平成27年度

井上円了記念研究助成

研究報告書

東洋大学 平成28年3月31日

目次

I 平成27年度 執行一覧

Ⅱ 平成27年度 個人研究 研究報告書

平成27年度 井上円了記念助成 執行一覧 7

【大学院学生】		
氏名	表題	頁数
1) 金子 はな	各務支考の文芸観研究 - 仮名碑の謎文を軸として -	13
2) 荻 翔一	外国人集住地域におけるエスニック・チャーチの展開過程に関す る実証的研究	16
3) 金子 迪大	感情持続に関する研究 ~ AREAモデルの再検討 ~	19
4) 倉矢 匠	日本におけるジェンダーの促進的/抑制的規範と地位・結婚との関係性の検討	23
5) 鈴木 孝明	重複障害の児童生徒を対象とした特別支援学校における施設計 画	26
6) 佐川 まこと	ACT導入後の時系列に見た家族の変化とその要因	29
7)豊田 睦	土砂災害抑止に向けた土壌の隙間・性状と流れの関係	32
8) 佐川 輝仁	異なる属種の糸状菌の混合培養による新規トリコテセンの創生、 および、精製・同定・毒性評価	36
9) 菊池 裕太	模型実験水路と実河川での魚の挙動に関する実験的研究	39
10) ロチャニ・アンキッ ト・カナイヤラル	Multiple Drug Loaded Magnetic Anti-Cancer Nano Balls 多種の薬剤を充填した磁性抗ガンナノボール	42
11) 河野 翔	女子長距離陸上選手における疲労骨折の一次予防としての栄養マネジメントシステムの確立 - 骨質維持に有効な新規サプリメント成分のスクリーニング -	47
12) 川内 貴雄	Collapsin Response Mediator Protein 4(CRMP4)のマウス月齢により異なるリン酸化部位の同定とその機能解明	51
13) 上芝原 佑	ROCK阻害剤による万能細胞の分化促進メカニズムの解明	55

ポプラにおけるクマリン化合物生合成に関わるオルト位水酸化酵 14) 稲葉 暁佳里 58 素のクローニング 15) 山田 雄介 種子収量を調整するイネのD3標的タンパク質の探索 61 銀ナノコロイドのメダカ免疫機能発現への影響 16) 片岡 知里 64 非侵襲型細胞観察法の基礎原理実証:ブドウ糖に対する血管内 17) 宮下 拓巳 67 皮細胞の応答 雄性ホルモンによる雌ティラピア脳の性転換メカニズムについて -18) 成田 康人 生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン産生ニューロン(GnRH3ニュー 74 ロン)に関する解析 -新たに特定された中皮腫の悪性化因子としてのIL-4シグナル伝達 19) 菅原 綾介 系の解析と治療標的としての可能性の検証

20)	野中 祐紀	6つのシアロオリゴ糖部位を有するトリスビピリジン鉄錯体による糖 鎖間相互作用メカニズムの解析	80
21)	堀内 里紗	イネの糖鎖構造解析による新規品質評価システムの開発	83
22)	櫛田 卓志		86
	【校友】		
1)	池原 陽斉	漢字文献としての『萬葉集』研究	89
2)	小泉 京美	満州における日本近代文学の流通と日本人文学者の植民地体験 の相関性についての研究	92
3)	小川 祐喜子	「地域若者サポートステーション」における支援者側の「感情労働」 のゆくえ	95
4)	大久保 暢俊	社会的比較による相対評価の自己呈示機能の解明	98
5)	結城 裕也	感情労働における労働者・管理者・顧客三極関係の社会心理学的 モデルの構築 - 感情制御方略の見直しを中心とした検討 -	101
6)	小林 麻衣	目標と誘惑の両立が目標追及の成功に及ぼす影響	104
7)	日野 勝吾	労働組合や消費者団体等を活用した公益通報者支援に関する実証的研究(公益通報者に対する消極的「保護」から積極的「支援」へのパラダイム転換)	106
8)	清水 健太	日本におけるコーポレート・ベンチャー創造に関する研究	109
9)	髙橋 優嘉	生育pHの異なる2種類のバチルス属細菌が持つNa+駆動型べん 毛モーター固定子MotPSの中性環境におけるNa+親和性の差異の 解明	111
	【教員】		
1)	【教員】 守田 貴宏	複数の事象を統合した認識論的類型論の構築	114
-		複数の事象を統合した認識論的類型論の構築 地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策	114 117
2)	守田 貴宏		
2)	守田 貴宏 松崎 大介	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策	117
2) 3) 4)	守田 貴宏 松崎 大介 中澤 克佳	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析	117 119
2) 3) 4) 5)	守田 貴宏 松崎 大介 中澤 克佳 川瀬 晃弘	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売	117 119 122
2) 3) 4) 5)	守田 貴宏 松崎 大介 中澤 克佳 川瀬 晃弘 菊池 宏之	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売 経営モデルに関する研究	117 119 122 125
2) 3) 4) 5) 6) 7)	守田 貴宏 大介 中澤 克佳 川瀬 宏之 董 晶輝	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究 2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 ペイアウト政策と賃金・雇用の関係—株主と従業員の間での利益	117 119 122 125 128
2) 3) 4) 5) 6) 7)	守田 貴宏 大克佳 別	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究 2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 ペイアウト政策と賃金・雇用の関係—株主と従業員の間での利益分配問題— 軽量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文	117 119 122 125 128
2) 3) 4) 5) 6) 7) 8)	守松中川 菊 董 佐 年田 浩文 在	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究 2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 ペイアウト政策と賃金・雇用の関係―株主と従業員の間での利益分配問題― 軽量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文献調査とデータベース構築 消費者による悪質クレーム(苦情)の分析と対応に関する心理学	117 119 122 125 128 131
2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9)	守松中川 菊 董 佐 幸 桐田岭澤瀬 池 晶 木 浩 正幸 田生 正	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究 2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 ペイアウト政策と賃金・雇用の関係―株主と従業員の間での利益分配問題― 軽量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文献調査とデータベース構築 消費者による悪質クレーム(苦情)の分析と対応に関する心理学的研究 開発途上国における地域防災(自助・共助)能力向上活動の体系	117 119 122 125 128 131 134
2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10)	守松中川 菊 董 佐 幸 桐 松田岭澤瀬 池 晶 木 浩 正 亮宏介佳弘 之 寿 文 幸	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策 介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析 乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究 2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 ペイアウト政策と賃金・雇用の関係―株主と従業員の間での利益分配問題― 軽量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文献調査とデータベース構築 消費者による悪質クレーム(苦情)の分析と対応に関する心理学的研究 開発途上国における地域防災(自助・共助)能力向上活動の体系化・定着化に関する研究 死生観と自殺に関する死生学的研究―哲学的実践としてのデス・	117 119 122 125 128 131 134 138

13)	柴田	絢也	磁気的に相互作用するラシュバ電子系におけるスピン・電流応答 および光学応答の理論	149
14)	山崎	丈明	多変数の作用素平均の不等式に関する研究	152
15)	イム	ウンス	大規模災害時の迅速対応を可能とする風除染システム 開発	155
16)	松本	光太郎	フラーレンの神経細胞の神経突起伸長促進メカニズムの解明	161
17)	高橋	珠実	暑熱環境下における運動ストレスと8-OHdGとの関係	165
18)	佐藤	順	外国産ミネラルウォーターの従属栄養細菌を主体とする細菌叢に 関する食品衛生学的研究	168
19)	國重	智宏	長期入院精神障害者の退院支援における精神保健福祉士の「かかわり」	174
20)	大迫	正文	発育期のメカニカルストレス増加に伴う骨形成応答解析を礎とした 骨強度改善体系の構築	177
21)	仲 絼	支子	授乳環境の建築計画指針策定に関する研究	181
22)	菅原	麻衣子	障害のある児童の学びを基準とした普通小学校施設の計画設計 手法に関する研究	186
	【共同]研究(教員)]		
1)	芦沢	真五	グローバル人材育成における大学の役割とグローバル・コンピテ ンス	191
2)	土田	賢省	災害や運動施設などの誘導におけるカラーバリアフリー:東京五輪の安全・安心に向けて	194
	【共同]研究(継続)2	2年次目】	
1)	大谷	奈緒子	研究犯罪報道における被疑者および被害者の実名とプライバシーに関する実証的研究	198
2)	藤井	敏信	東日本大震災被災地におけるマネジメント型コミュニティ開発の研 究	201
3)	安藤	直子	ニバレノール系トリコテセンの網羅的検出系の構築	204
4)	劉文	君	大学のマネジメントと教育改善におけるIRの機能に関する実証研究—日本・アメリカ・中国の比較	208
	【共同]研究(継続)3	 3年次目】	
1)	今村	肇	共生社会における「絆」組織と「絆」スキルの実践的日欧比較研究	211
2)	金田	英子	タイにおける被災後のコミュニティ開発プロセスと公衆衛生基盤の 形成要因	218
3)	北脇	秀敏	開発途上国における水と衛生分野の技術の選択とソーシャルビジ ネスに関する研究	221
4)	岩本	典子	理工学部英語カリキュラムにおける学生の英語習熟度とモチベー ションの調査	224
5)	角野	立夫	アナモックス菌群を用いた畜産屎尿発酵液肥の処理技術開発	227

【個人研究】

〈大学院学生〉 (単位:円)(単位:円) 研究代表者 課 身分 指導教員 究 題 採択額 執行額 氏名 研究科 専攻 490,000 院生 金子 はな 文学研究科 国文学専攻 谷地 快一 各務支考の文芸観研究 - 仮名碑の謎文を軸として -490.000 2 院生 荻 翔一 社会学研究科 社会学専攻 高橋 典史 外国人集住地域におけるエスニック・チャーチの展開過程に関する実証的研究 490.000 490.000 社会心理学専 3 院生 金子 迪大 堀毛 一也 感情持続に関する研究 ~ AREAモデルの再検討 ~ 490.000 490.000 社会学研究科 社会心理学専 4 院生 倉矢 匠 社会学研究科 安藤 清志 日本におけるジェンダーの促進的/抑制的規範と地位・結婚との関係性の検討 490.000 490,000 人間環境デザ 菅原 麻衣子 重複障害の児童生徒を対象とした特別支援学校における施設計画 5 院生 鈴木 孝明 福祉社会デザイン研究科 547.000 547.000 イン専攻 ヒューマンデザ 6 院生 佐川 まこと 福祉社会デザイン研究科 白石 弘巳 ACT導入後の時系列に見た家族の変化とその要因 483.000 483.000 イン専攻 生体医工学専 7 院生 豊田 睦 望月 修 土砂災害抑止に向けた土壌の隙間・性状と流れの関係 436.000 436.000 理工学研究科 8 院生 佐川 輝仁 応用化学専攻 安藤 直子 異なる属種の糸状菌の混合培養による新規トリコテセンの創生、および、精製・同定・毒性評価 理工学研究科 490,000 490,000 都市環境デザ 村野 昭人 模型実験水路と実河川での魚の挙動に関する実験的研究 院生 菊池 裕太 理工学研究科 490.000 490,000 イン専攻 10 院生 ロチャニ・アンキット・ カナイヤラル バイオ・ナノサイエ D.N. Multiple Drug Loaded Magnetic Anti-Cancer Nano Balls 学際・融合科学研究科 560.000 559.947 ンス融合専攻 SakthiKumar 多種の薬剤を充填した磁性抗ガンナノボール 女子長距離陸上選手における疲労骨折の一次予防としての栄養マネジメントシステムの確立 - 骨質維持に有効な新規サプリメント成 11 院生 河野 翔 560.000 560,000 生命科学研究科 牛命科学専攻 太田 昌子 分のスクリーニング -12 院生 川内 貴雄 牛命科学研究科 牛命科学専攻 金子 律子 Collapsin Response Mediator Protein 4(CRMP4)のマウス月齢により異なるリン酸化部位の同定とその機能解明 502.000 502.000 13 院生 上芝原 佑 生命科学研究科 生命科学専攻 川口 英夫 ROCK阻害剤による万能細胞の分化促進メカニズムの解明 490.000 490,000 14 院生 稲葉 暁佳里 生命科学研究科 生命科学専攻 清水 文一 ポプラにおけるクマリン化合物生合成に関わるオルト位水酸化酵素のクローニング 447.000 380.834 15 院生 山田 雄介 生命科学研究科 生命科学専攻 梅原 三貴久 種子収量を調整するイネのD3標的タンパク質の探索 490 000 490,000 16 院生 片岡 知里 生命科学専攻 柏田 祥策 銀ナノコロイドのメダカ免疫機能発現への影響 生命科学研究科 490,000 489,998 17 院生 宮下 拓巳 生命科学研究科 生命科学専攻 竹井 弘之 非侵襲型細胞観察法の基礎原理実証:ブドウ糖に対する血管内皮細胞の応答 441.000 441.000 |雄性ホルモンによる雌ティラピア脳の性転換メカニズムについて - 生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン産生ニューロン(GnRH3ニューロ 18 院生 成田 康人 生命科学専攻 金子 律子 464.000 464,000 生命科学研究科 ン)に関する解析 -19 院生 菅原 綾介 牛命科学研究科 牛命科学専攻 矢野 友啓 新たに特定された中皮腫の悪性化因子としてのIL-4シグナル伝達系の解析と治療標的としての可能性の検証 490.000 490,000 20 院生 野中 祐紀 生命科学研究科 生命科学専攻 長谷川 輝明 6つのシアロオリゴ糖部位を有するトリスビピリジン鉄錯体による糖鎖間相互作用メカニズムの解析 392.000 392,000 21 院生 堀内 里紗 イネの糖鎖構造解析による新規品質評価システムの開発 生命科学研究科 生命科学専攻 宮西 伸光 490.000 490,000 22 院生 櫛田 卓志 生命科学研究科 生命科学専攻 鳴海 一成 超好熱性アーキアにおける突然変異体出現頻度の評価 490.000 490.000 大学院学生 計 22 件 10.712.000 10,645,779

〈校友〉 (単位:円)(単位:円)

	身分	研 究 代 表 者		指導教員	研 究 課 題	採択額	執行額	
	37	氏名	出身研究科/学部	専攻/学科	旧等狄貝	リ ブ 武木 産	1木1八台	刊门馆
1	校友	池原 陽斉	文学研究科	国文学専攻	菊地 義裕	漢字文献としての『萬葉集』研究	595,000	594,980
2	校友	小泉 京美	文学研究科	国文学専攻	和田 博文	満州における日本近代文学の流通と日本人文学者の植民地体験の相関性についての研究	560,000	560,000
3	校友	小川 祐喜子	社会学研究科	社会学専攻	宇都宮 京子	「地域若者サポートステーション」における支援者側の「感情労働」のゆくえ	401,000	401,000
4	校友	大久保 暢俊	社会学研究科	社会学専攻	安藤 清志	社会的比較による相対評価の自己呈示機能の解明	465,000	465,000
6	校友	結城 裕也	社会学研究科	社会学専攻	安藤 清志	感情労働における労働者・管理者・顧客三極関係の社会心理学的モデルの構築 - 感情制御方略の見直しを中心とした検討 -	350,000	349,109
5	校友	小林 麻衣	社会学研究科	社会心理学専 攻	堀毛 一也	目標と誘惑の両立が目標追及の成功に及ぼす影響	487,000	484,081
7	校友	日野 勝吾	法学研究科	私法学専攻	鎌田 耕一	労働組合や消費者団体等を活用した公益通報者支援に関する実証的研究(公益通報者に対する消極的「保護」から積極的「支援」への パラダイム転換)	200,000	199,855
8	校友	清水 健太	経営学研究科	経営学専攻	小椋 康宏	日本におけるコーポレート・ベンチャー創造に関する研究	220,000	220,000
9	校友	髙橋 優嘉	生命科学研究科	生命科学専攻	伊藤 政博	生育pHの異なる2種類のバチルス属細菌が持つNa+駆動型べん毛モーター固定子MotPSの中性環境におけるNa+親和性の差異の解明	520,000	520,000
	•		•	•	•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3,798,000	3,794,025

〈専任教員〉

、	<u> </u>	>					(<u>甲位:円)</u>	<u>(単位:円)</u>
	身分		研究代表者		職	研 究 課 題	採択額	執行額
	ЯЛ	氏名	学部	学科	HIX	が 九 林 庭	休扒蝕	节八1 J 合良
1	教員	守田 貴宏	経済学部	国際経済学科	講師	複数の事象を統合した認識論的類型論の構築	500,000	428,732
2	教員	松崎 大介	経済学部	総合政策学科	准教授	地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策	837,000	837,000
3	教員	中澤 克佳	経済学部	総合政策学科	准教授	介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析	809,000	782,607
4	教員	川瀬 晃弘	経済学部	総合政策学科	准教授	乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究	960,000	960,000
5	教員	菊池 宏之	経営学部	マーケティング学科	教授	高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と持続的小売経営モデルに関する研究	428,000	428,000
6	教員	董 晶輝	経営学部	会計ファイナンス学 科	教授	2次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究	600,000	600,000
7	教員	佐々木 寿記	経営学部	経営学科	講師	ペイアウト政策と賃金・雇用の関係―株主と従業員の間での利益分配問題―	700,000	699,840
8	教員	幸田 浩文	経営学部	経営学科	教授	軽量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文献調査とデータベース構築	412,000	412,000
9	教員	桐生 正幸	社会学部	社会心理学科	教授	消費者による悪質クレーム(苦情)の分析と対応に関する心理学的研究	453,000	423,882
10	教員	松丸 亮	国際地域学部	国際地域学科	教授	開発途上国における地域防災(自助・共助)能力向上活動の体系化・定着化に関する研究	1,274,000	1,197,479
11	教員	岩崎 大	エコフィロソフィ学際研究 イニシアティブ		研究助手	死生観と自殺に関する死生学的研究―哲学的実践としてのデス・エデュケーション―	400,000	400,000
12	教員	吉野 隆	理工学部	機械工学科	教授	複雑な束縛条件下での反応拡散過程による有殻原生生物の骨格構造形成シミュレーション	1,224,000	1,024,835
13	教員	柴田 絢也	理工学部	電気電子情報 工学科	准教授	磁気的に相互作用するラシュバ電子系におけるスピン・電流応答および光学応答の理論	600,000	599,875
14	教員	山崎 丈明	理工学部	電気電子情報 工学科	准教授	多変数の作用素平均の不等式に関する研究	472,000	462,888
15	教員	イム ウンス	理工学部	建築学科	准教授	大規模災害時の迅速対応を可能とする風除染システム 開発	1,600,000	1,599,945
16	教員	松本 光太郎	バイオ・ナノエレクトロニク ス研究センター		研究助手	フラーレンの神経細胞の神経突起伸長促進メカニズムの解明	2,000,000	1,993,467
17	教員	高橋 珠実	食環境科学部	食環境科学科	准教授	暑熱環境下における運動ストレスと8 - OHdGとの関係	2,000,000	1,520,011
18	教員	佐藤 順	食環境科学部	食環境科学科	教授	外国産ミネラルウォーターの従属栄養細菌を主体とする細菌叢に関する食品衛生学的研究	1,544,000	1,544,000
19	教員	國重 智宏	ライフデザイン学部	生活支援学科	助教(実習担当	長期入院精神障害者の退院支援における精神保健福祉士の「かかわり」	565,000	565,000
20	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	発育期のメカニカルストレス増加に伴う骨形成応答解析を礎とした骨強度改善体系の構築	1,232,000	1,232,000
21	教員	仲 綾子	ライフデザイン学部	人間環境デザ イン学科	准教授	授乳環境の建築計画指針策定に関する研究	679,000	679,000
22	教員	菅原 麻衣子	ライフデザイン学部	人間環境デザ イン学科	准教授	障害のある児童の学びを基準とした普通小学校施設の計画設計手法に関する研究	1,100,000	1,100,000
	-					教員 計 22件	20,389,000	19,490,561

【共同研究】

<専任教員>

(単位:円)(単位:円)

	身分-	研 究 代 表 者			聯	研究分担者	研究課題		執行額
		氏名	学部	学科	相以	妍 先万担有	ルリー プル 一 森木 ・ 校旦	採択額	刊刊
1	教員	芦沢 真五	国際地域学部	国際地域学科	教授	太田 浩、吉良直、花田真吾	グローバル人材育成における大学の役割とグローバル・コンピテンス	1,600,000	1,600,000
2	教員	土田 賢省	総合情報学部	総合情報学科	教授	加藤 千恵子	災害や運動施設などの誘導におけるカラーバリアフリー:東京五輪の安全・安心に向けて	1,169,000	1,164,103
							教員 計 2件	2,769,000	2,764,103

〈継続2年次目〉

(単位:円)(単位:円)

	身分	研究代表者			Háb	711mm / \40.4%		122 TU 4:E	
		氏名	学部	学科	職	研究分担者	研究課題	採択額	執行額
1	教員	大谷 奈緒子	社会学部	メディアコミュニ ケーション学科	准教授	薬師寺克行、島﨑哲彦、四方由美	研究犯罪報道における被疑者および被害者の実名とプライバシーに関する実 証的研究	435,000	435,000
2	教員	藤井 敏信	国際地域学部	国際地域学科	教授	高橋一男、安相景、川澄厚志、山中公一、宮崎道名	東日本大震災被災地におけるマネジメント型コミュニティ開発の研究	1,337,000	1,261,204
3	教員	安藤 直子	理工学部	応用化学科	准教授	吉田泰彦、木村真	ニバレノール系トリコテセンの網羅的検出系の構築	1,802,000	1,801,992
4	教員	劉 文君	IR室	_	准教授	高橋清隆、金子元久	大学のマネジメントと教育改善におけるIRの機能に関する実証研究―日本・アメリカ・中国の比較	1,200,000	999,413
							教員 計 4件	4,774,000	4,497,609

〈継続3年次目〉

(単位:円)(単位:円)

	身分	研究代表者			職	研究分担者	研究課題	採択額	執行額
	37	氏名	学部	学科	4以	明九月担 名	끼 九 砞 煜	沐八台	扒门做
1	教員	今村 肇	経済学部	総合政策学科	教授	富田純一、桜井政成、加賀見一彰	共生社会における「絆」組織と「絆」スキルの実践的日欧比較研究	750,000	750,000
2	教員	金田 英子	法学部	法律学科	准教授	髙橋一男、安相景、川澄厚志	タイにおける被災後のコミュニティ開発プロセスと公衆衛生基盤の形成要因	1,194,000	1,194,000
3	教員	北脇 秀敏	国際地域学部	国際地域学科	教授	松行輝昌、眞子岳	開発途上国における水と衛生分野の技術の選択とソーシャルビジネスに関する研究	1,400,000	1,399,986
4	教員	岩本 典子	理工学部	生体医工学科	准教授	マイケル・シュルマン、吉田宏予	理工学部英語カリキュラムにおける学生の英語習熟度とモチベーションの調査	149,000	139,627
5	教員	角野 立夫	生命科学部	応用生物科学 科	教授	高品知典	アナモックス菌群を用いた畜産屎尿発酵液肥の処理技術開発	1,520,000	1,520,000
	教員 計 5件 5,01							5,013,000	5,003,613

[ŦIJ	ラの財	成】				(単位:円)	(単位:円)
	身分		著者		出 版 書 名	採択額	執行額
	37	氏名	出身学部·研究科/所属	専攻/職		1本1八亩	+X11 bg
1	講師	山中 悠希	文学部	日本文学文化 学科	堺本枕草子の研究	996,000	892,951
2	講師	田中 祐輔	国際センター	-	現代中国の日本語教育史 - 大学専攻教育と教科書をめぐって -	950,000	950,000
3	校友	柳瀬 公	社会学研究科	社会学専攻	リスク社会におけるメディア・フレームと受け手に関する研究 - 福島第一原発事故後の「新しいリスク」を事例とした実証的研究 -	901,000	901,000
					刊行の助成 計 3件	2,847,000	2,743,951

 運営経費 審査料
 支払報酬費
 審査謝礼:申請件数 68件(10,000円/件×審査員2名) 1,360,000円、東洋大学出版会審査謝礼 2件(10,000円/件(学内1名)、30,000円/件(学内2名)審査員3名) 140,000円 との30,000円/件(学内2名)審査員3名) 140,000円 との30,000円/件(学内2名)審査員3名) 140,000円 との30,000円/件(学内2名)審査員3名) 140,000円 との31,000円/件(学内2名)審査員3名) 140,000円 との31,000円/件(学内2名) 140,000円 との31,000円/件(学内2名) 140,000円 との31,000円 との31,000円

 【東洋大学出版会による刊行の助成】
 著 者
 戦
 出版書名

 1 教授 高畠 純夫
 文学部
 学科
 教授
 ペロポネソス戦争

東洋大学 出版会 運経費 業務委託費 書籍制作費:1件 2,276,871円 2,700,000 2,700,000 2,341,725 運営経費 金合費・運搬費等 運営委員会開催・執行関連書類送付 64,854円 2,700,000 2,341,725

(単位:円)(単位:円)

	採択額	執行額
総計	55,033,000	51,232,024

東洋大学出版会による刊行の助成 計 1件

各務支考の文芸観研究―仮名碑の謎文を軸として―

Literary Theory of Shiko Kagami Focusing on Riddles in Inscription of "Kanahi"

研究代表者 金子 はな (文学研究科国文学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①仮名詩 Japanese Poetry that uses Rhetoric of Chinese Poetry

- ②各務支考 Shiko Kagami
- ③文学論 Literary Theory
- ④謎文 Riddle
- ⑤松尾芭蕉 Basho Matsuo

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・双林寺仮名碑銘の価値(仮題)、俳文学会東京研究例会、平成 28 年 9 月予定 (2)論文発表
- ・双林寺仮名碑銘の価値(仮題)、『連歌俳諧研究』132 号、平成28年2月予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究の目的は、芭蕉の門弟・各務支考の建碑事業の背後にある文芸観と、その文学史的意義を明らかにすることにある。本研究において注目する「仮名碑」(美濃派文献には「芭蕉翁碑」「芭蕉庵石碑」とあるが、本報告では通例に従ってこう呼ぶ)は、支考が芭蕉の17回忌にあたる宝永7年(1710)に京都東山の双林寺に建てた芭蕉の顕彰碑である。支考はこの碑銘に、彼独自の「仮名詩」の形式によって芭蕉の経歴を記し、その文中に謎かけ(字謎・理謎)を用いて「俳諧元祖芭蕉庵」の七字を隠した。これは支考自身が「漢ニハ曹娥ガ碑ニ倣へリ。仮名ノ碑文ハ此銘ヲ以テ本朝ノ始ト云ベキナリ」(『和漢文操』)と述べているように、和漢の文芸形式を強く意識したものである。こうした芭蕉顕彰のあり方は、技巧的な表現を排する芭蕉晩年の俳諧観とは趣を異にするが、彼自身が創始した仮名詩や、その背景にある俳文制作の姿勢にも深く関連しており、支考の文芸観を知る上で重要である。

本研究の具体的な段階は、①仮名碑に関連する一次資料の収集、②先行研究の収集・整理、③各研究分野における仮名碑文の位置づけの検討に大きく分かれる。今年度とくに重点を置いたのは、未翻刻資料を中心とする文献調査と俳諧史跡の実地踏査、また支考の俳文観とその継承の実態を知るための基礎的な検討材料の収集と整理である。まず前者については、仮名碑に関する資料の多くを所蔵する天理大学附属天理図書館における2度の文献調査と、仮名碑が現存する双林寺(現京都市東山区)の実地踏査を行った。後者については、仮名詩に関する先行研究および支考が自身の俳諧(俳文)に対する考えを述べた資料を収集し、整理を行った。

2. 研究経過および成果の概要

天理図書館での調査を経てとくに重要と判断された文献は、『碑銘秘註』(整理番号:わ 93—12)および『雙林寺碑銘註昼錦抄』(整理番号:わ 180—74、いずれも綿屋文庫蔵本)である。双方とも仮名碑銘に関する詳細な注を有しており、碑文の内容を読み解くうえで不可欠の資料であるが、従来全体の翻刻はなく、前者がわずかに石川廣氏の「支考の仮名碑「謎」の解—『碑銘秘註』による—」(『俳文学研究』第 14 号、1990 年 10 月)において言及されているのみである。このような現状を受けて、まずは両書の翻刻及び内容の把握が必要と考え、文献複写と本文の分析を行った。上記の作業から判明した両書の概要は以下のとおりである。

まず『碑銘秘註』は、支考が仮名碑の建立経緯と碑銘の注釈を記して双林寺に奉納した巻子本の写しと考えられるもので、冊子体に製本されている。編者は佯死後の支考が、自らの弟子として名乗った変名「渡白狂」名義であり、跋文の年記は正徳3年(1713)である(原巻子本は『思文閣古書資料目録』206号(2008年)に「支考自筆 芭蕉庵石碑銘秘註」として掲載されたものがそれと考えられるが、現時点では所在不明)。写本の筆者は不明だが、文中で碑銘の一部を誤って記していること、筆跡も支考のものとは開きがあることから、支考自筆である可能性は極めて低いと判断される。

また『雙林寺碑銘註昼錦抄』は、上記の碑銘と注解を引用したうえで、寛政2年(1790)に紀伊の俳人塊亭(風悟)が仮名碑に倣って双林寺に建立した「梅花仏碑」に関して、風悟の門弟である田八悟が『碑銘秘註』と同様の注を施し、同年に刊行したものである。この梅花仏碑の銘にも仮名詩の謎文が含まれており、注によればその解は「正風二祖梅花佛」であるという(梅花仏は支考の別号)。支考の仮名碑建碑から約80年を経て、しかも地方俳人の手によってこのような事業がなされたのは注目すべき事実といえるが、その背景としては、芭蕉100回忌を3年後に控えた蕉風復興運動の高まりがあり、本来であればこれを主導するはずの京墨直し連中(美濃派の一派、再和坊朧庵の系統)の活動が、朧庵の死後衰退傾向にあったことが認められるであろう。

なお仮名碑銘の注解そのものは『碑銘秘註』『雙林寺碑銘註昼錦抄』の双方に収録されているが、両者を校合した結果、後者は前者に比して誤脱や文意不通の箇所が多く、前者のほうがより支考注の原型をとどめていると判断した。内容面では、『論語』『字彙』等の漢籍や漢詩の知識を用いつつ、これらを枕詞・五音相通・三十一句の構成・謎文といった様々な和歌的要素と融合し、新たに「俳諧の筆格」を立てたものであるとの主張がみえる。これは、支考が『本朝文鑑』(享保 2・1717 年序)や『新撰大和詞』(享保 6・1721 年刊)『和漢文藻』(享保 12・1727 年刊)において展開した仮名詩の方法論に極めて近いものであり、しかも時期的にはこれらに先んじる点で特に重要と考えられる。したがって、先行研究においてほとんど注目されてこなかった双林寺の仮名碑銘は、仮名詩の試みの嚆矢であり、その要点を含むという意味において、支考の文芸観研究に大いに寄与するものと考えられる。

3. 今後の研究における課題または問題点

計画調書提出時点では、謎文に関する資料の収集、近世碑に関する調査・研究、中国の碑と謎かけの 文化の関連性の検討など、より広い範囲に目配りをする予定であったが、基本資料の収集と整理に時間 を要したため、現時点ではこれらの問題点に関する調査が不足している。今後は上記の課題にも積極的 に取り組みたい。

Summary

The purpose of this study is to reveal the literary view of Kagami Shiko in erecting "Kanahi" and its significance in literary history. "Kanahi" was erected to honor Basho in Sorinji temple in Kyoto in 1710, and this monument extant in that place. Shiko wrote a history of Basho by the form of a "kanashi"(仮名詩, Japanese Poetry that uses Rhetoric of Chinese Poetry), and hid seven characters of "俳諧元祖芭蕉庵"(Basho as a pioneer of haiku) with riddles in this inscription. Way of these Basho honoring has a different personality from haiku view of Basho to avoid artful expression. However, this is deeply related to the attitude of prose with a poetic haiku flavor production which is in the background with the "kanashi" he founder, it is important to know the literary theory of Shiko.

Major activities in this year's study are researches of handwriting old books on the monument and collecting papers about shiko's view of prose with a poetic haiku flavor. Through investigations in Tenri library, "Himei Hichu"(碑銘秘註,Secret Annotation of Inscription) and "Chukinsho"(昼錦抄, A Part of the Brocade at Noon) is determined to be a particularly important literature. These books include a commentary of the inscription, which is an essential material in helping decipher the contents of the inscription. Under such circumstances, first, I transformed the handwritten text in these books into modern character to grasp the contents and analyze text. Through these works, it was found to be as follows.

"Himei Hichu" is a book that copy the contents of the scroll, which is dedicated to the Sorinji by Shiko in 1713, the content is a description of the building history and the inscription of the "Kanahi". Currently, the whereabouts of the scroll and the book's scribe is unknown, but handwriting of the book is different from it of Shiko. "Chukinsho" is a book that quotes description of the inscription from "Himei Hichu", and explains about "Baikabutsuhi" (梅花仏碑, Monument to honor Shiko). "Baikabutsuhi" is erected by Kaitei Hugo(塊亭風悟) in Sorinji 1790, and editor of "Chukinsho" is Den Hachigo(田八悟); Kaitei's disciple. The inscription of this monument include Kanashi Riddles other than "Kanahi".

The inscription of "kanashi" is notable material as that was written in early stage among the books reflecting Siko's idea of "kanashi". Henceforth, I wish to study this inscription from the diverse point of view.

外国人集住地域におけるエスニック・チャーチの展開過程に関する実証的研

究

An Empirical Research on Development Process of Ethnic Church in a Highly Concentrated Community of Foreign Residents

研究代表者 荻 翔一(社会学研究科社会学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①エスニック・チャーチ Ethnic Church

- ②韓国系キリスト教会 Korean Churches in Japan
- ③在日コリアン Old Korean immigrants
- ④韓国系ニューカマー New Korean immigrants

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)論文投稿

- ・荻翔一、「韓国系キリスト教会における国際結婚夫婦の信仰」『次世代人文社会研究』 12号、日韓次世代学術フォーラム、平成28年3月
- ・荻翔一、「韓国系キリスト教会におけるエスニシティの多様化と組織的変容―新旧のコリアンの民族関係を中心に―」『宗教と社会』22 号、「宗教と社会」学会、平成 28 年 6 月刊行予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

在日コリアンが関わるキリスト教会(以下、韓国系キリスト教会)を対象に、その展開過程を明らかにすることを目的として、本研究を進めてきた。その際、信者の構成がどのように変容し、教会の存続にどのように影響するのか、教会の展開に際し生じる内部のコンフリクトはいかなる形態で、どのようにそれが「解決」されるのかという点に注目し、地域間比較を行った。

本研究の方法として、文献調査、インタビュー調査、参与観察法を併用した。具体的な調査 対象としては、東京都荒川区の大韓イエス教東京福音教会(以下、東京福音教会)、大阪府大 阪市生野区の在日大韓基督教大阪教会(以下、大阪教会)を選定した。その他参考として、調 査対象の近隣の教会にも調査を行った。

2. 研究経過および成果の概要

東京福音教会および大阪教会での参与観察の結果から、1980 年代以降の教会内の変容が、 それ以降から現在にかけての教会のあり方を大きく規定していることがわかったため、対象と なる時期を絞った調査を進めていった。その結果の概要は次のとおりである。

①:東京福音教会は、1960~70年代に停滞気味だった礼拝出席者数が、1980年代以降に急増したこと、その時期を境に教会の宗教的プログラムの変質がみられるようになった。その背景には、オールドカマーである在日コリアンが中心となる教会に、1980年代以降、出稼ぎなどで来日した韓国系ニューカマーが大量に流入したことがあげられる。東京福音教会では、在日コリアンと韓国系ニューカマーが混在するようになったことによって、信者の言語・文化的な性質が多様化し、宗教的ニーズの競合から両者のエスニシティが顕在化し、しばしば牧師の辞任などをともなう対立が生じた。しかし 2008年以降、リーマン・ショックや東日本大震災によって流動的な信者層が教会を離れていく中で、日本に定住する意思のある人々(日本定住層)が注目された。その結果、新旧のコリアンが日本語で行う宗教的プログラムを必要とすることで一致したため、両者のエスニシティが潜在化した。

②:日本定住層への布教に焦点を当てるようになった 2008 年以降の東京福音教会では、特に日本人男性と韓国系ニューカマー女性の国際結婚夫婦が教会活動に積極的に参与する存在として台頭してきた。その背景には、国際結婚夫婦に対する教会への定着を促す信仰成長のための宗教的プログラムが、周辺的な参与に留まっていた夫を中核的な信者へと成長させるとともに、信仰熱心な妻を「クリスチャンの先輩」と認識させるようになり、夫婦間に信仰上の上下関係を形成させ、両者が信仰深化の契機となったことがあげられる。だが一方で、教会への帰属意識は必ずしも形成されず、教会内で問題が生じた際には、夫婦がともに教会を離れた。

③:大阪教会でも 1980 年代以降、韓国系ニューカマーの流入を背景として礼拝出席者数が増加する一方で、新旧のコリアンのエスニシティが顕在化し、コンフリクトが生じた。東京福音教会ではその結果、しばしば牧師の辞任やそれにともなう信者の流出があったが、大阪教会ではそれがみられなかった。その背景には、教団立か単立かという存立構造の違いが関係していると考えられる。なぜなら、単立教会である東京福音教会では、自前の教会という意識が強く、対立が深刻化しても他の教会や組織の介入がないのに対して、教団立である大阪教会では在日大韓基督教団やそこに所属する他の韓国系キリスト教会との関係があるため、対立の深刻化は未然に防がれるか、深刻化した場合は介入されることが推察できるからである。

以上から、本研究の成果として、調査対象とした韓国系キリスト教会における 1980 年代以降の展開過程には、韓国系ニューカマーの流入が大きな影響を与えていることが明らかとなった。そして新旧のコリアン間で生じたそれぞれのエスニシティに基づくコンフリクトの「解決」には、教会の存立構造を反映した他教会(教団)との関係が影響しうることが考えられる。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の課題として、朝鮮(韓国)社会におけるキリスト教受容の歴史的推移を踏まえた展開 過程の分析を行う必要がある。これによって、新旧のコリアン間に生じたエスニシティの差異 の背景がより深く検討できると考えられる。

また、今回は現在の韓国系キリスト教会における状況を規定していた 1980 年代以降に注目してきたが、それ以前(戦前から戦後にかけて)の展開過程も分析する必要があるだろう。1980年代以降の韓国系キリスト教会における韓国系ニューカマーの流入は、単なる教会規模の拡大

を意味するだけではなく、コンフリクトの「解決」の様相に注目したとき、教会の存立構造の違いを強調させる結果となった。こうした背景の異なる信者の流入は程度こそ異なるが、戦後においても、「密航者」や在日コリアンの配偶者としての日本人の流入、二世の台頭などでたびたび生じてきたといえる。よって、本研究で明らかにした 1980 年代以降の韓国系キリスト教会の展開過程は、上記した戦前から戦後にかけてのそれと比較することで、より多角的な考察ができるといえる。

Summary

This study considers active Christian churches in Japan operated mainly by people originally from the Korean Peninsula (Korean Churches in Japan) and explains the development process. In particular, this study focuses on the following three points, was the inter-regional comparison.

- 1. Transformation of believer configuration and church maintenance
- 2. Form of church conflict
- 3. "Resolution" of the conflict way

The method of this study is literature research, interviews, and participant observation. The subject of this study is Tokyo Evangelical Church in Arakawa and Osaka Korean Church in Ikuno.

The results of the survey are as follows. At the Church, the subject of this study, the linguistic and cultural characteristics of the followers have diversified since the 1980s due to the mix of old and new Korean immigrants. The situation became apparent through the conflicts of religious needs at the church. The "solution" of this conflict may be affect relationship of other Korean Churches in Japan to reflect the existence structure of the church.

A future issue of this study is multilaterally to examine the phenomenon of diversified since the 1980s due to the mix of old and new Korean immigrants more multifaceted. For this purpose, it is necessary to analyze the following two points.

- I .Historical development of Christianity acceptance in Korean society
- II .Development process of the Korean Churches in Japan from before World War II to after World War II.

感情持続に関する研究~AREA モデルの再検討~

Investigation for the duration of emotional experience: Reexamining the AREA model.

研究代表者 金子迪大 (社会学研究科社会学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①情動持続 Duration of emotion

②AREA モデル AREA model

③ネガティブ感情 Negative emotion

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)学会発表(ポスター発表)

- Kaneko, M., Kutsuzawa, G., & Horike, K. (2016). The effect of uncertainty and curiosity on duration of negative emotional experience. 31st International Congress of Psychology, July, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan. (発表予定)
- ・ 金子迪大・尾崎由佳(2016)「日本語版 Brief Mood Introspection Scale 開発の試み」、『日本感情心理学会 第 24 回大会』、2016 年 6 月 19 日、筑波、筑波大学(発表予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

先行研究で、不確実性が情動を持続させることが主張されてきた(Wilson and Gilbert, 2008, for review)。Wilson らは、情動を持続させる要因は他にも存在するが、他のどの要因よりも不確実性が高いことが最も情動を長く持続させると主張している。そこで 2 つの研究を行った。ひとつは不確実性がネガティブ情動を持続させるかを確認すること(研究 1)、もうひとつは今後の研究の基礎として感情尺度の日本語版を作成すること(研究 2)である。

【研究1】不確実性がネガティブ情動の持続に及ぼす影響(方法)

不確実性が何よりも情動を持続させるか否かを確かめるために、先行研究で情動を持続させることが確認されている重要性の効果と比較する形で実験を行った。

手続きは先行研究(金子・堀毛、under review)に則り以下の通りであった。参加者は、実験は能力検査と日用品のアンケートの、別々の2つの調査で構成されていると教示された。参加者は最初に偽の能力検査に回答したが、どの能力を測定するかを冒頭では伝えられず、代わりに6つの能力を自己にとって重要な順に並び替えた。6つの能力とは、「初対面の人と打ち解ける能力」、「動物になつかれる能力」、「ホームシックにならない能力」、「危機管理能力」、「プレゼン能力」、「整理整頓する能力」であった。その後いくつかの質問に回答し、ネガティブな能力検査結果がフィードバックされた。その際、どの能力について測定されたかを教示された。この教示内容は、参加者がランダムに割り当てられた3つの条件に応じて異なっていた。不確実条件の参加者は、最初に並び替えた6つの能力のうちいずれかの能力を測定されたことを教示されたが、どの能力を測定されたか

は実験の最後に教えると伝えられた。重要条件の参加者は最初に並び替えた6つの能力のうち,自分が1番重要だと評定した能力を測定されたと教示された。非重要条件の参加者は自分が1番重要でないと評定した能力を測定されたと教示された。操作終了後,操作チェック項目および情動状態に関する質問に回答し(測定1),フィラー課題として日用品に関するアンケートに5分間取り組んだ。その後再び情動状態に関する質問に回答し(測定2),併せて能力検査結果にどの程度注意を向けたかを回答した。

【研究 2】日本語版 Brief Mood Introspection Scale 開発 (方法)

感情には感情価と喚起水準があると言われている。これらの違いは感情の持続を捉えるうえで、感情価が持続しているのか喚起水準が持続しているのかを分けて検討することが必要である事を示す。これらを測定するものとして Brief Mood Introspection Scale (BMIS)がある(Mayer and Gaschke, 1988)。本研究では BMIS 日本語版の作成を試みた。日本語訳を作成し 20 歳から 59 歳の男女 516 人にネット上で回答してもらった。

2. 研究経過および成果の概要

【研究1】不確実性がネガティブ情動の持続に及ぼす影響(結果)

実験の結果、不確実条件の参加者は重要条件と非重要条件の参加者に比べて、ネガティブ情動の持続に違いが見られなかった。具体的には測定1と測定2で各条件で感情経験に差が見られなかった。この結果はポジティブ情動の持続を検討した先行研究(金子・堀毛、under review)の結果と異なる。先行研究では不確実条件の参加者と重要条件の参加者のポジティブ情動経験が重要条件の参加者の情動経験よりも持続した。本研究と先行研究の実験手続きの違いは感情喚起刺激のみであるので、この違いはポジティブ情動とネガティブ情動の質の違いに還元される。つまり、不確実なポジティブ経験は重要ではないポジティブ経験によりも情動を持続させるが、不確実なネガティブ経験は重要あるいは重要ではないネガティブ経験よりも情動を持続させない。

【研究 2】日本語版 Brief Mood Introspection Scale 開発(結果)

因子分析の結果、感情価については先行研究と同様の因子が再現されたが、喚起水準については再現されなかった。具体的には、先行研究では喚起水準の因子負荷量が正のものと負のものがあったが、本研究では因子負荷量が全て正であった。ただし、先行研究で因子負荷量が負の項目において比較的因子負荷量が低かったという結果は見られた。この結果を解釈するに、喚起水準の因子として観察されたものが、喚起水準のみならず「情動経験である」という意味合いも含んでいるのかもしれない。

3. 今後の研究における課題または問題点

研究1において、不確実性はネガティブ情動を持続させなかった。この結果は先行研究と一致していないように見えるが、Wilson らの一連の実験においてもポジティブ情動のみ検討されており、ネガティブ情動については検討されていない。従ってこれまでの研究結果と不整合というわけではない。このポジティブ情動とネガティブ情動間の不一致の理由を検討するのが今後の課題である。ひとつの可能性

として考えられるのは、情動を持続させるのが不確実性ではなく不確実性によって喚起された情報探索動機であるというものである。実際、調査研究において、不確実性ではなく情報探索動機が情動を持続させており、ポジティブ情動においては不確実性が高いほど情報探索動機が高まり、その結果情動が持続するというパスが確認されているが、ネガティブ情動においては検討されたが確認されなかった (Kaneko, Ozaki, Horike, under review)。

研究 2 において、喚起水準について先行研究と同様の因子構造が観察されなかったことは、今後の課題と言える。この問題を解決するために、先行研究と同様に大学生サンプルを使用する、および日本語訳を再度見直し調整する。

Summary

In the previous study, uncertainty is shown to prolong the duration of emotional experience (Wilson and Gilbert, 2008, for review). According to them, although there are some predictors prolonging the duration of emotion, they claim that uncertainty is the strongest predictor. To investigate the claim, I conducted two studies. One is to test whether uncertainty prolongs negative emotion (study 1), and the other is to translate an emotion scale into Japanese for the future research (study 2).

In the study 1, to test whether uncertainty, rather than any other predictors, prologs the duration of negative emotion, I conducted an experiment comparing with the effect of importance which is kwon to prolog the duration of emotion in previous studies. The procedure was based on the previous study (Kaneko and Horike, under review) except for the emotion manipulation. While the previous study introduced positive emotion, the present study introduced negative emotion. The participants first rearranged 6 abilities in accordance with their importance. Then they answered some questions and received negative feedback. After the emotion manipulation, in the uncertain condition, the participants learned that they would be told what ability, which was one of the 6 abilities, was measured after the end of the experiment. In the important and unimportant ability conditions, the participants learned that important ability or unimportant ability was measured, respectively. After the uncertainty manipulation, they rated emotion items based on their present emotional feelings (time 1 measurement), worked on a filler task for 5 minutes, and rated the same emotion items again (time 2 measurement). The results showed that those in the uncertainty condition, compared with those in the important and unimportant ability conditions, did not experienced longer negative emotion. The results seem to be incongruent with the previous studies. However, because previous studies tested effect of uncertainty only for positive emotion, the results are not incongruent. Rather the results can be interpreted by the difference in the nature of positive and negative emotions. In the future research, it is needed to be investigated why the uncertainty effect differs in the positive and negative emotions.

In the study 2, I translated Brief Mood Introspection Scale (BMIS, Mayer and Gaschke, 1988) into Japanese. Emotion has two aspects (i.e. valence and arousal) and BMIS can measure the both aspects. To investigate the duration of emotional experience more closely, both aspects should be

taken into consideration. I translated items into Japanese and the non-student participants answered them on the Internet. The age of the participants ranges from 20 to 59. The factor analysis produced two factors: one of which indicates valence and it is consistent with the previous study. The other factor, however, did not replicate the previous study. In the previous study, although the second factor indicates arousal and factor loading ranged from positive to negative value, in the present study all items loaded on the second factor positively. In the future research, I will translate the original items again and conduct the research again.

日本におけるジェンダーの促進的/抑制的規範と地位・結婚との関係性の検討

Investigation for how prescriptive or proscriptive gender rules link to status and marriage

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27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①ジェンダー Gender

②ステレオタイプ Stereotypes

③結婚 Marriage

④地位 Status

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)学会発表

The 18th annual convention in Society for Personality and Social Psychology (2017年1月予定)

(2)学術誌投稿

(平成28年度予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ジェンダー・ステレオタイプには強い規範的側面があるが、それは両性それぞれがどうあるべ きか(促進的規範)またはどうあるべきではないか(抑制的規範)を規定することで計4つの規範 に分類することが可能である。本研究では2種類の調査を実施することにより、それら4つのジェ ンダー規範と結婚特性との関連性を検証した。1つ目の調査は、日本社会における4つのジェンダ ー規範がそれぞれどのような特性を反映しているのかを明らかにするために、もう1種類の調査は 4つのジェンダー規範の結婚特性を調べるために、それぞれ実施された。これら2種類の調査の実 施に先立ち、大学生を対象とした予備調査によって、男性または女性の在り方と関連が強いと考え られる性格特性語が70語選定された。その後、70あるそれらの特性語を用い、社会人を対象にオ ンライン調査を実施した。調査内容は本研究者が作成し、調査実施のみをウェブ調査会社へ委託し た。対象者の居住地域(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)の人口比に合わせ、年齢層(25歳~ 34歳、35歳~44歳、45歳~54歳、55歳~64歳)と性別に関して割付し、計764名から回答を 得た。1つ目の調査では、各特性語に対し、日本社会において成人男性が持つことが望ましいとさ れる程度、同じく、成人女性が持つことが望ましいとされる程度、そのいずれかを参加者は9件尺 度で評定するよう求められた。2 つ目の調査では、既婚男性、既婚女性、独身男性、独身女性の 4 つのうちいずれか1つに関する質問が各参加者に与えられ、参加者はその対象に関して、各特性語 がどの程度特徴的であるかを9件尺度で評定するよう求められた。

2. 研究経過および成果の概要

まず、1つ目の調査の結果、日本社会における4つのジェンダー規範がそれぞれどのような特性を反映しているのかが示された。促進的男性ジェンダー規範特性として該当した特性は全て、作動性を反映していたが、抑制的男性ジェンダー規範特性としては脆弱性あるいは作動性の欠如を反映する特性と、過干渉あるいはネガティブな共同性を反映する特性の2タイプが該当した。一方、抑制的女性ジェンダー規範特性としては主に支配性を反映する特性が該当した。さらに、促進的女性ジェンダー規範特性としては、主に繊細さを反映する特性が該当し、アメリカでの先行研究結果と異なり、共同性を反映する特性が含まれなかった。これは、本研究者が以前に大学生を対象に日本で調査した研究でも同様であり、改めて、日本では、女性に対して特別に、共同性が望まれているわけではない(むしろ男性に対しても十分な共同性が望まれている)ことが示された。

2 つ目の調査から得られたデータを用いて、各ジェンダー規範特性語と結婚特性との重なりを確認した結果、4 つのジェンダー規範はそれぞれ結婚特性の観点でも異なる特徴を示した。まず、促進的男性ジェンダー規範特性は、男性が既婚である場合に特徴的である特性と一致していたが、女性の結婚特性に関しては中立的であった。対照的に、促進的女性ジェンダー規範特性は、女性が既婚である場合に特徴的である特性と一致していたが、男性の結婚特性に関しては中立的であった。また、興味深いことに、抑制的女性ジェンダー規範特性は、男性の結婚特性に関してだけでなく、女性の結婚特性に関しても中立的で、結婚状況と関係性がないことが示唆された。さらに、抑制的男性ジェンダー規範特性については、少々複雑で、脆弱性を反映した特性は、男性が独身である場合に特徴的とされる特性と一致したが、女性の結婚特性の点では中立的であった。その一方、過干渉を反映した特性は、今度は男性の結婚特性の点で中立的であり、女性が既婚である場合に特徴的とされる特性と一致していた。

3. 今後の研究における課題・展望

ジェンダー・ステレオタイプの逸脱者に対するバックラッシュを考慮すると、ジェンダー・ステレオタイプの規範的側面を今後も複数の視点から検証することは重要である。先行研究は、抑制的女性ジェンダー規範が高地位と結びついていることを踏まえ、女性逸脱者がジェンダー・ヒエラルキーを崩壊させる存在として知覚されるプロセスがバックラッシュの動機に潜むことを示している。しかし本研究では、抑制的女性ジェンダー規範は結婚と関係がなく、むしろ、地位に関しては中立的とされていた促進的女性ジェンダー規範こそが結婚特性を反映していることが示された。これらの結果は、維持したい対象がジェンダー・ヒエラルキーか結婚制度かによって、人々が女性逸脱者にバックラッシュを及ぼすプロセスが異なりうることを示唆する。本研究で得られた知見をさらに広げ、バックラッシュが生じるプロセスを、結婚制度の維持という視点から実証的に検証することが今後必要であると考えられる。

Summary

Gender stereotypes are highly prescriptive. More precisely, they are comprised of four sets of

rules: prescriptive rules dictating how men and women should behave and proscriptive rules delineating how women and men should not behave. Recent studies have demonstrated how these gender rules are aligned with status. But how do they operate in a marital context? In the present research, two types of online surveys were conducted to examine the overlap between four gender rules and marital status in Japanese society.

The first survey is to clarify what characteristics constitute each of four gender rules. The other is to find out the marital characteristics for each of the four rules. Prior to these surveys, a preliminary survey was conducted to create a list of traits. A total of 70 traits were selected. Using these 70 traits, the surveys were conducted among 746 adults aged 25 to 64. In Study 1, one of two surveys was administered to participants to determine where each trait fell on a prescriptive—proscriptive continuum for men or women. In Study 2, one of four surveys was administered to participants to determine the extent to which each trait was characteristic of married or unmarried men or women.

Study 1 showed that male prescriptions reflected agency in general, but male proscriptions were constituted by those reflecting weakness and meddlesomeness. On the other hand, female proscriptions reflected dominancy and female prescriptions reflected delicacy. Study 2 showed that most male prescriptions were linked to married men more than their unmarried counterparts, but most of them were neutral concerning female wedlock status. By contrast, most female prescriptions were linked to married more than unmarried women; however, all of them were neutral concerning male wedlock status. Interestingly, all female proscriptions were neutral not only for male wedlock status but also for the female one. Concerning male proscriptions, the results were a little complicated. Male meddlesomeness proscriptions were linked to married more than unmarried women, but all of them were neutral for male wedlock status. However, male weakness proscriptions were linked to unmarried more than married men, while most of them were neutral for female wedlock status. This study showed how the four gender rules, especially for females, are aligned with marriage differently from status.

These findings suggest that the processes of negative reactions towards gender stereotype deviants (i.e., backlash) may be affected by whether people's motivations for them are defending the social hierarchy or the institution of marriage. Regarding the next step, empirical research is required to test the phenomena.

重複障害の児童生徒を対象とした特別支援学校における施設計画

The school planning for special needs education for students with profound multiple disabilities

研究代表者 鈴木 孝明(福祉社会デザイン研究科人間環境デザイン専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①特別支援学校 School for Needs Education

- ②学校施設計画 School Facilities Planning
- ③医療的ケア Care with Medical Treatment
- ④全国アンケート調査 Nationwide Questionnaire Survey
- ⑤施設改修 Facility Improvement
- ⑥教員対応 Teacher's Cope

平成 27 年度交付額/547,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・鈴木孝明,菅原麻衣子: 医療的ケアを必要とする児童生徒からみた特別支援学校の施設整備課題:日本建築学会学術講演会(査読なし): 2016 年8月予定
- ・菅原麻衣子,鈴木孝明: 医療的ケアを必要とする児童生徒の教育環境整備課題: 日本建築学会計画系論文集(査読あり): 2016 年度中の掲載を目標に執筆中

(2)その他

- ・全国の肢体不自由教育部門を有する特別支援学校 281 校他への研究成果報告書の E-mail・Fax・郵送による送付: 2016年3月
- ・全国特別支援学校肢体不自由教育校長会研究会での口頭発表会:2016年5月(予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

重複障害の児童生徒の施設環境へのニーズは、児童生徒の障害特性や体調等により多岐にわたる。本研究では、中でも医療的ケアの必要な児童生徒(以下、医ケア児生)に焦点を当てている。医ケア児生の施設環境の課題を網羅的に捉えるために、全国アンケート調査を実施した。調査対象は、肢体不自由部門を有する全特別支援学校 281 校とした。そのため、調査対象には知的障害・視覚障害・聴覚障害・病弱といった部門を併置している学校も含まれる。なお、アンケート票の送付を2015年9月とし、回収は10月とした。

設問項目は、施設環境の問題点を把握するために複数の設問を設けた。まず、施設改修・修繕の有無と改修・修繕の理由、およびその評価を捉えた。改修・修繕の評価を把握することでその妥当性の判断をし、評価が悪い内容については、後に新たな問題が表出した、或いは改修・修繕が上手く機能しなかったものと理解し、現状どのような問題が生じているのかを捉えた。次に、施設環境に問題があるものの改修・修繕に至っていない内容を把握する設問を設けた。施設環境に問題があり、それに対して教員の対応の有無を基本に設問を分岐させている。教員対応が難しい内容に関し

ては、ハード面で対処することが望ましい内容と理解できる。加えて、現状で教員が対処している ものの、本来であればハード面で対処することを望んでいる内容についても設問を設けた。最後に、 施設環境に問題があるが、教員による対応でよいと考えている内容を捉えた。

アンケート調査と並行して個別訪問調査も実施した。訪問校は東京都立光明、熊本県立熊本かがやきの森、山梨県立甲府、和歌山県立紀伊コスモス、山口県立周南総合、秋田県立秋田きらりである。これらの学校は、回収されたアンケートの中でも記入内容の多い、もしくは教員・看護師が独自の考えを持っていると推察された学校である。個別事例調査では、副校長や学年主任、看護師にご協力いただき、教員対処の具体的な内容や施設環境のあり方について聞き取りを行った。

2. 研究経過および成果の概要

アンケート票は 160/281 校(56.9%)の回答を得た。そのうち回答内容は、冷暖房設備、医ケアコーナー、室・空間の面積、教室配置・移動、室・空間の有無、水道・給湯設備、湿度・空気清浄等が多い。空間そのものに関する課題から、設備面に関する課題まで挙がり、教員対処の内容としてはコーナー設置や移動の円滑化等に関する内容が挙がった。また、これら課題の場所は通常教室が最も多く、他には特別教室(専科教室・多目的室・体育館・プール)、医ケア室・保健室、ランチルームに回答が集まった。特に通常教室では、室の数から面積まで、くわえて冷暖房や水道などの設備面まで多様な課題が挙げられた。回答の理由箇所を分析すると、通常教室では学習・生活機能に加えて経管、吸引、オムツ交換が行われるため、スペース不足や設備へ要求が集中したことが分かる。

次に、施設環境の課題を医ケア種別の傾向でみると、経管と吸引に特徴がみられた。まず、全医ケアに共通する内容として、冷暖房、水道、室がない点が施設対応で求められた。教員対処で良い内容では、各室のホコリ対策・空気清浄器の使用、医ケア全般・吸引・経管・排泄関連のコーナー設置が挙げられる。経管に関する課題は、ランチルームと通常教室で回答の割合が高い。通常教室では、ポット等を使用しているが給湯設備の設置が望ましい点が挙げられる。経管は使用する道具の種類が多く、加えて注入時間が予め決まっているため準備コーナーが設けられている。ランチルームでは、室が狭い・動線が混線する、経管の児童生徒のみ別室処置が挙げられる。吸引に関する教員対応で良い内容は、「看護師が巡回し児童生徒は移動せずに即座に処置する」や「ワゴン等で必要物品を持ち運ぶ」が多い。これは児童生徒の体調や気温・湿度により、痰の詰り具合や粘度が異なるため、安全面から即時の吸引が必須なためである。課題としては、通常教室・特別教室にコンセントロが不足しており、吸引器の電源確保が難しい点が挙げられた。

医ケア室の設置状況は各校で異なり、室がない、室を設けても狭く混み合う、遠い点が課題として捉えられた。医ケア室や通常教室に経管コーナーを設置する学校もみられ、注入場所も医ケア室に限らず教育的観点からランチルームとする学校もあり、医ケア室の機能が定まっていない。個別訪問した事例でも医ケア室の使われ方や給食時の経管の児童生徒の居場所等が統一されていなかった。今後は施設の計画設計時に、学校属性を踏まえた空間機能を設定し、それに応じ面積・配置・設備の検討や、コーナー設置による医ケア機能の分散化と連動し計画する必要がある。

3. 今後の研究における課題または問題点

肢体不自由特別支援学校は養護学校義務化の際に集中して整備されており、今後一斉に改修・修

繕が生じる。本研究では、医ケア児生のニーズを把握し施設計画を考察したが、建築設計者についても考察を深めることが必要である。

Summary

The purpose of this paper is to discuss about the subjects of educational environment for special needs education. Study subjects were physical disabilities special needs schools to medical care students enrolled. Medical care includes aspiration of sputum and tubal feeding infusion. Survey method, a questionnaire survey was conducted and the Interview research. Implementation status of the questionnaire survey is to obtain a answer of distributes to 160 schools in 281 schools (56.9%). Interview survey, carried out in a total of six schools of Komei special needs school and Kumamoto Kagayaki-Mori special needs school, Kohu special needs school, and Kii-Cosmos special needs school and Shunan special needs school and Akita-Kirari, were interviewed of opinion from nurses and teachers

In the questionnaire survey, on issues of the facility environment, captured in the following five categories. 1) Facility improvement or repairs goes well. 2) Facility improvement or repair did not work out. 3) Issues that can not be deal by teachers. 4) Issues teachers, but are dealing, we want to facility correspondence. 5) Can by teachers to deal.

The results of the questionnaire survey, mentioned many answers to the following content. air conditioning and heating, make of medical care corner, room size, room location, the presence or absence of rooms, water and hot-water supply equipment, humidity control and air purifier. And, issues of location, classroom, medical care room, specialized room, lunch room.

The following is a consideration in view to these issues.

- 1) In addition to the education and daily activities in classrooms, it was found that the aspiration of sputum, tubal feeding infusion, diaper exchange are taking place. Teachers are thought objects of area of the classrooms, and lack of air conditioning and hot water supply equipment on the grounds that many of these acts are carried out.
- 2) The installation situation of the medical care room has not been uniform across the country. In addition, not uniform in the nation about where to spend the lunch and the treatment location of medical care. First future, in conjunction with the installation of medical care corner, it is important to carry out the plane plan.

ACT導入後の時系列に見た家族の変化とその要因

Change and factors of family seen in the time series after ACT introduction

研究代表者 佐川まこと(福祉社会デザイン研究科ヒューマンデザイン専攻)

I. 研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

Ⅱ.キーワード ①リカバリー Recovery

②ACT Assertive Community Treatment

③家族支援 family support

④統合失調症 schizophrenia

Ⅲ. 平成27年度交付額/483,000円

Ⅳ. 研究発表

・日本社会福祉学会関東地域部会研究誌『社会福祉学評論』に投稿予定。平成28年6月投稿、9月掲載可否判定。

V. 研究経過および成果の概要

1. 研究方法

研究の目的は、ACTを利用した家族、当事者、ACTの3者の変化を時系列に調査し、家族の心的態度と当事者、家族、ACTの3者の関係がどの様に変化するのか、そしてその変化の構造的要因は何かを明らかにすることである。研究方法は、質的データ分析法でコードマトリックス方式を採用。6人のACTを利用している家族に2回のインタビューを実施した。第1回はACT利用して約1年前後の時、2回目は1回目から1年から2年経過後に行った。インタビュー期間は2012年10月から2015年12月。今回の助成は、そのうちの2015年4月から2016年3月までに実施した2回目のインタビュー調査、分析を中心に活用させていただいた。

2. 研究経過および成果の概要

筆者は修士論文「ACT導入における家族の変化とその要因」で、ACTの家族支援に関する研究を行い、ACT利用9家族、ACTを利用しない4家族、ACTのスタッフ3名に質的調査を行った。その結果、ACT利用の9名の家族全員がACTを利用した結果「気が楽になり、精神的負担感が軽減した」と答え、全員にプラスの心的変化が生じていることが明らかになり、ACTにおける家族支援の有効性を確認することができた。そのコア要因は、家族と当事者とACTの3者が一緒に行動、一緒に考え、成功と失敗を繰り返しながらお互いが成長する安心・信頼の関係であることが示唆された。

この関係性によって生じた家族のプラスの心的変化は、必ずしも当事者の症状に囚われないことも 明らかになった。以上これまでの研究成果を踏まえ、今回の研究目的は上記で示した通り、時系列に 家族の心的態度と3者の関係の変化を調査し、その構造的要因は何かを明らかにすることである。こ の研究が今後の家族支援の一助となれば幸いである。

まず、6人のインタビューは10のカテゴリーに分けて聞取り調査を行い、その中で1回目と2回目の変化の比較分析を行った。さらにそのカテゴリーを【支援を必要とする当事者の生活】、【3者の関係性の構築】、【家族、当事者の社会的関係】【家族の心的態度】の4つグループに分け3者の関係の分析を行った。

その結果の考察は次の通りである。

第1に、3者の関係で特徴的変化を示したのは、家族と当事者の変化の関係である。支援する、支援される関係からお互いに心を開き、ごく普通の対等な人と人との関係への変化である。

こうした変化は6人中4人に見られた。他人に言えぬ苦しみの後に獲得した自己肯定と、相手を1人の人間として認め、受け入れる受容が双方に生じたと思われる。

第2に、家族の心的態度の変化であり、家族の将来への不安の解消である。その変化とは、家族が親亡き後の不安を解消し、家族として、今できる事をやれば良いという心境になっていくことである。ACTに繋がる前、当事者のケアに追われる家族にとって、親亡き後の不安は多くの家族の悩みであり、当事者もそのことについて口にする人が多い。しかしACTに繋がり、いざという時に「任せられる」という信頼関係が構築された後、その関係が家族の心的態度に決定的な変化をもたらすことは上記の通りである。「ACTの支援を受けている家族は親亡き後は何とかなるでしょうと安心感を持てるようになる」(三品1))のである。

第3に第1、第2の変化を生み出した要因であると同時に、それはACTにおける家族支援の独自性とは何かということである。既存の精神障害者へのサービス及び情報は分断された状態で存在しており、特に重篤な精神障がいを持っている当事者、家族にとって有効なサービスに結びつくまでのハードルは高い。今日まで、こうした状況の下で多くは、家族が当事者の立場で情報とサービスを求めて来たのが現実である。今回明らかになったことは、ACTが家族・当事者の立場に主体的に関わることで、その情報とサービスを一体的、総合的に把握し、当事者と家族が必要としているサービスを当事者、家族に繋げ、又は自らがそのサービスを提供しているということである。ある家族はこうした状況を「ACTがいつでも対応してくれ、その場で的確なアドバイスをもらえるのが大変便利」と語っている。このACTの支援を受け、精神障がい者がその具体的なサービスに結びつく過程は、生活困難者について岡村2)が指摘する社会福祉の固有の視点と一致するものである。当事者、家族がACTの支援を受けることで、3者が情報を共有し、共に歩む関係を確立し、家族が当事者と心を開いて普通の人と人との関係を取戻し、さらに親亡き後の不安から解放され、家族本来の生活を取り戻すプロセスは家族のリカバリーと言えるであろう。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回は6家族から家族の側からの視点をもとに、調査・研究を行った。今後は、ACT側からの視点をもとに具体的なサービス内容について、全国のACTスタッフにアンケート調査、聞取り調査を行い、利用者に対するACTの側からの家族支援の更なるエビデンスを得ることが必要である。さらに、ACTは現在の日本において、重篤な精神障がい者に対して極めて濃厚なサービス提供するアウトリーチである。ACTが日本に誕生して10年以上になるが、現在、全国で28ヶ所(ACT全国ネットワーク2015年)であり、今後急速に広まるには、まだ課題が多いのが現実である。したがって、ACTが日本の地域の精神保健福祉医療の中、ケアマネジメントとしてどの様に位置づけられ、今後社会的認知をどう得ていくのか、その現実的な見通しについての考察が必要である。

- 1) 三品桂子『包括型地域生活支援』学術出版会2013. p383
- 2) 岡村重夫『社会福祉原論』全国社会福祉協議会1983. p68-70

Summary

<日本語>

ACTを利用した6人の家族に時系列にインタビュー(1回目の2~3年後に2回目)を行い、家族の心的態度の変化について調査した。その結果、次のことが明らかになった。第1に、当事者と家族の関係が支援する人とされる人の関係からお互いが心を開いて認め合い、対等な普通の人と人との関係に変化した例が見られた。第2に、多くの家族が親亡き後の不安が解消し、将来に対して深刻に考えなくてよいと思えるようになったと答えている。第3に、ACTの家族支援の独自性である。ACTが当事者、家族の立場に主体的に関わることで、情報とサービスを一体的、総合的に把握し、当事者、家族に必要なサービスを繋げられることである。ある家族は「困った時、電話で相談するが、ACTはいつでも対応して、迅速に適格なアドバイスをくれ、大変便利だ」と話している。家族の不安が解消し、当事者と家族が心を開き、お互いを受け入れる関係が生まれることは、家族のリカバリーといえる。

<英語>

The changes in mental attitudes of six families using the Assertive Community Treatment program were evaluated by several temporally spaced interviews. The second interview took place 2 - 3 years after the first. The results suggested the following: first there were changes in the relationship between patients and their families coming to mutually accept each other as equals in ordinary people to people relations, and not as patients to be supported and the family to provide the support. Second, many in the families were relieved from actively considering the future and from anxiety about the situation after a parent's death. Third is the uniqueness of the family support of the ACT. The ACT understands the information and the services needed by the patient assisted by ACT integrally and comprehensively and takes the initiative to ensure contact between necessary service providers and other parties and the family. When in trouble, the family is able to consult the ACT on the phone. Families express gratitude to ACT as it always provides accurate and helpful advice. When family anxieties are resolved and the relationship between the service providing party and the family is established it becomes possible to relate simply to each other, and it may be concluded that the family becomes able to recover.

土砂災害抑止に向けた土壌の隙間・性状と流れの関係

Investigation for the infiltration flow in a soil of relation between void and surface texture for restraint of the sediment disaster

研究代表者 豊田 睦 (理工学研究科 生体医工学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード ①浸透流 Infiltration flow

- ②土壤 Soil
- ③親水性 Hydrophilicity
- ④撥水性 Hydrophobicity
- ⑤接触角 Surface tension

平成 27 年度交付額/436,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・豊田 睦, 窪田 佳寛, 望月 修「土の性状と浸透の関係」日本機械学会年次大会 2015 平成 27 年 9 月
- ・豊田 睦,窪田 佳寛,望月 修「曲率をもつ壁面と液滴の干渉」可視化情報学会全 国講演会(2015 京都)

平成 27 年 10 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では土壌モデルにおいてどのように水が浸透するのか明らかにすることを目的とする.土壌に浸み込む水には形状だけでなく、性状も重要である.これまでの結果から、粒子の大きさを変えることにより浸透への影響が明らかになった.そこで本実験では実際に使われている土の表面性状に合わせることでより土の性状を模擬して実験をする.

◆ 土の表面性状と流れの関係

土粒子の表面の性状による浸透への影響について明らかにする.実験にはガラスビーズを使用し二次元土譲モデルを作成する.表面の性状は接触角により評価し,撥水性,親水性に着目する.ガラス表面を撥水コーティングすると液滴は球形を保ち接触角が大きくなる.逆に親水コーティングすると液滴の接触角は小さくなる.その接触角 θ を変化させたガラスビーズを用いてモデルを作成する.このモデルにマイクロポンプを使用し一定流量に保ちながら,粒子間へ連続的に送水する.接触角の違いによる水の挙動を画像解析により明らかにする.間隙に保持される水には表面張力と鉛直下向きに作用する重力の二つの力が作用する.これより,送水した量と間隙に作用する力のつり合いから性状の影響を明らかにする.

◆ 粒子一粒と液滴の関係

上記の実験では土壌モデルにおける粒子間隙と流れへの影響を調べる.しかし、土粒子一粒が持つ性質により土壌全体への性質が変わる可能性がある.そこで、本実験は土粒子一粒が及ぼす液滴への影響に着目する.壁面の影響を取り除くためにガラスビーズ一粒をピアノ線に固定して行う.ビーズの粒子径は実際の土粒子の大きさとする.粒子径は d=0.5,1.3,2.0,6.0,12.0 mmの 5 種類と水平なガラス板を含めた 6 種類で実験を行った.粒子上端からマイクロポンプを使用し一滴のみ滴下する.液滴の運動は高速なため、ハイスピードカメラ(Vision Research Inc., Miro4)を用い撮影する.これにより、粒子一粒が持つ流れへの影響を調べる.

これら形状,性状の結果を総合的に考察し土壌における表面張力と重力の関係から浸透流れを明らかにする.

2. 研究経過および成果の概要

◆ 土の表面性状と流れの関係

同一粒子径の土譲モデルにおいて接触角を変化させたときの流れを観察した. 実験開始から20分後の様子を Fig.1 に示す. 4種類のモデルで流れ方を比較してみると、接触角 θ =8°のとき鉛直下向きに浸透する速度は、 θ =30°のときより1.4倍速かった. また、 θ =95°以上の接触角をもつときモデル内において浸透が見られなかった. そこで、粒子間に保水される水に働く力を考える.

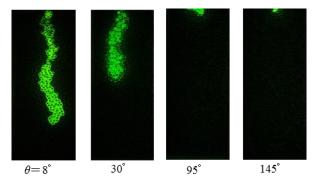


Fig.1 Effects of contact angle on infiltration velocity.

隙間に保持される液滴には、表面張力と重力の 2 つの力のみ働く.表面張力は粒子表面の接触角から決定する.以上から、接触角と重力の関係より鉛直方向下向きに浸透する条件は以下となる.

$$\cos \theta < \frac{\rho V g}{\sigma S}$$

ここで、 ρ を流体密度、V を粒子間に保持される流体の体積、g を重力加速度、 σ を表面張力、S を隙間における濡れ淵の長さとする。この式から接触角 θ -85°の場合、液体が土譲モデルに浸透するという結果になった。可視化実験の結果と比較してみても同様の結果が得られた。また、接触角 θ =8°のとき θ =30°と比較すると、鉛直下向きに働く力が約 1.2 倍強く働いていることがわかる。そのため、同一粒子径の土中モデルでは接触角が小さいほど鉛直下向きに働く力が大きく、浸透速度が速いことが分かった。土砂災害は、土壌の中に雨水が浸み込み土粒子間に水が保水される影響で地面が動き出すことが原因とされています。本実験の結果から、同一粒子径の土壌でも、土の性状をより親水性に近づけることで、土砂災害を軽減できる可能性が示唆された。

◆ 粒子一粒と液滴の関係

粒子一粒が持つ性質を調べるために,実験を 行った. 特徴的な結果を Fig.2 に示す. 液滴が



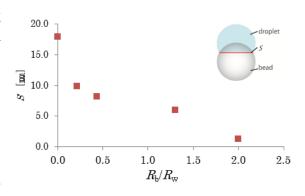
Fig.2 Shape of droplet on single bead.

The Size of (a) 0.5mm (b) 1.3mm (c) Flat plate

モデルに接触してから 0.05 秒後の様子である.

Figure 2 から粒子径 d_b =0.5 mm の場合,

粒子が液滴を支えきれていないことが分かる. 粒子径が $d \ge 1.3$ mm の場合, 粒子の上に液滴が静止した. これは言い換えると, 粒子径と液滴径の比が $d _b / d _w \ge 0.57$ の場合, 液滴が粒子の上に静止することが出来ると言える. 液滴と粒子の曲率の比と液滴の濡れぶちの長さを S としたときの関係について Fig.3 に示す. 液滴と粒子が接触している部分の長さを濡れぶち長さ Sとし、計測部分



については Fig.3 表中に図で示す.濡れぶち長さ S Fig.3 Contact angle of Droplet of Bead. は画像解析より液滴の濡れぶちとビーズ

粒子の中心から成る角度より計算で求めた. R_w を液滴の曲率, R_b を粒子の曲率とした. また, 得られた結果から液滴を支えられる最大の大きさは, 曲率比 $R_b/R_w>2.0$ であった. これより, 接触する粒子の大きさが変わると, 濡れぶち長さが変化している. また, 粒子の曲率が液滴の曲率に対し大きい場合には, 濡れぶち長さは長くなり, 接触角が小さくなる可能性が考えられる. この結果から, 曲率の変化により接触角が変化す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

本実験では土譲モデルにおける粒子間隙と流れへの影響を調べた.実験は粒子を二枚のプレパラートにはさみモデルを作成して行った.そのため,浸透流を二次元的に可視化している. そのため,実際の土壌と比較してみるとモデル内の浸透流には壁面の影響が出でくる.今後は壁面を取り除き,三次元的な土壌モデルを作成し浸透流を可視化する必要がある.

Summary

This is the study to understand the infiltration flow in a soil from the engineering point of view. The objective of this study is to understand the relation among the infiltration flow in a soil, the size of soil particle, and the size of void in a soil. Two experiments are tested. One is the flow visualization in two dimensional soil model. Here, the soil is not transparent object, so that we developed the soil model with the glass beads and the pair of thin glass plates. From our previous study, we tested four different diameters of glass beads whose diameters are similar to those of real sand constituting a soil. We visualized the flow by using fluorescent dye to investigate effects of contact angle of the glass beads on permeating velocity. The permeating velocity depends on not only diameter of glass beads but also contact angle. There exists an optimum diameter of glass beads which yield the maximum velocity of permeation. The permeating velocity in the case of hydrophilic beads is faster than that in the case of hydrophobic ones. These results indicate that the balance of force acting on the edge of infiltrating water is important. Since, we investigate the influence on the strength of hydrophilicity of soil model. The results of experiment show that strength of hydrophilicity relates the vertical direction of

infiltration flow. In other words, the infiltration flow in the stronger hydrophilic soil does not spread in a horizontal direction. Therefore, if we want to spread the water in a soil, we need to use the small soil particle as the fine sand.

The other experiment is to know the interaction between droplet and curved wall surface for the understanding the cause of water infiltration from the surface of ground. The glass beads fixed on thin glass plate uses as the surface of ground model. We are focusing on the relation between surface condition of body surface and curvature of single bead. The curvature makes the change of condition of hydrophobicity. These results show that the shape of body on the size of millimeters affects the change of surface condition such as hydrophobicity.

We conclude that the flow in a soil relates surface condition and size of soil particle. These relate the force balance of surface tension and gravitational force. If the surface tension is stronger, the flow infiltrates the vertical direction. If the gravitational force is stronger, the flow spread to the horizontal direction.

異なる属種の糸状菌の混合培養による新規トリコテセンの創生、および、

精製・同定・毒性評価

Production, purification, identification and characterization of novel trichothecenes produced by utilizing biosynthetic pathways of different genera

研究代表者 佐川 輝仁 (理工学研究科応用化学専攻)

研究期間/平成 27 年 4 月 1 日~平成 28 年 3 月 31 日 キーワード ①トリコテセン Trichothecene ②フザリウム Fusarium

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/ポスター

・佐川輝仁、佐藤弘樹、田中希望、才川翔平、木村真、安藤直子 「非天然型を含む各種トリコテセンとその C-3 位アセチル化体の毒性比較」日本マイコトキ シン学会 第77 回学術講演会、山形(2015 年 9 月)

研究経過および成果の概要

トリコテセン系カビ毒は真核生物のタンパク質合成阻害剤であり、ヒトや動物が摂取した場合、種々の中毒症状を引き起こすため、食の安全性を脅かす存在である。しかし、他方ではトリコテセン生産菌の一種である Myrothecium 属菌から抽出、分離された verrucarin A 等がヒト肺がん細胞 A549 やヒト前立腺細胞 LNCaP と DU-145 で細胞の成長を抑制するという報告がなされており、免疫抑制剤や抗がん剤として活用できるという可能性を秘めている物質群であるとも言える。

トリコテセンには多くの類縁体が存在するが、それは生合成経路の多様性によるものである。大別すると、Fusarium 属菌などから生産される t-type トリコテセン、Myrothecium 属菌、Spicellum 属菌、Trichothecium 属菌などから生産される d-type トリコテセンに分類される。これらの多種多様な生合成経路を混合して用いることで天然では存在しない新規トリコテセンを作ることが可能と考えられた。そこで、本実験では2つの異なる生合成経路をもつトリコテセン生産菌を利用し、新規トリコテセン創生のための研究を行うこととした。当初は、d-type と t-type トリコテセンの生産菌を混合培養することで、新規トリコテセン創成を目指したが、この方法では、効率的に新規トリコテセンを得ることができなかったため、d-type トリコテセンを生産、精製し、それを t-type トリコテセンの生合成経路に添加するという方法をとることとした。

1. 研究方法

初めに4種の d-type トリコテセンの生産・精製を行った。*Spicellum roseum* JCM 8964 株 (8-deoxytrichothecin: 8-DeTCN)または *Trichothecium roseum* NBRC 31647 株(trichothecin: TCN)を YS60 培地へ植菌して4から7日間20℃、120rpmで回転培養を行った。その培養液を抽出・濃縮・精

製して HPLC 及び LC-MS で確認と構造解析を行った。また、8-DeTCN と TCN の脱ブテニル化をおこない、Trichodermol (TDmol)と 8-ketotrichodermol (8-ketoTDmol)の生産を試みた。毒性試験は過去に作製したトリコテセン高感受性酵母の *Saccharomyces cerevisiae* の三重遺伝子破壊株(BY4742 $\Delta erg6\Delta pdr5\Delta rpb4$)を用い、これら4種の d-type トリコテセンの毒性を比較した。

次に、t-type トリコテセン生産菌である *F. graminearum* MAFF 111233 株と *F. sporotorichioides* NBRC9955 株の *Tri5* 遺伝子破壊体を用い、その菌糸に、上記の d-type トリコテセンを添加した。得られた培養液を抽出し、TLC と HPLC、LC-MS を用いて生産物の同定を試みた。

2. 研究経過および成果の概要

d-typeトリコテセン生産実験では、一定の 8-deTCN と TCN 生産量が得られた。また、S. roseum JCM 8964 株では、異なる培地を用いた場合、8-deTCN とは別のトリコテセンが得られた。 MS/MS の結果より、これは 8-deTCN の酸化物で、トリコテセンの A 環に 2 重結合が 2 つ共役して入っていると考えられたが、これは全く新規のトリコテセンと思われる。現在、この新規物質については、大量精製を行い、NMR での同定を試みている。

毒性試験では4種類の d-type トリコテセンを比較した。8-deTCN, TCN, TDmol, 8-keto-TDmol の半数阻害濃度(IC $_{50}$ 値)はそれぞれ 0.59, 0.25, 1.5, 5.0 μ g/ml となった。測定結果から、ブテニル化体のほうが毒性は強くなっていた。C-4 位へブテニル基が付加されている場合、脱ブテニル化体に比べ疎水性が増し、その結果、トリコテセンが細胞の生体膜を通過しやすくなったためと考えられる。

t-type トリコテセン生産菌への上記4種の d-type トリコテセンの添加実験では、*F. graminearum* の *Tri5* 遺伝子破壊株からは3種類の代謝化合物、*F. sporotorichioides Tri5* 遺伝子破壊株からは5種類の代謝化合物が得られた。しかし、いくつかの組み合わせでは、d-type トリコテセンの代謝が行われず、基質のみがそのまま検出されていた。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の d-type トリコテセンの添加実験では、添加した d-type トリコテセンの代謝がされていないケースが見られたが、これは添加条件を考慮することで、代謝が可能なのではないかと推定される。今後、異なる属のトリコテセン生合成経路を利用して得られたトリコテセンを精査していく。さらに、大量生産ができた場合は NMR 等によって構造の決定、また細胞を用いて MTT assay やアポトーシス誘導の確認を行う事で生理活性の検証を詳細に行っていく予定である。

Summary

Trichothecene mycotoxins are secondary metabolites of several fungi, such as *F. graminearum* and *Myrothecium*. They are major mycotoxins that can cause diarrhea, vomiting, and alimentary toxic aleukia when consumed via contaminated cereal grains. Although trichothecenes have emerged as a significant threat to food and feed safety, some of trichothecene such as verrucarin A are reported to inhibit growth of human carcinoma cell line A549, and human prostate cell lines LNCaP and Du-145. Thus, they are evaluated to have potentials for anti-cancer drugs. Trichothecenes are largely divided in to two groups, d-type trichothecenes and t-type trichothecenes, depending on the biosynthetic pathways. *Fusarium* fungi are known to produce t-type trichothecenes while *Myrothecium*, *Spicellum* and *Trichothecium* produce d-type trichothecenes. It is supposed that mixed incubation of d-type trichothecenes producer and t-type trichothecenes producer results in production of novel trichothecenes which are never naturally-occurring, and might be potentially useful for drug development. In our study, instead of mixed incubation of d-type and t-type trichothecene producers, in which biosynthesis and metabolism of trichothecenes were too complicated to follow, we produced and purified d-type trichothecenes and then added each to micelle of t-type trichothecene producers, *F. graminearum* or *F. sporotrichioides*.

We incubated *Spicellum roseum* JCM 8964 which produce 8-deoxytrichothecin (8-DeTCN), and *Trichothecium roseum* NBRC 31647 which trichothecin (TCN). Both 8-DeTCN and TCN were produced in a large amount (>100 mg), and we further produced trichodermol (TDmol) and 8-ketotrichodermol (8-ketoTDmol) by alkali treatment of 8-DeTCN and TNC, respectively. Inhibitory effect of cell growth was examined using *Saccharomyces cerevisiae* BY4742 $\Delta erg6\Delta pdr5\Delta rpb4$. IC50 of 4 comounds were 0.59, 0.25, 1.5 and 5.0 µg/ml for 8-deTCN, TCN, TDmol and 8-ketoTDmol, respectively.

Next, we added each d-type trichothecene to micelle solution of t-type trichothecene producer, *F. graminearum* or *F. sporotrichioides*. In the micelle solution of *F. graminearum*, three new metabolites were found while in that of *F. sporotrichioides*, five new metabolites were found. From their MS/MS patterns, they were estimated novel trichothecenes, and currently a large scale production of each compound is performed for structure identification by NMR. Furthermore, growth inhibition, DNA fragmentation, immunosuppression and other biological activities of these compounds will be examined.

模型実験水路と実河川での魚の挙動に関する実験的研究

EXPERIMENTAL STUDY ON THE FISH BEHAVIOR IN THE MODEL CHANNEL AND SMALL SIZE RIVER

研究代表者 菊池 裕太 (理工学研究科 都市環境デザイン専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①模型実験水路 model channel

②実小河川 small size river

③魚の挙動 fish behavior

④水制 groin

⑤流速 flow velocity

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・菊池裕太,青木宗之,村野昭人,福井吉孝,村上真央,塩谷国峰:設置角度の異なる水制近傍の流れ、第43回土木学会関東支部技術研究発表会,No.II-52,2016.3
- ・菊池裕太,青木宗之,福井吉孝,村野昭人:実小河川における魚の挙動を模型実験水路で再現する試み,第43回環境システム研究論文発表会,A-20,2015.10
- ・菊池裕太,青木宗之,福井吉孝:複数の水制を有する開水路における魚の遊泳行動について,土木学会第70回年次学術講演会,II-122,2015.9
- ・菊池裕太,青木宗之,福井吉孝:水制を有する開水路の流れと魚の遊泳行動について,応用力学シンポジウム,100154,2015.5

(2)論文

- ・ 菊池裕太, 青木宗之, 福井吉孝: 水制を有する開水路の流れと魚の遊泳行動について, 土木学会論文集 A2 (応用力学), Vol.71, No. 2, pp.I_747-I_756, 2015.
- ・菊池裕太,青木宗之,福井吉孝,村野昭人:実小河川における魚の挙動を模型実験水路で再現する試み,土木学会論文集 G (環境), Vol.71, No. 6, pp.II_183-II_190, 2015.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

流れと魚の行動特性の関係に着目し、実魚を用いた挙動実験が国内で多く行われてきている. 既往研究において、矩形断面水路における魚の基本的な行動特性(走流性、側壁選好性)を得ることができている. しかし、実河川と模型実験水路での挙動の比較は行われていない.

そこで本研究では、1)自然の流れ場(野外の開水路)での魚の挙動を簡易的に模型実験水路で再現するための条件を明らかにし、実魚を用いた模型実験の妥当性を示すこと、2)治水機能だけでなく、環境機能としても注目が集まっている水制近傍の流れと魚の挙動を明確にすること、を目的と

した. そのために、自然の流れ場および模型実験水路にて魚の挙動を比較した.

実験では、水理実験および実魚を用いた挙動実験を行った。実魚にはウグイを用いた(平均体長 \overline{BL} =5.9(cm))。なお、実験時の水面付近の照度は $200\pm50(lx)$ 、水温は $20\pm2(\mathbb{C})$ であった。 実験概要を以下に示す。

a) 実小河川における魚の挙動を模型実験水路で再現する試み (実験)

Run1は、水生生物が生息している大越庭園せせらぎ水路を実小河川とみなした。Run2~4は、Run1での魚の挙動を再現するため、模型実験水路の河床形状、断面形状等を変化させた。

b)水制近傍の流れと魚の挙動(実験および数値解析)

Run5 は下流向き 45(°)、Run6 は直角、Run7 は上流向き 45(°)に模擬水制を設置した。また、流量 Qは 2.2、4.4、5.5(l/s)の 3 通りとした。模擬水制は直方体(E8(cm)、b=2(cm))とし、平水時を想定して非越流状態とした。数値解析では、開水路中に設置された水制が作り出す詳細な流れの再現を試みた。解析には、iRIC ソフトウェアの二次元ソルバーNays2DH を用いて水制近傍の流れの計算を行った。解析水路は、実験水路と同様に幅 B=30(cm)、水路勾配 E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。なお、E1/500 とした。このとき、E1/500 とした。をは、E1/500 とは、E1/500 とは、

2. 研究経過および成果の概要

a) 実小河川における魚の挙動を模型実験水路で再現する試み

実小河川である Run1-1 の場合, 魚は流速 $5\sim7\overline{BL}$ (cm/s)程度の箇所を遡上した. また, 魚は流速が $2\overline{BL}$ (cm/s)以下の箇所で, 長時間の滞留を示す傾向にあった. なお, 模型実験水路に模擬水制を設置すること (Run4) で, 実小河川 (Run1) と同様の挙動が確認できた. そのため, 遡上, 滞留といった魚の挙動を模型実験水路で再現するには, 現地の流速 (大きさ, 向き) を考慮する必要がある.

b)水制近傍の流れと魚の挙動

実験では、水制の流速低減、水刎ね機能が確認できた。このとき、水制下流側に形成された流速が $(2\overline{\textit{BL}}(cm/s))$ 以下の領域で、魚が滞留する傾向にあった。なお、魚が水制下流側で滞留する割合は、下流向きに水制を設置した場合 (Run5) が最も大きかった。流れの解析結果からも、流速低減、水刎ね機能が確認できた。さらに、水制下流側に流速が $2\overline{\textit{BL}}(cm/s)$ 以下の領域が形成され、実験と同様の傾向を得ることができた。この水制下流側に形成された流速が $2\overline{\textit{BL}}(cm/s)$ 以下の領域は、魚が滞留する流速であり、水制が下流向きの場合、最も滞留時間が長かった。魚の生息場としては、滞留時間が最も長かった下流向きに水制を設置することが望ましいと考えられる。また、iRIC を用いることで、実験結果を概ね再現可能であることが判った。これより、魚類行動を予測する流れのモデルとして適応可能であ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

本研究結果をふまえ,同規模の実小河川と模型実験水路だけでなく,異なる規模においても同様の結果が得られるか,今後検討する必要がある.さらに,水制の設置間隔や設置数等を変化させ,水制近傍での流れと魚の遊泳行動について,より詳細な検討を行う必要がある.また,水制近傍において魚が滞

留することを踏まえ、既往研究で提案されている魚類行動モデルを改良し、魚類の滞留時間をも考慮したモデルの構築に努める.

Summary

The study

of this research is to find out a suitable model experimental condition in the model channel to reproduce the real characteristics of fish behavior in a small size river in where the flow usually is unstable. To complete them, the experiments and numerical analyses were done. In the experiments, to measure the hydraulic quantity and to observe the movement of real fish. The real fish that used is *Tribolodon hakonensis* for the experiments. Those average body length (BL) were 5.9(cm).

From observations and experiments, fish run up at the $5\sim7\overline{BL}(\text{cm/s})$ velocity areas in a small size river. On the other hand, fish stayed at the $2\overline{BL}(\text{cm/s})$ or less velocity areas. If groins set in model channel, the bending flow forms and fish move similarly in a small size river. Around the groins, 1) bending flow was formed by the groins, 2) low velocity areas were formed in the downstream of groins. As the results, fish moved upstream against the formed bending flow and fish stayed at the downstream of groins.

Moreover, numerical analyses carried out by using iRIC software. As the results, the bending flow and flow velocity at the downstream of the groins were formed similar in the model channel.

Multiple Drug Loaded Magnetic Anti-Cancer Nano Balls

研究代表者 Rochani Ankit Kanaiyalal (大学院学際・融合科学研究科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

Keywords: 1) Cancer

- 2) Heat shock proteins
- 3) Magnetic Nano particles
- 4) Nano formulations
- 5) Drug delivery

平成 27 年度交付額/560,000 円

研究発表/1) 学会および口頭発表

Conference Proceedings:

- a) The work is accepted for presentation at International conference on Nanotechnology for Renewable Materials, 2016 going to happen in Grenoble France.
- b) Applied for Hsp90 meeting in going to happen in Seone Germany, 2016.

Publications: Heat-Shock Protein 90-Targeted Nano Anticancer Therapy. Rochani AK, Ravindran Girija A, Borah A, Maekawa T, Sakthi Kumar D. *J Pharm Sci.* 2016 Apr;105(4):1454-66

研究経過および成果の概要

- 1. 研究方法
- **A)** Synthesis of Magnetic Nano particles: FeSO₄.7H₂O and FeCl₃.6H₂O solutions were subjected to heating at 80°C temperature under N₂ atmosphere. Now 12ml of 25% ammonia solution was added was kept on stirring for 20 min. The black precipitates, which were obtained, are subjected to washing with distilled water and pH neutralization with dilute HCl
- **B)** Synthesis of Drug loaded magnetic Nano balls: Above synthesized F₃O₄ MNPs (5mg), drug (5mg) and PLGA (100mg) polymer were suspended in 2 ml ethyl acetate. The solution was kept stirring for half an hour and then was added slowly to 10 ml of 5% Polyvinyl alcohol (PVA) solution to form a stable emulsion. This emulsion was sonicated for 2 min. Now the solution was dispersed in 0.5% PVA solution. This was kept over night for solvent evaporation to form spherical drug loaded MNBs. Here, we plan to use single and multiple drug combinations where each drug will be taken as 5mg by weight.
- C) Particle characterizations studies. Particle size distribution will be analyzed using in house JEOL 7400 SEM. The core-shell structure of the samples was measured using transmission electrons microscope JEM-2100. Further, zeta potential will be measured using Malvern zeta size. We also performed X-ray Photo Electron Spectroscopy (XPS) to check the purity of the synthesized polymeric drug loaded magnetic nano particles.
- **D) Drug Release Studies:** We have developed UV based method for the quantitation of drug. Linear calibration curve of the drug was developed. Polymeric drug loaded MNBs were suspended in 7.4 and 4.5 pH PBS buffer

solution. The suspended drug solution was kept on constant stirring in 37°C. A predetermined time points sample was taken and UV absorbance reading were taken to quantitate the amount drug released.

- **E)** Magnetic hyperthermia for cancer cell: We intend to perform magnetic hyperthermia studies against cancer cell lines (H=18.03 kAm-1, B=166.25 a, frequency=305kHz) for 60 and 120 min. Polymeric drug loaded magnetic nanoparticles were added to 3.5x 10⁵ cancer cells in 1.5 ml eppendorf tubes. These tubes were kept in circulating water bath at 37°C and subjected to above-mentioned magnetic field for 3 hours. Later, the cell viability will be measured using trypan blue indicator.
- G) Cytotoxicity assay towards cancer cells: Cancer and normal mice fibroblast cell lines were cultured in t-flask using RPMI and DMEM media respectively. Once the cells were grown to full confluence the cell were trypsinized and pelleted down. We platted both cancer and normal cell lines in 96 well plates such that each well consists of 5000 cells. These plates were incubated for 24 hours. Later, polymeric drug loaded magnetic nano particle solution was added in concentration dependent manner to both 96 well plates consisting of cancer and normal cell lines. The cell viability was measured after adding alamar blue indicator using plate reader at 530/580 nm wavelengths.

2. 研究経過および成果の概要

Ferrous oxide (Fe₃O₄) magnetic nanoparticles (MNPs) are being studied for magnetic hyperthermia in cancer therapy. Moreover, 2-in-1 formulations consisting of drug and Fe₃O₄ encapsulated in FDA approved polymers have been extensively explored with the aim of providing synergistic action against variety of cancer conditions. Further, drugs targeting heat shock proteins have reached Phase III clinical trials against variety of cancer conditions. It is also been reported that the use of magnetic hyperthermia causes up regulation of heat shock protein 90 (Hsp90). Hence, single use of MNPs may provide sub-optimal cancer therapy. As a result, combination of MNPs and Hsp90 inhibitors may provide possible solution to the problem of Hsp90 mediated cyto-protection to cancer cells. In addition Hsp90 inhibitors are water insoluble. Hence, development of a polymer encapsulated MNP and Hsp90 may not only help in solving the aqueous dispensable issue but also the synergistic activity. In this line of thinking we used (FDA approved) poly lactide-co-glycolide (PLGA) polymer for development of our water dispensable 2-in-1 formulation for cancer therapy. We have extensively reviewed publication sources about formulating this hypothesis. Our review work has been published in Journal of Pharmaceutical Science (2.97 impact factor), Elsevier Publications.

1) SEM, DLS and Drug encapsulation analysis of drug loaded polymeric MNBs

We have synthesized the drug loaded magnetic nanoparticles as shown in figure 1a. We observed that the drug and MNP encapsulated in polymeric cover and attracted by in presence of magnet. We have completed the characterization of our synthesized particles using SEM (Scanning electron microscopy) as shown in figure 1b. It was observed that size of the particle was found to be around

240 nm. This goes in line with the data developed by Malvern Zetasizer. Further, the zeta-potential recorded for the particles were found to be around -15 mV. In order to check the encapsulation efficiency of the drug we used UV based method. We observed that the drug encapsulation value of around 70% in our drug loaded polymeric MNPs.

2) TEM, XPS and VSM analysis of drug loaded polymeric MNBs

Further, in order to check the encapsulation of MNP inside polymer covering we performed transmission electron microscopy (TEM and EDS) as shown in **figure 2a and b**. We can see the crystalline MNPs covered in polymeric cover. We also performed TEM-EDS that shows FeKa and FeKb peaks. This clearly shows the presence of MNPs in polymeric cover. It is important to check the presence of drug along with MNPs inside the polymeric cover. In addition, we also performed X-ray Photo electron Spectroscopy (XPS) shown in **figure 3**. It was observed that MNPs with polymeric cover showed relatively weak signals compared to pristine MNPs. This observation goes in line with TEM data, which shows that MNPs are encapsulated in polymeric shell. In order to check the magnetic strength of the drug loaded polymeric MNBs we performed VSM analysis for our sample. The hysteresis loop shows that the magnetization of ±6 emu/g. Hence, we think that our synthesized drug loaded polymeric MNBs can be used for hyperthermia effect.

3) Drug release profile and anticancer effects

Our drug release profile from the drug loaded polymeric MNBs showed that there is a pH dependent release of drug from our nano formulations. Moreover, we were able to see that the drug release was more in acidic pH compared to pH 7.4. Hence, these formulations may be useful as cancer cell selective formulation due to acidic pH of cancer cells. In addition we saw maximum drug release in 10 hours.

4) Cyto-toxicity and Magnetic hyperthermia of drug loaded polymeric MNBs

We performed alamar blue-based cytotoxicity studies for our synthesized drug loaded polymeric MNBs. We were able to see a concentration dependent cytotoxic effect against cancer cells with respect to mice fibroblast cells. Moreover, we also found that after treating the cells under magnetic field for 3hrs sharply reduced viability. We believe that use of the drug along with magnetic hyperthermia may provide an added advantage in caner therapy.

Figure 1(a) Hsp90 inhibitor loaded polymeric magnetic nano particles (b) Scanning Electron Microscopy (SEM) images of synthesized polymer coated Hsp90 inhibitor and MNP loaded therapeutic magnetic Nano balls (particle size ranging from 500 to 200 nm)

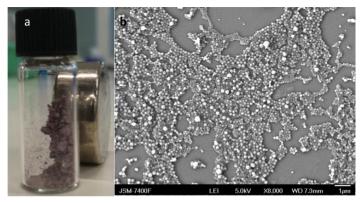


Figure 2: (a) TEM image of our nanoparticles showing MNP encapsulated in polymer and (b) TEM-EDX spectra for the sample

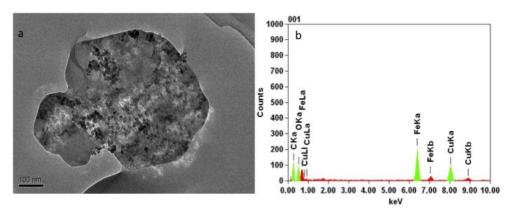


Figure 3: XPS analysis of drug loaded magnetic nano particles in comparison to Fe_3O_4 as control. It shows Fe, nitrogen (N), oxygen (O) and carbon (C) peaks. It shows that the Fe signal is low showing that may Fe is encapsulated in side polymer shell.

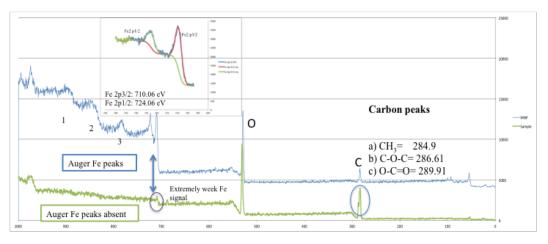
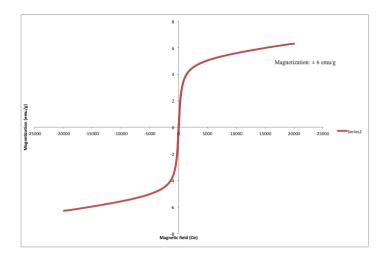


Figure 4: Magnetic strength of synthesized drug loaded magnetic nanoparticles.



3. 今後の研究における課題または問題点

There were no issues or problems with our studies. We believe that our drug loaded polymeric formulation can be further can be tested under in vivo conditions for understanding the pharmacokinetics, maximum tolerated dose and anticancer effect in mice model. We have already got sanction for the continuation of this project for making the work with two drugs and coating it with AS1411 anti-nucleolin aptamer.

Summary

It is been known that Hsp90 plays a crucial role in rendering cyto-protection to cancer cells under stress conditions. Drugs targeting Hsp90 have been extensively explored in clinical trials. Our drug loaded polymeric MNBs is a water dispensable formulation for cancer therapy that gives an alternative over the classical DMSO formulation of the drug. Further, our formulation can render cyto-toxic effect due to the Hsp90 inhibitor co-encapsulated with magnetic nanoparticles. Also, our nano formulation exhibits magnetic property. Hence, the magnetic hyperthermia effect of our nano formulation can aid in the anticancer effect of Hsp90 inhibitor and vice versa. We have already prepared manuscript for this work and we are in process of submitting it to high impact international journal. In addition, we also plan to present our finding in an international conference. In addition, we have received continuation grant for next consecutive academic year for making the present construct more targeted towards cancers by adding one more drug and coating the formulation with AS1411 aptamer.

女子長距離陸上選手における疲労骨折の一次予防としての

栄養マネジメントシステムの確立

―骨質維持に有効な新規サプリメント成分のスクリーニング―

Establishment of the preventive methods of stress fracture in female long-distance runners

-Evaluation of effectiveness of a new functional food component for maintenance of bone quality-

研究代表者 河野 翔 (生命科学研究科 生命科学専攻)

研究期間 平成 27 年 4 月 1 日~平成 28 年 3 月 31 日

キーワード/ ①骨質 bone quality

- ②ホモシステイン homocysteine
- ③リジルオキシダーゼ Lysyl oxidase
- ④トコトリエノール Tocotrienol

平成 27 年度交付額/ 560,000 円

研究発表/ (1)学会発表(口頭)

- ・<u>河野翔</u>, 松谷紀枝子, 関根美季, 太田昌子, 矢野友啓. 「女子長距離陸上選手の骨質維持に対するリボフラビンの効果」, 日本ビタミン学会第67回大会, 2-I-21, 奈良, 2015年6月
- ・<u>河野翔</u>,太田昌子,矢野友啓.「骨質劣化予防におけるトコトリエノールの有効性の検討」,第62回栄養改善学会学術総会,3Da-02,福岡,2015年9月
- (2)学会発表 (ポスター)
- · <u>Kakeru Kono</u>, Masako Ota, Tomohiro Yano. 「Investigating the Possibility of Tocotrienol-Rich Fraction in the Maintenance of Bone Quality A Preliminary Study」, 12th Asian Congress of Nutrition, PS-03-a-098, 横浜, 2015 年 5 月
- · <u>Kakeru Kono</u>, Wakana Yamada, Masako Ota, Tomohiro Yano. 「Investigating the Possibility of Tocotrienol-Rich Fraction in the Prevention of Deterioration of Bone Quality A Preliminary Study」, The 7th International Conference on "Nutrition and Aging", P-10, 東京, 2015 年 9 月
- · <u>K Kono</u>, W Yamada, M Ota, T Yano. 「EFFECTS OF TOCOTRIENOL-RICH FRACTION ON PREVENTION OF DETERIORATION OF BONE QUALITY」, Thirty-Ninth Annual Scientific Meeting of The Nutrition Society of Australia In Conjunction with The Nutrition Society of New Zealand, P63, Wellington (New Zealand), 2015 年 12 月
- ・河野翔, 山田和佳奈, 太田昌子, 矢野友啓. 「Tocotrienol-Rich Fraction の骨質劣化予

防成分としての有効性の検討」,第27回ビタミンE研究会,P-5,香川,2016年1月 ・河野翔,山田和佳奈,石塚綾,太田昌子,矢野友啓.「骨芽細胞培養系を用いたアナトー由来トコトリエノールの骨質改善作用の検討」,日本ビタミン学会第68回大会,1-I-9,富山,2016年6月(予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

骨質維持に有効な新規サプリメント成分として、ビタミン E の一種であり、強力な抗酸化作用とその抗酸化作用に依存しない多様な薬理作用を持つことが知られている δ -Tocotrienol (δ -T3) に着目し、 δ -T3 を多く含むアナトー由来の Tocotrienol-Rich Fraction (τ -TRF) を用いて骨芽細胞におけるリジルオキシダーゼ (τ -LOX) 発現への影響を τ -で評価し、骨質劣化を特徴とする女子長距離陸上選手の疲労骨折予防成分としての有効性を検証した。

細胞株には、骨芽細胞モデルとして利用されており、LOX 発現が抑制されている系であるヒト骨肉腫由来 MG-63 細胞株を使用した。この MG-63 細胞株の LOX 発現抑制機構を明らかにするために、LOX 発現の抑制に関与していることが報告されている DNA メチル基転移酵素(DNMTs)及び Janus kinase (JAK)の阻害剤を使用し、LOX mRNA 発現の変化を解析した。

TRF の影響を見るにあたっては、細胞毒性を示さない薬理的濃度範囲を決定するために、MG-63 の細胞生存活性に対する影響を WST-1 法を用いて評価し、これによって得られた TRF の薬理的濃度範囲下において、MG-63 の LOX mRNA 発現及びタンパク発現に対する影響を RT-real time PCR 法、Westernblot 法を用いてそれぞれ評価した。続いて、TRF の LOX 発現への作用機序を明らかにするため、MG-63 における DNMTs 及び JAK 発現に対する TRF の影響を検証した。DNMTs に関しては、DNMT1、DNMT3A、DNMT3B の 3 種類に対して、その mRNA 発現の変化を解析した。一方、JAK に関しては、JAK1 及び JAK2 の 2 種類をターゲットにし、TRF の影響をタンパク発現レベルで検証した。また、JAK のリン酸化活性に対する影響は、免疫沈降法を用いて解析した。

さらなる検証として、DNMTs の転写促進因子であり、かつ JAK2 の下流に存在すると報告されている Friend leukemia virus integration 1 (*Fli1*)の mRNA 発現に対する影響を検証し、DNMTs と JAK の関係性を明らかにした。

2. 研究経過および成果の概要

MG-63 における LOX 発現抑制機構を明らかにするために、DNMTs の阻害剤として Zebularine を、JAK の阻害剤として AG490 を処理し、LOX mRNA 発現への影響を検証した。その結果、いずれにおいても LOX mRNA 発現は投与量依存的に増加した。このことから、MG-63 では、JAK シグナル系の活性化及び DNA のメチル化によって LOX 発現が抑制されていることが明らかになった。

一方,MG-63 における TRF の薬理的濃度範囲を決定するために, TRF を 0,2.5,5,10,20 μ g/ml の濃度で 24 時間及び 48 時間処理し,細胞生存活性に対する影響を評価したところ,両処理時間において TRF 20 μ g/ml 処理群ではコントロール群(0 μ g/ml 処理群; Co)と比較して細胞生存活性が有意に減少した。また,48 時間処理群では TRF 10 μ g/ml 処理群においても有意に減少した。この結果から,TRF 10 μ g/ml 以下,かつ 24 時間以内での処理であれば細胞毒性の影響を受けずに各シグナル分子の発現を評価できると推察した。この結果に基づき,TRF 0,5,10 μ g/ml の 3 つの濃度別に LOX mRNA 発現に対する影響を検証した。その結果,TRF 10 μ g/ml 処理群では Co と比較して有意な増加が見られた。また,タンパク発現レベルにおいても同様の結果が得られたことから,遺伝子発現だけではなく酵素活性といった機能面でも TRF が有効に働く可能性が示唆された。

続いて、TRF の LOX 発現増加作用の作用機序を明らかにするために、LOX の発現抑制への関与が示唆された DNMTs 及び JAK に対する TRF の効果を検証した。DNMTs においては DNA メチル

化活性を持つとされている DNMT1, DNMT3A, DNMT3B の 3 つに対する影響を検証した。その結果, TRF ($10\,\mu\text{g/ml}$) は DNMT3A, 3B に対して抑制効果を示し,DNMT1 に対しては効果を示さなかった。DNMT3A, 3B は新規の DNA メチル化酵素として知られているため,TRF は LOX 遺伝子の新規のメチル化を阻害することによってその発現を増加させることが推察された。一方,JAK に関して,JAK1 及び JAK2 に対する影響を検証したところ,JAK2 のみ,そのタンパク発現は TRF ($10\,\mu\text{g/ml}$) によって抑制された。また,JAK2 の活性化に対しても同様の傾向を示したことから,TRF は JAK2 の活性化も抑制することが明らかになった。さらに,DNMTs の転写促進因子である Fli1 発現への影響も検証したところ,DNMT3A,3B や JAK2 同様に TRF $10\,\mu\text{g/ml}$ 処理群においてその mRNA 発現は Co と比較して有意に減少した。

以上の結果から、TRF は JAK2 の活性化を抑制し、それに伴う Fli1 発現の減少及び DNA のメチル化阻害を介して LOX 発現を増加させることが明らかになった。このことから、TRF は LOX 発現の増加を介したコラーゲン架橋の維持・増加作用により、骨質の維持を目的とした女子長距離陸上選手の疲労骨折一次予防における有力な新規予防成分になり得ることが期待される。

3. 今後の研究における課題または問題点

我々の研究背景の前提は、「ホモシステイン(HCY)の蓄積によって骨質が劣化する」というものであり、本研究の目的の根幹は、血中 HCY レベルが高い環境下においても、LOX の活性低下を防ぎ、骨質の維持に有効に働く食品機能成分をスクリーニングすることである。今回、TRF の LOX 発現増加作用を明らかにしたことで、TRF が骨質維持に有効に働く食品機能性成分になり得る可能性が示されたが、今回使用した MG-63 の培養系はあくまで LOX 発現に対しての影響を検証するものであり、HCY の存在というのは除外されている。従って、実際にヒトでの応用を考えた場合には HCY 存在下において TRF がどのように作用するか検討することが必要であると考える。そのために、HCY によって LOX 発現を抑えた培養系を確立させ、 それを用いて TRF の効果を明らかにすることが今後の検討課題であり、それによって TRF の有効性を明らかにできれば、HCY の蓄積を原因とする骨質の劣化を改善させる有効成分としてより根拠を持って説明できると考える。

また、TRF の濃度に関して、今回我々が行った実験では $10\,\mu g/ml$ という濃度が 1 つのキーポイントとなったが、この濃度は薬理的濃度ではあるものの、TRF の主成分である 8-T3 は我々が日常的に摂取する食品中にはわずかしか含まれていないため、普段の食生活においてこの $10\,\mu g/ml$ という濃度を血中レベルで維持するのは実際には難しいとされる。従って、実用化に向けては、フリーズドライ化させた TRF をサプリメントとして摂取させるなど、吸収効率を高める方法も同時に検討していく必要があるだろう。

Summary

Both bone mineral density (BMD) and bone quality are important factors for the determination of bone strength. Stress fractures have been frequently reported in female long-distance runners. However, it cannot be prevented only by the measurement of BMD. Therefore, studies of bone quality may be of significance in the prevention of stress fractures. Bone quality is determined by collagen cross-links which are in turn regulated by enzyme lysyl oxidase (LOX) in osteoblastic cells. Existing reports showed that LOX expression is inhibited by activation of Janus kinase (JAK) signaling located in the upstream of LOX, and this activation of JAK is induced by homocysteine (HCY) accumulation, i.e. HCY accumulation deteriorates collagen cross-links.

It is well known that tocotrienol (T3) which is a kind of vitamin E family has powerful anti-oxidant activity and a variety of pharmacological effect (e.g. anti-cancer effect, hypocholesterolemic activity and inhibitory effect of JAK). In this study, we utilized the Tocotrienol-Rich Fraction (TRF), the oil

extracted from a plant Annatto, and this TRF mostly consists of δ -T3. δ -T3 has the highest anti-oxidative and anti-cancer activity in T3. However, the effect of TRF on the LOX expression in osteoblastic cells has not been understood. Here, in this study, we have investigated the relation between TRF and LOX expression in osteoblastic cells.

We used human osteosarcoma cell line, MG-63 which are human osteoblast like cells and are frequently used as models for the study of signaling systems and mechanisms. Further, it is known that LOX expression is inhibited by DNA methylation in MG-63 cells.

To demonstrate the mechanisms of LOX inhibition in MG-63 cells, the cells were cultured in medium with Zebularine (inhibitor of DNA methylation) or AG490 (JAK inhibitor) and we analyzed LOX mRNA expression. As a result, LOX mRNA expression increased by both inhibitors. These results showed that DNA methylation and activation of JAK signaling participates in inhibition of LOX expression in MG-63 cells. DNA methylation is one of the factors for epigenetic regulation. Therefore, it seems that epigenetic regulation participates in deterioration of bone quality.

To investigate the pharmacologic level of TRF in MG-63 cells, we evaluated effect of TRF on the cell viability of MG-63 by WST-1 assay. As a result, high concentration TRF (20 μ g/ml) exhibited cytotoxicity, while concentrations less than 10 μ g/ml did not show cytotoxicity. Based on this result of WST-1 assay, the cells were treated two different concentrations TRF; 5 μ g/ml and 10 μ g/ml, and we analyzed LOX expression in MG-63 cells. In consequence, both mRNA expression and protein expression of LOX were significantly increased by TRF.

Subsequently, to demonstrate the mechanism of LOX expression increase effect of TRF, we focused on DNA methyltranferases (DNMTs) and JAK signaling. DNMTs catalyze DNA methylation and especially DNMT1, DNMT3A and DNMT3B has high methylation activity in DNMTs. In this study, we analyzed mRNA expression of DNMT1, DNMT3A and DNMT3B by RT-real time PCR. As a result, TRF decreased only DNMT3A and DNMT3B expression. DNMT3A and DNMT3B catalyze *de novo* methylation. Therefore, this result showed that TRF inhibit *de novo* methylation of DNA. On the other hand, from the western blot analysis, JAK2 protein expression was decreased by TRF. The similar tendency was observed when activated protein of JAK2 was analyzed by immunoprecipitation. Furthermore, to demonstrate relation between DNMTs and JAK2, we analyzed mRNA expression of Friend leukemia integration 1 (*Fli1*) which is transcription factor of DNMTs. As a result, *Fli1* expression also decreased by TRF.

In conclusion, we demonstrated that TRF was shown to increases LOX expression via reduce DNMT3A, DNMT3B and *Fli1* expression by the inactivation of JAK2. These results suggest the possibility that TRF is effective in maintaining bone quality.

Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4) のマウス月齢により異なるリン酸化部位の同定とその機能解明

Identification and functional analysis of age-related changes Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4) phosphorylation sites

研究代表者 川内 貴雄(生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成 27 年 4 月 1 日~平成 28 年 3 月 31 日 キーワード/①CRMP4

②リン酸化 Phosphorylation

平成 27 年度交付額/502,000 円

研究発表

【ポスター発表】

(1) T. Kawachi, Y. Nakano, A. Kitsu, A. Tsutiya, R. Ohtani-Kaneko

Age-related changes of Collapsin Response Mediator Protein 4

The 13th International Symposium on Bioscience and Nanotechnology, Kawagoe, Saitama, Japan, Nov.27 (2015)

- (2) Takanori Kawachi, Atsuhiro Tsutiya, Hiromi Motegi, Takahiro Okada, Ritsuko Ohtani-Kaneko Age-related changes of Collapsin Response Mediator Protein 4 (CRMP4)

 ¥Society for Neuroscience 2015, McCormick Place in Chicago, Illinois, USA, Oct.20 (2015)
- (3) Takanori Kawachi, Atsuhiro Tsutiya, Hiromi Motegi, Takahiro Okada, Ritsuko Ohtani-Kaneko Age-related Changes of Collapsin Response Mediator Protein 4 第 40 回日本比較内分泌学会・第 37 回日本比較生理生化学会 合同大会(CompBiol 2015 広島大会)、JMS アステールプラザ、広島、12 月 12 日 (2015)

研究の概要

非常に複雑な構造と神経回路をもつ脳が正常に発達するためには、脳を構成する様々なニューロンが決められた時期に誕生し、決められた場所へ移動するとともに、正しい方向に軸索や樹状突起を伸長させ、標的神経細胞とシナプスを形成する必要がある。軸索の伸長方向を制御する因子の一つとしてセマフォリン 3A があり、セマフォリン 3A のシグナル伝達に必要な因子として Collapsin Response Mediator Protein-2 (CRMP2) が同定された。CRMP は現在までに CRMP1~5 までの 5 種類が同定されている。そのうち CRMP4 は Tsutiya ら (Tsutiya et al.,2012; 2015a, b) の研究により、脳の回路網形成に関与することが明らかにされたが、CRMP4 の機能制御メカニズムについては、まだ解明されていない。そこで本研究では、CRMP4 タンパク質の機能制御メカニズムを調べる一環として、以下の 2 点を調べた。①大脳皮質での CRMP4 のタンパク質発現レベルの変化やリン酸化レベルの変化を調べた。

1. 研究方法

動物:本実験では、マウス(C57BL/6N)のオスを使用した。東洋大学動物実験等の実施に関する規程のガイドラインに基づいて実験は行われた。生後 0 日 [postnatal day (PD) 0, PD0 = birth day)]、PD7、Adult(生後 8 週齢,成体)、Aged(生後 12 か月~13 か月)のマウス(それぞれ n=3)をペントバルビタール[50mg/kg, (i.p.)]により深麻酔した。その後、脳を摘出し、大脳皮質のみを切り出し、サンプルバッファー溶液を用いてサンプルを作製した。

二次元電気泳動法により分離された CRMP4 のスポットの発現生後変化:マウス大脳皮質から抽出したサンプルについて 1 次元電気泳動、二次元電気泳動を実施し、CRMP4 および pCRMP4 (Thr509) に対する抗体を用いた Immunoblot 法により CRMP4 および pCRMP4 (Thr509)のバンドとスポットを検出し、CRMP4 の発現量を生後各齢で比較した。また 2 次元電気泳動後、pCRMP4 (Thr509) の検出や ProQ Diamond 染色を実施し、リン酸化スポットを調べた。その後、リン酸化修飾されている CRMP4 スポットについて、UPLC-MS-MS(SynaptG2、Waters)と解析ソフト ProteinLynx Global SERVER (PLGS、Waters)を用いて質量分析を行い、CRMP4 分子中でリン酸化修飾を受けるアミノ酸残基の特定を行った。

2. 研究経過および成果の概要

一次元電気泳動法と Immunoblot 法とを組み合わせた解析の結果について: CRMP4 の発現量を生後各齢で比較した結果では、CRMP4 の 3 本のバンドはいずれも PD0 で最も発現量が高く、その後 Adult、Aged では PD0 と比較して顕著に減少することが明らかになった。また、全 CRMP4 の発現量のうち Thr509 がリン酸化されている CRMP4 の割合 (全 pCRMP4 (Thr509) /全 CRMP4) も、PD0 と比較して Adult、Aged では極めて低かった。

これらの結果から、CRMP4 は生後初期に強く発現し、成体、老齢では著しく減少することが分かった。このことは、CRMP4とpCRMP4 (Thr509)が生後初期に最も機能している可能性を示唆している。さらに、全pCRMP4 (Thr509)/全 CRMP4が生後初期に最も高く、その後著しく減少することから、CRMP4の Thr509のリン酸化修飾が、生後初期での CRMP4の機能に重要であることが示唆された。CRMP4のリン酸化修飾スポットは、Thr509がリン酸化されたものについては抗体を用いて検出できるものの、他のリン酸化スポットについては検出できない。そこで、CRMP4の他のリン酸化残基の有無とその発現の生後変化について、さらに調べることにした。

二次元電気泳動法で分離された CRMP4 スポットの発現生後変化について: 二次元電気泳動法で分離後、CRMP4 に対する抗体による Immunoblot を行ったところ、9 つのスポット(No.1 ~ 9) が検出された。これら各スポットの発現量を PD0、PD7 間で比較したところ、No.1 と 5 のスポットの発現量が PD0 に比べて PD7 では有意に減少していた。また、全てのスポットは、PD0 に比べ Adult では発現が有意に減少していた。CRMP4 のスポットと ProQ Diamond 染色で検出されたリン酸化タンパク質スポットを比較したところ、CRMP4 の 4 スポット (No. 1、3、5、6) がリン酸化されたスポットであることが分かった。また、CRMP4 スポットと pCMRP4 (Thr509) スポットを比較したところ、No. 3、5、6、7 が pCRMP4 (Thr509) のスポットと対応しており、これらのスポットは Thr509 にリン酸化修飾を受けていることが分かった。No. 7 は発現量が少なく、ProQ Diamond 染色では検出されないと考えられた。また。No. 1 のスポットは、Thr509 以外の部位でリン酸化修飾を受けていると考えられた。No. 1 の間に著しく発現が減少したことから、Thr509 以外の部位のリン酸化修飾も

CRMP4 の機能調節に重要であると考え、No.1 のリン酸化部位を質量分析によって解析した。その結果、No.1 は Ser385 がリン酸化修飾を受けた CRMP4 であることを初めて同定することができた。

二次元電気泳動法、Immunoblot 法および質量分析によるリン酸化修飾部位の解析の結果から、CRMP4 スポットの内、Ser385 がリン酸化された No.1 と Thr509 がリン酸化された No.5 の発現が、神経回路が大脳皮質内で発達する生後初期(PD0 から PD7 の間)に著しく変化することが明らかになった。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまでの幾つかの研究により、CRMP4のリン酸化修飾と CRMP4の機能調節との関連が示唆されてきたが、CRMP4のリン酸化部位やリン酸化による機能調節の詳細については未だ明らかになっていない。本研究では、CRMP4のリン酸化部位として Ser385 を新たに同定できた。また Ser385 や Thr509がリン酸化された CRMP4の発現が生後初期に著しく変化することを、初めて明らかにした。本研究により、CRMP4 タンパク質の機能制御メカニズムを解明する上で重要な知見が得られた。今後は同定しリン酸化部位が CRMP4 の機能においてどのような役割を担うのかを調べる必要がある。

Summary

CRMP was identified as the molecule required for the signal transduction related to the axonal growth cone collapse (Goshima et al., 1995). CRMP family consists of five homologous cytosolic proteins, CRMP1-5. It has been reported that all of them are highly expressed in developing as well as adult mouse brains. It has been reported that all of them are highly expressed in developing as well as adult mouse brains. However, recent our in situ hybridization study revealed that signals of Crmp4 mRNA were occasionally detected in adults, though it was abundantly expressed during early postnatal period (Tsutiya & Ohtani-Kaneko, 2012). Our study also demonstrated that CRMP4 plays an important regulatory role in the growth of not only axons but also dendrites, suggesting its crucial function in building neural networks. On the other hand, it has been reported that a certain function of CRMP4 is controlled by phosphorylation of the molecule (Alabed et al., 2010). However, which phosphorylation sites of CRMP4 are critical for neural developing remains unclear. Therefore, the aim of this study is to verify phosphorylated forms of CRMP4, to know which phosphorylated forms change their expression levels during postnatal development, and to identify their phosphorylated sites. For these proposes, the following techniques were used: two-dimensional (2D) gel electrophoresis (2DE), immunoblottings with anti-CRMP4 antibody, Pro-Q Diamond Phosphoprotein Blot Stain, and mass spectrometry (MS).

- (1) 1DE immunoblotting: Expressions of CRMP4 and pCRMP4 were decreased in adult and aged mouse brains, compared to those at PD0.
- (2) 1DE immunoblotting: pCRMP4 / CRMP4 ratios in adult and aged mouse brains were decreased, compared to those at PD0.
- (3) 2DE immunoblotting: Nine forms were detected as CRMP4 (spots no.1∼9). Among them, expression levels of spots no.1 and 5 were significantly decreased at PD7, compared to that at PD0. These spots must be crucial during neural network formation in developing brains.

- (4) 2DE immunoblotting: Five protein spots were detected as CRMP4 phosphorylated.
- (5) 2DE immunoblotting, and ProQ Diamond phosphoprotein Blot Stain: When we used ProQ Diamond Phosphoprotein Blot Stain, at least 4 protein spots were detected as CRMP4.
- (6) 2DE immunoblotting, and MS: We identified that spot no.1 and 3 are phosphorylated at Ser385. In our future work, we are going to study effects of phosphorylation at Ser385 on functions of CRMP4.

ROCK 阻害剤による万能細胞の分化促進メカニズムの解明

Elucidation of cellular mechanisms on pluripotent cell differentiation by ROCK inhibitor

上芝原 佑(生命科学研究科 生命科学専攻 博士後期課程3年)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①ES 細胞 ES cells

②iPS 細胞 iPS cells

③ROCK 阻害剤 ROCK inhibitor

④神経細胞 neurons

⑤分化誘導 differentiation

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/

(1)原著論文

- <u>Yu Kamishibahara</u>, Hideo Kawaguchi, Norio Shimizu: Rho kinase inhibitor Y-27632 promotes neuronal differentiation in mouse embryonic stem cells via phosphatidylinositol 3-kinase, Neuroscience Letters, 615, 44-49(2016).
- (2) 学会発表 (ポスター発表)
- ・上芝原 佑, 川口 英夫, 清水 範夫: ROCK 阻害剤は PI3K を介して ES 細胞から神経細胞への分化を 促進する, 日本農芸化学会 2016 年度大会, 北海道札幌市, 平成 28 年 3 月 28 日(予定)

研究経過および成果の概要

1. 分化誘導に関わるシグナル経路の解明

血管平滑筋弛緩薬として合成された化合物である ROCK 阻害剤は、中枢神経系 (CNS) 疾患の治療への可能性や分散により起こるアポトーシスの抑制など、様々な細胞機能に関わっていることが報告された。これらのことから、ROCK 阻害剤が ES 細胞から神経細胞への分化促進剤として利用できるのではないかと考え検討した結果、ERK シグナル伝達経路を活性化させて ES 細胞から神経細胞への分化を促進することを見出した (Kamishibahara et al., Neuroscience Letters, 2014)。続いて、ROCK 阻害剤がどのように ERK シグナル伝達経路を活性化させるかを、神経細胞の生存や分化に関わるシグナル伝達経路 (PLC シグナル伝達経路、PI3K/Akt シグナル伝達経路)について、各シグナル伝達経路の阻害剤を用いて検討した。

NGF 受容体(TrkA)から ERK の上流に位置する MEK までの各シグナル伝達経路の阻害剤である TrkA 阻害剤、Ras 阻害剤、Raf 阻害剤、MEK 阻害剤について検討した。TrkA 阻害剤と ROCK 阻害剤 を同時に添加した場合、ROCK 阻害剤により分化が促進された。これより、TrkA は ROCK 阻害剤による分化促進には無関係と考えられる。一方、Ras 阻害剤、Raf 阻害剤または MEK 阻害剤と同時に ROCK 阻害剤を添加した場合、ROCK 阻害剤による分化促進効果は見られなかった。これより、Ras/Raf/MEK は ROCK 阻害剤による分化促進に関係していると考えられる。

PLC 阻害剤及び PKC 阻害剤を用いて、ES 細胞から神経細胞への分化に及ぼす影響に検討した。PLC 阻害剤と ROCK 阻害剤を同時に添加して分化培養した場合、ROCK 阻害剤による分化促進効果は見られた。これより、PLC シグナル伝達経路は ROCK 阻害剤による分化促進には無関係であると考えられる。一方、PKC 阻害剤と ROCK 阻害剤を同時に添加して分化培養をした場合、ROCK 阻害剤による分化促進効果は見られなかった。これより、PKC は ROCK 阻害剤による分化促進に関係すると考えられる。

PI3K 阻害剤を用いて活性を阻害することにより、ES 細胞から神経細胞への分化に及ぼす影響について検討した。PI3K 阻害剤と ROCK 阻害剤を同時に添加して分化培養した場合、ROCK 阻害剤による分化促進効果は見られなかった。これより、PI3K は ROCK 阻害剤による分化促進に関係していると考えられる。ROCK 阻害剤を添加した場合の全 Akt 量及びリン酸化 Akt 量をウェスタンブロッティング法により検出し、全 Akt 量に対するリン酸化 Akt 量の割合を算出した結果、コントロール及び ROCK 阻害剤を添加した場合のリン酸化 Akt 量に大きな差は見られなかった。これより、Akt は ROCK 阻害剤による分化促進には無関係であると考えられる。

Rho ファミリーの Cdc42/Rac を阻害する dual 阻害剤を分化培養時に添加し、ES 細胞から神経細胞への分化に及ぼす影響について検討した。Cdc42/Rac dual 阻害剤を添加して分化培養した場合、ROCK 阻害剤による分化促進効果は抑制された。これより、Cdc42/Rac は ROCK 阻害剤による分化促進に関係していると考えられる。

以上、ROCK 阻害剤による ES 細胞から神経細胞への分化促進には、ERK シグナル伝達経路の ERK の活性化が関与しており、ERK は、Ras/Raf/MEK、PI3K 及び PKC、Cdc42/Rac シグナル伝達経路を介して活性化される可能性があることを見いだした(Kamishibahara et al., Neuroscience Letters, 2016)。

2. iPS 細胞の神経細胞への分化促進に対する ROCK 阻害剤の影響

ES 細胞と同様の特徴を持つ iPS 細胞における ROCK 阻害剤の影響について比較検討した。ROCK 阻害剤を添加することで、どの程度の割合で神経細胞に分化しているかをフローサイトメーターを用いて検討した。無添加の場合、25%が神経細胞に分化しており、ROCK 阻害剤を添加した場合には 38%が神経細胞に分化した。これより、ROCK 阻害剤は ES 細胞だけでなく iPS 細胞から神経細胞に分化させる際の分化促進剤として有用である。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では ROCK 阻害剤による分化促進機構を明らかにするために、分子機構の研究で広く用いられている手法である、各標的タンパク質に対する阻害剤を用いることで各シグナル経路の働きを阻害した。しかし、阻害剤は標的タンパク質だけでなく、他のタンパク質にも影響が出る可能性がある。そのため、ウェスタンブロッティング法により、今回得られた ROCK 阻害剤による分化促進に関わるタンパク質のリン酸化の測定を行い、また RNA 干渉法を用いて ROCK 阻害剤の分化促進に関わる標的タンパク質をノックダウンさせることによる、ES 細胞から神経細胞への分化に及ぼす影響について検討する。また、ROCK 阻害剤を添加することで ES 細胞と iPS 細胞から分化した神経細胞の割合はどちらも高くなるが、ES 細胞に比較して iPS 細胞から分化した神経細胞の割合は少ない。そのため、今回明らかにした ROCK 阻害剤による ES 細胞から神経細胞への分化促進機構と、iPS 細胞から神経細胞への分

化促進機構が同様であるかどうかを検討する。

以上、ES 細胞と iPS 細胞に対する ROCK 阻害剤の作用機作を明らかにすることにより、ROCK 阻害剤の新たな生理機能の解明に繋げ、将来的には ROCK 阻害剤を再生医療分野に利用することを考えたい。

(1970 文字)

Summary

Mouse embryonic stem (ES) cells are pluripotent cells derived from the inner cell mass of 3.5-day-old blastocysts of preimplantation mouse embryos and have a pluripotent ability to differentiate *in vitro* into various cell lineages. ROCK is one of the major downstream mediators of Rho. Rho plays crucial regulatory roles in the cellular proliferation and differentiation. We found that the addition of Rho kinase (ROCK) inhibitor to the culture medium promote neuronal differentiation of ES cells by activating ERK involved in ERK signaling pathway. However, the precise cellular mechanisms underlying neuronal differentiation by ROCK inhibition are not fully understood. Therefore, we investigated how ROCK inhibitor promoted differentiation of ES cells into neurons.

To clarify the role of cellular signaling pathway in the promotion of neuronal differentiation by the ROCK inhibitor, we tested the effect of specific inhibitors of several cellular signaling target proteins on the promotion of neuronal differentiation of ES cells. We tested the effects of TrkA inhibitor, Ras inhibitor, Raf inhibitor or MEK inhibitor in combination with ROCK inhibitor. TrkA inhibitor did not block ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation in ES cells. In contrast, Ras, Raf and MEK inhibitors blocked the increased ROCK inhibitor-mediated neuronal differentiation in ES cells, suggesting a role of the Ras/Raf/MEK in ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation. We investigated the effects of PLC and PKC inhibitors. PLC inhibitor did not block ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation in ES cells, suggesting a role of the PKC in ROCK inhibitor-mediated neuronal differentiation. We investigated the effects of PI3K and Cdc42/Rac dual inhibitors. Both PI3K inhibitor and Cdc42/Rac dual inhibitor blocked ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation in ES cells, suggesting a role of the PI3K and Cdc42/Rac in ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation in ES cells, suggesting a role of the PI3K and Cdc42/Rac in ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation in ES cells, suggesting a role of the PI3K and Cdc42/Rac in ROCK inhibitor-mediated promotion of neuronal differentiation of neuronal differentiation of neuronal differentiation.

These results show that ROCK inhibitor may promote the neuronal differentiation of the ES cells by activating the ERK signaling pathway through Ras/Raf/MEK, PI3K and PKC, Cdc42/Rac signaling pathways.

Populus trichocarpa における scopoletin 生合成に関わる鍵酵素の機能解析

Cloning and functional analysis of genes encoding a key enzyme involved in scopoletin biosynthesis in *Populus trichocarpa*.

研究代表者/ 稲葉 暁佳里(生命科学研究科 生命科学専攻)研究期間/ 平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/ ①ポプラ (Populus trichocarpa)

- ②オルト位水酸化酵素 (ortho-hydroxyases)
- ③クマリン化合物 (coumarin compounds)
- ④生合成 (biosynthesis)
- ⑤クローニング (cloning)

平成 27 年度交付額/447,000 円

研究発表/ 日本農芸化学会 2015 年度岡山大会(平成 26 年 3 月) 日本農芸化学会 2016 年度札幌大会(平成 28 年 3 月 予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ポプラにクマリン化合物が蓄積しているか確認し、オルト位水酸化酵素遺伝子を取得して活性の有無 を検討した。

※実験当時は冬季でポプラの生育が悪く、十分量の RNA が得られなかったため、ゲノム DNA から酵素遺伝子のクローニングを行った。

2. 研究経過および成果の概要

ポプラの樹皮と葉の各組織をメタノール抽出し、抽出物の LC/ESI Q-TOF MS 分析を行った。その結果、ポプラの樹皮において、3.3 分に m/z=193.0489 [M+H]+のイオンが検出された。これは scopoletin の分子量関連イオン (calc. 193.0501: C10H9O4)と一致した。また、このイオンの MS/MS 分析で m/z=178.0349 [M+H-CH3]+および m/z=133.0316 [M+H-CH3-CO-OH]+が主なフラグメントイオンとして検出された。これらは scopoletin 標品のスペクトルと一致した。

さらに、2.4 分に m/z=179.0333 [M+H]+のイオンが検出された。これは esculetin の分子量関連イオン (calc. 179.0344: C9H7O4)と一致した。また、このイオンの MS/MS 分析で m/z=123.0408 [M+H-2CO]+および m/z=133.0316 [M+H-CO-H2O]+が主なフラグメントイオンとして検出された。これらは esculetin 標品のスペクトルと一致した。葉においても同様の結果が得られた。

このことからポプラには scopoletin および esculetin が蓄積していることがわかった。

Scopoletin 生合成に関わる既知の鍵酵素 AtF6'H1 (K. Kai *et al.*, 2006, *Phytochemistry*, **67**, 379-387) と相同性の高い配列ならば同様の活性を有していると考え、tblastx 検索を行ったところ、ポプラのゲノム DNA 中に AtF6'H1 のアミノ酸配列と相同性をもつ配列が存在することがわかった。これらの配列のうち 40%以上の相同性を持つ配列を 4 つ選択した。これらの配列を以下 PtC2H とし、相同性の高い

順に PtC2H1 (62%), 2 (60%), 3 (60%), 4 (44%)とした。この PtC2H のアミノ酸配列を、AtF6'H1 を含む 2OGD ファミリーに属する酵素のアミノ酸配列と共に系統樹解析を行った結果、PtC2H1, 2, 3 はオルト位水酸化酵素のグループに属することがわかった。

BLAST 検索で得た配列から PtC2H1, 2, 3, 4の配列を取得するための FW, RV プライマーをデザイン した。また、各 PtC2Hの exon 1 の 3'側からデザインした配列と exon 2 の 5'側からデザインした配列 とを繋げて作成したプライマーもデザインした。これらのプライマーを用いてゲノム DNA を鋳型に PCR 反応を行ったところイントロンが除去された配列が得られた。

---以下、イントロンが除去された配列が取得できた PtC2H1, 3 について述べる---

イントロンを除去した PtC2H1, 3 の配列をタンパク質発現用ベクターpGEX4T-1 に導入後、ベクターを大腸菌に形質転換し、大腸菌中で発現させた。その後、精製した PtC2H1, 3 を用いて酵素反応を行った。基質には scopoletin の前駆体である feruloyl CoA および esculetin の前駆体である caffeoyl CoA を使用した。反応後、水酸化ナトリウム溶液を加えて酵素反応を停止させると同時に CoA 体の加水分解を行った。その後酢酸溶液で中和し、反応液の HPLC 分析を行った。その結果、feruloyl CoA を基質としたときには 6'-hydroxyferulate および scopoletin が、caffeoyl CoA を基質としたときには 6'-hydroxycaffeate および esculetin が検出されたことから PtC2H1, 3 は feruloyl CoA と caffeoyl CoA のオルト位を水酸化する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

ゲノム DNA を鋳型にクローニングを行ったため、ポプラにおいて PtC2H1, 3 が実際に発現しているかは不明である。そのため RT-PCR により、葉および樹皮それぞれにおける発現解析を行うことが必要であると考える。また、今回配列を取得できなかった PtC2H2, 4 についてもクローニングを行わなければならないと考える。

Summary

Coumarin compounds exhibit antibacterial and antioxidative activities, therefore, they are though to be involved in defence in plants. Scopoletin, which has a coumarin core structure, accumulated in roots of *Arabidopsis thaliana*. Scopoletin is derived from phenylpropanoid pathway, in which the *ortho*(6')-position of feruloyl CoA is hydroxylated before lactonization. An 2-oxoglutarate-dependent dioxygenase (2OGD) is identified as the *ortho*(6')-hydroxylase of feruloyl CoA (AtF6'H1) (Kai, *et al.*, 2006 *Photochemistry*, **67**, 379-386). AtF6'H1 is a key enzyme in scopoletin biosynthesis, which diverges scopoletin pathway from phenylpropanoid pathway. Another 2OGDs from *Ruta graveolens* L. (Vialart, *et al.*, 2012 *Plant J.*, **70**, 460-470) and *Ipomoea batatas* L. (Matsumoto, *et al.*, 2012 *Photochemistry*, **74**, 49-57) were cloned as the *ortho*(6')-hydroxylases involved in coumarin biosynthesis.

Coumarin accumulation is often found in many plants, in which coumarin biosynthesis is still unknown.

In this study, cloning and functional analysis of genes encoding $ortho(6^\circ)$ -hydroxylases involved in scopoletin biosynthesis in *Populus trichocarpa*, which is a woody plant and industrially used as the source of pulp.

We analyzed for metanol extracts of epidermises from *Populus trichocarpa* by LC/ESI Q-TOF MS with positive mode. As a results, esculetin molecular weight-related ions of m/z 193.0489 [M+H]⁺ (calc. 193.0489: C₉H₇O₄) were detected at 3 min. And, we analyzed for the ions by MS/MS. As a results, fragment ions of m/z 178.0349 [M+H–CH₃]⁺ and m/z 133.0316 [M+H–CH₃–CO–OH]⁺ were detected. These ions coincided with spectrum of scopoletin standard.

And, we analyzed for metanol extracts of epidermises and leaves from *Populus trichocarpa*. As a results, esculetin molecular weight-related ions of m/z 179.0333 (calc. 179.0344: C₉H₇O₄) were detected at 2 min. And, we analyzed for the ions by MS/MS. As a results, fragment ions of m/z 123.0408 [M+H-2CO]⁺ and m/z 133.0266 [M+H-CO-H₂O]⁺ were detected. These ions coincided with spectrum of esculetin standard.

Scopoletin and esculetin were accumulated in *Populus trichocarpa*.

BLAST search was performed for homolog genes in the genome of *P. trichocarpa*, resulting in three sequences (*PtC2H1* and 3). Their coding sequences show moderately high homologies (60, 62%) to AtF6'H1 sequence, respectively. Sequences of *PtC2H1* and 3 were amplified by PCR with genome DNA of *P. trichocarpa* as a template. PtC2H proteins were prepared using *E. coli* expression system as tagged fusion a protein s for affinity purification (GST-tag), which were subjected to enzyme assay.

PtC2H1 and 3 exhibit ortho hydroxylase activity to feruloyl CoA and caffeoyl CoA.

種子収量を調節するイネの D3 標的タンパク質の探索

Search of the D3 target protein for grain yield regulation in rice

研究代表者 生命科学研究科 生命科学専攻 博士後期課程 1年 山田 雄介

研究機関/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/ ①イネ

rice

②種子収量

grain yield

③ストリゴラクトン strigolactones

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表

ポスター発表

Yusuke Yamada, Akira Oikawa, Kazuki Saito, Koichiro Shimomura, Shinjiro Yamaguchi and Mikihisa Umehara: Effects of strigolactones on leaf senescence and grain yield in rice 第1回 植物の栄養研究会 2015年9月4-5日

研究経過および成果の概要

1. 研究背景および目的

ストリゴラクトン(SL)は、植物の枝分かれを抑制する植物ホルモンである。植物が低リン酸環境に 曝されると、SL の内生量が急激に増加し、濃度依存的に植物の枝分かれを抑制することから、SL は栄 養飢餓環境で植物の生長を制御し、養分の浪費を抑えるためのシグナルであることが示唆されてきた。 申請者は、イネの SL 関連突然変異体(d変異体)で観察される葉の老化の遅延が、外部から処理した SLによって回復すること、リン酸欠乏条件では SLに対する応答性が増加することから、SLがリン酸 欠乏に応答して葉の老化を制御していることを明らかにした。葉の老化は、成長により不要となった下 位葉から、上位葉や種子へ養分を分配する重要な生理現象である。そのため、枝分かれが増加し、葉の 老化が遅延する d変異体では、種子収量への影響が予想された。そこで、水耕液中のリン酸濃度を 6、 60、600 μM に設定し3ヶ月水耕栽培を行い、野生型とd変異体の種子収量に表れる影響を調査した。 野生型は、リン酸濃度にかかわらず、登熟した種子が一定の割合で存在した。一方、d変異体では、登 熟種子の割合が高リン酸条件のとき野生型に比べ低下すること、低リン酸条件では登熟種子の低下が軽 減することを明らかにした。加えて、高リン酸条件において、SL 情報伝達に関与する F-box タンパク 質を欠損した d3 は、結実した種子数が減少することから、D3 の下流に、種子収量の調節機構が存在す ることを示唆している。近年、SL シグナルは、D3 が下流に存在する標的タンパク質 D53 を分解する ことで伝達されることが解明された。これは、D53 が種子収量を制御する標的タンパク質である可能性 を示唆している。しかし、D3 は SL 以外に、伸長生長を促進するブラシノステロイド(BR) や植物が 燃焼した際の煙に含まれ、種子の発芽を誘導するカリキン(KAR)など複数の情報伝達経路で機能する ことが明らかにされている。そのため、種子収量を制御する未知の標的タンパク質が存在する可能性も 否定できない。本研究では、SLによる植物の収量調節機構における D3 の標的タンパク質を明らかにす

ることを目的としている。

2. 研究方法

SLの情報伝達欠損変異体である d3 変異体では高リン酸条件では結実した種子数が低下する。また低リン酸条件では登熟した種子の割合が増加する。そこで、SLの情報伝達において D3 の下流に位置する D53 が種子収量の調節に関わっているか調査するため、野生型と d53 変異体を水耕液中のリン酸濃度が 6、60、600 μ M 0 3 段階になるように調製した水耕液で、5 τ 月間栽培した。栽培した植物を収穫し、野生型および d53 変異体の草丈、乾燥重量、分げつ数、籾数、種子数、種子重量を測定した。また、種子の登熟に対する影響を調査するため、結実した種子の登熟歩合を 5 段階に分類し、総籾数に対するそれぞれの割合を測定した。

3. 研究経過および成果の概要

水耕栽培した野生型(農林 8 号)と d53変異体を比較すると、d53変異体では全てのリン酸濃度において草丈の減少、分げつ数の増加、種子重量の低下が認められた。また、野生型では、リン酸濃度が増加するにつれ、結実した種子数が増加した。d53はリン酸濃度 $6~\mu M$ で栽培した野生型と同程度の種子しか結実せず、リン酸濃度よる影響は見られなかった。

それぞれの籾数に対する種子の登熟歩合を比較すると、野生型では、登熟した段階の種子が全体のリン酸濃度 $6\,\mu M$ では 50%、リン酸濃度 60、 $600\,\mu M$ では 80%以上の割合を占めた。一方、d53 変異体では登熟した段階の種子の割合がリン酸濃度 $6\,\mu M$ では 40%、リン酸濃度 60、 $600\,\mu M$ では 20%以下になり、未発達の種子の割合が高くなった。この結果は、種子の登熟歩合が低リン酸条件では高く、リン酸濃度が高くなるにつれて低下する d3 変異体の傾向と一致した。このことから、種子収量を調節するイネの D3 標的タンパク質が D53 であることが示唆された。また、種子の登熟に対する影響を明らかにする為、胚の直径および胚乳面積を測定した。野生型と d 変異体では胚の直径に差は見られないが、d 変異体の胚乳面積が減少することが示された。これらの結果は、SL が種子の成熟に影響することを示唆している。

昨年度の研究により、SL は窒素同化を行う GS/GOGAT サイクルの制御を行うことが示唆されている。そこで、SL 関連突然変異体の窒素同化関連遺伝子の発現量について引き続き調査した。野生型(シオカリ)と d変異体の遺伝子発現量を比較すると、イネの葉で発現する Gln 合成酵素 GS1;1 の遺伝子発現量が、d変異体では発現量が低下しており、野生型の-P 条件と同程度しか発現していなかった。加えて、Asn 合成酵素 ASN2 の遺伝子発現量がリン酸欠乏条件で 60%まで低下していた。現在、d53 変異体での発現量の解析を行っている。

4. 今後の研究における課題または問題点

本研究により、SL 情報伝達において D3 の下流に位置する D53 タンパク質が SL による種子収量制 御機構へ関与していることが示唆された。これまでの研究と考え合わせると、SL による種子収量の制御は、GS/GOGAT サイクルを利用した窒素のアミノ酸への同化など、窒素代謝と関係していると予想される。今後の課題として SL による種子収量制御機構について解明するために、d53 変異体での窒素代謝関連遺伝子の発現量の調査や、d 変異体において GS1;1 を高発現させたときにおこる種子収量への影響を評価することを計画している。

Summary

Strigolactones (SLs) act as plant hormones that regulate leaf senescence as well as shape plant architecture. Leaf senescence is a critical event for nutrient translocation from old leaves to young tissues and seeds under poor nutrient environment. Previously, we found that SLs accelerate leaf senescence in response to phosphate (Pi) deficiency. Regulation of leaf senescence by SLs might contribute to nutrient translocation in rice. To evaluate effects of the delayed leaf senescence on grain yields, we cultivated WT and SL-related mutants (dwarf (d) in rice) in different Pi concentrations (6, 60, 600 μ M). Total number of grains increased in WT and SLs-related mutant d10, d14, d17 and d27 grown in high Pi concentration, but decreased in d3. Recently, a new SLs-related mutant d53 was found. D53 is a key enzyme of SL signal transduction that involved in downstream of D3. In this study, to investigate whether SLs regulate grain yields, we cultivated WT and d53 in different Pi concentrations for five month. d53 mutant showed higher shoot branching each Pi concentration than WT. Total number of grains increased in WT grown in high Pi concentration, but decreased in d53. In addition, the ratio of mature grains of WT maintains high percentage approximately 50% in both high and low Pi concentrations, but that of d53 rather decreased in high Pi concentration. These results suggest that D53 is a target protein of D3 on grain yield regulation. Next, to evaluate effects of SL on grain filling, we measured grain embryo length and endosperm area. Embryo length did not shown significant difference between WT and SLs-related mutant, but endosperm area decreased in SLs-related mutant compared with WT. These results suggest that SLs regulate grain filling. We conclude that SL signaling is required for regulation of grain yield and to maintenance of homeostasis on grain filling even in low phosphate environment.

銀ナノコロイドのメダカ免疫機能発現への影響

Effects of silver nanocolloids on medaka immune function

研究代表者 生命科学研究科 生命科学専攻博士後期課程1年 片岡知里

研究期間/平成 27 年 4 月 1 日~平成 28 年 3 月 31 日 キーワード/①銀ナノ粒子 Silver nanoparticle

②メダカ Medaka

③免疫毒性 Immunotoxicity

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表

- (1) ポスター発表
- <u>Chisato Kataoka</u>, Shotaro Izumi, Misato Fujita, Shosaku Kashiwada: Silver Nanocolloid Impact on Medaka Tolerance to Pathogenic Bacteria, The 2nd International Conference on Emerging Contaminants, October 4-7, 2015, Kaohsiung, Taiwan
- (2) 原著論文
- <u>Chisato Kataoka</u>, Shosaku Kashiwada: Salinity-dependent toxicity assay of silver nanocolloids using medaka eggs, The Journal of Visualized Experiments (JoVE) (in press)

研究経過および成果の概要

1 研究背景および目的

化学物質の生産量および使用量が増大した 20 世紀初頭より、水環境に混入した化学物質が水生生物 (魚類、水生哺乳類など) に与える影響が危惧されてきた。Aguilar ら (1994) は、モルビリウイルスの流行期に大量死したスジイルカの体内から PCB (poly chlorinated biphenyl) が高濃度に検出されたことから、この大量死は PCB がスジイルカの免疫系に負の影響を与えて病原体への抵抗性を低下させた結果によるモルビリウイルス感染症が原因であると推察している。またマウスを使った実験より、ハロゲン化芳香族炭化水素、多環芳香族炭化水素、ホルモン様物質、医薬品類、マイコトキシン、放射線、および重金属が発生免疫毒性の原因になると報告されている (Holladay ら、2000)。免疫系は、脊椎生物が共通して持つ生体防御機構であり、神経系および内分泌系と並ぶ恒常性維持機構のひとつである。上記2つの報告は、人為由来の化学物質が生物の恒常性維持機構を撹乱することにより、生物個体のみならず生物個体群集にまで影響を与えることを示唆している。

銀ナノ粒子はナノ物体の中でも使用量が最も多く、片岡の研究事例を含み多くの生態毒性研究—魚類に対する催奇形性や死亡といった毒性研究—が既に報告されている。一方、免疫系に与える影響については、Holladay ら (2000) が銀ナノ粒子の免疫系への影響を示唆したが、実証例はほとんどない。そこ

で本研究では、毒性試験生物として広く用いられるとともに脊椎生物モデルであるメダカ (Oryzias latipes) を用いて、銀ナノ粒子の免疫系に与える影響について生態毒性学的に明らかにすることを目的とした。

2 方法

I. 銀ナノ粒子の病原菌抵抗性に与える影響評価

これまでの片岡の研究により、銀ナノ粒子曝露は、メダカの免疫応答関連遺伝子の発現をかく乱することが明らかになっている。そこで、免疫機能に与える銀ナノ粒子の曝露影響を明らかにするために、病原体抵抗性を指標とした銀ナノ粒子曝露影響を評価した。5 ヶ月齢の成魚を対象とし、メダカに感染する魚病細菌 $Edwardsiella\ tarda\ e$ メダカの飼育水槽に添加することにより浸漬感染させた。実験条件は以下の 4 条件で行った(条件①銀ナノ粒子 0.05 mg/L 曝露のみ、条件② $E.\ tarda$ 浸漬感染処理のみ、条件③銀ナノ粒子 0.05 mg/L 曝露後 $E.\ tarda$ 浸漬感染処理,条件④コントロール(清浄な飼育液で飼育))。浸漬感染処理から 10 日間のメダカの生残数を記録した。

II. 銀ナノ粒子および Edwardsiella tarda がメダカの血球に与える影響評価

白血球は好中球、好酸球、好塩基球、リンパ球および単球の5種類から成る。ヒトの場合、好中球および単球は細菌を排除する機能を持っており、感染症に罹患することによってその数が上昇することが知られている。そこで、方法 I と同条件でメダカを曝露し、曝露からF 時間後に採血して、その血液を血液標本染色法のひとつであるギムザ染色に供した。染色後、各血球数を測定した。また、曝露からF 時間後のメダカを赤血球染色法のひとつである F dianisidine 染色に供し、メダカの赤血球数を測定した。

3 研究経過および成果の概要

I. 銀ナノ粒子の病原菌抵抗性に与える影響評価

免疫機能に与える銀ナノ粒子の曝露影響を明らかにするために、以下の 4 条件(条件①銀ナノ粒子 0.05 mg/L 曝露のみ、条件②E. tarda 浸漬感染処理のみ、条件③銀ナノ粒子 0.05 mg/L 曝露後 E. tarda 浸漬感染処理、条件④コントロール)で5 r 月齢のメダカを曝露した。結果として、メダカの生残率は条件① 100%、条件② 80%、条件③ 20%、条件④ 100%であった。以上の結果から、銀ナノ粒子はメダカの病原体抵抗性を低下させることが示された。

II. 銀ナノ粒子および Edwardsiella tarda がメダカの血球に与える影響評価

銀ナノ粒子および *E. tarda* の曝露により、メダカの血球数および血球成分の構成比が変化した。採血した血液中に占める赤血球の割合は、条件① 74.1%、条件② 72.1%、条件③ 57.8%、条件④ 84.8%であった。一方、リンパ球の割合は条件① 15.0%、条件② 12.6%、条件③ 23.9%、条件④ 3.8%であった。コントロールと比較して銀ナノ粒子曝露区および *E. tarda* 処理区のリンパ球が占める割合は有意に増加しており、銀ナノ粒子および *E. tarda* の双方が免疫機能に影響を与えていることが示された。

4 今後の研究における課題または問題点

今年度までの結果より、銀ナノ粒子がメダカの免疫系に影響を与えて *E. tarda* 抵抗性を低下させることが明らかになった。今後は、銀ナノ粒子がどのようにメダカの免疫系を撹乱するのか、より詳細なメカニズムについて追求していく予定である。

Summary

Silver nanocolloid (SNCs), which is one of the emerging nanomaterials, is using for pharmaceuticals and personal care products due to antibiotic activity of silver. However, fate and biological effects of SNCs released into aquatic environments are not clear yet. Environmental hazardous SNCs have risks to pollute aquatic environments and cause toxic effects to aquatic organisms. SNCs may also pose unpurposive damages to human through aquatic ecosystem. In this study we estimated immune toxicity of SNCs using medaka as a vertebrate model. To see exposure effects of SNCs on medaka tolerance to pathogenic bacteria, medaka embryos, larvae, and adult were treated following four conditions; (i) control, (ii) SNC exposure, (iii) pathogenic bacteria (Edwardsiella tarda) infection, (iv) SNC exposure & E. tarda infection. After that survival ratios was counted for 10 days. Under non-infected condition, all medaka were survived despite SNCs exposure. Regarding to embryos and larvae under E. tarda infected condition, there are no significant difference in survival ratios regardless of SNCs exposure. However, regarding to adult under E. tarda infected condition, survival ratios were reduced to 20% by SNCs exposure. These results indicate that SNC effects on behavior of E. tarda in medaka. To see exposure effects of SNCs on ratio of blood cells of medaka, medaka larvae were exposed as a described above. Leucocyte is responsible for infection. In case of human, it is known that number of leucocyte increase when pathogen invade body. After exposure, blood cells collected from the exposed medaka were subjected to Giemsa staining for observation blood cells. Then, number of blood cells (red blood cell, thrombocytes, neutrophil, lymphocyte, and monocyte) were counted. Ratio of red blood cells were 84.8% in control, 74.1% in SNCs exposure, 72.1% in E. tarda infection, and 34.8% in SNCs exposure & E. tarda infection. On the other hand, ratio of lymphocyte were 3.8% in control, 15.0% in SNCs exposure, 12.6% in E. tarda infection, and 23.9% in SNCs exposure & E. tarda infection. E. tarda decrease ratio of red blood cells and increase ratio of lymphocyte. Moreover, SNCs exposure also decrease ratio of red blood cells and increase ratio of lymphocyte. These data show that SNCs exposure and/or *E. tarda* infection effects on immune system.

非侵襲型細胞観察法の基礎原理実証:ブドウ糖に対する血管内皮細胞の応答

Principle study of Non-invasive cell observational method: Cell response of Vascular Endothelial Cells was caused by glucose stimulation

研究代表者 宮下 拓巳 (生命科学研究科 生命科学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①細胞分化 Cell Differentiation

- ②観察法 Observational Method
- ③局在表面プラズモン共鳴 LSPR
- ④血管内皮細胞 Vascular Endothelial Cell
- ⑤糖尿病 Diabetes

平成 27 年度交付額/441,000 円

研究発表/(1)学会ポスター発表

- ・帽子状貴金属ナノ粒子による表面増強効果 (5): 近赤外型局在表面プラズモン共鳴センサーの生命科学への応用 (平成 27 年 5 月 日本分析化学会 第 75 回分析化学討論会 山梨大学甲府キャンパス)
- · Structured Noble Metal Nanosurfaces for Biosensing and Bioanalysis (2):
 Localized Surface Plasmon Resonance Sensor Operating in the Near-IR Regime
 (平成 27 年 10 月 AVS 62 International Symposium & Exhibition San jose)

(2)学会口頭発表

・平成 27 年 10 月 AVS 62 International Symposium & Exhibition San jose 上記学会にてポスター及びフラッシュプレゼンテーションセッションによる発表を行った

研究の経過および成果の概要

1. 研究方法

実験1

本研究においては当研究室において作製される局在表面プラズモンセンサーを用いた(図1)。 初期の研究においては細胞の培養と測定が可能なセンサーの作製に取り組んだ。下記の① \sim ③の検討を行い、測定に用いる最適条件を模索した(本研究においての最適条件は細胞培養したセンサーが吸収スペクトルを持つこと、及び $900\sim1100~\rm nm$ の波長に吸収ピークをもつとした)。

- ① センサー表面を細胞適合性の高いポリーL-リジンに $15 \min$ 浸漬させ修飾させる。ポリーLーリジンの有無により表面に吸着する細胞に差が生じるか検討した。細胞数は 5×10^5 cells/ml で、センサー1 スポットあたりに $20 \mu l$ を播種した。
- ② ①の結果を受け、細胞数が吸収スペクトルに影響することがわかった。そこで表面に幡種する 細胞数の違いにより吸収スペクトルにどのような差が生じるか検討を行った。

細胞数は 1×106 cells/ml と 5×105 cells/ml、及び細胞なしで比較した。



図1 LSPR センサー概略図、基板写真

実験 2

実際に細胞の変化を測定する際には、様々な外因の影響を考慮する必要がある。実験 2 においては、細胞を測定環境中(室温 25 $\mathbb C$)に測定時間(およそ 1 時間)静置した際の、細胞の吸着状態の変化を顕微観察で確認した。ポリーLーリジン処理の有無、及び細胞数 1×10^5 cells/ml で行った。

実験 3

センサー上の培養細胞に刺激を与え、その際の細胞の変化を倒立顕微鏡、及び LSPR センサーの吸収スペクトルの変化を利用し観察した。本研究において、細胞刺激には高張液である 0.5M の $MgCl_2$ 含有 RPMI 培地、および 3 mg/ml のグルコース含有 RPMI 培地を用いた(血管内皮細胞の細胞構造はグルコース含有量 2mg/ml の溶液に暴露された際に崩壊すると報告されており、本実験ではより高濃度なグルコース溶液で評価した)。糖刺激の時間は 1000 秒で行った。

2. 研究成果

成果1

① ポリーLーリジン処理の有無

LSPR センサー上で培養した細胞の顕微観察結果を下図 2 に、それぞれの近赤外吸収スペクトルを図 3 に示す。



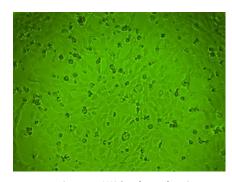


図 2 センサー上で培養された細胞 $(1 \times 10^5 \text{ cells/ml})$ の顕微観察写真 $(\text{mag.} \times 30)$ 左 : ポリーLーリジン処理なし、右 : ポリーLーリジン処理あり

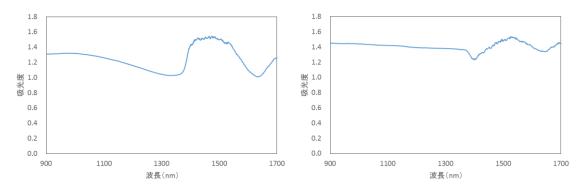


図3 細胞培養 LSPR センサーの近赤外吸収スペクトル

左:ポリーLーリジン処理なし、右:ポリーLーリジン処理あり

図 2 の観察結果から、ポリーL-リジン未処理のセンサーには細胞同士が密着していない箇所が見られた。このことからセンサー表面にポリーL-リジン処理をすることによって、センサーに多くの細胞を吸着できることがわかった。

しかし、近赤外吸収スペクトルを比較すると、ポリーLーリジン未処理のものでは 920 nm 付近に吸収ピークが確認されたが、処理したものではピークが確認できなかった。このことからポリーLーリジン未処理のものの方が LSPR 測定に適していることがわかった。

② 細胞数の違い

LSPR センサー上で培養した細胞(細胞数 1×10^6 cells/ml)の顕微観察結果を下図 4 に、それぞれの近赤外吸収スペクトルを図 5 に示す。





図 4 センサー上で培養された細胞 $(1\times10^6\text{ cells/ml})$ の顕微観察写真 $(\text{mag.}\times30)$ 左 : ポリーLーリジン処理なし、右 : ポリーLーリジン処理あり

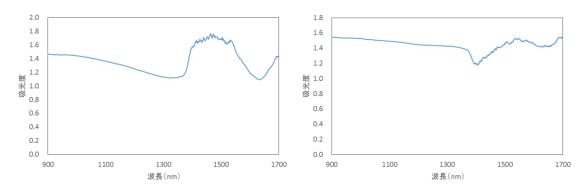


図 5 細胞培養 LSPR センサーの近赤外吸収スペクトル

左:ポリーLーリジン処理なし、右:ポリーLーリジン処理あり

ポリーLーリジンの有無による細胞の吸着、吸収ピークの減衰については細胞数 5×10^5 cells/ml と同様の傾向が見られた。水の吸収の影響を受ける 1300 nm の波長を除く吸収スペクトル全体の吸光度は 1×10^6 cells/ml の方がおよそ 0.1 高い。また吸収ピークは低波長側 900 nm 近傍に存在していた。細胞数の増加に伴い光の散乱が増加したことにより、吸光度も増加したと考えられる。

成果2

測定環境中で1時間静置した際の細胞培養センサーの顕微観察結果を図6に示す。



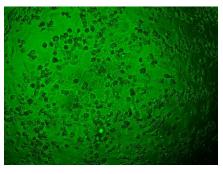


図 6 LSPR センサー上で培養された細胞の 1 時間静置後の顕微観察写真 $(mag. \times 30)$ 左: ポリーLーリジン処理なし、右: ポリーLーリジン処理あり

黒く円状に見られる塊が、センサー表面から剥がれ培地中に遊離した細胞である。インキュベーターから取り出した直後(図 2)と比較し、遊離した細胞が増えた。ポリーL-リジン処理を施したセンサーでは、未処理のものと比べ遊離した細胞が多く見られた。このことから測定環境の温度管理が重要であることがわかった。改善策として、ペルチェ素子を用い、温度を培養温度と同等(42° C)に調整しながら測定を行う機構を組み、また培地の揮発を抑制するために滅菌水を含ませたプロワイプを周囲に配置して測定を行った(図 7)。

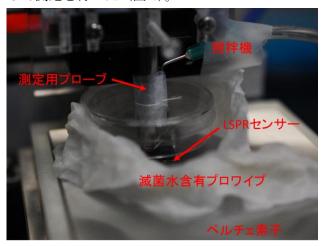


図 7 細胞測定機構

成果3

ポリーL-リジン処理センサー上に培養された血管内皮細胞に 3 mg/ml のグルコース含有培地によって糖刺激を加えた際の吸収スペクトルの変化を図 8 に示す。またセンサー表面の顕微観察結果を図 9 に示す。

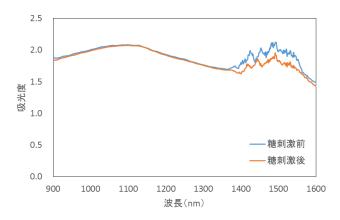


図8 ポリーL-リジン処理基板上に培養した細胞の糖刺激前後における吸収スペクトル変動

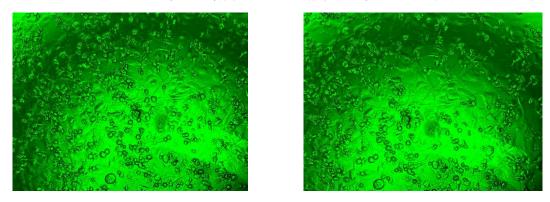
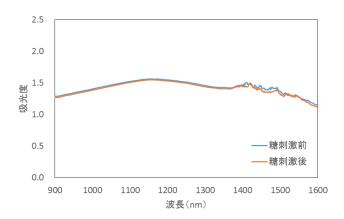
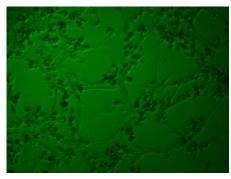


図 9 ポリーLーリジン処理基板上に培養した細胞の糖刺激前後における顕微観察結果 (左:糖刺激前、右:糖刺激後)

ポリーLーリジン未処理のセンサー上に培養された血管内皮細胞に 3 mg/ml のグルコース含有培地によって糖刺激を加えた際の吸収スペクトルの変化を図 10 に示す。またセンサー表面の顕微観察結果を図 11 に示す。





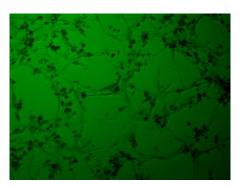


図 11 ポリーLーリジン未処理基板上に培養した細胞の糖刺激前後における顕微観察結果 (左:糖刺激前、右:糖刺激後)

ポリーLーリジン処理の有無に限らずどちらの結果からも糖刺激に対する吸収スペクトルのシフトが確認された。顕微観察結果からも細胞数の減少(遊離による)や突起の収縮等が見られたが、光学系のみで微量な細胞の変化を視覚的に観察することは難解である。少なくとも、短時間での細胞構造変化を測定する際にLSPR センサーを用いる有用性が見られた。

3. 今後の課題と取り組み

本実験において LSPR センサーを用いた細胞観察の基礎的検討を行った。今後の課題として細胞については、糖以外の刺激に対するストレス耐性を細かく検討する必要がある。具体的には、溶液撹拌、滴下時の物理刺激、培地環境の変化に対する耐性等について検討していかなければならない。また実際の培養環境中でのリアルタイム測定を試み LSPR センサー上に細胞が吸着していく様子も観察する必要もある。装置の面について、現在使用している装置ではセンサー表面約 2~3 mm 径の円面積で観察を行っている。吸収スペクトルを得るためには有効な手段であるが、細胞の吸着密度によって得られるデータにばらつきが生じやすい。改善策として近赤外レーザーを用いた局所的な観察法を検討している。レーザーを用いることで集光が容易になり、現在使用している白色光光源では難解であった 1 細胞毎のモニタリングが可能となる。また本実験において糖刺激に対する吸光度の変化が見られているため、レーザー光を用いた単一波長の吸光度モニタリングとの組み合わせが可能であることもわかった。現在装置の組み立てに取り組んでいる(図 12)。

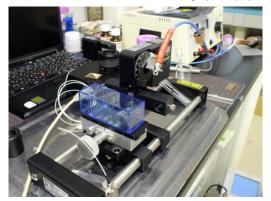




図 12 近赤外レーザーを用いた細胞構造変化測定装置(設計途中)

Summary

This study is an attempt to use a localized surface plasmon resonance (LSPR) sensor for observation of the cell morphological change. The LSPR sensor can monitor the change in refractive index within several tens of nano meters from the sensor surface. As life science applications, so far it has been carried out, such as quantitative monitoring of the antigen-antibody reaction. In recent years, there is an attempt to observe differentiations of cells with plasmon sensors. In the present study, we investigated whether it is possible to observe the structural changes in the cells using the LSPR sensor.

Vascular tissue tends to collapse in diabetic patients. This is caused by actin aggregation of endothelial cells by hyperglycemia. In this experiment, vascular endothelial cells (VECs) were used to monitor morphological changes upon exposure to high concentration of glucose, as a model.

At first, we examined whether it is possible to culture VECs on the sensor.

We optimized the number of VECs and surface states to have a near-infrared absorption spectrum. More specifically, we investigated the morphological change of the VECs caused by the addition of high glucose to the VECs on the sensor surface via microscopic observation and peak wavelength shifts.

Modifying the sensor with poly -L- lysine increased the density of cells which adsorbed to the sensor surface. However, the higher the cell density on the surface, the more the absorption spectrum of the sensor is attenuated. It was found that sensors not treated with poly -L- lysine are more advantageous than treated ones for LSPR sensing.

Furthermore, the larger number of seeded cells, the more the absorbance of the absorption spectrum of the sensor increased. This is speculated that scattered light was increased by increasing the number of cells.

When VECs were exposed to a glucose medium at the concentration of 3 mg/ml, they became detached from the sensor surface as observed by a microscope. Further shifts of the absorption spectrum as a function of time were confirmed.

雄性ホルモンによる雌ティラピア脳の性転換メカニズムについて

- 生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン産生ニューロン (GnRH3 ニューロン)

に関する解析 -

About sex reversal of female tilapia brain by androgen
- Analysis of Gonadotropin-releasing hormone neurons (GnRH3 neurons) -

研究代表者 成田 康人(生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン GnRH

②雄性ホルモン Androgen

③性転換 Sex reversal

平成 27 年度交付額/464,000 円

研究発表

(1) 学会発表

Y. Narita, A. Tsutiya, T. Kaneko, R. Ohtani-Kaneko、Effects of androgen on GnRH3 neurons in slice culture of the tilapia brain、第 40 回日本比較内分泌学会・第 37 回日本比較生理生化学会 合同大会(CompBiol 2015 広島大会)、2015.12.12、JMS アステールプラザ、広島、日本、ポスター発表

T. Suzuki, <u>Y. Narita</u>, A. Tsutiya, R. Ohtani-Kaneko、*In vivo* and *in vitro* effects of androgen on GnRH3 neurons of tilapia brains、The 13th International Symposium on Bioscience and Nanotechnology、Kawagoe, Saitama, Japan, Nov.27、2015、Kawagoe Campus、Toyo University、Saitama、Japan,ポスター発表

Y. Narita, A. Tsutiya, T. Kaneko, R. Ohtani-Kaneko、Effects of androgen on GnRH3 neurons in slice culture of the tilapia brain、Neuroscience 2015 Oct.19 2015、Chicago, America,ポスター発表

研究の概要

魚類には、成熟した成体であっても自然下で性転換可能な種類が存在する。また自然下では性転換は起きない魚であっても、胚や稚魚に性ホルモン投与をすることで、機能的に性転換させうる魚種の存在が知られている。魚類が性転換するメカニズムに関しては、生殖腺の性転換メカニズムについては詳細に調べられているのに対して、生殖行動を支配する「脳」の性転換メカニズムについては未だ解明されていない。そこで私は、雄の巣作り行動や雌の口腔内での保育行動など雌雄で異なる生殖行動を行うテ

ィラピアを用いて、「生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン産生ニューロン(GnRH3ニューロン)」 に着目して脳の性転換メカニズムの解明を試みた。これまでに、ティラピアについては、(1) GnRH3ニューロンは雄の生殖行動を支配すること(Ogawa et al., 2006)、(2) GnRH3ニューロンは脳の終神経節に局在し、その数には明瞭な雌雄差があること(雄>雌)(3)成熟雌ティラピアに雄性ホルモンである11-ketoteststerone(II-KT)を腹腔内投与することで、GnRH3ニューロンが雄と同程度まで増加し、雄の生殖行動が雌に誘発されること、が明らかにされた [(2)と(3), Kuramochi et al., 2011]。しかし、11-KT による GnRH3ニューロンの増加メカニズムについては、未だ全く不明なままであった。そこで本研究は、II-KT により GnRH3ニューロンが増加するメカニズムを解明することを目的とした。

1. 研究方法

①ティラピア脳スライス培養を用いた GnRH3 ニューロンに対する雄性ホルモンの影響

雌ティラピア (*Oreochromis mossambicus* ;体長約 10 cm, 体重約 20 g) を用いた。ティラピア脳を麻酔下で摘出後、終神経節を含む脳スライスを作製した。種々の濃度の雄性ホルモン (11-ketoteststeron; 11-KT) を培地に添加して 3 日間培養後、GnRH3 に対する抗体を用いて免疫染色を行い、GnRH3 ニューロンを増加させる最適濃度を調べた。

②ティラピア脳スライス培養による新生 GnRH3 ニューロンの由来の解明

雌ティラピア (*Oreochromis mossambicus* ;体長約 10 cm, 体重約 20 g) を用いた。ティラピア脳を麻酔下で摘出後、終神経節を含む脳スライスを作製した。11-KT (10 nM) 及び増殖細胞マーカーである 5-Ethynyl-2'-deoxyuridine (EdU; 20 μM) を含む培養液中で 3 日間培養後、GnRH3 および EdU 抗体を用いて二重免疫染色を行い、新生 GnRH3 ニューロンの有無を調べた。

2. 研究経過および成果の概要

①ティラピア脳スライス培養を用いた GnRH3 ニューロンに対する雄性ホルモンの影響

種々の濃度の雄性ホルモンで終神経節を含む脳スライスを培養した場合でも、11-KT(1 nM や 10 nM)によって GnRH3 ニューロンが増加することが分かった。一方、11-KT の濃度が高い場合 (100 nM や 1000 nM)や雌性ホルモン(10 nM E2)では GnRH3 ニューロンの増加は誘起できないことも明らかにした。

②ティラピア脳スライス培養による新生 GnRH3 ニューロンの由来の解明

終神経節を含む脳スライス培養で EdU を用いて増殖後の細胞を標識した実験では、11-KT によって GnRH3 ニューロンが増加した際、EdU 陽性核をもつ GnRH3 ニューロンは観察できなかった。この結果から、11-KT によって増殖して GnRH3 ニューロンになる幹細胞は、終神経節を含む脳スライス内に は存在しないことが分かった。つまり、新生(増殖)した GnRH3 ニューロンの由来について、「終神経節周囲の幹細胞が分裂を経て GnRH3 ニューロンになった」のではないと考えられるが、11-KT によって分裂し GnRH3 ニューロンになった神経幹細胞がどこにあるかは不明のままである。11-KT によって新生した GnRH3 ニューロンが脳スライス培養(*in vitro*)では確認されなかったが、腹腔内投与(*in vivo*)による実験では確認されたことから、「*in vivo* 実験では 11-KT によってどこか他の場所(終神経節周囲以外)で分裂した後、GnRH3 ニューロンは終神経節に移動してきた」という可能性が示唆され

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究より、(1) 終神経節を含む脳スライス培養でも一定濃度(1nM、10 nM)の 11-KT によって GnRH3 ニューロンが増加すること、(2) 終神経節を含む脳スライス培養では、11-KT によって増加した GnRH3 ニューロンのうち、増殖によって増加する GnRH3 ニューロンは観察できないことが明らかとなった。今後は、終神経節レベルでの雄性ホルモンによる GnRH3 ニューロンの増加のうち、増殖以外の増加メカニズム等について追求していきたいと考えている。

Summary

Gonadotropin-releasing hormone type III (GnRH3) neurons are reported to control male reproductive behaviors such as nest building and aggressive behaviors in tilapia. In our previous study, we found the sexual dimorphism of GnRH3 neurons in tilapia; males have a greater number of GnRH3 neurons in the terminal nerve (TN) than females. Treatment with 11-ketoteststeron (11-KT) and methyltestosterone, but not with 176-estradiol (E2), increased the number of GnRH3 neurons in mature females to the level similar to that in males (Kuramochi et al., 2011). In addition, our recent study revealed that androgen treatment increased proliferating (PCNA-positive) cells and Hu-positive neurons in the female TN. We also found that Hu-positive neurons with 5-bromo-2'-deoxy-uridine (BrdU) labeling were significantly increased after simultaneous injection of 11-KT and BrdU to females. Furthermore, about 20% of GnRH3 neurons were labeled with BrdU in females injected simultaneously with 11-KT and BrdU, while the rest of GnRH3 neurons were not labeled with BrdU. These results indicated that androgen induced adult neurogenesis in the female TN and that the androgen-induced increase of GnRH3 neurons in females is mediated partly through adult neurogenesis. The objective of the present study is to know from where new GnRH3 neurons originate after females were treated with11-KT. Do they originate within the TN, or originate in other brain regions and migrate to the TN? To answer the question, we prepared female brain slices including the TN and cultured them with or without 11-KT. When slices were cultured in the medium containing 11-KT (11-KT-treated slices) or just solvent ethanol (control slices) for three days, GnRH3 neurons were significantly increased in 11-KT-treated slices, compared to those in control slices. However, when slices were cultured in the medium containing 11-KT and either one of BrdU and 5-ethynyl-2'-deoxyuridine (EdU) for three days, GnRH3 neurons with BrdU- or EdU-labeling in the nucleus were scarcely found in the slices. These results indicated that androgen is able to induce the differentiation of GnRH3 neurons and increase their number in the TN, although the new generation of GnRH3 neurons may not be induced within the TN. Therefore, it was suggested that the newly generated (BrdU-labeled) GnRH3 neurons observed in the TN in vivo after 11-KT- and BrdU-injections may arise outside the TN and then migrate to the TN.

新たに特定された中皮腫の悪性化因子としての IL-4 シグナル伝達系の解析と

治療標的としての可能性の検証

A possibility of IL-4 signaling as a promising poor prognostic factor and treatment target in malignant mesothelioma

研究代表者 菅原 綾介(生命科学研究科生命科学専攻)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①中皮腫 Mesothelioma

- ②インターロイキン4 IL-4
- ③悪性化因子 Poor prognostic factor
- ④治療標的 Treatment target

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・上野はるか、佐藤綾美、菅原綾介、塩澤伸哉、内田明日香、矢野友啓 「トコトリエノール誘導体の HDAC 抑制を介した抗中皮腫作用の解明」 ビタミンE研究会、平成 28 年 1 月

研究経過および成果の概要

- 1. 研究方法
- 1) 代表的なヒト悪性中皮腫組織から樹立された細胞株(H2452 等)を用いて、低酸素分圧条件下で IL-4R のリガンドを用いた IL-4 シグナル刺激による生存活性を WST-1 法で評価する。
- 2) 1)で IL-4/IL-4R シグナル系が中皮腫の低酸素分圧条件下での生存に関与していることを確認した 後に、IL-4R 中和抗体による IL-4R 活性化阻害や IL-4RsiRNA を用いた選択的な IL-4R の遺伝子 発現ノックアウトによる IL-4 シグナル系抑制による中皮腫細胞の生存活性に対する影響を評価す る。
- 3) 1) および 2) の処理条件下で、IL-4R の下流にあるシグナル伝達系を網羅的に解析し (RT-realtime PCR による標的遺伝子発現、Immunoblot 等による標的分子の活性化評価)、低酸素分圧条件下における中皮腫の生存に関与するシグナル伝達系を明らかにし、IL-4R を標的にした中皮腫治療法の妥当性をシグナル伝達系の側面から裏付ける。

2. 研究経過および成果の概要

1)の研究経過

いくつかのヒト悪性中皮腫細胞株のうち、アネロパックシステム(三菱ガス、酸素濃度1%以下)で構築した低酸素条件下での IL-4R 発現レベルが高い細胞株として、H2452 細胞株をス

クリーニングした。この細胞株を IL-4R のリガンドである IL-4 存在下(濃度 0-100ng/mL)、低酸素条件下で 2 4 時間培養した後、各群の細胞生存活性を WST-1 法で測定した。その結果、 H2452 細胞株の生存活性は IL-4 の濃度依存的に増加傾向を示した。

2)の研究経過

1)で IL-4/IL-4R シグナル系が、低酸素分圧条件下での H2452 細胞の生存に必要不可欠なシグナル系であることが推測されたので、この可能性を裏付けるために、1)の低酸素分圧条件下で 24 時間培養する条件で、IL-4 中和抗体ないしは IL-4RsiRNA 処理による IL-4/IL-4R シグナル系の阻害の H2452 細胞の生存活性に及ぼす影響を検討したところ、特に、IL-4 中和抗体処理 による II-4/IL-4R シグナル系の阻害により、その細胞生存活性は有為に抑制された。一方、 siRNA 処理でも抑制傾向は認められたが、有為さは認められなかった。

3)の研究経過

以前の我々の研究結果から、低酸素分圧条件下での H2452 細胞に対する殺細胞効果を示す抗がん成分は、IL-4/IL-4R シグナル系の抑制とその下流シグナル分子候補である Wnt シグナル系のアンタゴニストである DKK-1 を活性化することで、抗中皮腫作用を発揮していることが推測されていたので、2)と同じ培養条件とIL-4中和抗体の処理を行い、処理12時間後のDKK-1 発現レベルを解析したところ、DKK-1 は有為に増加していた。また、このことと関連して、Wnt シグナル系の標的分子である cyclinD レベルが有為に抑制され、細胞周期の G1 アレストが引き起こされていることが確認された。

以上の研究経過を総括すると、1)では低酸素条件下での H2452 細胞の生存に IL-4/IL-4R シル系が重要な役割を果たしていることが明らかになった。この推測は、2)で中和抗体ないしは siRNA で IL-4/IL-4R シグナル系を抑制することで H2452 細胞の生存活性が抑制されたことからも裏付けられた。また、3)では、低酸素条件下での H2452 細胞の生存に関与する IL-4/IL-4R シグナル系の下流に位置するシグナル分子の特定を行ったところ、Wnt シグナル系のアンタゴニストである DKK-1 と Wnt シグナル系の主な標的分子である CyclinD を特定した。すなわち、IL-4/IL-4R シグナル系を抑制することで、DKK-1 を誘導し、Wnt シグナル系が抑制されることで、CyclinD が抑制され、CyclinD が抑制され。CyclinD が抑制され、CyclinD が抑制な CyclinD が加え CyclinD CyclinD が加え CyclinD CyclinD

3. 今後の研究における課題または問題点

IL-4/IL-4R シグナル系とその標的分子である DKK-1 の間を仲介するシグナル分子を明らかにすることが、IL-4/IL-4R シグナル系の H2452 細胞の低酸素適応の機構を明らかにでき、IL-4/IL-4R シグナル系の中皮腫治療における重要性が明らかにできる。

Summary

The interleukin (IL)-4 are expressed at low levels under homeostatic conditions and are influenced by hormones, cellular/oxidative stress, infection and inflammation. In solid tumors, such as breast cancer, high IL-4 receptor (IL-4R) expression is associated with increased cancer cell proliferation, epithelial invasion and more aggressive metastasis. On

the other hand, only a previous report have demonstrated that malignant mesothelioma (MM) cells and resected mesothelioma tumors show overexpression of IL-4R and the overexpression of the receptor closely relates that malignancy of mesothelioma. These results suggest that in similar with other solid tumors, IL-4 signaling acts as an import poor prognostic factor in MM via the overexpression of IL-4R. Furthermore, a recent report clearly indicates that hypoxia significantly increased IL-4R expression in wild-type control lungs. Also, even though hypoxia significantly up-regulates vascular endothelial growth factor (VEGF) receptor expression in the lungs of wild and IL-4R KO mice, hypoxia-induced VEGF, VCAM-1, HIF-1a, and ERK phosphorylation are significantly diminished in IL-4 KO lungs as compared with wild-type control lungs. In addition to the reports, we have previously reported that a new potent anti-mesothelioma agent significantly inhibits hypoxia adaptation of MM cells, partly due to the suppression of hypoxia-induced IL-4R expression. Taken together with previous reports and our data, it seems to be possible that IL-4/Il-4R signaling is a promising treatment target in MM. Thus, the present study was undertaken to confirm this speculation.

In this study, we first observed that IL-4/IL-4R signaling stimulated by IL-4 ligand contributed to the increase of cell viability in MM cells under hypoxia condition. On the contrary, we secondly found that the inhibition of the ligand-stimulated IL-4/IL-4R signaling by IL-4 antibody or siRNA for IL-4R treatment led to the reduction of cell viability in MM cells. Finally, we tried to estimate a possible mechanism on IL-4/IL-4R signaling as a poor prognostic factor in MM. As a consequence, we observed that the inactivation of IL-4/IL-4R signaling by IL-4 antibody or siRNA for IL-4R treatment led to the induction of DKK-1 known as an antagonist for Wnt signaling and subsequently inhibition of cyclin D as a cell cycle driver and main target molecule of the Wnt aignaling. From the present data, we can speculate that IL-4/IL-4R/DKK-1/cyclin D is a key pathway to reduce cell viability in MM. Thus, we conclude that IL-4/II-4R signaling is a promising treatment target in MM.

6つののシアロオリゴ糖部位を有するトリスビピリジン鉄錯体による

糖鎖間相互作用メカニズムの解析

Hexavalent glycoclusters having tris-bipyridine ferrous complex cores for probing intramolecular carbohydrate-carbohydrate interactions

研究代表者 生命科学研究科生命科学専攻博士前期課程2年 野中祐紀

研究期間/平成 27 年 4 月 1 日~平成 28 年 3 月 31 日 キーワード/①糖鎖間相互作用 CCIs ②動的コンビナトリアルケミストリー DCLs

平成 27 年度交付額/392,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- 第34回日本糖質学会年会 平成27年3月
- 第9回バイオ関連化学シンポジウム 2015 平成 27 年 9 月
- · Pacific Basin Societies 2015 平成 27 年 12 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

トリスビピリジン鉄錯体に導入する糖鎖として、これまでに Ca^{2+} 存在下にて CCIs が誘起されるとの報告例があるラクトース(Lac)に加え、対照糖鎖としてのマルトース(Mal)を選択した。市販のこれら 2 糖に対する 4 段階の反応により、まずは末端に 1 級アミノ基を有する Lac および Mal 誘導体を合成した後、2,2'-ビピリジン-5,5'-ジカルボン酸クロライドとアミド縮合させた。最終的に脱アセチル化を行なうことで、両端に二つの Lac または Mal 部位を有するビピリジンを合成した。その後、 Fe^{2+} と錯化させることで、Lac および Mal 修飾トリスビピリジン鉄錯体(以下、Lac および Mal 錯体と称する)へと変換した。合成した糖修飾トリスビピリジン鉄錯体に Ca^{2+} を添加することで生じる Δ - Δ 比の変化をもとに、錯体内部の CCIs を解析した。また、 Ca^{2+} の他にも各種アルカリ金属イオン(Na^+ 、 K^+)およびアルカリ土類金属イオン(Mg^{2+})の水溶液を添加した際の影響についても評価し、 Δ - Δ 比の変化をもたらす分子メカニズムについてのより詳細な解析を行った。

2. 研究経過および成果の概要

糖修飾トリスビピリジン鉄錯体の水溶液に、各種アルカリ金属塩(NaCl、KCl)およびアルカリ土類 金属塩(CaCl₂、 $MgCl_2$)を添加した際の、UV-vis スペクトル変化を評価した。その結果、Lac および

Mal 錯体は、1M 以上の塩を共存させても、360nm 付近に錯体特有の MLCT 吸収帯を示した。このことから、これらの糖修飾ビピリジンが高濃度の塩存在下でも安定して鉄錯体を形成することが確認できた。しかし、Mal 錯体では、塩の添加による凝集とそれに伴うベースラインの上昇が確認された。凝集を引き起こすために必要な塩濃度は、アルカリ土類金属イオンで0.6M 程度、アルカリ金属イオンでは1.2M 程度であった。

また、これらの水溶液に対して CD スペクト ル測定を行ったところ、Lac および Mal 錯体と

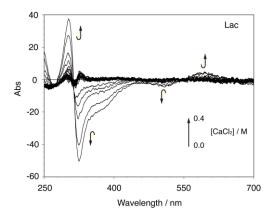


Fig. 1 CD spectral changes of Lac-complexes with increasing concentrations of CaCl₂ (Conditions: Temp = rt, Solv. = water, d = 0.2 mm, [bpyLac] = 2.44 mM, [FeCl₂] = 7.33 mM, [CaCl₂] = $0.0 \sim 0.4$ M).

もに、イオン非存在下では Λ 型錯体よりも Δ 型錯体の存在比が高いことが分かった(Fig. 1)。対照 糖鎖を導入した Mal 錯体に塩を添加していくと、塩濃度の上昇に伴って Δ 型錯体の存在比がより増加する結果となった。 Δ 型錯体存在比の塩濃度依存性は、典型的なラングミュア型(1 段階)であ

った。一方で Lac 錯体に おいては、塩濃度の上昇 に伴ってユニークな 2 段 階の変化を示すことが分 かった。この 1 段階目の 変化は塩が低濃度(~ 40mM 程)の場合に生じ、 この濃度域においては塩 濃度の上昇に伴って Λ 型 錯体の存在比が上昇した。 その一方で、2 段階目の 変化は塩が。高濃度 (40mM 以上)の時に生

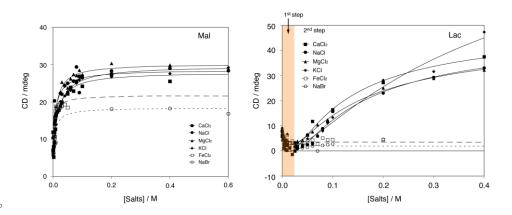


Fig. 2 CD intensities (302 nm) of Lac- and Mal-complexes with increasing concentrations of alkaline / alkaline earth metal salts (Conditions: Temp = rt, Solv. = water, d = 0.2 mm, [bpyLac] or [bpyMal] = 2.44 mM, [FeCl₂] = 7.33 mM, [Salts] = 0.0 \sim 0.6 M for Mal-complexes and 0.0 \sim 0.4 M for Lac-complexes).

じ、塩濃度の上昇に伴って Δ 型錯体の存在比が著しく増加した。次に、前述の Δ - Λ 比の変化が、アルカリ(土類)金属イオン(Na+、K+、Ca²+および Mg²+)または、Cl⁻のどちらに起因するのかを明らかにするため、様々な参照実験を行った(Fig. 2)。その結果、まず Cl⁻が錯体内部のアミド 部位と結合することで、Mal 錯体の変化および Lac 錯体の 1 段階目の変化を誘起していることが分かった。さらに Lac 錯体の場合は、アルカリ(土類)金属イオンが Lac 部位と結合することで 2 段階目の変化が引き起こされていることが示された。本研究から、Lac は各種アルカリ(土類)金属イオンにより CCIs を引き起こすが、Mal は、これらのイオンが存在しても CCIs を誘起しないことが分かった。

3. 今後の研究における課題または問題点

当初申請していた研究内容では、ビピリジンの両端に GlcNAc を導入し糖転移酵素を用いてシアロオリゴ糖を導入する予定だったが、GlcNAc よりも水溶性の高い Glc を導入して実験を行ったところ鉄錯体に錯化させる段階で水溶性が悪く錯化が起こらなかった。このことから当初予定していた実験系では、研究が行うことが困難なためより水溶性の高い Lac および Mal を導入した糖鎖修飾鉄錯体にて実験を行った。ビピリジンに GlcNAc を導入して鉄錯体を合成するためには、より水溶性の上がるスペーサーを導入する必要がある。

Summary

Glycosphingolipids on cell surfaces are composed of carbohydrate heads and ceramide tails, and play essential roles in varieties of bioprocesses including fertilizations, differentiations, and cell-cell adhesions. In glycosphingolipid chemistry, an increasing interest has been placed on carbohydrate-carbohydrate interactions (CCIs), in which the carbohydrate unit of one glycosphingolipid recognizes the carbohydrate unit of another glycosphingolipid in specific and, in some case, cations-dependent manners. Such CCIs have been now recognized as main driving forces to induce various cellular recognition events. Investigation on the CCIs is of quite attractive from an industrial viewpoint, 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, not only fluidic nature but also fluctuations of glycosphingolipid levels on the cell surfaces make it quite difficult to investigate the CCIs in a detailed manner. Simple and well-designed model systems are, therefore, highly required in this research field.

We present one of model systems we developed, that is, a tris-bipyridine ferrous complex carrying hexavalent lactoside (Lac) clusters to investigate lactoside-lactoside interactions, or main driving forces to induce lactosylceramide-lactosylceramide interactions. To access this model system, we synthesized 2,2-bipyridine having a β -Lac at each pyridine unit and then, mixed it with Fe²⁺ to construct the corresponding tris-bipyridine ferrous complex carrying hexavalent Lac-clusters ([Fe(bpyLac)₃]Cl₂). In additions, we also constructed a tris-bpyridine ferrous complex having hexavalent maltoside (Mal) clusters ([Fe(bpyMal)₃]Cl₂). Since their N-Fe coordination bonds are reversible at the ambient temperature, the resultant complexes provide dynamic combinatorial libraries (DCLs) composed of two diastereomeric stereoisomers (Δ - and Λ -forms) with their own carbohydrate packings. If one of the DCL members has suitable carbohydrate packings, it would be stabilized and enriched through the intramolecular CCIs. In fact, we found that additions of Ca²⁺ (~50 mM) strongly enriched the Δ-forms in both [Fe(bpyLac)₃]Cl₂ and [Fe(bpyMal)₃]Cl₂. These binding profiles are, however, quite different from each other; that is, [Fe(bpyLac)₃]Cl₂ showed a sigmoidal binding profile on the additions of Ca²⁺, while [Fe(bpyMal)₃]Cl₂ did Langmuir-type one. We are now conducting comprehensive investigations to explain these unique binding profiles. The results would be discussed in the symposium.

イネの糖鎖構造解析による新規品質評価システムの開発

Development of novel quality evaluation system by glycan analysis of Oryza sativa

研究代表者 堀内 里紗(生命科学研究科生命科学専攻)研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①イネ Oryza sativa

②糖鎖 Glycan

③変化 Change

④定量性 Quantitative

⑤評価 Evaluation

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/学会および口頭発表

- ・堀内里紗(第35回日本糖質学会年会、平成28年9月予定)
- · Risa Horiuchi(Society for Glycobiology, 平成 28 年 11 月予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

イネの種子を部位別に分離後、ヒドラジン分解による全糖鎖の切り出し抽出を行った。次に糖鎖に蛍光標識を導入し、糖鎖の可視化を行った。得られた蛍光標識糖鎖は、数種類の高速液体クロマトグラフィー(HPLC)分析を行うことによって各種構造別に糖鎖を分離し、これらの情報をもとに二次元糖鎖マッピングを行った。さらに、分離された糖鎖の糖組成及び糖鎖結合部位・結合様式については、質量分析装置や各種糖質分解酵素を用いて決定した。次に品質評価システムとして、各発生段階および各生育環境下に存在するイネの糖鎖パターンを比較解析にて評価した。

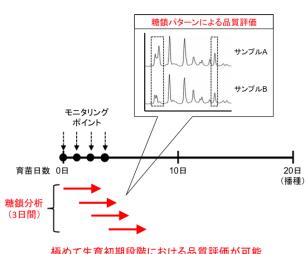
2. 研究経過および成果の概要

育苗はイネの収量や品質を左右する要因の一つであることから、育苗状態の早期判定・評価はイネの品質評価システムにおける重要な項目の一つである。本システムの最大の利点は、発生初期段階のイネにおける糖鎖パターンの比較解析を統合的かつ定量的に進めることにより、イネの育苗状態の監視・評価を可能にした点である。構築したイネの品質評価システムを図1に示す。生育環境の異なる2つのサンプル(A,B)の糖鎖パターンの比較解析を行ったところ、サンプルBはサンプルAと比較して複数のピークの減少が確認された(図1、点線枠)。この事から、本システムは、イネの品質を左右する育苗状態の評価や、極めて育成初期段階における迅速な品質評価が可能であることが示された。これらの結果を踏まえ、本報告書では新たなイネの品質評価方法を提案する。まず、発芽誘導初期段階におけるイネの品質評価である。本研究では、発芽後のイネ胚部において、発芽前には存在しない新たな糖鎖パターンが出現している事を確認した。さらに、より成長度の増したイネの糖鎖パターンの比較解析から、イネは各育成ステージ特有の糖鎖パターンを有していることが明らかとなった。この事は、監視・評価可能なイネの育成ステージを大幅に向上させるだけではなく、生育初期の各発生段階におけるイネの品質

のモニタリングが可能であることを示した(図1)。さらに、このような糖鎖パターンは発生段階や部位 別の比較解析だけではなく、「登熟障害を受けた種子と正常に育った種子の比較」や「日照度の異なる 種子の比較」、さらには「ジャポニカ品種とインディカ品種の比較」など、イネの品質に関わる幅広い 解析への応用が期待される。続いて、重金属汚染を受けたイネの品質評価である。一般的に、糖鎖構造 は環境変化などの外的要因の影響を敏感に受けることが知られているものの、環境への流出とその影響 が懸念される化学物質の毒性評価において、汚染の影響を受けた生物の糖鎖情報についての知見は殆ど なく、現状では継続的な環境修復などに利用されていないのが現状である。そこで、糖鎖パターン比較 解析を用いた、重金属汚染を始めとする様々な環境変化を受けたイネの品質評価方法を確立するための 第一段階として、重金属である銀ナノコロイドを曝露したイネと通常生育条件下で生育したイネの糖鎖 パターンの比較解析を行った。その結果、銀ナノコロイド曝露区のイネにおいて、有意に増加した糖鎖 構造の存在が明らかとなった。この事から、糖鎖構造は外部環境の変化を敏感に受けていることから、 重金属汚染を始めとする様々な環境変化に曝されたイネの品質評価において、発生初期段階における指 標として有効であり、糖鎖分析を介した新たなイネの品質評価方法の開発が可能であると考えられた。 このような糖鎖パターンの比較解析を実際の産業において利用することにより、イネの環境変化に対す る耐性能力の評価、あるいは品種別の比較や生長後の機能性成分の有無などを迅速に判定することが可 能となり、さらにはイネの生育・健康状態の監視・評価等に役立つことが期待される。本報告書で提案 するイネの糖鎖構造解析に関する研究開発が大きく進展する事により、これまで識別・評価する事が困 難であった新品種の識別・評価や、イネの生育状態に関する網羅的迅速分析が可能となり、さらに、イ ネを始めとする穀物の新しい品質管理方法、安全性評価、疾病の予防、診断、評価等に応用が可能な事 から、次世代の農産業におおいに貢献できることが期待される。

3. 今後の研究における課題または問題点

第一の課題として、より多くの品種や異なる環境下 で生育されたイネの網羅的迅速分析を可能にすること を目的とした、より迅速な分析・評価方法の確立が挙 げられる。具体的には、HPLC に用いる溶離液の濃度 勾配の調整による糖鎖パターンの分析条件の最適化を 図り、分析時間の短縮を試みる。続いて第二の課題と して、上記の網羅的迅速分析法を用いた、多種多様な 品種のイネや、様々な生育環境下で生育されたイネ、 疾病状態のイネなどの糖鎖パターンの網羅的解析が挙 げられる。このような糖鎖パターンの網羅的な解析に より、糖鎖パターンとイネの生長・生育状態の相関関 係を明らかにすることを目指す。



極めて生育初期段階における品質評価が可能

図1 イネの品質評価システム

Summary

All fundamental information such as signal transduction, metabolic control, infection, cell-to-cell signaling, and cell differentiation related to the growth of plants are preserved in germs. Comprehensive plant N-glycan analyses have been conducted in order to investigate the biological significance of plant-specific N-glycans. However, N-glycan-mediated biological functions remain obscure in plant. In preserving information, glycans have a key role and are involved in the development and differentiation of organisms. Glycans which exist in rice germ are expected to have an important role in germination. In this study, we performed structural and correlation analysis of the N-glycans in rice germ before and after germination. Our results confirmed that the N-glycans in the ungerminated stage of the rice germ had low number of N-glycans consisting only of six kinds especially with high-mannose and paucimannose type N-glycans being 16.0% and 76.7%, respectively. On the other hand, after 48 hours germinated germ stage, there was an increase in the complex type N-glycans with the appearance of Lewis a structure, the most complex type and a decrease in paucimannose types. These results suggest that at least six kinds of N-glycans are utilized for long time preservation of rice seed, while the diversification of most complex types of N-glycans is produced an environment dependent for shoot formation of rice, and also suggested that the transition of N-glycan including transition of glycoprotein and glycosyltransferase is closely related to growth of plant.

超好熱性アーキアにおける突然変異体出現頻度の評価

Analysis of mutant frequency in hyperthermophilic archaea

研究代表者 櫛田 卓志(生命科学研究科 生命科学専攻 博士後期3年)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①Thermococcus kodakarnsis

- 2DNA polymerase
- $\Im rpsL$

平成 27 年度交付額/490,000 円

研究発表/学会発表

- ・第29回日本 Archaea 研究会講演会 (平成28年7月予定)
- · 11th International Congress on Extremophiles (平成 28 年 9 月予定)

研究経過および成果の概要

【背景・目的】

超好熱性アーキア Thermococcus kodakarensis は、PolB と PolD の 2 つの DNA ポリメラーゼを保持している。これらのうち、PolB は、本菌の生育に必須では無いことが明らかとなっている。 polB 遺伝子完全破壊株($\Delta polB$ 株)が、紫外線、電離放射線、種々の化学物質(マイトマイシン C、メタンスルホン酸メチル)といった変異原に高い感受性を示すことから、PolB は、本菌の DNA 修復において重要な役割を果たしていると考えられた。本研究の目的は、マーカー遺伝子を用いて T. kodakarensis の突然変異体出現頻度を評価すると共に、PolB の有無が本菌の突然変異の誘発頻度に及ぼす影響を明らかにすることである。

【方法】

マーカー遺伝子として大腸菌(Escherichia coli)の rpsL 遺伝子を用いた。rpsL 遺伝子は 30S リボソームタンパク質の S12 サブユニットをコードする必須遺伝子である。本研究では、野生型 rpsL 遺伝子を組込んだプラスミドを T. kodakarensis に保持させ、適宜培養後、回収し、E. coli TH2 株に導入した。E. coli TH2 株は、変異型 rpsL 遺伝子を持つストレプトマイシン耐性株である。rpsL 遺伝子は、変異型に対し、野生型が優性形質である。そのため、プラスミドの導入により、野生型 rpsL 遺伝子をヘテロで持つようになった株は、ストレプトマイシン感受性(Sms)となる。一方、変異型 rpsL 遺伝子をホモで持つことになった株はストレプトマイシン耐性(Smr) のままである。 ストレプトマイシン添加固体培地に現れたコロニー数を無添加固体培地に現れたコロニー数で除して、突然変異体出現頻度(sms)を算出した。

【結果】

プラスミド pKF3 を鋳型に PCR を行い、rpsL遺伝子とその制御領域を増幅した。この DNA 断片を T. kodakarensis - E. coli シャトルベクターpTKG02 の EcoRV サイトに組込んだ。組込んだ領域をシーケンス解析し、野生型 rpsL 遺伝子を持つプラスミド pTKGrpsL1 を得た。これらのプラスミドを用いて、Gene Pulser XcellTM エレクトロポレーションシステム (BIO-RAD) により E. coli

TH2 株を形質転換した。エレクトロポレーション法は、添付のプロトコルに準じた。 $E.\ coli\ MV1184$ 株から調製した pTKGrpsL1 で $E.\ coli\ TH2$ 株を形質転換すると、MF は 0.018×10^{-3} (ストレプトマイシン添加/無添加=22 個 $/1.2\times10^6$ 個)であった。ポジティブコントロール実験として、rpsL 遺伝子を組込んでいないプラスミド pTKG02 で形質転換すると、ストレプトマイシンの有無によらず、ほぼ同数のコロニーが出現した(ストレプトマイシン添加/無添加=2083 個/1963 個)。

 $E.\ coli\, \mathrm{MV1184}$ 株から調製した pTKGrpsL1 を $T.\ kodakarensis$ 親株および $\Delta\ polB$ 株へ導入した。これらの組換え体を至適生育温度で親株が定常期後期に達するまで培養後(85°C、17 時間)、プラスミドを回収した。回収プラスミドを用いて、 $E.\ coli\, \mathrm{TH2}$ 株を形質転換し、 MF を算出した。親株由来のプラスミドを用いた場合、 $\mathrm{MF}=3.3\pm1.0\ (\mathrm{SE})\times10^{-3}$ であったのに対し、 $\Delta\ polB$ 株由来のプラスミドを用いた場合、 $\mathrm{MF}=3.2\pm0.7\ (\mathrm{SE})\times10^{-3}$ であった。この結果から、定常期後期に到達(85° で 17 時間培養)した親株と $\Delta\ polB$ 株の突然変異体出現頻度は、ほぼ同等であることが明らかとなった。

【今後の課題】

ストレプトマイシン添加培地に現れた $E.\ coli$ よりプラスミドを抽出し、シーケンス解析することで、親株と $\Delta\ polB$ 株で生じる変異の種類に違いがあるか検証したい。更に、培養温度を変化させた時や各種変異原に曝露した時の突然変異体出現頻度と変異のスペクトルについて明らかにしたい。

Summary

Hyperthermopilic archaeon *Thermococcus kodakarensis* possesses two DNA polymerases, family B and family D DNA polymerases designated as PolB and PolD, respectively. Recently, it was reported that PolB was not essential for cell viability in two euryarchaeal species, whereas *in vitro* analyses revealed that PolB could synthesize DNA with high processivity and high fidelity. The *polB* gene disruptant ($\Delta polB$ strain) of *T. kodakarensis* was also successfully constructed in our laboratory. The $\Delta polB$ strain showed high sensitivity to DNA damage caused by UV, γ -rays, and DNA alkylating agents (methyl methanesulfonate (MMS) and mitomycin C (MMC)). We focused on mutant frequency (MF) in each *T. kodakarensis* DAD (host strain) and $\Delta polB$ mutant cell.

The rpsL gene was used as a marker gene, which encodes ribosomal protein S12 known to be a target of streptomycin. The rpsL gene derived from $Escherichia\ coli$ was inserted into the EcoRV site of the $E.\ coli$ - $T.\ kodakarensis$ shuttle vector pTKG02. The resulting plasmid was designated pTKGrpsL1. The rpsL system is based on inactivation of the rpsL gene in the plasmid. The streptomycin-resistance allele in $E.\ coli$ TH2 strain is recessive to the wild type rpsL gene. Therefore, $E.\ coli$ TH2 cells carrying a plasmid harboring the wild-type rpsL gene exhibit a streptomycin-sensitive phenotype. If the rpsL gene in the plasmid are mutated and inactivated, $E.\ coli$ TH2 cells carrying the plasmid remain streptomycin-resistant. Each pTKGrpsL1 was extracted from DAD and $\Delta polB$ cells which were cultivated at 85°C for 17 h and introduced into $E.\ coli$ TH2 strain. The number of transformants on the plates with/without streptomycin was verified. Mutant frequency was calculated as the ratio of

transformation efficiency on selective medium (with streptomycin) to that on non-selective medium (without streptomycin). DAD $(3.3\pm1.0~(\mathrm{SE})\times10^{-3})$ and $\Delta polB~(3.2\pm0.7~(\mathrm{SE})\times10^{-3})$ strain showed almost the same values of mutant frequency, and both these values were significantly increased compared with background ones (1.8×10^{-5}) .

漢字文献としての『萬葉集』研究

To study the "Man'yōshū" as literature written in Chinese characters

研究代表者 池原 陽斉(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①萬葉集 Man'yōshū ②写本 Manuscript ③漢字 Chinese characters ④訓読 Reading a Chinese text in Japanese

平成 27 年度交付額/595,000 円

研究発表/論文

- ・池原陽斉「御名部皇女奉和御歌」本文異同存疑:「嗣」と「副」の字形の傾向から」、『萬葉』第 219 号、萬葉学会、2015 年 4 月
- ・池原陽斉「『萬葉集』本文校訂に関する一問題:類聚古集と廣瀬本を中心に」、『文学・語学』第 213 号、全国大学国語国文学会、2015 年 8 月
- ・池原陽斉「「長皇子与皇弟御歌一首」考:「丹生の川」の意味するもの」、『東洋通信』第 52 巻 (第 3 号)、東洋大学通信教育学部、2015 年 8 月
- ・池原陽斉「「籠毛與 美籠母乳」の注釈史再考」、『美夫君志』第 92 号、美夫君志会、2016 年 5 月 (予定、採択決定)

研究経過および成果の概要

1.研究方法

研究課題の「漢字文献としての『萬葉集』研究」とは、一見するとトートロジーともとれるような言い回しである。飛鳥時代後期から奈良時代にかけて編纂され、平安時代初期にほぼ現在見る形にいたったと推定される『萬葉集』は、仮名成立以前の漢字専用の時代に成立した文献だからである。

しかし、現在多く刊行されている『萬葉集』テキストは、漢字本文と書き下し文を併記するもの(新編日本古典文学全集、『萬葉集全歌講義』など)、書き下し文だけを提示するもの(『萬葉集全解』、新版岩波文庫など)が多い。表現研究に際してはこれらのテキストが頻用されており、漢字本文に注目が集まることは比較的少ない。

しかし古典作品の研究にあたっては、やはり原文と対峙する姿勢も重要である。「漢字文献の研究」 という立場から『萬葉集』の原文を捉え直す場合、大別すれば二種の方法があるように思う。

ひとつは、『萬葉集』の漢字本文をどのような日本語で訓むのかという訓読研究である。『萬葉集』にはまったく訓みのわからない、いわゆる「難訓歌」が幾許かある。また、定訓を得ないうたは数多い。訓読の追究は、多岐にわたる『萬葉集』研究のなかでも基礎的な分野であるが、近時この方面の研究は存外少なく、取り組む価値を有する研究といってよい。

もうひとつは本文校訂に関する研究である。本文校訂は古典研究総体のなかでももっとも基礎的な分野であるが、漢字専用文献である『萬葉集』の場合、伝本ごとの異体字のありようなどにも注意する必要があり(乾善彦「文字の異同と通用」『漢字による日本語書記の史的研究』塙書房、2003)、複雑な様相をしめす場合が多い。

この二種の研究方法によって、問題のある個々の萬葉歌を追究することが目的となる。

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。

「「御名部皇女奉和御歌」本文異同存疑」では、『萬葉集』巻 1・77 番歌の本文異同について論じた。 当該歌の第 4 句には「副而賜流」と「嗣而賜流」という本文異同がある。従来は多くの伝本に一致する 「嗣而賜流」が正当な本文と見做されていたが、1993 年に、「副」と見做せる本文を持つ廣瀬本が公開 されてからは、「副」と訓む説が優勢になっている(新編古典文学全集、新日本古典文学大系など)。

しかし、『萬葉集』の伝本のなかでも、平安時代に書写された本(あるいはその転写本)である次点本の字形をつぶさにたどっていくと、廣瀬本の「副」と見做せる字は、「嗣」の省筆表記である蓋然性が極めて高いと認定できる。ほかの伝本に「嗣」とある箇所が廣瀬本は多く「副」のような字形に作る一方、訓はことごとく「嗣」と対応するからである。研究史上問題の箇所であったが、実は異体字が存するだけであり、本文異同は存在しなかったことになる。

「『萬葉集』本文校訂に関する一問題」では、誤字・脱字への検証から、類聚古集と廣瀨本のつながりを指摘した。類聚古集は平仮名訓本、廣瀨本は片仮名訓本であり、別系統に属する伝本と見做されている(田中大士「長歌訓から見た万葉集の系統」『和歌文学研究』第89号、2004)。田中論を踏まえ、別系統の伝本同士の交流の可能性を検討した。

この二本には、ほかの次点本とは一致しない共通の誤字・脱字が散見している。そして、廣瀨本は藤原定家の父俊成の所持本に遡る可能性の高い本である(寺島修一「御子左家相伝の『万葉集』の形態」『武庫川国文』第65号、2005)が、その俊成は類聚古集を所持、ないしは内容を知悉していた可能性がたかい(『初稿本古来風躰抄』)。この点を踏まえ、廣瀨本は類聚古集の本文を取り込んだ可能性が高いと推定した。

「「籠毛與 美籠母乳」の注釈史再考」では、著名な『萬葉集』巻頭歌(雄略天皇御製)の冒頭二句「籠毛與 美籠母乳」の訓読の再検証に取り組んだ。

この二句は通訓「コモヨ・ミコモチ」の形で広く流布しているが、近世には「籠」を「カタマ」と訓み、「カタマモヨ・ミカタマモチ」とする契沖『萬葉代匠記精撰本』の説が通用していた。近時、この異訓を支持する研究は皆無に等しく、吉永登「「籠」の訓みについて」(『万葉:その探求』現代創造社、1981)による3・4音で始まる通訓を「異常な出だし」とする批判も、ほぼ黙殺されていた。

しかし、上代歌謡における韻律のありようを詳細に検討していくと、この批判は正当であると判断できる。くわえてカタマの語義も再検証し、『代匠記』の説を追認すべきと論じた。

3.今後の研究における課題または問題点

研究期間内に本文校訂に関する論文を2本、来年度には訓読に関する論文を1本、それぞれ査読付き

の学会誌に掲載することができた。本研究課題とは別テーマの論文も数本公表できており、それぞれ 個々のモノグラフとしては十分な成果を挙げることができたと考えている。

今後の課題としては、一昨年度と昨年度の研究課題(平成 25 年度「『萬葉集』本文と加点の系統論的研究」、平成 26 年度「平安時代の『萬葉集』研究:『古今和歌六帖』を中心に」)の成果とも合わせて、既出の論考の成果をどのような形で体系化しうるか、ということになるかと思う。

体系的な成果としては、平成 28 年中に以上の業績を踏まえた単著を刊行する予定である。井上円了 記念研究助成に基づく研究成果を、著書によって広く世に問いたい。

Summary

"Man'yōshū" is written in Chinese characters. So, deliberately to argue that "the literature written in Chinese characters" might result is considered not to be a logical explanation. However, in view of the trend of research in recent years of "Man'yōshū", I think that it is not necessarily inappropriate description. Text A is a plurality published. However, when studying the expression of "Man'yōshū", because text that is expressed only in kanji is inconvenient, text denoted sprinkled with "kana" is generally used. Considering the trend of research, publication status of such text, would not be necessarily be denied. Even if the point can be understood, in order to elucidate the classical literature, the verification of the original text, and there is a need to study. Neglect the verification of the original text, sufficient research results would not be expected. Nevertheless, in order to study the "Man'yōshū", it is surprisingly little validation of the original text is important. Research based on the text has become common. Text A is a plurality published. Without respecting the original text for that, research can be environment is well-equipped. Also available is caused not so emphasized can be obtained at the point described above.

I have kept in mind the research to respect the original text. Since the original text of A is written in Chinese characters only, research method can be broadly classified into two types. Research methods of the first one, is a validation of how to read the Chinese characters that have been expressed in "Man'yōshū". The second approach is to compare the plurality of manuscripts, what is written on which manuscript is to verify whether the most reasonable. I this year, efforts to this two types of research methods, I was able to include a certain degree of success. Of its outcome, it is that it has posted three papers in academic journals. Both are papers that have passed the peer review.

For more information about the contents of the individual papers, I think that it was possible to obtain a constant evaluation. Therefore, the purpose of the next fiscal year is to organize the results of the past. Edit the paper that was written in the past, it is expected to publish the research results.

満洲における日本近代文学の流通と

日本人文学者の植民地体験の相関性についての研究

Correlativity between the circulation of Japanese modern literature and Japanese writers' colonial experience in Manchuria

研究代表者 小泉 京美(交友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①満洲 Manchuria

- ②日本近代文学の流通 Distribution of modern Japanese literature
- ③文学者の植民地体験 Writers' colonial experience
- ④読書環境 Reading environment
- ⑤出版文化 Publishing Culture

平成 27 年度交付額/560,000 円

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究の目的は、満洲における日本近代文学の流通と日本人文学者の植民地体験の相関性を明らかにすることである。この目的を達成するために、まず、日清戦争前夜からアジア・太平洋戦争が終結するまでの間に満洲を訪れた日本人文学者について、その目的・旅程・同行者等の詳細を調査し、日記・書簡・紀行文・体験記等の資料から具体的な体験やその所管について分析し、それらを相互に関連させた一覧を作成した。さらに、現地で発行されていた新聞や雑誌の網羅的な調査を行い、渡航中の日本人文学者の消息に関わる記事を収集・整理した。これらの調査成果を基礎に、満洲在住の日本人が、満洲に関する日本文学の系譜や満洲体験のある日本人文学者に対してどのような関心を抱いていたのか分析した。次に、書店や図書館の架蔵状況、出版社の PR 誌や図書館報の特集等を調べ、満洲を訪れた日本人文学者が同地の書籍の流通や読書環境に及ぼした影響について考察した。

2. 研究経過および成果の概要

まず、満洲を訪れた日本人文学者の足跡について、日記・書簡・紀行文・体験記等の一次資料を可能な限り参照し、新聞や雑誌の消息欄の報道等を手がかりに事実関係の照合と補足を行った。その結果、当然のことながら、現地での動向がつぶさに報じられた作家とそうでない作家とで明らか

になった事柄の詳しさに差が出てきた。このことは、日本人文学者の植民地体験のデータベースとしての側面からは、対象範囲を拡大したさらなる資料調査による補足が求められるところである。ただ、本研究の目的にとっては、その差自体が渡航の性格と周知度および同地における文学者の知名度に関わることから、あえて調査結果の偏りを調整せず、満洲における日本近代文学の流通の実態と結びつけて意味付けることとし、補遺は行わなかった。

また、満洲の書店や図書館の架蔵状況、出版社の PR 誌や図書館報の特集等については、販売目録や図書案内から広告に至るまで博捜したものの期待していたような成果が得られたとは言い難い。当該資料が一時的な利用を目的とした出版物であり、長期保存の対象とみなされなかったことで予想外に調査が難航したためである。今後も継続した調査を行っていく必要がある。資料の全体像を見通すことはできなかったが、本研究の結論に結び付く有効な手がかりを得ることはできた。とくに重視したのは、『書香』(満鉄大連図書館)、『収書月報』(満鉄奉天図書館)、『北窗』(満鉄哈爾浜図書館)等、各地の満鉄図書館の館報に掲載された図書館員による記事や論文である。満洲に関わりの深い日本人文学者や満洲を題材にした日本文学作品がたびたび取り上げられ、収書方針や配架状況にも反映されていたことがわかってきた。今後さらなる精査と分析を重ねて裏付けを取っていきたい。

3. 今後の研究における課題または問題点

今年度の調査と分析を通じて、満洲における日本近代文学の流通と日本人文学者の植民地体験の相関性について多くのことが明らかになった。今後は調査と分析の成果をさらに検証し、論文を作成する作業が必要となる。日本人文学者の渡航体験が満洲の日本人社会でどのように受けとめられ、文学作品の受容や日本文学イメージの形成にどのように働きかけたのかを中心に考察を進めていきたい。そのためには同時代資料だけではなく、戦後になってから執筆・発表された引き揚げ者の手記や証言も視野にいれて研究を進める必要があると思われる。

また、今年度の調査から、『満洲観光聯盟報』や『観光東亜』といった旅行雑誌にも日本人文学者の満洲体験についての記事が多数掲載されていることがわかった。これらの雑誌には文藝欄があり、読書案内や書評も掲載されている。そもそも、満洲在住日本人の読書環境に影響力をもった図書館員や作家などの文化人、出版関係者や教育関係者の多くは、南満洲鉄道株式会社やその系列企業・団体に所属していたし、満鉄の旅客課や各地の観光協会に勤めていたものも少なくない。この点をふまえて、満洲における日本近代文学の流通と受容について、観光事業との連携という側面から考察することを今後の課題としたい。

Summary

This study aims to clarify the correlativity between the circulation of Japanese modern literature

in Manchuria and Japanese writers' colonial experience there. First, I investigated the aims, itineraries, and companions of Japanese writers who visited Manchuria from the eve of the Sino-Japanese War to the end of the Asia-Pacific War in detail; analyzed their concrete experiences and thoughts from their diaries, letters, travel records, and memoirs; and listed them in relation to each other. Second, I investigated newspapers and journals published in Manchuria comprehensively, and collected and ordered articles reporting on the movements of Japanese writers who were visiting Manchuria. Third, based on these results of the investigation, I analyzed how the Japanese people living in Manchuria were interested in the lineage of Japanese literature describing Manchuria and Japanese writers who experienced Manchuria. On that basis, I investigated how many books of Japanese literature were stored in bookshops and libraries, as well as being mentioned in public relations brochures of publishers and featured articles of library journals; and considered the influence of visiting Japanese writers on the circulation of books and the reading environment in Manchuria.

Through these investigations and analyses, the correlativity between Japanese modern literature and Japanese writers' colonial experiences became evident in many ways. Hereafter, research papers on each theme based on a more detailed examination of the results of the investigation and analysis are required. I would examine how the travel experiences of Japanese writers were accepted by the Japanese society in Manchuria as well as how the experiences influenced the acceptance and image of Japanese literature.

Further, I derived a future vision for this research from the result acquired in this year. Until the end of the Pacific War, Japanese writers who visited Manchuria influenced the literary activities of Japanese people there directly or indirectly. Moreover, that influence was brought to bear upon the literary situation in post-war Japan by the Japanese people who returned from Manchuria. I will attempt to reveal the entire scope of the relationship between the Manchurian experience of Japanese writers and Japanese literature, including that in the post-war period.

「地域若者サポートステーション」における支援者側の 「感情労働」のゆくえ

In the youth support station aspect of "emotional labor" of supporters

研究代表者 小川祐喜子(人間科学総合研究所 客員研究員)

研究期間および研究成果発表予定内容

● 研究期間:平成27年4月1日~平成28年2月15日

● キーワード:地域若者サポートステーション: the local youth support stations

若年無業者支援者: unemployed youth supporter

感情労働: Emotional Labour

● 平成 26 年度交付額: 401,000 円

● 研究成果発表予定:

2016年度第67回関西社会学会大会 自由報告(申請済)

第89回 日本社会学会 大会 自由報告(予定)

関西社会学会『フォーラム現代社会学』もしくは関東社会学会『年報社会学会論集』への投稿 予定

研究方法経過および成果の概要

① 研究方法

本研究では、3カ所のサポステを対象にヒアリング調査を実施した。実施期間は下記のとおりである。

ひめじ若者サポートステーション (2015年 10月3日)

京都若者サポートステーション (2015年11月21日)

みたか地域若者サポートステーション (2015年12月19日)

② ヒアリング調査内容

すべての「地域若者サポートステーション」(以下サポステと表記)の支援者に「支援している若者についてのエピソード(嬉しかったこと/辛かったこと/悲しかったことなど)」、「支援の場における「ユースワーカー」の必要性について」、「支援者側についてのエピソード(支援者における課題)」、「支援者として若者支援に求められるものについて」などについてのヒアリング調査を実施した。

③ 成果の概要

「感情労働」研究者である A.R.ホックシールドは、「感情労働」により私的領域でも「感情管理」が必要となり自然な「自己感情」が疎外されることを指摘している。けれども最近の「感情労働」研究では、人びとが求める幸福な労働形態としての「感情労働」の側面も示されている。そこで本研究では、

ニートやひきこもりの支援者の「感情労働」の様相を顕在化していくことを目的とした。

上記で示した内容のヒアリング調査結果によると、すべての支援者が共通して若者の成長に喜びや、 嬉しさを感じている。その成長とは、「サポステ」利用者同士が友人関係を構築したり、他者に関心を 示さなかった若者が他者に関心を抱いたりなど、明らかに来所時と比較すると、若者に変化が見られた ときなどである。他方、悲しい出来事については、支援者自身が若者の抱えている課題に気づいてあげ られなかったことや、両親が自ら若者の成長のチャンスを潰すような行動に出てしまったときなどが語 られた。

他方、「ユースワーカー」に関しては、すべての支援者が「ユースワーカー」と自己認識した支援者ではなかった。「ユースワーカー」を養成する母体の支援者も、「ユースワーカー」ではあるが、「ユースワーカー」になろうとして「ユースワーカー」になったのではないと語っている。支援者によると、日本社会にとって最も重要なことは「ユースワーカー」という支援者がいなくなることである。なぜならば、以前ならば「ユースワーカー」などいなくても、地域住民などの大人が若者を助け、支援を行っていた。けれども現在は、「ユースワーカー」や支援者などの専門性を有したものが、若者の見立てを行い、ターゲット化した支援を実施している。支援者によると、社会において最も重要なことは、「ユースワーカー」などが存在せず、社会が若者を支援できる社会システムであるとしている。また「ユースワーカー」のみが若者に関われる、関わる感じとなる。それは、社会全体が若者を知る機会を失うということにも繋がるとしている。

本研究では、すべての支援者が若者を第一に考えていること、誰かがしなければならない支援であると強く認識している語りなどもみられたことから、支援者自身が若者就労支援を「善意」の行為であると認識し、若者からの肯定的な反応が自己への報酬として転換されているところも少なからず明らかとなった。

④ 今後の研究課題

そこで今後は、支援者の「感情労働」が、賃金との交換ではなく、「感覚的」、「慈悲的」なところで 実践されているところを顕在化させていきたいと考えている。とりわけ、「支援を通して自分が感じる 自己の成長」、「就労支援でしか得ることのできない、職に対するやりがい」、「支援者として、就労支援 に携わっていく理由」、「支援を通して強く感じる『自己感情』のエピソード」などのヒアリング内容か ら、支援者における「金銭的なやりとり」、「規範的」、「感覚的」、「慈悲的」側面をみていきたいと考え ている。そこから新たな「感情労働」研究の動向を踏まえ、これまでの「サポステ」支援者の「感情労 働」の事例結果を手がかりに、「自己意識的感情」研究(船津,2005)をベースに、現在の若年無業者支 援者の自我形成のありようを明らかにしていきたいと考えている。

Summary

In this study, we conducted a hearing survey of the three youth support stations. This survey was conducted a hearing survey of "Himeji youth support station" (October,2015), "Kyoto youth support station" (November,2015), "Mitaka area youth support station (December,2015). To support person "for young people who are helping", "on the need for youth worker", "challenge of supporters", was carried out interviews about, such as "about what is required in youth support as a support person".

According to the survey results, support those who had felt the joy and happiness to the young people of the growth. For example, you can become friends young people to each other, it is to or interested in others. On the other hand, they're, that you did not care-the young people of the problem, had felt the sadness, for example, when there is no understanding to parents. And, support those who were not his to recognize the "youth worker". Supporters of the organization to train the "youth worker" also, there is the "youth worker," but he said not became a "youth worker" I wanted to become a youth worker. According to its supporters, the most important thing for the Japanese society is that the will be no supporters of "youth worker". This is because, even without such as "youth worker" if earlier, because the adult, such as local residents had to help young people. In this study, it became clear that support those who are thinking of the young people in the first place. And, youth employment support is recognized as an act of "good intentions", positive response from the young people became also not a little obvious place that has been converted as a reward to self.

In the future, the supporters of "emotional labor", rather than in exchange for wages, will not elicit a place that has been practiced in the place of the "sensuous," "mercy manner". It is "self-growth that I feel through the support", "challenging employment assistance", and the like "reason for the employment support." "Monetary exchange" in the supporters, "normative", "sensuous" and would like to look at the "mercy specific" side. Based on the trends of the new "emotional labor" research from there, to the supporters of this as a clue the case result of "emotional labor", based on the "self-conscious emotions" research, the current young unemployed supporters continue to clarify the self.

社会的比較による相対評価の自己呈示機能の解明

Self-presentational function of the relative evaluation through social comparison

研究代表者 大久保 暢俊(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①社会的比較 Social comparison

- ②自己評価 Self-evaluation
- ③相対評価 Relative evaluation
- ④能力 Ability
- ⑤自己呈示 Self-presentation

平成 27 年度交付額/465,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

· 31th International congress of psychology 平成 28 年度予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

実験参加者

4年制大学の学生 164名であった (男性 74名、女性 90名)。

手続き

実験は「思いつく言葉と非言語的イメージの関係」という名目で行われた。具体的には、ある学生の言語能力テストの結果から、その学生の言語能力を色や図形でたとえる課題であった。言語能力テストの結果から色や図をイメージすることを容易ならしめるためには、参加者自身がどのような言語能力テストなのかを知る必要があるという名目で、まずは参加者に言語能力テストを受けてもらった。

言語能力テストは三文字の単語を 10×9 の平仮名の文字列の中から自由に作成するものであった。この言語能力テストのルールは、「単語は人名以外ならどんな単語でも良い」、「文字列の単語は一度使うと使えない」、「使った文字には"×"をつける」の三点であった。言語能力は単語の作成数で判定できると参加者に教示した。

上記のルールやテストの受け方で疑問が無いかどうかを参加者に確認した後、6×6の文字列を用いて1分間の練習を行った。その後、10×9の文字列を用いて2分間の本番を行った。作成した単語は文字列の下にある回答欄に記入を求めた。

言語テスト終了後、同じテストを受けた去年の学生の回答(A さん: 比較他者)を提示した。A さんの回答欄には 15 個(上位他者群)、または 4 個(下位他者群)の単語が記入されていた。続いて、A さんの結果から推測される非言語的イメージについて参加者に回答を求めた。具体的には、4 色(赤、青、緑、白)、および 4 つの図形(丸、四角、三角、星)の中から、A さんの言語能力をもっとも象徴すると思われるものを選択してもらった。さらに、この色と図について、親密友人群では、「もし、A さんの結果をあなたの親しい友人が見たとして、その友人だったら A さんの言語能力をどの色や図でたとえると思うか」と想像してもらい、同様に色や図の選択を求めた。知人群では、「もし、A さんの結果をあなたの知人が見たとして、その知人だったら A さんの言語能力をどの色や図でたとえると思うか」と想像してもらい、同様に色や図の選択を求めた。

最後に、今回行われた言語テストの感想という名目で、従属変数を含んだ質問紙に回答を求めた。質問紙には、言語テストに関する自己評価、比較他者評価の項目が含まれていた。自己評価項目は、"どのくらいこのテストができたと思うか"、"言語能力はどのくらいだと思うか"の2項目であった。比較他者評価項目は、"A さんは、どのくらいこのテストができたと思うか"、"A さんの言語能力はどのくらいだと思うか"の2項目であった。さらに、言語能力の重要度、テストの信頼性、所属する学校の重要度について回答を求めた。全ての項目は7件法であった。

全ての回答が終わると、参加者にディブリーフィングを行い、実験は終了した。

2. 研究経過および成果の概要

本研究の仮説は、比較状況における第三者が親密友人であった場合には、そうで無い場合に比べて、比較による対比効果が顕著であろうというものであった。その背後には、社会的比較による自己評価は、第三者を含めた多くの観衆に対する自己呈示の意味合いが含まれるという理論命題があったからである。

上記の手続きで得られた自己評価のデータについて分析を行った結果、親密友人の視点で比較他者の言語能力テストの結果を解釈した条件で、比較による対比効果が顕著であった(図 1 参照)。 この結果は、社会的比較による自己評価の自己呈示機能を示す結果であると同時に、大久保 (2010) の知見を発展させるものである。

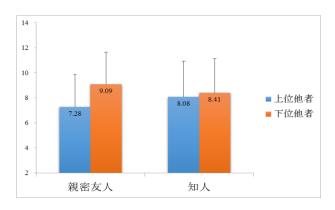


図1. 第三者の視点による対比効果

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究は仮説を概ね支持する結果であったが、以下に述べる第三者の操作に問題がある。本実験では、第三者として親密友人と知人を設定し、彼または彼女の視点から比較他者を解釈する操作を行った。この操作は、比較の舞台となる社会性の操作であり、第三者が自己にとって重要であるほど社会的に重要な場面の比較であるとの想定に基づく。しかし、この操作が、単純に視点取得の心理的距離を変えていた可能性がある。解釈レベル理論では、自己と親しい他者であるほど、心理的距離も近いと想定されている。本研究の結果は、第三者による評価の社会性の効果ではなく、自己と第三者との心理的距離を経由した自己と比較他者との距離の効果であると解釈することも可能である。それゆえ、今後は第三者の評価を客観的に提示するなどの工夫が必要である。

Summary

This study tested the prediction that the outcome of social comparison would depend on which social context was made salient. University students (N = 164; 74 males and 90 females) were randomly assigned to comparison target (upward, downward) and perspective-taking (perspective taking of their best friend, perspective taking of their acquaintance) conditions. First, participants completed a linguistic performance test and were given feedback on their results. Next, participants were asked to look at another's score (either high or low) from the viewpoint of their friend, or from their acquaintance. Finally, participants rated their own test performance. In social comparison research, a contrast effect is said to occur when self-evaluation is displaced away from the evaluation of the comparison target. Results indicated that participants who were asked to see a comparison target from the viewpoint of their best friend showed contrast effect in their self-ratings.

感情労働における労働者・管理者・顧客三極関係の 社会心理学的モデルの構築 ――感情制御方略の見直しを中心とした検討――

The model of the social psychology of the tripartite of a worker, manager, customer in the emotional labor: Examination mainly on the review of emotion regulation strategies

研究代表者 結城 裕也(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/1. 感情労働 emotional labor

2. 労働者,顧客,管理者 worker, customer, manager

平成 27 年度交付額/350,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

• 11th biennial conference of asian association of social psychology

研究の背景

感情労働とは、1970 年代以降に産業構造の変化により、サービス業に従事する労働者達が顧客満足を高めるために、自分の感情を商品の一部として売る労働のことを指す(Hochschild、1983)。第三次産業が中心となった現代では、ほとんどの労働者は感情労働を行っており、労働の中で占める割合も増加し、その重要性についても指摘されてきた。これまで日本の産業界は顧客満足を重視することで労働者に感情労働を求めてきたが、顧客満足を高めるためには、まずサービスを提供する従業員の満足が不可欠であるという、従業員満足の重要性が論じられ始めている。このような現状から、対人サービス従業者が遂行する感情労働とその影響については、数多くの研究が行われてきた。しかし、感情労働は少なくとも労働者、顧客の二者関係で成り立っており、感情労働の基本的構造を理解するためには、労働者のみの検討では不十分であると論じられはじめた。それに対してCote(2005)は、これまでの労働者主体の感情労働研究に社会心理学的視点を加え、顧客の要因を含めた感情労働の社会的相互作用モデルを提案した。このモデルで強調されているのは、当事者である労働者と、サービスの受け手である顧客の相互作用という視点である。また、鈴木(2002)は、感情労働を考える上では労働者一顧客に加え、管理者も合わせた三極関係での相互作用を捉えなければならないと指摘している。たとえば、感情労働への影響は、管理者側の労働者に対する処遇や組織としての取り組みが大きく関連していることが予想されることから、対人サービス従業者の感情労働における影響を検討する際には、労働者の視点だけで

なく、労働者、顧客、管理者という三者の相互作用的視点が極めて重要であると考える。

申請者はこれまでの研究で、Cote (2005) のモデルに「管理者」の視点を加えた,感情労働におけ る 労働者・顧客・管理者の三極関係の拡張版社会心理学的モデルの構築に向けて研究を進めてき た。こ れらの一連の研究結果に対し、近年、感情労働方略に概念の不備が認められる可能性につ いて論じら れ始めていることから,本研究ではキー概念の見直しが必要であると考える。 Hochschild (1983) は感 情労働が発生する心理的なプロセスによって,表層演技(自分が適切な 感情を持っていると見えるよう に、表情や仕草だけを装うこと)と深層演技(自分が適切な感情を感じるように、自らの感情を操作する こと)を分類している。この概念に従い,多くの研究者 は表層演技における「表出と feeling」のズレ を「感情の不協和」として問題にし,「表層演技=ネ ガティブな効果」,「深層演技=ポジティブな効果」 という構図を強調してきた。しかし、この結果は研究間で一致していない。このような知見の不一致は、 深層演技の基本的な概念の不備に起因 しているとの指摘もある (榊原,2011 など)。すなわち,近年, Diefendorff, Croyle, & Gosserand (2005) のように「管理されていない本当の感情」を感じる自己と いう概念を用いて,深層演技 で生じる感情はあくまで労働者の意図的な努力によって「作られた感情経 験」であることを強調し,両者を概念的に区別する必要性も論じられている。これまでは,この2つの 異なる概念を一括して「深層演技」として扱ってきたため,研究間の結果の齟齬が生じた可能性が指摘 されている(榊原, 2011)。したがって,Diefendorff et al.の概念を援用すれば,深層演技も「自然な 感情経験」(自然な感情と感情規則にズレが無い状態)と「深層演技によって生じる感情経験」を分類 し、表層演技と併せて Cote の感情労働の社会的相互作用モデルに組み込み検討する必要があると考え られる。

研究経過および成果の概要

上記の背景および問題点から、これまでの研究結果を引き継ぎつつ、本研究では感情労働方略を見直し、それに伴う労働者への影響を再検討することを目的とした。具体的には、感情制御方略を「表層演技」、「(意図的な努力を要する)深層演技」、「(感情規則と一致する努力を要しない)自然な感情経験」の3つに分類して、感情労働による労働者の精神的健康について検討した。

まず、予備研究として感情労働方略の概念見直しのための面接調査を行った。Diefendorff et al.

(2005) の研究方法を参考に、対人サービス従業者から「就業場面でどのような感情労働方略を用いるのか」、「管理者(企業)側から要求される感情労働とはどのようなものか」「心身に負担の掛かる感情労働,負担の掛からない感情労働とはどのようなものか」など、感情労働方略を再検討するために広く感情労働に対する意見を得た。なお、面接調査は1対1の対面形式、実施時間は1時間程度、半構造化面接法で行った。面接参加者は、非常勤(アルバイト)を含む対人サービス従業者10名~15名程度であり、出来る限り多種の職業からの意見を収集した。

次に、予備研究の面接調査で得られた意見から就業場面で用いられる感情労働方略に関する発言を抽出し、質問項目を作成することを予定している。現在、面接調査結果を鋭意整理中である。面接結果の整理後、Diefendorff et al.で得られた感情労働方略の因子構造(3因子)が本研究においても得られるかを確認する。また、本研究ではCote(2005)に基づき、新しく定義した感情制御方略と感情労働の受け手(顧客)の反応が労働者の精神的健康にどのように影響するのかを併せて検討し、感情労働方略の概念を見直す前の結果と対比させて考察を行う予定である。

Summary

Emotional labor is indispensable in the contemporary society, in which the tertiary sector of industry plays an essential role. Negative effects of emotional labor on service employees have been focused in studies to date. However, the effects of emotional labor could be different depending on emotional labor definition. In this study, I re-evaluate emotional labor strategies and was intended to re-examine the influence on worker. At first, I had an interview and investigated it to re-examine emotional labor strategies as a pilot study. I took a study method of Diefendorff et al. (2005) into account and asked "What kind of emotional labor strategies do you use in a labor scene?", "What is the emotional labor required by a manager?", "What kind of emotional labor puts a burden on mental and body, and what kind of emotional labor does not put a burden on mental and body". In addition, I performed the interview investigation in one to one meeting form, and I performed it in a semi structured interview for about one hour at time. An interview participants are interpersonal service employee including the part-time service and collected opinions from occupations as much as possible.

Then, I will extract a remark about the emotional labor strategies used in a labor scene from an opinion provided by the interview investigation into pilot study in future. I will arrange the result of the interview investigation. After the rearranging of the interview result, I will confirm it whether factor structure found in a study of Diefendorff et al. (2005) is found in this study. And, in this study, I examine it how emotional labor strategies and the reaction of the recipient of the emotional labor that I defined newly influence the mental health of the worker.

目標と誘惑の両立が目標追求の成功に及ぼす影響

Investigation of the complementary relationship between temptation and goal

研究代表者:小林麻衣(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①自己統制 Self-Control

②自己制御 Self-Regulation

③目標 Goal

④誘惑 Temptation

平成 23 年度交付額/487,000 円

研究発表/(1)学会およびポスター発表

- ・小林麻衣「完璧主義傾向と自己肯定化が目標追求に及ぼす影響(仮)」日本社会心理学会第57回大会で発表予定(平成28年9月)
- ・同じ題名で論文を執筆予定(平成28年度中)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

人は複数の目標をもって生きており、それら複数の目標を同時に追求することは、ときとして目標間の葛藤(目標と誘惑の葛藤)を生じさせる(Hofmann et al., 2009)。例えば、「試験勉強をしなければならないが、テレビも見たい」といったように、「試験勉強をする」という目標の他にも「テレビを観たい」といった目標が同時に生じ、それら2つの目標間(目標と誘惑)の葛藤に苦しむといったことが挙げられる。そこで本研究では、社会心理学の観点から、「目標と誘惑の両立」が目標追求の成功(または失敗)を導く要因について検討を行った。

2. 研究経過および成果の概要

目標と誘惑の両立を考えるうえで重要な個人差変数がいくつか存在する。なかでも不健康な完全主義傾向の高さは、目標追求時に過度に目標に固執し、不適応な目標追求を行っている可能性がある。その際、不適応な目標を中断し、別の代替目標(誘惑)に切り替えることは適応的な目標追求を促進する方法であるといえるだろう。別の代替目標の切り替えについては、Vohs et al.(2012)によると、自己肯定化を行うことで目標追求の切り替えを助けることが明らかにされている。自己肯定化は、自己や人生の側面において価値がある信念の想起や表出を行うことで操作可能であり、不健康な完全主義傾向が自己肯定化を行うことで、代替目標への切り替えを可能にし、結果的に適応的な目標追求を導くことが予測

される。

そこで本研究では、以下の仮説をたてて検討を行った。仮説1:完全性追求が極端に高い人において、自己肯定化操作あり条件はなし条件に比べて、別の代替目標に切り替えやすいだろう。仮説2:完全性追求が極端に低い人において、自己肯定化操作あり条件はなし条件に比べて、現在の目標を維持しやすいだろう。

都内の女子大学生121名に質問紙実験を実施したところ,仮説はともに支持された。完全性追求が極端に高い人(+2SD)において,自己肯定化を行った条件は,自己肯定化をしなかった条件に比べて,別の代替目標に移行しやすかった。これは,不健全に完全性追求が高い人にとって,自己肯定化が自己知覚を高め,過度に固執していた目標に対して離脱しやすくなったと考えられる。一方で、完全性追求が極端に低い人(-2SD)において,自己肯定化を行った条件は,自己肯定化をしなかった条件に比べて,別の代替目標に移行しにくかった。これは,過度に完全性追求が低い人はもともと目標追求に対して諦めやすい可能性があり,自己肯定化を行うことで自己知覚を高め,達成が難しい目標に対する動機づけを高めたと考えられる。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の課題としては大きく2つが挙げられる。一つは、女性のみのデータであることである。今後は男性も含めた分析が必要である。二つ目は、メカニズムに関する詳細が未検討の点である。本研究の考察では、自己肯定化が自己知覚を高めたとあるが、この考えはあくまでVohs et al.(2012)である。そのため、完全主義傾向と自己肯定化、そして目標の切り替えに関するパスについてより詳細な検討が必要であると考えられる。

Summary

According to Fishbach & Converse(2010), when people perceive goal and temptation as complementing each other, they wish to balance with them. Balancing between them can maximize the attainment of both the immediate benefit and the delayed benefit, whereas end up giving people in to temptation. Based on those views, we demonstrate about the complementing relationship between goal and temptation.

労働組合や消費者団体等を活用した公益通報者支援に関する実証的研究 (公益通報者に対する消極的「保護」から積極的「支援」へのパラダイム転換)

An Empirical Research on the Whistleblowers support utilizing the Labor Unions and Consumer Organizations

研究代表者 日野 勝吾(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①公益通報者保護法 Whistleblower Protection Act

- ②内部告発 Whistleblowing
- ③労働者 Employee
- ④消費者 Consumer
- ⑤通報対象事実 Reportable Fact

平成 27 年度交付額/200,000 円

研究発表/(1)学会及び口頭発表

・「通報対象事実の根幹部分該当性判断と公益通報を理由とした懲戒解雇の有効性」 (甲社事件・東京地判平成 27 年 1 月 14 日労経速 2242 号 3 頁) 千葉社会法研究会(千葉県千葉市) 平成 27 年 11 月

(2)研究論文

- ・日野勝吾「公益通報者に対する『支援』に関する意義と課題—イギリスの公益開示法 (Public Interest Disclosure Act 1998) と公益通報者の民間支援団体 Public Concern at Work を 例にして—」(淑徳大学研究紀要(総合福祉学部・コミュニティ政策学部)50 号 185 頁~ 198 頁)平成 28 年 3 月
- ・日野勝吾「内部通報の正当性判断における通報対象事実の根幹部分の真実相当性」(総合福祉研究 20 号 27 頁~39 頁) 平成 28 年 3 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、平成 18 年 4 月 1 日に施行された「公益通報者保護法」(平成 16 年法律第 122 号) の実務運用状況等、公益通報者(労働者)が必ずしも法的に「保護」されていない現状認識を踏まえ、労働者・消費者の権利利益を保護する役割を担う労働組合や消費者団体等による公益通報者の「支援」のあり方を考察した。こうした公益通報者の「支援」の試みと同法の「保護」との

連環を通じて、真の公益通報者保護と事業者による法令遵守(コンプライアンス)の確保、ひいては国民生活の安心や安全を目指すことを主眼に置いた。

こうした観点を踏まえ、公益通報者の「保護」の前提として位置づけられる公益通報者の「支援」策に着目し、公益通報者の「支援」から公益通報者「保護」の構造を支える新たなアプローチを立論することにより、公益通報者の「支援」と同法の「保護」の円滑な連環を通じた、真の「公益通報者保護」のあり方を模索した。方法論としては、公益通報者の具体的な「支援」として、例えばイギリスの PCaW (Public Concern at Work) や MIRS (Manx Industrial Relations Service)、アメリカの POGO (Project On Government Oversight) 等の諸外国の各種団体を参考にしながら、わが国における労働組合や消費者団体等を活用した、公益通報に係る発意・準備段階から公益通報後のフォローに至るまでの公益通報者に対する具体的かつ総合的支援のあり方を検討した。

2. 研究経過および成果の概要

上記の通り、本研究を通じて、職場内において認知した法令違反行為を職場等へ通報した労働者に対する解雇等の不利益取扱いから法的に保護するという現行公益通報者保護法の法律要件等を踏まえながら、事業者にとってのステークホルダーである労働組合や消費者団体等による公益通報者の「支援」のあり方の具体策を検討した。特にイギリス・アメリカにおける公益通報者「支援」に係る事例の研究や、わが国における労働組合や消費者団体等、さらには労働者に対するヒアリングをはじめとした実態調査を行い、公益通報者の「支援」の試みや公益通報者保護法のあり方を再考した。

その成果として、イギリスの公益開示法の検討と公益通報者の支援団体である PCaW を検討した「公益通報者に対する『支援』に関する意義と課題—イギリスの公益開示法 (Public Interest Disclosure Act 1998) と公益通報者の民間支援団体 Public Concern at Work を例にして—」(淑徳大学研究紀要(総合福祉学部・コミュニティ政策学部)50号 185頁~198頁)を発表した。また、わが国における公益通報者保護法に係る裁判例の研究として「内部通報の正当性判断における通報対象事実の根幹部分の真実相当性」(総合福祉研究20号27頁~39頁)も発表した。

3. 今後の研究における課題または問題点

平成 28 年 4 月に公益通報者保護法は施行後 10 年を迎えようとしているが、公益通報者にとって、同法に対する認知度は低く、様々な要因により公益通報意欲が阻害されている背景がある。その一因として、公益通報によって人事的な報復をはじめとした不利益取扱いを受けるおそれがあるといった心理的な圧迫等があり、公益通報者保護法はこうした不利益取扱いを禁止している(5条)。しかし、関連裁判例によると、公益通報と人事的報復との因果関係の立証が困難である

ことなどの理由で公益通報者は保護されていないのが現状である。すなわち、同法は公益通報者による立証活動の困難性等を起因として公益通報者の保護法としての役割を果たしていない。その主因は、法が公益通報者に対する「支援」を想定せず、厳格な法律要件を充足しない通報には法的保護を与えないためである。この問題意識を踏まえ、公益通報者の実態の側面からフォーカスして、よりいっそう理論的・実証的に具体的に検討することが今後の課題である。

Summary

This study, starting from the question, "Will Whistleblower Protection Act (Act No. 122 of 2004) is needed?".

The Purpose of this Act is to protect Whistleblowers to provide for nullity, etc. of dismissal of Whistleblower. on the grounds of Whistleblowing and the measures that the business operator and Administrative Organ shall take oncerning Whistleblowing, and to promote compliance with the laws and regulations concerning the protection of life, body, property, and other interests of citizen, and thereby to contribute to the stabilization of the general welfare of the life of the citizens and to the sound development of socio-economy. However, this law has not been utilized in society, seeking to apply it can be said that is that there is almost no protection Whistleblower also causing the trial.

Therefore, in this study, I suggest the importance of the support before to protect the whistleblower, for example, by considering such as the PCaW (Public Concern at Work) ,MIRS (Manx Industrial Relations Service) ,POGO (Project On Government Oversight) , aimed at the real protection.

As an issue of this study, what to do in order to ensure the enforcement of Japan's Whistleblower Protection Act, also, labor unions and consumer organizations in terms of whether it is sufficient to the What specific correspondence is there.

日本におけるコーポレート・ベンチャー創造に関する研究

Research on Corporate venture creation in Japan

研究代表者 清水 健太(校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/① コーポレート・ベンチャリング (Corporate Venturing)

- ② 企業家精神 (Entrepreneurship)
- ③ コーポレート・ベンチャー(Corporate Venture)

平成 27 年度交付額/220,000 円

研究発表/(1)学会

日本マネジメント学会マネジメント実践研究部会 平成 28 年 5 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、日本企業がコーポレート・ベンチャリングを進めるにあたり、①新しく創出する大企業発ベンチャー企業への経営支援の内容②ベンチャー企業を活用することによる母体企業のメリット③大企業発ベンチャーの経営主体の確立という3点について明らかにすることを目的にしてきた。しかしながら、助成金予算の削減などの影響で、①新しく創出する大企業発ベンチャー企業への経営支援の内容③大企業発ベンチャーの経営主体の確立の2点に絞って研究を進めてきた。また、アンケート調査を行う資金を獲得できなかったので、代用として大学図書館のデータベースから東証1部上場企業のIR資料を収集し、コーポレート・ベンチャリングに取り組んでいる企業について、①新しく創出する大企業発ベンチャー企業への経営支援の内容③大企業発ベンチャーの経営主体の確立の2点に絞って研究を進めてきた。①については、独立後の経営支援体制、人的交流などに絞って調査を行った。③については、独立したコーポレート・ベンチャーの出資比率や、経営陣の構成について調査を行った。

2. 研究経過および成果の概要

まず、③企業発ベンチャーの経営主体の確立という点については、主に設立されたコーポレート・ベンチャーに対する母体企業の出資比率を調べていった。従来行われてきた、社内ベンチャー制度のように、100%母体企業が出資するという形態もあるが、母体企業以外からの出資を集めているケースが多

くみられた。たとえばある東証 1 部上場企業では、提案型のコーポレート・ベンチャリングを社内から 募るが、母体企業の出資比率はマイノリティー出資にとどまるという制度があった。この企業のコーポ レート・ベンチャリングに関する考え方として、新しいコーポレート・ベンチャーが母体企業に頼りす ぎることによる甘えを絶ち、企業家精神を発揮するためには、コーポレート・ベンチャーの自立性が重 要であると指摘していた。しかしながら、外部資本を積極的に導入している企業の戦略的背景をみると、 本業の停滞により、新事業へ十分な資源配分を行う余力の無い企業もあったので、一概に自立を促すた めにコーポレート・ベンチャーの出資比率を下げているわけではない。しかしながら、母体企業外部から経営陣を登用するなど、より独立性を重視したコーポレート・ベンチャリングが行われている実態が 明らかになった。

また、母体企業の支援内容については、マネジメントに関する支援などに加えて、例えば ICT に関連する業界などでは、コーポレート・ベンチャーと積極的に Win-Win の関係を構築しようとして企業もあった。一方的に母体企業が支援をするのではなく、自社の内部では育成しにくい事業や事業リスクの大きい事業を外部化し、新しいコーポレート・ベンチャーと協力関係を築くことにより、新しい製品・サービスの開発を目指すものも多くあった。ゆえに、母体企業が一方的に支援を行うという枠組みに当てはまらないものも多くあった。今後は今回の研究成果を類型化し、事例研究につなげていきたいと考えている。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究課題としては、コーポレート・ベンチャリングの支援体制や、実態について調査を行ったが、本研究では企業側の IR 情報をもとに調査を行ったため、IR 情報として、コーポレート・ベンチャリングの活動を公表していない企業については対象外となっている。ゆえに日本企業のコーポレート・ベンチャーというタイトルを掲げているが、全てを網羅しているわけではない。また、企業側の IR の内容と、コーポレート・ベンチャリングの実態が乖離しているケースも多々あるので、その点については留意する必要がある。

Summary

The Purpose of this paper is to clarify the the framework of Japanese corporate venturing. Corporate venturing of Japanese companies is not necessarily effectiveness functioning. First, this paper discussed the support system for corporate venture of Japanese companies. In addition, It was investigated for the independence of the corporate venture. Finally, the corporate ventures, revealed that independence has become important.

生育 pH の異なる 2 種類のバチルス属細菌が持つ Na+駆動型べん毛モーター 固定子 MotPS の中性環境における Na+親和性の差異の解明

The clarification of the differences between alkaliphilic and neutralophilic Bacillus influx control of Na+ near neutral pH in the Na+-driven flagellar motor stator MotPS

研究代表者:髙橋 優嘉 (校友)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①べん毛モーター flagellar motor

②固定子 stator

③Na+駆動型 Na+-driven

④運動性 motility

⑤バチルス属細菌 Bacillus

平成 27 年度交付額/520,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ·第52回 日本生物物理学会年会 平成27年9月
- ·第16回 極限環境生物学会年会 平成27年11月
- ・日本農芸化学会 2016 平成 28 年 03 月 発表
- ・平成 28 年度中に Extremophiles 誌に投稿予定

研究結果および経過

1. 研究方法

運動性を有する細菌のらせん状の繊維はべん毛(flagellum)と呼ばれる。原核生物のべん毛はべん毛繊維を 1 本または束ねて回転することで推進力を得ている。細菌の種類同様多様であるべん毛の形態は、細菌の同定の指標の一つとして用いられほど特徴的である。べん毛の構造は、大きく分けて膜に埋まったモーター部分に相当する基部体、推進力を得るスクリュー部分に相当するべん毛繊維、基部体とべん毛繊維をつなぐフックの 3 か所から構成される。べん毛は様々な機能を持つタンパク質からなる超分子複合体である。これまでの研究から、べん毛モーターの構築や機能に関与している遺伝子は 50 個ほどが報告されている。

べん毛の回転に必要な回転駆動力は、細胞膜に埋め込まれた基部体から供給される。この基部体のモ

ーターに相当する部分には回転子と固定子がある。特に固定子はイオンチャネルとして機能し、エネルギー変換ユニットとして働いている。固定子の種類は、大腸菌やサルモネラ菌など多くの細菌が持つプロトン (H^+) 駆動型固定子 MotAB と海洋性 *Vibrio* 属細菌や *Bacillus* 属細菌が持つナトリウムイオン (Na^+) 駆動型固定子 PomAB、MotPS に分けられる。

好アルカリ性細菌である Bacillus pseudofirmus OF4 株(以降は、OF4 株と称する)は、pH 7.5~11.4 の pH 範囲で生育する通性好アルカリ性細菌であり、中性環境でも生育することが可能である(図 1)。また、好アルカリ性細菌が生育する高アルカリ性環境では、H+駆動力が利用しずらいためにべん毛モーターの駆動力に Na+駆動力を利用している。好中性細菌である枯草菌(Bacillus subtilis)の Na+駆動型固定子 MotPS は、中性環境中において 5 mM 程度の Na+存在下で良好な運動性を示す(図 2)。OF4 株は pH 8.0~10.0 で Na+濃度に依存した運動性を示すが、中性環境の pH 7.0 では 100 mM 以上の Na+を運動性に必要とすることが申請者の所属する研究室によって報告された(図 2)。OF4 株の中性環境中での運動性の低下の原因として、H+と Na+における競合阻害が考えられた。しかし、これまで好アルカリ性細菌における中性環境での運動性低下の要因に関する報告はなされていない。好アルカリ性細菌である OF4 株は、中性環境における運動性に 100 mM 以上の Na+を要求する。しかし、好中性細菌である枯草菌は、中性環境において 5 mM 程度の Na+で良好な運動性を示す。これらのことから、好中性細菌である枯草菌と好アルカリ性細菌である OF4 株の Na+駆動型固定子 MotPS は、中性環境中において Na+親和性が異なるためと考えられた。

本研究では、好中性細菌である枯草菌と好アルカリ性細菌である OF4 株の Na+駆動型固定子 MotPS の中性環境の Na+親和性に関与するアミノ酸残基や領域を特定し解析することを目的とした。中性環境での運動性を観察するには、OF4 株は好アルカリ性細菌であるため不向きであるため、枯草菌の固定子を欠損させた株に OF4 株由来の固定子を導入した変異株を用いることで中性環境における運動性への影響を観察した。

2. 研究結果

以前取得した、好アルカリ性細菌 Basillus pseudofirmus OF4 株由来の Na+駆動型固定子 MotPS を導入した枯草菌固定子欠損株(OF4PS 株)を pH 7.0 の 0.25%の寒天を添加した培地上で植え継ぎを数回繰り返し行うことで自然突然変異によって運動性が向上した株の固定子遺伝子を解析した結果、motP遺伝子内の 186 番目のアスパラギン残基がアスパラギン酸残基に置換された変異を同定した。同定した変異は、中性環境で 50 mM 以上の Na+を含む培地中における運動性の向上に関与している可能性が示唆された。しかし、枯草菌が十分な運動性を示す 5 mM 程度の Na+を添加した培地中では運動性を示さなかった。運動性向上株から同定した変異を導入した株を作製し、5mM の Na+を添加した軟寒天培地を用いた植え継ぎを行うことで自然突然変異による低 Na+濃度下における運動性向上株を取得した。取得した運動性向上株の固定子遺伝子を解析した結果、motS遺伝子の Plug 領域で多数の変異が同定された。この結果から、Na+流入調整には Plug 領域が関与しているのでないかと考え、好中性細菌である

枯草菌と好アルカリ性細菌である OF4 株の Plug 領域を入れ替えたキメラ変異体を作製し、運動性解析を行った。その結果、中性環境中において、枯草菌の Plug 領域を導入した OF4 株の固定子は、低 Na+濃度下における運動性が向上し、OF4 株の Plug 領域を導入した枯草菌の固定子は、運動性が低下した。3. 今後の研究における課題または問題点

今回の結果から、*Bacillus* 属細菌が持つ Na+駆動型べん毛モーター固定子 MotPS は、外環境の pH や Na+を認識し Plug 領域を開閉することで Na+流入調節を行っている可能性が考えられた。しかし、本 研究における結果は、可能性を示しただけである。そのため、今後は、他に Na+流入調節に関与している領域の探索と Plug 領域の変異体を用いた細胞内の実測的な Na+濃度の測定が必要となる。それらの 結果を踏まえ、べん毛モーター固定子における共役イオン透過機構モデルを提唱したいと考えている。

Summary

Many bacteria can swim by rotating the flagella, filamentous organelles that extend from the cell surface. A flagellum consists of three parts, the filament (helical propeller), the hook (universal joint), and the basal body (rotary motor). Intensive genetic and biochemical studies of the flagellum have been conducted in Salmonella and Escherichia coli, and more than 50 gene products are known to be involved in the flagellar assembly and function. The flagellar motor is energized by either an H⁺ or Na⁺ motive force, and torque is generated by electrostatic interaction at the rotor (FliG) and stator interface. Stator should be defined here MotAB-type stators use protons while MotPS- and PomAB-type stators use Na+ as coupling ions. Alkaliphilic Bacillus pseudofirmus OF4 has a MotPS complex as a stator and the flagellum is driven by a Na⁺-motive force. Previous studies showed that B. pseudofirmus OF4 swimming is dependent on the Na⁺ concentration at pH 8-10, but showed poor motility at neutral pH even in the presence of a high Na⁺ concentration. It was hypothesized that there could be competitive inhibition by H+ of the Na+ translocation by the stator-force generator MotPS. On the other hand, Bacillus subtilis has a MotPS complex similar to B. pseudofirmus OF4. However, it was reported that B. subtilis is motile even at lower Na⁺ concentration at neutral pH. Previously, we made a mutant strain of motPS from B. pseudofirmus OF4 that was expressed in the stator deletion strain of B. subtilis ($\Delta motAB\Delta motPS$), and we investigated whether the mutant strain (BS-OF4PS) can complement an immotile phenotype on a soft agar plate. In addition we observed whether strain BS-OF4PS exhibited motility at neutral pH. The mutant strain was immotile, but up-motile strains on a soft agar plate at pH 7.0 were isolated from the parent strain. We identified a mutation in motP of the pH7 up-motile strains and the amino acid in MotP was changed from Asn to Asp by the mutation. The strain showed vigorous motility at high Na⁺ concentration but was non-motile at lower Na⁺ concentration at pH 7.0. In this study, we aimed to reveal the difference in ion influx regulation between Na⁺-driven flagellar motors of neutrophilic bacteria and alkaliphilic bacteria at neutral pH. Therefore we tried to isolate the second up-motile strain at low Na⁺ concentration conditions at pH 7.0. Identified mutation sites were located in the transmembrane region of the MotS subunit, the Plug region of suppression in ion influx of the inactive stator, or like the pantograph that exhibits structural changes in the C-terminal region of the MotS subunit. The Plug region may have some function for ion influx control for flagellar rotation.

複数の事象を統合した認識論的類型論の構築

Construction of the epistemological typology integrating different events

研究代表者 守田 貴弘(経済学部国際経済学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①類型論 Typology

- ②主体移動 Motion
- ③使役移動 Caused motion
- ④事象分割 Event segmentation
- ⑤類像性 Iconicity

平成 27 年度交付額/500,000 円

研究発表/(1)学会発表

- · Morita, Takahiro. 2015. Event Segmentation in French Motion and Caused Motion Events,日本認知言語学会第 16 回全国大会,同志社大学,平成 27 年 9 月.
- (2)論文
- · Morita, Takahiro.Event Segmentation in French Motion and Caused Motion Events, Papers from the 16th National Conference of Japanese Cognitive Linguistics Association, 平成 28 年 6 月予定.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

国立国語研究所の共同研究プロジェクト (2010年10月~2014年3月) で使用した実験ビデオを用い,26人のフランス語母語話者に対して発話実験を行った.収集した発話データに基づき,映像内容を説明するために使われた構文と映像内容の相関性を分析した.

2. 研究経過および成果の概要

本研究は Talmy (2000) による事象表現の類型論に基づくものであり、実験的手法を用いて知覚と言語表現の関係を分析することを目的とするものである。類型論では S 言語 (Satellite-framed language) と V 言語 (Verb-framed language) という言語類型が提案されており、フランス語は V 言語に分類されている。移動を表すときには主動詞で経路を表し、その他の情報は副詞等で表現されるタイプである。本研究では、(1)主体移動と客体移動の間で表現パタンに一貫性があるかどうかを分析し、(2)一貫していないときにはその要因を検討した。 実際に使った映像内容は主体移動 27 種類(2 経験)2 末原、2 样態の組み合わせ) k 欠体移

実験に使った映像内容は主体移動 27 種類 (3 経路, 3 方向, 3 様態の組み合わせ)と客体移動 18 種類 (3 方向, 4 つの使役移動手段, 1 経路 (1 つの手段のみ 3 経路))の 45 種類からな

る. 本研究開始以前に主体移動の分析はほぼ終わっていたため、客体移動の分析を進めるのが 実質的な作業である.

主な成果は2つある。まず、客体移動と主体移動の表現パタンは一貫しておらず、類型論の予測にしたがうのは一部の主体移動だけであることが記述的に明らかになった。主体移動は予測通りV言語の表現パタンにしたがうことが多いが、経路に境界が含まれないとき、様態を主動詞で表すS言語型のパタンをとることも非常に多く、その規則性を考える必要がある。表現位置と情報構造の関係について、Talmy 自身が Backgrounding according to constituent type, ready expression under backgrounding, Low cognitive cost of extra information under backgrounding といった原理を提唱しているのだが、上述の通り、フランス語において、いつも動詞が経路情報を担うわけではない。また、経路と様態だけではなく、ダイクシスも主動詞とその他の位置という2つの位置で表現可能であるのに対し、実際には前景化位置の方で頻度が高くなるという、原理に背く分布が見られた。この分布は Talmy の原理だけでは説明できない。主動詞、つまり背景化位置をめぐって複数の意味が競合を起こすような言語では、この原理が一律に適用されるわけではなく、視覚的際立ちというさらに考慮しなければならないと考えられる(未出版原稿)。

もう1つの理論的成果は、事象の知覚構造がそのまま構文に反映されることである。類型論の対象となるのは、移動に加えて様態や手段といったサブイベントが1つの節に統合された表現であり、主体移動ではこれらの要素は統合された形式で表現されることが多い。これに対し、客体移動では、開始時使役(onset causation、移動の開始時点のみに使役が作用する)ではS型言語の表現パタンとして統合的に表現されることが多い一方で、継続使役(extended causation、移動終了まで使役が作用する)や間接使役(indirect causation、直接的な力の行使がない)などでは別々の節で表現されることが多い。逆に、put 型位置変化は2つの事象に分割されることもなく、使役手段と移動の事実が統合された表現となることも非常に少ない。

これらは、知覚された事象間の時間関係または因果関係を直接、反映していると考えられる. すなわち、移動と様態は分離して成立しないものであり、その言語表現も1つの節に統合された形となるのに対し、「椅子を持ち上げる→移動する」「人を呼ぶ→移動する」といった状況では、別々の事象として表現されるということである。知覚された事象をいかに統合・分割して言語で表現するかという点で、類像性が見られるという結果である(日本認知言語学会での発表および論文出版予定).

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の課題は大きく 3 点挙げられる. まず,「知覚」概念の心理学的洗練である. 本研究の結果は思考と言語の並行性を示していると推定することはできるが,アイ・トラッキングなどの手法を用いることによって,注視点の数と言語表現の類像性といった形で,より心理学的妥当性の高い形にする必要があると考えられる.

次に、言語学の分析手段として、本研究で用いた統合/非統合を決定する基準が類型論的に

妥当かどうかという問題である. Role and Reference Grammar という理論の基準を採用したのだが、特にタイ語のような動詞連鎖言語で同様に分析できるかどうかの検討が必要である.

最後に、理論言語学的には現状の類型論は抜本的に見直す必要がある。言語によって事象の 統合に対する向き/不向きがあることが明らかになったため、類型論の射程を明確に見極める 必要がある。この検討には言語学だけではなく、科学哲学的な視点も必要となることが考えら れる。

Summary

This study aims to analyze the relation between perception and linguistic expressions through an experimental method, in which the participants are requested to describe what they watch on the computer screen. There are two main findings; one is the necessity of visual saliency according to which the mapping of meanings onto syntactic constituents seems to be determined. According to Talmy's typology (Talmy 2000), French is categorized as a verb-framed language wherein path is expressed in the main verb and manner in adverbial constituents. The data showed that three components of the motion concept, path, manner, and deixis, compete for the only one main verb slot in French, and manner is also frequently described in the main verb when a path does not contain salient characteristics such as boundary or verticality, which leads to the construction type of satellite-framed languages. Thus, the visual saliency of path affects the construction choice in French.

The other finding is the iconicity between perceived events and linguistic expressions. Talmy's typology deals with the macro events in which the main motion event and another co-event are integrated into one clause, and our result reveals that the motion events are frequently expressed as macro events, while caused motion events exhibit various expression patterns. Onset causation events, in which the causer applies his force only at the beginning of a motion, are frequently verbalized as macro events and the use of satellite-framed construction is frequent. On the contrary, other causation events such as extended causation (the causer applies his force until the motion competes) and indirect causation events (no direct application of force) are frequently verbalized in two separate clauses; one is for the causation event (i.e. taking an object, calling a person), and the other for the motion event (i.e. motion of the causer with the object, motion of the called person). In *put*-type displacement, only the motion of an object is described and the means of causation is frequently neglected. These variations directly reflect the temporal or causal relation in the perceived events. When an event can be perceived as a complex consisting of the main and a co-event that are related to each other in the same temporal sequence or in

appropriate causal relation, it can be expressed as a macro event. This temporal or causal relation is less cohesive in the indirect and extended causation, and this analytical view of an event is hardly applied to the *put*-type displacement event.

地域間の非対称的な産業構造と失業および補助政策

A study of government budgets and endogenous population

研究代表者 松﨑 大介(経済学部 総合政策学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日 キーワード/①公共経済学

- ②財政学
- ③内生的人口

平成 27 年度交付額/837,000 円

書籍/

人口減少下における経済政策の影響について、松﨑大介

『公民連携白書 2015-2016』第2章, 東洋大学 PPP 研究センター編, 時事通信社 2015 年

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

国内の各地域が直面している人口構成の変化は、自然増減としての少子高齢化だけではなく、地方から都市への人口移動によってももたらされている。経済政策の結果として、内生的な人口変動が生じる場合、この変動を通じた間接的な影響を考慮した上で、経済全体に与える影響を考察する必要がある。本年度の分析では、これらの考察のために必要となる、経済状況の現状分析と既存文献の調査、および、基本的な経済モデルの構築を通じた考察を行う。

2. 研究経過および成果の概要

本研究では、人口水準が内生的に決定される状況における、経済政策がもたらす影響について、理論経済学を主体とした考察を行うことを目的とする。人口水準が内生的であるという状況は、家計が自らの子供の数を内生的に決定する状況や、賃金水準などの影響により地域間の人口移動が生じた結果、地域の人口水準が内生的に定まるという状況が考えられる。これらの状況下において、経済政策のあり方が、人口水準の変化を通じてどのような形でどこへ帰着するのかをモデルの構築を通じて分析する。本年度の分析では、研究年度の前半において、基礎的な既存研究の情報収集を行い、現状の把握と理論モデルの構築との適合について吟味した。研究年度の後半において、基本的な理論モデルの構築を試みた。その上で、理論モデルの構築に必要となる、現状の人口変動と日本の直面する財政制約との関連に着目し分析を進めた。この考察の上で、定常均衡とそこへの移行

過程において、硬直的な財政支出ルールにより生じる影響について分析を行った。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究課題として、以下の2点を記述する。まず、地域間人口移動に関する文脈では、東京を含む大都市への集中が、そもそもどのような観点から望ましくないのかを確認したい。都市への内生的な人口移動そのものは、経済に何らかの歪みがない限り、一般的には制限がある場合よりはより望ましい状況を導くことが予想される。現在、都市部への人口集中による歪みとして考え得る状況の1つは、一部の地域で深刻な待機児童問題などである。これにより、厚生の観点から適切な人口成長率が達成されない可能性が考えられるためである。都市部の育児状況の歪みにより、そもそも効率的な状況が達成出来ない場合、その歪みを解消する方法の一つとして、地方への人口移動を促す雇用政策などが、強く支持される可能性がある。この点について、今後の分析では考えていきたい。

一方,地域内人口成長における文脈では,1国内で家計が機会費用を含む育児費用によって子供の数を決定するような状況を考え,育児費用の大きさと最適課税政策との関係についても考察したい。閉鎖経済で内生的な人口成長モデルを考えた場合,均斉成長経路における一人あたりの経済成長率は,人口成長率が高いほど低くなるある種の資産効果が存在する。課税政策の変更が家計の出生数選択に影響をあたえる場合,単純な直接効果のみでなく,内生的な人口成長率の変化によるこの資産効果の増減を通じた間接的な影響があることが予想できる。今後の研究では,これら課税政策の変更による間接効果の具体的な影響を分析していきたい。

This study investigates the effect of government policies on the economic growth and welfare under endogenous population. In this model a representative household decide how many children to have in the face of a constraint on the total amount of time that can be devoted to caring a child and working in labor market. A decrease in the labor force participation rate in the transition process reduces the government tax revenue. This reduction leads to the government financial collapse unless the government lets the fixed rule of government expenditure to be the appropriate one. We find relations between a sluggish change in government budgets and a change in population growth.

介護保険における保険者・供給者・利用者行動の実証分析

Empirics on the players' act of Japanese long-term care insurance system

研究代表者 中澤 克佳(経済学部総合政策学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①介護保険 Long-term care insurance

②介護保険料 Premium

③参入 Entry

④相互参照 Strategic Interaction

⑤福祉移住 Welfare Magnet

平成 27 年度交付額/809、000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- · A Transition Process of Strategic Interaction : Evidence from Long-term Care Insurance Premium Setting in Japan (共著) 日本財政学会第 72 回大会、2015 年 10 月
- ・Change in Strategic Interaction after Introducing Policy (共著) 西南学院大学経済学部 ワークショップ、2016 年 3 月
- ・介護保険料の収納率に関する実証分析(共著)第24回日本地方財政学会、2016年5月(予定)
- · Change in Strategic Interaction after Introducing Policy(共著)72nd Annual Congress of International Institute of Public Finance、2016 年 8 月(予定)

(2)ワーキングペーパー

- ・Change in Strategic Interaction after Introducing Policy (共著) 東洋大学経済学部ワーキングペーパー (20) 1-17 、2015 年 10 月
- · Differential market entry determinants for for-profit and non-profit at-home care providers in the case of Japanese big cities、MRPA working paper、2016年5月(予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は、介護保険制度下における各主体(保険者・供給者・利用者)の行動を定量的に検証することを目的としている。具体的には、(1)供給側に注目した、「営利事業者・社会福祉法人・NPOなど多様な供給者が混在する地域介護サービス市場における供給者行動の実証研究」、(2)利用側に

注目した、「地域間の介護サービス格差と高齢者の介護移住の実証研究」、(3)「保険者の意思決定の 定量的考察」をおこなった。これら研究課題は、団塊の世代が後期高齢者を迎えていく日本におい て、学術的にも政策的にも意義が大きい課題であると考える。

具体的な研究手法として、厚生労働省等によって公表されている介護保険関連の統計データベース(介護保険事業状況報告、介護サービス施設・事業所調査等)を用いて、計量経済学的手法で上記の研究課題に取り組んだ。

2.研究経過および成果の概要

(1)供給側に注目した、「営利事業者・社会福祉法人・NPO など多様な供給者が混在する地域介護サービス市場における供給者行動の実証研究」に関しては、大都市における訪問介護市場を対象に、営利・非営利事業者の参入行動を実証的に検討した。分析の結果、営利事業者はより収益性の高い地域に参入する一方で、非営利事業者は営利事業者ほど集積性には反応しないという、当初の想定を支持する結果が得られた。本研究成果は英文で執筆し、"Differential market entry determinants for for-profit and non-profit at-home care providers in the case of Japanese big cities"というタイトルで英文のワーキングペーパーとして公表、英文査読誌に投稿する予定である。

(2)利用側に注目した、「地域間の介護サービス格差と高齢者の介護移住の実証研究」に関しては、介護保険制度が導入された 2000 年から 2005 年までの高齢者の地域間移動を男女別に推計し、その要因として介護福祉施設の充実度を検討している。結果として、後期高齢者の女性が介護変数に強く反応して移動していることが明らかになった。これは、配偶者を失い、健康および介護状態に不安を覚える女性が移動をすることを示唆している。本研究成果は英文で執筆し、"Welfare-Induced Migration of the Elderly in Japan - Gender differences in welfare migration patterns among the elderly"というタイトルで英文のワーキングペーパーとして公表、英文査読誌に投稿する予定である。

(3)「保険者の意思決定の定量的考察」では、松岡俊和氏(東京大学大学院・現武蔵野大学)との共同研究として、介護保険制度が施行されて以降の、保険者の保険料設定行動を定量的に検証している。保険者は、将来の介護保険料設定の設定ミスを防ぐため、周辺保険者の設定行動を相互に参照するのではないかという仮説を立て、さらにその参照行動は保険料設定作業に習熟するにつれて弱化していくという想定の下、検証をおこなった。推定結果は我々の仮説を支持するものであった。本研究成果は英文で執筆し、"A Transition Process of Strategic Interaction : Evidence from Long-term Care Insurance Premium Setting in Japan"、"Change in Strategic Interaction after Introducing Policy"というタイトルでいくつかの国内学会、研究会で報告済みである。また、東洋大学経済学部ワーキングペーパー(20)で公表済である。今後は、国際学会での発表および英文査読誌への投稿を行う。現在のところ、2016 年 8 月にアメリカで開催される 72nd Annual Congress of International Institute of Public Finance(事前査読付きの国際学会)での報告が決定している。本学会で報告後、同学会の査読誌 International Tax and Public Finance 誌に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

英文査読誌、特に評価の高い Science Citation Index に掲載される論文誌は、非常に長い査読期間と高い棄却率を誇っている。そのため、研究期間修了ないし研究期間中に投稿しても、最終的に採録となるまでには長い期間を要する。そのため、ディスカッションパーパーやワーキングペーパーでの公表も含めて、研究成果の公表について、そのタイミングを十分に考慮する必要がある。

また、本助成研究での研究会大を発展させた課題が、平成 28 年度の科学研究府補助金において 採択されたので、今後も継続して研究課題の拡張・発展を行っていく。

Summary

I empirically investigate the insurant, elderly, and provider's act under the long-term care insurance system in Japan. First, I consider market entry determinants for both for-profit and non-profit at-home long-term care providers in Japan. Second, I focus gender differences in welfare migration patterns among the elderly. Third, we check the change of strength of strategic interaction about long-term care premium setting after introducing long-term care insurance system.

乳幼児の健康と予防接種政策に関する研究 Studies on the Health and Vaccination Policy of Infants

研究代表者 川瀬 晃弘(経済学部総合政策学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/

- ①子どものためのワクチン・プログラム Vaccines for Children Program
- ②予防接種 Childhood immunization
- ③医療保険 Health insurance
- ④応用計量経済学 Applied econometrics

平成 27 年度交付額/960,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・ " Does Free Vaccination Improve the Immunization Coverage of Uninsured Children: The Case of the Vaccines for Children Program" 東洋大学経済学部ワーキングペーパーNo.19.
- ・ 現在、国際学術誌に投稿中

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

ワクチンは疾患を予防するために個人に投与されるが、感染症から集団全体を保護することにおいてさらに大きな役割を果たす(正の外部性)。また、乳幼児は自身ではワクチン接種に関する意思決定ができない上に(温情主義)、市場に委ねるだけではワクチン接種は親の所得や医療保険の状況に依存せざるをえない(所得再分配の必要性)。これらの観点から、予防接種は政府介入が正当化される分野である。

日本では予防接種法に基づき、全額公費助成される「定期接種」と自己負担の「任意接種」があるが、定期接種はジフテリア・百日咳・破傷風、BCG、ポリオ、麻疹・風疹、日本脳炎の8種類に限られている(国立感染症研究所, 2012)。これに対し、例えば米国では国が接種を推奨するのは上記(日本脳炎は除く)に加えてB型肝炎、おたふく風邪、水痘など13種類に及ぶ(CDC, 2012)。予防接種の実施状況は国によって異なるが、一般に豊かさのレベルが同程度の国々は同等のシステムを持っている。ただし、日本は例外であり、予防接種事業は多くの先進国よりかなり遅れていると言わざるをえない。

一方、米国では日本のような定期接種・任意接種という枠組みではなく、基本的にワクチン接種するか否かは個人の選択に委ねられている。ただし、ほとんどの予防接種は医療保険でカ

バーされる場合が多いため、医療保険加入者は直接的な費用負担なしで予防接種を受けられる。しかし、18%程度存在するとされている無保険者はその限りではなく、予防接種を受けるかどうかは各家庭の意思決定に依存して決まる(Gruber, 2008)。こうした状況を回避するために、無保険者らも直接的な費用負担なしに予防接種を受けられるよう 1994 年 10 月に「子どものためのワクチン・プログラム (Vaccines for Children Program, VFC)」が創設された。

本研究では、主に米国 National Immunization Survey (NIS) のデータセットを使用した。 NIS は 1995 年より開始された統計であり、調査時に米国に居住している 19~35 ヶ月の乳幼児を対象として、毎年約 3 万世帯を調査している繰り返しクロスセクション・データであり、個人のワクチン接種に関する情報に加えて、人口学的・社会経済的属性などの情報が収録されている。

NISより乳幼児における個人レベルでのデータが利用可能なことから、分析にはミクロ計量経済学の手法を用いている。Santoli et al.(1999)も本研究と同様に NIS のデータセットを用いているが、1997年のデータのみを用いた研究であり、単年度のクロスセクション・データでは個別主体が特定の時間効果を受けているために推定にバイアスがかかる恐れがある。また、ワクチン接種率についても所得階層間の比較のみに基づいており、VFC 創設の目的である無保険者の接種率が向上したかどうかについては何も述べていない。これらの点を踏まえ、本研究では、1995~97年の NIS を用いることで特定時点の効果を緩和し、データセットから可能な限り個人の属性をコントロールした上で個人の政策プログラムへの直面度合を variation として用いることで、無保険者層の乳幼児のワクチン接種率への影響をパラメトリックに推定することを可能とした。

2. 研究経過および成果の概要

本研究の目的は、米国において、すべての乳幼児が無料で予防接種を受けられるよう 1994 年から導入された Vaccines for Children Program(VFC)が、無保険者層の乳幼児のワクチン接種率を通じて彼らの健康指標に与えた影響をミクロ計量経済学の手法を用いて定量的に明らかにすることにある。

分析の結果、子どものためのワクチン・プログラムの導入によって、当時、接種が推奨されていたワクチンの接種率は 3.8%向上した。しかしながら、個別のワクチン接種の状況をみていくと、DTP やポリオなど多くのワクチンにおいてプログラムの導入によるワクチン接種率の向上は観察されなかった。唯一の例外は B型肝炎ワクチンであり、このワクチンだけはプログラム導入後にワクチン接種率が飛躍的に向上している。しかし、B型肝炎は 1994 年から接種が推奨されたワクチンであり、このことは、プログラム導入の効果が過大に評価されている可能性があることを示している。

本研究ではまず、National Immunization Survey のデータをクリーニングしデータセットを構築した上で、(a)分析モデルの選択、(b)制度の調査研究を基礎として、(c)データ整理および(d)計量分析を行い、論文としてまとめた上で、北九州市立大学都市政策研究所研究会におい

て報告した。その後、(e)モデルのチェックと修正を経た上で、(f)論文執筆を行いワーキングペーパーとしてまとめ、最終的な研究成果は、英文の査読付き学術雑誌に掲載されることを目指している。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究において主として用いた National Immunization Survey には医療保険の加入状況に関する情報が含まれていなかったため、他のデータセットと接合することによって保険加入状況を推定せざるを得なかった。利用可能なデータはすべて用いて可能な限りの分析は試みたが、95-97 年の NIS では限界がある。今後は、他の年次のデータを利用しながら、医療保険の加入有無がワクチン接種を通じて健康改善にどのような影響を与えているのかを明らかにすることが必要である。

Summary

Since October 1994, the Vaccines for Children (VFC) Program enables all uninsured children to receive free vaccinations in the United States. Despite the importance of the free vaccination program, there has been little research focusing on its effectiveness. Using data from the National Immunization Survey (NIS), this study investigates how the introduction of this program affected the immunization rate for uninsured children. Accounting for the variation in a child's exposure to the free vaccination program, I find that providing free vaccination correlates with an increase in uptake of the entire spectrum of recommended vaccines, which included the hepatitis B vaccine that had been made recently available to the public at the time.

高齢化・人口減少時代の接近型小売経営の類型化と 持続的小売経営モデルに関する研究

Management of the Approach Type Retail Trade of the Aging Era

菊池宏之(経営学部マーケティング学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①高齢化 Aging

- ②買い物難民 Shopping refugees
- ③移動販売車 Movement sale car
- ④持続的経営 Sustained management

平成 27 年度交付額/428,000 円

研究発表/(1)学会誌・学部紀要および学会口頭発表

- ・「小売経営における価値共創」『産業経済』日本産業経済学会 2016年3月
- ・「持続的食品供給システム構築と課題」『経営論集第87号』東洋大学経営学部 2016年3月
- ・日本フードシステム学会全国大会報告予定(2016年6月予定)
- ・日本流通学会全国大会報告予定(2016年9月予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究の研究法は大別すると、次のものになる。

第一に、マクロデータの収集分析、第二に、関連文献の検討、第三に、先行研究者との意見交換、第四に、移動販売車事業推進組織の確認と継続性のあると思われる事業体への実態調査(本社・本部推進責任者へのヒアリング調査と移動販売車への同乗・追尾及び利用者へのヒアリング調査)、第五に、実態調査から一般化モデル化に有効な移動販売車事業を仮説的にモデル化し、それらに関して推進事業者との意見交換により仮説に対する再検討を行った。第六に、それら仮説を検証するために、移動販売車モデル推進の食品スーパーの推進責任者を主体にヒアリング調査による実態調査を行った。第七に、以上を踏まえて継続性のある移動販売車事業モデルを、マーケティング戦略の価値共創フレームワークにより解釈した。

2. 研究経過および成果の概要

研究経過及び成果の概要は、以下である。

本研究は、一昨年度からの継続であることもあり、先に昨年度のポイントを整理する。一昨年が全体構造の把握であり、買い物難民の発生背景を、マクロ・ミクロの視点で確認し、流通視点で小売店舗のスクラップ・アンド・ビルド戦略による効率性の追求であることが、買い物難民発生であることを確認し、買い物難民に関る先行研究者と、ミクロ・マクロの視点から議論をした。その上で、移動販売車の必要性を理解した上で、全国の移動販売車事業展開小売業を把握し、事業としての継続性の高い事業者への実態把握(本部責任者へのヒアリング調査と移動販売車の同乗・追尾)を行い、継続性の困難度が高い実態を把握した。その中でも、「コープさっぽろ」と「とくし丸」においては、継続性が高い事業モデルであることが確認出来たので、そのモデルを仮説的に導出した。

以上の研究実績を基に本年度は、上記の仮説的内容を検証するために、より一般化の可能性が高い「とくし丸」に焦点を絞って、仮説を検証した。第一に、とくし丸の代表者にヒアリング調査により、設定した移動販売車の継続性に関る仮説の妥当性に関して意見交換をした。その意見交換を通じた仮説に対しての支持を得たものの、その内容を実証すべく「とくし丸」事業を展開している、全国の食品スーパーに対して①推進の背景、②推進の実績、③推進のポイント、④推進の成果と課題等に関して、推進責任者に対するヒアリング調査による実態調査を行った。

まず、推進背景に関しては高齢化の進展、人口減少などにより店舗展開困難地区が増加しているが、既存顧客の店舗アクセスの困難度の高まりに対する要望や、競合他店舗との優位性確保さらには、地域自治からの要請と言った理由であるが、それに関してはほぼ共通している。

推進実績は、ほぼ好調な成果であり目標数値をクリアしているものの、東北地区の事例では 移動販売車のルート設定時における設定の甘さもあり、目標数値ギリギリの状況が確認できた。

推進のポイントは、ここが最も重要であるが、移動販売車の推進において定期購買者の確定を前提としたルート設定のための移動販売車の利用必要度の確認と、移動販売車の継続性の実現化のための購買に当たっての経済的負担の了解が前提である。ここでは生協の様な会員制度も有効であるが、固定性に関しての抵抗もあることを考えると、購買一品目当たりに対する一定額の上乗せに対する了解などがポイントであることが確認できた。また、食品を主体とした最寄品などの消費期間もあり、週二回(三日に一回)の移動販売車の運行も重要な要件と理解出来る。

これらを考慮すると、買い物困難な状況の中では、経済的負担に対しては受容性が高いことであり、利用者の事業推進に対する経済的協力を前提とした購買機会の創出と言う、事業推進者の視点から利用者の協力の視点が必要であることが示唆された。それらは、マーケティグ戦略フレームでの「価値共創」的視点であることが実証できた。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究課題としては、次の点が指摘できる。

今回の移動販売車事業の継続性を考慮すると、顧客は会員制等に縛られることなく、購買の 選択権を有しながらの事業体に関しての有効性を、利用者の事業継続に対する協力を前提にして いる。しかしながら、それら顧客の経済面の協力が価値供創にとって不可欠であると理解できるが、その協力を得るための方策が必ずしも明らかにできていない。

さらに、購買者の理解を得て移動販売事業の価値供創化が可能であっても、前提としての事業推進市場が高齢化・人口減少化等事業展開が困難な地域であることを考慮すると、事業者による展開の限界がある。しかしながら、買物困難者が存続する限り、食品を主体とした供給体制の継続化が必要であり、以下に対応するかが大きな課題として残されている。

Summary

This study method is seven points.

The first is collection of macrodata analysis. The second is study of previous research. The third is a discussion of the prior researchers. The fourth is fact-finding of the movement sale car business promotion organization. Specifically, it is the hearing survey by to the head office, headquarters promotion person in charge company. Furthermore, it is a ride, pursuit and the hearing investigation into to a user movement sale car. The fifth is effective modeling of the movement sale car business. Furthermore, I reexamined the hypothesis by exchange of opinions with a company person in charge. Sixth, with the aim of hypothesis testing was carried out interviews to the supermarket responsible person you are deploying a mobile catering business. The seventh modelled a movement sale car business model with the continuity by the value cowound framework that was a marketing strategy.

2 次元レヴィ過程におけるリアルオプション理論の研究 A Study of Real Options Theory under 2-Dimensional Lévy Processes

研究代表者 董晶輝(経営学部会計ファイナンス学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/① リアルオプション Real Options

② 投資実行基準 Investment Criterion

③ 不確実性 Uncertainty

④ 確率過程 Stochastic Processes

平成 27 年度交付額/600,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

「跳躍拡散過程でのリアルオプション・モデルの特性」、日本リアルオプション学 2015 年研究発表大会、2015 年 10 月 25 日、国際大学。

(2)予定論文

「2次元跳躍過程でのリアルオプション・モデル」、(平成28年度予定)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

これまでのリアルオプション理論では、不確実性を捉える確率過程として幾何ブラウン運動 (Geometric Brownian Motion)を使用する場合が多い。幾何ブラウン運動は連続時間での変動とその増分が正規分布に従う性質を有するため、現実での経済状況などの激変によって引き起こされる状態変数の大幅な変動に対応できない。従って、既存の理論モデルは実務での応用の際に限界がある。このような突発的に大幅に変動する経済状況を扱うために、本研究では、ジャンプを含むレヴィ過程(Lévy Processes)のもとでリアルオプション理論の構築を目指すものである。

確率過程を使用して突発的に大幅な変化をモデリング化するため、各種のジャンプ過程に関する多変 量確率分布の研究から始め、本研究で使用可能なものを検出する。各確率過程の候補に対して無限小生 成作用素を導出し、定義された評価関数に関連した偏微分方程式を求める。さらに、明示的な解を得ら れるかを検討し、最終的に使用する確率過程を決定する。2次元の偏微分方程式について変数変換を行 い、微分方程式から評価関数を求める。次に、導出された評価関数により最適な投資政策を導出し、理 論的分析を行う。

理論研究が中心となるため、研究の方法としては、主に確率過程論、微分方程式の解法など、数理的 方法論を用いた。研究の初期段階から、理論モデルが如何に現実の状況を説明するのかを示すため、コ ンピュータを用いた数値実験も行った。さらに、比較静学などの方法を用いて、理論モデルから不確実 性がもたらす影響の解明を試みた。

2. 研究経過および成果の概要

研究のはじめに、まずは幾何ブラウン運動に上下のジャンプが加わった眺躍拡散過程(Jump Diffusion Process)のもとでリアルオプション・モデルを構築して、投資実行の最適閾値及び最適閾値への初到達時間(First Passage Time)の平均値を導出した。これらの結果を用いてリアルオプションの特性を分析し、以下の結果が明らかになった。リアルオプション理論では、投資実行の最適閾値が高くなるのは確率変数の変動性(ボラティリティ)が高いことが理由であると一般的に認識されている。従って、不確実性の高いプロジェクトへの投資実行はより良い状況になるまでに待つべきであると理解されている。ここでは、確率変数に跳躍拡散過程を適用して場合について、必ずしもそうではないことを示した。参入モデルで、最適閾値が上昇するのは、確率変数の下方への変動によるもので、その変動性によるものではないことを発見した。(退出モデルで、最適閾値が下がるのは、確率変数の上方への変動によるもので、その変動性によるものではない。)また、ボラティリティが大きければ、最適閾値が高く(あるいは低く)、閾値への初到達時間が長くなるとは限らない。したがって、不確実性が高ければ、投資実行を待つのが必ずしも最適ではないことを示した。これらの中間的研究成果を取りまとめ、リアルオプション研究の専門学会で発表し、議論を深めた。

上の研究結果は幾何ブラウン運動にジャンプが加わったことに大きく依存するもので、モデリングの自由度が比較的高い跳躍過程(Jump Process)がリアルオプション理論の研究に有効であることが分かった。次に、2次元レヴィ過程の一種である2次元跳躍過程を選定し、研究を進めることにした。まずは2次元跳躍過程の増分を計算し、それに関する無限小生成作用素を導出した。これにより2変数の積分方程式を導出し、求める関数の同次性質を利用し、変数変換を行ったうえで、解の導出に成功した。それから、投資実行の最適閾値及び最適閾値への初到達時間の平均値を求め、明示的な解を得ることができた。続いて、解析的および数値的手法で比較静学分析を行い、リアルオプションの特性を解明に進んだ。結果の1つとしては、ジャンプ過程の下方ジャンプを零に近づかせるにつれ、投資実行水準は伝統的投資理論でのそれに接近することが分かった。リアルオプション・モデルでの投資実行水準が高いのは、これまでは状態変数のボラティリティが原因とされてきたが、ここでは、上方のジャンプが残るため、ボラティリティは依然として残る。このことから、リアルオプション・モデルでの投資実行水準が高くなることは、ボラティリティのみが原因ではなく、状態変数の下方への変動の可能性が存在することによるものであると結論づけられた。この点は本研究の学術貢献として、最も価値のあるものと考えられる。これらの研究成果をまとめた論文をリアルオプション研究の専門誌に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

今年度の研究では、投資実行水準と初到達時間の平均値に関する解が得られ、これらの結果を用いて、 2次元跳躍過程でのリアルオプション・モデルの性質関する分析を行うことができた。この中で、初到 達時間についての分析は平均値に限られたことになっているため、確率的状態についての分析としては 完結したとは言い切れない。さらに初到達時間の分散についても分析し、両方の結果を総合して結論を まとめることが望ましい。しかし、2 次元跳躍過程の初到達時間の分散はかなり複雑で、今回の研究期間では間に合わなかった。このことを今後研究課題の1つにしたい。

Summary

In this study, we try to clarify the characteristics of real options model under a 2-dimensional jump process which is one kind of the 2-Dimensional Lévy Processes. We have successfully derived the closed form solutions for the optimal investment threshold and the expectation of the first passage times of reaching the threshold. We found that the optimal threshold towards the one in traditional investment theory when the downward jumps goes to zero. It is widely believed that, due to the volatility of the state variables, the investment threshold in the real options model is higher than the traditional one. In our cases, even the downward jumps goes to zero, because of existing of the upward jumps the volatility of the state variables is still above zero, but the level of the threshold reduce to the same level as it in a traditional model. We should argue that the optimal investment threshold becomes higher in the real options model does not caused by the volatility of state variable but the possibility of downward changes in the state variables.

ペイアウト政策と賃金・雇用の関係-株主と従業員の間での利益分配問題-

Relation of payout policy and wage and number of employees

- Profit-sharing problem between shareholders and employees -

研究代表者 佐々木 寿記(経営学部経営学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①ペイアウト Payout

- ②従業員 Employees
- ③株主 Stockholder
- ④賃金 Wage
- ⑤雇用 Labor

平成 27 年度交付額/700,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・ペイアウト政策と賃金・雇用の関係(共著), 平成28年度予定
- ・わが国における配当政策の情報効果(単著), 平成28年度予定
- ・企業の現金保有と銀行の健全性(共著), 平成28年度予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

私は助成金で購入したデータベースを使用して、現在、3本の論文を執筆中である。私の研究方法は、数千社にも及ぶ日本の上場企業の財務データを用いた統計的解析が主である。しかしながら、東洋大学には日本企業の財務データを大量に一括取得するデータベースが昨年度は存在していなかったため、今回の助成金で購入したデータベースは非常に有益であった。

私の研究手法はデータベースから入手した財務データを市販の統計解析用ソフトによる分析にかけることで、企業活動におけるさまざまな要素の因果関係を統計的に明らかにすることがメインであり、これまでも同様の方法でいくつかの論文を執筆してきている。

2. 研究経過および成果の概要

まず、「ペイアウト政策と賃金・雇用の関係」は、日本の全上場企業を対象に、企業は利益を 株主と従業員にどのように分配しているかを統計的に検証した論文である。株主への配当も従 業員の賃金・雇用も同じ「利益」を源泉としている以上、企業内の両者のパワーバランスによ っては、利益の大部分を片一方が搾取したり、これまで一方に配分されていた利益までももう 一方が搾取するという可能性が考えられた。 しかし、検証の結果、そのような搾取しあうような敵対的関係は見られず、利益が増加した ときは共にその利益を分かち合うという協調的行動が見られた。これまでのペイアウト政策に 関する研究は、投資機会や企業価値との関係や、株主と経営者の利害対立という観点からの研 究が主流であり、従業員との関係を扱った本研究の貢献は大きいと考える。

27 年度は日本経営財務研究学会が発行している経営財務研究という査読付き雑誌に投稿したが、要再修正となったため、現在、修正作業中であり、今年度中の採択を目指す。

次に「わが国における配当政策の情報効果」は、日本企業を対象に配当には将来利益に関する情報が含まれていると株主がみなしているのか否かについて、株価に含まれる将来利益の割合(将来利益反応係数)に配当政策が与える効果を見ることで検証している。

検証はまだ途中であるが、増配は将来利益反応係数を高める効果を持つことが判明したほか、 特に情報の非対称性の程度が大きい企業や株主が予想する将来利益変化が小さい企業におい て、その効果が高いことが判明した。配当政策と株価、あるいは配当政策と将来利益といった 2者間の関係に注目した研究がほとんどであったが、この手法を用いることで配当政策と株価、 将来利益の3者間での関係を検証することが可能となったことが本研究の貢献である。

27 年度はこの論文を執筆したが、研究報告にはまだ至っていない。できるだけ早いうちに 研究報告を行い、査読付き雑誌に投稿する予定である。

3本目の「企業の現金保有と銀行の健全性」は、日本企業の現金保有量とメインバンクとの 関係に注目した論文である。企業の現金保有の動機については多くの研究が存在しているが、 これまでの研究は企業そのものの財務特性や事業リスクなどに注目した研究がほとんどであ る。この研究は、企業が借り入れを依存しているメインバンクの財務特性に注目した研究であ るという点が貢献となっている。

検証はまだ途中であるが、現在のところ、メインバンクの不良債権比率が高まるほど、そこから借り入れを行っている企業の現金保有比率が高まるということが判明している。この結果は、銀行の健全性が悪化するのを見た借入先企業は、銀行からの追加の借り入れが難しくなったことや貸しはがしにあう可能性が高まったために、資金不足を解消するために自ら現金を社内に蓄えると解釈することができる。

この論文も 27 年度中に執筆したが、研究報告には至っていない。ただし 7 月に学会報告することが決まっている。学会報告後は速やかに査読付き雑誌に投稿するが、この論文は海外のジャーナルに投稿予定であるため、論文として採択されるのは来年度以降になることが予定される。

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、本研究助成を受けて行った研究については 27 年度中に目に見える成果を挙げられなかったことがまず挙げられる。特に「ペイアウト政策と賃金・雇用の関係」については 27 年度中の掲載を目指していたが、再査読という結果になってしまった

ことは痛恨の極みである。また、当該論文の後に執筆予定であった国際比較に関する論文もいまだほとんど手付かずになっているため、できるだけ早く手をつけなければならない。

ほか2本の論文については現在のところ順調に進行しており、1本は学会発表も決まったため、最低限の成果を今年度中に上げることができるとは思うが、無論、更なる成果を挙げるために今年度も研究活動を続けていく所存である。

Summary

I bought the database of many firm's financial data with Inoue Enryo memorial research grant, and I wrote three papers using this database. In Toyo University, there was no database with which I can collect an enormous amount of financial data, so this database was very helpful for my research.

First, I research a relation of payout policy and wage, number of employees in Japanese firms. In this paper, I find that stockholders and employees are not hostile but also cooperate with each other. They don't exploit other's profit. And when firm's profit has increased, all of dividend and wage and number of employees have also increased. It is not reported in previous papers.

I have posted this paper to journal, but this paper has not been published. So I have to modify this paper.

Second paper is about information effect of dividends about firm's future profit. In previous research, they tested this effect by focusing on dividend and stock price or dividend and future profit. But in this paper, I have focused on these three elements simultaneously, and find that dividends have information of firm's future profit.

Writing work of this paper has not been finished, so it has not been posted to any journals, and not been presented in any conferences. I have to finish this paper as soon as I can.

Third paper tested the relation of firm's cash holdings and soundness of main bank. There are many research of cash holdings, but many of them focus on firm's financial characteristics or business risk. Contribution of this paper is to focus on main bank, from which firm is borrowing cash. If main bank's financial soundness was damaged, they would decrease rending. So, in this situation firm will save cash and holding mush in inside. The results of this paper is consistent with this expectation.

Writing work of this paper has not been finished too. But I have a plan to the presentation of this paper in July. So I have to finish this paper as soon as I can.

In 2015, I was not able to produce sufficient results. To make sufficient results, I must work more.

計量書誌学的アプローチによる日米欧の組織研究についての文献調査とデー タベース構築

Literature Reviews and Construction of Database for Organization Studies of North America,
Europe, and Japan by Bibliometric Approach

研究代表者 幸田浩文 (経営学部経営学科)

研究期間/ 平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①計量書誌学 bibliometrics

②計量書誌学的アプローチ bibliometric approach

③組織研究 organization study

④文献調査 literature review

⑤データベース構築 construction of database

平成27年度助成交付額/412,000円

研究発表/学会および口頭発表(予定)

- (1) 論文-「計量書誌学的アプローチによる日米欧の人的資源管理ならびに戦略マネジメント研究の特質と地域性」『経営論集』第89号、東洋大学経営学部、2017年3月(予定)。
- (2) 研究報告-「計量書誌学的アプローチによる日米欧の人的資源管理ならびに戦略マネジメント研究の特質と地域性」、東洋大学経営力創成研究センターシンポジウム、東洋大学、2017年1月(予定)。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究で用いる計量書誌学的技法(bibliometric technique)は、1つの学問分野内の理論的基盤や現在の研究活動に関する情報を入手しようとする技法で、これを用いて北米や欧州の研究雑誌に掲載の論文を対象に、組織研究の内容、対象、強調点、方法論、価値観、方向性などを比較・分析する。具体的には、書誌事項を統計分析し、引用された著者(被引用者)をその頻度順にランクづけたり、当時の代表的文献の影響度を算出したりして、雑誌の特色や国あるいは地域の特徴や特異性について研究するものである。調査対象の組織研究に関する専門雑誌には、北米を代表するものとして、Administrative Science Quarterly (A.S.Q.)、Academy of Management Journal (A.M.J.)、Academy of Management Review (A.M.R.)、またイギリスを含む欧州を代表するものとして、Organization Studies (O.S.) やJournal of Management Studies (J.M.S.) が取り上げられている。

われわれの先行研究では、1970 年代から90 年代にかけて欧米の組織研究を対象に行われた計量書 誌学的アプローチの研究成果を参照にし、90 年代の日米欧の組織研究の内容、対象、強調点、方法論、 価値観、方向性などの地域的特性を明らかにすることを目的とした。すなわち、日米欧(イギリスを含む)の代表的な組織研究雑誌に掲載された論文ならびにそこに所収の引用文献から、国や地域の特異性あるいは類似性を探ろうとするものであった。

本研究では、先行研究の組織研究の中から下記の人的資源管理研究と戦略マネジメント研究に関する代表的な計量書誌学的研究成果をそれぞれ1つずつ取り上げ、先行研究との比較を目的として、同様の視点で国や地域の特異性あるいは類似性について考察した。

- ①Mariluz Fernandez-Alles, M., and Ramos-Rodríguez, A. (2009) "Intellectual Structure of Human Resources Management Research: A Bibliometric Analysis of the Journal Human Resource Management, 1985–2005," *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.60, Iss.1, pp.161–175.
- ②Ramos-Rodriguez, AR., and Ruiz-Navarro, J. (2004) "Changes in the Intellectual Structure of Strategic Management Research A Bibliometric Study of the Strategic Management Journal, 1980-2000," *Strategic Management Journal*, Vol.25, No.10, pp.981-1004.

2. 研究経過および成果の概要

本研究の主たる目的は、人的資源管理ならびに戦略マネジメント研究で最も影響力をもった研究業績 (論文と著書)を明らかにし、当該分野の知的構造(intellectual structure)に生じた変化を分析することである。

具体的には、第1の目的は、人的資源管理ならびに戦略マネジメント研究の重要なテーマを確認すること、つまり最も頻繁に引用された研究を明らかにすることである。第2の目的は、最も引用された研究業績(論文と著書)の間の関係性ネットワークを描くことである。すなわち2つの研究分野で蓄積された知識ベースを図式化するために、共通のテーマの下に研究業績を集めることである。

したがって本研究では、計量書誌学的引用分析技法を用いることにした。計量書誌学(bibliometrics)とは、ドキュメントの発表と使用に現れるパターンについて数学的かつ統計的に分析するということである。一般的に、本研究で技法は、引用(citation)ならびに共引用分析(co-citation)として知られている。引用分析は、自らの研究・調査で重要と思われるドキュメントを引用するということを前提にしている。したがって、頻繁に引用されたドキュメントは、あまり引用されていないドキュメントよりも、当該分野において、相対的に影響力があると考えられる。

同様に、共引用分析とは、互いの研究業績の中で引用し合う特定の一組のドキュメントを引用した論 文数を記録することである。2つのドキュメントの内容の類似性を測定することができる。また、こう したアプローチによって、著者・テーマ・研究方法を仕分け・グループ分けすることができる。

その結果、2つの研究からは次のような結論が導き出された。まず、1985年から2005年にかけての人的資源管理研究の中で相対的に影響力があるのは74の研究であり、学術雑誌(journal)に掲載された論文よりも、書籍(book)で発表された研究業績の方が多かった。同様に戦略マネジメント研究でも、1985年から2000年までの最も引用頻度が高い20の研究業績のうち、18が書籍であり雑誌論文は2でしか

なかった。しかし、最近ではこうした傾向には変化がみられるようになってきた。すなわち、雑誌論文の頻度が増えつつある。

3. 今後の研究における課題または問題点

日本の組織研究の代表的学術誌である、組織学会編『組織科学』(白桃書房)の2003 年 (Vol.36-3) 以降の現在に至る同誌に掲載された全論文より、主題、著者名、所属機関、キーワード、参考文献ならびに注といった書誌事項をもとに、日本の組織研究の特質と地域性を探ることを目的としていたが、当初予定していた予算ならびに期間(科研費の計画)が不足していたため、今回は成果を出すことができなかった。今後の課題としたい。

また、最近(2016年1月)になって、本研究で取り上げた HRM の論文とは別の著者たちによって、2000年から 2012年までの HRM 研究分野を対象とした下記の計量書誌学的分析結果が報告された。これについては本研究期間内に取り組むことができなかった。今後の課題としたい。

①García-Lillo, F., Úbeda-García, M., and Marco-Lajara, B. (2016) "The Intellectual Structure of Human Resource Management Research: A Bibliometric Study of the International Journal of Human Resource Management, 2000–2012," *The International Journal of Human Resource Management*, (on line), pp.1-30.

Summary

The aim of this paper is to identify the works that have had the greatest impacts on human resource management (HRM) research and strategic management (SM) research and to analyze the changes that have taken place in the intellectual structures of each discipline.

To put it in the concrete, the first is to identify the most frequently cited studies, with the purpose of identifying the key topics of research in the HRM and SM discipline. The second objective is to represent the networks of relationships between the most-cited studies, grouping them under common themes, with the object of providing a diagrammatic description of the knowledge base constituted by accumulated works of research in the HRM and SM field.

In this study, therefore, the methodology utilized is based on the bibliometric techniques of citation analysis. The term bibliometrics refers to the mathematical and statistical analysis of patterns that appear in the publication and use of documents. The techniques used in this paper are known as citation and co-citation analysis. Citation analysis is based on the premise that authors cite documents they consider to be important in the development of their research. Therefore, frequently cited documents are likely to have exerted a greater influence on the discipline than those less frequently cited.

Similarly, co-citation analysis of documents records the number of papers that have cited any particular pair of documents and it is interpreted as a measure for similarity of content of the two documents. The approach is instrumental in identifying groupings of authors, topics, or methods. The findings presented and discussed in the two studies lead to the following conclusions. Of the 74 most influential research studies, those presented in book form are more numerous than those in the form of journal articles. At the first, of the 74 most influential HRM research studies (1985-2005), those presented in book form are more numerous than those in the form of journal articles.

And the compilation of citations appearing in articles published in the SMJ from its first issue up to and including December 2000 reveals works written in book form as exerting the strongest influence: of the 20 most frequently cited works, 18 are books and two are articles published in journals. This is a tendency that appears to be changing, judging from the citation tables for more recent periods: these reveal a growing use of articles from journals.

消費者による悪質クレーム(苦情)の分析と対応に関する心理学的研究

A study of Japanese consumer complaint behavior:

Examining the negative experiences of service employees

研究代表者 桐生正幸(社会学部社会心理学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①消費者による苦情行動 consumer complaint behavior (CCB)

- ②ネガティブな経験 negative experiences
- ③従業員 service employees

平成 27 年度交付額/453,000 円

研究発表/(1)紀要論文

・桐生正幸 (2015). 犯罪心理学による悪質クレーマーの探索的研究、東洋大学 21 世 紀ヒューマン・インタラクション・リサーチ・センター研究年報、13.45-50.

(2)学会および口頭発表

- ・桐生正幸 悪質クレーマーの検討(2)、日本犯罪心理学会第53回大会(東北大学) 平成27年9月26日
- · Kiriu M. A study of Japanese consumer complaint behavior: Examining the negative experiences of service employees. 31st International Congress of Psychology, 24-29 July 2016, Yokohama, Japan. 平成 28 年度予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

インターネットによる調査である。質問は、先行研究などを参考とし作成したオリジナルの質問内容である。調査対地域は日本全国、調査時期は 2015 年 8 月 28 日から同月 30 日である。調査対象者は百貨店、スーパー、コンビニエンスストアなどの接客業である。有効回答者は 312 名(女性 179 名、男性 133 名;平均年齢 41.1 歳)である。

2. 研究経過および成果の概要

結果は次のとおりである。クレーマーの人数は「1名」が 78.2%、性別は「男性」が(57.1%)であり、年齢(推定を含む)は、「50 歳代」(26.0%)、「40 歳代」(18.6%)、「60 歳代」(17.9%)、「30 歳代」

(17.9%)の順であった。クレームのきっかけとなった具合的な理由としては、「店側の対応ミス、悪さ」(オーナーの態度が悪い、レジの打ち間違いなど)、「お客の勘違い」(千円札のみの両替機に誤って1万円札を入れたことを店のせいにした、など)の順で多かった。クレーマーの要求としては、「不手際などに対する謝罪の要求」が最も多かった。また、クレーマーの話し方や態度について、複数回答を求めたところ、「威圧的な話し」、「威圧的な態度」、「一方的な話し」、「攻撃的な話し」、「大声」、「身振り手振りの激しさ」などが多かった。

3. 今後の研究における課題または問題点

本調査においても、先行研究などで指摘されている悪質クレーマーの行動特徴が十分に示唆される結果となった。また研究を進める上で、「企業や店舗・商品のイメージや評価」、「対応する店員の属性、態度」、「消費者の属性、ライフスタイル」、「苦情行動の要因、要求・目的」、「苦情の発動要因」、「対応者や店員と消費者との関係性」といった変数が重要と考察された。

現在、詳細な分析を実施しているが、例えばクレーマーの話し方に性差が認められる(男性:大声、威圧的、女性:一方的)、年代によって様態が異なる(50 歳代:大声、攻撃的、0 歳代:上げ足を取る、30 歳代:淡々と)などが明らかとなっている。今後、それら変数を用い多変量解析にてタイプ分類を試み、悪質なクレーマーに対する対処方法を検討し、今年開催される「31st International Congress of Psychology」にて発表したい。

Summary

The psychological aspects of consumer complaint behavior (CCB) of Japanese consumers have not been examined in detail. This study aims to analyze Japanese CCB by investigating the negative experiences of service employees.

We used an online questionnaire with 17 items. We received responses from 312 respondents (179 women, 133 men; average age: 41.1 years). The survey was carried out in August 2015 in departmental stores, convenience stores, restaurants that did not sell alcoholic beverages, and other stores across Japan.

The results showed that there are significant differences (p<.05) in the manner of complaints (complaints by women were "one-sided,", men were "shout" or "coercive"), and the purpose of complaints (people aged 60 years and above needed an apology from the highest post). These results were similar to the expectations of the owners of these businesses. As an extension of this study, in future, we plan on questioning consumers who complain.

開発途上国における地域防災(自助・共助)能力向上活動の 体系化・定着化に関する研究

Study on the Sustainability and Capacity Enhancement on Community-Based Disaster Risk

Management Activities in Developing Countries

研究代表者 松丸 亮(国際地域学部 国際地域学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①防災 Disaster Risk Management

- ②開発途上国 Developing Country
- ③コミュニティ Community
- ④能力強化 Capacity Enhancement

平成 27 年度交付額/1,274,000 円

研究発表/

フィリピン台風ヨランダ災害被災者に関する調査(成果の一部)を都市計画学会論文集に投稿済みで査読中。査読結果により、発表方法は再検討する。コミュニティ防災に関する調査は、開発学会(今年度の秋大会、あるいは、来年度の春大会)に公表予定。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は、途上国での地域防災、特に、コミュニティ防災活動を効率的かつ持続性を持つ形で 実施する手法・方法論の確立を目的としており、昨年実施したスリランカに関する研究の継続で あり、研究対象をフィリピンとしたものである。

スリランカでは、災害に脆弱なコミュニティのみを対象としていたが、本研究では、2013 年にフィリピンを襲った台風 30 号 (フィリピン名:ヨランダ、国際名:ハイエン)により被災し、移転・再定住を行ったコミュニティも対象とした。

コミュニティレベルでの具体的な活動内容を知るため、本研究では、2015 年 9 月(第 1 回)と 2016 年 1 月(第 2 回)に現地調査を実施し、聞き取り、アンケート等を行った。

第1回調査では、災害脆弱性の高いコミュニティを選定するため、フィリピン中部セブ島の2か所のコミュニティを訪問し状況を確認した。また、災害条件が異なる地域に移転した場合のコミュニティ防災の状況を確認するため、レイテ島タクロバン市周辺地域において、台風ヨランダの被災者が移転・再定住をした地域でのコミュニティ防災活動に関する調査を実施した。一方、第2回調査では、第1回調査で選定した2か所のコミュニティ防災活動(ガダルペ地区およびタ

リサイ地区) およびラプラプ地区の3か所において、コミュニティ防災活動の実施状況と住民の 防災意識・知識に関する調査を行った。

2. 研究経過および成果の概要

2回の現地調査を通じ以下のことが明らかになりつつあるが、分析はまだ途上であり、今後も分析を進めていく必要がある。

□ 台風ヨランダにより被災し、移転・再定住した地区2か所(GMA、GK) ここでは、でコミュニティ防災活動の実態に係る聞き取りを行った。

この地域は、移転・再定住が始まったばかりで、調査時点ではコミュニティが形成途上で あった。また、聞き取りによれば、地域での防災活動(教育・啓発や避難訓練など)は実施 されていないとのことである。

新しい地域では、従前居住していた地域とは異なった災害特性を持つことから、住民の安全な生活を確保するためにも、新しいコミュニティにおいて、早期の地域防災活動の必要性が認められた。1つの移転地(GK)は、その設立にNGOが大きく関与していることから、このNGOを中心に防災活動を実施していくことが考えられるが、費用と専門性を確保することが課題と考えられた。

□ 災害脆弱性の高い地域

第1回調査において、対象とする地域を選定し、第2回調査において、3つのコミュニティ (ガダルペ、タリサイ、ラプラプ) の住民に対し、防災意識と防災知識に関する質問紙調査を実施した。

質問紙調査については、現在詳細な分析を行っているところであるが、3つのコミュニティは、災害の種類、防災教育のレベルなどが異なっており、防災教育や地域での活動の違いが住民の知識レベルに影響を与えていることが明らかになってきており、教育のどの要因が大きな影響を与えるのかについて分析を進めているところである。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究を実施したことで、スリランカとフィリピンにおけるコミュニティ防災活動に関する事例が収集できた。一方、フィリピンではスリランカで得られた結果ほど明確な要因が見られなかった。今回の研究結果をもとに、さらなる要因の分析が必要となろう。

そのような分析を通じ、地域によらず普遍化できる部分、地域に特徴的な部分などの整理を行うとともに、同じく東南アジアにおける災害頻発国でありいくつかのコミュニティレベルの防災活動の実施例が見受けられるインドネシアや他の国へも検討対象を広げ、普遍的なコミュニティ防災活動の手法確立を目指したい。

Summary

Community level disaster risk management (CBDRM) activities are one of important activities to mitigate the damage of natural disasters in developing countries as those countries have budget constrains for investing large-scale disaster risk reduction facilities. The CBDRM activities were usually implemented by different aid organizations from outside the community and the many of the activities have not been continued after the organization left the community. This shows that it is required to have an effective method for sustainable CBDRM activities. Under this situation, the author is conducting a research aims to develop an effective method to promote the sustainable CBDRM activities as overall goal. To achieve this overall goal, last year, the author received the Inoue Enryo Research Fund and conducted a research to identify the good practice, issues and lessons learned at the communities in Sri Lanka.

This year, as the second step of the above mentioned research, the author conducted the similar research in Philippines to know the CBDRM situation in Philippines.

In September 2015 and January 2016, the author conducted field surveys in Philippines. During the first survey, author visited two vulnerable communities near Cebu City against natural disasters and collected basic information on the CBDRM activities. Also, the author visited two relocation housing sites for the Yolanda victims in Leyte to understand the situation of CBDRM activities. As for the second field survey, a questionnaire survey was conducted in three vulnerable communities that have different natural and social background as well as different experience in CBDRM activities.

As a result of the preliminary analysis, the followings have been identified.

- ☐ In the relocation sites for the Yolanda Victims, there were no CBDRM activities yet. As the situation against natural disasters of the residents living in the relocation sites is different from the previous situation, appropriate CBDRM activities should be conducted to give proper knowledge and to make them safe.
- According to the preliminary analysis of questionnaire sheets, there are positive relationship between the experience of CBDRM activities and awareness and knowledge levels. However, respondents have different background in terms of natural conditions, social situations, etc. Therefore further analysis on the factor that affects the people's awareness and knowledge will be required.

As a results of this particular research and the previous research in Sri Lanka, two different examples have been collected. Using these two different examples, a comparative study will be conducted to identify common and different practices and issues for sustainable CBDRM activities. Further, examples from other countries should be collected to support the research results.

死生観と自殺に関する死生学的研究 -哲学的実践としてのデス・エデュケーション-

A Thanatological study between Suicide and views of Life and Death

-A Death Education as a philosophical practice-

研究代表者 岩崎 大(「エコ・フィロソフィ」学際研究イニシアティブ)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①死生観 View of Life and Death

- ②自殺 Suicide
- ③死生学 Thanatology
- ④実存 Existence
- ⑤日常性 Ordinariness

平成 27 年度交付額/400,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・「死生観形成における日常性の問題」東洋大学東洋学研究所研究発表例会、2015 年 10 月 31 日、東洋大学平成 27 年 12 月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

研究の目標は、既に行ってきた死生学研究の成果を基礎としつつ、精神医学的、社会学的考察を踏まえたかたちで、自殺に対する哲学的実践としてのデス・エデュケーションを提示することにある。

本研究の基礎となるのは、文献研究を中心とした、自殺に関する哲学的考察であり、「理性的判断としての自殺がありえるのか」という問いが、現実の自殺といかに無縁であるかを示すことで、逆説的にこの問いのもつ可能性を明らかにする。

自殺に関する哲学的研究を基礎にして、精神医学的研究と社会学的研究を、文献やデータ、学会・研修会参加等を通して分析し、これを死生観形成という視点から考察する。自殺者の履歴や心理、および自殺の原因は一様なものではなく、断定的判断は困難であるが、客観的状況や本人の言動から、自殺における死の隠蔽を明らかにする。

以上の考察によって、自殺予防に関わる死生観形成を促す哲学的態度の獲得という目的を明 らかにし、これを実全する実践についても提示していく。

2. 研究経過および成果の概要

6月から8月にかけては、主に自殺に関する哲学的考察について、資料を精読し、その理解

を深めていく作業を行った。とりわけカミュの自殺論において言及される、人間と世界の間に ある必然的な不条理の関係がもたらす感情、気分の構造と、それに応ずる人間の態度としての、 無自覚、自殺、反抗という選択肢について、現代社会とのつながりに注意しつつ分析を行った。

9月11日から13日にかけて日本自殺予防学会の第39回総会および学会認定研修会に参加した。11日の学会認定研修会では「自殺の危機介入の10エッセンシャルズ:複雑事例を通して学ぶ自殺予防の実践」と題し、参加者とファシリテーターのグループで事例を検討し、リスク因子の確認、自殺危険度の判断、必要な対応のそれぞれを学会が作成した10エッセンシャルズという指針を基に分析していくトレーニングを行った。12日、13日の総会での主な論点は、ゲートキーパーをいかに構築するか、精神医学的な、薬物投与に関する法整備も含めた臨床の問題、そして自殺予防のための教育体制の構築の三点にあった。自殺予防の方法としては、国民に対する教育や法整備といった全体的介入、自殺リスクの高い人間に対する対処として医療や相談窓口などを設ける選択的介入、そして高リスク者を精神障害や自立支援を含めて長期的にフォローする個別的介入というものがあり、研修会同様、医療従事者は選択的介入を重視し、保健師は個別的介入に、教育者は全体的介入に注目する。自殺の哲学的介入は主に全体的介入に寄与する意味合いが強いが、多様な個別性を持った自殺念慮者に対して、過度のマニュアル化に進みがちな医療、保険分野に対し、個別性のあるコミュニケーションを提案する必要性が明らかになった。

10 月には自殺の思想的遠因と考えられる「死生観の空洞化」が形成される社会構造について、東洋大学東洋学研究所研究発表例会において「死生観形成における日常性の問題」と題し発表を行った。発表を通して、現実の死が覆い隠される日常と、死の現実を前にあるべき態度を見失う非日常の現場の対象性を、様々な現場の視点から得ることができた。

3月には『「エコ・フィロソフィ」研究 第 10 号』にて、「The Significance of Views on Nature in Forming Views on Life and Death」と題する英語論文を掲載した。死生観を育む環境としての自然環境の意義を、死への意識の切迫性という視点で論じ、自殺予防の環境構築について一案を提示した。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究では、まず文献研究において、エピクロス、ヒューム、フーコー、ショーペンハウラーらの哲学的自殺論を分析するとともに、デュルケーム、エリアス、ウォルター、パーソンズらの社会学的な死の考察、さらには現代の日常性に関する諸文献を精読し、現代社会における自殺の構造を精査する。

その上で、具体的な実践としてのデス・エデュケーションを提示していく。自殺臨床におけるマニュアル化の意義は、個人の力量に依存しないこと、そしてアセスメントによる客観性を確保することにあるが、これは個人の感情や意見を抑圧することを条件にするものではないはずであるが、この点、臨床家の意識や技量には改善の余地がある。その点の意識付けを哲学的に説明していく作業が今後の課題になる。

Summary

"A Thanatological study between Suicide and views of Life and Death" is a philosophical practice as a Death Education whose goal is suicide prevention. In the document research, I studied some philosophy of suicide, especially the concept "absurd" by Albert Camus would have a significance for views of life and death for people of today.

In September, I took part in "The 39th convention, Japanese Association for Suicide Prevention". And I had a training program about various psychiatric suicide prevention techniques.

In October, I presented a research "The problem of Ordinariness in forming own view of life and death" in Institute of Oriental Studies.

In March, I contributed a report "The Significance of Views on Nature in Forming Views on Life and Death" in *Eco-philosophy No.10* which published by Transdisciplinary Initiative for Eco-Philosophy. In reality, the view of nature and the view on life and death are not independent perspectives but two aspects of a worldview. In modern times the view of nature, view on life and death, and the view of the world do not carry such importance as to serve as a guideline for our daily lives. They have become separate, independent concepts that have lost their meaning. However, it also can be said that environmental issues and end-of-life care have become important issues related to our own lives that force upon us an awareness of a view of nature and a view on life and death. Through work as a hospice volunteer, the author experienced how a terminal patient's awareness of life and death changes with the patient's increased recognition of nature. Recognizing the connection of view of nature = view of life and death = view of the world is an appropriate form of care for terminal patients and promotes an awareness of environmental issues among people.

Beyond this, however, it has the philosophical meaning of providing a sense of well-being to the individual. And this would be a effective practice for suicide prevention. Then, the task of this study is to create some environments which make people forming own views of life and death, that prevent themselves from suicide.

複雑な束縛条件下での反応拡散過程による有殻原生生物の骨格構造形成シミュレーション

Numerical Simulations of Reaction-Diffusion Equations under Complex Constraint Conditions for Understanding Skeletal Structure Formations of Protistan Planktons

研究代表者 吉野 隆 (理工学部機械工学科)

研究期間/平成27年度4月1日~平成28年3月31日

キーワード/ ①数理プランクトン学

- ②数値シミュレーション
- ③反応拡散過程
- ④放散虫
- ⑤チューリング・パターン

平成 27 年度交付額/1,224,000 円

研究発表/ (1)学会および口頭発表

- ・第 28 回回路とシステムワークショップにおいて「多面体を用いた球面上の点配置の解析とその応用」を招待講演(08/03)
- ・新潟大学形の科学シンポジウムにて、「軸対称形状をもつ放散虫の流体力学」を講演 (09/02)
- ・新潟大学コア・ステーション形の科学研究センターシンポジウムにて「捕食方法の違いから放散虫の骨格構造の多様性を理解する試み」を講演(02/27)

(2)論文

・論文「Turing-Richards Model (放散虫形態形成の数理モデル) の検証」が大阪微化石 研究会特集号にて受理 (印刷中)

研究結果および成果の概要

1. 研究方法

本研究課題は、単細胞生物の骨格構造進化において反応拡散方程式が重要な役割を果たしていることの説明を目的としている.形態形成のための複雑な仕組みを持つことができない単細胞生物がどのようにして骨格構造の多様性を獲得したのかを数理科学の立場から解明することは、生物多様性の仕組みを知る上でも重要なことである.次に述べるような計算手法の確立を試みた.骨格形成過程が生物の細胞膜内での物理的な過程であることを踏まえ、敢えて「古典的な"反応拡散方程式の数値計算(Turing Pattern の計算)のみ」でその形成過程をシミュレートする.「複雑な束縛条件のもとで得られる反応

拡散方程式の解が骨格構造のデザイン原理である」という仮説を立てて、この仮説を証明するために複雑な束縛条件のもとでの計算手法を目指した。それは次のようにまとめられる。はじめに、複雑な束縛条件における計算を行うために、任意のグリッドに対応するように計算アルゴリズムを一般化する作業を行う。さらに、グリッド形状の時間変化にも対応できるような一般化を行う。これは、複雑なメッシュにおける数値解法として確立された方法があるので容易である。このとき、束縛条件の時間変化はその生物の成長に対応している。次に、有殻原生生物の実際の骨格構造データの入手とその解析を行う。得られた骨格構造の解析は、STL データ(三角形面によって構成される三次元データ)からその構造を抽出することによる。これまでに蓄積された多面体幾何学の知見を用いて、多数の三角形面で構成されたデータから特徴を抽出することを試みる。球形や回転対称形構造をもつ骨格については、球面にマップしやすいので特徴の抽出は容易であると予想される。最後に、計算結果と3次元データの比較方法を確立する。

2. 研究経過および成果の概要

はじめに取り組んだのは、計算アルゴリズムを一般化する作業である。反応拡散系の場合、ラプラシアンの表現が最も困難になるが、形状が曲面の場合には Gauss-Green の定理を導入することによって可能になることがわかった。これを用いて、球面上での任意グリッドでの反応拡散過程を計算することに成功した。

次に、有殻原生生物の実際の骨格構造データの入手とその解析を行った.佐渡および沖縄で行ったサンプリングから放散虫の骨格サンプルを入手することができた.ここで得られた骨格構造の解析を行って、 STL データ (三角形面によって構成される三次元データ) から特徴を抽出することに成功した.

これまでに収集してきた 3D データから明らかになっていることの一つに、その構造の多様性がある. その多様性を説明するために、ここまで開発してきたシミュレーション手法によって数値計算を行った. 計算の対象を球面上の反応拡散過程に限定し、パラメータの違いによって安定構造に生じる違いを確認した. この違いは中生代の放散虫 Pantanellium の骨格データから抽出した特徴に見られる試料間の違いを説明し得るものであった. この結果は論文にまとめつつある.

ここまでの研究に関係して、放散虫の形態を作ると予想された Turing-Richards モデルの妥当性について検討した。このモデルは Turing が修士課程の学生 (Richards) に対して、Turing Pattern の現実的な応用として研究したものである。当時の環境では3次元グラフィックスによる可視化が行われなかったために結果についての吟味が不十分であった。当時と同じ手法を用いて得られた結果を3次元グラフィックスで表現した。はじめに、もとの論文をなぞって球面調和関数の重ね合わせで構成される近似解を得た。次に、得られた解をコンピュータ・グラフィックスで表示した。グラフィックスは、得られた解が実際の放散虫骨格の形状とは一致しないこと明らかにした。一方で、近似解を球面上の濃度分布で表した画像は、球形放散虫の骨格構造と一致する要素があることもわかった。この数理モデルは、放散虫の形状を定量的に説明するには不十分であるが、球形放散虫の骨格形成という視点からは意味があるものである。これらの成果は論文にまとめられ受理されている。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究はまだ端緒についたに過ぎない.有殻原生生物の骨格は多種多様であり、まだその構造の多様性を説明する理論や数理モデルはない.本研究のような数理科学的なアプローチは、分類と記載に重きを置くこの研究分野では稀である.しかし、仮説をもとにその妥当性を議論するアプローチは今後この分野で不可欠なものになっていくと考えている.

本研究で実際に計算できたのは球面上での反応拡散過程のみである。しかし、今回開発した数値計算法は球面のみならず任意の表面形状に適用可能なものである。この手法を今回適用しなかった表面形状に応用することで、有殻原生生物の多様性を説明する試みが可能であるのかを検証する必要がある。

Summary (英語 400 words)

We investigated the formations of skeletal structures of protistan planktons using the numerical simulation of the reaction-diffusion equations under complex constraint conditions. The reaction-diffusion equations were a couple of equations which describes spatio-temporal changes of two chemical species called activator and inhibitor. The formation process of the skeletal structure is physical process so that the formation can be described by the equations of coupling of diffusion and chemical reactions of skeleton forming materials. This type of equations is called the Turing system and the patterns displaying obtained solutions are called the Turing patterns. In order to simulate the formation of skeletal structures, we introduce a new method for solving the Turing system on curved surface. Firstly, we developed the method for numerical simulations of given equations on curved surfaces using the Gauss-Green theorem. Secondary, we realized the method in a case of spherical surface. We obtained the numerical results of the Turing systems changing the initial conditions and the parameter corresponding the radius of the sphere. The results were agreed with the observed structures of the genus Pantanellium, a type of Mesozoic radiolarian.

We also examined a mathematical model for radiolarian morphogenesis: Turing-Richards model. By tracing the original articles, we obtained approximated steady solutions consisting of spherical harmonic functions. We visualized the results using computer graphics. The 3D images showed that the solutions of this model did not agree with the shapes of real radiolarian skeletons. Using the same solutions, we also represented the concentration distribution of activator on spherical surface. The resulting pattern seemed to have basic properties of skeletal structures of spherical radiolarians. We concluded that this model was insufficient for quantitative description of radiolarian morphogenesis, however, it was meaningful from the viewpoint of skeletal construction of spherical radiolarians.

This study reached the starting point of theoretical approach to analyzing the skeletal structures of protistan planktons. In order to to explain the divergence of the species of the planktons, further progress is required.

磁気的に相互作用するラシュバ電子系におけるスピン・電流応答および光学 応答の理論

Theory of spin, current and optical responses in the ferromagnetic Rashba electron-gas system

研究代表者 柴田 絢也 (理工学部電気電子情報工学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①ラシュバ型スピン起動相互作用 Rashba spin-orbit interaction Identity

- ②スピンおよび電荷輸送 spin and charge transport
- ③電気磁気光学効果 magneto-electro optical effect
- ④空間および時間反転対称性の破れ Breaking space and time inversion symmetries

平成 27 年度交付額/600,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・<u>柴田絢也</u>、竹内祥人、河野浩、多々良源、バルクラシュバ電子系における電気磁気光 学効果、日本物理学会 2015 年秋季大会、2015 年 9 月 17 日、関西大学、千里山キャン パス

(2)論文発表

· <u>Junya Shibata</u>, Akihito Takeuchi, Hiroshi Kohno, and Gen Tatara (共著) Theory of Anomalous Optical Properties of Bulk Rashba Conductor J. Phys. Soc. Jpn. 85, 033701 (2016)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

近年、物性物理学では固体中の電子スピン自由度をデバイスへと応用しようとするスピントロニクス分野が国内外を問わず盛んに研究されている。その中で、電場によりスピンを制御することができる Rashba 電子系は、そのデバイス応用への期待が高く、その物性(電気応答、光学応答)の研究に注目が集まっている。研究代表者は、これまでスピントロニクス分野で主に強磁性金属を対象に、その電流及びスピン輸送に興味を持って研究を行ってきた。本研究は、これまでの計算技術を汎用して、この Rashba 電子系の電気磁気光学効果を理論的に解析するために、光学電気伝導率を線形応答理論により評価し、物質中の Maxwell 方程式から、Rashba 電子系における電磁波の伝搬解析を行った。

2. 研究経過および成果の概要

考察対象系は空間反転対称性及び時間反転対称性が破れた系である。前者に伴って、Rashba 型スピン・軌道相互作用(ROSI)、後者に伴って、磁化との磁気的相互作用(交換相互作用エネ ルギー)が系に現れる。これからミクロなハミルトニアンが与えられ、電子系のエネルギー分 散を求めることができる。この分散は、二つのスピンバンドに分裂し、磁気的相互作用により、 波数空間に対して非対称な形となる。この非対称性から二つのスピンバンド間の電磁波吸収に、 電磁波の進行方向に対する依存性が現れると予想される。これは、近年盛んに研究されている マルチフェロイック系物質と同等の性質を有するものである。これらの予想を理論的に確か めるために、具体的には、光学的電気伝導率を与える電流及びスピン間に対する相関関数を Green 関数法に基づき評価した。最初に、磁化のない状況に対して、相関関数を評価し、光学 的電気伝導率を評価した。先ず、通常の電気伝導度(Drude conductivity)が ROSI により, 異方 性を持つことが分かった。この結果から、系は二つの異なる値のプラズマ振動数を有すること が導かれる。これにより、これらプラズマ振動数の間の領域において系は、向きに応じで金属 的誘電体的になる。この異方的な特徴は、近年盛んに研究されている双曲型メタマテリアル物 質と同等であり、したがって、Rashba 系は、負屈折減少など、双曲型メタマテリアルで現れ る特異な光学現象が起こると期待される。次に、電子の波数の一次に比例する光学的電気伝導 度の項の光学的効果について考察した。この項は、系の電流及びスピン応答に対する ROSI の 影響を表している。ROSI により, 系は電場によりスピン分極(Edelstein 効果), 磁場により電 流(逆 Edelstein 効果)がそれぞれ誘起される。このような効果は交差相関効果と呼ばれ、前述 のマルチフェロイック系で盛んに研究されている。この効果の光学応答は、光学活性及び複屈 折などが現れる。これらの現象はいずれも、電磁波の偏光の向きが回転するものであり、光ア イソレーターなどの応用に期待が持たれる。

次に、系に磁化が存在する場合を考察した。最初に、磁化の向きと Rashba 場の向きが平行な場合において、異常ホール効果を表す電気伝導度を導いた。これにより、光学応答としては、磁性物質で現れる Faraday 効果が、Rashba 系にも現れることが分かった。次に、磁化の向きと Rashba 場の向きが垂直な場合を考察した。この時は、前述の電子のエネルギー分散の非対称性により、方向 2 色性が現れると期待されるが、具体的な計算により明らかにこの効果が起き得ることが示された。さらに、この吸収がある振動数(吸収端)で非常に大きくなるという重要な結果が得られた。

以上、本研究の結果を概観した。現在までに、ここまでの成果の学会発表(1)がなされ、英語論文(2)が出版されている。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまでの研究においては、Rashba 電子系と磁気的相互作用する磁化の大きさは、ROSI より十分小さいとして評価を行ってきた。これは、解析的な評価を行う為の近似であり、より

詳細な解析をしていくためには、コンピュータを持ちいた相関関数の数値的評価が必要となってくる。これにより、磁化のエネルギーと ROSI の強さが同等の場合についての評価を行うことが可能となる。さらに、磁化が外部磁場によって歳差運動を行っている場合についても、その理論構築及び解析を行っていきたい。

Summary

We theoretically study spin and charge transport and optical magnetoelectric effects in a ferromagnetic bulk Rashba electron system, where spins of electron gas in the Rashba system is ferromagnetically coupled to local spins of the ferromagnet(magnetization). This system breaks both space inversion symmetry in the direction parallel to the Rashba field, which induces the spin orbit interaction(ROSI) and time inversion symmetry due to the magnetic coupling to the magnetization, which are expected to exhibit the novel optical magnetoelectrical phenomena, i.e., optical activity, linear birefringence, Faraday effect and non-directional dichroism. To confirm these microscopically, we evaluate spin and current response induced by an external electromagnetic field based on the linear response theory.

First, in the absence of magnetization, we showed that the ROSI softens the plasma frequency in the plane perpendicular to the Rashba field. This result indicates—that there can exist two types of plasma frequency and the system exhibits an anomalous optical phenomenon known as "negative refraction" in these frequency regions. This phenomenon has been investigated in the hyperbolic metamaterials. Thus we concluded that the ROSI provides the system with such the anisotropic property and, as a result, the system with a large Rashba spin-split bands becomes a kind of hyperbolic material, where two elements of dielectric permittivity take mutually opposite signs and the equifrequency dispersion surface for electriomagnetive wave becomes hiperboloid. Concreately, we considered the electromagnetic wave propagation in the Rashba system by solving the Maxwell's equation included in the microscopically calculated optical conductivity. We showed that unusual wave propagations known as negative refraction and backward wave.

Second, in the presence of magnetization, we evaluated the correlation functions and the optical conductivity up to the first order in the wave vector of the electron and the magnetization. The results showed that the optical conductivity is proportional to the vector product between the Rashba field and the magnetization. Since the former breaks the space inversion symmetry and the latter breaks the time reversal symmetry, this vector product corresponds to the "toroidal moment" appearing in multiferroic materials. Thus this result indicates that the Rashba system

accompanied with the violation of time reversal symmetry can exhibit a nonreciprocal optical effect in the direction of propagating vector of light, termed nonreciprocal directional dichroism(NDD). We demonstrated this effect by solving the wave equation for electric field and evaluated the absorbtion coefficient of NDD. It is found that the absorption coefficient exhibits singularities at two finite frequencies, which correlates to van-Hove singularities of the joint density of state for interband transitions between spin-split bands.

多変数の作用素平均の不等式に関する研究

Research on inequalities for operator means of several variables

研究代表者 山崎 丈明(理工学部電気電子情報工学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①作用素 Operator

- ②不等式 Inequality
- ③幾何平均 Geometric mean
- ④カーチャー平均 Karcher mean
- ⑤正値作用素 Positive operator

平成 27 年度交付額/472,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ·宇田川陽一, 山崎丈明, 柳田昌宏, (共著)「Some properties of weighted operator means due to Palfia and Petz」日本数学会秋季総合分科会、平成 27 年 9 月 15 日 (2) 論文発表
- ·R. Bhatia, Y. Lim, T. Yamazaki (共著)「Some norm inequalities for matrix means」 Linear Algebra and Its Applications, Vol. 501 (2016 年 7 月) pp. 112-122.
- · S. Wada, T. Yamazaki (共著) 「Equivalence relations among some inequalities on operator means」Nihonkai Mathematical Journal,掲載予定。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

最初に、図書資料費で購入をした Springer 社等の電子書籍を用い、文献調査を行った。主に調べた文献は作用素論、幾何学、複素関数論または代数学に関する文献であった。それを基に新しい結果を導くべく研究を行った。研究は予想を立てることから始まる。先行研究の成果をもとに、自然な予想を立てていく。その予想が正しいことが証明できれば新しい研究成果となるのだが、簡単には証明できない。そこで、コンピュータソフト Mathematica を使ってシミュレーションを行った。予想が正しければ、コンピュータによるシミュレーションの結果も予想通りになるが、そうでなければ芳しくない結果に終わる。これによって予想を立て直す必要が生じることもある。この作業を経て、より確度の高い予想を作り上げていく。コンピュータソフトによるシミュレーションをした後は、予想を証明すべく努力をしていく。この過程では、問題点の本質を洗い出す作業を最初に行う。問題を単純化や抽象化することによって、問題の本質が見えてくる。十分に問題を単純化または抽象化したと思われたら、過去の文献を再び調

査する。この段階では、似たような事例や有用と思われる理論を探す。過去の文献は膨大な数にのぼるので、一人ではすべての文献を調査することはできない。そこで、必要に応じて国内外の研究者と連絡を取りながら研究を進めた。本研究では、インドの R. Bhatia 氏、韓国の Y. Lim 氏、木更津高専の和田州平教授、東京理科大の柳田昌宏准教授と大学院生の宇田川陽一氏と共同で研究を進めた。共同研究は主にメールを用いて新しく得た結果を報告しあうことが主であるが、それだけでは不十分であった。したがって、研究集会に参加する際に細かい議論をした。

2. 研究経過および成果の概要

本研究では、上記に挙げたとおり1件の学会発表と2編の論文を発表した。以下、成果の概要 を述べる。

- (1) Palfia-Petz によって、任意の作用素平均から重みつきの作用素平均を作る方法が得られている。Palfia-Petz の研究では、重みつき作用素平均の性質を深く掘り下げていなかったので、本研究では重みつき作用素平均自身の性質を調べた。最初に、重みつき作用素平均の dual, orthogonal, adjoint を求めた。これらは重みつき算術平均や重みつき幾何平均など、具体的な作用素平均ではすぐに計算をすることができるが、一般の場合は知られていなかった。研究の結果、とても自然な結果が得られた。重みつきの平均では、interpolatinal という概念が非常に重要である。 Hardy-Littlewood-Polya による文献「不等式」は世界的な名著であるが、その文献で扱っている平均は interpolatinal という性質を備えているものに限られていた。本研究では、作用素平均が inteoporatinal という性質を持つための必要十分条件を得た。これらの結果を日本数学会秋季総合分科会で発表した。共同研究者は東京理科大学の柳田昌宏准教授と大学院生の宇田川陽一氏であった。
- (2) 2 番目の研究は、Y. Lim 氏と研究代表者によって示された、Power mean における Ando-Hiai 不等式を、作用素ノルムへの不等式へ応用することを目的としている。Power mean は作用素の幾何平均である Karcher mean を含む作用素平均である。Karcher mean における Ando-Hiai 不等式は、研究代表者によって既に得られ、そのノルム不等式への応用が Hiai-Petz によってなされた。そこで、Karcher mean の拡張である power mean に対する Ando-Hiai 不等式を、ノルム不等式へ応用することは、自然な流れである。この研究では Schatten p norm において $P=1,2,\infty$ の場合に、目的とする結果が得られたので、Linear Algebra and Its Applications に投稿し掲載された。共同研究者はインドの R. Bhatia 氏と韓国の Y. Lim 氏であった。
- (3)3番目の研究は、Uchiyama と研究代表者 による、 2014 年に発表された論文を一般的に 拡張することが目的である。先行研究では Karcher mean による議論が主であったので、本 研究では Karcher mean にこだわらず一般的な作用素平均について同様の結果が成り立つことを示した。さらに、対数平均のアイディアを利用して、より一般的な対数平均ライクな作用素平均を定義した。この研究は Nihonkai Mathematical Journal に投稿し掲載が決定してい

る。この研究は木更津高専の和田州平教授との共同研究である。

3. 今後の研究における課題または問題点

上記 (1) の研究では、多くの課題が残されている。重要な問題としては、重みつき作用素平均の重みに関する凸性と微分可能性である。どちらも自然な性質であるように思えるが証明されていない。特に平均の重みに関する微分可能性は、情報理論におけるエントロピーと密接な関係があるため、特に重要な問題と考えている。(2) については、まだ研究目的を達成していない。そのため (2) については引き続き研究を続ける。具体的には、任意の 1<p に対する Schatten p norm に対して、目的とするノルム不等式を示したい。(3) については、当初の研究目的は達成している。ところが、研究の途中で新しく対数平均ライクな作用素平均を定義した。この作用素平均に関する研究は、まだ手付かずであることから、今後の研究課題としたい。

Summary

In this research, we have obtained 2 papers and give a talk at a Conference. All papers have been reviewed before publication, and written in English. We shall introduce the summary of this research as follows: Our research is to develop the theory of bounded linear operators on a complex Hilbert space.

- (1) In the first research, we studied weighted operator means which has been obtained by the algorithm due to Palfia-Petz. For any operator mean, Palfia and Petz have obtained an algorithm making the weighted operator mean. But they have obtained only few properties of weighted operator means. So we gave other some properties of weighted operator means. In fact, we give concrete formulae of dual, orthogonal and adjoint of weighted operator means, firstly. Next, we gave a characterization of interpolational means. Interpolatinal property is one of the most important properties of means. This research has been submitted to the Conference of Mathematical Society of Japan as a contributed talk with Prof. M. Yanagida and Dr. Y. Udagawa.
- (2) The second research is to apply the Ando-Hiai inequality for the power means into norm inequalities. In the previous research, we obtained a norm inequality for the Karcher mean which is a kind of geometric mean of several operators. Our main aim is to extend the previous research to the power mean. The power mean is an extension of the Karcher mean, and it interpolates the arithmetic and geometric means. We have obtained some norm inequalities which holds for Schatten p norms for $p=1,2,\infty$. We submitted these results to Linear Algebra and Its Applications, and it was accepted for publication after the review. It is a joint work with Professors R. Bhatia and Y. Lim.
- (3) The last research is to extend the previous research by Prof. Uchiyama and myself. In the previous research, we obtained some equivalence relations among operator means. In that work, we discussed the Karcher mean, a kind of geometric mean, mainly. In this research, we

obtained more general results than the paper by Prof. Uchiyama and myself. In fact, we treated several operator means which are greater than the harmonic mean and less than the arithmetic mean, and obtained similar results to the previous research for these operator means. Moreover, we defined a new concept of operator means which are defined by integrating weighted operator means on their weight vectors like the logarithmic mean. It will be published in the Nihonkai Mathematical Journal. It is a joint work with Professor S. Wada.

大規模災害時の迅速対応を可能とする風除染システム開発

Development of wind decontamination system for the rescue operation in a large-scale accident

研究代表者 イム ウンス (理工学部建築学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①風除染 Wind decontamination system

- ②強制対流 Forced convective flow
- ③液状汚染物質 Liquid-phase contaminant
- ④粒子状汚染物質 Particulate-phase contaminant

平成 27 年度交付額/1,600,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・ エアガンを用いた風除染システムの開発,日本建築学会論文集への投稿原稿執筆中, 平成28年7月投稿予定
- ・ エアガンを用いた可搬型風除染装置の性能評価に関する基礎実験, 空気調和衛生工学会学術講演梗概集,平成28年9月,掲載予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

現在,化学剤テロ等の現場から退出する際の除染方法として,湿式除染と乾式除染の2つを併用している.湿式除染は濡れた着衣の着替えや除染で発生した汚染水の処理,乾式除染は脱衣場所の確保や脱衣後の着衣の処理に課題を残している.さらに,除染作業による被害者への心理的圧迫,大人数を除染するための時間の確保,緊急に除染する必要のない人への対処等従来の除染方法だけでは適切な対応が困難である.そこで本研究では,小さくて持ち運びの簡単なエアガンに着目し,それを用いた簡易型風除染装置の開発を目的とし,風除染装置の試作品を製作した上に,エアガンからの吹出噴流性状の詳細計測(ノズルの吹出風速,噴流の各位置での風速分布を計測),衣類に付着した汚染物質の除去効率に関する基礎実験(液状汚染物質と炭疽菌などの粒子状汚染物質を想定し,ノズルの吹出し口と除染対象との除染距離,除染時間,布の素材をパラメータと設定し,除染効率を整理)を行うことで,風除染装置としての基礎データ蓄積を行った.

2. 研究経過および成果の概要

2.1 風除染システム

可搬型風除染装置を図1に示す.風除染装置は、ノズル(KINKI Seisakusho, BTN)を装着したエア

ガン(KINKI Seisakusho, K-601), ゴム製のエアーコンプレッサー用接続ホース, 空気供給装置(圧縮ボンベもしくはコンプレッサー)で構成される. 除染作業は, 圧縮ボンベもしくはコンプレッサーにより圧縮空気を供給しノズルから空気を噴射して行う. 今回用いたノズルは, 広い範囲に空気が噴射できるように細長い形状をしており, 幅 $42~\mathrm{mm}$ に口径 $1~\mathrm{mm} \times 16$ 個の噴射口を有する. ノズルの空気使用量(カタロ値)は供給圧力 $0.4~\mathrm{MPa}$ 時に $275[\mathrm{L/min}]$ である.



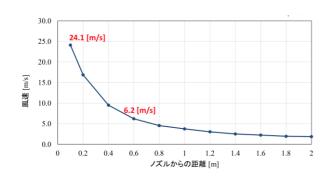




図1 可搬型風除染装置

2.2 噴流の基本特性把握実験

エアガンからの噴流の基本性状を把握することを目的とし、ノズルの吹き出し面の中央と同じ高さ $(FL+1.0\ m)$ を中心線と称し、中心線上の各位置において噴流の中心風速、(1)中心風速測定点から水平 方向に噴流の水平風速 U_{max} の分布、(2)中心風速測定点から鉛直方向に噴流の鉛直分布を測定した。実験(1)と(2)の結果を図 2 及び図 3 に示す。



30 25 __04 ---0 6 --1.0 **€**0.8 -1.2 20 **→**1.8 -1.6 m/s] 15 殿 10 5 -0.05 0.25 ノズル中心線からの距離 [m]

図2 ノズルからの噴流の中心風速

図3 ノズルからの噴流の水平風速分布

中心線上の各位置において噴流の中心風速測定では、ノズルの吹出し面中心(床上高さ 1.1m)からの距離 0.1m, 0.2m, 2m まで 0.2m 間隔で測定を行った. 中心風速は 0.1m 離れた位置では 24.1m/s, 0.2m 位置では 17.1m/s だった. 約 0.4m 離れると中心線上の最大風速は 9.8m/s と 10m/s 以下となり始め, 0.6m 位置においては 6.2m/s と風速が小さくなり、強風を利用する除染作業時の効率を考えると除染距離として 0.5m 以下が望ましいと考えられる. 中心風速測定点(実験①の測定位置)において噴流の水平方向に垂直である水平方向に噴流の水平風速分布では、中心風速測定点から約 0.01m~0.02m 間隔で風速を測定し噴流の半値幅(Umax の位置から 0.5Umax となる位置までの距離)を把握した. ノズルから高風速で噴射された噴流は周辺空気を吸引しながら風速は弱くなり水平方向に広がるが、ノズルから

0.2m 位置では半値幅は 0.02m, 0.4m 位置では 0.04m となった. 各測定結果を図 2 と図 3 に示す.

2.3 除染性能実験

2.3.1 実験概要

実験様子を図4に示す. 液状と粒子状汚染物質を対象汚染物質とし,除染効率に影響し救助活動に参考になると思われる除染時間と除染距離をパラメータとし5種類の布素材を対象として実験を実施した.以下に実験パラメータまとめて示す.

*実験パラメータ

・ 汚染物質:液状物質(純水), 粒子状物質(JIS 試験用粉体 7種, 11種(関東ローム))

· 除染時間: 10s, 30s, 60s, 180s

・ 除染距離: 0.1m, 0.2m, 0.3m, 0.5m

・ 布 素 材:ガーゼ(綿 100%), ワイシャツ素材(綿 100%), 作業服素材(綿 100%),

運動服素材(綿 100%), ニット(アクリル 87%, ウール 8%, ナイロン 5%)

液状状汚染物質を対象とした実験では、全ての布素材、除染距離、除染時間に対して、検討を行った. 粒子状汚染物質を対象とした実験では、防塵服、メガネ、防塵マスクなどを着用し、実験者の安全を確保して実験を実施した。実験条件は、布の素材はガーゼを用いており、除染距離は 0.1m, 0.5m の 2 条件に対し、除染時間は 10s とした.

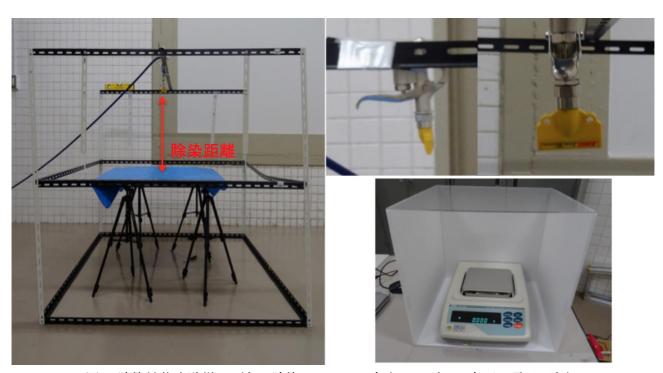


図 4 除染性能実験様子(左:除染システム,右上:ノズル,右下:電子天秤)

大空間(もしくは風を防げる屋外空間)にて、一定量の汚染物質を噴霧もしくはふりかけた後、エアガンにより一定距離離れた位置に一定除染時間による除染後の汚染物質除去効率を算出する.除染対象の布は汚染物質を吸着しないよう表面を加工したスチレンボードに固定する.除染対象は人体の服部面を想

定し $0.04 \text{ m}'(=0.2\text{m}\times0.2\text{m})$ とした。除染効率の算出、除染前後の重量を測定し、式(1)を用いて除染効率(η) [%]を算出する。

$$\eta \, [\%] = \left(1 - \frac{W_1 - W_c}{W_0 - W_c}\right) \times 100$$
 (1)

 W_0 : 除染前の重量(g)

W₁:除染後の重量(g)

W_c: 布の重量(g)

2.3.2 実験結果

(1) 液状汚染物質

液状汚染物質を対象とした全布素材条件における各除染距離に対する除染時間と除染効率の関係を 図 5 に示す.

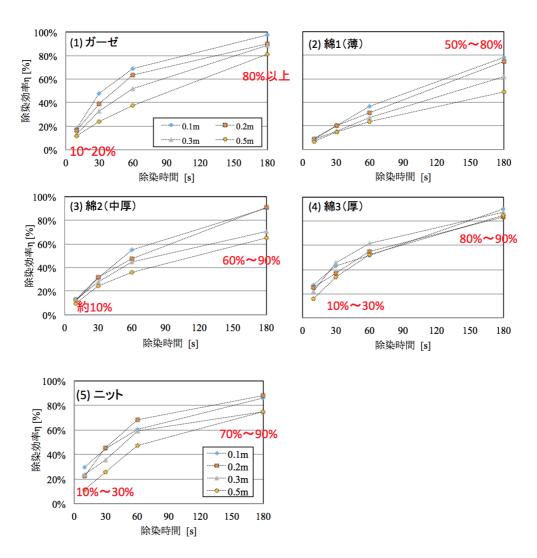


図 5 液状汚染物質の除染時間と除染効率の関係

除染効率は布素材別にやや差異は見られるが、全体的に除染時間が大きくなるにつれ除染効率は上昇した。全布条件において、除染効率は除染時間 10 秒条件で $10\sim30\%$ 、30 秒条件で $20\sim50\%$ 、60 秒条件で $40\sim60\%$ 、180 秒条件で $50\sim90\%$ だった。各除染距離に対する除染効率では、目の粗い素材は細かい素材に比べ、除染距離による効率のバラツキが相対的に大きかった。

(2) 粒子状汚染物質

粒子状汚染物質を対象とした全布素材条件における各除染距離に対する除染時間と除染効率の関係 を図 6 に示す. 除染効率は粒径, 除染時間, 除染距離に関わらず, 全条件において除染効率は 80%以 上だった.

これらの結果より、救助活動時には除染距離 0.5m, 除染時間 10 秒でも約 80%以上の除染効率が期待できると云える.

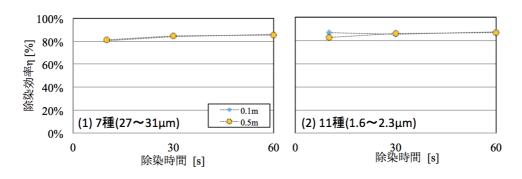


図 6 粒子状汚染物質の除染時間と除染効率の関係

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究課題では、エアガンを用いた可搬型風除染装置を試作し、基本性能検討実験と液状・粒子 状汚染物質に対する除染性能検討実験を行った。今後、様々な救助活動の現場で活用できるように、 ガス状汚染物質に対する除染性能を追加検討した上、救助活動時に使用可能なマニュアルの作成を 目指す。しかし、ガス状汚染物質を対象とした実験は、周辺空気の濃度条件により実験結果に誤差 が大きく生じるため、実験手法の確立が課題である。

Summary

In cases of terrorism acts performed using nuclear, biological, or chemical weapons, prompt decontamination and removal of contaminants from the human body becomes critically important during rescue. The overarching objective of this study was to develop a decontamination system based on forced convective flow from the human body surface by simple type wind decontamination system using air gun. This paper introduces a prototype model of a simple type wind decontamination system (WDCS) and reports the results of an experimental investigation into its efficiency in liquid- and particulate contaminant removal from the cloth as a part of human body.

We conducted two kinds of experiments; (1) the fundamental experiment that investigates the airflow characteristics of the nozzle of the air gun, (2) the decontamination performance experiment of the wind decontamination system with a air gun. Pure water and experimental particles were selected as the liquid-phase and particle contaminants, respectively. The decontamination efficiency was invested by using the weight of decontamination target (rectangular shape $0.2\text{m}\times0.2\text{m}$). The decontamination efficiency was calculated by equation (1).

$$\eta \, [\%] = \left(1 - \frac{W_1 - W_c}{W_0 - W_c}\right) \times 100 \tag{1}$$

 W_0 denotes the weight of a decontamination target that a cloth set on an experimental tray. W_0 denotes the weight of decontamination target including a contaminant, pure water or experimental particle, before decontamination operation. W_1 denotes the weight of a decontamination target after decontamination operation.

As a result, the central velocities of the jet flow from the nozzle were over 30m/s in the inlet of the nozzle, approximately 24m/s at the 0.1 m away from the inlet and approximately 17m/s at the 0.2m away from the inlet. The cases of the decontamination performance experiment of the wind decontamination system were set up based on the decontamination performance experiment of the wind decontamination system. The decontamination efficiency in the case of liquid phase contaminant was approximately $10 \sim 30\%$ in the contamination time 10 second, approximately $20 \sim 50\%$ in the contamination time 30 second, approximately $40 \sim 60\%$ in the contamination time 60 second and approximately $50 \sim 90\%$ in the contamination time 180 second. The contamination efficiency of particle contaminant was confirmed to exceed approximately 80% within a 10 second decontamination time duration. We believe that the wind decontamination system will be helpful way for the rescue operation in a large-scale accident.

災害や運動施設などの誘導におけるカラーバリアフリー --東京五輪の安全・安心に向けて--

Color barrier free for guiding in disaster situations or athletic facilities: Towards safety and relief in the Tokyo Olympic and Paralympics

研究代表者 土田 賢省(総合情報学部総合情報学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①カラーバリアフリー Color barrier free

- ②デザイン Design
- ③表示 Display
- ④災害 Disaster
- ⑤評価 Evaluation

平成 27 年度交付額/1,169,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

· Kensei Tsuchida, Chieko Kato, Toshiaki Nagshima, Color Barrier Free Displays in Disaster Situations, Open Journal of Social Sciences, Vol.4 No.2, pp.25-29, Pub. Date: February 23, 2016

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、緊急津波避難マップや運動施設の緊急退避経路案内などに対象を絞り、一般の色覚者と 色覚障害者がともに瞬時にかつ正確にメッセージ理解し、的確な行動が直ぐにとれる緊急時向けのカラ ーバリアフリーの実現を目的とする。

これまでのカラーバリアフリーの研究や応用事例は、色覚障害者と一般の色覚者の両者が識別できることに主眼が置かれており、その手法は、対象者全体の最大公約数を求めるような手法でなされてきた。その解は、中にはピッタリの人もいたが、色覚障害の種類、程度は千差万別であるので、全くピント外れになる人も少なからずいた。

そこで、本研究では、先ずカラーバリアフリーとして作られたものを各個人が実際に見た時に、どの程度、素早く、正しく、識別できるかを測定し、その測定結果を定量化する手法を確立することにする。そして、この確立した手法を用いて、緊急時の避難経路マップ等に対象を絞り、様々なタイプの色覚障害者、一般の色覚者に評価して頂き、その中で、ほぼ全ての対象者で共通して評価の高いものを選定する方法を採用する。定量的評価手法の確立では、緊急時に避難マップ等に必要とされる次の4つの要件である。

- 1) 避難マップがどこにあるかがすぐ目につくための注視性
- 2) かかれた内容がすぐよみとれるための瞬時性
- 3) 誤解や曖昧性をあたえないための正確性

- 4) 環境の光の変化などに対しても同程度の注視性・瞬時性・正確性を保つ安定性
- ・注視性については、異なる二つの色のオブジェクトを一瞬だけ見せて、どちらの方に先に目が行ったかを聞き取る。このようなデータを一対比較として処理して定量化する。
- ・瞬時性と正確性については、例えばAからBに至る経路が判ったらボタンをクリックしてもらい(クリックすると画面が消去される)、その時間を測定する。そして、確認のために経路を描いてもらい、その適合率を正確性の指標にする。

これらの指標で評価するために、カラーバリアフリーの実験用プログラムを作成することにした。具体的には、どのような色の組み合わせで情報を表現すれば、より早く、より正確に、色弱者を含めた多くの人間が情報を認識できるかを調べるためのプログラムである。

2. 研究経過および成果の概要

2. 1 開発環境

本研究では、HSP (Hot Soup Processor) を使用してプログラムの作成を行った。HSP は、Windows 上で動作するアプリケーションを開発するための言語システムである。

2. 2 開発プログラム

本研究で作成した、カラーバリアフリーの実験用プログラムは以下の三つである。

- ・瞬時性を調べるプログラム
- ・正確性を調べるプログラム
- ・瞬時性と正確性を調べるプログラム

本研究では、カラーバリアフリーの実験用プログラムを作成した。これは、どのような色の組み合わせで情報を表現すれば、より早く、より正確に、色弱者を含めた多くの人間が情報を認識できるかを調べるためのプログラムである。

これら三つのプログラムの動作説明の前に、まず全てのプログラムで共通する動作を以下に示す。

- (1) プログラムを起動させると、ウィンドウが表示される。ウィンドウは、緑の部分と白の部分で構成されている(図1)。以下、緑の部分を「情報画面」、白の部分を「背景画面」と呼ぶ。
- (2) 情報画面には、スタートボタンとコンボボックスが表示されている。コンボボックスを操作することで、背景画面の内容が変化する。これにより、背景の変更ができる(図 2)。
- (3) スタートボタンをクリックすると、3 秒後、情報画面に絵が一つ表示され、その下に、「この絵と同じ物をクリックしてください。」と表示される。同時に、背景画面に六つの絵が表示される(図 3、図 4)。この六つの絵は、どれも情報画面に表示された絵とよく似た絵であるが、情報画面に表示されたものと全く同じものは一つだけである。
- (4) ユーザは、背景画面に表示された六つの絵の中から、情報画面に表示された絵と同じものを一つ選

んでクリックする。ユーザが同じ絵を選んだ場合は正解と判定され、違う絵を選んだ場合は不正解 と判定される。

以上が、三つのプログラムに共通する動作となる。情報画面に絵(情報)を表示し、ユーザは、背景画面に表示された六つの絵(情報)の中から、情報画面に表示された絵(情報)と同じものを見つけてクリックする、というのが基本的な流れとなる。つまり、ユーザは六つの情報の中から、正しい情報を探し出すことになる。なお、背景や絵は画像ファイルを使用して表現する。

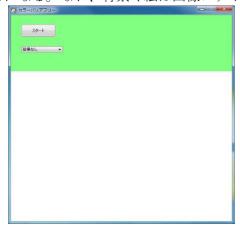




図 1 初期画面



図 3 測定中(背景なし)

図 2 初期画面・背景変更



図 4 測定中(背景あり)

これらを基にして、瞬時性を調べるプログラム、正確性を調べるプログラム、瞬時性と正確性を調べるプログラムを作成した。

これらの評価用実験プログラムを用いて、評価実験を実施した。

3. 今後の研究における課題または問題点

作成したプログラムを用いた評価実験は、被験者数が 6 名であり、十分な数ではない。今後は、より多くの被験者で実験を重ねていく予定である。また、安定性については、作成した評価プログ

Summary

Concerning color barrier free, there have been many research studies and an increasing interest in it. For example, to expand activities for the promotion of colorblind-friendly designs not only among scientists but also among industrial products and public facilities, the non-profit organization CUDO (Color Universal Design Organization) was established in 2004. However, there has been very little research of this type focusing on disaster situations. From their experiences volunteering in reconstruction support for victims of the 2011 tsunami, the authors came to recognize the importance for both non-colorblind and colorblind people to notice and distinguish emergency escape notifications, cautions and passage maps quickly and accurately. Therefore this research is aimed at the realization of color barrier free displays in disaster situations. Initially, requirements for color barrier free displays in disaster situations were analyzed. Four desirable criteria were derived as a result: "eye-catching", "instantly-readable", "unmistakable" and "stable".

In order to evaluate given signs from the viewpoint of the above criteria, evaluation experiment systems for displays in disaster situations were developed. The development language was HSP (Hot Soup Processor programming language) and the development environment was Windows 8.

The evaluation experiment systems have the following features (1)-(4).

- (1) With the systems, examinees can take a color barrier free test like playing some kind of an easy game.
- (2) To take account of order effect, the systems give random problems to examinees.
- (3) The systems can measure response time of examinee's answering and calculate the accuracy rate of it.
- (4) Experimenters can easily customize the systems. That is, it is easy to change backgrounds and display objects only by replacing relevant picture image files.

With the systems, it is possible to evaluate displays from the view point of eye-catching, instantly-readable, unmistakable and "stable" by the feature (3) and changing color lighting and brightness.

The systems can measure response time of examinee's answering and calculate the accuracy rate of it. This makes it possible to evaluate given signs from the view point of color barrier free objectively and quantitatively.

In future this study needs to make repeated experiments of evaluation of color barrier free

displays with developed systems. $\,$

フラーレンによる神経細胞の神経突起伸長促進メカニズムの解明

Elucidation of promotion mechanisms on neurite outgrowth of neurons by carbon nanomaterials such as fullerene

研究代表者 松本 光太郎 (バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①フラーレン

Fullerene (C₆₀)

②ラット副腎髄質由来褐色細胞腫

PC12h cells

③ホスホリパーゼ C ガンマ1

Phospholipase C gamma 1 (PLC-y1)

④炭素ナノ物質結合タンパク質

Carbon nanomaterial binding protein

⑤ERK シグナル伝達経路

ERK signal transduction pathway

平成 22 年度交付額/2,000,000 円

研究発表/(1)学会発表

 Kotaro Matsumoto and Norio Shimizu: Carbon nanomaterial binding protein involved in neurite outgrowth of nerve growth factor-treated PC12h cells. The 6th EMBO meeting 2015, Birmigham, UK, September 5-8, (2015).

研究経過および成果の概要

- 1. 研究方法
- 1.1 C₆₀ が神経細胞内のシグナル伝達経路に及ぼす影響

 C_{60} を NGF と共に神経細胞培養液に添加し、リン酸化 PLC- γ 1、リン酸化 ERK またはリン酸化 Akt に特異的な抗体を用い、ウェスタンブロッティングや共焦点顕微鏡により PLC- γ 1、ERK、Akt のリン酸化量を定量することで、 C_{60} のシグナル伝達経路に及ぼす影響を検討した。

さらに、MEK、ERK、PLC、IP3 レセプター、PKC、PI3K、Akt の阻害剤を用いて処理した神経細胞の培養液に C_{60} を添加し、神経突起を伸長した神経細胞数の計数、ウェスタンブロッティングや共焦点顕微鏡を用いて ERK、PLC または Akt シグナル伝達経路のいずれの伝達因子の活性化に関係しているかを検討した。

1.2 炭素ナノ物質応答性レセプターの探索

C₆₀ やカーボンナノチューブ(CNT)のような炭素ナノ物質に応答するタンパク質が存在するかどうかをウェスタンブロッティング法を用いて検討した。培養した PC12h 細胞からタンパク質を抽出し、電気泳動を行い、PVDF 膜状に分離したタンパク質を転写した。タンパク質を転写した PVDF 膜状に C₆₀

分散溶液を添加し、抗 C_{60} 抗体を用いて C_{60} が特異的に結合するタンパク質が存在するかどうかを検討した。

さらに、カーボンナノチューブでも同様の応答が出るかどうかを確かめるため、NGF 結合 CNT を作成し、 C_{60} を添加した場合と同様に、NGF 結合 CNT を添加し、抗 NGF 抗体を用いて同様に検討を行った。

2. 研究経過および成果の概要

2.1 C₆₀が神経細胞内のシグナル伝達経路に及ぼす影響

PC12h 細胞の分化に重要な働きをする ERK シグナル伝達経路の MEK を MEK 阻害剤で処理した PC12h 細胞において、NGF とともに C_{60} を添加した場合、ERK シグナル伝達経路にある ERK の活性 化が促進された。それに対し、もう一つの分化に重要な経路である PLC シグナル伝達経路の PLC- γ 1 を阻害剤で処理した PC12h 細胞に C_{60} を添加した場合、PLC- γ 1 の活性化量が増加せず、神経突起の伸長も促進されなかった。

また、PC12h 細胞培養液に NGF とともに C_{60} 、CNT、ポリスチレンビーズ、シリカビーズを添加して PC12h 細胞内の Ca^{2+} レベルの上昇を観察した結果、 C_{60} または CNT を添加した場合に細胞内 Ca^{2+} レベルが NGF のみを添加した場合と比較して、上昇した。一方、ポリスチレンビーズまたはシリカビーズを添加した場合において、 Ca^{2+} レベルの上昇は観察されなかった。

このことから、 C_{60} も CNT のような炭素ナノ物質が PLC シグナル伝達経路を活性化することで PC12h 細胞の神経突起伸長を促進する効果があることを明らかにした。

2.2 炭素ナノ物質結合タンパク質

低濃度の C_{60} や CNT が PLC シグナル伝達経路を活性化を介して、PC12h 細胞の分化に関わる ERK のリン酸化を増加させることで、PC12h 細胞の神経突起伸長を促進する効果を見出した。したがって、 C_{60} や CNT といった炭素ナノ物質が PLC シグナル伝達経路を活性化するためのレセプターのようなタンパク質があるかどうとかを検討した。 C_{60} や CNT が PC12h 細胞から抽出したタンパク質の NGF のレセプターである TrkA、PLC- γ 1、あるいは他のタンパク質に結合するのかどうかをを抗 C_{60} 抗体を用いて、ウェスタンブロッティング法により検討した。タンパク質を転写した PVDF 膜を C_{60} で処理後、抗 C_{60} 抗体により標識された C_{60} バンドを検出した結果、分子量 240k Da の位置にバンドが検出された。 PVDF 膜を PLC- γ 1 または TrkA の抗体を用いて標識した場合、PLC- γ 1 は 155k Da、TrkA は 140k Da の位置にそれぞれのバンドが検出された。

さらに炭素ナノ物質として C_{60} と同様の神経突起伸長促進効果がある CNT も C_{60} と同じ位置にバンドが検出されるかどうかを検討するために、PVDF 膜を NGF 結合 CNT を用いて処理した。PVDF 膜を抗 NGF 抗体を用いて標識した場合、NGF 結合 CNT のバンドが 240kDa の位置に検出された。この結果は、PC12h 細胞に炭素ナノ物質と結合するタンパク質が存在することを示している。これらのタンパク質は炭素ナノ

物質が結合した場合、そのシグナルを PLC シグナル伝達経路へ伝達し、PLC シグナル伝達経路を 介して ERK シグナル伝達経路の活性化を促進し、神経突起伸長を促進していると考えられる。

3. 今後の研究における課題または問題点

本研究では、炭素ナノ物質の C60 が CNT と同様に PLC シグナル伝達経路を活性化させ、PC12h 細胞の分化に重要な ERK シグナル伝達経路の ERK の活性化を増加させ、神経突起伸長を促進する効果があることを見出した。また、炭素ナノ物質による PLC シグナル伝達経路の活性化は PC12h 細胞の炭素ナノ物質に結合するタンパク質によりシグナルが伝えられている可能性を見出した。今後、炭素ナノ物質により活性化されるこのタンパク質がレセプターであるのか、それ以外のタンパク質であるのかを同定するため、エドマン分解法やプロテオーム解析などを用いて、アミノ酸配列決定などを考えている。炭素ナノ物質による細胞適合性などの報告がある一方で、細胞毒性なども示唆されている現在、炭素ナノ物質の細胞に及ぼす影響のメカニズムを明らかに出来れば、炭素ナノ物質を損傷した神経細胞の修復など医療分野に応用可能にする大きな期待が持てる。

(2,320文字)

Summary

Fullerenes (C₆₀) have unique structural, electrical, and mechanical properties. There has been great interest in the biological applications of C₆₀ at the molecular and cellular levels. We investigated whether C₆₀ may stimulate the neurite outgrowth of NGF-treated PC12h cells by activating extracellular signal-regulated kinase (ERK) signal transduction pathway and phospholipase C (PLC) signaling pathway. C₆₀ promoted the neurite outgrowth of NGF-treated PC12h cells by activating ERK signaling pathway independent of the phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K)/Akt signaling pathway. When PC12h cells treated with MEK inhibitor, the phosphorylated ERK (p-ERK) was increased by addition of C₆₀. On the other hand, when PC12h cells treated with PLC inhibitor, the phosphorylated PLC-y1 wasn't increased by addition of C₆₀. Moreover, we investigated whether intracellular Ca++ levels increased when C60 or CNT were added to PC12h cells culture medium. When C60 or CNT were added to the PC12h cells culture medium, intracellular Ca++ levels increased to a greater than those in PC12h cells culture medium treated with NGF alone. However, when polystyrene beads (55 nm in diameter) or silica beads (50 nm in diameter) were added into culture medium, intracellular Ca⁺⁺ levels weren't increased. These results indicate that the neurite outgrowth of PC12h cells might be promoted by the activation of ERK independent of the Ras/Raf/MEK cascade through the PLC signaling pathway after addition of carbon nanomaterials.

The low concentration of C60 and CNT promoted the neurite outgrowth of NGF-treated PC12h

cells by stimulating ERK through the activation of the PLC signaling pathway. Therefore, we investigated whether C₆₀ and CNT may bind to the proteins of PC12h cells for activating the PLC signaling pathway. We investigated whether C₆₀ and CNT may bind to TrkA protein, PLC- γ 1 protein or other proteins of PC12h cell extracts by using western blotting. After PVDF membrane was treated with C₆₀, we treated it with C₆₀ antibody. An immunoreactive band bound by C₆₀ was detected at position corresponding to the molecular weights of 240 kDa. When PVDF membrane was treated with PLC- γ 1 and TrkA antibodies, immunoreactive bands of PLC- γ 1 and TrkA were detected at position corresponding to the molecular weights of 155 kDa and 140 kDa, respectively. Moreover, we prepared NGF-coated CNTs to investigate whether CNTs may bind to the same position of C₆₀. When PVDF membrane was treated with NGF antibody, an immunoreactive band of NGF-coated CNTs was detected at position corresponding to the molecular weight of 240 kDa. These results indicate that PC12h cells may have the protein which bind to carbon nanomaterials such as C₆₀ and CNT. The protein may transmit the binding of nanomaterials to the PLC signaling pathway. Further studies for identify of the protein involved in PLC activation by carbon nanomaterials are required.

(454 word)

暑熱環境下における運動ストレスと 8-OHdG との関係

Effects of exercise in hot environment on 8-OHdG

研究代表者 高橋 珠実(食環境科学部食環境科学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①酸化ストレス Oxidative stress

- ②尿中 8-OHdG Urinary 8-OHdG
- ③暑熱環境 Hot environment
- ④運動 Exercise
- ⑤女子大学生アスリート Female university student athletes

平成 27 年度交付額/2,000,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・運動が尿中 8-OHdG 排泄量に与える影響 女子大学生アスリートの尿中 8-OHdG 排 泄量の変動について 日本体育学会第66回大会 平成27年8月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

8-hydroxy-deoxyguanosine (8-OHdG) 測定は活性酸素による健康影響評価を行うために広く用いられている。今後ますます地球温暖化が進み、夏季などの暑熱環境下における運動が DNA の損傷の度合いを高めることが予想される。暑熱環境下での運動が女子アスリートの DNA 損傷に与える影響を検討するため、本研究は DNA の酸化ストレスマーカーである尿中 8-OHdG 測定を用い、暑熱環境下の運動負荷による DNA 損傷の程度を検討することを目的とした。暑熱環境における熱ストレスの評価を行うために、WBGT (湿球乾球温度) の継続的な測定を行い、WBGT のデータと尿中 8-OHdG との関連も検討した。さらに生活習慣および心理状況と尿中 8-OHdG との関連も検討した。

被験者は、普段屋外で練習を行う女子サッカー部員 12 名を対象とした。さまざまな測定・調査は、平成 27 年 5 月(第 1 回目)と平成 27 年 8 月(第 2 回目)に行った。測定・調査項目は、尿中 8-OHdG 測定、形態測定(身長、体重、体脂肪率、BMI、筋肉率、基礎代謝量等)、血圧測定、運動時心拍数の測定(心拍計:POLAR 社製)および活動量の測定(HJA-350IT Active style Pro:オムロン社製)、生活習慣調査(独自に作成した調査用紙)、食事内容調査(1 ヶ月分の毎食の食事写真撮影、および食習慣アセスメント:BDHQ)、体調調査、心理検査(POMS)を行った。尿中8-OHdG 測定は、高速液体クロマトグラフィー(HPLC) 測定を株式会社エスアールエルに外注し、

結果の解析には尿中 8-OHdG 排泄量を用いた。食習慣アセスメント (BDHQ) の評価は、株式会社 ジェンダーメディカルリサーチに外注した。実験期間中、WBGT (暑さ計) 無線計測システムを用いて、毎日の気温と WBGT 温度の計測を行った。

はじめに、一過性の運動による影響を検討するため、休養日の次の日の朝、運動前、運動終了 30 分後、運動終了 60 分後、および運動した次の日の朝に尿採取を行い、尿中 8-OHdG 排泄量の比較を行った。次に暑熱環境下の運動による影響を検討するため、猛暑日が続いた 8 月の運動が尿中 8-OHdG 排泄量に与える影響を検討した。第 1 回目の測定と同様、休養日の次の日の朝、運動前、運動終了 30 分後、運動終了 60 分後、および運動した次の日の朝に尿採取を行い、尿中 8-OHdG 排泄量の比較を行った。

2. 研究経過および成果の概要

第1回目の調査・測定を5月、第2回目の調査・測定を8月に行い、実験終了後すぐにデータ入力、そして第1回目および第2回目の運動が女子大学生アスリートの尿中8-OHdG排泄量に与える影響について解析を行った。現段階での研究成果の発表は、第1回目(5月)のデータを用い、一過性の運動が女子大学生アスリートの尿中8-OHdG排泄量に与える影響について、また女子大学生アスリートの尿中8-OHdG排泄量の個人差についての検討結果を、日本体育学会第66回大会(平成27年8月)にて発表している。その結果のまとめ・考察は、以下の通りである。

- 1.一過性の運動が女子大学生アスリートの尿中 8-OHdG 排泄量に与える影響について検討したところ、トレーニング運動後 60 分の尿中 8-OHdG 排泄量に有意な増加が認められ、DNA 損傷が確認された。しかし次の日の尿中 8-OHdG 排泄量に蓄積は認められなかったことから、次の日には正常化されていることが推察された。
- 2. 大学生女子アスリートの尿中 8-OHdG 排泄量に個人差がみられたことについて、検討を行ったところ、POMS の尺度 F 疲労得点と尿中 8-OHdG 排泄量に相関関係が認められ、疲労感との関連が示唆されるような結果が得られた。

今後は、第2回目(8月)のデータを用いて、暑熱環境下の運動が女子大学生アスリートの尿中 8-OHdGに与えた影響について、学会発表および論文発表を行っていく予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

大学生女子アスリートの尿中 8-OHdG 排泄量の個人差についての検討を行ったところ、POMS の疲労 (F) 尺度との関連が示唆されるような結果が得られた。スポーツ選手の疲労感は運動能力の低下につながり、プレー中の持久力がなくなったり、スポーツ障害の原因ともなりうる。選手のパフォーマンスにも影響を与える可能性が考えられることから、今後は疲労感との関連をより具体的に明らかにできるよう、発展的な研究を行っていく。また、個人差についての検討を行う上では、個人の食事にも焦点をあて、検討していく予定である。さらに、暑熱環境下の運動が大学生女子アスリートに与える影響について明らかにし、暑熱環境下で続く練習や試合でも良いパフォーマンスを維持できるよう、その具体策を検討していく。

Summary

The urinary 8-hydroxy-deoxyguanosine (8-OHdG) is a non-invasive biomarker of oxidative DNA damage in human, and it has been known as one of markers for determining oxidative stress. Because few investigations have been reported on acute effects of physical exercise in hot environment on urinary 8-OHdG, we analyzed the effects of physical exercise in hot environment by measuring urinary 8-OHdG excretion using the two-column-switching high-performance liquid chromatography (HPLC) method for female university athlete students. It is suggested that physical exercise in hot environment could increase more oxidative DNA damage. To determine the effects of physical exercise in hot environment on urinary 8-OHdG excretion among female athletes, a study was conducted among healthy university female students who play in a soccer club team. The study was conducted with 12 healthy athlete female subjects who volunteered to participate in the study. Measurement and survey items were urine 8-OHdG excretion, psychological test with Profile of Mood States: POMS, diet survey with brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ, heart rate during exercise, evaluating an activity level with an activity meter during exercise, physical condition survey, height, weight, BMI, body fat, basal metabolic rate, and blood pressure. Wet bulb globe temperature (WBGT) was recorded every day during the experiment using a WBGT digital meter. Physical exercises for the study were done in May with comfortable temperature and in August with hot temperature. Urine was obtained in the morning of the next day of a rest day, before exercise, 30 minutes after exercise, 60 minutes after exercise, and in the morning of the next day of the experiment to examine urine 8-OHdG excretion.

Determining effects of acute physical exercise in May has been done, and the study was presented at the 66th Conference of the Japanese Society of Physical Education, Health and Sports Sciences. The study was concluded that acute effects of physical exercise in May induced the transient increase of oxidative stress. And, there were individual differences in urinary 8-OHdG excretion. Because there was a positive correlation between fatigue score of POMS and urinary 8-OHdG excretion, it might be relationship between urinary 8-OHdG excretion and fatigue feeling. Further studies are needed to determine individual differences of urinary 8-OHdG excretion and the relationship between urine 8-OHdG exertion and fatigue feeling. For the next task, we are preparing to present the study at a conference about effects of physical exercise in hot environment on urinary 8-OHdG excretion.

外国産ミネラルウォーターの従属栄養細菌を主体とする 細菌叢に関する食品衛生学的研究

Studies on bacteriological quality including heterotrophic bacteria in natural mineral water products bottled in foreign countries

研究代表者 佐藤 順(食環境科学部食環境科学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①ナチュラルミネラルウォーター Natural mineral water

- ②生菌数 Standard plate count
- ③従属栄養細菌数 Heterotrophic plate count
- ④R2A 寒天培地 R2A agar
- ⑤遺伝子塩基配列 16S rDNA sequencing

平成 27 年度交付額/1,544,000 円

研究発表

平成 28 年度日本食品微生物学会 (9月) または日本食品衛生学会 (10月) でポスター発表を行う予定である。

研究経過および成果の概要

国内で製造されるナチュラルミネラルウォーター(以下、NMWと略)の大半は殺菌・除菌有が主流である。一方、国内で購入可能な外国産 NMW は無殺菌・無除菌であり、従属栄養細菌を主体とする細菌が相当数存在していると推測されるが、その実態については世界的にも報告例がほとんどない。食のグローバル化に伴い、外国産 NMW の安全性確保は今後重要になると考えられることから、それらの細菌学的品質の実態調査、従属栄養細菌の効率的な検査方法、分離菌株の同定試験および夏場の室温保管を想定した保存試験などについて検討した。

1. 研究方法

- (1) 細菌検査
 - i) 供試試料

国内の外国産 NMW 専門店で購入した製品 (無発砲) 3 銘柄を供試試料とした。 (軟水 2 銘柄 (試料 A、B)、中硬水 1 銘柄 (試料 C))

ii) 供試培地および培養条件

生菌数測定用として、標準寒天培地(日水製薬)および Compact Dry TC(日

水製薬:以下、CD-TC)を使用し、35C、48 時間培養した。また、従属栄養細菌数測定用として、R2A 寒天培地(日水製薬)で20C、7日間、Water Plate Count培地(Oxoid)で22C、72 時間および35C、48 時間、Compact Dry AQ(日水製薬:以下 CD-AQ、国内未発売)で22C、72 時間および35C、48 時間培養した。

iii)細菌検査方法

供試試料 1mL (または 0.1mL) を各々の供試培地に接種し、(2) の条件で培養後、菌数測定を行った。標準寒天培地、R2A 寒天培地および Water Plate Count 培地は、混釈法および塗抹法で実施した。

- (2) 従属栄養細菌の 16S rDNA (16S rRNA 遺伝子) の塩基配列解析(約 500bp) による同定(業務 委託先:一般財団法人日本食品分析センター)
 - i) 供試菌株

19 銘柄の外国産 NMW (欧州産等) から従属栄養細菌を分離し、再度、R2A 培地 平板上に発育させたもの(合計 94 株)を委託分析用試料(供試菌株)とした。

ii)解析手法

供試菌株のDNAを抽出し、PCR法により16S rRNA領域のDNAを増幅した。増幅した DNAについてABI PRISM 310 Genetic Analyzer [Life Technologies Corporation] を用いて塩基配列を解析した。さらに、得られた配列を国際塩基配列データベース

(DDBJ/EMBL/GenBank) に登録されている配列及びMicroSeq ID Analysis Software [Life Technologies Corporation] のデータベースと相同性検索を行い、近縁種との系統 樹を近隣結合法 (NJ法) により作成した (未掲載)。

(3) 外国産 NMW の保存試験

夏場の室温保管を想定した保存試験を実施した。

i) 供試試料

同一ロット品のプラスチックボトル詰め(500mL)試料 D(フランス産、軟水)を供試試料とした。

- ii) 保存条件
 - · 冷蔵保管 (5°C) :0、7、14、28 日
 - ·室温保管(25℃) :0、3、7、14、21、28 日
 - ·夏場想定(30℃) :0、3、7、14、21、28 日
 - " (35°C) :0, 3, 7, 14, 21, 28 \exists

iii)検査項目

R2A 培地を使用して従属栄養細菌数を測定した。

iv)検査方法

各温度について同一検体(ボトル)を供試し、保存日数が経過する毎に NMW を 1mL 無菌的 にサンプリングした。 R2A 寒天培地の平板 3 枚(混釈、塗抹)を使用し 20°C、7 日間培養後、菌数を算出した。

2. 研究経過および成果の概要

(1) 外国産 NMW の細菌学的品質

外国産 NMW の細菌学的品質の実態調査と従属栄養細菌の効率的な検査方法の検討を行った。各銘柄の菌数測定結果を表 1 に示した。

表 1. 菌数測定結果

	料	名	生菌数(log N)			従属栄養細菌数(log N)							
試			SMA(35°C, 48h)		CD-TC	R2A(20°C,7d)		WPC(22°C, 72h)		WPC(35°C, 48h)		CD-AQ	
			混釈	塗抹	(35°C, 48h)	混釈	塗抹	混釈	塗抹	混釈	塗抹	22°C, 72h	35°C, 48h
	Α		2.37±0.98	2.42±1.03	0.71 ± 0.92	3.46±0.32	3.51±0.30	2.28±0.93	2.42±0.75	2.11±0.97	2.02±0.91	1.87±0.85	2.01±0.89
	В		1.47±1.12	1.84±1.14	0.00 ± 0.00	3.84±0.43	3.96±0.36	2.47±0.95	2.50±0.98	0.86±0.77	1.40±0.78	0.36±0.64	0.16±0.55
	С		2.97±0.61	3.05±0.70	0.13±0.33	4.14±0.37	4.10±0.30	2.29±0.80	2.66±0.51	1.74±0.69	2.13±0.54	2.38±0.24	2.39±0.35

※値(CFU/mL):平均値±標準偏差

表1より、外国産 NMW の生菌数と従属栄養細菌数は各銘柄によって異なった。また、生菌数と従属 栄養細菌数の菌数レベルは下記の通りであった。

- ●生菌数(SMA・CD-TC)
- ・試料 A...100~102CFU/m L
- ・試料 B... 0~10¹CFU/mL
- ・試料 C...100~103CFU/mL
- ●従属栄養細菌数(R2A・WPC・CD-AQ)
- ・試料 A...10¹~10³CFU/mL
- ・試料 B...100~103CFU/mL
- ・試料 C...101~104CFU/mL

CD-AQや CD-TC などの簡易培地では従来の培地に比べて菌数が少ない傾向であったことから、簡易培地の改良が必要であると考えられた。R2A寒天培地平板から検出された菌株をグラム染色したところ、グラム陰性桿菌が大半を占めた。硬度と生菌数および従属栄養細菌数との間には特に相関は認められなかった。全般的な傾向として概ね、生菌数<従属栄養細菌数、混釈菌数<塗抹菌数(生菌数および従属栄養細菌数)、35℃培養菌数<22℃培養菌数<20℃培養菌数となり、危険率 5%で各検査方法により得られる菌数には有意差が認められた(表 $2\sim4$)。

表2. 試料 A の一元配置分散分析結果

変動要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	P値	F(0.95)
全変動	236.5742148	197				
群間変動	103.043221	10	10.3043221	14.43041931	8.03657E-19	1.881619995
誤差変動	133.5309938	187	0.714069486			

表3. 試料 B の一元配置分散分析結果

変動要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	P値	F(0.95)
全変動	599.0348795	263				
群間変動	443.3744583	10	44.33744583	72.06310836	3.21369E-68	1.868247083
誤差変動	155.6604211	253	0.615258582			

表4. 試料 C の一元配置分散分析結果

変動要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	P値	F(0.95)
全変動	365.5833924	263				
群間変動	292.4837006	10	29.24837006	101.2293957	1.75989E-82	1.868247083
誤差変動	73.09969181	253	0.288931588			

以上の結果から、外国産 NMW 中の従属栄養細菌の検出には、最も多く従属栄養細菌が検出された R2A 寒天培地を用いた検査が最も感度の高い方法であると考えられた。これは、当該検査方法が従属栄養細菌の発育環境(貧栄養)に近く、また R2A 寒天培地中のピルビン酸ナトリウムが広範囲の損傷菌を回復し、従属栄養細菌を幅広く検出していることも一因であると考えられた。

(2) 分離菌株の遺伝子塩基配列による同定

試料から分離された代表的菌株 94 株の同定を行なった。すべての結果を記述することは 困難であるため、一例として試料 A~C の結果を表 5 に示した。試料 A、B で 5 菌株、試料 C で 7 菌株 が分離された。供試試料は他に 16 種類を供試し、他 77 菌株(合計 94 株)の同定結果を得た。その結 果、 Acidovorax facilis, Acidrovorax defluvii, Caulobacter henricii, Curvibacter fontanus, Methylibium petroleiphilum, Nevskia ramose, Polaromonas vacuolata, Pseudomonas extremaustralis, Sphingopyxis witflariensis などの菌種が銘柄や採水地の相違に関わらず複数の製品 から検出され、合計 32 属 50 菌種が同定された。文献調査の結果、これらは比較的最近発見され、菌株 登録されたものが多く、食品衛生学的に馴染みが薄かった。黄色ブドウ球菌やセレウス菌等の食中毒細 菌はまったく検出されなかったことから、外国産 NMW を喫飲することによる健康危害のリスクは少な いと考えられた。

表 5 . 菌株同定結果(16S rDNA の塩基配列解析(約 500bp))

試料名	Library Entry Name	% Match
	Cupriavidus basilensis	99.79
	Cupriavidus basilensis	99.78
Α	Undibacterium seohonense	95.8
	Undibacterium seohonense	95.87
	Undibacterium seohonense	95.89
	Pelomonas saccharophila	99.09
	Caulobacter henricii	98.69
В	Sphingopyxis italica	99.54
	Methylibium petroleiphilum	100.0
	Curvibacter fontanus	99.78
	Acidovorax facilis	100.0
	Acidrovorax defluvii	100.0
	Polaromonas vacuolata	95.2
С	Polaromonas vacuolata	95.23
	Sphingopyxis chilensis	98.83
	Methylibium petroleiphilum	96.71
	Patulibacter minatonensis	99.71

(3) 外国産 NMW の保存試験

i) 従属栄養細菌数の消長(混釈法)

混釈法で測定した従属栄養細菌数の推移を図1に示した。

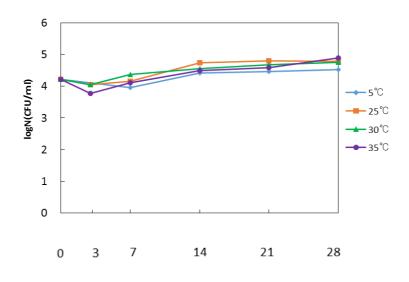


図1. 従属栄養細菌数の推移(混釈法)

7、14、21、28 日保存で菌数の増加が若干認められたが、保存温度による差は認められなかった。

ii) 従属栄養細菌数の消長 (塗抹法)

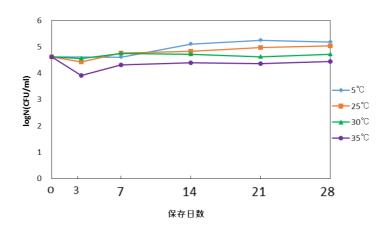


図2. 従属栄養細菌数(塗抹法)

5℃、25℃、30℃の 14、21、28 日保存で菌数の増加が若干認められたが、混釈法 と同様に保存温度による差はほとんど認められなかった。このことから、外国産 NMW は殺菌・除菌していない「生もの」ではあるが、購入後は約 1 ヵ月の間であれば室温に放置しても食品衛生学的には問題がないと考えられた。

3. 今後の研究における課題または問題点

今回の研究で使用した外国産 NMW の銘柄は全体の一部である。これら以外の銘柄(炭酸含有 NMW や国内産 NMW 含む)の品質状況等については今後の研究課題としたい。また、同一銘柄(同じ採水源)の季節変動(採水時期の相違)については今回の実験には含まれず、これも今後の検討課題としたい。また、今回の保存試験では最大 28 日間の保存に留まった。NMW 製品の賞味期限を考慮して、今後は更に長期の保存試験を検討したい。

Summary

Bacteriological quality and test methods of natural mineral water (NMW) products bottled in foreign countries were studied. Standard plate counts (SPC) and heterotrophic plate counts (HPC) were different among the products. SPC were 0 · 10³CFU≦/ml and HPC of those products were 10° · 10⁴CFU≦/ml, respectively. There was no clear relationship between hardness and viable cell counts or HPC. Generally, the following trends were observed; SPC<HPC, pouring method counts<spread method counts, 35°C counts<22°C counts<20°C counts. Significant difference was observed in bacterial counts by each test method with 5% levels of significance. From the results

above, for the detection of heterotrophic bacteria in natural mineral water products bottled in foreign countries, it was suggested that the spread method using R2A agar and incubation at the lower temperature (20°C) for longer days (7 days) were recommended.

Identification by 16S rDNA sequencing was carried out for 94 isolates from R2A plates derived from 19 kinds of natural mineral water products. The names and the number of isolated heterotrophic bacteria varied among the products. As a result, Acidovorax facilis, Acidrovorax defluvii, Caulobacter henricii, Curvibacter fontanus, Methylibium petroleiphilum, Nevskia ramosa, Polaromonas vacuolata, Pseudomonas extremaustralis and Sphingopyxis witflariensis, etc., were isolated from plural NMW products which had been bottled in different site. According to the literature research, most of these bacteria were discovered and registered as new species recently. These bacteria were not common in the field of hood hygiene and no pathogenic bacteria such as Staphylococcus aureus and Bacillus cereus were identified in NMW products which were used in this study. The storage tests using the NMW products were carried out for 7, 14, 21 and 28 days at 5, 25, 30 and 35°C. There was a slight increase of heterotrophic counts at each storage temperature, but no difference was observed among storage temperatures. From the results above, the storage of these NMW products at room temperature for about 1 month could have no risk from food hygiene view point.

Further work is needed to investigate the bacteriological quality of another NMW products including not only carbonated NMW products but also the domestic ones. Additionally, the seasonal variation of the quality of the NMW products is expected to study. The prolonged storage test more than one month is also expected.

長期入院精神障害者の退院支援における精神保健福祉士の「かかわり」 "Kakawari" of Psychiatric Social Workers

in the Discharge Supports for Long-stay Psychiatric Patients

研究代表者 國重 智宏 (ライフデザイン学部生活支援学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①かかわり Kakawari

②長期入院精神障害者の退院支援

Discharge Supports for Long-stay Psychiatric Patients

③精神保健福祉士 Psychiatric Social Workers

平成 27 年度交付額/565,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・「精神科ソーシャルワーカーの『かかわり』における課題」日本精神障害者リハビリテーション学会第 23 回高知大会、平成 27 年 12 月
- ・國重智宏・鬼塚香 (2016)「精神科ソーシャルワーカーの 援助に対する自己批判」『ライフデザイン学研究』(11), 31-55.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

長期入院精神障害者(以下、長期入院者)の退院支援の開始時点から地域での生活支援に至るまでの間における精神保健福祉士(以下、PSW)がストレングス視点をもった「かかわり」に至る変容のプロセスを、修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ(以下、M-GTA)を用いて明らかにする。インタビュー内容は、退院支援において PSW の視点の変容を促進させた要因、ストレングス視点をもった「かかわり」が退院支援に与えた影響等である。インタビュー対象者は、長期入院精神障害者の退院支援に携わったことがある帯広・十勝圏域の相談支援事業所に勤務する5名の PSW である。相談支援事業所を調査対象とするのは、2012(平成24)年度より障害者自立支援法(現障害者総合支援法)において、退院支援が「地域移行支援」として個別給付化され、相談支援事業所が担うとされているためである。本研究における「長期入院者」とは、地域移行支援の対象(1年以上)と規定した。

分析方法は、M-GTA を採用した。M-GTA は、研究対象がヒューマンサービス領域であり、 社会的相互作用を持ち、かつプロセス的性格を備えている事象の分析に適している(木下 2003:89-90)。本研究の研究対象である「かかわり」は、精神障害者と PSW が相手の視点を 通して自分の見方を見直していく(坪上 1988:194)という社会的相互作用かつプロセス的性 格も備えている。以上の理由から M-GTA が研究方法として適していると考えられたためであ る。

2. 研究経過および成果の概要

まず先行研究のレビューを行い、その結果の一部を日本精神障害者リハビリテーション学会第 23回高知大会で報告し、『ライフデザイン学研究』11号に投稿した。

現在、M-GTA を用いてインタビューデータの分析作業を進めている。インタビューデータの中で、分析テーマに照らしてディテールが豊富で多様な具体例がありそうな1人分のデータから分析を始めている。現在のところ、15 の概念を抽出している。分析の途中経過をストーリーラインで以下に示す。

(ストーリーライン)

PSW は、「相手を知る」ために、長期入院者に対して意図的に自らの「素を見せる」ようにする。PSW は「素を見せる」ことで、相手も素を見せるようになり、お互いのことを知るようになる。また、PSW が「素を見せる」ことで、彼らが退院に向けた想いを語りやすくなる。PSW は、こぼれ落ちる彼らの〔気持ちを受け止める〕。時に彼らから退院に消極的な言動が出てくることもあるが、PSW は〔あせらず〕に相手のペースを尊重して〔共に過ごす〕。〔共に過ごす〕中で培った彼らに対する信頼に基づき、PSW は相手に対して自分の〔本音をぶつける〕。彼らからも本音が返ってきたら、その〔想いを受けとめ〕、彼らと共に目標に向かって〔協働する〕。課題が大きく、すぐに対処できないこともあるが、決して〔諦めない〕で彼らと〔協働する〕ことを続ける。そうして築かれた関係は、退院支援が終了し、援助契約が終結した後も継続し、お互いに〔つながりを感じる〕ことができるようになる。

* [●●] は概念を示している。

帯広十勝圏域の PSW が行う退院支援では、支援の開始時に具体的な援助を行わないことが特徴的であった。長期入院者は、長期にわたる入院の中で、そこでの生活に順応するために、自らの退院したい気持ちを抑圧し、生活してきた。今回の調査においても「これまで退院したいと言っても退院させなかったくせに」という長期入院者の言葉が語られていた。このように長期入院者は、自らの希望に対して十分に耳を傾けず、入院生活を強いてきた支援者たちに対して、「今更退院と言われても」「いきなり退院と言われても」という想いを抱き、退院に向けて気持ちを切り替えられない人も多い。帯広十勝圏域の PSW は、退院支援でかかわりながらも、あえて退

院に向けた具体的な支援を行わず、ただ回転寿司やラーメンを食べに行くという一見「支援」に 見えない「支援」を行い、彼らと時を共に過ごしていた。そのようにして時を共有する中で、お 互いを知り、長期入院者の口から「退院したい」という希望が出てくるのを待つ。現時点では、 このような PSW の態度が長期入院者の退院支援に好影響を与えていることが推察されている。

3. 今後の研究における課題または問題点

インタビュー調査は、既に終了しており、今後は分析作業を継続していく。分析の精度を高めるため、参加している M-GTA 研究会において発表・指導を受ける予定である。また、精神障害者の退院支援に従事している PSW から助言を受け、分析内容が現状から乖離しないよう留意する。

本研究では、分析焦点者を「長期入院精神障害者の退院支援に携わったことがある PSW」とし、PSW の視点からのクライエントとの「かかわり」形成のプロセスについて明らかにすることを目的としている。しかし、「かかわり」は、PSW とクライエントとの相互主体的な関係の中で形成されるため、長期入院者の視点からの「かかわり」と比較検討する必要がある。平成 28~29年度は、本研究の結果を踏まえ、長期入院から退院し、地域で生活をしている元長期入院者(10名程度)に対してインタビューを実施し、長期入院から退院に至るプロセスにおける、長期入院者と PSW の「かかわり」が形成されていくどのような影響を与えているのか、長期入院者の視点から明らかにする予定である。

4. 参考文献

木下康仁(2003)『グランデット・セオリー・アプローチの実践』弘文堂. 坪上宏(1998)『援助関係論を目指して 坪上宏の世界』やどかり出版.

Summary

The aim of this research has been to demonstrate the process for establishing "Kakawari" between psychiatric Social Workers and Long-stay Psychiatric Patients. Semi-structured interviews were carried out with five psychiatric social workers of the Social Support Center in Obihiro-Tokachi area in Hokkaido . Analysis was carried out by Modified Grounded Theory Approach (M-GTA). Results elucidated the process of "Kakawari" formed through fifteen concepts at present. And the analysis with M-GTA gives the following results that psychiatric social workers don't support their clients, although they must fill the role of discharge supports. They only share the time with clients, for example, they have lunch with clients at sushi or ramen restaurant. And they share the feeling with clients each other. The relationship ("Kakawari") between psychiatric social workers and clients change the feeling of clients, so that clients want to discharge from the psychiatric hospital.

発育期のメカニカルストレス増加に伴う骨形成応答解析を礎とした 骨強度改善体系の構築

Study on improvement of bone strength based on analyses of bone formation responses to increase in mechanical stress in growing period

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27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①発育期 Growing period

- ②ラット脛骨 Rats' tibiae
- ③加重 Mechanical stress
- ④骨強度 Bone strength
- ⑤骨形成 Bone formation

平成 27 年度交付額/1,232,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・高橋将人、神尾強司、鈴木哲郎、大迫正文:異なる強度の加重がラット脛骨の骨形成過程 に及ぼす影響. 第90回日本体力医学会(於・和歌山)において口頭発表.

(2)論文

- Takahashi,M., S.Nakai, M.Ohsako: Effects of various mechanical loading on osteogenetic processes of tibial cancellous bone in rats with growth. 東洋大学大 学院紀要 51:241-253.2016.
- ・Takahashi,M.,S.Nakai, M.Ohsako: Effects of mechanical loading on structures of tibial growth plate and primary cancellous bone in rats. J.Phys.Fitness Sports Med.に投稿予定.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

材料として7週齢のラットを用い、3日間の予備飼育でラットをあらかじめ飼養環境、検者ならびに実験群では跳躍運動に慣れさせた後、無作為に運動群(EX)と対照群(CO)に分けた。さらに、それらを実験期間(2、4、7および14日)別に分類し、運動群はEX2、EX4、EX7およびEX14とし、対照群はCO2、CO4、CO7およびCO14とした。EXにはそれぞれの実験期間中、跳躍運動を課し、COはケージ内にて正常飼育した。各実験期間終了後、ラットから脛骨を摘出し、軟組織を極力除去した後、ハンドモーターにて矢状方向に割断した。その後、速やかに固定液(Cacodylate buffer(pH7.4)で緩衝された Karnovsky 液または 4%

Paraformaldehyde 液)に浸漬した。その一部を用いて肉眼的に観察するとともに、同様な標本に O_sO_4 による後固定とそれに続く種々な処置を施して走査電子顕微鏡(SEM)により観察した。そのほか、脱灰パラフィン切片および非脱灰樹脂包埋研磨標本を作製し、一般物理染色や免疫染色を施して、光学および蛍光顕微鏡にて観察した。さらに、他の標本を用いて透過電子顕微鏡(TEM)観察用標本を作製し、それを TEM により観察した。非脱灰樹脂包埋研磨標本からは骨形態計測の手法にしたがってさまざまなパラメータを求め、脱灰パラフィン切片や SEM ならびに TEM 標本の観察により、各群の脛骨を組織学的および免疫組織学的に分析した。

なお、実験群の跳躍運動では、実験期間中にはエンドポイントを設定し、摂餌・摂水困難、 苦悶の症状、外見異常ならびに運動遂行が不可能となった場合にも運動負荷を中止し、実験動 物を苦痛から解放する手段として炭酸ガス吸引による安楽死処置を行うことも予定した。しか し、今回の実験ではこのような状態は認められなかった。

2. 研究経過および成果の概要

脛骨近位骨端板は骨端と骨幹の間の骨幹端に位置し、脛骨の長軸にほぼ直交する方向に存在 した。骨端板全体の厚さは EX および CO のいずれも発育に伴って減少するが、それぞれの群 間に差は認められなかった。骨端板を前方、中央および後方部に分けて厚さを比較すると、い ずれの群においても前方および後方部より中央部が厚く、これに関しても群間に差はなかった。 いずれの群の一次海綿骨においても、骨端板から骨幹側に伸びる石灰化軟骨梁を芯として、そ の周囲に骨芽細胞が付着して骨が添加されていた。しかし、骨端板からその骨が形成され始め る部位までの距離には群間で違いがみられ、CO では発育が進むにしたがって徐々に骨端板に 近づいた。同じ実験期間の EX と CO の間で比較すると、どの実験期間においても CO より EX の方が骨端板に近い位置で骨形成が開始されており、特に EX14 でそのような状態が顕著 に見られた。CO の石灰化軟骨梁もまた週齢が進むにしたがって太さを増し、同じ実験期間の EX と CO とを比較すると、EX の方が太かった。このような発育や加重増加に伴う石灰化軟骨 梁の太さの増加は骨端板の前方、中央および後方のいずれの部位でもみられるが、中央部と特 に後方部で顕著な変化が観察された。骨端板は近位側から休止層、増殖層、肥大細胞層、予備 石灰化帯に区分される。CO ではいずれの層の細胞も発育にともなって徐々に大きさが減少し、 EX でも同様な結果が認められた。また、同じ実験期間の CO と EX で比較すると、EX の方が 細胞の小型化が認められた。このように CO、EX のいずれにおいても発育にともなって骨端 板の軟骨細胞が小型化し、それにともなって細胞間基質の増加が認められた。

長骨骨幹の海綿骨は、隣接する骨や地面からもたらされる外力を骨の一点で受け止めず、骨梁を介して周囲の骨に分散する働きを有する。太くて長い骨梁は二次海綿骨にみられるが、発育期おいて加重は直接二次海綿骨に伝達されることはなく、骨端板直下に位置する一次海綿骨を介して伝達される。この一次海綿骨の骨梁は発育にともなって太くなるが、加重増加によってそれが加速されていた。この石灰化軟骨梁も発育にともなって太さを増し、これにも加重増

加の影響が観察された。石灰化軟骨梁は骨端板の予備石灰化によって形成されるものであることから、骨端板に着目すると骨端板の軟骨細胞は発育にともなって小型化し、これも加重増加によって加速される状態が認められた。骨端板は軟骨細胞が分裂、増殖することによって長骨の長軸方向の成長をもたらすことは広く知られている。しかし、本研究の結果は加重増加によって生じる一次海綿骨の骨梁の太さ増加には、骨端板で形成される石灰化軟骨梁の太さ増大が深く関わること、また、その石灰化軟骨梁の太さ増加には骨端板の軟骨細胞の小型化が深く関わることが理解された。このように、骨端板は単に骨の成長にのみ関わるものではなく、加重の影響を強く受けて軟骨細胞の大きさの変化をもたらし、一次海綿骨の太さ増大を図るための石灰化軟骨梁の改造にまで関わることが理解された。

3. 今後の研究における課題または問題点

近年の児童、生徒では、体格の向上とは逆に骨折率が増加する傾向がみられ、そこには運動不足が指摘され、これに関する研究も多くなされている。また、人や実験動物を用いた運動負荷実験も多く行われ、骨量増加に運動が効果を発揮することが示されている。しかしながら、その増加がどのような機序によって進められるかについては明らかにされておらず、本研究の結果はそこに重要な示唆をもたらすものと思われる。また、本研究を進めていく中で、骨端板にも加重増加の影響がみられることが明らかとなったが、このような報告は先行研究には全くなく、新たな所見であった。そのため、本研究ではその影響に対して検討するには準備不足な点もあり、今後はそのこともより詳細に検討できる実験計画を立案していきたいと考えている。

Summary

Purpose: It is known that an increase in mechanical stress by an exercise causes bone volume. Bone trabecula formations are related not only to a bone addition and resorption at the surface of the bone trabeculae but also to structures of calcified cartilage trabeculae derived from growth plate. We had already recognized that an acute bone resorption caused in the early stage of the exercise period. A purpose of this study was to investigate processes of structural changes of tibial primary cancellous bone and growth plate accompanied with a short-term exercise in growing rats.

Materials and methods: Young male rats (wistar strain, seven weeks old) were used as material, and they were divided into exercise group (EX) and control (CO), randomly. Furthermore, EX was divided into EX2, EX4, EX7 and EX14, according to difference of experimental periods, and CO was also divided into CO2, CO4, CO7 and CO14 similarly. EX2, EX4, EX7 and EX14 performed jumping exercise (45cm height, 100 times per day, every day) for 2, 4, 7 or 14 days. Tibiae were excised from rats after each experimental periods. Bone structures were observed histologically and immunohisotologically, with light-and-fluorecent microscope and transmission-and-scaning electron microscope.

Results: Thickness of growth plates decreased with growth, but no differences of them were recognized between EX and CO. Growth plates of middle portion were thicker than those of anterior and posterior portion. However, no differences between each groups were also found, when those thicknesses of each portions were measured separately. The bone formation was started just under the growth plate in EX14, as compared to the other groups at the primary cancellous bone. It was found that thickness of calcified cartilage trabecula was related to cell size of hypertrophic layer of growth plate. Size of hypertrophic chondrocytes decreased gradually in every portion, accompanied with growth. Those changes were going to observed clearly with the laps of time, at posterior and especially middle portions. Tendency of increase was found in thickness of calcified cartilage trabeculae in every portions, and significant increase was recognized at the posterior portion in EX14.

Conclusion: It was understood that mechanical loading miniaturized hypertrophic cells and increased thickness of calcified cartilage trabeculae without changes in thickness of growth plate, and resulted in increase of bone volume.

授乳環境の建築計画指針策定に関する研究

A study on setting the guidelines on architectural planning of feeding environments

研究代表者 仲 綾子 (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27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①授乳 Feeding

②環境 Environment

③計画指針 Guideline

④こども Children

⑤公共施設 Public facilities

平成 27 年度交付額/679,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ① 仲綾子、小林優里、松本麻里:科学館における仮設授乳室の利用実態-仮設授乳室 プロジェクトにもとづく考察 その1、日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州) 2016.8【4/5 投稿済み、発表予定】
- ② 小林優里、仲綾子、松本麻里科学館における乳幼児連れ利用者の行動特性-仮設授 乳室プロジェクトにもとづく考察 その 2、日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州) 2016.8【4/5 投稿済み、発表予定】
- ③ 松本麻里、仲綾子、小林優里:(仮)科学館における仮設授乳室の構築とアテンダントスタッフによる評価-仮設授乳室プロジェクトにもとづく考察 その3、日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州)2016.8【4/5 投稿済み、発表予定】
- ④ 仲綾子、小林優里、松本麻里:(仮)仮設授乳室プロジェクトにもとづく科学館に おける授乳環境の構築と評価、日本建築学会技術報告集、2016.6【執筆中、投稿予 定】
- ⑤ Ayako Naka, Yuri Kobayashi, Mari Matsumoto: (draft title) Users' Evaluation of temporary feeding rooms in a science museum based on group discussions, The Environmental Design Research Association (EDRA), 2017.5【分析中、投稿予定】

研究経過および成果の概要

1. 研究の目的と方法

近年、子育て世代の外出支援策のひとつとして商業施設や公共施設において授乳やおむつ替えが できるスペースの整備が進められている。しかし、具体的な計画指針は明示されておらず、使いに くく居心地の悪い事例は少なくない。また、施設種別にみると、商業施設では子連れの集客を見込んで積極的に充実したスペースを整備している事例が多いものの、公共施設ではいまだ設置されていない事例もみられる。

そこで本研究は、授乳環境の建築計画指針策定に関する研究の一環として、以下の2つの視点から調査・分析を行うものである。

(1) 公共施設における授乳環境

A 科学館を事例として 2016 年 8~9 月に仮設授乳室を 3 室設置し、その利用実態と利用者評価を明らかにすることを目的とする。

研究方法としては、仮設授乳室について、(S1)利用者へのアンケート調査、(S2)利用者の行動観察調査、(S3)利用者へのグループ・インタビュー調査、(S4)アテンダントスタッフへのアンケート調査、と4種類の調査を実施し、その利用実態と評価を複数の視点から総合的に捉える。

(2) 商業施設における授乳環境

首都圏の商業施設を対象として 2016 年 8~11 月に授乳室等を実測調査し、その整備状況を明らかにすることを目的とする。

研究方法としては、日本百貨店協会に加盟する東京の施設のうち、調査協力を得られた 12 施設 について、開館時間前または閉館時刻後に施設内に立ち入らせていただき、実測調査を行い、平面 図を書き起こしたうえで、面積構成比等を検討する。

2. 研究経過および成果の概要

(1) 公共施設における授乳環境

(S1)利用者へのアンケート調査にもとづく分析結果からは、回答者数は 131 人であり、利用率(回答者数/入館者数×100)は概ね 0.2~0.7%の範囲に分布し、複合商業施設におけるベビー休憩室の利用実態と同傾向であること等を明らかにした。また、利用時刻は 11 時頃と 14 時頃に 2 つのピークを示すこと、授乳時間は「5 分以上~10 分未満」が最も多く約 5 割、次いで「10 分以上~15 分未満」が約 2 割を占めること等を把握した。仮設授乳室に対する評価としては、広さ、明るさ、音、落ち着きの 4 項目について質問し、いずれも高い評価を得た。但し、仮設授乳室の各々の特徴を反映し、1 階ソファ付近の授乳室では広さに対する評価が、3 階アクアシアター出口付近の仮設授乳室では落ち着きに対する評価が、3 階通路窓際の仮設授乳室は明るさに対する評価が相対的に高いという結果であった。また、授乳室を利用した理由は、すべての仮設授乳室において「近くにあった」が最も多く、アクセスしやすさの重要性が示された。

以上の結果を踏まえ、前述の研究発表④の論文を執筆中である。

(S2) 利用者の行動観察調査にもとづく分析結果からは、調査を実施した平日2日間、休日2日間、計4日間の仮設授乳室の利用者は26組であり、滞在時間は平均9分17秒であるが、ばらつきが大

きく、標準偏差は5分44秒であることを示した。ばらつき大きい要因のひとつは、仮設授乳室内で授乳以外の行為が行われているためであり、おむつ替え、着替え等に要する滞在時間は平均2分45秒とかなり短い。但し、授乳に限ってみても最短3分21秒から最長22分00秒と、幅広く分布することが明らかとなった。利用者属性としては、①同伴者全員の属性、②赤ちゃんの移動手段、③荷物の状況、④赤ちゃんの性別、⑤赤ちゃんの年齢の目安について集計した。このうち、建築計画に大きく関わる①~③の結果の概要は以下の通りである。

①同伴者全員の属性は、「ママのみ」が大半を占めるがそれ以外の利用もみられ、授乳室はママのみを対象とするのではなく、パパやきょうだいを視野に入れて計画することの重要性が示された。②赤ちゃんの移動手段は、「抱っこひも」が最も多く、次いで「腕で抱っこ」、「ベビーカー」である。これは複合商業施設のベビー休憩室における傾向とは異なり、本科学館における利用者の特徴といえる可能性が示唆される。③荷物の状況は、総じて多く、荷物置き場等の検討が求められる。併せて、仮設授乳室だけでなく、それを取り巻く環境全体を視野に入れ、A科学館における子連れの利用者の行動を観察し、(A1)こどもの行動、(A2)親子の行動、(A3)建築との関わりに分けて捉えた。(A1)こどもの行動としては、常設展示を体験する、館内を走りまわる、駄々をこねる、仮設授乳室を覗き込む、(A2)親子の行動としては、写真を撮る、手をつなぐ、家族で協力する、順路通りに移動する、(A3)建築との関わりとしては、椅子、手すり、壁・床、吹抜に着目して行動特性を捉えた。

以上の結果を踏まえ、前述の研究発表①、②の論文として投稿した。8月に発表予定である。

(S3) 利用者へのグループ・インタビュー調査にもとづくデータについては、現在、プロトコル分析を実施中である。

分析完了後、前述の研究発表④の論文を執筆し、投稿する予定である。

(S4) アテンダントスタッフへのアンケート調査にもとづく分析結果からは、仮設授乳室を設置することによって、授乳希望者への案内の負担の軽減、繁忙期に諸室利用者の待ち時間軽減等が示され、来館者にとっても利便性が向上し、来館者数の増加が期待されることが指摘された。一方で、仮設授乳室を休憩、おむつ替え等の本来の用途とは別の行為を行うことによる懸念等が指摘された。また、プライバシーの重視等を求める意見もあり、今後の課題と位置づけられる。

以上の結果を踏まえ、前述の研究発表③の論文として投稿した。8月に発表予定である。

(2) 商業施設における授乳環境

実測調査を完了し、平面図を CAD にて書き起こしたうえで、ゾーン別面積を算出した。しかし、調査協力を得られた施設数が 12 例と、信頼性の高い分析を行うには例数が多いとはいえないと判断し、今後、次に述べるように追加調査を行う予定である。

3. 今後の研究における課題または問題点

(1) 公共施設における授乳環境

A 科学館の協力を得て、実際に仮設授乳室を 3 室構築するという社会実験を実施したうえで調査・分析を行った点で意義があると考える。但し、これは事例研究のひとつであり、一般的に敷衍できる点と本事例に特殊な点を精査する必要がある。したがって、今後の課題としては、事例数を増やし複数の施設の状況を比較検討することが求められるといえる。

(2) 商業施設における授乳環境

先に述べたように事例数が 12 例と多くないため、国土交通省および一般社団法人日本ショッピングセンター協会の協力を得て平成 28 年度に追加調査を行うよう協議中である。

上記の(1)と(2)を総合し、公共施設と商業施設における授乳環境の共通点および相違点を把握し、 その他の施設を網羅したうえで、これらを総合して授乳環境に関する計画指針の策定を行うことが 今後の課題である。

Summary

A STUDY ON SETTING THE GUIDELINES ON ARCHITECTURAL PLANNING OF FEEDING ENVIRONMENTS

Ayako NAKA

1. Background and purpose

Recently more nursing rooms where people can breastfeed or give formula to their infants, are provided in public and commercial facilities. The government and local organizations started to set the guidelines for planning and designing nursing rooms, but these didn't show specific policies and have not been examined by research. Therefore, there are a number of non-user-friendly and uncomfortable nursing rooms especially in public facilities rather than commercial ones.

The ultimate objective of these series of research is to formulate a set of clear guidelines on the planning and designing of nursing rooms. As a basic phase of them, this study is mainly focusing on the feeding rooms in public facilities. The purpose of this study is to clarify user behavior and evaluation of feeding rooms.

2. Method

Three temporary feeding rooms have been created from August 1 to September 30, 2015 in a

science museum as a case study of public facilities. Each room has been provided in various site with different size of the room.

The following four surveys were conducted: Questionnaire survey for users, observation survey on users, interview investigation for users, and Questionnaire survey for attendant staffs.

3. Result and Discussion

The time of user's arrival at / departure of the feeding room, the number of users, relationship of any companion to the infant, baby transport type, baggage size users bring into the feeding room and also the evaluation of the size, brightness, noise, and calmness of each feeding room are shown by the analyses mainly based on the data of 131 users in questionnaire survey and 26 families in observation survey.

Staying time in feeding rooms is around 10 minutes, but it varies largely from about three minutes to over 20 minutes. This numerical data is used to queue: calculating proper number of feeding rooms or chairs.

These feeding rooms are highly evaluated by users substantially. Therefore providing feeding rooms will contribute to increase of visitors with infant and young children.

4. Conclusion and future issues

The analysis based on the surveys in a museum as a case study of public facilities clarified the proportion of the number of uses to all visitors and user behaviors. It is necessary for planning and designing feeding rooms.

A further study in commercial facilities should be investigated. Then it should be made comparison to the data of public facilities, and finally a set of guidelines on planning and designing of nursing rooms will be provided comprehensively.

障害のある児童の学びを基準とした普通小学校施設の計画設計手法に関する研究
Facility Planning of Primary School Based on the Educational Environment for Children with
Disabilities

研究代表者 菅原 麻衣子 (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27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①小学校 Primary School

- ②施設計画 Facility Planning
- ③障害児 Children with Disabilities
- ④学習環境 Educational Environment
- ⑤施設改善 Facility Improvement

平成 27 年度交付額/1,100,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

・菅原麻衣子(単著),普通小学校における障害のある児童の学びに応じた施設改善の 実態と課題,日本建築学会,平成28年度予定

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究は障害のある児童(以下、障害児)とない児童が共に学ぶインクルーシブ教育の実現に向けて、障害児の学びの場としてみた普通小学校の学校施設整備のあり方を追究するものである。障害児の心身状況の個別性や多様性に対し、学校施設の各空間の配置、規模、設備、設え等が十分対応しているか、評価・問題点、整備要望とその根拠を捉える。それらをもとに、多様な個々のニーズを一つの施設環境にいかに反映しうるか、その計画設計手法を明らかにすることを目的とする。調査方法は、まず量的調査として全国的な動向を把握するため、各都道府県の公立小学校に対し

アンケート調査を実施した。配布数は 500 校、回収数は 92 校、有効数は 91 校であった。調査内容は①施設環境面の評価または問題点、②改造・改修履歴や教員による環境整備の工夫、③評価または問題とする理由、および改造・改修のポイントの把握を行った。

質的調査としては、近年新築・改築された公立小学校、および特別支援教育に力を入れている学校として、山鹿市立山鹿小学校、周南市立久米小学校、甲府市立池田小学校、および海外調査としてロンドン市内の Swiss Cottage School、The Michael Tippett School の現地ヒアリング・観察調査を実施した。

2. 研究経過および成果の概要

アンケート調査対象校の校舎建設年は、91 校中 40 校が 1980 年以前という中で、建設当時から

特別支援教育のニーズが大きく変わり、現況施設では対応できなくなってきていることが捉えられた。限りある施設環境の中で教職員が工夫して空間・設備を整えている状況が数多く回答に挙げられ、限られたスペース、選択の余地のない教室配置の中で、教職員が工夫せざるを得ない状況にある。結果として、教室内はパーティションや収納棚は自作となり安価で手軽な段ボールが多用され、回答の中にはそれらについて見た目の問題を指摘する意見もみられた。

アンケートおよび現地ヒアリング調査結果から得られた共通課題としては、教室分割や教室配置のあり方、また音環境、トイレ環境に関することである。これらは設計段階において、ある程度共通解として対応できること、すべきことであると考える。各室の課題としては、まず児童の学習・生活拠点となる教室について、求められているスペースや設備は、クラス全員での学習の場、グループ学習の場、集団での作業スペース、個別学習スペース、リラックスやクールダウンの場、着替えの場、収納、水道である。また近くにトイレがあることも利便性が上がる。これらの場・設備が1教室にすべて問題なく納まっているような状況は稀であり、教室内になんとかそのような場を作り出すか、空き教室がある場合はそれらとうまく連携を取るということがなされている。回答の中には、特別教室の準備室や放送室など、通常教室より狭い部屋を当てがわれている例もみられたが、通常学級より人数が少ないから狭い室でよいとは言えない。障害のある子の方がより環境(音、光、風、匂い、室温、湿度、色等)に敏感な面もある。また教室だけでなく、特別教室や体育館、プール、トイレ、そして給食や遊びの時間に対する環境面の配慮も重要である。

校舎内の移動については、スロープや階段昇降機の設置、また新築・改築に伴う EV の設置という回答がみられた一方、上下階の移動の際に車いす使用の児童を抱えて上り下りするという状況も見受けられた。これは日々の交流学級や特別教室での学習に支障が生じ、児童にとっては移動の際、常にだれかに頼らなくてはならない、助けを求めなければならないという状況に置かれている。それは人格形成や権利保障の観点、また人権問題や差別解消に関する世界的な流れからも、「友達と同じように自分でoo教室に行く」というごく普通の状況を整えることが急務と考える。しかしながら、現実には EV 設置の予算がない、施設の構造から取り付けることが技術的に難しい、校舎の老朽化が進み、建て替えと改修のタイミングが難しいという問題はよく言われていることである。実際に、文部科学省では「合理的配慮」のうちの「基礎的環境整備」においてエレベーター設置を明確には位置付けていない。しかし、本来的には児童の学習・生活に支障を与えず、かつ学校は地域の場であり、多くは避難所でもあるという観点から、様々な人が上下階を移動しやすい環境づくりが必須と考える。

3. 今後の研究における課題または問題点

インクルーシブ教育の観点から、特別支援学校と通常学校との関係について述べる。本研究と同時並行で特別支援学校の研究にも取り組んでいるが、特別支援学校と通常学校(特別支援学級)の環境は明らかに大きな差がある。インクルーシブ教育を進める上では児童の成長に応じてステップアップできる場づくりが求められるが、そこに大きな環境ギャップがある。これは日本のみならずロンドンの現地調査の中でも実例として、ある児童が特別支援学校から通常学校の支援学級に移っ

たものの、支援学校に戻ってきたというケースを捉えた。それには様々な理由があるが、その中に施設環境の不十分さも挙げられていた。この点については引き続き研究を進め、特別支援学校と通常学校のソフト・ハード面での連携や連続性のあり方について、今年度科学研究費補助金に採択された研究テーマを基にさらに追究していく。(2,169字)

Summary

Promoting the inclusive education, which children learn together whether they have disabilities or not, is one of the important subjects in education for all over the world. Based on this background, the objective of this study is to clear the issues of facility planning of primary schools as the educational environment for children with disabilities. To grasp the evaluation of the usability and refurbishment of present facilities, a questionnaire survey targeting 500 primary schools nationwide was conducted in October 2015. 92 primary schools responded to the survey and valid response was 91 primary schools. In addition, hearing and observation surveys were also conducted at 3 primary schools in Japan and 2 schools in London from September 2015 to March 2016. All 5 schools are pioneer or highly-praised schools in terms of special education or school planning.

From the analysis of these surveys, it was showed that the common issues which lie in many schools were about classroom sectioned, classroom location, sound environment and restrooms.

First, regarding classrooms where are the home base for children in school life, they were required various functions such as learning space for all classmates, group learning space, workspace, individual learning space, relax and cool-down space, changing space, enough storage and convenient waterworks. Classrooms located near the restroom also enhance much more convenience. Actually many schools had not enough space or equipment in classrooms, so that teachers themselves groped to manage the ideal educational environment or made good use of vacant rooms.

Second, the class room location and accessibility to each room were also important matters. Some schools had slopes, stair lifts or elevators. Another school hadn't enough equipment to go up and down stairs or gaps, nevertheless students who use a wheelchair go to the schools. In case of that, students with wheelchair are force to ask someone to carry on back whenever he or she uses stairs to move rooms for next lessons or meetings. This situation should be improved immediately from the viewpoints of their character development, human rights and elimination of discrimination.

Finally I note about the relation between mainstream primary schools and special schools. From the results of this research and my previous studies about special school planning, it is cleared that there is a major difference between the both educational environments. Most primary schools are lack of space and equipment for children with disabilities, compared with special schools. For disabled Children who want to or can go to primary schools this gap might mean the exclusion or discrimination in education. I'll focus on this issue and pursue to get the method of continuous educational environment planning based on the scientific research fund 2016-2018. (443words)

グローバル人材育成における大学の役割とグローバル・コンピテンス

The Roles of Higher Education Institutions in Fostering Global Talents and Global Competences

研究代表者 芦沢 真五(国際地域学部 国際地域学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/① グローバル人材 Global Talents

- ② グローバル・コンピテンス Global Competence
- ③ 評価分析 Assessment

平成 27 年度交付額/1,600,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- Hanada, S. "A Comparative Study of Assessing the Impacts of Study Abroad Programs" Presented at the 60th Annual Conference of Comparative and International Education Society, Vancouver, Canada.
- 花田真吾.『留学の学習効果分析』独立行政法人日本学生支援機構(JASSO) 海外留 学支援制度シンポジウム 2016年 03 月

(2)出版

- 芦沢真五. 『国際連携におけるパラダイムシフト〜教育交流の多様化と UMAP の 役割〜』IDE 現代の高等教育(出版日は未定)
- Ota, H., & Horiuchi K., "Measuring the Accessibility of Study in Japan Utilizing International Admissions Procedures of English-taught Degree Programs," *Higher Education Forum*, Vol. 13, 2016, pp. 91-107.
- Gayardon, A. De., Shimmi, Y., & Ota, H. American Council of Education,
 "Internationalization Over Time: Policy Evolution in Japan", In R. M. Helms, L. E. Rumbley, L. Brajkovic & G. Mihut (Eds.), Internationalizing Higher Education
 Worldwide: National Policies and Programs, 2015, pp. 73-80.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

グローバル・コンピテンスの評価という新しい分野を扱うため、ケーススタディを通じてどのような評価指標を用いているかについて、理論的・実証的に理解を深めることを主な研究方法とした。 理論研究については、その先端的研究を行っている北米の研究調査を行った。実証研究については、 香港、韓国、欧米の調査を行った。

2. 研究経過および成果の概要

理論研究については、この分野の最先端研究が発表される北米比較教育学会(Comparative and International Education Society: CIES)に参加し、北米やその他の地域の研究者が行っている最新の理論研究について考察を深めた。また、本研究の分担研究者である花田真吾講師が日本人学生を対象に行なったグローバル・コンピテンスの1つである異文化適応力をテーマに、海外留学の教育効果に関する実証研究の成果発表を行った。また、花田講師は、SIETAR(Society for Intercultural Education, Training and Research)で開催された Global Competence Inventory (GCI)セミナーと Intercultural Effectiveness Scales (IES)セミナーに参加して、グローバル・コンピテンスの評価指標について見識を深めるとともに、GCI 尺度と IES 尺度の利用ライセンスを取得した。

実証研究については、本研究代表者の芦沢真五が、香港と韓国におけるコンピテンス指標の制度設計について調査を行った。香港では、2002年ごろから Qualification Framework (QF) にかかわる本格的な調査・分析を行い、2004年に7段階からなる香港 QF の法制化が香港特別行政区 (Hong Kong Special Administrative Region: HKSAR) の EMB (Education and Manpower Bureau) によって実施されていることが分かった。2008年に職業教育における質保証体制が整備(HKCAAVQによる)され、QF を執行する行政機関の体制が整い、QF が運用開始されている。そこで、香港 QF の運用メカニズムについてヒアリングを行った。

さらに、研究分担者である太田浩は、EAIE(European Association International Education)年次 総会に参加し、欧州はじめ各国におけるグローバル・コンピテンスの指標や分析手法、最新動向につい ての把握・調査を行った。EAIE では、これまでの大学国際化について振り返りつつ、今後の動向につ いて議論していた。大学の国際化を単に留学生数や海外留学者数、外国教員数だけで評価するのは不適 切である。大学国際化は目的でも、目標でもなく、大学の質的向上を軸とした独自のゴールに向けての 過程、手段であることが確認されていた。同時に、国際化を評価するための十分なデータが不足し、か つ評価手法も開発途上であることが指摘されていた。特に留学生交流については、海外留学及び外国人 留学生の受入れによってもたらされるラーニング・アウトカムと学生が身につけるコンビテンスについ て、説明責任の観点からも今後さらに重視されることが指摘されていた。また、European Association for International Education (EAIE)年次総会の会場近くのホテル(Grand Hilton Glasgow)で教養教 育のカリキュラム改革により、海外留学プログラムをより活性化し、学生のグローバル・コンピテンス 獲得につなげる努力をしている State University of New York (SUNY) Buffalo の Prof. Stephen Dunnet, Vice Provost for International Education に面談した。SUNY-Buffalo における最近の急速な 海外留学者数の伸びは、グローバルな視点から教養教育の改革を実施してきたことによってもたらされ たことが分かった。今回の EAIE 年次総会出席を通して、グローバル人材育成における大学の役割及び 国際教育のラーニング・アウトカムとして、学生に如何にグローバル・コンピテンスを身につけさせる かについての新たな知見と考察を得られた。

最後に、本研究を通じて、研究代表者の芦沢真五、研究分担者の太田浩、花田真吾の3名は、日本学生支援機構海外留学支援制度の委員に委嘱され、計画されていたオンライン調査については日本学生支援機構にて行った。本研究は、研究プロジェクトにとどまらず、日本学生支援機構という国内公的団体との協働につなげることができたことは大きな成果と考える。

3. 今後の研究における課題または問題点

今後の研究課題としては、グローバル・コンピテンスの評価分析という新しい分野である資質について、一般性の高い概念や理論を構築することである。そのためには、引き続き、様々なケーススタディの分析を積み重ねて実証研究を進めるとともに、既存の理論研究との整合性を分析して、時代の実態にあった概念・理論について考察していくことが必要となる。

Summary

The purpose of this study is to examine the concept of global competence and its assessment. Given global competence as a research filed is very new in international education, this study aimed at deepening the understanding of the literatures related to global competence and its assessment, and then implementing field research about existing qualification frameworks of global competence.

In literature review, the research conductors mainly looked at literatures published in North America and Europe, since these two regions are the most advanced regions in this field. In addition, Shingo Hanada, a project member participated in SIETAR (Society for Intercultural Education, Training and Research) annual conference 2015 held in Orlando in the Unites States to study Global Competence Inventory (GCI) and Intercultural Effectiveness Scales (IES). GCI and IES are major instrumental tools based on a theoretical framework of global competence. In the end of the conference, he got a license to use GCI and IES.

In field research, by contrast, Shingo Ashizawa, the project leader, interviewed to a representative of Education and Manpower Bureau at Hong Kong Special Administrative Region to deepen understanding of how they implement qualification frameworks of global competence.

Also, Hiroshi Ota, a project member from the Center for Global Education at Hitotsubashi University participated in the annual conference of the European Association for International Education (EAIE) in 2015 to examine some case studies of existing framework of global competence assessment implemented at universities in Europe. In addition, he interviewed to Professor Stephen Dunnet, the Vice Provost for International Education at State University of New York Buffalo about how SUNY developed the assessment framework of global competence and how they analyze learning outcomes of international education programs in developing global competence. Through this research, we not only published three academic papers from both domestic and international journals but also presented our achievements at both international and domestic academic societies.

災害や運動施設などの誘導におけるカラーバリアフリー

―東京五輪の安全・安心に向けて―

Color barrier free for guiding in disaster situations or athletic facilities: Towards safety and relief in the Tokyo Olympic and Paralympics

研究代表者 土田 賢省(総合情報学部総合情報学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①カラーバリアフリー Color barrier free

- ②デザイン Design
- ③表示 Display
- ④災害 Disaster
- ⑤評価 Evaluation

平成 27 年度交付額/1,169,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

· Kensei Tsuchida, Chieko Kato, Toshiaki Nagshima, Color Barrier Free Displays in Disaster Situations, Open Journal of Social Sciences, Vol.4 No.2, pp.25-29, Pub. Date: February 23, 2016

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、緊急津波避難マップ**や運動施設の緊急退避経路案内などに**対象を絞り、一般の色覚者と 色覚障害者がともに瞬時にかつ正確にメッセージ理解し、的確な行動が直ぐにとれる緊急時向けのカラ ーバリアフリーの実現を目的とする。

これまでのカラーバリアフリーの研究や応用事例は、色覚障害者と一般の色覚者の両者が識別できることに主眼が置かれており、その手法は、対象者全体の最大公約数を求めるような手法でなされてきた。その解は、中にはピッタリの人もいたが、色覚障害の種類、程度は千差万別であるので、全くピント外れになる人も少なからずいた。

そこで、本研究では、先ずカラーバリアフリーとして作られたものを各個人が実際に見た時に、どの程度、素早く、正しく、識別できるかを測定し、その測定結果を定量化する手法を確立することにする。そして、この確立した手法を用いて、緊急時の避難経路マップ等に対象を絞り、様々なタイプの色覚障害者、一般の色覚者に評価して頂き、その中で、ほぼ全ての対象者で共通して評価の高いものを選定する方法を採用する。定量的評価手法の確立では、緊急時に避難マップ等に必要とされる次の4つの要件である。

- 1) 避難マップがどこにあるかがすぐ目につくための注視性
- 2) かかれた内容がすぐよみとれるための瞬時性
- 3) 誤解や曖昧性をあたえないための正確性
- 4) 環境の光の変化などに対しても同程度の注視性・瞬時性・正確性を保つ安定性

- ・注視性については、異なる二つの色のオブジェクトを一瞬だけ見せて、どちらの方に先に目が行ったかを聞き取る。このようなデータを一対比較として処理して定量化する。
- ・瞬時性と正確性については、例えばAからBに至る経路が判ったらボタンをクリックしてもらい(クリックすると画面が消去される)、その時間を測定する。そして、確認のために経路を描いてもらい、その適合率を正確性の指標にする。

これらの指標で評価するために、カラーバリアフリーの実験用プログラムを作成することにした。具体的には、どのような色の組み合わせで情報を表現すれば、より早く、より正確に、色弱者を含めた多くの人間が情報を認識できるかを調べるためのプログラムである。

2. 研究経過および成果の概要

2. 1 開発環境

本研究では、HSP (Hot Soup Processor) を使用してプログラムの作成を行った。HSP は、Windows 上で動作するアプリケーションを開発するための言語システムである。

2. 2 開発プログラム

本研究で作成した、カラーバリアフリーの実験用プログラムは以下の三つである。

- 瞬時性を調べるプログラム
- 正確性を調べるプログラム
- ・瞬時性と正確性を調べるプログラム

本研究では、カラーバリアフリーの実験用プログラムを作成した。これは、どのような色の組み合わせで情報を表現すれば、より早く、より正確に、色弱者を含めた多くの人間が情報を認識できるかを調べるためのプログラムである。

これら三つのプログラムの動作説明の前に、まず全てのプログラムで共通する動作を以下に示す。

- (1) プログラムを起動させると、ウィンドウが表示される。ウィンドウは、緑の部分と白の部分で構成されている(図1)。以下、緑の部分を「情報画面」、白の部分を「背景画面」と呼ぶ。
- (2) 情報画面には、スタートボタンとコンボボックスが表示されている。コンボボックスを操作することで、背景画面の内容が変化する。これにより、背景の変更ができる(図 2)。
- (3) スタートボタンをクリックすると、3 秒後、情報画面に絵が一つ表示され、その下に、「この絵と同じ物をクリックしてください。」と表示される。同時に、背景画面に六つの絵が表示される(図 3、図 4)。この六つの絵は、どれも情報画面に表示された絵とよく似た絵であるが、情報画面に表示されたものと全く同じものは一つだけである。
- (4) ユーザは、背景画面に表示された六つの絵の中から、情報画面に表示された絵と同じものを一つ選んでクリックする。ユーザが同じ絵を選んだ場合は正解と判定され、違う絵を選んだ場合は不正解と判定される。

以上が、三つのプログラムに共通する動作となる。情報画面に絵(情報)を表示し、ユーザは、背景 画面に表示された六つの絵(情報)の中から、情報画面に表示された絵(情報)と同じものを見つけて クリックする、というのが基本的な流れとなる。つまり、ユーザは六つの情報の中から、正しい情報を 探し出すことになる。なお、背景や絵は画像ファイルを使用して表現する。

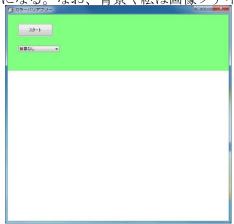


図 1 初期画面



図 3 測定中(背景なし)

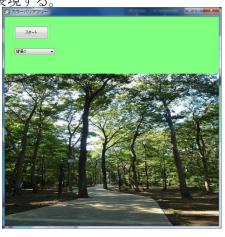


図 2 初期画面・背景変更



図 4 測定中(背景あり)

これらを基にして、瞬時性を調べるプログラム、正確性を調べるプログラム、瞬時性と正確性を調べるプログラムを作成した。

これらの評価用実験プログラムを用いて、評価実験を実施した。

3. 今後の研究における課題または問題点

作成したプログラムを用いた評価実験は、被験者数が 6 名であり、十分な数ではない。今後は、より多くの被験者で実験を重ねていく予定である。また、安定性については、作成した評価プログラムを用いて、光環境をコントロールした実験環境を用意して行うつもりである。

Summary

Concerning color barrier free, there have been many research studies and an increasing interest in it. For example, to expand activities for the promotion of colorblind-friendly designs not only among scientists but also among industrial products and public facilities, the non-profit organization CUDO (Color Universal Design Organization) was established in 2004. However, there has been very little research of this type focusing on disaster situations.

From their experiences volunteering in reconstruction support for victims of the 2011 tsunami, the authors came to recognize the importance for both non-colorblind and colorblind people to notice and distinguish emergency escape notifications, cautions and passage maps quickly and accurately. Therefore this research is aimed at the realization of color barrier free displays in disaster situations. Initially, requirements for color barrier free displays in disaster situations were analyzed. Four desirable criteria were derived as a result: "eye-catching", "instantly-readable", "unmistakable" and "stable".

In order to evaluate given signs from the viewpoint of the above criteria, evaluation experiment systems for displays in disaster situations were developed. The development language was HSP (Hot Soup Processor programming language) and the development environment was Windows 8.

The evaluation experiment systems have the following features (1)-(4).

- (1) With the systems, examinees can take a color barrier free test like playing some kind of an easy game.
- (2) To take account of order effect, the systems give random problems to examinees.
- (3) The systems can measure response time of examinee's answering and calculate the accuracy rate of it.
- (4) Experimenters can easily customize the systems. That is, it is easy to change backgrounds and display objects only by replacing relevant picture image files.

With the systems, it is possible to evaluate displays from the view point of eye-catching, instantly-readable, unmistakable and "stable" by the feature (3) and changing color lighting and brightness.

The systems can measure response time of examinee's answering and calculate the accuracy rate of it. This makes it possible to evaluate given signs from the view point of color barrier free objectively and quantitatively.

In future this study needs to make repeated experiments of evaluation of color barrier free displays with developed systems.

犯罪報道における被疑者および被害者の実名と

プライバシーに関する実証的研究

Criminals and Suspects Portrayed by the Japanese Media

研究代表者 大谷奈緒子(社会学部メディアコミュニケーション学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①マス・コミュニケーション研究 mass communication studies

②犯罪報道 crime reports

③実名報道 real names of the victims

④プライバシー privacy

⑤記事分析 analysis of newspaper articles

平成 27 年度交付額/435,000 円

研究発表/(1)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

(1)研究の目的

日本の犯罪報道において、犯罪被疑者、犯罪被害者の扱いは、社会規範や法制度の変化、および社会問題とされたいくつかの事件報道を経て変化しながら今日に至っている。たとえば、1970年代後半に日本弁護士連合会が匿名報道を提唱して以来、犯罪報道における被疑者・被害者の名誉棄損、プライバシー侵害、被疑者を犯人視する報道などが問題(浅野健一『犯罪報道の犯罪』新風舎,2004)とされ、そのような社会的要請のなかで、新聞協会や新聞社が自主規制を行うなど、犯罪報道の在り方は変化してきている。しかしながら、被疑者、被害者の名誉毀損、プライバシーの侵害等に関わる「報道被害」は依然問題となっており、容疑者の犯人視報道、実名報道の問題点などの指摘がある。一方で、近年、個人情報保護法成立をはじめとする情報・報道に関する法律強化への動きは、メディア規制という側面を有し、「報道の自由」と一部対立する構図を形成しつつある。また、犯罪被害者の人権尊重を背景として成立した犯罪被害者等基本法は、警察における被害者の匿名発表増加の理由付けとなっている。さらに、裁判員制度導入により、報道に新たな状況も生じている。

このような報道における問題点を検討するにあたり、まずはこれまで犯罪報道が何を伝えてきたか、実証的検証の上での議論が必要である。犯罪報道やジャーナリズムに関する実証的研究は、特定の事件に着眼した事例研究が多く、犯罪報道の変遷を実証的に捉えたものはあまりない。そこで研究代表者らで構成する「犯罪報道研究会」では、1880年に日刊新聞が刊行さ

れてから現在に至るまでの長期にわたる犯罪報道の変遷を捉えるために、まずは、第二次世界 大戦以前から今日までの日本の犯罪報道のうち主に殺人事件を対象に、被疑者、被害者がどの ように取り扱われてきたのか、新聞報道を長期的に分析することで、その変遷と問題点を明ら かにしてきた。しかしながら、殺人事件の場合は被疑者、被害者が一般市民であることが多く、 他方、公人や著名人等の社会的地位の高い人が被疑者、被害者となった場合の報道の在り方と は異なる。

そこで、本研究では、犯罪報道のうち政治・経済事件に着眼し、公人、著名人が犯罪報道の中でどのように取り扱われてきたのか、戦前から現在までの新聞報道の分析を通して、その変遷を明確にした上で、犯罪報道の在り方と問題点について検討することを目的としている。

(2)研究方法

研究のための知見を得るために、政治・経済事件について新聞記事の内容分析(コーディング分析)を実施している。分析は、『朝日新聞』が創刊された 1879 年から 2000 年代までを対象期間とし、10 年ごとに、各年代において重大事件とされる「北海道開拓使官有物払下げ事件」「東京市疑獄事件」「日糖事件」「シーメンス事件」「東京市会疑獄事件」「帝人事件」「昭和電工疑獄事件」「造船疑獄事件」「日通事件」「ロッキード事件」「リクルート事件」「共和汚職事件」「政治資金規正法違反事件」を対象として行っている。

具体的な方法は、各事件が発生して結審するまでのすべての記事を分析対象として、被疑者・被害者の取扱い、個人情報にかかわる内容についてコーディングを行い、分析結果を数量的に処理して、犯罪報道の在り方と問題点について検討するものである。「昭和電工疑獄事件」「造船疑獄事件」「日通事件」「共和汚職事件」「政治資金規正法違反事件」については、平成26年度までにコーディングを完了している。

2. 研究経過および成果の概要

平成 27 年度は、本研究のベースなる新聞記事のコーディング分析を実施した。本研究は、分析の対象期間が長く、かつ、すべての記事について分析を実施することから、1 事件あたりの記事数は膨大なものとなっている。また、分析記事が過去に遡るほど、対象記事の解読が難解になっており、分析精度を保つためにはかなりの知識と分析技術を必要とするため、新聞記事のコーディングにかなりの時間を要している。平成 27 年度に完了した内容分析は「リクルート事件」であり記事数は 6,000 件にのぼる。現在は、「ロッキード事件」を分析しているところである。戦後の事件の分析が完了した時点で、戦後の政治・経済事件の知見をまとめて、その成果を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

平成 28 年度は、引き続き内容分析を進めるとともに、「リクルート事件」について、データ 入力・クリーニング、集計を経て、分析を行い、研究の知見をまとめることとする。「ロッキード事件」の分析および、その他事件の記事分析にあたり、コーダーの訓練と、分析のための 十分な時間の確保が今後も課題とされる。

Summary

This research examines how victim/suspect has been described in recent crime reports in Japan, and raises questions from the perspective of attitudes towards privacy.

In the modern era, the mass media forms an integral part of our perceived reality and our awareness of norms. In this context, we believe that studying the current situation of how victim/suspect are described in crime reports is useful for identifying the damage caused to the subjects of the reports, and for obtaining ideas for improvement. Our analyses are based on the results of the analysis compared to the coverage of past similar incidents, to examine the problems of crime reporting. It is hoped that the results and the implications of the present study will lead to a clearer conception of how to report.

東日本大震災被災地におけるマネジマント型コミュニティ開発の研究

Study on manage-able community development in Thohoku disaster stricken areas

研究代表者 藤井敏信 (国際地域学部 国際地域学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①コミュニティ開発 Community development

- ②マネジメント Management
- ③被災地 Disaster stricken area

平成 27 年度交付額/1,337,000 円

研究発表/口頭発表

「防災集団移転促進事業と生活再建について」 「地域づくりの課題について」 宮古市田老仮設団地集会場(勉強会)

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

被災地では23兆円の対策予算のもとに、防潮堤、平坦地の嵩上げ、丘陵部への高台移転などの公共事業、漁業関連の施設整備は進んでいるが、産業・生活の再建といった観点からは、人口減少が著しく停滞感があり、被災前に予想された社会構造の変化が、むしろ加速した状況にある。

- ① 対象とした被災地の実態、形成メカニズムの状況などについて基礎的な調査を継続する。
- ② 行政、NGO の支援するコミュニティの事業展開は現在事例としては限定的であるが、研究目的との関連で、a)開発主体と手法、b)開発過程、c)環境形成について継続調査する。
- ③ 当該事例を対象に PDCA サイクルに即して、計画実行過程の評価を行う。評価項目は、開発主体と支援 団体との関係、事業資金と規模であるが、最終的には開発目的との関連で各開発事業の開発効果を周辺 地域への波及も範囲に入れて、対象住民、行政、当該 NGO の調査により明らかにする。

2. 研究経過および成果の発表

大震災から5年が経過し「集中復興期間」は区切りを迎えた。防潮堤の建設、高台移転、災害公営住宅の建設、平地での嵩上げ、幹線道路建設等復興事業は進展しているが、課題も多い。現状をみると震災関連死を含めた死者と行方不明者を合わせた犠牲者数は2万1865人、耐久性、快適性に問題があり期限限定的なプレハブ仮設住宅入居者5万7677人、全国の避難者数17万4000人(岩手日報2016、3.11)である。今回の調査対象地は岩泉町、宮古市から釜石市までであったが、被災地では、大規模に展開している行政主導の土木・インフラのハード事業に対し、市場や流通、社会形成など民間が主導するソフト事業(産業、コミュニティ形成等)の遅滞が目に付いた。また以前から指摘されていたが、構造的な人口減少がむしろ加速している状況がある、当初の計画フレームに沿っていわば直線的に実行されている事業であるが、5年を経過する中で住民の移転や生活の変化により復興

事業への考え方や状況も変化している。研究テーマであるコミュニティ構築の関連では①田老仮設団地の集会所で被災者との学習会を行い、現在の状況について意見交換を行った。就業先の有無や高齢化にともなう年金生活など、将来展望に関して温度差が顕著になり個別の展開が目立つ状況。仮設住宅地区に居住を継続している被災者は減少する傾向にある。自治体内での被災地区と免災地区との情報格差が全体としてのまちづくりへの合意形成を決定的に阻害している。②岩泉町では、地域おこし協力隊とまちおこしの調査も行った。岩泉町の地域活性化を図り、コミュニティの核を作ろうと支援している公募で集められた若者で構成される支援協議会で懇談。商店街の再生や古民家の改修について意見交換。従来から街の中心地であったうれいら商店街を周り、観光、ツーリズムなどの視点からコミュニティ育成の可能性について議論。③被災者の被災当時から今日に至るまでの暮らしについてもヒアリングを行った。避難所→仮設住宅→自力建設か公営住宅という直線型はコミュニティ形成にとって課題があることが指摘された。

宮古市田老地区は1896年の明治三陸津波では人口2248人中、1867人が亡くなり、19 33年の昭和三陸津波では死者548人、行方不明363人の犠牲者を出し、歴史的に津波の被害を受 けてきた地区で、対応して高い防潮堤が建設されていたことで知られていた。今回の「想定外」の津波 ではX字型に構築された、高さ10mにも及ぶ防潮堤を乗り越えて津波が到達した。市街地の平坦な部 分は全滅し、2百名の犠牲者を出している。仮設住宅は高台のグリーンピア三陸宮古ホテル周辺に、ほ ぼまとまって配置されているが、既にこの5年間で3割以上が転出している。仮設にのこった人々はも っぱら高台移転の防集事業により、被災した市街地の北側の山を造成した三王団地(戸建敷地 161 区画、 平均面積300平方メートル)に自ら住宅を新築して移り住むか、あるいはほぼ建設が完了した復興公営 住宅(戸建と集合あわせて数十戸)に移り住むことになっている。戸建ゾーンではすでに4割程度の敷 地に住宅メーカーによる建設がすすんでいて、さながら住宅展示場のありさまである。しかし将来、全 ての区画が埋まるとは考えにくい。今後人口減少傾向が進むと地域の継続性を担保していくことが困難 になるので、ある時点で、トップダウン的な計画過程の検証やフレームと現状との齟齬への対応が住民 サイドなどから必要となると考えた。地元の営農組合八幡ファームでは復旧した農地に蕎麦を栽培し、 これを復興食堂で提供している。このように地域づくりに関して当面考えられる手段としては、①積極 的(?)な姿勢の移住予定住民に対し、経済的な事情や高齢化による生活の不安などで、移り住めない、 あるいは、家賃が低廉な公営住宅への移住を希望する者などとの二極化が起こっている。もう一度地域 サイドから考える必要がある、具体的には、従来からあったさまざまな生活スタイル(海、原、山)を 見直すこと、地域の資源(物的、人的)や住民の保有する生活技術を掘り起こすこと、広汎な住民によ る協議会の組織化、コミュニティ形成への展開が必要だと考えた。

山田、大槌、釜石、大船渡、気仙沼、陸前高田、南三陸一帯を概観していえば、巨大な防潮堤はまだ一部のみ建設されているが、やはりその規模、高さは想像をこえている。田老では居住が禁止されている災害危険区域に野球場や、ソーラ一設備が建設されている。道中いたるところに高く嵩上げの盛土が積み上げられ、かっての市街地の面影はまったく想像できない状況にある。また土木工事が全面的に進んでいるので至るところで多くの労働者の働く姿がみられる。まるで土建国家の再来のような印象を受ける。こうして出来上がるまちがこれまでの歴史的に作られてきたまちを消し去るかたちで建設されていることをどのように評価すればよいのか。全般的に復興事業は地方分権化により政策は自治体が判断するとは言え、財政的には政府主導の縦割りの財政システムがフル稼働している。

3. 今後の研究における課題または問題点

対象とした地域では、行政が主導する災害住宅の建設は、豊富な財政的な支援により計画通り進んでいるが、一方移転事業や区画整理事業など、最終的には民間の移住により完成する事業は合意形成などが難行して大幅におくれている。従って研究目的であるマネジメント型のコミュニティ形成を、新たな事業地で調査していくにはさらに継続的な時間が求められる。今後の一年が研究集約の期間となる。

Summary

The Great East Japan Earthquake occurred on Friday, 11 March 2011 which was the most powerful earthquake ever to have hit Japan. The earthquake triggered powerful tsunami waves that reached heights of up to 40.5 meters in Miyako, Iwate Prefecture.

On 11 March 2016, the newspaper of Iwate Nippou report confirmed: 21,865 deaths, 57,677 living in temporary houses and 174,000 refugees from the areas.

In coastal areas, people were always aware of Tsunami during hundreds years, constructing sea-walls to prevent tsunami.

In the case of Taro district in Miyako city where previously had problems of decreasing in population and moving toward to an aging society, were in these process of disastrous history.

- (1) 1859 were dead by the Meiji Sanriku Tsunami in 1896.
- (2) 911 were dead by the Showa Sanriku Tsunami in 1933.
- (3) No victims were found by the Chili Tsunami in 1960 because seawall in height 10m was constructed.
- (4) Around 200 were dead and missing by the Tsunami in 2011.

As the most crucial issue is how to relocate stricken communities to safer (higher) ground in order to prevent future tsunami, the new hill side previously forest is developing for housing the people of Taro.

They are following with Guidelines set by the government, which basically recommend moving communities to higher ground (embankment, land readjustment), reconstruction of sea-walls (height, scale) and evacuation of facilities in the tsunami-affected area.

Projects of land readjustment or embankment may take a long time to reach an agreement among victims who have previously varying opinions from their living situation, and will have to move together in a group.

In other words, a problem to be resolved is how the projects, which have a law power, can be implemented with unified and extended agreements by all people involved.

In addition accelerated restoration of industries and the creation of job opportunities are indispensable for recovery, because the population has been rapidly decreasing in these areas since the disaster.

In these days, we have been researching movements both of societies and regional economics happening in investigating areas and call the victims and experts concerned to have meeting to discuss with the problems for coping with the tough living conditions and how to make new management-able communities as well as taking hearings from victims.

ニバレノール系トリコテセンの網羅的検出系の構築

Construction of overall detection system of nivalenol-type trichothecenes

研究代表者 安藤直子(理工学部応用化学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日(3年計画の2年目)

キーワード/① 食の安全 F

Food safety

② トリコテセン Trichothecene

③ 生合成酵素 biosynthetic enzymes

平成 27 年度交付額/ 1,802,000 円

1. 研究発表/

- ・ 田中彰、杉江雄太、前田一行、中嶋佑一、島村拓実、吉田泰彦、木村真、安藤直子:「FLAG 抗体を用いたTRI7の精製と性状解析」日本マイコトキシン学会第75回学術講演会、山形 (2015年9月11日)
- ・ 杉江雄太、田中彰、前田一行、島村拓実、木村真、安藤直子:「トリコテセンC-4位アセチル化酵素TRI7の安定性の検証」日本マイコトキシン学会第75回学術講演会、山形(2015年9月11日)
- ・ 前田一行、越野広雪、田中彰、杉浦亮介、東海武史、佐藤真之、中嶋佑一、金丸京子、小林哲夫、西内巧、藤村真、安藤直子、木村真:「ニバレノール生産菌の分子遺伝学ートリコテセン骨格の水酸化に関する解析」日本マイコトキシン学会第75回学術講演会、山形(2015年9月11日)

2. 論文発表

- ・ 田中彰、安藤直子「トリコテセン系カビ毒検出法の近年の動向」JSM Mycotoxins 66(1), 63-72 (2016)
- Tanaka, A, Saikawa, S, Suzuki, T, Echigo A, Maeda K, Sato M, Fujimura M, Tokai T, Usami R, Yoshida Y, Kimura M, Takahashi-Ando N. Acetyltransferase activity in Pseudomonas sp. Capable of acetylating C-4 hydroxyl group of nivalenol-type trichothecenes. J Gen Appl Microbiol (minor revision).
- Maeda K, Tanaka A, Sugiura R, Koshino H, Tokai T, Sato M, Nakajima Y, Tanahashi Y, Kanamaru K, Kobayashi T, Nishiuchi T, Fujimura M, <u>Takahashi-Ando N</u>, Kimura M. Hydroxylations of trichothecene rings in the biosynthesis 1 of Fusarium trichothecenes: an overlooked trick for evolution of the nivalenol chemotype? *Environ Microbiol Rep* (minor revision).

研究経過および成果の概要

トリコテセンはFusarium属菌などによって生産されるカビ毒であり、トリコテセンに汚染した穀類を食した家畜やヒトに中毒症状を引き起こす。中でもnivalenol (NIV)は感度の高い抗体が作成できずELISAが可能でないため、簡易な検出が困難で、食の安全上問題となっている。そこで、NIV系のトリコテセンを高感度抗体の存在する3,4,15-triacetylnivalenol (3,4,15-triANIV)に一括変換し、ELISAで検出する系を考案した。本研究室では、C-3位とC-15位のアセチル化を行うトリコテセン生合成酵素については、既に取得に成功している。対して、C-4位アセチル化を担うと考えられるTRI7については、これまでどこの研究室においても異種発現が成功せず、その機能を証明することができなかった。本研究室では平成26年度に、Tri7遺伝子を持たないdeoxynivalenol生産菌に遺伝子組換えさせた菌株において、in vitro活性の確認と機能の証明に初めて成功した。しかし、本酵素は非常に安定性が低かったため、平成27年度では、TRI7酵素の大量発現と詳しい性状解析を試み、より安定な保存方法の構築を目指した。

1. 研究方法

deoxynivalenol 生産菌である JCM9873 株を親株とし、トリコテセン生合成遺伝子の最上流に位置する Tri5遺伝子を破壊し、さらに、FLAG を結合した Tri7遺伝子を Tef promoter の下流につないだ遺伝子組換え株 (JCM9873 $\Delta Tri5$ Ptef Tri)を用いて実験を行った。この株の菌糸を超音波破砕し、遠心後の上清を FLAG-TRI7 粗抽出液とした。ANTI-FLAG M2 Affinity Gel を用い、TRI7 を免疫沈降法にて精製を行った。この精製 TRI7 に、基質である 3,15-diacetylnivalenol (3,15-diANIV)を 50.4 μ M になるように添加した。30℃で 20 分反応後、その反応率を HPLC で解析した。また、その粗酵素を用い、BSA(最終濃度 0.02~2 μ M になるように添加し、20℃で 60 分反応させ、TRI7 の μ M を求めた。

さらに、nivalenol 生産菌である MAFF111233 株を親株とし、基質を競合する Tri8 遺伝子を破壊した株 (MAFF111233 $\Delta Tri8$) を用い、上記の株と TRI7 発現を比較したところ、MAFF111233 $\Delta Tri8$ 株の 方が高い TRI7 発現を示した。そこで、この菌株を用いて大量発現を試みた。そして、 $5,800 \times g$ 、 $100,000 \times g$ で遠心することで、どの画分に TRI7 が存在するかを確認した。さらにこの菌体の $100,000 \times g$ の遠心の上清タンパク質を用いて、その安定性の確認とより適切な保存条件の検討を行った。その際、20 C、4 C、-30 C、-80 Cでの常温・冷蔵・冷凍保存と、凍結乾燥後の 20 C、4 C、-30 C、-80 Cでの保存を行い、保存後の活性の比較を行った。

2. 研究経過および成果の概要

TRI7 の FLAG affinity gel を用いた精製の結果、精製前の FLAG-TRI7 粗抽出液では基質として加えた 3,15-diANIV とその TRI7 反応生産物である 3,4,15-triANIV と共に 4,15-diANIV や 15-ANIV が 観測されたが、精製後では 3,4,15-triANIV は観測されたものの 4,15-diANIV や 15-ANIV は観測されなかった。これは、精製前には存在した deacetylase である TRI8 が、精製後では取り除かれていることを示唆しており、TRI7 活性の観測に障害となる酵素の除去に成功したことを示している。

このTRI7を-30℃にておよそ3週間保存したところ、大幅に失活した。そこでこの失活したTRI7に、いくつかの酵素に対して安定化や活性の増強に寄与することが知られているBSAを加え、活性が復活するのかを調べた。その結果BSAを0.5 mg/ml以上添加した場合、活性が安定的に確認できた。この

ことから、TRI7 は BSA 存在下で安定化されることが明らかとなった。TRI7 の $K_{\rm m}$ を調べた結果、TRI7 の $K_{\rm m}$ は 43.4±5.8 μ M であった。

MAFF111233 Δ*Tir8* 株の粗酵素を用いた実験では、5,800×g の上清、その 100,000×g の沈殿と上清 それぞれに TRI7 活性が見られた。100,000×g の上清のタンパク質濃度が最も低かったため、不純物が 少ないと考え、この粗分画を用いてその保存による安定性を調べたところ、-80℃で凍結した場合ですら、活性はほとんど失われてしまった。また、単なる冷凍保存よりも、凍結乾燥した後冷凍保存する方が、若干活性が保たれることがわかった。

3. 今後の研究における課題または問題点

TRI7をある程度効率的に発現させる系ができたものの、TRI7を安定的に保存する方法を構築できていない。そのため、今後はその保存法の構築を行い、NIV系トリコテセンを網羅的に3,4,15-triANIVに変換する系の構築を行う予定である。

Summary

Trichothecenes are notorious mycotoxins produced by some fungi such as *Fusarium graminearum* and *F. sporotrichioides*. Nivalenol (NIV), one of trichothecenes found in grains infected with *F. graminearum* in Japan, needs to be controlled, however, since specific antibodies to NIV have not been produced, detection using ELISA has not been developed. On the other hand, antibodies against 3,4,15-triacetylnivalenol (3,4,15-triANIV) have been available, thus, we came up the idea to acetylate all NIV-type trichothecenes to 3,4,15-triANIV for ELISA. For this purpose, large-scale production of TRI7, which has been assumed to acetylate trichothecenes at the 4-C position, is required, however, because of extreme instability of TRI7, our attempt has not been successful. Thus, in this study, we aimed to purify and characterize TRI7 and find appropriate storage condition for this enzyme.

First, we used JCM 9873 Δ Tri5 Ptef Tri7 to produce and purify TRI7, since FLAG-tagged TRI7 was overexpressed in this strain. We purified TRI7 using ANTI-FLAG M2 Affinity Gel. To the purified TRI7, 50.4 μ M 3,15-diacetylnivalenol (3,15-diANIV) was added as a substrate, and the reaction mixture was incubated at 30°C for 20 min. The reactant was extracted by ethyl acetate and applied to HPLC and the reaction rate was analyzed. We found that although TRI7 was very unstable, the addition of BSA (>0.5 mg/l) recovered TRI7 activity which was once lost. K_m of TRI7 was estimated to be 43.4±5.8 μ M.

We also used MAFF11233 Δ Tir8, which expressed TRI7 much more than JCM 9873 Δ Tri5 Ptef Tri7, and fractionated the sonicated mycelia of MAFF11233 Δ Tir8 by centrifugation. Supernant obtained by centrifugation at $5,800\times g$ was further ultracentrifuged at $100,000\times g$. We measured TRI7 activities of the supernant obtained by centrifugation at $5,800\times g$, the precipitate and the supernant obtained by ultracentrifugation at $100,000\times g$, and found moderate activities in all fractions. The protein concentration of the supernant obtained by ultracentrifugation was lowest, thus, the rate of protein impurities was supposedly lowest, so we chose this fraction for later assays. This crude enzyme lost its activities on ice very quickly, and even after the storage at -80° C for 3

months, almost no activities remained. However, it turned out that the activities remained better after the storage of freeze-dried samples at -80 $^{\circ}$ C.

Although we could establish the system to express TRI7 in a certain amount, we still need to establish effective freeze storage technique, and also establish the method to acetylate all NIV-type trichothecenes to 3,4,15-triANIV for ELISA.

大学のマネジメントと教育改善における IR の機能に関する実証研究

--日本・アメリカ・中国の比較

An Experimental Study of the function of IR in the Management and Educational Improvement of Universities: A Comparison in Japan, the United States and China

研究代表者 劉 文君(IR室)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①大学のマネジメント Management of universities

- ②教育改善 Educational Improvement
- ③IR の機能 Function of IR
- ④日本・アメリカ・中国 Japan, the United States and China
- ⑤比較 Comparison

平成 27 年度交付額/1,200,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

論文

- ① 劉文君「日本的院校研究状况及其発揮的作用--与美国比較的視角」(「日本における IR の現状及び機能-アメリカとの比較」中国高等 教育学会『中国高教研究》第3期、査読あり、2016年3月。
- ② 劉文君「試論大学教育的深度与広度—従日本学生調査分析得到的啓示」(「大学教育の『深さ』と『広さ』—日本学生調査分析からの示唆」)上海対外経済・貿易大学『教育研究』2015 年第 1 期、査読あり、1-5 頁、2015 年 6 月。

著書(共著)

① 劉文君「日本の大学における IR の現状」小林雅之編『大学の IR』pp.189-194、慶応義塾大学出版 社、2016 年 4 月(最終校正済)。

報告書・論稿

- ① 劉文君「(2) 学生生活費等について ①大学学部」日本学生支援機構『平成 26 年度学生生活調査分析結果』、2016 年 3 月(最終校正済)。
- ② 「中国高等教育の事情」『日本経済新聞』(朝刊) 2015年5月4日付(2,000字)

国内外学会発表

- ① 劉文君「日本全球化教育政策与大学教育現状」(「日本におけるグローバル政策と大学教育現状)、中国高等教育学会及び高等教育国際フォーラム、中国珠海、2015 年 11 月。
- ② 劉文君「"高等教育研究"与"機関研究(IR)"』—日中高等教育研究機関与 IR 組織的機能比較」(「『高

等教育研究』と『機関研究(IR)』—日中高等教育研究機関と IR 組織の機能の比較」)、「『IR と高等教育総合改革』学術フォーラム及び中国高等教育学会 IR 分会 2015 年大会」中国高等教育学会 IR 分会主催、中国済南、2015 年 7 月 12 日。

③ 劉文君「グローバル人材育成における大学教育の効果」日本高等教育学会第 17 回大会、2015 年 6 月 27 日。

シンポジウム・フォーラム講演

- ① 「發揮校務專業管理(IR)功能,強化辦學特色及競爭優勢」台灣評鑑協會「校務專業管理國際交流搭橋計畫》系列講座~美日校務專業管理(IR)領航大學卓越表現~」台大法律學院霖澤館國際會議廳2016年3月22日(招聘講演)
- ② 「経営課題に応える自校研究~自校発見が経営を強化する~」Rcus 大学マネジメントワークショップ「自校理解がマネジメント力を高める」筑波大学、2016 年 2 月 13 日 (招聘講演)。
- ③ 劉文君「日本及び東洋大学におけるIRの取り組み」台湾評価協会主催 2015年高等教育校務研 究 (Institutional Research)国際研討會、台湾国立大学 2015年9月21日 (招聘講演)。
- ④ 劉文君「東洋大学におけるIR活動とFD改善」2015年度 全国私立大学FD連携フォーラム 第1 回パネルディスカッション、法政大学市ケ谷キャンパス、2015年6月13日。
- ⑤劉文君「日本高等教育国際化政策の新動向—"Top Global University Project"を中心に」中国海洋大学、2015年5月25日(招聘講演)。

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

現地調査、量的、質的分析・

2. 研究経過および成果の概要

中国では、「中国の大学における大学財政・マネジメントにおけるデータ分析の活用に関する調査」、「中国の IR 活動及び大学評価に関する調査」追加調査を行った。また、日本において、「平成26 年度学生生活調査」(独立行政法人日本学生支援機構、国立教育政策研究所実施)結果分析を分担し、報告書の執筆を担当した。アメリカハワイ大学マノア校、カピオラニコミュニティカレッジ、ハワイパシフィック大学での現地調査を実施した。さらに、本大学の新入生調査、在学時調査、卒業時調査結果の分析、GPA に関する分析を行った。

上述の研究活動を通じて、日本、アメリカ、中国のIRの現状、課題を把握し、一部を論文発表、 学会発表をした。今後3か国の体系的な分析を行うための基礎となっている。

3. 今後の研究における課題または問題点

日本、アメリカ、中国のIRの異同を明らかにする上で、さらに日本と東洋大学の大学のマネジメントと教育改善について更なる提言を行うのが、今後の研究の課題である。

Summary

We conducted additional researches in China; "Use of Data Analysis on the Finance and

Management of Universities in China" and "IR activities and University Evaluation in China". We also participated in the research "Heisei 26 student survey (MEXT)" in Japan, and took charge of part of analysis and report. We also conducted a field survey in American Hawaii Manoa University, Kapiolani Community College and Hawaii Pacific University.

Through these research activities, we understand the present situation and the challenges of IR in Japan, the United States and China, and published thesis at an academic conference. The results will become the basis for a further systematic analysis for those three countries.

Challenges for Further Research

The challenge for further research is how to make effective proposals for IR in Japan and for Toyo University in order to clarifying the differences of IR in Japan, the United States and China.

共生社会における「絆」組織と「絆」スキルの実践的日欧比較研究

Japan Europe Comparative and Practical Study of "Kizuna" Relational Organizations and "Kizuna" Relational Skills in the Symbiotic Society

研究代表者 今村 肇(経済学部総合政策学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日(3年計画のうち3年次目)

キーワード/①社会的企業 Social Enterprise

- ②社会的起業家 Social Entrepreneur
- ③社会関係資本 Social Relational Capital
- ④共生社会 Symbiotic Society
- ⑤社会的·連帯経済 Social and Solidarity economy

平成 27 年度交付額 / 750,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

今村 肇

"Relational skills for horizontal solidarity in Japan: Unique relational development in co-production among social economy, for-profit, and governmental organizations," EMES-SOCENT Conference Selected Papers, 4th EMES International Research Conference on Social Enterprise, 2013

"Accumulation of the relational skills in Japan for promoting horizontal solidarity of social economy enterprises in the provision of services of general interest," 4th INTERNATIONAL CIRIEC RESEARCH CONFERENCE ON THE SOCIAL ECONOMY, October 24-26, 2013, Antwerp (Belgium)

"Social Enterprises and Horizontal Solidarity in Japan: Unique Relational Development in Co-Production among Social Enterprises, Social Solidarity Economy, For-Profit and Governmental Organizations," Beijing Forum 2013, Panel "Social Entrepreneurship for a Sustainable and Balanced Development: An East Asia's Perspective, November 2, 2013, Beijing、招待講演

"The significance of human capital and social relations in the management of social enterprise and for the solidarity of plural organizations," Invited speech for the 2014 Social Entrepreneurship International Conference in Taipei, Taiwan, on June 12 - 13, 2014、招待講演

"The significance of human capital and social relations for the solidarity of plural organizations in Urban and Regional Regeneration," Invited speech for Social Enterprise Forum in 2014, "The Subject of Social Economy and Social Enterprise," Seoul, Thursday, July 3, 2014、招待講演

"Accumulation of the relational skills in Japan for promoting horizontal solidarity of

Civil Society Organizations in the provision of services of general interest", 11th International Conference of International Society for Third Sector Research (ISTR) "Civil Society and the Citizen", Muenster, Germany, 22 - 25 July, 2014

"The Institutional and legislative development of social economy in Asia," Invited Speech for the 30th International Congress of CIRIEC International, Buenos-Aires, 29-31 October, 2014,招待講演

"The Mont-Blanc Meetings - International Forum of the Social and Solidarity Economy Entrepreneurs," Presentation at the panel discussion "Social Economy and the Role of the International Organizations" in the GSEF(Global Social end Solidarity Forum) Inaugural General Meeting, November 17-19, 2014, Seoul, South Korea. 招待講演

(2)論文等著作物

今村 肇

"Relational skills for horizontal solidarity in Japan: Unique relational development in co-production among social economy, for-profit, and governmental organizations," EMES-SOCENT Conference Selected Papers, no. LG13-63, 2013

「日本的社会企业和横向社会联合:社会企业、社团经济、营利企业和政府机构之间合作生产的独特性」、『中国第三部門研究』、第六巻、2013年、pp.24-30.

「「市民の一般利益サービス」を提供する多様な主体の「水平的連帯」 - 欧州の試み・日本の試み - 」、公社研リサーチ・レポート No8、2014年3月、公共経営・社会戦略研究所、15ページ

"Social Economy and Public Policy in Japan: Uniqueness of its Relational Development and Current Status in the Social Service Provision," in Chaves and Demoustier eds. *The emergence of Social Economy in Public policies An international analysis*, Peter Lang, 2013, pp.311-334.

「社会的対話による EU の「市民の一般利益サービス」解決」、『オムニ・マネジメント』、 第 23 巻、第 12 号、2014 年 12 月号、pp.6-9.

桜井政成

桜井政成編著『東日本大震災とNPO・ボランティア 市民の力はいかにして立ち現れたか』、2013年09月30日、ミネルヴァ書房

富田純一

富田純一・高松朋史「ローエンド型破壊的イノベーションのメカニズム—株式会社木村 鋳造所の事例を中心に—」『赤門マネジメント・レビュー』 12 巻 2 号,pp.89-130, 2013, 査 読有り.

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

人口減少・高齢社会の日本において、これから必要とされる介護・福祉など社会的サービスを、政府や民営化による市場メカニズムでの供給に求めるのか、あるいは市民のイニシャティブによる協働に期待するのかは、我々にとって重要な選択である。市民意識の発達した欧州を中心としてアメリカ大陸、特にラテンアメリカにおいては、市場至上主義に対抗する営利を目的としない組織、アソシアシオン(NPO)、協同組合、ミューチャリティ(互助組織)、財団などの組織によって構成される社会的経済、あるいは連帯経済と呼ばれる、市場経済の中で社会的排除されている人たちを助ける(兄弟愛もしくは友愛、相互の仲間意識)多元的な組織を包含し、哲学・理念によって市場経済に対する「代替的な経済(Alternative Economy)」を目指そうとする流れがある。この研究は10年前に神奈川県のNPO・ワーカーズ・コレクティブの調査と、同時期のストラスブール大学のネットワークを通じたフランスの非営利組織の調査にはじまったが、その後、科研費等の取得によってCIRIEC(公共・社会・協同経済研究情報国際センター)やEMES(ヨーロッパ社会的企業研究ネットワーク)等、社会的経済・連帯経済の国際研究ネットワークを通じての研究発表・調査・プロジェクト参加をとおして、研究の蓄積と主要研究者とのネットワーク形成の両面で大きな進展を見ることが出来た。

本研究は、日本における非営利組織や協同組合・NPO などのサードセクター組織・市民社会組織 (CSO) がもつ、民主的なガバナンス構造と高い市民的イニシャティブに着目し、日本の人口減少社会において社会サービス・福祉サービス供給を確保する政策体系のなかに、これらサードセクター・市民社会組織を組み込むための方策を、日本やアジアと欧州との比較研究によって具体的な提言を目的とする。

とりわけ、最近公共政策や社会的企業研究で注目が高まっている"New Public Governance" や"Co-Production"、それを実現する個々の組織の水平的連帯のためのミクロ的基礎として研究代表者が提案する"Relational Skills"をキーワードに、ヨーロッパの EMES,ISTR,CIRIEC など、研究代表者・分担者がこれまで深く関わって貢献してきた、高い研究レベルの社会的企業研究ネットワークと連携に基づく精密な現地調査、徹底した理論的・実証的比較研究の蓄積により、国際的研究拠点として国内外に発信することを目指す。

具体的には、人口減少により懸念される日本の財・サービスの供給組織、特に社会的サービス供給分野の人材不足克服のため、営利企業、非営利組織・社会的企業、政府・地方自治体間で組織の垣根を超えた人的資本および社会関係資本の流動化の拡大による、社会的視野での有効な人材供給とガバナンス構造の実現可能性を検討することである。多様化する社会的サービス需要に対応可能な人的資源供給のために、財政や人口の制約が不可避な日本において避けられない検討課題でありながら、依然としてセクターごとの相互排他的ともいうべき個別の人材育成・ガバナンス構造から脱却できない現状は、いちはやく克服しなければならない。そのため、今後日本の経済発展と福祉社会の形成のため、欧州の社会的経済・社会的企業等による社会的サービス供給体制整備との較実証研究をもとにした具体的な将来像を、ミクロ的・制度的視点から描くことを急務とする。

本研究の特徴は、欧州の研究拠点の準備状況の密度の高さ、関係の稠密さである。1)これまでの長年にわたるフランスとのネットワークに加えて、2)CIRIECの社会経済の評価に関する国際比較、3)スウェーデンの協働による社会的サービス供給、4)イタリアの社会的協同組合における労働インセンティブ研究、5)イギリスの労働市場・教育訓練政策研究など、ヨーロッパを中心に、研究者同士の信頼関係に基づく強固なネットワークを準備したことである。本研究の最大の特徴は、そこか

ら得られる多元的で綿密な実証分析・制度分析による国際比較が行えることであり、その過程での 触発によって独創的な研究成果が生み出されつつあることである。

本研究の学術的位置づけで重要なのは、人口減少・高齢社会日本の政策実施や組織のガバナンスにおいて組織間の水平的連帯強化が重要であり、基本的プレイヤーである個人がもつ社会関係資本的(ソーシャル・キャピタル)的なスキルを高める必要性に着目したところである。すなわち、これまでの企業社会的な組織特殊的スキルは有効に機能せず、組織の垣根を超えた"リレーショナル・スキル"によるガバナンスや社会ネットワーク構造の強化が期待される。このメカニズムは十分な解明が行われていないうえに基礎となるシティズンシップの蓄積が日本では不十分であり、その喫緊の課題に応える本研究の成果は、さらに雇用・労働や教育・訓練の研究成果と融合することで、組織論や労働経済学の先端的学術フロンティアとなる。

2. 研究経過および成果の概要

現在までに出版・報告した研究成果は「研究発表」のところに書いたとおりであり、また、今年度中に予定している研究成果もあわせて記入してある。詳細はそちらを参照頂きたいが、アジアにまで広がる現在までの進捗状況は、想定以上の反響を国内外の研究者・実務家から頂いている。ひとことで現在までの進捗状況を申し上げると、「想定以上」の反響が国内外とりわけ海外の研究者・研究機関から頂いている。すなわち社会連帯経済の国際会議組織である「モンブラン会議」や、いち早くアジアで社会的企業・協同組合関連法を成立させた韓国政府の社会的企業振興院からの国際会議招聘である。紙幅の関係により一言で整理すれば、研究の交流そのものが「絆」の形成となっている。さらに付け加えると、マイクロレベルの「絆」スキルから公共政策の領域でのメゾレベルの「絆」まで実際に入り込んでの研究が行えて順調以上である。

そのことは、研究成果の交流による相乗効果だけでなく、我々の研究フレームワークに対する様々なフィードバックを得られている状態である。具体的には、東アジアの研究ネットワークとのコミュニケーションが密になることで、欧州との比較研究に「東アジア」という共通の軸が加わり、より鮮明に日欧比較が行えるようになったことである。この研究にも関係するが、あらたにヨーロッパと対峙する形で「東アジアの社会的企業モデル」を展開しようという試みがスタートすることになった。そのため当初我々が企図した分析枠組みがより補強されることになり、理論枠組みと分析計画をより綿密なものに修正していくあらたな必要が生じた。それが実現できれば、日・欧・東アジアという比較の軸をうちたてて、その中で各国固有の、文化・歴史・社会・制度の次元を加味した上での、共生のための「絆組織」「絆スキル」のあり方を抽出することができるようになった。とりわけアジアとの交流で「起業家人材育成」の重要性が強く認識されるに至った。

東洋大学とストラスブール大学の共同シンポジウムにおいては、日仏経済・社会・労働の比較研究を中心に両大学が積み上げた成果に基づき、いま大きく展開するグローバル共生社会のなかで、今後日仏のイノベーションを支える力となる新たな人財像を提案した。シンポジウム1日目は、これまでの成長を支えた「ものづくり」システムや産業政策から、経済の長期停滞と世界金融危機のなかでの雇用労働市場の変貌、とりわけ失業・貧困・格差拡大や女性参画の障害から社会意識までの幅広い現状分析と問題提起を行った。2日目には経済・社会が知識・創造性を活性化してイノベーションを実現するためには、これまでの社会・組織慣行にとらわれず、高度な専門性と幅広い人間関係、柔軟な感性を併せもつ創造的人財が必要であることを、「ナレッジ・エンジェルズ」の挑

3. 今後の研究における課題または問題点

研究の進捗状況として書いたとおり、研究をスタートさせた初年度から、新たにモンブラン会議や韓国の社会的企業振興院、北京大学北京フォーラムからの招聘によって、より幅広い欧州と東アジアを中心とした社会的企業・社会連帯経済組織の研究・実践ネットワークとの接点を拡大することができた。

そのことは、研究成果の交流による相乗効果だけでなく、我々の研究フレームワークに対する様々なフィードバックを得られている状態である。具体的には、東アジアの研究ネットワークとのコミュニケーションが密になることで、欧州との比較研究に「東アジア」という共通の軸が加わり、より鮮明に日欧比較が行えるようになったことである。

この研究にも関係するが、あらたにヨーロッパと東アジアを対峙する形で「東アジアの社会的企業モデル」という試みがスタートすることになった。それだけに反省点・改良点でもあるが、当初我々が企図した分析枠組みがより補強されることになったために、理論枠組みと分析計画をより綿密なものに修正していく必要が生じ、現在その作業に鋭意取りかかっているところである。明確に日・欧・東アジアという比較の軸をうちたてて、その中でそれぞれの国の文化・歴史・社会などの次元を加味した上での、それぞれに固有の共生のための「絆組織」「絆スキル」のあり方を抽出することができるようになった。

その上で、研究プロジェクトメンバーの役割分担により既存のものづくり組織や労働統合型社会的企業、あるいは縦割りの法制度によるよこの絆への障害の影響とその除去の方策について、"Co-production"、および "Relational Skill"を軸にした、より具体的な成果を得ることが可能となり、これらは社会的企業家を育成する現場においてもきわめて需要の高い素材となることがより明確に期待されることとなった。

最終年度にあたり重要なことは、海外の研究拠点を通じた"Co-Production"の実態と、必要なスキル形成の比較実証研究のまとめである。これまでの成果をより深く掘り下げ、①ヨーロッパにおいて組織の壁を超えた協働"Co-Production"による社会的サービス供給や調達に成功するためのインセンティブ・ガバナンス構造、②そこでの様々な技能・経験や情報・ノウハウの伝播が行われるメカニズムの特徴析出、③そうした協働の過程において必要なスキル、とりわけ"Relational"な視点に基づく各種スキルの必要性・有効性検証を行う。

国際比較にあたり、社会的・連帯経済と社会関係資本が有効に機能して協働の実績を持つ地域を重点的にとりあげ、協働にあたって自治体や営利組織との組織の垣根はどのように設定されるべきか、組織を超えて活動することで協働の成功をもたらす望ましい人材像はどう実現されるべきかの二つの視点から比較研究を整理。

これまであつめた資料から、社会関係資本すなわちソーシャル・キャピタルの視点から、閉じた「組織」ではなく、さまざまな社会的ニーズを充足するための広義の「組織」のあり方について、また、そのなかに位置づけられる個々の多様な経済組織のガバナンスとインセンティブ構造のあり方について整理・検討を行う。

なにより本研究において重要なのは、「組織」の中だけでなく、非営利と営利あるいは非営利と 地方自治体など「組織」と「組織」の間において「個人」が持つべき人的資本や社会関係資本を高 めるものとして"リレーショナル・スキル"(組織とは独立した対人関係スキル)である、イタリアをはじめとしてそれが蓄積されている社会的企業・社会的経済をとりまく人的ネットワークに着目した研究の整理を行う。

さらに最終的には、研究成果をもとに持続的な共生のための「絆」組織・「絆」スキル形成のための政策提言を行うこととする。これまでの研究領域の境界を越えて、雇用・労働や教育・訓練の研究成果と融合することで、組織論や労働経済学に至るまでのこれからの日本やアジアの持続的共生のための組織や人材のあり方を提言としてまとめる。

Summary

In this research period, we have worked in two main aspects. 1) The survey of precedent literatures of the current research attainment in this field. 2) Empirical research on current actuality of "Co-production" and "Relational skills"

Since social economy enterprises in Japan have long been expected to be a primary contributor to the empowerment of public and social general interest service provision in the process of renewing the welfare system. European models of the collaboration between social economy enterprises and public authorities under independent citizenship participation have been the ideal model for Japanese social economy enterprises in the public policy sphere. However, such organizations have not yet attained a fully co-productive role in public policy in Japan. This is our point of investigation for the current and future positioning of the social economy enterprises in the Japanese public policy for social service provision.

In that context, the effective sharing of human resources among the different social service provider organizations is inevitable to ensure the existence of the social economy enterprises in the public policy of Japan.

Japanese human capital accumulation, especially of organization-specific human capital, is done through the sharing of management and governance within the organization. The mechanism for intra-organizational sharing of human capital between for-profit and non-profit enterprises should not be much different.

A problem in this regard is the mutually exclusive mechanism of accumulation of intra-organizational social capital and inter-organizational social capital, owing to the longstanding concept of lifetime employment. The effective sharing of human and social capital among the different sectors will make creating a new platform for human and social capital development in Japan sustainable.

Relational skills enabling the cooperation among the different sectors are especially required for people in the public sector. These skills include the mobilization of resource mapping for providing social services. The ability of various sectors to co-produce and co-construction will facilitate the cooperative structure. These abilities include the ability to grasp the reality, communicate, and improve systems.

People in the private for-profit sector also require skills, namely social participation not through the workplace, but through regional and civil organizations. In addition, they need the ability to change the work attitudes through negotiation and collaboration with other enterprises without concerns about past institutions and traditions. This would encourage the introduction of a corporate social responsibility (CSR) policy-designing process through flexible collaboration with third sector organizations.

Meanwhile, people in private NPOs also require skills, namely strong professional and management abilities and the ability to share skills and information in their network without depending on their charismatic leader.

Lastly, sustaining the Japanese society after "the Great East Japan Earthquake in 2011, it is required independent grassroots democratic bodies of civil society organizations, particularly cooperatives and NPOs. In addition, cross-sectoral collaboration and movement from the concept of lifetime employment and organization-oriented decision making to a grassroots democratic architecture of decision making is required. It is important to address lifetime employment because it affects decision making by promoting intra-organizational consistency, membership homogeneity, and low flexibility in organizing heterogeneous initiatives and cultures into a positive power.

The theme of the symposium in 2015 was "Innovative Human Capital in the Global Symbiotic Society · Creative Challenge of "Knowledge Angels" for the future work and Economy: France and Japan –." Based on result piled up in the 30 years history of research and education exchange between Toyo University and University of Strasbourg, we first compared France and Japan from the point of economic, industrial and employment policy and also compare the consequences of those policies on production systems, labor market and citizen life. And, we discussed about the necessity of symbiotic nature in global economy. Then, we argued what kind of human capital or work style would be required to promote creative innovation of economy and society in France and Japan under global symbiosis society. One possibility was the "Knowledge Angels" in the Knowledge Intensive Business Services for creative innovation in France and Japan. Starting from the possibility of this hopeful human capital model, we extended our agenda into more innovative economic, industrial and labor market policies.

タイにおける被災後のコミュニティ開発プロセスと公衆衛生基盤の形成要因

The Relationship between Public Health and Community Development after the Tsunami Disaster in Takua Pa, Thailand

研究代表者 金田 英子(法学部法律学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①コミュニティ開発 Community development

- ②公衆衛生 public health
- ③災害 disaster
- ④復興支援 recovery support7
- ⑤タイ Thailand

平成 26 年度交付額/1,194,000 円

研究発表/

論文:

・金田英子「スマトラ沖地震10年後の災害記憶と防災意識:タイ国パンが一県の高校生を事例として」『東洋大学スポーツ健康科学紀要』13号、pp1-4,2016

報告:

・金田英子、川澄厚志、安相景、髙橋一男「タイにおける被災後のコミュニティ開発プロセスと 公衆衛生基盤の形成要因」『東洋大学スポーツ健康科学紀要』13 号、pp45-57, 2016

1. 研究方法

タイ国は 2004 年 12 月のスマトラ沖地震で、大規模な津波被害を受けた。とりわけ南部のパンガー県は被害が大きく、復興政策の一つとして、初期の段階からバンマンコンプログラム(Baan Mankong Program、BMP: 安心できる住まい計画)[以下、BMP事業]を展開している。BMPとは、タイの国家機関である Community Organisations Development Institute (CODI)によって、2003 年から開始された住宅建設への制度的プロジェクトのことである。

本調査研究では、平成 25 年度(2013 年)から 3 年間にわたり、このプログラムが展開されている、Takua Pa 郡の、Ruam suk tawee sup (BMP1; 49 世帯)と Mittra parb pattana (BMP2; 56 世帯)を対象に、コミュニティ開発プロセスと公衆衛生基盤の形成要因について検討してきた。また、プロジェクト 3 年目からは、コミュニティとつながりの深い、地域の学校にも介入し、災害対策および防災教育の現状にも視座を拡大し、調査研究を実施した。

- 2. 研究経過および成果の概要
- 1) コミュニティでのインタビュー調査

具体的には、世帯ごとの出身地調査と、コミュニティの代表者へのインタビュー、コミュニティーマップの作成などの継続調査を3年にわたり行い、人の移動や生活変化に関する前向き研究を実施した。BMI事業は、順調に進んでいるように見受けられるが、実際には、空きやが多くなってきたり、賃貸生活のために人の移動があったりと、小さなコミュニティでありながらも年単位での生活の変化が確認できた。これが、開発プロセスに今後、どのような影響を与えることになるかについての詳細は、川澄が現在、分析・執筆中である。そしてその進捗状況についてを、最終報告書に詳述している。

2) 学校でのインタビュー調査

Takua Pa Senanukul School の 3 校を訪れた。それぞれの学校で、現在、津波を初めとする自然災害に対して、どのような教育や訓練が実施されているかの聞き取り調査を行った。また、Takua Pa Senanukul School では、教科として、いつ、どのような内容を教育目標としているか、社会科および理科の指導要領のコピーを入手するとともに、担当の教員から話を聞いた。これらの調査を総括すると、大まかに、以下の点が明らかとなった。

10 年が経過した時点で、津波のことを記憶している生徒は全体の 11.3%、覚えていないと回答をした生徒は 83.1%であった (n=727)。海から現在の居住地まで、バイクでの所要時間により分類した生徒の津波の記憶は、表1のとおりである。海岸近くに居住している生徒ほど記憶があり、海岸から離れている地域に居住している生徒ほど記憶にない傾向がある。また、当時、家屋が全壊した生徒は 55 名 (7.5%)、被害を少し受けた生徒は 53 名 (7.2%) であった。家屋が全壊した生徒のうち、津波の記憶があると回答をしたのは 22 名だった。

今後の災害予想については、同様の津波が 5 年、あるいは 10 年以内に起きると思っている生徒が、全体の 61% (n=716) であった。

また防災対策について、災害時に家族との待ち合わせ場所を決めていると答えた生徒は、30% (n=659) だった。さらに、災害時に備え、3日分の食料を備えていると答えた生徒は、23% (n=713) だった。防災訓練について、今後、学校以外での防災訓練が開催された場合に、参加する意志があるか否かについては、参加したい(52.2%)、参加したくない(7.5%) どちらでもよい(40.3%) であった(n=719)。

3. 今後の研究における課題または問題点

プロジェクト開始から、現地での人間関係の構築に時間をかけてきた。したがって、助成対象期間は終了してしまったが、今後も、なんらかの形で現地の人たちとのよい関係を保っていきたい。 小学校や中学校では、ほとんどの子どもたちが震災を知らない、あるいは当時のことを忘れてしまった年代になっている。その中で、いかにして災害記憶を風化させず、後世に伝えていくかも大きな課題といえよう。

Summary

The Enryo grant period ended in March 2016. Our study was carried out smoothly, and following is a summary of the project:

After the 2004 Indian Ocean earthquake and tsunami, the Baan Mankong Program (BMP) for secure housing assisted in Thailand's recovery process, with many other countries supporting the programme. BMP's development work had an important influence on the state of public health within Thai communities following the disaster. This study clarified BMP's contribution to

reconstruction efforts by examining its impact on public health, specifically through local school health education programmes. We conducted surveys in two separate communities in Namkhen Village, located in Thailand's Thakua pa province, over a period of three years.

The survey items encompassed people's relationship to BMP as well as their family's composition, background, and economic and social status. We also surveyed the communities' public health situation and created community maps. The first community study area was Ruam suk tawee sup (BMP1; forty-nine households), and the second was Mittra parb pattana (BMP2; fifty-six households).

We analysed the relationship between the surrounding community and the effect of school health education among high-school-aged children in each community. We found many commonalities between the two communities' development processes. Although BMP2 maintained more environmental aspects compared to BMP1, the effect was not due to school-based health education.

In addition, we conducted a questionnaire study among high school students of the same areas in the last academic year too. The results showed that 10 years after the tsunami, 11.3% students remembered the disaster of the whole (N=727). The percentage of students whose houses were completely destroyed and partially damaged by the disaster was 7.5% (n = 55) and 7.2% (n = 53), respectively. Of the students whose houses were completely destroyed, 40% (n = 22) remembered the event.

The percentage of students who thought that a similar tsunami would recur within the next five to ten years was 61% of the whole (N=716). The percentage of students who agreed on a meeting point with the family in case of a future disaster was 30% (n = 659). Moreover, 23% (n = 713) students stockpiled a three-day supply of food. In the event a disaster prevention drill is conducted, the percentage of students who responded that they 'want to participate', 'do not want to participate', or 'either' was 52.2%, 7.5%, and 40.3% respectively. In sum, it was clear among the high school students surveyed that memories of the earthquake disaster had diminished with time and public health consciousness in expectation of future disasters was low.

アジア開発途上国における水供給・衛生分野の技術選択および

普及手法に関する研究

A Study on Spread of Method and Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation in Developing Countries in Asia

研究代表者 北脇秀敏(国際地域学部国際地域学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①水供給 Water Supply

②衛生 Sanitation

③開発途上国 Developing Countries

④アジア Asia

平成 27 年度交付額/1400,000 円

研究発表/(1)学会および口頭発表

- ・ 2015年ネパール地震3か月後の被災者の生活状況ー被災者の水使用に着目して一、 眞子、要旨査読有、国際開発学会、205年11月
- ・ ミャンマー農村部における電化による女性の収入向上の課題、小貫桃花、眞子岳、 北脇秀敏、農村計画学会(採用、4月9日発表)
- ・ 2015 年ネパール自身 3 か月後の被災者の生活状況、眞子岳、東洋大学国際共生社 会研究センター、ニュースレター10 月号、2015 年
- ・ 空間デザインと知識, 松行輝昌, ナレッジ・マネジメント研究, 14, 2016 年 03 月, 学術論文
- 社会的調整過程としての起業,松行彬子、松行輝昌,現代社会研究,13,2016年 03月,学術論文
- 「適正技術教育」への新たなアプローチに向けて 「Design for Life ー 地域が変わるものづくり」プロジェクトを手掛かりに、辻田俊哉、市田秀樹、津田 和俊、敦賀和外、中内政貴、松行輝昌、Communication-Design、 2005-2015、2016年03月、大学・研究所等の報告
- ・ 交渉過程としての建築Ⅱ:調整デバイスとしての空間デザインと契約,松行輝昌, 交渉学会誌,25(1),2015年06月,学術論文
- ・ リノベーションまちづくりにおける交渉、松行輝昌、交渉学会誌(投稿中)
- ・ 科学技術商業化の教育モデル(その2)受講者インタビューに見る日米教育効果の 比較考察, 松橋俊彦、高田仁、加藤浩介、松行輝昌, 第13回日本知財学会 学術研究発表, 2015年12月, 会議報告/口頭発表
- 科学技術商業化の教育モデル(その1)プロジェクト推進のプロセスに見る商業化

促進メカニズムの考察, 高田仁、加藤浩介、松橋俊彦、松行輝昌, 第 13 回日本知 財学会学術研究発表会, 2015 年 12 月, 会議報告/口頭発表

 技術商業化効果を兼ねた起業家プログラムの開発と実績、松橋俊彦、加藤浩介、松 行輝昌、高田仁、研究・技術計画学会
 第30回年次学術大会、2015年10月、会議報告/口頭発表

(2) 著書

 「第3章、関西圏-医療等イノベーション拠点、チャレンジ人材支援-」安田信之助[編]『日本経済の再生と国家戦略特区』,松行輝昌,創成社,ISBN,4794431651, 2015年06月

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

研究代表者らのグループは、これまで科学研究費、厚生労働科学研究費などによりバングラデシュやカンボジアにおいて地下水のヒ素汚染による影響の軽減に関する研究を行って来た(p9研究業績No.5参照)。また2011年度よりJICAの「バングラデシュにおける安全な水供給のためのBOPビジネス事業協力準備調査(BOPビジネス連携促進)」に調査団員として参加し、実務的な水プロジェクトにも携わってきた。その過程でわが国の多くの優良な技術が普及しない一方で、中国等アジア製の低コストの技術が低い耐久性にも拘わらず普及する現状を見てきた。そのためリバース・イノベーション(現地の状況に応じたダウンスペック)や様々な主体を巻き込んだソーシャルビジネスの考え方を取り入れる必要性を痛感した。グローバル化した世界でわが国の技術を途上国に普及させるためには現地で得られた教訓に基づき、普及活動の実践を伴う研究が不可欠であると考え、本研究の着想に至った。

研究における調査対象は、中国南方に位置する沿岸諸国を想定しており、西から順に南アジアのバングラデシュ、東南アジアのミャンマー、タイ、カンボジア、ベトナムと沿岸部に隣接する諸国が対象であった。ただしこれらの諸国を同等な密度で調査することは投入時間的に難しいため、現地調査と実証試験を重点的に行う国はバングラデシュおよびカンボジアとした。これら両国の調査を行う際には、この地域のハブ空港が立地するタイ経由で移動する。その際に研究協力者であるアジア工科大学とともにタイに関する調査を合わせて行う。またミャンマーでは、同じく研究協力者であり、両国をフィールドとして活動している BAJ のネットワークを用いて情報収集を中心として研究活動を行った。

2. 研究経過および成果の概要

研究経過としては、科研費を使用して包括的に実施している。特にミャンマーでは他の研究費も 投入して、ミャンマーへ現地調査を実施した。研究グループでワークショップやヒアリング調査を 実施し、情報収集を行った。

成果としては、「ミャンマー農村部における電化による女性の収入向上の課題」、小貫桃花、眞子 岳、北脇秀敏、農村計画学会を投稿しており、平成28年4月9日に発表予定である。分担者の松 行も今後ミャンマーについて論文を執筆する計画である。

3. 今後の研究における課題または問題点

これまでの研究では、アジア各国で普及している水・衛生分野等の適正技術の分析、日本の技術の普及の上での問題点の把握、技術の適正化に必要な要件の整理と家計分析を主に実施してきた。 さらに水・衛生設備や製品の普及活動を通じたソーシャルビジネスの可能性についてミャンマー国村落部にてワークショップを実施した。今後はこれらで得られたデータを基に、技術の適正化と普及モデルの構築を行い、論文を執筆して行く予定である。

Summary

This study is focusing on the spreading of methodology of water supply and sanitation for developing countries in Asia. Our research member participated with JICA project such as public and private partnership, it was called "Base of the pyramid business". This JICA project was implemented in Cambodia and Bangladesh. We aimed to spread the Japanese technologies for improving issue such as SDGs in developing counties. This research implement on our experience of JICA and so on.

This research was implemented in Myanmar and Bangladesh in this fiscal year. Dr. Kitawaki researched in Bangladesh about water supply and sanitation. Especially, he checked water qualities and soil of contamination. Dr. Matsuyuki and Manago visited to Myanmar to research water supply system and spreading system for water supply in rural area.

These result of research was being corrected. We are going to plan to publish the thesis from these date.

理工学部英語カリキュラムにおける

学生の英語習熟度とモチベーションの調査

Investigation of engineering students' English proficiency and motivational change

研究代表者 岩本 典子(理工学部生体医工学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①EFL EFL

- ②理工学部生 Engineering Majors
- ③モチベーション Motivation
- ④質的研究 Qualitative Research
- ⑤縦断的調査 Longitudinal Study

平成 27 年度交付額/ 149,000 円

研究発表/口頭発表

English Proficiency Growth and Motivational Change of First-Year Undergraduates
 大学英語教育学会国際大会 平成 27 年 8 月 29 日口頭発表

研究経過および成果の概要

1. 研究方法

本研究では、これまでに測定した理工学部生の2年間に渡る英語能力の変化とモチベーションの変動に基づき、インタビュー調査を実施した。昨年まで実施したアンケート調査の質的分析の結果、「英語学習意欲」の有意の低下がみられたため、インタビュー調査では大学入学後の英語学習意欲変化の理由について聞き取りをした。

①インタビュー調査

本研究の被験者である理工学部 3 年生のうち 50 名を任意抽出し、個別インタビューを実施して、大学 2 年間の英語学習意欲の変化とその理由について述べてもらった。

②インタビューデータの分析

IC レコーダーに録音した音声データを分析した。

2. 研究経過および成果の概要

インタビューした学生を、モチベーションの下がったグループ(Low-Low Group)、モチベーションが最初は低下したがのちに上昇したグループ(Low-High Group)、モチベーションが 2 年間高いままであったグループ(High-High Group)に分けて、モチベーションの低下または上昇の理由を分析した。

① モチベーションの下がったグループ (Low-Low Group)

これまで大学生の英語学習に対するモチベーションを調査した多くの研究において、大学入学後にモチベーションが低下する傾向が示されてきた。大学受験というプレッシャーが無くなった後、

多くの大学生は、自分の専門科目や課外活動などに興味が向き、英語に対する学習意欲は下がってしまうと言われている (e.g., Hayashi, 2005; Sawyer, 2007)。本研究で Low-Low グループ学生のモチベーションが下がった最大の理由は、これまで大学受験のために英語を学習してきたが、受験後、英語を勉強する目的や理由を見失ってしまったというものだった。そのため必修英語授業では、単位取得のための英語学習となり、やる気が低下した。2年生になると専門科目の実験やレポートの課題が多くなり、さらに英語学習から離れていってしまったという意見が多く聞かれた。

② モチベーションが低下して上昇したグループ(Low-High Group)

Low-High グループ学生も、Low-Low グループと同様の理由で大学入学当初はモチベーションが低下したが、途中からいくつかの理由でモチベーションが上昇した。まず短期留学を経験した学生は、現地で英語によるコミュニケーションを体験し、もっと英語を勉強しなければいけないと感じたと述べた。また、英語を使用する授業を受講した学生は、留学をした学生と同様に、英語の重要性に気付いてモチベーションが上がったと答えた。さらに2年生の後半就職活動が間近になってきた時期に、ガイダンス等で就職や仕事で英語が重要であることを知って、英語を勉強するようになったという学生もいた。

③ 高いモチベーションを維持したグループ(High-High Group)

大学入学当初から2年間高いモチベーションを維持していた学生にその理由を聞いたところ、モチベーションが低下したグループとの一番の違いは、英語を勉強する目的を持っていたということだった。このグループの学生には、例えば大学在学中に留学をする、英会話力を伸ばすという明確な目標があった。また高校時代から英語の重要性について認識しており、将来は仕事や研究で英語を使う必要性を感じていた。さらに全員が英語学習を楽しいと感じる内発的動機も持っていることがわかった。

Low-Low, Low-High, High-High の3グループを分析した結果、大学入学後に英語学習の理由や目標を見出せない場合、モチベーションが低下する傾向にあることがわかった。しかしその後、留学や授業で英語を使用する経験を得たことにより、英語の重要性を認識し、英語学習のやる気が出たということがわかった。さらに、就職活動を通して英語の重要性を認識した学生も多かった。

これらの結果から、学生の英語学習モチベーションを高めるため、平成 28 年度からの新カリキュラムでは以下の 2 点に焦点を当てたい。

① 英語に触れる機会の増加

平成 28 年度は英語による授業数の増加により、語学の授業以外にも基礎科目や専門科目で英語を使用する機会が多くなる。さらに Global Communication Space の設置により、授業以外にも学生が英語に触れることができるようになる。

② キャリア教育を取り入れた英語授業

将来のキャリアを見据えて1年次から英語授業の中で英文履歴書を作成させる。将来の英語力などの目標を設定させ、英語学習の動機づけを図る。学期ごとに履歴書を更新することで、目標の達成具合を確認し、さらに新たな目標の設定をさせる。

3. 今後の研究における課題または問題点

平成 28 年度から始まる新カリキュラムの学生においても引き続きアンケート調査を実施し、今回の

Summary

This study investigated engineering students' L2 motivational change over two years using questionnaire data. Following a statistical analysis, student interviews were conducted to investigate the reasons for motivational change. One-on-one interviews were conducted with 50 students who were also participants in the quantitative study. The participants were divided into three groups; those who had decreased L2 motivation over two years (Low-Low Group), those who had decreased L2 motivation at first but later increased it (Low-High Group), and those who maintained high motivation during two years (High-High Group).

With Low-Low group students, the reason why they had decreased motivation to study English after entering university was investigated. The primary reason was that after finishing their study for university entrance examinations, the number of reasons they had to study English decreased. While Low-Low group students decreased L2 motivation further during the second year, Low-High group students improved motivation for several reasons. Overseas experience in which they spoke English in genuine situations made them realize the importance of English communication. Even though they did not go abroad, some increased motivation by engaging in authentic L2 communication in university classes. English use for job hunting and future research is also a reason why some Low-High group students had increased motivation, especially during the second semester of the second year. Finally, High-High group students were able to maintain high motivation over two years because they had various reasons to study English such as study abroad or job hunting. Moreover, what distinguishes High-High group students from other groups is that High-High students are all intrinsically motivated: they all said that they liked English, and they especially enjoyed speaking English.

From these results, we are able to suggest some implications for the new curriculum that starts in 2016. First, as it was found that English exposure is effective to increase L2 motivation not only in a study abroad program, but also in university classes, the new curriculum will offer more classes where students can engage in authentic English communication that will help enhance their motivation. Secondly, some elements of career education are to be offered in required English classes, such as writing an English resume that requires the students to set goals for their English achievement and future career. In a future study, L2 motivation of the students in the new curriculum will be investigated and compared with the present results.

アナモックス菌群を用いた畜産屎尿発酵液肥の処理技術開発

Development of a livestock wastewater treatment technology using anammox bacteria

研究代表者 角野 立夫(生命科学部応用生物科学科)

研究期間/平成27年4月1日~平成28年3月31日

キーワード/①廃水処理 wastewater treatment

- ②アナモックス菌 anammox bacteria
- ③畜産廃水 livestock wastewater
- ④固定化微生物 immobilized microorganisms
- ⑤アンモニア性窒素 ammonium nitrogen

平成 27 年度交付額/1,520,000 円

研究発表/学会発表

学会発表 7件

- (1)田畑 良祐、北澤 卓也、三界 雅忠、毛塚 杏奈、角野 立夫:流動床式生物膜リアクターを用いたアナモックスプロセスに関する基礎検討、化学工学会秋季大会(北海道大学、2015/9/9-11)
- (2)北澤 卓也、田畑 良祐、角野 立夫:下水処理向けアナモックス担体投入型循環変法にお ける水温の影響、 化学工学会秋季大会(北海道大学、2015/9/9-11)
- (3)北澤 卓也、田畑 良祐、角野 立夫: 実下水を用いたアナモックス担体投入型循環変法の検討、 日本水処理生物学会第52回大会(北九州市、2015/11/11·13)
- (4)田畑 良祐、北澤 卓也、角野 立夫:流動床生物膜担体でのアナモックス菌群の高速付着、 日本水 処理生物学会第52回大会(北九州市、2015/11/11-13)
- (5)三界 雅忠、田畑良祐、角野 立夫:アナモックス菌群を用いた懸濁粒子法における生物膜形成の 検討、化学工学会桐生大会(2015/11/27)
- (6)海老根会、高品知典、角野立夫:生物膜と包括担体を併用したSNAP法による窒素除去の試み、 日本農芸角学会2016札幌大会(札幌、2016/3/30)
- (7) 佐久間智士、菅野匠、北澤卓也、角野立夫:アナモックス担体投入型循環変法を用いた下水と 養豚廃水の処理特性、第53回下水道研究発表会(2016/7/27~29)

展示会、講演会 4件

- (1)角野立夫:東洋大学研究成果・シーズ展2015 (朝霞キャンパス、2016/11/25)
- (2)角野立夫: 微生物固定化法による水処理技術、情報機構セミナー(東京、2016/1/26)
- (3)角野立夫:次世代包括固定化微生物技術、川崎国際環境技術展2016

(川崎、2016/2/18~19)

(4) 2016 NEW環境展・地球温暖化防止展(東京ビッグサイト2016/5/24~27)

新聞、雜誌掲載 2件

- (1)日経産業新聞「下水処理、利用する細菌固定」(2015、11月19日)
- (2)日経ビジネス (2015年12月28日・2016年1月4日合併号)

研究経過および成果の概要

1. 研究目的

畜産屎尿発酵液肥にはアンモニア性窒素が 1000~2000mg/L 含有され、農地に散布すると悪臭を生じ且つ地下水汚染の原因となる。液肥のアンモニア性窒素を 100mg/L 以下にすることにより、液肥窒素成分の適正化を図る。曝気と還元力(メタノール)の供給が不要なアナモックスプロセスの養豚廃水への適合性を実験とコストの両面から検証し、適正な液肥に調整するための低コスト窒素除去技術を開発する。

目標: 畜産屎尿発酵液肥のアンモニア性窒素を 100 mg/L 以下にするシステムの構築 処理水 NH_4 -N 濃度 夏場 < 50 mg/L、冬場 < 100 mg/L

平成 27 年度は、昨年度に選定した固定化方法(生物膜法と包括法)を用いて高速培養と畜産廃水への 適用を検討するとともに、アナモックス菌の純粋分離条件について検討した。

2. 実験方法

2.1 懸濁粒子型リアクターを用いたアナモックス菌群の高速大量培養方法

前年度に引き続き懸濁粒子法によるアナモックス菌群の生物膜形成について、生物膜形成のための補助剤(プロピオン酸)添加の効果について検討し、高速培養の可能性を検討した。

(1) 実験装置

実験装置の概略図を図 1 に示す。装置は反応容積 9.3 L のリアクターを用いた。装置の上部から原水を流入し、装置側面の排水口から処理水が流出する構造とした。また、反応槽を $120\sim200$ rpm で撹拌した。

(2) 供試担体

球状の多孔性ポリビニールアルコール (PVA) 樹脂担体 (4 mmφ) を反応槽に充填率 20 %の割合で充填し、F市下水処理場の汚泥から集積培養したアナモックス汚泥を種汚泥として用いた。

(3)供試廃水と運転方法

原水は NH_4 -N 濃度 $50\sim120$ mg/L、 NO_2 -N 濃度 $50\sim80$ mg/L の無機合成廃水を用いた。プロピオン酸 0.1 mol/L を 2 時間ごとに 3.6 ml 添加した。装置内の温度は 30 $^{\circ}$ $^{\circ}$ $^{\circ}$ に制御をし、pH 制御は行わなかった。滞留時間は $0.6\sim15$ 時間の間で推移させ、原水流量を増加させ負荷を増大させた。また、微量金属をイオン交換水に溶かし作成したトレースエレメント(Trace Metal Solution,TMS) 2 種を原水 1L ごとに各 1ml ずつ添加した 10。

●運転条件

リアクター容量:9.3L

· 担体充填率: 20%

• HRT : $0.6 \sim 15 \,\mathrm{h}$

・撹拌強度: 120 ~ 200rpm

· 温度:30℃制御

・プロピオン酸添加:2時間ごとに3.6ml添加

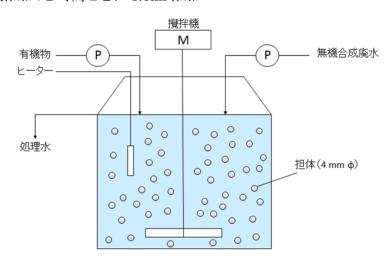


図1 実験装置概略図

2. 2 包括固定化法での畜産廃水処理の検討方法

畜産糞尿発酵液肥のアンモニア性窒素を 100mg/L 以下にするシステムの構築として、これまで集積 培養したアナモックス菌群を包括固定し養豚廃水の処理を検討した。

(1) 実験装置

実験装置は既報 1 より引き継いだもので図 2 、 3 に示す。装置フローは脱室槽、硝化槽および処理水槽からなる。また、処理水槽から脱室槽へ硝化液の一部を循環させた。脱室槽および硝化槽の容積は $^{1.3}$ L とし、脱室槽では常時スターラー撹拌を行った。

(2) 供試担体

下水処理場の活性汚泥をポリエチレングリコール(PEG)系のプレポリマで包括固定化し、3 mm 角 に成形したものを脱窒担体(充填率 5%)および硝化担体(充填率 10%)とした。AX 担体(充填率 5%)は、アナモックス細菌を集積した汚泥を PEG 系プレポリマで包括固定化 1)したものを用いた。なお、アナモックス担体は脱窒速度 $20 \text{ kg-N}/\text{m}^3$ 担体/d になるまで合成廃水で馴養したものを用いた。

(3)供試廃水と運転条件

原水は茨城県の大木牧場(養豚場)の養豚廃水(BOD10,000 mg/L、NH4·N1,500~2,300 mg/L)を供試した。原水にはトレースエレメント(微量金属)溶液と必要に応じてリンとして Na₂HPO₄・12H₂O,を添加した。運転条件は、HRT 24 h、 25^{\circ} \circ 、循環率 3~6Q とした。

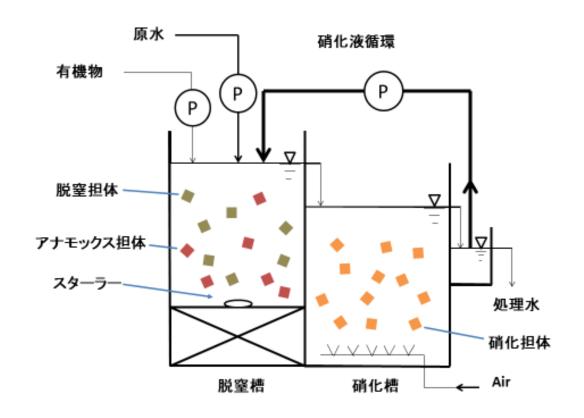


図2 養豚廃水処理の処理実験装置

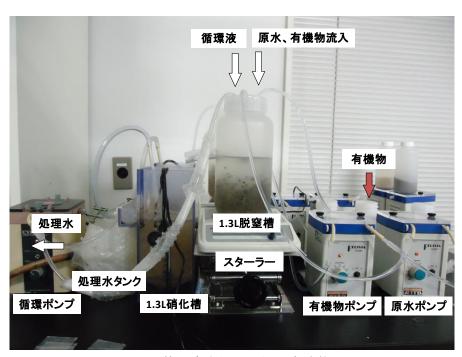


図5 養豚廃水処理の処理実験装置

2. 3 アナモックス菌の純粋分離の検討方法

(1) 超音波処理条件の検討

超音波発生装置 (TOMY 精工 UD-201) を使用し、本学角野研究室の集積培養装置内の不織布から

採取したアナモックスバイオフィルムの超音波による分散を行った。1 min、DUTY 100 の条件下で、出力を OUT PUT 1、0.5、0.5 以下と変えることで出力を検討した。また、OUT PUT 1、DUTY 100 の条件下で、処理時間を 1 min、2 min、3 min と変えることで処理時間を検討した。分散状態は顕微鏡を使用して観察した。

(2) DAPI および CFDA による染色

OUT PUT 1、3min 間の条件で超音波処理を行った菌体を、核酸を染色する-Bacstain- DAPI solution と生細胞を染色する-Bacstain- CFDA solution で二重染色した。DAPI により染色された細胞は紫外線励起光下で青色蛍光を発し、CFDA により染色された細胞は青色励起光下で緑色を発する。この染色した菌体を蛍光顕微鏡で観察し、比較をすることで、超音波処理によるダメージで菌が死滅していないか確認した。

(3)FISH 法による菌叢解析

超音波未処理のアナモックスバイオフィルムおよび超音波処理後の菌体において、アナモックス菌と硝化菌の存在や位置関係を確認し、超音波分散後のアナモックス菌の生存を確認するため、FISH 法による菌叢解析を行った。解析にはアナモックス細菌の 16S rRNA 遺伝子に特異的な Amx820 および Nitrosomonas の 16S rRNA 遺伝子に特異的な Nso190 の 2 種類のプローブを用いた。

2. 4 分析方法

(1) 水質分析方法

水質分析項目は,アンモニア性窒素(NH₄-N)、 亜硝酸性窒素(NO₂-N)、硝酸性窒素(NO₃-N)、全窒素(T-N)、 溶解性の全有機体炭素(S-TOC)、生物学的酸素要求量(BOD)の 6 項目とした。 T-N は TOC-V CPH/CPN (TNM-1)、 BOD は JIS-0102 に準じ、分析した。

(2) リアルタイム PCR 分析方法

アナモックス菌群が有するヒドラジン酸化還元酵素遺伝子 *hzo* 遺伝子を標的として、担体 1 g 当たりのコピー数を調べた。DNA 抽出方法は MORA-EXTRACT kit (Kyokuto Pharmaceutical, Tokyo)を用いて行った。PCR ではプライマーをヒドラジン酸化還元酵素遺伝子 (*hzo* 遺伝子: hzocll F1 ²⁾- hzocll R2 ²⁾) とし、スタンダート DNA を Uncultured planctomycete gene for putative hydrazine oxidoreductase, partial cds, clone: TCU121201 (AB795271) (*hzo* 遺伝子コピー数測定用) とした。スタンダード試薬は SYBR® *Premix Ex Taq*TM II (Tli RNaseH Plus)(Takara, Shiga)を用い、リアルタイム PCR 装置は Rotor-GeneTM Q (QIAGEN, Germany) を用いた。

3. 結果

3. 1 懸濁粒子型リアクターを用いた生物膜法でのアナモックス菌群の 高速大量培養の検討結果

T-N(全窒素)除去速度の経日変化を図4に示す。運転開始後80~100日目にかけて除去速度が若干向上し始めた。その後、滞留時間の短縮に伴って、T-N 除去速度が急速に増大し、最大速度が3.15 kg-N/m³・dを得た。除去NO2-N/除去NH4-N 比=1.0~1.8 となりアナモックス反応が確認され。これまで懸濁粒子法では生物膜が剥離し易く生物膜の形成が困難であった。アナモックス菌群が生物膜形成した要因は、プロピオン酸添加により従属栄養細菌が生育し、生物的な緩衝作用が働いたためだと推察した。また、生成されたNO3-N が $0.2\sim16.1$ mg/L と比較的少なかった。これは、NO3-N がプロピオ

ン酸添加により生育した従属栄養細菌が NO_3 還元を行い、生じた NO_2 -N がアナモックス反応に利用されたと推察した。この結果、アナモックス菌群が付着しやすい環境が維持され生物膜形成ができ、T-N 除去速度が向上したと考えられる。

本研究の結果から、アナモックス菌群を用いた懸濁粒子法における流動床生物膜形成は、 NH_4 -N 濃度 $50\sim120$ mg/L、 NO_2 -N 濃度 $50\sim80$ mg/L でプロピオン酸を添加することにより形成ができることが示唆された。

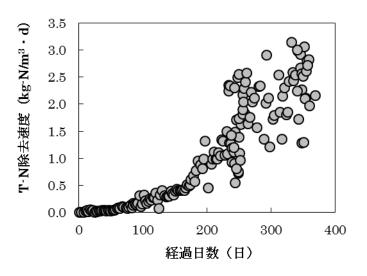


図4 T-N 除去速度の経日変化

アナモックス反応では ΔNH_4 -N と ΔNO_2 -N の反応比が約 1:1.3 の割合である。そこで運転結果から ΔNH_4 -N 及び ΔNO_2 -N を算出し、その反応比を図 5 に示す。赤い線で示したものが報告されている理論値 ΔNO_2 -N/ ΔNH_4 -N=1.3 である。図 5 を見ると、プロットが 1.5 ~ 3.0 に分散し、亜硝酸の消費の割合が大きかった。図 5 で示した運転結果から硝酸の生成濃度を算出し図 6 に示す。また、原水の NH_4 -N 濃度から硝酸の生産量の理論値を算出した結果も示す。生成された硝酸が理論値より少ない結果になった。アナモックス担体のリアルタイム PCR 法による解析結果を表 1 に示す。リアルタイム PCR のコピー数と脱窒速度が必ずしもリンクせず、今後さらにデータを蓄積する予定である。

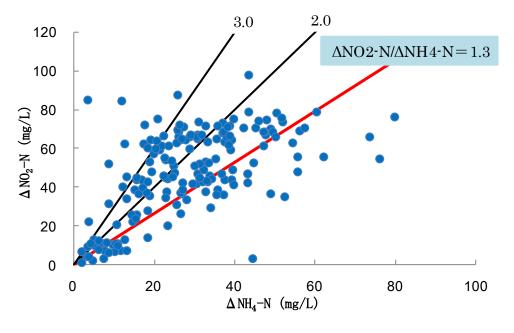


図 5 NO₂-N/NH₄-N の反応比

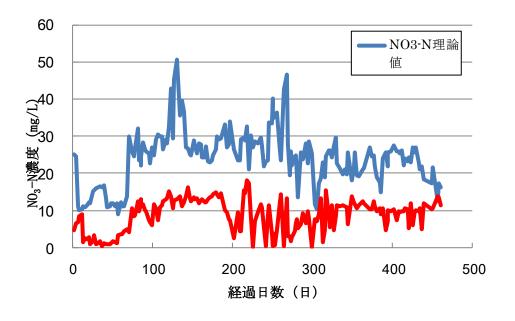


図 6 NO₃-N 生産量の経日変化

表1 アナモックス担体のリアルタイムPCR法による解析結果

運転日数	脱窒速度	リアルタイムPCR、hzo
(日)	(kg-N/m³/day)	(コピー/g-担体)
132	0.31	1.82×10 ¹⁰
299	3.27	1.40×10 ¹⁰
618	2.29	1.68×10 ¹⁰

3. 2 包括固定化法での畜産廃水処理の検討結果

畜産糞尿発酵液肥のアンモニア性窒素を $100 \,\mathrm{mg/L}$ 以下にするシステムの構築として、これまで集積 培養したアナモックス菌群を包括固定し養豚廃水の処理を検討した。結果を図 $7 \,\mathrm{Cm}$ に示す。運転 $593 \sim 605$ 日目で処理水 $NH_4 \cdot N$ $9 \sim 40 \,\mathrm{mg/L}$ 、 $T\cdot N$ $65 \sim 97 \,\mathrm{mg/L}$ 、 $T\cdot N$ 除去率 $85 \sim 97\%$ を得た。その後 $606 \sim 634$ 日目で処理水が悪化した。 りんの不足が考えられ、635 日目からリンを添加した。その後、処理水は安定し $635 \sim 658$ 日目に処理水 $NH_4 \cdot N$ $20 \,\mathrm{mg/L}$ 以下、 $T\cdot N$ $427 \sim 590 \,\mathrm{mg/L}$ 、 $T\cdot N$ 除去率 $75 \sim 85\%$ を得た。 660 日目に負荷 $12 \,\mathrm{mg/L}$ に基化し、 $12 \,\mathrm{mg/L}$ に悪化し、 $12 \,\mathrm{mg/L}$ に悪化しの名の $12 \,\mathrm{mg/L}$ に悪化しのことの $12 \,\mathrm{mg/L}$ に悪化しない条件下において、 $12 \,\mathrm{mg/L}$ の期間でアナモックス寄与率が高く $12 \,\mathrm{mg/L}$ の高りを関係を増加させるとアナモックス寄与率が低下し $12 \,\mathrm{mg/L}$ ののことから今回の実験範囲では負荷 $12 \,\mathrm{mg/L}$ を得、 $12 \,\mathrm{mg/L}$ の範囲で運転することによりアナモックス反応が進行しながら処理水 $12 \,\mathrm{mg/L}$ を得、処理目標 $12 \,\mathrm{mg/L}$ 以下を達成できる見通しを得た。本システムは養豚廃水において適応の可能性があると示唆された。

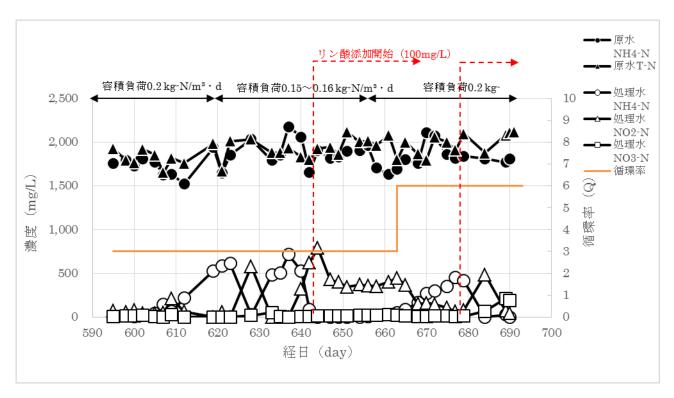


図7 連続処理実験での経日変化

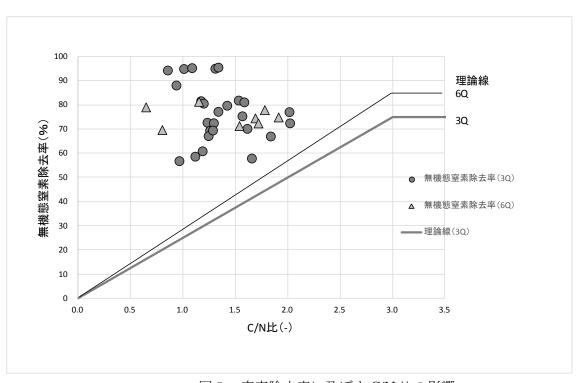


図8 窒素除去率に及ぼす C/N 比の影響

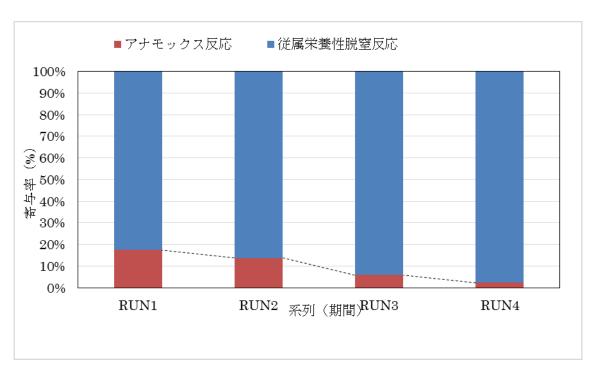


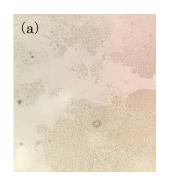
図9 アナモックス寄与率

RUN1 運転 595~621 日目、RUN2 運転 622~635 日目 RUN3 運転 637~661 日目、RUN4 運転 663~684 日目

3.3 アナモックス菌の純粋分離の検討結果

(1) 超音波処理条件の検討

超音波発生装置(TOMY 精工 UD-201)を使用した場合、OUT PUT 0.5 および 0.5 以下では 1min 間の超音波処理を数回行っても、凝集体が観察された。一方 OUT PUT 1 で 1min 間の超音波処理を複数回行うと、顕微鏡下でバイオフィルムが分散されていることが観察された。しかしながら OUT PUT 1 での 1min 間および 2min 間の超音波処理では、凝集体が観察された。さらに条件検討を進めたところ、OUT PUT 1 で 3min 間の超音波処理を行うと、顕微鏡下でバイオフィルムが分散されていることが観察された。このことから、出力は OUT PUT 1 以上で 3min 間の超音波処理を行うことが、バイオフィルムを分散させることができる最適条件であると考えられた。超音波未処理の菌体と超音波処理後の菌体を図 10 に示した。



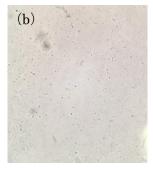


図 10 超音波未処理の菌体と超音波処理後の菌体

(a) 超音波未処理

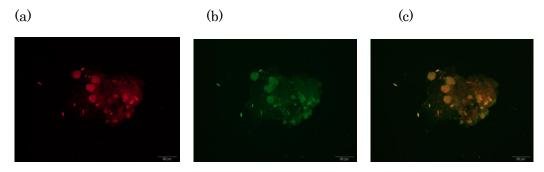
(b) 超音波処理後

(2) DAPI および CFDA による染色

超音波処理後の菌の生死判定を行うために、超音波未処理のアナモックスバイオフィルムおよびOUT PUT 1、DUTY 100、処理時間 3min の条件で超音波処理を行った菌体を DAPI 溶液および CFDA 溶液を用いて二重染色を行い、蛍光顕微鏡による観察を行った。OUT PUT 1、DUTY 100、処理時間 3min の条件で超音波処理をした菌体は、DAPI により染色され青色蛍光を発したところの全てが緑色蛍光を発していたことから、超音波処理後の菌体はほぼ全て生存しており、超音波処理の影響によって菌は死滅しなかったと考えられた。最終的に、出力 OUT PUT 1 以上で 3min 間の超音波処理を行うことが、菌体に与えるダメージが少なく、且つバイオフィルムを分散させることができる最適条件であると考えられた。

(3)FISH 法による菌叢解析

超音波未処理のアナモックスバイオフィルムの FISH 法解析の結果を図 11 に示した。この結果より、 Merge 画像を見ると、赤色蛍光と緑色蛍光が重なりオレンジ色になっているところが多く観察された。 また、赤色蛍光のみ、あるいは緑色蛍光のみが観察されたところも存在した。このことから超音波未処理のアナモックスバイオフィルム内にはアナモックス菌と硝化菌 Nitrosomonas が共存しているところとれぞれが単独に局在しているところの両方が存在すると考えられた。



FISH 法を行った超音波未処理のアナモックスバイオフィルム

(a) アナモックス菌検出 (b) 硝化菌 *Nitrosomonas* 検出

OUT PUT 1、DUTY 100、3min の条件で超音波処理をした菌体の FISH 法解析を行った結果を図 12 に示した。図 11 より、DAPI により核酸染色を行ったものと、アナモックス菌検出時および硝化菌 Nitrosomonas 検出時を比較すると、アナモックス菌を示す赤色蛍光は多く検出されたが、硝化菌 Nitrosomonas を示す緑色蛍光はわずかにしか検出されなかった。

超音波処理による分散後もアナモックス菌と硝化菌 Nitrosomonas が存在し、特にアナモックス菌が多 く存在していた。

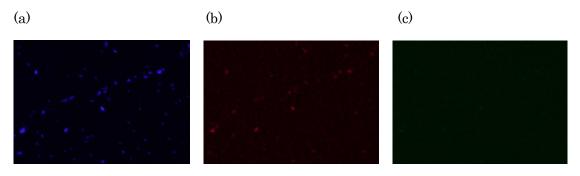


図 12 FISH 法を行った超音波処理後の菌体

- (a) DAPI(核酸染色)
- (b) アナモックス菌検出 (c) 硝化菌 Nitrosomonas 検出

4. 今後の研究における課題

今回、養豚廃水(NH₄-N 1,500 \sim 2,300 mg/L)を用いて循環返法で処理し $0.16\sim$ 0.18 kg-N/m 3 /day の範囲で運転することによりアナモックス反応が進行しながら処理水NH4-N 9~40 mg/Lを得、処理目 標NH4-N 100mg/L以下を達成できる見通しを得た。またアナモックス菌の分離については分離条件の前 処理について詳細を詰めることができ、今後さらに分離することを試みる予定である。

参考文献

- 1) 北澤 卓也、田畑 良祐、角野 立夫: 実下水を用いたアナモックス担体投入型循環変法の検討、日本水 処理生物学会第52回大会(北九州市、2015/11/11-13)
- 2) Schmid M.C., Hooper A.B., Klotz M.G., Woebken D., Lam P., Kuypers M.M., Pommerrening-Roeser A., Op den Camp H.J., and Jetten M.S.: Environment detection of octahaem cytochrome c hydroxylamine/hydrazine oxidoreductase genes of aerobic and anaerobic

Summary

Nitrogen compounds represent some of the most important pollutants in bodies of water. Recently, a novel anaerobic process in which ammonia is oxidized to N₂ has been observed. To develop a livestock wastewater treatment technology using anammox bacteria for providing a liquid fertilizer, accumulation and immobilization of anammox bacteria were investigated. Effects of nitrogen loading using continuous wastewater treatment by immobilized anammox bacteria on T-N removal rate were investigated. Continuous wastewater treatment using a complete mixed reactor was carried out by a synthetic inorganic wastewater containing NH₄-N 30-130 mg/L and NO₂-N 20-50 mg/L. Immobilized anammox bacteria attached PVA-pellets was placed in a continuous reactor. Synthetic wastewater was treated at 30°C and 4.3-8h of retention time. T-N removal rate was 3.15 kg-N/m³/day. To apply a livestock wastewater treatment, a predenitrification/nitrification system was carried out using immobilized anammox bacteria. livestock wastewater was collected from Ouki-bokujou at Jousou in Ibaragi Prefecture. The livestock wastewater contained 10,000mg/L of BOD and NH₄-N1,500~2,300 mg/L was treated using a predenitrification/nitrification system. Influent was treated under a loading rate of $0.15 \sim$ 0.2 kg-N/m³/day. Influent NH₄-N could be removed to 100mg/L or less and the nitrogen removal was 90%. The present method with immobilized anammox bacteri is considered to be feasible for the livestock wastewater treatment. As the second purpose of this study, method for optimizing of dispersion of biofilms formed by anammox bacteria were investigated. Under the use of an Ultrasonic Disruptor TOMY UD-201, condition of "OUTPUT 1 / TIME 3min" was the optimal for dispersion of the biofilms. Result of the DAPI-CFDA double staining method revealed almost cells were still alive and FISH analysis indicated both anammox bacteria and Nitrosomonas were coexistent.