

平成 29 年度

井上円了記念研究助成

研究報告書

東洋大学

平成 30 年 3 月 31 日

目次

I 平成29年度 執行一覧

平成29年度	井上円了記念助成	執行一覧	7
--------	----------	------	---

II 平成29年度 個人研究 研究報告書

【大学院学生】			
	氏名	表題	頁数
1)	三澤 博枝	インド美術における形而上学的シンボリズムの研究—細密画の叙情表現と宗教的シンボリズムの連関について—	13
2)	市東 あや	中世王朝物語にみる「月」の役割	16
3)	倉矢 匠	システム正当化が性差観に与える影響—我々はいつ男と女に“違い”を望むのか—	18
4)	金子 迪大	一人で生きることとはなぜ時間割引率の低下をもたらすか	22
5)	陸 英善	情動認知能力に対する国際比較	25
6)	鷹阪 龍太	自我脅威的状况における自己愛的攻撃性と潜在的自己不一致の関連	27
7)	鷺尾 拓郎	交感神経活動の脳動脈血管への直接的な影響を探る	30
8)	松井 宏介	新規d-typeトリコセンの生産条件の検討と構造・性状解析	33
9)	島村 拓実	カビ毒ニバノールの検出に向けたアセチル化酵素TRI7の応用利用	36
10)	坂間 睦美	流水環境中にある円柱群の抵抗特性とその周辺の流れ特性について	40
11)	高岩 裕也	固有振動数の振幅依存性に基づく伝統木造建築物の構造性能評価に向けた基礎研究	44
12)	橋爪 和俊	血管内皮細胞のshear stressに対する応答	50
13)	大竹 真未	タケが産生するストリゴラクトンの分析と地下茎発達機構の解明	53
14)	眞塩 悠平	メンタルヘルス不調の改善に食習慣が与える影響の解析	56
15)	中野 結	Collapsin response mediator protein 4(CRMP4)がマウス脳内の神経細胞の移動と形態に及ぼす影響	59
16)	進藤 真登	イネにおける硫黄認識部位とストリゴラクトン産生量の変化	62
17)	石内 友里	骨格筋収縮依存的なCXCL10分泌制御及び機能解析	65
18)	ペレーラ イシャラ	Molecular and physiological analysis of high zinc accumulator rice in Sri Lanka	68

19)	吉津 葵	Collapsin Response Mediator Protein 4(CRMP4)と女性ホルモンがドーパミン作動性ニューロンの生存に及ぼす影響とそのメカニズムの解明	73
20)	長谷川 翔子	Micro-Tomのストリゴラクトン欠損システムの生育特性評価	76
21)	宮竹 孝弥	社会的包摂をめざす社会的企業の就労支援プロセスとイノベーション	79
22)	坂中 勇亮	日本スポーツ少年団の設立過程に関する歴史研究	82
23)	吉良 裕一郎	ラット膝蓋骨における海綿骨の構造と血管分布に及ぼす加重低減の影響	85
24)	中井 真悟	運動不足に伴う小児期の骨折を想定した発育期ラットの加重低減に伴う骨折線の組織学的解析	88
25)	佐藤 知晶	科学的根拠に基づいた前立腺がん予防に有効なビタミンEサプリメントの開発	90
26)	春日 優子	ボイセンベリー由来のアントシアニン類による大腸がん予防効果に関する研究	94
27)	上野 はるか	エピジェネティック修飾に着目したビタミンE誘導体の抗中皮腫作用の解析	97
28)	峰松 明也子	女性アスリートの疲労骨折に対するホモシステインおよびMTHFRの一塩基多型の影響	101
29)	山本 かおり	アスリートにおける睡眠時刻に関連する遺伝子の一塩基多型と食習慣との関連	104
【校友】			
1)	大内 瑞恵	東洋大学附属図書館所蔵古典籍と中心とした近世国学・和歌の研究	108
2)	池原 陽斉	平安時代前中期における『萬葉集』の受容と流布	111
3)	飯塚 勝重	哲学館出身能海寛の三次に亘るチベット探検行について—『在渝日記』に見るラサ到達への信念と執着	114
4)	下田 俊介	日本語版IPANATを用いた感情測定	118
5)	杉浦 慶一	日本におけるプロフェッショナル経営者に関する研究	120
6)	土屋 貴大	関節リウマチ新規治療ターゲットとしてのLayilinの関節炎への病態関与の解明	124
【専任教員】			
1)	村田 奈々子	近代ギリシア世界におけるヘレニズム—メガリ・イデアとギリシア人アイデンティティ	127
2)	後藤 はる美	近世イングランドにおけるカトリック信仰——対抗宗教改革とブリテン諸島	130
3)	伊藤 摂子	小学校外国語活動指導のための学生用テキストの開発—STD法を用いたテキスト—	132
4)	幸田 浩文	ローカスモールビジネスの地域経営圏の確立—長寿・売薬企業の文献・実態調査研究—	135
5)	室松 慶子	リーダーシップ開発のためのエグゼクティブ・コーチングによる視点と行動の変容の研究	139

6)	李 芝妍	生命保険約款の解釈問題	143
7)	山田 和明	評判情報サイトのレビュアー評価を用いた製品／サービスの適正な価値とゆらぎの推定	146
8)	新藤 康弘	革新的超音波診断技術の確立を目的とした3次元同位置計測システムの開発	149
9)	久保寺 貴彦	道路舗装下の埋設管の位置測定の向上に関する研究	152
10)	山崎 文明	作用素平均とその応用の研究	156
11)	中挾 知延子	南イタリアアリアーチェの多民族共生社会におけるコミュニケーションネットワークの研究	162
12)	佐々木 茂	地域文化によるグローバル・マーケティング戦略	166
13)	児島 伸彦	自閉症リスク因子としての代謝型グルタミン酸受容体とシナプス病理をつなぐ分子機構	169
14)	長谷川 輝明	FIDA-Po法を用いたガングリオシド糖鎖間相互作用のハイスループット解析	172
15)	大迫 正文	低周波治療器を用いた骨量改善における機序の解明と方法論の開発	175
16)	高橋 良至	高齢者の移動の質を向上するパーソナルモビリティビークルの研究	178
17)	大上 安奈	運動トレーニングに伴う静脈血管伸展性の適応は動脈血管機能の向上と関連するのか？	181
18)	水木 徹	がん治療や医療用検査デバイスに応用可能な新規ナノ材料の開発	184

Ⅲ 平成29年度 共同研究 研究報告書

【専任教員】

1)	滝川 国芳	長期欠席せざるをえない病気療養児へのICT活用による教育支援システム開発研究	191
2)	藤井 信幸	産業集積とイノベーション——中小企業の特許出願動向を中心に	194
3)	室山 泰之	ニホンジカの知覚・認知特性の解明と被害管理手法の開発	198
4)	村尾 祐美子	労働市場における社会的資源配分に対する「女性活躍推進」施策のインパクト	201
5)	吉田 泰彦	マイクロ腫瘍組織モデルを基盤とする診断・治療ナノ薬剤開発	204
6)	政春 尋志	マルチバンド空中写真による都市内植生の詳細調査手法の開発	207

【海外協定校との共同研究】

1)	伊吹 敦	中国人民大学・金剛大学校と結んだ交流協定に基づく国際シンポジウムの共同開催	210
2)	石田 仁志	日本・ヨーロッパ・台湾における文化コミュニケーション及び日本文化表象研究	214
3)	金子 律子	脳の性転換メカニズムに関する研究 —雄性ホルモンにより雌ティラピア終神経節に起こる神経回路網変化のメカニズム解明—	219

Ⅳ 平成29年度 大型研究特別支援助成 研究報告書

【新規】

1)	谷地 快一	日本文化の背景となる仏教文化の研究	225
2)	後藤 武秀	「一帯一路」経済政策による中国経済の海外進展とその関係諸地域に及ぼす文化的影響	231
3)	近藤 和雄	MTHFR遺伝子多型に着目した新たな生活習慣病予防・治療の可能性の検証	236

Ⅴ 平成29年度 共同研究 研究所プロジェクト 研究報告書

【新規】

1)	伊吹 敦	東アジアにおける仏教思想の成立と展開、並びにその意義の解明	243
2)	白川部 達夫	越後宮川新田高橋家文書の研究	249
3)	鈴木 道也	グローバル時代の歴史学——社会史・文化史を再考する	252
4)	子島 進	在日ムスリムによる多文化共生社会構築の試み—インドネシア人、トルコ人、パキスタン人の宗教ネットワークを事例に	255

【継続2年目】

1)	三沢 伸生	アジア諸言語史資料の汎用性データベース開発と構築	261
----	-------	--------------------------	-----

【継続3年目】

1)	渡辺 章悟	般若経の教理・儀礼・実践の総合的研究	267
2)	井上 貴也	珠江デルタ地帯における西洋近代法と伝統的宗法規範の対立と 同化に関する研究	272
3)	森田 明美	被災地における子どもと子育て家庭の居場所づくりに関する取り組み構築—当事者参加型支援モデルを手掛かりにして	277

平成29年度 井上円了記念研究助成 執行一覧

【個人研究】
 <大学院学生>

身分	研究代表者			指導教員名	研究課題	(単位:円)	(単位:円)
	氏名	研究科	専攻			採択額	執行額
1 院生	三澤 博枝	文学研究科	インド哲学仏教学専攻	橋本 泰元	インド美術における形而上学的シンボリズムの研究—細密画の叙情表現と宗教的シンボリズムの連関について—	560,000	548,841
2 院生	市東 あや	文学研究科	国文学専攻	河地 修	中世王朝物語にみる「月」の役割	560,000	557,943
3 院生	倉矢 匠	社会学研究科	社会心理学専攻	安藤 清志	システム正当性が性差観に与える影響—我々はいつ男と女に“違い”を望むのか—	560,000	560,000
4 院生	金子 迪大	社会学研究科	社会心理学専攻	堀毛 一也	一人で生きることはなぜ時間割引率の低下をもたらすか	560,000	560,000
5 院生	陸 英善	社会学研究科	社会心理学専攻	安藤 清志	情動認知能力に対する国際比較	550,000	547,040
6 院生	鷹阪 龍太	社会学研究科	社会心理学専攻	堀毛 一也	自我脅威状況における自己愛的攻撃性と潜在的自己不一致の関連	529,000	328,671
7 院生	鷲尾 拓郎	理工学研究科	生体医学専攻	小河 繁彦	交感神経活動の脳動脈血管への直接的な影響を探る	540,000	539,990
8 院生	松井 宏介	理工学研究科	応用化学専攻	安藤 直子	新規d-typeトリロセンの生産条件の検討と構造・性状解析	559,000	558,999
9 院生	島村 拓実	理工学研究科	応用化学専攻	安藤 直子	カビ毒ニバノールの検出に向けたアセチル化酵素TRI7の応用利用	559,000	558,996
10 院生	坂間 睦美	理工学研究科	都市環境デザイン専攻	青木 宗之	流水環境中にある円柱群の抵抗特性とその周辺の流れ特性について	628,000	602,184
11 院生	高岩 裕也	理工学研究科	建築・都市デザイン専攻	松野 浩一	固有振動数の振幅依存性に基づく伝統木造建築物の構造性能評価に向けた基礎研究	689,000	689,000
12 院生	橋爪 和俊	生命科学研究科	生命科学専攻	金子 律子	血管内皮細胞のshear stressに対する応答	569,000	568,983
13 院生	大竹 真未	生命科学研究科	生命科学専攻	梅原 三貴久	タケが産するストログラクトンの分析と地下茎発達機構の解明	630,000	630,000
14 院生	眞塩 悠平	生命科学研究科	生命科学専攻	川口 英夫	メンタルヘルス不調の改善に食習慣が与える影響の解析	630,000	630,000
15 院生	中野 結	生命科学研究科	生命科学専攻	金子 律子	Collapsin response mediator protein 4(CRMP4)がマウス脳内の神経細胞の移動と形態に及ぼす影響	605,000	604,712
16 院生	進藤 真登	生命科学研究科	生命科学専攻	梅原 三貴久	イネにおける硫黄認識部位とストログラクトン産生量の変化	560,000	560,000
17 院生	石内 友里	生命科学研究科	生命科学専攻	川口 英夫	骨格筋収縮依存的なCXCL10分泌制御及び機能解析	560,000	560,000
18 院生	ベレーラ イシヤラ	生命科学研究科	生命科学専攻	廣津 直樹	Molecular and physiological analysis of high zinc accumulator rice in Sri Lanka	560,000	560,000
19 院生	吉津 葵	生命科学研究科	生命科学専攻	金子 律子	Collapsin Response Mediator Protein 4(CRMP4)と女性ホルモンがドーパミン作動性ニューロンの生存に及ぼす影響とそのメカニズムの解明	542,000	541,973
20 院生	石上 千聖	生命科学研究科	生命科学専攻	川口 英夫	初代中枢神経細胞との共培養系におけるiPS細胞の分化・成熟過程の解析	560,000	辞退
21 院生	長谷川 翔子	生命科学研究科	生命科学専攻	梅原 三貴久	Micro-Tomのストログラクトン欠損系統の生育特性評価	560,000	560,000
22 院生	宮竹 孝弥	福祉社会デザイン研究科	社会福祉学専攻	秋元 美世	社会的包摂をめざす社会的企業の就労支援プロセスとイノベーション	560,000	560,000
23 院生	坂中 勇亮	福祉社会デザイン研究科	ヒューマンデザイン専攻	松尾 順一	日本スポーツ少年団の設立過程に関する歴史研究	700,000	700,000
24 院生	吉良 裕一郎	福祉社会デザイン研究科	ヒューマンデザイン専攻	大迫 正文	ラット膝蓋骨における海綿骨の構造と血管分布に及ぼす加重低減の影響	630,000	630,000
25 院生	中井 真悟	福祉社会デザイン研究科	ヒューマンデザイン専攻	大迫 正文	運動不足に伴う小児期の骨折を想定した発育期ラットの加重低減に伴う骨折線の組織学的解析	599,000	599,000
26 院生	佐藤 知晶	食環境科学研究科	食環境科学専攻	矢野 友啓	科学的根拠に基づいた前立腺がん予防に有効なビタミンEサプリメントの開発	700,000	700,000
27 院生	春日 優子	食環境科学研究科	食環境科学専攻	矢野 友啓	ポイセンベリー由来のアントシアニン類による大腸がん予防効果に関する研究	700,000	700,000
28 院生	上野 はるか	食環境科学研究科	食環境科学専攻	矢野 友啓	エピジェネティック修飾に着目したビタミンE誘導体の抗中皮腫作用の解析	700,000	700,000
29 院生	峰松 明也子	食環境科学研究科	食環境科学専攻	太田 昌子	女性アスリートの疲労骨折に対するホモシステインおよびMTHFRの一塩基多型の影響	630,000	603,622
30 院生	山本 かおり	食環境科学研究科	食環境科学専攻	太田 昌子	アスリートにおける睡眠時刻に関連する遺伝子の一塩基多型と食習慣との関連	545,000	476,723
大学院学生 計 30 件						17,834,000	16,936,677

平成29年度 井上円了記念研究助成 執行一覧

<校友>

身分	研究代表者			指導教員名	研究課題	採択額	執行額
	氏名	学部・研究科	専攻				
1 校友	大内 瑞恵	文学研究科	国文学専攻	神作 光一	東洋大学附属図書館蔵古典籍を中心とした近世国文学・和歌の研究	630,000	630,000
2 校友	池原 陽斉	文学研究科	国文学専攻	菊地 義裕	平安時代前中期における『萬葉集』の受容と流布	630,000	629,816
3 校友	飯塚 勝重	文学部	史学科	船木 勝馬	哲学館出身能海寛の三次に亘るチベット探検行について—『在瀛日記』に見るラサリ到達への信念と執着	254,000	253,756
4 校友	下田 俊介	社会学研究科	社会心理学専攻	安藤 清志	日本語版IPANATを用いた感情測定	695,000	692,052
5 校友	杉浦 慶一	経営学研究科	経営学専攻	小椋 康宏	日本におけるプロフェッショナル経営者に関する研究	556,000	514,208
6 校友	土屋 貴大	生命科学研究科	生命科学専攻	金子 律子	関節リウマチ新規治療ターゲットとしてのLaylinの関節炎への病態関与の解明	626,000	626,000
校友 計6件						3,391,000	3,345,832
個人研究(院生・校友) 計36件						21,225,000	20,282,509

<教員>

身分	研究代表者			職	研究課題名	採択額	執行額
	氏名	学部	学科				
1 教員	村田 奈々子	文学部	史学科	教授	近代ギリシア世界におけるヘレニズム—メグリ・イデアとギリシア人アイデンティティ	1,106,000	1,106,000
2 教員	後藤 はる美	文学部	史学科	准教授	近世イングランドにおけるカトリック信仰—対抗宗教改革とブリテン諸島	913,000	913,000
3 教員	伊藤 摂子	文学部	教育学科	助教	小学校外国語活動指導のための学生用テキストの開発—STD法を用いたテキスト—	266,000	265,744
4 教員	幸田 浩文	経営学部	経営学科	教授	ローカスモールビジネスの地域経営圏の確立—長寿・売業企業の文獻・実態調査研究—	861,000	861,000
5 教員	室松 慶子	法学部	法律学科	教授	リーダーシップ開発のためのエグゼクティブ・コーチングによる視点と行動の変容の研究	1,151,000	1,151,000
6 教員	李 芝妍	法学部	法律学科	教授	生命保険約款の解釈問題	493,000	493,000
7 教員	山田 和明	理工学部	機械工学科	准教授	評判情報サイトのレビュー評価を用いた製品/サービスの適正な価値とゆらぎの推定	973,000	861,946
8 教員	新藤 康弘	理工学部	機械工学科	助教	革新的超音波診断技術の確立を目的とした3次元同位置計測システムの開発	868,000	868,000
9 教員	久保寺 貴彦	理工学部	都市環境デザイン学科	助教	道路舗装下の埋設管の位置測定の向上に関する研究	2,000,000	1,073,613
10 教員	山崎 文明	理工学部	電気電子情報工学科	教授	作用素平均とその応用の研究	276,000	272,390
11 教員	中塚 知延子	国際観光学部	国際観光学科	教授	南イタリリアーアの多民族共生社会におけるコミュニケーションネットワークの研究	896,000	875,331
12 教員	佐々木 茂	国際観光学部	国際観光学科	教授	地域文化によるグローバル・マーケティング戦略	1,160,000	1,160,000
13 教員	児島 伸彦	生命科学部	生命科学科	教授	自閉症リスク因子としての代謝型グルタミン酸受容体とシナプス病理をつなぐ分子機構	1,015,000	1,015,000
14 教員	長谷川 輝明	生命科学部	生命科学科	教授	FIDA-Po法を用いたガングリオンシンドローム相互作用のハイスループット解析	393,000	392,999
15 教員	大迫 正文	ライフデザイン学部	健康スポーツ学科	教授	低周波治療器を用いた骨量改善における機序の解明と方法論の開発	994,000	994,000
16 教員	高橋 良至	ライフデザイン学部	人間環境デザイン学科	教授	高齢者の移動の質を向上するパーソナルモビリティベークルの研究	439,000	439,000
17 教員	大上 安奈	食環境科学部	食環境科学科	准教授	運動トレーニングに伴う静脈血管伸張性の適応は動脈血管機能の向上と関連するの？	1,160,000	1,160,000
18 教員	水木 徹	学際・融合科学部	バイオ・ナノサイエンス融合科学科	准教授	がん治療や医療用検査デバイスに応用可能な新規ナノ材料の開発	1,365,000	1,356,339
教員 計18件						16,329,000	15,258,362

(単位:円) (単位:円)
個人研究(院生・校友・教員) 計54件 37,554,000 35,540,871

[共同研究]

<教員>

番号	身分	研究代表者			職	研究分担者	研究課題名	採択額	執行額
		氏名	学部	学科					
1 教員	滝川 国芳	文学部	教育学科	教授	福本徹、土井光輝	長期欠席させるえない病氣療養児へのICT活用による教育支援システム開発研究	1,494,000	1,345,212	
2 教員	藤井 信幸	経済学部	国際経済学科	教授	安田武彦、カクニ平、高西智輝、土屋隆一郎、辻智佐子、劉環華	産業集積とイノベーション——中小企業の特許出願動向を中心に	990,000	987,875	
3 教員	室山 泰之	経営学部	マーケティング学科	教授	香田啓貴、小林秀司	ニホンジカの知覚・認知特性の解明と被害管理手法の開発	1,557,000	863,060	
4 教員	村尾 祐美子	社会学部	社会学科	准教授	皆川満寿美	労働市場における社会的資源配分に対する「女性活躍推進」施策のインパクト	550,000	528,349	
5 教員	吉田 泰彦	理工学部	応用化学科	教授	佐々木直樹	マイクロ腫瘍組織モデルを基盤とする診断・治療ナノ薬剤開発	1,160,000	1,160,000	
6 教員	政春 尋志	理工学部	都市環境デザイン学科	教授	久保寺 貴彦	マルチバンド空写真による都市内植生の詳細調査手法の開発	1,022,000	798,995	
教員 計6件						6,773,000	5,683,491		

<海外協定校との共同研究>

身分	研究代表者			海外協定校(国/大学名等)	共同研究先の実名研究者	研究分担者(本学専任教員)	研究課題	採択額	執行額
	氏名	学部	学科						
1 教授	伊吹 敬	文学部	東洋思想文化学科	中国/中国人民大学	中国人民大学/張風雷 金剛大学/金成哲	濃辺章悟、原田香織、菊地章太、水谷香奈	中国人民大学・金剛大学校と結んだ交流協定に基づく国際シンポジウムの共同開催	1,600,000	1,600,000
2 教授	石田 仁志	文学部	国際文化コミュニケーション学科	台湾/天主教輔仁大学フランドル第三大学フランドル第三大学フランドル第三大学	天主教輔仁大学/楊路啓子 リール第三大学/ブリジット・ルフェーブストラスブルグ大学/アントン・バベシユレ	朝比奈美知子、大野寿子	日本・ヨーロッパ・台湾における文化コミュニケーション及び日本文化表象研究	1,800,000	1,799,998
3 教授	金子 律子	生命科学部	生命科学科	台湾/中央研究院細胞個体生物学研究所	中央研究院細胞個体生物学研究所 曾 鼎 曾 鼎 曾 鼎	なし	脳の性転換メカニズムに関する研究—雄ホルモンにより雌テラピア終神経節に起こる神経回路網変化のメカニズム解明—	1,420,000	1,418,606
教員 計3件						4,820,000	4,818,604		

(単位:円) (単位:円)
共同研究(専任教員6件・海外協定校との共同研究3件) 計9件 11,593,000 10,502,095

平成29年度 井上円了記念研究助成 執行一覧

【大型研究】

<新規>

	研究所名	身分	研究代表者			研究分担者	研究課題	採択額	執行額
			氏名	学部	学科				
1	東洋学研究所	教授	谷地 快一	文学部	日本文学文化学科	伊吹敦、渡辺章悟、山口しのぶ、菊地章太、水谷香奈、高橋典史、大鹿勝之、佐藤厚、コブラ・ウィクター・パブー	日本文化の背景となる仏教文化の研究	3,200,000	3,200,000
2	アジア文化研究所	教授	後藤 武秀	法律学部	法律学科	松本 誠一、井上貴也、三沢伸生、子島進、千葉正史、王雪萍、朱大明、福田義昭、高橋圭	「一帯一路」経済政策による中国経済の海外進展とその関係諸地域に及ぼす文化的影響	4,000,000	3,999,798
3	ライフラインバージョン学研究所	教授	近藤 和雄	食環境科学部	健康栄養学科	宮越雄一、矢野友啓	MTHFR遺伝子多型に着目した新たな生活習慣病予防・治療の可能性の検証	2,988,000	2,797,893
教員 計3件							10,188,000	9,997,691	
(単位:円)							(単位:円)		
大型研究 計3件							10,188,000	9,997,691	

【共同研究 研究所プロジェクト】

<新規>

	研究所名	身分	研究代表者			研究分担者	研究課題	採択額	執行額
			氏名	学部	学科				
1	東洋学研究所	教授	伊吹 敦	文学部	東洋思想文化学科	原田香織、渡辺章悟、山口しのぶ、高橋典史、水谷香奈、佐藤厚、館隆志、伊藤真	東アジアにおける仏教思想の成立と展開、並びにその意義の解明	1,800,000	1,800,000
2	人間科学総合研究所	教授	白川部 達夫	文学部	史学科	岩下哲典、松本剣志郎	越後宮川新田高橋家文書の研究	2,000,000	1,999,504
3	人間科学総合研究所	教授	鈴木 道也	文学部	史学科	後藤はる美、高島純夫、道重一郎、渡辺賢一郎	グローバル時代の歴史学——社会史・文化史を再考する	1,600,000	1,600,000
4	アジア文化研究所	教授	子島 進	国際地域学部	国際地域学科	三沢伸生、服部美奈	在日ムスリムによる多文化共生社会構築の試み—インドネシア人、トルコ人、パキスタン人の宗教ネットワークを事例に	404,000	403,031
教員 計4件							5,804,000	5,802,535	

<継続2年次目>

	研究所名	身分	研究代表者			研究分担者	研究課題	採択額	執行額
			氏名	学部	学科				
1	アジア文化研究所	教授	三沢 伸生	社会学部	社会文化システム学科	榎野弘子、松本誠一、斉藤里美、石井隆憲、竹内洋介	アジア諸言語史料の汎用性データベース開発と構築	1,800,000	1,799,966
教員 計1件							1,800,000	1,799,966	

<継続3年次目>

	研究所名	身分	研究代表者			研究分担者	研究課題	採択額	執行額
			氏名	学部	学科				
1	東洋学研究所	教授	渡辺 章悟	文学部	東洋思想文化学科	岩井昌悟、現銀谷史明	般若経の教理・儀礼・実践の総合的研究	901,000	901,000
2	アジア文化研究所	教授	井上 貴也	法学部	企業法学科	後藤武秀、李芝妍、深川裕佳、朱大明	珠江デルタ地帯における西洋近代法と伝統的宗法規範の対立と同化に関する研究	1,602,000	1,602,000
3	人間科学総合研究所	教授	森田 明美	社会学部	社会福祉学科	内田塔子、林大介、上田美香、小川晶	被災地における子どもと子育てで家庭の居場所づくりに関する取り組み構築—当事者参加型支援モデルを手掛かりにして	2,000,000	1,998,140
教員 計3件							4,503,000	4,501,140	
(単位:円)							(単位:円)		
共同研究(研究所プロジェクト) 計8件							12,107,000	12,103,641	

平成29年度 井上円了記念研究助成 執行一覧

【刊行の助成】					(単位:円)	(単位:円)	
身分	著者			出版書名	採択額	執行額	
	氏名	研究科	専攻				
1	校友	松野 聡子	文学研究科	史学専攻	近世在地修験と地域社会—秋田藩を事例に—	900,000	900,000
2	校友	隈元 正樹	社会学研究科	社会学専攻	療術から宗教へ—世界救世教の教団組織論的研究—	500,000	401,000
3	校友	荒野 啓介	法学研究科	公法学専攻	明治憲法における「国務」と「統帥」——統帥権の歴史的・理論的研究——	800,000	800,000
4	校友	永野 咲	福祉社会デザイン研究科	社会福祉学専攻	社会的養護のもとで育つ若者の「ライフチャンス」	1,000,000	1,000,000
5	校友	西田 知未	福祉社会デザイン研究科	福祉社会システム専攻	韓国済州道老人論考	800,000	800,000
校友 計 5件					4,000,000	3,901,000	
刊行の助成 計 5件					4,000,000	3,901,000	
					(単位:円)	(単位:円)	
					措置額	執行額	
運営経費 審査料	支払報酬費		審査謝礼:申請件数 79件(10,000円/件×審査員2名) 1,580,000円・再審査1件 (10,000円/件×審査員2名)20,000円 計1,600,000円			2,058,000	2,002,603
	運搬費		審査書類・執行関連書類・研究報告関連書類送付代・井上円了賞 計402,603円				

【東洋大学出版会からの刊行の助成】

身分	著者			出版書名	
	氏名	学部	学科		
1	教授	手塚 洋一	経済	経済	Dirac方程式のポテンシャル問題
東洋大学出版会からの刊行の助成1件					

					(単位:円)	(単位:円)	
					措置額	執行額	
東洋大学 出版会 審査・運営 経費等	業務委託費		書籍制作費:1件 2,077,183円・電子書籍制作費:1件362,517円 計2,439,700			2,500,000	2,575,198
	支払報酬費・会費・運搬費等		東洋大学出版会審査謝礼 2件(10,000円/件(学内3名)、32,400円/件(学外3名) 審査員6名) 運営委員会開催・執行関連書類送付等 8,298円 計 135,498				

					(単位:円)	(単位:円)
					措置額	執行額
総計 個人研究、共同研究、刊行の助成、東洋大学出版会からの刊行の助成 合計80件					80,000,000	76,623,099

インド美術における形而上学的シンボリズムの研究

—細密画の叙情表現と宗教的シンボリズムの連関について—

Study on the Metaphysical Symbolism in Indian Art: The relation between lyrical expression in miniature paintings and its religious symbolism

研究代表者 三澤 博枝（文学研究科インド哲学仏教学専攻 博士後期課程3年）

研究期間／平成29年4月1日～平成30年3月31日

キーワード／①インド美術	Indian art
②細密画	Miniature painting
③メーワール派細密画	Mewār painting
④『ギーター・ゴヴィンダ』	Gīta Govinda
⑤ラサ理論	rasa theory

平成29年度交付額／560,000円

研究発表／(1)学会および口頭発表

日本南アジア学会月例懇話会「メーワール派細密画に用いられる色彩について」
(2018年度) 予定

(2)論文

「ニューデリー国立博物館所蔵のメーワール派『ギーター・ゴヴィンダ』に見られる情趣表現」
『東洋大学大学院紀要第55集』(2018年度) 予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

中世インドのヒンドゥー教美術は、神々の姿や神話の一場面を単に具象的に絵画やレリーフで表現するだけではなく、古代インドの演劇や文芸の理論書に説かれるラサ（情趣）理論といった文芸的かつ宗教的な思想を背景に持つ。その中でも色彩豊かに表現された細密画は、宗教的叙情表現を色濃く反映したものといえよう。

細密画の流派の一つメーワール派は、ラージプート画を描く流派の中でも初期に誕生した重要な流派とされる。彼らの作品の中で、ウダイプル博物館所蔵の『ギーター・ゴヴィンダ』の細密画は、詩の内容を精緻かつ忠実に表現した作品であり、登場人物の情調が画家によって表現されていると先行研究者の Kapila Vatsyayan 氏は述べる。そのため絵画化されたラサ理論を研究する上での重要な資料となり得る。しかし、Vatsyayan 氏の研究は、サンスクリット文学者 Miller 氏による『ギーター・ゴヴィンダ』の英訳と作例とを対照させた概説に留まっている。インド美術研究者の S. Andhare 氏は、詩に関係する美的な理論がインドの絵画と彫刻に同等に当てはまると指摘し、芸術家に具象化を促したのは、

このムードと情緒であり、文学作品の写本をしばしば土台としているそれらの絵画の構成に影響を与えているとしている。つまり、詩で体験されるラサが造形美術にも何らかの形で表現されていると考えられる。また、ヒンドゥー教の造形美術とラサ理論の総合的な研究は、B. N. Goswamy 氏によってなされている。氏は、古代インドの詩論をもとに、絵画や彫刻といった様々な作品を外観的特徴から年代問わず分類している。しかし、分類の仕方や個々の作品の説明に曖昧さがあり、造形美術とラサ理論の関係性を明らかにしていない。

本研究は、『ギータ・ゴーヴィンダ』を題材とした細密画の作例をもとに、それらの中にラサ理論がどのように表現されているのか解明を試みるものである。具体的には、絵画に描かれている内容を理解するためにニルナヤサーガル版 Acharya, Narayan Ram, 1949, *Gitagovindakavyam* を底本とし、サンسكريット原文を精査する。また、研究で用いるウダイプル博物館所蔵の作例が Indira Gandhi National Centre for the Arts (以下 IGNCA) にデジタルアーカイブとして所蔵されていることが分かったため、現地にて資料収集を行い、その資料をもとに細密画上部の説明書きを読解する。この読解によって、細密画に描かれている内容をより詳細に分析できると予想される。そして、ラサ理論の研究は、古代インドの芸術論書『ヴィシュヌダルモッタラ・プラーナ』第3章、及び『サマラーナガナ・スートラダーラ』第82章を翻訳することで、造形美術ではラサがどのように描かれるか分析する。これら原典研究と作例研究の両輪によって造形美術とラサ理論の関係を解明する。

2. 研究経過および成果の概要

細密画とラサ理論の関係について、細密画の題材となっている文学作品におけるラサ理論が造形美術と密接に関係していることが分かりつつある。『ギータ・ゴーヴィンダ』の注釈書には偈ごとにラサに関する記述がいくつか説かれていることが分かり、本研究では、68箇所ですそれらの記述が見られた。

また、2018年1月31日～2月11日の延べ11日間、IGNCA、及びニューデリー国立博物館にて細密画資料収集のための現地調査を行った。IGNCA ではウダイプル博物館所蔵の『ギータ・ゴーヴィンダ』の細密画が90枚データ化されており、作品の細部まで見る事が出来た。このうち、Folio. No. 104と154の2枚の作品は、デリー国立博物館に所蔵されていることが確認でき、先行研究では未発表であることが分かった。さらに、Folio. No. 104は、恋のラサが説かれた場面であることが確認できた。この成果として、『東洋大学大学院紀要第55集』（2018年度）に論文を投稿する予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後は継続して、造形美術とラサ理論の関係を明らかにしていく。そのためには、『ギータ・ゴーヴィンダ』のラサ理論に関する箇所を中心に翻訳し精査するだけでなく、『ヴィシュヌダルモッタラ・プラーナ』、及び『サマラーナガナ・スートラダーラ』の翻訳も行い、文献に見られるラサ理論と実際の作例とを比較して研究を行う必要がある。また、2017年9月2日に行われた日本印度学仏教学会第68回学術大会にて、細密画に用いられる色彩とラサの関係について指摘があった。そのため、ラージプレート画に多く見られる、人物の背景に置かれる色彩の意味についても今後は研究の課題にしていく。

Summary

Hindu arts not only depict mythological gods or scenes using figurative paintings and sculptures but also imply the *rasa* theory, which regulates the aesthetics described in the theory of ancient Indian drama and literature. Among the Hindu arts, richly colored miniature paintings are considered a strong reflection of lyrical expressions of the Hindu religion. Scholars consider that *Mewār* painting, an important Indian school of miniature paintings, formed its style during the earliest stage of development of Rajput paintings. Kapila Vatsyayan, a famous researcher, says that among their works, the miniature painting of *Gīta Gorvinda*, housed in the Udaipur Museum, depicts the contents of the poetry finely and faithfully. Further, she opines that the work uses a typical method for describing the narrative and the artist accurately expresses the tone of the characters. Therefore, I consider this work to be important in studying the *rasa* theory expressed as a painting. However, Vatsyayan's research is limited in that her study merely outlines the characteristics of the painting and adds B. S. Miller's English translation of the poem to the painting. According to S. Andhare, the aesthetic theories pertaining to poetry are applicable to Indian schools of painting and sculpture, as well. In other words, the *rasa* expressed in literature is considered to be depicted in paintings in some form. B. N. Goswamy has studied the relationship between Hindu arts and the *rasa* theory. His research, which is based on the *rasa* of *Sāhitya Darpaṇa*, or the theory of ancient Indian poetry, is a classification of various works such as paintings and sculptures without regarding their chronologies. However, in his research, there is ambiguity regarding the method used for classifying the works and the explanation of individual works and, further, it does not clarify the relationship between Hindu arts and the *rasa* theory.

My research attempts to overcome the limitations of earlier studies and elucidates how the *rasa* theory is depicted in the miniature painting of *Gīta Gorvinda*. For this purpose, I adopt the following research methods: I scrutinize the original Sanskrit text of *Gītagovindakavyam* [ed. by Acharya Narayan Ram, Nirnaya Sagar Press, 1949]. Simultaneously, I intend to collect data pertaining to the miniature paintings at the Indira Gandhi National Centre for the Arts, which offers some digital archives. Subsequently, to further understand the contents of miniature paintings, I attempt to decipher the captions written in Old *Rājasthānī* at the top of each miniature painting. Furthermore, by carefully reading the theory of the ancient Indian paintings *Viṣṇudharmottarapurāṇa* and *Samarāṅgaṇa Sūtradhāra*, I analyze how *rasa* is depicted in Hindu arts. In this manner, I intend to systematically elucidate the inseparable relation between Hindu arts and the *rasa* theory.

中世王朝物語にみる「月」の役割

the roll of "the moon"
in Japanese creative stories

研究代表者 市東あや（文学研究科国文学専攻）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①日本の中古文学 Heian literature
②日本の中世文学 medieval literature in Japan
③物語文学 Narrative literary work
④表現 Literary expression
⑤月 The moon

平成 29 年度交付額／560,000 円

研究発表／(1)資料収集と整理

(2)論文発表

・平成 30 年度発表予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

鎌倉・室町時代に成立した平安擬古物語、いわゆる中世王朝物語を中心に、作品本文を丹念に読み込む。「月」という語の用例を確認し、用いられる頻度、モチーフとしての要素などを検証する。また、それと並行して、蒐集した「月」の用例を整理・分類し、中古から中世の作り物語を中心とした「月」を用いた表現の形式、また時代の推移による変化を分析する。

中世王朝物語は、『源氏物語』など多く平安時代に成立した物語作品の影響を強く受けており、また『萬葉集』のように平安期には余り顧みられなかった和歌作品も、中世に入って柿本人麻呂が歌聖として仰がれたこともあって、作品の読解に長期的な視野と検証が必要な作品群である。それを踏まえ、平安以前の「月」の用例も蒐集した上で、長期的な表現史を作成する必要がある。

作成した表現史と検証済みの用例を踏まえた上で、作り物語作品を再度読み込み、新たな解釈の糸口とすることができないかを考察する。

用例蒐集の手段としては、東洋大学附属図書館の所蔵書籍の他、古書の購入、「古典文学ライブラリー」が新たにサービスを開始した「平安文学ライブラリー」、「凱希メディアサービス」から刊行されている『全唐詩』『全唐文』などの CD-R、また他大学所蔵の資料なども活用して、網羅的におこなっていく。

2. 研究経過および成果の概要

本年は研究者の一身上の都合（体調不良等）により、基礎資料蒐集と整理に集中して研究活動をおこなった。以下、その概要である。

中世王朝物語においては、一般的に「しのびね型」と呼ばれる作品群、特に『しのびね』『あきぎり』を中心に、回想における「月」について考察を深めた。中世王朝物語では話型として、女君を偶然垣間見た男君が正体も知らぬまま女君と一夜を共にし、後にその情景を思い起こしながら女君を思慕する流れが多く存在する。その際、女君が「つきかげ」という語にたとえられていることに注目し、最初の邂逅の際に「月」がどのような情景として描かれているか、その情景が後の「つきかげ」という比喩にどう関わってくるかを考察した。なお、現在定義されているしのびね型の物語は、その結末として男君の出家もしくは恋死の双方が存在する（例として『しのびね』は出家型、『あきぎり』は恋死型である。結末以外の筋書きは酷似している）。結末によって男君が女君へ抱く思いにも変化がみられることから、冒頭部の「つきかげ」描写にも細かな違いが生じているのか、『八重葎』『夜の寝覚』など近い筋書きを持つ物語とも比較検討した論文を来年度以降発表予定である。

また、『萬葉集』『人麻呂集』など上古の和歌集においても「月」の用例蒐集をおこなった。鎌倉・室町時代は柿本人麻呂が歌聖として注目を集めた時代であり、当時の和歌や物語作品にもその影響が随所にみられる。ただしその理解や解釈は現代の萬葉集研究とは異なるため歌論書などを読み込んだうえで考察をおこなう必要があること、現存する上古資料は中世以降の写本が中心でありそれ以前の資料は少ないことなども考慮し、研究発表には慎重を期す必要がある。

3. 今後の研究における課題または問題点

本年は、前述した通り研究者自身が体調不良であったこと、また個人的な事情により多忙であったことから、論文を発表するまでの状態に持つて行くことができなかった。これについては来年度以降、順次発表をおこなっていく予定である。なお、論文の投稿先については、中世文学会、日本文学協会、全国大学国語国文学会などを予定している。完全な復調までは、今後の研究も、自身の体調を鑑みておこなっていく必要があると痛感している。

それに伴い、「月」の用例蒐集にも更なる発展が求められる。現時点で個々の中世王朝物語、またそれ以前の平安物語などの「月」の用例蒐集はほぼ完了しているが、今後はさらに諸本の異同を考慮に入れ、用例を充実させていくことを検討している。

Summary

I intended to peruse the Heian literatures and medieval literature in Japan, gather examples “the moon”, and sort out them for my new interpretation of the Heian literatures and medieval literature in Japan. For that reserch, I use “Heian Literatures Library” Japanese Literatures Library started in this year, “Quan Tangshi” Gaiki Media Service offers, and some materials of other universities.

This year, I did the reserch in accordance with plans. A notable point is the pattern called “Shinobine type”. It has very interesting “the moon” in the scene of recollection. Additionally, I peruse “the moon” in “Man’yosyu” this year. But it needs more reserxh and sort.

I am afflicted with depression this year, I couldn’t carry out the research satisfactorily. Because of that, I think that I should pay attention to my physical condition and carry out the research more studiously hereafter.

システム正当化が性差観に与える影響

— 我々はいつ男と女に“違い”を望むのか —

The Effects of System-justifying Motives on Views of Gender Differences
: When We Want Differences between Men and Women

研究代表者 倉矢 匠 (社会学研究科社会心理学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①ジェンダー Gender

②社会システム正当化動機 System-justifying Motive

③両面価値的性差別理論 Ambivalent Sexism Theory

④ジェンダー類似モデル Gender Similarities Model

⑤ジェンダー常套句 Gender Clichés

平成 29 年度交付額/560,000 円

研究発表/(1)学会発表

1) 倉矢 匠・安藤 清志 (2017). 「男と女はこんなに違う」は受け入れられているのか—効果量の図視化を用いたジェンダー類似モデルとの比較検証および両面価値的性差別の影響— 日本社会心理学会第 58 回大会 2017 年 10 月 28 日 広島県 東広島市 広島大学東広島キャンパス.

2) Kuraya T., & Ando, K. (2018). “Effects of ambivalent sexism on endorsement of gender clichés.” The 30th APS (Association for Psychological Science) annual convention, May 24-27, 2018, at the Hilton San Francisco Union Square Hotel, San Francisco, CA, USA.

(2)学術誌投稿

1) 倉矢 匠 (印刷中). “男と女はこんなに違う!” を受け入れやすい女性—両面価値的性差別とジェンダー相違モデルの性差観との関連性— 東洋大学大学院紀要, 54.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

世の中を見渡すと、「男と女はこんなにも違う!」といった話題、すなわち、行動や思考パターン、性格、能力、趣味、選好などにおいて、如何に男女が異なっているのかを強調した言及が多数見受けられる。こうしたジェンダー相違モデル (gender dissimilarities model) の性差観に基づく主張が古くから人々の生活に根付いてきた一方、近年、両性の間には心理的にほとんど違いはない、というジェンダー類似モデル (gender similarities model) の性差観を支持する研究知見も増えている。本研究では、このような、男女間の違いが明確であると信じるか否かの違いにより、人々がジェンダーに関する現存する社会システムを正当化する程度を予測することが可能かどうかを検

証した。そのために、以下の4つのステップに分け研究を実施した。

- (1) ジェンダー常套句に対する是認態度と性差別的態度および社会システム正当化動機の関係性を検証する調査を実施する。
- (2) 世間に流布した“男女の違い”にまつわる言説に対しての考え・態度を自由記述形式によって行い、性差観の実態を調査する。
- (3) 上記(2)の自由記述回答を元に心理的性差観の個人差を測定する尺度を作成する。
- (4) 作成された心理的性差観尺度とシステム正当化動機との関連性を調査する。

はじめに(1)では、世間に流布したジェンダー常套句を文献および大学生への質問紙調査によって収集した。その上で、大学生を対象に、認知度が一定以上の高さであったジェンダー常套句18個を用いて、それらの内容を是認する程度を調査した。また、同じ学生に対し、両面価値的性差別主義態度、システム正当化動機信念についても測定を実施した。次に(2)では、大学生(集団質問紙調査)と社会人(オンライン調査)を対象に、“男女の違い”にまつわる常套句や話題に対して思うことや感じることを自由に記述するよう求め、その内容を分析した。そしてその内容分析を元に、(3)では、心理的性差観尺度の候補となる50項目を用意し、学生(質問紙調査)と社会人(オンライン調査)を対象にその50項目への回答を求めた。その結果を踏まえ、3因子(計12項目)からなる心理的性差観尺度を作成し、外的妥当性や基準関連妥当性、弁別的妥当性を検証するために、学生および社会人を対象としてオンライン調査を実施した。関連性の予測される心理尺度として、平等主義的性役割態度尺度、両面価値的性差別主義尺度、二分法的思考尺度、性受容尺度の測定を、弁別の必要な類似尺度として性差観尺度、心理的本質主義尺度の測定を、それぞれ同時に行った。(4)では、作成された12項目の心理的性差観尺度と、社会システム正当化信念尺度に対する回答を、オンライン調査を用いて社会人対象に実施した。

2. 研究経過および成果の概要

まず(1)の調査から、ジェンダー常套句を是認する態度と両面価値的性差別主義信念には相関があることが示された。特に、女性回答者については慈愛的性差別主義態度の強さが、常套句は是認の高さを予測し、男性回答者では敵意的性差別主義態度の強さが是認の高さを予測した。この結果は、ジェンダー常套句を捉える際の視点が、男女で異なっている可能性を示唆するものである。次に(2)の調査からは、ジェンダー常套句や“男女の違い”にまつわる言説に対して、肯定的反応、否定的反応、無反応、アンビバレントな反応の4パターンが存在することが示された。その結果に基づき、(3)では尺度項目候補を50項目用意して調査を実施し、因子分析を実施したところ、「ジェンダー相違的情報の嗜好・追求」「ジェンダー相違モデルの性差観」「ジェンダー類似モデルの性差観」の3因子構造が確認された。また、関連の予測される二分法的思考尺度、両面価値的性差別主義尺度、性受容尺度との相関も高く、外的妥当性も示された。一方、平等主義的性役割態度尺度とは相関が示されなかったが、この点からは、類似概念である心理的本質主義尺度、性差観尺度との弁別的妥当性が示されたと言える。(4)の調査からは、「ジェンダー相違的情報の嗜好・追求」と「ジェンダー相違モデルの性差観」が、システム正当化信念と正の相関を示し、「ジェンダー類似モデルの性差観」が負の相関を示すことが明らかとなった。

3. 今後の研究における課題・展望

本研究から、ジェンダー常套句を是認する姿勢と性差別主義的態度や既存社会における男女の地位関係を正当化する態度に関連があることが示された。また、心理的性差観を測定する尺度も新たに開発された。しかし、この尺度の妥当性検証や他概念からの弁別的な特徴の明示化はまだ不十分であり、この追証が今後の再重要課題である。また、社会には、既存のジェンダーシステムの脅威となり得る反ステレオタイプ的な男女に向けられる差別・偏見 (i.e., バックラッシュ) の問題が存在する。この問題に関し、「男女にはほとんど違いはない」という、ジェンダー類似モデルの性差観を反映した研究知見が人々に示された場合に、心理的性差観尺度で測定される個人差によって、露呈された情報が偏見・差別を抑制するのか促進するのか、その影響の仕方は異なる可能性が考えられる。この点を、実験を用いて実証的に検証することが今後望まれる。

Summary

Even though some studies have demonstrated that males and females are highly similar psychologically, globally, we find many gender clichés that reflect a gender dissimilarities model and exaggerate the psychological differences between men and women. In four studies, we examined the positive association hypothesized between gender system justification and the tendency to endorse gender clichés that reflect psychological gender dichotomization. Specifically, the focus was whether two types of sexism (hostile sexism [HS] and benevolent sexism [BS]) and system-justifying motive predicted endorsement. In Study 1 and Study 2, we conducted surveys that directly revealed relationships between gender clichés endorsement and these sexism. In Study 3, we developed a new scale that can measure someone's view of gender differences: View of gender differences inventory (VGDI). Then, in Study 4, we examine the association between VGDI and system-justifying motive.

Through a pre-survey, we first collected 18 instances of gender clichés reflecting gender dichotomization. In Study 1, 2 months after they had responded to a brief questionnaire to assess the degree to which they endorsed gender clichés, 174 female students completed another questionnaire including measures assessing HS and BS toward men, gender system-justification beliefs. Similarly, in Study 2, 154 male students completed the same questionnaires, except that they answered HS and BS toward women instead of men.

We separately analyzed data from female and male students. First, hierarchical regression for female students (Study 1) revealed that the higher they scored on BS toward men, the more they endorsed gender clichés. Moreover, among female students who scored high on BS, those who scored lower on GSJB endorsed gender clichés weakly compared to those who scored higher on GSJB. Next, a hierarchical regression for male students (Study 2) showed that the higher they scored on HS toward women, the more they endorsed gender clichés. These results indicate that different motivations exist behind males' and females' endorsement of gender clichés, thus reflecting a gender dissimilarities model.

In Study 3, we developed a VGDI and an exploratory factor analysis and a confirmatory factor

analysis provided support for a 3-factor structure corresponding to 3 subscales—Seeking and Preference to Gender Differences (SPGD), Positive Attitudes to Gender Dissimilarities Model (PAGDM) and Positive Attitudes to Gender Similarities Model (PAGSM). Subscales derived from this analysis yielded good internal reliability and also, convergent validity was supported by significant correlations between VGDI subscales and existing measures of sexism, gender role and so on. Finally, we, in, Study 4, demonstrated that SPGD and PAGDM were positively correlated with gender system-justifying motive while PAGSM were negatively correlated with it.

一人で生きることはなぜ時間割引率の低下をもたらすか

Why living alone leads to low time discounting rate?

研究代表者 金子迪大 (社会学研究科社会心理学専攻)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①孤独感 Loneliness

②社会的排斥 Social exclusion

③所属欲求 Need for belong

④時間割引率 Time discounting

平成 28 年度交付額／560,000 円

研究発表／(1)学会発表 (ポスター発表)

- ・ Ozaki, Y. & Kaneko, M. (2018). Social exclusion instigates future-oriented choice in temporal preference tasks, Society for Personality and Social Psychology 19th annual convention, Atlanta, Georgia, USA. 2018 年 3 月 2 日

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

孤独とは所属欲求という人間にとっての基礎的欲求が充足されない状態であり、ウェルビーイングの低さを予測する。一方、時間割引率は将来の大きな報酬と現在の小さな報酬のいずれを獲得したいかという選択の問題であり、時間割引率が大きいとは現在の小さな報酬を獲得したいという選択をすることであり、時間割引率が小さいということは将来の大きな報酬を獲得したいという選択をすることである。ウェルビーイングの観点から考えると、将来の大きな報酬を手に入れることが適切であろう。

先行研究では長い間、所属欲求が満たされないときにセルフコントロールが棄損されることが示されてきた。時間割引率はセルフコントロールの指標としてもしばしば用いられるものであり、現在の小さな報酬を欲することがセルフコントロールの欠落を意味していると考えられている。つまり、所属欲求が満たされないときは時間割引率が大きくなる、言い換えれば現在の小さな報酬を選択しやすいことが予測される。

しかしながら、最近の研究では、所属欲求が充足されないときに時間割引率が低くなることが示されるようになってきた。ただし、いまだにそのメカニズムについては明らかでない点が多く、特に、なぜ所属欲求が充足されないとき時間割引率が低くなるのかという理由は不明である。

そこで、本年度は時間割引率が低くなる理由の検討に関する実験と、所属欲求の欠如が時間割引率を低下させることを縦断的に検討する調査を行った。

【研究 1】

研究 1 では、所属欲求が充足されないときに時間割引率が低くなる理由について検討を行った。

この際、時間割引率を測定する際に用いている報酬である金銭の特徴に着目した。金銭は日常生活では貨幣という実物の存在として扱われるが、貨幣には 3 つの機能が存在する。第一に価値尺度、第二に交換の媒介、第三に価値貯蔵である。このうち、本研究では第三の価値貯蔵に着目した。つまり、所属欲求が充足されないときには他者からの支援を受けることができず、その結果生存が危うくなる。その生存を助けてくれるのが金銭であるが、報酬の量を最大化する動機は、将来生存が危うくなった時に生存可能性を最大に担保するためであると考えられる。そのためには価値貯蔵機能が不可欠であり、価値貯蔵機能が抑制された貨幣においては時間割引率が低下するという現象は観察されないのではないかという仮説を立てた。

具体的な実験手続きとしては、実験参加者に性格診断テストと説明して偽の検査への回答を促し、その検査結果として将来孤独になるでしょうなどという偽のフィードバックを行った。参加者はランダムに 3 条件に分けられ、第一の条件では将来人間関係が安定することが（関係安定型）、第二の条件では将来不注意からケガをすることが（不注意型）、第三の条件では将来人間関係が不安定で孤独になることが（関係不安定型）、それぞれフィードバックされた。

その後参加者は別課題と称して時間割引率を測定されたが、その際参加者はランダムに 2 条件に分けられた。半分の参加者は期限無しポイントカードへの割引率を、もう半分の参加者は期限有りのポイントカードへの割引率を、それぞれ測定された。

【研究 2】

研究 2 では、所属欲求が充足されないときに時間割引率が低くなるという現象を、縦断調査においても再現されるかを検討した。

具体的には、4 か月インターバルで 3 回にわたり孤独感と時間割引率を測定し、時間割引率の変化が孤独感によって説明されるかを検討するための調査を行った。

2. 研究経過および成果の概要

【研究 1】

所属欲求の非充足の 3 条件と、時間割引率の測定に関する 2 条件の 3×2 の参加者間分散分析を行った。時間割引率に関しては割引率 K を算出した。その結果、有意な交互作用効果は得られなかった。

【研究 2】

研究 2 は現在データをクリーニング中であり、今後分析予定である。分析では交差遅れモデルを用い、分析をする予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

研究 1 では想定していた交互作用効果が観察されなかった。実験において想定の効果を観察されない場合、仮説が誤っているか、実験操作が誤っているかのいずれかである。所属欲求を充足させないための操作は先行研究のものを使用しており、妥当性が高いと考えられる。したがって、価値貯蔵機能を欠落させる操作に問題があった可能性が存在する。ただし、仮説が誤っている可能性もあるため、関連文献に当たるなどして仮説の再検討をする必要がある。

研究 2 に関しては今後の分析次第であるが、予想通りの結果が出なかった場合は再度仮説の検討をする必要があるだろう。

Summary

Conventionally, it is claimed that a lack of need for belonging deficits self-control. One of the self-control measurement task is a time discounting task. In the time discounting task, participants are asked to select large but later rewards (small discounting rate) or small but immediate rewards (large discounting rate). Following the prediction by the previous studies, a lack of need for belonging predicts large discounting rate. However, recent research by us founded the inverse results: a lack of need for belonging leads to small discounting rate. This is shown both experimentally and with survey method.

But the mechanism is still unclear. One of the possible explanations is a function of money. Money is known to its three basic functions: The first is a unit of account, the second is a medium of exchange, and the third is a store of value. In the present study, we focused on the third function, a store of value. When people experience a lack of need for belonging, they cannot depend others to survive even if they will be in danger in the future. In that case, one possible component which helps people to survive is money in face to a risk of survival. Then, I hypothesized that time discounting rate does not decrease in money with a lack of store of value.

In the empirical studies in the fiscal year, I conducted two studies. One is an experiment which tested the above hypothesis. The second is a more basic survey which tested whether loneliness, which means a lack of need for belonging, decreases time discounting rate with a longitudinal data.

As results, I could not find any effect which suggests that a store of value is an important role in the relationship between a lack of need for belonging and time discounting rate. Concerning the second study, now I am analyzing the data.

In summary, because a store of value effect cannot be found, I need to detect a reason caused by experimental manipulation or hypothesis. To detect the reason, I can present the understanding the relationship between a lack of need for belonging and time discounting rate in the future study.

情動認知能力に対する国際比較

A comparison of emotional cognitive ability : An international comparison

研究代表者 陸英善 (社会学研究科社会学専攻)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①情動制御 Emotion regulation
②情動表出 Emotion expression
③表情 Facial expressions
④表示規則 Display rules
⑤文化 Culture

平成 29 年度交付額／550,000 円

研究発表／学会発表 (ポスター発表)

・ 30th Association for Psychological Science Annual Convention (発表予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

表情研究は 1970 年代から社会的文脈や文化によって表情表出の仕方が異なってくるという点に注目するようになり、表情表出の個人差及び文化差に関する研究が数多くなされている(Camras & Oster, et al, 1992; Ekman & Friesen, 1971; Ekman, 1972; 大坊, 2007; Haidt & Keltner, 1999; マツモト&工藤,1996)。Ekman と Friesen は、社会的場面及び状況に応じて感情を表現する表情は様々な文化に固有の表示規則があると説明した(Ekman & Friesen, 1969)。また、日本の文化では率直に情動を表現できないため、日本の表出は他者から見ると解読の手がかり少なく、それゆえに正確な解読もしがたいという文化差を反映しているかもしれないと述べている (大坊,2007)。そして、日本人は情動を表出しない文化の中で生きてきたため、感受性が低下しているかもしれないと推測している。また、Shimoda, Argyle, & Bitti (1978)らも、日本人のほうが表情表出をより抑制し、表情認知においてもイギリス人、イタリア人、よりも発達されてないと示唆している。これまでの研究成果から、日本人のほうが感情表出をする韓国人よりも喜びと怒り両表情の認知において相対的に敏感であることが明らかになった。しかし、日本と韓国だけの研究であり、まだ西洋との文化比較はほとんどされていない。そこで本研究では、西洋と東洋の文化において、それぞれの国の認知レベルがあるかどうかを測定し、また、日本人はどんなレベルの表情の変化でも敏感に読み取れているのかどうかを検討した。

2. 研究経過および成果の概要

3 月に調査を行い 7 月に本調査を実施したが、本調査においてデータは十分な量が取れてない、合計 30 データ程度は測定できた。このデータはまだ分析中であり十分な結果が出たわけではないが、一部の結果について報告する。ここで報告する結果は情動認知能力に対する結果であり、情動表出することが情動認知能力にどのような影響を与えているのかを確認した。この成果は、2018

年度韓国心理学会で発表する予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまで十分な研究が行われてこなかった表情認知の国際比較について、日本と韓国だけではなく、中国を含めた西洋文化を追加し、国際比較を検討していく。この研究では、次のような研究の限界点を持っている。まず、研究対象は大学生に限定され、平均的に 20 代前半の年齢で構成されていることである。したがって、20 代の若者たちの表情認知の詳細な説明が可能である反面、30 代、40 代、またそれ以上の年齢については説明していない。また、各年齢別の比較分析をしていないという限界を持っている。今後の研究では、各年齢層を含むことができる対象を選定して、分析する必要がある。加えて、代表的な非言語的コミュニケーションの手がかりである顔の表情以外にも、いくつかの通信手がかりを刺激として使用して、感情の効果をより広範なレベルで調べることもできる。このような点を補完したフォローアップ調査が出てくることを期待する。

Summary

Facial expression is a key element to people's impression on others. In a communication, expression profusely shows his/her emotions. Gathering this nonverbal communication greatly impacts the process and the result. Even though Korea and Japan are very close to each other, it is true that there are some clear differences between each country. This, in a point of psychologists, is due to intercultural difference between countries because there are some difficulties expressing their feelings.

Since the 1970's there has been constant researches and many comparative studies between two distinct cultures of their ways of expressing their emotions. This research focuses on 30 separate Americans and Korean students and compares them by observing similarities and differences in their ways of expressing emotions. Korean are indeed more adept in recognizing facial emotions while Americans were less proficient. Also, another interesting result were that participants were more accurate on recognizing angry emotions rather than happy emotions and that women were more proficient in recognizing expressions than men.

自我脅威的状况における自己愛的攻撃性と潜在的自己不一致の関連

Relationship between narcissistic aggression and implicit self-discrepancy in self-threatening situations

研究代表者 鷹阪 龍太 (社会学研究科 社会心理学専攻)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①自己愛 Narcissism
②自尊感情 self-esteem
③潜在的態度 implicit attitude
④自己不一致 self-discrepancy
⑤潜在的連合テスト implicit association test

平成 29 年度交付額／529,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・社会心理学会大会 平成 30 年度発表予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

自尊感情(self-esteem)は「自己に対する肯定的または否定的な態度」(Rosenberg, 1965)であり、自分自身の存在や生を基本的に価値あるものとして評価し信頼することによって、人は積極的・意欲的に経験を積み重ね、満足感を持ち、自己に対しても他者に対しても受容的でありうると考えられてきた。このような意味において、自尊感情は精神的健康や適応の基盤をなす(遠藤, 1999)とされ、自尊感情と適応的な行動との関連について多くの研究が行われている。

しかし、近年の研究によって、自尊感情の高さが必ずしも個人の社会的適応を予測できるわけではなく、むしろ高い自尊感情を持つ者が自我脅威的な状況に晒された時に暴力的な行為や危険な行為の遂行が多くみられる(Baumeister, Smart, & Boden, 1996)ことが明らかにされている。これは、これまで適応の指標であると考えられてきた自尊感情の中に、不適応と関連する要素を含んだ自尊感情、すなわち質的に異なる自尊感情が存在することを示唆しており、自尊感情を適応的なものと適応的でないものと概念的に区別する必要性が指摘されている。

そうした指摘を受けて、Jordan, Spencer, Zanna, Hoshino-Browne, & Correll (2003)は、質問紙で測定される顕在的自尊感情とは独立に、意識では内省できない潜在的な自尊感情を測定し、顕在的自尊感情が高い一方で潜在的な自尊感情が低い場合に、適応的でない自尊感情である自己愛傾向が高まり内集団ひいきを行うことを示した。そして、適応的でない高自尊感情とは、無意識に持っている自己否定的な態度を意識的な顕在自尊感情で覆い隠している状態であると主張した(マスクモデル)。

しかし、マスクモデルを検討したいくつかの研究をメタ分析した結果はこの仮説を支持するもの

ではなく、日本国内の検討においてもその結果は安定しているとは言えない状況であるなど、潜在的な自己否定的態度をよりの確に測定する手法の開発が必要な状況である。

そこで、本研究では、マスクモデルが仮定するような潜在的自己否定的態度の指標として潜在的な自己不一致を測定することを提案する。具体的には、潜在的連合テスト（**Implicit Association Test ; IAT**）を用いて、理想自己および現実自己が快概念とどの程度連合しているかを測定し、その差を潜在的自己不一致の指標として得点化することを試みる。そして、得点化した潜在的自己不一致が、自尊感情と自己愛傾向の関連を調整するかどうかを検討する。また、従来用いられてきた、潜在的自尊感情についても併せて測定を行い、マスクモデルをより支持するのはどちらの指標であるかを比較する。

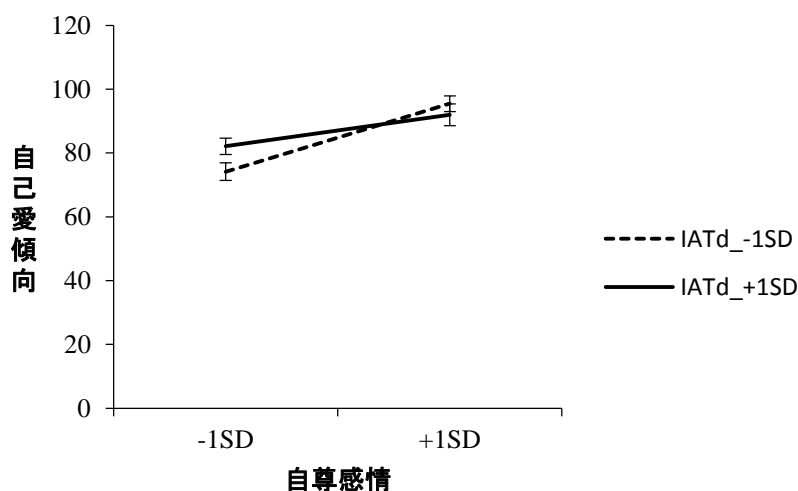
2. 研究経過および成果の概要

東京都内の大学生を対象に、事前調査と本調査の計 2 回測定を行った。事前調査は web 上のアンケートフォームを用いて、自尊感情および自己愛傾向を測定した。その後、実験室に 2～3 名ずつ来室してもらい、潜在的自己不一致および潜在的自尊感情を測定する IAT を PC 上で実施した。

調査対象者は 78 名（男性 8 名、女性 70 名、平均年齢 19.28 歳、年齢の $SD = 1.06$ ）であった。潜在的自己不一致（IATd）および、潜在的自尊感情得点（IATe）を算出し、顕在指標との相関係数を算出した。

その結果、IATd と IATe はともにすべての他の変数との間に有意な相関係数は見られなかった。これは、顕在指標と潜在指標が互いに独立しているという従来の仮定を支持するものであった。また、潜在的自己不一致が潜在的自尊感情とも独立していることが示唆された。

次に、マスクモデルの検討のため、自己愛傾向を従属変数、自尊感情と IATd 得点および両者の交互作用項を独立変数とした階層的重回帰分析を実施した。その結果、交互作用項の効果が有意傾向であった（ $\beta = -.19, p = .06$ ）ため、IATd 得点をスライス変数とした単純効果分析を行った。その結果、IATd が平均より 1 標準偏差低い場合に、IATd が平均より 1 標準偏差大きい場合と比較して、自尊感情と自己愛傾向の関連が強いことが示された（それぞれ $\beta = .73, p < .001, \beta = .34, p < .05$ ）。ただし、どちらの場合においても自尊感情と自己愛の関連は有意であった（Figure）。



IATe 得点についても、同様のモデルを用いて検討を行ったが、IATe 得点については交互作用項

の効果が有意ではなく ($\beta=.00, p=.97$)、調整効果は認められなかった。

これらの結果から、有意傾向ではあるものの、IAT を用いて潜在的自己不一致を測定することによって、自尊感情と自己愛傾向の間の関連を予測し得ることが示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究においては、以下の限界が認められる。第一に、参加者数が 78 と少なく、交互作用の効果を十分に検討することができなかった点である。第二に、参加者における女性の割合が高く、女性に特有の現象である可能性を否定できない点である。これらのことから、本研究の結果を一般化することには慎重であるべきであり、今後、同様の検討を重ねていくことが重要である。

Summary

The purpose of this research is proposing a new method of measuring implicit self-esteem. The new method is using IAT with ideal-self and real-self. Participants who showed low IAT scores had stronger correlations between self-esteem and narcissism than participants who showed high IAT scores. It was shown that the height of narcissism can be predicted by using IAT with ideal-self and real-self.

In this research, the following limitations are recognized. Firstly, the number of participants was as small as 78. Secondly, the proportion of women in participants is high, and the possibility of being a phenomenon unique to women can not be ruled out. From these facts, it should be prudent to generalize the results of this research, and it is important to conduct similar studies in the future.

交感神経活動の脳動脈血管への直接的な影響を探る

Effect of sympathetic activation on dynamic cerebral autoregulation in posterior cerebral circulation

研究代表者 鷲尾 拓郎 (理工学研究科 生体医工学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①寒冷昇圧試験 cold pressor test

②後大脳動脈 posterior cerebral artery

③脳自己調節機能 cerebral autoregulation

④交感神経支配 sympathetic innervation

⑤脳前方循環 anterior cerebral circulation

平成 29 年度交付額/540,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- ・寒冷刺激が後方循環系の脳自己調節機能に与える影響

第 72 回日本体力医学会. 愛媛県, 2017 年 9 月 17 日 (口頭発表)

・Effect of sympathetic activation on dynamic cerebral autoregulation in posterior cerebral circulation

・American college of sports medicine's 65rd annual meeting. Minneapolis, June 2, 2018 (ポスター発表予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

出血源の明らかでない原発性脳内出血の多くは、高血圧による穿通動脈の破裂が起因となり発症する。この原発性脳内出血は、ほとんどが脳後方循環に分類される視床や小脳、脳幹部で発症することが知られている。交感神経活動の脳循環における役割として、急激な灌流圧の増加に対する緩衝作用が示唆されており、脳前方循環の動脈と比較して脳後方循環における交感神経支配が少ないことが、脳後方循環で原発性脳内出血の発症が多いことの一要因になっていると考えられている。これらの知見から、この交感神経支配、つまり交感神経活動の影響の違いによって脳前方及び後方循環の交感神経活動亢進時の血流応答に差異を引き起こしていることが推察されるが明らかでない。そこで本研究では、臨床で幅広く用いられている交感神経活動亢進を伴う寒冷刺激が、後方循環の脳循環調節機能、特にその中でも重要な役割を担う動的脳自己調節機能に及ぼす影響を明らかにし、脳前方循環と比較することを目的として実験を行った。

被験者は、男子大学生 11 名(年齢 21.5 ± 0.7 , 身長 175.0 ± 5.3 cm, 体重 64.7 ± 7.6 kg)を対象に実験を行った。本実験では、寒冷刺激を行わない対照条件(Control), $1-2^{\circ}\text{C}$ の氷水に左手首まで浸水させる寒冷刺激を 60 秒間(CPT30)及び 120 秒間(CPT90)を行う全 3 条件について測定を行い、各条件において動的脳自己調節機能を同定した。実験中、心拍数と動脈血圧、また脳前方循環の指

標として中大脳動脈血流速度(MCAv)及び脳後方循環の指標として後大脳動脈血流速度(PCAv)をそれぞれ経頭蓋超音波ドップラーにより測定した。動的脳自己調節機能の指標として **Rate of Regulation (RoR)**を算出した。RoR は、大腿部のカフを収縮期血圧以上に(180mmHg>)2 分間駆血した後 1 秒から 3.5 秒までの平均血圧(MAP)と脳血管コンダクタンスの相対変化から算出した(5)。また実験中、二酸化炭素の変化の影響を最小限にするため、被験者に呼吸回数を一定に保つように指導した(15 回/分)。

2. 研究経過および成果の概要

本実験では、交感神経活動亢進を伴う寒冷刺激が脳後方循環における自己調節機能に与える影響を明らかにし、脳前方循環との差異を検討することを目的として行った。寒冷刺激時において、動脈血圧が有意に増加したにも関わらず、MCAv 及び PCAv は変化しなかった。一方、各動脈における脳自己調節機能も寒冷刺激による影響、さらに両血管における差異も観察されなかった。これらの結果から、交感神経活動亢進時に及ぼす脳後方循環動態及び調節機能が、脳前方循環のそれと差異がないことが示唆された。交感神経活動は、脳前方循環である中大脳動脈における脳自己調節機能を決定する一要因であることが示唆されている。寒冷刺激により交感神経活動が亢進するため、本研究において、寒冷刺激により脳後方循環の自己調節機能も変化する一方、脳前方循環と比較して交感神経支配が少ないため、その変化は脳前方循環と異なると仮説を立てた。

寒冷刺激は、急激な昇圧応答及び交感神経活動亢進を引き起こし、本研究でも一致した。特に脳血管は血圧変化の影響も強く受ける為、寒冷刺激時の脳血流応答の変化について、交感神経活動亢進だけでなく、昇圧応答の影響を無視することはできない。したがって、寒冷刺激中の各血管応答の交感神経活動亢進の影響は本研究結果から明らかではない。しかしながら、脳前方及び後方循環の比較においては、寒冷刺激に伴う昇圧応答は、中大脳動脈及び後大脳動脈で同様であることから、脳血流応答及び脳自己調節機能の脳血管による差異は、交感神経支配の差異、つまり交感神経活動の各血管への影響の違いであると推察される。しかしながら、本研究の結果は、Control 及び CPT30, CPT90 において、中大脳動脈と後大脳動脈の RoR に有意な差異は観察されなかった($P=0.558$)。本研究の結果から、脳後方循環の自己調節機能は、寒冷刺激により変化せず、また脳前方循環との交感神経支配の違いによる影響を受けないことが明らかとなった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、交感神経活動亢進を伴う寒冷刺激を行ったが、直接的に交感神経活動を測定することができなかったために、交感神経活動が脳血管にどの程度寄与しているか明らかになっていない。また、脳前方及び後方循環における交感神経支配は、起源が異なることも報告されているのでその影響も考慮して次の実験につなげていきたいと考えている。

Summary

The previous study reported that cold stimulation-induced acute high sympathetic nerve activity (SNA) impaired dynamic cerebral autoregulation (CA) in anterior cerebral circulation using transfer function analysis. However, the effect of acute change in SNA on dynamic CA in posterior cerebral circulation remains unknown. The posterior cerebral circulation has insufficient sympathetic innervation compared to anterior cerebral circulation; therefore, we

hypothesized that the effect of sympathetic activation on dynamic CA in posterior cerebral circulation may be different from that in anterior cerebral circulation.

PURPOSE: The purpose of the present study was to examine the effect of cold stimulation-induced high sympathetic activation on dynamic CA in posterior cerebral circulation.

METHODS: Six healthy young subjects participated in this study. Mean arterial pressure (MAP), left middle cerebral artery blood velocity (MCAv) and right posterior cerebral artery blood velocity (PCAv) were measured throughout the experiment. At 90 sec after left hand immersion in cold water (2°C), dynamic CA was evaluated using thigh cuffs occlusion and release technique. To quantify dynamic CA, the rate of regulation (RoR) was calculated from the change in cerebral vascular conductance index during occluded-cuffs release.

RESULTS: The cold stimulation increased MAP (mean \pm SD; $+14.6 \pm 10.8$ %, $P = 0.02$), while there was no change in MCAv ($P=0.52$) and PCAv ($P = 0.75$) compared with control condition. The RoR in both middle cerebral artery (MCA) and posterior cerebral artery (PCA) was not changed by cold stimulation (MCA and PCA, $P=0.26$ and $P=0.30$). In addition, there was no difference in the change in RoR between MCA and PCA ($P=0.224$).

CONCLUSIONS: The cold stimulation-induced high SNA did not modify dynamic CA in both anterior and posterior cerebral circulation. These findings suggest that the role of SNA on dynamic CA in posterior cerebral circulation may be similar in anterior cerebral circulation.

新規 d-type トリコテセンの生産条件の検討と構造・性状解析

Production and characterization of newly produced d-type trichothecenes.

研究代表者 松井 宏介 (理工学研究科応用化学研究科)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日~平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①生合成 biosynthesis

②t-type トリコテセン t-type trichothecene

③添加 feeding

④d-type トリコテセン d-type trichothecene

⑤フザリウム属 *Fusarium*

⑥トリコテシウム属 *Trichothecium*

平成 29 年度交付額/559 千円

研究発表/学会および口頭発表

- ① MATSUI, K., SHINKAI, K., ADACHI, K., KIMURA, M., TAKAHASHI-ANDO, N. The disappearance of d-type trichothecene added to culture of fusaria. The 15th International Symposium on Bioscience and Nanotechnology. Kawagoe. (2017/12/1-2).
- ② 非 *Fusarium* トリコテセンの *Fusarium* 属菌への添加とその代謝経路の解明. 日本マイコトキシン学会 第 81 回学術講演会、東京理科大学葛飾キャンパス 2018 年 1 月 11 日
- ③ MATSUI, K., SHINKAI, K., ADACHI, K., TAKAHASHI-ANDO, N.: Possibility of novel hexose conjugation of a d-type trichothecene by trichodiene synthase gene-disrupted mutants of *Fusarium* species. (2018) JSM Mycotoxins, 68 (1), 27-29.

研究経過および成果の概要

トリコテセンは *Fusarium* 属などの糸状菌が生産するカビ毒であり、TRI 酵素によって環化や側鎖修飾を受ける。Tri5 遺伝子を破壊された菌体 (以降 Δ Tri5 と表記)はトリコテセンを生産できなくなるが、それ以外の TRI 酵素を生産する。本実験では、新規の d-type トリコテセンを生産・入手するため、t-type トリコテセン生産菌の *Fusarium graminearum* Δ Tri5 株 (以降 Fg Δ Tri5 と表記)および *F. sporotrichioides* Δ Tri5 株 (以降 Fs Δ Tri5 と表記)を用いた。この菌体に d-type トリコテセンである trichodermol (TDmol)を feeding させ、t-type トリコテセンの側鎖修飾を施すことで新規トリコテセンの作製を試みた。さらに、その逆に、t-type トリコテセンである isotrichodermol (ITDmol)を d-type トリコテセン生産菌の *Trichothecium roseum* に添加する実験も行い、新規 t-type トリコテセンの生産も試みた。

1. 研究方法

[方法 1]

Fs $\Delta Tri5$ 孢子 (6.0×10^4 個/100 μL) を GYEP 培地で培養した (28°C、128rpm、2 日間)。2 日後、新しい GYEP 培地に Fs $\Delta Tri5$ 菌糸を加え、TDmol を添加し 28°C、128rpm で培養した (最終濃度 10 $\mu\text{g/mL}$)。Fg $\Delta Tri5$ の菌糸を Rf 培地で培養した (常温、128rpm、3 日間)。3 日後、TDmol を添加し常温、128rpm で培養した (最終濃度 10 $\mu\text{g/mL}$)。基質添加後の 0 hr, 3 hr, 6 hr, 12 hr, 24 hr, 48 hr に培養液 2 mL を分取し、酢酸エチルで抽出を行った。その後、TLC, HPLC, LC-MS/MS で解析を行った。

[方法 2]

T. roseum の菌糸を YS-60 培地で培養した (常温、128rpm、3 日間)。その後、ITDmol を添加し常温、128rpm で培養した (最終濃度 10 $\mu\text{g/mL}$)。基質添加後の 1, 3, 5, 7 日後に培養液 2 mL ずつ分取し、酢酸エチルで抽出を行った。その後、TLC, HPLC, LC-MS/MS で解析を行った。単離・精製した新規トリコテセンは NMR 解析で構造決定をした後、ヒト白血病細胞である HL-60 を用いて毒性評価を行った。

2. 研究経過および成果の概要

Fs $\Delta Tri5$ に TDmol を添加した結果、TLC 上において TDmol は経時的に消失し、新たなスポットは出現しなかった。原因として、①エポキシ環開環、②エポキシ環加水分解、③配糖体形成、④硫酸抱合などを推測し、LC-MS/MS で解析した。その結果、TDmol の減少に伴い TDmol にモノヘキソース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) が結合した $m/z=430.2434$ (NH_4^+ 付加) のピークが増加していた。その MS/MS の $m/z=251$ 以下の MS/MS パターンが TDmol と類似していたことから TDmol 配糖体が有力だと考えられた。

Fg $\Delta Tri5$ に TDmol を添加した結果、Fs $\Delta Tri5$ に TDmol を添加したときと同様に、TLC 解析において TDmol のスポットは経時的に消失していき、新たなスポットは出現しなかった。次に LC-MS/MS で解析を行ったところ、こちらでも TDmol にモノヘキソースが結合した $m/z=430.2434$ (NH_4^+ 付加) のピークが TDmol の減少に伴い増加していた。その MS/MS の $m/z=251$ 以下の MS/MS パターンが TDmol と類似していたことから TDmol 配糖体の形成が有力と思われる。

以上のことから t-type トリコテセン生産菌に d-type トリコテセンである TDmol を添加した場合、TDmol は正常な側鎖修飾は受けず新たなトリコテセンに変換させることは無かった。そのかわり、Fs $\Delta Tri5$ および Fg $\Delta Tri5$ の両菌体において TDmol は配糖体に変換されていることが強く示唆された。この理由については菌体の解毒機構が関係していると推測した。*Fusarium* 属は C-3 位をアセチル化することで自身が生産するトリコテセンの毒性を弱めることが出来る。しかし、添加した TDmol は C-3 位に修飾基を持たないため、弱毒化ができない。そこで、糖抱合により水溶性をあげ、毒性を下げたと考えられた。また、並行して 8-keto trichodermol、trichothecin、8-deoxytrichothecin についても同様の実験を行ったところ、MS/MS の結果から、どれも配糖体に変換されていることが示唆された。

T. roseum に ITDmol を添加し TLC 解析を行った結果、コントロールと比較したとき ITDmol を添加した方だけに ITDmol よりも低い位置に新たなスポットが出現していた。次に HPLC でコントロールと比較したとき、コントロールではピークが 1 本だったのに対し、ITDmol を添加した方ではピークが 2 本に割れていた。その新たなピークを分取し、LC-MS/MS で解析した結果、組成式は $\text{C}_{19}\text{H}_{26}\text{O}_5$ であった。基質に ITDmol ($\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$) を使用しているため、 $\text{C}_{19}\text{H}_{26}\text{O}_5$ は $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$ の変換体であることが予想され、その質量差がブテニル基に相当していた。*T. roseum* は C-4 位にブテニル基を持つトリコテセンを生産する菌体であることから、新規トリコテセンは ITDmol の C-4 位にブテニル基を持つ化合物であると推測し、NMR で解析した結果、予想通りの構造であった。この新規トリコテセンを 3-hydroxy

8-deoxytrichothecin と命名した。MTT assay の結果、この新規物質の半数阻害濃度は 0.01 μM で DON に比べ約 74 倍高かった。

3. 今後の研究における課題または問題点

TDmol の配糖体は未だに NMR での構造決定がなされていない。その精製は、HPLC のクロマトグラムでの可視化が出来ないため困難である。しかし、LC-MS/MS により、HPLC のどの画分に存在するかは確認できる。今後は HPLC と LC-MS/MS を併用することで精製を行い、NMR による構造決定をしていくことが重要であると考えられる。

Summary

Trichothecenes are a large group of mycotoxins, produced by several fungi such as *Fusarium*, *Myrothecium* and *Spicellum*. Among them, trichothecene-producing *Fusarium* species are notorious in agriculture because they infect important crops such as wheat and corn, and accumulate trichothecenes in grains. For example, *Fusarium sporotrichioides* produces T-2 toxin and HT-2 toxin, whereas *F. graminearum* produces deoxynivalenol and nivalenol.

Trichothecenes are proposed to be divided into two groups, t-type and d-type, based on biosynthetic pathways. T-type trichothecenes are produced through the second cyclization of isotrichotriol mainly in *Fusarium* species, while d-type trichothecenes are produced via the second cyclization of isotrichodiol in non-*Fusarium* species. T-type trichothecenes have a modified group at the C-3 position, whereas d-type trichothecenes do not. Once the second cyclization proceeds, no exchange between d-type and t-type trichothecenes occurs. Since we have succeeded in producing a novel unnatural trichothecenes by utilizing the biosynthetic pathways of two fusaria, *F. sporotrichioides* and *F. graminearum*, challenges of creation of novel trichothecenes have been addressed by utilizing different trichothecene-producing genera.

In this study, trichodermol, a d-type and non-*Fusarium* trichothecene, was fed to *Tri5* gene-disrupted fusaria, which lack the gene encoding the enzyme for the first step of trichothecene biosynthesis, resulting in producing no trichothecenes by themselves. A tandem mass spectrum of the obtained product suggested that trichodermol quickly got conjugated with hexose at position C-4 by $\Delta Tri5$ mutants of *F. sporotrichioides* and *F. graminearum*. We also fed other d-type trichothecenes, 8-deoxy trichothecin, 8-keto trichodermol and trichothecin, and similar phenomena were observed.

In reverse, we fed isotrichodermol, a t-type trichothecene produced by *Fusarium*, to *Trichothecium roseum*. In this case, isotrichodermol underwent normal side chain modification and was converted to 3-hydroxy 8-deoxytrichothecin. In MTT assay, half inhibitory concentration of this compound was 0.01 μM , and about 74 times higher than deoxynivalenol.

In this study, we strongly suggested that d-type trichothecenes were conjugated with hexose in *Fusarium*, however the structural determination still remains and awaits elucidation

カビ毒ニバレノールの検出に向けたアセチル化酵素 TRI7 の応用利用

Examination and application of TRI7 acetylase toward the detection of nivalenol

研究代表者 島村 拓実 (理工学研究科 応用化学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①トリコテセン Trichothecene

②酵素 Enzyme

③アセチル化 Acetylation

④TRI7 TRI7

⑤nivalenol Nivalenol

平成 29 年度交付額/559,000 円

研究発表/学会および口頭発表

・平成 29 年 第 38 回日本食品微生物学会学術総会 徳島県郷土文化会館 (10 月 5 日～10 月 6 日) 「トリコテセン生合成酵素を用いた nivalenol 系トリコテセンの一括変換と検出系の構築」

研究経過および成果の概要

トリコテセンとは、*Fusarium* 属菌などが重要穀物を汚染し生産されるカビ毒の一群である。ヒトや家畜などがこれに汚染された穀物を摂取すると、下痢や嘔吐、食中毒性無白血球症等を引き起こす。現在、日本ではトリコテセン系カビ毒の一種である nivalenol (NIV) は規制対象に指定されたものの、実施が始まっていない。その原因として検出の困難さが挙げられる。しかし、NIV 系トリコテセンの中で 3,4,15-triacetylnivalenol (3,4,15-triANIV) のみ簡易検出が可能である。そこで、NIV の C-3 位、C-4 位、C-15 位の水酸基をアセチル化して 3,4,15-triANIV に変換する系を確立することで、NIV 系トリコテセンの簡易検出が可能になると考えた。本研究では、変換系に必要な 3,15-diacetylnivalenol (3,15-diANIV) の C-4 位アセチル化を担う TRI7 酵素に着目し、TRI7 の大量生産および性状解析を試みた。この酵素は、これまでの研究より、非常に不安定で失活しやすいということがわかっている。

1. 研究方法

本研究で使用した菌体は *Fusarium graminearum* MAFF 111233 野生株 (WT)、脱アセチル化酵素遺伝子 *Tri8* 単一遺伝子破壊株 ($\Delta Tri8$)、脱アセチル化酵素遺伝子 *Tri8*, *Tri104* 二重遺伝子破壊株 ($\Delta Tri8\Delta Tri104$) である。菌株を YG 培地で 2 日間培養し、その菌糸をガーゼで濾して、これを RF 培地に加え、更に数日間培養した。連日培養液を採取して菌糸をガーゼで濾し、液体窒素で冷凍し磨砕した。その後、菌糸重量の 2 倍量のサンプル buffer を加えて超音波破碎を行った (crude サンプル)。その後、遠心機で 0°C 10 分間 5,800×g で遠心し、5,800×g pellet と上清に分離し、さらに、5,800×g 上清を 4°C 60 分間 100,000×g で遠心し、100,000×g pellet と上清に分離した。そして、各サンプルの 3,15-diANIV アセチル化活性(=TRI7 活性)及び 3,4,15-triANIV 脱アセチル化活性を比較し、TRI7 取得に適した菌株の選定や TRI7 の簡易的分画を試みた。また、 $\Delta Tri8$ 株及び $\Delta Tri8\Delta Tri104$ 株の遠心画分に BSA、glycerol を添加し、-30°C、-80°C で保存し、サンプルの残存

活性の推移から保存に適した条件を検証した。さらに *F. graminearum* JCM 9873 $\Delta Tri5$ P_{TEF} *Tri7*株の粗酵素の遠心分画による調製とその最適反応条件の検証を行なった。

2. 研究経過および成果の概要

3種類の菌株から調製した crude サンプルのアセチル化活性及び脱アセチル化活性を培養日数ごとに比較したところ、どの菌株でも2日目からアセチル化及び脱アセチル化が確認された。その中でもWTでは、3,4,15-triANIVから脱アセチル化し、4,15-diANIVだけでなく4-ANIVにまで変換されてしまった(Fig. 1-a)。単一遺伝子破壊株と二重遺伝子破壊株とでは、どちらも脱アセチル化されているが二重遺伝子破壊株の方がアセチル化活性が強く、脱アセチル化活性が低いことがわかった(Fig. 1-b, 1-c)。

遠心分画の結果、どちらの遺伝子破壊株から調製した TRI7 酵素も 100,000×gの pellet に強い TRI7 活性を有していた。ただし、 $\Delta Tri8$ 株由来の 100,000×g の pellet は 4,15-diANIV へ脱アセチル化しているのに対し、 $\Delta Tri8\Delta Tri104$ 株由来の 100,000×g の pellet は脱アセチル化することなく、約 95%が 3,4,15-triANIV へと変換されていた。

次に粗酵素の保存についてだが、-30℃保存の酵素液は3ヶ月経過時点では TRI7 活性に急激な低下は見られない。しかし、最初は60%程度の変換率を有していた 100,000×g の pellet の活性が6ヶ月を経過するとかなり低下してしまっていた。また、5,800×g上清においては、6ヶ月経過後も TRI7 活性が強く見られたが、同時に脱アセチル化酵素の活性も残存していたため、実用には不向きであると考えられた(Fig. 2-a)。

-80℃保存の酵素液は3ヶ月経過後も活性が大きく変動することがなく、非常に安定していた。しかも、6ヶ月を経過後も TRI7 活性が低下せず、原因は不明だがむしろ上昇していた(Fig. 2-b)。

以上より MAFF 111233 $\Delta Tri8\Delta Tri104$ 株から得た粗酵素を 100,000×g で超遠心した後の pellet を用いて、glycerol 50%、BSA 1%の状態での-80℃で保存することによって、6ヶ月間は安定的に保存できることが示された。

JCM 9873 $\Delta Tri5$ P_{TEF} *Tri7*株から調製した粗酵素の TRI7 活性は予想以上に強かった。しかし、脱アセチル化活性も強くそのままの状態では変換系に適さないことがわかった。そこで、100,000×gの超遠心によって脱アセチル化酵素の除去を試みたが、TRI7活性も低下してしまっ

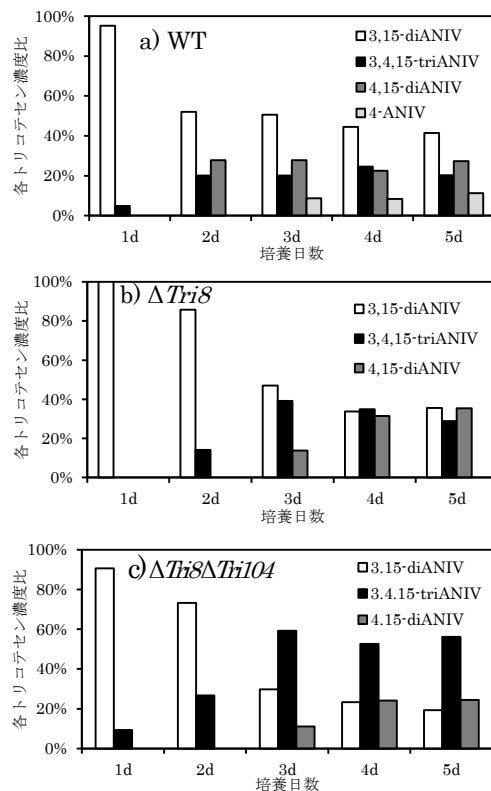


Fig. 1. 各菌株の crude サンプルによる 3,15-diANIV の変換後のトリコチセン濃度比

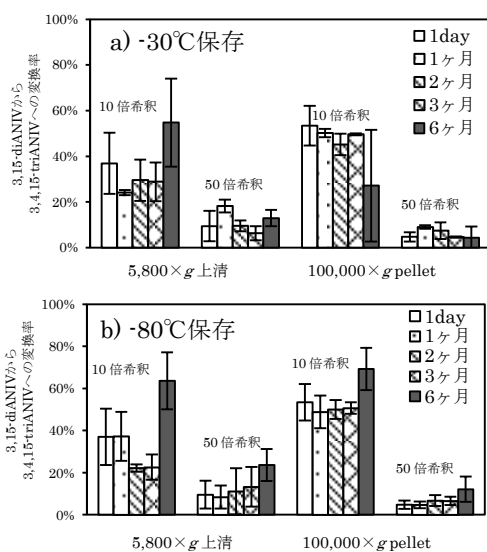


Fig. 3. 冷凍保存による TRI7 活性の推移

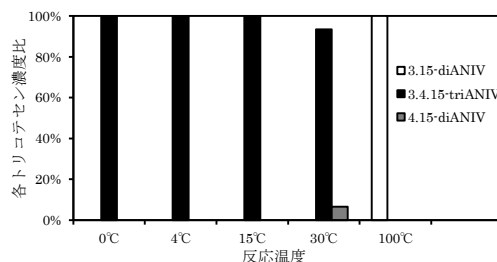


Fig. 4. JCM 9873 $\Delta Tri5$ P_{TEF} *Tri7*株粗酵素の各温度での TRI7 活性

そこで最も TRI7 活性の強い 5,800×g の上清を用いて各反応温度での活性を調べたところ、0°C、4°C、15°C では脱アセチル化が起こらず、TRI7 活性も非常に強いことが示された (Fig. 3)。現在この TRI7 を使い、より効率の高い 3,4,15-triANIV への変換系の構築を目指すとともに、基質特異性についても検証を行っている。

3. 今後の研究における課題または問題点

より活性の強い JCM 9873 $\Delta Tri5$ P_{TEF} *Tri7* 株から TRI7 粗酵素を取得する場合、培養日数と使用している培地の問題から、一度に採取できる菌糸量が、MAFF111233 株と比べて少ない。また、今回の実験ではあくまで 3,15-diANIV から 3,4,15-triANIV への変換だけを行っている。実際に NIV から 3,4,15-triANIV への変換を試みた際にうまくいかない可能性も考えられるため、今後は最適条件の模索が必要と考えられる。

Summary

Trichothecene is a group of mold toxins produced by fungi such as *Fusarium* spp. When humans and domestic animals ingest cereals contaminated with trichothecenes, these mycotoxins cause diarrhea, vomiting, and alimentary toxic aleukia. Nivalenol (NIV) is one of major trichothecenes found on fields in Japan, thus, the necessity to regulate this mycotoxin has been brought up but implementation has not started yet. The major reason for this is believed to be difficulty to detect NIV by ELISA. However, it is possible to detect 3,4,15-triacetylnivalenol (3,4,15-triANIV) by ELISA. Therefore, we thought that by constructing a system that converts NIV-type trichothecenes to 3,4,15-triANIV, simple detection of these trichothecenes will be available. Hence, I focused on the TRI7 enzyme responsible for the acetylation at the C-4 position, which is necessary for the conversion system and tried to produce TRI7 efficiently and characterize this enzyme.

In order to obtain TRI7, three strains were used; MAFF111233 wild type (WT), $\Delta Tri8$ (the single gene-disruptive mutant of *Tri8*, which encodes deacetylase), and $\Delta Tri8 \Delta Tri104$ (the double gene-disruptive mutant of *Tri8* and *Tri104*, which encode deacetylase). These strains were incubated for several days, and the mycelia was collected and filtered with gauze, and immediately ground in liquid nitrogen. Thereafter, sample buffer was added, and the mixture was subjected to ultrasonication (crude sample). Each sample was centrifuged at 5,800 × g at 0 °C for 10 minutes in a centrifuge to separate into 5,800 × g pellet and supernatant. Then, 5,800 × g supernatant was centrifuged at 100,000 × g at 4 °C for 60 minutes to obtain 100,000 × g pellet and supernatant. Each fraction was subjected to *in vitro* assay to detect acetylase activity of 3,15-diANIV (= TRI7 activity) and 3,4,15-triANIV deacetylase activity. It was found that 100,000 × g pellet of $\Delta Tri8 \Delta Tri104$ had the highest acetylase activity, and the lowest deacetylase activity. We also found that 5,800 × g supernatant of crude enzyme from JCM 9873 $\Delta Tri5$ P_{TEF} *Tri7* strain had much higher activity than those from MAFF111233 strain. The former showed high TRI7 activity even under 0, 4 and 15 °C, and no deacetylase activity was observed at these conditions.

In terms of storage condition, the TRI7 activity of the 100,000 × g pellet of $\Delta Tri8 \Delta Tri104$ was found stable even after 6 months at -80°C, if BSA and glycerol were added to the enzyme.

In this study, we could obtain TRI7 enzyme with efficient activity, and find out the appropriate storage condition. However, for practical use, further research will be required to construct a system to convert NIV-type trichothecenes to 3,4,15-triANIV.

流水環境中にある円柱群の抵抗特性とその周辺の流れ特性について

RESISTANCE CHARACTERISTICS AND FLOW CHARACTERISTICS OF GROUP OF COLUMN IN RUNNING WATER

研究代表者 坂間 睦美 (理工学研究科 都市環境デザイン専攻)

研究機関/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①円柱群 Group of column
②抵抗特性 Resistance characteristics
③流体力 Drag force
④抗力係数 Drag coefficient
⑤数値解析 Numerical analyses

平成 29 年度交付額/628,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・坂間睦美, 青木宗之, 齋藤圭汰, 船越智瑛: 円柱群周辺の流れの再現について, 第 45 回土木学会関東支部技術研究発表会, II-54, 2018.3
- ・坂間睦美, 青木宗之: 透過水制および不透過水制の違いによる流れおよびウグイの遊泳行動比較について, 土木学会第 45 回環境システム研究論文発表会, A-10, 2017.10
- ・坂間睦美, 青木宗之: 円柱群を有する単断面開水路での流れの再現と抗力係数の検討, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, II-088, 2017.9
- ・坂間睦美, 青木宗之: 開水路中に設置された円柱群を構成する個々の円柱の抗力係数, 土木学会第 20 回応用力学シンポジウム, C000064, 2017.5

(2)論文

- ・坂間睦美, 青木宗之: 透過水制および不透過水制の違いによる流れおよびウグイの遊泳行動比較について, 土木学会論文集 G (環境), Vol.73, No.6, II_85-II_91, 2017

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

流体中の物体には流体力が働き, 流体力の導出には抗力係数 C_D が用いられている. C_D を用いて物体の抵抗特性を示すことができ, 円柱の C_D は概ね 1.0 として扱われているのが一般的である¹⁾. しかし, この C_D の値は一様流速中の単一円柱を用いた値であり, 流速分布が存在する実際の流体中や, 円柱群内部では C_D の値が異なる可能性がある. 実際に, C_D を一定値として計算を行った場合に流れの再現精度が落ちることや, 円柱群を過ぎる流れが不規則な流れであることから, 円柱群の C_D は一定値ではないことが考えられる. 円柱群内の流れを詳細に予測するためには, 円柱群を構成する個々の円柱の C_D を明確にすることが重要であると考えられる. そこで本研究では, まずは円柱群を有する開水路での実験を行った. その後, 円柱群がある場の流れを再現するため, C_D を一定値としたケースおよび円柱群を構成する個々の円柱の C_D を適用したケースで数値解析を行った.

実験では、円柱群を構成する個々の円柱の C_D を求めるため、流速、水深、流体力の計測を行った。円柱群内部では、水深方向に流速の変化がないため、流速は1点法における水深方向の平均流速を用いた。また、流れが円柱に与える力には、円柱直前の流速および水深が影響していると考えたため、代表流速および代表水深は各円柱の1(cm)上流の箇所として仮定し、計測を行った。実験水路は、水路幅 $B=80(\text{cm})$ 、全長 $1,080(\text{cm})$ 、水路勾配 $1/500$ であり、流量 Q は $16.0(\text{l/s})$ とした。円柱の縦断方向および横断方向の設置間隔 l および s を $4.0(\text{cm})$ とし、円柱の配列は整列配列および千鳥配列であり、配列によって円柱本数は異なる。使用した円柱直径 d は $1.0(\text{cm})$ であり、 l/d は両配列ともに4とし、後流の影響を受ける条件とした²⁾。

数値解析では、幅、勾配および流量は実験水路と同様であり、水路全長を $400(\text{cm})$ として計算した。x, y 方向のメッシュサイズをそれぞれ $1.0(\text{cm})$ とし、計算終了時間を $100(\text{s})$ とした。また、マンニングの粗度係数 n を実験結果から逆算した $n=0.020(\text{m}^{-1/3}\text{s})$ を用いた。なお、円柱群の透過係数 K および a_w は以下の通り定義した。

$$K = \frac{1}{\sqrt{C_D \cdot a_w / 2g}} \quad (1), \quad a_w = \frac{T \cdot a}{A \cdot h} \quad (2)$$

ここに、 C_D : 円柱の抗力係数、 a_w : 単位体積の流体塊中にある x 方向の円柱群投影面積(m^2/m^3)、 T : 円柱本数(本)、 a : 円柱の投影面積 ($=d \times h(\text{m}^2)$)、 d : 円柱直径(m)、 A : 円柱群設置面積(m^2)、 b : 円柱群設置幅(m)、 L : 円柱群設置長さ(m)である。計算は、 C_D を 1.0 (一定値) としたケースおよび円柱群を構成する個々の円柱の値としたケースで行った。また、円柱群を構成する個々の円柱の C_D を用いたケースでは、さらに a_w に用いられている円柱設置面積 A を円柱群全体としたケースおよび円柱1本の面積としたケースに分けて計算を行った。

2. 研究経過および成果の概要

実験では、整列配列のとき2本目の円柱直前 ($y=3(\text{cm})$) で流速 u が約3割低減し、その後最上流の円柱の流速 u の値に復元した。一方、千鳥配列のときには流速 u は低減せず、下流に向かって1.5倍程度増加した。両配列はともに後流の影響を受ける条件であるが、整列配列が直線的な流れであるのに対し、千鳥配列は複雑な流れであることから、その流れの影響を受け、流速 u が増加したと考えられる。また、流体力 F_{Dx} も配列ごとに流速 u と同様の傾向を示した。実験値より逆算した C_D は、整列配列は円柱群上流から2本目の円柱で顕著な流速低減の影響を受け、1本目の円柱の値に比べて約2倍となった。また、千鳥配列では流速 u の増加に伴い C_D は減少し、1本目の円柱の値に比べ2本目の円柱の値は約0.5倍となった。円柱群内部では、流速 u の変化の影響を受け、円柱群を構成する個々の円柱の C_D は異なった。

数値解析では、円柱を設置していないときの水路中央における流速 u は、概ね再現できた。しかし、 C_D が一定値のとき、整列配列では下流に向かって流速 u は低減傾向にあり、実験での2本目の円柱付近の流速 u の変化は再現できなかった。千鳥配列も同様に、円柱群の上流部分での流速 u の再現性は低かった。円柱群を構成する個々の円柱の C_D を用いた計算では、円柱設置面積 A を円柱群全体としたとき、 C_D を一定値とした結果と同様の傾向を示した。円柱設置面積を円柱1本としたとき、整列配列では実験結果に比べて流速 u は約0.5倍の値となったが、円柱群上流と下流の流速 u の傾向は再現できた。これは、千鳥配列でも同様であった。円柱群を構成する個々の円柱の C_D を用いた計算では、円柱設置面積 A の考え方によって結果が異なり、円柱1本の値としたときに円柱群の上流部分と下流部分の流速

u の増減する傾向は再現できているため、円柱設置面積 A は、円柱 1 本の値として計算する方が適していると考えられる。また、流れの再現精度を向上させるため、円柱群を構成する個々の円柱の C_D を用いたケース（円柱設置面積 A を円柱 1 本としたとき）の考え方をベースに、 C_D の値を任意に変化させた。その際、流速が実験結果と比べて遅くなったことから、実験値から逆算した C_D が大きかった可能性があると考え、実験値の C_D を 0.3 倍した。その結果、流速 u の再現精度は 10(%)以上向上したが、2 本目の円柱付近の流速 u の変化など、詳細な再現には至らなかった。よって、 C_D をより精査することで、流れの再現精度を向上できると考えられる。

3. 今後の研究における課題または問題点

C_D を任意に変化させて計算を行った結果、流れの再現精度は向上したが、円柱群内の詳細な流れを再現するには至らなかった。そのため、まずは C_D をさらに変化させ、実験結果の再現精度を向上させる必要があると考えられる。そして、その C_D の値から代表流速や代表水深の値を逆算できれば、 C_D の算出の際に用いる代表流速と代表水深の計測位置や値が明確になるのではないかと考えられる。また、今回の研究では、水路縦断方向 (x 方向) のみに着目して流速 u の計測や再現精度の検証を行ったため、水路横断方向 (y 方向) についても着目し、より詳細な検討が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 本間 仁：標準水理学，丸善，p.151, 1984
- 2) 永井莊七郎，倉田克彦：開水路流れの中の円柱の相互干渉，土木学会論文報告集，第 196 号，pp.57-64, 1971

Summary

It is common that the drag coefficient; C_D of a column is treated as approximately 1.0. However, it is usually using a single column in a uniform flow velocity. Moreover, the C_D may be different inside a group of column. Actually, when the C_D is set to a constant value, the reproducibility of flow decrease. Also, the flow through the group of column becomes an irregular flow. Accordingly, it is conceivable that the C_D of the group of column is not a constant. For detailed prediction of the flow in the group of column, it is considered important to clarify the C_D of each column constituting the group of column. Therefore, experiments was conducted in an open channel having a group of column. Numerical analyses were then carried out to reproduce the flow. Numerical analyses were made in cases where the C_D was set to a constant value and cases where the values of each column constituting the group of column were taken.

In the experiments, the flow velocity notably decreased in alignment arrangement. In addition, the flow velocity tended to increase toward the downstream in zigzag arrangement. The C_D of the individual column constituting the group of column differed due to the change of the flow velocity inside the group of column. In numerical analyses, experimental results could not be reproduced when calculating the C_D as a constant value. When calculated by applying the C_D of each column constituting the group of column, it was possible to reproduce the tendency to increase and decrease the flow velocity. However, the flow velocity in the group of column became slower than the experimental results. Therefore, the numerical analyses of C_D of the experimental value was

arbitrarily changed small. As the results, the flow reproducibility was improved. However, detailed flow within the group of column did not come up to be reproduced. Therefore, it is considered that the precision of flow reproduction can be improved by further examining the C_D .

固有振動数の振幅依存性に基づく 伝統木造建築物の構造性能評価に向けた基礎研究

Basic research on structural performance evaluation of traditional timber architecture
based on amplitude dependence of natural frequency

研究代表者 高岩 裕也
(理工学研究科建築・都市デザイン専攻博士後期課程3年)

研究期間／平成29年4月1日～平成30年3月31日

キーワード／①伝統木造建築物 Traditional timber architecture
②強制振動実験 Forced vibration test
③常時微動測定 Microtremor measurement
④振幅依存性 Amplitude dependence
⑤構造性能評価 Structural performance curve

平成29年度交付額／689,000円

研究発表／学会および口頭発表

- ① 高岩裕也，松野浩一（共著）：土塗り壁を有する伝統木造建築物の大変形領域におけるせん断剛性評価に関する実験的研究，日本建築学会構造系論文集 82(738)，pp.1245-1253，2017年8月
- ② Yuya Takaiwa, Koichi Matsuno（共著）：INFLUENCE OF AGING ON SEISMIC PERFORMANCE OF "KURA-ZUKURI BUILDING", World Conference on Timber Engineering2018, 2018.2採用，2018.8発表（予定）
- ③ 高岩裕也：経年変化を考慮した伝統木造建築物の構造性能評価に関する研究，第3章 伝統木造建築物における固有振動数の振幅依存性に関する研究，東洋大学博士学位論文 2018.9（予定）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は，固有振動数の振幅依存性に基づき，伝統木造建築物の構造性能評価を実現すべく，実施した基礎研究である．基礎研究では，比較的簡便に計測が可能である強制振動実験に着目し，周波数をパラメータとした起振機による振動実験を行い，共振の影響により振幅差を有する複数の加速度応答波形をサンプリングし，固有振動数を得る．得られた複数の固有振動数と振幅との関係から回帰式を求め，微小変形領域の固有振動数から小変形・大変形領域の固有振動数を推定する手法の構築を目的とする．その端緒として，架構規模の木造試験体を用いた検証実験を実施したので報告する．木造架構試験体の主耐力要素に関する構造性能は定量研究により明らかになっていることから，理想的なモデルとして基礎実験に適応している．また，木造架構試験体は，過去に一度振動台で加振実験を行ったものを，再築して用いていることから，再築に伴うほぞの緩みや部分的めり込み降伏等がある場合に，本手法が適応可能であるか検討することができる．これは，実在する伝統木造建築物への適応といった観点からも有

用である。得られた解の妥当性については、併せて実施した引張載荷試験と比較することで検証する。

東洋大学川越キャンパス大型実験棟に再築した複層斜交重ね板壁を有する再築架構試験体を対象とする。写真1に試験状況を、表1に試験体仕様を、図1に本実験の平面計画についてそれぞれ示す。本実験の試験体は、2730mm×3640mm（1間半×2間）で四隅に鉛直構面を有する木造軸組構法によるもので、過去に振動台実験を実施し、複数回にわたって加力を受けており、その後再築されて約2年が経過している。以降、実施した3種類の試験方法について示す。

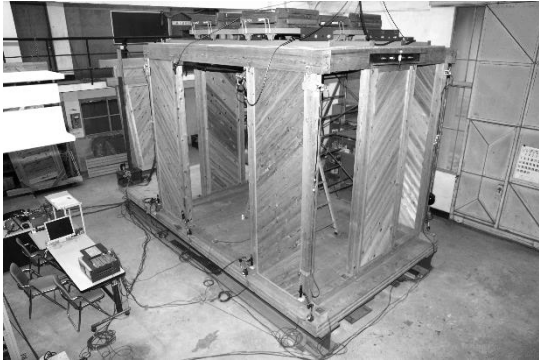


写真1 試験体外観

表1 試験体概要

部材	種別	寸法(mm)
柱	すぎ	120×120
梁	すぎ	120×120
土台	ひのき	120×120
床梁	まつ	120×240
板壁	すぎ	110×30
床	構造用合板 t=24	1820×910

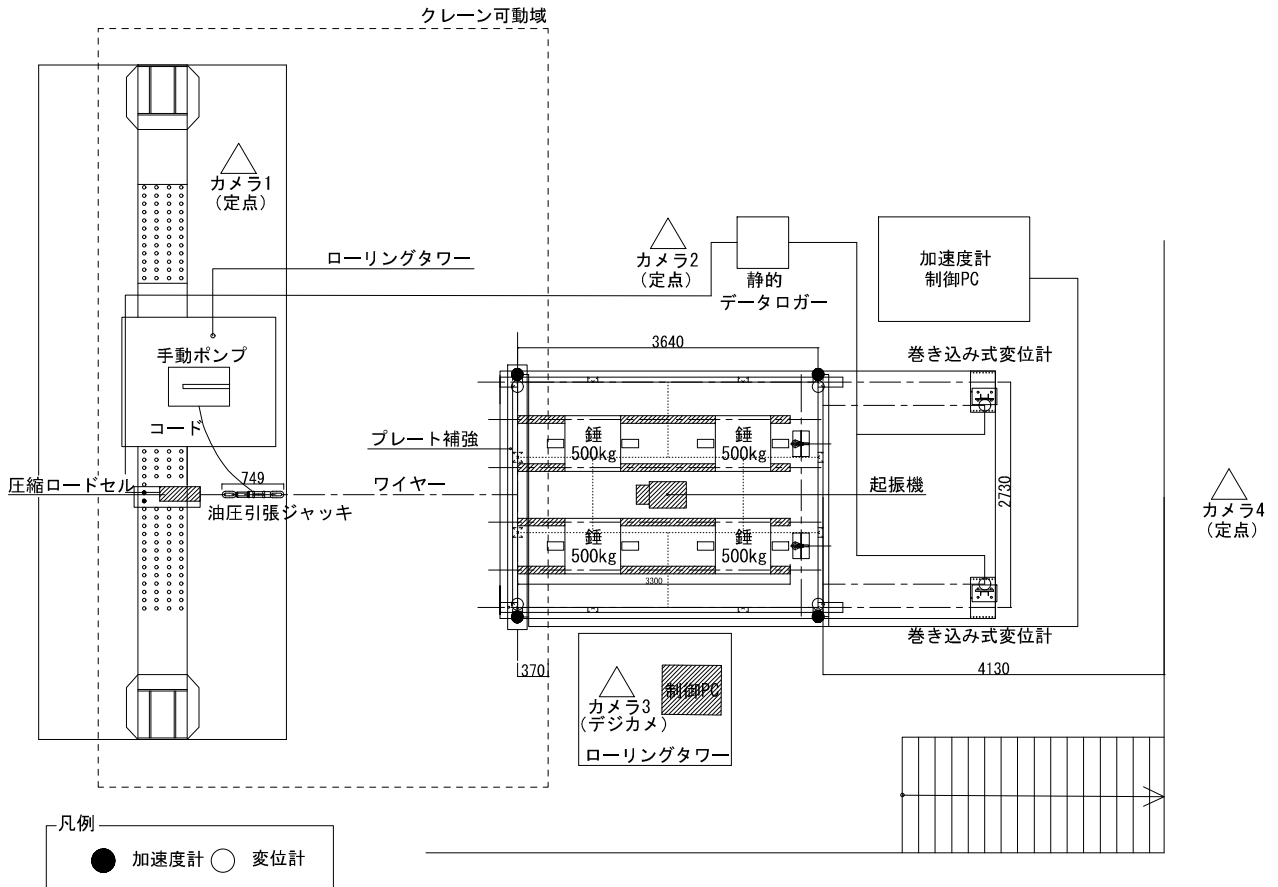


図1 実験計画（平面）

(1) 引張載荷試験

引張載荷試験は、鉄骨反力柱と木造架構試験体間に油圧引張ジャッキを介してワイヤーで接続し、加力を行った。

(2) 常時微動測定

加速度計は、アルミ製治具に2方向においてサーボ型加速度計を設置したものを1つのセットとして柱頭に設置した。また、木造架構試験体の固有振動数を特定するため、木造架構試験体の土台となっているCLTにも加速度計を設置した。

振動台実験実施時と同様に、一般的な木造住宅相当の固有振動数とするため、錘2tonを木造架構試験体の天井面に設置した。強制振動実験を行う関係から、起振機もあらかじめ設置した状態で測定を行っている。測定時間は、10分間(600フレーム)とした。

(3) 強制振動実験

強制振動は、起振機により振動を発生させることで行った。起振力は、正弦波およびホワイトノイズを入力した。起振機は、木造架構試験体の天井面の平面中心に設置した。加速度計・錘は、常時微動測定と同様の配置とした。正弦波加振では、1Hz~15Hzの範囲の正弦波を1Hzずつ入力し、加振時間は5分間で、測定時間は6分間とした。図2に正弦波と測定時間の関係について示す。なお、ホワイトノイズ加振は、100秒間の入力とする。

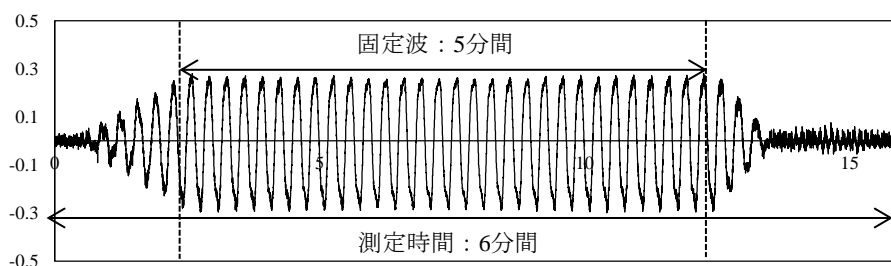


図2 測定時間概要

2. 研究経過および成果の概要

(1) 引張載荷試験および常時微動測定結果

図3に固有振動数の推移を示す。振動台実験においてJMA kobe-NS140%まで繰返し加振を受けた試験体は、再築されることによってJMA kobe-NS120%時相当の振動特性に変化した。その後、JMA kobe-NS120%時の応答変形角まで引張実験を行ったが、固有振動数は低下しないことを確認した。

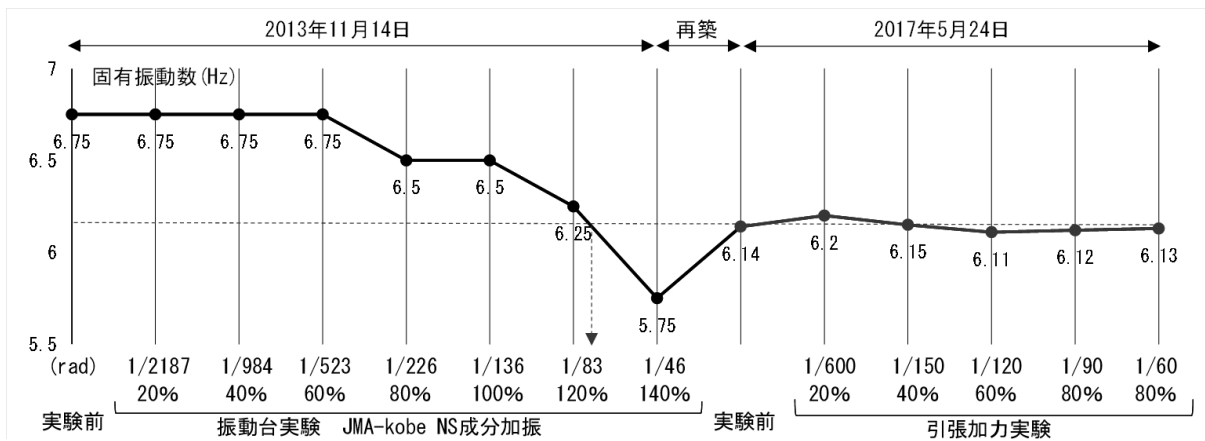


図3 実験経過と固有振動数の推移

(2) 正弦波加振による固有振動数の推移

起振機による正弦波加振時および加振前後に常時微動測定を行い、木造架構試験体の固有振動数を求めた。図4および表2に正弦波加振実験結果を示す。加振前後の固有振動数は6.06~6.1Hzとなり、正弦波加振時の固有振動数は、4.91~6.25Hzに推移した。また、正弦波5Hz、7Hz加振時には、固有振動数は4.91~5.99Hzで卓越する傾向にあった。

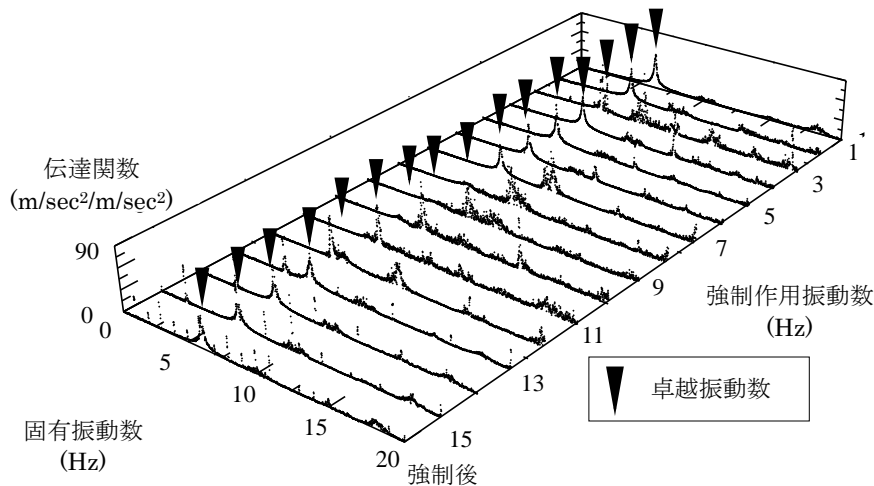


図4 伝達関数

表2 伝達関数 (卓越固有振動数)

強制作用振動数	Hz	1	2	3	4	5	6	7	8
固有振動数	Hz	6.00	6.00	6.00	5.97	5.00	6.00	4.91	6.25
強制作用振動数	Hz	9	10	11	12	13	14	15	強制後
固有振動数	Hz	5.88	5.87	5.93	5.95	5.97	5.51	5.93	6.06

(3) 振幅 (変位) への換算

振動実験では、振幅 (変位) を得るために加速度を変換する必要がある。対象とする波形が調和振動の場合においては、加速度を固有円振動数で除して振幅 (変位) z に換算することができるため、図5

に示す調和振動の概念を採用した。振幅の検討範囲は、加速度の振幅のばらつきを考慮し、加振開始 50～100 秒とし、振幅算出に用いる加速度は、最大加速度の平均値と最小加速度の平均値の平均値とする。

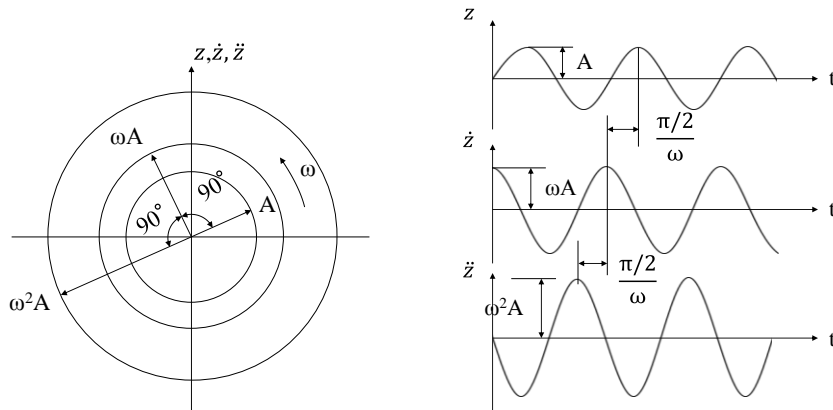


図 5 調和振動の場合の変位，速度および加速度のベクトル表示

(4) 振動数-変形角関係の評価

図 6～図 9 に振動数-変形角関係を示す。振動数は、起振機による加振で得られた固有振動数，変形角は、加振で得られた振幅と試験体高さの関係より算出した。得られた振動数-変形角関係の対数関数近似曲線を求めた。5～8Hz, 14Hz でフィルタ処理を行ったところ相関 R^2 が 0.7 となり概ね実験結果に近似する結果となった。

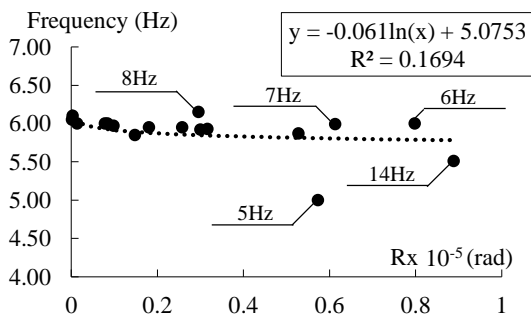


図 6 振動数-変形角 (フィルタなし)

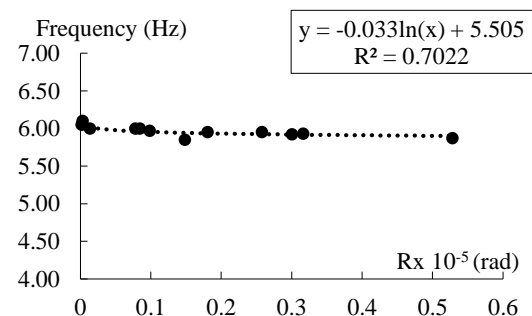


図 7 振動数-変形角 (5～8Hz,14Hz)

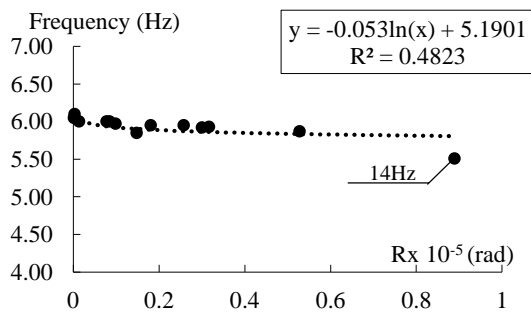


図 8 振動数-変形角 (5～8Hz)

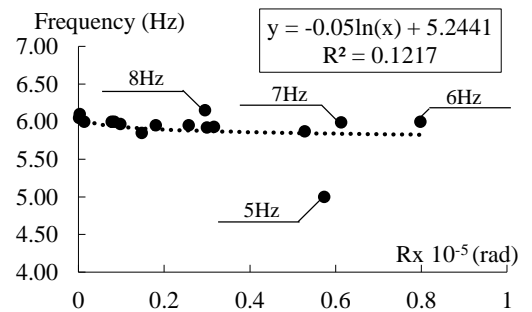


図 9 振動数-変形角 (14Hz)

(5) 荷重-変形角関係の評価

振動数-変形角関係より得られた近似式を用いて、荷重-変形角曲線を求めた。特定変形角時の荷重は、

近似曲線より求めた振動数および試験体重量を用いて剛性を算出した。表 3 に近似式より求めた荷重変形角曲線および引張載荷実験の結果を示す。ここで、表 3 の相関係数 $R^2_{1/600}$ は 1/600rad 時における引張載荷実験値との相関を表す値である。分析の結果、強制振動実験を用いて微小変形領域から小変形領域の構造性能を推定できることを確認した。算出した 1/600rad 時の剛性と微動剛性の関係から、木造架構試験体の相関係数 β は 0.46 となった。

表 3 荷重-変形角関係一覧

せん断変形角	Rad	1/600	1/150	1/120	1/90	1/60	相関係数 $R^2_{1/600}$
引張載荷実験		6.82	15.51	14.58	23.58	33.51	-
フィルタ無し		7.58	29.41	36.57	48.44	71.99	0.90
フィルタ(5~8,14Hz)	kN	8.30	32.65	40.71	54.10	80.77	0.82
フィルタ(5~8Hz)		7.76	30.23	37.62	49.88	74.23	0.88
フィルタ(14Hz)		7.86	30.66	38.17	50.63	75.38	0.87

3. 今後の研究における課題または問題点

常時微動測定により得られた固有振動数と振幅発生時の固有振動数を記載している既往研究を整理すると相関係数 β は 0.47 (研究発表①でまとめたもの) となっており、概ね本研究結果の $\beta=0.46$ と近似する結果となっている。研究発表②では、本研究の β 値に関する検討結果を踏まえて、 $\beta=0.4\sim0.6$ でパラメトリックスタディを実施し、有用な結果が得られている。今後は、実在する伝統木造建築物への適応を想定した実験データを構築する必要がある。その際に、実在する伝統木造建築物の構法的特性に関する見識等が必要になってくるため、本研究で得た知見を活かしていきたい。

Summary

The author built the technique to estimation of the structural performance curve based on amplitude dependency of natural frequency in minute deformation range for an frame specimen in this study. The forced vibration experiment performed the experiment that assumed frequency a parameter. The author sampled an acceleration wave having an amplitude difference under the influence of resonance and got a natural frequency. Regression formula was demanded from provided plural natural frequencies and relations of the amplitude. The author estimated the structure performance curve (the following, estimate) of the frame specimen by the regression formula. About the validity of the provided solution, the author inspected to compare the static shear test results after forced vibration experiment. As a result of inspection, static shear loading results and the estimate in the aspect were similar near 1/600rad. When the behavior to 1/600rad that is said generally linear region is not brittleness-like destruction, this shows that it is curve to change logarithmically.

血管内皮細胞の shear stress に対する応答

The effect of shear stress on vascular endothelial cells in the microchip cell culture system

研究代表者 橋爪 和俊 (生命科学研究所生命科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①マイクロチップ灌流培養システム microfluidic cell culture system
②血管内皮細胞 endothelial cell
③ずり応力 shear stress
④組織型プラスミノゲン活性化因子 tissue-type plasminogen activator
⑤プラスミノゲン活性化因子阻害因子 plasminogen activator inhibitor-1

平成 29 年度交付額/569,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- ・ 第 69 回日本細胞生物学会大会 2017 年 6 月 13 日～15 日 (仙台国際センター)
ポスター発表
- ・ 論文投稿予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

心血管疾患 (心筋梗塞、脳梗塞等) は、現在日本人の死因の第二位となっている。血管内皮細胞は血栓の形成や溶解に直接的に関与する「血液凝固・線溶系因子 (tissue-type plasminogen activator (t-PA) や plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) など)」を分泌しており、心筋梗塞や脳梗塞などの心血管障害の発症や予後に深く関わっている。血管内皮細胞は機械的ストレスの一種である「ずり応力 (shear stress)」の影響により細胞の形態や分泌動態に長期的な変化を起こすことが既に報告されていた。一方、「血圧サージ」現象などが最近明らかとなり、血流・血圧の急激な変化により生じる血管内皮細胞の短期的変化の解明も重要となっている。しかし、shear stress による t-PA や PAI-1 分泌の短期的変化やそのメカニズムについては未だ明らかになっていない。そこで本実験では、shear stress の影響による、血管内皮細胞からの t-PA 及び PAI-1 の分泌動態や遺伝子発現変化について、短期的な解析の可能な「マイクロチップ灌流培養システム」を用いて調べた。マイクロチップ灌流培養システムは将来的な医療用微量検査システムへの応用が期待されており、近年このシステムを用いた細胞培養の研究は発展し続けている。本培養に用いられるマイクロチップは極めて単純な構造であるが、その利用方法は多岐にわたっている。その後、さらに shear stress の変化が t-PA や PAI-1 の分泌を変化させるメカニズムとして、細胞内カルシウムイオンに着目し、「Shear stress の変化が細胞内カルシウムイオン濃度の変化を介して、t-PA 及び PAI-1 の分泌を調節している」という仮説を立て、その検証を行うため以下の実験をした。

- (1) Shear stress 変化による血管内皮細胞の t-PA 及び PAI-1 分泌量の変化: 本研究では血管内皮細胞として、EA.hy 926 を用いた。細胞をマイクロチップ内に導入し 72 時間の灌流培養を行った後、細胞に shear stress 負荷を与え、培養排出液中の t-PA 及び PAI-1 分泌量を ELISA 法により調べた。
- (2) Shear stress による血管内皮細胞中の t-PA 及び PAI-1 mRNA の発現解析: shear stress 負荷前、負荷後のチップ内の細胞から RNA を回収し、逆転写を行い、その後量的 RT-PCR による t-PA 及び PAI-1 mRNA の発現解析を行った。
- (3) Shear stress 変化による細胞内カルシウムイオン濃度の変化: 細胞をマイクロチップに導入後、24 時間灌流培養を行った。その後、カルシウムイオンの蛍光指示薬である Fluo4-AM を細胞に導入し、shear stress 負荷を与えた。その際の蛍光画像を 5 秒毎に 2 分間撮影し、その後 ImageJ Fiji による画像解析を行った。
- (4) カルシウムイオノフォアがもたらす t-PA 及び PAI-1 分泌量への影響: 細胞を 72 時間の灌流培養後、カルシウムイオノフォアを添加し、shear stress 負荷を与えた。回収した培養排出液中の t-PA 及び PAI-1 分泌量を ELISA 法で調べた。

2. 研究経過および成果の概要

血管内皮細胞 (EA.hy 926) は、shear stress の強度依存的に t-PA 及び PAI-1 の分泌量を短期的に変化させていることが明らかになった。また、同条件における両因子の遺伝子発現についても調べてみたところ、それぞれの因子の分泌量のような相関性は認められなかったものの、shear stress の変化はこれら因子の遺伝子発現にも影響を及ぼしていることがわかった。次に、shear stress による細胞内カルシウムイオン濃度の変化を調べたところ、shear stress により細胞内カルシウムイオン濃度に急激なピークを持つ変化が起きていることが明らかになった。さらに、カルシウムイオノフォアを用いた実験結果から、カルシウムイオンが t-PA 及び PAI-1 の短期的な分泌量の変化に影響を及ぼしていることが示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究により、血管内皮細胞が shear stress により受ける短期的な影響をマイクロチップ灌流培養システムを用いて調べることができた。さらに、「shear stress の変化→細胞内カルシウム濃度の変化→PAI-1 と t-PA の分泌量変化」というメカニズムが、shear stress による 2 つの因子の分泌量調節の基本になっている可能性が示された。今後さらに、shear stress による PAI-1 と t-PA の分泌機構の詳細を明らかにしたい。

Summary

The cardiovascular disease is one of the major causes of death and disability worldwide. There are various risk factors associated with the cardiovascular disease. For example, high-blood pressure (hypertension) is well known to be a risk factor for heart disease and brain hemorrhage. In heart and all blood vessels, endothelial cells (ECs) are the thin layer of cells lining the interior surface of them, and constantly exposed to blood flow. ECs are involved in

many vascular functions, including thrombosis, fibrinolysis, inflammation, angiogenesis, vasoconstriction, and vasodilation. Dysfunction of ECs therefore increases risks for developing the cardiovascular disease.

The function of ECs are largely influenced not only by components of blood but also by mechanical forces like blood pressure. **Fluid shear stress (FSS)** is one of the mechanical forces on ECs, being considered to affect their morphology and the protein secretion from them. The quantitative balance of tissue-type plasminogen activator (t-PA) and plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1), essential factors working for keeping fluidity of blood flow, is suggested to be influenced by the exposure of FSS *in vivo*, though the precise mechanism remains unclear.

Recently, we developed an integrated and low-cost microfluidic cell culture system that is easy to use. This system consists of a disposable polystyrene microchip, a polytetrafluoroethylene valve, an air bubble trap, and an indium tin oxide temperature controller. By using this system, we can detect altered secreted proteins from ECs by different FSSs *in vitro*. For the first step to elucidate the mechanism underlying altered endothelial protein secretion induced by FSS, we examined changes in the concentration of t-PA and PAI-1 secreted from ECs cultured in our system under different FSS.

Various things became clear from our experiment. First, by using fibrin autography, we confirmed secretion of t-PA and PAI-1 when the flow speed was changed, and we found that the secretion of t-PA and PAI-1 from ECs was rapidly altered by the flow speed. Second, we revealed that the amount of t-PA and PAI-1 secreted from ECs was well correlated with shear stress. Although some positive correlation was found between PAI-1 mRNA and the strength of FSS, it was not detected between t-PA mRNA and the strength of FSS. Finally, we were able to observe the inflow of calcium ion into ECs in response to the change of FSS strength.

タケが産生するストリゴラクトンの分析と地下茎発達機構の解明

Analysis of strigolactones produced in bamboo and elucidation of rhizome development mechanism

研究代表者 大竹 真未 (生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①タケ Bamboo

②ストリゴラクトン Strigolactone

③地下茎 Rhizome

④栄養繁殖 Vegetative propagation

平成 29 年度交付額/630,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- ・大竹 真未、鳥越 凜、北川 哲也、梅原 三貴久、ホウライチクが産生するストリゴラクトンが腋芽と筍の形成数に与える影響、第 52 回植物化学調節学会、鹿児島、平成 29 年 10 月 28 日
- ・Mami Otake, Rin Torigoe, Tetsuya Kitagawa, Mikihiisa Umehara, Do strigolactones regulate both shoot branching and rhizome formation in *Bambusa multiplex* Raeusch?, Taiwan-Japan Plant Biology 2017, Taipei, November 4, 2017
- ・Mami Otake, Rin Torigoe, Tetsuya Kitagawa, Shinjiro Ogita, Koichiro Shimomura, Mikihiisa Umehara, Effect of strigolactones on shoot branching and rhizome growth in *Bambusa multiplex* Raeusch, Journal of Pesticide Science (投稿予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ストリゴラクトン (SL) は、植物の枝分かれを抑制する作用を持つ植物ホルモンである。タケの枝分かれには、地上部の枝分かれの他に、筍を含む地下茎の枝分かれがある。タケは地下茎の発達方法の違いによって、単軸型と連軸型の大きく二種類に分けられ、本研究では、単軸型のモウハイチク (*Phyllostachys meyeri* McClure)、連軸型のホウライチク (*Bambusa multiplex* Raeusch) を実験材料として使用した。

SL 処理が伸長した筍と腋芽の数に与える影響を調査するために、GR24 (SL 合成アナログ) を含む水耕液でホウライチクの水耕栽培を行い、栽培開始から 1 週間ごとに 2 mm 以上に伸長した筍と腋芽の数を測定した。GR24 を含む水耕液は 1 週間ごとに交換した。

SL はリン酸が欠乏した条件下 (-Pi) で植物体の根から水耕液中へ滲出することが知られている。そこで、内生 SL がホウライチクの生育や伸長した筍と腋芽の数に与える影響を調査するために、ホウライチクをリン酸十分条件下 (+Pi) と -Pi で水耕栽培を行い、地上部と根の長さ、伸長した筍と腋芽の数を測定した。また、ホウライチクを -Pi で水耕栽培した時に根で産生される SL を、LC-MS/MS を用いて分析した。

さらに、タケが産生する SL を分析するため、モウハイチクおよびホウライチクを -Pi で水耕栽培

し、水耕液をそれぞれ約 140 L、約 270 L 回収した。水耕液中の SL は、PoraPak Rxn カートリッジカラムを用いて精製した。その後、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いてさらに精製を行った。モウハイチクの水耕液は順相 HPLC、逆相 HPLC の順で、ホウライチクの水耕液は逆相 HPLC、順相 HPLC、逆相 HPLC の順で精製した。SL を含む HPLC の画分は、SL を感知して発芽する根寄生植物の *Orobancha minor* の種子を用いた発芽試験で探索した。ホウライチクにおいて、*Orobancha minor* の発芽刺激活性が認められた画分については、液体クロマトグラフィータンデム型質量分析計 (LC-MS/MS) を用いて SL を分析した。

2. 研究経過および成果の概要

GR24 を含む水耕液でタケを栽培し、伸長した筍と腋芽の数を測定した。伸長した腋芽の数はコントロールと GR24 処理区間で差は認められなかったが、伸長した筍の数は、コントロールと比べて 10 μ M GR24 処理区で減少した。このことから、SL は筍の伸長を抑制する作用があると考えられる。SL は根から茎頂側へ輸送されることにより腋芽の伸長を抑制することが知られているが、今回の実験では GR24 を水耕液中に処理しているため、根から GR24 が取り込まれ、根からの距離が腋芽よりも近い、筍には作用したと考えられる。一方、根からの距離が筍より遠い、腋芽に輸送される GR24 の量が少ないため、腋芽の伸長抑制作用が見られなかったと考えられる。もしくは、GR24 が輸送中に代謝されて腋芽の伸長抑制活性が消失したと考えられる。

ホウライチクを +Pi と -Pi で水耕栽培を行い、地上部と根の長さを測定したところ、+Pi と -Pi で差は認められなかった。伸長した筍と腋芽の数についても差は認められなかった。これらのことから、ホウライチクは -Pi に対して強い耐性があると考えられる。また、タケを -Pi で水耕栽培した時に根で産生された SL を、LC-MS/MS で分析した結果、orobanchol と 4DO は検出されたが、OroAc は検出限界以下であった。イネでは -Pi で水耕栽培した時に内生 SL が増加し、腋芽の伸長が抑制されるが、タケでは -Pi で水耕栽培した時に根で産生された orobanchol の量はイネよりも少なかった。しかし、近年では地上部の腋芽の伸長には orobanchol のように四環型でなく、非四環型のカーラクトン酸やカーラクトン酸メチルが関わっていると考えられているため、-Pi で産生された orobanchol は筍と腋芽の伸長を抑制しなかったと考えられる。

ホウライチクの水耕液抽出物を逆相 HPLC で精製した。逆相 HPLC で分画した画分について発芽試験を行い、発芽刺激活性が認められた画分について、SL の内部標準物質を用いて LC-MS/MS 分析を行った。その結果、orobanchol と 4DO は検出されたが、OroAc は検出されなかった。また、これら既知の SL 以外に発芽刺激活性の高い画分が確認された。次に、高極性側で発芽刺激活性が認められた画分を順相 HPLC、逆相 HPLC の順でさらに精製し、発芽試験を行った。その結果、発芽刺激活性が認められた画分を 2 つ得た。これらの画分について LC-MS/MS を用いて分析した結果、 m/z 97.03 が検出された。そこで親イオンを調べたところ、 m/z 375.14、 m/z 361.20 であった。 m/z 361.20 の親イオンと精密質量が近い 7-オキシオロバンコールの標準物質を LC-MS/MS を用いて分析したが、Retention time とフラグメントイオンパターンは一致しなかった

3. 今後の研究における課題または問題点

ホウライチクの水耕液抽出物において、HPLC により得られた m/z 375.14、 m/z 361.20 について、今回は同定することができなかったため、今後も調査を進めていく必要があると考えられる。今回の研究ではタケの腋芽と筍の構造上の違いを調査することができなかったため、川本法を用いて凍結切片を作成し、今後調査する必要がある。また、モウハイチクの水耕液抽出物から SL を同定する

ためには、さらに精製を行い、LC-MS/MS を用いて分析する必要がある。

Summary

Strigolactones (SLs) play an important role in shoot branching inhibition. Bamboo forms not only axillary buds in shoots but also bamboo shoots in rhizomes. Although SLs inhibit shoot branching, it is still unknown whether SLs regulate the rhizome formation or not. In this study, I investigated whether rhizome formation was inhibited by SL treatment or not. Bamboo classified into two types, monopodial type and sympodial type. *Phyllostachys meyeri* McClire was used as monopodial type and *Bambusa multiplex* Raeusch was used as sympodial type. First, *Bambusa multiplex* Raeusch were hydroponically grown in culture media including GR24 (SL synthetic analog) for 8 weeks. There was no significant difference between control and GR24 treatment on number of outgrowing axillary buds. However, number of outgrowing rhizomes was reduced on 10 μ M GR24 treatment compared with control. Thus, SL can inhibit rhizome outgrowth in bamboo.

SLs increase under phosphate deficiency ($-P_i$). Next, to evaluate effect of P_i in bamboo growth, we cultivated *Bambusa multiplex* Raeusch under phosphate sufficient condition ($+P_i$) and $-P_i$. Although orobanchol was highly accumulated in bamboo root exudates and roots under $-P_i$, there was no significant difference on shoot branching and rhizome formation between $+P_i$ and $-P_i$. These results suggest that endogenous SLs have small effect on inhibition of shoot branching and rhizome formation in *Bambusa* compared with in other plants.

Furthermore, to analyze SLs produced in *Bambusa multiplex* Raeusch, 270 L of culture media was collected. The culture media was purified with PoraPak Rxn cartridge column and HPLC. To determine which fractions included SLs, germination assay was performed by using *Orobanche minor* seeds. 4-deoxyorobanchol and orobanchol were detected, but orobanchyl acetate was not detected in HPLC fractions, and the other hydrophilic SL-like compounds with specific fragment ion m/z 97.03 were detected using LC-MS/MS. Precursor ions of the compounds were m/z 375.14 and m/z 361.20. Compound of m/z 361.20 was suggested 7-oxoorobanchol, but the retention time and fragment ion pattern were not identical to the 7-oxoorobanchol. Further analysis would be required for identification of the compounds. Moreover, I collected 140 L of culture media to analyze SLs produced in *Phyllostachys meyeri* McClire. The culture media was purified with PoraPak Rxn cartridge column, and HPLC. 4-deoxyorobanchol, orobanchol and orobanchyl acetate was detected in HPLC fractions, and other hydrophilic SL-like compounds were detected using LC-MS/MS. Further purification by HPLC would be required for analysis of other hydrophilic SL-like compounds.

メンタルヘルス不調の改善に食習慣が与える影響の解明

Relationship between the risk of mental health disorders and dietary habits: A cohort study

研究代表者 眞塩悠平 (生命科学研究科 生命科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①メンタルヘルス不調 mental health disorder
②筆跡情報 handwriting characteristic
③コホート研究 cohort study
④食習慣 dietary habits
⑤栄養素摂取割合 nutrient intake

平成 29 年度交付額/630,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- A cohort study on the relationship between the risk of mental health disorders and life habits, Y Mashio, T. Yoshizaki, M. Ota, H. Kawaguchi, *Neurosci Abst*, 245.08/005 (2017)
- 筆跡情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握、眞塩悠平、川口英夫、*計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2017*, 3B4-04 (2017)
- A cohort study on the predictability of the risk of mental health disorders using temporal information of handwriting, Y. Mashio, T. Yoshizaki, M. Ota, H. Kawaguchi, *IBNS Abst*, 1P43 (2017)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

東洋大学生命科学部のボランティア学生 120 名を対象に、デジタルペンを用いた内田クレペリン検査、GHQ30 (精神健康度を定量化する調査票)、NEO-FFI (性格を 5 因子で定量化する調査票)、BDHQ (食習慣を定量化する調査票) および DIHAL.2 (生活習慣を定量化する調査票) を実施した。実施時期は 4 月中であった。検査実施後、高リスク群 (抑うつ状態) にある学生の筆跡データを高リスク群のデータとして紐づけた (連結可能匿名化)。さらに、本研究ではメンタルヘルス不調と栄養素摂取割合の関係性について経年変化を検討し、メンタルヘルス不調に陥る要因を調べるため、本研究で得られた調査データと前年度 (1 年次) に行った調査データを結合したデータセットを用いた。

デジタルペン (日本アノト社製) は、筆跡を 13ms、0.3mm の時空間分解能で記録できる。内田クレペリン検査は、ひと桁の足し算をできるだけ早く 15 分間、2 セッション (間の休憩 5 分) 続ける一種のストレス負荷検査である。DIHAL.2 は、健康度 (身体的・精神的・社会的) と生活習慣 (運動・食事・睡眠) に関し 47 の質問項目で構成され、各質問項目は 5 段階の得点で評価される。得点が高いほど健康度と生活習慣が良いと評価される。BDHQ は、専用の栄養価計算プログラムにより過去 1 ヶ月間の 58 種類の食品と飲料の食事摂取量を定量的に推定することができる。

デジタルペンで取得した筆跡の時間情報から数字 4, 5, 7 の 1 ストローク目と 2 ストローク目の間隔時間 (t_1) および数字の書き終わりから次の数字の書き始めの間隔時間 (t_2) を抽出し、これらの時間の比をストローク間隔時間比 (t_2/t_1) とした。参加者は、 t_2/t_1 値が 10 以上の人を高リスク群、それ以外を低リスク群に分けられた。1 年次に高リスク群であった 7 名を除外し、1 年次から 2 年次に低リスク群

から高リスク群に移行した群を“悪化群”、1年次と2年次に低リスク群であった群を“良好群”と定義した。その後、これら2群間での1年次における参加者の特徴、すなわちDIHAL.2の各尺度スコアとBDHQによる各栄養素および食品群摂取割合を比較した。連続変数は対応のないt検定またはMann-WhitneyのU検定、カテゴリー変数は χ^2 検定またはFisherの直接法を用いて統計的に検討した。さらに、メンタルヘルス不調のリスクの移行（悪化群・良好群）を従属変数とし、上記の検定で有意であった変数、メンタルヘルス不調と関連がある変数と交絡変数（年齢・性別・BMI等）を独立変数として用いて多重ロジスティック回帰分析（変数増加法）を行った。解析ソフトウェアはSPSS ver.22を用いた。

2. 研究経過および成果の概要

1年次における参加者の平均年齢は悪化群、良好群それぞれ 18.2 ± 0.4 歳、 18.3 ± 0.6 歳であり、有意な差はみられなかった。男性と女性の割合、居住条件とBMIは両群で有意な差がみられなかった。メンタルヘルス不調のリスク指標 t_2/t_1 値では、悪化群（ 8.3 ± 2.0 ）は良好群（ 6.2 ± 1.7 ）と比較して有意に高かった（ $p < 0.01$ ）。

1年次における最近の健康状態の自己評価では、悪化群は良好群と比較してあまり健康でない人が有意に多かった（ $p < 0.01$ ）。また、DIHAL.2の各尺度スコアでは、良好群は悪化群と比較して運動、休養、生活習慣、身体的健康度、運動行動・条件、運動意識、休息と睡眠の充足性のスコアが有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。

1年次におけるBDHQによる栄養素および食品群の摂取割合では、悪化群は良好群と比較してエイコサジエン酸（n-6系多価不飽和脂肪酸）と肉類の摂取割合が有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。

上記で有意であった変数、メンタルヘルス不調と関連がある変数と交絡変数を用いた多重ロジスティック回帰分析を行った結果、1年次における運動行動・条件のスコアとエイコサジエン酸はメンタルヘルス不調のリスクの移行と有意に関連していることが分かった（OR = 0.33, 95%CI : 0.12, 0.89 と OR = 1.24, 95%CI : 1.01, 1.53）。

以上の結果より、生活習慣では良好群と比較して1年次における悪化群の運動と休養のスコアが低いことから、運動行動が低く、運動条件に恵まれず、運動意識が低い、そして睡眠は十分でなく休息が取れていない傾向があることが示された。食習慣では良好群と比較して1年次における悪化群のエイコサジエン酸と肉類の摂取割合が高いことから、食事のバランスが偏っている傾向が示された。さらに、運動行動・条件のスコアとエイコサジエン酸の摂取割合がメンタルヘルス不調のリスクの移行と有意に関連したことから、運動することとエイコサジエン酸の摂取を控えることが介入手段になり得ることが示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、エイコサジエン酸はメンタルヘルス不調のリスク移行と関連があったが、現在エイコサジエン酸とメンタルヘルス不調に関して調べた研究はほとんどない。したがって、今後はエイコサジエン酸とメンタルヘルス不調との関連を詳細に調べる必要がある。

本研究では、いくつかの制限があった。本研究では悪化群と良好群間で参加者人数（n数）の偏りが大きかった。n数の偏りが大きい場合、統計的に検出力が下がる傾向がある。それゆえ、統計的に“差がある”のに“差がない”と誤って判定された変数が存在したかもしれない。さらに、本研究に参加した研究協力者は大学生のみであった。そのため、従業員や高齢者において同様の対処方法を提案できるとは限らない。

Summary

Recently, the number of patients with mental health disorders has been increasing. Our previous study revealed that we may be able to predict the risk of mental health disorders by analyzing the temporal information of handwriting using a digital pen. The relationship between the risk of mental health disorders and life habits was investigated to confirm this risk predictability and establish a feasible coping strategy at an individual level in a high-risk group. In total, 108 students (age: 18–21 years) were recruited for a follow-up cohort study conducted over 2 years. The participants voluntarily completed the Uchida–Kraepelin test, DIHAL.2, and BDHQ questionnaires. Time intervals between the first and second number stroke (4, 5, and 7; mean time interval: t_1) and those between the completion of a number and initiation of the next number (mean time interval: t_2) were analyzed. The participants were first classified into two groups according to the mean time interval ratio (t_2/t_1) observed each year; one group included participants with a t_2/t_1 ratio ≥ 10 (high-risk group, $n = 7$), whereas the other group included those with a t_2/t_1 ratio < 10 (low-risk group, $n = 101$). The participants were then categorized into two groups according to the change in their mental health risk: one group included participants who moved from the low-risk to high-risk group from year 1 to 2 (worsening group, $n = 5$), whereas the other group included those who stayed in the low-risk group (healthy group, $n = 96$). Participant characteristics and questionnaire scores from year 1 were used to analyze differences between the worsening and healthy groups. We also evaluated predictors for shifting from the low-risk to high-risk group using multiple logistic regression analysis. Significant differences were observed in exercise habit and rest habit scores and intake of eicosadienoic acid in year 1 ($p < 0.05$). In addition, the worsening shift was associated with the exercise behavior/condition and eicosadienoic acid intake ratio in year 1 (OR = 0.33, OR = 1.24, $p < 0.05$). These findings suggest that interventions including regular exercise and reduced dietary eicosadienoic acid intake may improve mental health conditions.

Collapsin response mediator protein 4 (CRMP4)がマウス脳内の神経細胞 の移動と形態に及ぼす影響

Morphology of neurons, behavioral, and gene expression analyses on CRMP4-KO mice

研究代表者 中野 結 (生命科学研究所 生命科学専攻)

研究期間/平成29年4月1日～平成30年2月15日

キーワード/①CRMP4 CRMP4

②自閉症 Autism

③性差 Sex difference

④細胞形態 Cell morphology

⑤行動 Behavior

平成 29 年度交付額/605,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- Human CRMP4 mutation and disrupted Crmp4 expression in mice are associated with ASD characteristics and sexual dimorphism

Atsuhiko Tsutiya, Yui Nakano, Emily Hansen-Kiss, Benjamin Kelly, Masugi Nishihara,

Yoshio Goshima, Don Corsmeier, Peter White, Gail E. Herman & Ritsuko Ohtani-Kaneko

SCIENTIFIC REPORTS 7: 16812 (2017) (Published online : 2017 年 12 月 1 日)

- Studies using Crmp4-KO mice show the functional relevance of Crmp4-deficiency to some symptoms of ASD

Y. NAKANO, A. TSUTIYA, E. HANSEN-KISS, B. J. KELLY, M. NISHIHARA, Y. GOSHIMA, D. CORSMEIER, P. WHITE, G. E. HERMAN, R. OHTANI-KANEKO, Neuroscience 2017, Walter E. Washington Convention Center (Washington D.C, USA)、2017 年 11 月 13 日

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

動物: 本実験では、*Crmp4*-KO マウス (C57BL/6N, 横浜市立大学医学研究科 五嶋良郎教授から提供さ

れたものを自家繁殖) と野生型 (WT) マウス (C57BL/6N, 日本チャールズリバーから購入および自家

繁殖)を使用した。全動物実験は、東洋大学動物実験委員会より許可を得た上で、本学規定に従って実施した。マウス遺伝子型の判定は、ジェノタイピングより行った。

Crmp4 遺伝子欠損と男性自閉症患者がもつ CRMP4 遺伝子点変異が、マウス海馬初代培養細胞の樹状突起発達に及ぼす影響の解析：生後 0 日の雌雄 WT 及び *Crmp4*-KO の海馬を用いて、初代培養細胞を作製した。24 時間後、細胞にプラスミドベクター (pEGFP-N、pEGFP-*Crmp4*、pEGFP-*Crmp4*^{S540Y}) を導入し、プラスミド導入 48 時間後に固定した。1 細胞毎の合計樹上突起長と枝分かれ数を各細胞群で比較した。

Crmp4 の欠損が雌雄マウスの行動に及ぼす影響：本実験には、6 週齢～11 週齢の雌雄 WT マウス及び *Crmp4*-KO マウスを使用した。*Crmp4*-KO マウスの行動や感覚を調べるために、Elevated plus maze test (4 週齢)、Three-chamber test (6、10 週齢)、Food exploring test (11 週齢) を行なった。

Crmp4 遺伝子欠損が、他の CRMPs 遺伝子の発現に及ぼす影響：本実験には、雌雄 WT マウス及び *Crmp4*-KO マウス (8 週齢) の嗅球、海馬、大脳皮質を使用した。CRMP4 以外の CRMPs の mRNA の発現量を、定量的リアルタイム RT-PCR により評価した。

2. 研究経過および成果の概要

Crmp4 の欠損が雌雄マウスの行動に及ぼす影響：不安行動を評価する Elevated plus maze test と嗅覚機能評価をする Food exploring test では *Crmp4* の欠損の影響が見られなかったが、社会性を評価する Three-chamber test で *Crmp4* の欠損の影響が見られた。Three-chamber test では、雄 *Crmp4*-KO マウスは、雌雄 WT マウスや雌 *Crmp4*-KO マウスに比べて社会性が低下していた。

Crmp4 遺伝子欠損と男性自閉症患者がもつ CRMP4 遺伝子点変異が、マウス海馬初代培養細胞の樹状突起発達に及ぼす影響の解析：細胞あたりの総樹状突起長の平均値および枝分かれ数は、CRMP4 欠損群では雌雄由来とも他の群より有意に高かった。しかし点変異群については、細胞あたりの総樹状突起長の平均値は、雌雄由来とも野生型群およびレスキュー群と類似していた。一方、細胞あたりの樹状突起の枝分かれ数は、点変異群では、雌雄ともに野生型群およびレスキュー群より有意に増加していた。これより、男性自閉症患者から見つかった CRMP4 遺伝子点変異は、*Crmp4* 遺伝子欠損より影響が少ないものの、樹状突起の枝分かれ数を増加させてしまうことが明らかになった。

Crmp4 遺伝子欠損が、マウス脳内の他の CRMPs 遺伝子の発現に及ぼす影響：*Crmp4* 遺伝子欠損により、他の CRMPs の遺伝子発現に影響することが示唆された。その変化は、脳の部位や性別により異なっていたが、CRMP4 と複合体を形成することが知られている CRMP1 と CRMP2 の遺伝子発現変化が明瞭であった。

ヒト自閉症患者に見られた CRMP4 遺伝子の点変異や CRMP4 の欠損が、ニューロンの樹状突起の形態異常を招き、さらには、社会性行動の低下や感覚異常のような ASD で見られる特徴の幾つかを主に雄マウスに引き起こすことを示した。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の研究で私は、1 つのタンパク質 (CRMP4) が神経回路形成発達の過程で果たす役割の大きさを、疾患と関連付けて示すことができたが、そのメカニズムは不明である。今後は詳細なメカニズムを解明したい。また今回の研究で、*Crmp4* 遺伝子欠損が他の CRMPs 遺伝子発現に影響することが示唆された。CRMP ノックアウトマウス表現型の研究では、*Crmp1*-KO マウスは、高活動性、空間学習、

記憶障害 (Yamashita *et al.*, 2013) のような統合失調症に見られる症状や、*Crmp2*-KO マウスでは、社会性低下や、感情行動障害 (Nakamura *et al.*, 2016) が見られていることが報告されており、自閉症や統合失調症の発症に関与していることが示唆されている (Braunshweig *et al.*, 2013; Beasley *et al.*, 2006; Bader *et al.*, 2012; Yamashita *et al.*, 2013)。これらのことから *Crmp4*-KO マウスで自閉症行動がみられたのは、*Crmp4* 遺伝子欠損だけの原因で引き起こされているのではなく、*Crmp4* 遺伝子欠損により、他の CRMPs の機能にも影響を及ぼしたために自閉症行動生じた可能性が考えられた。今後は、CRMP 4、CRMP1、CRMP 2 がお互いどのように遺伝子発現調節を行なっているのか調べたい。

Summary

Autism spectrum disorders (ASD) are more common among men and boys than women and girls. The ASD male-to-female ratio is generally around 4:1. Our proteomics study identified collapsin response mediator protein4 (CRMP4) as a protein exhibiting sex-different expression during sexual differentiation of the sexually dimorphic nucleus of the hypothalamus (AVPV) (Iwakura *et al.*, 2013). CRMP4 is a member of the CRMP family (CRMP1-5) which were originally identified as intracellular signaling mediators of Sema3A-induced growth cone collapse (Goshima *et al.*, 1995). Recently, we found a *de novo* mutation of *CRMP4* in a male patient with ASD from whole exome sequencing. The aim of our present study is to investigate the relationship between the sex-different development of autistic features and CRMP4 deficiency.

At first, we examined the effect of mutated *Crmp4* or *Crmp4*-deficiency on neuronal development in cultured cells. *Crmp4*-KO significantly increased the number of branching points and the total length of dendrites. Neurons derived from *Crmp4*-KO mice and transfected with EGFP-*Crmp4*^{S540Y} vector had significantly greater number of dendritic branching points than those derived from *Crmp4*-KO mice and transfected with EGFP-*Crmp4* vector, although both of them had less branching points than neurons derived from *Crmp4*-KO mice and transfected with EGFP vector. We found a *de novo* mutation of *Crmp4* in a patient with ASD and this mutation increased the dendritic branching in cultured mouse hippocampal neurons.

We then performed three behavioral tests to examine whether *Crmp4*-deficiency affect behaviors by using WT and *Crmp4*-knockout (KO) mice. Three behavioral tests were performed. Among those tests, significant differences were detected between *Crmp4*-KO and WT males in three-chamber tests. *Crmp4*-KO males spent more time in the chamber containing an object than in the chamber containing a stranger mouse. In addition, *Crmp4*-KO males (10 weeks old) spent significantly more time sniffing the object than the stranger mouse. We found *Crmp4*-KO males showed decreased social interaction activities, compared to WT mice.

Furthermore, we examined mRNA expression levels of CRMPs in three brain areas of WT and *Crmp4*-KO mice. We found significant differences by genotype, sex, or interaction of *Crmp1*, *Crmp2*, *Crmp3*, *Crmp5* expressions. However, *Crmp4* deficiency-dependent effects on these mRNA expressions varied depending on the sex and brain region.

These studies indicate the functional relevance of a case-specific rare-variant of one molecule, *Crmp4*, to some symptoms of ASD and suggest its possible mechanisms

イネにおける硫黄認識部位とストリゴラクトン産生量の変化

Recognition site of sulfur and strigolactone production levels in rice

研究代表者 進藤 真登 (生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード／①植物ホルモン Phytohormone

②非生物学的ストレス Abiotic stress

③硫黄欠乏 Sulfur deficiency

④LC-MS/MS Liquid chromatography-tandem mass spectrometry

⑤qRT-PCR Quantitative real time polymerase chain reaction

平成 29 年度交付額／560,000 円

研究発表／学会および口頭発表

投稿論文 (査読有)

- ・ “Up-regulation of *DWARF27* is associated with increased strigolactone levels under sulfur deficiency in rice”, *Plant Direct* (印刷中)

学会発表

- ・ Taiwan Japan Plant Biology 2017 2017 年 11 月
- ・ 第 52 回 植物化学調節学会 2017 年 10 月
- ・ 第 35 回 日本植物細胞分子生物学会 2017 年 8 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

硫黄 (S) 認識部位がイネのどこにあるのかを調べるために、2 つに分けたイネの根を両方 S 充分条件に曝すパターン (+S/+S) と、片方を S 充分条件でもう一方を S 欠乏条件に曝すパターン (+S/-S)、両方とも S 欠乏条件に曝すパターン (-S/-S) でそれぞれ栽培し、(1) LC-MS/MS を用いた内生ストリゴラクトン (SL) の定量分析を行った。+S/-S 条件で栽培したイネのうち、-S 側の根で内生 SL 量が増加すれば S 認識部位は根であると考えられる。一方、-S 側の根の内生 SL 量が低いままであれば、+S 側から S が供給されているため、地上部 (葉) で S の認識をしていると考えられる。また、-S における SL の役割を明らかにするために、イネ野生型と SL 変異体である *dwarf27* (*d27*)、*d10*、*d14* を +S または -S でそれぞれ栽培して、S 欠乏症として知られる分げつの減少と葉の老化促進について検証を行った。内生 SL 量が増加する条件として知られる -S と窒素欠乏、リン酸欠乏の相互関係を明らかにするために、栄養充分条件、-N、-P、-S、-NP、-NS、-PS、-NPS で 1 週間栽培したイネの内生 SL の定量分析、SL 関連遺伝子の発現解析を行った。

2. 研究経過および成果の概要

SL 産生量は -S/-S のみで増加し、+S/+S、+S/-S では低いレベルであった。この結果からイネにおける S 認識部位は地上部である可能性が考えられる。WT を +S で栽培すると、分げつ数は日数経過と共に増加したが、-S で栽培すると、2 mm 以上に伸長した分げつは観察できな

った。+S で栽培した *d10*、*d14* の分げつ数は日数経過と共に増加したが、-S で栽培すると分げつは WT より多かったが、日数経過による増加量は小さかった。*d27* の分げつ数は、+S で栽培すると日数経過によって増加したが、-S で栽培すると WT より多かったが、*d10*、*d14* の約 50% まで低下した。葉の老化を評価するために、クロロフィル含量を示す SPAD を測定した。WT の SPAD は+S で栽培した時と比べて-S では約 15% 減少した。一方、-S で栽培した *d10*、*d14* の SPAD は+S で栽培した時とほぼ同程度であった。また、*d27* の SPAD は+S で栽培すると WT や *d10*、*d14* と大きな差はなかったが、-S で栽培すると *d10*、*d14* よりも約 10% 減少した。この結果は、S 欠乏症である分げつの減少や葉の老化促進は SL によって制御されていることを示している。さらに、*d27* は SL 変異体であるにも関わらず、S 欠乏症を強く発症したことから、*D27* は-S への適応に重要な役割を担っていると考えられる。栄養欠乏を組み合わせた条件で内生 SL を定量分析した結果、最も SL 産生量が増加したのは-P であり、増加した SL は、-N や-S を組み合わせると減少した。一方、-N もしくは-S 単独の欠乏よりも、-P を組み合わせるときの方が SL は増加した。SL 産生量が最も増加していた-P と、本研究で着目している-S を組み合わせた条件である、-PS における SL 関連遺伝子の転写量を解析した。その結果、供試した全ての SL 生合成遺伝子の遺伝子発現が亢進した。

本研究によって、-S に曝された植物は地上部で-S を認識して SL 産生量を増加させて、限られた S の浪費を防ぐために分げつを抑制し、転流を促進するために葉の老化を促進させることが分かった。*D27* は-S への適応に重要な役割を担っている可能性が考えられ、SL とは異なる物質の産生にも関わっていることを示唆した。さらに栄養欠乏の組み合わせは、SL 産生に相加相乗的な影響を与えないことを明らかにした。

3. 今後の研究における課題または問題点

+S/-S で栽培したイネの-S 側の根で SL 産生量が増加しなかった結果から、S 認識部位は地上部であると考えられる。+S/-S で栽培すると、+S 側の根から-S 側の根に S が供給されている可能性がある。そのため、総 S 含量を定量する必要がある。さらに地上部で-S を認識している可能性から、地上部でも SL を産生している可能性がある。地上部における SL の定量分析や SL 関連遺伝子の発現解析を行えば、-S に曝されたイネが SL を介して適応するシステム的なメカニズムを明らかにすることができる。分げつや葉の老化を制御する植物ホルモンは SL だけではなく、分げつにはオーキシンやサイトカイニン、葉の老化はエチレンやアブシシン酸、ジャスモン酸などが関与している。S 欠乏症を強く発症した *d27* は、これらの植物ホルモンレベルの恒常性が乱れた可能性がある。今後、SL だけでなく様々な植物ホルモンにも着目した研究を進め、*D27* が-S に適応するための作用を明らかにする。栄養欠乏の組み合わせと SL 産生量に相加相乗効果は認められなかったにも関わらず、-PS における SL 生合成遺伝子の発現量は亢進した。近年、SL 生合成経路が分岐して未知の生理活性物質を産生する可能性が示唆されている。-PS では SL 生合成遺伝子の発現量は亢進するが、未知の生理活性物質の産生を優先したために、SL 量が増加しなかった可能性が考えられる。

Summary

Strigolactones (SLs) are a class of plant hormones that inhibit shoot branching and promote leaf senescence. Plants produce SLs in roots in response to nitrogen (N) and/or phosphate (P).

In previous study, I elucidated SL levels increased under sulfate (S) deficiency in addition to -N and -P. To investigate recognition site of sulfur for strigolactone (SL) production, we cultivated rice seedlings +S and/or -S using root split assay. SL levels increased only -S/-S condition, whereas that of +S/+S and +S/-S were low. These results indicate that recognition site of sulfur is shoot part. To evaluate physiological roles of SLs increased in responses to -S in rice, I cultivated wild-type (WT), SL mutants *dwarf27* (*d27*), *d10* and *d14* seedlings under sulfate in sufficient (+S) or -S conditions, and measured number of outgrowing tillers and chlorophyll contents, SPAD. In WT, the outgrowing tiller was not found and 15% of chlorophyll contents decreased in -S compared with +S. In *d10* and *d14*, number of outgrowing tillers decreased under -S, but still remained. Chlorophyll contents did not show significant change between +S and -S. On the other hand, number of outgrowing tillers significantly decreased in *d27* compared with *d10* and *d14*, and chlorophyll contents of *d27* showed lower than that of *d10* and *d14* in -S. These results indicate that SL plays important roles for -S adaptation. To investigate the effects of combinations of N, P and S deficiencies on 4DO levels, I grew WT seedlings under nutrient-sufficient conditions (control), single macronutrient deficiency or combined deficiencies. 4DO levels significantly increased in all the treatments in comparison with control. The highest 4DO levels were observed in both root exudates and roots under -P, but this increase was reduced in combinations of -P with in -N and/or -S. To evaluate how the expression of SL-biosynthesis genes changes in response to a combination of nutrient deficiencies, I analyzed the 4DO levels and expression of SL-biosynthetic genes under combined P and S deficiencies (-PS). Expression of SL biosynthetic genes was enhanced under -PS compared with +PS. Combination of nutrient deficiencies has not additive synergistic effect for SL production.

格筋収縮依存的な CXCL10 分泌制御及び機能解析

Exercise-dependent regulation of CXCL10 in skeletal muscle

研究代表者 石内 友里 (生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①骨格筋 Skeletal muscle

②運動 Exercise

③マイオカイン Myokine

平成 29 年度交付額/560,000 円

研究発表/(1) 学会および口頭発表

- ・石内友里、佐藤整、川口英夫、根建拓 運動依存的な新規マイオカイン CXCL10/IP-10 の発現制御および生理的意義 2017 年度生命科学系学会合同年次大会、神戸、2017 年 12 月
- ・石内友里、園田彩乃、辻村和希、小松愛海、能勢千晶、根建拓 運動・温熱・栄養条件の変化に応答した新規マイオカイン CXCL10 の発現制御 日本農芸化学会 2018 年度大会、名古屋、2018 年 3 月

(2) 学術論文による発表

- ・Ishiuchi Y, Sato H, Tsujimura K, Kawaguchi H, Matsuwaki T, Yamanouchi K, Nishihara M, Nedachi T: Skeletal muscle cell contraction reduces a novel myokine, chemokine (C-X-C motif) ligand 10 (CXCL10): potential roles in exercise-regulated angiogenesis. *Biosci Biotechnol Biochem* 82 (1): 97-105 平成 30 年 1 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

我々の研究室では、培養筋細胞系を用いて CXCL10 を新規の骨格筋分泌因子 (マイオカイン) 候補分子として見出し、その発現および分泌が運動によって制御されていることを明らかにしてきた。本研究では、まず、この運動による CXCL10 発現減少が細胞だけでなく動物個体においても観察されるか明らかにするために、複数のマウス走行モデル、すなわち、強制走行モデルおよび自発走行モデルを用いた実験を行った。マウスに Treadmill を用いた強制走行あるいは Running Wheel を用いた自発走行による運動を負荷した。その後、麻酔下で心臓より採血を行い、さらに前脛骨筋 (Tibialis anterior muscle; TA)、跳趾伸筋 (Extensor digitorum longus muscle; EDL)、大腿四頭筋 (quadriceps femoral muscle; quad)、ヒラメ筋 (soleus muscle; soleus) を採取した。血液からは血清を調製し、ELISA 法を用いて血清中 CXCL10 量を測定した。各骨格筋組織からは RNA を抽出し、real-time PCR にて各組織における CXCL10 遺伝子発現量を調査した。

次に、運動による CXCL10 分泌減少のメカニズム解明を行なった。運動に必須である細胞内への Ca²⁺ の流入や運動によって活性化することが知られている AMP Kinase (AMPK) や Mitogen-activated Protein Kinase (MAPK) の影響を調べるために種々の Ca²⁺キレート剤や特異的

阻害剤を添加して EPS を負荷したのちに細胞を回収し、RNA を抽出して real-time PCR によって *CXCL10* 遺伝子発現量を調べた。

さらに、運動による *CXCL10* 分泌減少の生理的意義についても解析を行った。*CXCL10* は血管新生を強力に阻害することが知られているため、電気パルス刺激 (Electrical pulse stimulation; EPS) による *CXCL10* の減少は血管新生に影響を与えるのか検討を行った。EPS を行なった C2C12 培養上清 (Ctrl-CM)あるいは行なっていない C2C12 培養上清 (EPS-CM)を血管内皮細胞モデルであるマウス由来 MSS31 細胞に添加し、MTT assay を用いて細胞生存能を測定し、EPS による *CXCL10* 減少の生理作用を検討した。

2. 研究経過および成果の概要

動物走行モデルを用いた実験において、どちらの走行モデルを使用した際にも血清中 *CXCL10* 量に有意な変化は見られなかった。一方で、Treadmill を用いて強制的に走行させた際に soleus において *CXCL10* 遺伝子発現量が有意に減少することが明らかとなった。さらに、Running Wheel による自由走行を負荷した際にも、同様に soleus において *CXCL10* 遺伝子発現量が減少する傾向にあることが明らかとなった。これらの結果から、運動による *CXCL10* の発現減少は C2C12 筋管細胞のみならず、マウスにおいても観察されることが明らかとなった。これら *in vitro* 系および *in vivo* 系の実験結果を併せ、*CXCL10* を新規の運動抑制性マイオカインとして提唱するに至った。

また、 Ca^{2+} をキレートした場合、EPS 依存的な *CXCL10* 遺伝子発現量の減少は消失することがわかった。さらに p38 MAPK の特異的阻害剤である SB203580 を添加した状態で EPS による骨格筋収縮依存的な p38 MAPK の活性化を阻害した際にも、*CXCL10* 遺伝子発現量の減少は観察されないことがわかった。これらの結果より EPS 依存的な *CXCL10* 発現量の減少には Ca^{2+} の流入および p38 MAPK が関与していることが示唆された。

さらに、MSS31 細胞を EPS-CM 存在下で培養した場合、Ctrl-CM 存在下での培養と比較して MSS31 細胞の生存能は有意に上昇することが明らかとなった。一方、EPS-CM に EPS により減少した *CXCL10* を補償的に添加した際にはその効果は消失した。したがって、運動による *CXCL10* の発現減少は血管新生の促進に重要である可能性が初めて示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究においては、骨格筋収縮依存的な *CXCL10* 発現減少メカニズムとして Ca^{2+} 流入や AMPK, MAPK の関与のみを調べている。しかし、*CXCL10* 発現をコントロールするためには Calmodulin-dependent protein Kinase II (CAMK II) や Calcineurin など Ca^{2+} 関連のシグナル伝達経路の関与についても検討を行う必要がある。また、今回の研究においては、生理作用の検討は血管内皮細胞モデルである MSS31 細胞の生存能変化を解析することで行った。しかし、*CXCL10* は内皮細胞の生存能を低下させるだけでなく、その遊走能を抑制することや環状構造形成を阻害することなども報告されている*。今後、運動による *CXCL10* 減少が内皮細胞の遊走やチューブ形成を促進するかについても検討を行う必要があると考えられる。さらに、今回は生理作用の検討に細胞モデルのみを用いている。しかし、生体においても同様に運動による *CXCL10* 減少が骨格筋における血管新生を促進させるか検討を行う必要があると考える。そのために、*CXCL10* 遺伝子改変マウスを運動させ、骨格筋における血管新生の変化を調査する必要がある。

これらが全て明らかとなり、運動依存的な *CXCL10* 発現減少をコントロールすることが可能となれば、糖尿病や加齢における血管障害に対処する方法の開発に寄与しうると考えられる。

Summary

Exercise induces muscle development and metabolic adaptation. In addition, the effects of exercise are not only observed in skeletal muscle, but also in many tissues and organs such as adipose tissue, bone, liver blood vessel and so on. Recent accumulated evidence indicates that skeletal muscle is an endocrine organ that produces many types of secreted proteins that referred to as myokines. Moreover, many studies suggested exercise contributes on increasing in the amounts of numerous myokines. In this study, we attempted to identify novel exercise-dependent myokines by using *in vitro* contractile system and cytokine array.

Differentiated C2C12 myotubes were cultured with or without electrical pulse stimulation (EPS) for 24 hours to induce cell contraction. Subsequently, secreted protein and gene expression were analyzed by ELISA and real-time PCR. The result obtained by cytokine array analysis was further confirmed by ELISA and real-time PCR. A series of experiments clearly showed CXCL10 as a novel myokine that expression and secretion was reduced by contraction. In addition, we confirmed that the reduction of exercise-dependent CXCL10 was also observed in mice. Male mice were received treadmill training (15 cm/s, 30 min, 8% slope), and blood CXCL10 levels was analyzed by ELISA. Additionally, *CXCL10* gene expression in skeletal muscles (Tibialis anterior muscle (TA), Extensor digitorum longus muscle (EDL), quadriceps femoral muscle (quad), soleus muscle (soleus)) were analyzed by real-time PCR. CXCL10 level in serum was not changed by exercise, whereas compulsory exercise reduces *CXCL10* gene expression in soleus. In addition, we obtained similar results in voluntary exercise model in mice. Furthermore, we analyzed mechanisms of the contraction-dependent CXCL10 reduction. The data indicated that EPS-dependent Ca²⁺ transient followed by p38 MAPK activation was involved in the CXCL10 reduction. Finally, we analyzed the roles of exercise-dependent CXCL10 reduction, especially focused on its angiostatic activity. To elucidate the role of CXCL10 reduction, we used mouse MSS31 cell line, which is frequently used as vascular endothelial cell model. MSS31 cells were treated with different concentration of recombinant CXCL10 (0, 1, 10, 100, 250 ng/ml) for 24 hours and cell viability was measured by MTT assay. The data indicated that recombinant CXCL10 (rCXCL10) treatment reduced MSS31 cell viability in concentration-dependent manner. Further, C2C12 conditioned medium that treated with EPS (EPS-CM) had an ability to enhance MSS31 cell viability; however, remarkably the addition of rCXCL10 attenuated this activity.

In conclusion, we herein provide the evidence of a novel exercise-reduced myokine, CXCL10. We also indicated the mechanisms of this cell contraction-dependent CXCL10 reduction. Together with the fact that CXCL10 has an angiostatic property, the contraction-dependent reduction of CXCL10 may be involved in angiogenesis induced by exercise.

Molecular and physiological analysis of high Zinc accumulator rice in Sri Lanka.

スリランカの高亜鉛蓄積イネにおける生理学的小よび分子生物学的小析

研究代表者 Perera Ishara (生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日~平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①Rice

②Phytic acid

③Gene

④Bioavailability

⑤Biosynthesis

平成 29 年度交付額/560,000 円

論文発表

・ [Ishara Perera](#), Saman Seneweera, Naoki Hirotsu “Manipulating the Phytic Acid Content of Rice Grain Toward Improving Micronutrient Bioavailability” *Rice* 11, 1 (2018)

研究経過および成果の概要

Background

Rice is one of the world’s most important crops, providing nutrition for approximately half of the global population. However, rice is a poor source of essential micronutrients such as Zinc (Zn) which is an important micronutrient for human health. Daily intake of Zn is important as the human body has limited Zn stores, and Zn is essential in proper growth and functioning of the immune system. Zn deficiency is one of the most critical health problem, affecting nearly one third of the world population, particularly prevalent in developing countries, where cereals, especially rice is widely consumed. Furthermore, the presence of phytate in plant-based foods is reported to negatively impact on Zn absorption and Zn homeostasis (Oberleas, 1983). Phytic acid (PA) is an antinutrient which strongly chelates with cations and forms an insoluble phytate-mineral complex which are not readily absorbed by the human gastrointestinal tract, which reduces the bioavailability of minerals. Among the strategies to overcome Zn deficiency, Zn biofortification is considered as a major solution which appears to be the most sustainable and cost-effective approach to address this global nutritional issue. Moreover, reducing PA also seems important for increasing the bioavailability of available minerals in cereal grains for both human and animal nutrition. Over the past decade, several physiological, genetic and molecular studies have been carried out to

biofortify rice grains with Zn. Although there are many published studies on Zn uptake, translocation inside the plant, grain loading and biofortification of rice grains (Cakmak et al. 2010; Murgia et al. 2012; Nakandalage et al. 2016), information on lowering the PA content of rice with improved bioavailability is very limited. A better understanding of the molecular and physiological basis of PA biosynthesis, distribution of grain PA, effects of genetic and environmental factors on PA accumulation and possible ways to increase micronutrient bioavailability by lowering the effects of PA is essential for developing low-PA crops. Because rice is the principal source of energy for more than 50% of the world population, it would be important to develop high Zn bioavailable rice with low PA content. The objective of this study was to identify Zn dense rice varieties from Sri Lankan rice germplasm and recognizing the gene structures of hyper Zn accumulators to use in Zn biofortification process for developing Zn dense rice varieties. However, considering the importance of low PA trait on improving the Zn absorption, targeting high Zn bioavailable rice, I have given more attention on selecting rice cultivars with low PA trait as well. However, high Zn and low PA rice were not found from the tested Sri Lankan rice germplasm to use in the breeding programs targeting high Zn bioavailable varieties. Therefore, I used the World Rice Core collection (WRC), which represent a wide geographical variation of rice germplasm for my study focusing on identifying low PA and high Zn bioavailable rice.

1. Materials and Methods

Sixty-nine rice cultivars of the World Rice Core collection obtained from the gene bank of Japan were used in the study. The seeds were grown in the research field to multiply the seeds for further experiments. The harvested seeds of WRC were used for determination of PA and Zn contents.

Determination of PA content

PA content of fifty-four WRC brown rice were measured by modified colorimetric method (Gao et al., 2007). Briefly, dehusked rice seeds were extracted in 2.4% HCl overnight and centrifuged at 3100 rpm for 20 min. The supernatant was mixed with 25% NaCl, incubated at 4°C for 1 hour following combined with wade reagent (0.03% FeCl₃.6H₂O and 0.3% sulfosalicylic acid) and read the absorbance at 500 nm. The experiments were conducted in 5 replicates while the WRC 1 (Nipponbare) as the control cultivar.

Determination of Zn content

Zn content of the fifty-four WRC brown rice were measured from the Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) following digestion with HNO₃. The experiments were conducted in 5 replicates considering WRC 1 (Nipponbare) as the control cultivar.

Calculation Zn bioavailability

Using the above determined PA and Zn contents, total daily absorption of Zn (TAZ, mg Zn/day) of the WRC cultivars were calculated from the following equation (Miller et al. 2007).

$$TAZ = 0.5 \left(A_{MAX} + TDZ + K_R \left(1 + \frac{TDP}{K_p} \right) - \sqrt{\left(A_{MAX} + TDZ + K_R \left(1 + \frac{TDP}{K_p} \right) \right)^2 - 4 \cdot A_{MAX} + TDZ} \right)$$

Where, A_{MAX} , maximum absorption; K_P , equilibrium dissociation constant of Zn-phytate binding reaction; K_R , equilibrium dissociation constant of Zn-receptor binding reaction; TDP, total daily dietary phytate (mmol phytate d⁻¹); TDZ, total daily dietary Zn (mmol Zn d⁻¹). The average daily intake of rice by a healthy human was assumed as 400 g and the three constants: A_{MAX} , K_P and K_R related to Zn homeostasis in human intestine are 0.091, 0.033 and 0.68 respectively (Miller et al. 2007).

2. Progress and Summary of Research

Phytic acid contents of WRC

Wide variation for PA in WRC lines were observed, which could be explained by the broad genetic differences of the present collection. I have identified three rice cultivars with considerably low PA contents compared with Nipponbare; WRC 47, WRC 46 and WRC 48.

Zn contents of WRC

Relatively higher variation of the Zn contents was observed and the highest Zn content was observed from WRC 28 while the lowest was WRC 3.

Zn bioavailability

Total daily absorption of Zn was highest from WRC 47 which had the lowest PA content and the lowest Zn absorption was observed from the WRC 44 which recorded the highest PA content. Moreover, WRC 28 which had the highest Zn content showed a moderate absorption of Zn showing that low PA trait would be the key target to increase Zn biofortification than high Zn rice. According to the results obtained low PA rice is more beneficial in improving Zn bioavailability from rice than using high Zn rice. This highlights the fact that decreasing the concentration of PA is a possible strategy to improve Zn bioavailability from rice. Therefore, we will further analyze the genetic structure of identified low PA WRC lines to understand the molecular and physiological mechanisms in future research.

3. Challenges for the future

Zn biofortification and reducing the PA content of rice have identified as new strategies for increasing Zn bioavailability in rice to overcome micronutrient malnutrition especially in developing countries. Several genes involved in PA biosynthesis have been identified and characterized in rice, though biosynthetic pathway and the enzymes

involved in the process of PA synthesis are not fully understood until present. Proper understanding of the genes related to PA accumulation during seed developing stage and their expression would be important in understanding the genetic basis of low PA trait. Targeting the suppression of the PA biosynthetic genes would also be a fine approach for achieving low-PA crops. So far, low-PA rice mutants have been developed with significantly lower grain PA content, but these mutants also showed reduced yields and poor agronomic performances. These low performances may have negatively affected the practical use of these lines in breeding programs. Therefore, when selecting a low PA cultivar with high Zn bioavailability, there seems a challenge in achieving high yielding trait. Furthermore, climate change, particularly rising atmospheric carbon dioxide concentration ($[CO_2]$), reduces the grain Zn concentration but the underlying mechanism is not yet fully understood. Besides, information on the effect of elevated $[CO_2]$ on PA is limited at present and systematic research is needed on developing breeding programs designed to alter the genetic makeup according to the challenges arising with elevated $[CO_2]$. Further, focusing on manipulating the PA and micronutrient distributions in the endosperm and aleurone layer of rice grain, and the PA/micronutrient ratio appears to be a viable strategy to achieve rice biofortification. So, the effect of genetic (plant) and environmental factors and the impact from the manipulated genes to other traits should be broadly considered when developing low PA and high Zn bioavailable rice. However, information about the effect of genetic and environmental factors on P uptake, translocation, remobilization, P partitioning in the rice grain and PA accumulation in rice grain is limited at present.

Summary

Zn deficiency is a serious health constraint worldwide particularly in developing countries where cereals and legumes are the major source of food. Phytic acid (PA) is known as a food inhibitor which strongly chelates cations such as calcium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), potassium (K^+), iron (Fe^{3+}) and zinc (Zn^{2+}) and prevents the absorption of these micronutrients in human intestine that may then lead to micronutrient deficiencies. PA is the principle storage form of phosphorus (P) in cereal grains, and may account for 65%-85% of the total seed P. Among the cereals, rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most important staple foods for nearly one-half of the global population and the most important crop in Asia. Although rice is the major source of energy, protein and minerals for mankind, the grain does not provide sufficient amounts of essential micronutrients to fulfill the daily human nutritional requirements compared to other cereals. Hence, biofortification and reducing the PA content of rice have arisen as new strategies for increasing micronutrient bioavailability in rice to overcome micronutrient malnutrition especially in developing countries. Accordingly, a holistic breeding approach is essential for developing

successful low-PA rice lines. This study was focused on identifying low PA and high Zn bioavailable rice from the natural variation of rice and understanding the molecular and physiological mechanism of low phytic acid trait. The PA and Zn contents of fifty-four brown rice were determined and Total daily absorption of Zn of the WRC were calculated. The experiments were conducted in 5 replicates considering WRC 1 (Nipponbare) as the control variety. Wide variation for PA in WRC cultivars were observed and three rice cultivars were identified with considerably low PA contents compared to Nipponbare. The highest Zn contents observed for WRC 28. When calculate TAZ from the contents of PA and Zn, the cultivars with the same PA but with high Zn contents recorded high TAZ. Moreover, TAZ was highest from the cultivar which had the lowest PA content and the lowest TAZ was observed from the cultivar which recorded the highest PA content. These results suggest that low PA trait would be a key target to increase Zn biofortification in rice. It is concluded that low PA rice is more beneficial than high Zn trait to improve Zn bioavailability in rice.

Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4)と女性ホルモンがドーパミン作動性ニューロンの生存に及ぼす影響とそのメカニズムの解明

The effects of Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4) and estrogen on the cell viability of tyrosine hydroxylase-immunoreactive neurons and clarification of the mechanism

研究代表者 生命科学研究所 生命科学専攻 吉津 葵

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード／①エストロゲン受容体

②CRMP4

③前腹側脳室周囲核

④性分化

⑤細胞生存率

平成 29 年度交付額／542,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ 吉津葵:Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4) とエストロゲン受容体 α が Tyrosine Hydroxylase (TH) 陽性ニューロンの生存率に及ぼす影響、第 69 回日本細胞生物学会大会、2017 年 6 月 13 日、仙台
- ・ 吉津葵:Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4) とエストロゲン受容体 α が Tyrosine Hydroxylase (TH) 陽性ニューロンの生存率に及ぼす影響、日本動物学会第 88 回富山大会、2017 年 9 月 23 日、富山

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ER α を発現していない PC12-WT 細胞 (DS ファーマバイオメディカル) と ER α を発現している PC12-ER α 細胞 (山形大学産婦人科教授、高橋一広先生から譲り受けた) を用いた。CRMP4 遺伝子のノックダウンには siRNA (CRMP4 siRNA (当研究室で設計)) を用いた。また PC12-ER α 細胞から ER α をノックダウンする際には、ER α siRNA (Santa Cruz 社, Texas, USA) を用いた。また両者の対照群には、MISSION® siRNA Universal Negative Control (Sigma) を導入した。siRNA のトランスフェクションは、Lipofectamine RNAiMAX (Invitrogen) を用いて行った。細胞を播種し 24 時間後に、NGF (50 ng/mL)、E2 (0.01, 0.02, 0.1, 0.2, 1, 2, 10, 20 μ M) または過酸化水素 (1 mM) を含んだ培地に交換し、細胞生存率や CRMP4 mRNA の発現量を調べた。これらの実験の対照群には、溶媒を添加した。細胞生存率は、NGF 添加後 48 時間、過酸化水素と E2 添加後 6 時間に MTS アッセイにより調べた。CRMP4 mRNA 発現は、NGF 添加後 48 時間、E2 添加後 6 時間に RNA を抽出し、逆転写後、定量的リアルタイム RT-PCR により解析した。幾つかの実験では、CRMP4 に対する抗体 (ab126787, Abcam) を用いたウェスタン解析により CRMP4 の発現についても調べた。

2. 研究経過および成果の概要

(1)NGF の影響について PC12-WT 細胞では①NGF により CRMP4 mRNA 発現が誘導されること、②NGF により細胞生存率が上昇すること、③CRMP4-KD により、NGF による細胞生存率の上昇が抑えられることがわかった。このことから、PC12-WT 細胞では NGF による細胞生存率の

上昇に CRMP4 が関与する可能性が示された。一方、PC12-ER(細胞では、①NGF による CRMP4 mRNA の発現誘導が起きないこと、②NGF により細胞生存率が增加するが、PC12-WT 細胞に比べ増加は低く抑えられていたこと③CRMP4-KD は細胞生存率に影響しないことがわかった。このことから、PC12-ER(細胞では、NGF による細胞生存率の上昇が弱く、CRMP4 の関与も殆どないことが示唆された。

(2)E2 の影響について E2 投与 6 時間後に CRMP4 mRNA の発現量を調べたところ、PC12-WT 細胞では E2 により CRMP4 mRNA 発現量が有意に減少したのに対して、PC12-ER(細胞では E2 により CRMP4 mRNA 発現量が有意に増加することが分かった。また、E2 投与および E2 作用下での CRMP4-KD は、どちらの細胞の細胞生存率にも影響しなかった。

(3)過酸化水素と E2 の影響について 過酸化水素を用いて細胞死を誘導し、E2 がそれをレスキューするか調べる実験を行った。PC12-WT 細胞では、対照群と CRMP4-KD 群共に、過酸化水素による細胞死を E2 は抑制した。一方、PC12-ER(細胞では、対照群と CRMP4-KD 群共に、過酸化水素により誘導される細胞死を E2 は抑制しなかった。さらに、PC12-ER(細胞で ER(をノックダウンした場合は、過酸化水素による細胞死を E2 は抑えた。このことから、ER(の有無により、E2 による細胞死抑制効果が異なることがわかった。しかし、一般的に考えられる E2 の作用と逆に、ER(があると E2 は細胞死を抑えず、ER(が無いと E2 が細胞死を抑える、という結果であった。

以上の結果から、①PC12 細胞では ER(の有無により、NGF や E2 による CRMP4 mRNA の発現誘導が異なることが示された。③PC12-WT では、NGF の生存率上昇に CRMP4 が関与することが示唆されたが、PC12- ER(細胞では NGF や E2 による影響が少なく、CRMP4 の生存率への関与も認められなかった。③PC12 細胞では ER(の有無により、過酸化水素による細胞死を E2 がレスキューする能力が異なることが示された。本研究では、「ER(の有無により、CRMP4 欠損が TH 陽性ニューロンの生存率に及ぼす効果が異なる」という仮説を立てた。NGF が引き起こす生存率の変化については、本仮説は正しかった。しかし、E2 の細胞死抑制作用と思われる生存率の変化については、本仮説は当てはまらなかった。

CRMP4 はアポトーシスの過程に関与していることが、幾つか報告されている (Franken et al., 2003; Wei et al., 2009)。また CRMP4 については、樹状突起形成への抑制作用も報告されている (Tsubota et al., 2016)。一方、性差神経核として知られる神経核 (例、AVPV) には、ER の発現にも性差がある。本研究が初めて示したように、ER の有無により CRMP4 mRNA の発現が異なることは、CRMP4 を介した樹状突起形成や細胞生存率調節を経て、脳の性分化に CRMP4 が関与する可能性を示唆する。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、ER(を発現していない PC12-WT 細胞と ER(を導入した PC12-ER(細胞を用いて、siRNA により CRMP4 をノックダウンして細胞生存率への影響の比較を試みた。しかし、PC12-ER(細胞では元々の CRMP4 の発現量が少なかったため、ER(が発現している細胞での CRMP4 欠損の影響を調べるのが難しかった。

また、PC12 細胞の細胞生存率の変化は、背景となる前腹側脳室周囲核 (AVPV) の TH 陽性ニューロンの数が、CRMP4 ノックアウト仔マウスのメスでのみ増加する現象と一致しておらず、どのようにこのメカニズムを明らかにするかは課題である。AVPV の TH 陽性ニューロ

ンの数が、CRMP4 ノックアウト仔マウスのメスでのみ増加する際の CRMP4 の機能解析のために、どのような要因が関与しているのかさらに検討が必要である。

Summary

The anteroventral periventricular nucleus (AVPV) of the hypothalamus is one of the sexual dimorphic nuclei; the AVPV is larger and contains more neurons in females than in males. Our previous study (Iwakura et al., 2013) revealed that collapsin response mediator protein 4 (CRMP4) is a sexually dimorphic protein exhibiting significantly higher expression in male AVPVs than in females during sexual differentiation of the nucleus. By using CRMP4-KO mice, we found that the number of tyrosine hydroxylase (TH)-positive neurons in the AVPV was increased in female CRMP4-KO mice, compared to that in male CRMP4-KO mice and wild-type mice of both sexes, though the number of other cells including kisspeptin neurons remained unchanged (Iwakura et al., 2013). These results suggested the possible role of CRMP4 in regulating the number of TH-positive neurons in a sex-specific way. In addition, we already showed the suppressive effect of CRMP4 on dendritic elongation (Tsutiya et al., 2016). We also demonstrated that CRMP4 contributes to making excitatory-inhibitory balance within developing neural circuits in the olfactory bulb (Tsutiya et al., 2015). However, it remains unknown whether CRMP4 affects neuronal viability and/or proliferation. Therefore, this study aims to examine the effect of CRMP4-knockdown (CRMP4-KD) on the viability of neurons, especially TH-positive neurons. In the present study, we used PC12 cells (PC12-WT cells) and PC12 cells transfected with estrogen receptor alpha (PC12-ER α cells). In order to know the time course of changes in CRMP4 mRNA expression during differentiation of these cells, we first studied the expression of CRMP4 mRNA at various times after nerve growth factor (NGF) treatment. To confirm the effect of KD on the CRMP4 mRNA and CRMP4 expressions, their expression levels were also studied. Then, the effect of CRMP4-KD on the cellular viability was examined with or without NGF. The viability was analyzed in the following three cellular groups of PC12 cells: intact cellular group and two groups transfected with either control siRNA or Crmp4 -KD siRNA. Cell viability was monitored at 48 hours after NGF treatment using the Celltiter 96® Aqueous One Solution Cell Proliferation Assay (Promega). Real-time PCR study showed that the expression of CRMP4 mRNA was significantly increased in PC12 cells within 24 h after NGF treatment and gradually increased thereafter. The cellular viability was significantly decreased in CRMP4-KD group, compared to control group. The expression of CRMP4 mRNA was induced by NGF treatment in PC12-WT cells and was not changed in PC12-ER α cells. In PC12-WT cells treated by NGF, CRMP4-KD decreased cell viability. But, in PC12-ER α cells treated by NGF, CRMP4-KD did not affect cell viability.

Micro-Tom のストリゴラクトン欠損系統の生育特性評価

Characteristics of strigolactone-defective mutants in Micro-Tom

研究代表者 長谷川 翔子 (生命科学研究所生命科学専攻)

研究機関/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①ストリゴラクトン Strigolactone

②トマト Tomato

③カロテノイド酸化開裂酵素 8 Carotenoid cleavage dioxygenase8, CCD8

④根寄生植物 Root parasitic plants

平成 29 年度交付額/560,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- ・Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (台湾、ポスター発表)
- ・植物化学調節学会第 52 回大会 (2017 年、鹿児島、ポスター発表)
- ・第 35 回日本植物細胞分子生物学会 (2017 年、埼玉、口頭発表)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

近年、海外では根寄生植物がトマトに寄生し、生産量を低下させる甚大な農業被害が起きている。そこで、本研究では根寄生植物の被害を低減するために、SL を欠損させたトマトを作出し、生育を評価した。はじめに、Targeting induced local lesions in genomes (TILLING) 法を用いて SL 合成に関与するカロテノイド酸化開裂酵素 8 (carotenoid cleavage dioxygenase8, CCD8) が欠損した Micro-Tom を探索した。CCD8 は、SL から負のフィードバック制御を受ける遺伝子として重要である。次に、SL を欠損すると枝分かれの数が増加することが知られているため、枝分かれの数を測定した。野生型と比べて枝かわれの数が増加した *slccd8* 変異体の内生 orobanchol 量を LC-MS/MS を用いて定量した。orobanchol はトマトで産生されることが知られている SL の 1 種である。その他の SL の産生を調べるために根寄生植物 *Orobanche minor* を用いた発芽試験を行った。探索した *slccd8* 変異体の枝分かれの数の増加は SL が欠損した影響であることを確かめるために、SL 合成アナログ GR24 を処理したときの枝分かれの数を測定した。内生 SL による枝分かれ抑制効果を調べるために、野生型と *slccd8* 変異体の接ぎ木実験を行った。また、その時の SL 産生量を LC-MS/MS を用いて測定した。さらに、SL が欠損して増加した枝分かれの数が果実形質に与える影響を調べるために、果実形質評価を行った。さらに、トマトに寄生する根寄生植物 *Phelipanche aegyptiaca* の感染実験を行った。最後に、実際にフィールドで栽培することを想定し、栽培トマトの money maker (MM) または M82 における CCD8 欠損変異体を作成した。MM または M82 の *slccd8* 変異体が本当に SL を産生していないことを確かめるために、内生 orobanchol 量を LC-MS/MS を用いて定量した。

2. 研究経過および成果の概要

TILLING 法から *slccd8* 変異体の候補 11 系統を探索した。候補 11 系統の中から、遺伝子型を確認し、*slccd8* 劣勢ホモ系統の 5291 と 2757 を選抜した。野生型の枝分かれの数は、1 から 4 個であったのに対して系統 5291 と 2757 では枝分かれの数が 4 から 7 個と増加した。系統 5291 と 2757 の根滲出液と根における *orobanchol* は、いずれも検出限界以下であった。また、*Orobanche minor* を用いた発芽試験は、野生型において約 40% の発芽が認められた。しかし、系統 5291 と 2757 の根滲出液を処理しても *Orobanche minor* の発芽は認められなかったため、系統 5291 と 2757 は *orobanchol* 以外の SL もほとんど産生していないと考えられる。*slccd8* 変異体の増加した枝分かれの数は、GR24 を根に処理することで野生型と同等にまで減少した。接ぎ木実験では、野生型を台木に、*slccd8* 変異体を穂木に接ぎ木すると *slccd8* 変異体の過剰な枝分かれの数は野生型と同等にまで減少した。次に、野生型と *slccd8* 変異体を接ぎ木した際の根滲出液と根における *orobanchol* を定量した。野生型/野生型（地上部/地下部）と *slccd8* 変異体/野生型の組み合わせでは根滲出液で約 10 pg/ml、根で約 250 pg/g FW であったが、*slccd8* 変異体/野生型と *slccd8* 変異体/*slccd8* 変異体の組み合わせでは、根滲出液および根の *orobanchol* 量は検出限界以下であった。次に、*slccd8* 変異体の果実形質を調べた。*slccd8* 変異体では枝分かれの数が増えたため、果実形成や成熟に影響を与えると予測したが、SL はマイクロトムの *slccd8* 変異体における果実形質のほとんどに影響を与えなかった。しかし、*slccd8* 変異体の開花日数に関しては、野生型と比べてわずかに遅延した。さらに、*Phelipanche aegyptiaca* の感染試験では、系統 5291 における発芽率及び寄生率が野生型と比べて減少した。最後に、MM および M82 における *slccd8* 変異体を CAPS 法で探索した。MM および M82 の *slccd8* 変異体における *orobanchol* 量は、根滲出液および根ともに検出限界以下であった。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまでの系統 5291 と 2757 に関する研究から、作出した *slccd8* 変異体が根寄生植物に対して耐性を示すことが明らかとなった。しかし、Micro-Tom は植物体が小型であり蛍光灯下で栽培することが可能なため、実験ではよく利用される品種であるが、食用品種ではない。そのため、実用化には栽培トマトでの検証が必要である。そこで今回作出した栽培トマトの SL 欠損変異体が将来、根寄生植物による被害を軽減するトマト品種として期待される。Micro-Tom における *slccd8* 変異体の果実形質は、野生型と比べて差が認められなかったが、2012 年の Kohlen らによる報告では RNAi で作出した M82 の SL 変異体では果実形質が野生型よりも果実の形質が低下する。そのため、TILLING 法で作成した栽培トマト品種における SL 欠損系統の果実形質は野生型よりも低下することが予測される。*slccd8* 変異体を接ぎ木の台木に使用すれば、この問題を解決できると考える。根寄生植物耐性品種を接ぎ木の台木として使用することで、現在存在する多くの在来品種に対応させることが可能である。また、これまで行われてきた GR24 を用いた自殺発芽など対策法に比べてコストも低い。本研究で得られた系統は、根寄生植物耐性品種として、トマトの生産量向上に貢献できると考えられる。栽培トマト品種の *slccd8* 変異体における接ぎ木実験やその際の SL 産生量は、まだ定量していない。今後、作出した MM および M82 の *slccd8* 変異体の接ぎ木実験や SL 産生量の定量、果実形質や果実の成熟度合について調査しする必要がある。

Summary

Shoot branching is an important trait that affects number and quality of fruits. Therefore, it is necessary to control number of branches. Strigolactones (SL) inhibit shoot branching and induce germination of root parasitic plants. Infection of root parasitic plants causes agricultural damage of tomato

(*Solanum lycopersicum* L.) cultivated in world. Thus, new tomato cultivars are expected to be resistant to root parasitic plants (*Phelipanche aegyptiaca*). In this study, carotenoid cleavage dioxygenase 8 (*slccd8*)-defective mutants were found in Micro-Tom by targeting induced local lesions in genomes (TILLING) method. Number of branches in line No. 5291 and 2757 showed the excess shoot branching compared with wild type (WT). I measured orobanchol levels in root exudates and roots of line No. 5291 and 2757 using LC-MS/MS. Orobanchol was not detected in line No. 5291 and 2757. To confirm other SL production, I performed germination assay using a root parasitic plant, *Orobanche minor*. *Orobanche minor* could not germinate in root exudates of line No. 5291 and 2757. To investigate effect of GR24 on branching inhibition, I added GR24 in hydroponic culture medium. Number of branches in line No. 5291 and 2757 increased in comparison with WT, which decreased by exogenously applied GR24. To investigate effect of endogenous SLs on branching inhibition, I performed grafting experiment. When shoot scion of 2757 was grafted with root stock of WT, number of the branches decreased. In addition, I analyzed SL levels in roots of WT grafted with line No. 5291 or 2757 using LC-MS/MS. When shoot scion of WT was grafted with root stock of line No. 5291 and 2757, SL was not detected. I investigated fruit traits to evaluate effects of SLs on fruit productivity. There is no significant difference between WT and *slccd8* mutants. Furthermore, I performed infection assay using a root parasitic plant, *Phelipanche aegyptiaca*. Infection rate of *Phelipanche aegyptiaca* in line No. 5291 decreased in comparison with WT. Finally, we crossed M82 or MM with *slccd8* mutants to produce *slccd8* mutants in M82 and money-maker (MM) of tomato. Orobanchol was not detected in *slccd8* mutants of M82 or MM. Thus, *slccd8*-defective mutants might be useful for tomato resistant to root parasitic plants.

社会的包摂をめざす社会的企業の就労支援プロセスと

イノベーション

研究代表者 宮竹 孝弥（福祉社会デザイン研究科社会福祉学専攻）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～30 年 3 月 31 日

キーワード／①働く居場所 Working whereabouts
②中間的就労 Intermediate working
③半福祉半就労 Semi-working with semi-welfare

平成 29 年度交付額／560,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- (1) 7 月 23 日、日本ソーシャルワーク学会第 34 年全国大会 口頭発表「自立支援に取り組む社会的企業」北星学園
- (2) 8 月 12 日 日本発達障害学会第 52 年全国大会 ポスター発表「社会的企業による障がい者への就労支援」群馬県社会福祉センター

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

(1) 理論的研究先行文献研究調査を行い、2017 年度は 3 学会 4 研究会に参加した。

- ① 6 月 3 日 社会政策学会第 134 回大会 明星学園大学
- ② 7 月 22 日～23 日 日本ソーシャルワーク学会全国大会 北星学園大学
- ③ 10 月 7～8 日 「いま、『協同』が創る」2017 全国集会（大津）
- ④ 10 月 21～22 日 日本社会福祉学会第 65 回秋季大会 首都大学
- ⑤ 11 月 11～12 日 生活困窮者ネットワーク全国大会（高知）
- ⑥ 11 月 15 日 第 95 回社会的企業研究会 明治大学
- ⑦ 1 月 23 日 第 96 回社会的企業研究会 明治大学

(2) 質的調査

生活困窮者への就労支援を行う国内 12 事業所への現地訪問聴き取り調査を行い。グウランデッドセオリーによる集約を行った。

(調査実施事業所)

- ① 6 月 1～3 日 釜ヶ崎支援機構・釜ヶ崎芸術大学：釜ヶ崎地域のホームレス支援、大阪市から委託による公園清掃などの就労創出について聴取した。
- ② 7 月 6 日 千葉生活クラブ風の村：生活困窮者支援事業のモデル事業になったユニバーサル就労について伺い、当事者からも聴取した。
- ③ 7 月 21 日 北海道浦河べてるの家：地域特性を生かした昆布製品開発、就労を行いながら在宅生活をする当事者支援を伺った。
- ④ 11 月 10 日 社協高知市生活相談センター・ワーカーズユープ高知事業所：生活困窮者支援事業開始前からの就労支援相談取り組みと認定就労訓練で病院清掃・管理を行う当事者からも聴取した。

⑤ 11月13日 高知県土佐町役場・(株) れいほく未来：過疎の農村地帯での農業実習と移農への地元役場の取り組みと農業支援会社の聴取を行う。

⑥ 11月16日～18日 釧路市生活福祉事務所・釧路社会的企業創造協議会・くしろ市若者サポートセンター・NPO 地域生活ネットワークサロン：釧路地域における中間的就労を支援する4団体にインタビュー調査を行った。

(3) 量的調査

質問紙郵送によるアンケート調査を行った。調査対象は、生活困窮者支援制度における認定就労訓練事業所（設立から1年以上経過した約650所）である。まず各社会的企業の活動に対し、事業体ごとの評価を行った。さらに事業体全体の属性を集計した。

2. 研究経過および成果の概要

近年福祉領域社会的企業の台頭が著しい。その中で、社会的に不利な人々への就労支援に取り組む社会的企業は、これまでの福祉的支援を変容させる取り組みと、成果を上げてきている。特に2015年から開始された生活困窮者支援制度における認定就労訓練事業所は、これまでの福祉的就労を改善させる成果が期待される。我が国の就労支援を行う社会的企業を、現行では次の3群に分けて考えている。

① ソーシャル・ファーム型：主に障がい者の就労支援に取り組み、雇用契約・社会保険提供を目指す。当事者のストレングス支援に取り組む。就労継続支援A型雇用型では、一部の企業でブラック企業化という問題点が起きている。

② 生活保護受給・生活困窮者支援型：生活困難を課題として、主として行政からの委託で取り込まれる。無職若者・ひきこもり支援も含まれ、ニーズキャッチ・アウトリーチが手法になる。しかし、認定就労訓練事業所には、社会福祉法人就労施設のような経済的給付はなく、設置数が増加しない。

③ 協同労働型：互恵団体であるワーカーズコープ・ワーカーズコレクティブによって取り込まれる。社会的に不利な人々の制度的属性の区分けはなく、当事者と支援者の協働の理念を前提に、当事者も運営に参加していく事が期待される。

今回の調査は、以上の①②を主にして、調査を行った。我が国には社会的企業に関する法がなく、様々な事業体による実践が先行している。そのため、就労支援を行う社会的企業の活動には理念と実践に距離も見られ、特に生活困窮者へ支援する事業所に両観点から調査し集約を行った。就労支援を行う社会的企業の主要な概念として、「日常生活・社会生活自立と就労事実の3点支援」「居場所から市場へ」「中間的就労」「半福祉半社会参加」がある。グッドプラクティス事業体に共通する取り組みとして、第1に「働く居場所」を設置し、失業により傷ついた自尊感情から人間回復のドラマを生み出した。第2に参加型の「中間的就労」による支援で、福祉的就労と一般就労の間に就労訓練を位置づけていた。第3に当事者には「半就労半社会参加」の就労形態であるが、ここから一般就労への移行には、まだ厳しい雇用の壁が残っている。この中間的就労から一般就労への移行を最終目標とするのではなく、就労収入での生活費不足分を、生活保護費や障害年金で補填することを、社会的企業は肯定的に捉えて行こうとしている。

3. 今後の研究における課題または問題点

(1) 調査対象事業所の限界—今年度は就労支援を行う社会的企業の多様な形態から、主に障害者支援を行う事業所、生活困窮者支援を主とする事業所に対し、調査集約を行った。その結果、就労困難者と協働する協同組合への調査が不足し、今後の研究課題となった。

(2)海外との国際比較の不足—社会的企業が法制化されている海外との比較が必要であるが、文献調査に留まっている、今後は特に韓国との比較が必要と思われる。

(Summary)

In recent years social enterprises in the welfare area have risen remarkably. Among them, social enterprises tackling employment support for socially disadvantaged people have achieved results and efforts to transform welfare support so far. Especially certified employment training workplaces in the support system for living poverty who began in 2015 are expected to achieve results that improve welfare work so far.

I conducted interview surveys and questionnaire surveys for social enterprises that support employment. Research and results in the activities of social enterprises that support employment assistance in Japan, there is also a deviation between ideals and practices, and we have summarized from both perspectives. There are no laws relating to social enterprises in Japan, and practices by various entities are precedent. As a result, distances in ideals and practices are seen in the activities of social enterprises that provide employment support, especially at offices that support daily living from both viewpoints and consolidated. Initiatives common to good practice entities firstly set up "working place" and created a drama of human recovery from self-esteem that was hurt by unemployment. Secondly, with support from a participatory "intermediate work", we positioned employment training between welfare work and general work. Thirdly participation is a form of employment of "semi-working semi-social participation", but still there is still a harsh employment barrier to shift from regular employment to regular employment. Social enterprises positively grasp that living expenses shortage by living expenses and disability pensions will be compensated for rather than the final goal of transition from regular employment to regular employment instead of this intermediate work I am about to go.

Limitations of the surveyed workplaces in this fiscal year, from various forms of social enterprises that support employment support, workplaces that support disabled persons, business establishments that mainly support people with disabilities, survey Concentrated. As a result, there was a lack of survey on collaborative unions working with difficult workers, which became future research subjects. Comparison with overseas where social enterprises are legislated is necessary, but literature survey. It seems that comparison with Korea is necessary in the future

日本スポーツ少年団の設立過程に関する歴史研究

History study on establishment process of Japan Junior Sports Clubs Association

研究代表者 坂中勇亮（福祉社会デザイン研究科ヒューマンデザイン専攻 博士後期課程2年）

研究期間／平成29年4月1日～平成30年3月31日

キーワード／①日本スポーツ少年団 Japan Junior Sports Clubs Association

②ドイツ・スポーツユース Deutsche Sportjugend

③オリンピック・ムーブメント Olympic Movement

平成29年度交付額／700,000円

研究発表／・横浜市における健民活動に関する一考察—健民会活動に着目して—

日本ヘルスプロモーション学会第15回大会で口頭発表（平成29年11月25日）

・戦後日本における日独青少年交歓事業の展開に関する史的考察

日本運動・スポーツ科学学会誌に投稿予定（平成30年度）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では1962年に創設された日本スポーツ少年団の設立過程を究明するために、日本スポーツ少年団の設立に関連する史料が所蔵されている国立国会図書館、日本体育協会資料室、関西大学（大島アーカイブス）、横浜市立図書館を中心に史料を蒐集して研究を進めた。

はじめに、オリンピック・ムーブメントとしてオリンピック東京大会（1964年開催）へ向けた、オリンピック青少年運動が日本スポーツ少年団の設立に及ぼした影響を検討するために、『日本体育協会時報』、『日本体育協会理事会議事録』を史料として用いた。

次に1953年に設立され日本スポーツ少年団の先駆形態であると考えられる横浜健民少年団の組織概要及び設立過程を明らかにするために、同団の普及を担った横浜市健民課が発行した機関誌『健民横浜』、横浜市が作成した事務報告書等の行政文書、横浜健民少年団に関する新聞記事等の検討を行った。

最後に日本スポーツ少年団設立のモデルとされたドイツ・スポーツユースが、我が国へ紹介された経緯と日本スポーツ少年団の設立に与えた影響を論究するために、日本スポーツ少年団の設立準備の中核を担い、ドイツ・スポーツユースと日本の青少年団体との交流活動を推進した大島鎌吉に関連する史料の分析を試みた。

2. 研究経過および成果の概要

オリンピック東京大会に向け、青少年のスポーツ活動に対する機運を上昇することを目的に、日本体育協会を中心としてオリンピック青少年運動が開始された。当協会の理事会における議事録から、オリンピック青少年運動の一環として日本スポーツ少年団を設立する構想が誕生し、同協会の事業として設立を進めた過程を確認することができた。さらに、同協会が発行していた時報より、日本スポーツ少年

団の設立準備を進めるための組織として、オリンピック青少年運動推進準備委員会が1960年12月に発足し、日本体育協会、文部省、東京都をはじめとした各方面から選出された50名を超える委員によって構成されていたことが明らかになった。

日本スポーツ少年団の先駆形態である横浜健民少年団に関する史料を分析した結果、横浜市民の健康増進と体力向上を目的に創設された健民会が横浜健民少年団の母体であることが明らかになった。健民会は横浜市が主導となって1950年より設立された組織で、わずか2年間で市内各地に60を超える団体が組織化された。健民会の組織概要を分析すると、組織の運営は会員であった市民によって支えられており、多くの市民が活動に参加できるように、市民参加型の活動を中心に展開された。健民会で活動する市民の中でも、青少年を中心として組織化されたのが、横浜健民少年団であった。横浜健民少年団も行政が主導となって設立が進められ、構成員である青少年が運営を担いながら活動が実施された。さらに1954年には、健民少年団の全国規模の組織として日本健民少年団が創設され、同年8月から開催された第一回日独青少年交歓事業では、日本健民少年団の一行が訪独してドイツ・スポーツユーゲントとの交流事業を実施したことが明らかになった。

ドイツ・スポーツユーゲントは、戦後復興が進む西ドイツにおいて実施されたドイツ青少年計画に基づき、1950年に創設された組織であった。西ドイツにおけるドイツ・スポーツユーゲントの活動に着目し、我が国へ紹介したのが大島鎌吉であった。大島は、ドイツ・スポーツユーゲントの創設者であるカール・ディームと親交があったこともあり、同組織が発足した直後より、自身の論文や書籍を通じて、ドイツ・スポーツユーゲントの組織概要や当時の西ドイツにおける青少年に関する教育及びスポーツ活動の実態を報告した。さらに、1955年と1961年には、カール・ディームを日本へ招聘し全国の各都市での講演会を実施して、西ドイツにおける青少年スポーツ活動の紹介と、我が国におけるスポーツ少年団創設の必要性を訴えさせた。この他に大島は、第一回日独青少年交歓事業の日本側の代表者として訪独するだけでなく、1956年に同事業が初めて日本で開催された際にも尽力し、ドイツ・スポーツユーゲントと我が国の青少年組織が交流する機会を創設した。

以上のように、本研究を通じて日本スポーツ少年団の設立過程の一旦を究明することができた。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまでの研究では1954年から開催された日独青少年交歓事業において、ドイツ・スポーツユーゲントと日本健民少年団の交流が図られていたという事実は確認されていなかった。そこで、今後の研究では、日独青少年交歓事業に着目して事業の変遷を史料に基づきながら検討した上で、同事業が日本スポーツ少年団創設の前史として果たした機能について論究したいと考える。

Summary

【Aims】 It is to clarify the process of establishing the Japan Junior Sports Clubs Association.

【Methods】 I collected documents on the establishment of the Japan Junior Sports Clubs Association and gathered the Olympic Movement for the Olympic Games tournament date, Deutsche Sport Jugend in the 1950s, And from the viewpoint of exchange project with Japanese youth group.

【Results】 The Japan Sports Association revealed the process of establishing the Japan Junior Sports Clubs Association as part of Olympic Movement. Also, Deutsche Sport Jugend, a model of the Japan Junior Sports Clubs Association, was founded in 1950 and

confirmed that it has developed exchange activities with Japanese youth organizations through the JUGEND AUSTAUSCH JAPAN - EUTSCHLAND . In addition, we revealed that Deutsche Sport Jugend 's activities were introduced to Japan by Carl Diem, the founder of the organization and OUSHIMA Kenkichi who had a close relationship with Carl Diem

【Conclusion】 In this research, I revealed part of the process of establishing the Japan Junior Sports Clubs Association. I would like to clarify the development of the JUGEND AUSTAUSCH JAPAN - EUTSCHLAND in the future.

ラット膝蓋骨における海綿骨の構造と血管分布に及ぼす

加重低減の影響

Histological study on bone structures and vessel arrangements of rats' patellae by tail suspension.

研究代表者 吉良 裕一郎

(福祉社会デザイン研究科 ヒューマンデザイン専攻 博士前期課程 2年)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／ ①膝蓋骨 Patella
②血管 Blood vessel
③尾部懸垂 Tail suspension

平成 29 年度交付額／630,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ラット膝蓋骨における骨構造と血管分布に及ぼす加重低減の影響、
第 72 回 日本体力医学会大会、口頭発表
平成 29 年 9 月 17 日
- ・Histological study on bone structures and vessel arrangements of rats' patellae by tail suspension.、東洋大学大学院紀要、第 54 巻
平成 30 年度掲載予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

実験材料として、7 週齢の wistar 系雄性ラット 36 匹を使用し、それらを実験的に尾部懸垂群 (TS) および対照群 (CO) に分類し、TS は 14 日間尾部懸垂を行なった。尾部懸垂の方法として、通常のケージより天井の金網が 20cm 高いものを用意し、金網から吊るしたタコ糸を TS の尾部にテープで固定し、後肢が床面に着かないようにした。また、その際にラットに不必要な不快感や不安感を極力与えぬように、あらかじめペントバルビタール Na (40mg/Kg 体重) にて麻酔した。実験期間において、尾部懸垂されたラットが容易に摂餌および摂水できるように餌箱を床面に設置し、給水瓶口も床面に近く、角度をつけて給水瓶を天井から吊るし固定した。実験期間終了後、ラットの苦痛を避けるため炭酸ガス吸引により安楽死させた。心停止を確認した後、下肢の皮膚を剥離して軟組織の除去を行い、膝蓋骨に埋入する大腿四頭筋腱および膝蓋靭帯を残し、膝蓋骨を各群から摘出した。その後、ハンドモーターにて膝蓋骨を大腿骨の長軸方向に切断し、これを縦断面とした。それらの標本をすみやかに 4℃の 4%パ

ラフォルムアルデヒド液に浸漬し固定した。固定された標本を用いて非脱灰樹脂研磨標本を作成し、100-150 μm になるまで研磨した。研磨面を 0.1N 塩酸で酸腐蝕し、十分に水洗した後、トルイジンブルー染色を施した。さらに、これらを用いて、骨形態計測を行なった。膝蓋骨全体の骨密度 (BV/TV) および骨梁幅 (Tb.Th) を測定し、統計処理をした。また、4%パラフォルムアルデヒドで固定した標本を 8%EDTA 水溶液に 6 週間浸漬し、脱灰を行なった。脱灰終了後、パラフィンに包埋して 4 μm に薄切し、これらの切片に酒石酸抵抗性酸フォスファターゼ (TRAP) 染色を施した。

2. 研究経過および成果の概要

膝蓋骨の縦断標本に次亜塩素酸処理を施して観察すると、CO における膝蓋骨内の海綿骨は骨梁が密に存在し、基本的に網状構造をなした。

非脱灰樹脂研磨標本にトルイジンブルー染色を施したものを観察した。膝蓋骨の中で大腿四頭筋腱膜に包まれる側を表層、反対に大腿骨に面する側を深層とすると、最深層には大腿骨に接する関節軟骨が存在した。膝蓋骨の表層にはその長軸にほぼ平行に配列する太い骨梁が存在した。一方、深層では、関節軟骨から放射状、すなわち、中央部の骨梁は上下方向に配列し、近位および遠位部では中央部よりやや斜め方向に配列する骨梁がみられた。これに対し、TS の骨梁は、いずれの部位においても減少しており、特に上下方向に配列する骨梁の減少が顕著であった。また、大腿四頭筋腱や膝蓋靭帯の腱線維が埋入する部位、すなわち膝蓋骨の近位部と遠位部では、腱線維が線維軟骨に移行しその線維が皮質骨内に埋入する像が観察された。

TS の骨梁の密度 (BV/TV) および幅はいずれも CO より有意に低値を示した ($p<0.05$)。このことは、大腿四頭筋および膝蓋靭帯双方の牽引力の低下および大腿骨側への圧迫力の低下によって引き起こされたと推測する。

脱灰パラフィン切片に TRAP 染色を施したもののから、CO では近位および遠位部とそれらの中間部のいずれにおいても、それらに存在する海綿骨の骨梁表面に破骨細胞がみられた。TS の破骨細胞は、どの部位においても CO より多く存在し、近位部や遠位部では線維軟骨の線維が骨に埋入される部位および関節軟骨中央部で特に多く観察された。また、膝蓋骨中央部では血管が骨梁に沿って配向する像が認められたが、その中でも、血管が骨の表面に密接する部位では、血管と骨との間に破骨細胞が存在していた。

結論として、非加重骨である膝蓋骨は、加重低減によって骨構造が脆弱化し、その変化には血管の配向性が密接に関連していることが示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、膝蓋骨と血管の関係について形態的な観察を中心に行なった。今後においては、血管新生に関与する血管内皮細胞増殖因子 (VEGF) の免疫染色などを行なう。これによって、骨と血管に関わるホルモンやサイトカインについて検討し、骨量減少と血管の配向の関係についてさらなる発展を目指したい。

Summary

【Aims】 In this study, we used patella of rats subjected to tail suspension, and observed proximal and distal of it as the effect of reduced traction and middle of it as the effect of decrease in

compressive force. Moreover, we aimed to examine the structure change in relation to the arrangement of blood vessels. **【Methods】** Seven weeks old rats (wistar strain, male, n=56) were randomly assigned to the tail suspension group (TS) and the control group (CO). TS were subjected to a 14-day tail suspension. After the experiment period, the patellae were removed from each group. At the time, they were fixed in fixing solution and various specimens were made from them. And then, those were examined histologically. **【Results】** In the cancellous bone at CO, trabecular bone were density, basically formed a network structure. Furthermore, there were thick trabeculae arranged in parallel to the long axis of the patella at the surface layer of it. At the deep layer of it, trabecular bones arranged radially from articular cartilage were observed. In TS, the trabecular bones of any part were thinner than CO and the bone mineral density was low. And, there were a lot of TRAP positive reaction at the region of embedded quadriceps tendon and patella ligament in TS. At the region where blood vessels and trabecular bone are close to each other, osteoclasts were observed between them. **【Conclusion】** In the patella, which is a non-weighted bone, bone mass were decreased due to weight reduction, suggesting that this bone structure change may be closely related to blood vessel orientation.

運動不足に伴う小児期の骨折を想定した

発育期ラットの加重低減に伴う骨折線の組織学的解析

Histologic analysis of fracture-line by reduction of mechanical stress in growing-period rats as assuming bone fracture accompanied with the lack of exercise in the infant period.

研究代表者 中井 真悟（福祉社会デザイン研究科 博士後期課程 2年）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①発育期 growth phase

②骨基質 bone matrix

③骨折 fracture

平成 29 年度交付額／599,000 円

研究発表／発育に伴うラット大腿骨の構造変化と破折面の形状に関する研究.

日本柔道整復接骨医学会誌に投稿予定（平成 30 年度）

1. 研究方法

材料として、3、7 および 13 週齢のウィスター系雄性ラット各 12 匹を用いた。標本摘出に伴う苦痛を軽減するために、ラットを炭酸ガス吸引によって安楽死させた。死亡を確認後、筋や神経、結合組織などの軟組織を丁寧に除去し、骨膜が付着した状態で大腿骨を摘出した。右脚の大腿骨を骨強度測定用とし、左脚を組織構造観察用とした。標本は、0.1M カコジル酸ナトリウム水溶液（pH7.4）にて緩衝された固定液（4%パラホルムアルデヒド液またはカルノブスキー液）に浸漬し、種々の標本を作製して、光学および走査電子顕微鏡（SEM）にて観察した。同一骨基質内においても石灰化度に差異が生じるという性質を利用し、0.1mol 塩酸に 30 秒浸漬し、骨表面の酸腐食を行った。その後、カーボンおよびプラチナ蒸着を行った。破断試験器（TK-252C, 室町機械, 東京）を用い、以下の方法により **Three-Point Bending Test** を行った。骨幹中央部の前面にマーキングし、その部位を上方に向け、装置のクロスヘッドがその部位に正確に当たるように機械にセットした。また、支点間距離を 10mm, クロスヘッド速度を 10mm/min に設定し、骨の前方から破断した。

2. 研究経過および成果の概要

外科領域では骨折線の性状より分類がなされているが、破断された時点の骨折線を骨基質の成熟度に関連づけた分類はない。本実験では破断試験機を用い、破断点すなわち物性的に破綻する点で条件を揃え、骨折線を形態学的に観察した。著者はこれまでに成熟直後の同一皮質骨内に基質線維が疎で不規則な配列を示す骨、層板構造を示す骨、およびそれらの移行型の部分が混在することを認めている。発育後期に相当する 13 週齢の大腿骨表面に内外環状層板を認め、その深部には石灰化軟骨基質やその周囲の基質線維が疎で不規則な配列を示す幼若な骨が島状に点在していた。骨基質は、基質線維の密度や石

灰化度の違いによって染色性が異なり、層板状にみえる休止線や接合線などの非コラーゲン性の有機質を多く含む部位は周囲よりも濃く染まっていた。また、脱灰によって石灰化軟骨基質およびその周囲は白く抜けた骨基質が島状にみられた。7週齢では同様の構造であったが、3週齢では層板構造は観察されなかった。

次に、骨膜を介して骨基質に埋入するシャープ線維を観察した。皮質骨前面の骨膜は薄く、筋が骨長軸と平行に近い方向から付着しており、繊細な線維で構成されていたが、一方で、後面の骨膜は厚く、筋が骨膜表面に対して垂直方向から付着しており、太い線維を多く認めた。石灰化度によって骨の溶出の程度に差異が生じる性質を利用し、13週齢の皮質骨断面に酸腐食を行った。基質線維が疎で不規則な配列を示す骨の領域で滑沢となっており、層板骨では溝状になっていた。破折部位を観察すると前面は扇状に基質部分が裂けるように破断された。さらに拡大すると、層板間に線状の亀裂を認め、周囲よりも層間の線維連絡が乏しく、力学的脆弱部位となっていたと推測される。それに加え、本実験では深部に位置する島状の構造周囲に骨片がみられた。これは島状に存在する石灰化軟骨基質や幼若な骨とその周囲の石灰化度が異なることが影響していると考えられる。表層、深部ともに硬軟両組織の移行部位が力学的脆弱部位となることを示している。それに対し、後面では破断方向へ亀裂が入っていることを認めたが、これは骨長軸方向に引張する応力が加わっていたためと推測できる。引張応力は膠原線維によって、圧縮応力はアパタイトによって受けることが知られ、相対的に石灰化度の高い後面は引張力に対して脆弱で膠原線維による弾性率が低いため、離開した結果であると考えられる。発育に伴う破断像の変化をみてみると、発育前期の前面は骨質が一様で破断方向に一致して亀裂を認め、発育に伴って休止線や接合線に沿うように破断方向と直交するように亀裂がみられた。また、その深部の赤紫色の石灰化軟骨基質周囲に島状な骨片が形成されていた。発育期の骨では **Deformation** を一定に保ちつつ、**Stiffness** を高めることによって強度を上昇させ、このことに層板骨の形成が関わると推測された。

3. 結論

発育変化による骨基質の成熟だけではなく、同一個体の皮質骨内でも骨基質の成熟度は異なることが理解された。骨基質の成熟度と骨折線の方法は密接に関与していることが示唆された。

Summary

【Aims】 A purpose of this study was to related growth on bone structures and character of fracture line in rats. **【Methods】** Wistar strain male rats (3,7,13-week-old) were used by this experiment. It compared the break part of the bone matrix histologically and examined. Those samples were immersed in a fixation fluid rapidly after breaking. **【Results】** It was understood by the formation of the layer bone structure with the growth that the crack of fracture line expression to be split in the major axis direction of the bone. In addition, the maturity degrees of the bone matrix were different in the cortical bone of the individual and cracked around the high immature part of the calcification degree including a calcified cartilage matrix. **【Conclusion】** It was understood that a maturity degree of the bone matrix and the direction of the fracture line participated closely.

科学的根拠に基づいた前立腺がん予防に有効な

ビタミン E サプリメントの開発

Development of vitamin E supplement effective for prevention of prostate cancer based on scientific evidence

研究代表者 佐藤 知晶 (食環境科学研究科 食環境科学専攻 2年)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①がん予防 Cancer Prevention

②がん幹細胞 Cancer Stem cells

③前立腺がん Prostate Cancer

④ビタミン E Vitamin E

⑤併用 Combination

平成 29 年度交付額/700,000 円

研究発表/ 学会および口頭発表

- ・ 佐藤知晶,佐藤綾美,金子沙妃,太田昌子, 矢野友啓、 δ -T3 と γ -Toc の併用効果による前立腺がん予防・治療の可能性、日本ビタミン学会第 69 回大会,2017.6.9-10
- ・ Sato C, Ota M, Yano T, The Combination of vitamin E homolog induced cytotoxicity on Prostate cancer cells .10TH Asia Pacific Conference on Clinical Nutrition, APCCN2017, 2017 .11.26-29
- ・ 佐藤知晶,佐藤綾美,金子沙妃,太田昌子, 矢野友啓、ビタミン E の併用効果による前立腺がん予防・治療の可能性、第 15 回日本機能性食品医用学会 2017.12.9-10

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

現在までの研究により、 δ -tocotrienol と γ -tocopherol の組み合わせは、ヒトの血中到達可能な低濃度条件下において、前立腺がん細胞株（ホルモン依存性細胞株 LNCaP、ホルモン非依存性細胞株 PC-3）に対して、濃度依存的に細胞増殖抑制効果を示すことが明らかになった。このような現在までに得られた結果に基づき、本研究では科学的根拠に基づく前立腺がん予防効果が期待できるサプリメントの開発を実現するために、細胞培養系および動物モデルを用いた抗がん作用が最大限期待できるビタミン E 同族体 (δ -tocotrienol と γ -tocopherol) を組み合わせた組成の持つ抗前立腺がん作用の機序解析を行う。

① ビタミン E 同族体の組み合わせによる前立腺がん細胞株に対する増殖抑制機序の解析

以前の解析結果から、ビタミン E 同族体の組み合わせによる併用効果により、濃度依存的な前立腺がん細胞増殖抑制効果が認められた。そのため、作用機序の解明として、細胞周期の進行を計測

するセルサイクルアッセイを用いて、細胞周期制御の作用点や細胞死誘導の有無を特定し、細胞周期制御因子や細胞死誘導及び抑制因子の変化をウェスタンブロット法により解析し、ビタミン E 同族体の組み合わせによる前立腺がん細胞における細胞周期制御および細胞死誘導機構の解析を行う。

② ビタミン E 同族体の組み合わせによる前立腺がん幹細胞増殖抑制効果の検討

近年のがん幹細胞発がん理論に基づき、がん発生に大きく関与するといわれる、前立腺がん幹細胞を用いた細胞増殖抑制効果の検討を行う。すでに、本研究室において前立腺がん幹細胞が濃縮されたクローンの生成法が樹立されているので、この樹立された方法で濃縮した前立腺がん幹細胞をもちいて、ビタミン E 同族体の組み合わせによる前立腺がん幹細胞に対する増殖抑制効果及びその機構の解析を 1. と同様の方法で行う。

③ 前立腺がん幹細胞移植モデルを用いたビタミン E 同族体の組み合わせによる増殖抑制効果の検証

②で分離した前立腺がん幹細胞を移植した Scid マウスを用いて、ビタミン E 同族体の組み合わせによる増殖抑制効果の検証を行う。実験系として、がん細胞移植後がん組織がマクロで確認された直後に、ビタミン E 同族体単独およびその組み合わせの試料（各成分の投与量は *in vitro* の結果から推察される血中到達濃度を考慮し、投与量を決定する）をビタミン E を含まない油で懸濁し、1 週間に 3 回、計 4 週間経口投与し、最終的に各個体から腫瘍組織を摘出し、腫瘍重量から各群の増殖抑制効果を評価する。また、各組織の組織像を組織学的に解析すると同時に、代表的な増殖および細胞死マーカーで免疫染色を行い、ビタミン E 同族体を投与した各群の増殖抑制効果を総合的に評価する。

2. 研究経過および成果の概要

①の研究経過

VE 類を 24 時間作用させた細胞周期の分布は、両方の前立腺がん細胞株において、 δ -T3 単独処理は G0/G1 期の割合の増加、 γ -Toc 単独処理は G2/M 期の割合の増加が確認できた。さらに、両方の前立腺がん細胞において、 δ -T3 と γ -Toc の併用処理は、G0/G1 期および G2/M 期の割合の増加を引き起こした。Western blot 法により、G1 期通過に必要な因子である CyclinD1 および M 期開始に必要な因子である CyclinB1 の発現を解析した。LNCaP、PC-3 のどちらの前立腺がん細胞株に対しても、 δ -T3 単独処理は CyclinD1 のタンパク発現の抑制、 γ -Toc 単独処理は CyclinB1 のタンパク発現の抑制を示した。さらに、どちらの前立腺がん細胞株に対しても、 δ -T3 と γ -Toc の併用処理は、CyclinD1 および CyclinB1 のタンパク発現の同時抑制を引き起こした。VE 類を 24 時間および 48 時間作用させたアポトーシス誘導をフローサイトメトリーにより測定を行った。どちらの前立腺がん細胞株においても、VE 類を 48 時間作用させたアポトーシス誘導の割合において、VE 併用処理が最もアポトーシス誘導を引き起こしていることが確認できた。また、24 時間作用時点では、VE 類併用処理に比べ δ -T3 が最もアポトーシスを引き起こしていた。

②の研究経過

がん幹細胞に対する抗がん効果の評価として、本研究では、三次元培養法により作成したがん幹様細胞を用い検討を行った。δ-T3 と γ-Toc の併用処理では LNCaP、PC-3 のどちらの前立腺がん幹様細胞に対しても、濃度依存的に増殖抑制効果を示し、併用効果が認められた。以上の結果から、LNCaP、PC-3 の両方の前立腺がん細胞において、δ-T3 と γ-Toc の併用処理は、前立腺がん幹様細胞に対する増殖抑制効果が確認できた。

③の研究経過

29 日間、計 9 回の VE の経口処理により、前立腺がん幹様細胞由来腫瘍の重量減少が見られた。δ-T3 および γ-Toc 単独処理においては、有意な減少は示さなかったが、δ-T3 と γ-Toc の併用処理においてのみ、有意な減少を示したため、動物移植モデルにおいても有意な併用効果が認められた。また、VE の経口投与によるマウスの体重減少は認められなかった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究の結果から、*in vitro* における δ-T3 と γ-Toc の併用処理の抗前立腺がん作用機序の一つの可能性が示唆された。また、*in vivo* においても、δ-T3 と γ-Toc の併用処理による抗前立腺がん効果が確認できた。そのため、VE 併用投与が前立腺がん予防として臨床応用されるためにはさらなる *in vitro* および *in vivo* での研究データの蓄積が必要となる。したがって、次の段階として VE 併用投与が人体に及ぼす影響や *in vitro* におけるさらなる作用機序の検討を行う必要がある。

Summary

Vitamin E homolog is known as an anti-cancer ingredient with high safety. The epidemiological analysis of vitamin E intake has indicated prominent preventive effect against prostate cancer. Therefore, we investigated whether the combination of γ-Toc with δ-T3 could strengthen the inhibitory effect of δ-T3 on prostate cancer cell growth. Specifically, cell cycle phase distribution analysis revealed that in addition to G1 arrest caused by the treatment with δ-T3, the combination of δ-T3 with γ-Toc induced G2/M arrest. These observations were completely confirmed by the results that δ-T3 induced reduction of cyclin D1 level, γ-Toc reduced cyclin B1 level, and the combination simultaneously decreased the level of two cyclins. Enhanced induction of apoptosis by the combined treatment was also observed. These findings indicate that the combination of δ-T3 and γ-Toc significantly inhibits prostate cancer cell growth due to the simultaneous cell cycle arrest in G1 phase and G2/M phase. VEs were allowed to act for 24 hours and 48 hours to induce apoptosis by flow cytometry. In both prostate cancer cell lines, it was confirmed that treatment with VE most induces apoptosis induction at the rate of induction of apoptosis when VEs were allowed to act for 48 hours. As an evaluation of anticancer effect on cancer stem cells, in this study, cancer stem-like cells prepared by three-dimensional culture method were used. In combination treatment with δ-T3 and γ-Toc, the proliferation inhibitory effect was shown in a concentration-dependent manner for both LNCaP and PC-3 prostate carcinoma stem-like cells, and a combined effect was observed. From the above results, it was confirmed that the combination treatment of δ-T3 and γ-Toc in

prostate cancer cells of both LNCaP and PC - 3 could suppress proliferation of prostate cancer stem-like cells. Weight loss of tumor derived from prostate cancer stem-like cells was observed by oral treatment of VE 9 times in total for 29 days. In the treatment with δ -T3 and γ -Toc alone, there was no significant decrease, but it showed a significant decrease only in the combined treatment with δ -T3 and γ -Toc. Therefore, significant combination effect was confirmed. No weight loss of mice was observed by oral administration of VEs.

ボイセンベリー由来のアントシアニン類による

大腸がん予防効果に関する研究

Study on preventive effect of colon cancer by boysenberry-derived anthocyanins

研究代表者 春日 優子（食環境科学研究科食環境科学専攻）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード／①がん予防 Cancer Prevention

②大腸がん Colon Cancer

③機能性食品素材 Functional Food Component

④ボイセンベリー Boysenberry

⑤アントシアニン Anthocyanin

平成 29 年度交付額／700,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・春日優子、内田明日香、太田昌子、矢野友啓 「ボイセンベリーによる生活習慣病予防の可能性検討」 第 64 回日本栄養改善学会 平成 29 年 9 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

①ボイセンベリーの大腸がん細胞生存活性に対する影響評価

ヒト結腸癌由来細胞株 DLD-1 を用いて、ボイセンベリーと他の 3 種類のベリー種（ブルーベリー、ラズベリー、ブラックベリー）の生存活性におよぼす影響をベリー 4 種類のポリフェノール量を揃えて WST-1 法で評価し、予備的検討の結果の再現性を見る。

②各種アントシアニンによる細胞生存活性評価

ボイセンベリーに特徴的に含まれる成分であるアントシアニンの組成はすでに行った HPLC の結果から判明しているため、含まれている 4 種類のアントシアニンのうち、どの成分が大腸がん細胞の生存活性増殖抑制作用が強いか、WST-1 法で評価する。

③各種アントシアニンによる生存活性抑制機序の解析

②で生存活性抑制作用が強く認められたアントシアニンを選択し、その生存活性抑制作用様式を細胞周期解析や細胞死解析を通じて明らかにする。

2. 研究経過および成果の概要

①の研究経過

4種類のベリーは、コントロールと比べて細胞生存活性は有意に減少し、4種類のベリーに細胞増殖抑制効果が見られ、中でもボイセンベリーに最も効果が見られた。このことから、4種類のベリーのうちボイセンベリーに大腸がん予防の可能性が示唆された。

②の研究経過

ボイセンベリーに含まれるアントシアニン4種類はコントロールと比べて減少していたが、ボイセンベリーに比べるとあまり効果がなかった。しかし、アントシアニンを組み合わせることによって効果を示し、中でも4種類のアントシアニンを組み合わせた場合が最も効果を示した。また、アントシアニンの組成をボイセンベリーに近づけたところ、アントシアニンを1対1の組み合わせで添加した群よりも効果を示した。このことから、ボイセンベリーの細胞増殖抑制効果はアントシアニン単体によるものではなく組み合わせ及びアントシアニン組成によるものである可能性が示唆された。

③の研究経過

ボイセンベリーの細胞周期を測定したところ、S期アレストを引き起こした。また、アントシアニン単体で細胞周期を測定したところ、ボイセンベリーと同様にS期アレストを引き起こし、4種類のアントシアニンを組み合わせた場合でも同様にS期アレストを引き起こした。アントシアニン単体よりもアントシアニンを組み合わせた方がより効果を示した。このことから、ボイセンベリーの細胞増殖抑制効果はS期アレストを介し、アントシアニンの組み合わせによるものである可能性が示唆された。

以上の研究経過を総括すると、①4種類のベリーの細胞生存活性評価をWST-1法より行った。4種類のベリーに細胞増殖抑制効果が見られ、中でもボイセンベリーに最も効果が見られた。このことから、4種類のベリーのうち、ボイセンベリーに大腸がん予防の可能性が示唆された。

②ではアントシアニンによる細胞生存活性評価をWST-1法により行った。アントシアニン単体ではコントロールと比べて減少していたが、ボイセンベリーほどの効果は見られなかった。アントシアニンを組み合わせることによって効果を示し、中でもアントシアニン4種類を組み合わせることによって効果を示した。また、アントシアニンの組成をボイセンベリーに近づけることでより効果を示した。

③では作用機序の検討として細胞周期測定を行った。ボイセンベリーはS期アレストを引き起こし、含まれるアントシアニンも同様にS期アレストを引き起こした。また、ボイセンベリーに含まれるアントシアニン4種類を組み合わせた場合でも同様にS期アレストを引き起こした。このことから、ボイセンベリーの細胞増殖抑制効果はS期アレストを介して起こる可能性が示唆された。また、アントシアニンの組み合わせによって引き起こされる可能性が示唆された。

本研究の結果から、ボイセンベリー及び含まれるアントシアニンに大腸がん細胞に対する有効な抗がん作用を持つ可能性が示唆された。ボイセンベリー及びアントシアニンの抗大腸がん細胞作用機序のひとつとしてS期アレストを介して細胞増殖抑制効果を示している可能性が示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究の結果から、*in vitro*におけるボイセンベリーの抗大腸がん作用機序の一つの可能性が示唆された。また、ボイセンベリーが大腸がん予防において臨床応用されるためには*in vivo*の研究

が必要となる。したがって、次の段階として動物モデルでのボイセンベリーによる大腸がんに対する検討を行う必要がある。

Summary

National budget for medical care in Japan is increasing year by year due to super aged society and changes of diet. Three lifestyle-related diseases, cancer, heart disease, cerebrovascular disease, account for about half of the cause of death in the whole. Therefore, we think that preventive medicine that suppresses onset is important to reduce medical expenses, and we are studying functional food materials. We compared the some berry species. As a result, different anthocyanins were detected depending on the type of berry. Among the four types of berries we compared, boysenberry had a large amount of polyphenols and had high antioxidant capacity. In this study, we focused on boysenberry which is expected to contain many functional ingredients. We clarified the preventive effect of arteriosclerosis, which is a major cause of heart disease and cerebrovascular disease dependent on antioxidant. In addition, the purpose was to evaluate the effect of the preventive effect of boysenberry on colon cancer, its incidence and mortality are high among all cancers, and to clarify the possibility irrespective of antioxidant property. The cell survival activity of the four berries was significantly decreased compared with the control, and the cytostatic effect was seen in the four berries, and among them, the most effective in boysenberry. Also, boysenberry induced the S phase arrest. With respect to cytostatic effect each anthocyanin involved in boysenberry it was decreased compared with the control, but it was not so effective compared with boysenberry. The effect was shown by combining anthocyanins, and among them, the combination of four kinds of anthocyanins was the most effective. In similar with boysenberry each anthocyanin induce S phase arrest when treated with the anthocyanin alone. Also, combination of all anthocyanins involved in boysenberry has the same effect, and the effect in the latter is stronger than that in the former. The results of this study suggest that boysenberry and its contained anthocyanins have an effective anticancer effect on colon cancer. It is suggested that cell proliferation inhibitory effect could be depend on S phase arrest as a possible mechanism of anti-colon cancer effect which boysenberry and the anthocyanins have.

エピジェネティック修飾に着目した
ビタミン E 誘導体の抗中皮腫作用の解析

Elucidation of anti-mesothelioma effect of vitamin E derivatives
through epigenetic modification

研究代表者 上野 はるか (食環境科学研究科 食環境科学専攻)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①中皮腫 Mesothelioma

②エピジェネティクス Epigenetics

③ヒストン修飾 Histone modification

④DNA メチル化 DNA methylation

⑤低酸素 Hypoxia

平成 29 年度交付額/700,000 円

研究発表/学会および口頭発表

上野はるか, 佐藤綾美, 矢野友啓: Elucidation of anti-mesothelioma effect of vitamin E derivatives through epigenetic modification, 第 76 回日本癌学会 横浜 2017 年 10 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

①HDAC ノックダウン下における細胞生存活性、DKK1 レベルの評価

H2452細胞において、HDACが細胞生存活性およびDKK1発現に関与しているのかを精査するために siRNAを用いて各HDACをノックダウンし、HDACノックダウン下での細胞生存活性をWST-1法で、DKK1のmRNA発現をRT-real time PCR法を用いて解析する。これにより、HDACをノックダウンした状態でDKK1の発現が増加するかの裏付けを行い、HDACとDKK1の関係を明らかにする。

②ヒストンアセチル化・メチル化レベルに対するT3Eの影響

これまでの研究および実験①では悪性中皮腫細胞の総細胞中のHDAC量を測定しているが、実際にDKK1のプロモーター領域のヒストンアセチル化、メチル化にビタミンE誘導体(T3E)が関与するかどうかをChIP assayを用いて解析し、DKK1プロモーター領域中のヒストンアセチル化およびメチル化レベルへのT3Eの影響を評価する。

③T3Eと抗がん剤との併用効果の検討

これまでの研究により、T3E が DNMT と HDAC 両方の阻害剤となり得る可能性が示されてい

る。抗がん剤に抵抗性を持つとされる H2452 細胞に加えて、感受性を持つとされる H28 細胞においても T3E と抗がん剤であるシスプラチン(Cis)及びペメトキセド(PEM)を併用したときの細胞生存活性を検討する。さらに、通常酸素条件下に加え抗がん剤が効きにくいとされる低酸素条件下においても細胞生存活性を検討する。

2. 研究経過および成果の概要

①の研究経過

HDAC をノックダウン下での細胞生存活性を WST-1 法で測定したところ、細胞生存活性は減少した。また、HDAC ノックダウン下での DKK1 の mRNA 発現を RT-real time PCR 法を用いて解析したところ、DKK1 の発現は増加した。さらに、DNMT ノックダウン下での DKK1 の mRNA 発現も解析したところ、DKK1 の発現は増加した。

②の研究経過

DKK1 のプロモーター領域のヒストンのアセチル化及びメチル化状態を解析した。T3E 処理によりヒストンのアセチル化状態は増加した。また、DKK1 のプロモーター領域のヒストンのメチル化状態はヒストン H3K4 において増加し、H3K9 及び H3K27 においては変化がなかった。また、各ヒストンのメチル化活性はヒストン H3K4 において増加し、H3K9 及び H3K27 においては変化がなかった。さらに、DKK1 のプロモーター領域の DNA メチル化状態を解析した。その結果、T3E 処理によりメチル化状態は減少した。

③の研究経過

H28 細胞株において、Cis、PEM、T3E 単独と比べて Cis と PEM、T3E と PEM の併用では細胞生存活性がより減少した。また、低酸素条件下においても細胞生存活性が減少した。H2452 細胞株においても、Cis、PEM、T3E 単独と比べて Cis と PEM、T3E と PEM の併用では細胞生存活性がより減少した。また、低酸素条件下においても細胞生存活性が減少した。

これまでの研究で T3E は低酸素条件下において、処理濃度依存的に H2452 細胞の生存活性を減少した。一方で、T3 は T3E と同じ濃度範囲内による殺細胞効果はみられなかった。また、T3E は正常酸素分圧条件下と同様に低酸素分圧条件下においても細胞生存活性を抑制した。従って、T3 をレドックス不活性の安定化体に誘導することで抗中皮腫作用が強化できることを示した。さらに T3E は、低酸素適応阻害作用をもつことから難治性がんの細胞増殖を制御できる可能性があるとして示唆された。また、T3E は HDAC 及び DNMT の mRNA 発現を減少させることも報告している。

研究経過を総括すると、①では、HDAC が抑制されることにより細胞生存活性が抑制されるということが示唆された。また、HDAC や DNMT の発現が抑制されることで DKK1 の発現が増加すると考えられ、DKK1 が抗中皮腫作用メカニズムに関与することが示唆された。

②では、DKK1 のプロモーター領域のヒストンのアセチル化及びメチル化状態を解析した。MSP 解析により、T3E は DKK1 プロモーター領域のメチル化状態を減少させた。また、ChIP assay により T3E は DKK1 プロモーター領域のヒストンのアセチル化状態を増加させた。さらに、T3E は DKK1 プロモーター領域におけるヒストン H3K4 メチル化を増加させた。また、T3E は DKK1 プロモーター領

域におけるメチル化レベルに関して、H3K4において増加した。そのため、DKK1活性は、H3K4メチル化の活性化を介してT3Eによって増強されるということが示唆された。

①及び②より、T3EはDKK1プロモーター領域のDNAの脱メチル化、ヒストンのアセチル化、ヒストンH3K4のメチル化レベルの増加を誘導し、DKK1発現を増加させることにより中皮腫細胞増殖を抑制している可能性が示唆された。

③では、H2452及びH28細胞を通常酸素条件下及び低酸素条件下での併用処理の効果を測定したところ、通常酸素条件下だけでなく低酸素条件下においても細胞生存活性が減少した。また、両細胞においてPEMとCisの併用では相加効果であったのに対し、PEMとT3Eの併用では相乗効果が示された。さらに、H28細胞とH2452細胞を比較したところ、H2452細胞の方がCis及びPEMに対して抵抗性を示した。H28細胞や抵抗性を示したH2452細胞においてもPEMとT3Eの併用は細胞生存活性を減少させたため、PEMとT3Eを併用することでCisとPEMの併用が効きにくいH2452細胞においてよりよい治療法になる可能性が示された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究の結果から、*in vitro*におけるT3Eの抗中皮腫作用機序の一つの可能性が示唆された。また、T3Eが中皮腫治療において臨床応用されるためには*in vivo*の研究が必要となる。したがって、次の段階として動物モデルでのT3Eによる腫瘍抑制効果をさらに検討する必要がある。

Summary

At present, the number of deaths due to mesothelioma is around 1400 in Japan and is expected to increase year by year. Vitamin E is known to have diverse functionalities. One of its typical functions is anticancer action. Especially tocotrienol (T3) has strong anticancer activity among functional ingredients derived from food and has been evaluated as highly safe. But, T3 cannot maintain an anticancer activity, because it is unstable *in vivo* by strong antioxidant property. To block the anti-oxidant properties by T3, we synthesized 6-O-carboxypropyl- α -tocotrienol (T3E). In our previous study, we have reported that T3E acts as a potential anti-mesothelioma agent. Also, it is suggested that dickkopf-1 (DKK1) related in anti-mesothelioma effect of T3E. In this study, we investigated if T3E could have the anti-mesothelioma effect through epigenetic modification of DKK1.

We utilized a human malignant mesothelioma cell line H2452. We evaluated cell viability by T3E treatment under a hypoxic condition. Also, we analyzed DKK1 mRNA expression level of DKK1 promoter region, DNA methyltransferase (DNMT) and Histone deacetylase (HDAC) expression levels under the hypoxic condition. In addition, in order to clarify the relationship between DNMTs, HDACs and DKK1, we evaluated DKK1 levels under silencing of DNMTs and HDACs. The effect on DNA methylation and histone modification after T3E treatment was evaluated by methylation specific PCR, chromatin immunoprecipitation (ChIP), histone methyltransferase activity. Moreover, we used H2452 cells resistant to anticancer drugs and H28 cells with sensitivity. In these cell lines, cell survival activity is evaluated when T3E and cisplatin (Cis) or pemetrexed (PEM) which are anti-cancer agents are used in combination.

Cell viability in H2452 cells decreased in a T3E dose-dependent manner. T3E increased DKK1

mRNA expression level. Also, DNA demethylation and histone acetylation of the DKK1 promoter region were observed by T3E treatment. Moreover, T3E suppressed DNMT and HDAC mRNA expression levels. In the H28 cell line, the combined use of Cis + PEM and T3E + PEM compared with Cis, PEM, T3E alone reduced the cell survival activity more. In addition, cell survival activity decreased even under hypoxic conditions. Even in the H2452 cell line, the cell survival activity was further decreased in combination with Cis + PEM and T3E + PEM as compared with Cis, PEM and T3E alone. In addition, cell survival activity decreased even under hypoxic conditions.

Therefore, it is suggested that T3E induces expression of DKK1, a tumor suppressor gene, through suppression of DNMT and HDAC expression, and exerts an inhibitory effect on mesothelioma cell proliferation. Moreover, the combined use of PEM and T3E showed the possibility of better treatment in H2452 cells, where combination use of Cis and PEM is less effective.

女性アスリートの疲労骨折に対する
ホモシステインおよび MTHFR の一塩基多型の影響
The influence of homocysteine and SNP (Single nucleotide polymorphism)
in the MTHFR (Methylenetetrahydrofolate reductase)
on stress fracture of female athlete

研究代表者 峰松 明也子 (食環境科学研究科 食環境科学専攻)

研究機関/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード/①疲労骨折 Stress fracture
②女性アスリート Female athlete
③ホモシステイン Homocysteine
④メチレンテトラヒドロ葉酸還元酵素 Methylenetetrahydrofolatereductase (MTHFR)
⑤一塩基多型 Single nucleotide polymorphism (SNP)

平成 29 年度交付額/630,000 円

研究発表/学会発表および論文投稿

- ・学会発表 (ポスターおよびショートオーラル発表)
A Minematsu, K Yamamoto, K Matsuya, K Kono, Y Miyakoshi, T Yano, M Ota.
Examination of risk factors related to stress fractures in female, long-distance runners.
10th Asia Pacific Conference on Clinical Nutrition. Adelaide (Australia), Nov, 2017.
- ・原著論文 (論文投稿中)
峰松明也子, 松谷紀枝子, 河野翔, 山本かおり, 関根美季, 宮越雄一, 矢野友啓, 太田昌子. 女性長距離陸上選手における疲労骨折リスク因子の検討. 臨床生理学誌. 2018 年 3 月投稿中.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

月間走行距離が 500 km 以上、3,000 m 走にて 9 分 20±10 秒の記録を保持する競技能力の高い女性長距離陸上選手 7 名を対象とした。MTHFR C677T の SNP 判定は被験者の唾液を用いて PCR-RFLP 法にて行った。静脈血採血は早朝空腹時に行い、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度測定に用いた。骨密度および体組成測定は、DEXA 法によって行い、全身の骨塩量、骨面積、骨密度、YAM 値、脂肪量、除脂肪量を測定した。

主成分分析には先行研究において骨および疲労骨折に関連すると考えられる、年齢、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度、月間走行距離、過去の疲労骨折経験、競技歴、YAM、月経の有無や MTHFR C677T SNP、頭部を除いた各部位の骨密度を変数として投入した。この際、頭部の骨密度は、全身で最も高値であり、骨折への関連がないため除外した。また、頭部骨密度の影響を受ける全身骨密度も除外し、頭部を除いた Subtotal 骨密度を総領値として用いた。各指標の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。MTHFR C677T SNP 型は、野生型 (CC 型) と保有者 (CT 型および TT 型) にて分類し、

血漿ペントシジン濃度はカットオフ値を 0.035 $\mu\text{g}/\text{mL}$ として、それ以上 (High) の群と未満 (Low) の群に分けた。また、疲労骨折経験のありとなしに分類した。MTHFR SNP 型によるペントシジン濃度および疲労骨折歴の傾向を Goodman-Kruskal の γ 係数を用いて調査した。さらに、先行研究にて骨質劣化因子として報告されている血漿ホモシステインとペントシジン濃度の相関解析には Pearson の相関係数を算出した。いずれも統計的な有意水準は 5%未満とした。

2. 研究経過および成果の概要

主成分分析の結果、第 1 主成分において最も係数値が大きい変数は MTHFR C677T の SNP 型であった。それに続いて、左右の肋骨、脚の骨密度、そして疲労骨折歴と続いた。第 2 主成分には、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度、月経の有無、腰椎骨密度および YAM が含まれた。第 3 主成分には、月間走行距離、年齢および競技歴という走行運動に費やした年月や量が位置していた。これらの寄与率について、横軸を第 1 主成分、縦軸を第 2 主成分としてプロットしたとき、各部位の骨密度変数は第 1 主成分について正の方向に位置しているものがほとんどであった。対して、MTHFR C677T SNP、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度および過去の疲労骨折歴は負の方向に位置していた。

第 1 主成分において MTHFR C677T SNP の寄与率が最も高かったことから、対象者を SNP の有無で分類して各変数の平均値を比較した。SNP 保有者の肋骨骨密度は野生型よりも有意に低かったが、その他の部位の骨密度、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度に有意な差は見られなかった。

MTHFR C677T SNP によるペントシジン濃度および疲労骨折歴の有無の傾向を Goodman-Kruskal の γ 係数によって調査した結果、SNP 保有者や野生型よりも疲労骨折経験を有する有意な傾向がみられた。同様に、血漿ペントシジン濃度が High 群である有意な傾向もみられた。さらに、全対象者における血漿ホモシステインとペントシジン濃度において、有意に強い正の相関関係がみられた。

対象者は女性長距離陸上選手であり、下肢への大きな物理的負荷により疲労骨折を誘発しやすい環境下でありながら、骨強度の変動を予測する手段が明確ではない。骨強度は骨密度と骨室によって規定される。骨密度は数値化することができるが、骨質に明確な指標は存在せず、骨質に関連するとされる複数の変数が存在するのみである。骨質に関連する因子は多数報告されているもののその寄与度は報告されていない。骨質に最も寄与度の大きい変数を把握することは骨強度の変動を予測する一手段となり得る。骨強度および疲労骨折に関連する変数を投入した主成分分析において、第 1 主成分を構成する変数で最も大きな寄与度を有していたのは MTHFR C677T SNP であった。さらに、多くの部位の骨密度が正の符号であったのに対し、SNP および過去の疲労骨折歴は負であった。これは、骨強度および疲労骨折に対して異なる影響力を有する可能性が示唆された。同様に、血漿ホモシステインおよびペントシジン濃度についても異なる影響を有することが示唆された。

血漿ペントシジン濃度高値が骨折の危険因子であること、同様に、血漿ホモシステイン濃度高値が骨折の危険因子であること。そのホモシステイン濃度は MTHFR C677T SNP 型の影響を受けるということ。そして、血中のペントシジンとホモシステインは正の相関関係であること。以上のことから、MTHFR C677T SNP 保有者は、血漿ホモシステイン濃度が上昇しやすい。そして、上昇した血漿ホモシステイン濃度はペントシジン濃度を反映している。ホモシステインおよびペントシジンの高値が骨質劣化を招くことで疲労骨折を生じるといった流れが明確になった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究の問題点として次のことが挙げられる。1) 主成分分析では、重回帰分析や多重ロジスティック回帰分析のように変数の有意性を判定することはできないため、結果の解釈は解析者の主観に頼ることになってしまう。2) 骨密度に関連する Ca やビタミン D、また、ホモシステイン代謝に関連する葉酸、ビタミン B6 および B12 の摂取量および血中濃度を変数として投入した場合、結果が異なる可能性がある。3) 対象者が少なく、検出力が弱い。以上の問題点を解決するためには、対象者を増やし、統計的検出力をあげ、主成分分析だけではなく重回帰分析や多重ロジスティック回帰分析を行い、有意性を判定することが必要である。また、食事による栄養素摂取量の把握および血中濃度の分析を行い、骨強度および疲労骨折に関連する因子をより包括的に扱うことが必要である。

Summary

Stress fractures most frequently occur in cross-country/track. The incidence of stress fracture was higher in females than in males. For female long-distance athletes, stress fracture is a serious injuries. But, they are currently difficult to predict and prevent. Many factors related to bone strength and stress fracture have been reported. And, many reports indicated the association among Methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR), homocysteine and stress fracture. However, few studies have comprehensively investigated multiple factors. In addition, most participants are elderly women aged >50 years. Bone mineral density (BMD) and bone quality are determinants of bone strength, and collagen cross-linking is a determinant of bone quality. For cross-link formation, pentosidine, homocysteine, and single nucleotide polymorphism (SNP) in the MTHFR, which is a homocysteine metabolism-related enzyme, are related. This study investigated the contribution of bone-related factors using principal component analysis. Overall, 7 female, long-distance runners participated in this study. The following risk factors were evaluated: SNP in the MTHFR, plasma pentosidine and homocysteine levels, age, athletic career, running distance, menstrual cycles, past stress fracture, and bone mineral density at each site. Principal component analysis was used for statistical analysis. The factor with largest contribution to stress fracture risk within the first principal component was SNP in the MTHFR. There was no significant difference in BMD at various sites in SNP type. Hetero and homozygous had higher pentosidine levels than wild type (p for trend = 0.001). Similarly, past stress fracture experience also showed a significant tendency (p for trend = 0.001). SNP in the MTHFR is a risk factor for stress fractures. It is necessary to study multiple factors rather than a single factor. When considering bone strength, BMD and SNP in the MTHFR are significant factors. For female long-distance athletes, determining SNP in the MTHFR is the first step in prevention of stress fracture. This study has the following limitations. 1) Principal component analysis cannot determine significance. And, interpretation of principal component analysis differs among analyst. 2) We have not investigated nutrient intake and its blood concentration. 3) The study has few participants. In the future study, it is necessary to increase the number of subjects and to investigate nutrient intake and its blood concentration. By doing so, it becomes possible to judge significance by statistical analysis

アスリートにおける睡眠時刻に関連する遺伝子の

一塩基多型と食習慣との関連

Association between dietary habit and SNP of genes related to sleep time
among Japanese athlete

研究代表者 山本かおり（食環境科学研究科食環境科学専攻）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード／①アスリート Athlete

②大学生 College student

③一塩基多型 Single Nucleotide Polymorphism

④睡眠の質 Sleep quality

⑤食習慣 Dietary habit

⑥食事バランススコア The adherence to the Japanese Food Guide Spinning Top

平成 29 年度交付金／545,000 円

研究発表／学会および口頭発表

1. 山本かおり、峰松明也子、矢野友啓、吉崎貴大、太田昌子：
大学生における食品摂取の多様性と睡眠の質との関連、第 64 回日本栄養改善学会学術総会講演、徳島県、2017.9.13-15
2. Kaori Yamamoto, Masako Ota, Takahiro Yoshizaki：
Association of dietary quality with morningness-eveningness and genetic factors among Japanese college students, 10th Asia Pacific Conference on Clinical Nutrition, Adelaide Australia 2017.11.26-29

研究経過および成果の概要

日本人の大学生は世界的に睡眠時間、睡眠の質ともに低いことが報告されている。大学生にとって睡眠時間や睡眠の質が低下することは、肥満、死亡リスク、心疾患に加え、抑うつ状態や不安障害といった精神疾患と関連することが報告されている。さらに、日常的に運動をする者にとっては、注意力や集中力、競技パフォーマンスを低下させることが報告されている。そこで、本研究では睡眠の質の改善に向け、一般大学生、大学生アスリートを対象に食生活面から検討することを目的とした。

1. 研究方法

研究 1 「大学生における睡眠時刻に関連する遺伝子の一塩基多型と食生活との関連」

対象者：一般大学生 44 名

研究デザイン：横断研究

調査項目：一般特性、生活習慣に関する質問票（MEQ（Morningness-Eveningness Questionnaire）、CES-D（The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale）、STAI(State-Trait Anxiety Inventory)、DEBQ（Dutch Eating Behavior Questionnaire））、食生活に関する質問票（自記式食事歴訪質問票（DHQ））、睡眠関連遺伝子（*period3*、*circadian locomotor output*

cycles kaput)

解析方法：自記式食事歴法質問票から求めた食事バランスガイドの遵守得点¹（以下、食事バランススコア）を中央値で群分けし（High 群、Low 群）、一般特性、生活習慣に関する項目、食事摂取量、睡眠関連遺伝子の多型を比較した。

研究 2 「一般大学生における主観的睡眠の質と食生活との関連」

対象者：一般大学生 160 名

研究デザイン：横断研究

調査項目：一般特性、生活習慣に関する質問票（PSQI（Pittsburgh Sleep Quality Index）、MEQ、CES-D、STAI、DEBQ）、食生活に関する質問票（自記式食事歴法質問票）

統計解析方法：自記式食事歴法質問票から求めた食事バランススコアによって 3 分位に群分けし（T1 群、T2 群、T3 群）、単変量解析では一般特性、生活習慣に関する項目、主観的睡眠、食事摂取量の比較を、多変量解析では、睡眠の質の良否を従属変数、食事バランススコア 3 分位を独立変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。食事バランススコアは、食事歴法質問票から得られた値を用い、主食・副菜・主菜・牛乳および乳製品・果物・総エネルギー摂取量・菓子および嗜好飲料の各摂取量を、食事バランスガイドの遵守状況によって 10 点満点で評価し、70 点満点の食事バランススコアを算出した。

¹食事バランスガイドの遵守得点・・・食事バランスガイドに沿って食事を摂っているか得点化を行う方法。下記が得点化方法の開発論文である「Kurotani.K, Akter.S, Kashino.I（2016）Quality of diet and mortality among Japanese men and women: Japan Public Health Center based prospective study. *BMJ* 325: 1-11」

研究 3 「大学生アスリートにおける主観的睡眠の質と食生活との関連」

対象者：一般大学生 160 名、大学生アスリート 286 名

研究デザイン：横断研究

調査項目：一般特性、生活習慣に関する質問票（PSQI（Pittsburgh Sleep Quality Index）、MEQ、CES-D、STAI、DEBQ）、食生活に関する質問票（自記式食事歴法質問票）

統計解析方法：先行研究で開発されている食事バランススコアをベースに、個人の推定エネルギー必要量（基礎代謝量×身体活動量）を反映した新たな食事バランススコアの遵守得点（以下、改良版食事バランススコア）の開発を行った。妥当性の確認には、大学生全体、また、層別解析により一般大学生と大学生アスリートを抽出し、従属変数に栄養素等摂取量および食品群別摂取量を、改良版食事バランススコアおよび食事バランススコアの連続数を独立変数とした重回帰分析を行った。その後、大学生アスリート 283 名を対象とし、改良版食事バランススコア 3 分位を独立変数（T1 群、T2 群、T3 群）、PSQI スコアを従属変数とした傾向性の検定を行い、多様でバランスの良い食事と睡眠の質との関連を検討した。

2. 研究経過および成果の概要

研究 1

総エネルギー摂取量、栄養素等摂取量と食事バランススコアは有意な関連がみられなかった ($p > 0.05$)。食品群別摂取量では High 群は Low 群に比べての果実類、乳・乳製品摂取量が有意に高値を示した ($p < 0.05$)。また、High 群の週末の起床時刻、就寝時刻は Low 群に比べて有意に低値を示し、睡眠時間は有意に長かった ($p < 0.05$)。さらに High 群は Low 群に比べて MEQ score が有意に高値を示し、朝型指向性を示した ($p < 0.05$)。一方、Per3VNTR や Clock3111T/C の遺伝子多型は食事バランススコアとの間に有意な関連は見られなかった ($p > 0.05$)。

研究 2

調整変数を投入した多変量モデルにおいて、食事バランススコア T1 群に対して、T2 群、T3 群のオッズ比 (95%信頼区間) はそれぞれ 0.52 (0.19–1.38)、0.32 (0.15–0.88) であり、食事バランススコアと睡眠の質との間に有意な関連がみられた (p for trend = 0.042)。

研究 3

新たに開発した改良版食事バランススコアと栄養素等摂取量および食品群別摂取量の関連を検討した重回帰分析では、大学生全体、層別解析による一般大学生、大学生アスリートにおいて調整変数を投入した場合にも、複数の栄養素、食品群において有意な関連があった ($p < 0.05$)。続いて、大学生アスリートを対象とした研究では改良版食事バランススコアと PSQI スコアとの関連では、全ての競技種目で有意な関連は見られなかった ($p > 0.05$)。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究の研究 1、2、3 は一般大学生と大学生アスリートというそれぞれ限られた集団であるため、対象集団を広げて再検討する必要がある。また、睡眠時刻に関連する遺伝子の一塩基多型と食生活には関連が無かったことから、研究 2 と 3 では、睡眠時刻の後退と関連のある睡眠の質と食生活との関連を検討し、大学生でその関連が明らかとなった。しかし、結果は横断的に食生活と睡眠の質との関連があることを示した結果であることから、現段階では因果関係は解明できていない。従って、横断的研究や介入研究を経て、バランスの良い食事が睡眠の質の向上に対する効果と、それに関わる因子を解明する必要がある。

Summary

Food group intakes have been associated with quality of sleep and morningness-eveningness, which also can be associated with genetic polymorphisms in circadian clock-related genes such as period3 (*per3*) and circadian locomotor output cycles kaput (*clock*). The aim of our study was to elucidate the association between dietary quality, morningness-eveningness, and distribution of polymorphisms in *per3* and *clock*, and quality of sleep. Forty-four healthy college students as research 1, one hundred sixteen healthy college students as research 2, one hundred sixteen healthy college students and two hundred eighteen six healthy college athletes as research 3 completed a questionnaire that included demographic characteristics, dietary intakes

over the previous 1 month, the Pittsburgh Sleep Quality Index, and the Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ). Saliva samples were obtained to assess polymorphisms in per3 VNTR and clock 3111T/C SNP. Dietary quality was based on the adherence to the Japanese Food Guide Spinning Top (food guide score, 0 - 70 points), which consists of grain, vegetable, fish and meat dishes, milk and milk products, fruits, total energy, snacks, and alcoholic beverages. A higher score reflects a higher variety of food. In research 1, participants were separated into two groups (High group, Low group) according to the median food guide score (40 points) to compare each variable. The food guide scores in the high and low group were 34.8 ± 5.3 and 47.2 ± 5.6 points, respectively. Sleep duration and the MEQ score in the high group were significantly lower and higher than those in the low group, respectively. Morningness-eveningness was significantly associated with adherence to the Japanese Food Guide Spinning Top, though polymorphisms in per3 VNTR and clock 3111T/C Single Nucleotide Polymorphism (SNP) were not. In research 2, participants were separated into three groups (T1 group, T2 group, T3 group) according to the three quartiles food guide score to compare each variable. Simple and multivariate logistic regression analyses were performed with habitual sleep status and food guide adherence scores as dependent and independent variables, respectively. Lower adherence scores were significantly associated with poorer habitual sleep in multivariate-adjusted models. In research 3, participants were separated into three groups (T1 group, T2 group, T3 group) according to the three quartiles food guide score to compare each variable. Food guide score was significant association between nutrients and food groups in college students and college athletes ($p < 0.05$). There were no association between the improved food guide score and PSQI score in all the sports events of college students ($p > 0.05$). Habitual consumption of a well-balanced diet may be associated with good sleep quality in Japanese college students.

東洋大学附属図書館所蔵古典籍と中心とした近世国学・和歌の研究

The Research of Kokugaku and a Waka poetry in Edo era
on the Toyo University Library Rare Books Collection

研究代表者 大内 瑞恵 (校友)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①国学 Kokugaku

②和歌 Waka poetry

③稲葉文庫 Touyou Collection

④化物 Bakemono

⑤百人一首 Kanou Morohira

平成 29 年度交付額／630,000 円

研究発表／(1) 論文

・大内瑞恵「「貫之の梅」考—百人一首の近世的展開」東洋通信 54 巻 6 号

平成 30 年 2 月

・大内瑞恵「絵巻と草双紙—『化物婚礼』絵巻と十返舎一九『化物の姫入』考」東洋大学大学院紀要 54 号

平成 30 年 3 月予定

・大内瑞恵『東洋大学附属図書館蔵 稲葉文庫解題目録』(冊子・PDF)

平成 30 年度予定

(2) 口頭発表

・大内瑞恵「幕末明治の異種百人一首」十九世紀文学研究会 平成 29 年 9 月 30 日 於法政大学

・大内瑞恵「狂歌と彗星—『古今夷曲集』考」第 41 回国際日本文学研究集会 平成 29 年 11 月 11 日～12 日 於国文学研究資料館

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

(1) 東洋大学所蔵の稲葉文庫の書誌および内容の調査

(2) 九州・京都・奈良等における古典籍・資料の調査

2. 研究経過および成果の概要

本年は上記の論文発表を行った。

今年度は東洋大学の典籍との関連を考え、稲葉文庫研究と共通する資料テーマとして「異種百人一首」及び「武家の絵画」に関する研究を行った。

(1) 前年度からの研究として継続する稲葉文庫は山本嘉将氏の旧蔵書であり、現在東洋大学附属図書館の所蔵資料である。この資料中には鳥取藩池田家家臣鷲見家の資料および、加納諸平に関する資料など近世後期国学者の和歌が多く含まれている。

まず、第一段階として東洋大学所蔵の稲葉文庫資料の書誌および内容の調査から着手した。稲葉文庫資料は大きく分けると、次のような構成となる。

- ① 類題集とその材料となった和歌資料、②およそ 400 点近い書簡資料、③驚見家代々の和歌、④加納諸平関連書籍（近世資料）、⑤その他の板本・写本、⑥近代研究資料（単行本・抜刷など）

次に、第二段階として、文庫の中核をなす驚見家の資料の調査として京都へ調査に赴いた。前年の広島（江田島）の第 1 術科学校（旧海軍兵学校）において、資料の概要と現在の状況を伺い、旧海軍兵学校の古典籍資料を調査した。結果として、近代において、驚見家の資料は、京都の竹苞書楼を通じて九州大学及び旧海軍兵学校へ売りさばかれたことが判明している。

明治から昭和初期、海軍兵学校では兵法書及び兵学書を収集しており、驚見家旧蔵資料もその一環として数度に渡って購入された。それに関しては、実際の典籍に書肆の印が捺されていたこと、また兵学校資料として購入記録が残されていることから明確になった。一方、九州大学は竹苞書楼から古典籍を購入したことがすでに判明している。

これらの調査から驚見家からの典籍は主に竹苞書楼が取り扱ったものと考えられ、鳥取における記録、及び東洋大学に蔵される驚見家旧蔵資料目録などとの照合を行った。

その上で東洋大学の資料はどのようなものかということ、それらの典籍の草稿または目録といった、文庫の全体像を示す 1 次資料であると言える。典籍それぞれがどのようなものであるか、それも重要な点であるが、文庫全体ひいては近世近代における書籍の流通という視点からみると、あらためて東洋大学の資料の重要性を再確認することとなった。

具体的には前年度に引き続き稲葉文庫全体の構造に関する調査研究を行っている。山本嘉将氏のコレクションおよび鳥取藩家老驚見家のコレクションなどが混在した稲葉文庫についてはその成立過程がたいへん複雑な状況である。東洋大学所蔵の蔵書だけではなく、各資料所蔵機関のご協力を得るとともに、各方面より期待される東洋大学所蔵蔵書の分析・研究成果を報告したいと考える。実際、近世国文学研究者の間で稲葉文庫の知名度は高く、その内実報告が期待されている状況でもある。ただし、現状としては資料（文庫内）の混乱状況がひどく（具体的には現代の抜き刷り資料なども混じっている）、古典籍および、古文書・書状等の整理が目下の急務であり、解題は概ね作成できているが、あと 2 割というところである。

（2）今年度の特色として東洋大学の典籍との関連を考え、いくつか範囲を広げた報告を行った。「異種百人一首」及び「武家の絵画」に関する研究である。

その一つは稲葉文庫・古典文庫旧蔵書・百人一首コレクションなどに共通して蔵されている「歌俳百人撰」の翻刻・諸本研究である。これは「幕末明治の異種百人一首」として、十九世紀文学研究会（平成 29 年 9 月 30 日 於法政大学）において口頭発表を終え、次年度の論文準備を行っている。

また、武家の絵画という視点から、東洋大学附属図書館蔵「化物婚礼」の諸本研究を行った。稲葉文庫にも絵画資料と合わせて読むべき草稿が残されている。また稲葉文庫の書簡の中に当時刊行された書籍に関する批評や情報が記されている。この点についても順次報告する予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

2 の研究経過および成果の概要に述べたように、まずは東洋大学における資料調査によってさまざまなことがわかってきた。実質、この稲葉文庫からは本居宣長没後の国学者たちの動向とその営為が見えてくる。想定はしていたが、書籍については短時間で整理分類が可能であるが、書簡については、

その書簡に語られる資料と現在判明している資料との照合が重要である。それにより判明することが多いことから、資料の取り扱いには慎重にならざるを得ないが、結果報告の時期が決まっていることを考慮し、さらに調査をスピードアップしていかねばならない状況と考えている。

今年度において目録の草稿までは完成したが、いくつかの不備が見つかったため、完全を期し、次年度における刊行を予定している。

Summary

Toyo University Library possesses the collection called the Toyo-Bunko(稲葉文庫). It includes The Sumi-Bunko (鷺見文庫). The Sumi-Bunko is poet's material of Tottori (鳥取) feudal clan, a poetry sourcebook of Sumi family (鷺見家) is left. So, Sumi-Bunko will be a poetry study in the Edo Period and a key circulated of a book.

Sumi-Bunko, it was revealed that material of Sumi family was sold to Kyushu University (九州大学) and an old naval academy (旧海軍兵学校) through the Chikuhoshoro (竹苞書楼) in Kyoto in the modern times. Then, what is material of Toyo University (東洋大学). There are a lot of drafts and letters to old books.

And, Hyakunin isshu(百人一首) is also included there. So, I study The Isyu Hyakunin isshu(異種百人一首) possess in Toyo university library. It is Following "Ogura Hyakunin Isshu(小倉百人一首)," various Hyakunin Isshu were compiled. There are various Hyakunin Isshu, "Shin-Hyakunin Isshu" (新百人一首 New Hyakunin Isshu), "Buke Hyakunin Isshu" (武家百人一首 Swordsman's Hyakunin Isshu), "Gosen Hyakunin Isshu" (後撰百人一首 Later Selected Hyakunin Isshu), "Onna Hyakunin Isshu" (女百人一首 Women's Hyakunin Isshu).

I reported Isyu Hyakunin Isshu study in Meiji Period from the Edo Period. The picture is also important by poetry. Personality and person's biography are recorded certainly. I pay attention to a painting of the samurai family and merchant's painting. I reported on "Bakemono Konrei" as the example. Consideration was tried from the culture of the Edo Period and the angle as the manners. This study makes the book and the culture a basic problem.

平安時代前中期における『萬葉集』の受容と流布

It spreads with reception of "Man'yōshū" in the middle from the first half year of the Heian era

研究代表者 池原 陽斉 (校友)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①萬葉集 Man'yōshū

②受容 acceptance

③和歌集 A collection of Japanese poetry

④訓読 Reading a Chinese text in Japanese

平成 29 年度交付額／630,000 円

研究発表／論文

[論文]

- ・池原陽斉 『源氏物語』と記紀萬葉：享受はいかに論証されたのか』、『ひらかれる源氏物語』、勉誠出版、2017 年 11 月
- ・池原陽斉 『新撰和歌』の萬葉歌：「弘仁より始めて」は何を意味するか』、『日本文学研究ジャーナル』第 5 号、古典ライブラリー、2018 年 3 月（予定、依頼原稿）
- ・池原陽斉 『古今和歌六帖』の「萬葉歌人」一覧』、『女子大國文』第 163 卷、京都女子大学国文学会、2018 年 6 月（予定）
- ・池原陽斉 『萬葉集』の京都：宇治と恭仁京を中心に』、『京都と文学』、武蔵野書院、2018 年 11 月（予定、依頼原稿）

[研究発表]

- ・池原陽斉 『古今和歌六帖』所収「人麻呂歌集略体歌」の性格：次点本との関係から』、上代文学会平成 30 年度大会、於皇學館大学、平成 30 年 5 月（予定、採択済）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

平安時代前中期は、西暦でいえば 794 年の平安京遷都から『源氏物語』の書かれた 11 世紀前半くらいまでを指す。『萬葉集』の受容と流布」という本研究課題にも掲げた問題を考えるにあたって、この時代はとりわけ重要である。

まず、『萬葉集』は 759 年以降、最終的な編者と推定される大伴家持が亡くなる 785 年までにはほぼ現在の二十卷本として完成し、9 世紀前半に世に広まったと推測される（『古今和歌集』仮名序）。しかし、現存する『萬葉集』の伝本（写本）を鳥瞰すると、最古写本が 11 世紀後半写の桂本であり、しかも該本は巻 4 のみの零本となっている。ほかに平安時代書写の現存伝本は 10 を超えるものの、零本の

みで、いずれも平安時代後期に写された本ばかりとなっている。

つまり、『萬葉集』資料面から研究しようと考え、11世紀以前にはたしかな材料がないということになる。その欠を部分的に埋めることを可能にするのが、『萬葉集』を引用する種々のかな文献である。『萬葉集』はかな成立以前の漢字専用文献であるが、10世紀前半から中頃にはかなを傍記する事業が行なわれ（附訓、訓点）、とりわけ960年頃には村上天皇の勅命によって国家事業としての附訓作業がなされた（天曆古点）。この事情によって『萬葉集』の可読性は飛躍的に高まり、おそらくその影響であろう、10世紀中頃から11世紀初頭に掛けては、『新撰和歌』、『後撰和歌集』、『拾遺和歌集』、『古今和歌六帖』、『人麿集』、『赤人集』、『家持集』など、多くの歌集に萬葉歌が採録されることになる。

また、紀貫之をはじめとして、平安時代前中期の歌人は萬葉歌の歌句を利用して作歌することが少なくない。これらも、『萬葉集』の受容と流布を考えるうえでは重要な資料である。

本研究では、これら仮名文献を活用し、『萬葉集』の受容と流布の実態を探った。

2. 研究経過および成果の概要

具体的な研究成果を報告することで本項目の内容とする。

『源氏物語』と記紀萬葉では、11世紀初頭成立と目される『源氏物語』に、『萬葉集』や『古事記』、『日本書紀』が投影されているとの研究史に対して疑義を呈し、その上での読解案をしめした。

具体的には「若紫」巻と「夕顔」の巻を対象とした。前者については上代の天皇による儀礼としてしられる「国見」が光源氏の行動に反映しており、このことが光源氏に「潜在王権」が附与されていることを示唆するとの研究史に対して、「若紫」巻の文章からは無理な想定であることを述べた。

後者については正体を隠して夕顔のもとに通う光源氏の描写が記紀などに見られる三輪山神話を踏まえるという『河海抄』以来の見方に対して、神話を型とする理解に根拠のとぼしいことを指摘した。

『新撰和歌』の萬葉歌では、『新撰和歌』所収の萬葉歌（萬葉類歌）を通して、編者紀貫之が歌集編纂の際に萬葉歌をどのように位置づけていたのかを推定した。『新撰和歌』の萬葉歌は『萬葉集』とは歌句を部分的に異にするが、多くは排列との関係などから改訂された理由を説明しうる。

また、貫之が『萬葉集』を知悉していたことは研究史において明らかにされており、この歌人が萬葉歌をそうと認識できなかった可能性は低い。にもかかわらず、貫之が『古今集』でも『新撰和歌』でも「萬葉歌を採らない」と宣言するのは、意図的に萬葉歌と認めない方針があったためと論じた。

『古今和歌六帖』の「萬葉歌人」一覧は、題名のとおり『古今和歌六帖』に見える萬葉歌人を一覧としたものである。『古今和歌六帖』は10世紀後半に成立した私撰集で、総歌数約四千五百首のうちおよそ一千百首を萬葉歌（萬葉類歌）が占めており、この時代の『萬葉集』の伝来を考えるにあたって極めて重要な資料となっている。

その『六帖』の萬葉歌には、平安時代和歌の同じく、一定数の作者名表記が見える。ただ、誤脱の少なくないことから、一回的な仕事ではないと推測され、編纂段階において作者名は存在しなかったのではないかと推定する論者もいる。

『六帖』には中世末期（1595年）をさかのぼる伝本が存在していないため、編纂段階の姿を想定することは難しい。原本に戻り得ない以上、ひとまずは現存の写本に即して作者名表記を総覧し、その実態

を検討するほか、問題をあきらかにする方法はない。そのため、『六帖』の古写本 2 本と、数葉が伝わる古筆切を対象として、『六帖』の萬葉歌人の一覧を作成した。

残り 2 本については、1 本はまだ書き上がっておらず、もう 1 本は研究発表であり、その成果にもとづいて論考化する予定であるから、ここでは割愛する。

Summary

"Man'yōshū (萬葉集)" is a finished songbook from 759 through 785. However, the book copied before the late eleventh century does not exist when I check a manuscript of "Man'yōshū". When it is going to study "Man'yōshū", it is the present conditions not to know the before the latter half of eleventh century well. It is the document which it is a hiragana letter and katakana to become the important document to clarify this interregnum, and was written. "Man'yōshū" is a work written by a kanji. Therefore it became a difficult work in the Heian era. In the middle part of the tenth century, I will add Phonetic to "A" to solve this problem. Particularly, official translation was accomplished in about 960. Probably it will be influence of this translation. From the late tenth century through the early eleventh century, a lot of songbooks which quoted a 31-syllable Japanese poem collected in "A" were produced. As an example, it is works such as "Shinsen-waka (新撰和歌)" and "Shūi-wakashū (拾遺和歌集)", "Kokin-waka-rokujyō (古今和歌六帖)". It is in the middle of the Heian era and, in this study, decides to think about how "Man'yōshū" spread for works written by these hiragana letters.

"I examined it what kind of influence "Man'yōshū" had on "The Tale of Genji" written in the early eleventh century" in "The Tale of Genji" and "description of folk history", "Chronicle of Japan", "Man'yōshū". In the conventional study, it is pointed out that "Man'yōshū" affects two winding of "The Tale of Genji". However, I do not resemble "Man'yōshū" that much when I really read a sentence of "The Tale of Genji". Both cannot accept close relations.

By "the 31-syllable Japanese poem included in "Man'yōshū" collected in "Shinsen-waka", "I examined an editing policy of Tsurayuki Kino who was an editor of "Shinsen-waka". Tsurayuki Kino understood contents of "Man'yōshū" well. I perform reference of this work and produce the 31-syllable Japanese poem. However, Tsurayuki Kino may announce the contents of "Man'yōshū" by mistake. It commented that it was more likely to be an intentional lie not misunderstanding.

In addition, I studied some, but omit it about the contents.

哲学館出身能海寛の三次に亘るチベット探検について

— 『在渝日記』に見るラサ到達への信念と執着

About the third Tibet Expedition of 能海寛 (Nomi Kan) from 哲学館 (Philosophy Academy)—Belief and obsession for Lhasa's arrival in "在渝日記(ZAIYU-NIKKI)"

研究代表者 飯塚勝重 (校友)

研究期間 平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード ①能海寛 Nomi Kan
②新仏教徒 New Buddhist
③チベット探検 The exploration toward Tibet
④一統教 “the unified religion”
⑤漢詩 Wuyanshi(五言詩)
⑥在渝日記 “Zaiyu nikki”

平成 29 年度交付額 254, 000 円

研究発表 学会および口頭発表

主論文「能海寛『在渝日記』に見る五言詩連作の意味するもの」

東洋大学アジア文化研究所研究年報第 52 号 2018 (平成 30) 年 2 月

口頭発表 (標題は主論文題名に準じる)

- ① (於島根県浜田市金城町波佐・文化センター) 能海寛研究会第 23 回年次大会 記念講演 平成 29 年 7 月 9 日 (2 時間、PP 使用)
- ② 東洋大学甫水会 OB 会 (PP 使用) 平成 29 年 12 月 9 日
- ③ 東洋大学アジア文化研究所第 12 回年次集会 平成 30 年 1 月 20 日 (PP 使用)

研究経過及び成果の概要

1. 研究方法

島根県の山村にある真宗大谷派の寺院浄蓮寺に生まれ育った能海寛は、少時から寺の後継と目され、寺院教育と法務に束縛されがちであったが、長じて京都普通教校で学ぼうと、欧米の宗教事情に鑑み日本の仏教典を英語訳し、これをもって仏教を欧米に布教すべきと考えるに至り、その正しい経典を得るためチベットへ赴くことを必然と考えるようになっていた。能海は学内に英文会を創設、自ら週間の英語雑誌“New Buddhist”を発刊し、仲間の共感を求めた。やがて能海は上京し慶応義塾予科、哲学館と学び、自らは新仏教徒を自覚して、明治 26 年 11 月には専著『世界における仏教徒』を発刊、本山大谷派本願寺に旅の許可と探検費用の支出を願った。本山の経済的事情、間に日清戦争などがあり、明治 31 年 11 月、漸く念願が叶い、中国路から西上の旅となった。しかし、当時鎖国状態にあったチベット事情の為、行く手にはさまざまな困難が積みまとった。小さいときから文章を書くことになれた能海の旅行はその行く先々からの関係者への便りなどで、大まかな旅路は把握されていたが、不幸なことに明治 34 年 4 月を以て行方不明となり、寺本婉雅編集、大谷大学刊『能海寛遺稿』(大正 6 年 4 月刊)が能海の旅を追憶させる唯一のものとなっており、多くの能海寛伝記作者はまずこれを根拠として書かれてい

た。

戦後、昭和も終わりの頃、郷里金城町の民俗学者隅田正三氏は、能海の自坊浄蓮寺の物置を開け、そこに大量の能海文書があることを発見した。能海の幼少時代からのあらゆる書き付け文書、投稿した論文、三次に亘るチベット探検路から送られてきた日記、研究観察文などであり、隅田はこれを全て写真により複製し『能海寛著作集』全15巻17冊として公開した。新たな能海学が始まる端緒であり、新仏教徒能海を語るためにはこの著作集こそ新バイブルに匹敵するものであろう。

2. 研究経過および成果の概要

能海がチベット・ラサに到達したいとの強い念願は主として以下の3点に表されている。

(1) 「一統教」宗の原理および実現の過程を記録する。

「著作集」における新発見の第1は、第一次探検が失敗に終わり、同行の寺本婉雅とも別れ、打箭爐に滞在して第二次探検路を検討中に、日記として書き付けた「一統教宗」（一統教または一統宗と略すこともあり）の記事（『著作集』第5巻）こそ、これまで能海が新仏教徒と称して活動してきた本心を一気にさらけ出すものであった。能海自身が著した『世界における仏教徒』の中では、その中には普通教校で教鞭を執っていた熊本県出身中西牛朗の『宗教革命論』の影響を受けたことを隠してはいなかったが、それ以上の強烈さが、能海自身の考えをここまで持ち越してきたのかと、ため息が出る思いで対面させられたのである。

(2) 書換えられた「思想の変遷（学問に付きて）」（『在渝日記』1900年12月22日）（著作集第4巻）

能海第三次チベット探検行出発の2ヶ月前、能海は『在渝日記』に自己の学問形成の過程を全て9項目にまとめて、その来歴を書き付けた。第1から8項まではチベット出発までの新仏教徒としての能海の一貫した主張を個条書きされたもので、それは今、欧米はキリスト教信仰が衰弱している。アジア大陸には五億の仏教徒がおり、この力を背景に、優れた日本の仏教徒は、今こそ仏典を英訳して欧米に布教すべきであると主張してきたところである。しかし、中国路をチベットに向かう能海は急速にチベット文化、チベット語に習熟してきた。その経験上から 第9項を新たにつけ加えた。

「9 西藏学の必要 西藏漠遊の途に上りて段々と土人等に遮られて 暫時巴塘及打箭爐に滞在 少々西藏経文を得て研究せし處 案外にもその訳文の我々平生望み居る梵語原文に近きより 今は英文より梵学からも却て西藏文学の愈々必要なるを感ずるに至れり」とあり、これは能海の青春をかけて課題としてきた新仏教徒としての生き方に全く背反する挑戦である。しかもすでに能海は日記中であるが一統教の構想をあらわにしている。しかもこのことが能海をラサに導く新たな道しるべになるはずであったのではないか。その気分の高揚は次の第3項で明らかにしよう。

(3) 第3次探検行出発直前に披露した漢詩の表現について

この度の主論文で取り上げた能海の『在渝日記』中に書き込まれた五言の漢詩がこれ程率直にラサ行きの信念と執着を表すとは、全くの驚きであるといわざるを得ない。詳細は本文を見られたいがここに1句に限って取り上げてみよう。

明治34年12月21日晨

我至興新宗 名声超万邦 若有不信帰 誓不帰本土

（われ新宗を興すに至り 名声は万邦を超（こ）えん 若し信ぜられずして帰ること有れば 誓いて本土に帰らざ（不）らん）

3. 今後の研究における課題または問題点

能海寛は第3次探検行の中で消息を絶ち、その後の音信を得られぬうち、郷里では明治34年3月18日を以て命日としている。奇しくも本年は生誕150年を迎える。しかも能海の誇大と思われる一統教の仕掛けを秘して、チベット出発までの数年間、郷里ではどのように受け取られていたのだろうか。

能海はチベット探検が彼の予定より遅れたため、出発直前は郷里に帰って、自坊の施設の整備や寺の歴史、代々の系譜整理などに尽力した。しかも注目すべきは檀家との結びつきを強めるため、檀家組織の整備に努め能海の急な出発によりその後の経過は不十分であるが、有力檀家による一種のクラブ作りに精励していたことが残された文書から伺える。果たして一統教が全国の地方組織で活用できるのか、浄蓮寺を基盤に実験的に立ち上げようとした様子もあり、今後はそれらの村落単位の檀家組織でどのようにして一統教組織を立ち上げようとしていたか。今後の課題として精査して見るべきではなかろうか。

Summary

About the third Tibet Expedition of 能海寛 (Nomi Kan) from 哲学館 (Philosophy Academy)—Belief and obsession for Lhasa's arrival in "在渝日記(ZAIYU-NIKKI)"

IIZUKA Katsushige

New Buddhist Nomi Khan (能海寛) was a journey to explore the 3rd Tibet from Chongqing on February 21, 1901 (Meiji 34). Nomi failed in the first and second exploration. But this time it was a heavy mission to have to arrive in Tibet / Lhasa at any moment. However, NOMI has disappeared completely at the end of the letter addressed to his wife Shizuko (静子) from TOUSEN (鄧川) on April 21, the same year.

What was the important mission of Nomi's journey? It was written in [在渝日記] (ZAIYU - NIKKI). Nomi, In during stay in Chongqing for the 3rd expedition, he written the 漢詩 (chinese poems) each day 1 phrases, total 10 phrase each, from January to February of this year. Beyond this, before the departure for the second expedition, Nomi to work as a new religious organization by consolidating 500 million Buddhists in Asia into a single Buddhist organization in 打箭炉 (Ta-tsen-lu). He wrote the idea of "classical teaching" in his diary.

There, 1, Nomi himself will be representative, 2, to headquarters in India's famous Buddhist relics, 3, to manage all the meetings, 4, each existing sect is still as it is Maintaining, and each representative constituting a conference body, etc., were written clearly and concisely.

Since about a year later, as Nomi is still in the journey, the launch of a new religion written in another diary has not been made public. It will be the first time that the whole is revealed only when Nomi returned home.

However, in the first half of the Chinese poetry of "在渝日記" in the first half of the poem, as a result of advocating [一統教] "Monotheism", the mercy of the Buddha, Nomi is fully responsible as a teacher, will guide the people of the world and will guide. If the Nomi does not recognize the idea of this "Liturgy" about Lhasa, he will not go back to his home even if he dies. The purpose for Lhasa, which Nomi had disclosed in Japan, was to acquire a correct scripture, translate it into English, and use it for propagation to the West. Why did Nomi leap a long-standing mind and made him leap until "Epistle to Episcopal"?

At the end of 19th century, was it not solidarity and the thing of the Asian Buddhist by an Asian

countermeasure for the penetration of the culture of the European and American culture? Was it not the end when NOMI thought about the moral countermeasure of the ability for the inland residence permission (内地居留) of the foreigner too?

日本語版 IPANAT を用いた感情測定

Measuring affect using the Japanese version of Implicit Positive and Negative Affect Test (IPANAT)

研究代表者 下田 俊介 (校友)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①感情 Affect

②潜在測定 Implicit measure

③ポジティブ感情 positive affect

④ネガティブ感情 negative affect

平成 29 年度交付額／695,000 円

研究発表／学会発表

- ・日本社会心理学会 学会発表 平成 30 年度予定
- ・学術誌, 大学紀要等への投稿 平成 30 年度内に投稿予定

研究経過および成果の概要

本研究課題において実施された主要な実験の概要について報告する。

「感情誘発刺激提示の事前事後での IPANAT の反復測定による検討」

心理学での感情関連の実験的研究では、ある出来事の事前事後の感情測定によって感情変化を捉えようとする研究は多い。例えば、多くの実験では、感情の変化をもたらす事象を実験的に操作し(生起させ)、その前後に感情測定を行い、その変化量を検討することで感情の変化を捉えようとする。そうした実験で、自己報告尺度を用いて感情を測定する場合、実験参加者は事前の事象に対する感情を自覚的に回答するため、本人の信念(例:「こういう事象の後には、このように感じるべきだ」)などが影響し、本来感じているはずの感情が正しく測定できない場合がある。そのため、IPANAT がこうした事前事後測定による実験に利用可能であることを示すことが出来れば、感情研究の進展の一助となることが期待できる。しかし、これまでに IPANAT の事前事後測定への利用可能性を明確に示した研究知見はない。そのため、本研究では、感情誘発刺激提示の事前事後で IPANAT を用いた反復測定による検討を行った。

実験は、大学生を対象とし、直感的判断課題と称して1名ずつ個室でコンピュータを用いて実施した。実験課題は全てコンピュータ・プログラム(PsychPy)を用いて実施した。具体的には、下記のような順に進められた。

- (1) 日本語版 IPANAT を用いた事前測定 日本語版 IPANAT を用いて事前に感情測定を行った。この事前測定では、日本語版 IPANAT で用いられる全 6 つの人工語のうち、3 つをランダムに提示し、使用した。
- (2) 気分誘導 次に、画像判断課題と称して、ポジティブ、ネガティブ、ニュートラルな気分を誘導す

るための画像を提示した。ポジティブ、ネガティブ、ニュートラルのいずれの画像が提示されるかは、参加者間要因としてランダムに決められた。実験参加者は、6枚の画像を各10秒ずつ見た後、最も印象に残った画像を選択するように教示された。

(3) 日本語版 IPANAT を用いた事後測定 実験参加者に、再度、人工語の課題を行うと教示し、日本語版 IPANAT を用いて気分誘導後の感情測定を行った。この事後測定では、事前測定では使用されていない3つの人工語をランダムに提示し、使用した。

(4) 自己報告による感情測定 現在の気分について、ポジティブ、ネガティブな気分をどの程度感じているかを8項目の感情語を用いて、それぞれ6件法で回答を求めた。

(5) 操作チェック 提示した画像に関する操作チェックとして、写真の全体的な印象について、どの程度、ポジティブ、ネガティブであったかをそれぞれ5件法で回答を求めた。

(6) ポジティブ画像の提示およびデブリーフィング 再度、画像判断課題を行うと教示し、ポジティブな気分を誘発する画像3枚を提示した後、最も印象に残った画像について回答を求めた。ここで使用したポジティブ画像は、(2)では使用していないものであった。この手続きは、本実験目的とは関連しないが、ネガティブ感情条件の実験参加者に対して、ネガティブな感情を回復してもらうことを意図して行った。最後に、実験参加者に実験の終了を告げ、デブリーフィングを行い、本実験の真の目的について説明を行った。なお、本実験に対して不満や苦痛を訴えた者はいなかった。

実験で得られたデータを分析した結果、IPANAT が事前事後測定による実験に利用可能であることを示唆する結果が得られた。すなわち、ポジティブ、または、ネガティブ感情を誘発する画像提示によって、IPANAT の感情語評定が、事前測定と比べ、事後測定において、よりポジティブ、または、ネガティブに評定されることが示唆された。以上のように、本研究では、IPANAT の利用可能性についてある程度示すことができたと考えられるが、上記の実験を含め、本研究課題を遂行する中で、IPANAT を用いた感情測定について、いくつかの課題も明確になった。今後は、IPANAT を用いた感情測定の性質やその利用可能性について他の様々な方法によってさらに検討していく必要がある。

Summary

The purpose of this study was to examine the extent to which the Japanese IPANAT was sensitive to changes in affect. In the experiment, participants assessed the half set of the Japanese IPANAT items for measuring the base line of their implicit affect. And then, they assessed the other half of these items after the presentation of positive, negative, or neutral photographs. The result suggests that implicit negative (or positive) affect was higher after the presentation of negative (or positive) photographs. This finding suggests that the Japanese IPANAT was sufficiently sensitive to changes in affect resulting from affective stimuli. Further research should examine the more details of the measuring affect using the Japanese IPANAT.

日本におけるプロフェッショナル経営者に関する研究

A Study on Executives Hired from Outside Company in Japan

研究代表者 杉浦慶一（校友）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／

- ①外部招聘経営者（executives hired from outside company）
- ②CEO（chief executive officer）
- ③CFO（chief financial officer）
- ④エグゼクティブ・サーチ（executive search）
- ⑤プライベート・エクイティ・ファンド（private equity fund）

平成 29 年度交付金額／556,000 円

研究発表／

【学会報告（口頭発表）】（予定、エントリー中）

2018 年 6 月 2 日（土）

日本財務管理学会第 46 回春季全国大会

於：京都産業大学

テーマ：日本におけるプロフェッショナル CFO のキャリアに関する一考察（仮）

【論文】

2019 年 3 月刊行予定の『東洋大学大学院紀要』第 55 集（東洋大学大学院）での論文の公表を予定している。また、経営および財務の領域の学会誌や著書を通じて成果を公表していく予定である。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、日本におけるプロフェッショナル経営者の今後の課題や将来展望を明らかにすることを目的として、(1) 文献調査および調査対象企業選定、(2) ヒアリング調査、(3) アンケート調査の三つの手法を用いて実施した。研究経過については、次項で述べることとする。

2. 研究経過および成果の概要

(1) 文献調査および対象企業の選定

まず、文献調査を実施した。具体的には、国内における経営者に関する論文やレポートを収集し、案件の傾向や重要な論点などの現状を把握することに努めた。また、外部から招聘されて経営に従事した経験のある経営者や CFO（chief financial officer）を、有価証券報告書や各社 Web サイト上の資料やニュースリリースなどに基づき情報収集を行った。

(2) ヒアリング調査

ヒアリング調査は、プロフェッショナル経営者を扱う人材エージェントに対して実施した。また、経営者のほか、プライベート・エクイティ・ファームなども積極的な情報交換を行い、日本におけるプロフェッショナル経営者の現状や問題意識を知見として得た。

(3) アンケート調査

次に、本研究の目的を達成するために、「日本におけるプロフェッショナル経営者に関するアンケート調査」、「日本におけるプロフェッショナル CFO に関するアンケート調査」、「プライベート・エクイティ・ファンドの投資先企業に派遣する経営人材に関するアンケート調査」を実施した（表 1・表 2・表 3）。

表1 アンケート調査①の概要

名称	日本におけるプロフェッショナル経営者に関するアンケート調査
調査目的	既存の各種のアンケート調査では明らかにされていない論点も含め、日本におけるプロフェッショナル経営者の今後の課題や将来展望を明らかにする。
調査時期	2018年3月
調査対象	外部から招聘されて経営に従事した経験のある経営者400名
調査項目	I 日本の経営者市場に関する質問 II 就任の際の意識に関する質問 III 人材エージェントに関する質問 IV 課題と将来展望に関する質問

表2 アンケート調査②の概要

名称	日本におけるプロフェッショナルCFOに関するアンケート調査
調査目的	既存の各種のアンケート調査では明らかにされていない論点も含め、日本におけるプロフェッショナルCFOの今後の課題や将来展望を明らかにする。
調査時期	2018年3月
調査対象	CFOや財務部門の責任者として外部から就任した経験のある経営者500名
調査項目	I 就任時の視点と管掌業務に関する質問 II CFOのキャリアと人材エージェントに関する質問 III 日本の経営者市場に関する質問 IV 課題と将来展望に関する質問

表3 アンケート調査③の概要

名称	プライベート・エクイティ・ファンドの投資先企業に派遣する経営人材に関するアンケート調査
調査目的	既存の各種のアンケート調査では明らかにされていない論点も含め、日本におけるプロフェッショナル経営者の今後の課題や将来展望を明らかにする。
調査時期	2018年3月
調査対象	日本で活動する100社のプライベート・エクイティ・ファーム（主にバイアウト・ファンド、一部グロース・キャピタル・ファンドなども含む）
調査項目	I 日本の経営者市場に関する質問 II 投資先企業に派遣する経営人材の登用に関する質問 III 人材エージェントに関する質問 IV 課題と将来展望に関する質問

(4) 研究成果の概要

本研究の成果は、学会報告（口頭発表）および論文の発表により公表していく予定である。また、経営・金融関連の専門誌などでも積極的に成果を公表していく予定である。

文献調査、ヒアリング調査、アンケート調査から得られた知見からは次のような点が指摘できる。

- ① プロフェッショナル経営者の経営機会としては、上場企業グループ（大企業、中堅企業、中小・ベンチャー企業）、未上場オーナー企業、未上場ベンチャー企業（IPO 志向）、外資系企業、バイアウト・ファンドの投資先企業、再生企業などがあげられる。
- ② CFO の管掌業務は、財務、経理、税務、経営企画、人事・総務、情報システム、法務・コンプライアンス、広報・IR など多岐にわたる。また、経営戦略や中期経営計画の策定にも深く関与するケースが多く、経営企画スキルが求められる。
- ③ プライベート・エクイティ・ファームの一部には、常駐経営者として派遣できる経営人材をファーム内に内製化していたり、投資先企業に派遣する経営者候補のプーリングを実施しているケースがある。また、エグゼクティブ・サーチ会社などの人材エージェントや個人のネットワークを通じて案件ごとに経営人材を招聘している。

3.今後の研究における課題または問題点

今後は、外部招聘により就任した経営者と内部昇格により就任した経営者の意識の違いや、組織における受容性などに焦点を当てた調査・研究が必要になっていくと考えられる。また、株主・企業タイプごとの特徴についても、掘り下げていく必要がある。さらに、プロフェッショナル経営者やプロフェッショナル CFO を含むグローバル経営人材の育成に関する論点も、今後の重要な研究課題となる。

Summary

In recent years, the number of hiring an executive from outside company has increased in Japan.

The purpose of this study is to analyze the trend and behavior about executive hires from outside company in Japanese companies. This study is organized as follows. The first stage was desk-top survey of the trend and previous studies of executive hires (e.g. CEO, COO, & CFO) in Japanese companies. The second stage was to conduct hearings from executive search firms and private equity firms. The third stage was to send questionnaires to executives hired from outside company in Japanese companies and private equity firms. The final stage is to analyze the data received through questionnaires.

This study is brought as follows.

- (1) There are opportunities of executives hiring from outside company with a listed company group (e.g. large enterprise, small and medium sized enterprise, venture company), private company, subsidiary of foreign company and portfolio company of private equity fund.
- (2) The functions of CFO varies case by case and spreading to finance, accounting, tax, management planning, information system, investor relations, legal, and compliance etc.

(3) Private equity firm keeps contact with many executive candidates through executive search firms and its proprietary network. Some of private equity firms are establishing own executive candidate pool.

The future study includes analysis on difference of awareness on objectives and plan on management of the company between executives hired from outside company and internally promoted executives.

関節リウマチ新規治療ターゲットとしての Layilin の関節炎への病態関与の解明

Analysis of Layilin, a hyaluronan receptor, expression and its intracellular functions

研究代表者 土屋 貴大 (校友)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日

キーワード／①ライリン	Layilin
②発現	Expression
③局在	Localization
④近位依存性ビオチン標識	BioID
⑤相互作用	Interaction

平成 29 年度交付額／626,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・なし

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ライリンはヒアルロン酸受容体として同定されたタンパク質である。これまでにライリンはがん細胞の浸潤・転移、または上皮間葉転移などに関与することが示唆されているが、本来機能は未知である。またヒアルロン酸受容体とされるものの、細胞におけるライリンの局在を明瞭に示した報告はほとんどない。本研究ではまず種々の細胞株を用いた免疫染色を行い、それらの細胞におけるライリンの発現を調べた。神経膠腫細胞株 A172 や T98G、尿細管上皮細胞株 KMRC-1、ヒト子宮頸がん由来細胞株 HeLa、ヒト胎児由来腎臓上皮細胞 293T を培地中に懸濁し、37°C、5%CO₂ 条件下で培養した。培養開始 24 時間後、培地をチャコール処理した培地に交換し、さらに 24 時間後に TNF- α または TGF- β を培地中に終濃度 10ng/mL になるように加えた（これらの炎症性サイトカインによりライリンの発現が変化するという報告があるため、これを実施した）。さらに 24 時間培養した後、4%PFA/4%スクロースで固定を行った。固定した細胞は抗-ライリン抗体による免疫染色を施し、共焦点レーザー顕微鏡にて撮影を行った。

さらに詳しくライリンの局在を調べるために、ライリンの細胞外ドメインを認識する抗体と、細胞内ドメインを認識する抗体の両方を用いた二重免疫染色を行った。A172 細胞、および T98G 細胞を用い、培養 48 時間後に細胞を固定した。その後、上述した 2 種の抗ライリン抗体を用いた免疫染色を行い、共焦点レーザー顕微鏡による細胞の撮影を行った。

上述の研究から、ライリンの発現が細胞質中に集中していることが明らかになり、ライリンのヒアルロン酸受容体として以外の細胞質中での機能が示唆された。そこで次に、近位依存性ビオチン標識 (BioID) によるライリンと相互作用するタンパク質の網羅的な検出同定を行い、それらの分子の関連からライリンの細胞質中での機能の解明目指した [BioID ではライリンと相互作用するタンパク質を、BioID2 (近年改良されたビオチンリガーゼ) によりビオチン標識し、標識されたタンパク質を質量分析で同定する。ごく短時間の一時的な結合でも捉えることができ、従来の免疫

沈降を大きく超える感度を持つ技術である]。

本年度は BioID 法を実施するためのベクターの構築を行った。本研究ではライリンと細胞質中で相互作用するタンパク質を網羅的にスクリーニングすることを目的とし、ライリンの細胞内ドメイン（ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴）を発現する BioID 発現ベクター（pMyc-BioID2-ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴）の構築を行った。ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴のインサートは A127 細胞由来のトータル RNA の逆転写により得た cDNA を鋳型とした PCR により作製した。これらのインサートは pMyc-BioID2-MCS (Addgene) のマルチクローニングサイトに挿入した。

2. 研究経過および成果の概要

ライリンの発現を観察した結果、ライリンは細胞膜上よりも、むしろ細胞質中に多く局在することが明らかになった。また、細胞質中の核の周辺にライリンが集積している像が多く観察された（特に T98G 細胞株）。一方で TNF- α や TGF- β などの炎症性サイトカインによるライリンの局在への影響は観察されなかった。ライリンの細胞外ドメインおよび細胞内ドメインを認識する抗体の両方を用いた二重免疫染色の結果、それらのシグナルほとんどは細胞質中に見られ、また共局在していることが明らかになった。これらの結果から、ヒアルロン酸受容体とされていたライリンが、少なくとも通常の培養条件下においては細胞膜上よりもむしろ細胞質中に局在しており、かつそれらのほとんどは切断を受けずに存在することが、様々な細胞株で示された。これらのことから、ライリンのヒアルロン酸受容体として以外の、細胞質中における役割が示唆された。

ライリンと相互作用するタンパク質の網羅的に関しては、作製したベクター（pMyc-BioID2-ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴）の配列をシーケンスで確認し、配列には問題がないことが示された。しかしながら、このベクターを過剰発現させた 293T 細胞のタンパク質サンプルを用いたウェスタンブロッティングの結果、ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴の発現が見られなかった。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の研究で作製したライリンの細胞内領域（ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴）を発現するベクター（pMyc-BioID2-ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴）では、目的のタンパク質の発現が見られなかった。当初予定していたライリンの細胞内領域のみを発現させて、これと相互作用するタンパク質の網羅的解析を行う実験が困難な可能性があることを踏まえ、現在 pMyc-BioID2-MCS にライリンのシグナルペプチド以外の領域（ライリン²²⁻³⁷⁴）を組み込んだベクター（pMyc-BioID2-ライリン²²⁻³⁷⁴）を構築している。pMyc-BioID2-ライリン²²⁻³⁷⁴ と pMyc-BioID2-ライリン²⁵⁰⁻³⁷⁴ の発現強度を比較する実験を行い、ライリンの細胞内領域のみの強制発現が困難なのか検証する。もし本当にライリンの細胞内領域のみの強制発現が困難であるならば、今後の研究はライリン²²⁻³⁷⁴ と相互作用するタンパク質の BioID による網羅的解析へと進めることにする。

Summary

Layilin was originally identified as a hyaluronan receptor. Though recent studies have shown that Layilin is involved in infiltration and inversion of cancer cells and epithelial-mesenchymal transition, the primary function of Layilin is still unclear. In addition, the localization of Layilin has

not been studied well. In this study, the expression of Layilin was immunocytochemically stained using various cell lines, including A172, T98G, KMRC1, HeLa, 293T cells. Interestingly, Layilin expression was strongly seen in cytoplasm and poorly exhibited in cell membrane. In addition, inflammatory cytokines, such as TNF α and TGF β , which have been reported to change Layilin expression, did not affect the localization of Layilin. Double immunostaining using anti-N-term Layilin antibody and anti-C-term Layilin antibody showed that their signals were mostly overlapped, indicating that Layilin is mainly localized in cytoplasm without cleavage. These data also suggested important roles of Layilin in cytoplasm.

To elucidate the roles of Layilin in cytoplasm, we are working on comprehensive analysis of proteins interacting with Layilin by using BioID. To date, we have established a plasmid vector which express intracellular domain of Layilin (Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁰) in the C-terminal multi cloning site of pMyc-BioID2 vector (Addgene). DNA sequencing of the vector (pMyc-BioID2-Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴) confirmed no missense and mutation. However, the protein expression of Myc-BioID2-Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴ in the protein samples of 293T cells transfected with pMyc-BioID2-Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴ has not been detected so far. Since there is a possibility that the intracellular domain of Layilin (Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴) is difficult to be expressed, one other plasmid vector, pMyc-BioID2-Layilin²²⁻³⁷⁴, is constructed. Layilin²²⁻³⁷⁴ codes the full length DNA sequence of Layilin except the region of signaling peptide (Layilin¹⁻²¹). The expression levels of Myc-BioID2-Layilin²²⁻³⁷⁴ and Myc-BioID2-Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴ will be examined. If the expression of Myc-BioID2-Layilin²²⁻³⁷⁴ could not be detected or if it was obviously weaker than Myc-BioID2-Layilin²⁵⁰⁻³⁷⁴, further experiments including BioID would be performed using Myc-BioID2-Layilin²²⁻³⁷⁴.

近代ギリシア世界におけるヘレニズム

——メガリ・イデアとギリシア人アイデンティティ

Hellenism in the Modern Greek World: the *Megali Idea* (Great Idea) and Modern Greek Identity

研究代表者 村田 奈々子 (文学部史学科)

研究機関／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①ナショナル・アイデンティティ national identity

②ヘレニズム Hellenism

③ナショナリズム nationalism

④ギリシア人 the Greeks

⑤国民国家 nation state

平成 29 年度交付額／1,106,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・平成 30 年度末に平凡社より新書出版予定 (現在執筆中)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

近代以降ヘレニズムは、ギリシア人のナショナル・アイデンティティと強く結びつけられていると理解されてきた。本研究は、このヘレニズムという語に焦点をあて、近代独特のヘレニズム言説の生成と発展の全貌を明らかにする試みである。研究方法としては、ギリシア (在アテネ・アメリカ古典学研究所所属ゲナディウス図書館／在アテネ・イギリス考古学学校附属図書館) およびアメリカ (ニューヨーク公立図書館／ニューヨーク大学ボブスト図書館) において、ヘレニズム言説に関する史料を収集すると同時に、同様の研究興味を有する海外の研究者 (ギリシア、オーストラリア、アメリカ) と連絡を取り合い、情報交換をおこなった。また後述する平成 29 年度の研究テーマは、日本とギリシアとの関係も取り扱ったことから、国会図書館での史料蒐集、および 20 世紀初頭の日本の新聞記事の調査も実施した。

2. 研究経過および成果の概要

近代以降のギリシア世界のヘレニズムの生成と発展の全貌を描き出す作業の一環として、近代ギリシア史のひとつの転換点とされる 1922 年に注目した。この年、トルコ革命政府軍にギリシア軍が大敗を喫したことで、ギリシア国民国家が建国以来目指してきた領土拡張思想「メガリ・イデア」は終焉を迎えた。このとき 100 万人を超える小アジアからギリシアへ難民の移動が生じた。この小アジアからの難民のギリシアへの流入は、その後のギリシア人のナショナル・アイデンティティの形成や国民国家概念の変容に大きな変化をもたらしたとされる。

この出来事については、ギリシア軍の拠点となった小アジア西岸の港湾都市スミルナ (イズミル)

に小アジアから集まってきたギリシア系難民の一部を日本船が救い、ギリシア領まで運んだというエピソードがある。このエピソードは、史料的裏づけに乏しいにもかかわらず、今日までギリシア人の間では口承で伝わっている。アメリカ、カナダ、オーストリアなど全世界に広がるギリシア系コミュニティにおいてもこのエピソードは知られていて、歴史研究者の関心も高い。しかしながら、史料の蒐集とその読解、解釈にあたっては日本語能力の有無が不可欠となるため、外国人研究者がこのエピソードについての詳細な事実を明らかにすることは、非常に困難である。本研究では、日本語を母語とし、ギリシア語読解も可能であることを最大限に生かし、研究代表者はこのエピソードを史料的に証明するために、ギリシア、アメリカ、日本での史料蒐集と調査をおこなった。その結果、ギリシア系難民を運んだとされる日本船の船名や難民救済時に船長が発したとされる言葉についての記載されている史料を見つけ出すことができた。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究における課題としては、史料から発見された日本船が、本当にギリシア系難民の救済にあたった船であるのかをさらに詳細に見ていく必要がある。もし、そうだとすれば、所属する海運会社はどこなのか、どのような目的で当時日本船がスミルナに來航していたのか、日本船の乗組員から見て、ギリシア領への難民の当時の状況はいかなるものだったのかといったことを明らかにすることも課題となる。またこの日本船による救済のエピソードを含む、1922年の小アジアからギリシアへの難民の移動が、ギリシア国民国家の歴史とヘレニズム言説にいかなる影響を与えたのかを具体的に見ていく必要があるだろう。

現段階では、日本の海運関連の資料や工学系の船舶専門の研究者の協力を得つつ、この日本船の所属する海運会社を特定することに注力している。しかしながら、このエピソードが生じた時期が、戦時であったことに加え、オスマン帝国からトルコ共和国が建設される過渡期という混乱のさなかだったため、決定的な史料が残されているのかどうかという問題がある。海外の研究者とも頻りに情報交換をしているが、今のところ研究を前進させる証拠は見つかっていない。

しかしながら、まだ日本国内で調査する史料もいくつか残されているので、まずはそれらに目を通す予定である。そこから何らかの手掛かりを得られることを期待している。

いずれにしても、1922年の小アジアでのギリシア軍の大敗は、近代ギリシア史の大転換期である。長期的視野にたって、今後さらに研究を進めていきたい。

Summary

This research project intends to look at an aspect of modern Hellenism, focusing on an event that a Japanese ship rescued Greek refugees on the quay of Smyrna in 1922 after the debacle of the Greek army in Asia Minor attacked by the Turkish Kemalist troops. The memories of this event have handed down to some Greek communities in the world. Opinions are varied about the event. Some say that it is nothing but an unfounded myth while others say that it actually happened. By looking at Greek and Japanese newspapers, Japanese diplomatic sources, and other primary sources concerning maritime affairs, I tried to identify the Japanese ship. Though I found out a name of the Japanese ship which are supposed to help out Greek refugees in 1922, I am not able to go further the research yet. My investigation is still in progress and

there remain a lot to be examined. I need to examine several primary sources and periodicals of private maritime companies at local archives and libraries. The “Catastrophe in Asia Minor” in 1922 including the episode of the Japanese ship, which is considered as the end of the *Megali Idea* (Great Idea), i.e. the irredentist policy of the modern Greek state, is one of the most crucial turning point in modern Greek history in terms of Greek national identity. Therefore, it is important to find missing pieces and get its overall picture in the end.

近世イングランドにおけるカトリック信仰——対抗宗教改革とブリテン諸島

Catholicism in Early Modern England: the Catholic Reformation and the British Isles

研究代表者 後藤 はる美 (文学部史学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①宗教改革 Reformation

②カトリック信仰 Catholicism

③国教忌避 Recusancy

④イギリス近世史 Early Modern British History

平成 29 年度交付額／913,000 円

研究発表 (学会および口頭発表) /

国際公開セミナー 「民と革命——17 世紀イギリス史再考・1」

日時：2017 年 10 月 28 日 (土) 14:00～17:30

会場：東洋大学白山キャンパス 10 号館 A301 教室

司会：後藤はる美

報告：Prof. John Walter (エセックス大学)

“Crowds and Popular Politics in the English Revolution: Recovering Agency”

那須敬氏 (国際基督教大学)

“Popular Singing (and Dancing) in Church during the English Revolution:
Recovering Agency?”

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究課題は、宗教改革期イングランドにおけるカトリック信仰を、対抗宗教改革の枠組のなかで再考することを目的とした。具体的には、最後の宗教戦争ともいわれるブリテン革命 (17 世紀半ば) 前後におけるブリテン諸島内でのカトリック共同体の形成と、彼らのヨーロッパ規模でのネットワークのありかたに着目して研究を進めた。同時に、16～17 世紀にイエズス会士らが布教を行った日本近世との比較／思想的交流の視点を取り入れ、この問題をグローバル・ヒストリとして位置づける可能性を探った。

2. 研究経過および成果の概要

年度前半は、おもに宗教改革期イングランドのカトリック信仰およびヨーロッパにおける対抗宗

教改革にかかわる二次文献の調査を進めつつ、10～11月および3月の海外研究者招聘に合わせた共同研究の準備を行った。年度後半は、井上助成研究所プロジェクトおよび科研費補助金による招聘により来日したジョン・ウォルタ氏（エセックス大学名誉教授）、ジョン・モリル氏（ケンブリッジ大学名誉教授、英国学士院会員）、マイケル・ブラディック氏（シェフィールド大学教授、英国学士院会員）の3名を迎えての国際セミナー（「民と革命——17世紀イギリス史再考・1」10月28日 東洋大学白山キャンパス）、および長崎のキリシタン関連史跡視察（3月11日～15日）を中心的活動とした。

宗教改革史家W・ウォルシャムによれば、プロテスタント・イングランドのカトリック信者たちは、ヨーロッパはもとより当時世界中で展開したカトリックによる伝道と迫害の物語のなかに自らを自覚的に位置づけていたという。これには近世日本のキリシタンも含まれており、1597年の長崎における26人のキリシタン殉教は、英語圏でもパンフレットを通じて同時代に報じられていた。3月の原城址（島原の乱の主戦場）や関連資料館、および現在まで伝統を保持する潜伏キリシタン地域の視察は、カトリック宗教改革が確かにグローバルに展開していたこと、またその地政学的な背景を確認するうえで大きな意義があった。他方で、17世紀半ばのブリテン諸島におけるカトリック信仰については、とくにアイルランドのカトリック同盟の動きが、三王国戦争（スペイン、フランスを含む六王国戦争）のなかでのカトリシズムの位置づけを考えるうえで重要であることが再確認された。

これらを通じて、従来プロテスタント国家建設のなかで語られてきたイングランドの国教忌避（≒カトリック）問題を、カトリック宗教改革の側からとらえるための基礎を築くことができた。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後は、具体的な事例研究を進め、日本近世のキリシタン、あるいはアイルランドのカトリックの問題を、イングランドのカトリック（国教忌避者）の問題と有機的に接合することが可能かどうかを見極めることが、この問題をグローバルな視点から考えるうえで重要な課題となる。

Summary

This project aimed to reconsider Catholicism and recusancy in seventeenth-century England by focusing on the influences of the European Counter Reformation. It also explored the global dimension of the Catholic Reformation by looking at the Japanese example of *Kirishitan* (hidden catholic) communities in early modern Nagasaki.

The seminar on “Peoples and Revolutions: Rethinking Seventeenth Century British History” was held on the 28th of October 2017 at Toyo University, with Prof. John Walter (Essex University) and Dr Kei Nasu (ICU) as the main speakers. The seminar shed fresh light on the role of religion during the British Revolution. On the other hand, the visit to Nagasaki’s hidden catholic villages and relevant historic sites and archives in March 2018 with Prof. John Morrill (Cambridge University) and Prof. Michael Braddick (Sheffield University) deepened our knowledge of early modern global Counter Reformation. The news of the Japanese martyrs was reported in contemporary English pamphlets and woodcut-prints, which shows the potential to explore the subject as a global connective history.

小学校外国語活動指導のための学生用テキストの開発

—STD法を用いたテキスト—

Preparing textbooks for student teachers of English at elementary schools

—Textbooks using the STD method—

研究代表者 伊藤 摂子 (文学部教育学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①小学校外国語活動 Foreign Language Activities

②テキスト Textbook

③構造分析 Structure Analysis

④英文法 English Grammar

⑤語彙 Words (Vocabulary)

平成 29 年度交付額／266,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・関東甲信越英語教育学会第 41 回新潟研究大会 研究発表

小学校外国語活動指導のためのテキストの考察—教員養成課程大学の外国語活動指導で用いられているテキスト分析を通して—

平成 29 年 8 月 26 日 於 新潟大学教育学部 (五十嵐キャンパス)

・全国英語教育学会、関東甲信越英語教育学会、日本児童英語教育学会等のいずれかで平成 30 年度中に発表予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は小学校教員養成課程における外国語活動指導のためのテキストの作成を目的とするもので、3 年間の研究期間の初年度である。平成 29 年度に着手した研究とその方法として、まず現在の小学校教員養成課程がある大学において、外国語活動関連の科目を設置している大学の入手可能なシラバスから、そこで使用されているテキストを可能な範囲で入手し、それらテキストではどのような内容を取り扱っているかを調査し、合わせて文部科学省における教職課程コアカリキュラムと呼ばれる教員養成課程の今後のカリキュラムと合わせて小学校外国語科における、「外国語の指導法」、「外国語に関する専門的事項」で示されている学習内容や到達目標とも合わせて比較をし、小学校外国語活動を指導する際に必要だと思われる内容の検討とテキストについての考察を行う。

次に、現在の小学校外国語活動で多く使用されている文部科学省が配布している小学校外国語活動指導用教材『Hi, friends! 1』、『Hi, friends! 2』について、テキストの構造分析を行い、

現教材における課題を明確にする。本研究は教員養成課程の学生が小学校外国語活動の内容や指導方法等を学び、指導者として必要な学びの理解を進める際に使用するテキストを作成することを最終目的としているため、これら指導用教材『Hi, friends! 1』、『Hi, friends! 2』を理解し、どのように指導で扱っていくかを知ることは指導上必須であり、そのための分析を平成 29 年度に実施した。この分析の活用についてであるが、従来の教員養成課程の学生が使用するテキストには、第二言語習得、教授法、音声指導法等、英語指導に関する専門的な内容が含まれており、中高英語教員養成指導のための専門的な内容を、英語の専門家ではない小学校教員養成の学生へ、指導時間も少ない中で指導されてきた。しかしそのようなテキストは英語教育への理解を図るといふ面では不十分であり、学習内容が指導のためにどのように繋がるのか具体的に示し理解を促すことができれば、効率よく、わかりやすい指導を進めることができる。そこで、それらの手法が用いられている構造的テキストデザイン (STD) 法を用いた教材を作成し、学生の指導力を向上させ、全体的な理解と各項目のより深い理解を促すことを目指すことが本研究の趣旨である。この STD 法を用いた教材を作成するに当たり、教材の構造分析、現在の教材の使用状況を初年度研究とし、テキスト作成については次年度以降の研究課題としている。

2. 研究経過および成果の概要

本年度の研究成果として、小学校教員養成課程が設置されている大学のうち、およそ半数の大学においての使用教材について分析をし、平成 29 年 8 月の関東甲信越英語教育学会第 41 回新潟大会において、その分析と考察について発表を行っている。この発表では、大学で使用されているテキストは『Hi, friends! 1』または『Hi, friends! 1』、『Hi, friends! 2』の両方としているところが多く、それ以外として、理論的なことも合わせ全般的な内容を含むテキスト、英語に注力したテキスト等があった。また全く教材の指定がないところも 1 割ほどあり、指導力向上と英語力向上ではテキストが異なること、また内容が専門的すぎるものもあるため、聞く・話す・読む・書く、の 4 技能向上に合わせ、絵本の指導、異文化理解までをカバーするには 1 冊では難しいと感じた。また文部科学省からの指導用教材である『Hi, friends! 1』、『Hi, friends! 2』については、二名の分析を専門とする本学の大学院生の協力の下、文法事項、語彙についてそれぞれデータ分析を行った。これらについては現在得られたデータについて詳細にその内容を考察・検討している段階であり、平成 30 年度の学会において、その考察結果の発表を予定している。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究計画であるがいくつか課題が挙がっている。まず 1 つ目に、文部科学省から新たに小学校 5, 6 年生用教材『We Can! 1』、『We Can! 2』、3, 4 年生用教材『Let's Try! 1』、『Let's Try! 2』が発表された。3, 4 年生用の教材『Let's Try! 1』、『Let's Try! 2』については、これまで使用されてきた『Hi, friends! 1』、『Hi, friends! 2』と大きな違いはないと考えるが、5, 6 年生用の新教材『We Can! 1』、『We Can! 2』についてはこれまで扱われてきた内容や言語材料と比較すると、その内容は非常に難しく、高度になり、指導者とされている小学校の教員がこれらの内容を指導できるのか、指導できるような教員養成課程の学生向けのテキストが作成可能なのか、という懸念が浮かんできた。また 2 つ目に、平成 29 年度に行った各大学におけるテキストの分析であるが、この文部科学省の新学習指導要領の発表後、徐々に使用教材、使用テキストが変更され、また出版社から新しく出版される小学校外国語活動指導用のテキスト

がこの半年で大量に出され、それらの分析も今後必要になることから、当初の計画よりも分析の量が増えてしまい、それらの検討に時間がかかると予想される。また3点目として、先の2つの課題から、教員養成課程の学生に、1年間で小学校において英語指導ができるようになるための、情報の取捨選択が非常に難しくなってしまったということがある。1の研究方法でも述べたが、小学校教員は英語指導の専門家ではなく、第二言語習得や英語教授法等、詳細に指導を受ける時間も不十分であり、またそれらを十分に理解することも容易ではなく、英語指導に必要な最低限の知識と、発展的な知識とを分け、英語力が不十分な学生でも英語指導の意味を理解し、指導可能な教員に育てるためのテキストを作成することは非常に急を要することである。今後はこのテキスト作成のためより一層の研究を積み重ねる必要があると考える。

Summary

This study is intended to benefit student teachers planning to teach in elementary school. Currently, elementary school teachers are neither sufficiently trained to teach English, nor is their English knowledge equal to the challenge of elementary school English instruction. The intended output of this study is a course textbook for such teachers, focusing on guidance for English instruction. Having begun in 2017, the study will take three years to complete. I started by compiling a list of colleges and universities granting diplomas for elementary school education. I also determined which textbooks were being used in courses of elementary English education throughout the country. I gave a presentation on textbook analysis at the Kanto Koshinetsu Association of Teachers of English in Niigata, in August 2017. With the help of two graduate students at Toyo University, I have been investigating the structure of the English textbooks used in elementary schools. This examination and associated observations are still in progress, and I intend to present the provisional findings of my research sometime in 2018.

The contents of the children's English textbooks are increasing in difficulty. MEXT recently published two new textbooks, one for the third and fourth grades and the other for the fifth and sixth grades. These are entitled Let's Try! 1 and Lets Try! 2 and We Can! 1 and We Can! 2. Let's Try is similar to the previous textbook Hi, friends!, but the new advanced textbook We Can! is relatively more difficult than other textbooks that are currently in use as well as previously published ones. The new advanced textbooks cover the past tense, the third person singular, word order, and other challenging topics. Many new textbooks used in teaching English at the elementary school level have been published over the last six months. However, some of them are too complex or require a deeper knowledge of English than elementary teachers, who are not experts, possess. This study has as its goal the production of a quality textbook for teachers that uses a structured text design to give a flow to the material and allow learners to grasp the process of learning. A new system of English education in elementary school has already started in some institutes and will be universal by 2020 at the latest, so making this textbook is an imperative task to meet the needs of student teachers in elementary school education.

ローカスモールビジネスの地域経営圏の確立

—長寿・売薬企業の文献・実態調査研究—

Establishment of Regional Management Zone for Local Small Business : Research on Literature and Actual Condition Survey of Longevity Companies and Drug Companies in Japan

研究代表者 幸田 浩文 (経営学部経営学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①ローカスモールビジネス Local Small Business
②地域経営圏 Regional Management Zone
③長寿企業 Longevity Company
④製薬企業 Drug Company
⑤文献・実態調査研究 Research on Literature and Actual
Condition Survey

平成 29 年度交付額／861,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・【論文(単著)】「近江日野商人の独自性と売薬行商の展開」『経営力創成研究』第 14 号, 東洋大学経営力創成研究センター, pp. 5-20, 2018 年 3 月 16 日.
- ・【講演会(招待講演)】『日本四大売薬』における行商圈の構築過程とその後」一般財団法人島原科学振興会 45 周年記念講演会, 2017 年 11 月 6 日.
- ・【シンポジウム研究報告】「ファミリービジネス研究の史的展開－3つの主要テーマを中心として－」東洋大学経営力創成研究センター2017年度第2回シンポジウム(平成29年度私立大学戦略的研究基盤形成支援事業), 東洋大学, 2017年11月18日.
- ・【講演】「近江商人の三方よし(買い手よし, 売り手よし, 世間よし)から学ぶ」館山ロータリークラブ公開講師例会－千葉県館山市, 2017年9月20日.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究の目的を達成するために国内の文献研究、アンケート調査、並びに面接調査による実証研究は、次の4段階を用意した。

- ①基礎文献研究：対象製薬・売薬企業に関連する書籍、論文、雑誌、記事類。
- ②専門研究機関の文献・資料・資料調査：専門研究機関との研究交流と聞き取り調査等。
- ③現存する末裔の代表的な製薬・売薬企業の担当者との面接研究：定型的な質問に限定せず、現場で臨機応変に柔軟な質問をするが、観察法と深層心理分析の手法を用い、隠された内面性と言葉にし難い暗黙知的な知識の掘り起こし。

④仮説検証の討論研究：以上の3段階を通じて得られた研究成果を素材にして、暫定仮説から最終仮説の設定に向けて、第三者の客観的情報を含め、今後の研究課題をより絞り込み、同時にその研究方向性をよる精緻化。より具体的には、

- 1) 富山県・滋賀県・奈良県・佐賀県・山口県・岡山県・新潟県の製薬・売薬（行商）に関わってきた商人・企業の経営理念・手法・販売・流通システムなどに関して、関連学問分野の文献（学術研究雑誌など）・資料・史料所蔵機関（大学・研究所等）を中心に、情報の調査・収集。
- 2) 上記地域に現存する末裔の代表的な製薬・売薬企業（経営者）に対するアンケート調査を実施するとともに、その後企業・経営者を訪問しヒアリング調査の実施。
- 3) 文献（書籍・資料・史料など）調査を通じて収集した情報・データを用いて、代表的製薬・売薬企業の経営理念・手法・販売・流通システムを比較考量し、かつ事業承継・後継者育成問題とその解決策を調べることによる長寿・百年企業の最低必要条件・要素の解明。

2. 研究経過および成果の概要

本年度は、(1) 本研究課題の研究成果として、東洋大学経営力創成研究センターに論文(単著)を1本、(2) 本研究課題に関連する先行研究成果を、一般財団法人島原科学振興会45周年記念講演会への招待講演、(3) 東洋大学経営力創成研究センター主催のシンポジウムでの基調講演、そして(4) (1)に関連する研究成果を館山ロータリークラブ公開講師例会での講演を行った。本年度の研究成果で「日本四大売薬」地域に関する研究は一応の段落をみた。今後は、山口県美祢市の伊佐売薬と岡山県総社市の備中売薬に取り組むことにする。

(1) の成果概要

本論文では、富山・大和・田代売薬とは違った史的展開をみせる近江の日野売薬(1)を取り上げた。その理由は、日野売薬の特質が、江戸時代に近江地方（現在の滋賀県）より発祥し、とくに北関東・東北方面を中心に、遠く北海道や九州で活躍した近江商人全体に共通する特質と、日野商人自身の独自性とは相俟って形作られたと考えるからである。

日野売薬の特質に言及するにあたり、第1に、近江商人の起源と特質、第2に近江商人における共通性と日野商人の独自性について考察した。

第3に、日野において売薬が創製される以前から行われていた独自の行商方法について行商の概念から言及した。また日野売薬は、富山・大和・田代売薬とは売薬創製の経緯、行商取扱商品の内容、売薬の販売方法、行商の仕方などに大きな違いがみられた。

そこで第4に、日野売薬の祖である正野玄三の売薬創製に至る経緯ならびに日野売薬の製造・販売の展開について論述した。そして日野商人は、顧客への信用力の強化と仲間の他国稼ぎの支援を目的に、株仲間ではなく地縁・民主的な「日野大当番仲間」を設けた。この仲間組織は他の売薬にみられる株仲間とは異なる機能を有していたことが分かった。

そこで第5に、この組織の特徴と日野（売薬）商人にとっての存在意義について論究した。

(2) の成果概要

越州富山（富山県）、和州大和（奈良県）、江州日野（滋賀県）、そして対州田代（佐賀県）といった4つの地域における行商圈の構築過程は、当時の幕藩体制下での各地の状況により異なる展開をみせた。富山売薬においては富山藩が第一の国産としての積極的な売薬業への振興・保護・統制施策や免税によ

る支援政策を取ったのに対して、大和売薬や日野売薬の場合は富山藩のような売薬業への振興・保護・統制施策が取れなかったが、比較的自由に領域外との交易や移動が容易という地の利があった。他方、田代売薬では、藩が農村での商工業を厳しく禁止し、農民の農業への専念を命じたが、農民たちは非公式に売薬・行商をすることで、徐々に行商圈を拡大していった。以上、江戸期中期から現在に至るまでの「日本四大売薬」地域の歴史的展開を中心にその諸特徴を明らかにした。

(3) の成果概要

本講演では、こうした三者を研究対象とした国内外のファミリービジネス研究の展開と、学際的研究テーマであるファミリービジネス研究への周辺諸科学・理論からのアプローチを整理した。欧米に比べてわが国のファミリービジネス研究はまだ緒についたばかりである。「所有と経営の分離」神話の呪縛から解き放たれて、ファミリービジネス研究のさらなる進展が望まれる。

(4) の成果概要

本講演では、近江商人の経営実態（企業管理、ビジネス活動、経営に関する技術・技法・技能など）について考察することで、かれらの経営哲学（CSR 経営）由来する地域経営圏の構築の実態について明らかにした。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、文献研究ならびにアンケート・ヒアリング調査を実施するが、先行研究の分かったことは越中富山・近江日野・大和商人に関する文献・資料・史料は古文書などを除き多くを入手済みである。しかし、田代商人については学術図書・文献などはわずかに入手・確認済みだが、伊佐・備中・富山商人に至っては民族博物館などの展示物しか確認できていない。その場合は、田代商人を含む4つで所期の目的は達成できる。またアンケート調査は回答数の特定が不明であり、不確定な要素が大きいが、先行研究において後継企業の経営者との接触があり、地域の代表企業と経営者へのヒアリング調査で、その点はフォロー・カバーできる。

Summary

(1) Toyama patent medicine business is a Japanese representative local industry which has grown up by door-to-door visits under the management principle of Value First, Money Later since the mid-Edo period. In this system drug merchants travel around the country once or twice a year for restocking medicine chests and collecting bills for the amount of medicines consumed. The driving forces that make it possible that Toyama patent medicine business could continue to survive is for one thing, tax reduction policies and active practices such as measures of promotion, protection, and support of patent medicine business by the Toyama Domain; for another, the adoption of the home distribution system of patent medicines by Toyama patent medicine merchants as a pioneer of the current consumer lock-in.

(2) During the Edo period, Yamato Baiyaku (patent medicine business) was overwhelmed by Toyama Baiyaku's organizational power and sales expertise. The Meiji Government started to

impose heavy taxes on patent medicine business. In order to deal with it, distinct organizational structures of patent medicine businesses were established in Nara and Toyama prefectures with the initiative of Yamato Baiyaku and Toyama Baiyaku. They have endured the change of social, economic, and political environments for years, establishing indigenous industries of drug and patent medicine in Nara and Toyama prefectures. The business of Baiyaku, which is now called Haichi Katei Yaku (household deposit medicine), have survived as a traditional industry with the management principles of “Value First, Money Later” and “Door-To-Door Visit” not only in Nara and Toyama prefectures, but also in other places.

(3) Tashiro Baiyaku flourished in Tashiro territory, an enclave of So family's Tsushima domain during the mid-Edo period. In Tsushima domain peasants were forced to concentrate on agricultural work, being prohibited from engaging in commerce and industry. Yet, they sold patent medicine as peddlers without permission and gradually extended their drug peddling areas. Eventually they were permitted to engage in peddling outside of Tsushima domain and rapidly expanded their peddling business around Kyushu from the late Edo period to the early Meiji period. Their business continued to survive during the period of Taisho, the early Showa, and the World War II despite strict governmental measures and heavy taxes on patent medicine, enlarging their peddling areas not only to all over Japan but also to foreign countries. However, the demand for household deposit medicine has dropped since the period of rapid economic growth in the 1960s. The patent medicine business is ailing due to the aging of drug peddlers and the lack of their successors.

(4) Omi merchants refer to four merchants (Takashima, Hachiman, Hino, and Koto) arising from the Omi district around the current Shiga Prefecture and Lake Biwa in the Edo period. They established their own distribution network by linking local rich merchants with an abundant labor force and opening stores in peddling areas whereas head stores were located in Omi. In contrast to other Omi merchants who sold goods in large cities, Hino merchants went to small cities and adjacent rural areas in North Kanto and Tohoku, opened many stores, and sold goods on commission through these stores. Genzo Shono in Omi Hino Town produced concoction by combining five medicines in 1701. This drug was well-received for its effectiveness, replacing Hinowan, the leading product of Hino merchants with Hino patent medicine as goods sold on commission through existing sales network over time. A merchants' association named “Otoubannakama” which was established in 1680 supported it. Its activities had continued until the early Meiji era for about 200 years, contributing to the development of Hino patent medicine.

リーダーシップ開発のためのエグゼクティブ・コーチングによる

視点と行動の変容の研究

A study on the transformation of clients' perspectives and behaviors
by executive coaching for leadership development

研究代表者 室松 慶子（法学部法律学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①エグゼクティブ・コーチング	Executive Coaching
②リーダーシップ開発	Leadership Development
③強み	Strength
④アセスメント	Assessment
⑤自信	Self-Confidence

平成 29 年度交付額／1,151,000 円

研究発表／

（1）学会口頭発表

- Muromatsu, Keiko “What Executives Need to Develop for Success: A Three-Dimensional Model of Skills for Learning in Executive Coaching”, 31st Annual Australian & New Zealand Academy of Management Conference, Creative Disruption: Managing in a Digital Age, RMIT University, Melbourne, Australia. 2017 年 12 月 8 日（査読付き）

（2）論文

- Muromatsu, Keiko “What Executives Need to Develop for Success: A Three-Dimensional Model of Skills for Learning in Executive Coaching”, Australian & New Zealand Academy of Management, *31st Annual Australian & New Zealand Academy of Management Conference, Creative Disruption: Managing in a Digital Age, Conference Proceedings*, pp. 1725 – 1741. 2017 年 12 月（査読付き）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

コーチングが有望な人材開発のツールとして活用され、コーチング産業が興隆しているが、学術研究が乏しく、コーチングの効果の解明が望まれている。本研究は、リーダーシップ開発のツールとしてエグゼクティブ・コーチングに着目し、Muromatsu (2014) で提案した「エグゼクティブ・コーチングにおける自己変容のプロセス」を検証することによりコーチングの有効性を明らかにすることを目的とした。

研究方法は、エグゼクティブ・コーチングのクライアントが開発すべきスキルとは何かを探るための学際的文献研究と、「自己変容のプロセス」を検証するためのアセスメント実施と継続的コーチングを行う実践的研究である。後者は、アセスメントの実施・解釈・フィードバック及びコーチングを資格を有する研究代表者自身が行う研究方法をとるため、実施者のスキルの差に由来する効果の差が結果に反映するという問題がなく、コーチングの有無による効果の相違が解明できる。さらに、分析者が、調査結果のみではなく、クライアントに直接コーチとして関わるため、プロセスの研究に適した方法である。

2. 研究経過および成果の概要

文献研究において、エグゼクティブ・コーチングのクライアントが開発すべきスキルを探究するにあたり、エグゼクティブ・コーチングの定義は様々であり、したがって、開発すべきスキルが曖昧であることが分かった。そのため、それら複数の定義を精査した。また、クライアントとしてあげられているリーダーとマネージャーは、文献により同一視されたり別個として扱われたりしているため、これについても精査した。本研究では、リーダーとマネージャーは別であるという立場を取り、さらに、エグゼクティブの脱線の先行研究やコーチングの最新データを考慮に入れ、それぞれに必要なスキルについて分類した。これらを基に、成功するエグゼクティブが必要とする、リーダーシップスキル、マネジメントスキル、個人内スキルの3次元モデルを提案した。この研究は、コーチング研究が盛んであるオーストラリア・ニュージーランド経営学会の年次大会の査読審査を通り、12月にメルボルンにて口頭発表を行った。そして、論文は大会のプロシーディングスに査読付き論文として掲載された。

実践研究は、コーチとの対話によってクライアントが新たな視点を発見し行動を変容させるプロセス (Muromatsu, 2014) と継続したコーチングにアセスメントを組み入れることが変容の誘因となること (室松, 2017) を踏まえ、コーチングの効果を明らかにすることを目的とした。研究対象者をコーチングを受けるグループ A と受けないグループ B に分類し、目標達成までのプロセスを比較する方法をとった。まず両グループに共通して詳細なキャリアアンケート調査と Gallup 社のクリフトンストレングスのアセスメントを実施した。その後、グループ A の研究対象者は、12 週の間アセスメント結果説明を含む計 4 回のコーチングを受け、目標設定及び課題への取り組みはコーチング有の状態で行った。一方、グループ B は、アセスメント結果説明を除いては、同一期間で取り組む目標を各自で設定しその課題に個人で取り組んだ。12 週間の取り組み後に、両グループに自己変容のプロセスを中心とした詳細な記述式のアンケートを行った。

研究結果は継続したコーチングが有効であることを示した。コーチング有のグループの方が目標達成率が高かった。定期的に行われるコーチングがはりあいとなったり、コーチとの対話が取り組みへの励みとなり、多忙な中でも取り組みを継続させようとするモチベーションになることがわかった。さらに、このグループは、背中を押された、行動的になった、自信がついた、というコメントが多く、ポジティブな意識に変容しており、コーチング終了後に対しても前向きな姿勢を示した。一方、コーチング無のグループは、目標達成率が低い傾向を示し、取り組みの熱心さに個人差が出た。これらから、継続したコーチングはクライアントの目標達成に有効であり、コーチング終了後もその達成感が持続する力を持ち、自信を生み出すあるいは向上

させる効果があると結論できる。この実践的研究の成果は、論文あるいは学会において発表し、リーダーシップ開発に活用させたい。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の研究において、コーチングにより開発されるべきリーダーのスキルとコーチングの有効性が明らかになった。しかし、今回のコーチングは 12 週間という期間であり、プロセスの研究にはより長期にわたる継続したコーチングの調査が必要である。また、今回は強みを強調するアセスメントを用いたが、弱みを浮彫にするアセスメントを活用した同様な研究も必要であると考えられる。本研究を発展させた研究課題が平成 30 年度の科学研究費助成事業に採択された。平成 32 年度までの助成の機会を得て長期的な研究が可能になったため、今後はこのような方向性で研究を発展させていきたい。

Summary

Executive coaching has been utilized as a tool of leadership development. Although the coaching industry flourishes, its effectiveness has yet to be ascertained by academic research. This study endeavors to elucidate such effects from the perspective of a “Process of Self-Transformation in Executive Coaching” that I proposed in Muromatsu (2014).

This research consists of two parts. One part investigates what skills executives need to develop for success. The areas that the executive coaches are working on are described as “leadership skills” or/and “management skills.” However, the acquisition of high levels of such skills does not seem to ensure success, with the overused strengths becoming weaknesses, causing the derailment of executives. I have proposed a three-dimensional model of skills for executives’ learning. By possessing a strong combination of these three skills, executives can continue to be successful and can prevent their derailment before it occurs. This work has been accepted as a refereed paper to be presented at the international conference and has been published in the peer-reviewed proceedings, in December 2017.

The second part of the research consisted of an empirical study. Study participants were divided into two groups: Group A, which received coaching and Group B, which did not. First, I administered a detailed questionnaire about their careers, as well as a CliftonStrengths assessment, to both groups. Then, the participants in Group A set goals and made efforts to achieve their goals for 12 weeks while they received 4 periodical personal coaching sessions. In contrast, Group B set goals and made efforts on their own for 12 weeks, receiving only one session of feedback on their assessment. As a certified executive coach, I performed coaching in addition to analyzing the data as an academic researcher. After the 12 weeks, the questionnaire was administered to both groups. Group A showed a higher rate of achievement of their goals as compared to Group B, demonstrating that continuous coaching is effective. In addition, Group A reported that they were motivated and felt encouraged by conversation with the coach, raising their self-confidence.

A project for future research would involve a longer period of coaching as well as the use of a different assessment tool that reveals an individual's weaknesses as well as strengths. This academic year, my research subject, which is based on this study, was chosen to receive a KAKENHI Grant (2018 – 2020). This support will enable me to begin the new research project described above, where I will further investigate the effectiveness of coaching.

生命保険約款の解釈問題

Interpretation of Life Insurance Policy

研究代表者 李 芝妍（法学部法律学科）

研究機関／平成 29 年 4 月 1 日～平成 3 月 31 日

キーワード／①	保険契約	Insurance Contracts
②	保険約款	Insurance Policy
③	解釈	Interpretation
④	重要事項	Material facts
⑤	情報の不均衡	Inequality of information

平成 29 年度交付額／493,000 円

研究発表／学会および口頭発表

（１）学会および口頭発表

・李 芝妍「一部誤表記のある保険約款の適用と解釈問題」日本保険学会（関東部会）平成 29 年 3 月 17 日報告

（２）論文発表

・李 芝妍「一部誤表記のある保険約款の適用と解釈問題—韓国における災害死亡保険金と自殺に関する事例を中心として—」『保険学雑誌』第 638 号 1～22 頁（平成 29 年 9 月）、査定あり

・李 芝妍「生命保険約款の解釈上の諸問題（仮）」平成 30 年度発表予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

保険契約が当事者間の情報が不均衡な附合契約であり、その契約内容である保険約款は内容と用語などが専門的で難しいことから、保険約款の解釈には契約解釈一般とは異なる特有の解釈原則が用いられている。そこで、本研究では、保険約款の正しいあり方と消費者にとって分かりやすい保険約款の定着、保険約款の適正な解釈原理について提案できることを目的として研究を行った。

その目的達成のために、日本とイギリス、アメリカを中心として保険約款に関する基礎理論を整理し、解釈問題に関する文献調査と比較法的分析方法により研究を行った。そして、解釈問題の実態調査のため、実務担当者にヒアリングを行い、その内容を学理的に分析した。

2. 研究経過および成果の概要

平成 29 年度の前半は、3 月に学会報告を行った韓国の事例をベースとした保険約款の適用と解釈問題について研究を進めて、その成果を保険学雑誌 9 月号に掲載した。

契約を解釈する究極的な目的は契約当事者間の意思を明確にすることであり、契約の性質を有する約

款においても同様である。しかし、保険約款の解釈は保険者と保険契約者の合理的な意思を追求する作業であるため、約款全体を鑑みて公正かつ客観的な方法で行わなければならない。また、その過程においては保険団体全体の利害関係と公共利益も考慮すべきであることを再確認できた。

その後、研究の争点を少し変えて、1901年にフランスで登場した Saleilles の附合契約理論とイギリスの裁判所で約款解釈上の判断基準とされる合理的な保険契約者の概念について考察した。その研究を遂行するため、12月にイギリスとフランスを訪問し、資料収集と分析を行った。収集した資料の分析結果を踏まえ、その成果を論文としてまとめる予定である。

従来、ドイツの客観的な解釈原則は約款解釈において個別約定がある場合を除いて、個別的事案の具体的事情は全く考慮されないとしている。しかし、この見解は約款条項の契約的性質に反するものであるため、批判の見解が多くみられた。従って、保険約款を解釈する際、一般的に考慮すべき個別的事情は存在しないが、例外として個別事情が存在する場合もあるので、その場合は解釈範囲内で考慮すべきであるとの結論に至った。

次に、約款解釈の大原則である作成者不利益の原則は責任思想に基づくものである。すなわち、契約条項を作成した者は一般的に自己に有利になるよう表現する可能性が高いため、その欠陥（不明確性）から生じうる危険も作成者本人が負担しなければならないとしている。しかし、すべての意思表示を作成者不利益の原則に基づいて解釈してしまうと、不合理な結果をもたらすことになるため、その前提として一方の当事者が契約条項を相手の意思に関係なく提示したことを要する。

そして、作成者不利益の原則は他の契約解釈原則に対する補充性を有するものである。すなわち、作成者不利益の原則は保険約款に不明確条項があるだけで、すぐ適用されるわけではなく、他の解釈原則を適用しても不明確性が除去されない場合に適用されるものである。

結局、個別約定とか約款条項に対する共通の理解が確認できなくて、定型的意味を明らかにする解釈からもその不明確性を除去できなかった場合、作成者不利益の原則が適用されることになる。

本研究では、保険約款の解釈において原則として個々の契約者の意思あるいは具体的な事情を考慮することなく、平均的顧客の理解可能性を基準として客観的かつ画一的に解釈しなければならないことを究明し、アメリカ法による保険約款の特質に基づく修正解釈ルールの展開に注目する必要があることを指摘した。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後は昨年度に成立した改正民法の中に定型約款に関する条項が新設されたので、保険約款との関連性を課題として保険約款に関する研究を発展させていく予定である。また、保険約款の解釈問題について比較対象としていたアメリカに関する研究が残されているので、アメリカにおける保険約款の解釈原則の動向と契約文書の修正を意味する *reformation* を研究課題として検討を続けていく予定である。

Summary

Insurance policy used for concluding insurance contracts are pre-drafted by the insurer to sign insurance contracts with multiple people, and it makes it possible to reduce transaction expenses and to sign contracts promptly.

However, because the contents of insurance policy such as limitations of insurer responsibility is

complex and difficult, there are difficulties for insurance consumers to understand the contents and it is made advantageous to the insurer, thus unjustly infringing upon the interests of the insurance subscribers.

Furthermore, insurance subscribers are normally at a much more disadvantageous position than the insurer in policy of the technical and legal knowledge of the insurance contract, and it is common for them to sacrifice their interests. Therefore, it is necessary to restrict insurance policy to manage and maintain insurance, which has the characteristic of good faith and public benefit, while protecting the insurance subscriber who may not properly understand the contents of insurance contract.

評判情報サイトのレビュー評価を用いた製品/サービスの 適正な価値とゆらぎの推定

Estimation appropriate values and value noises of products / services based on reviewer evaluations
on reputation information sites

研究代表者 山田和明（理工学部機械工学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①評判情報サイト Reputation Information Site

②レビュー評価 Reviewer evaluation

③評価のゆらぎ Evaluation noise

④価値推定 Value estimation

⑤粒子フィルタ Particle filter

平成 29 年度交付額／973,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・山田和明, 高橋裕紀, 西野成昭, 竹中毅, 評判情報サイトにおける製品/サービス選択時の事前期待の影響, 計測自動制御学会システム・情報部門第 15 回社会システム部会研究会, pp.80—87 平成 30 年 3 月
- ・西田公己, 山田和明, 多目的強化学習のマルチエージェントシステムへの適用, 計測自動制御学会システム・情報部門第 59 回システム工学部会研究会, pp.20—23 平成 30 年 3 月
- ・松田祥之, 山田和明, 粒子フィルタの推定精度向上に関する研究 - レプリカ交換法を用いた MCMC 法の導入 -, 情報部門第 59 回システム工学部会研究会, pp.24—27 平成 30 年 3 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

オンラインショップやシェアリング・エコノミーの発展により, 消費者は企業だけでなく個人が提供する多様な製品/サービスを簡単に入手できるようになった. 一方, 個人がウェブから製品/サービスの詳細を知ることは難しいため, それらの適正な価値を推定することが困難になった. そのため, 本研究では, ウェブ上のレビュー評価から製品/サービスの適正な価値と, レビューと製品/サービスの双方に生じるゆらぎを, システムの状態を推定する手法の一種である粒子フィルタを用いて同時に推定し, 少数のレビュー評価でも製品/サービスの適正な価値を一定の信頼度で推定する評判情報システムの開発を目指す. 提案する評判情報システムを開発するために, 次に示す 3 つのパートに分けて研究を進める.

- (1) 消費者が製品/サービスの価値を評価する際の評価プロセスをモデル化するために, まず, 既存サイトから実データを収集してレビュー評価に生じるゆらぎ(ノイズ)を分析する. 次に, 消費者が製品/サービスを評価する意思決定モデルを構築する. また, 粒子フィル

タの推定精度を向上させるために最適化手法を導入する。

- (2) 作成したモデルを基に評判情報サイトの仮想シミュレータを作成し、レビュアー評価や製品／サービスの価値のゆらぎを変えて、提案する評判情報システムの推定精度を改善する。
- (3) 実用化に向けて、既存の評判情報サイトの実データを用いて提案手法の有効性を検証し、多様なレビュアー評価から製品／サービスの適正な価値を推定する手法を確立する。

提案手法は、評判情報サイトにおける多数のレビュアー評価から粒子フィルタによって、製品／サービスの適正な価値を推定する。そして、提案手法の有効性を、実際の評判情報サイトを模したエージェント・ベース・シミュレーションを通して検証する。そのため、構築する消費者の意思決定モデルが、実施の消費者のそれ類似していることが望ましい。そこで、今年度は第1段階として、消費者が製品／サービスの価値を評価する際の評価プロセスのモデル化、および、粒子フィルタの推定精度を向上させるために最適化手法の導入を行う。

2. 研究経過および成果の概要

○ 消費者が製品／サービスの価値を評価する際の評価プロセスのモデル化

消費者が製品／サービスの価値を評価する際の評価プロセスをモデル化するためには、まず、(a) 消費者が製品／サービスの価値を評価する際に発生する評価のゆらぎの大きさを知る必要がある。また、(b) 消費者が製品／サービスを利用・評価し、評判情報サイトにレビュアー評価を投稿する際の意思決定モデルを構築する必要がある。そこで、本研究では、クローラを作成して既存の評判情報サイトからレビュアー評価を収集し、消費者における評価のゆらぎの分析を進めた。また、消費者の意思決定モデルを、マーケティング分野における期待不一致モデルと、事例ベース意思決定モデルを参考に構築した。そして、構築した消費者の意思決定モデルを実装したエージェント・ベース・シミュレーションを作成し、消費者の人数、および、評価基準が異なる消費者の割合を変更したとき、製品／サービスの評価がどのように変化するのか計算機実験により検証した。その結果、多数の消費者が製品／サービスを評価し、その評価を集計して、他の消費者にフィードバックすることで、実際の評判情報サイトと同様、製品／サービスの評価が適正な値に収束することを確認した。

○ 粒子フィルタの推定精度向上

本研究では、粒子フィルタの推定精度を向上させるため、最適化手法の一種であるレプリカ交換法を用いた MCMC 法を導入した。粒子フィルタは、ノイズを含むセンサ入力からシステムの真の状態を推定する手法である。粒子フィルタでは、システムの状態を表す状態空間に多数の粒子を散布し、センサにより観測されたシステムの状態から散布した各粒子の尤度を算出する。そして、尤度に基づいて重み付けした多数の粒子によりシステムの真の状態を確率分布として近似する。粒子フィルタの多数の粒子により近似された確率分布が、正規分布のような単峰性の場合、システムの真の状態は尤度に基づいて重み付けされた多数の粒子の加重平均により算出できる。しかし、近似された確率分布が多峰性の場合、システムの真の状態の存在確率が、最も高い分布を探索する必要がある。そこで、本研究では、多峰性、かつ、深い谷が存在する確率分布において、レプリカ交換法を用いた MCMC 法により確率の最も高い状態を探索する手法を提案し、計算機実験を通して有効性を検証した。その結果、散布した多数の粒子

が状態空間上に密集している場合は、提案手法の推定精度が高く、一方、多数の粒子が状態空間上に散らばっている場合は、加重平均の方が推定精度が高いという結果となった。

3. 今後の研究における課題または問題点

今年度は、提案する評判情報システムを開発する3つのパートのうち第1段階を行った。今後は、今年度作成した消費者の意思決定モデル、および、レプリカ交換法を用いたMCMC法を導入した粒子フィルタを、評判情報サイトを模したエージェント・ベース・シミュレーションに搭載し、提案手法の推定精度を検証し、提案手法の実用化を進める予定である。

Summary

In this study, we propose a novel method to estimate appropriate values of products / services by using particle filter from many user evaluations in web sites such as amazon.com, booking.com, and so on. In those web sites, users can vote the evaluations of products / services such as books and restaurants. However, all users cannot always estimate values of products / services appropriately. And products / services cannot always keep fixed values. Thus, we need to estimate appropriate values of products / services by removing noise of user evaluations and products / services. To overcome above-mentioned problems, we construct a reputation information system which can estimate the appropriate value of products / services from many user evaluations. In order to construct the proposed system, we separate the proposed system three parts as follows.

- (1) In order to model the evaluation process in the case when users evaluate products / services, firstly, we download user log data from existent reputation information sites, and extract the noise of user evaluation. Next, we construct a decision making model for evaluating products / services. And we employ optimization methods to the particle filter.
- (2) We construct an agent based simulation embedded the proposed a user decision making model.
- (3) In order to realize the proposed system, we investigate the efficiency of the proposed method by using a lot of user log data which downloaded from existing reputation information sites.

The proposed method can estimate the appropriate value of products / services by using particle filter from many user evaluation. We investigate the efficiency of the proposed method through the agent based simulation imitating existing reputation information sites. Thus, it is better that the constructed user decision making model is similar to existing web user's it. In this year, we modeled the evaluation process of web users when user evaluate products / services. And we employed the optimization method to particle filter in order to improve the estimation accuracy. Above-mentioned research achievements were presented in SICE 15th Social System Conference and 59th System Engineering Conference.

革新的超音波診断技術の確立を目的とした3次元同位置計測システムの開発

Development of 3D Automatic Positioning System for Innovative Ultrasound Imaging System

研究代表者 新藤 康弘 (理工学部機械工学科)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

キーワード/①超音波 Ultrasound

②リハビリテーションシステム Rehabilitation System

③変形関節症 Osteoarthritis

④温度計測 Temperature Measurement

⑤有限要素法解析 Finite Element Method

平成 29 年度交付額/868,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- Yasuhito Ichishima, Yasuhiro Shindo, Kazuo Kato, Akira Takeuch (共著), A Study of Controlling Ultrasound Irradiation Area and Focal Length by Changing HIFU Transducer, IEEE LSC 2017 (life science conference), オーストラリア シドニー, 2017 年 12 月
- Yasuhiro Shindo, Kenji Takahashi, Futoshi Ikuta, Yuya Iseki, Kazuo Kato, An Evaluation of Microwave Diathermy Systems Using Temperature Increase Distributions Produced by Ultrasound Imaging Techniques, IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS2017) アメリカ ワシントンDC, 2017 年 9 月

論文

- Evaluating Microwave Diathermy Results Using Robotic Arm Guided Temperature Measurement System, Yasuhiro Shindo, Kenji Takahashi, Futoshi Ikuta, Yuya Iseki, FERMAT (Forum for Electromagnetic Research Methods and Application Technologies), Vol.22, Article 1, pp. 1-7. 2017 年 8 月
- Improved Deep Thermal Rehabilitation System with Temperature Measurement Function Using Ultrasound Images, Yasuhiro Shindo, Kenji Takahashi, Futoshi Ikuta, Yuya Ikuta, Kazuo Kato, Thermal Medicine, Vol. 33, No. 3, pp. 91-101. 2017 年 9 月

受賞

2017 年 9 月 日本ハイパーサーミア学会研究奨励賞

2018 年 3 月 関東ハイパーサーミア研究会優秀発表賞

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

医療現場において、超音波画像診断は、侵襲性が極めて少なく、安全かつ低コストで簡便な診断方法として高い頻度で用いられている。特に、超音波画像に含まれるドップラーデータを情報処理することで、リアルタイムで撮像部位の血流量計測が可能であるという他の装置には無い利点がある。これらの理由により、超音波画像診断装置の汎用性は CT や MRI 等の他の画像診断装置と比べて極めて高く、医療現場において欠かすことのできない、使用頻度の高い汎用計測装置といえる。

しかし、超音波プローブの取り回しの容易さ故に、プローブの傾きや人体に押し当てる力の加減によって、撮像断面が大きく変動してしまうという欠点がある。そのため、一度でも超音波プローブを人体から離してしまうと、再度同じ部位を計測することは、極めて困難である。そのため、同位置での超音波画像診断可能なシステムは実現できていないのが現状である。

しかしながら、汎用性が高い超音波画像診断装置を用いて、高精度同位置計測が可能となれば、術前術後の画像比較を行うことが極めて容易となり、予後経過観察、運動前後での組織比較、同位置での血流量計測などの計測がより高精度かつ簡便に可能となる。そのため、医療現場において、同位置計測機能を有する超音波画像診断装置の開発が待望されている。

これまでに、先行研究において超音波画像診断装置を用いた非侵襲的な、人体内部の温度分布計測システムの開発に着手しており、本研究で提唱する同位置計測システムと組み合わせることによってより高精度な温度計測ができると考えている。さらに、これまで進めてきた温熱リハビリテーションシステムと組み合わせることによって、さらなる研究の発展、臨床応用への可能性を高めることができる。

本研究では、予算を考慮し、上記研究課題の基礎検討部分についての研究を進めた。具体的には、先行研究で開発したロボットアームを用いた超音波画像自動取得システムを開発し、画像誤差の計測および、温度計測システムと組み合わせた際の計測精度に関して、実験的に確認した。その結果、本研究で開発したシステムを用いることで高精度に同位置での超音波画像取得を実現し、非侵襲的な温度計測システムの精度向上にも貢献できることが明らかとなった。

さらに温熱リハビリテーション分野においても、本システムが効果的であることを結論付けた。

2. 研究経過および成果の概要

本研究で提案する温度計測機能は、加温前後の超音波画像を比較画像処理することで、温度変化による微小な超音波画像の変化を数値的に解析し、その変位量を基に内部温度計測を可能としている。そのため、高精度な計測再現システムの構築が必要不可欠であった。現在までに、ロボットアームを自作し、実験的システムの構築を行い、先行研究の温度計測システムと組み合わせることで、より高精度に温度計測できることを実験的に確認した。

研究成果に関しては、積極的に学会発表を行い、査読付き国際会議において 2 件の発表と、2 編の筆頭論文が学会誌に掲載された。

また発展研究として、超音波治療に関する研究を進め人体内部での超音波伝搬に関するコンピュータシミュレーションにも着手することができ、研究をさらに発展することができた。

さらに、日本ハイパーサーミア学会による研究奨励書の受賞、関東ハイパーサーミア研究会から優秀研究発表賞を受賞することができた。

3. 今後の研究における課題または問題点

本年度では研究課題の基礎検討として、超音波画像診断装置による計測再現システムを構築しその精度について実験的に有用性を確認した。今後、温熱リハビリテーション装置と組み合わせたシステムの構築を実施予定である。また、本温度計測機能は汎用性が高く、リハビリテーション分野のみならず様々な分野において求められていることから関連分野への研究発展も望めると考えている。

Summary

Thermal rehabilitation systems are widely used for treating musculoskeletal disorders in clinics. Microwave diathermy system is one of the most popular thermal rehabilitation treatments for the purpose of inhibiting the early progression of osteoarthritis (OA).

Microwave diathermy systems are typically set at 2.45 GHz. The applicator heats the human knee without contacting the skin's surface. For effective thermotherapy of OA, the deep cartilage should be heated. However, because of the wavelength, microwave diathermy is not the most effective heating method for the deep tissue. Our previous experiments using agar phantoms showed that microwave diathermy was able to heat only less than 20 mm deep past the surface of the skin.

In this study, we developed a new temperature distribution measurement system using ultrasound images taken before and after each heating treatment. The basis of this method was already tested in our previous research, and we found that this system's algorithm was able to effectively estimate temperature distributions inside the human body. To evaluate the heating performance of microwave diathermy systems, we compared our experimental results using our newly-developed system to results calculated by using FEM.

As we conducted microwave diathermy on a healthy human subject's knee, we accounted for slight shifts of the ultrasound images taken before and after heating, and we were able to estimate the heat penetration depth from comparing these images. To calculate the temperature distribution using FEM, we used an anatomical knee model reconstructed from MRI.

From our results, we confirmed that the microwave diathermy system could not effectively heat the deep tissue in the knee. Furthermore, we found that by using ultrasound imaging techniques, we were able to calculate the temperature increase distributions inside the human body. Additionally, our newly-developed system is able to measure the temperature in 0.5-1.0°C increments by using the robotic arm. This sensitivity is an improvement over measurement systems using CT or MRI.

道路舗装下の埋設管の位置測定の向上に関する研究

Study on improvement for measurement position of underground-pipe under pavement

研究代表者 久保寺 貴彦（理工学部都市環境デザイン学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①地中レーダ Underground-radar

②埋設管 Underground-pipe

③土被り Overburden

④金属板 Metal-plate

⑤土槽 Soil-tank

平成 29 年度交付額／2,000,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・久保寺貴彦, 政春尋志, 渡部舜二, 石森智也, 石田哲朗: 地中レーダによる埋設管の土被り測定の向上に関する実験, 土木学会全国大会, 第 73 回年次学術講演会講演概要集, 2p, 2018 年 8 月. (発表予定)
- ・久保寺貴彦, 政春尋志, 渡部舜二, 石森智也, 石田哲朗: 地中レーダによる埋設管の土被り測定の向上に関する実験, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), No.3 (舗装工学論文集), 2018 年 6 月. (投稿予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

地下空間には, 上下水道, ガス, 電力, 通信などの施設が埋設されており, 位置が誤っていると開削時に目的外の埋設物に直面してしまう. このため, 地下空間をできる限り正確に把握する技術が必要である. 埋設管の位置を知る方法に台帳図があるが, 上下水道, ガス, 電力, 通信の管理者は別々なので, それらの台帳図も別々である.

そのため, 埋設管の位置を別の方法で測るべきだと考え, 地中レーダを用いた埋設管の土被りを測定する技術に着目した. 地中レーダは, 表面から電磁波を照射して, 埋設管からの反射を利用して, 埋設管の土被りを測定する. しかし, 埋設管の形状が円柱であるので, 電磁波は埋設管上面で乱反射する恐れがある. そこで研究代表者は, 埋設管の土被り測定の向上のため, 電磁波を正反射しやすいよう矩形の金属板を埋設管上面に設置することに着想した.

また, 平成 28 年 4 月 1 日より, 国土交通省は, 電線等の埋設に関する設置基準を緩和した. これによると, 交通量の少ない生活道路で道路の舗装厚さが 50cm の場合, 電線の頂部と路面との距離は, これまでの 80cm から最大 35cm まで浅くすることが可能となった. このような背景から土被りもパラメータとすることとした.

埋設管上面の金属板の有無, 土被りが地中レーダの測定に及ぼす影響を明らかにするため, 既知

の土被りを用意し、これを容易に変更できる必要がある。さらに、土の含水比を一定にさせる必要がある。このため、埋設管を設置した土槽での実験を行った。

使用する土の含水比を求めるため、突固めによる土の締固め試験を行った。本実験で使用する試料は、東洋大学川越キャンパス内で採取したものである。図-1に締固め曲線を示す。図-1から、最適含水比は、29%くらいだが、地中レーダは、地下水、雨天時と雨天後では良い結果は得られず、含水比が低いほうが良いとされている。このため、本実験で用いる含水比は、最大乾燥密度 90%以上を確保する範囲で含水比を低くした $17.5 \pm 2.5\%$ の範囲に設定した。

埋設管を設置した土槽を図-2に示す。土槽のサイズは、縦×横×高さ = $70\text{cm} \times 63\text{cm} \times 80\text{cm}$ である。一層の仕上がり厚さ $20 \pm 2\text{cm}$ で計 4 回に分けてランマーによる土固めを行って模型を作成した。金属板ありの埋設管を図-3に示す。使用した埋設管は、VP管(塩ビ管)直径 3cm, 長さ 50cm である。金属板が 1 枚だとレーダの反射を受ける範囲が狭いことから 3 枚の金属板を取り付けた。測定ケースを表-1に示す。土被りは、60cm と 20cm の 2 種類とした。金属板は、有無の 2 種類とした。測定ケースは、合計 4 ケースである。これらの 4 ケースについて、地中レーダによる探査を行った。地中レーダは、ジオ・サーチ社最小サイズのハンディ 500 を用いた。図-4のようにハンディ 500 を土槽の上面に端から端まで滑らせて調査した。測定する深度は、調整可能であり、0.8m

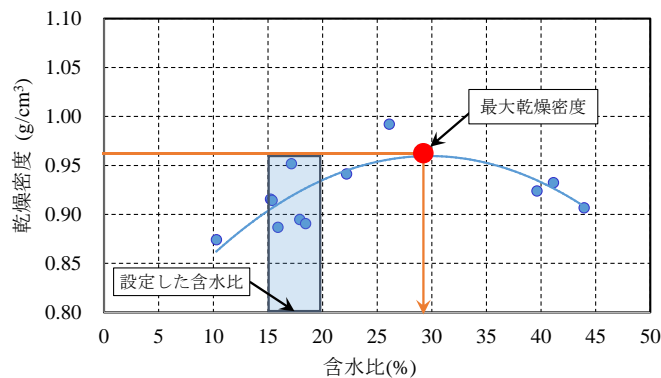


図-1 締固め曲線

程度までに

設定し

た。



図-2 埋設管を設置した土槽

表-1 測定ケース

ケース	土被り [cm]	金属板
1	60	なし
2	60	あり
3	20	なし
4	20	あり



図-3 金属板ありの埋設管



図-4 地中レーダによる探査

2. 研究経過および成果の概要

電磁波は、電気的特性の異なる物質の境界で反射し、伝播する物質によって速度が異なる。この性質を利用して距離を求める。地中レーダの測定は、画像を判読して行う。黒と白の縞が顕著に生じている箇所が異なる物質の境界である。

画像による測定結果を図-5 に示す。縦軸は、表面からの深さ[m]であり、上に凸の黒と白の縞を埋設管と判読した。埋設管上面に金属板を設置したことにより、上に凸の幅が比較的広がったことがわかり、さらに、黒と白の縞が明確になったことがわかる。埋設管土被り測定の精度は、画像判読に左右されるので、埋設管上面に金属板を設置したことにより画像判読しやすくして、埋設管土被り測定の精度を向上できることがわかった。埋設管上部での黒と白の縞は、含水比や締固めパラツキの影響と思われる。また、ノイズは、土槽の側面の反射も考えられる。ここで、誤差は、既知の埋設管土被りを真値と仮定したとき、地中レーダによる測定値と真値の較差とした。図-5 から画像判読した埋設管土被り測定結果を表-2 に示す。土被り測定結果は、埋設管の土被り 60cm より、20cm のほうが精度良く測定できることが示された。また、それぞれの土被りで金属板を設置したほうが精度良く測定できることがわかった。

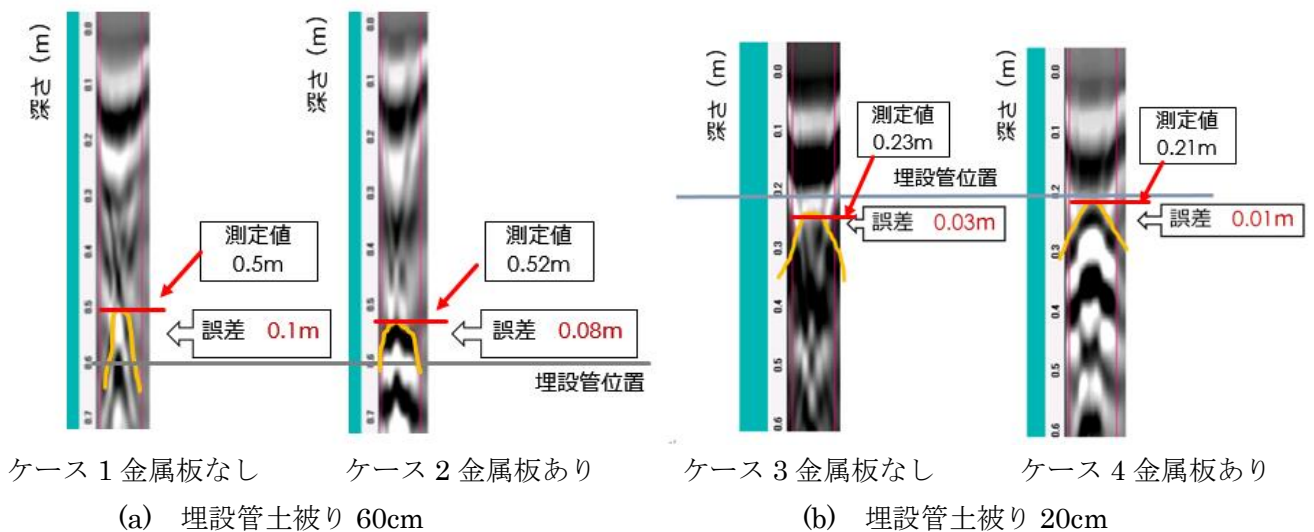


図-5 画像による測定結果

表-2 埋設管土被り測定結果

ケース	金属板	測定土被り [m]	既知土被り [m]	誤差 [m]
1	なし	0.50	0.60	-0.10
2	あり	0.52	0.60	-0.08
3	なし	0.23	0.20	0.03
4	あり	0.21	0.20	0.01

3. 今後の研究における課題または問題点

ノイズは、土槽の側面の反射も考えられるので、この場合、さらに大きいサイズの土槽を用意した実験が必要と考えられる。また、含水比を一定範囲内とした実験を行ったが、含水比が測定結果に及ぼす影響は不明であるので、今後、含水比をパラメータとした実験も必要と考えられる。表-2の誤差の列に着目すると、符号が逆転している。この原因は不明であるので、解明に向けた検討が必要と考えられる。

Summary

The water pipe, the gas pipe, the electrical wire and so on are laid in the underground space. So, it is necessary that the technology could be surveyed the underground space as accurately as possible. The overburden of underground pipe was surveyed using the reflection from underground pipe, irradiating the electromagnetic waves from surface with the underground radar. The representative of this research got the idea that setting the rectangular metal plate on the underground pipe easy to reflect the electromagnetic waves correctly, in order to improve the measurement overburden of underground pipe. It was necessary to prepare the known overburden of underground pipe and change this known overburden of underground pipe easily, in order to clear the influences that the existence of the metal plate on the underground pipe and the overburden of underground pipe effects on the surveying of the underground radar. Furthermore, it is necessary to fix the water content ratio at a certain range. Because of these, the experiments with the soil tank were conducted. The compaction testing of the soil using the rammer were conducted to search for the water content ratio. As the results, the water content ratio in this study was set in the range of $17.5 \pm 2.5\%$. The overburden of underground pipe were set to two cases (60cm and 20cm). The metal plate on the underground pipe were set to two cases (existence or nonexistence). The total cases of measurement were set to four cases. The surveying were conducted about the four cases by the underground radar. As the results, it found that the 20cm of overburden of underground pipe could be surveyed more accurate than the 60cm of overburden of underground pipe. Furthermore, it also found that the accuracy of measurement overburden of underground pipe could be improved by setting the rectangular metal plate on the underground pipe in the all cases.

作用素平均とその応用の研究

Research on operator means

研究代表者 山崎 丈明 (理工学部電気電子情報工学科)

研究機関／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①函数解析学 Functional Analysis

②作用素論 Operator Theory

③作用素平均 Operator Means

平成 29 年度交付額／276,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- 山崎 丈明, The Karcher equation, relative operator entropy and the Ando-Hiai inequality, 日本数学会 2018 年度年会, 東京大学, 2018 年 3 月 20 日.
- Takeaki Yamazaki, Generalized Karcher equations, operator entropies and extensions, 2017 Korea-China International Conference on Matrix Theory with Applications, 成均館大学校, 韓国, 2017 年 12 月 15 日.
- 山崎 丈明, The Karcher equation, relative operator entropy and the Ando-Hiai inequality, BANACH 空間に基づく技法による作用素論の最近の研究と関連する話題, 京都大学数理解析研究所, 2017 年 10 月 24 日.
- Takeaki Yamazaki, Properties of weighted operator means via generalized relative operator entropy, ILAS2017, アイオワ州立大学, アメリカ, 2017 年 7 月 24 日.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究はヒルベルト空間上の n 個の有界線形作用素の平均に関する研究である。ヒルベルト空間上の有界線形作用素の典型的な例としては、行列が挙げられる。作用素の平均として、算術平均は通常の平均と同様に定義することができる。一方、行列と同様、作用素は積に関して非可換であるので、幾何平均(相乗平均)を定義することはやさしくない。2 個の作用素の幾何平均については、1975 年に Pusz と Woronowicz によって初めて定義された。これは、以下のような幾何学的な定義をする。固有値が正である行列の集合はリーマン多様体というある種の曲面になる。この曲面上の 2 個の行列を曲面に沿って最短経路で繋ぐ(この曲線を測地線という)と、その曲線の中点が 2 個の行列の幾何平均になる。その後、1980 年に久保と安藤によって 2 個の作用素の平均の公理が与えられた。同時に作用素の平均と作用素単調関数が 1 対 1 の対応関係を持っていることが示された。これ以降 2 個の作用素の平均の研究は爆発的に広がった。一方で久保と安藤によって提示された 2 個の作用素の平均を 3 個以上の作用素に拡張するという問題は多くの研究者によって検討されてきたが、長い間成功していなかった。この問題に対して 2004 年に安藤, Li, Mathias の 3 名が n 個の行列の幾何平均を定義した (n 個の作用素の算術平均は容易に定義できる)。これ以降多くの

研究者は n 個の作用素の幾何平均に関する研究を始めた。これらの研究の中で、2005 年に Morkher, 2006 年に Bhatia と Holbrook による幾何平均は注目を集めた。安藤、Li, Mathias による n 個の行列の幾何平均は、 $n-1$ 個の行列の幾何平均を用いて帰納的に定義していたが、Morkher や Bhatia と Holbrook による行列の幾何平均は、リーマン多様体の性質を利用した定義となっており、最初に 2 個の作用素による幾何平均の定義と同じ思想で定義されている。また、この幾何平均は Karcher 方程式と呼ばれる作用素方程式の解として表現することができる。この作用素の幾何平均を Karcher 平均と呼ぶ。 n 個の作用素の幾何平均は Karcher 平均以外にも安藤、Li, Mathias による幾何平均など、いくつかの定義の仕方があるが、Karcher 平均は作用素論における重要な不等式の一つである、安藤一日合の不等式が成り立つ唯一の幾何平均である（これは筆者が 2012 年に示した）。Karcher 平均については、2016 年に、Palfia が Karcher 方程式を一般化し、それに対応する方程式の解を n 個の作用素の平均として定義することに成功した。本研究は、Palfia が定義した Karcher 平均の一般化された平均の性質を調べることである。特に安藤一日合の不等式は一般化 Karcher 平均に対しても成り立つことを示した。

本研究では、以下のステップに従って研究を進めた。

- 1) 文献調査、2) 予想の構築、3) コンピュータによるテスト、
- 4) 証明、5) 研究発表、6) 論文執筆

最初に、過去の作用素平均に関する文献を調べた。作用素平均に関する文献は膨大にあるが、2 個の作用素平均に関する文献はすでに良いテキストが出版されているため、主に n 個の作用素の幾何平均に関する文献を中心に調査した。特に Palfia の論文は非常に重要であるので特に精査した。文献調査をした後に、予想の構築に取り掛かる。目標は、Karcher 平均の持つ性質と同様の性質を一般化 Karcher 平均も満たすことを示すことである。また、Karcher 平均は n 個の作用素の幾何平均として考えられるが、一般化 Karcher 平均がどのような作用素の平均と対応しているのか明らかにすることも目標の一つである。この研究目標に向けて予想を構築した。しかしながら、構築した予想が正しい保証は一切ない。そこで、証明に入る前にコンピュータによるシミュレーションを行った。コンピュータによる計算をして予想通りの計算結果が得られなければ予想は間違っていたことが直ちにわかる。この場合は、予想を修正する。この作業を繰り返して予想の精度を高めていく。なお、コンピュータによる計算は Mathematica という計算ソフトを利用した。ある程度予想の精度を高めたら、いよいよ予想が正しいか証明をする。予想が正しいか証明をするために、再び文献調査を行った。いくつかの予想は作用素論の論文を読んだだけでは解決できそうにないと考えたからである。証明の段階では、作用素論をはじめ、幾何学、力学系など数学の他分野の論文も調べた。これら文献調査の成果もあって、いくつかの予想は正しいことがわかり、定理とすることができた。最後に、定理の証明を再度見直して、可能な限り簡潔な証明に書き換えていった。また、研究発表や論文執筆をする際に必要な背景や動機付けについて整理をした。これを経て、論文執筆の前に研究発表を行った。研究発表後に受けた質問やコメントを整理し、それらに答える形で論文を執筆した。執筆した論文は現在海外の論文雑誌に投稿中である。

2. 研究経過および成果の概要

本研究は作用素平均の研究である。2017 年度は上記の通り研究発表を行い、論文も 1 編執筆し投稿中である。したがって、完全ではないがある程度の成果は得られた。以下、研究成果の概要を説明する。

本研究では、 n 個の作用素の平均の性質を調べた。特に n 個の作用素の幾何平均の代表例である Karcher 平均の拡張である、一般化 Karcher 平均の性質について研究をした。 n 個の作用素の Karcher 平均は 2 個の作用素の幾何平均の拡張である。しかしながら、一般化 Karcher 平均は、どのような 2 個の作用素の平均の拡張になっているのか不明瞭であった。この状況は、2 個の作用素の一般化 Karcher 平均を考えたとしても、よくわかっていなかった。これに対して、作用素平均と 1 対 1 対応する作用素単調関数に注目して、 n 個の作用素の一般化 Karcher 平均がどのような 2 個の作用素の平均の拡張になっているのか考察した。現時点では明確な解は得られていないが、2 個の作用素の一般化 Karcher 平均と 1 対 1 対応する作用素単調関数の逆関数を得ることができた。これによって、より具体的な一般化 Karcher 平均の性質を調べることができるようになった。特に、作用素論において最も重要な不等式の一つである、安藤一日合の不等式について、大きな拡張を得ることができた。安藤一日合の不等式は、1990 年に安藤と日合の二人によって示された作用素不等式であり、2 個の作用素の幾何平均に対して示されている。具体的には次のような定理である。 A, B をヒルベルト空間上の正值有界作用素（固有値が全て正である対称行列だと考えてもよい）、 $A \#_{\alpha} B$ を A と B の重み α の幾何平均とする。このとき、 $r \geq 1, \alpha \in [0, 1]$ に対して次が成り立つ。

$$A \#_{\alpha} B \leq I \Rightarrow A^r \#_{\alpha} B^r \leq I.$$

ここで、 I は単位作用素（単位行列）とする。この作用素不等式は現在 2 つのタイプに拡張されている。一つは 2 個の作用素の幾何平均の部分をも n 個の作用素の幾何平均（Karcher 平均）に拡張したものである。これは 2012 年に筆者によって最初に示されている。さらに 2013 年には、筆者と Lim の共同研究によって、Karcher 平均を一般化した冪平均に対しても同様の作用素不等式が成り立つことを示した。これらは次の通りである。 $A = (A_1, \dots, A_n)$ を n 個の正值作用素の組、 $\omega = (w_1, \dots, w_n)$ を確率ベクトル（各成分が正で足すと 1 になるベクトル）とする。 $\Lambda(\omega; A)$ を、重み $\omega = (w_1, \dots, w_n)$ で決まる $A = (A_1, \dots, A_n)$ の Karcher 平均とする。この時 $r \geq 1$ に対して次が成り立つ。

$$\Lambda(\omega; A) \leq I \Rightarrow \Lambda(\omega; A^r) \leq I.$$

ここで、 $A^r = (A_1^r, \dots, A_n^r)$ と定義する。冪平均については状況が若干異なる。ここで、冪平均について少し説明する。 $A = (A_1, \dots, A_n)$ を n 個の正值作用素の組、 $\omega = (w_1, \dots, w_n)$ を確率ベクトルとする。パラメータ $t \in [-1, 1]$ に対して、 $P_t(\omega; A)$ を冪平均とする。冪平均の詳しい定義は省略するが、冪平均は Karcher 平均を一般化したものであることを注意しておく。具体的には、 $t = 1, 0, -1$ としたとき、それぞれの冪平均は算術平均、幾何平均、調和平均と一致する。冪平均についても、 $t \in [-1, 1], r \geq 1$ に対して次が成り立つ。

$$P_t(\omega; A) \leq I \Rightarrow P_{t/r}(\omega; A^r) \leq I.$$

冪平均の場合では、仮定の不等式と結論の不等式では、異なるパラメータ t と t/r が表れてることに注意しておきたい。これが、安藤一日合の不等式の 1 番目の拡張である。2 番目の拡張は、2013 年に和田によって示された。これは、2 個の作用素に対する任意の作用素平均に対して、安藤一日合の不等式が成り立つための必要十分条件を示している。具体的には次の通りである。 σ を作用素平均とし、対応する作用素単調関数を f とする。この時、次の 2 つの命題は同値である。

(i) $f(x^r) \leq f(x)^r$ が任意の $r \geq 1$ と $x \in (0, \infty)$ で成り立つ。

(ii) $A\sigma B \leq I \Rightarrow A^r\sigma B^r \leq I$ が任意の $r \geq 1$ と正值作用素 A, B に対して成り立つ。

ここでは、命題 (ii) では仮定と結論において同じ作用素平均が表れていることから、1 番目のタイプと異なることがわかる。本研究ではこれら二つのタイプの安藤一日合の不等式を一般化

Karcher 平均を用いて拡張した。具体的は、最初のタイプにおいては冪平均を一般化 Karcher 平均に置き換えた。この時、仮定の不等式と結論の不等式は冪平均の場合と同様異なる作用素平均が表れるが、それについてもどの様に異なっているのかを明らかにした。また、2 番目のタイプにおいては、2 個の作用素の平均を n 個の作用素の一般化 Karcher 平均に置き換えた結果を得た。また、安藤一日合の不等式からは、ある作用素ノルムの不等式がなりたつことが知られている。本研究では一般化 Karcher 平均では安藤一日合の不等式は成り立つが、作用素ノルムの不等式は示していない。これについては、状況証拠を挙げて、ネガティブな予想であることを述べた。しかしながら、実際に成立するか否か決定的な証拠は得られなかった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、 n 個の作用素の一般化 Karcher 平均について、2 個の作用素の場合に付随する作用素単調関数の逆関数を求めた。そして、それを利用して安藤一日合の不等式を拡張した。今後の課題は次の通りである。

- 1) 古田不等式の拡張を求める。
- 2) 安藤一日合の不等式の応用を見つける。
- 3) 一般化 Karcher 平均の表現関数を具体的に求める。
- 4) 一般化 Karcher 平均で求められる全ての平均を特定する。

最初に、1) の古田不等式の拡張を求めることをやりたい。古田不等式は 1987 年に古田によって示された作用素不等式である。作用素の順序は数の順序と比べると制約条件がかなり厳しい。たとえば、二つの正值作用素 A, B に対して、 $A \leq B$ であったとしても（作用素の順序の定義はここでは省略する）、任意の $\alpha \geq 0$ に対して $A^\alpha \leq B^\alpha$ とはならないのである。実際には $\alpha \in [0, 1]$ のときに限り $A^\alpha \leq B^\alpha$ は成り立つ（これを Loewner-Heinz の不等式という）。この結果を受けて、古田

は $f(X) = (A^p X A^p)^{\frac{1}{q}}$ という作用素上で定義された写像を用意しておけば、 $f(A^\alpha) \leq f(B^\alpha)$ が任意の $\alpha \geq 0$ に対して成り立つことを示した。古田不等式は作用素論において最も重要な不等式の一つである。実は、古田不等式は作用素の幾何平均を使って記述することができる。さらに、古田不等式は安藤一日合の不等式と同値であることが知られている。これを受けて、現時点では次のことが分かっている。(A) 古田不等式は 2 個の作用素の間の不等式を示しているが、 n 個の作用素の Karcher 平均（幾何平均）を利用することで、古田不等式の拡張が n 個の作用素の間の不等式として得られた。これは 2013 年に伊藤によって示された。また、2 個の作用素の幾何平均以外の作用素平均を用いて古田不等式タイプの不等式が 2013 年に和田によって示されている。これらをまとめると、 n 個の作用素の一般化 Karcher 平均を用いて古田不等式を一般化することが期待できる。この試みは 2013 年から続けられているが、未だに成功していない。今後の課題としては、まず第 1 にこの問題に取り組みたい。続いて、2) 安藤一日合の不等式の応用を見つける。安藤一日合の不等式は、作用素論においても非常に重要な作用素不等式の一つである。この不等式から量子情報理論において重要となるノルム不等式が得られるなど他分野への応用が知られている。Karcher 平均においても、同様のノルム不等式が成り立つことが 2013 年に日合と Petz によって示された。よって、Karcher 平均の場合は安藤一日合の不等式に応用が期待できる。これについて研究したい。一方、上記にも述べたが一般化 Karcher 平均の場合は、同様のノルム不等式は成り立たないと考えられている。現在のところ、その証明または反例は知られていないので、ノルム不等式は成り立つかもし

れない。この問題についても研究する。安藤一日合の不等式はそれ以外での応用は知られていない。安藤一日合の不等式と同値な古田不等式は多くの応用を持っていることから、安藤一日合の不等式も多くの応用があることが期待できる。これを研究する。3) 一般化 Karcher 平均の表現関数を具体的に求めたい。本研究では、一般化 Karcher 平均の表現関数の「逆関数」を求めることが出来た。これにより表現関数の性質を多く得ることが出来たことから本研究は実り豊かなものになった。しかしながら、表現関数の逆関数だけでは、やはり不十分である。表現関数の具体的な形が分かれば、さらに多くの性質がわかる。今後一般化 Karcher 平均を研究する上で、この問題は避けることができない課題である。最後に、4) 一般化 Karcher 平均から得られる作用素平均の種類の特定を行う。Karcher 平均は幾何平均の事であったが、一般化 Karcher 平均からは多くの種類の平均が得られることが分かっている。たとえば、冪平均は Karcher 平均では得られることが出来ないが、一般化 Karcher 平均から得られることができる。このことから、一般化 Karcher 平均は Karcher 平均よりも多くの種類の作用素平均を含んでいることが分かる。しかしながら、全ての作用素平均が一般化 Karcher 平均に含まれているかは、分かっていない。より詳しく、どのような作用素平均が一般化 Karcher 平均に含まれており、どのような作用素平均が一般化 Karcher 平均に含まれていないのかも全く分かっていない。この問題に対しては、最近日合によって deformed 平均という、一般化 Karcher 平均をさらに含むような n 個の作用素の平均が定義された。さらに、deformed 平均も安藤一日合の不等式が成り立つなど、一般化 Karcher 平均の更なる拡張として期待できる。しかしながら、deformed 平均においても、どのような作用素平均が deformed 平均に含まれるのか否かが分かっていない。この問題についても研究する。

4. Summary

I studied the generalized Karcher mean. It is a kind of extensions of the operator means. In what follows, an operator means a bounded linear operator on a complex Hilbert space. A typical example of operators is matrices. Since matrices are non-commutative on their product, we cannot define the geometric mean of matrices, easily. Pusz and Woronowicz defined the geometric mean of 2-operators in 1975. Then Kubo and Ando have obtained the axiom of operator means in 1980. They also obtained that every operator mean has a corresponding operator monotone function. It is called a representing function of an operator mean. To extend the axiom of operator means of 2-operators into n -operators was a long-standing problem. In 2004, Ando, Li and Mathias have given a nice definition of a matrix geometric mean of n -matrices. It has very nice 10 properties, for example, monotonicity on each matrix. Since then, many people studied operator geometric means of n -operators. Especially one of the geometric mean is interested in many people. It is called the Karcher mean. In 2016, Palfia succeeded to generalize the Karcher mean. It contains several kind of operator means of n -operators, for example, the Karcher mean, the arithmetic mean and the Harmonic mean. In this research, we studied some properties of the generalized Karcher mean. In fact, we obtained a concrete form of the inverse function of the generalized Karcher equation. Then by using this function, we extended the Ando-Hiai inequality. The Ando-Hiai inequality is one of the most important operator inequality in the operator theory. The Ando-Hiai inequality has been proven by Ando and Hiai in 1990, firstly. Then it was extended two types of operator inequalities. The

Ando-Hiai inequality is given for the operator geometric mean of 2-operators. The first extension of the Ando-Hiai inequality is given for the Karcher mean (operator geometric mean of n -operators), and the second one is given for arbitrary operator means of 2-operators. In this research, we obtained the Ando-Hiai inequalities for the generalized Karcher mean of n -operators. They are quite extensions of the previous researches. At the end of the summary, I would like to mention a remained problem. From the Ando-Hiai inequality for the geometric mean, we can get a norm inequality that is quite important in the quantum information theory. However, from an extension of the Ando-Hiai inequality for the generalized Karcher mean, we have not obtained any norm inequality except the Karcher mean case, yet. Therefore, I wish to get any norm inequality from an extension of the Ando-Hiai inequality.

南イタリアリアーチェの多民族共生社会におけるコミュニケーションネットワークの研究

Study of the Communication Network of the Multiethnic Solidarity Society in Riace in Southern Italy

研究代表者 中挾 知延子 (国際観光学部国際観光学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①多民族社会 Multiethnic Society

②コミュニケーション Communication

③社会ネットワーク Social Network

④南イタリア Southern Italy

⑤リアーチェコムーネ Riace Comune

平成 29 年度交付額／896,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ 情報処理学会ドキュメントコミュニケーション研究会 研究報告発表 30 年 7 月予定
- ・ 社会マネジメント、地域研究関連の国際会議 30 年度内 (詳細は未定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

調査場所となったイタリアカラブリア州レッジョ・カラブリア県リアーチェ村 (リアーチェコムーネ、人口約 2 千人) にて、以下の現地調査を実施した。方法としてはインタビューと資料データの収集を行った。インタビューでは、年齢や出身などの基本情報に加えて、1) どんな言語を使って日常コミュニケーションをとっているか、2) コミュニケーションをとる際に困難を感じる、あるいは感じた過去の経験、3) 現在の村での生活についてどのように感じているか、何でもいいので話してほしい、4) 自身の将来計画、の 4 つを柱に、あとはその場の状況に応じて、自身の今まで歩んできた経歴や日頃考えていることなどを自由に話してもらった。

インタビューの対象となった人々は大きく分けて以下になる。以下のようなそれぞれ異なった立場からの人々にインタビューをすることで、彼らのコミュニケーションのネットワークがどのように形成されているのかについて調べてみることにした。

① 役場の事務担当者、村で活動しているアソシエーションの活動メンバー

公的あるいは半公的な立場の人々へインタビューを行った。イタリアでいうアソシエーションとは、NPO・NGO を指し、イタリア政府から活動の援助を受けている団体である。アソシエーションはある目的のプロジェクトを行う人々の集まりであり、そのプロジェクトが完遂すれば事実上解散になる。役場担当者からは、資料データとして、2000 年以降のリアーチェにおける人口動態データを見せてもらうことができた (コピーは不可、ただしこれらの一部はネットで取得可能)。

② 移民・難民として村に移住してきた人々

アフリカ・中近東の出身の人々である。様々な事情でリアーチェにたどり着いて暮らしている。

③ 受け入れ側の住民 (ホスト住民)

生まれてからずっとリアーチェに暮らしているイタリア人である。

2. 研究経過および成果の概要

インタビューは総勢 14 名になる。彼らに加えて、ルカルノ村長とダニエラ（アテンドしてくれたカラブリア語と英語の通訳）にも村で会うたびにお話を伺った。

- ① Giuseppe（副村長、男性 40 歳）、Rita（村役場戸籍担当、女性 54 歳）、Antonio（警察官、男性 47 歳）、Jerri（Associazione Welcome 団体代表、男性 40 歳）、Emiliano（移民定住推進ボランティア、男性 26 歳）、計 5 名
- ② Rawda（ソマリア出身、女性 38 歳）、Aiwa（トーゴ出身、男性 43 歳）、Laureta（カメルーン出身、女性 30 歳）、Daniel（ガーナ出身、男性 35 歳）、計 4 名
- ③ Irene（女性 30 歳）、Roberto（男性 91 歳）、Leonardo（男性 92 歳）、Stella（女性 58 歳）、Giuseppe（男性 63 歳）、計 5 名

以上のようなリアーチェ村に住むさまざまな立場の人々からどのような人間関係を築いているのか話を伺うことができた。詳しい内容は今後の研究報告として発表予定であるが、リアーチェのような移民を大胆に受け入れた多文化社会が持続可能であるためには以下のキーワードが重要なポイントではないかとインタビューを通じて感じているところである。これらは文献調査でも明らかになったことである。

- ・強いリーダーの存在 移民定住を受け入れるスタッフは多くいても、誰かが卓越したリーダーシップをとる必要、公平を尊重した分権体制はうまくいくのかどうか疑問である。
- ・日常生活のコミュニケーションのための共通語としてのイタリア語の学習サポート
- ・ホスト住民と移民が協働できる仕掛け

そして、外部への効果的な発信、連帯ツーリズムなどへの発展が追加として考えられる。

すでに「リアーチェモデル」としてリアーチェで取り組まれてきた移民受け入れによる多文化共生社会の在り方は周辺の同じような村の共同体にも影響を及ぼしてきている。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の調査では、インタビューという形をとった。今後、この成果を土台にして、村全体のインターパーソナルネットワーク調査を定量的に行う予定である。場所として、リアーチェ村全体は今回訪れた山間部に加えて、海岸に面する地域（リアーチェ・マリーナ）がある。それら 2 つの地域の間には移動のみで人々は住んでいない。今回インタビューでわかったこととして、山間部と海岸部の人々の移動が少なからず人々のネットワークに影響を及ぼしているということである。そのため今後は海岸部にも視野を広げて調査を行っていく必要があると考えている。ただ、秋以降にリアーチェ村の村長ルカルノ氏が横領の疑いをかけられて逮捕されるなど、予期せぬ事態も起こった。これによってこの 20 年間で築き上げられてきたリアーチェの多文化共生社会が根底から崩れてしまうのではないかと大変危惧していた。しかしながら、2018 年 3 月に別の研究予算でリアーチェを再び訪れた際に、ルカルノ村長はそのまま村長職にあり、村も以前と大して変わっていない印象を受けた。ただ、何割かの移民は近隣の村落に移っていったとのことであった。このような思いがけない展開は地域研究では避けられないものの、日本にいても常に状況をネットやイタリア在住の知り合いからのメッセージでチェックしていき、研究を続けていきたいと考える。

Summary

I conducted field research on the interpersonal communication network of the Riace Comune in the Calabria Region of Southern Italy. Interviewing local people and collecting information were major research methods. The four questions asked in semi-structured interviews are: (1) In what languages do you communicate in daily life? (2) Have you had past experiences in which you had difficulty communicating? (3) What do you think of your actual life in Riace? (4) What is your future plan? The interviewees were grouped into three categories according to their social background and origin:

(1) Public officer, NGO/NGO staff, and volunteers

I interviewed the vice mayor, village office staff in charge of family registration, and local policeman. A member of the office staff showed me part of the demographic movement data. In Italy, NGO/NPOs are called *associaziones*, and volunteers are working to improve the settlement of immigrants in Riace. The activity of the associazione is fiscally supported by the Italian government.

(2) Immigrants and refugees from Africa, Middle and Near East regions

Immigration to Riace started at the beginning of the 21st century. Since then, people have been coming and starting their new life. They experienced upheaval and many changes before arriving in Riace.

(3) Indigenous Italian people (called host people), who were born and have always lived in Riace

Interviewing those with diverse backgrounds can reveal how to shape the interpersonal communication network in a small multiethnic society. I interviewed a total of 14 people. In addition, each time I went to the village, I talked with the mayor, Mr. Domenico Lucarno, and Daniela Maggiulli, research collaborator and project facilitator.

The interviewees are listed in Table 1.

Table 1. List of the interviewees

Public officer, associazione staff, and volunteers	Immigrants and refugees	Host people
1. Giuseppe Mr., vice mayor, 40	1. Rawda Ms., Somalian, 38	1. Irene, Ms. artisanal souvenir shop employee, 30
2. Rita Ms., village officer in charge of family registration, 54	2. Aiwa Mr., Togolese, 43	2. Roberto, Mr., retired, father of the mayor, 91
3. Antonio, Mr., local policeman, 47	3. Laureta Ms., Cameroonian, 30	3. Leonardo Mr., local traditional dancer, 92
4. Jerri, Mr., leader of the associazione, 40	4. Daniel Mr., Ghanaian, 35	4. Stella, Ms., housewife, 58
5. Emiliano, Mr., volunteer, 26		5. Giuseppe, Mr. elder brother of the mayor, entrepreneur in Torino, 63

I obtained much instructive information regarding how people in Riace have recently been establishing human relationships based on their various cultural backgrounds. I will report details in other articles. In this report, through the interviews, I suggested the following keywords for multiethnic societies accepting many immigrants like Riace to be sustainable. These suggestions have been revealed by literature survey.

- Powerful leader—someone should direct the projects with a large staff and many volunteers. Role sharing and fairness must be important; however, excessive sharing is not convincing for sustainability.
- Language—supporting immigrants in learning sufficient language for everyday communication: Italian is the common language in Riace. Immigrants have opportunities to learn with support from the associazioni.
- Collaboration—opportunity for immigrants and host inhabitants to collaborate: As one example, in Riace, some artisanal product shops are managed by a pair of an immigrant and a local woman.

In addition, the website can effectively disseminate information about multicultural society and promote solidarity tourism. This immigrant-welcoming project came to be recognized as the *Riace Model*, and it has been influencing neighboring villages. I expect that the *Riace Model* can become widely known in the international community in due course.

地域文化によるグローバル・マーケティング戦略

Global Marketing Strategy by Local Culture

研究代表者 佐々木茂（国際観光学部国際観光学科）

研究期間／平成 29 年 7 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①地域発国際戦略 global strategy by local entities

②地域文化 local culture

③文化翻訳と変換 cultural translation and conversion

④ミュージアム museum

平成 29 年度交付額／1,160,000 円

研究発表／佐々木茂「地域発国際戦略－文化変換の事例研究－」余暇ツーリズム学会誌、第 5 号、平成 30 年 3 月 31 日

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

米国・ニューヨーク市と、フランス・パリ市、ナンシー市、ストラスブール市、コルマル市、マルセイユ市、トロワ市における主要なミュージアムやギャラリーを訪問し、キュレーターにヒアリング調査を行い、さらに、各地の自治体並びに観光局並びに地元の商工会議所とフランス政府の経済団体のマネージャーにもヒアリングを行い、各館及び各地の地域文化についての認識、外国人への伝え方、地域マーケティングの取り組みについてお話を伺い、共通項の抽出に取り組んだ。

また、これらの各都市を訪問する際に、日系の団体 (JETRO, Clair, JNTO, Japan Foundation, Japan Society) や食と観光と建築に関連した企業 (卸売業者、小売業者) やレストランやコンサルティング企業を訪問し、日本文化を現地の人々に日本の食や飲料を通じてどのように翻訳し、価値を変換しているのかについても、ヒアリングを行った。

2. 研究経過および成果の概要

本研究から、地域文化マーケティングという枠組みについての体系化と理論的な説明の必要性を考えることができた。まず、地域文化を特定し、地域特性のコード化を通じて、地域を包括するコンセプトを創出する。このコンセプトに基づいて地域ブランドを構築する。次に、地域文化を相手の文化に変換するプロセスである。この変換の際に、高い教養レベルが求められれば求められるほど、ブランド階層が上昇し、必然的に付加価値が高まっていく。そこで、このアプローチ方法を地域文化のマーケティングとして、以下のようなマーケティングのプロセスを経ることにする。すなわち、マーケティング・リサーチの内容に地域文化の項目を入れて、顧客の意思決定の背景にある文化的要素まで掘り下げた調査から、顧客の購買・使用行動の理由を理解したマーケティング戦略を展開する。この地域マーケティングでは、発信側と受信側のそれぞれの地域双方の文化理解力を高めることで、ニーズとシーズのマッチングが効果的に行えるようになる。

今回の調査で明らかになった成果の具体例は、以下の通りである。

(1) Tenement Museum(米・ニューヨーク市)～移民を地域文化に位置づけ、ガイドと共に文化を紡ぐ

ロワー・マンハッタン地区に立地し、移民の歴史を伝えるミュージアムである。同ミュージアムの David Eng 副館長によると、来館者調査から 92%の人が初めての来館で、とても満足したので知人に訪問を奨めたいと回答する。来館者は世界中から訪れ、特に、英、仏、伊と豪が中心である。施設や立地している地域のことだけでなく、移民の歴史やここからどのようにして他の地域に移り住んだかについても、史実に基づいてストーリーを伝えている。来館者に豪州人が多いのは、彼らの移住の歴史との共通点が多いため、同館を訪問し自らの歴史を振り返っているという。同館のミュージアム・ショップはバラエティに富んでおり、常に買い物客で混み合っている。その理由としては、小売販売部長がキュレートした商品を扱い、NY 市、歴史、移民、出身地、遺産などを考慮して品揃えしていることがあげられる。商品は同館で開発したものを中心に、ギフト市場やメーカーや問屋から仕入れている。なお、同館の運営は NPO である。

(2)英語能の創作～伝統文化の異質文化圏への変換

NY Japan Foundation では、英語能についてヒアリングした。これは、いわば文化の翻訳から現地への文化の変換あるいは同化と考えられる。長年にわたり能を研究・実践してきた Richard Emmert 教授が中心となり、2010 年に立ち上げた団体、シアター能楽が、2017 年に、エルビス・プレスリーを題材とした Blue Moon Over Memphis が創作され好評を博している (Deborah 加賀谷真子訳, 2003, メンフィスを照らす青い月, 武蔵野大学能楽資料センター紀要(15), 169-86)。このように、これまでは日本固有の文化であり、外国人には容易に受け入れられなかったような文化ですら、変換が行われるようになってきている。自国の文化を他国の文化に変換する試みは、日本においてのみならず、米国や仏のミュージアムにおいても、さまざまな形で行われている。

我が国には 2000 年以上にも及ぶ歴史があり、地域に固有の営みも数え切れないほど創出されてきた。中にはさまざまな事情で廃れていったものもあるが、今まさに、そうした廃れた文化をも含めて、今一度見直しを図り、地域内であらためて共有すると共に、その地域文化を地域の特長として再編集しながら地域外の人たちとの交流を図るべき時に来ているのではないだろうか。それが、地域ブランドを構築する道につながっている。

なお、現段階までの考察は、余暇ツーリズム学会学会誌に掲載している。

3. 今後の研究における課題または問題点

地域文化をどのように説明するのかを以下の点に沿って整理する必要がある。①風土としての地域文化の説明、②地域文化を表象する文化活動の説明、③地域文化を他の地域文化に変換プロセスとして、認知→理解→共感→自分事化→他の人と共有→消費あるいは観光のフローを明確化する。

Summary

Due to this research fund, I visited NY, Paris, Nancy, Strasbourg, Colmar, and Marseille. Through the study, I met a couple of curators of museum and managers of tourism office. I've found the importance to specify its local culture and extract some concept. It is necessary to build place brand by using local cultural image. Next step is to translate this culture into that culture. At this point, if people are required higher comprehension for liberal-arts in other culture, its added value becomes increasingly higher. Specific examples of achievements revealed in this survey are as follows. (1) Tenement Museum (New York, U.S.A); in this museum, immigrants are positioned as regional

culture, and cultures are spun together with guides. (2)Creating Noh in English; this is a typical case on conversion of Japanese traditional culture to heterogeneous culture area.

There are over 2000 years of history in Japan, and unique activities in local area have been created in countless numbers. Some are obsolete due to various circumstances. When we should review this now, including such obsolete culture, share it again within the region, and exchange it with people outside the region while re-editing the regional culture as a regional feature.

For the next study, I want to clarify the way to explain about local culture by ordering place culture, cultural activities in the area, and translating process from A to B.

自閉症リスク因子としての代謝型グルタミン酸受容体と シナプス病理をつなぐ分子機構

Molecular mechanism of the link between metabotropic glutamate receptor as a risk factor for autism and synaptic pathology in autism

研究代表者 児島 伸彦 (生命科学部生命科学科)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 15 日

キーワード/① 自閉症 autism
② シナプス synapse
③ 代謝型グルタミン酸受容体 metabotropic glutamate receptor
④ 樹状突起スパイン dendritic spine
⑤ バルプロ酸ナトリウム sodium valproate

平成 29 年度交付額/1,015,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- Shiraishi K, Urushiyama R, Yamazaki R, Kaneko S, Oka Y, Kojima N Prenatal exposure of mice to sodium valproate causes synaptic abnormality and change in gene expression in the brain. 第 40 回日本神経科学大会 2017 年 7 月 (幕張)
- 白石加奈、児島伸彦 胎生期バルプロ酸ナトリウム曝露による自閉症行動と脳内遺伝子発現変化. 第 9 回東洋大学川越・朝霞・板倉キャンパス研究交流会 2017 年 9 月 (川越キャンパス)
- 金子桜子、漆山理沙、児島伸彦 胎生期バルプロ酸ナトリウム曝露による初代培養ニューロンの形態変化. 第 9 回東洋大学川越・朝霞・板倉キャンパス研究交流会 2017 年 9 月 (川越キャンパス)
- 児島 伸彦 フェルガードのマウス神経細胞および高次脳機能に及ぼす効果. 第 5 回フェルラ酸研究会 2018 年 1 月 (品川)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

代謝型グルタミン酸受容体 (mGluR) 5 アゴニストの脳室内注入: 血液脳関門を通過しない mGluR5 アゴニスト CHPG をマウス脳に作用させるため、脳定位固定装置を用いて C57BL/6N マウスの側脳室にカニューレを埋設し、マイクロシリンジポンプ (0.5 μ l/分) で CHPG (10mM 5 μ l) を注入した。その後マウスをオブジェクト (新規および既知のオブジェクト) を設置したオープンフィールドに入れて、オブジェクト探索課題を行い、mGluR5 活性化の学習記憶機能への影響を調べた。

VPA マウスの作成: 胎生期 (12.5 日齢) の C57BL/6N マウスに抗てんかん薬バルプロ酸ナトリウム (VPA) を投与し、出生した仔マウスを自閉症モデルマウスとした。

VPA マウスの行動解析：生後 1 週間目の仔マウスを母マウスから 5 分間分離し、その間に誘発される啼鳴反応を超音波測定記録装置（Avisoft 社）により計測した。生理食塩水（生食）を投与した妊娠マウスから出生した仔マウスをコントロールマウスとした。離乳した仔マウスは 3-5 匹/ケージで飼育し、10 週齢になった時点で社会性相互作用テストを実施した。

海馬ニューロンの培養：胎生 17 日目で胎仔より海馬を切り出し、トリプシン処理により分散した細胞をポリリジンコートしたカバースリップ（18 mmφ）に播種し、グリアフィーダー細胞上に 37°Cにて 5%CO₂ 存在下で培養した。一定期間の培養の後に細胞を固定し、ファロイジン染色により細胞形態を可視化し、樹状突起の長さ、分岐数を計測して、コントロールマウスのニューロンと比較した。

VPA マウス脳における遺伝子発現：VPA マウス脳を摘出し、前脳（脳幹、小脳を除く）よりトータル RNA を抽出した。RNA を鋳型としてオリゴ dT をプライマーとした逆転写反応により cDNA 合成し、そこに含まれているモノアミン伝達関連遺伝子およびシナプス可塑性関連遺伝子の発現量を PCR アレイ（RT2 Profiler、QIAGEN 社）で解析した。

2. 研究経過および成果の概要

mGluR5 アゴニスト CHPG を脳室内投与して、その直後に新規あるいは既知のオブジェクトの探索課題を行ったところ、コントロールでは既知オブジェクトよりも新規オブジェクトへの接触回数が有意に多かったのに対して、ほとんど差がなかった。したがって、mGluR5 の活性化によって学習が抑制されることが示唆された。胎生期に VPA を曝露されたマウス（VPA 曝露マウス）は、自閉症モデルとして広く研究対象とされている。母仔分離によって誘発される超音波発声のオンセットの遅延、発声回数の有意な減少がみられ、母仔間のコミュニケーション障害が確かめられた。しかし、生後 10 週齢で調べた社会性相互作用テストで評価した新規マウスおよび既知マウスに対する接触行動においてコントロール群と有意差がなかった。VPA 曝露マウス胎仔の海馬初代培養ニューロンを培養 7 日目で固定しファロイジン染色後、樹状突起長と分岐数を Sholl 解析で計測したところ、コントロールニューロンと比べ VPA 曝露ニューロンで分岐数の有意に減少しており、ニューロンの成熟過程が遅延していることが示唆された。12 週齢の VPA 曝露マウスの脳内遺伝子発現プロファイルを PCR アレイにより解析し、セロトニン代謝酵素であるトリプトファン 2,3-ジオキシゲナーゼ、トリプトファンヒドロキシラーゼ 2 の発現がコントロールに比べ増加することが明らかになった。一方で Fos、Arc、Egr1 などのシナプス可塑性に関連した最初期遺伝子の発現が減少していた。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究で mGluR5 アゴニストが動物の学習行動に影響することが示された。このことはサヴァン症候群など一部の自閉症で記憶力の亢進がみられることと関連するかも知れない。しかし、mGluR5 活性が学習の獲得に作用するのか、記憶保持に作用するのかについては不明であるので、今後 mGluR5 アゴニストの投与時期を変えることで明らかにしたい。また、mGluR5 活性の自閉症様行動、VPA 曝露ニューロンに見られるニューロン発達遅延やシナプス形成の異常との関連についても検討したい。胎生期 VPA 曝露マウスを自閉症モデルマウスとして解析し、脳内でシナプス関連遺伝子を含む複数の遺伝子発現が変動していることがわかった。これらの遺伝子とニューロンの成熟過程の遅延や動物のコミュニケーション障害などの自閉症様行動との関連を今後調べる必要がある。VPA 曝露マウスで社会性相互作用テストの成績がコントロールマウスと同程度であった（すなわち VPA 曝露マウスの社会性は正常であった）ことはこれまでの報告と異なる結果である。これはおそらく先行研究に比べて我々が調べたら週齢が遅かったことによる可能性が考えられるので、今後より早い時期にテストを行って検証したい。

Summary

Autism is a neurodevelopmental disorder characterized by deficits in social interaction, communication and stereotyped behaviors. The fact that several genes are involved in synapse formation suggests that disrupted synaptic development is associated with pathology of autism. It has been reported that autism-like behavior is restored by antagonizing metabotropic glutamate receptor subunit 5 (mGluR5). To know the behavioral effect of mGluR5 activation we administration of mGluR5 agonist CHPG in the lateral ventricle of normal mice. We found that CHPG-injected mice showed a deficit in the object recognition task. Further study should be required to know if mGluR5 activity could be involved in autism-like behavior to test the agent in VPA-treated mice. We next examined the neuronal development *in vitro* and change in gene expression in the brain of mice prenatally exposed to sodium valproate (VPA) as an animal model of autism. VPA was intraperitoneally injected to pregnant mice at gestational day 12.5. For primary neuronal cultures, the E17 embryos were sacrificed, and hippocampal neurons were dissociated and cultured with astrocyte feeder layer. Neurons from the saline-treated embryos were used as a control. Neurons were fixed at certain time point (7 DIV), and the developmental processes were compared with control neurons. For gene expression profiling, after the completion of the series of behavioral tests including maternal separation-induced ultrasonic vocalization and social interaction tests, total RNA was isolated from the forebrain, and PCR arrays of dopamine & serotonin related genes and synaptic plasticity related genes (QIAGEN) were conducted. VPA-exposed neurons could extend arborized dendrites and form synapses, but showed a retardation of neuronal maturation and differences in neuronal morphology. As previously reported, VPA-exposed mice exhibited autism-like phenotypes, including less vocalization after maternal separation at first week after birth. We found that the expression of several immediate early genes, including *Egr1*, *Arc* and *c-fos*, is downregulated in VPA-exposed mice compared with that in controls. Since these genes are known to be critical to synaptic plasticity, the attenuated function of these genes might cause an abnormality in the function of neural circuits in VPA-exposed brains. Thus, our data suggest that autism-like behavior in VPA-exposed mice is due to synaptic malfunction.

FIDA-Po 法を用いたガングリオシド糖鎖間相互作用のハイスループット解析

High-throughput evaluation system based on fluorescence intensity distribution analysis-polarization to investigate carbohydrate-carbohydrate interactions between cell-surface gangliosides

研究代表者 長谷川 輝明 (生命科学部生命科学科)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 15 日

キーワード/①糖鎖間相互作用 / Carbohydrate-Carbohydrate Interaction

②ガングリオシド / Ganglioside

③回転拡散速度 / Rotatory diffusion rate

④FIDA-Po

⑤ハイスループット解析 / High-throughput evaluation

平成 29 年度交付額/393,000 円

研究発表/学会および口頭発表

・ T. Hasegawa, M. Iwamura, T. Hirao, M. Hagio and M. Akasaka, (共著)
"High-throughput screening system to investigate carbohydrate-carbohydrate interactions", EUROCARB2017, Barcelona, Spain, 平成 29 年 7 月 4 日

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

細胞膜に存在するスフィンゴ糖脂質が、糖鎖間相互作用 (CCI) を介し、各種の細胞接着や細胞間情報伝達に深く関与していることが解ってきた。しかし、細胞膜の複雑性や流動性、さらにはスフィンゴ糖脂質発現量の時間的変動のため、細胞を用いた直接的な研究によって CCI の作用メカニズムを分子レベルで解明する事は非常に困難である。種々の人工モデル系を用いた CCI メカニズム解明の試みも複数例報告されているものの、その分子レベルでの作用機序 (糖鎖選択性やイオン選択性など) には、未だ不明な点が数多く残されている。しかし、CCI の作用機序を明らかにすることは、望まない細胞接着が引き金となって発症する各種疾患 (ガン転移やリウマチなど) の予防や治療のためにも非常に重要である。特に、CCI は細胞膜表面に存在する各種ガングリオシド糖鎖の間で強く働くことが示唆されている。我々は本研究課題において、ガングリオシド糖鎖間に働く CCI のメカニズム解析を迅速かつ網羅的に行うためのハイスループット解析法として、蛍光標識オリゴ糖鎖を分子プローブとして用いた一分子蛍光分析法の確立に取り組んだ。

2. 研究経過および成果の概要

ラクトース (Lac) またはセロビオース (Cel) を出発原料とし、7 段階の反応を経て一級アミノ基を有する各種オリゴ糖誘導体を合成した。これらのオリゴ糖誘導体と *N*-ヒドロキシスクシンイミド (NHS) で活性化されたローダミン (NHS-Rho) とをカップリングさせたのち、脱アセチル化を行うことで、ラクトース修飾ローダミン (Rho-Lac) またはセロビオース修飾ローダミン (Rho-Cel)

を合成した (Chart 1)。また、糖部位を有さないネガティブリファレンスとして、アニリンを出発原料とする合成スキームにより、ローダミン修飾アニリン (Rho-H) も合成した。これらの分子プローブの蛍光偏光度を様々なオリゴ糖 (Lac, Cel, Mal, 3'SLac, または 6'SLac) やカチオン (Na^+ または Ca^{2+}) を共存させた水溶液中にて一分子蛍光システム (MF20/OLYMPUS) 解析を行い、分子間に働く CCI を評価した。CCI が共存オリゴ糖との間で働けば、見かけの分子量が増大して分子プローブの回転速度が低下するため、蛍光偏光度は増大するはずである。

実際、まず Rho-Lac および Rho-H の蛍光偏光度 (mP) を測定したところ、脱イオン水中における蛍光偏光度 (mP_0) はそれぞれ 33.7 と 51.0 であった。一方で、Lac および Ca^{2+} を共存させた場合、これらの分子の mP はそれぞれ 46.2 および 62.4 に上昇した。本来であれば、ラクトース部位を持たない Rho-H は共存オリゴ糖である Lac と相互作用しないため、 mP に変化は無いはずである。今回の結果は、Lac や Ca^{2+} を添加することにより溶液の粘度が上昇して Rho-H 分子の回転が抑制されたため、その結果として mP が上昇したことを示している。この結果を踏まえ、添加物による溶媒の粘度上昇を考慮した式を用いて ΔmP_T を算出した。 ΔmP_T の数値が大きいほど、CCI が強く働くことを表している。Rho-Lac の ΔmP_T は脱イオン水中に比べ、Lac および Ca^{2+} を共存させると大幅に上昇した (0.005→0.112)。これは共存オリゴ糖である Lac と Rho-Lac のラクトース部位との CCI が Ca^{2+} の存在により誘起されたことで、Rho-Lac の見かけの分子量が増大し、Rho-Lac 分子の回転速度が抑制されたためと考えられる。この結果は、 Ca^{2+} によって Lac-Lac 間相互作用が誘起されるという既存の報告と一致し、我々の開発した一分子蛍光システムでも CCI が検出できることが分かった。また、Lac ではなく 6'SLac を共存させると、Rho-Lac の ΔmP_T はさらに大きく増大し ($\Delta mP_T = 0.165$)、その増大の程度は 3'SLac 添加時 ($\Delta mP_T = 0.124$) よりも大きかった。このことは、Rho-Lac のラクトース部位が Lac よりも 3'SLac や 6'SLac とより強く相互作用することを示している。これら三つの糖の構造上の違いは、シアル酸の有無またはラクトース部位に対するシアル酸の結合位置 (3 位または 6 位) だけである。この結果は、本手法が CCI の糖構造依存性の解析にも極めて有用であることを示唆している。また Lac と 6'SLac 間との相互作用はこれまでに報告例はなく、本手法が未知の CCI の探索にも有用なハイスループット解析法であることを示すデータである。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究において我々は、ローダミンで蛍光標識したラクトース (Rho-Lac) を分子プローブとし、様々なオリゴ糖やカチオンを共存させた水溶液中でその動的パラメータ (回転拡散速度) を評価したところ、共存させるオリゴ糖の構造に依存して Rho-Lac の動的パラメータが変化することを見出した。これらの共存オリゴ糖鎖と相互作用しながらブラウン運動することが、これら動的パラメータの低下に繋がったと考えられ、CCI の糖構造依存性や共存カチオン依存性、さらには未発見の CCI の探索を迅速に行うための方法論として期待できる。

Summary

Glycosphingolipids (GSL) in cell membranes laterally aggregate to form microdomains and face-to-face interactions between such microdomains induce cell-cell adhesions and cell-cell signal transductions. It has been recognized that main driving forces to induce such face-to-face interactions include carbohydrate-carbohydrate interactions (CCI), in which the carbohydrate unit of one GSL recognizes the carbohydrate unit of another GSL in specific and, in some cases,

cations-dependent manners. Since cell-cell adhesion is a fundamental bioprocess in multicellular organisms, investigation on CCI is of quite importance from academic viewpoints. Investigation on CCI is of quite attractive from an industrial aspect, since it would supply useful information to design new drugs for preventing various diseases triggered by unfavorable cell-cell adhesions (metastases, inflammations, etc.). In spite of their importance, detailed mechanism of CCI has not been clarified so far. Not only fluidity of cell membrane but also dynamic fluctuation of their GSL levels make it quite difficult to investigate CCI on the cell surface in detailed manners. Artificial model systems are, therefore, powerful alternatives to investigate the mechanism of CCI.

In this work, we focused our research effort on establishing a new high-throughput screening (HTS) system based on fluorescence intensity distribution analysis-polarization (FIDAPo) to evaluate CCI. To achieve this goal, we firstly synthesized rhodamine-labeled lactoside (RhoLac) as a molecular probe to monitor its rotational diffusions in aqueous media containing free oligosaccharides. If adhesive CCI exist between the free oligosaccharides and these Rho-derivatives, they should restrict molecular motion of Rho-Lac to reduce its rotational diffusion rates.

To prepare RhoLac, *p*-aminophenyl- β -lactoside carrying *O*-acetyl groups was amidated with chloroacetyl chloride and the subsequent S_N2 reaction using NaN_3 afforded *per*-acetylated β -lactoside having terminal azide. The subsequent reduction on Pd/C, coupling with RhoNHS and deacetylation in aqueous ammonia afforded RhoLac. Successful purification of RhoLac was achieved by using a column packed with hydrophobic resin (Diaion HP20, Mitsubishi chemical). We also synthesized another Rho derivative having no Lac unit (RhoH) as a negative reference through a coupling between RhoNHS and aniline derivative.

We then carried out FIDAPo measurements on RhoLac and RhoH. In fact, rotatory diffusion rates of RhoLac decreased in the presence of free Lac, 3'-sialyl lactose (3'SLac) and 6'-sialyl lactose (6'SLac). These data clearly indicate that the Lac unit of RhoLac strongly and selectively interact with the co-existing Lac, 3'SLac and 6'SLac in the presence of Ca^{2+} .

低周波治療器を用いた骨量改善における機序の解明と方法論の開発

Elucidation of mechanism in bone mass improvement using the low frequency treatment device and the development of the methodology

研究代表者 大迫正文 (ライフデザイン学部健康スポーツ学科)

研究期間/平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード/①ラット大腿骨 Rat's femur
②不動化 immobilization
③低周波治療器 Low frequency treatment device
④組織学 Histology
⑤骨吸収 Bone resorption

平成 29 年度交付額/994,000 円

研究発表/学会および口頭発表

<学会・口頭発表>

- ・ラット不動化モデルの大腿骨骨折線に及ぼす鍼通電刺激の影響. 第 66 回全日本鍼灸学会 (於・東京大学) 2017 年 6 月 11 日.
- ・異なる介入頻度の鍼通電刺激がラット大腿骨の骨構造に及ぼす影響. 日本体力医学会 第 72 回大会 (於・愛媛県松山市) 2017 年 9 月 17 日.

<論文>

- ・Nakai S., Ohsako M. (共著): Comparison of effects of electrical stimulations in various conditions on femoral bone structures in rats. Bulletin of Graduate School of TOYO univ. 54:291-301, 2018.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

7 週齢のウィスター系雄性ラット 45 匹を用い、無作為に不動群(IM)、不動・置鍼群(IMA)、不動・経皮通電刺激群(IMTE)、不動・鍼通電刺激群(IMEA)および対照群(CO)の 5 群に分けた。IM は後肢不動化を図り、IMA は不動中にステンレス鍼を刺入し、また、IMTE は不動と同時に経皮的通電を行った。さらに、IMEA は不動中に刺入した鍼に電気を流し、CO はケージ内にて正常飼育した。CO 以外の各群は、ジャケット型不動装置を用いて、股関節および膝関節を伸展位で固定した。IMA および IMEA の刺鍼部位は大腿前面の中央および遠位部とし、IMTE は同部位の皮膚表面に電極を添付した。連続的交流通電は 250 μ sec、50Hz、0.24mA (500 Ω 負荷時) の条件の鍼または経皮通電を、10 分/日、毎日行った。なお、これらの群における置鍼または通電刺激は麻酔下で行った。実験期間終了後、各群のラットを安楽死させた後に大腿骨を摘出し、左脚の骨幹中央部を用いて組織学および形態計測学的に観察、計測し、右脚の同部位では三点支持による骨強度試験で計測した。

2. 研究経過および成果の概要

本研究の CO では第三転子が発達し、皮質骨が後外方に伸びるために、その部位の骨膜側では骨形成が活発であり、骨内膜面側では吸収が促進された。一方、IM では骨内膜面側に大きな骨髓腔が存在し、他の群に比べて皮質骨が最も薄く、このことからこの群では骨膜面側での骨形成が抑制されると同時に骨内膜面側での吸収が著しく促進されたと考えられた。

置鍼または通電刺激された群の皮質骨の厚さは IM に比べていずれも厚かったが、その中でも IMA が最も薄く、IMEA が最も厚かった。以上のことから、不動化に伴うこの部位の骨膜側の骨形成の抑制は、その皮質骨の厚さが示すように IMA より IMTE、そしてさらに IMEA という順で、大きな効果をもたらされていた。骨幹中央部の中でも前内側部に層板構造が形成されているが、後外側部には層板構造を有しない骨が厚く形成されることが認められた。層板構造の有無と、基質線維の密度および配列状態から骨の形成速度や組織の分化度について検討した報告では、典型的な層板構造が形成される骨は分化度が高く、形成にも長い時間を要するとされている。このことに、本研究におけるラット大腿骨の前内側部と後外側部の構造上の違いを当てはめて考えると、前者の骨は緩やかに形成される分化度の高い骨であり、後者は比較的短時間のうちに形成されていると思われる。皮質骨内に層板構造が占める割合は、CO と IMEA でほぼ同値であった。このことから皮質骨に厚さ、成熟度ともに CO と IMEA は類似していると考えられる。

類骨が石灰化によって骨基質になると、骨細胞の細胞体および細胞突起は、それぞれ骨小腔、骨細管とよばれる骨基質で囲まれるようになる。骨基質内に埋入された骨細胞は、成熟の度合いによって形態や細胞内小器官の量などの差異が生じ、骨形成能は休止すると考えられている。不動化による皮質骨の厚さの変化が少なかった大腿前面の骨小腔の大きさを群間で比較すると、IM、IMA および IMTE では CO より有意に大きい値を示したが、IMEA と CO との間には有意な差を示さなかった。また、IMTE の骨細管の太さに関しても同様な傾向が認められた。骨粗鬆症では骨小腔や骨細管壁から無機質が溶け出すことによってその壁が開大し、これは骨細胞性骨溶解と呼ばれる。本研究の骨小腔や骨細管の開大はそれと同様な状態にあることを意味し、このことから不動化によって骨溶解が進められるが、IMTE および IMEA では、それが抑制されていたと考えられる。一方、物性を示す骨強度試験の結果を比較すると、Strength の値は CO に次いで IMEA の値が高く、IM より維持されていることが分かった。このことは、硬さとしなやかさの積で表される Strength に、層板構造の占める割合や骨小腔の開大が関連したことを反映していることが考えられる。

以上のことから、不動化の影響のみならず、介入の影響が大腿骨の後外側部で明瞭であったことから、それらは正常状態でも活発な形成および吸収が行われている部位、すなわち高代謝回転のみられる部位に顕著な影響をもたらし、鍼通電刺激によって構造的、強度的な維持がなされることが示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、後肢不動化ラットで皮質骨表面に吸収像と、皮質骨内の骨小腔の増大化が認められた。鍼灸針の置鍼や、鍼または経皮的な低周波電気刺激によってそれらの影響は抑制されたが、経皮通電刺激よりも鍼通電刺激で効果が顕著であった。経皮的な通電では、刺激が皮下を通過する間に減衰する可能性があり、それには周波数が影響すると考えられる。今後は、鍼の使用のような特殊な資格を必要しない、経皮的な電気刺激による骨の健康維持法を一般化するために、種々の周波

数の電気刺激を用いて、経皮的刺激でも深部の骨にまで到達できる条件について検討することが必要とされ、これを今後の課題とする。

Summary

A bone strength declines accompanied with an aging or a long period bedrest, and the bone fractures easily by low-intense external force. As focusing the difference on the methodology of an electrical stimulation between the acupuncture or the transdermal, this study aimed to compare and investigate effects of those electrical stimulations on the cortical bone. Furthermore, effect of inserting acupuncture was also investigated as non-electrical stimulation.

Forty-five male rats (wistar strain, seven-week-old) were used as materials and were divided into five groups randomly: immobilized group (IM), immobilized and acupunctured group (IMA), immobilized and transdermal electrical-stimulated group (IMTE), immobilized and electrical acupuncture stimulated group (IMEA) and control group (CO). Hindlimbs of rats were immobilized for two weeks in group except for CO. Stainless needles were inserted until femoral periosteum in IM-A and IM-EA simultaneously with immobilization, and electrodes were pasted to the skin surface in IM-TE. Conditions of those electrical stimulations were the continuous alternating current (250 μ sec, 50Hz, 0.02mA), 10min/day, every day for two weeks. Femurs were excised from each group after an experimental period and these specimens were analyzed histologically.

Many bone resorption images and large osteocytic lacunae were observed at the periosteum side of a cortical bone, in IM. Those images were hardly recognized in IM-A, IM-EA and IM-TE. However, thickness of the periosteum increased in those groups. It was understood that the acupuncture stimulation to the periosteum and the transdermal electrical stimulation had inhibiting effects of decrease in the thickness of periosteum and the bone density, caused by immobilization. Most groups, except for IMTE, showed significant high Stiffness compared to CO, and a difference among IMTE and CO wasn't significant. Significant low Deformations were found in IM and IMTE, but the differences between IMA, IMEA and CO weren't significant. Strength was lower in all groups immobilized than CO. Anterior-posterior and medial-lateral diameters of the cortical bone and cross-sectioned areas in IM were lower significantly than CO. The groups treated by the acupuncture or transdermal stimulations indicated higher values than IM, but no significant differences were found between groups. A difference in Strength between IM and IMTE was no significant and Strength in IM was lower significantly than other groups.

It was understood that the effect of the immobilization on the structure and the bone strength was inhibited by the electrical acupuncture.

高齢者の移動の質を向上するパーソナルモビリティビークルの研究

Research on Personal Mobility Vehicle to Improving the Quality of Life of Elderly People

研究代表者 高橋 良至（ライフデザイン学部人間環境デザイン学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①パーソナルモビリティビークル Personal Mobility Vehicle

②高齢者 Elderly People

③移動支援 Mobility Assistance

④公共交通 Public Transportation

⑤生活の質 Quality of Life

平成 29 年度交付額／439,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ パーソナルモビリティビークルと公共交通機関の連携に関する予備実験，高橋良至，松原淳，第 20 回福祉のまちづくり学会講演概要集，P2-2，2017.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

現在，公共交通機関の駅などから目的地までの、いわゆる”ラストワンマイル”の移動に困難を抱える移動制約者が，社会と関わりを持ち続けるためのモビリティのあり方が問われている。研究代表者らは，これまでに公共交通機関の駅などからの”ラストワンマイル”の超短距離移動に用いる，“パーソナルモビリティビークル”の提案を行っている。本研究では，これまでに行ってきた移動制約者のためのパーソナルモビリティビークルの開発に資する，パーソナルモビリティビークルと公共交通機関を組み合わせた移動の有効性について調査を行い，パーソナルモビリティビークルの仕様の実験的な確認と共に，公共交通機関を利用して移動範囲を拡大するユニバーサルな移動のデザインを提案することを目的とし，パーソナルモビリティビークルとしてハンドル型電動車いすを用いて，公共交通機関を利用して移動を行う予備実験を実施し，国内外における公共交通等のバリアフリー事例調査，高齢者のための移動やリハビリテーション機器調査等を実施した。

2. 研究経過および成果の概要

パーソナルモビリティビークルと公共交通機関の連携に関する実験にあっては，公道（歩道）での走行が可能であり運転に免許などが必要ない，折りたたみ式電動カート，Luggie（日本工業規格（JIS）では，ハンドル型電動車いすに分類）を用いて，健常者，脳血管障害の既往歴のある実験協力者に，つくばエクスプレス線，北陸鉄道浅野川線を利用して，日常生活におけ

る移動を模した市街地や駅構内における移動，駅における列車への乗降を行ってもらい，その様子を観察した．その結果，ハンドル型電動車いすをPMVとして用いて移動する様子を観察した結果，パーソナルモビリティビークルが公共交通機関と連携するためには以下のような点について考慮する必要があることが分かった．

- ・つくばエクスプレス線では，ホームと列車の隙間は小さいが段差があるため，ハンドル型電動車いすに乗ったまま列車に乗降するためにはスロープが必要であった．パーソナルモビリティビークルには段差乗り越し能力が求められるが，車輪径の大型化やモータの高出力化等が必要であり，小型軽量化が求められるパーソナルモビリティビークルの仕様と相反するものである．

- ・エレベータ乗降時，列車乗車後に降車するための方向転換を車内で行う必要があるため，その場で転回が可能な旋回性能が必要である．

- ・駅構内やプラットフォームでは，平坦で転回可能な空間が必要である．後進や操作間違いによる転落を防止するために，ホーム柵の設置などホーム端に近づかずに走行できる構造が望ましい．また，パーソナルモビリティビークルに特別な機構などがなくとも乗降が可能となるように，ホームと列車との隙間や段差を少なくする必要がある．但し，建築的，土木的な工事を行う必要があるため，早急な実現は困難であると考える．

- ・信用乗車方式，ゾーン制運賃などを採用することで，ワンマン運行の場合も後方扉から乗降可能となり，乗降がしやすくなるのではないかと考える．乗降時間を含めた柔軟な運行ダイヤの検討，車内における車いすやベビーカーを含めた移動機器類のための車内スペースの検討，混雑状況の緩和についても検討の必要があると考える．

国内外における公共交通等のバリアフリー事例調査，高齢者のための移動やリハビリテーション機器調査にあつては，ロンドンにおけるオリンピック・パラリンピックに対応した地下鉄のバリアフリー改修事例，ICORR (International Conference on Rehabilitation Robotics) 2018におけるリハビリテーション機器（ここでのリハビリテーションは，機能回復訓練のみならず生活支援を含んでいる）の調査を行った．ロンドン地下鉄におけるプラットフォームの一部かさ上げの事例，車いすアクセス可能な表示，市内のシェアバイクなどの状況を確認し，歩行リハビリテーション機器や歩行用ロボット等に関する展示の見学や研究発表を聴講し，情報収集を行った．

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究で明らかになった，パーソナルモビリティビークルと公共交通機関を連携し，高齢者の移動を確保することで生活の質を向上させるために必要な要件を満たすパーソナルモビリティビークルの開発を今後行って行く必要がある．また，パーソナルモビリティビークル本体の技術的な改良のみならず，周辺環境や運行システムなどの整備が必要であることから，移動を確保するためのユニバーサルデザインやバリアフリー環境についても研究の幅を広げる必要があることを確認した．

Summary

“Last One Mile” problem is acknowledged recently that is especially on the transportation of elderly and disabled people. Therefore, “Personal Mobility Vehicle” is developing for short-range transportation such as between train station and home. In this research, we investigated the effectiveness of mobility combined with personal mobility vehicle and public transportation, which contributes to the development of personal mobility vehicle for persons with mobility difficulties we have done so far. And also, it was conducted a preliminary experiment to determine the specification of personal mobility vehicle along with confirmation, with the aim of proposing a universal design on the mobility that expands the range of movement by using public transportation. In this experiment, handle-controlled electric wheelchair, Luggie, was used as a personal mobility vehicle. Healthy subjects and subjects with a history of cerebrovascular disorder were participated the experiments. Subjects moved from start point where is near station to goal point by using personal mobility vehicle and train. That way was virtual route of usual transportation in an urban area and subject’s acts were carried out. As a result, personal mobility vehicles are required to have a step clearance capability, it is necessary to increase the wheel diameter, to increase the output power of the motor, and the like. We will develop a personal mobility vehicle that meets the necessary requirements for improving the quality of life of the elderly people ensuring the ability of transportation. Moreover, it is necessary to develop not only the improvement of the personal mobility vehicle itself but also the running environment and safety law system, so it is necessary to broaden the range of research on universal design and barrier-free environments to ensure movement.

運動トレーニングに伴う静脈血管伸展性の適応は 動脈血管機能の向上と関連するのか？

Is the adaptation of venous compliance with exercise training related to the improvement of arterial vascular function?

研究代表者 大上 安奈（食環境科学部 食環境科学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 15 日

キーワード／ ① 持久性運動 Endurance exercise
② 循環調節 Circulatory regulation
③ 静脈還流量 Venous outflow
④ 静脈容量 Venous capacitance
⑤ 脈波伝播速度 Pulse wave velocity

平成 29 年度交付額／1,160,000 円

研究発表／学会および口頭発表

大上安奈：運動トレーニングに伴う静脈血管伸展性増大と動脈血管機能性向上の関連性。
第 73 回 日本体力医学会大会、福井、平成 30 年 9 月（予定）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、1) 短期間の持久的な運動トレーニングは静脈血管伸展性（柔らかさ）を増大させるのか、2) 静脈血管の適応は動脈血管機能向上と関連するのか、を明らかにすることを目的とした。なお、本研究を行うにあたり、研究の目的や手順および危険性について口頭または文章で説明し、同意を得てから実験を行った。

被験者は健康な若年男女 6 名とし、トレーニングを行う群 [TRA 群：3 名（年齢：20.7±0.3 歳、身長：166.5±2.8 cm、体重：61.6±4.6 kg、収縮期血圧：109±8 mmHg、拡張期血圧：66±6 mmHg、および心拍数：84±2 拍/分)] と行わない群 [CON 群：3 名（年齢：21.7±0.3 歳、身長：170.5±5.7 cm、体重：63.0±1.7 kg、収縮期血圧：112±4 mmHg、拡張期血圧：68±3 mmHg、および心拍数：66±3 拍/分)] に分けた。TRA 群は、最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2max}$) の 60%に相当する強度 (60% $\dot{V}O_{2max}$) の一定負荷自転車運動を、1 回 40~60 分、週 3 回、8 週間実施した。運動時間は、トレーニング 1~2 週目では 40 分、3~4 週目では 50 分、そして残りの 5~8 週目では 60 分とし、徐々に時間を延長した。また、運動トレーニングに伴う体力レベルの増加により運動負荷も変化するため、トレーニング開始 4 週目終了時に運動負荷の再設定を行った。一方、CON 群は、特別な運動を行わない通常の生活を 8 週間実施した。

まず、トレーニング開始前 (Pre) の測定として、被験者の $\dot{V}O_{2max}$ と運動負荷を決定するために、漸増負荷運動テストを実施した。被験者は、座位姿勢で 3 分間安静の後、ウォーミングアップとして 20~50W の負荷を 3 分間漕ぎ、それに引き続き 2~24W/分で負荷を漸増させた状態で自転車運動を継続

した。被験者は疲労困憊まで自転車運動を行い、その時の呼気ガスを **breath-by-breath** で測定し、併せて循環応答（心拍数と血圧）も測定した。さらに、漸増負荷運動テストの日から 2 日以上あけ、下腿部と前腕部の静脈血管パラメータ（静脈血管伸展性、静脈容量および最大静脈還流量）と動脈血管機能の指標（上腕・足首間脈波伝播速度）を評価した。被験者は 20 分以上仰臥位姿勢にて安静を保ったのち、脈波伝播速度を測定し、その後、静脈血管パラメータを測定した。脈波伝播速度とは、心臓の拍動によって生ずる大動脈の振動（脈波）が末梢に向かって伝播する速度であり、この値が大きいほど動脈血管が硬いことを意味する。本実験では、両上腕部および両足首部に加圧用カフを装着し、上腕・足首間脈波伝播速度を評価した。静脈血管パラメータの測定について、具体的なプロトコールは以下のとおりであった。左上腕部と左大腿部にカフを装着し、60 mmHg の圧力を 8 分間加えた後、1 mmHg/秒の速度で 0 mmHg まで 60 秒間かけてカフ圧を漸減的に脱気した。加圧中および脱気中の前腕部と下腿部の体積変化を静脈閉塞プレチスモグラフィ法で測定し、カフ圧-体積曲線を求め、そこから静脈血管伸展性、静脈容量および最大静脈還流量を算出した。

TRA 群においては、トレーニングの効果を判定するために Pre と同様の測定をトレーニング 4 週目（4wk）とトレーニング後（Post）に実施し、CON 群においても同様の測定を、8 週間の通常生活の前（Pre）と後（Post）で実施した。

2. 研究経過および成果の概要

8 週間の持久性運動トレーニングにより、TRA 群の $\dot{V}O_{2max}$ は全ての被験者において Pre と比較して Post で増大した（Pre : 33.9 ± 2.0 mL/min/kg、Post : 42.1 ± 3.9 mL/min/kg）。一方、CON 群では $\dot{V}O_{2max}$ に変化は認められなかった（Pre : 36.8 ± 3.3 mL/min/kg、Post : 37.9 ± 3.7 mL/min/kg）。

TRA 群において、前腕部における静脈血管伸展性、静脈容量および最大静脈還流量に Pre と Post の間で違いは認められなかった。一方、下腿部では Pre と比較して Post で、3 名中 1 名において静脈血管伸展性、静脈容量および最大静脈還流量のすべてで増大がみられ、1 名において静脈容量のみ増大がみられ、残り 1 名についてはいずれのパラメータも変化しなかった。動脈血管機能の指標である脈波伝播速度については、TRA 群において 3 名中 2 名に改善がみられた。これらの結果から、8 週間の一定負荷自転車運動トレーニングに伴う静脈血管伸展性の増大と動脈血管機能の向上は必ずしも一致しない可能性が示唆された。

3. 今後の研究における課題または問題点

被験者数が少ないため、今後、人数を増やすことで、より普遍的な結論を導き出す必要がある。また、動脈血管機能の指標として、本実験では脈波伝播速度を用いたが、血管内皮機能も評価し、静脈血管伸展性との関連性を検討する必要があると考えられる。

Summary

The purpose of this study was to investigate 1) whether endurance exercise training at 8-wk increased the venous compliance, and 2) whether the adaptation of venous vascular parameters were related to the enhanced arterial vascular function. Six subjects participated in this study (training group (TRA): n = 3, control group (CON): n = 3). In TRA, subjects carried out cycling exercise training for 8 week. Training program consisted of cycling exercise at 60% of maximal

oxygen uptake ($\dot{V}O_{2\max}$) for 40-60-min 3 times a week for 8 weeks. In CON, subjects did not have special exercise in their lifestyle for 8 week. In both groups, respiratory ($\dot{V}O_{2\max}$) and circulatory (heart rate and blood pressure) responses, venous vascular parameters (venous compliance, venous capacitance, and maximal venous outflow in forearm and calf) and arterial vascular function (brachial-ankle pulse wave velocity: baPWV) were measured before (Pre) and after (Post) 8 week. Venous compliance was assessed by using a short deflation protocol as following. The venous collecting cuff on the left upper arm and left thigh was inflated to 60 mmHg for 8 min. After cuff inflation for 8 min, collecting cuff pressure was manually reduced at a rate of 1 mmHg/s from 60 to 0 mmHg (over 1 min). Through the cuff inflation and deflation, forearm and calf volume which is index as venous volume was measured by strain gage plethysmography. And then, from cuff pressure-limb volume curves, venous compliance, venous capacitance, and maximal venous outflow were calculated. $\dot{V}O_{2\max}$ in TRA was greater after than before 8wk training (Pre: 33.9 ± 2.0 mL/min/kg vs. Post: 42.1 ± 3.9 mL/min/kg), while $\dot{V}O_{2\max}$ in TRA did not differ before and after 8wk (Pre: 36.8 ± 3.3 mL/min/kg vs. Post: 37.9 ± 3.7 mL/min/kg). In TRA, all venous vascular parameters in forearm were not different between Pre and Post. On the other hand, in one out of three subjects, all venous vascular parameters in the calf were greater in Post than Pre. In one out of three subjects, only venous capacitance in the calf increased in Post compared with Pre. And, one out of three subjects, all venous vascular parameters were not changed by training. baPWV in TRA was enhanced by training in two out of three subjects. These results suggest that the increase in venous compliance with 8-wk endurance training might not be always related to the enhanced arterial vascular function.

がん治療や医療用検査デバイスに応用可能な新規ナノ材料の開発

Development of new materials via rare sugars
applicable to cancer treatment and medical inspection devices.

研究代表者 水木 徹 (学際・融合科学研究科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①希少糖	Rare sugar
②新材料	New material
③酸化グラフェン	Graphene oxide
④糖脂質	Glycolipid
⑤生体適合性	Biocompatibility
⑥細胞毒性	Cytotoxicity

平成 29 年度交付額／1,365,000 円

研究発表／学会および口頭発表

【国際学会発表】

1. T. MIZUKI, K. HIRATA, T. UCHIDA, Y. NAKAJIMA, T. MAEKAWA, "Synthesis and analysis of rare sugar functionalized graphene oxide", 2017 Annual meeting of the Society for Glycobiology, B164, p105-106, November 7th, 2017 (USA) Poster presentation.
2. T. MIZUKI, K. HIRATA, T. UCHIDA, Y. NAKAJIMA, T. MAEKAWA, "Synthesis of rare sugar functionalized graphene oxide", ICMAT2017, M-03-4, June 20th, 2017 (Singapore) Oral presentation.
3. K. HIRATA, T. UCHIDA, Y. NAKAJIMA, T. MIZUKI "Synthesis of rare sugars containing neoglycolipids by enzyme reaction", ICMAT2017, AA-04-5, June 20th, 2017 (Singapore) Oral presentation.

【論文】

1. K. HIRATA, T. UCHIDA, Y. NAKAJIMA, T. MIZUKI, "Chemical synthesis and cytotoxicity of neo-glycolipids; rare sugar-glycerol-lipid compounds", Heliyon, (at press)

研究経過および成果の概要

本研究ではがん治療や医療用検査デバイスに応用可能な新規ナノ材料の開発を目的として、希少糖を用いた 2 種類の新材料を開発し物性や細胞に及ぼす影響を解析した。

【機能性還元型酸化グラフェンの開発】

酸化グラフェン分散液に希少糖およびアンモニアを加え、1 時間熱処理することで酸化グラフェン（以降 GO とする）の還元とともに一部側鎖を希少糖に置換することで、1 ステップの反応で機能性還元型酸化グラフェン（RSfGO とする）を合成した。本研究には 13 種類の希少糖（D-allose,

D-psicose, L-psicose, D-fucose, L-fucose, D-sorbose, L-sorbose, L-rhamnose, L-gulose, D-tagatose, L-tagatose, D-lyxose, L-lyxose) および D-グルコースの計 14 種類の単糖を用いた。合成した RSfGO は遠心分離機で集めた後、純水で洗浄した。

産物表面の物性解析は Raman spectroscopy、x-ray photoelectron spectroscopy (XPS)、Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR)、ultraviolet-visible absorption spectroscopy (UV-vis) 等の装置を用いて行った。

UV-Vis での wavelength scan の結果、RSfGO は GO に比べて吸収波長が長波長側シフトしていた。Raman spectroscopy における G/D 比 I_G/I_D は、GO に比べ RSfGO の方が高い値を示した。これらの結果は GO が本反応により還元されたことを示す。XPS で酸化グラフェンおよび反応産物について C=C、C-O、C=O 結合を検出し、その比率を計算したところ、C=C 結合に対し C=O 結合の比率は反応後に減少しており、C=C 結合に対する C-O 結合の比率は減少、もしくは変化なしという結果であった。この結果は還元された側鎖の一部に単糖が結合したことを示唆しており、FT-IR も同様の結果を示している。

一方、RSfGO の生体適合性および細胞毒性には血球がん細胞、バクテリア、羊赤血球を用い、Hemolysis 試験、アラマーブルー試験、生育曲線の解析などで解析を行った。

Hemolysis 試験においては赤血球に対し GO が強い毒性を示したものの、RSfGO は毒性が低くなっていた。また各種希少糖についても同様の試験を行ったところ、糖を加えた方が血球は壊れなくなる、つまり単糖が赤血球を保護するとの結果が得られた。これらの結果から、GO 表面に単糖が結合することにより血球への毒性を下げたと考えられる。がん細胞に対する影響の解析では、これまでグルコースで作成した RSfGO が高い生体適合性を示すことは知られているが、本研究で側鎖となる糖の違いにより細胞に対する毒性が異なることを示した。一方、GO や RSfGO を添加培養し生育曲線を描くことでことでも生体適合性および細胞毒性を解析した。こちらも側鎖となる糖の種類により大きく異なる挙動を示したが、GO 添加時には細胞の増殖が抑えられているのに対して、側鎖が一部の希少糖に変化することで時間と共に細胞数が減少、つまり強い細胞毒性を示した。また、これまで生体適合性が高いと報告のあったグルコースを側鎖として有する RSfGO においては GO および RSfGO 無添加（コントロール）時とほぼ同等の生育曲線を示したが、一部の希少糖に置き換えた RSfGO を添加した結果においては生育がより促進されるという結果が得られた。

今後、細胞への影響や適合性をフローサイトメトリーなどの手法を用いてより詳細に解析すると共に、がん細胞以外の細胞に対する影響も解析していく。

【希少糖含有糖脂質の開発】

希少糖含有グリセロ糖脂質（以降 RSGGL）および希少糖含有糖脂質（以降 RSGL）を化学反応で合成し、それぞれの細胞毒性を測定するとともにそのメカニズムの解析を試みた。

RSGGL の合成においては改変 Fischer 法を用いて単糖とグリセロールを結合した。単糖として 6 種類の希少糖（D-ribose、D-allose、L-rhamnose、L-lyxose、D-gulose、L-fucose）および D-グルコースの計 7 種類を用いた。シリカゲルカラムで精製後、薄層クロマトグラフィー（以降 TLC）で産物の確認を行った。その後 lipase の逆反応を用いて糖グリセロールと 2,2,2-trifluoroethylbutyrate を結合させた。シリカゲルカラムで精製後、再度 TLC で産物の確認を行った。遠心エバポレーターおよび凍結乾燥器を用いて乾燥後、産物の重量を測定した。

合成した RSGGL の細胞毒性についてアラマーブルー試験および LDH 試験を用いて解析した。

RSGGL はどちらの試験においても一定の濃度を超えた際に強い毒性を示した。バクテリア由来の rhamnose 含有糖脂質の研究において、糖脂質を加えることで培地の表面張力が一定値以下に下がる事で細胞への毒性を示すとの報告があるが、我々の研究において表面張力以外にも側鎖として結合する糖が毒性に影響を及ぼしている可能性を見出した。本成果については現在国際学術論文誌に投稿中である（上記論文 1）。

希少糖含有糖脂質（以降 RSGL）の合成においては無水条件下における lipase の逆反応を用い、単糖とオクタン酸を結合した。単糖として 7 種類の希少糖（D-ribose、D-allose、D-psicose、D-tagatose、L-lyxose、D-gulose、D-sorbose）および D-グルコースの計 8 種類を用いた。シリカゲルカラムで精製後、TLC で産物の確認を行い、遠心エバポレーターおよび凍結乾燥器を用いて乾燥後、産物の重量を測定した。

RSGL は RSGGL よりも全体的に強い細胞毒性を示した。合成した RSGL および RSGGL を用いてその細胞毒性メカニズムを解析したところ、既報の関連論文で毒性のメカニズムとして報じられていた培地の表面張力の変化やミセルの形成などは毒性を示す要因の一部ではあるものの、毒性の強さとは比例しないことを確認した。

これまでに蓄積した研究成果から糖脂質の細胞毒性のメカニズムは細胞の代謝と関係している可能性が得られている。影響を及ぼされる対象となる分子の違いやその強度が毒性の強さと関連していると考え、今後ハウスキーピング酵素や核酸、脂質に対し RSGL や RSGGL が及ぼす影響の解析を進めそのメカニズムを明らかにする。

Summary

We attempted to develop new materials using a rare sugar that, is known as useful sugar, have many unique functions such as antioxidant action, inhibition of cancer cell growth, and function of control sugar level in the blood for application in biological field (molecular biology, medicine, pharmacy and so on). Rare sugars are defines as monosaccharides and their derivatives being rarely in nature by International Society of Rare Sugars. D-psicose and D-allose are representative of rare sugars.

This study, we investigated synthesis and cytotoxicity of rare sugar functionalized graphene oxide (RSfGO) and 2 types of neo-glycolipids composed of rare sugars, glycerol and lipids (RSGGLs) and rare sugars and lipids (RSGLs).

We have synthesized RSfGOs by reduction of graphene oxide using a rare sugar and analyzed their surface states by Raman spectroscopy, x-ray photoelectron spectroscopy (XPS), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and ultraviolet-visible absorption spectroscopy (UV-vis). Therefore, G/D ratio of Raman spectrum graph and transition of absorbance spectrum of UV-vis suggested reduction of GO. We should obtain RSfGOs that are created by reduction and modification of GO using rare sugars. We have measured biocompatibility and cytotoxicity of RSfGOs by drawing growth curve, alamar blue test and hemolysis activity with red blood cell (from sheep), bacteria (*Escherichia coli* JM 109 and *Bacillus subtilis* JCM1465) and human multiple myeloma cell (IM-9). It have been shown that RSfGO inhibited growth of *E.coli* and IM-9 cell, whereas RSfGO showed high biocompatibility to red blood cell.

We have synthesized RSGGL by a combination of modified Fischer method and reverse reaction of lipase and RSGL by lipase reverse reaction. After purification with silica-gel column

chromatography, we have characterized their chemical structure with thin layer chromatography, FT-IR and matrix assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectroscopy, and measured their biocompatibility and cytotoxicity by alamar blue test and LDH assay with IM-9 cell. Accordingly, RSGGLs and RSGLs showed low cytotoxicity when the concentration of RSGGLs and RSGLs was low, whereas it increased as exceeded a certain concentration.

We estimated a dependence of the surface tension of the media on the concentration and critical micellar concentration of RSGGLs and RSGLs for clarification the effect of the concentration of RSGGLs and RSGLs on cytotoxicity.

長期欠席せざるをえない病気療養児への ICT 活用による教育支援システム開発研究

A study of development of a new education system by using ICT for children with health impairments who are long absence from school

研究代表者 滝川国芳（文学部教育学科）

研究期間／平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

キーワード／①病弱・身体虚弱教育 Education for Children with Health Impairments
②ICT 活用 Utilization of Information and Communication Technology
③長期欠席児 Children with long absence from school
④教育支援システム Education System

平成 29 年度交付額／1, 494, 000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ 橘岡正樹、滝川国芳：エンターテインメントロボット（ペットロボット）の病弱教育への導入について、日本育療学会第 21 回学術集会抄録集，pp. 40，2017 年 8 月。
- ・ 滝川国芳（共著）：特別支援教育の到達点と可能性－2001 年～2016 年：学術研究からの論考「第 1 部 到達点 1-9-6 病弱・身体虚弱 研究動向と特別支援教育への貢献」，金剛出版，pp. 134-137，平成 29 年 9 月。
- ・ 滝川国芳・福本徹：（予定演題名）長期欠席せざるをえない病気療養児への ICT 活用による教育システムの開発，日本特殊教育学会，平成 30 年度予定。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

- ①自宅療養している病気療養児への ICT 活用による教育支援システムに関する国内、国外の先行研究を中心に文献研究を行い、実態調査の基礎資料を作成する。
- ②病院を退院後に通学が困難な在宅病気療養児の学習環境、学習状況の実態について実地調査により把握する。
- ③特別支援学校(病弱)のセンター的機能としての位置づけで、WEB 会議システムによる在宅病気療養児への遠隔教育を実践し、教育支援システムとしての有効性と課題を明らかにする。

2. 研究経過および成果の概要

研究経過：

この研究の実施期間は、平成 29 年 6 月から平成 30 年 3 月までであった。6 月、7 月は、病

気療養児への ICT 活用による教育支援に関する先行研究、実践事例の収集を行った。8 月以降は、ICT を活用した教育実践の把握のための情報収集と WEB 会議システムによる遠隔教育での教授学習活動に必要な技術開発研究を継続して行った。1 月、2 月に、病院に隣接する複数の特別支援学校（病弱）を訪問し、児童生徒の欠席に伴う学習保障の現状と課題について分析を行った。

研究成果の概要：

- 1) 先行研究の分析から、自宅療養している病気療養児を対象とする教育支援の重要性は認識されてはいるものの、全国の特別支援学校（病弱）における具体的な教育実践は散見される状況であり、今後、特別支援学校が連携して教育支援システムの在り方を検討し、実践を積み重ねていくことが重要であることが明らかとなった。
- 2) 大阪市立光陽特別支援学校、埼玉県立けやき特別支援学校等を実証研究フィールドとして、病室と病棟内の教室、自宅と在籍校、病室と病室等を WEB 会議システム（Zoom）による接続し、実証研究を行った。入院治療により長期欠席せざるを得ない高校生支援における ICT 活用による遠隔授業の実証研究について新たに開始した。加えて、単位認定、卒業認定にかかる具体的な手順、連続性のある教育課程編成の在り方について検討を行い、在宅学習によって出席扱いとする際の課題、単位互換、単位の読み替えの際の現行制度上の課題を明らかにすることができた。
- 3) 病院等と隣接する特別支援学校（病弱）である長崎県立長崎諫早東特別支援学校、沖縄県立森川特別支援学校を訪問し、精神性疾患や発達障害の二次障害のある児童生徒への教育支援の実際と学校を欠席せざるをえない児童生徒の学習保障について、情報収集、意見交換を行い、ICT 活用による教育支援における課題解決の在り方を検討することができた。

3. 今後の研究における課題または問題点

疾病等により入院治療する児童生徒は、短期間での入退院を繰り返すことによって、在籍する学校を長期欠席することになり、また、感染症予防のため自宅療養している期間は、学習が可能な健康状態であるにもかかわらず、授業を受けることができない状況にある。

本研究において、ICT 活用による教育支援活動は、病気療養する児童生徒の学習に有効であることが確認され、ハード面、ソフト面の充実の必要性が明らかとなった。

ICT 活用による遠隔授業によって教授学習活動を行うことが技術的には可能であるにもかかわらず、人的環境、物的環境の制限から、実践は積極的には行われていないという問題点がある。

今後とも継続して、長期欠席せざるを得ない病気療養児への教育支援システムの充実に向けて研究を進めていきたい。

Summary

Purpose of this research

The purpose of the research is to evaluate and validate learning by distance learning by utilizing ICT for children with health impairments who are difficult to go to school after hospital discharge from hospital.

Method

1. By conducting domestic and foreign literature research on the education system using ICT for children with health impairments at home, we will prepare basic materials for the actual situation survey.
2. Understand the learning environments and learning situations of children with health impairments at home.
3. Practice distance education by utilizing ICT for children with health impairments at home, and clarify the effectiveness and problems as an education system.

Results

1 From the analysis of previous studies, the importance of educational support for children with health impairments at home is recognized. However, concrete teaching practice in special schools for children with health impairments nationwide is extremely small. It is important that special schools collaborate in the future to study the way of education system and accumulate educational practices.

2 Koyo Special School in Osaka City and Keyaki Special School in Saitama Prefecture were research fields. We connected the hospital room and the classroom in the ward, the home and enrolled schools, the hospital room and the hospital room etc by the WEB conference system (Zoom) and carried out an empirical study. We began a new study on the empirical study of distance class by using ICT in support of high school students who must be absent from long term due to hospital treatment. In addition, we examined the specific procedures for unit credential recognition, graduation recognition, and the way of continuous curriculum formation.

3 We visited Nagasaki Isahaya Higashi Special School in Nagasaki prefecture, Morikawa Special School in Okinawa prefecture, which is a special school for health impairments adjacent to the hospital. We gathered information and exchanged opinions on teaching practice for children with mental disorders and developmental disabilities and learning guarantee for students who were forced to abstain from school. And we were able to examine the way to solve the problem in education support by using ICT.

Conclusion

Children who are hospitalized will be absent from school for a long period by repeating their hospitalization in a short period of time. In addition, children who are at home to prevent infectious diseases cannot take classes, although they are in a healthy state where they can learn.

In this study, it was confirmed that educational support activities using ICT are effective for learning of sick students, and the necessity of enhancing hardware and software was clarified. Therefore, it is technically possible to conduct teaching learning activities by distance learning by utilizing ICT. However, due to restrictions on the human environment and the physical environment, there is a problem that the operation is not positively performed.

産業集積とイノベーション——中小企業の特許出願動向を中心に

Investigation for patent applications of small and medium-sized businesses in local industry agglomeration in Japan

研究代表者 藤井 信幸（経済学部国際経済学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①特許 Patent application

②産業集積 Industry agglomeration

③中小企業 Small and medium-sized business

④イノベーション— Innovation

平成 29 年度交付額／990,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・ 島西智輝「ベトナム石炭産業の発展と日本一石炭生産技術移転事業の歴史的背景」経済論集、Vol.43,No.1

平成 29 年 12 月

・ 劉曙麗「中国における日系企業の研究開発及びその決定要因—中華系、その他外資との比較」東洋大学現代社会総合研究所 Working Paper, No.1608

平成 29 年 6 月

・ 郝仁平「「一带一路」構想の政策動向と課題」東洋大学アジア文化研究所研究年報、No.52

平成 30 年 2 月

・ 郝仁平「中国の「一带一路」構想の概要と進展状況」、アジア文化研究所研究例会

平成 29 年 5 月 15 日

・ 辻智佐子「戦後の今治タオル工業の発展と近藤繊維工業：近藤憲司による革新的経営手法の導入」城西大学経営紀要、No.14

平成 30 年 3 月

・ 辻智佐子「戦後今治タオル工業における革新的企業者の育成—近藤憲司の松下電器産業時代を中心に」早稲田政治経済学雑誌、No.393

平成 30 年 7 月(掲載決定)

・ 安田武彦「地域の起業活動とその水準の決定要因（その1）」経済論集、Vol.43,No.1 平成 29 年 12 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

地域経済の振興が急務となっている今日、地域において中核的役割を担う製造業の活性化ないし再生はその一つの方策といえる。しかしながら、グローバル化の進展により内外の競争が激化し製品のプロ

ダクト・サイクルが短くなっている現状では、従来のようなコスト低減よりも、新製品・技術の開発を絶え間なく生み出すようなシステムの構築が、地域産業の持続的成長には望ましい。本研究では、そのような政策課題に応ずるための基礎研究として、特許出願データを活用し日本の地域産業のイノベーションの動向を定量的に検討するとともに、新技術・製品の開発の契機・源泉に関する諸要因を検討し、地域産業のイノベーションを促す諸条件を探りたい。

研究の手順は、まず公開されている特許データ(IIPデータベース)を利用して、地域におけるイノベーションの実態を定量的に検討にする。次いで、イノベーションの活発な地域において主導的役割を担っている企業の特許出願動向、新技術・製品の開発の契機、ならびに中国に進出した日系企業の研究開発の在り方の変化を考察する。

2. 研究経過および成果の概要

【島西】1980、1990、2000、2010 各年を対象に、数十万件にのぼる全国の出願者住所を市町村合併後の住所データに変換し、次いで特許情報データと結合した。このデータを、GIS アプリケーションにより可視化し、特許出願状況の地理的分布を確認した。全国レベルの分布状況については有意な変化を確認することはできなかったものの、市町村レベルでは有意な変化の可能性が見られたため、共同研究者へ地方別の特許データを提供した。

【郝・劉】企業レベルの個票データを用いて、中国に進出した日系企業の研究開発活動及びその決定要因を考察するとともに、長野県諏訪地域内の主要企業の内・海での特許出願データを用いて、企業の対中進出に伴う研究開発の変化の実態を検討した結果、次のような新知見を得た。第1に、全体として輸出率が低いほど研究開発を実施する可能性が高い。第2に、中国現地企業との共同出資がある合弁企業では研究開発実施に大きなプラス効果を示している。第3に、日本企業が共同出資している中国側現地企業の所有構造の違いによる研究開発実施への影響が析出された。最後に、国内パートナーの出資比率が50%以上の場合、中国の非国内企業の研究開発活動が抑制される効果が見られた。

【藤井】1970年代以降の機械工業の集積地における特許出願数の集計を進めた。対象としては代表的な集積地の東京都大田区、東大阪市、浜松市、中小集積地では桐生市、富山市のデータを2017年度には集計した。大都市の大田区の東大阪市の中小メーカーの出願数はともに1990年代がピークで、2000年代に激減する一方、浜松市や地方中小集積地では2000年代に入っても概ね横ばいとなっている事実が判明した。1960年代以降の生産の地理的分散が次第に地方圏の集積のイノベーションを活発化させていったことが窺われる。

【辻】泉州と今治に関する特許出願データを整理し、そのなかからタオル関連のメーカーのデータを抽出した。次いで、泉州では現地の図書館にて資料収集をおもに行なった。今治ではタオル染色加工業の方にインタビューを実施した。

【安田】全国約1000人を対象にしたWEB調査を実施し、地域イノベーションの創出に密接な関係のある創業活動に個人属性を除いた地域性の影響の検討を試みた。集計結果を見ると、起業活動が活発ではない地域では、個人の性別、年齢、学歴その他個人属性を考慮したうえでも、個人の経営者への評価を変化させており、地域の起業環境に個人が影響を受けている可能性があることを示している。

3. 今後の研究における課題または問題点

【島西】データベースのクリーニングを続けるとともに、付加価値額などとの相関関係の分析を行う計画である。

【郝・劉】 諏訪地域における特許出願が少数の企業に集中しており、地域全体では特許出願・取得活動が活発的ではないため、今後調査対象地域を追加あるいは変更する必要があると考える。

【藤井】 中小企業における大都市と地方圏での特許出願動向の差異をさらに明確にするため、もっと多くの地方集積地のデータを集計し、生産の地理的分散がラグを伴いながらイノベーションの分散につながっていったという作業仮説の裏付けを強化するとともに、引用情報を活用して地方集積地における知識の伝播経路を探りたい。

【辻】 特許データの数が限られているため、アンケートの実施も含めて他のデータ・資料を収集して、分析を補強する必要がある。そうした作業を通じてタオル工業の斜陽化と再生のプロセスを解明していきたい。

【安田】 今後は起業に関する地域環境と個人の行動との関係の背景等について検討し、何故、日本の起業活動を活発化させる環境が整わないのかを明らかにしていきたい。

Summary

The purpose of this study is to investigate the geographical distribution of patent applications and its change from 1970s to 2000s using IIP Patent Database, and to consider conditions to promote local industrial innovation in Japan. Each part of the study is conducted by the following members.

Shimanishi modified IIP Patent Database to visualize the geographical distribution of patent applications in Japan. After that, he visualized that of 1980, 1990, 2000, and 2010 by using a GIS software. He realized the possibility of changes in the distribution at the municipal level. To analyze the geographical distribution of patent applications in detail, he offered the modified data at the municipal level to research collaborators. He is going to analyze the correlation between the geographical distribution of patent applications and value-added by region as well as to modify the data.

Fujii aggregated the number of patent applications in the machine industry in Ota-ku, Higashiosaka-shi, and Hamamatsu-shi. The number of the patent applications of the small and medium-sized businesses in the former two cities has been decreasing since 1990s. This fact suggests that innovation becomes active in the small and medium-sized businesses of the principal local industry agglomeration with the geographical expansion of the production since 1960s than those of big cities.

Hao and Liu had the following findings: First, as a whole, the lower the export rate, the higher probability of carrying out R&D. Second, while Japanese affiliates prefer wholly-owned investments in China, this study showed joint-venture affiliates have had very positive effects. Third, for joint venture affiliates, due to the difference in the ownership structure of a given partner, there are different impacts on the R&D activities of Japanese affiliates. And finally, there is an effect of

suppressing an incentive to the R&D activities of Non-domestic enterprises in China, when the domestic partner holds a higher-than-50%-share, including enterprises with Japanese affiliates.

Tsuji, first of all, studied previous researches on the relationship between innovation and the patents. Second, she picked up the patent data regarding Imabari and Senshu Towel industries by the IIP Database. She plans not only to have interviews with the persons concerned, but also to carry out questionnaires to the parties concerned in the future.

Yasuda conducted WEB survey targeting about 1,000 people nationwide to confirm whether or not there is an influence of regionality that excludes personal attributes in the founding activities closely related to the creation of regional innovation. Looking at the results, in areas where entrepreneurial activity is not active, even if individuals' gender, age, educational background and other personal attributes are taken into consideration, the evaluation of individuals is changed, and individuals are changing in the entrepreneurial environment of the position. It indicates that there is a possibility of being influenced.

ホンジカの知覚・認知特性の解明と被害管理手法の開発

Investigation of perceptive and cognitive characteristics in sika deer and development of damage management techniques

研究代表者 室山 泰之（経営学部マーケティング学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①知覚 Perception
②認知 Cognition
③馴化 Habituation
④被害管理手法 Damage management techniques

平成 28 年度交付額／1,557,000 円

研究発表／論文掲載

- ・ニホンジカの知覚・認知特性の解明と被害管理手法の開発
平成 30 年度東洋大学紀要 自然科学篇 第 63 号に論文として掲載予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では飼育ニホンジカで、弁別学習や行動評価実験を可能とする実験系を確立した後、聴覚をはじめとした知覚・認知機能の測定と評価を行い、その知見に基づき、さまざまな嫌悪刺激を利用して回避反応の特徴（強さおよび持続性）について行動学的に解析する。そのために、ニホンジカ飼育施設内に視聴覚刺激提示用装置や行動を記録する装置を設置し、条件づけ課題などの心理課題を遂行する。実験用のプログラム及び装置は自作し、実験の制御・データ記録を自動的に行う。昨年度から継続して本年度も、飼育下ニホンジカを対象に、昨年度設計した行動特性を計測する装置を飼育施設内に設置し、聴覚の認知特性を測定するための行動データを取得し分析を実施する。具体的には、オペラント条件づけや馴化脱馴化法などの手法を用い、聴覚特性（周波数弁別閾や鋭敏性など）を解明する。

2. 研究経過および成果の概要

昨年度設計した装置を利用して実験を継続・発展させた。市販されているペットフード用オートフィーダ（給餌機）とアンプ内蔵スピーカを小型コンピュータ（Raspberry pi 3B）に接続し、指定した一定時間間隔で給餌機と音再生が動作するようなプログラムを作成し、実験環境の構築をおこなった。また、プログラム動作をおこなうために、小型モバイル Wifi ルータを活用し、プライベートネットワークを野外環境で簡易的に構築し、スマートフォンと Raspberry Pi を Wifi 通信させ（通信には SSH プロトコルを利用）、ネットワークと電源環境に脆弱な空間での端末操作方法も構築した。行動記録については、ビデオカメラによる動画記

録を行い、接近行動などを記録した。

実施期間中に、18日間の馴致訓練を実施した。実際の実験は、実験に習熟した個人（岡山理科大学学生）に業務依頼して実施した。以下、簡単に概要を述べる。

<訓練内容>

岡山理科大学に飼育されているニホンジカ2頭を対象に、馴致を行なった。馴致にあたっては、ネットで仕切った区画に2頭を導入し、小型コンピュータに接続された2台の給餌機を設置した。給餌機は、十分に遠い距離に設置され、1頭が2台を同時に独占できないような状況を設定した。平均5分おき（2.5分、5分、7.5分の時間間隔でランダムに選択される）に音を再生すると同時に、2頭のうちどちらかの1つの給餌機を1秒間作動させて給餌するという試行を30回繰り返した。音は2種類の純音刺激（440Hzと880Hz）を準備し、1台のスピーカーから、どちらかの音をランダムな順序で再生した。音の種類に応じて、どちらかの一方の給餌機が動作するように実験プログラムを作成し、実験を制御した（山側：440Hz；谷側：880Hz）。もし音の種類を判断するとともに、給餌機の動作する場所との連合関係が学習できれば、音の再生に伴って誘発される給餌機への接近行動が、変化していく様子が観測できると予測した。

<実験結果>

予備的な分析段階であるが、音の再生に伴う給餌機への接近や反応時間の短縮が観察された。また、一つの給餌機については、音の種類に応じた接近行動が観察された。しかしながら、音の種類に応じて、適切な給餌機を選択して接近していた確実な証拠は得られなかった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本年度の実験では、音の弁別学習が進展した証拠が得られた。一方で、積極的な動作（スイッチ踏みやボタン押しなど）と給餌との関連性を学習させることは実施していない。音に対する事前学習が十分に確認できたことから、今後は、給餌を得るためのオペラント行動（スイッチ踏みやボタン押し）を強化するようなスケジュールを取り入れる段階に到達したといえる。音と給餌との関連性を学習させることが必要であり、その実現可能性が十分に高まった。継続的な実験実施により、聴覚特性の解明を試みる段階に達したといえる。

Summary

Damages on agricultural crops by sika deer (*Cervus nippon*) have now been serious social and economical problems in Japan, and practical approaches to manage deer populations are strongly required. Generally, one of the most ways of the wildlife management for large mammals such as deer are the ecological one, trying to understand ultimate causations of population dynamics of deer and to control the population density around farms nearby, however they are indirect way, not to effectively control deer crop-raiding behavior.

Here we attempt to develop the general-purpose costless behavioral test battery to assess their perceptual and cognitive traits underlying their fear learning by operant conditioning approaches, a psychological way to directly shape the animal behavior as humans requires, e.g., deer will be shaped to avoid the area around farm if they hear the alarm sounds. The custom-made apparatus were built up to use a small micro computer connected to two commercial feed dispensers for companion animals, and small speaker; and this enabled us systematically to control sound playback and food delivery. When conducting the simple experiments for both two subject deer, where food pellets were delivered from each of the two food dispensers at a pseudo-random timing (ca. 5 min) for 30 times together with simultaneous or delayed playback of each of 440-Hz or 880-Hz pure tone which was assigned to each of the food dispensers, we examined whether or not the subject deer learn the association between sound types and food delivery location by analyzing the reaction times from the sound onset times to approaching to each of the food dispensers.

Our preliminary observations showed deer quick approaching to food dispenser when the sound was played back, and the shortening of reaction times, suggesting our apparatus would work well to further apply automatically shaping of deer approaching. Additionally, we found their selective quick approaching to one dispenser when one stimuli type was played back, suggesting auditory discrimination between 440 and 880-Hz sounds. For the next step, we should improve to monitor deer approaches or other behavioral responses such as sniff touching the switch to confirm their association leaning between sound cue and their reactions, which would be a promising procedure to objectively test their perceptual and cognitive foundations, useful knowledge for all applied studies of deer behavioral management.

労働市場における社会的資源配分に対する

「女性活躍推進」施策のインパクト

The Impact of Women's Empowerment Policies on the Social Resource Allocation in Japanese Labor Market

研究代表者 村尾 祐美子 (社会学部社会学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①女性活躍推進法 Act on Promotion of Women's Participation and Advancement in the Workplace

②社会的資源 Social Resources

③労働市場 Labour Market

④ジェンダー Gender

⑤女性活躍推進企業データベース The Database of Companies Promoting Women's Participation and Advancement in the Workplace

平成 29 年度交付額／550,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・ 村尾祐美子、2018、「『社会の目』を通じた組織内ジェンダー格差是正の可能性：女性活躍推進企業データベース活用の提案」女性労働問題研究会『女性労働研究』62:114-127.
- ・ 皆川満寿美、2017、「女性活躍推進法の実効ある改正のために」生活経済政策研究所『生活経済政策』246:21-25.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

4か年計画の1年目の研究に対し、研究助成を得た。本年、研究代表者の村尾は、雇用の女性化・非正規化が労働過程に関わる諸社会的資源の雇用者内部での布置状況に与える影響について、企業や職の特性、個人の能力や属性、仕事の場での人々の社会的関係要因の3要素を考慮したモデルを用いて、既存の量的調査データの二次分析を行い、日本の労働市場における社会的資源配分過程の現状についての検討を行った。また、研究代表者および研究分担者の皆川は、「女性の活躍推進企業データベース」の公開データについてのリサーチを行うとともに、このデータを用いて大企業の「女性活躍推進」について研究する際の枠組みを、明確化することを試みた。さらに、村尾および皆川は、「女性活躍推進企業データベース」の今後やその活用などについての情報収集のため、厚生労働省の担当者に対する専門家インタビューを行った。

2. 研究経過および成果の概要

①既存の量的調査データの二次分析に関しては、村尾が、雇用の女性化・非正規化が労働者のハラスメント経験に与える影響について二次データ分析を行った。一定の分析結果を得ることはできたが、モデルのさらなる改良を優先し、この成果についての論文はまだ行っていない。

②「女性の活躍推進企業データベース」の公開データに関する研究では、村尾と皆川からなる研究会においてしばしば意見交換を行った。その結果、村尾の論文『社会の目』を通じた組織内ジェンダー格差是正の可能性：女性活躍推進企業データベース活用の提案』が『女性労働研究』第62号に掲載された。これは、従業員301人以上の民間企業に女性活躍に関するPDCAサイクルによるポジティブ・アクションを義務付ける女性活躍推進法を、「女性活躍推進を目指す企業のPDCAサイクルに、企業外の、ジェンダー平等に関心のある不特定多数の目一本稿でいうところの『社会の目』」が入ることを可能にした初の法律と位置づけ、この「社会の目」が公表情報をもとに企業を比較・評価したうえで、それに基づく行動をとることにより、企業内ジェンダー格差の是正を奨励するアクションに参加できる可能性が出てきたと指摘したうえで、研究者や企業による公表情報活用の取組について紹介するとともに、民間企業の取組を評価するための、誰もが簡単に使える方法についての具体的提案を行うものである。また、この論文発表に先立ち、皆川は『生活経済政策』掲載の「女性活躍推進法の実効ある改正のために」において、情報開示状況の都道府県間の比較を行った。

③専門家インタビューも村尾・皆川の両名で実施し、女性活躍推進法の担当課長および同課の女性活躍推進企業データベース担当者から、貴重な情報を得ることができた。インタビュー後は研究会において村尾と皆川の議論が行われ、その後の研究計画をより具体的なものにすることができた。インタビュー記録については文字起こしして適切に保管してあるが、これは当初より研究会内のみで共有し、今後の研究計画の遂行と企画細部の決定に役立てる目的で行うものと位置づけているので（インタビュー対象者にもその旨を伝えてある）、このインタビューそのものに基づく研究成果の刊行は予定されていない。

3. 今後の研究における課題または問題点

二次分析による研究成果の論文化および公表ができていない点は、今後の課題である。また、中小企業のポジティブ・アクション支援を行っている「女性活躍推進アドバイザー」に関する研究は、女性活躍推進企業データベースの研究とその成果発表を優先したため、制度に関する整理で終わってしまい、これに関連する事業を受託している団体への専門家インタビューに着手できなかった点も、課題として残された。今後研究を続けることにより、課題を果たしてゆく予定である。

Summary:

The aim of this research is to examine the impacts of “Promotion of Women’s Participation and Advancement in the Workplace” policies on the social resource allocation in Japanese labor market. For this purpose we made four-year research plan and The Inoue Enryo Memorial Grant funded the first year budget.

This year, we carried out three research activities; firstly, Murao conducted secondary analysis on workers’ experience of being harassed at their workplace.

Secondly, Murao and Minagawa examined “The Database of Companies Promoting Women’s Participation and Advancement in the Workplace” and “The Announcement of Government Agencies and Local Governments’ Data Regarding Women’s Participation and Advancement in the Workplace”. We discussed how to utilize these data to evaluate their seriousness toward gender equality in the workplace. Minagawa published an article about her findings and Murao published a paper named “Possibilities for the Resolution of Gender Disparities in Organizations through “Society’s Eyes”: A Proposal for the Use of Database of Companies Promoting Women’s Participation and Advancement in the Workplace”.

Thirdly, Murao and Minagawa conduct an expert interview. The findings contributed to improve our research plan.

マイクロ腫瘍組織モデルを基盤とする診断・治療ナノ薬剤開発

A microfluidic tumor model toward the development of theranostic nanomedicine

研究代表者 吉田泰彦（理工学部応用化学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①マイクロフルイディクス Microfluidics

②ナノ薬剤 Nanomedicine

③腫瘍 Tumor

④血管内皮細胞 Vascular endothelial cell

⑤共培養 Co-culture

平成 29 年度交付額／1,160,000 円

研究発表／原著論文

「民生用レーザー加工機を用いる細胞培養マイクロ流体デバイスの作製」

佐々木直樹, 林知美, 井上奈菜子, 大西真寛

分析化学, 印刷中 (2018 年 4 月 4 日掲載決定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

近年、粒径 100 nm 程度のナノ粒子に薬物を封入した「ナノ薬剤」を用い、腫瘍に薬物を効率的に作用させる研究が国内外で盛んに取り組まれている。一般に、抗がん剤には副作用があることが広く知られている。これは抗がん剤のサイズが小さく、血中に投与すると正常組織でも血管外に漏出して作用してしまうためである。一方、ナノ薬剤は抗がん剤に比べてサイズが大きいため、正常組織で漏出・作用することはないが、腫瘍組織では血管の構造が疎であるために漏出でき、結果として腫瘍選択的な送達が実現できる。最近では、診断・治療ナノ薬剤 (theranostic nanomedicine) のように、1 種類の薬剤でがんの診断と治療が実現可能なナノ薬剤の開発も進められている。

高性能なナノ薬剤を開発するには、腫瘍組織における血管透過性の定量評価が重要となる。ナノ薬剤の開発においては動物実験が多く行われてきているが、腫瘍への蓄積量は評価できるものの、血管透過性のみを定量評価することはできない。セルカルチャーインサート等の多孔膜を有する培養容器で血管内皮細胞を培養して物質透過性を評価する実験系もあるが、血流に相当する流れがなく、サイズも cm スケールと生体内に比べて大きい。よって、生体内の腫瘍血管を生体外で再構築し、ナノ薬剤の透過性評価へと応用可能な実験系が必要である。

本研究では、マイクロ流体デバイスを用いて腫瘍組織のモデルを構築することを着想した。マイクロ流体デバイスは、微細加工技術を用いて数 cm 角の基板上に μm スケールの流路を作製したものである。この流路は血管と同等のサイズおよび流れを有する空間であるため、ここで血管内皮細胞を培養し、さらに腫瘍細胞で刺激することで、疑似的な腫瘍血管を *in vitro* で作りだしてナノ薬

剤評価に応用できると考え研究を進めた。

2. 研究経過および成果の概要

はじめにマイクロ流体デバイスの設計と作製に取り組んだ。生体内では、血管壁を構成する血管内皮細胞は血流にさらされているのに対し、腫瘍細胞は流れにほとんどさらされていない。そこで、これらの環境の違いを反映し、なおかつ腫瘍細胞による血管内皮細胞の刺激が可能なデバイスを作製することとした。マイクロ流路の鋳型はアクリル板をレーザー加工して作製した。これをポリジメチルシロキサン (PDMS) で型どりして、流路パターン (深さ 200 μm , 幅 700 μm , 長さ 12 mm) を有する PDMS 基板を作製した。流路パターンを有さない基板も同様に作製し、穴開けして直径 5 mm のウェルを有する基板とした。流路とウェル間での物質移動が可能なように、上記の 2 種の基板間に孔径 1 μm のトラックエッチ多孔膜を挟み込んでデバイスとした。

細胞培養は以下のように行った。流路が多孔膜の上側にある状態で、流路にヒト臍帯静脈内皮細胞 (HUVEC) の懸濁液を導入した。4 時間静置して HUVEC を膜に接着させたのち、培地を 0.5 $\mu\text{L min}^{-1}$ で送液し灌流培養した。HUVEC 導入から 24 時間後に流路を顕微観察し、コンフルエントな状態で培養されていることを確認した。その後、デバイスの上下を反転し、ウェルにヒト子宮頸がん由来 HeLa 細胞の懸濁液を加えて培養したところ、流路内の HUVEC の密度が減少する様子が観察された。HUVEC と HeLa の共培養に関する既往研究において、HUVEC が HeLa から離れる向きに遊走することや、HeLa がスーパーオキシドアニオンを産生して HUVEC に障害を与えることなどが報告されている。本研究においても同様のメカニズムで HUVEC の密度減少が起こったと考えている。

マイクロ流路内で培養された HUVEC 単層の物質透過性は以下の実験で評価した。試料には蛍光標識デキストランを用いた。HUVEC を流路内で 24 時間培養したのち、蛍光標識デキストランを含む培地を流路に送液し、ウェルへの透過を評価した。この実験では試料透過が起きないことを予想していたが、実際には透過が観察された。一般に、血管内皮細胞は密着結合や接着結合などの細胞間結合を形成し、これにより高いバリア機能を発揮する。従って、本研究の培養時間では細胞間結合の形成が不十分だった可能性があり、この点に関しては今後さらに検討を進める予定である。

以上のように、本研究では当初予定していた診断・治療ナノ薬剤の開発には至らなかったが、血管内皮細胞と腫瘍細胞の環境の違いを考慮したデバイス開発、および共培養の細胞密度への影響という点において一定の成果を得ることができた。そこでこれらの成果を含む原著論文を共同研究者の佐々木がまとめ、日本分析化学会が刊行する「分析化学」誌に投稿したところ、2018 年 4 月 4 日付で掲載が決定した。

3. 今後の研究における課題または問題点

内皮細胞層の物質透過性評価については、腫瘍細胞の密度や種類の影響をどのように定量的に評価していくかが課題になると考えている。生体内環境との類似性をどのように担保するかを慎重に検討しながら、今後の研究を進めていきたい。

Summary

The ability to selectively deliver drugs to a target tissue is important for the efficient execution of drug medicinal effects. For example, if anticancer drugs are delivered selectively to a target tissue, the tissue will be efficiently treated and side effects will be reduced. The selective

delivery of diagnostic agents is also useful in the clear imaging of a target tissue. To achieve such drug delivery, nanoparticles possessing a diameter of approximately 100 nm have been widely utilized. Theranostic nanoparticles that can achieve both diagnosis and therapy are also of interest.

The selective delivery of nanoparticles has been accounted for by the enhanced permeation of nanoparticles through tumor vascular walls. Therefore, the increased permeability of tumor vascular walls against nanoparticles is thought to be strongly related to the pore size of vascular walls in addition to the size of the nanoparticles. Most studies rely on animal testing, and although this approach is popular, it is unable to evaluate only the increased permeability of vascular walls because of the simultaneous lymphatic drainage of nanoparticles. Additionally, animal testing should be minimized since it is not without ethical concerns. Another testing system is cell culture insert, in which endothelial cells are cultured as a monolayer on a centimeter-sized porous membrane separating top and bottom chambers. The permeability of the cell monolayer can be determined by, for example, introducing fluorescently-labeled nanoparticles into the top chamber and measuring fluorescent intensity from the bottom chamber after a certain period of time. However, nanoparticles permeate the cell monolayer under static conditions, which differ from the dynamic conditions (*e.g.* shear stresses caused by blood flow) present *in vivo*. Also, the size of the system is larger than the microvessels found in tumors. Therefore, if the permeability of tumor vascular walls against nanoparticles is evaluated under *in vivo*-like conditions, valuable information to improve nanoparticle-based drug delivery by rational design of nanomedicines can be obtained.

In this study, we utilized a membrane-integrated microfluidic device (MMD), which has been widely utilized to culture cells on the membrane and to study permeability of the cell monolayer. By using MMD, we can culture endothelial cells under *in vivo*-like conditions, and by culturing endothelial cells with tumor cells, we can evaluate the effect of tumor cells on the permeability of the monolayer of the endothelial cells.

マルチバンド空中写真による都市内植生の詳細調査手法の開発

Development of detailed survey methods of vegetation in urban area by using multi-band aerial photographs

研究代表者 政春 尋志（理工学部都市環境デザイン学科）

研究期間／平成 29 年 6 月 1 日～平成 30 年 3 月 15 日

キーワード／①デジタル航空カメラ Digital Aerial Camera
②4 バンド空中写真 Four-band Aerial Photograph
③都市環境 Urban Environment
④植生調査 Vegetation Survey
⑤屋上緑化 Green Roof

平成 29 年度交付額／1,022,000 円

研究発表／学会および口頭発表

- ・政春尋志, 久保寺貴彦, 長谷川拓哉, 山本航. 4 バンド空中写真データを用いた都市域植生の調査－屋上緑化の抽出. 第 45 回土木学会関東支部技術研究発表会（口頭発表、2018 年 3 月 7 日、山梨大学）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

複数の観測波長帯で地表を観測するマルチバンド衛星画像から土地被覆を分類し植生域を抽出することに関しては、従来多くの研究が積み重ねられてきた。これらの方法を航空機から撮影された空中写真画像に適用することはもちろん可能であるが、二つの点を考慮しなければならない。

一つは、観測波長帯の問題である。通常の空中写真は古くは白黒写真が中心であり多波長観測ではない。カラー空中写真では光の三原色に対応する青・緑・赤の波長帯のデータは得られるが、植生が強く反射し植生の判別に非常に有用とされる近赤外線（NIR）のデータはない。しかし、近年多く用いられるようになった測量用のデジタル航空カメラは可視光 3 バンドのほかに近赤外バンドを加えた 4 バンドのデータを取得している。そこで、このデータを植生調査に活用すれば、衛星画像よりもより高解像度のマルチバンド画像として植生域の抽出に利用できる可能性がある。

二つ目は、衛星画像は数百キロメートルの上空から撮影されるためほぼ真上から観測した正射画像に近いものが得られるが、空中写真は低高度で撮影されるため土地の起伏による位置ずれや建物が外側に倒れて写るなど中心投影の性質が強く表れる。このため、空中写真のままでは地図と位置が合わない。空中写真をもとに正射画像（オルソ画像）を作成しこの画像を対象として分析する必要がある。

そこで、本研究では SfM（Structure from Motion）と呼ばれる技術を用いた、写真からの三次元点群生成ソフトを使用し、空中写真から建物や樹木を含む高さデータ（DSM : Digital Surface Model）とオルソ画像を作成した。高さデータについては、この DSM から、国土地理院が提供している高密度の標高データ（DEM）を減算することにより、建物や樹木の地面からの高さデータを得た。また、オ

ルソ画像に対して、マルチバンド画像を画素単位に最尤法分類して植生を抽出する方法と、赤の波長帯と近赤外の波長帯のデータから算出される正規化差植生指数（NDVI）の閾値処理により植生を抽出する方法の二つの方法を適用して比較検討した。

2. 研究経過および成果の概要

本研究には4バンド空中写真が必要であるが、これは一般には入手しがたいのが現状である。本研究にはアジア航測（株）から提供いただいた地上解像度22 cmの東京都心部の空中写真を使用した。新橋と霞ヶ関を含む地域及び東京駅周辺を対象として、上記の手法による屋上緑化の抽出を試みた。

まず写真からの三次元点群生成ソフトPhotoScanによりDSMとオルソモザイク画像を作成した。このオルソ画像に対して、リモートセンシングデータ解析ソフトMultiSpecによる教師付最尤法分類と、地理情報システムソフトArcGISによる正規化差植生指数の算出を行い、両手法による植生の抽出結果を比較したところ、最尤法分類では一部に明らかな誤分類が認められたのに対し、植生指数の閾値処理による結果のほうが目視による画像の判読状況と合致し精度が高いと判断した。

屋上緑化の抽出のためには、植生が建物の位置にあるかどうかを判別する必要がある。このため、国土地理院が提供している基盤地図情報の建物データを利用し、建物内部でかつ植生と判別された箇所を抽出した。複数の街区内を検証エリアとして屋上緑化を画像から目視判読し、この結果と自動的に抽出された屋上緑化を比較したところ、58箇所の屋上緑化に対して6箇所の誤抽出（屋上緑化でないものを屋上緑化と判別）があり、抽出漏れはなかった。なお、建物であるか否かの判別を高さの閾値処理で行うことも検討したが、高さ20 m以上としても公園内の樹木も含まれてしまうことから、高さ情報だけから建物を判別することは困難であった。しかし、GISの建物データと写真の撮影時期が異なると屋上緑化を誤抽出することがあるため、精度向上のためには高さデータの併用も検討する必要があると思われる。

3. 今後の研究における課題または問題点

植生の自動抽出については、最尤法分類と植生指数の閾値処理の二つの手法を比較したが、今回の研究の過程でも植生ではない屋上緑化が植生と判別された事例が見つかっており、両者ともさらに判別精度の向上を目指す必要がある。最尤法分類については分類項目の適切な選択及びトレーニングエリアの取得精度の向上が必要と考えられる。植生指数の閾値処理については閾値の設定を試行錯誤的に行っているがさらにチューニングする必要がある。これらの手法の組合せなども検討したい。さらに、より高解像度の空中写真も入手していることから解像度の違いによる効果の検証も行いたい。

屋上緑化の抽出がほぼできたので、これ以外の箇所は植生の部分の高さのデータが樹木等の高さを示すものであることから、高さ情報と植生域の情報を組み合わせて植生の体積の情報を算出し、都市内の立体的な緑被率を求めることを課題として取り組みたい。

Summary

Vegetation is very important factor of the environment of urban areas and is expected to give comfort to people and to mitigate heat island phenomena. Therefore municipalities make efforts to increase vegetation by making parks and promoting greening through several policy

tools such as subsidizing greening of private sector.

For the policy making and planning of greening in urban area, it is required to know detailed distribution of vegetation. This research aims at developing detailed survey methods of vegetation in urban area.

Digital aerial survey cameras are nowadays widely used for aerial surveys. These cameras usually obtain four-band imagery including near infrared (NIR) band. As is well known to remote sensing community, vegetation reflects near infrared strongly and NIR is useful for vegetation survey.

We investigated on developing detailed survey methods of vegetation in urban area by using four-band aerial photographs. These have higher resolution than satellite imagery and vegetation extraction methods such as supervised classification and classification of NDVI (normalized difference vegetation index) can be applied to these data.

At first digital aerial photographs of parts of Tokyo metropolitan area with 0.22 m ground sample distance were processed by three-dimensional point cloud generation software PhotoScan and digital surface model (DSM) as well as four-band ortho-photo mosaic were made. Classification methods were applied to the orthophoto. We found NDVI classification gave better results than supervised maximum likelihood classification. Height data of buildings and trees were made by subtracting DEM provided the Geospatial Information Authority of Japan (GSI) from the DSM. With the vegetation data and height data, we tried to extract green roofs. But it was not easy to extract green roofs with height data because some trees are high enough to exceed building heights. So we used geospatial data of building polygons provided by the GSI. By combining these building data and vegetation data, green roofs were extracted. We conducted test of the results by manually extracting green roofs within two city blocks and compared them to the automatically extracted results. The test showed 58 green roofs within the blocks were correctly extracted but extra six sites were erroneously extracted as green roofs. No omission was observed.

We consider following issues are to be investigated in future. One is to improve vegetation classification methods by fine tuning of parameters. We have aerial photos with finer ground sample distance. So we plan to apply the methods to these photos and compare the results. Finally we plan to develop methods that give volumetric vegetation distribution in urban area, which can be derived with vegetation and height data in other areas of green roofs.

中国人民大学・金剛大学校と結んだ交流協定に基づく
国際シンポジウムの共同開催

The Holding of International Symposium Based on the Study Exchange and Exchange Student
Agreements among Toyo University and Renmin University of China and Geumgang University

研究代表者 伊吹 敦（文学部東洋思想文化学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①国際シンポジウム International Symposium
②禅思想 Zen Buddhism
③中国人民大学 Renmin University of China
④金剛大学校 Geumgang University

平成 29 年度交付額／1600000 円

研究発表／学会および口頭発表

「第 6 回 日・韓・中 国際仏教学術大会」での口頭発表・コメント

7 月 1 日（土）

○ セッション 1（10:10-12:20） 司会：菊地章太（東洋大学）

チェ・ウニョン（崔恩英、金剛大学校）「北朝僧稠禪師の習禅法」

コメント：山部能宜（早稲田大学）

張文良（中国人民大学）「『楞伽經』と中国華嚴思想—『楞伽經』の「四禅」説を手がかり
として」

コメント：石井公成（駒澤大学）

○ セッション 2（14:00-16:10） 司会：伊藤真（東洋大学東洋学研究所）

パク・コンジュ（朴健柱、全南大学校）「『菩提達磨論』の禅旨とその意義」

コメント：程正（駒澤大学）

邢東風（愛媛大学）「元刊本『臨濟録』について」

コメント：野沢佳美（立正大学）

○ セッション 3（16:30-17:30） 司会：伊吹敦（東洋大学）

齋藤智寛（東北大学）「禅問答の誕生と公案禅・看話禅への展開」

コメント：菅野博史（創価大学）

7 月 2 日（日）

○ セッション 4（10:30-11:30） 司会：水谷香奈（東洋大学）

徐文明（北京師範大学）「仏印了元禪師門人略考」

コメント：池田将則（金剛大学校）

○ セッション 5（13:10-15:20） 司会：渡辺章悟（東洋大学）

舘隆志（東洋大学東洋学研究所）「中世禅林における端午」

コメント：金子奈央（中村元東方研究所・東洋大学東洋学研究所）

柳幹康（花園大学国際禅学研究所）「夢窓疎石と『宗鏡録』」

コメント：高柳さつき（中村元東方研究所）

○ セッション6（15:40-16:40） 司会：佐藤厚（東洋大学東洋学研究所）

チェ・ヨンシク（崔鉦植、東国大学校）「高麗末の看話禅伝統確立の歴史的背景」

コメント：土屋太祐（新潟大学）

研究発表／出版物

『東アジア仏教学術論集 第6号』（東洋大学東洋学研究所、平成30年2月）掲載論文・質疑

チェ・ウニョン（崔恩英、金剛大学校）「北朝僧稠禅師の習禅法」（1-31頁）

山部能宜（早稲田大学）氏によるコメントと回答（32-40頁）

張文良（中国人民大学）「『楞伽經』と中国華嚴思想—『楞伽經』の「四禅」説を手がかりとして」（41-58頁）

石井公成（駒澤大学）氏によるコメントと回答（59-64頁）

パク・コンジュ（朴健柱、全南大学校）「『菩提達磨論』の禅旨とその意義」（65-92頁）

程正（駒澤大学）氏によるコメントと回答（駒澤大学）（93-105頁）

邢東風（愛媛大学）「元刊本『臨濟録』について」（107-162頁）

野沢佳美（立正大学）氏によるコメントと回答（立正大学）（163-170頁）

齋藤智寛（東北大学）「禅問答の誕生と公案禅・看話禅への展開」（171-191頁）

菅野博史（創価大学）氏によるコメントと回答（192-199頁）

徐文明（北京師範大学）「仏印了元禅師門人略考」（201-221頁）

池田将則（金剛大学校）氏によるコメントと回答（222-239頁）

館隆志（東洋大学東洋学研究所）「中世禅林における端午」（241-263頁）

金子奈央（中村元東方研究所）氏によるコメントと回答（264-270頁）

柳幹康（花園大学国際禅学研究所）「夢窓疎石と『宗鏡録』」（271-294頁）

高柳さつき（中村元東方研究所）氏によるコメントと回答（295-302頁）

チェ・ヨンシク（崔鉦植、東国大学校）「高麗末の看話禅伝統確立の歴史的背景」（303-329頁）

土屋太祐（新潟大学）氏によるコメントと回答（330-336頁）

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究プロジェクトは、東洋大学が中国人民大学・金剛大学校（韓国）と締結した国際交流協定に基づいて、東洋大学東洋学研究所が中国人民大学仏教与宗教学理論研究所、金剛大学校仏教文化研究所と協力して、毎年、東アジア仏教に関する共通テーマを設定し、三大学が輪番で国際シンポジウムを開催するという試みを実現するためのものである。上記のように、この国際シンポジウムは、三年に一度、東洋大学が開催校となるわけであるが、平成29年度はちょうどその年に当たっていた。ただ、開催には300万円以上が必要で、資金的な目途が立たなかったため、中国人民大学の申し出により、二年続けての中国での開催が有力視されていた。ところが幸運にも本プロジェクトの採択と東洋学研究所の共同研究プロジェクト「東アジアにおける仏教思想の成立と展開、並びにその意義の解明」が採択されたことによって、急遽、東洋大学で開催できることになった。更に科

研費で申請していた研究プロジェクト「海外之研究者との連携による中国・日本における禅思想の形成と受容に関する研究」の採択も決まり、今回のシンポジウムのテーマが「東アジアにおける禅仏教の思想と意義」というもので禅に関係することもあって、三つの研究プロジェクトの共催という形で本学での国際シンポジウムの開催が決まった。

本プロジェクトではもともと東アジア仏教に関連の深い専任教員に共同研究者になってもらっていたが、更に東洋学研究所共同研究プロジェクトや科研費プロジェクトの研究分担者、東洋学研究所や科研費の研究支援者などにも協力を仰ぎつつ、直ちに国際シンポジウム開催の準備に取りかかった。具体的には、翻訳者や当日の通訳、ホテル、会食等の手配や中国人研究者の入国ビザの申請、海外在住の通訳の航空券の手配、当日配布する資料の印刷と製本、ポスターの作成と配布等を行った。突然に開催が決まったわりには、準備は順調に進み、何とか開催に漕ぎ着けたが、ただ一つ、何らかの理由で中国側の責任者である張風雷教授のビザが下りず、来日できなかったことは遺憾であった。

2. 研究経過および成果の概要

6月30日（金）に学長室法門と歓迎会を開き、7月1日（土）と7月2日（日）に学術大会と懇親会を開催した（海外の研究者たちは7月3日（月）に離日）。

学術大会では、研究代表者の伊吹が全体の責任者となり、東洋学研究客員研究員の舘隆志氏、科研費プロジェクトの研究分担者である齋藤智寛氏、柳幹康氏が発表を行い、本プロジェクトの研究分担者の渡辺章悟氏、菊地章太氏、水谷香奈氏、東洋学研究所客員研究員の佐藤厚氏、伊藤真氏らが司会を行い（佐藤氏は通訳・翻訳も担当、水谷氏は翻訳も担当）、また、科研費プロジェクトの研究分担者である程正氏、土屋太祐氏、東洋学研究所客員研究員の金子奈央氏らがコメントを行った。金銭的な面だけでなく、人的な面でも三つの研究プロジェクトの総力を挙げて開催したシンポジウムであったと言える。

シンポジウム閉会後は、直ちに当日に行われたコメントへの回答の原稿を取り寄せて翻訳を行い、更に事前に翻訳してあった発表論文、コメントとともに編集作業を続けて平成30年の2月には『東アジア仏教学術論集 第6号』として刊行・配布を行った。なお、この雑誌の内容は、来年の4月までにはインターネット上にアップされ、広く世界に公開される予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

このシンポジウムは、三大学の学術協定に基づいて開催されるものであるが、東洋大学の場合、資金的な裏付けが十分でなく、毎回、研究代表者の学内外の研究資金への応募と採択によってかろうじて継続させている状況である。特に今回は東洋大学での開催ということで、総額で300万円を超える資金が必要で、本研究プロジェクトだけでは賅いきれず、東洋学研究所の共同研究プロジェクト等の複数の研究資金を利用することでようやく開催に漕ぎ着けることができた。

また、毎回、東アジア仏教の重要課題の中からシンポジウムのテーマが選ばれるが、他の二大学とは異なり、東洋大学で東アジア仏教を専門とする専任教員は極めて少数であり、対応できるテーマは限られてくるし、また、同じ人が毎回発表するわけにも行かない（ちなみに、研究代表者は平成28年度に発表を行ったばかりである）。そこで、東洋学研究所の客員研究員などの協力を仰いで発表していただく必要が生じるわけであるが、今回、舘隆志氏が発表を行ったのがそれに当たる。

平成30年度は韓国のソウル市でのシンポジウム開催が決まっており、本学からは日本側の代表者として伊吹が出席するほか、文学部の川崎ミチコ准教授が発表を行い、また、東洋学研究所客員

研究員の佐藤厚氏が通訳と原稿翻訳を担当し、また、文学部の水谷香奈助教が原稿翻訳に当る予定であり、これらに必要な費用は東洋学研究所の共同研究プロジェクトで賄う予定である。この共同研究プロジェクトによって平成 31 年度の北京開催のシンポジウムまではなんとか対応可能であるが、平成 32 年度に三度本学で開催する場合の資金の目途は全く立っておらず、今から考える必要がある。

Summary

This research project is based on the “Study Exchange and Exchange Student Agreements among Toyo University in Japan and Renmin University in China and Geumgang University in South Korea”, and the purpose of this research project is, by co-hosting an international symposium on East Asian Buddhism every year, not only the promotion of the academic exchange of three universities but also the upgrading of our study.

In the case of the international symposium is held in China or South Korea, we participate as the “Collaborative Research Project of the Institute of Oriental Studies, Toyo University”, but in 2017, the symposium had to be held in Japan, therefore, in order to cover the expenses, in addition to this research project, we applied for this "Collaborative Investigation Project with the Agreement Schools" and were adopted. As a result, almost all grants in this research project were allotted for direct expenses of the international symposium. Specifically, it includes invitation fees of overseas researchers, translation expenses such as presentation papers, poster production and postage expenses, meeting expenses, etc.

At the international symposium held on the 1st and 2nd July 1, 2017, nine researchers from Japan, China and South Korea made presentations and the Japanese researchers commented on each. In addition, the members both of this project and the “Collaborative Research Project of the Institute of Oriental Studies” played a central role in the administration of the symposium by moderator, translator, interpreter etc. The contents of this international symposium have already been published as the *Proceedings of the International Conference on East Asian Buddhism vol.6*, and it will be uploaded on the internet in 2019.

As for *Proceedings of the International Conference on East Asian Buddhism*, six volumes have been already published, and each issue contains all of the presenters’ papers, commentators’ comments, presenters’ answers to the comments, and the situation of the symposium is reproduced as it was. In this regard, it is an unprecedented experiment, and has gained popularity in academia.

This international symposium has a very important significance in deepening academic exchanges between Japan, China and South Korea and in promoting advancement of the academic study in three countries. On the Japanese side, however, we have a very big problem that there is no financial support. This time as well, we were able to hold the symposium in Japan because of the adaptation of two research projects, but if it had not been adopted, it was supposed to be held in China for two years in a row. Three years later, the ninth symposium will be held at Toyo University, but at the moment it is reality that there is no prospect of funds at all.

日本・ヨーロッパ・台湾における文化コミュニケーションおよび

日本文化表象研究

Cultural Communication & Japan Cultural Representation Research in Japan, Europe and Taiwan

研究代表者 石田仁志（文学部国際文化コミュニケーション学科）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

キーワード／①文化コミュニケーション Cultural Communication

②日本文化表象 Japan Cultural Representation

③異文化理解 Cross-cultural understanding

④翻訳 translation

⑤村上春樹 Haruki Murakami

研究交付額／1,800,000 円

研究発表／

(I) 本学専任教員

【石田仁志】（研究代表者）

- 横光利一における〈震災と文学〉：天主教輔仁大学；平成 29 年 9 月 26 日
- 村上春樹文学における〈家族〉－『1Q84』を読む：東洋大学；平成 30 年 1 月 20 日
- 〈夢〉の行方－村上春樹とイスマイル・カダレ：ストラスブール大学；平成 30 年 3 月 15 日

【朝比奈美知子】（研究分担者）

- 文学作品における図書館－記憶、検閲、想像世界：ストラスブール大学；平成 30 年 3 月 15 日

【大野寿子】（研究分担者）

- グリム童話と挿絵の黄金時代：東洋大学；平成 30 年 1 月 20 日

【堀ひかり】（研究分担者）

- 元祖クール・ジャパン－『海の神兵』（瀬尾光世監督、1945 年）にみるナショナリズムとトランスナショナリティ：東洋大学；平成 29 年 11 月 28 日

(II) 海外協定校研究者

【Antonin BECHLER】（ストラスブール大学）

- 村上春樹における文学的コミットメント

【セシル坂井】（パリ第 7 大学ディドロ）

- 日本語教育と日本文化－フランスで日本近現代文学を考える－：東洋大学；平成 30 年 1

月 21 日

【Brigitte LEFEVRE】(リール第 3 大学)

- 野上弥生子の「森」から村上春樹の「ノルウェイの森」まで：ストラスブール大学：平成 30 年 3 月 16 日

【竹本俊雄】(リール第 3 大学)

- 村上春樹初期作品再訪 (1979-1982) — 「僕と鼠の 3 部作」を中心に—：東洋大学：平成 30 年 1 月 21 日

【横路啓子】(天主教輔仁大学)

- 植民地台湾における名探偵の誕生：東洋大学：平成 30 年 1 月 20 日

【黄翠娥】(天主教輔仁大学)

- 野上弥生子の「台湾」について：東洋大学：平成 30 年 1 月 20 日

【横路明夫】(天主教輔仁大学)

- 1979 年の村上春樹：東洋大学：平成 30 年 1 月 20 日

(Ⅲ) 招聘研究者

【Aaron GEROW】(イエール大学)

- 短編映画と短編小説 村上文学のオールタナティブな映画化：パリ日本文化会館：平成 30 年 3 月 17 日

【范淑文】(国立台湾大学)

- 村上春樹文学に漂う「死」の匂い——夏目漱石文学の痕跡として見なせないか：ストラスブール大学：平成 30 年 3 月 16 日

【石川隆男】(国立台湾大学)

- 「神の子どもたちはみな踊る」の一考察——記憶・忘却の働き：ストラスブール大学：平成 30 年 3 月 16 日

【野中潤】(都留文科大学)

- 定番教材と村上春樹：東洋大学：平成 30 年 1 月 21 日

【早川香世】(東京都立深川高等学校)

- 教材としての『鏡』：東洋大学：平成 30 年 1 月 21 日

【木村政樹】(日本学術振興会特別研究員)

- 情報収集と物語—村上春樹『1Q84 BOOK3』論—：東洋大学：平成 30 年 1 月 21 日

研究方法／

研究代表者を中心として、①文化コミュニケーション、②日本文化表象の 2 テーマに関して、各自の研究対象に根差して具体的なテキストを提示してもらい、勉強会や打ち合わせ会を開催し、テーマに対する共通認識と課題を出し合い、それを共有した。そして、①に関しては平成 30 年 1 月 20・21 日の東洋大学での国際シンポジウムで共同討議を開催した。②に関しては、その国際シンポジウムおよび、平成 30 年 3 月 15 日～17 日のフランスでの村上春樹国際シンポジウムで 3 日間にわたって共同討議を開催した。

研究過程および成果の概要／

①研究過程

- 平成 29 年 5 月 17 日 (水) : 研究テーマ打ち合わせ 1 (東洋大学) : 文化コミュニケーションおよび日本文化表象に関する対象テキストについて
- 平成 29 年 5 月 25 日 (木) : 海外協定校ストラスブール大学 Antonin Bechler 先生と打ち合わせ (東京大学) : 平成 30 年 1 月および 3 月のシンポジウムの運営について
- 平成 29 年 7 月 12 日 (水) : 研究テーマ打ち合わせ 2 (東洋大学) : 9 月の台湾・天主教輔仁大学との勉強会打ち合わせ
- 平成 29 年 9 月 26 日 (火) : 海外協定校天主教輔仁大学での勉強会「日本・台湾における文化表象研究」開催 ; 天主教輔仁大学・横路啓子教授「映画の中の震災」
- 平成 29 年 11 月 1 日 (水) : 研究テーマ打ち合わせ 3 (東洋大学) : 11 月のワークショップのテーマについて
- 平成 29 年 11 月 28 日 (火) : ワークショップ「映画における日本文化表象」開催 (東洋大学) : 幹事・堀ひかり
- 平成 29 年 12 月 20 日 (水) : 研究テーマ打ち合わせ 4 (東洋大学) : 1 月の勉強会および国際シンポジウムでの研究発表に関して
- 平成 30 年 1 月 15 日 (月) : 勉強会「文化コミュニケーションの諸相」開催 (東洋大学) : 幹事・大野寿子
- 平成 30 年 1 月 20 日 (土)・21 日 (日) : 国際シンポジウム「日本・ヨーロッパ・台湾における文化コミュニケーションおよび日本文化表象研究」&「海外への日本語・日本文化発信を担う人材育成を考える」を開催 (東洋大学)
- 平成 30 年 2 月 7 日 (水) : 研究テーマ打ち合わせ 5 (東洋大学) : 3 月の国際シンポジウムの運営について
- 平成 30 年 3 月 15 日 (木)・16 日 (金)・17 日 (土) : 国際シンポジウム「村上春樹の Real と Future - 表象文化研究の視点から」開催 (ストラスブール大学、パリ日本文化会館)

②研究成果の概要

本研究では、本学の海外協定校の研究者と連携して、日本・ヨーロッパ・台湾における文化コミュニケーションおよび日本文化表象に関する研究を行った。具体的には、日本文化表象においては、(A) 日本映画における文化表象 (戦争表象、ジェンダー表象)、(B) 関東大震災・東日本大震災に対する震災表象、(C) 日本の近代現代文学における文化表象 (夏目漱石、野上弥生子、大衆文学、村上春樹) などを取り上げた。例えば、堀ひかりの研究は、戦前のプロパガンダ映画を通して形成される戦時期の〈日本〉イメージが、新しい表現形式の獲得を模索しつつ、ウォルト・ディズニーのアニメーションの手法を取り入れることから生まれ、それが手塚治虫や宮崎駿の作品にまで及んでいることを明らかにした。また、石田仁志の研究では、村上春樹の小説において描かれる家族の姿が日本社会における児童虐待問題をトレースしていることを踏まえつつ、それがテロや災害の恐怖や不安にさらされている現代社会の問題に直結することを明らかにした。ヨーロッパや台湾における文化コミュニケーション研究としては、(D) ヨーロッパにおけるグリム童話や博物学的な思考、

幻想文学と日本の文学文化との関連、(E) 現代日本文学(村上春樹)の翻訳の問題、(F) 台湾における日本の探偵小説の影響などを取り上げた。例えば、大野寿子の研究ではヨーロッパの童話や絵本における挿絵の文化は日本の児童文学に視覚的な要素をもたらしたことを明らかにし、朝比奈美知子の研究ではヨーロッパ近代の知識に対する博物学的な思考が村上春樹などの日本の現代小説において新たな意味を与えられていることを明らかにした。また石田仁志は、東欧アルバニアのイスマイル・カダレの小説と村上春樹の小説との間に 1980 年代に共通する社会的な不安感の現れを明らかにした。

そのほか、海外協定校の研究者・横路啓子は日本映画の中で描かれた東日本大震災の文化的な意味や、台湾の探偵小説の誕生が日本の江戸川乱歩などの大衆文学からの影響であったことを論じた。そのほか、ストラスブール大学のアントニン・ベシュレルは村上春樹における「コミットメント」の文学的な意味、リール第三大学の竹本俊雄は村上春樹における身体表象、ブリジット・ルフェールは野上弥生子のテキストと村上春樹との比較、天主教輔仁大学の横路明夫は現代アニメと村上春樹の文学の親和性について研究した。特に村上春樹の文学に関する研究においては、本研究とともにストラスブール大学および国際交流基金と共同開催した国際シンポジウムと連動することで、アメリカ・イェール大学アーロン・ジェロー教授、イギリス・ロンドン大学 SOAS スティーブ・ドッド教授、イタリア・ナポリ東洋大学ジョルジョ・アミトラノ教授、フランス・国立東洋言語研究学院 (INALCO) アンヌ・バイヤール坂井教授、セルジー・ポントワーズ大学ジェラルド・プルー准教授、台湾大学范淑文教授、同石川隆男副教授、北海道大学中村三春教授、立命館大学中川成美特任教授、岐阜女子大学助川幸逸郎教授、山梨県立大学大村梓講師、愛知淑徳大学杉淵洋一講師、パリ第7ディドロ大学博士課程大学院生の杉江扶美子さんなど、海外協定校以外の日本を含む世界各国の日本文学文化研究者と研究交流が実現した。

本研究全体を通じて、日本・ヨーロッパ・台湾において、その地域や時代を超えた影響関係や共通する課題、テーマを一定の文化事象の中から明らかにする「文化コミュニケーション」という研究の在り方が実証されたと言える。また、海外協定校との共同研究として日本文化がどのように受け止められ、表象されているのか、その実態の一端を明らかにすることができたと思える。

本研究の成果は、今後、各研究者が大学紀要等で論文として発表するとともに、村上春樹研究に関しては、平成 31 年度内を目途に日本語及びフランス語での論文集の刊行を準備中である。

今後の研究における課題

海外協定校の研究者との共同研究は東洋大学との研究交流を促進するという点で、今回はフランスおよび台湾の日本文学文化研究者と協働してシンポジウムを開催できた点は大きな成果であったと思える。しかし、文化コミュニケーションというテーマに関しては、英語コミュニケーション分野の参加教員を十分に確保できずに終わった。そうした点から、今後の課題としては、中心となる分野を今後は「日本文学文化」および「日本語」という形で「日本」に焦点化して共同研究を進めることを考える必要がある。そのほうが、研究成果をさらにより一層明確化できる。

ただし、「文化コミュニケーション」という概念と研究方法をさらに明確化し、体系化していくことももう一方で重要な課題である。今回は 2 つのテーマをクロスさせる形で研究課題を設定したが、今後は分離させ、並行しつつ有機的に連動させるように努めることが肝要であると考えられる。

Cultural Communications: Representation of Japanese Culture in Japan, European countries and Taiwan

The goal of this research project was an exploration of methodologies of cultural communications. By a brief definition, 'cultural communications' is the term which refers to cross-cultural interactions, influences, and reverberation across regions and time periods which can be located by the examination of common issues and themes in cultural texts. The project examined cultural texts from European countries, Japan and Taiwan and it was conducted by a group of researchers from Toyo University and overseas partner institutions. The participants' ideas and papers were shared at meetings, a symposium and a conference at Toyo University and other venues including Strasbourg University and Maison de la culture du Japon à Paris. Scholars and researchers were from Japan, France, Taiwan, USA, who were occasionally joined by graduate students from various countries.

The following research topics and papers were presented at meetings and conferences:

- 1) Representation of war and gender in Japanese film: it discusses the formation of early Japanese animation whose visual language was informed by Disney cartoon films, and the successors of the genre included Tezuka Osamu and Miyazaki Hayao.
- 2) Representation of disasters including the Great Kanto Earthquake and 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami: the cultural signification of 2011 Tohoku Earthquake as represented in Japanese film.
- 3) Representation in modern Japanese literary texts (by Natsume Soseki, Nogami Yaeko, Murakami Haruki and other popular novelists): the topic was explored through *IQ84*, a novel by Murakami Haruki in ways which the text implies problems faced by contemporary Japanese society and an idealized notion of family, in particular threats to increasing cases of child abuse as well as persistent fears and anxieties for terrorism and natural disasters. The commonality in texts by Nogami and Murakami, the body in Murakami, and the notion of 'commitment' in Murakami are also examined.
- 4) Relations among Grimms' Fairy Tales, European fantasy novels, and Japanese literature and culture: illustrations in European publications of folktales and children's books influenced the visual presentations in Japanese children's literature; modern European knowledge and the notion of natural history are newly reconfigured and understood in Japanese contemporary literature such as novels by Murakami Haruki.
- 5) Issues of translation of literary works by Murakami Haruki into non-Japanese languages: a sense of anxieties toward society is commonly and similarly located in 1980s novels both by Albanian novelist Ismail Kadare and Japanese Murakami Haruki.
- 6) Reception of Japanese detective novels in Taiwan: the birth of Taiwanese detective novel as genre is tie with Japanese popular novels for example those by Edogawa Ranpo.

As the above mentioned research topics have shown, the project was successfully shared, elaborated, collaborated and concluded by scholars of the partner institutions in France and Taiwan as well as other collaborators.

脳の性転換メカニズムに関する研究

—雄性ホルモンにより雌ティラピア終神経節に起こる 神経回路網変化のメカニズム解明—

The mechanism underlying sex reversal of the brain

-Androgen induced changes in the neural networks in mature female Mozambique tilapia-

研究代表者 金子 律子 (生命科学部生命科学科)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 25 日

キーワード／①性転換 Sex reversal

②脳 Brain

③成熟 Mature

④雌 Female

⑤雄性ホルモン Androgen

平成 29 年度交付額／1,420,000 円

研究発表／学会および口頭発表

・第 88 回日本動物学会 富山大会 平成 29 年 9 月 21 日～23 日

11-KT によってティラピア終神経節に起こる細胞増殖や神経新生

安次富萌、中野結、成田康人、土屋貴人、織田明里、齋藤眞子、織田 明里、齋藤 眞子、
曾 庸哲、陳 若冬、黄 鵬鵬、大谷-金子 律子

・第 88 回日本動物学会 富山大会 平成 29 年 9 月 21 日～23 日

11-KT が雌ティラピア終神経節の GnRH3 ニューロンに及ぼす作用を脳スライス培養法
により研究

織田 明里、安次富 萌、齋藤 眞子、成田 康人、曾 庸哲、陳 若冬、黄 鵬鵬、大谷-金
子 律子

・2018 Jan. 12、Collaboration Seminar Between Institute of Cellular and Organismic
Biology, Academia Sinica, Taiwan and Department of Life Sciences, Toyo University,
Japan on Development, Physiology & Ecology At Hakusan Campus.

Overview of our International Joint research. Prof. Ritsuko Ohtani-Kaneko.
(Department of Life Sciences, Toyo University)

本助成金にて開催した合同セミナーおよびシンポジウム

東洋大学 x 台湾中央研究院個体細胞生物学研究所 合同セミナー (2018 年 1 月 12 日)

日台合同シンポジウム (2018 年 1 月 18 日)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

(1) トランスクリプトーム解析 (NGS 解析)結果を基に、以下を実施した。

①11-KT によって終神経節内で大きく発現が変動した遺伝子をリストアップし、遺伝子群に分類。②既知の見聞から、遺伝子群内および遺伝子群間の関係を推測する **genetic network** 解析。

(2) 上記よりリストアップされた遺伝子のうち、重要度が高いと判断されたものから順に以下の点を実施した。①リアルタイム PCR 法によるトランスクリプトーム解析結果の追試。(方法)メスに雄性ホルモン (11-KT) 投与後、雄性ホルモン (11-KT) 注射後(対照群では溶媒のみ注射)に終神経節を取り出し、RNA の抽出、cDNA に逆転写し、リアルタイム PCR の実施。③脳スライス培養法により、終神経節を含む領域を培養し、上記の **genetic network** あるいは **pathway** が 11-KT の作用に関与しているか阻害剤実験を行って実証した。つまり、11-KT 存在下で、当該遺伝子から発現するタンパク質の翻訳をブロックすることにより、11-KT によって誘導される GnRH3 ニューロンの増加が抑制されるか否か調べた。この方法により、11-KT の作用がどのシグナル伝達経路により、どのようなタンパク質合成を経て、GnRH3 ニューロンの増加を導くか調べる。あるいは、阻害薬を用いることにより、薬理的に経路を調べた。④新生 GnRH3 ニューロンが Adult neurogenesis により誕生しているかを、BrdU 追跡実験により検証した。さらに、トランスクリプトーム解析の結果から、増殖に関与すると思われる mRNA 発現変化をピックアップし、リアルタイム PCR 法で mRNA 発現変化を確かめた。

2. 研究経過および成果の概要

11-KT を雌の成熟ティラピアに投与することにより、雄の生殖行動を調節すると言われる GnRH3 ニューロンの数が増加した。また 11-KT により、GnRH3 ニューロンが局在する付近で細胞増殖、神経新生が起きていることが BrdU 追跡実験により分かった。さらにトランスクリプトーム解析から、細胞周期や細胞増殖に関係する mRNA の発現が 11-KT によって変化することが分かった。さらに、11-KT によって増加した GnRH3 ニューロンの一部が、神経新生により増加していたことが分かった。またトランスクリプトーム解析の結果から、増殖や細胞周期以外にも、免疫系を含む様々な **pathway** に属する遺伝子の発現が 11-KT により変化することが分かった。これらのことから、脳の性転換メカニズム解明に向けた手がかりが得られた。

また本助成金により、共同研究者を東洋大学に招聘することができ、共同研究の話し合いや発表の場を設けることができ大変有益であった。さらに本助成金で開催した台湾との合同セミナーや合同シンポジウムに、多くの教員のみならず、院生や学部生も多数参加し、英語でのポスター発表を通して学生が自分の研究を海外の研究者に発表する機会を設けることができたことは、大変有意義であり、井上円了海外協定校助成金の支給に感謝している。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後さらに協定校である台湾中央研究院 (Academia Sinica) 個体細胞生物学研究所との共同研究を続け、研究交流を行っていく。学部生・院生の海外留学に道を開くことができればと考えているが、なかなか海外に一定期間以上留学を希望する学生が少ないので、まだ実現できずにいる。研究については、今後も雄性ホルモンである 11-KT の脳への作用について、特に脳の性転換に焦点をあてて調べていく予定である。これまでの研究により、11-KT が GnRH3 ニューロンを増加させるメカニズムの骨子は見えてきたが、GnRH3 ニューロン以外の細胞にも 11-KT

は作用していると考えられ、他の作用および作用機序についても調べていくことが今後の課題である。

Summary

Sex reversal is a well-known phenomenon among fishes, with some naturally changing their phenotype during their lifetime and others switching sexes in response to environmental factors or hormone treatment. Fish which have undergone sex reversal show both the gonads and reproductive behaviors of the sex they have reversed to. Kobayashi and his colleagues have revealed that hormonal treatments induce heterotypical sexual behaviors in goldfish and carp, and that, even after the expression of heterotypical sexual behaviors, they can also retain and show their original sexual behaviors in response to a key stimulus. These findings indicate that fish tend to have some plastic properties in their neural circuits. Nile and Mozambique tilapias, commercially important fish species in aquaculture, are often subjected to artificial sex reversal during their early life stages because male fish grow faster than females. As such, androgen administration has been adopted for generating monosex (all male) tilapia. Thorough investigations of the mechanisms which underlie gonadal sex differentiation and reversal in tilapias have revealed that these processes are driven by the suppression of genes responsible for the production of one sex hormone and the activation of genes responsible for the production of the opposite sex hormone in the gonads. However, the mechanism underlying plasticity in the fish brain for sex reversal remains unsolved. Gonadotropin-releasing hormone 3 (GnRH3) neurons, which are considered to control male reproductive behaviors in Mozambique tilapia, show sexual dimorphism that male fish have a greater number of GnRH3 neurons than females. Treatment with androgens such as 11-ketotestosterone (11-KT), but not 17 β -estradiol, increased the number of GnRH3 neurons in mature females to a level similar to mature males. Compared to estrogen, the effect of androgen on neurogenesis remains less clear. The aim of the present study was to examine roles of a non-aromatizable androgen, 11-KT, on cellular proliferation, neurogenesis, generation of GnRH3 neurons and expressions of cell cycle-related genes in mature females. The number of PCNA-positive cells was increased by 11-KT. Simultaneous injection of BrdU and 11-KT showed a significant increase in the number of newly-generated neurons, but not affected radial glial cells. The dual injection also induced a small number of newly-generated GnRH3 neurons. Transcriptome analysis showed the effect of 11-KT on expressions of some genes related to the cell cycle. Our findings proved tilapia to serve as a good animal model to elucidate the effect of androgen on adult neurogenesis and the mechanism for the sex reversal of the fish brain.

<研究経過及び成果概要 書式>

東洋学研究所 大型研究特別支援助成

日本文化の背景となる仏教文化の研究

A Study of Buddhist Culture as the Background of Japanese Culture

研究代表者 谷地快一（研究所長、文学部日本文学文化学科・教授）

研究分担者／

〔研究員〕伊吹敦（文学部東洋思想文化学科・教授）、渡辺章悟（文学部東洋思想文化学科・教授）、山口しのぶ（文学部東洋思想文化学科・教授）、菊地章太（ライフデザイン学部健康スポーツ学科・教授）、水谷香奈（文学部東洋思想文化学科・助教）、高橋典史（社会学部社会文化システム学科・准教授）

〔客員研究員〕佐藤厚（専修大学ネットワーク情報学部・特任教授）、大鹿勝之（東洋大学文学部哲学科・非常勤講師）、コブラ・ヴィクター・バブー（メトゥ大学教育と専門開発研究所・准教授）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日（2 年計画のうち 1 年次目）

キーワード／①日本文化 Japanese Culture ②仏教 Buddhism ③日本文学 Japanese Culture ④日本哲学 Japanese Philosophy ⑤仏教教育 Buddhist Education

平成 29 年度交付額／3,200,000 円

研究発表

(1)学会および口頭発表

谷地快一 シンポジウム・コーディネータ「愚仏庵から『ほととぎす』創刊へ」に関わって、子規・漱石・極堂生誕 150 年記念 俳文学会第 69 回全国大会、平成 29 年 11 月 4 日 松山市立子規記念博物館

渡辺章悟 シンポジウム発表「大蔵経の英訳とその課題」、*“宗典翻訳事業の意味を問う—禅から ZEN へ—”『伝光録』英訳刊行記念シンポジウム*、曹洞宗国際センター（港区芝・東京グランドホテル内）、平成 29 年 11 月 27 日

山口しのぶ 口頭発表「Buddhism Born from Hinduism: Transformation of the Buddhist Truth in India and the Spread of Dharma in Nepal」、国立デンパサール・ヒンドゥー大学主催、(セミナーテーマ) *International Seminar: Sanatana Dharma as the Eternal Truth and Spread in the Different Forms* (平成 29 年 7 月 12 日、場所：インドネシア国立デンパサール・ヒンドゥー大学)

水谷香奈 口頭発表「不愚法の二乗に関する解釈の変遷について」、東洋大学東洋学研究

所研究発表例会、東洋大学、平成 30 年 1 月 6 日

佐藤厚 口頭発表「일본 재가불교의 현황과 미래 (日本の在家仏教の現状と未来)」、在家仏教の現状と未来、韓国 (ソウル・韓国仏教歴史文化記念館)、平成 29 年 6 月 10 日

佐藤厚 口頭発表「金沢文庫収蔵『一乘法界図』諸写本について」、元暁生誕 1400 年記念共同学術大会「元暁と新羅仏教写本」、神奈川県 (金沢文庫)、平成 29 年 6 月 24 日、

佐藤厚 口頭発表「新羅の華嚴教学の概要、および日本華嚴との関連」、第 16 回ザ・グレイドブッダ・シンポジウム: 新羅仏教の思想と文化—奈良仏教への射程、奈良 (東大寺)、平成 29 年 11 月 26 日

大鹿勝之 口頭発表「紀平正美『行の哲学』における自我」、東洋大学東洋学研究所研究発表例会、東洋大学、平成 29 年 11 月 18 日

(2)論文等著作物

伊吹敦「支那内學院における日本佛教學受容の一側面—呂澂編譯『印度佛教史略』に見る原書の改變を中心に」、『東洋思想文化』第 5 号、平成 30 年 3 月、58-98 頁

渡辺章悟「大蔵經の英訳とその課題」、『宗典翻訳事業の意味を問う—禅から ZEN へ— (Soto Zen Buddhism International Symposium)』、曹洞宗宗務庁、平成 30 年 3 月、29-33 頁

山口しのぶ「Three Meditations of Durgatipariśodhanamaṇḍala: A Study on a Nepalese Tantric Buddhist Text *Durgatipariśodhanasamādhī*」、『*BĀLIJYOTI*』、第 1 卷 2 号、平成 29 年 9 月、43-56 頁

菊地章太「北限の地から媽祖崇拜を考える — 民間信仰と道教の連続性」『中国哲学論集』17 号、名古屋大学中国哲学研究会、平成 30 年 3 月、1-13 頁

菊地章太「媽祖説話の生成と変容」『東洋学研究』55 号、東洋大学東洋学研究所、平成 30 年 3 月、305-319 頁

水谷香奈「慈恩大師基の教学における人間観について」、『日本佛教学会年報』第 82 号、平成 29 年 8 月、186-207 頁

高橋典史「昭和戦前期の仏教界と海外日系移民—二世の見学団、日本留学、修学団を中心に」、藤田大誠 (研究代表者) 編『国家神道と国体論に関する学際的研究—宗教とナショナリズムをめぐる「知」の再検討—』(日本学術振興会平成 27~29 年度科学研究費助成事業 (基盤研究 (C))、研究課題番号: 15K02060、成果報告書)、平成 30 年 3 月、242-255 頁

佐藤厚「일본 재가불교의 현황과 미래 (日本在家仏教の現状と未来)」(『전법학연구 (伝法学研究)』12、仏光研究院、平成 29 年 7 月、297 頁-326 頁

佐藤厚「吉谷覺寿の東京大学仏教学講義」、『中央学術研究所紀要』第 46 号、中央学術研究所、平成 29 年 11 月、2-21 頁

大鹿勝之「紀平正美と行の哲学 — 『行の哲学』における自我—」、『東洋学研究』第 55 号、東洋大学東洋学研究所、平成 30 年 3 月、25-40 頁

(3)その他

谷地快一 随想「懐かしくも美しい日本の俳句」、月刊『at home TIME』、第 423 号~534 号(アットホーム株式会社)、平成 29 年 4 月~平成 30 年 3 月、(露川・曾良・巢兆・

芭蕉・一茶・芭蕉・立砂・乙由・素堂・良保・五明・蕪村) 各1頁

谷地快一 随想「ヒメシヤガをはなかつみとはいうなかれ」、『東洋通信』第54巻1号、東洋大学通信教育部、平成29年4月、2-3頁

谷地快一 評論「もう一つの蕪村句集」、『翡翠』51～53号、平成29年6月～12月、各2頁

○研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は、日本仏教文化の特質について、諸外国の仏教との差異を踏まえて、日本仏教の特色を明らかにし、芸能や文学作品にみられる日本的な心性、日本の哲学の独自性について、その背景となる仏教文化の影響を、文学研究者、哲学研究者と仏教研究者とのコラボレーションによって探求する。また、海外における日本仏教文化の評価を、海外への仏教の布教活動の研究、国際シンポジウムでの海外研究者の見解により考察する。そして、以上の成果について、講座の開催を通じて、研究成果が広く一般に受容される教育のあり方を検討する。

研究体制として、平成29年度、本研究は以下の三つのユニットの構成のもと、研究を進める。

第1ユニット：日本における仏教文化の特質を、諸外国における仏教文化との共通性と差異を浮き彫りにしつつ、探求する。

構成員：

伊吹 敦 (分担テーマ：日本において禅が果たした役割)

渡辺章悟 (分担テーマ：大乘仏教と日本仏教)

山口しのぶ研究員 (ネパール仏教と日本仏教)

水谷香奈 (分担テーマ：浄土思想と日本仏教)

第2ユニット：日本の芸能・日本文学にみられる日本の心性について、日本仏教文化の影響を考察し、また、中国思想と仏教との関係を考察する。井上円了、西田幾多郎など、西洋思想に対峙しながら哲学を形成していった哲学者たちにみられる仏教的背景を研究する。

構成員：

谷地快一 (分担テーマ：俳諧を中心とした日本文学と仏教)

菊地章太 (分担テーマ：中国思想と日本仏教)

大鹿勝之 (分担テーマ：明治以後の哲学と仏教)

第3ユニット：ハワイへの布教活動や朝鮮への日本仏教の影響、鈴木大拙の海外への禅仏教の紹介など、日本仏教の海外への影響について考察する。インドや日本など、世界各国における仏教教育について研究する。

構成員：

高橋典史 (分担テーマ：日本仏教の海外布教)

佐藤 厚 (分担テーマ：近代東アジアにおける日本仏教)

コプラ・ヴィクター・バブー (分担テーマ：仏教教育の比較研究)

以上の3つのユニットに接続領域を設け、それぞれのユニット間の関係と総合について検討がなされる。3つのユニットの接続領域においては、研究成果を踏まえた講座のプログラムを検討する。研究代表者の谷地快一は、各ユニットの研究者との討議の上、統括し、研究の運営に当たる。

また、本研究所の園田沙弥佳奨励研究員が研究支援者として本研究の業務や、学外の研究者との連携を図るため渉外の業務を担当した。

2. 研究経過および成果の概要

平成29年度の各研究者の研究状況は以下のとおりである。

谷地研究所長

和歌連歌俳諧における釈教の世界を中心にして、仏教的思考の影響を追跡した。

伊吹研究員

中国近現代において、仏教にどのように展開が見られたかを確認したうえで、その中で禅宗がいかなる役割を果たし、また、禅宗が人々からいかなる評価を受けたかを歴史の変化とともに辿ることで、中国の禅宗史の帰着点を明らかにするという目標を立て、日本仏教との対比のうえで、中国近代仏教の限界を明らかにするという研究に着手した。

渡辺研究員

日本文化の中での大乘経典の伝承を示す、絵文字による経典伝承について考察した。

菊地研究員

東アジアの海域世界にあまねく伝播した、海の守護女神の崇拜が、日本の近世以降の社寺において仏教や神道と融合した形で浸透していることについて、平成29年12月13日より12月15日にかけて、瀬戸内海沿岸地域の社寺（巖島大願寺、巖島神社、尾道千光寺）において海の守護神がどのように崇拜されているか現状調査を行ない、中国的要素（特に道教信仰に関わる要素）を抽出したうえで日本仏教および神道との習合の実態を明らかにしようと試みた。

水谷研究員

基の仏性論に関する研究を行った。基は『法華玄賛』において、大乘の教えを小乗とされる声聞乗の人々も聞いて信解することがあると解釈しているが、そのような基の立場は、元をたどれば『成唯識論』や『撰大乘論』において、第八識の存在を理解できる声聞乗の人々がいる、という解釈に基づくものと考えられることを、基の『成唯識論述記』の記述に基づいて論じた。

大鹿客員研究員

紀平正美（1874-1949）著『行の哲学』の研究を進め、紀平の議論における仏教の背景と、自我のあり方について検討を行った。

高橋研究員

近代における日本仏教の海外布教について、ハワイを中心とした資料調査を行った。

佐藤客員研究員

『三国仏教略史』が近代東アジア仏教に与えた影響について、考察した。

本研究の研究発表として、研究分担者のコプラ・ヴィクター・バブー客員研究員が平

成 29 年 10 月 5 日より 10 月 15 日まで来日し、10 月 7 日の研究発表会において、インドの村落における宗教の伝統について研究発表を行った。10 月 9 日の公開講義ではインド社会への仏教の影響と仏教への回心について講義を行い、10 月 12 日の公開講義では、仏教の立場からインドの社会運動に多大な影響を及ぼし、インド社会の差別是正に貢献した B・R・アンベードカルについて講義を行った。

また、平成 29 年 12 月 16 日に本研究の一環として公開講演会が開催され、本研究所のフレデリック・ジラルド客員研究員による『近代艶隠者』の思想的背景』という題目での講演がなされた。

そして、平成 30 年 1 月 20 日に、日本文化の背景にある朝鮮半島の仏教思想をテーマとして、義相、元暁の二人の新羅の僧侶を取り上げ、「日本文化の背景となる朝鮮半島の仏教思想 一義相と元暁一」と題する、伝記、思想内容、研究状況についてのシンポジウムを開催した。このシンポジウムにおいて、愛宕邦康・東洋学研究所客員研究員が「清姫に言い寄られた安珍は如何に対応すればよかったのか—新羅義相（湘）善妙伝説の日本的受容とその背景—」、本研究の分担者である佐藤厚客員研究員が「新羅義相（湘）撰『一乘法界図』の研究状況と新知見」、金天鶴・東国大学校 HK 教授が「元暁の『金剛三昧経論』が日本に与えた影響」、岡本一平・東洋学研究所客員研究員が「元暁撰『判比量論』の諸問題」と題して発表を行い、発表の後、参加者からの質疑に応答するかたちで、発表者がシンポジストとなって討論を行った。発表および討論では、橘川智昭・東洋学研究所客員研究員が司会を務めた。

3. 今後の研究における課題または問題点

平成 29 年度は各研究者が研究を進め、また、研究発表・公開講義・公開講演会・シンポジウムにおいて、活発な議論がなされ、知見を得ることができたが、日本文化への仏教の影響についての総合的な把握は次年度の課題となる。また、研究成果の教授のあり方については、次年度計画している講座の開催を通じて検討していきたい。

○Summary

A Study of Buddhist Culture as the Background of Japanese Culture

Buddhism has a great influence on Japanese culture as seen in Japanese literature and custom and so on. However, as for Japanese literature, in order to grasp the influence of Buddhism precisely, it needs to be acquainted with Buddhism. In this case, the collaboration between Buddhist scholar and researcher of Japanese literature complements the lack of knowledge of both of them.

In addition, there is a problem how to deliver the result of specialized Buddhist research to the public. The advanced research of Buddhism is unapproachable for the outsider. On the other hand, it is hard to say that the fruitful research results penetrate widely into the public. Therefore, it needs to examine the method of general education with regard to Buddhist research.

This research aims at clarifying the characteristics of Japanese Buddhism by the comparative study with foreign Buddhism, and inquiring the influence of Buddhism on Japanese mentality in Japanese literature and traditional performing acts, and on Japanese philosophy after Meiji era. In this way, this research tries to grasp the essence of Japanese Buddhist culture. Moreover, as to the estimation of Japanese Buddhism in overseas, the researchers in this research consider the influence of Japanese Buddhism on overseas and the opinions of foreign Buddhist researchers in the international symposium. Concerning the diffusion of Buddhist knowledge, the methods are examined in the open lectures.

The researchers of this research and their role are as follows.

TANICHI Yoshikazu, research presentative, director of the Institute of Oriental Studies, Toyo University in 2017, integrates the members' researches and researches the relationship of Buddhism to Haiku.

IBUKI Atsushi: the influence of Zen Buddhism on Japanese Buddhism

WATANABE Shogo: the worship of Buddhist canon and Japanese Buddhism

YAMAGUCHI Shinobu: Nepalese Buddhism and Japanese Buddhism

KIKUCHI Noritaka: Chinese thought and Japanese Buddhism

MIZUTANI Kana: the thought of pure land Buddhism and Japanese Buddhism

TAKAHASHI Norihito: the overseas missionary of Buddhism

SATO Atsushi: Japanese Buddhism in the modern East Asia

OSHIKA Katsuyuki: Buddhism and Japanese philosophy after Meiji era

Koppula Victor Babu: Comparative study of Buddhist education

The research members research in the following three units.

Unit 1: the researchers study the characteristics of Japanese Buddhism comparing with foreign Buddhism.

Researchers: IBUKI Atsushi, WATANABE Shogo, YAMAGUCHI Shinobu, MIZUTANI Kana

Unit 2: the researchers study Buddhist influence on Japanese mentality in Japanese literature and traditional performing art, the relationship between Chinese thought and Japanese Buddhism, and the Buddhist background of Japanese philosophy after Meiji era.

Researchers: TANICHI Yoshikazu, KIKUCHI Noritaka, OSHIKA Katsuyuki:

Unit 3: the researchers consider the overseas missionary of Buddhism, the influence of Japanese Buddhism on East Asia, and Buddhist education in India, Japan, and other countries.

Researchers: TAKAHASHI Norihito, SATO Atsushi, Koppula Victor Babu

The researchers examine comparing the research results of these three units, and consider the research results in the comprehensive way.

<研究経過及び成果概要 書式>

アジア文化研究所 大型研究特別支援助成

「一帯一路」経済政策による中国経済の海外展開と
その関係諸地域に及ぼす文化的影響

The Progress of China's Overseas Economic Expansion by "Belt and Road Initiative" (B&R) and its Cultural Influence to B&R Related Regions

研究代表者 後藤武秀 (研究員、法学部法律学科・教授)

研究分担者／

[研究員] 郝仁平 (経済学部国際経済学科・教授)、王雪萍 (社会学部メディアコミュニケーション学科・准教授)、千葉正史 (文学部史学科・教授)、井上貴也 (法学部企業法学科・教授)、子島進 (国際学部国際地域学科・教授)、松本誠一 (社会学部社会文化システム学科・教授)、三沢伸生 (社会学部社会文化システム学科・教授)

[客員研究員] 朱大明 (北京大学国際法学院・副教授)、福田義昭 (大阪大学大学院言語文化研究科・講師)、高橋圭 (日本学術振興院・特別研究員)

[研究支援者] 梁凌詩ナンシー

[RA] 陳洋、張赫、荻翔一

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日 (2 年計画のうち 1 年次目)

キーワード／①一帯一路 Belt and Road Initiative ②中国経済 China economy
③中国語教育 Chinese education ④文化的影響 Cultural influence
⑤交通基盤 Change infrastructure

平成 29 年度交付額／4,000,000 円

研究発表／(1)学会および口頭発表

- ・ 郝仁平「『一帯一路』構想の政策動向と展望」、アジア文化研究所研究会、東洋大学、2017 年 5 月 15 日
- ・ 後藤武秀「『一帯一路』経済圏構想に見られる中国型アジア秩序とそれを支えるネットワークの復活」、地域文化学会第 20 回研究大会、東京海洋大学、2017 年 6 月 10 日
- ・ アジア文化研究所シンポジウム「中国の胎動への視座——一帯一路政策の開始に際して」、総合司会：郝仁平、馬燕平 (山西大学商務学院・准教授、東洋大学外国人研究員)「晋商のキャプタ茶貿易について」

／王雪萍「改革開放初期的中日教育合作」／梁凌詩ナンシー「一帯一路に関する海外研究動向——英語論文を中心に」、東洋大学、2017年7月22日

- ・アジア文化研究所第12回年次集会 司会：郝仁平、発表：後藤武秀「本研究の課題と本年度の成果——次年度以降の展望をみすえて」／梁凌詩ナンシー「『一帯一路』イニシアティブに関する研究動向——日本語、中国語、英語学術論文の比較研究」／三沢伸生・子島進・福田義昭「中東地域における中国語教育の実状」、東洋大学スカイホール、2018年1月20日
- ・王雪萍「中国の「一帯一路」構想と国際教育交流政策の変化——国家と個人のはざまに生きる留学生」、第58回「中国人留学生史研究会」拡大例会：テーマ「中国人留学生が直面した諸問題について」、神奈川大学横浜キャンパス、2018年3月3日

(2)論文等著作物

【論文】

- ・郝仁平「『一帯一路』構想の政策動向と課題」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月
- ・王雪萍「中国の『一帯一路』構想と文化外交——国際教育交流を中心に」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月
- ・後藤武秀「中国習近平政権における『一帯一路』イニシアティブの提示過程」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月
- ・後藤武秀「『一帯一路』経済圏構想に見られる中国型アジア秩序とそれを支える血縁ネットワークの復活——地域文化学会シンポジウム『地域文化と東アジアの国際関係』参加報告」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月
- ・三沢伸生「『一帯一路』構想に伴う中東の諸大学における中国語教育の状況——エジプトとトルコの事例」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月
- ・朱大明「アメリカにおける信託義務の意義とその移植」『比較法研究』2017年10月号 中国政法大学、2017年10月
- ・朱大明「企業提携契約の 実質を有する「株主間協定」に基づく責任追及」『ジュリスト』1506号104-107頁、有斐閣、2017年5月

【著書】

- ・梁凌詩ナンシー編『中国「一帯一路」イニシアティブ研究の動向——日本語・中国語・英語文献を中心に』東洋大学アジア文化研究所 Research Paper Series: 7、2018年1月
- ・朱大明（訳）『信託与信託法』樋口範雄著、法律出版社、2017年11月
- ・朱大明『日本金融商品交易法要論』、法律出版社、2017年12月

・朱大明『控制股東法律規制的路径与法理』、清華大学出版社、2018年1月

(3)その他

・郝仁平「一带一路——中国歩入発達国家的新動力」『日中商報』、2017年7月

○研究経過および成果の概要

日本語 2000 字程度

4. 研究方法

研究組織を代表者以外の分担者 10 名（研究員 7、客員研究員 3）、研究支援者 1 名、RA 3 名で構成した。研究に用いた主要言語は、日本語以外に中国語・英語である。中国語ネイティブスピーカーは 6 名を擁する。

「一带一路」経済構想は中国から六大回廊（①新ユーラシアブリッジ、②中国・モンゴル・ロシア、③中国・中央アジア・西アジア、④中国・インドシナ半島、⑤中国・パキスタン、⑥バングラデシュ・中国・インド・ミャンマー）に向けて展開されているが、6 班を構成する陣容は組めないで、「西進」班（三沢・福田・高橋）と「南進」班（後藤・子島）を立てて推進することとした。

本共同研究の核心をなす「中国経済の研究」班（郝・王・朱）では経済政策のみならず中国語教育の世界展開、法整備の対応状況などを多面的に扱うことを目指し、そして「交通網の研究」班（千葉・井上）では具体的な交通基盤の整備、交通量の変化等を追うことを視野に入れている。

中国は地理的・文化的に多様性に富み、「一带一路」経済構想は中国全地方で創唱されており、その全体像を画一的に把握することが難しいので、中国内のどこかに視座を定めて研究内容を深化させることが肝要であろう。そのため、中国遼寧省の国家重点大学・遼寧大学の日本研究所とアジア文化研究所との交流協定を結んで、双方で研究費を申請・獲得しながら交流を進め、国際的な視野の下での検証を確かにしていく。

「一带一路」経済構想の影響（中国経済の海外展開）の及ぶ先について、われわれはトルコに国際共同研究の交流拠点を求め、そこで多角的に学術研究を深化させるとともに、アジア文化研究所の世界の多様な地域の専門家がそれぞれのフィールドで「一带一路」の影響を追求していく。

5. 研究経過および成果の概要

2017 年度前半に研究会を続けて開催し、研究課題・方法を練っていくとともに、共同研究参加者の相互認識・理解を促進した。秋以降は研究支援者、大学院生（RA）を率いて、「一带一路」関係情報の収集に集中した。「一带一路」に関しては政界・経済界・マスメディアも多大な関心を寄せているのであるが、意外に基礎としうる情報のデータベースが見当たらない。そこで、われわれは、(1)

中国政界の要人がこれに関してどういうメッセージを発信してきたか、について中国政府発行文書をはじめ、自由貿易特区の制度に関する資料、(2)「一带一路」研究文献集の作成のため中国語・英語を中心とする資料、等の収集を目標として、組織的に情報収集作業を推進した。

【研究会】

5月15日 井上大型特別助成に採択されたことにより、研究分担についてメンバー間で協議し、郝仁平研究員から基本的レクチャー「『一带一路』構想の政策動向と展望」を受けた。

7月22日 アジア文化研究所公開シンポジウムとして「中国の胎動への視座～一带一路政策の開始に際して」を開催した。報告者は次の3人である。

- ・馬燕平（山西大学商務学院・准教授、東洋大学外国人研究員）「晋商のキャプタ茶貿易について」
- ・王雪萍「改革開放初期的中日教育合作」
- ・梁凌詩ナンシー「一带一路に関する海外研究動向——英語論文を中心に」

2018年1月20日 アジア文化研究所第12回年次集会の前半においた特別企画として本井上大型研究の成果報告セッションをもった。報告は次の3本である。

- ・後藤武秀「本研究の課題と本年度の成果——次年度以降の展望をみすえて」
- ・梁凌詩ナンシー「『一带一路』イニシアティブに関する研究動向——日本語、中国語、英語学術論文の比較研究」
- ・三沢伸生・子島進・福田義昭「中東地域における中国語教育の実状」

6. 今後の研究における課題または問題点

2018年度は、遼寧大学日本研究所とアジア文化研究所の共催による国際学術集会を、中国と日本で年度内に相互に開催する。両者で交わした協定の中には、研究者の交流、共同研究・セミナー等の開催、学術文献・資料の交換、等を推進することのほか、「大学院生の共同教育」も含めてあり、次世代交流の具体化方策の検討と推進を企図する。

文化的影響に関しては、世界各地で中国語教育組織として開設されている孔子学院の活動状況を、とくに東南アジア・南アジア・中東諸地域での調査を展開し、中国との関連における文化変容の様相を明らかにしていく。

以上の成果はデータベース化して、オンライン公開に適した情報は社会の供するとともに、冊子体による資料集・研究書としてまとめ、関係機関に配布する一方で、適宜、社会の需要に応じていく。

○Summary

英語 400Words 程度

The Progress of China's Overseas Economic Expansion by "Belt and Road Initiative" (B&R) and its Cultural Influence to B&R Related Regions

Since 2013 under the political regime of Chinese president Xi Jinping, “Belt and Road” initiative is seen as the fundamental arrangement of China’s economic development plan. This initiative is believed that it will posit China’s economic ranking in the globalizing economic world, therefore, China keeps figuring a new China-centered world economic regime. In order to export China’ capital and technology to foreign countries, China establishes Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB) and concludes certain development agreements with participating counties. Besides, China also conducts to promote Chinese language education globally to increase occasions of using Chinese as a common language by promoting Chinese technical experts and workers to work globally. International Chinese work migrants can also help to heighten linkage between the oversea Chinese worldwide and further increase the opportunity of Chinese as a common language in business. Therefore, “Belt and Road” initiative has strong influence on both economic and cultural area.

Our collaborative research aims to clarify how the key person of China’s politic express or delivery message related to the “Belt and Road”, what is the research trend of “Belt and Road” among the world, what kind of China related acculturation has occurred in “Belt and Road” participating countries, etc.

In 2017, our research team has made up a timeline about “Belt and Road” by organizing the actions of “Belt and Road” key persons and its official news releases. Our research team also engage researches on how “Belt and Road” initiative is being researched among the world and the situation of Chinese language education in middle East region. We found that although “Belt and Road” has been introduced for 4 years, researches on “Belt and Road” are flourished in Chinese academia, but not in Japan or English academia. It may because most of the construction projects related to “Belt and Road” are still under discussion or construction and the main development fund provider, AIIB starts its operation in late 2015. Besides, according to our case study in middle East about Chinese language education, although Chinese government urges to promote Chinese language education together with the “Belt and Road” initiative, there is no evidence showing the demand of Chinese language education increase sharply in middle East in 2017.

<研究経過及び成果概要 書式>

ライフイノベーション研究所 大型研究特別支援助成

MTHFR 遺伝子多型に着目した新たな生活習慣病予防・治療の
可能性検証

Possibility on new prevention and treatment approach to life style disease based on
MTHFR SNP

研究代表者 近藤和雄 (所長、食環境科学部健康栄養学科・教授)

研究分担者／

[研究員] 宮越雄一 (食環境科学部健康栄養学科・教授)、矢野友啓 (食環境科
部食環境科学科・教授)

[客員研究員] 岸本良美 (お茶の水女子大学寄附研究部門「食と健康」・准教授)
佐藤綾美 (千葉大学大学院薬学研究院・DC1)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日 (1 年計画)

キーワード／①MTHFR 遺伝子多型 MTHFR SNPs ②生活習慣病 Life style
disease ③予防・治療 Prevention and treatment

平成 29 年度交付額／2,988,000 円

研究発表／(1)学会および口頭発表

Kishimoto Y, Nakayama S, Saita E, Suzuki-Sugihara N, Taguchi C, Tani M,
Kamiya T, Kondo K: Pine bark polyphenol prevents low-density lipoprotein (LDL)
oxidation *in vitro* and in humans: IUMRS-ICAM2017: August 2017: Kyoto, Japan

岸本良美、新井英里、才田恵美、鈴木(杉原)規恵、田口千恵、近藤和雄：
インドキノ抽出物による LDL 酸化抑制作用：第 27 回日本 MRS 年
次大会：神奈川：2017 年 12 月

伏木桃花、佐藤綾美、矢野友啓、悪性中皮腫細胞における MTHFR SNPs に基
づく細胞死感受性の検討：日本薬学会第 138 年会：金沢：2018 年 3 月

(2)論文等著作物

Taguchi C, Kishimoto Y, Fukushima Y, Saita E, Tanaka M,
Takahashi Y, Masuda Y, Goda T, Kondo K: Dietary polyphenol intake
estimated by 7-day dietary records among Japanese male workers:
evaluation of the within- and between-individual variation. J. Nutr.
Sci. Vitaminol. 63: 180-185, 2017

(3)その他

近藤和雄：ポリフェノールと健康、最前線 - コーヒー、緑茶と抹茶の可能性 - : 第 71 回日本栄養・食糧学会大会（ランチョンセミナー）：沖縄：2017年5月

○研究経過および成果の概要

7. 研究方法

(1) 葉酸代謝で利用される、メチレンテトラヒドロ葉酸還元酵素(MTHFR)のC677T一塩基多型(SNP)をヒト由来の複数の悪性中皮腫(MM)細胞株において、制限酵素HinfIを用いたPCR-RFLP法で特定し、C677T野生型のH28とヘテロ型のH2452をそれぞれ選択し、比較・検討をおこなった。両細胞株を24時間培養後、トコトリエノール誘導体(T3E) 20 μ Mを24時間、ホモシステイン(Hcy) 3mMを6時間処理した。その後小胞体(ER)ストレスマーカーであるBipとCHOP、MTHFRのmRNA発現をqRT-real time PCR法で解析した。また、MTHFR siRNAを48時間処理後、MTHFR発現抑制の条件下でT3E 20 μ Mを24時間処理し、BipとCHOPのmRNA発現を同様に行った。細胞内Hcy濃度は、T3E 10 μ Mを24時間処理し、HPLC-ECD法で解析した。

(2) 酸化ストレスマーカーである8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8-OHdG)の最適な測定法を検索した。8-OHdGは、活性酸素によりDNAのグアニン塩基の8位に水酸基(-OH)が付加され生じる。8-OHdGの測定に広く利用されている。HPLC-ECD-UV法とELISA法による測定値の違いについて検討した。8-OHdGを生成する陽性対照物質として、*p*-aminophenolを用いた。*p*-aminophenolとDNAを反応後、nuclease、alkaline phosphataseで処理した後、HPLC-ECD-UV法を用いて8-OHdGおよびdG(deoxyguanosine)を測定し、あわせてELISA法も用いて8-OHdGを測定した。HPLC-ECD-UV法による8-OHdG測定機器として、エイコム社のECDを用いた。移動相として、6% MeOH / 100mM phosphate buffer (pH6.0) (5mg EDTA-2Na/L)、分離カラムとしてSC-5 ODS (3.0 \times 150mm)を用いた。ELISA法による8-OHdG測定試薬として、高感度8-OHdG Check (日本老化制御研究所)を用いた。8-OHdGを固相化しているマイクロプレートに、試料または8-OHdG標準液と8-OHdGと特異的に反応するモノクローナル抗体を加え、競合的に反応させた。酵素標識抗体を加え、モノクローナル抗体に結合させた。発色剤である3,3',5,5'-tetramethylbenzidineを加え、酵素標識抗体の酵素活性により青色に呈色させた。反応停止液を加え、発色反応を停止し、吸光度(450nm)を測定した。

(3) 東洋大学ヒト試験倫理委員会の承認を得たのち、調査に同意いただいた女性の被験者のMTHFR SNPをPCR-RFLPで解析し、野生型、ヘテロ型及びホモ型の被験者を一人ずつ選び、介入試験を行った。ビタミンB₂を30mg/day、ビタミンEを300mg/dayの用量で14日間経口摂取してもらい、摂取開始前と終了後の血漿中のHcyレベルをHPLC-ECD法で測定した。

8. 研究経過および成果の概要

(1) の結果：両細胞株 (H28 ; 野生型、H2452 ; ヘテロ型) において、T3E は Bip と CHOP の mRNA 発現を有意に増加させた。しかし、H2452 は CHOP 発現が抑制される傾向がみられた。また、siRNA による MTHFR 発現の抑制により、ER ストレスマーカー発現が上昇する傾向が認められた。これらの結果から、MTHFR SNP の違いによって、T3E による ER ストレスの感受性が異なること、特に MTHFR 酵素活性の低下は ER ストレス感受性の増大に関与する可能性が示唆された。両細胞株において、T3E は MTHFR の mRNA 発現を減少させた。さらに、細胞内 Hcy 濃度を上昇させる傾向がみられた。また、Hcy による ER ストレスマーカー、MTHFR の mRNA 発現は、T3E 処理時と同様の傾向がみられた。これらの結果から、T3E による ER ストレスの作用機序として、MTHFR 発現の抑制を介した細胞内 Hcy 濃度の上昇の関与が示唆された。

(2) の結果： p-aminophenol の濃度が 0 μM の時は、ELISA 法で測定した 8-OHdG 濃度と HPLC-ECD-UV 法で測定した 8-OHdG 濃度の比 (ELISA/HPLC) は 1.0 であったが、p-aminophenol の濃度が 50、100 および 200 μM の時の ELISA/HPLC は各々、3.7、3.3 および 3.1 であった。ELISA 法で測定した 8-OHdG 濃度は HPLC-ECD-UV 法で測定した 8-OHdG 濃度よりも高い値となった。ELISA 法により測定した 8-OHdG 濃度は、HPLC-ECD-UV 法で測定した 8-OHdG 濃度よりも高い値となる可能性があるため、尿や血清などの生体試料中の 8-OHdG 濃度を測定する場合は、HPLC-ECD-UV 法で測定した方がより正確であることが示唆された。

(3) の結果：介入前後に関わらず、野生型で最も値が小さく、ホモ型では他の型よりも高い値であった。介入前に比べ後で、どの型においても Hcy は減少した。

9. 今後の研究における課題または問題点

(1) については、MTHFR SNP による細胞内 Hcy レベルが各細胞株の抗がん剤の感受性の違いに寄与している可能性があり、今後のさらなる検証が必要であり、その後臨床応用の可能性を考える必要がある。(2) については、今後生体試料で測定法の確立が課題である。(3) については、ビタミン B2 が MTHFR SNP による Hcy レベルを低下させたことから、動脈硬化のリスクを低下させる可能性が示唆され、今後のさらなる投与量や期間等の検討や Hcy 低下による動脈硬化因子 (例えば、酸化 LDL レベル) への影響を精査し、その摂取効果を詳しく検討する必要がある。

○Summary

The Methylene tetrahydrofolate reductase (MTHFR) C677T polymorphism is associated with various diseases (vascular, cancers, neurology, diabetes, psoriasis, etc) with the epidemiology of the polymorphism of the C677T that varies dependent on the geography and ethnicity. In Japan, 70 % of people have hetero-type or homo-type of the polymorphism and the activity of MTHFR in the homo-type shows has approximately 35 % lower enzyme activity compared to wild type. Thus, the polymorphism of MTHFR can contribute to the significant increase of homocysteine (Hcy) level in plasma, finally leading to the

occurrence of arteriosclerosis. On the other hand, the oxidative stress induced by the increase of cellular Hcy level can cause endoplasmic reticulum (ER) stress, due to the accumulation of denatured proteins in ER, inducing strong apoptosis. Taken together, it seems that the increase of Hcy based on THE MTHFR polymorphism closely relates to the incidence of life style diseases such as arteriosclerosis as well as has severe influence on chemo-resistance towards several types of anti-cancer agent due to the difference of ER stress tolerance among each genotype. In this context, this study was carried out to clarify the following issues; 1) can the MTHFR polymorphism really affect the Hcy level in plasma? ; 2) can the recovery of the MTHFR activity by oral treatment of vitamin B2 and the reduction of Hcy-induced oxidative stress by oral treatment of vitamin E reduce the level of Hcy and its negative effect? 3) can the MTHFR polymorphism contribute to the difference of chemoresistance in Mesothelioma cells? With respect to 1) and 2), the plasma level of Hcy in the homo-type of the MTHFR was the highest all of genotypes, and the plasma level in the homo-type showed a reduced tendency by oral combination treatment of vitamin B2 and E. The alteration in the oxidative stress level by the combination is under investigation, using 8-OHdG level in plasma and urine as an oxidative stress marker. From these results, it is speculated that the combination treatment is partially effective to reduce the plasma Hcy level in the MTHFR homo-type and finally contribute to the decrease in the incidence of arteriosclerosis. With respect to 3), the occurrence of ER stress induced by Hcy accumulation was observed in both MM cell types (the MTHFR wild-type and hetero-type), but the ER stress-induced apoptosis was observed in the wild-type but not the hetero-type. Also, this difference was truly associated with the resistance towards an anti-cancer agent (T3E). These results clearly demonstrate that the MTHFR polymorphism is a candidate to determine chemo-resistance.

東洋学研究所 研究所プロジェクト

東アジアにおける仏教思想の成立と展開、並びにその意義の解明

Elucidation of the establishment, development and significance of Buddhist thought in East Asia

研究代表者 伊吹 敦（研究員・文学部東洋思想文化学科・教授）

研究分担者／

- [研究員] 原田 香織（文学部日本文学文化学科・教授）
渡辺 章悟（文学部東洋思想文化学科・教授）
山口しのぶ（文学部東洋思想文化学科・教授）
高橋 典史（社会学部社会文化システム学科・准教授）
水谷 香奈（文学部東洋思想文化学科・助教）
- [客員研究員] 佐藤 厚（東洋学研究所・客員研究員）
舘 隆志（東洋学研究所・客員研究員）
伊藤 真（東洋学研究所・客員研究員）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日（3 年計画のうち 1 年次目）

キーワード／①仏教思想 **Buddhist thought**
②禅思想 **Zen Buddhism**
③敦煌文書 **Dunhuang manuscripts**
④偽経 **Fake Buddhist sutra**

平成 29 年度交付額／1,800,000 円

研究発表／学会等での口頭発表

伊吹敦

- ・「初期禪宗と般若経」（「国際禅研究プロジェクト第Ⅱ部会第一回研究発表例会」2017年5月20日、東洋大学白山キャンパス・文学部会義室、「第七回中日仏学会議—《般若经》与东亚佛教」2017年10月28日、中国烟台市福山賓館）（招待有り）
- ・「道璿による「開法」と最澄への影響」（「国際禅研究プロジェクト第Ⅰ部会第一回研究発表例会」、2017年6月17日、東洋大学白山キャンパス）
- ・「胡適の禅研究の史的意義とその限界」（「駒澤大学仏教学会」2017年7月3日、駒澤大学駒沢キャンパス）（招待有り）
- ・「禅研究の意義と国際的禅研究ネットワーク構築の必要性—「武汉大学国際禅文化研究中心」と東洋大学国際禅研究プロジェクト」（「武汉大学国際禅文化研究中心設立記念講演」2017年5月27日、武汉大学）（招待有り）

原田香織

- ・「明菴栄西『喫茶養生記』考—鎌倉初期禅宗における喫茶文化の教え」（「国際禅研究プロジェクト第Ⅱ部会第二回研究発表例会」2017年9月16日、東洋大学白山キャンパス）

渡辺章悟

- ・「大乘仏典の伝承者—dharmabhāṇaka（説法者）の位置づけ」（国際哲学研究センター「聖典はどのように伝えられたのか—宗教の言葉と思想を考える」2017年10月21日、東洋大学白山キャンパス）（招待有り）
- ・「般若心経のルーツと構成」（バウツダコーシャ科研公開シンポジウム「『般若心経』を解体する—『般若心経』研究の最前線」2017年11月25日、国際仏教学大学院大学・春日講堂）（招待有り）
- ・「般若経の意図するもの」（「第七回中日仏学会議—《般若经》与东亚佛教」2017年10月28日、中国山東省烟台市福山賓館）（招待有り）

山口しのぶ

- ・“Buddhism Born from Hinduism: Transformation of the Buddhist Truth in India and the Spread of Dharma in Nepal,” (International Seminar: Sanatana Dharma as the Eternal Truth and Spread in the Different Forms, Doctoral Program of Religious Studies Postgraduate, Denpasar State Hindu Dharma Institute, 2017年7月12日,国立デンパサール・ヒンドゥー大学)

高橋典史

- ・「昭和前期の宗教者における日系移民と国家帰属」（パネル「国体明徴運動下の社会と宗教—昭和10年前後を中心に」代表者：小島伸之、日本宗教学会第76回学術大会、2017年9月17日、東京大学本郷キャンパス）

佐藤厚

- ・「근대기의 고마신사—근대에 이용된 고대 (近代期の高麗神社：近代に利用された古代)」（「東アジア古代学会2017年春季学術発表会」2017年4月21日、ソウル・慶熙大学校）
- ・「金沢文庫収蔵『一乘法界図』諸写本について」（「元暁生誕1400年記念共同学術大会：元暁と新羅仏教写本」2017年6月24日、神奈川県・金沢文庫）
- ・「新羅の華嚴教学の概要、および日本華嚴との関連」（「第16回ザ・グレイドブッダ・シンポジウム：新羅仏教の思想と文化—奈良仏教への射程」2017年11月26日、奈良・東大寺）（招待有り）

館隆志

- ・「中世禅林における端午」（「第6回日・韓・中国際仏教学術大会」平成29年7月2日、東洋大学白山キャンパス6211教室）（招待有り）
- ・「中世禅林における菖蒲茶—宋朝禅文化の復元的考察」（「第68回日本印度学仏教学会」2017年9月3日、花園大学）
- ・「兀庵普寧的赴日与中日禅僧之间的交流」（「径山禅宗祖庭文化論壇」2017年11月10日、中国杭州市・陸羽山荘）

伊藤真

- ・「『華嚴経』「入法界品」の善知識・安住地神—李通玄の解釈と中国固有思想」（「佛教大学仏教学

会平成 29 年度学術大会」2017 年 12 月 9 日、佛教大学)

研究発表／出版物

伊吹敦

- ・「臨済と普化—禅思想の完成と新たな聖者像への欲求」(『臨済録』研究の現在』禅文化研究所、pp.89-110、2017 年 6 月) (査読無し)
- ・「日本天台における四宗相承の成立」(『印度学仏教学研究』66-1、p70-76、2017 年 12 月) (査読有り)
- ・「禅研究の意義と国際的禅研究ネットワーク構築の必要性—「武漢大学国際禅文化研究中心」と「東洋大学国際禅研究プロジェクト」」(『国際禅研究』創刊号、pp1-14、2018 年 2 月) (査読無し)
- ・「初期禪宗と「般若経」」(『国際禅研究』創刊号、pp75-93、2018 年 2 月) (査読無し)

原田香織

- ・『戦国武将と能楽—信長・秀吉・家康—』(単著、新典社新書、全 158 頁、2018 年 3 月)
- ・「狂言『悪坊』における頭陀行」(『文学論藻』92、pp.23-41、2018 年 2 月) (査読無し)
- ・「狂言『左近三郎』における禅風問答と戒律」(『国際禅研究』pp.75-102、2018 年 2 月) (査読無し)
- ・「作品研究『檜垣』—妖艶美と禅の「汲水輪」の表現性」(『東洋学研究』55、2018 年 3 月予定) (査読無し)

渡辺章悟

- ・「説法師 (dharmabhāṇaka) 考」(『印度学仏教学研究』66-1、pp.404-398、2017 年 12 月) (査読有り)
- ・“The Origins of the Idea of Three Vehicles in the Prajñāpāramitā Sūtras” , *Reading Slowly A Festschrift for Jens E. Braarvig*, edited by Lutz Edzard, Jens W. Borgland and Ute Hüsken, Harrassowitz, 2018.1, pp.393-408. (査読無し) (招待論文)
- ・「菩薩と三乗」(The Bodhisattva and the Three Vehicles), *Fo Guang Journal of Buddhist Studies* (《佛光學報》)4-1, The Center for Buddhist Studies of Fo Guang University:台湾, 2018 年 1 月, pp.1-25. (査読有り) (招待論文)
- ・「般若経の意図するもの」(『東洋思想文化』5、pp.1-24、2018 年 3 月) (査読無し)
- ・「大乘仏典の伝承者 —dharmabhāṇaka (説法師) の位置づけ」『国際哲学研究』7, 2018.3 予定. (査読無し)
- ・「序論」『般若心経註釈集成<中国・日本編>』起心書房、2018.3 予定. (査読無し)

山口しのぶ

- ・“Three Meditations of Durgatipariśodhanamaṇḍala: A Study on a Nepalese Tantric Buddhist Text *Durgatipariśodhanasamādhī*,” *BĀLIJYOTI*, 第 1 卷 2 号 (2017 年 9 月), pp.43-56.(査読無し)

高橋典史

- ・「昭和戦前期の仏教界と海外日系移民—二世の見学団、日本留学、修学団を中心に」(藤田大誠 (研究代表者) 編『国家神道と国体論に関する学際的研究—宗教とナショナリズムをめぐる「知」の再検討』(日本学術振興会平成 27~29 年度科学研究費助成事業 (基盤研究 (C))、研究課題

番号：15K02060、成果報告書)、pp.242-255、2018年3月)(査読無し)

水谷香奈

- ・「慈恩大師基の教学における人間観について」(『日本佛教学会年報』82、pp. 186-207、2017年8月)(査読有り)

佐藤厚

- ・「근대기의 고마신사 (高麗神社) — 근대에 이용된 고대」(『東아시아古代學』46有、pp. 259-84頁、東아시아古代學會、2017年6月)(査読有り)

館隆志

- ・「栄西の入滅地について—『吾妻鏡』の栄西入滅記事を踏まえ」(『曹洞宗総合研究センター学術大会紀要』18、pp.135-140、2017年7月)(査読有り)
- ・「中世禅林における菖蒲茶—宋朝禅文化の復元的考察」(『印度學佛教學研究』66-1、pp.122-127、2017年12月)(査読有り)
- ・「中世禅林における端午」(『東アジア仏教学術論集』6、pp. 241-263、2018年1月)(査読無し)
- ・「兀庵普寧の来日をめぐって—南宋禅林における日中禅僧の交流」(『国際禅研究』創刊号、pp.49-74、2018年2月)(査読無し)
- ・「鎌倉期禅僧の喫茶史料集成ならびに訓註(中)」(『花園大学国際禅学研究所叢論』13、2018年3月予定)(査読無し)

伊藤真

- ・“The Saving Role of Jizō Bodhisattva in Two Jizō Sūtras”. (*The Japan Mission Journal*, Autumn 2017, Vol. 71, No. 3. Oriens Institute for Religious Research, pp. 197-212, September, 2017)(査読無し)
- ・「李通玄における『華嚴経』の善知識・安住地神の理解」(『仏教学会紀要』23、pp.1-35、2018年3月)(査読無し)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究プロジェクトは、日本の東洋大学と中国の人民大学、韓国の金剛大学校の間で結ばれた交流協定に基づいて、毎年、三箇国の輪番で開催されることになった国際シンポジウム、「日・中・韓 国際仏教学術大会」の日本側の受け皿として東洋学研究所を位置付け、これを研究所の研究と国際交流の起爆剤として活用し、研究活動の高度化に図らんとするものである。この国際シンポジウムも、平成29年度で6回目を迎え、今回は7月1日(土)・7月2日(日)の両日、東洋大学を会場として「東アジアにおける禅仏教の思想と意義」を統一テーマとして開催された。この国際シンポジウムの開催には、中国や韓国から多数の研究者を招聘することになっており、経費として300万円以上が必要であるが、このプロジェクトに併せて採択された「海外の協定校との共同研究」、並びに科研費によるプロジェクトの共催という形で何とか実現に漕ぎ着けた。

国際シンポジウムでは、日・中・韓三箇国の発表者だけでなく、その発表内容に最も詳しい研究者を国内各大学・研究機関からお招きしてコメンテーターを勤めてもらったため、極めて高度な討論が行われ、全国から集まった参加者に強い学問的刺激を与えることができた。特に研究プロジェ

クトの研究代表者や分担者は、この国際シンポジウムに積極的に関わることで多くのものを得ることができた。具体的には、舘隆志氏が日本側を代表して発表を行った他、水谷香奈氏ならびに佐藤厚氏は、発表論文やコメントへの回答の翻訳を行い（佐藤氏は当日の通訳も務めた）、渡辺章悟、水谷香奈、佐藤厚、伊藤真の各氏は各セッションの司会を務め、研究代表者が全体の統轄を行った。司会者はいずれも事前に発表論文をよく読んだ上で発表者・コメンテーター・フロアの間の討論をうまく制御し、参加者の理解を助けていた。少なくともその点では、これまでにないほどの成功であったと思う。

大会後は、研究代表者が中心となって発表論文・コメント・コメントへの回答の原稿整理等の作業を行い、シンポジウムの内容を網羅した報告書、『東アジア仏教学術論集』第6号の発表と配布を行った。また、他の協定校との協議に基づいて、刊行後一年を経た『東アジア仏教学術論集』第7号のインターネットへのアップを行った。

平成29年度は国際シンポジウムを開催する立場となったため、研究費の大半をそのために使用せざるを得ず、平成30年度以降のシンポジウム発表のための研究には十分な費用を支出できなかった。しかし、そうした中でも平成31年度のシンポジウムでの発表が予定されている佐藤厚氏と伊藤真氏には海外での現地調査をして頂き、また、渡辺章悟氏には国内での現地調査を行ってもらった。いずれも実りの多い調査であったと聞いている。

また、平成29年度は、科研費の採択を受けて発足させた「国際禅研究プロジェクト」と共催の形で、「第6回 日韓中 国際仏教学術大会」以外にも、国内外から研究者をお招きして3回にわたって講演会を開催した。共催の形をとることで本プロジェクトの研究分担者のみでなく、「国際禅研究プロジェクト」の研究分担者の参加も得ることができ、いずれも盛況であった。

2. 研究経過および成果の概要

研究プロジェクトの採択によって、3月に東洋大学での開催が決まると、研究代表者が中心になって直ちに翻訳者、通訳者、宿泊するホテル、レストランの確保を行い、入手した発表原稿やコメントを順次翻訳に回し、また、当日配布する資料集に編集するなどの作業を行い、シンポジウム当日は、研究分担者総動員で運営にあたった。これによって大きな問題もなくシンポジウムを終えることができた。その後は、上記のように研究代表者が中心となって『東アジア仏教学術論集』第6号の編集・刊行・配布を行い、また、既刊の第5号のインターネットへのアップを行った。

本プロジェクトの主要な成果として、「第6回 日韓中 国際仏教学術大会」の開催と『東アジア仏教学術論集』第6号の刊行・配布を先ず第一に挙げることができるが、その他にも3回にわたって「国際禅研究プロジェクト」との共催の形で行った講演会やシンポジウムは、全て公開の形で行われており、研究成果を社会に還元する上で重要な意味を持つ。

また、海外や国内で行われた現地調査は、本年度すぐには成果として纏めることはできなかったが、今後、シンポジウム等での発表が予定されており、今後に繋がる研究活動であったと考えている。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回のシンポジウムでは、テーマの決定が遅れた関係で、十分な準備ができず、研究分担者の中で舘隆志氏しか発表できなかったが、国際シンポジウムの質を確保するためには、ある程度やむを得なかったと考える。ただ、平成30年度、31年度については、既にそれぞれ「敦煌文書」「偽経」をテーマとすると決まっているので、計画的に研究を推進し、研究分担者の発表を増やしてゆきた

い。平成 29 年度の海外での現地調査 2 件は、その一環である。ただ、2 件とも現地調査の時期が年度末のぎりぎりになってしまったことは、予算の使用上、困難を伴ったので、今後はできるだけ夏季休暇中での調査を励行していくつもりである。

Summary

The purpose of this research project is to promote the internationalization of the institute of Oriental Studies and to upgrade our research abilities, by utilizing of the international symposium the“International Conference on East Asian Buddhism” that is held every year based on the “Study Exchange and Exchange Student Agreements among Toyo University in Japan and Renmin University in China and Geumgang University in South Korea”.

The sixth conference was held on July 1 and 2, 2017 at Toyo University, and the unified theme was "the Thought and Significance of Zen Buddhism in East Asia". To host this international symposium, we needed a lot of expenses, but we managed to realize it in cooperation with "the Collaborative Research with Overseas Agreement Schools" adopted along with this project.

At the international symposium, not only the presenters of Japan, China, and South Korea made excellent presentations, but also the researchers who were most familiar with the presentation were invited from universities and research institutes in Japan, and also made deep comments, highly advanced discussions were held between them. It was able to give strong academic stimulation to the participants gathered from all over the country. Particularly, the members of this research project were able to gain many academic harvests by joining the administration of the international symposium.

After the conference, we concentrated on the editing of the presented papers, the comments and the answers to the comments, etc., and managed to publish and distribute *the Proceedings of the International Conference on East Asian Buddhism* vol.6. Also, based on consultation with other agreement schools, we upoaded *the Proceedings of the International Conference on East Asian Buddhism* vol.5 , which passed a year after publication, to the Internet.

In 2017 it was forced to use the majority of research expenses for the purpose of holding the international symposium, so we could not spend enough expenses for the research concerning the theme of the symposium in 2018 and 2019. However, both of Mr. Atsushi Sato and Mr. Makoto Ito, both of them are scheduled for presentation at the symposium in 2019, made field works abroad, and Mr. Shogo Watanabe made a field work in Japan.

In 2017, other than the “International Conference on East Asian Buddhism”, we invited researchers from inside and outside of Japan and held a lecture three times, in cooperation with the "International Zen Research Project" established by the adaptation of the “Grants in Aid for Scientific Research”. By taking the form of a co-sponsored project, the participants of the members of the "International Zen Research Project" were obtained, as well as the members of this research project, every lecture was very successful.

<研究経過及び成果概要 書式>

人間科学総合研究所 研究所プロジェクト

越後宮川新田高橋家文書の研究

The study of Takahashi Families documents at Miyagawa-shinden, Niigata pref.

研究代表者 白川部達夫（研究員、文学部史学科・教授）

研究分担者／

[研究員] 岩下哲典（文学部史学科・教授）

[客員研究員] 松本剣志郎（法政大学文学部・助教）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日（3 年計画のうち 1 年次目）

キーワード／①新潟県の地主 The landholder of Niigata prefecture ②高橋九郎 Takahashi Kuro ③名望家 The man held in high ④地域社会 The local community ⑤古文書整理 The arranging and filing about the ancient documents

平成 29 年度交付額／2,000,000 円

研究発表／

(1)学会および口頭発表

2017 年 6 月 17 日 研究会

白川部達夫（研究責任者・文学部教授）「高橋家と文書整理について」、山崎圭（中央大学文学部教授）「北信濃の豪農山田家と地域社会」、馬場弘臣（東海大学教育開発研究センター教授）「相模国における在郷商人とその地域ネットワーク」、総合討論

2017 年 12 月 2 日

松野聡子（本学非常勤講師）「幕末期の高橋家の医官授受」、荒川将（上越市立総合博物館学芸員）「高橋家文書所収の戊辰戦争期関係史料の紹介」、白川部達夫「明治 20 年代の高橋家の資産状況」、岩下哲典（研究分担者・文学部教授）「高橋九郎と石黒忠恵」、松本剣志郎（研究分担者・法政大学文学部助教）「三方領地替と長岡藩」

(2)論文等著作物

なし

(3)その他

なし

○研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は、学祖井上円了博士の実家、長岡市浦・慈光寺の檀那総代で、東洋大学創立に多額の寄付を寄せた功労者高橋九郎の子孫より本学に寄贈された同家文書の整理・研究を目的として組織されたものである。2012年度から2014年度の間、「近世・近代の名望家と地域社会」というテーマで、一度、共同研究を行い、報告書と仮目録を作成した。しかし目録は仮のもので、細目ができていなかったため、今回は目録の完成と写真撮影、史料集作成、ならびに研究を目的に再度、申請して認められたものである。したがって、研究は目録作成と写真撮影を中心に、高橋家の展開を明らかにする分析作業を行った。

2. 研究経過および成果の概要

- 1、目録作成は、高橋家文書東洋大学寄贈分35箱まで進んだが、なお若干残っている。また後に寄贈された分や神谷支所分などの点検と詳細目録作成成分がある。
- 2、写真の確認と撮影については、前回撮影した分は確認をしていなかったため、原本と対照して、撮影漏れの再撮影、表題付けなどの作業をしながら、未撮影分の撮影を行っている。
- 3、史料集については、日常的に近世の主要史料の読解を行っている。また高橋九郎と親交があり、井上円了の先生でもあった石黒忠恵（陸軍軍医総監）書簡約八〇通や高橋家が家職として行っていた医者官位取得一件文書、領主である長岡藩の天保期所替え一件文書などの読解を行った。
- 4、研究会については6月17日と12月2日に研究会を開いた。その内容は研究発表に示した。
- 5、調査については、今年度は2017年12月23日に、京都山科の村山家文書を研究分担者松本剣志郎と井上円了記念博物館学芸員北田建二が調査した。これは高橋家の近隣の名主で井上円了とも関係が深かった同家文書の情報提供があったためである。予備調査であったが高橋九郎の書簡一点などが発見された。

3. 今後の研究における課題または問題点

目録作成は、かなり技術を必要とするので、担える人材が乏しい。研究支援者を雇用して行っているが、今年は完成させる予定である。また撮影も細かなものが多くなり、作業が渋滞しているが、なんとか終わらせたい。

○Summary

The study of Takahashi Families documents at Miyagawa-shinden, Nigata prf.

Representative Tatsuo SHIRAKAWABE(Toyo university)

Cooperator Tetsunori IWASHITA(Toyo university) and Kenshiro MATSUMOTO(Hosei university)

KEY WORD

The landholder of Niigata prefecture, Takahashi Kuro, The man held in high,
The local community, The arranging and filing about the ancient documents

This is the study of Takahashi Families documents at Miyagawa-shinden of Ura village :Nagaoka city ,Nigata prf. Takahashi Family was the main patron of Jikoji, the Buddhist temple where Enryo Inoue was bone. Enryo was the founder of Toyo university. Kuro Takahasi, the present master of contemporary Enryo, made large contributions toward Toyo university. Enryo came into close relation with Kuro. Such being the case, Takahashi Family documents was donated Toyo university by the present of Takahashi Family.

From 2012 to 2014,Takahashi Families documents was investigated by the party under Tatsuo Shirakawabe, so Shirakawabe draw up the report and makeshift catalogue about Takahashi Families documents. But we might brush up that catalogue by making a detailed inquiry.

This time, we will target that the completed catalogue, the copy of documents by photograph and the detail report of documents was made up perfectly as soon as possible. We apply the Enryo Inoue memorial research expenses and we are accepted. As a result of our investigation and study, the following was made clear.

1. We make the complete catalogue to No.35 box of Takahashi Families documents owned by Toyo university.
2. We take photograph documents unfinished .
3. We decipher the manuscript documents by Tadazane Ishiguro, the surgeon major general of the Army of the Great Empire of Japan and Kurou Takahasis best friend. This was counted 83 documents. Then, we decipher the manuscript documents about getting the medical license and about the Land Requisition Orders at Tenpo period of Edo era. This is very difficult task. Because these manuscript documents was hardest penmanship in the Japanese penmanship.
4. We had twice meeting to study Takahashi Families documents at June 17 and December 2. These meeting were very informative for us.
5. Kenshiro Matsumoto and Kennji Kitada,who is the curator of the Enryo Inoue memorial museam, conducted the academic investigation about Murayama Families documents, at Yamasina :Kyoto city. We think that this documents is the close connection to Takahashi Families documents. Because the present of Murayama Family served as the head of neighboring village of Takahashi Family.

That is the end.

<研究経過及び成果概要>

人間科学総合研究所プロジェクト

グローバル時代の歴史学——社会史・文化史を再考する

History in the Global Era : Rethinking Social and Cultural History

研究代表者 鈴木 道也 (研究員、文学部史学科・教授)

研究分担者／

[研究員]

道重 一郎 (経済学部国際経済学科・教授)、高畠 純夫 (文学部史学科・教授)

後藤 はる美 (文学部史学科・准教授)

[客員研究員]

渡辺 賢一郎 (東洋大学人間科学総合研究所)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日 (3 年計画のうち 1 年次目)

※経費執行期限延長申請承認済み (井上助成第 2 回運営委員会) :

海外研究者を招聘する公開セミナー (3/9・11) 終了まで。

キーワード／

- ①史学史 Historiography ②新しい社会史 The New Social History
- ③文化論的転回 The Cultural Turn ④アナール派 The Annales School
- ⑤ケンブリッジ・グループ The Cambridge Group

平成 29 年度交付額／1,600,000 円

研究発表／

(1)学会および口頭発表

第 1 回公開セミナー 「歴史学と感情研究——『痛みと感情のイギリス史』合評会」

日時：2017 年 6 月 17 日 (日) 13:30～17:30

会場：東洋大学 白山キャンパス 10 号館 A105 号室

報告：森田直子氏 (立正大学准教授)

「《ちちんぷいぷい、痛い痛い、飛んでいけ！》——痛みはどこへ？」

坂本邦暢氏 (東洋大学助教)

「情念の存在理由——学問史からの接近」

第 2 回公開セミナー 「社会史再考 1」

日時：2017 年 10 月 29 日 (日) 13:00～17:00

会場：東洋大学白山キャンパス 10 号館 A301 教室

報告：Prof. John Walter (エセックス大学名誉教授)

“Beyond Disciplinary Boundaries: The New Social History and Political Culture in Early Modern England”

Prof. Osamu Saito (一橋大学名誉教授、日本学士院会員)

“Local Population Listings, Comparative History, and the Cambridge Group:
A Personal Recollection”

コメント：高橋基泰氏（愛媛大学教授）

Prof. Guillaume Carré（フランス社会科学高等研究院教授）

第3回公開セミナー 「社会史再考2」

日時：2018年3月11日（日）11:00～16:00

会場：東洋大学白山キャンパス 10号館 A301 教室

報告：Prof. John Morrill（ケンブリッジ大学名誉教授、英国学士院会員）

“Revisionism and the New Social History”

Prof. Michael Braddick（シェフィールド大学教授、英国学士院会員）

“The New Social History and the Cultural Turn”

コメント：辻本諭氏（岐阜大学准教授）

(2)論文等著作物

・鈴木道也「中世の政治文化をめぐって——中世フランス政治史研究の現状——」

『東洋大学文学部紀要 史学科篇』第43号、2018年2月、318～293頁。

加えて、上記の国際公開セミナーの成果をまとめ、『人間科学総合研究所紀要』別冊として刊行を準備中

(3)その他：海外研究者招聘および共同研究

・2017年10月25日～11月9日（16日間）

Prof. John Walter（イギリス・エセックス大学名誉教授）

・2018年3月6日～3月16日（11日間）

Prof. Michael Braddick（イギリス・シェフィールド大学教授）

○研究経過および成果の概要

4. 研究方法

本研究課題は、グローバル化のすすむ21世紀において新たな局面を迎える社会史・文化史の展開を振り返り、歴史学の今後の可能性について考察することを目的とする。本年度は、イギリス史における展開に焦点をあて、3回の公開セミナーの開催と、2名の海外研究者の招聘による共同研究を活動の中心に据えた。

5. 研究経過および成果の概要

第1回公開セミナー（6月17日）「歴史学と感情研究」では、森田直子氏（立正大学、ドイツ近代史）、坂本邦暢氏（東洋大学、科学史）を報告者に迎え、分担研究者・後藤が伊東剛史とともに編集した近刊『痛みと感情のイギリス史』（東京外国語大学出版会、2017年）を題材に、文化史の最先端に位置する感情研究と歴史学の現在について考察した。科学哲学、認知心理学、文学を含む学際的な領域から40人余りの出席者を得て、感情史の可能性を確認することができた。

10月25日～11月9日には、イギリスからエセックス大学名誉教授ジョン・ウォ

ルタ氏（近世イギリス社会史）を招聘し、東洋大学および愛媛大学にて社会史再考をテーマとする一連の共同研究を行った。主要な活動としては、斎藤修氏（一橋大学名誉教授、日本学士院会員）、高橋基泰氏（愛媛大学教授）、ギヨーム・カレ氏（フランス・社会科学高等研究院教授）の協力を得て開催した第2回公開セミナー（10月29日）がある。登壇者はいずれも1970年代以来、社会史・文化史を牽引してきた第一人者である。当日は、「新しい社会史」、アナル派と「言語論的転回」、ケンブリッジ・グループと歴史人口学といった多様な論点からの議論がなされた。

3月6日～16日には、イギリスからシェフィールド大学教授マイケル・ブラディック氏（近世イギリス社会史）を招聘し、別資金にて同時来日したジョン・モリル氏（ケンブリッジ大学名誉教授・近世イギリス史）とともに第3回公開セミナーを開催した。コメンテータには辻本諭氏（岐阜大学准教授・近世イギリス軍事史）を迎え、社会史の展開の異なる段階を経験した三世代間の対話を試みた。ここでの議論から、イギリス近世史における「新しい社会史」の展開と、政治史との再統合の可能性が示されたほか、日本におけるアナル派／文化史の受容との共通点と差異がうきぼりになった。

また、3月9日には、ポリティカル・エコノミー研究会との共催により、東京大学にてジョン・モリル氏の修正主義論争や社会史への関わりを、氏の歴史家としてのセルフ・ヒストリを通じて学ぶ講演会を開催した。

6. 今後の研究における課題または問題点

プロジェクトはおおむね当初の計画通りに進行した。本年度の成果は、国際セミナーでの講演を中心に『人間科学総合研究所紀要』の別冊としてまとめ、来年度中に活字化をめざす。また、来年度は、フランス史の分野をはじめとするヨーロッパの他地域における社会史・文化史の展開との比較検討が主な課題となる。

○Summary

This project aims to explore possibilities of history in the twenty-first century by rethinking the paths social and cultural histories have taken in the past fifty years. The main focus this year has been on the developments of social and cultural history in British history, and three consecutive seminars (17 June 2017, 29 October 2017, and 11 March 2018 at Toyo University) produced fruitful discussions with three leading scholars from Britain: Prof. John Walter (University of Essex), Prof. Michael Braddick (University of Sheffield, FBA), and Prof. John Morrill (University of Cambridge, FBA).

These seminars pointed to a new possibility of social cultural history by re-integrating “New Social History” with political history. The discussions also shed light on the similarities and the differences between Japanese and British academes regarding reception of the French Annales School. The outcome of these seminars will be published as a special issue of *the Journal of the Institute of Human Sciences* in 2018/19.

<研究経過及び成果概要 書式>

アジア文化研究所 研究所プロジェクト

在日ムスリムによる多文化共生社会構築の試み—インドネシア人、

トルコ人、パキスタン人の宗教ネットワークを事例に

Muslims efforts for making multi-cultural society in Japan: case studies of
Indonesian, Turkish and Pakistani religious networks

研究代表者 子島 進 (研究員、国際学部国際地域学科・教授)

研究分担者／

[研究員] 三沢 伸生 (社会学部社会システム学科・教授)

[客員研究員] 服部 美奈 (名古屋大学・教育発達科学研究科・教授)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日 (3 年計画のうち 2 年次目)

キーワード／①イスラーム Islam ②日本 Japan

③地域交流 Community-based exchange

④宗教ネットワーク Religious network

平成 29 年度交付額／404,000 円

研究発表／研究代表者・研究分担者

(1) 学会および口頭発表

- ・子島進「支援に従事するイスラーム教徒の価値観」東洋大学社会貢献センター、2017 年 11 月 17 日。
- ・Nobuo MISAWA(三沢伸生), "Images of Islam in the Japanese Publications during the Meiji Era (1868-1912)", French Orientalism and Its Afterlives in Japan and the Middle East, Paris: Japan Culture Center in Paris, 期日: 2018 年 2 月 9 日、National Museum of Ethnology。
- ・服部美奈・鈴木康郎「ASEAN 市民の教育—タイとインドネシアの事例から」(鈴木康郎と共同発表), 第 1 回東南アジア教育研究フォーラム、名古屋大学, 2017 年 11 月 25 日。

(2) 論文等著作物／研究代表者・

- ・子島進「日本で暮らすムスリムが行う地域交流」『新版 国際関係論へのファーストステップ』法律文化社、2017 年 5 月。
- ・子島進「ムスリムの NGO」『新版 国際関係論へのファーストステップ』法律文

化社、2017年5月。

・子島進編著『グローバル化する難民問題－イスラーム教徒の視点から考える』東洋大学アジア文化研究所、2018年1月。

・子島進他（座談会）「ムスリムの女性から見た日本社会」『第三文明』第三文明社、2018年2月。

(3)その他

・三沢伸生「19世紀末のイスタンブルにおける日本軍の情報活動：福島安正『亜欧日記』の史的価値」『東洋大学社会学部紀要』55(2), 33-47, 2018年3月。

・Kiyohiko HASEBE, Nobuo MISAWA, Sinan LEVENT (eds.), Osmanli Imparatorlugu ve Japonya / オスマン帝国と日本, Tokyo : Asian Cultures Research Institute, TOYO University, 2018年2月。

[論文]

・服部美奈「インドネシアの高等教育戦略」『カレッジマネジメント』, Vol.207, リクルート、2017年11月。

・近田政博・乾美紀・服部美奈「東南アジアの教育計画」山内乾史他編著『現代アジアの教育計画 補巻』、学文社、2017年12月。

○研究経過および成果の概要

7. 研究方法

本研究においては、モスクを訪問し、インタビューを重ねる形で、資料収集を行っている。現在までに、計5名から長時間にわたる聞き取りを行った。

アキール・シディキ（大塚モスク）

ソリハ・ヌール・ヒダヤティ（大塚モスク）

マルヤム真由美（大塚モスク）

オバリ・アブデル・カーデル（岐阜モスク）

サラ・クレイシ・好美（名古屋モスク）

8. 研究経過および成果の概要

以下に抜粋を示す通り、インタビューによって、ムスリム・コミュニティの発展と地域交流の概要を明らかにすることができた。大塚モスクから前者を、名古屋モスクおよびその系列の岐阜モスクでの調査資料から後者について記すこととする。

大塚モスク

アキール・シディキ氏は1944年、インド生まれの男性である。1963年に留学生として来日し、1969年に東京工業大学を卒業した。その後、パキスタンに帰国して日系の工場で働いたが、1984年に再来日し、東京で商社を経営している。そのかわり、日本イスラーム文化センター（以下JITと表記）の二代目会長として、日本に暮らすムスリムのための活動や、地域交流、さらにホームレス支援にいたる多様な活動を行ってきた。

ムスリム人口が急増する 1990 年代前半、ムスリムが生活するための基本的な環境はまだ十分に整っていなかった。ムスリムは集団礼拝、食事、教育など様々な問題に直面することとなったが、アキール・シディキ氏は、在日ムスリムのリーダーの一人として、これらの問題を解決するために活動をつづけてきた。近年においても、地域との交流や墓地の確保、ハラール認証の仕組みづくり、小学校の設立など、新たに浮上する社会的な課題に積極的に取り組んでいる。在日ムスリムの中でも最長老と言ってもいい同氏へのインタビューによって、モスクが地域に根付いていく過程を跡付けることができたことは大きな収穫である。

ソリハ・ヌール・ヒダヤティ氏はインドネシア出身の女性である。日本に初めて来たのは 2000 年で、交換留学のためであった。

2003 年、東京外語大学の日本語教育センターで日本語を学び、つづいて 2004 年から横浜国立大学で経営学を、2008 年からは一橋大学の大学院で MBA を専攻した。その後、2010 年から 2012 年にかけて古河電機工業の財務課で働いた。現在は大塚モスクに併設されているイスラーム幼稚園でパートとして働いている。

日本語教育センターに通っていた時は、日本語の勉強や他国の学生との交流を楽しみながら生活していた。大学 4 年生の時にインドネシア人の夫との間に娘が生まれたため、育児にも励んだ。夫は元々ソリハ氏の日本語の先生であった。親が来日して 2 カ月ほど日本に滞在してくれたため、里帰り出産は考えなかった。古河電工勤務時代は、残業の多さ、休みの取りづらさ、接待、育児の両立など、業務面での大変さを感じていた。どんなに体調が悪くても休むことができなかった。しかし会社は宗教については理解があり、プロフェッショナルであれば認めてもらえた。現在、イスラーム幼稚園でパートの仕事をしているが、ムスリムというアイデンティティを子供たちに持たせることに使命感を感じている。幼稚園で働く限り、イスラームの価値観を二世、三世に伝えていきたいとのことであった。

ムスリム女性としてのソリハ氏の日本への適応の過程は、ムスリムのコミュニティが発展し、日本人との地域交流を深めていく過程とまさしくシンクロしており、興味深いものである。

つづいて、名古屋モスクとその系列である岐阜モスクにおけるインタビューから明らかになった地域交流の諸相について述べることとする。

岐阜モスク

オバリ・アブデル・カーデル氏ダマスカス出身のシリア人で、1972 年にアレッポで生まれた。2002 年に来日し、2009 年 4 月に日本人の女性と結婚。現在、岐阜市で妻と娘 3 人と暮らしている。2002 年の来日は、徳島大学医学部に留学するためであったが、その後、2011 年まで徳島に滞在する。資金を集めて 2008 年 10 月にモスクを開設した。オバリ氏は 2008 年 10 月から名古屋に移る 2011 年まで、このモスクでイマームを務めた。2011 年に名古屋に移り、2015 年 11 月まで居住した。

岐阜モスクの建設にあたっては当初からオバリ氏も関わり、2008 年に開所式が行われた。同モスクにおける宗教活動、一般向けの公開講座、ならびに地域交流は以

下のとおりである。

(1) 宗教活動

- ・ 1日5回の礼拝と金曜集団礼拝
- ・ イスラームカウンセリング（随時）
- ・ イスラームに関するパンフレットの無料・有料配布
- ・ 各種年間行事の執り行い
- ・ イスラームへの入信手続、入信証明書の作成
- ・ イスラーム形式の結婚手続き、結婚証明書の作成
- ・ 勉強会等の運営
- ・ ザカート・サダカの募集

(2) 公開講座

- ・ イスラーム文化講座
- ・ アラビア語講座が開講されている。

(3) 岐阜市および周辺住民とのかかわり

岐阜モスクは岐阜県国際交流センターのメンバーとなっており、年に一度の一大国際交流イベントであるハローギフ・ハローワールドなどのイベントに参加している。イベントでは、民族衣装や装飾用の布、モザイク、アラビア語書道（カリグラフィ）、エジプトの数珠などの展示のほか、マレーシア人によるアラビア語書道（カリグラフィ）の実演、ラリースタンプを行った。その他、岐阜の草の根文化サロンに参加したことがある。

岐阜モスクが開設される前も開設された後も、イスラームに対する印象はあまり良くなかったという。そのため、日頃から住民の人たちとの交流を心がけている。たとえば、ラマダーン月には毎日食事を提供する。平日で40～50人、土日になると200人ほどの参加があるという。参加者はムスリムが中心であろうが、一般の人たちにも開放されている。また、保護者として地域の人々と交流するなかで、幼稚園のもちつきイベントに参加したり、英語で話すイベントに参加したりしている。

オバリ氏はこのほか、岐阜市外国人市民会議委員としても活動している。市役所が行っている「サポート交流ひろば(The Support Exchange Study)」という外国人の子どもをサポートする活動にも参加し、その活動をモスクで紹介している。

名古屋モスク

サラ・クレイシ・好美氏は1960年に神奈川県横須賀市に生まれる。宗教法人名古屋モスクの渉外理事を務める。現在の名古屋モスクは、1998年に開所した。

(1) モスクと地域との交流活動

モスクは本来、礼拝のための場所であり、必ずしも地域交流を目的としていないことが前提であるとサラ氏は語る。現在日本にあるモスクのうち、地域との交流を活発に行っているのは、①大塚モスク（東京）、②東京ジャーミー（東京）、③名古屋モスク（名古屋）をあげることができるが、むしろこれらのモスクの方が特殊である。多くのモスクは日本人のための窓口をもっておらず、ホームページをもっているモスクでも訪問を促すような一文がないのが現状である。

2017年5月現在、全国には98のモスクがあるとされる。サラ氏によると、このなかでホームページをもっているモスクは27か所、日本語で発信しているモスクは16か所であり、さらに見学希望者の受け入れを行っているのは6か所のみである。このように、日本語による発信を行い、見学希望者の受け入れを行っているモスクが少ないため、名古屋モスクには遠方からの見学者・訪問者が多いという。

名古屋モスクへの見学者・訪問者数は2014年にホームページを開設して以来、以下の状況である。多くの見学者・訪問者が名古屋モスクを訪れていることがわかる。また、ホームページでは見学者・訪問者の感想を掲載している。

2014年	202名	68件	学校関連	22件
2015年	339人	138件	学校関連	67件
2016年	351人	127件	学校関連	44件
2017年	272人	56件	学校関連	26件

*2017年前半まで

(2) 地域との交流活動

名古屋モスクではモスク近隣の人々と活発な交流を行っている。イフタル（断食明けの食事）への招待、モスク近隣の茶道教室の先生からのお茶席への招待、モスク近隣の人々のモスク見学といった交流活動、2017年には、マーブル染め体験とお茶席への招待、イードのご挨拶などである。名古屋モスクでは他宗教や他団体との交流も積極的に行っている。

(3) 「自主グループ」による活動

サラ氏によると、名古屋モスクではモスクに集まるムスリムたちで「自主グループ」をつくり、勉強会やお茶会などの催しを定期的で開催している。それぞれの会はムスリムではない人に対しても開かれたものになっている。

2017年現在、活動中の自主グループは対象別に、①女性のみ、②子どものみ、③幼児向けクラス、④一般向け講座に分かれている。名古屋モスクでは週末を使い、日本人ムスリマを対象とするお茶会や勉強会、子ども向け、中高生向け、幼児向けの勉強会やお茶会、一般向けの講座を開催し、ムスリムだけでなくムスリムではない人にも開かれた活動を積極的に行っている。

今回サラ氏が最も時間をかけて説明してくれたのは、第二世代のアイデンティティ・クライシスの問題であった。第二世代の子どもたちが直面する困難の背景には、日本におけるイスラームに対する歪んだ認識にある。それを象徴する近年の顕著な出来事は、ISに関するメディア報道である。第二世代の子どもたちのなかには、「イスラーム国」というあだ名をつけられ、学校で嫌な思いをしたり、困難に直面したりする出来事が起こっている。ムスリムの母親が地域交流に取り組む背景には、このようないじめの問題も横たわっている。

3. 今後の研究における課題または問題点

初年度のインタビュー調査によって、在日ムスリム・コミュニティの発展の過程を把握し、地域交流の具体的な内容をリスト化することができた。今後は、リスト化した地域交流の内容について、参与観察の手法も用いながら、より詳細に記述し

ていくこととしたい。

○Summary

During the fiscal year of 2017, we visited mosques in Nagoya, Gifu, and Otsuka in Tokyo. We have interviewed to several key persons in the mosques. We have collected three kind of information.

- 1) Historical process of Muslim community in Japan
- 2) Individual Muslim's adaptation process to the Japanese society
- 3) Community-based exchange programs organized by mosques.

As for 1), Aquir Siddiqui (Masjid Otsuka) told us the details of his life story. He came from Pakistan to Japan in 1963 for the first time. As one of the oldest leaders in the Muslim community in Japan, he founded a mosque, a kindergarten, an international school, a graveyard, and a Halal committee. He was also engaged with establishing a few mosques in around Tokyo. Aquir Siddiqui has also started some social services including relief operations for Iwaki people in Fukushima (2011), and distributing food for homeless in Ikebukuro (2012-). Through these activities, he made a lot of non-Muslim Japanese friends in around Otsuka, and established the bases for the current community-based exchange programs.

As for 2), Soliha Noor Hidayati (Masjid Otsuka) told us the details of her life story. She visited Japan for the first time in 2000 from Indonesia. She had studied at various universities in Japan, and obtained a MBA. She has work experience in a Japanese company, while raising a child. Through her various experiences, we could understand the individual Muslim's adaptation process to the Japanese society.

As for 3), we have made a list of community-based exchange programs organized by Nagoya and Gifu mosques.

At Gifu mosque, they have extension courses such as Islamic culture, and Arabic language. During the month of Ramadan, Gifu mosque offer free dinner. Muslims and non-Muslims visit there every day. They also take part in various local programs organized by other institutions in order to creating more opportunities to meet and talk to Japanese.

At Nagoya mosque, they have many events in regular terms such as free dinner during the month of Ramadan, and tea ceremony party. They invite their neighbors to the mosque to make friendship. Nagoya mosque is active for creating exchange programs with other religious organizations in Japan.

With the 2017 research, we have an overview of community-based exchange programs. In the year of 2018, we will conduct further interviews to elaborate the description and discussion on the local exchange programs in details.

アジア文化研究所 研究所プロジェクト

アジア諸言語史資料の汎用性データベース開発と構築

Development and Construction of the General Purpose Database
for the Documentations in Asian Languages

研究代表者 三沢伸生一（研究員、社会学部社会文化システム学科・教授）

研究分担者／

- [研究員] 松本誠一（研究員、社会学部社会文化システム学科・教授）
植野弘子（研究員、社会学部社会文化システム学科・教授）
斎藤里美（研究員、文学教育学科・教授）
[客員研究員] 石井隆憲（日本体育大学保健医療学部・教授）
竹内洋介（東洋大学文学部・非常勤講師）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日（3 年計画のうち 2 年次目）

キーワード／①アジア Asia ②史資料 Source ③文書 Document
④データベース Database ⑤アーカイブ Archive

平成 29 年度交付額／1,800,000 円

研究発表／

(1)学会および口頭発表

- ・ Nobuo MISAWA, "Japon Arsiv Kaynaklarında Osmanli Cografyası uzerine Bilgiler" 2.Uluslararası Osmanli Cografiya Arsiv Kongresi, Istanbul: Harici Kongre Merkezi, Istanbul: Harici Kongre Merkez, Tapu ve Kadastro Mudurlugu（招聘有）, 2017 年 11 月 22 日
- ・ Nobuo MISAWA, "I.Dunya Savasi ile baslayan Turk-Japon Iliskileri", *Birinci Dünya Savaşı'nın Hukuki ve Tarihi Yönler: Uluslararası Sempozyumu (Alman-Fransız pencesi)*, Istanbul: Istanbul Universitesi, Turk Tarih Kurumu（招聘有）, 2017 年 12 月 9 日.
- ・ 三沢伸生「日本と中東」坂の上の雲ミュージアム連続講座、2018 年 1 月 13 日（招聘有）.
- ・ 三沢伸生・子島進・福田義昭「中東地域における中国語教育の実情」東洋大学アジア文化研究所年次集会、2018 年 1 月 20 日.
- ・ Nobuo MISAWA, "Images of Islam in the Japanese Publications during the Meiji Era (1868-1912)", *French Orientalism and Its Afterlives in Japan and*

the Middle East, Paris: Japan Culture Center in Paris, National Museum of Ethnology (招聘有), 2018年2月9日.

- ・松本誠一「東洋大学の社会学教育——1887-1946年／哲学館から文学部社会学科の前まで」白山社会学会大会、東洋大学、2017年7月22日.
- ・齋藤里美「近未来社会における外国語学習の意味 —異文化理解から多文化創造へ—」、日中対照言語学会第37回大会基調講演、大東文化会館ホール、2017年5月28日.
- ・齋藤里美「人工知能(AI)時代における公教育」(司会・コーディネータ)、2017年度教育目標・評価学会中間研究集会、東洋大学、2017年6月17日.
- ・竹内洋介「李徳裕の洛陽歸葬と「党争」—牛李党争終焉後の「李派」再考—」第2回日本洛陽学國際シンポジウム(研討会): 隋唐洛陽と東アジア、京都大学(主催: 日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(B)「隋唐「仏教社会」の多元的構造の解明と東アジア文化論の構築」代表: 氣賀澤保規、共催: 中国中世史研究会) 2018年3月17日.
- ・竹内洋介「学習マンガ『世界の歴史』における歴史叙述の比較検討—東アジア世界の繁栄と唐帝国—」東洋大学人間科学総合研究所公開研究会「歴史叙述としてのさまざまなメディア」、東洋大学、2018年3月7日.

(2)論文等著作物

【論文】

- ・三沢伸生「19世紀末のイスタンブルにおける日本軍の情報活動: 福島安正『亜欧日記』の史料的价值」『東洋大学社会学部紀要』55(2), 2018年3月.
- ・松本誠一「山下袈裟男先生と白山社会学会」山下袈裟男先生追悼文集刊行委員会(編)『命つきるとも 静かな闘志と平和への祈りを残して: 山下袈裟男先生追悼文集』東京: 山下袈裟男先生追悼文集刊行委員会、2017年8月.
- ・齋藤里美「教育とエンハンスメントの社会学—「よりよくなる」ことが公教育の目的か—」『<教育と社会>研究』第27号、2017年9月30日.
- ・齋藤里美「人工知能とエンハンスメントの時代における「学ぶ意味」と「学力」—「人工知能と人間社会に関する懇談会」諸資料の批判的検討を通して—」、日本教育学会『教育学研究』第84巻第4号、2017年12月31日.
- ・松原聡・齋藤里美・藤井大輔・小河智佳子「武雄市「ICTを活用した教育」による効果の検証(2)—「スマイル学習」への意識とその経年変化を中心に—」、東洋大学現代社会総合研究所『現代社会研究』第15号、2018年3月.
- ・齋藤里美「国際機関の教師教育」、日本教師教育学会編『教師教育研究ハンドブック』学文社、2017年9月.
- ・齋藤里美「新しい教育課程の動向(小学校の外国語教育)」私立大学通信教育協会『新しい教育事情』、2018年2月.
- ・齋藤里美「学習指導」、藤本典裕『新版 教職入門 教師への道』、2018年2月.
- ・石井隆憲「民族スポーツ概念」の検討、谷釜了正教授退職記念論集刊行会(編)

『スポーツの歴史と文化の探究』谷釜了正教授退職記念論集刊行会、2017年12月.

- ・ 竹内洋介「李徳裕の洛陽歸葬と「党争」—牛李党争終焉後の「李派」再考—」『第2回日本洛陽学國際シンポジウム(研究会)「隋唐洛陽と東アジア」報告論文集』明治大学東アジア石刻文物研究所、2018年3月
- ・ 大室智人・竹内洋介「『全宋文』所掲宋代墓誌編年目録(二)—南宋編—」『東洋大学アジア文化研究所研究年報』52、2018年2月.
- ・ 高橋継男・竹内洋介「中國五代十國時期墓誌綜合目録(増訂稿)」『東洋大学アジア文化研究所研究年報』52、2018年2月.

【著書】

- ・ Kiyohiko HASEBE, Nobuo MISAWA, Sinan LEVENT (eds.), *Osmanli Imparatorlugu ve Japonya / オスマン帝国と日本*, Tokyo: Asian Cultures Research Institute, TOYO University, 2018.
- ・ 松本誠一 (監)・西田知未 (訳著)『韓国濟州島老人論考』東京:新幹社、2017年10月.
- ・ OECD (編著) 布川あゆみ・木下江美・齋藤里美 (監訳)、『移民の子どもと学校:統合を支える教育政策』明石書店、2017年6月.
- ・ 石井隆憲『体育・スポーツ書集成』民和文庫研究会(編)(企画・編集責任者:中村民雄、石井隆憲)第1回、クレス出版、2017年6月.
- ・ 石井隆憲『体育・スポーツ書集成』民和文庫研究会(編)(企画・編集責任者:中村民雄、石井隆憲)第2回、クレス出版、2017年11月. .
- ・ 竹内洋介・大室智人(編)『華陽国志』の世界~巴、蜀、そして南方へのまなざし~ (ACRI Research Paper Series:6)、東洋大学アジア文化研究所、2018年1月.

(3)その他

- ・ 三沢伸生「『一帯一路』構想に伴う中東の諸大学における中国語教育の状況:エジプトとトルコの事例」『アジア文化研究所研究年報』、第52号 2018年2月.

○研究経過および成果の概要

日本語 2000 字程度

9. 研究方法

本プロジェクトは、長い歴史を有する本研究所が分析・収集してきた史資料を、汎用性の高い、すなわち国内外の大学・研究機関とさらなる共同研究の進展をはかりつつ、国際的なアジア研究を推進する基盤形成を第の目的としている。

既存の多くの研究機関が実施しているように、データベースは単なる史資料の集積物ではなく、史資料の重要性を示すように工夫・設計し公開していかななくては意味がない。したがって長い歴史を有して多くの史資料を有している本研究所におい

て、いかなる史資料を選択して、どのようなデータベースを構築すれば、より規模の大きい学術的な共同研究を喚起するものになるかを主眼に、研究員・客員研究員による共同研究で具体的なデータベースを設計し、必要に応じて中国人・韓国人・東南アジア諸国・イスラーム世界に関して国内外の研究者を共同研究者と迎えて、補完的な史資料の分析・整理を行って、キーワード検索をも可能とするデータベースの構築を行い、CD-ROM または DVD を用いた資料集（内外の研究者・研究機関に無償配布）の作成（または代蔣として印刷物として資料集を刊行）、さらに当初最終年度に予定していたが前倒しで、本年度から順次、本学ホームページ上に展開している本研究所のホームページにおいてデジタル・アーカイブ部分を業務委託で構築し、公開していく。

より具体的には研究期間内に、アジア研究の基幹言語たる中国語（漢籍）・ハングル（朝鮮／韓国語）、さらに国内の大学・研究機関で事例がほとんどないミャンマー語・トルコ語の4言語の史資料に関して、国内外の学術的研究に寄与する汎用性の高いデータベースを構築・公開していくという方法を採用する。初年度においては4班の協議の上、本研究所の研究成果資産として重要性の高い、中国語（漢籍）の『華陽国志』を中心に、その人名・地名・官職名に隠しての検索可能なデータベースの設計と構築を行い、その成果を広く内外に公開・発信していくことを中心課題とした。

他の3言語（ハングル、ミャンマー語、トルコ語）に関しては、各班のなかで研究所所蔵史資料資産の中から、データベース化、デジタル・アーカイブ化することによって広く公益に資するものを選別して対象として前述の作業を行うこととした。

10. 研究経過および成果の概要

中間年度である平成29年度、当初予定通り進め、中心的事業として中国語（漢籍）においては『華陽国志』注釈プロジェクトで収集した膨大な量の中国民族学・民俗学史資料の整理・データベース化を中心に進めて、昨年度末に『「華陽国志訳注稿」人名・地名・官職名索引/Index upon proper names to "Annotations upon Hua Yang Kuo Chih in the Japanese transcription text"』として刊行して、国内および中国はじめ海外の学界から注目を集め、これを受けて、9月30日に公開シンポジウム「『華陽国志』の世界～巴、蜀、そして南方へのまなざし～」を開催した。このシンポに基づき本年度後半も成果物製作を行う。ハングル語史料に関しては、研究所所蔵のハングル資料（文献・映像・画など）の全体的整理が終わり、民俗学的資料から初めてそのデータベース化作業を進めている。トルコ語史料に関しては予定通りに、戦間期（1920年代・1930年代）のトルコ語新聞・雑誌史資料のうち、昨年末に戦前期に神戸で刊行されていたタタール人の手書きタタール語雑誌をリプリント出版して国内・ロシアなどの海外の学界から評価を得、また日刊トルコ語新聞『Cumhuriyet（＝共和国）』に関して、電子化・データベース化作業を進めている。さらに9月には早稲田大学イスラーム研究機構の求めに応じて、整理の終わった所蔵資料を用いながら早稲田大学の国際シンポジウムおよび連動した資

料展示に協力・貢献し、その成果をトルコ共和国首相府オスマン文書館（BOA）、早稲田大学との共同でトルコ語・日本語併記の史料紹介『Osmanlı İmparatorluğu ve Japonya / オスマン帝国と日本』を研究所の研究叢書 ACRI Research Paper の1冊として製作・刊行し、国内外の研究機関・研究者から高い評価を得た。

ミャンマー語史料については戦後間もない日本のスポーツグラフィック誌とともに電子化・データベース化作業を進めているものの、石井客員研究員の本務校校務の関係により当初予定よりも遅れている。

ハングル（朝鮮／韓国語）史料については、所内所有の書籍の整理を終え、研究所ホームページにデータベースとして掲載する準備を進めている。

11. 今後の研究における課題または問題点

中間年度の計画遂行上の反省点は、4作業部会における調査・作業進捗度における差が生じて成果発表を一律に進めることが難しくなったことである。具体的には4作業部会のうち、絶対量は多いものの中国語（漢籍）について『華陽国志』を中心に着実に成果をあげ、これについてトルコ語について成果がまとまりつつあり、この2作業部会の成果は本成果概要所収の成果のように国内外の学界においても注目されている。比べてミャンマー語・ハングルの2作業部会の進捗が遅れており、中間年度後半以降、当初目的に即してデータベース構築完成時に4作業部会の成果が揃うように努める所存である。当初計画からの変更点としては、資料につきミャンマー語逐次刊行物資料と相互に関連する和文資料である戦後直後の日本のスポーツ・グラフィック誌が、日本国内でもまとめて収蔵されておらず貴重な史料であることが判明してこれも電子化とともにデータベースの対象とした。

次年度は最終年度にあたり、遅れている2部会の成果をまとめることを喫緊の課題とし、さらに全成果物の公開を進めて本プロジェクトを総括する。

○Summary

英語 400Words 程度

[1. Method]

Our research project is organized with the aim for the development and construction of 'the general purpose database' for the documentations in Asian Language, which have been collected by the former and present research projects of the Asian Cultures Research Institute(=ACRI), TOYO University. Nowadays, it has become common practice for the various research institutions at home and abroad to release the publications and source materials as the database and digital archive to promote the development of the academic researches.

Specifically, we are trying to construct the above mentioned 'the general purpose database' for the documentations in four Asian languages; Chinese, Korean, Burmese and Turkish (the Ottoman Turkish, the Modern Turkish, the Tatar Turkish and so on). Of course, the Chinese and Korean documentations are very important for the

Asian study. On the contrary, the Burmese and Turkish documentations are specific in Japan, but we had rare and precious documentations.

[2.Development Process of the Project & Abstract of the Research Results]

In the second year (2017-2018) , we continued to carry out our project for (1) *Hua Yang Kuo Chih*, the Chinese text, (2) the various statistics materials in the Korean languages, (3) the sports graphic magazines in the Burmese languages, (4) the various Turkish newspapers, like Ulus (=nation) in interwar period (1930-1940).

(1) Fortunately our data-base index of *Hua Yang Kuo Chih* in 2017 was welcomed at home and abroad. We could hold the symposium about *Hua Yang Kuo Chih* on 30 September. And we made the collected paper due to this symposium under the title, “*The Grand Design of "Huayangguozhi": Perspectives for Ba, Shu, and south expansion*” as our research paper series No.6, and distributed the important research institutions and libraries at home and abroad, like Library of Congress (USA), the British Library (UK) and so on.

(2) We are delayed to construct for the release the database of the statistics materials in the Korean languages, because there are so many statistics materials. But we prepared about the collection of the Korean books at ACRI.

(3) We made the digital data about the sports graphic magazines in the Burmese languages at ACRI to construct the index of each articles as the database and set up the digital archive. In addition, we scanned the sports graphic magazines in the Japanese languages at ACRI, which was very rare collection in Japan, to study the source materials in two languages comparatively to understood Asian sports culture.

(4) According to the quantities of our collection, we chose the articles about the relationship between Japan and Turkey in various Turkish newspapers, like Ulus (=nation), in interwar period (1930-1940).

Due to the collection of source materials about Turkey at ACRI, we were requested to hold the exhibition of source materials about the relationship between the Ottoman Empire and Japan at WASEDA University on 30 Sept-01 Oct. After the exhibition, we published the booklet about this exhibition under the title “The Ottoman Empire and Japan” in both Turkish and Japanese as our research paper series No.8, and distributed the important research institutions and libraries at home and abroad, like Library of Congress (USA), the British Library (UK) and so on.

[3.Future Tasks for the Research Project]

As stated above, we could accomplish our purpose as the construction of the database for the documentations in four Asian Languages as the first step. But we must continue to develop our database as ‘the general purpose database’ in terms of quantity and quality. Specially, we must construct our database on f WEB site in very near future (=in the next and final year (2018-2019)).

<研究経過及び成果概要 書式>

東洋学研究所 研究所プロジェクト

般若経の教理・儀礼・実践の総合的研究

Comprehensive Research Concerning the Tenets, Rituals and Practices of the
Prajñāpāramitā Sūtras

研究代表者 渡辺章悟 (研究員、文学部東洋文化思想学科・教授)

研究分担者／

[研究員] 岩井昌悟 (文学部東洋思想文化学科・教授)

[客員研究員] 現銀谷史明 (東洋大学東洋学研究所・客員研究員)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日 (3 年計画のうち 3 年次目)

キーワード／①般若経 *Prajñāpāramitā Sūtras* ②教理 Tenets ③儀礼 Rituals
④実践 Practices

平成 29 年度交付額／901,000 円

研究発表

(1)学会および口頭発表

渡辺章悟「大乘仏典の伝承者—dharmabhāṅaka (説法者) の位置づけ」、国際哲学
研究センター主催シンポジウム「聖典はどのように伝えられたのか—宗教の言葉と
思想を考える—」、東洋大学、平成 29 年 10 月 21 日

渡辺章悟「般若心経のルーツと構成」、バウツダコーシャ科研公開シンポジウム『般若
心経』を解体する—『般若心経』研究の最前線—、国際仏教学大学院大学、平成 29 年
11 月 25 日

渡辺章悟「般若経の意図するもの」“《般若经》与东亚佛教” 第七回中日仏学会議・中國
人民大學佛教與宗教學理論研究所主催、中国山東省烟台市福山賓館、平成 29 年 10 月 28
日

渡辺章悟「大蔵経の英訳とその課題」、「宗典翻訳事業の意味を問う—禅から ZEN へ—」
『伝光録』英訳刊行記念シンポジウム、曹洞宗国際センター (港区芝・東京グランドホ
テル内)、平成 29 年 11 月 27 日

(2)論文等著作物

渡辺章悟「説法師 (dharmabhāṅaka) 考」、『印度学仏教学研究』第 66 巻第 1 号、平成
29 年 12 月、404-398 頁

渡辺章悟 "The Origins of the Idea of Three Vehicles in the Prajñāpāramitā Sūtras,"
Reading Slowly A Festschrift for Jens E. Braarvig, edited by Lutz Edzard, Jens W.

Borgland and Ute Hüsken, Harrassowitz, 2018.1, pp. 393-408.

渡辺章悟「菩薩と三乗」(The Bodhisattva and the Three Vehicles), *Fo Guang Journal of Buddhist Studies* (《佛光學報》) 第四卷第一期, The Center for Buddhist Studies of Fo Guang University: 台湾、2018年1月、pp. 1-25.

「般若経の意図するもの」、『東洋思想文化』第5号、東洋大学文学部、平成30年2月、1-24頁

現銀谷史明 訳書『全訳ダライ・ラマ1世俱舎論註『解脱道解明』(ガワンウースンゴンタと共訳)、起心書房、2017年9月、616頁

○研究経過および成果の概要

12. 研究方法

紀元前後頃に成立し次第に増広・編集された初期大乘仏教の経典群は「般若経」(正式名は「般若波羅蜜(多)経」と称され、初めて大乘の語を使用した大乘仏教の先駆的経典である。最大のもは玄奘訳『大般若波羅蜜多経』六百巻にまとめられ、逆に短縮された経典には日本人には馴染み深い『般若心経』などがある。また更に『一字般若』(チベット語訳のみ現存)のような密教経典さえ生まれている。代表的な注釈書には、インド・チベットでは弥勒の作とされる『現観莊嚴経論』、中国・日本では龍樹に帰せられた『大智度論』があり、仏教流布の基盤となる論書・思想として重視された。

本研究で中心的に扱う『八千頌般若』はこれら般若経典群の中でも最古とされ、原型となるものは紀元前100年から後100年の間に成立していたとみられ、後漢の支婁迦讖により2世紀に『道行般若経』として漢訳された。チベットでも仏教流伝の前伝期に既に翻訳されており、最古(9世紀)の仏教目録とされる『デンカルマ』『パンタンマ』にその名が見られる。『八千頌般若』は、梵文写本も多く現存し校訂テキストもこれまでにMitra本(1888)、Wogihara本(1932-35)、Vaidya本(1960)が出版されている。梵文からの全訳として、エドワード・コンゼ博士による英訳(1958)、梶山・丹治両博士による和訳(1974-75)がある。本経に比定される漢訳は紀元後2世紀から10世紀に至るまで計7本が現存している。

上述の梵文のネパール写本は11~12世紀のもものとされるが、近年、クシャーナ時代と推定される写本がパーミヤン渓谷北部の洞窟中で発見された。蒐集家 M. スコイエン氏所蔵のこの『八千頌般若経』は、2世紀から3世紀頃にクシャーナ文字で書写されたもので、書写年代から言って、仏教の成立から僅か200年ほど経過したばかりのものであり、前述した支婁迦讖の翻訳時期とほぼ重なる。L. ザンダー博士によって校訂本が出版されているが、本写本にはMahāvastuに見られるような語形も散見され、散文大乘仏典がサンスクリット化されてゆく過程を直接反映する資料が現れたと言える。

本プロジェクトは、般若経を教理・儀礼・実践の側面から検討し、般若経の総合的把握に努めるものであるが、とりわけ、『八千頌般若』に関して、梵蔵漢現代語および英訳等と比較し翻訳・研究を進める。これに伴い術語を採取し多言語対照の語彙を蒐集したデータベース構築を企図する。研究代表者の渡辺章悟は、各分担者の研究を総括するとともに、学会での研究発表の指揮を執り、研究会の開催をコーディネートする。また、研究計画最終年度に刊行される成果報告書の編集指揮を執る。

具体的には、『八千頌般若』のサンスクリット語とチベット語訳の比較対照テキストを共同で作成する。そのためにまず初めに構成員はそれぞれテキストの講読を進める。その上で、研究成果を検証する研究会を定期的開催し、連携を深めながら解読作業を進める。

各研究会を定期的に行きながら、『八千頌般若』梵蔵対照語彙データベース構築を視野に入れた索引を作成する。梵蔵の対照テキストの校訂作業と同時に術語を採取し、入力作業を行う。検索ツールは、最終的に5カ国語対照データベースを構築するために、3年という年限を考え梵蔵に限り語彙を蒐集し、2カ国語対応コードと画面を整備する。

また、般若経は初期大乘の最初期の経典であり、その研究には初期仏教の智慧(=prajñā、般若)についての理解が必要である。その智慧は悟りに至る実践と密接に関わるものであるため、両者の実践についての比較研究は、般若経研究には必須の研究となる。一方、般若経はチベットや中国において註釈を伴った教理研究として発展した。チベットではその註釈は『現観莊嚴論』であり、中国では『大智度論』の研究として展開した。特に、インド・チベットでは『現観莊嚴論』の研究は、僧院で学ぶべき基本的な文献として現在まで継承されている。本研究は、この般若経の前提となる研究と発展した形態の両者を、補いながら「般若経の成立過程とその展開」という視点で分析する。

13. 研究経過および成果の概要

(1) 『八千頌般若』梵蔵対照語彙データベース構築のための語彙収集と検索ツールの開発

本研究の3年間の研究期間において、平成27年度は『八千頌般若』の対照語彙テキスト作成のための準備として、デルゲ版を底本としたチベット版本との対照表の作成を行い、平成28年度より『八千頌般若』梵蔵対照語彙索引の作成を行った。平成28年度は、本プロジェクトの研究協力者として、石川美恵・東洋学研究所客員研究員が入力支援データシートを開発するなど、入力作業の効率化が図られ、9,303語が入力された。平成29年度は、新たに約6,000語をデータに追加できた。以前からのデータと併せて、15,000語ほど蓄積された。また、これらの語彙を梵蔵-蔵梵語彙集として機能させるためのプログラムが研究協力者の石川美恵によって開発された。

(2) 研究成果報告書の刊行

3年間の研究の成果報告として、『東洋大学東洋学研究所 研究所プロジェクト 平成27(2015)～平成29(2017)年度 研究報告書 般若経の教理・儀礼・実践の総合的研究』を刊行した。本報告書は、研究代表者・渡辺章悟の論文、および研究分担者・現銀谷史明と研究協力者・石川美恵による、大英図書館(The British Library)においてデジタル化されたブータンの三寺院、ツァムダク(mTshams brag)、ネープク(gNas phug)、タダク(mTha' brag)所蔵の『八千頌般若経』写本の校合が収載されている。

(3) 本研究に関連する口頭発表・論文・翻訳書

本研究に関連して、上掲のとおり渡辺が口頭発表を行い、論文を投稿し、現銀谷が共訳で翻訳書を刊行した。

14. 今後の研究における課題または問題点

本研究の期間内において、『八千頌般若』梵蔵対照語彙索引の作成は完了し得なかったが、引き続き研究助成を得て、この作業を継続し、全文の索引を完成させたい。

○Summary

Comprehensive Research Concerning the Tenets, Rituals and Practices of the *Prajñāpāramitā Sūtras*

Purpose

Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra (Perfection of Wisdom in 8,000 Lines) is one of the Buddhist scriptures dealing with the subject of the Perfection of Wisdom (*Prajñāpāramitā Sūtras*). It was probably put in writing in the 1st century BCE, many Sanskrit manuscripts are found out, and many critical editions of texts are published.

Recently, the manuscripts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* are found out in Bamiyan valley, Afghanistan. These manuscripts are presumed to be written in Kushan era, and collected by Norwegian collector, Martin Schøyen. Martin Schøyen collected numerous ancient scriptures, and his collection is called Schøyen Collection. These manuscripts in Schøyen Collection are scripted between 2nd and 3rd century CE in Kushan script, and are very important to grasp the process of formation of Buddhist scriptures.

Our research project aims at research of these manuscripts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* by the comparison of various Sanskrit texts and Tibetan, Chinese, English translations of them. In addition, we aim at the database configuration of concordance in various texts and translations of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* by classifying the words in these texts and translations. Furthermore, we intend to comprehend the general characteristics of *Prajñāpāramitā Sūtras* including the research on the rituals and practices concerning the *Prajñāpāramitā Sūtras*.

The manuscripts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* have not been fully investigated yet, and our research result will play a great role in the fundamental studies of Buddhism.

Staff

When our research started 2015, the members and their role were as follows.

WATANABE Shogo: research leader, comparative studies of the manuscripts of Schøyen Collection and other manuscripts in *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra*

YAMAGUCHI Shinobu: research on Prajñā-Bodhisattva (a female symbolizing perfect wisdom who attained Buddhahood and will save all people) and the rituals for

her

IWAI Shogo: comparative study between the practices of early Buddhism and the practice of *Prajñāpāramitā Sūtras*

GENGINTANI Fumiaki: analysis of the critical edition of Sanskrit texts in *Aṣṭasāha-srikā Prajñāpāramitā Sūtra*

ISHIKAWA Mie: analysis of the Tibetan translations of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra*

The second year of research, 2016, research members in 2015, YAMAGUCHI Shinobu and ISHIKAWA Mie declined the research staff because it became difficult to continue the research due to their offices. ISHIKAWA continued to support our research as research cooperater. GENGINTANI took the following role: correspondence analysis between Sanskrit and Tibetan versions of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra*, and Annotation study of *Prajñāpāramitā Sūtra* scripture based on Tibetan Heart Sutra commentaries.

Research Activities 2017

2017, the final year of our research, we performed the research activities as follows.

1. Database Configuration of Lexical Concordance in Sanskrit and Tibetan texts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra*

Until 2016, we worked to make up the lexical concordance in Sanskrit and Tibetan texts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* up to chapter 7 of the whole 32 chapters. We inputted 9,303 words. In 2017, We continued to make up the lexical concordance in Sanskrit and Tibetan texts of *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra*. We added about 6,000 words input, the total inputted words amount to approximately 15,000 words in three years. In order to use these words as the lexical concordance in Sanskrit and Tibetan texts, Research cooperater, ISHIKAWA Mie developed the program. Using this program, we can search the words in *Aṣṭasāhasrikā Prajñāpāramitā Sūtra* and compare Sanskrit and Tibetan words in the various texts.

2. Publication of the Research Report

As to the research result, we published the research report (A4 size, total 120 pages).

<研究経過及び成果概要 書式>

アジア文化研究所 研究所プロジェクト

珠江デルタ地帯における西洋近代法と

伝統的宗法規範の対立と同化に関する研究

A Study on the Conflict and the Assimilation of Western Modern Law and Traditional Chinese Law in the Zhujiang River Estuary Area

研究代表者 井上貴也（研究員、法学部企業学科・教授）

研究分担者／

研究分担者／

[研究員] 後藤武秀（法学部法律学科・教授）

深川裕佳（法学部法律学科・教授）

李 芝妍（法学部法律学科・教授）

[客員研究員] 朱 大明（北京大学国際法学院・副教授）

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日（3 年計画のうち 2 年次目）

キーワード／①中国法 Chinese Law ②慣習法 Customary Law

③比較研究 Comparative Study ④対立 Conflict ⑤同化 Assimilation

平成 29 年度交付額／1,602,000 円

研究発表／（1）学会および口頭発表

- ・井上貴也「日本の司法制度-裁判員制度を踏まえて-」遼寧大学法学院・研究報告（2017 年 9 月）
- ・後藤武秀「一带一路経済圏構想に見られる中国型のアジア秩序とそれを支える血縁ネットワークの復活」地域文化学会第 20 回研究大会（2017 年 6 月）
- ・後藤武秀「法史学の方法と華南、台湾法史研究の課題」遼寧大学法学院・研究報告（2017 年 9 月）
- ・李芝妍「韓国保険学会の持続的成長戦略」日本保険学会 全国大会 2017 年 10 月 28 日 招待報告（通訳）

（2）論文等著作物

- ・井上貴也「取締役会と企業統治に関する最近の問題」東洋通信 54 巻 5 号 34-41 頁（2017 年 12 月）
- ・後藤武秀「法史学の方法と華南、台湾法史研究の課題」アジア文化研究所研究年報 52 巻 205-209 頁（2018 年 2 月）

- ・後藤武秀「日本統治時期台湾における妾に関する判決の社会への影響—祭祀公業「陳悦記」族譜の分析を通して—」アジア文化研究所研究年報 52 巻 229-240 頁 (2018 年 2 月)
- ・李芝妍「韓国・日本・中国の保険法上の告知義務制度に関する比較研究」朴恩京 (李芝妍・訳) 『保険学雑誌』第 637 号 157-177 頁 (2017 年 6 月)
- ・李芝妍「一部誤表記のある保険約款の適用と解釈問題—韓国における災害死亡保険金と自殺に関する事例を中心として—」 『保険学雑誌』第 638 号 1-22 頁 (2017 年 9 月)
- ・李芝妍「生命保険契約の復活時における告知義務違反と生命保険募集人の不告知教唆」月刊生命保険 Vol.466、40～49 頁 (2017 年 12 月)
- ・李芝妍「破産手続きによる生命保険契約の死亡保険金請求権の帰属問題」月刊生命保険 Vol.467、40～47 頁 (2018 年 1 月)
- ・李芝妍「重複加入と重大事由による契約解除」月刊生命保険 Vol.468、30-38 頁 (2018 年 2 月)
- ・李芝妍「保険金受取人の代表者選定規定と死亡保険金請求権」月刊生命保険 Vol.469、58-65 頁 (2018 年 3 月)
- ・深川裕佳「フランスにおける預貯金口座に対する振込み (virement) をめぐる法状況」現代消費者法 36 号 18-23 頁 (2017 年 9 月)
- ・深川裕佳「中国民法総則およびフランス民法典に新設された法律行為の定義規定の比較検討」アジア文化研究所研究年報 52 巻 210-220 頁 (2018 年 2 月)
- ・深川裕佳「譲渡債権の『発生原因である契約』から生じた自働債権による三者間相殺 (民法新 469 条 2 項 2 号)」東洋法学 61 巻 3 号 133-161 頁 (2018 年 3 月)
- ・朱 大明 訳『信託与信託法』樋口範雄著、全 206 頁 (法律出版社、2017 年 11 月)
- ・朱 大明『日本金融商品交易法要論』全 755 頁 (法律出版社、2017 年 12 月)
- ・朱 大明『控制股東法律規制的路径与法理』全 288 頁 (清華大学出版社、2018 年 1 月)
- ・朱 大明「アメリカにおける信託義務の意義とその移植」比較法研究 2017 年 10 月号 中国政法大学 (2017 年 10 月)
- ・朱 大明「企業提携契約の 実質を有する「株主間協定」に基づく責任追及」ジュリスト 1506 号 104-107 頁 (有斐閣、2017 年 5 月)

○研究成果および成果の概要

1. 研究方法

珠江デルタ地帯は、中国大陸、マカオ、香港が近距離で接している地域である。その地域における法制度は、香港、マカオが 1990 年代末に相次いで中国大陸に返還されたとはいえ、特別行政区として高度の自治権が認められている。

特に私法分野は中国大陸の社会主義法が導入されることなく、西洋近代法と伝統中国の法すなわち宗法が共存している。つまり、マカオにおいてはヨーロッパ大陸法の中でもフランス法の影響を強く受けたポルトガル民法典法(1867 年制定)が 1879 年より導入されたが、一方で、マカオの華人社会の家族法については、ポルトガル法の導入を拒み 1909 年に宗法の体系化とも言うべき華人風俗慣習法典編纂され、これが華人社会に適用された。また、会社法に関しては、1888 年のポルトガル商法典がマカオに導入されたが、マカオに多い小規模同族会社の実態と適合しないことから、1901 年に有限会社法を制定してマカオの華人社会に適用した。

他方、香港においては、イギリス統治が行われたことから、不文法であるイギリス法が導入された。しかし、民事法は不文法であるために、香港の華人社会にはこれを直接適用することはせず、依然として伝統的な不文慣習法である宗法が行われた。このように、珠江デルタ地帯においては、ヨーロッパ近代法の双璧とも言うべきヨーロッパ大陸法とイギリス法、そして伝統中国の宗法が併存してきている。

そこで、本研究においては、第 1 に、マカオにおけるポルトガル法と伝統中国の宗法との対立、同化の過程を明らかにし、実際の裁判において、華人の紛争のどの分野にポルトガル法に基づく判決が下されたか、そしてそれは華人社会にどのような反応を生み出したかを明らかにする。第 2 に、香港において、華人社会の紛争が常に宗法に依拠して解決されたのかどうか、イギリス法が柔軟に変質しつつ適用されることはなかったのかどうかを明らかにする。そして第 3 に、珠江デルタ地域全体として、西洋近代法がどのような抵抗と同化の過程を経て導入されたかの一般理論を構築し、東アジアの他地域、すなわち日本、台湾、韓国における西洋近代法の継受に関する理論と比較検討を考えている。

2. 研究経過および成果の概要

香港会社法の研究および中国会社法の比較研究、中国民法の概観を行う作業を行った。

先にも記したように、珠江デルタ地帯の私法は、ヨーロッパ大陸法の系統に属するポルトガル法(マカオ)、イギリス法(香港)、伝統中国法である宗法が機能している。これらの相互関係、特に西洋近代法と伝統的秩序との対立と同化を主たる関心事項として、これらの法体系が裁判の場においてどのように適用され、どのような摩擦を生じているかを検討した。

平成 29 年度は、マカオおよび香港の文献資料を検討・分析を行った。これらの作業については、共同研究者である朱大明氏等の助力を引き続き得たところである。平成 29 年度は、以下の研究会等で研究成果を公表した。

第 1 回 4 月 10 日 (火) スタッフセミナー①

課題：マカオ法の歴史的継受について

報告者：後藤武秀

第2回 5月8日(火) スタッフセミナー②

課題：マカオにおける華人社会への近代法の適用について

報告者：後藤武秀

第3回 6月5日(火) スタッフセミナー③

課題：現代マカオ法制の特徴について

報告者：後藤武秀

第4回 7月7日(火) スタッフセミナー④

課題：香港会社法における代表訴訟制度

報告者：井上貴也

第5回 10月10日(火) アジア文化研究所・共同研究成果発表会

課題：2014年香港会社法について ー施行後の問題点についてー

報告者：朱 大明

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の研究では、法制度、民法分野、商法分野の比較研究を行うことができた。中国、欧米、アジア経済の結節点と位置づけられる珠江デルタ地帯において今後の展開についても注意を払ってゆく。アジア諸国の経済政策が法制度にどのように影響し、実務や実態がどのように対応しているのかという実証研究を今後展開してゆきたい。

また、近代化により家族制度も変容を遂げているが、アジア地域の家族法制の変容についても引き続き検討を加えることとする。

○Summary

The Pearl River Delta area is an area that encompasses parts of mainland China, Hong Kong and Macau. Despite the fact that the legal systems of Hong Kong and Macau came under the control of the Chinese mainland in the late 1990s, both locations retain a high level of autonomy as they are recognized as Special Administrative Regions. Particularly in the field of Private Law, there has not been an introduction of the Socialist law of the Chinese mainland, and instead modern Western law and traditional Chinese legal practices exist side by side. In other words, the legal system introduced into Macau in 1879 was based on the Portuguese civil legal code (established in 1867) which was strongly influenced by that of the European continent, especially France. On the other hand, regarding Family Law for Macau's Chinese population, with the rejection of the introduction of Portuguese law, in 1909 the Chinese customs legal code which is recognized as a systematization of traditional legal practices was edited and applied to the Chinese population.

The Portuguese business legal code which was introduced into Macao in 1888 was not suitable to real business situations in Macao where many small family companies existed; therefore limited company law was enacted in 1901 and applied to the

Chinese population. In Hong Kong, which was formally ruled by the United Kingdom, British Law which is largely unwritten was introduced. However, due to the fact that it is unwritten law the Chinese population in Hong Kong didn't directly apply British civil law. Instead, traditional custom law which is also unwritten law was applied. Thus in the Pearl delta zone, there is a coexistence of both European continental law and British law, which are regarded as the major authorities of European modern law, and also traditional Chinese legal practices.

In this research the author would firstly like to clarify the process of friction and assimilation of Portuguese law and traditional Chinese legal practices and highlight some real court cases among the Chinese population in order to examine which parts of the actual judgments were based on Portuguese law and what kinds of reactions were produced among the Chinese population. Secondly, the author would like to clarify whether there were some cases where British laws were adjusted and applied to the Chinese population in Hong Kong. Thirdly, the author would like to create a general theory to explain how Western modern laws went through a process of resistance and assimilation and were finally introduced into the whole of the Pearl River Delta area. In addition to this, the author would like to compare this theory with that which examines how other East Asian countries, particularly Japan, Taiwan and Korea, received and applied modern Western laws.

In 2017, the research group has researched on the duty of care of Directors and the legal issues concerning the role of company secretary in Hong Kong Company Law. Besides, we have published academic paper about authorized capital in the Company Law of the People's Republic of China. Furthermore, we have compared the civil law between China and France.

After acknowledging the diversity of law culture in the Pearl Delta area, the aim of this research is to construct a general theory, compare and examine the theories related to the reception of modern Western law in East Asia regions, such as Japan, Taiwan and South Korea. The outcomes of the researches are published in certain academic papers.

< 研究経過及び成果概要 >

人間科学総合研究所 研究所プロジェクト

被災地における子どもと子育て家庭の居場所づくりに関する取り組み構築—当事者参加型支援モデルを手掛かりにして

Longitudinal survey from pregnancy on child-rearing of teenage mothers and the development of systems to support their self-sufficiency

研究代表者 森田明美 (研究員、社会学部社会福祉学科・教授)

研究分担者／

[研究員] 内田塔子 ライフデザイン学部生活支援学科・准教授

[客員研究員] 上田美香 (東洋大学社会学部・非常勤講師)

小川晶 (植草学園大学・准教授)

林大介 (東洋大学社会学部・非常勤講師)

研究期間／平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 2 月 15 日 (3 年計画のうち 3 年次目)

キーワード／①被災地 ②子ども **child** ③子育て支援 **child-rearing** ④居場所

⑤参加 **support their self-sufficiency**

平成 29 年度交付額／2,000,000 円

研究発表／(1)学会および口頭発表

林大介

- ・「18 歳選挙権の実施に伴う、高等学校教育を中心とした政治教育における「政治的中立性」をめぐる現状と課題」
- ・『日本 NPO 学会第 19 回年次大会【NPO と「政治的中立性」問題】』2017 年 5 月、東京学芸大学

(2)論文等著作物

①森田明美

・「保育の質を高める子どもの権利の視点」『ガバナンス』ぎょうせい 23-25, 2017 年 9 月。

・「つながりを求めて—当事者主体の暮らしを実現するために福祉に必要なこと」東洋大学福祉社会開発研究センター編集『つながり、支え合う』福祉社会の仕組みづくり 中央法規 1-12 2018 年 3 月

・共著「被災地における子どもの意見表明・参加と児童福祉課題」(清水冬樹と共著) 東洋大学福祉社会開発研究センター編集『つながり、支え合う』福祉社会の仕組みづくり 中央法規 138-157 2018 年 3 月

「第 4 章子どもの生活と福祉」山田知子編著『生活変動と社会福祉』放送大学大学院教、NHK 出版、59-77, 2018 年 3 月

「第 5 章ひとり親家庭と生活支援」山田知子編著『生活変動と社会福祉』放送大学大学院教材、NHK 出版、78-100, 2018 年 3 月

「第 6 章災害と子ども支援」山田知子編著『生活変動と社会福祉』放送大学大学院教材、NHK 出版、101-120, 2018 年 3 月

「共著第 13 章ジェンダーと社会福祉研究」(山田知子、今井木の実と共著) 山田知子編著『生活変動と社会福祉』放送大学大学院教材、NHK 出版、101-120, 2018 年 3 月

【Misc】

小学館まなナビ「森田明美東洋大学教授の語る「子どもの貧困」(5 回連載)

1 回：12/5、2 回：12/7、3 回：12/8、4 回：12/10、5 回：12/12

②林大介

- ・「地域の子ども・若者の力を活かしたまちづくり」

『自治体法務研究 2017年秋』一般財団法人地方自治研究機構(ぎょうせい)、平成29年8月(p14-19)

- ・「第2部第6章 民主主義と大学生：大学生と政治、選挙、社会」

『リベラルアーツとしてのサービスラーニング—シティズンシップを耕す教育』立教大学RSLセンター・編、北樹出版、平成29年4月(p86-104)

- ・「第2章 18歳選挙権に関わる若者の運動」「第3章 18歳選挙権と主権者教育」

『18歳成人社会ハンドブック』田中治彦・編、林大介、藤原孝章、南部義典・著、明石書店、平成30年3月(第2章 p32-41、第3章 p42-55)

③内田塔子

- ・『第6回川崎市子どもの権利に関する実態・意識調査報告書〔平成30(2018)年3月〕』(2018年3月28日)

④上田美香

論文①上田美香「当事者との間に立つコーディネーター」東洋大学福祉社会開発研究センター編集『つながり、支え合う』福祉社会の仕組みづくり』中央法規 201・214、2018年3月

(3)その他

- ・森田明美「基調報告 子ども支援者への支援」「第17回地方自治と子ども施策-全国自治体シンポジウム in 越前」第8分科会 子ども支援者への支援(2017年10月1日)

・林大介「基調報告 子ども参加の現状と自治体の課題」『地方自治と子ども施策 全国自治体シンポジウム2017越前 第4分科会「子ども参加」』2017年10月、越前市

- ・第8回東日本大震災大人と子どもの意見交換会で基調報告(2018年3月8日)

- ・小川晶：埼玉県和光市

1. 包括支援スキルの修得のための研修

- ・連続ステップアップ研修(全保育保育所、各3名まで120名)

①2017年12月4日、2018年2月9日 ②和光市役所、公民館 ③120名

④子どもと子育ての基本的な事柄と、和光市での役割を知ることを目的として実施。

- ・ファミリーサポート研修

①2017年11月7日、2018年2月6日 ②和光市役所 ③30名

2. 保育所の保育内容の見直しへの支援

①2017年4月22日、26日、10月6日、13日、11月10日、12月21日、2018年2月2日

②しらこ保育園(0歳児クラス)、みなみ保育園(3歳児クラス)、プライムスター保育園(4、5歳児クラス)

③保育の計画の見直しについて、保育所保育指針の改定に伴い、保育の計画の見直しと実践の適正化について検討。

・飯能市の保育士の専門性の向上のため、小川晶が研修プログラムを実施した(2017年5月26日・30日、6月23日、7月21日・28日、8月22日、9月22日・26日、10月24日・27日、11月24日・28日、12月26日、2018年1月26日・30日、2月23日・27日、3月23日)

- ・和光市の子育て支援者研修として、小川晶が研修を実施した（10月17日、11月10日、12月4日、2月9日）
- ・和光市の保育士の専門性向上のため、小川晶が研修プログラムを実施した（2017年5月23日、6月16日、7月14日・28日、9月14日、10月19日、11月16日、12月14日、2018年1月25日、2月15日）

<マスコミでの掲載>

- ・読売プレミアム掲載記事（2017年9月11日）「高校生カフェと被災地支援の6年余」
- ・読売新聞2018年2月17日「あの時、これから震災7年 若者への支援継続的に」
- ・NHKニュースで放送（2018年2月10日）「被災地の子ども支援センター設立」
- ・NHKニュースで放送（2017年8月5日）「被災地の若者意見交換会」

○研究経過および成果の概要

1. 研究方法

（1）被災体験をもつ10代の若者の協力を得て、震災からの復興過程で求められる子どもたちの居場所について継続的な調査を行う

（2）埼玉県飯能市、和光市の協力を得て、子育て支援センターを拠点とし、10代母親の支援プログラムの開発に向けて、10代で出産した母の個別相談を保育士が実施するのを専門的にサポートしながら、その場を利用する10代親のグループ活動やグループと個人との関係性の変容等の観察し、保育士らと検討、支援の試行を行う。

（3）東日本大震災の被災地で育った子どもや若者、子育て中の親たちへの継続的な支援方法を探る。

<倫理的配慮>

学内の倫理委員会の審査を受け承認を得ている。

2. 研究経過および成果の概要

東日本大震災から7年、復旧が進まない中で、子育て家庭の貧困、ひとり親家庭、虐待やDV、不登校の増加など子どもや子育て家庭は様々な困難を抱えている。こうした問題への対策として相談や支援の総合的な支援が可能となる居場所づくりは急務となっているが、この地域では、発災までに当事者参加型の居場所づくりはほとんど取り組まれていることがなかったため、そのシステム構築のための専門的な支援が求められている。こうした問題に森田らは、東日本大震災子ども支援ネットワーク活動や、岩手県山田町と宮城県登米市で中高生の軽食付き自習室の運営を行い、被災地で支援を兼ねた実践フィールドを作り上げてきている。加えて、科研費や本研究所のチーム研究やプロジェクトにより子どもにやさしいまちづくりや10代親やひとり親の実態や支援について国際比較研究などをすすめてきた。そうしたこれまでの研究実践活動を基盤にして以下の活動と調査研究を実施することができた。

① 被災地でのひとり親・避難母子の居場所づくり、子育て支援

岩手県山田町ゾンタハウス、福島しんぐるまぎーずふおーらむに協力して、子育て

家庭の居場所づくりを進めた。

② 被災地での若者参加の推進への反映と調査

・山田町ゾンタハウスでは、高校生が中心となって、学生と本チームが一体になって調査活動をすすめた結果、世代を超えて集い、話をしたり、交流をする場所がなく、その開設を特に高齢者が求めていることが顕著であることを明らかにすることができた。その結果を踏まえて、若者が中心となって実施する高校生カフェを15回実施した。

・宮城県での活動については、被災地の子ども若者を継続的に支援する仕組みが必要であるということから、被災地の高校生と被災地出身の大学生と被災地支援をしている大学生に継続的に議論に参加してもらい、被災地の若者の居場所づくりへの意見をもとに、被災地での子ども若者支援の継続的な支援の仕組みづくりを行った。災害遺児孤児を対象にして支援活動を進めてきた仙台レインボーハウスに、被災地の子ども若者支援機関としての場の提供を得て、心理、医療、福祉の専門家と市民活動団体が集まり、活動の方向を議論し、2月10日には、以下7つの活動を行う一般社団法人「東日本大震災子ども・若者支援センター」の開設をすることができた。

- (1) 東日本大震災を体験した（以下、省略）子ども・若者たちへの居場所の提供
- (2) 子ども・若者たちが企画する活動の支援
- (3) 子ども・若者たちのメンタルヘルスに関する支援
- (4) 子ども・若者たちの保護者のメンタルヘルスに関する支援
- (5) 子ども・若者たちの支援者のコンサルテーション
- (6) 子ども・若者たちの保護者、支援者を対象とする研修会等の開催
- (7) 子ども・若者たちの支援に関する調査・研究

・また、前年度始めた若者たちの活動は継続的に開催され第1に南三陸町の被災地ツアーが大学生たちの協力のもとで実現できた。第2に山田町ゾンタハウスでは高校生と応援する大学生によって地域の多様な世代が集まるZOOカフェを合計15回開催することができた。第3に、被災地出身の大学生が山田町ゾンタハウスや南相馬市などの被災地を訪問して、被災地の若者たちの状況の共有をすることができた。第4に8月、12月、2月、3月に東京や仙台に集まり自分たちの力でふるさとをどのような形で、復興させることができるのかということを考える機会がもてた。

被災した若者たちは、安心できる居場所を得て、そこで議論を深め、専門的なアドバイスを得るなかで、自分たちがふるさととの復興にとって価値あるおとなになりたいという希望が強くなっている。

被災経験をもつ若者たちが、子どもの権利の視点にたった適切かつ継続的な専門的な支援を得ることによって、力をえて、具体的な活動の担い手になっていくことを明らかにすることができた。

③ 10代で出産した母親の子どもと子育て活動支援と実態調査

埼玉県飯能市と和光市の協力を得て、10代親たちの居場所づくり事業を継続実施する。月に1回程度の実施。また子育て支援センター職員などの参加を求め、事業を自治体で実施できるようにするための研修を実施した。

④街づくりへの子どもの参加と子ども参加型支援については、夏休みを活用しておこなってきた東洋大学学生との共同活動を実施した。子ども参加を進める方法について継続的に検討している。

3. 今後の研究における課題または問題点

こうした問題に対応するために、被災地域で10代を過ごした経験をもつ若者たちの参加によって、被災地である仙台市において、仙台レインボーハウスの協力のもと、子ども若者20年応援プロジェクトを立ち上げることができた。この施設を利用して、今後被災地の子ども若者、子育て中の親たちを支援するための実践が行われることになった。

8年目に入った被災地域の若者たちの実態に寄り添いながら、長期化して若者が大人になっていく時期に被災地に求められる居場所の形や、支援者に求められる専門性や、運営の方法などを子ども参加によって探っていく実践に関与していく必要があると考えている。

<英文概要>

In the context of the slow recovery of living, seven years after the Great East Japan Earthquake in March 2011, it has become urgent to create safe and comfortable places for the affected people, where they can come and get together at ease for peer cooperation and where, if this is not enough, they can be referred to comprehensive support services.

In order to address these problems, the present study has aimed to explore, mainly through the involvement of young people who have spent their teenage years in the affected areas, such issues as what kind of safe and comfortable places are effective in the affected areas, what kind of expertise is required for supporters and how such places should be administered.

In the present fiscal year (the third year of the study), we have continued to develop mechanisms to provide continuous support for the children and young people in the affected areas on the basis of their views on the creation of safe and comfortable places for children. For this purpose, experts on the fields of psychology, medicine and welfare as well as civil society organizations got together at the Sendai Rainbow House, which has been involved in support activities for the children orphaned by the disaster and which agreed to provide a platform for discussion as a support organization for the children and young people in the affected areas. As a result, we could establish the General Incorporated Association “Support Center for the Children and Young People Affected by the Great East Japan Earthquake” on 10

February 2018, which will be involved in the following seven activities:

- (1) Provision of safe and comfortable places for the children and young people affected by the Great East Japan Earthquake;
- (2) Support for the activities initiated by them;
- (3) Support concerning their mental health;
- (4) Support concerning mental health of their parents;
- (5) Consultation for those who support the children and young people;
- (6) Organization of training sessions and other learning opportunities for their parents and the supporters; and,
- (7) Research and studies on the provision of support for the children and young people.

The activities by the young people, which started in the previous fiscal year, continued to be conducted: (1) a tour of Minamisanriku Town in cooperation with the students; (2) ZOO café sessions at the Yamada Town (fifteen times); (3) visits to the Zonta House and Minamisoma City by the university students from the affected areas; and (4) meetings of the students in Tokyo to consider what they can do reconstruct their hometowns.

Through these activities, the young people affected by the earthquake could find places where they can be involved in discussions with security and came to think that they want become adults who can play valuable roles in the reconstruction of their hometowns.

The present stu