

東洋大学

研究シーズ集2017-2018

目次	i-
研究者別シーズ索引	vii-
医療・福祉・食品・健康	P.1-
ナノテクノロジー	P.38-
ライフサイエンス	P.43-
環境・省エネ	P.54-
装置・デバイス・ものづくり・情報	P.65-
マテリアル・リサイクル	P.74-
防災・社会基盤	P.78-
シニアライフ（高齢社会）	P.87-
研究者索引（五十音順）	P.91-

東洋大学の研究内容のご紹介に際して

本紙「東洋大学 研究シーズ集 2017-2018」は、東洋大学の研究成果をご紹介することを通じ、本学の研究成果や研究者が持つ技術・知識等を、企業・他大学・公的機関等の皆様にご活用いただくきっかけとなることを目的として作成しております。

掲載している技術シーズは、本学の研究者の研究成果の一部です。本学の研究者との共同研究・委託研究等の直接的なお問い合わせはもちろん、技術的な相談をしたいといったご要望についても、お気軽に産官学連携推進センターまでご連絡ください。

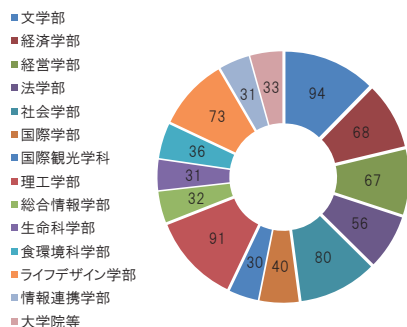
企業・他大学・公的機関等の皆様からのお問い合わせをお待ちしております。

東洋大学の研究活動・産官学連携状況

学部別教員数

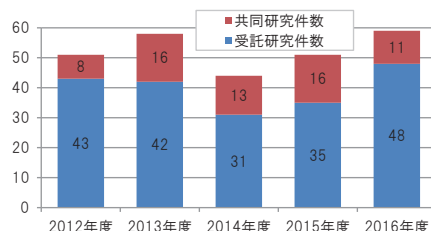
東洋大学は5つのキャンパスに13学部を設置し、約3万人の学生が学ぶ総合大学です。

約760名の教員が在籍しており、多岐にわたる教育・研究活動に取り組んでいます。



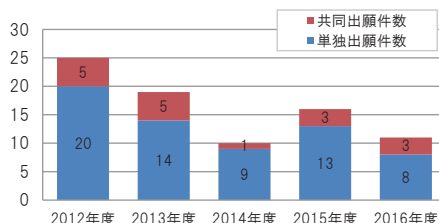
受託研究・共同研究実績

企業等との受託研究・共同研究を積極的に進めています。共同研究を進めていく中で生まれた知的財産等を元に、商品化され販売されている商品もあります。



特許等知的財産

特許権の取得も積極的に行っています。共同研究から創出された発明については、共同出願契約を締結した上で出願するなど、事業化に向け積極的に協力しています。



お問い合わせ窓口はこちらです

学校法人東洋大学 産官学連携推進センター

ホームページ: www.toyo.ac.jp/site/ciit/

E-Mail: ml-chizai@toyo.jp

Tel: 03-3945-7564(事務局:産官学連携推進課)

東洋大学との連携について

本紙において本学の研究成果をご紹介しますのは、本学の研究成果や、研究者が持つ知識やノウハウを、企業・他大学・公的機関等と結びつけることを通じて、本学の社会への貢献を果たすためです。本学の研究成果等については、次の形での連携が可能です。

● 共同研究

企業・他大学・公的機関等の研究者と本学教職員等研究者が、共通の課題について共同で行う研究です。企業・他大学・公的機関等から研究者及び研究経費などを受け入れる形で行われます。



共同研究費のうち、原則としてその一部を、執行等管理に伴う経費として大学が徴収させていただきます。共同研究によって発生した知的財産権については、双方協議の上、契約書等にて取り決めます。

● 受託研究

企業等から委託を受けて、本学の教員が業務として実施する研究で、その成果を委託者へ報告いたします。研究に要する経費は委託者に負担していただくことになります。



受託研究費のうち、原則としてその一部を、執行等管理に伴う経費として大学が徴収させていただきます。受託研究によって発生した知的財産権については、原則として研究の主体である大学に帰属します。

● 技術移転・ライセンス

本学が職務発明として認定した知的財産を対象として、知的財産権の譲渡や、実施許諾（ライセンス）等を行っています。譲渡やライセンスの対価や利用条件等の詳細については、その都度契約書等にて取り決めます。



● 研究成果有体物の提供（マテリアルトランスファー）

研究で得られた成果有体物もまた、本学の重要な知的財産のひとつです。成果有体物を企業・他大学・公的機関等に提供する場合、その成果有体物に基づく研究から発生する知的財産等の取扱いについて、契約書等にて詳細を取り決めます。



● 奨学寄附

奨学寄附とは、大学において、学術研究に要する経費、教育研究の奨励を目的とする経費等に充てるべきものとして、学外機関等（企業・個人の皆様）からの寄附を受け入れる制度です。特定の研究者を寄附の対象者として指定することもできます。



目次

免疫機能を定量化する新技術法 理工学部 生体医工学科 加藤 和則	1
脊椎側弯症の早期発見につながる「Kinectによる側弯症計測システム」の開発 理工学部 生体医工学科 寺田 信幸	2
外耳道から無侵襲に右心機能を診る 理工学部 生体医工学科 寺田 信幸	3
高齢者見守りシステムとしての転倒検出システムの開発 理工学部 生体医工学科 寺田 信幸	4
歩行老化予防ならびに下肢リハビリテーション用具の開発 理工学部 生体医工学科 寺田 信幸	5
強風による力のかかり方を弱くできる果実袋の開発 理工学部 生体医工学科 望月 修	6
医療の安全と質向上のための医療福祉機器評価技術 理工学部 生体医工学科 山内 康司	7
無痛採血・検査マイクロデバイスの開発 理工学部 生体医工学科 吉田 善一	8
プラスマ併用解凍・保存法 理工学部 電気電子情報工学科 加藤 正平	9
老眼による見えと視力を改善できるLED照明 理工学部 電気電子情報工学科 佐野 勇司	10
3Dスキャナを用いたアスリートの印象マネージメントシステム 総合情報学部 総合情報学科 加藤 千恵子	11
筆跡の時間情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握 生命科学部 生命科学科 川口 英夫	12
表面増強ラマン分光法による食品中成分・添加物の迅速検出 生命科学部 生命科学科 竹井 弘之	13

表面増強ラマン分光法による農作物表面吸着物質の迅速検出 生命科学部 生命科学科 竹井 弘之	14
人為由来の環境汚染および環境改変が環境生態系に与える影響 生命科学部 応用生物科学科 柏田 祥策	15
有機溶媒耐性微生物および酵素 生命科学部 応用生物科学科 道久 則之	16
新たな生物資源の発見・保存および応用 生命科学部 応用生物科学科 三浦 健	17
糞便中の化学物質の抽出方法、及びキットの開発 生命科学部 萩尾 真人	18
伝統野菜の機能性に関する研究 生命科学研究科 下村 講一郎	19
食品のニオイ・鮮度の可視化 食環境科学部 食環境科学科 大熊 廣一	20
グルテンフリー食品の開発 食環境科学部 食環境科学科 大熊 廣一	21
食品微生物の衛生学的研究 食環境科学部 食環境科学科 佐藤 順	22
天然物由来新規細胞溶解活性物質の農薬・医療への応用 食環境科学部 食環境科学科 宮西 伸光	23
心身の健康と食生活に関する時間栄養学的な検討 食環境科学部 食環境科学科 吉崎 貴大	24
ヒトの健康維持・増進に貢献する味覚のはたらき 食環境科学部 食環境科学科 吉田 明日美	25
動脈硬化予防にかかわる食事因子の探究 食環境科学部 健康栄養学科 近藤 和雄	26
給食における作業工程の設計による品質変動に関する研究 食環境科学部 健康栄養学科 辻 ひろみ	27
食行動・食嗜好の要因探索と効果的な栄養教育方法の構築 食環境科学部 健康栄養学科 井上 広子	28
疲労骨折予防を目的とした食品の開発 食環境科学部 健康栄養学科 太田 昌子	29

米と大麦の調理に関する研究	30
食環境科学部 健康栄養学科 露久保 美夏	
低周波治療器を用いた骨の健康維持増進法の開発	31
ライフデザイン学部 健康スポーツ学科 大迫 正文	
国産杉材を使った大型遊具	32
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 繁成 剛	
重度障害児の移動を支援する遊具の開発	33
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 繁成 剛	
高齢者の座位姿勢を改善するシートクッションのデザインと開発	34
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 繁成 剛	
福祉事業所の商品開発の事例研究と支援	35
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 池田 千登勢	
変形性膝関節症のための膝装具のエビデンスに関する研究	36
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 嶺 也守寛	
日本独自のスヌーズレン環境を目指して	37
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 嶺 也守寛	
二酸化炭素の室温分解	38
理工学部 生体医工学科 前川 透	
臨界流体中の自己集積化によるナノ構造体の創成	39
理工学部 生体医工学科 前川 透	
表面散乱による金属原子内包フラーレンの生成・単離法の開発	40
理工学部 生体医工学科 本橋 健次	
がんを狙い撃ちする薬剤の性能を、指先サイズの実験室で評価する	41
理工学部 応用化学科 佐々木 直樹	
酵素のナノ粒子表面への固定化および回転磁場を用いた活性の促進	42
学際・融合科学研究科 水木 徹	
運動タスク時試行間応答変動に基づく運動学習過程の可視化	43
理工学部 生体医工学科 田中 尚樹	
好塩性を中心とした polyextremophiles の分離とその応用	44
理工学部 応用化学科 峯岸 宏明	
製薬評価用マイクロチップ灌流培養システムの開発	45
生命科学部 生命科学科 金子（大谷） 律子	

脳内シナプスの可塑性を司る分子の研究	46
生命科学部 生命科学科 児島 伸彦	
円石藻の石灰化機構の解明	47
生命科学部 生命科学科 長坂 征治	
イネの玄米サイズと収量を増加させる遺伝子（TGW6）の特定	48
生命科学部 生命科学科 廣津 直樹	
魚類の鰹塩類細胞における浸透圧調節機構の解明	49
生命科学部 生命科学科 井ノ口 蘭	
心循環器系発生メカニズムの解析	50
生命科学部 応用生物科学科 小柴 和子	
ガレクチン3によるAGE代謝制御機構の解明と診断への応用	51
食環境科学部 食環境科学科 宮西 伸光	
植物糖鎖ライブラリーを用いて様々な農作物を評価する新手法の開発	52
食環境科学部 食環境科学科 宮西 伸光	
植物色素合成経路の解明とその応用	53
食環境科学部 食環境科学科 佐々木 伸大	
エネルギー有効利用のモータ・発電同時動作マシン	54
理工学部 電気電子情報工学科 堺 和人	
バッテリーや電源コードの不要となるワイヤレス電力伝送システムの基礎研究	55
理工学部 電気電子情報工学科 堺 和人	
二次電池電極用の三次元階層構造を有する多孔質炭素ナノ構造体	56
学際・融合科学研究科 内田 貴司	
下水や産業排水処理向け低温硝化技術を開発	57
生命科学部 応用生物科学科 角野 立夫	
軽量化包括固定化微生物担体を開発	58
生命科学部 応用生物科学科 角野 立夫	
高速硝化技術	59
生命科学部 応用生物科学科 角野 立夫	
下水からのりん回収技術開発	60
生命科学部 応用生物科学科 角野 立夫	
高塩濃度含有廃水の硝化脱窒処理技術	61
生命科学部 応用生物科学科 角野 立夫	

動物の目から環境と人間社会を見る

生命科学部 応用生物科学科 伊藤 元裕

62

**「光害」の視点からの環境教育・光環境評価・照明適正化、
星空観光の促進**

経営学部 会計ファイナンス学科（自然科学研究室） 越智 信彰

63

物資フローによる生産性診断

情報連携学部 情報連携学科 後藤 尚弘

64

レーザー加工・プロセスへ用いる光波制御技術の開発

理工学部 機械工学科 尼子 淳

65

光波制御を応用したレーザー加工・プロセス

理工学部 機械工学科 尼子 淳

66

身体動作インタフェース

理工学部 機械工学科 横田 祥

67

固体表面を利用した高速イオンの集束・偏向技術の開発

理工学部 生体医工学科 本橋 健次

68

低歪・低ノイズ・低消費電力を実現したスイッチングアンプ

理工学部 電気電子情報工学科 佐野 勇司

69

流体－構造連成解析手法と人工知能による予測技術の開発

総合情報学部 総合情報学科 田村 善昭

70

新型粒径測定装置付きスプレードライヤー

総合情報学部 総合情報学科 椿 光太郎

71

太陽電池を集積した電池交換不要な集積回路

総合情報学部 総合情報学科 堀口 文男

72

観光文化の醸成によるインバウンドのための魅力あるプロダクツの考案

国際観光学部 国際観光学科 中挾 知延子

73

塩害対策用表面含浸材「T & C 防食 一塩害用一」

理工学部 都市環境デザイン学科 福手 勤

74

水中不分離性重量コンクリート

理工学部 都市環境デザイン学科 福手 勤

75

リサイクルチェアー座り心地に御記憶ありませんか

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 内田 祥士

76

間伐材とアルミジョイントを使ったテクノエイドの開発

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 繁成 剛

77

コンクリートの新しい湿潤養生手法	78
理工学部 都市環境デザイン学科 福手 勤	
市町村要保護児童対策地域協議会におけるケース検討会の改善	79
ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻 鈴木 崇之	
滞日外国人家族に対する多文化ソーシャルワークに関する研究	80
ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻 南野 奈津子	
コミュニティ創成を目指す小施設の設計	81
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 櫻井 義夫	
公共トイレの多様化とその実現手法に関する基礎的研究	82
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 高橋 儀平	
日本、中国、韓国におけるバリアフリー環境とユーザー参加による整備評価に関する研究	83
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 高橋 儀平	
スウェーデン・ストックホルム市に於ける住宅地格差の発生状況に関する研究	84
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 水村 容子	
公共トイレにおける外国人対応に関する研究	85
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 北 真吾	
授乳およびおむつ替えスペースの設計指針（コンセプトブック）の開発と評価	86
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 仲 綾子	
段差乗越え補助キャスト	87
理工学部 機械工学科 横田 祥	
筆跡情報を用いた高齢者の筋力・運動機能の簡便な評価法の開発	88
生命科学部 生命科学科 川口 英夫	
歩行をアシストするパーソナルモビリティビークル（PMV）	89
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 高橋 良至	
「エイジング・イン・プレイス」の実現に向けた高齢者住宅の在り方に関する研究	90
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科 水村 容子	

理工学部 機械工学科		川越キャンパス
	理工学部 機械工学科	
	尼子 淳 教授 Jun Amako	
	研究キーワード: 光波工学 微細構造 レーザー	
	URL: http://researchmap.jp/g0000212018	
レーザー加工・プロセスへ用いる光波制御技術の開発		65
光波制御を応用したレーザー加工・プロセス		66
	理工学部 機械工学科	
	横田 祥 准教授 Sho Yokota	
	研究キーワード: ロボティクス 人間活動支援システム インタフェース	
	URL: http://researchmap.jp/read0144600	
身体動作インタフェース		67
段差乗越え補助キャスタ		87
理工学部 生体医工学科		川越キャンパス
	理工学部 生体医工学科	
	加藤 和則 教授 Kazunori Kato	
	研究キーワード: 抗体 がん 診断マーカー 免疫療法	
	URL: http://researchmap.jp/read0083775	
免疫機能を定量化する新技術法		1
	理工学部 生体医工学科	
	田中 尚樹 教授 Naoki Tanaka	
	研究キーワード: 大脳皮質ネットワーク 因果分析 脳科学 データ科学	
	URL: http://researchmap.jp/g0000209042	
運動タスク時試行間応答変動に基づく運動学習過程の可視化		43
	理工学部 生体医工学科	
	寺田 信幸 教授 Nobuyuki Terada	
	研究キーワード: 循環生理 リハビリ 体振動 検診システム 静脈圧変動	
	URL: http://researchmap.jp/read0019408	
脊椎側弯症の早期発見につながる「Kinect による側弯症計測システム」の開発		2
外耳道から無侵襲に右心機能を診る		3
高齢者見守りシステムとしての転倒検出システムの開発		4
歩行老化予防ならびに下肢リハビリテーション用具の開発		5

	理工学部 生体医工学科、バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター	
	前川 透 教授、センター長 Toru Maekawa	
	研究キーワード: ナノサイエンス ナノテクノロジー バイオ・ナノ融合サイエンス	
	URL: http://researchmap.jp/read0027622	
二酸化炭素の室温分解		38
臨界流体中の自己集積化によるナノ構造体の創成		39
	理工学部 生体医工学科	
	望月 修 教授 Osamu Mochizuki	
	研究キーワード: 流体工学 生物流体 バイオメティクス スポーツ物理	
	URL: http://researchmap.jp/read0166552	
強風による力のかかり方を弱くできる果実袋の開発		6
	理工学部 生体医工学科	
	本橋 健次 教授 Kenji Motohashi	
	研究キーワード: 原子分子 イオンビーム 電子ビーム プラズマ 放射線	
	URL: http://researchmap.jp/read0180746	
表面散乱による金属原子内包フラーレンの生成・単離法の開発		40
固体表面を利用した高速イオンの集束・偏向技術の開発		68
	理工学部 生体医工学科	
	山内 康司 教授 Yasushi Yamauchi	
	研究キーワード: 医療機器 人間工学 医用画像 レギュラトリサイエンス	
	URL: http://researchmap.jp/read0005301	
医療の安全と質向上のための医療福祉機器評価技術		7
	理工学部 生体医工学科	
	吉田 善一 教授 Yoshikazu Yoshida	
	研究キーワード: ナノテクノロジー レーザ加工 ものづくり哲学	
	URL: http://researchmap.jp/read0068090	
無痛採血・検査マイクロデバイスの開発		8
理工学部 電気電子情報工学科		川越キャンパス
	理工学部 電気電子情報工学科	
	加藤 正平 教授 Shohei Kato	
	研究キーワード: 高電圧測定 高電圧発生 放電現象 電磁界解析法	
	URL: http://researchmap.jp/read0027635	
プラズマ併用解凍・保存法		9

	理工学部 電気電子情報工学科	
	堺 和人 教授 Kazuto Sakai	
	研究キーワード: 電気自動車 鉄道 エレベーター エスカレーター 電気駆動装置 モータ駆動装置	
	URL: http://researchmap.jp/read0200987	
エネルギー有効利用のモータ・発電同時動作マシン		54
バッテリーや電源コードの不要となるワイヤレス電力伝送システムの基礎研究		55
	理工学部 電気電子情報工学科	
	佐野 勇司 教授 Yuji Sano	
	研究キーワード: 電子回路 集積回路 照明 電子ディスプレイ 色彩工学 音響	
	URL: http://researchmap.jp/read0158146 、 http://www2.toyo.ac.jp/~ysano	
老眼による見えと視力を改善できるLED照明		10
低歪・低ノイズ・低消費電力を実現したスイッチングアンプ		69
理工学部 応用化学科		川越キャンパス
	理工学部 応用化学科	
	佐々木 直樹 准教授 Naoki Sasaki	
	研究キーワード: マイクロ流体デバイス ナノ粒子	
	URL: http://researchmap.jp/read0133156	
がんを狙い撃ちする薬剤の性能を、指先サイズの実験室で評価する		41
	理工学部 応用化学科	
	峯岸 宏明 准教授 Hiroaki Minegishi	
	研究キーワード: 極限環境微生物 酵素 系統分類	
	URL: http://researchmap.jp/g0000206081	
好塩性を中心とした polyextremophiles の分離とその応用		44
理工学部 都市環境デザイン学科		川越キャンパス
	理工学部 都市環境デザイン学科	
	福手 勤 教授 Tsutomu Fukute	
	研究キーワード: コンクリート 塩害 港湾構造物 社会資本 予防保全	
	URL: http://researchmap.jp/g0000203022	
塩害対策用表面含浸材「T&C 防食・塩害用」		74
水中不分離性重量コンクリート		75
コンクリートの新しい湿潤養生手法		78

学際・融合科学研究科	川越キャンパス
-------------------	----------------

	学際・融合科学研究科 内田 貴司 特任准教授 Takashi Uchida 研究キーワード: 二次電池電極材料 炭素ナノ構造体 URL: http://researchmap.jp/read0132692	
二次電池電極用の三次元階層構造を有する多孔質炭素ナノ構造体		56

	学際・融合科学研究科 水木 徹 特任准教授 Toru Mizuki 研究キーワード: 酵素工学 応用微生物学 バイオナノ融合研究 URL: http://researchmap.jp/g0000208053	
酵素のナノ粒子表面への固定化および回転磁場を用いた活性の促進		42

総合情報学部 総合情報学科	川越キャンパス
----------------------	----------------

	総合情報学部 総合情報学科 加藤 千恵子 教授 Chieko Kato 研究キーワード: スポーツ心理学 メンタルヘルス 臨床心理学 URL: http://chiekolab.wixsite.com/toyo13	
3Dスキャナを用いたアスリートの印象マネジメントシステム		11

	総合情報学部 総合情報学科 田村 善昭 教授 Yoshiaki Tamura 研究キーワード: 計算力学 シミュレーション URL: http://www.toyo.ac.jp/site/ccmr	
流体・構造連成解析手法と人工知能による予測技術の開発		70

	総合情報学部 総合情報学科 椿 光太郎 教授 Kotaro Tsubaki 研究キーワード: 微粒子粒径計測 地域立脚ソフトウェア URL: http://researchmap.jp/read0200771	
新型粒径測定装置付きスプレッドライヤー		71

	総合情報学部 総合情報学科 堀口 文男 教授 Fumio Horiguchi 研究キーワード: 太陽電池 CMOS LSI URL: http://researchmap.jp/read0158176	
太陽電池を集積した電池交換不要な集積回路		72

生命科学部 生命科学科

板倉キャンパス



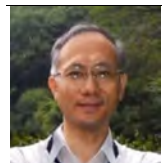
生命科学部 生命科学科

金子(大谷) 律子 教授 Ritsuko Kaneko(Otani)

研究キーワード: 神経生物学 マイクロデバイス応用

URL: <http://www2.toyo.ac.jp/~r-kaneko/>**製薬評価用マイクロチップ灌流培養システムの開発**

45



生命科学部 生命科学科

川口 英夫 教授 Hideo Kawaguchi

研究キーワード: 脳神経科学 行動科学 細胞工学

URL: <https://www.toyo.ac.jp/site/dlsc/dlsc-professor.html>**筆跡の時間情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握**

12

筆跡情報を用いた高齢者の筋力・運動機能の簡便な評価法の開発

88



生命科学部 生命科学科

児島 伸彦 教授 Nobuhiko Kojima

研究キーワード: シナプス可塑性 樹状突起スパイン 海馬初代培養ニューロン

URL: <http://www2.toyo.ac.jp/~kojima/>**脳内シナプスの可塑性を司る分子の研究**

46



生命科学部 生命科学科

竹井 弘之 教授 Hiroyuki Takei

研究キーワード: 表面増強分光 SERS 分析 POCT プラズモニクス

URL: <http://researchmap.jp/g0000209064>**表面増強ラマン分光法による食品中成分・添加物の迅速検出**

13

表面増強ラマン分光法による農作物表面吸着物質の迅速検出

14



生命科学部 生命科学科

長坂 征治 教授 Seiji Nagasaka

研究キーワード: バイオミネラル 円石藻 遺伝子組み換え

URL: <http://researchmap.jp/g0000209066>**円石藻の石灰化機構の解明**

47



生命科学部 生命科学科

廣津 直樹 准教授 Naoki Hirotsu

研究キーワード: 作物生理学 植物の環境応答

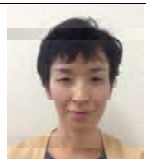
URL: <http://www2.toyo.ac.jp/~hirotsu/index.html>**イネの玄米サイズと収量を増加させる遺伝子(TGW6)の特定**

48

	生命科学部 生命科学科	
	井ノ口 蘭 助教 Mayu Inokuchi	
	研究キーワード: 水圏生命科学	
	URL: http://researchmap.jp/Mayu-Inokuchi	
魚類の鰓塩類細胞における浸透圧調節機構の解明		49
生命科学部 応用生物科学科		板倉キャンパス
	生命科学部 応用生物科学科	
	柏田 祥策 教授 Shosaku Kashiwada	
	研究キーワード: 環境健康科学 地球環境保全 持続的開発 化学物質リスク	
	URL: http://researchmap.jp/read0107642 、 http://www.aqua-env.org/	
人為由来の環境汚染および環境改変が環境生態系に与える影響		15
	生命科学部 応用生物科学科	
	小柴 和子 教授 Kazuko Koshiba - Takeuchi	
	研究キーワード: 心臓発生 心疾患 心筋平滑筋分化 細胞外基質 エラスチン	
	URL: http://researchmap.jp/g0000216028	
心循環器系発生メカニズムの解析		50
	生命科学部 応用生物科学科	
	角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino	
	研究キーワード: 廃水処理 下水処理 硝化 硝化細菌 微生物担体 アナモックス	
	URL: http://researchmap.jp/g0000210060	
下水や産業排水処理向け低温硝化技術を開発		57
軽量化包括固定化微生物担体を開発		58
高速硝化技術		59
下水からのりん回収技術開発		60
高塩濃度含有廃水の硝化脱窒処理技術		61
	生命科学部 応用生物科学科	
	道久 則之 教授 Noriyuki Doukyu	
	研究キーワード: コレステロール 酵素	
	URL: http://researchmap.jp/read0059483	
有機溶媒耐性微生物および酵素		16
	生命科学部 応用生物科学科	
	伊藤 元裕 講師 Motohiro Ito	
	研究キーワード: 動物生態学 海洋生態学 保全生態学 動物モニタリング バイオリギング	
	URL: http://researchmap.jp/ito.motohiro	
動物の目から環境と人間社会を見る		62

	生命科学部 応用生物科学科	
	三浦 健 准教授 Takeshi Miura	
	研究キーワード:新規微生物 新規スクリーニング法 プロバイオテックス プレバイオティクス	
	URL : http://researchmap.jp/g0000209069	
新たな生物資源の発見・保存および応用		17
生命科学部		板倉キャンパス
	生命科学部	
	萩尾 真人 助教 Masahito Hagio	
	研究キーワード:病態生理学 分析化学 運動生理学 腸内環境	
	URL : http://researchmap.jp/read0156132	
糞便中の化学物質の抽出方法、及びキットの開発		18
生命科学研究科		板倉キャンパス
	生命科学研究科	
	下村 講一郎 教授 Koichiro Shimomura	
	研究キーワード:抗酸化活性 機能性物質 ACE 阻害活性 スプラウト HPLC 分析	
	URL : http://researchmap.jp/read0108683	
伝統野菜の機能性に関する研究		19
食環境科学部 食環境科学科		板倉キャンパス
	食環境科学部 食環境科学科	
	大熊 廣一 教授 Hirokazu Okuma	
	研究キーワード:食品科学 バイオセンサ 鮮度 ニオイ識別	
	URL : http://researchmap.jp/read0190535	
食品のニオイ・鮮度の可視化		20
グルテンフリー食品の開発		21
	食環境科学部 食環境科学科	
	佐藤 順 教授 Jun Sato	
	研究キーワード:微生物制御 殺菌 簡便・迅速計測法 食品ロス 消費(味)期限延長	
	URL : http://researchmap.jp/g0000211087	
食品微生物の衛生学的研究		22

	食環境科学部 食環境科学科	
	宮西 伸光 教授 Nobumitsu Miyanishi	
	研究キーワード: AGE 生活習慣 農薬 糖鎖 品質評価 生育環境評価	
	URL: http://researchmap.jp/read0073195	
天然物由来新規細胞溶解活性物質の農薬・医療への応用		23
ガレクチン3による AGE 代謝制御機構の解明と診断への応用		51
植物糖鎖ライブラリーを用いて様々な農作物を評価する新手法の開発		52
	食環境科学部 食環境科学科	
	佐々木 伸大 准教授 Nobuhiro Sasaki	
	研究キーワード: 植物色素 アントシアニン ベタレイン 二次代謝合成経路	
	URL: http://researchmap.jp/read0122308	
植物色素合成経路の解明とその応用		53
	食環境科学部 食環境科学科	
	吉崎 貴大 講師 Takahiro Yoshizaki	
	研究キーワード: 応用健康科学 栄養疫学 時間栄養学	
	URL: http://researchmap.jp/takahiroyoshizaki	
心身の健康と食生活に関する時間栄養学的な検討		24
	食環境科学部 食環境科学科	
	吉田 明日美 助教 Asumi Yoshida	
	研究キーワード: 身体活動量 食事摂取量 味覚閾値	
	URL: http://researchmap.jp/80734954	
ヒトの健康維持・増進に貢献する味覚のはたらき		25
食環境科学部 健康栄養学科		板倉キャンパス
	食環境科学部 健康栄養学科	
	近藤 和雄 教授 Kazuo Kondo	
	研究キーワード: 食と健康 ポリフェノール 抗酸化能 動脈硬化	
	URL: http://researchmap.jp/read0081980	
動脈硬化予防にかかわる食事因子の探究		26
	食環境科学部 健康栄養学科	
	辻 ひろみ 教授 Hiromi Tsuji	
	研究キーワード: 給食の品質管理 給食経営管理 大量調理	
	URL: http://researchmap.jp/read0188962	
給食における作業工程の設計による品質変動に関する研究		27

	食環境科学部 健康栄養学科	
	井上 広子 准教授 Hiroko Inoue	
	研究キーワード: 栄養教育 味覚 食嗜好 食行動 生活習慣病予防	
	URL: http://researchmap.jp/60438190	
食行動・食嗜好の要因探索と効果的な栄養教育方法の構築		28
	食環境科学部 健康栄養学科	
	太田 昌子 准教授 Masako Oota	
	研究キーワード: 食品 疲労骨折予防 骨質 ビタミン E 栄養 バイオマーカー	
	URL: http://researchmap.jp/g0000209071	
疲労骨折予防を目的とした食品の開発		29
	食環境科学部 健康栄養学科	
	露久保 美夏 助教 Mika Tsuyukubo	
	研究キーワード: 調理科学 澱粉 酵素 米 大麦	
	URL: http://researchmap.jp/50646924	
米と大麦の調理に関する研究		30
ライフデザイン学部 生活支援学科		朝霞キャンパス
	ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻	
	鈴木 崇之 教授 Takayuki Suzuki	
	研究キーワード: 児童虐待 家庭支援 児童相談所 社会的養護 要保護児童対策地域協議会	
	URL: http://researchmap.jp/read0064175	
市町村要保護児童対策地域協議会におけるケース検討会の改善		79
	ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻	
	南野 奈津子 教授 Natsuko Minamino	
	研究キーワード: 子ども家庭福祉 多文化ソーシャルワーク	
	URL: http://researchmap.jp/7000007990	
滞日外国人家族に対する多文化ソーシャルワークに関する研究		80
ライフデザイン学部 健康スポーツ学科		朝霞キャンパス
	ライフデザイン学部 健康スポーツ学科	
	大迫 正文 教授 Masafumi Ohsako	
	研究キーワード: 骨・軟骨 機械的・電氣的刺激 組織学的・健康科学的研究	
	URL: http://researchmap.jp/read0027741	
低周波治療器を用いた骨の健康維持増進法の開発		31

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

朝霞キャンパス

	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	内田 祥士 教授 Yoshio Uchida	
	研究キーワード: 建築 デザイン 営繕 日本近代建築技術史	
	URL: http://researchmap.jp/read0049386	
リサイクルチェア-座り心地に御記憶ありませんか		76
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	櫻井 義夫 教授 Yoshio Sakurai	
	研究キーワード: 建築デザイン 都市計画 都市史	
	URL: http://researchmap.jp/g0000207050	
コミュニティー創成を目指す小施設の設計		81
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	繁成 剛 教授 Takeshi Shigenari	
	研究キーワード: リハビリテーション工学、生活支援技術、工業デザイン	
	URL: http://researchmap.jp/read0075461	
国産杉材を使った大型遊具		32
重度障害児の移動を支援する遊具の開発		33
高齢者の座位姿勢を改善するシートクッションのデザインと開発		34
間伐材とアルミジョイントを使ったテクノエイドの開発		77
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	高橋 儀平 教授 Gihei Takahashi	
	研究キーワード: 建築学 生活空間計画 バリアフリー ユニバーサルデザイン	
	URL: http://researchmap.jp/g0000172036	
公共トイレの多様化とその実現手法に関する基礎的研究		82
日本、中国、韓国におけるバリアフリー環境とユーザー参加による整備評価に関する研究		83
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	高橋 良至 教授 Yoshiyuki Takahashi	
	研究キーワード: メカトロニクス ロボット工学 医用福祉工学	
	URL: http://researchmap.jp/g0000206012	
歩行をアシストするパーソナルモビリティビークル(PMV)		89

	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	水村 容子 教授 Hiroko Mizumura	
	研究キーワード: 高齢者や障害者を配慮した住宅計画及び住環境整備計画 住宅政策	
	URL: http://www2.toyo.ac.jp/~mizumura/index.html	
スウェーデン・ストックホルム市に於ける住宅地格差の発生状況に関する研究		84
「エイジング・イン・プレイス」の実現に向けた高齢者住宅の在り方に関する研究		90
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	池田 千登勢 准教授 Chitose Ikeda	
	研究キーワード: プロダクトデザイン 障害者就労支援事業所 デザインマネジメント	
	URL: http://researchmap.jp/g0000206010	
福祉事業所の商品開発の事例研究と支援		35
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	北 真吾 准教授 Shingo Kita	
	研究キーワード: UI デザイン フィジカルコンピューティング 情報デザイン	
	URL: http://researchmap.jp/read0109402	
公共トイレにおける外国人対応に関する研究		85
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	仲 綾子 准教授 Ayako Naka	
	研究キーワード: こども環境 医療福祉建築計画	
	URL: http://researchmap.jp/nakaayako	
授乳およびおむつ替えスペースの設計指針(コンセプトブック)の開発と評価		86
	ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科	
	嶺 也守寛 准教授 Yasuhiro Mine	
	研究キーワード: 福祉工学 生活支援デザイン	
	URL: http://researchmap.jp/g0000213043	
変形性膝関節症のための膝装具のエビデンスに関する研究		36
日本独自のスヌーズレン環境を目指して		37
経営学部 会計ファイナンス学科 白山キャンパス		
	経営学部 会計ファイナンス学科(自然科学研究室)	
	越智 信彰 准教授 Nobuaki Ochi	
	研究キーワード: 環境教育 光害 照明	
	URL: http://researchmap.jp/read0055642	
「光害」の視点からの環境教育・光環境評価・照明適正化、星空観光の促進		63

国際観光学部 国際観光学科		白山キャンパス
	国際観光学部 国際観光学科	
	中挾 知延子 教授 Chieko Nakabasami	
	研究キーワード: 情報科学 多言語コミュニケーション 地域研究	
	URL: http://researchmap.jp/chienaka	
観光文化の醸成によるインバウンドのための魅力あるプロダクツの考案		73
情報連携学部 情報連携学科		赤羽台キャンパス
	情報連携学部 情報連携学科	
	後藤 尚弘 教授 Naohiro Goto	
	研究キーワード: 持続社会工学 環境情報工学 環境システム工学	
	URL: http://researchmap.jp/read0094976	
物資フローによる生産性診断		64

※この冊子でご紹介する研究者のほかにも、本学には多様な研究者が在籍しております。

「東洋大学研究者情報データベース」で本学研究者の業績等を検索できますので、こちらもご参照ください。

東洋大学研究者情報データベース <http://ris.toyo.ac.jp/>

免疫機能を定量化する新技術法

理工学部 生体医工学科

加藤 和則 教授 Kazunori Kato



研究概要

日常生活習慣・ストレス・食事・年齢などで変動しやすい個人の免疫能を、客観的に評価できる新技術を提供する。新たに開発した NK (ナチュラルキラー) 細胞の刺激物質を用いることで、NK 細胞の機能を全血のまま、簡便かつ定量的に測定することができる

研究シーズの内容

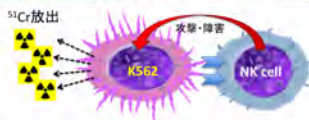
ナチュラルキラー細胞(NK 細胞)は血液中に存在している自然リンパ球の 1 種で、ウイルス感染や遺伝子変異細胞などを除去する役割を有しています。NK 細胞の活性は、加齢、生活習慣、ストレスなどの影響を受けやすく、個人差も大きいことから、免疫能の評価アッセイ系として用いられてきていました。しかしながら、左下図に示すようにこの活性測定法には、熟達した手技、放射性同位元素を取り扱う専用の施設、NK 感受性白血病細胞 K562 が必要であることから、より簡便で NK 活性を安定に測定できる、新しい評価系の構築が望まれていました。この欠点を克服するために、白血病細胞に換わって NK 細胞を特異的に刺激する物質を作製し、微量採血のままで簡便且つ客観的に評価できる NK 細胞活性解析システムの開発に成功しました。本研究シーズは、様々な日常環境で変化すると考えられている免疫機能を、分かりやすく数値化することができ、医療分野(ウイルス感染、自己免疫性疾患、慢性ストレス等による NK 活性の変動)のみならず、健康食料、機能性表示食品開発、栄養指導、スポーツジム、介護等々の健康ヘルスケア産業分野への波及効果も大きいと考えられます。

従来のNK活性の測定方法の欠点

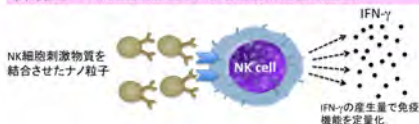
- 熟達した手技が必要(末梢血単核球分離、細胞濃度調整等) 技術者1名がこなせる検体数に限りがある
- 放射性同位元素(アイントープ)試薬を使用 専用施設(アイントープ実験室)の設置および測定機器が必要 ^{51}Cr はγ線を放出するため実験者の被曝の可能性
- 細胞を用いたバイオアッセイのために同一条件の設定が困難 採血から末梢血単核球分離条件までの条件 標的細胞K562の培養条件

血液細胞分離、放射性同位元素、標的細胞を用いず、全血中のNK細胞の機能を絶対値で解析する方法の開発が必要

従来法 (NK感受性白血病細胞K562を用いたNK活性測定法)



新規法 (NK細胞刺激粒子による新規NK活性測定法)



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

本新技術は、ヒトの免疫応答で重要なナチュラルキラー細胞の活性(機能)を従来のリンパ球分離とクロム遊離法よりも、簡便かつ再現性高く測定できるために、個人の免疫機能を客観的に評価できることから、医薬品、機能性表示食品、健康食品、運動・介護など、多くのヘルスケア産業に貢献できる。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

出願手続中(2017 年 8 月時点)

脊椎側弯症の早期発見につながる「Kinect による側弯症計測システム」の開発

理工学部 生体医工学科

寺田 信幸 教授 Nobuyuki Terada



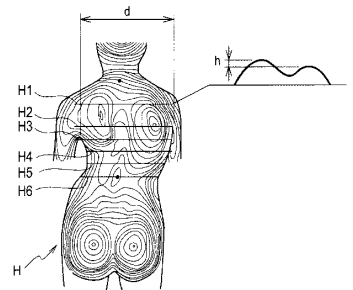
研究概要

3D カメラ「キネクト(米マイクロソフト社)」を活用した「側弯症計測システム」を開発しました。システムの実用化により、安価にまた短時間で定量的に診断することが出来、症状の早期発見につながり、重症化する患者の数を減らすことができます。

研究シーズの内容

側弯症は、背骨が曲がってしまう病気で、日本国内の推定患者数は 127 万人と言われています(発症率は 100 人に 1 人程度)。学校保健法で検査項目のひとつとなっており、従来、目視による検査が計測手法として用いられていますが、主観によるばらつきや検査時間が長いなど問題がありました。また、検査手法として用いられているX線利用(背骨の曲がり具合を測定)とモアレ画像法(体の隆起を測定)は被爆や計測装置が高価など、検診、数値化に不向きという問題があります。

側弯症は、早期発見により手術が不要となります。再現性が高く、定量的に計測できる安価で小型軽量の計測システムの開発により、早期発見が可能となり、重症化してしまう患者の数を減らすことができます。



【システム概要】

開発したシステムは 3D カメラ、解析 PC と基準プレートとの3点で構成した。

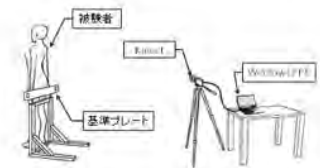
3D カメラ:より安価な計測システムを実現するため、赤外線により特殊パターンを投影し撮影することで 3 次元形状を計測可能なレーザーパターン投影方式の 3D カメラ(マイクロソフト社製:Kinect for Windows センサー)を採用し計測システムの開発を行った。

解析 PC:解析は撮影と同時に、結果をすぐに表示できるシステムにした。解析 PC は操作を容易にするため組み込み OS(Windows Embedded)を利用した。PC を専用機にすることで電源を入れて撮影ボタンを押すだけで計測から解析が行われるようにした。

基準プレート:複数の被験者を連続して撮影する時に被験者の位置決めを容易にする。また、基準プレートには位置決めピンとハンドルを設置した。

システム構成

- ・検査者はPCで撮影ボタンを押すだけ！
- ・被験者は基準プレートの位置に立つだけ！



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

米マイクロソフト者の「キネクト」を活用することで、従来の 3Dカメラでは 100 万円以上かかっていた計測が、数万円の費用で実現可能となっただけでなく、操作方法の簡素化、検査時間の短縮が実現し、商品化がしやすくなりました。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特許第 6132354 号「脊椎側弯症の評価システムおよび同システムに適用される評価用器具」

外耳道から無侵襲に右心機能を診る

理工学部 生体医工学科

寺田 信幸 教授 Nobuyuki Terada

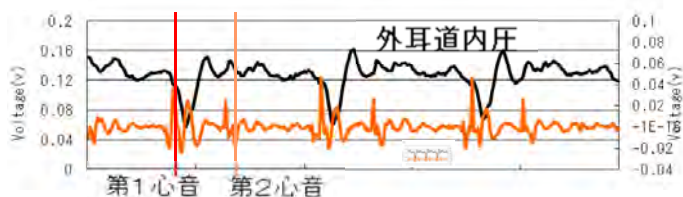
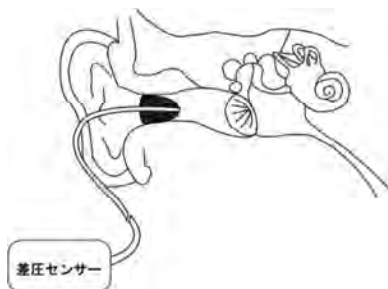


研究概要 耳栓状の装置を装着し、外耳道の内圧変化を低周波圧センサで検出することにより得られる体振動から、頸静脈圧変動成分を抽出し、無侵襲で右心機能を解析できる測定法を開発した。

研究シーズの内容

我々は、外耳道を経由して検知される微弱な体振動から右心機能を非観血、非侵襲的に診断する手法を考案した。耳栓により閉塞した外耳道空間の振動を低周波領域に特性を有する差圧センサにより計測する。この外耳道空間で検知される体振動は、様々な成因により生じる振動の複合と考えられるが、中心的なものに頸静脈圧変動がある。頸静脈圧変動は右房の拍動に関連する。重力変化時(体位変換、微小重力実験など)の計測データや心音および循環動態解析システム、超音波診断装置(心エコー)を用いた検討結果から、その生理的妥当性が検証された。

これまで、右心機能を調べるには、カテーテルを挿入し直接測定する観血的検査法が主体であり、様々なリスクを負っていた。心臓手術後の右心機能を連続的にモニターできれば、開心術後急性期の心機能障害を早期に見できる。また、三尖弁狭窄症、右室肥大、右心不全、肺高血圧症、三尖弁閉鎖不全症、心不全などの診断、治療にも、右心機能の的確な把握が必要である。カテーテルを挿入すること無く、非観血的、無侵襲に頸静脈圧変動を計測し、右心機能を常時連続モニターできることの意義は大きい。今後の医学の発展に大いに寄与すると思われる。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

地域の中核病院，一般病院、診療所，透析センター，訪問看護センター，老人福祉施設 など

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

頸静脈圧演算システム及び頸静脈圧演算方法 特許第 5585955 号

高齢者見守りシステムとしての転倒検出システムの開発

理工学部 生体医工学科

寺田 信幸 教授 Nobuyuki Terada



研究概要

転倒や浴室での溺死など屋内事故による死亡事故の大半は、老人の一人暮らし、または家族や介護者が留守の間に発生しており、早期発見すれば死に至らなかった可能性のあるケースが多数含まれる。そこで我々は住宅内における転倒検出・通報システムの開発を行っている。

研究シーズの内容

これまで、ロボットをインターフェースとした住宅システムの開発を行ってきた。住宅にはサーバが設置されており、無線 LAN を利用して住宅とロボットが情報を交換できる。これにより、ロボットが音声認識を行い、住宅を操作したり、住宅側の状態をロボットから人に伝えることを実現している。今回開発した転倒検出システムは、住宅に設置した転倒検出センサが人の転倒を検出し、ロボットに通信することで、住宅内に音声で連絡する。さらには、インターネットを介して携帯電話にメールで連絡する。



転倒検出にはレーザーレンジファインダ(以下 LRF)を使用した。LRF は赤外レーザー光により、水平面上の空間を 0.36 度ピッチで 240 度スキャンし、検出体との距離と方向を検出できるセンサである。検出結果として 0.36 度毎の距離データを出力するので、センサ周辺の 2 次元的な環境認識に利用できる。また、測距原理には、光の飛行時間による位相差方式が使用されているので、検出体の色や表面の光沢の影響が少なく、安定した検出が可能である。



家庭内においては、通常何もない空間に移動物体が検出された場合にはその物体を人としてみなすことができる。このことから、LRF で移動物体を検出することで人の位置を検出し、人の移動追跡を行った。移動追跡を行った結果、マスク領域を通して追跡不可能になった場合は人が追跡範囲から出て行ったと判断した。検出領域において追跡が不可能になった場合には転倒とみなした。



この検出システムを無線 LAN を用いてネットワークに接続することで住宅内にあるロボットと通信を行い、転倒検出後に通報を行うようにした。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

本研究の手法では、LRF を用いることで、広範囲の検出が可能であることから、トイレや浴室に限らず様々な場所で容易に転倒の検出が行えると考えられる。また、被験者が装置を装着する必要もないため、家庭内での見守りのみならず、病院や介護老人福祉施設など複数の人間が利用する場所での利用にも有効である。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

歩行老化予防ならびに下肢 リハビリテーション用具の開発

理工学部 生体医工学科

寺田 信幸 教授 Nobuyuki Terada



研究 概要

高齢者の歩行の特徴である前傾姿勢による大臀筋や腓腹筋にかかる負担を軽減しながら、大腿四頭筋、前脛骨筋では日常歩行と同等のトレーニング効果が得られる高齢者のためのステッパーを開発した。

研究シーズの内容

身体活動や運動が、メンタルヘルスや生活の質の改善に効果をもたらすことは良く知られている。しかしながら、高齢者になるに従い、筋力、バランス機能など身体機能の低下で、活動量が低下する。一般的に高齢になると猫背で膝や腰が曲がり、下肢筋力の低下から小股すり足で遅い歩行になる。そのため、外出などの機会が減り、活動量が低下する。

今回、高齢者の歩行の特徴である前傾姿勢による大臀筋や腓腹筋にかかる負担を軽減しながら、大腿四頭筋、前脛骨筋では日常歩行と同等のトレーニング効果が得られる高齢者のためのステッパーを開発した。すり足歩行の予防効果が期待できる受動型トレーニング装置で、腰への負担が少なく、自立歩行が困難でもトレーニングが可能である。

本装置は以下の特徴を持つ。

- ・受動型トレーニング装置である。
- ・腰に負担がかからない。
- ・手すりにより、自立歩行が困難でもトレーニングが可能。
- ・足を上げる動作や立ち上がりに必要な筋肉が鍛えられ、すり足歩行を改善する。



床での足踏みとステッパーでの下肢筋電図を比較すると、加齢により筋力が衰える大腿四頭筋の活動がステッパーで大きく、高齢者特有の前傾姿勢により負荷がかかる腓腹筋の活動は軽減されている。

大腿直筋は、大腿四頭筋の四つの筋頭のうち最も長く、他の三頭筋と違って膝関節だけでなく股関節までまたがる二関節筋で、膝関節の伸展だけでなく股関節の動きにも関与する。股関節の屈曲つまり太ももを持ち上げる動作にも働く。ハムストリングスの大腿二頭筋は膝関節の屈曲、つまり大腿四頭筋の逆に脚を曲げる働きや立ち上がり動作時の股関節の伸展に関与する。

すなわち、本ステッパーによるトレーニングは、足を上げる動作や立ち上がりに必要な筋肉の維持、強化につながると考えられる。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ・デイケアセンター等での室内トレーニング
- ・腰や歩行に障害のある方のリハビリ

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

本装置はエーアンドエー株式会社と共同で開発された

強風による力のかかり方を弱くできる 果実袋の開発

理工学部 生体医工学科

望月 修 教授 Osamu Mochizuki



研究概要 台風の強風による果実の落下を防ぐために、空気抵抗係数の小さい果実袋の形状および表面加工パターンの探査を行い、リンゴに掛ける袋を開発した。片手でかけやすくする工夫も行った。

研究シーズの内容

リンゴに掛けやすくするために、袋の基本形状を円柱状としました。この円柱にいくつかのパターンを施し、空気抵抗係数の違いを比較しました。その結果を図1に示します。図1の(a):円柱のみ、(b)表面が果実袋の素材である円柱、(c)無秩序なしわをつけた果実袋を貼った円柱、(d)横筋をつけた果実袋を貼った円柱、(e)ミウラ折りを付けた果実袋を貼った円柱、(f)山谷構造の溝を付けた果実袋を貼った円柱です。特に最後のものを「提灯型」と呼びます。最も小さい抵抗係数を示したのは提灯型です。この写真を図2に示します。提灯のように上下に折りたためる構造としました。これにより、片手でリンゴに掛けることができ、作業効率を上げることができます。リンゴにこの袋をかけた様子を図3に示します。かけたあと、上部に付いた留め具を枝に掛け、それをひねることで袋掛け完了となります。袋を引き上げたときにできる山谷溝によって、どの方向から風が吹いてもこれにかかる空気抵抗は小さくなります。

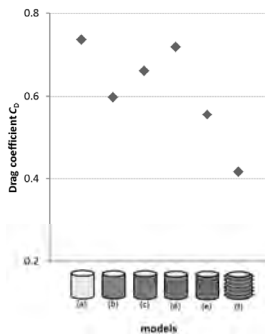


図1 袋の表面パターンの違いによる抵抗係数の比較



図2 山谷型の表面パターンをつけた袋モデル

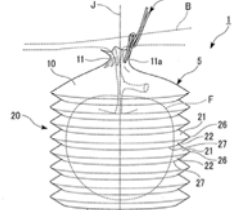


図3 リンゴに掛けた様子
(図中の数字は無視)

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

折りたたまれた提灯型袋の束を腰の収納袋に入れ、一枚ずつ片手で取り出し、リンゴの下から上に向けて引き上げることで容易に袋掛けができます。袋の素材は現在使われているものを使うことができます。提灯づくりの手法を応用できます。これによって収穫直前のリンゴを風害(約700億円)から守ることができます

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・特願 2017-085626 果実袋
- ・H Matsumoto, Y Kubota, M Ohishi and O Mochizuki, Flow visualization around an apple with and without bagging, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 822 (2017) 012060, doi:10.1088/1742-6596/822/1/012060
- ・H Matsumoto, Y Kubota, M Ohishi and O Mochizuki, Drag on a Cylinder with an Apple-Shaped Cross Section, World Journal of Mechanics, 2016, 6, 323-339, DOI: 10.4236/wjm.2016.69024
- ・松本 浩乃,窪田 佳寛,大石 正行,望月 修,リンゴの袋掛けと強風落下との関係、日本機械学会論文集、vol.82, No.833, 2016, DOI: 10.1299/transjsme.15-00389

医療の安全と質向上のための医療福祉 機器評価技術

理工学部 生体医工学科

山内 康司 教授 Yasushi Yamauchi



研究概要 医療福祉機器の有効性・安全性は、その機器を人がどのように使うかによって決まる。我々は機器の評価手法や診断治療情報の提供手法の開発に取り組んでいる。

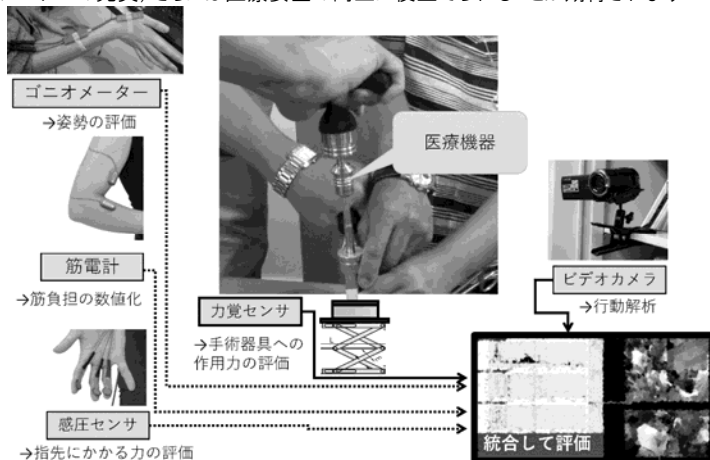
研究シリーズの内容

高度に発達した医療福祉機器も、最終的には人間が操作してはじめて性能を発揮します。

新しい医療機器や治療方法の開発と、その有効性・安全性評価においては、ハード・ソフトそのものに加えて、ユーザである医師などが機器をどのように使いこなすかという観点も重要です。

そこで私たちは、この「物」と「人」の両方について、運動解析や力覚計測といった人間計測技術を用いることにより計測し、その有効性や技能を定量的に評価することを試みています。また、3次元画像や3Dプリンターなどを活用した診断治療情報の提供方法についても開発しています。

私たちの研究成果は、よりよい医療機器の設計に反映できるだけでなく、医療シミュレータの開発や、医学教育システムの充実、さらには医療安全の向上に役立てられることが期待されます。



本システムを用いて、新しい手術用ドライバーの開発に成功しました。

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

医療機器, 福祉機器

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

「人体模型」特許第 3845746 号(2006 年 9 月 1 日登録) ※本学着任前の出願特許

無痛採血・検査マイクロデバイスの開発

理工学部 生体医工学科

吉田 善一 教授 Yoshikazu Yoshida



研究概要

μ TAS(Micro Total Analysis System)は、数センチ角の樹脂マイクロチップ上に、数十～数百 μ mの幅や深さでマイクロ流路を形成し、生化学検査を行うバイオチップです。本研究では、無痛で採血ができるデバイスを提供します。

研究シーズの内容

本研究の目的は、毎日自分で血液検査できるマイクロ診断チップの開発です。従来は個別に加工したフィルムを張り合わせていましたが、本発明は、三層一緒にレーザでくり抜くことで、皮膚に刺さり易いシャープな形状の微細針を高速で安価に製造することができます。レーザ加工時の熱が金属箔に残り、糊しろが少ない針の両端再付着ができます。また、中央の金属箔に電気を流すことができ薬物の注入ができます。図1に示した加工方法は、厚さ 50μ mの金属箔（例えばAl）にマイクロニードルの流路形状を周囲を残してレーザ（UV）でくり抜き、その後に箔の両面を樹脂ラミネート（厚さ 50μ m、ポリイミド+エポキシ樹脂）します。三層のままレーザでニードル部と吸入部を同時にくり抜くと、針の太さ 150μ m、長さ3mm、吸引機構がついた採血・生化学検査デバイスができあがります（図2）。図3に疑似採血実験を示します。

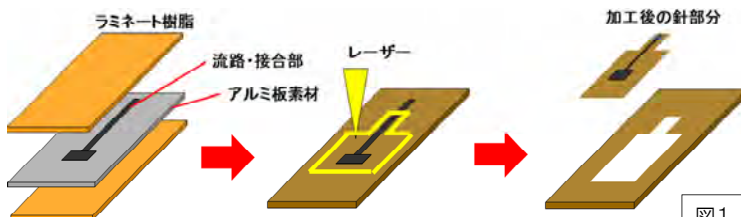


図1 デバイス作成

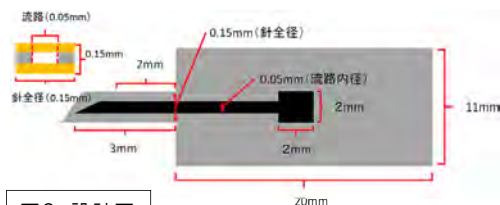


図2 設計図



図3 採血実験後の写真

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

特徴は、①皮膚に対して容易に突き刺すことができる、②十分な量の薬剤を確実に皮膚内に送り込むことができる、③容易に製造できるように工夫したマイクロニードルです。

想定される用途は、血液検査、ワクチン投与、糖尿病治療、などです。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特願 2016-251407「マイクロニードルおよびマイクロニードルの製造方法」

プラズマ併用解凍・保存法

理工学部 電気電子情報工学科

加藤 正平 教授 Shohei Kato



研究概要

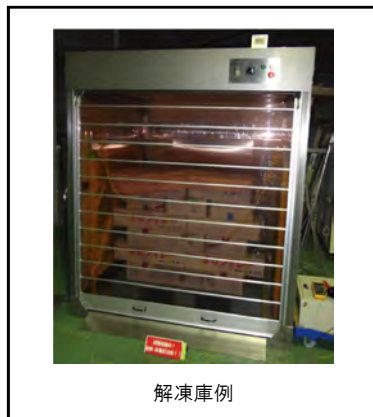
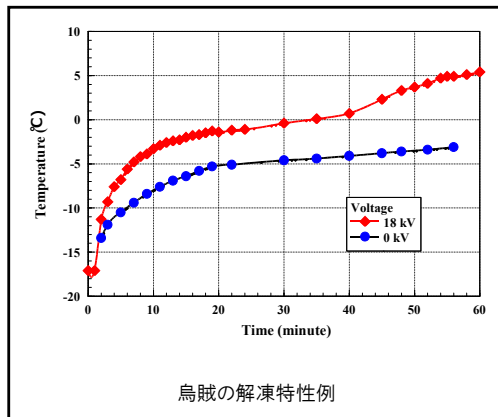
高電圧を使用した熱交換促進効果による食品解凍、および保存技術

研究シーズの内容

高電圧応用による、解凍品質が良好で省エネ、低環境負荷、迅速な解凍法を開発しています。高電圧中では食品の表面で微小放電(コロナ放電)を発生させることができます。このコロナ放電は様々な効果を生みます。その中のイオン風、EHDを使用すると熱交換を効率的に行えます。解凍に応用することは冷却システムの逆プロセスになりますが、金属の冷却とは異なる伝熱プロセスや温度管理の問題があります。

本研究では、高電圧の印加時の解凍プロセスの研究より、解凍品周囲の微小空間にコロナ放電を発生して、イオン風による熱交換促進現象を利用する解凍装置の実現を行います。解凍に必要な熱源には、イオン風による熱交換促進現象の利用に加え、ジュール加熱電流等を効率的に利用することが可能となる方法を採用しています。また従来は均一な解凍が困難となる解凍品を積み上げた状態でも、均一な解凍が可能な電極構造を実現します。解凍後も高電圧によって、解凍庫内で細菌の増殖を抑制し、変色防止や酸化防止等の保存コントロールを可能にします。

これにより省スペースに優れ、迅速、高品質解凍が可能な解凍冷蔵システムが実現できます。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

高電圧使用に対する安全性を確保しています。解凍品質は現場作業からの高い評価を得られるレベルを維持することができます。高い省エネ性、低い環境負荷の解凍を可能にします。水産加工分野、食肉加工分野、食品販売分野、大型冷凍庫、店舗用冷凍庫に応用可能です。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 解凍装置 (特願 2014-105153)
- ② 解凍装置 (特願 2015-237697)
- ③ 冷凍装置 (特願 2016-48096)

老眼による見えと視力を改善できるLED照明

理工学部 電気電子情報工学科

佐野 勇司 教授 Yuji Sano



研究概要

RGB(赤緑青)色LED(発光ダイオード)の光を活用した照明を用いることにより、老眼により長くなった焦点の合う視距離を短縮すると共に視力を改善して、細かい字や画像を楽に見ることができるようになります。

研究シーズの内容

各種照明を用いた場合の、焦点の合う最短視距離(近点距離)と視力を測定し、測定値の相異要因を解析しました。

その結果、同一照明色に調整した赤青緑の3色のLED(発光ダイオード)を搭載した照明を用いることによって、**白熱灯・蛍光灯・LED電球に対して最短視距離を5～12%短縮、視力値も5～11%向上できることが分かりました。**

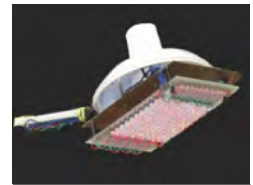


図1 試作したRGB色LED照明

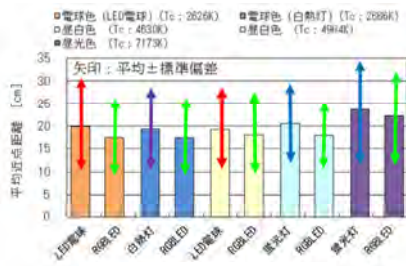


図2 近点距離の測定結果

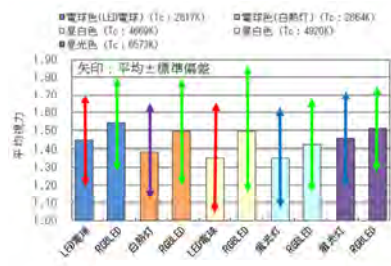


図3 視力の測定結果

実験と解析の結果、最短視距離の短縮と視力の向上の要因は、各色のLED光が眼球内の網膜上に存在する3色(赤青緑)のセンサー(錐体)を効率的に照射することであると推測できました。

本照明を用いることで新聞や本を現状よりも大きな字で読むことができます。また、現状よりも離して字や画像を見ることができるので目が疲れにくくなります。さらに、3色のLED光を調節することにより、用途に合わせて既存の白熱灯・蛍光灯・LED電球のいずれとも同じ照明色が得られます。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

RGB(赤緑青)色LED(発光ダイオード)の光を活用した照明を用いることにより、老眼により長くなった焦点の合う視距離を短縮すると共に視力を改善して、細かい字や画像を楽に見ることができるようになります。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 照明装置(特許第 5660484 号)
- ② 照明装置(特許第 6011961 号)

3Dスキャナを用いたアスリートの 印象マネージメントシステム

総合情報学部 総合情報学科

加藤 千恵子 教授 Chieko Kato



研究 概要

短時間で全身のカラーおよびポリゴンデータを取得し、3D表示で即時にフィードバックするシステムを構築。得られた3D表示データを利用し、心理分析によるプロポーションの印象マッピングにより、体型の印象を推定できる。

研究シーズの内容

空間分解能に優れたハイパフォーマンスの3Dスキャナを用いて、場所を選ばず短時間(約90秒)でアスリートの全身をスキャンし、3D表示データ、各部位の測定データ、ボーンモデル用データ、3Dプリンタ出力データの生成を可能とするシステムを構築しました。

さらに、3Dの外観から受ける印象との関係性を心理統計的に可視化することで、アスリートの全方位的な印象マネージメントを実現しました。

この技術によって、プレイ中の対戦相手への心理効果の推定、感性価値の高いスポーツ商品のデザイン、選手の印象マネージメントなどへの応用が可能となります。



スキャンデータ出力画面



測定の様子

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ・姿勢の任意の方位からの確認及びフィードバック、各部位の筋肉の状況の視覚的把握
- ・観るもの視覚感性に訴えるスポーツ商品の設計

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・イノベーション・ジャパン 2016 出展

筆跡の時間情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握

生命科学部 生命科学科

川口 英夫 教授 Hideo Kawaguchi



研究概要 うつ病等のメンタルヘルス不調は再発率が高いため、予防措置を講ずることが有効です。そこで筆跡の時間情報を用いて、メンタルヘルス不調の予兆把握ができることを見出しました。

研究シーズの内容

近年、メンタルヘルス不調者が急増し、社会問題となっています。うつ病等のメンタルヘルス不調は再発率が高いため、早期発見し発症そのものを防ぐ方策が求められています。そこで本研究では、『デジタルペン』を用いて取得した筆跡データからメンタルヘルス不調の予兆把握が可能か、4年間の追跡研究で検討しました。

ボランティア学生 200 名（4 年間通しての参加者 151 名）に、筆跡を 13 ms、0.3 mm の時空間分解能で記録できるデジタルペンを用いて内田クレペリン検査（図 1 参照）を受検していただきました。さらに精神健康度を測定する質問用紙 GHQ30 にも記入していただきました。デジタルペンで得られた筆跡データから数字『4』、『5』、『7』の 1 ストローク目と 2 ストローク目の間隔時間（ t_1 ）および数字の書き終わりから次の数字の書き始めの間隔時間（ t_2 ）を抽出し（図 2 参照）、これらの時間の比をストローク間隔時間比（ t_2/t_1 ）としました（図 3 参照）。この指標（ t_2/t_1 ）がメンタルヘルス不調について予測力を持つか、4 年間の追跡研究（コホート研究）を実施しました。その結果、『 $t_2/t_1 \geq 10$ の群（A 群）』は『 $t_2/t_1 < 10$ の群（B 群）』と比べ、休学・退学率が大幅に異なる（オッズ比：5.3）ことが明らかとなりました。さらに、1 年目と 3 年目の社会的活動障害のスコアで A 群・B 群間に有意差が見られました（1 年目・3 年目共に $p < 0.05$ ）。なお、この研究は東洋大学・倫理審査委員会承認されたプロトコルに従い実施しました。

以上より、指標 t_2/t_1 はメンタルヘルス不調の予兆把握に有用であることが示唆されました。特に社会的活動障害のスコアの高い人、すなわち人間関係に苦手意識を持つ人はリスクが高いと考えられます。

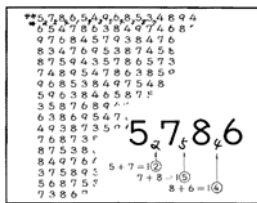


図 1 デジタルペンと内田クレペリン検査

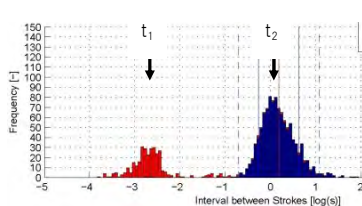


図 2 筆跡の時間構造の例

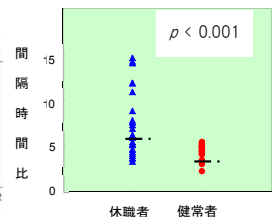


図 3 t_2/t_1 の分布の比較

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① メンタルヘルス不調の予防のためのスクリーニングツール
- ② ストレスの定量的把握ツール

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

【発表】 Mashio Y, Kawaguchi H et al., Neurosci Abstr, 820.19/WW16 (2016)

【出願特許】 特開 2010-131280:川口他、精神状態判定支援方法および装置

表面増強ラマン分光法による食品中成分・添加物の迅速検出

生命科学部 生命科学科

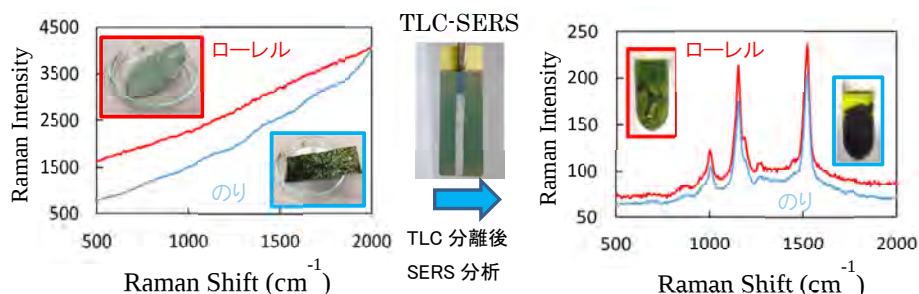
竹井 弘之 教授 Hiroyuki Takei



研究概要 食品等、夾雑物存在下において特定成分・添加物の迅速ラマン分析に適した基板を提供し、5分以内の検出を目的とする

研究シーズの内容

表面増強ラマン分光法(Surface Enhanced Raman Spectroscopy: SERS)は、簡便かつ迅速な分子同定手法として注目を集めつつある。大気中での測定が可能であり、最近の装置は安価なレーザーダイオードと小型分光光度計から構成されていることから、現場での低分子量化学物質の同定に活用されることが期待されている。SERS法に必要な消耗品である貴金属ナノ構造体はさまざまな企業から市販される様になっているが、液状の高純度化学物質の検出のために作製されており、食品等の夾雑物の存在下での利用に対応していない。我々は、βカロテン等の食品中に存在する成分の簡便・迅速検出を目的として、分離機能を有するSERS基板の開発を行った。簡便な分離手法として知られる薄層クロマトグラフィー(Thin Layer Chromatography: TLC)用のプレートにSERS検出用の銀ナノ粒子層を組み込んだTLC-SERS基板を作製した。測定対象物としてローレルやのりに含まれるβカロテンを選んだ。直接レーザーを照射したり(図左)、また抽出後にSERS分析を試みてもβカロテン固有のラマンスペクトルは得られなかったが、TLC-SERS(図中央)で分離することにより、固有のピークの検出が可能となった(図右)。



TLC-SERSによる食品中化学物質 in-situ SERS 分析(βカロテン)

分離工程および SERS 効果が重要であり、両ステップを 5 分以内に実施することができるとされている。他の成分・添加物に測定範囲を広げ、定量測定に対する可能性を検証していく予定である。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

適量の添加物は望ましい効果をもたらすが、過剰量摂取は健康上の問題につながることもある。また、非法の化学物質が加えられる場合もあり(例: スキムミルク中のメラミン)、添加物の迅速検出による食の安全に貢献することが期待される半面、食品以外分野への適応も可能と考える。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① H. Takei, J. Saito, K. Kato, H. Vieker, A. Beyer, and A. Götzhäuser, *J. Nanomaterials*, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/316189> (2015)
- ② 分析用基板及びその製造方法(特許第 5494954 号)
- ③ 薄層クロマトプレート及びその使用方法(特願 2013-95178)

表面増強ラマン分光法による農作物表面吸着物質の迅速検出

生命科学部 生命科学科

竹井 弘之 教授 Hiroyuki Takei



研究概要

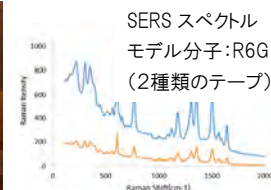
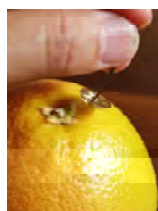
農作物等の固体表面に吸着した化学物質の非侵襲、in-situ ラマン分析

研究シーズの内容

表面増強ラマン分光法(Surface Enhanced Raman Spectroscopy: SERS)は、簡便かつ迅速な分子同定手法として注目を集めつつある。大気中での測定が可能であり、最近の装置は安価なレーザーダイオードと小型分光光度計から構成されることから、現場での低分子量化学物質の同定に活用されることが期待されている。SERS法に必要な消耗品である貴金属ナノ構造体はさまざまな企業から市販されるようになってきているが、液状の高純度化学物質の検出のために作製されており、固体表面上に吸着した化学物質の in-situ 検出には適していない。我々は、農作物等の表面に吸着している化学物質の迅速ラマン分析を目標としているが、硬い基板上に形成された貴金属ナノ構造体を固体表面に押付けると、接触領域が不均一であったり、ナノ構造体が損傷を受けたりする可能性がある。我々は柔軟性に富んだ粘着テープ表面上に貴金属ナノ構造体を構築することで問題の解決を目指している。そこで粘着テープ表面に単分散シリカナノ粒子を単層として吸着し、さらに真空蒸着により銀ナノ粒子を形成した(フレキシブル SERS: FlexiSERS)。粘着テープを農作物表面に簡便に押付けるために粘着テープをピンの先端に固定してある。モデル分子であるローダミン 6G を塗布したグレープフルーツ表面に、ピン



ナノ粒子
粘着テープ
ピン
押付けて
SERS 分析



ピン型 FlexiSERS による農作物表面吸着化学物質の in-situ SERS 分析

型 FlexiSERS を押付け得られた SERS スペクトルを示す。現在、基板作製プロトコル、測定プロトコルの最適化を実施している段階であるが、増強効果による信号の増大、または押付けることによるナノ構造体への影響に関する知見が得られており、イマザリルやチアベンダゾール等、輸入されている柑橘類に実際使われている化学物質の半定量検出能を近日中に実証できるとされる。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

今後、海外からの農作物の輸入が増加すると思われる。輸送中のカビ発生を抑制するために、イマザリルやチアベンダゾール等の防カビ剤による処理が施されている。防カビ剤の適量利用を確認したり、純度の低い非合法な薬剤の利用を防いだり、さらにはテロリストによる化学・生物兵器利用の対策にも応用できると考える。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 表面増強分光用基板(特許第 5709039 号)
- ② ラマン分光測定法及びラマン分光測定器(特願 2014-067870)

人為由来の環境汚染および環境改変が 環境生態系に与える影響

生命科学部 応用生物科学科

柏田 祥策 教授 Shosaku Kashiwada



研究 概要

人類の持続的発展に必要な生態系サービスの定性定量化および環境リスク解析

研究シーズの内容

産業革命以降、人為由来の化学物質が環境および生態系を汚染し続けている。地球環境における化学環境の変化は数万年単位で進んでいくものであるが、人間活動の結果、その変化速度が数年単位にまで短縮されている。しかし、その変化に対して環境生物および生態系は対応することが出来ない。化学汚染環境に長期間生息することで生体恒常性に異常を来した結果、免疫系が攪乱されて病原菌の生態侵入に対して脆弱になり、野生生物が感染症に罹患しているとも言われるようになった。

環境健康科学研究室では、モデル生物メダカを用いた化学物質の生態リスク評価研究を始めとして、生物進化への影響評価研究を行っている。

現在の研究テーマは、ナノマテリアル汚染および抗生物質汚染の生態リスク評価と足尾銅山鉱毒事件が生態系進化への影響の四次元解析である。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- 生態毒性学研究を通じた化学物質の安全性評価
- 化学物質のハザード研究とリスク評価
- 生体影響研究を通じたメディカルサイエンス研究

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本環境毒性学会(幹事・学会誌編集委員長)、
Society of Environmental Toxicology and Chemistry、
経済産業省ナノテクノロジー標準化国内審議委員会・環境・安全分科会委員

有機溶媒耐性微生物および酵素

生命科学部 応用生物科学科

道久 則之 教授 Noriyuki Doukyu



研究概要

産業に役立つ微生物や酵素の研究

研究シーズの内容

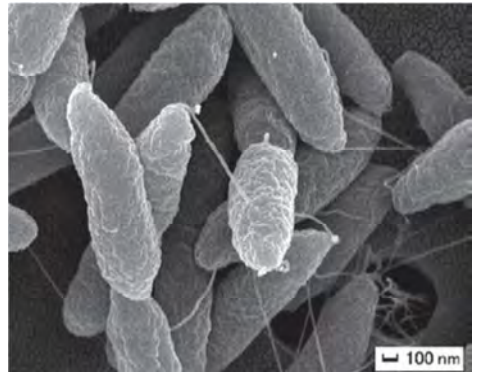
有機溶媒に耐性のある微生物について研究を行っており、これらの微生物はバイオ燃料の生産や環境汚染修復技術に応用できることが期待されている。また、血液中のコレステロール値の測定に使われる酵素(コレステロールオキシダーゼ)などの有用酵素の研究も行っている。

1) 微生物の有機溶媒耐性のメカニズム

大腸菌の有機溶媒耐性機構の解析を行っている。大腸菌の有機溶媒耐性には、有機溶媒を細胞外に排出するタンパク質が重要であることが知られている。当研究室では、新しい有機溶媒耐性メカニズムを見出し、研究を進めている。

2) 有用酵素の探索と応用

当研究室で発見した *Chromobacterium* 属細菌 DS-1 株由来のコレステロールオキシダーゼは、これまで知られているコレステロールオキシダーゼの中で最も耐熱性が高く、有機溶媒や界面活性剤に対しても高い耐性を示すことが分かり、研究を進めている。



Chromobacterium 属細菌 DS-1 株

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- 有機溶媒耐性微生物の応用について
- コレステロールオキシダーゼなどの酵素の応用について
- その他、極限環境微生物や微生物由来の酵素について

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本農芸化学会、極限環境生物学会

新たな生物資源の発見・保存および応用

生命科学部 応用生物科学科

三浦 健 准教授 Takeshi Miura



研究概要

未知生物圏からの有用微生物(極限環境微生物)の発見および応用

研究シーズの内容

「微生物は、生活でどのように利用されていますか?」と質問されたら、どのように答えますか?身近なところで、食品・飲料、医薬品、エネルギーなどが思い浮かぶと思います。そのような微生物は、我々が生活している環境は、もちろんのこと、深海、地殻内、温泉などの我々が暮らすことのできない極限環境にも多く生存しています。しかし、残念なことに発見されているのは、ほんの一握りです。

これまでに、深海から、ファインケミカル分野やエコテクノロジー分野で活用が期待される寒天分解菌や石油分解菌など有用微生物が発見されています。しかし、現在、地球上に存在する微生物の99%が未発見であり、多くの生物資源が眠っています。

そこで、彼らを自分たちの新たなアイデアで発見することに挑戦しています。我々は、未知生物圏である駿河湾沖の地殻内コアサンプル(60 か所)および世界最深度マリアナ海溝深海底泥サンプル(13 か所)を所有しています。また、特殊な環境だけではなく、我々の身近な場所である北関東は様々な自然に囲まれ、湿地帯があり、多くの温泉もある。その様な場所から、多くの有用酵素生産菌の発見・保存を行っています。現在、地殻内微生物 2000 株、深海微生物 3500 株などを所有しています。

その中で、興味深い微生物として、人工胃液(pH2)でも生育可能な乳酸菌、有用な低温酵素産生菌、コピー用紙などの非食品バイオマス分解菌、低温において活性を有する酵素(アミラーゼ、リパーゼ、アルギン酸リアーゼなど)産生菌など様々な性質を有しています。それらの微生物を中心に研究を進めています。



地殻内コアサンプル



保存菌株

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

我々が発見した微生物を利用して、応用・開発研究を地域産業(特に、発酵・醸造分野)と共同研究を行うことができるのではないかと考えています。

さらに、我々のスクリーニング技術を用いて、新規微生物を発見することに挑戦できるのではないかと考えています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

極限環境生物学会、日本農芸化学会

糞便中の化学物質の抽出方法、及びキットの開発

生命科学部

萩尾 真人 助教 Masahito Hagio



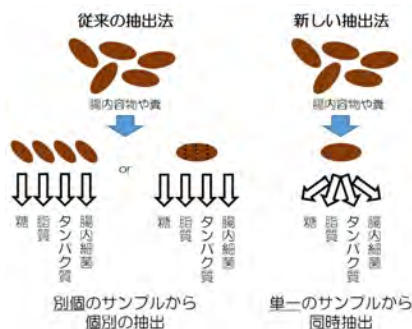
研究概要 生体試料中、特に糞便中の親水性化合物及び疎水性化合物の簡易分離法の開発、及びその方法を利用した腸内環境簡易評価法の開発

研究シーズの内容

近年、メタボリックシンドロームをはじめとして大腸がんや大腸炎などの様々な病態において、腸内環境と宿主の間に深い関連性が認められてきています。通常、腸内環境の評価とは、どのような微生物がどのようなポピュレーションで存在しているかを分析することを指すことが多いです。しかし、腸内には微生物だけでなく、宿主の消化産物や微生物による代謝産物も同時に存在していますので、腸内環境の把握には、それらすべての相互関係を網羅的に評価する必要があるのでは、と考えました。

このことを解決するためにはまず、①複数対象物を単一試料から選り分けて抽出・分析し分析対象物同士の関連性を評価するのが理想であると考えられます(下図)。また、マウスやラットといった実験小動物の腸内内容物を用いる場合、試料の絶対取得量が少ないため一定時間量の試料をプールすることがあります。主な目的は、分析対象物の抽出・測定限界を下回らないよう、試料の絶対量を確保するためですが、試料回収の完了までに時間を要するのと同時に混合して試料を均一化した場合には測定値が平均化してしまい、経時変化というパラメーターを失ってしまいます。このことを解決するためには②少量の試料から迅速にかつ高効率(低ロス)に分析対象物を抽出することが理想であると考えられます。

これまでラット糞中胆汁酸を測定するためには、一日分の糞を集めた後、抽出前処理として凍結乾燥による水分除去、破碎を行ってはじめて抽出を行い胆汁酸分析に供していたため、試料回収開始から分析開始までに 4~5 日要していました。そこで本研究では、抽出前処理行程の簡易化および高分離化を検討し、現在では疎水性化合物溶出画分、親水性化合物溶出画分および糞層を単一試料から1日以内に分離することが可能となりました。この方法を用いることで、糞中不要画分の除去と同時に速やかな抽出行程への移行が可能となり、分析完了までに要する時間を大幅に短縮することが出来ます。今後はさらに分離項目を増やすとともに、誰でも安定してかつ簡便に抽出可能なキットとして開発をしていく予定です。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ・医療や食品などの分野における分析・検査の簡易化および効率化。
- ・腸内環境評価を目的とした検便キットの開発。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・特願 2017-011365 糞便中の化学物質の抽出方法、及びキット

伝統野菜の機能性に関する研究

生命科学研究科

下村 講一郎 教授 Koichiro Shimomura



研究概要 伝統野菜およびそれらスプラウトの抗酸化活性、ACE 阻害活性などの機能性について検討する。

研究シーズの内容

伝統野菜やそれらのスプラウトの機能性を解明するために抗酸化活性は、DPPH ラジカル捕捉活性を測定し、他の野菜と比較するため Trolox 相当量を算出しています。また、植物種によっては血圧降下作用が期待される野菜もあることから、ACE 阻害活性測定キットを用いて研究を行っています。

スイゼンジナ(図1)から2種のアントシアニンを単離、構造決定し、それらの抗酸化活性、pH あるいは光安定性について検討し、これらアントシアニンが中性の pH や光に対して安定であることを明らかにしました。



図1 スイゼンジナ

ヒガンバナ科ネギ属の多年草であるギョウジャニンニク(図2)は、栽培に5~7年間かかる伝統野菜です。本植物の研究報告は少なく、抗菌作用、抗血栓作用が報告され、また、血圧降下作用も言われていましたが明確なデータは示されていませんでした。そこで、ACE 阻害活性を詳細に検討し、今回、ギョウジャニンニクが抗高血圧活性をニンニクに比べて若干劣るくらいの高い値を有することを明らかにしました。



図2 ギョウジャニンニク

能登伝統野菜であるナカジマナ(図3)の辛味成分の構造を初めて決定し、加熱処理温度と辛味成分の生成の関係を明らかにしました。高血圧自然発症ラットに本植物を投与すると血圧が降下することが報告されており、私達は ACE 阻害活性を有するペプチドの構造決定に成功しました。



図3 ナカジマナ



図4 ナカジマナのスプラウト

また、ナカジマナのスプラウト(図4)を作成し、抗酸化活性や ACE 阻害活性があることを確認しています。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

食品産業、農業従事者、種苗会社

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

アントシアニンの製造方法など(特願 2004-257140)

食品のニオイ・鮮度の可視化

食環境科学部 食環境科学科

大熊 廣一 教授 Hirokazu Okuma



研究概要

ニオイや鮮度を可視化するセンサ技術

研究シーズの内容

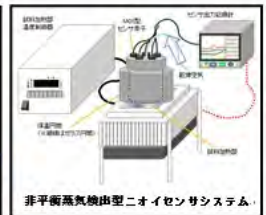
これまで生鮮魚類の鮮度を計測するバイオセンサの実用化に成功しています。

現在、食品中の各種成分を高感度に検出するため、スクリーン印刷電極、カーボンナノチューブやナノ粒子を修飾した酵素電極の開発(電極表面にミセル電解法で導電性微粒子薄膜を作製する方法:特許第 5089035 号)、多成分同時分析多機能センサの開発などを行っています。

一方、ニオイとは、香気成分が蒸発して嗅覚に到達することによって感じます。沸点の低い香気成分から順次蒸発して行くため、時間経過と共にニオイの質が変化します。

最初に感じるニオイ(トップノート)は、低沸点成分で軽やかな感じのフレッシュなニオイ、最後まで残るニオイは高沸点成分となるベースノートと呼ばれています。食品の商品開発や賞味期限等を定量的に解析するために、香気成分は重要なファクターとなります。

本研究室では、ニオイを沸点順に分けて計測する非平衡蒸気検出型ニオイセンサ(特許第 5177564 号)を開発しています。トップノートやラストノートを分離して検出でき、私たちが鼻で感知する官能的評価に準じたニオイを計測することができます。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

食品・健康分野に利用するバイオセンサの高感度、多機能化あるいは、ニオイ識別・鮮度判定など、官能的な評価を簡易的に数値化するセンサ技術、システムの開発。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① CNT 薄膜の製造方法およびこの薄膜を用いたバイオセンサ(特許第 5089035 号)
- ② ニオイ分析装置(特許第 5177564 号)

グルテンフリー食品の開発

食環境科学部 食環境科学科

大熊 廣一 教授 Hirokazu Okuma



研究 概要

米粉麺等のグルテンフリー食品の開発

研究シーズの内容

これまで栄養バランスを改善した野菜入りうどん（写真）の開発等を行ってきた。

これは炭水化物や脂質の過剰摂取による糖尿病リスクを低減させるため、小麦粉の生地に凍結乾燥法等で粉末化した野菜を添加したもので最高7%程度まで添加することができた。

一方、小麦によるアレルギーやグルテンによって引き起こされる自己免疫疾患であるセリアック病に対応したグルテンフリー食品の需要が拡大している。

本研究では米粉を使ったパスタ、うどん等の麺類開発を行ない小麦に近い食感を実現していきたい。



株式会社社館林うどんとのコラボ商品

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

アメリカにおけるグルテンフリー食品の市場は、年平均 30%以上拡大していくと予測されている。2014年の市場規模は9億7,300万ドルで2019年には20億ドルを超えるものと見込まれている。

本研究では、特にパスタ、麺類に焦点を当て小麦に近い食感を実現していきたい。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①日本食品分析学会(常任理事・編集委員)
- ②材料技術研究協会(理事・編集委員)
- ③日本食品科学工学会
- ④日本農芸化学会
- ⑤日本食品保蔵科学会
- ⑥日本化学会
- ⑦電気化学会

食品微生物の衛生学的研究

食環境科学部 食環境科学科

佐藤 順 教授 Jun Sato



研究概要

食品の腐敗変敗菌の発育挙動、制御および測定法に関する研究

研究シーズの内容

当研究室の研究テーマは以下の4つである。

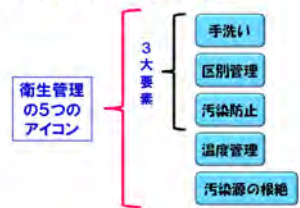
- ①食品製造において問題となる微生物の食品衛生学的研究
- ②食品工場での衛生管理や微生物制御に関する研究
- ③食品微生物検査の簡便・迅速化に関する研究
- ④消費(賞味)期限延長に関する研究

当研究室では、食品と腐敗変敗菌との関わりについて研究している。すなわち、原材料の供給(原材料メーカー)→食品工場での製造・加工→流通・販売→消費者に至る各段階において実際に問題となり得る衛生微生物(細菌、カビ・酵母)を研究対象とし、食品・飲料中でのこれら微生物の発育挙動や増殖予測(増殖するのか否か、増殖する場合どれ位の時間でどの程度の菌数に増えるのか)、製造現場での衛生管理、加熱殺菌や薬剤殺菌等による制御方法、簡便で迅速な菌数測定方法等について研究を行っている。

一例としては、食品の保存性をこれまで以上に向上できれば、環境問題となっている食品の廃棄ロスが低減可能となることから、容器包装システムと複数の微生物制御因子とを組み合わせた技術(ハードルテクノロジー)による各種食品の日持ち延長の可能性について検討を行っている。

衛生管理のキホンは？

・5つのアイコンがある。



手洗い方法は大丈夫ですか？

手洗い方法で菌の落ち方に大きな差があります。



学生実験で手洗いの試験を行ったところ、実験者によっては、手洗い・殺菌前菌数<手洗い・殺菌後菌数の結果となった。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

食品製造業(食品・飲料および原材料)、食品用パッケージ製造業、食品工場向け洗浄・殺菌剤製造業、食品微生物検査機関との間で衛生管理・微生物管理・品質管理に関連した事項につき連携可能。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本防菌防黴学会評議員、日本食品衛生学会、日本食品微生物学会、日本酪農科学会、日本食品科学工学会、日本食品保蔵科学会、群馬県食品安全県民会議委員

天然物由来新規細胞溶解活性物質の 農薬・医療への応用

食環境科学部 食環境科学科

宮西 伸光 教授 Nobumitsu Miyanishi



研究概要 血球溶血活性および細胞毒性を有するツノロウムシ由来のポリペプチドの提供および、農薬・医療・診断への応用

研究シーズの内容

天然に生息する昆虫であるツノロウムシから、新規の研究溶血活性および細胞毒性を有する成分を抽出した。現在、本成分を用いた様々な産業への応用開発を進めており、実用化が期待される。



図1 ツノロウムシ

Classification

Animalia	動物界
Arthropoda	節足動物門
Insecta	昆虫綱
Pterygota	有翅昆虫亜綱
Hemiptera	カメムシ目
Homoptera	ヨコバイ亜目
Coccoidea	カイガラムシ上科
Coccida	カタカイガラムシ科
Ceroplastes	ロウムシ属
C.Ceriferus	ツノロウカイガラムシ

図2 生物学的分類

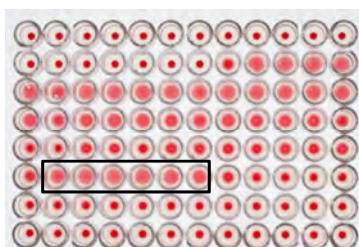


図3 血球溶血活性(部)

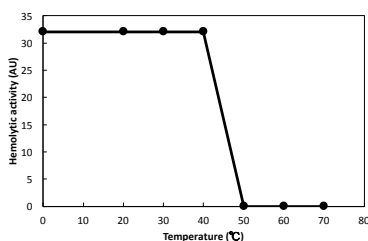


図4 血球溶血活性の温度安定性

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

天然物由来新規農薬開発、循環器系医療関係、食品加工用添加物、細胞内容物抽出用試薬

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特開 2016-53003「カイガラムシ由来のポリペプチド」

心身の健康と食生活に関する 時間栄養学的な検討

食環境科学部 食環境科学科

吉崎 貴大 講師 Takahiro Yoshizaki



研究 概要

食生活と健康維持・増進に関わる疫学研究

研究シーズの内容

近年では、24 時間型社会によって日勤と夜勤を繰り返す交代制勤務に従事する者が増えている。また、超高齢社会を迎えた我が国では、医療・介護分野でも交代制勤務は重要な役割を担っている。

一方、交代制勤務者は日勤者に比べてストレス反応が生じやすく、各種の疾患発症リスクが高いと報告されている。これらの背景として、昼夜逆転の生活による概日リズム(24 時間の日周リズムのうち、脳内の主時計由来のリズム)の乱れが関わる可能性がある。これまでに、医療施設に勤務する交代制勤務者を対象に調査を行い、通常の日勤日でも概日リズムが最大値を示す時刻(頂点位相)は、日勤者に比べて遅い時間帯へと後退している可能性を明らかにした。さらに、食生活が乱れており、特に朝食欠食者が多いという実態を明らかにした。

そのため、交代制勤務者の概日リズムの乱れに対して改善策を検討するため、食生活に焦点を当てたアプローチ法を検討した。特に、時間生物学を応用して食生活の在り方を検討する“時間栄養学”に注目した。

ヒトを対象として、2 週間にわたって実験的な介入を行ったところ、食事時刻を遅くすることで、概日リズムの頂点位相が後退することを明らかにした。さらに、習慣的な朝食欠食者を対象に、2 週間にわたって食事時刻を早めたところ、概日リズムの頂点位相が前進し、さらには血中脂質が減少した。それゆえ、普段の生活が不規則な者でも、食生活を工夫することで適切な概日リズムを維持できる可能性がある。

今後も、基礎的な因果の解明から、実生活への還元を将来的な目標とし、交代制勤務者のみに留まらず生活習慣が乱れやすい者の心身の健康に対して、食生活面からのアプローチ法を継続的に検討していく。

医療・福祉・食品・健康

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

ヒトを対象とした疫学調査・食生活改善による健康維持・増進の方策の検討

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・Associations between diurnal 24-hour rhythm in ambulatory heart rate variability and the timing and amount of meals during the day shift in rotating shift workers. Yoshizaki T et al., PLoS One. 2014 Sep11;9(9):e106643
- ・Effects of feeding schedule changes on the circadian phase of the cardiac autonomic nervous system and serum lipid levels. Yoshizaki T et al., Eur J Appl Physiol. 2013 Oct;113(10):2603-11.

ヒトの健康維持・増進に貢献する味覚のはたらき

食環境科学部 食環境科学科

吉田 明日美 助教 Asumi Yoshida



研究概要

食生活や運動習慣、体重変化と味覚閾値との関連を明らかにする。

研究シーズの内容

味覚は食事の嗜好、選択、摂取において重要な役割を果たします。このため、味覚は毎日の食事の選択に寄与し、長期的なエネルギーや栄養素の摂取量に大きく影響します。すなわち、味覚閾値を正常に保つことは、将来にわたる健康の維持・増進の実現に重要であると考えます。

味覚閾値は、個人間での差が大きいことが知られていますが、個人内でもさまざまな要因によって変動すると考えられています。

われわれの研究室では、健康な一般の方を対象とした調査により、味覚閾値の変動要因のうち、主に生活習慣に関連する因子を探索しています。この調査によって得た知見と、季節を考慮した1年間の体重の測定結果とを結びつけ、特定保健指導等の現場における、より実践的な健康・栄養教育の実施に資するデータの蓄積を目指しています。

この他に、身体活動に伴う味覚閾値の変化の知見から、スポーツに従事する方のトレーニング後の効果的な食事内容についても検討していく予定です。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

生活習慣と味覚閾値とのかかわりについての知見を、一般の方やスポーツに従事する方に対する健康・栄養教育の場で、広く活用できると期待します。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本栄養士会、日本栄養改善学会、日本栄養・食糧学会、日本体力医学会

動脈硬化予防にかかわる食事因子の探究

食環境科学部 健康栄養学科

近藤 和雄 教授 Kazuo Kondo



研究概要

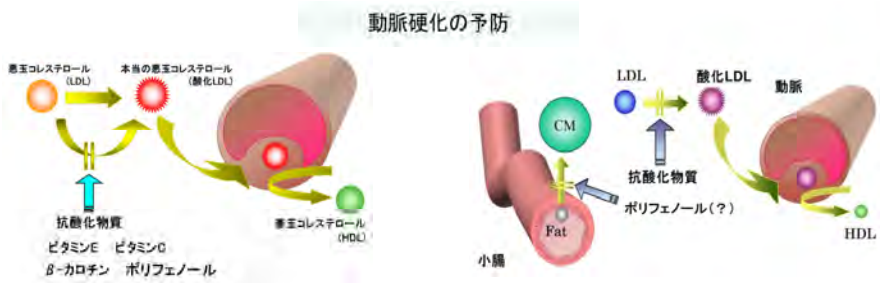
食品に含まれるポリフェノールによる動脈硬化制御機構の解明

研究シーズの内容

赤ワイン、お茶、ココアが、LDLの酸化変性を防ぐことを初めてヒトで実証した研究室で、ヒトのポリフェノール研究の発祥した研究室です。

食が健康維持、疾病(特に心筋梗塞、脳梗塞などの動脈硬化)の予防に果たす役割を研究しています。

食生活の乱れにより、生体内では『酸化ストレス』、『炎症』、『脂質代謝異常』が引き起こされ、動脈硬化進展が促進します。本研究では、植物性食品に幅広く含まれるポリフェノールについて、抗酸化作用を中心に動脈硬化予防作用を検討しています。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ①赤ワインなど、食品に含まれる抗酸化能の研究(ヒト研究含む)
- ②中鎖脂肪酸など体脂肪軽減作用のヒトでの研究

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① Nakayama S, Kishimoto Y, Saita E, Sugihara N, Toyozaki M, Taguchi C, Tani M, Kamiya T, Kondo K: Pine bark extract prevents LDL oxidation and regulates monocytic expression of antioxidant enzymes. *Nutr. Res.* 35: 56-64, 2015
- ② Saita E, Kishimoto Y, Tani M, Iizuka M, Toyozaki M, Sugihara N, Kondo K: Antioxidant activities of *Perilla frutescens* against low density lipoprotein oxidation in vitro and in human subjects : *J. Oleo Sci.* 61: 113-120, 2012
- ③ Kishimoto Y, Tani M, Uto-Kondo H, Iizuka M, Saita E, Sone H, Kurata H, Kondo K: Astaxanthin suppresses scavenger receptor expression and matrix metalloproteinase activity in macrophages. *Eur. J. Nutr.* 49: 119-126, 2010
- ④ Kondo K, Matsumoto A, Kurata H, Tanahashi H, Koda H, Amachi T, Itakura H. Inhibition of oxidation of lowdensity lipoprotein with red wine. *Lancet* 344: 1152, 1994

給食における作業工程の設計による品質変動に関する研究

食環境科学部 健康栄養学科

辻 ひろみ 教授 Hiromi Tsuji



研究概要

品質変動の少ない品質の給食、サービスをどのように設計したらよいか

研究シーズの内容

【背景】

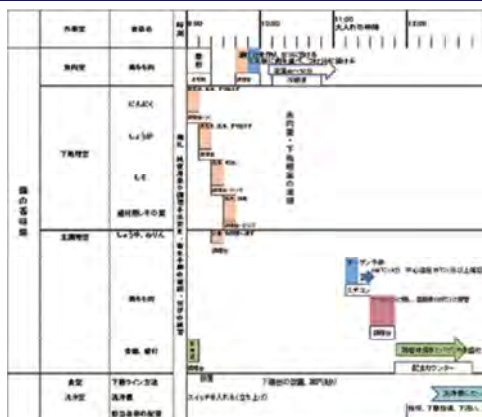
給食の食事は継続的に利用することにより、健康的な食事を体験的に学ぶ機会となります。

そこで提供される食事の製造品質は、設計時の品質に類似した品質で作られていることが重要です。

給食施設の食堂には、健康増進法施行規則により栄養表示が義務付けられていることから、利用者は食堂のメニューの栄養摂取量の数値を見てから食事を食べることから、その食事がどのくらいのエネルギーやたんぱく質、食塩を摂るのかを体験を通して知識を蓄積してゆきます。これらの経験は、個人の将来の生活習慣病リスクを低減化できるのです。

【目的】

汚染区域、非汚染区域と作業区域を分けたセントラルキッチンで品質の変動幅を少なくした食事をどう調理するのがよいか、調理工程、サービス工程について実作業を作業測定の方法で分析し、設計時の問題点の把握、改善、標準作業の設定を行っています。



料理の作業室別調理・配食工程図

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

給食施設では、給食は「健康な食事」の代表と認識して利用している場合が多いと思われます。健康経営を目指す企業であればメニューに表示された栄養表示と提供された食事からの栄養補給量が類似していることを確認する責任もあります。実際に提供される食事が献立表に類似した栄養補給量なのか、変動要因は調理工程のどこにあるのかなど把握、分析をします。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本栄養改善学会評議員 日本給食経営管理学会・評議員、日本フードサービス学会、日本保育学会、日本産業衛生学会、日本調理化学会

食行動・食嗜好の要因探索と効果的な栄養教育方法の構築

食環境科学部 健康栄養学科

井上 広子 准教授 Hiroko Inoue



研究概要

科学的根拠に基づいた栄養教育方法と客観的評価の確立を目指す

研究シーズの内容

主な研究テーマ

1) 食嗜好と味覚感受性との関連

食嗜好の要因のひとつに味覚感受性が関与していることが考えられています。そこで味覚と食嗜好との関連について、詳細に追求し、最終的に個人に対応したオーダーメイド栄養教育につなげるプロジェクトを展開しています。

2) 健康・栄養教育への活用を目指したチューイングとヒスチジンの機能性探索

継続的なチューイングの動作は、脳内ヒスタミンを量産し、食欲抑制・脂肪分解促進やエネルギー消費亢進作用につながることが明らかになっています。本研究では、健康・栄養教育への活用を目指し、チューイングの有用性の探索を目的にヒト介入試験を実施しています。またヒスタミンの前駆物質であるヒスチジンについてもヒト介入試験を実施し、その多様な機能性とその有用性についての探索を行っています。

3) 尿を用いた子どもの健康状態の評価とその保護者に対する食と健康に関する研究

子どもの栄養状態や健康状態を客観的に評価し、研究報告している事例はほとんどありません。そこで私たちは、尿中の成分分析を行うことで乳幼児期からの栄養状態や健康状態を客観的に評価できるのではないかと考え、研究を進めています。

4) 精神疾患患者の食習慣・生活習慣の実態解明

精神疾患領域の患者に対する食習慣・生活習慣の実態に関する報告は乏しく、管理栄養士として、患者に対し栄養教育を実施するには、情報量が極めて少ない現状にあります。そこで本研究では、精神疾患を有する患者に対し、食・生活習慣等の調査を詳細に行い、栄養教育支援方法の確立や精神疾患の予防や改善の手立てが食生活の面から得られるよう、鋭意研究を進めています。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

当研究室では、管理栄養士が行う生活習慣病の予防・改善のための食育支援を実施しています。また、疾病の一次予防を目的とした食品中の機能性成分やその食品に着目したヒト介入試験の実施と評価も行っています。栄養と健康に関する連携については、お声掛けください。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

米国栄養士会(Academy of Nutrition and Dietetics)、日本栄養・食糧学会、日本公衆衛生学会、日本栄養改善学会、日本教育医学会、日本家政学会、日本栄養士会

疲労骨折予防を目的とした食品の開発

食環境科学部 食環境科学科

太田 昌子 准教授 Masako Oota



研究概要 予測不可能である疲労骨折は、ホモシステインやペントシジンを低減させる食品の長期服用により、リスクを低減することができる。

研究シーズの内容

厳密な体重管理を行っている女性アスリートは、健康障害の三主徴（無月経、疲労骨折、low energy availability）を起こしやすい（Sports Med. Bulletin 27:4, 1992）。特に、長距離陸上選手において疲労骨折が多数報告されている一方で、精度の高い疲労骨折の予測・予防法は確立されていない。疲労骨折とは「一回の外力では骨折しない程度の力学的負荷が正常な骨の同一部位に繰り返し加わることによって、骨組織に破綻をきたすもの」とされており、選手生命にも関わるリスクの高い障害である。しかし、現在最も普及かつ汎用されている予測方法は二重 X 線吸収法（Dual-energy X-ray Absorptiometry: DXA）による骨密度測定であるが、DXA では皮質骨と海綿骨の区別が出来ず、あくまでも DXA による骨密度測定値は参考程度に終わっている。

一方で、骨強度は骨密度が 7 割と骨質 3 割で決定されると推測されている。本研究では骨質に注目し、女子長距離陸上選手を対象に、疲労骨折のリスク評価法の確立や、疲労骨折が起らないようにする一次予防の検討を行っている。すなわち、骨質マーカーと言われるホモシステインやペントシジンが生体内で低減できる食品や栄養素を特定できれば、「疲労骨折を防ぐ食品素材の開発」に進展できる。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

骨質マーカー（ペントシジン、ホモシステイン）を指標とした調査

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

疲労骨折のバイオマーカー(特願 2014-2489)

米と大麦の調理に関する研究

食環境科学部 健康栄養学科

露久保 美夏 助教 Mika Tsuyukubo



研究概要

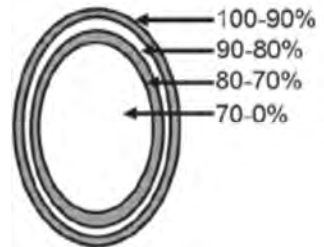
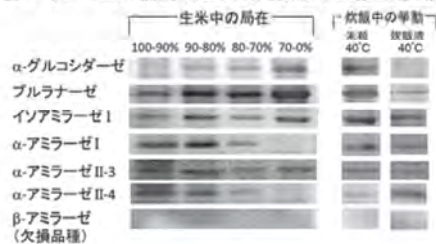
麦飯の調理における糖生成機構を解明し、より嗜好性の高い麦飯の調理を目指す

研究シーズの内容

これまで米の調理について、特に甘みに注目し、炊飯中の糖量増加に寄与する米内在性デンプン分解酵素の米粒内の局在や炊飯中の溶出挙動を明らかにしてきており(図 1)、炊飯過程における糖生成メカニズムについて多くの知見を蓄積してきた。また、抗原抗体反応を用いることにより、特異性の高い酵素の動態把握を可能とする手法を確立してきている。さらに、サツマイモ飯ではサツマイモ β -アミラーゼが米デンプンも分解して飯の還元糖量増加に寄与することを明らかにし、このような他の食材との混炊時の酵素の影響についても研究を行ってきたことから、大麦を用いた麦飯の炊飯過程でも大麦と米の酵素が相互に作用する可能性があると考えに至った。

そこで本研究は、大麦(丸麦)の炊飯過程における内在性酵素の溶出挙動および米との混炊時に大麦の酵素が米粒の何処に存在するかをデンプン粒レベルで調べ、米内在性酵素の挙動と合わせて考察し、大麦と米を混炊することで起こる酵素の相互作用を解明し、混炊時の還元糖生成メカニズムについて明らかにすること、および得られた知見をもとに嗜好性の高い麦飯の炊飯条件を考察し、大麦の利用拡充に寄与する基礎的かつ有用なデータを蓄積することを目的としている。

図1 デンプン分解酵素の局在と炊飯中の溶出挙動(日本晴)



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

米または大麦を用いた、より嗜好性の高い調理条件の構築および調理加工品の開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本調理科学会、日本家政学会、日本家庭科教育学会

低周波治療器を用いた骨の健康維持増進法の開発

ライフデザイン学部 健康スポーツ学科／ライフイノベーション研究所

大迫正文 教授 Masafumi Ohsako／中井真悟 研究員 Shingo Nakai



研究概要

不活動に伴う骨量減少に対する低周波治療器による鍼通電刺激の抑制効果

研究シーズの内容

後肢不動化した実験動物の大腿骨では、正常飼育したもの(図 1-a)より、大腿骨表面に破骨細胞が多く出現して骨吸収が促進されます(図 1-b)。一方、後肢の不動中に、低周波治療器を用いて鍼通電刺激を行うと骨吸収が抑制され、骨量が維持されることを確認しています(図 1-c、特開 2017-079918)。このことは、疾病やスポーツリハビリで不活動な状態が続く際に、鍼通電刺激が骨量維持に有効であることを意味します。

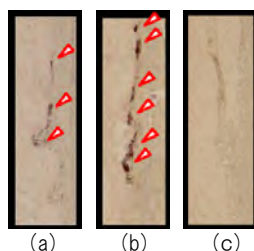


図1. 後肢不動化ラット大腿骨表面の骨吸収像(大腿骨の縦断面、赤矢頭:破骨細胞)
いずれも、(a)対照群、(b)不動群、(c)不動-通電刺激群

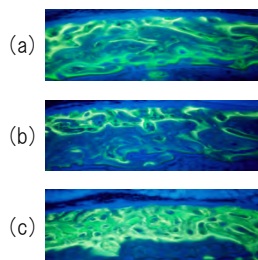


図2. 後肢不動後ラットの大腿骨横断面の蛍光顕微鏡象(骨形成部位に沈着するカルセイン^{*1}投与標本)

また、骨は正常でも新陳代謝を繰り返すために、ある程度骨が形成されますが(図 2-a)、不動状態が続くと骨吸収が進むとともに、骨形成が抑制され、骨量が著しく低下します(図 2-b)。しかし、一定期間不動状態におかれた後でも、鍼通電刺激を行うと骨形成が促進されます(図 2-c)。このことは、骨折治癒過程や一定期間の安静によって骨量が低下しても、鍼通電刺激がその回復に効果があることを示唆しています。今後は、この方法の一般化を目指して、鍼灸針を用いない方法の開発も進めていきます。
^{*1}: カルシウム錯体が強い蛍光を示すことが特徴で、これを利用した Ca の分析に広く使用される。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① 不活動な生活やスポーツ外傷後のリハビリ期における骨吸収抑制による骨量維持
- ② 骨折治療時における骨形成効果による回復促進

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 電気刺激装置(特開 2017-079918)
- ② Nakai,S. Kira,Y. Ohsako,M : Effects of electrical acupuncture stimulations on bone volume of rats' femur under different unloading conditions. Bulletin of Graduate School of TOYO univ. 53:213-230,2017.

国産杉材を使った大型遊具

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

繁成 剛 教授 Takeshi Shigenari

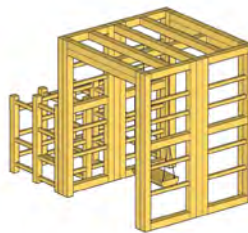


研究概要

重度障害児から健常児までダイナミックに遊ぶことができる大型遊具を、国産杉を使い、アルミ製ジョイントとボルトによって分解組み立てが可能な構造にデザインし、1年間の試作改良とモニター評価を経て、2017年4月より受注生産を開始しました。

研究シーズの内容

現在市販されている木製遊具の多くはブナやナラなどの広葉樹で作られ、国産杉を使うことは稀でした。杉や檜などの針葉樹は建材として利用されてきましたが、最近では木材から出るフィトンチッドによる抗菌作用、癒し効果などが再認識されています。昨年、80×80(mm)角の国産杉を使い、1500×1500×1800(mm)の直方体の門型ベースフレームに、ブランコ、肋木、滑り台、ジャングルジム、ボルダリング等を組み合わせた遊具をデザインし、2017年から JOSY PLAY LAND(JPL)という名称で製品化することができました。フレーム材には大分県日田市の山林から伐採した津江杉を採用し、地元の製材所で自然乾燥した杉を日田市の家具メーカーでホゾや仕上げ加工しています。接合はアルミプレートでタッピングビスで角材に固定し、M8の6角穴付きボルトで連結する方法を採用しているので、6角レンチとボックスレンチだけで全てのフレームを組み立てることができます。成人2名で作業すれば、約1時間で組み立てられ、30分程度で分解が可能です。川越市の障害児施設に JPL を設置し、約2ヶ月間この遊具を試用した結果、施設職員から「木の匂いが良く、見た目も親しみやすい。登る、滑る、揺れるなど多様な遊びに対応できるので、遊びの幅が広げやすい、大人がぶら下がってもビクともしないので安心感がある。」などのコメントをいただきました。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

今回開発した JPL は、一般の保育園から障害児施設まで幅広く利用してもらえるようなユニバーサルな遊具と言えるでしょう。安全で健康的な室内遊具として公共施設、イベントなどにも設置が期待できる製品です。国産杉材の有効利用にも繋がる可能性もあります。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

繁成 剛ほか、「運動発達を促す木製遊具のデザインと開発」、第31回リハ工学カンファレンス講演文集、2016年

重度障害児の移動を支援する遊具の開発

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

繁成 剛 教授 Takeshi Shigenari



研究概要

重度障害児が自分の足で床を蹴って自由に移動できる遊具を開発しました。構造は木製のモジュラージョイントシステムで製作したフレームの天井にレールフレームとトロリー複車を取り付け、そこからハンガーとバンジーゴムとハーネスを下げて対象児を吊り下げる方法としました。

研究シーズの内容

自力で座位や立位を保持することが困難な重度障害児を地球の重力から解放して、足で床を軽く蹴るだけで前後左右に移動できるような遊具をデザインしました。遊具のフレームは、長さ1mで断面が30×40mmのタモ製角材と2種類のアルミ製ジョイントからなり、一片が2mの立方体に構成されています。底面は開放された形で、側面は12本の角材を9個のジョイントで連結されています。側面の向かい合った2面は1400×1700mmの開口部があり、天井はレールフレームを取り付け、16本の角材と15個のジョイントで格子状に連結し、剛性を高めるため、部分的に筋交いを入れました(図1)。

天井には面移動型の移動用リフトと同様に、金属製のレールフレーム2本をフレームの両端に平行に固定し、それに沿って1本のレールフレームが移動する構造で、レールフレームの内側を円滑に移動するために転がり抵抗の少ないトロリー複車を採用しています。中央のトロリーにはボルトが垂直に出ており、ここに子供を上から吊るためのハンガーを固定し、ボルトの先端には金属製のハンガーがナットで固定され、両端はフックをかけるためリング状に加工されています(図2)。



図1 フレーム構成

図2 ハンガー部

図3 ハーネス

図4 使用状況

吊り具は子供の身体を固定するハーネスとそれをハンガーに繋ぐバンジーゴム製のロープからなります(図3)。ハーネスは骨盤部を支える腰ベルトと股ベルトからなり、腰ベルトの前後4点から肩ベルトが接続され、それぞれのベルトはバックルで簡単に開閉できます。腰ベルトの左右2ヶ所と肩ベルトの上端2ヶ所の合計4カ所に、バンジーゴムがカラビナを介して留められていますが、ロープの上端部もカラビナに結びつけられており、前述したハンガーのループ部にワンタッチで連結できます(図4)。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

障害児の療育施設や特別支援教育の現場に、これまでなかった歩行を自由に体験できる遊具として全国の施設に普及していく可能性のある遊具です。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

・繁成 剛、重度障害児の移動する喜びを引き出すテクノエイドのデザイン、第30回リハ工学カンファレンス論文集、2015

・「歩行訓練装置」特願2016-038788 2016年3月

高齢者の座位姿勢を改善する シートクッションのデザインと開発

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

繁成 剛 教授 Takeshi Shigenari



研究概要 車椅子に座ったときの不良姿勢を改善するために、坐骨の前方と骨盤の後方及び側方をサポートするクッションを開発した

研究シーズの内容

これまでの車いす用クッションは体圧分散を重視したものが主流でした。標準型の車いすに座る高齢者は、臀部が前方にずれた「滑り座り(仙骨座り)」あるいは体幹が側屈した「斜め座り」になりがちです。円背のある高齢者がサイズの合っていない車いすに座る場合、骨盤が後傾し、仙骨部がシートにあたり、胸椎部がバックサポートに押し付けられ耐圧が集中します。さらに車椅子のスリングシートに座ることで、骨盤の左右の傾斜が強まり、体幹が側屈します。このような仙骨座りや斜め座りが長時間にわたって続けば、褥瘡になる可能性が高まります。

今回開発したクッションは、骨盤の前方と側方および腰椎の下部までをトータルにサポートすることによって、骨盤の前ずれ、後傾及び左右への傾斜を防止し、長時間快適で安定した座位保持ができることをコンセプトとしています。

このクッションはタカノ株式会社との共同開発ですが、腰椎(Lumber)、アンカー(Anchor)、骨盤(Pelvis)をSupportする機能を持つことから、頭文字をとってLAPSとネーミングし、2014年5月から発売を開始しました。



図1 車いすに装着したLAPSの外観

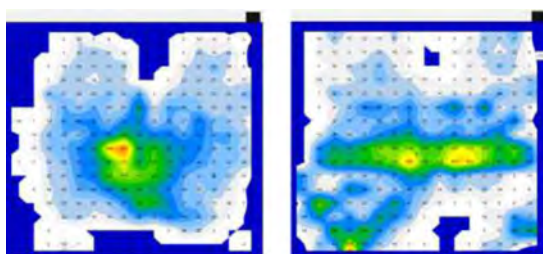


図2 LAPS 非使用時(左)と使用時(右)の座圧

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

高齢者や障害者が入所している施設で車いす利用者の姿勢を改善し、毎日を快適に過ごすために、このクッションを採用してはいかがでしょうか。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

繁成 剛ほか、高齢者の座位姿勢を改善するシートクッションのデザインと開発、第29回リハ工学カンファレンス論文集、2014

福祉事業所の商品開発の事例研究と支援

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

池田 千登勢 准教授 Chitose Ikeda



研究概要

障害者福祉事業所の授産商品開発好事例研究と全国質問紙調査を実施した。多くの福祉事業所が新商品の企画/デザイン力の不足を自覚し、支援を求めている。大学の教育の一環として継続的に実施でき、福祉事業所の力を活かし弱点を補うデザイン支援手法を探索中である。

研究シリーズの内容

1: 2011 年～2013 年に熊本県、島根県、沖縄県等 7 か所の就労継続支援B型事業所の商品開発好事例と地方自治体の訪問調査と分析を行い、**10 項目の具体的なトータルデザインマネジメント成功要件を提案**しました。(下記論文参考)

2: 2014 年よりさらに新規事業を開始した事業所など 20 箇所の訪問調査と全国 1000 件の質問紙調査を実施しました。この結果、多くの福祉事業所では**市場価値のある商品を企画する力の不足**が大きな課題であり、この力を補完する外部リソースの活用が不可欠であることが明らかになりました。

3: 2016年に大学として**沖縄県の A 福祉事業所の立体ステッカーのデザイン支援を実施**しました。現在沖縄県のお土産商品(左)を製造しているA事業所は、新市場として本州向け商品の開発を目標としていました。事業所からは製造工程に関する指導を受け(中)、大学からは**新市場のターゲティングと顧客のニーズ調査、12 種類の新規デザインの提案を行い(右)、パイロット販売を実施**しました。



A 事業所の従来商品



事業所による技術指導風景



新規商品の例

大学のデザイン教育に授産商品の支援を組み込むことで、福祉事業所は新商品企画の糸口が得られ、大学は教育的な効果が得られる結果となりました。デザイン思考法のプロセスを応用することで事業所側にもノウハウが残るように、今後もデザイン支援を継続していきたいと考えております。

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

特定の生産技術等を持つ福祉事業所あるいは企業の新商品開発において、大学がユーザー調査・新商品企画・デザイン・試作評価等のプロセスを継続的にコラボレーション支援することが可能

特記事項

「障害者福祉事業所におけるデザインマネジメント手法の研究」、日本感性工学会論文誌第 13 巻 1 号、pp.17-26、2014

“A Study on the Method of Product Development Management at Vocational Aid Centers”

International Journal of Affective Engineering Vol.15 No.2 pp.115-123, 2016

本研究は科研費基盤研究 C(2353073、26350023、17K00731)の助成を受けて行われています

変形性膝関節症のための膝装具のエビデンスに関する研究

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

嶺 也守寛 准教授 Yasuhiro Mine



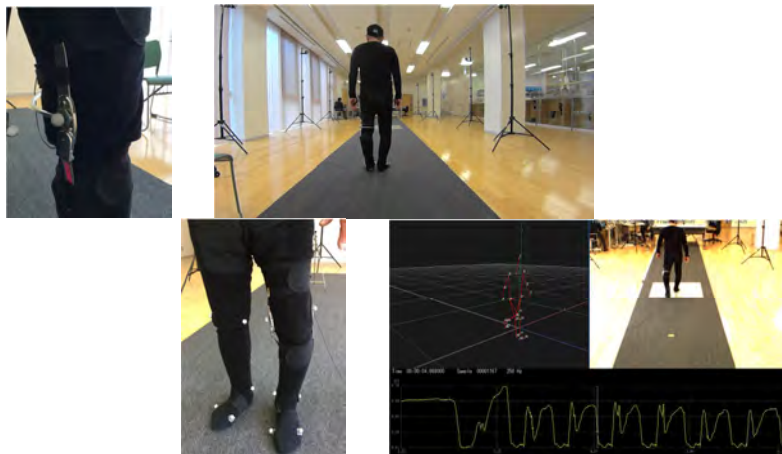
研究概要

本研究は、株式会社佐喜眞義肢が販売している膝装具CBブレースの効果について検証を行っています。今回は、歩行中の膝の内反度合いを計測するためにCBブレースをベースとした計測用装具を開発しました。今後は被験者計測を行いその結果について考察します。

研究シーズの内容

CBブレースとは、株式会社佐喜眞義肢が開発した膝装具のことを指します。対象としては、変形性膝関節症、脳卒中片麻痺の反張膝、各種スポーツによる靭帯損傷などで、その症状によって仕様が違ってきます。嶺研究室で取り組んでいるのは、変形性膝関節症のための膝装具で、CBブレースの構造がなぜ除痛効果に繋がるのかなどのエビデンスについて歩行分析を行いながら検証を行っています。今回は、CBブレースをベースとした計測用装具を開発しましたので、ご紹介します。

変形性膝関節症は、加齢や肥満などの影響により膝関節部の軟骨や半月板がすり減ることによって膝関節裂隙の狭小化が起こり、大腿骨と脛骨の接触が膝関節部の疼痛を引き起こすことが原因となっています。よって重症化すると内反モーメントが大きくなりO脚膝になります。このO脚を矯正し膝関節部の接触を防ぐことが装具の役目となります。更に、膝装具を装着したときの除痛効果によってリハビリテーションなど、より積極的に運動療法を行うことで膝周りの筋肉を強化し、寛解していきます。今回の計測用装具は、歩行中の矯正力と装具アームの長さによって矯正モーメントを算出し、定量化することで評価パラメータとして用いることを目的としています。



開発した計測用装具と被験者による歩行分析

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

変形性膝関節症でお悩みの方は、株式会社佐喜眞義肢へご相談ください。また、今回開発した計測用装具をベースとしてスマホで歩容診断できるシステム開発にご協力いただける方はご連絡ください。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

ライフサポート学会誌29-2:「変形性膝関節症のための膝装具の歩行時の変形評価に関する研究」



日本独自のスヌーズレン環境を目指して

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

嶺 也守寛 准教授 Yasuhiro Mine

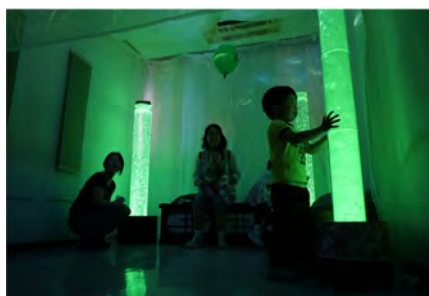
研究概要

発達障害の精神鎮静のためにスヌーズレンを導入している施設がみられます。今後は高齢者施設や健常者であっても精神沈静が必要な場面が出てくと予測されます。嶺研究室では対象者に合った日本独自のスヌーズレン機器の開発とその環境作りについて研究しております。

研究シーズの内容

スヌーズレンは、1970年代にオランダで Jan Hulsegge(ヤン・フルゼッヘ) and Ad Verheul(アド・フェアフル)が開発し実践した多重感覚環境を示します。スヌーズレン(Snoezelen)の語源は、「クンクン匂いを嗅ぐ」という意味のスヌッフエレン(Snuffelen)と「ウトウトする」という意味のドウズレン(Doezelen)が合わさった造語になります。当初は、重度知的障害者の日常生活の質を高めるレクリエーション活動として取り組まれました。スヌーズレンの定義としては、「特別にデザインされた環境の中で、コントロールされた多重感覚の刺激を通して幸福感を産出するものである。」とされています。

嶺研究室では、川越商工会議所の異業種交流グループ・KOEDO会様と本学の産官学連携推進センターのご協力のもと共同研究テーマとして採択され、現在はスヌーズレン機材の三種の神器の1つと言われている「バブルチューブ」の開発を中心に進めております。研究内容としては、日本でスヌーズレンが始められたのは1980年代後半で、その後、主に知的障害や発達障害を持つ児童のために障害者施設内でスヌーズレンルームが導入されています。このスヌーズレンで使用される機器は、オランダやイギリスなどのメーカーが制作したものを輸入しているのが現状で、「機材が高額である。」「故障したときなどメンテナンスに時間や費用がかかる。」などの問題点が指摘されています。我々はこの問題点を解決するためにKOEDO会会員企業様の様々な技術的要素を用いて、日本独自のスヌーズレン機器の開発と今後のニーズに対応するべく高齢者施設への導入や一般の方の精神沈静を目的とした対象者に合わせたスヌーズレンルームの環境作りについて研究を進めております。



環境映像とバブルチューブを組み合わせたスヌーズレンルームの提案

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

日本でスヌーズレンルームを導入しているのは、主に知的障害や発達障害を対象とした施設でありましたが、今後は高齢者施設や大人の精神的疲労回復、ヨガなどのスポーツクラブなど我々の身近なところにスヌーズレンの考え方が入った「特別な部屋」の導入が進められると考えております。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

二酸化炭素の室温分解

理工学部 生体医工学科、バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター

前川 透 教授、センター長 Toru Maekawa



研究概要 臨界点極近傍二酸化炭素と紫外線フォトンの相互作用を利用した、二酸化炭素の室温分解

研究シーズの内容

気体・液体の共存線には終点があり（臨界点という）、臨界温度・臨界圧力を超えた流体を超臨界流体と言います。臨界点近傍においては、流体分子が大きな塊（クラスター）を形成し、入射光がクラスターに散乱されるために、光が透過できなくなります（臨界タンパク光、図1参照）。本研究では、紫外線レーザーを臨界点極近傍二酸化炭素中に入射することにより（図2）、二酸化炭素分子が分解され、炭素ナノ・マイクロ粒子が形成されることを発見しました（図3）。波長が266 nmの場合に、最も効率的に二酸化炭素分子の分解・炭素粒子合成が行われることがわかりました（532, 335, 216 nmの場合は炭素ナノ粒子が合成されません）。二酸化炭素の臨界温度は31.0 °Cであり、まさに二酸化炭素の室温分解・粒子合成が実現されました。

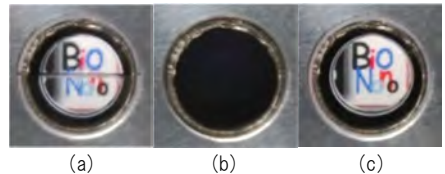


図1 流体（二酸化炭素）の状態。(a) 亜臨界状態（気体と液体が分離・共存する）；(b) 臨界状態（入射光が透過できない）；(c) 超臨界状態（気液界面が消失する）。

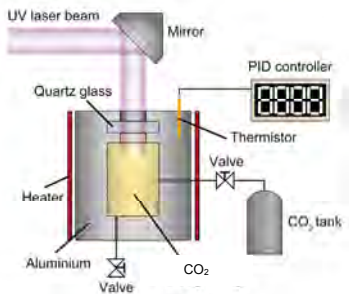


図2 実験装置の概要。臨界点極近傍二酸化炭素(31.0 °C, 7.38 MPa)に紫外線レーザー(YAG)を照射する。

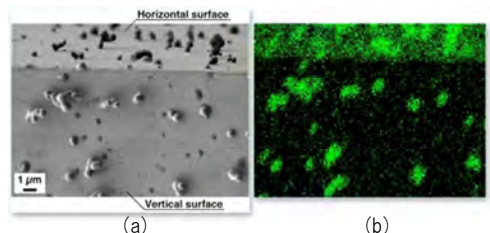


図3 臨界点極近傍二酸化炭素中(31.0 °C)へのレーザー照射（波長266 nm; 50,000 パルス）後に、基板上に生成された粒子。(a) 粒子の走査型電子顕微鏡像；(b) 元素分析（緑：炭素）。紫外線フォトンと二酸化炭素分子の相互作用により二酸化炭素分子が分解され、炭素粒子が生成される。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

1. すべての物質には「臨界点」があります。従って、様々な流体を臨界状態に保持し、紫外線レーザーを照射することにより、流体分子の低温・室温分解が可能となります（特に、有機溶媒等の有毒物質が分解できると考えられます）。
2. 触媒等を流体中に分散させることにより、流体分子分解効率を高めることができます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

1. 特許第4708337号 二酸化炭素の分解方法及び炭素粒子構造体の形成方法
2. Fukuda, T. Maekawa *et al.*, Dissociation of carbon dioxide and creation of carbon particles and films at room temperature, *New J. Phys.* **9**, 321 (2007).
DOI: 10.1088/1367-2630/9/9/321

臨界流体中の自己集積化による ナノ構造体の創成

理工学部 生体医工学科、バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター

前川 透 教授、センター長 Toru Maekawa



研究 概要

臨界流体中における機能的複合ナノ構造体の創成

研究シーズの内容

流体に他の分子を溶解させ、流体の亜臨界・臨界点極近傍・超臨界領域において、様々なナノ構造体を合成する手法を開発しました。特に、二酸化炭素（臨界温度 31.0 °C）、ベンゼン（289.0 °C）、エタノール（243.1 °C）中に金属錯体を溶解させ、光分解自己集積化過程・熱分解自己集積化過程をとおして、様々なナノ構造体が形成されることがわかりました。例えば、(A) フェロセンを溶解させた二酸化炭素あるいはベンゼン中へのレーザー照射による「鉄粒子内包カーボンナノ粒子」の生成（図 1(a) 参照）；(B) コバルトセンを溶解させたベンゼン中へのレーザー照射による「コバルト粒子内包カーボンナノ粒子」の生成；(C) フェロセンとコバルトセンを溶解させたベンゼン中へのレーザー照射による「鉄・コバルト合金粒子内包カーボンナノ粒子」の生成（図 1(b), (c)）；(D) 銅錯体を溶解させたベンゼン中へのレーザー照射による「カーボンナノコイル」の生成（図 1(d)）；(E) フェロセンを溶解させたエタノールの熱分解による、様々な形状の「マグネタイトナノ粒子」の生成（図 1(e)）；等、臨界流体を利用した自己集積化過程により、新規複合ナノ材料を合成することが可能となります。

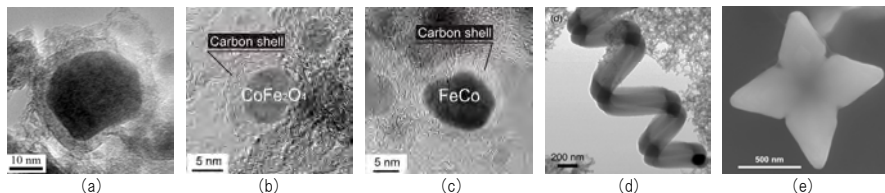


図 1 臨界流体中の自己集積化過程により形成されるナノ構造体。(a) フェロセン溶解二酸化炭素の光分解による鉄 (Fe) 内包カーボンナノ粒子の合成；(b) フェロセン・コバルトセン溶解ベンゼンの光分解による合金 (CoFe_2O_4) 内包カーボンナノ粒子の合成；(c) フェロセン・コバルトセン溶解ベンゼンの光分解による合金 (FeCo) 内包カーボンナノ粒子の合成；(d) 銅錯体 ($\text{Cu}(\text{tbaoc})_2$) 溶解ベンゼンの光分解によるカーボンナノコイルの合成；(e) フェロセン溶解エタノールの熱分解による非球形マグネタイト (Fe_3O_4) ナノ粒子の合成

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

溶質分子と溶媒流体の組み合わせにより、様々なナノ構造体が形成されます。今後、亜臨界・臨界・超臨界流体中の自己集積化過程を利用した新規複合ナノ材料（磁性ナノ粒子・生体整合性機能的ナノ粒子等）の開発が期待されます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

1. 特許第 5213223 号 炭素含有化合物の分解方法及びカーボン微小構造体の製造方法
2. 特許第 5213227 号 アモルファスカーボン薄膜作製方法
3. 特許第 5392932 号 アモルファスカーボン薄膜作製方法
4. Y. Hayasaki *et al.*, Synthesis of magnetic alloy-carbon nanoparticles in super-critical benzene irradiated with an ultraviolet laser, *Heliyon* **2**, e00171 (2016). DOI: 10.1016/j.heliyon.2016.e00171
5. T. Fukuda *et al.*, Low temperature synthesis of carbon fibres and metal-filling carbon nanoparticles with laser irradiation into near-critical benzene, *RSC Adv.* **5**, 12671–12677 (2015). DOI: 10.1039/C4RA15709E

表面散乱による金属原子内包フラーレンの生成・単離法の開発

理工学部 生体医工学科

本橋 健次 教授 Kenji Motohashi



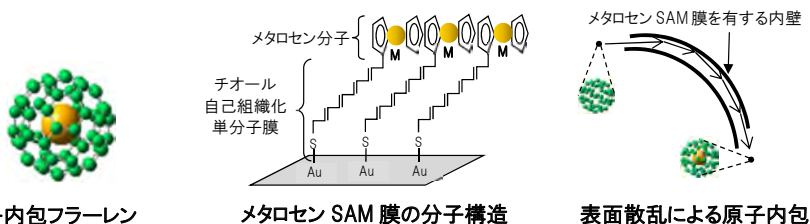
研究概要 自己組織化単分子膜表面でのイオン散乱を利用した磁性金属原子内包フラーレンの生成・単離法の開発

研究シーズの内容

かご型分子の代表であるフラーレン分子は、内部に様々な原子・分子を入れることができるため、磁性材料、超伝導、量子コンピューター等の様々な分野での応用が期待されています。中でも、放射性原子を内包した DDS(ドラッグデリバリーシステム)の薬剤や磁性原子を内包した MRI(磁気共鳴画像診断)の造影剤は、安全で効果的な画期的薬剤として大いに期待されています。一方、内包フラーレン分子はその生成が難しいだけでなく、高純度精製と抽出に大きな課題が残されています。

従来、フラーレン分子への原子内包には、アーク放電、高周波プラズマ、レーザー蒸発等によりフラーレン分子と内包原子を含む高温の混合気相状態を生成し、低温の固体表面に蒸着させる方法が広く用いられてきました。この方法は一度に大量の内包フラーレンを生成できる利点がある半面、その生成物から不純物を除去し、内包フラーレンだけを単離・精製することが難しいという欠点があります。

本研究では、この欠点を解決するため、混合気体(プラズマ)ではなく、フラーレンイオンビームを用いる方法を採用しています。さらに、内包したい磁性金属原子(M)をその先端部分に持つメタロセン自己組織化単分子膜(SAM: Self-Assembled Monolayer)表面での散乱過程により、磁性金属原子を内包したフラーレンイオンだけを基板に堆積させる方法を開発しています。この方法では、メタロセン SAM 膜との多重散乱により金属原子を内包したフラーレン分子イオンを、真空中で電氣的に質量選別しながら基板に堆積することができるので、生成と単離を同時に進行させることが可能であり、1回のプロセスで高純度の内包フラーレンを得ることが可能です。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ①安全かつ高コントラストの高純度 MRI 造影剤(鉄原子内包フラーレン)の開発
- ②安全かつ治療効果の高い放射性原子内包 DDS 薬剤の開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①金属原子内包フラーレン生成装置(特願 2014-264024)

がんを狙い撃ちする薬剤の性能を、 指先サイズの実験室で評価する

理工学部 応用化学科

佐々木 直樹 准教授 Naoki Sasaki

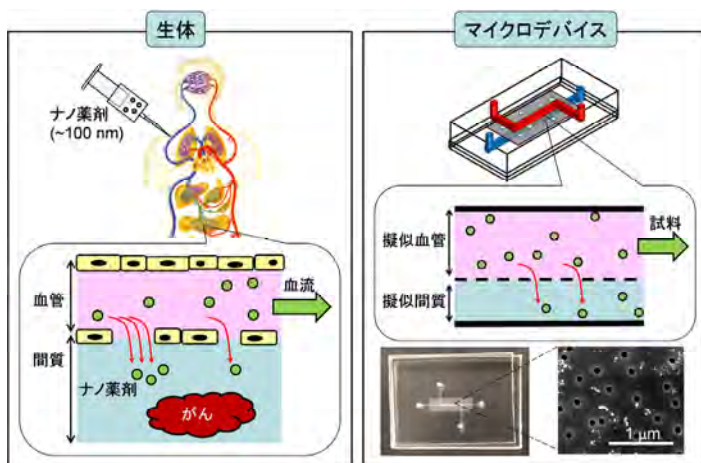


研究 概要

血管をはじめとする生体組織のモデルを作り、薬剤の性能評価に応用する

研究シーズの内容

ナノサイズの粒子に薬物を担持した「ナノ薬剤」を生体に投与すると、目的部位に選択的に送り届けられ、効果的な治療が可能です。しかし、従来の培養細胞を用いる評価系は生体に比べてサイズや環境が大きく異なり、実験動物はコストが高く倫理面の問題もあります。そこで本研究室では、マイクロ流体デバイスを利用した新たな生体モデルの開発に取り組んでいます。血管と同程度のサイズのマイクロ流路を擬似血管とみなして用いることで、血管からナノ薬剤が漏れ出て腫瘍へと到達する過程を模擬できます。生体内に近い状態でナノ薬剤の性能を精密に評価し、新規ナノ薬剤開発へとつなげられる実験モデルを目指して研究を進めています。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

実験動物の代替法としての利用、ドラッグスクリーニングへの応用

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

マイクロ血管モデルの構築と分析化学的应用、分析化学、65、241-247 (2016).

"A Membrane-Integrated Microfluidic Device to Study Permeation of Nanoparticles through Straight Micropores toward Rational Design of Nanomedicines" Analytical Sciences, 32(12), 1307-1314 (2016).

酵素のナノ粒子表面への固定化および回転磁場を用いた活性の促進

大学院学際 融合科学研究科、バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター

水木 徹 特任准教授 Toru Mizuki



研究概要 磁性ナノ粒子表面に酵素を固定化し酵素-磁性ナノ粒子複合体を作製しました。回転磁場下で基質と反応させることで活性を上昇させることが出来ます。

研究シーズの内容

酵素を磁性ナノ粒子表面に固定化し”酵素-磁性ナノ粒子複合体”を作製します。



図 1. 酵素-磁性ナノ粒子複合体の作製

多くの酵素において、粒子表面に固定化することで、熱安定性や保存安定性の向上が確認出来ます。また、磁性粒子を用いる事で、磁場を用いてコントロールすることが出来ます。

さらに酵素-磁性ナノ粒子複合体を回転磁場下で基質と反応させることで、活性を上昇させることが可能となります。

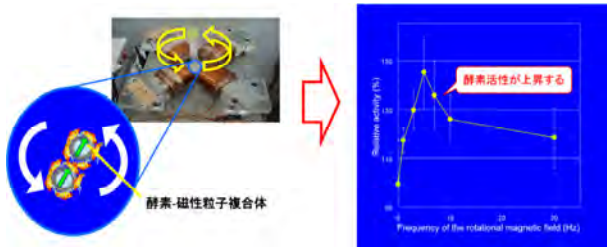


図 2. 回転磁場下における酵素-磁性ナノ粒子の活性

本技術におけるメリットは主に以下の3点です。

- ・酵素の安定性を向上させられる
- ・反応速度が上昇させられる
- ・酵素の再利用が可能となる

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

本技術の応用により発酵や排水処理を効率化が考えられ、さらに回収可能であるため、繰り返し酵素を用いる事が可能となります。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 1) T. MIZUKI, M. SAWAI, Y. NAGAOKA, H. MORIMOTO and T. MAEKAWA, *PLoS One*, 8(6), e66528 (2013).
- 2) T. MIZUKI, N. WATANABE, Y. NAGAOKA, T. FUKUSHIMA, H. MORIMOTO, R USAMI and T. MAEKAWA, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 393, 779-782 (2010).

運動タスク時試行間応答変動に基づく運動学習過程の可視化

理工学部 生体医工学科

田中 尚樹 教授 Naoki Tanaka



研究概要 運動タスク時試行間応答変動の運動学習熟度評価指標としての妥当性を示した。これは、学習前後で応答変動が有意に増大したこと、および、変動の主因が背景的な神経活動と推定されたことに基づく。

研究シリーズの内容

運動学習過程における脳賦活を調べることはスポーツのコーチングやリハビリテーションにとって重要である。本研究では、繰り返し運動タスクを行うときの応答変動に注目し、学習前後でのその変動の変化、それに伴う変動起源の変化を検討することを目的として、運動学習過程における応答変動の光トポグラフィ、脳波、血圧、心拍数同時計測による評価を試みた。学習前に比べて学習後では応答変動が有意に大きくなった(図1)。計測信号間の情報移動解析に基づき、応答変動の主因は背景的活動であり(表1)、学習前後の応答変動の変化も背景活動の増大によると推定された。このことは運動学習熟度の指標として応答変動が適切であることを示唆する。

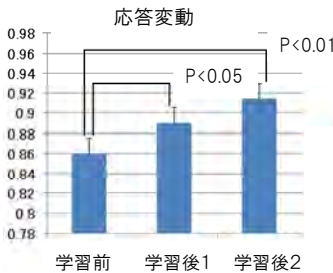


図1. 学習前後の応答変動の変化

表1. 応答変動への各要因の寄与(%)

⇒応答変動		学習前	学習後1	学習後2
α波	C ₃	10.8	20.7	21.5
	C ₄	22.6	21.6	21.8
β波	C ₃	10.6	22.9	25.4
	C ₄	24.0	24.9	25.0
血圧変動		13.1	17.9	16.7
心拍数変動		14.3	13.9	15.6

注：学習後1、学習後2は運動を行うとき頭の中でリズムをとる(1)か、とらない(2)かを表す。

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

図1. 学習前後の応答変動の変化

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

好塩性を中心とした polyextremophiles の分離とその応用

理工学部 応用化学科

峯岸 宏明 准教授 Hiroaki Minegishi



研究概要 環境中からの新規有用微生物の分離・同定・系統解析およびそれらが生産する酵素の機能解析と応用開発

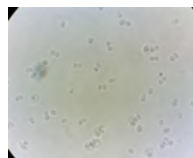
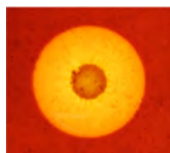
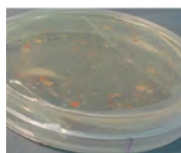
研究シーズの内容

極限環境とは、生物の生存を許さないような特殊な環境です。実はこの極限環境は地球の大部分を占めており、そこから微生物が多数発見されています。これら極限環境微生物の分離技術、生理生化学的解析、分類学・生態学的解析、工業的応用などの全てが資源の少ない日本にとって重要です。その中でも「好塩性微生物」に着目して研究を進めています。好塩性微生物は好塩性以外にも、好酸性、好アルカリ性、紫外線耐性、耐／好圧性など様々な極限環境因子に適応しており、「polyextremophiles」として注目されています。

当研究室では、これまでに国内外から 660 種類を超える天然塩を収集し、その中から数多くの好塩性微生物を分離・分類同定し、新規分類群を多数提唱しています。微生物を用いる産業分野においては、このような新規有用微生物の分離技術の開発や難培養微生物の検出、微生物叢の解析などに、微生物を正確に分類同定する技術は必要不可欠です。

また、新規分類群として提唱した好塩性微生物の中には産業的に有用な酵素を生産する株が多数存在します。酵素は化学触媒と比較して、基質特異性が高く高品質の製品が得られ、反応効率が高く、低コストで環境への負荷が少ない、などの特徴がありますが、さらに産業用酵素としての応用展開を考える場合には、高い比活性のみならず、長期間の使用に耐える、長期保存ができる、反応工程中の雑菌汚染を防ぐなどの要求から、高い耐環境性や安定性が必要とされます。

好塩性微生物の生産する酵素は耐熱性、有機溶媒耐性などの性質を持つ物が多く、様々な条件下で利用が期待されています。また、解析例も少ないため新規配列や新規化学反応の発見が考えられる、産業応用への期待が高まっています。当研究室では、このような耐環境性に優れた微生物およびその生産物の解析に取り組んでいます。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① 環境中からの新規微生物の分離方法開発、難培養微生物の培養、微生物叢解析
 - ② 産業分野における生産工程の高効率・低コスト化
- 耐環境性微生物・試料を利用した新たな反応工程・製品の開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① Minegishi et al. (2010) *Haloarchaeum acidiphilum* gen. nov., sp. nov., a moderately acidophilic haloarchaeon isolated from commercial solar salt. *Int J Syst Evol Microbiol.* 60:2513-2516.
- ② 超耐熱性アガロース分解酵素(特願 2011-26736／特開 2012-165655)

製薬評価用マイクロチップ灌流培養システムの開発

生命科学部 生命科学科

金子(大谷) 律子 教授 Ritsuko Kaneko(Otani)

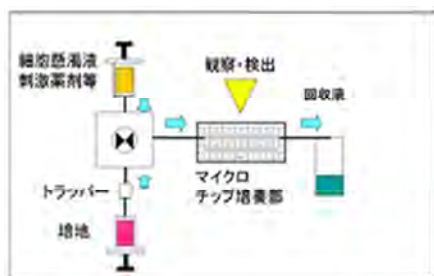


研究概要

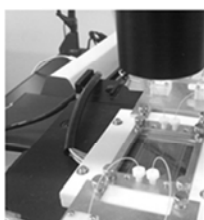
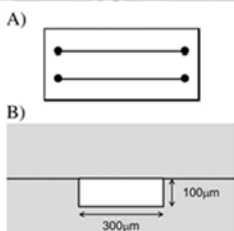
マイクロチップ灌流培養システムを用い、細胞のストレス応答や薬剤反応を調べる

研究シーズの内容

マイクロチップ内で少量の細胞を培養し、培養液を灌流することにより、長期培養が可能です。培養液に薬剤を添加し、回収液中の細胞分泌因子を測定できます。あるいは、細胞から mRNA を抽出したり、培養細胞を種々の染色法で染色し、物質の細胞局在などを調べることも可能です。iPS 由来の血管内皮細胞を用いて、flow shear stress 下での細胞応答や遺伝子発現変化を調べることも可能です。



マイクロチップ灌流培養システム



A) マイクロチップ培養部模式図
B) 流路断面図
C) 実際の写真

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

少量の細胞および少量の薬剤で細胞の応答を mRNA レベルから蛋白レベルまで解析可能なため、薬剤耐性試験に適しています。血管内皮細胞の細胞応答については、現在、医科大学と共同研究を実施しており、血管内皮細胞から分泌される多種類の因子の検出が可能になっています。また本来の専門分野である神経細胞への応用も検討中です。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

‘An easy-to-use polystyrene microchip-based cell culture system’ (Anal. Sci. 2016)

‘A microfluidic cell culture system for monitoring of sequential changes in endothelial cells after heat stress’ (Thromb. Res. 2015)

特願 2013-157665 マイクロデバイス及びバイオアッセイシステム

特許第 5892589 号 マイクロデバイス及びバイオアッセイシステム

脳内シナプスの可塑性を司る分子の研究

生命科学部 生命科学科

児島 伸彦 教授 Nobuhiko Kojima



研究概要

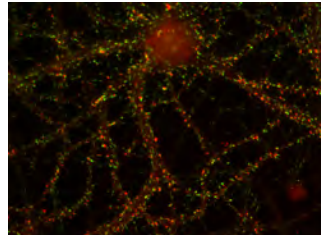
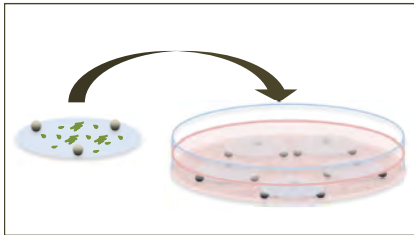
脳機能の根源にあるシナプス可塑性の分子メカニズムに関する研究

研究シーズの内容

脳内ニューロンのつなぎ目であるシナプスは生後も柔軟に変更されうる「可塑性」をもっている。シナプス可塑性は脳機能のしくみの理解のみならず、様々な精神疾患の病態を理解する上でも重要である。当研究室ではシナプス可塑性を司る分子メカニズムの解明を目指して以下の研究を展開している。

① 樹状突起スパイン内アクチン細胞骨格蛋白に関する研究

シナプス後部構造である樹状突起スパインの形態はアクチン細胞骨格に支えられている。スパイン内のアクチン結合蛋白ドレブリンのはたらきについてマウス海馬ニューロンの初代培養系を用いて研究している。



バンカー法によるマウス海馬ニューロンの初代培養(左)と培養 21 日目ニューロンの免疫細胞染色像(右)
胎仔マウスの海馬ニューロンをカバーガラスに播種しグリアフィーダー細胞上に培養。培養 21 日目のニューロン上のドレブリン(シナプス後部:赤)とシナプシン(シナプス前部:緑)の分布を免疫染色により可視化。

② 長期記憶の形成を調節する転写因子に関する研究

長期記憶の形成に際しては細胞核-シナプス間の情報伝達が想定されているが、その伝達経路を解明する目的で、長期記憶形成を抑制する転写因子 ICER(アイサー)のシナプス可塑性における役割を研究している。

③ 精神疾患モデル動物脳におけるシナプス異常に関する研究

ヒトのうつ病や自閉症などの精神疾患の動物モデルを用いて、行動異常と脳内シナプスの形態や機能との関連について研究している。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

新規精神作用薬の作用に関して、海馬ニューロンの初代培養系およびマウス個体を用いてシナプスレベルから行動レベルまでの評価系を提供する。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

シナプス成熟障害モデル動物・特許第 4550530 号(2010 年 7 月 16 日取得)

円石藻の石灰化機構の解明

生命科学部 生命科学科

長坂 征治 教授 Seiji Nagasaka



研究概要

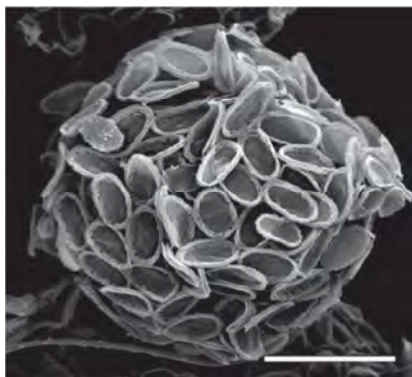
海洋性藻類の円石藻が作る炭酸カルシウム殻の形成機構の研究

研究シーズの内容

生物によって形成される骨や貝殻などの無機鉱物は、バイオミネラルと呼ばれ、多くの生物種で観察される。バイオミネラルの結晶生長、結晶多形は厳密に制御されており、その形成機構は、結晶形成の制御による材料科学への応用、重金属の集積を利用したバイオレメディエーションへの応用、炭酸カルシウムとして二酸化炭素を固定する機構に注目した地球環境分野への応用など、幅広い分野での利用が期待される。

カルシウムを含むバイオミネラルの形成は、特に「石灰化」と呼ばれ、石灰化を行う生物の一つである円石藻は、細胞表面に円石(コリス)と呼ばれる微細構造を持つ炭酸カルシウムの殻を形成する。

円石藻の石灰化の分子機構については、多糖類の関与が示唆されているのみであり、そのほとんどが解明されていない。本研究は、生理学、生化学的な研究と併せて、遺伝子の発現解析、遺伝子組換え技術の開発などの分子生物学的な手法を用いて、円石藻の石灰化機構の解明を目指すものである。石灰化機構が解明されれば、材料科学への応用、円石藻の生理学を利用した炭酸固定を利用した地球環境科学への貢献が期待される。



円石藻 *Pleurochrysis carterae* の
走査型電子顕微鏡像

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

地球環境分野、材料科学分野、機器分析(元素分析、形態観察など)

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本農芸化学会、日本植物生理学会

イネの玄米サイズと収量を増加させる遺伝子 (TGW6) の特定

生命科学部 生命科学科

廣津 直樹 准教授 Naoki Hirotsu



研究概要

TGW6 遺伝子はイネの収量を向上させる有用な遺伝子である

研究シーズの内容

急速な人口の増加をささえるため、世界の人口の半数以上の主食であるイネの収量を飛躍的に高めることが求められている。

筆者らは、インドのイネ在来種であるカサラスから TGW6 遺伝子をクローニングしその機能を明らかにすることに成功した。この遺伝子は、インドール酢酸- グルコースの加水分解活性をもつ新規なタンパク質をコードしていた。イネの品種のひとつ日本晴において、TGW6 により合成されたインドール酢酸はシンクおよびソースにおいて抑制的に作用した。一方で、機能欠失型変異をもつカサラス型の TGW6 はインドール酢酸を合成できず抑制は起こらなかった。そのため、シンクでは胚乳細胞の数が増加し粒長が伸長した。それにくわえて、ソース能が向上することにより粒重ならびに収量も増加した。

TGW6 遺伝子は栽培化の過程において選抜の対象とされずに捨てられた“もったいない”遺伝子であると考えられた。事実、コシヒカリや NERICA などのさまざまな現代品種は、カサラス型 TGW6 遺伝子のもつ機能的な変異をもたない。カサラス型 TGW6 遺伝子をコシヒカリに導入した準同質遺伝子系統[NIL (TGW6)]では粒長や粒重が増加し、単位面積あたりの収量は有意に増加した。

これらのことから、TGW6 遺伝子は広い遺伝的なバックグラウンドにおいて収量性を向上させるため有用な遺伝子である。



Ken Ishimaru*, Naoki Hirotsu*, Yuka Madoka, Naomi Murakami, Nao Hara, Haruko Onodera, Takayuki Kashiwagi, Kazuhiro Ujiie, Bun-ichi Shimizu, Atsuko Onishi, Hisashi Miyagawa & Etsuko Kato. Loss of function of the IAA-glucose hydrolase gene TGW6 enhances rice grain weight and increases yield. Nature Genetics 45 (6), 707-711. (2013) * equalcontribution

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

1. 本遺伝子の準同質遺伝子系統を用いたイネ育種
2. 本遺伝子の特性を活かした農業等の開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特許第 5288608 号「穀物の種子を増大させる遺伝子、並びにその利用」(2013 年 6 月 14 日登録)

魚類の鰓塩類細胞における浸透圧調節機構の解明

生命科学部 生命科学科

井ノ口 繭 助教 Mayu Inokuchi



研究概要

魚類の環境適応メカニズムを明らかにする

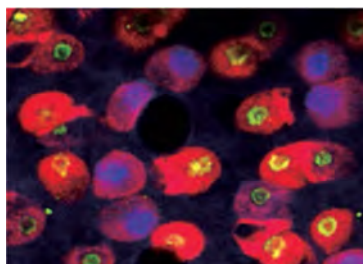
研究シーズの内容

現生魚類の大部分を占める硬骨魚類では、生息環境によらず体液の浸透圧(塩分濃度)は常に海水の約3分の1に保たれています。水圏環境は淡水や海水など塩分濃度が多様であるため、そこに生息する魚類は水や塩類の調節を積極的に行わなければなりません。

魚類の浸透圧調節は鰓(えら)・腎臓・腸で行われていますが、特に鰓に存在する塩類細胞が塩類の調節に重要な役割を担っていることが知られています。

研究室では、塩類細胞の浸透圧調節機構をイオン輸送、細胞のターンオーバー、内分泌系による制御などの観点から多角的に検証することで、魚類の環境適応メカニズムの解明を進めています。また、魚類の浸透圧調節機構は魚の成長や味にも影響を与えることが知られています。

このように、魚類の浸透圧調節研究を応用することで、養殖や種苗生産の現場において、魚類の健全な育成に貢献したいと考えています。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

浸透圧調節研究の知見をもとに、魚の成長・品質向上に最適な環境条件を決定します。これにより、日本の水産業への貢献を目指します。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

水産学会

心循環器系発生メカニズムの解析

生命科学部 応用生物科学科

小柴 和子 教授 Kazuko Koshiba - Takeuchi



研究概要

心臓形成に関わる因子を明らかにしヒト心疾患との関連を探る。

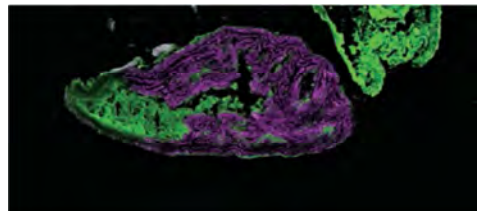
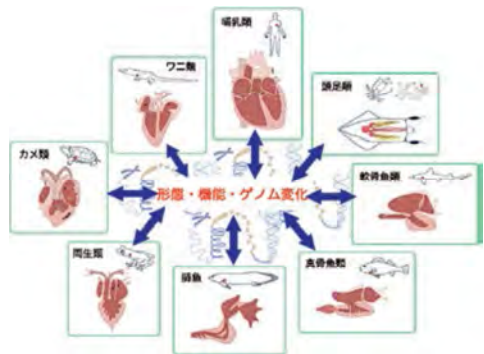
研究シーズの内容

動物の心臓の形は様々で、魚類は一心房一心室、私たちヒトを含む哺乳類は二心房二心室の心臓を有しています。興味深いことに哺乳類も発生の過程で魚類のような心臓の形態をとります。発生初期の哺乳類の心臓は、魚類のように一本の管が折れ曲がった単純な構造をしています、やがて心房と心室が中隔によって区切られ、二心房二心室の心臓へと形を変えていきます。

私たちは、哺乳類の心臓発生が脊椎動物心臓の形態進化をたどることに着目し、魚類の心臓発生とマウスの心臓発生を比較することにより、心臓形成に関わる新規因子の同定や、ヒト心疾患の病態解析ができるのではないかと考え、研究を進めています。

実際、魚類の心臓発生の研究から、真骨魚類特有の細胞外基質であるエラスチン b が、心臓前駆細胞を心筋ではなく平滑筋へと分化させることを見出しました。

エラスチンbは真骨魚類の心臓流出路に多く存在し、抽出も可能であることから、エラスチンbを用いた効率的な平滑筋分化を可能とする培養系の開発に取り組もうとしています。



エラスチンbの機能阻害により異所的に心筋(グリーン)を形成したゼブラフィッシュの心臓流出路

ライフサイエンス

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- 細胞培養システムの開発
- イメージング法の開発
- 薬剤等の心臓発生に及ぼす影響の解析

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本動物学会、日本発生生物学会、日本分子生物学会、日本心臓血管発生研究会

ガレクチン3による AGE 代謝制御機構の解明と診断への応用

食環境科学部 食環境科学科

宮西 伸光 教授 Nobumitsu Miyanishi



研究概要 糖尿病をはじめとする様々な生活習慣病を診断するバイオセンサの開発が可能となる、ガレクチン3による AGE 代謝制御機構の解明と診断への応用

研究シリーズの内容

AGE (Advanced Glycation Endproducts)は様々な種類が存在しているが、本研究において、ガレクチン3がある特定の AGE を認識する事を明らかにした。本研究が発展する事により、糖尿病をはじめとする様々な生活習慣病を診断するバイオセンサの開発が可能となる。

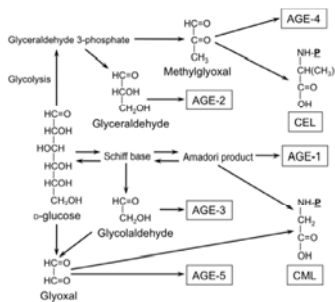


図1 様々な糖化経路

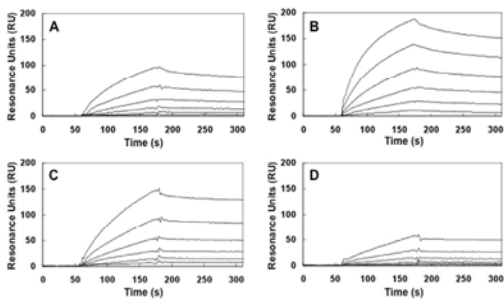


図2 様々な AGE の検出

A: Glucose-AGE, B: CEL,

C: Glyceraldehyde-AGE, D: Methylglyoxal-AGE

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

糖質関連食品開発、糖質素材開発、調製技術開発、糖質関連物質計測技術開発、生活習慣病計測

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特許第 5773415 号「糖化タンパク質の検出方法および糖化タンパク質の検出のためのバイオセンサーチップ」

植物糖鎖ライブラリーを用いて様々な農作物を評価する新手法の開発

食環境科学部 食環境科学科

宮西 伸光 教授 Nobumitsu Miyanishi



研究概要

自然環境に存在している様々な動植物の糖鎖構造解析を行い、環境状態を評価する。

研究シーズの内容

イネを中心に、各発生段階や部位別に「糖鎖」を解析し、糖鎖情報地図を作成する事により、イネの品質を評価する。

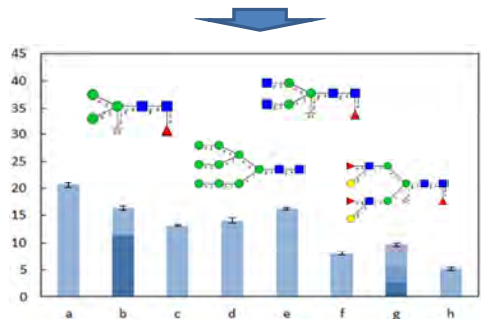


イネの発生の各ステージにおけるN-結合型糖鎖の全糖鎖構造解析を行った。
また、日照度・死米・青米などについても、全糖鎖構造解析を行いデータベース化した。

様々な作物への応用が可能！



イネの各ステージにおけるN-結合型糖鎖の全糖鎖構造解析は、これまで全く行われていなかった。



イネの種苗法、様々な農作物の品種改良、新育種方法の開発における基盤情報の取得・応用利用

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

育種・種苗関連の新評価法、新ブランド確立・維持に関する各生育フェイズにおける評価方法の開発、新規種苗法の開発における基盤情報収集など

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特開 2015-072258 糖鎖構造によるイネの品質評価

植物色素合成経路の解明とその応用

食環境科学部 食環境科学科

佐々木 伸大 准教授 Nobuhiro Sasaki



研究概要 植物色素合成に関わる酵素反応を解明しそれらを応用することで、化合物群を合成しその機能性を探る

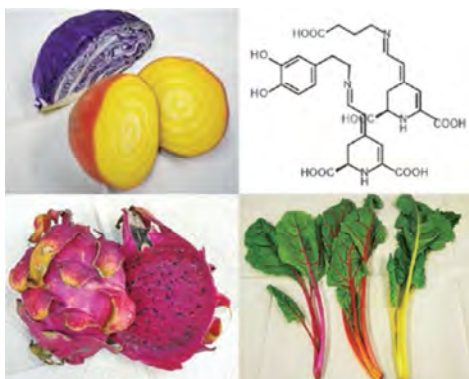
研究シーズの内容

植物がもつ色素化合物群は、食の彩りに利用されたり、天然の食品添加物として利用されている。近年では、それらの色素化合物が人にとって有用な機能を有していることが報告されており、それらの機能性が注目されている。また、植物色素の中には、その分子構造内に dopamine や DOPA、GABA のような動物の神経伝達に関わる化合物の構造を有しているものもあり、それらの機能性が注目される。

しかし、これらの色素化合物は、主成分でないものも多く存在しており、植物材料から抽出・精製するには多大な労力を有する。

そこで、これらの合成に関わる酵素反応を明らかにすることで、これらの化合物を酵素学的に合成する系を確立し、それらの機能性を検討する試みを行っている。

また、酵素反応を利用することによって、基質を変化させることで、これらの化合物のアナログを合成することで、植物には極微量にしか存在しない、または、自然界には存在しない化合物を合成することも目指している。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

食品に含まれる植物色素の機能性を解析することで、食品業界への貢献を目指します。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本植物学会、日本植物細胞分子生物学会、日本植物生理学会

エネルギー有効利用のモータ・発電 同時動作マシン

理工学部 電気電子情報工学科

堺 和人 教授 Kazuto Sakai



研究概要

電気自動車などに利用されるモータの効率向上を目的として、部分負荷時にモータと発電動作を同時に 1 つのモータで運転させ、発電側にバッテリーを接続するシステム (Motor and Generator :M&G)を提案する。

研究シーズの内容

モータの高効率化は、構造の最適化によって定格運転点のみにおいて進められてきた。しかし、多くのモータは、低速・中速・高速領域など広い駆動領域で運転されるため、運転時間のほとんどにおいて最大出力状態よりも低い出力状態で運転される。全運転領域での高効率化を実現するため、本研究室では、極数変換や多数のインバータを用いたエレクトロニクスモータの研究を行っている。

新に開発した M&G (Motor and Generator) システムは部分負荷時にモータ動作と発電動作を同時に 1 つのモータ内で行うものである。尚、発電側にはバッテリー等の蓄電装置が接続される。

M&G 動作マシン

モータは独立した2つの3相インバータと一体化した3相コイルグループを持つ構成とし、バッテリーも持つ。モータ内の2グループの3相コイルをモータ動作グループと発電動作グループに分け、2つの3相インバータを結合する。これにより、1つのモータで等価的にモータと発電機を持つことができる。出力や回転速度に応じて高効率となるようにモータ動作と発電機動作を組み合わせ、運転する。これによって、低出力から高出力、低速から高速の広範囲において高効率のシステムを実現する。

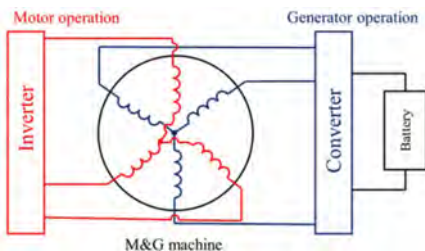


図1 M&G 動作マシン模式図

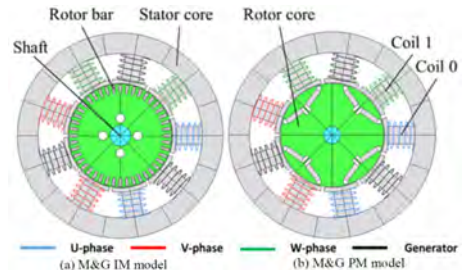


図2 (a) M&G マシン IM モデル (b) M&G マシン PM モデル

同出力トルク 0.17Nm 時における誘導機方式

の M&G モデルと従来機の出力を比較する。解析結果では、表 1 に示す様に M&G モデルの機械出力と発電量の合計が従来機の出力より大きくなった。

表1 機械出力と発電量

項目	IM モデル(比較例)	IM M&G モデル
スリップ	0.024	0.05
定格回転速度 (rpm)	1464	1425
平均トルク (Nm)	0.17	0.17
機械出力 (W)	26.06	25.37
発電量 (W)		1.79

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

電気自動車、省エネルギーの鉄道などバッテリーを積載したモータへの応用が可能

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 特願 2017-040330「回転電機システム」
- 平成 29 年 電気学会全国大会(2017/3/15)にて発表

バッテリーや電源コードの不要となるワイヤレス電力伝送システムの基礎研究

理工学部 電気電子情報工学科

堺 和人 教授 Kazuto Sakai



研究概要 バッテリー不要な電気自動車やロボット、電源ケーブルレスの機器を実現するためのワイヤレスで電力を伝送する伝送システムの基礎研究を行っている。

研究シーズの内容

電気自動車は高価なバッテリーと充電時間が大きな課題である。そこで、停車時や走行時でも給電できるワイヤレス電力伝送が実現できればバッテリーの問題が解消される。また、バッテリー不要なロボット、パソコン等の情報機器、電源コードレスの機器など新しい世界を拓くことができる。

本研究では、磁気結合共振方式のワイヤレス電力伝送の原理と基本特性を把握するため電磁界解析と原理モデルの試作実験による検証を行っている。

【ワイヤレス電力伝送の原理検証モデル】

本研究の磁気結合共振方式では、コイルで生じる電磁エネルギーを結合させて電力を送電し、非放射型で10cm～数100cm程度の距離を高効率で送電できる可能性がある。

原理検証モデルは図1に示す様に送電コイルと受電コイル、送信側の高周波電源から構成される。

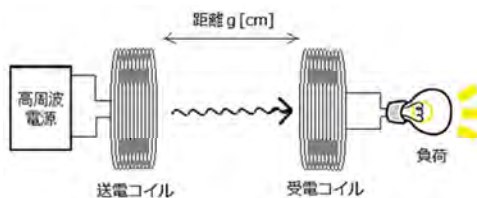


図1 ワイヤレス電力伝送システム

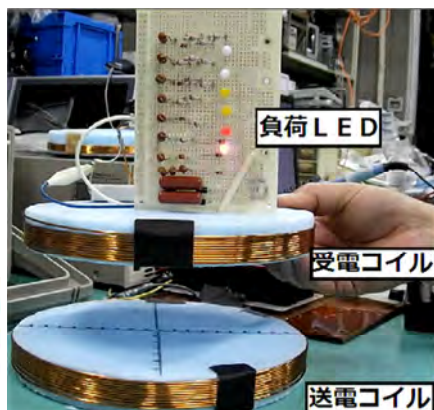


図2 ワイヤレス電力伝送原理モデルの実験

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

電気自動車、鉄道、バス、家電製品、情報機器

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

関連特許出願予定

二次電池電極用の三次元階層構造を有する多孔質炭素ナノ構造体

学際・融合科学研究科

内田 貴司 特任准教授 Takashi Uchida



研究概要

プラズマ化学気相蒸着法により多層グラフェンで構成される炭素ナノ構造体を任意の基材上に形成できます。この構造体は三次元的に入り組んだ構造をとり、数マイクロメートルの孔径を持つ多孔質となり、リチウム空気電池の負極等の電極として非常に高い特性を示します。

研究シーズの内容

図 1 には、マイクロ波プラズマ化学気相蒸着 (MPECVD) 法で、メタン／水素プラズマを使用しシリコン基板上に形成した多孔質炭素ナノ構造体の走査型電子顕微鏡 (SEM) 像を示します。SEM 像から、シート状の炭素構造物が壁状に垂直に配向し、さらに壁が水平方向にも分岐していることがわかります。窒素ガス吸着で求めたこの材料の比表面積は $100 \text{ m}^2/\text{g}$ であり、非常に高い値を示します (図 2)。また、透過電子顕微鏡観察、ラマン分光や X 線光電子分光などから、シート状の炭素構造物は多層グラフェンであることがわかっており、シート内での高い電気伝導性が期待できます。

さらに、本技術による多孔質炭素ナノ構造体は触媒を用いずに色々な形状・材質の基材上に形成できます。図 3 は炭素繊維でできた紙上に形成した例です。繊維 1 本 1 本に多孔質炭素ナノ構造体が形成されていることがわかります。水銀圧入法により細孔径分布を計測した結果、多孔質炭素ナノ構造体は 1 マイクロメートルから 10 マイクロメートル程度の細孔を持っていることがわかっています。また、この炭素繊維紙上の多孔質炭素ナノ構造体をリチウム空気電池の負極として用いると、非常に高い放電容量 (多孔質炭素ナノ構造体 1 グラム当たり、8000 mAh) を示すことがわかりました。

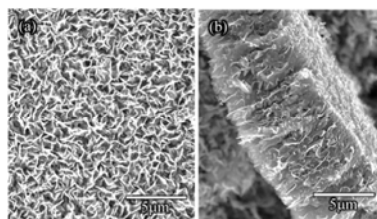


図 1. Si 基板上の多孔質炭素ナノ構造体の SEM 像。(a) 基板上面からの観察、(b) 基板からはく離れた多孔質炭素ナノ構造体

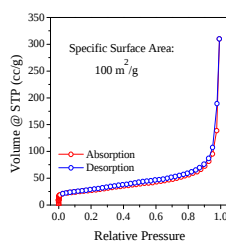


図 2. 多孔質炭素ナノ構造体の窒素ガス吸脱着等温線。

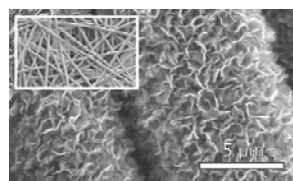


図 3. 炭素繊維紙上に形成した多孔質炭素ナノ構造体の SEM 像。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

二次電池電極材料として有望です。本技術による多孔質炭素ナノ構造体は触媒等を用いずに色々な材質・形状の基材へ形成可能です。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

Takashi Uchida et al., Charged particle-induced synthesis of carbon nanowalls and characterization, RSC Advances, 4, 36071 – 36078 (2014), DOI: 10.1039/c4ra05510a.

金属空気電池用正極、金属空気電池、リチウム空気電池、金属空気電池用正極の製造方法、リチウム硫黄電池用正極、リチウム硫黄電池、及びリチウム硫黄電池用正極の製造方法、特願 2017-104447

下水や産業排水処理向け低温硝化技術を開発

生命科学部 応用生物科学科

角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino



研究概要

冬場での下水処理では硝化が反応を律速し、対策として担体投入法が試みられている。しかし、13℃未満では処理性能が低下する傾向があります。本研究では、5～10℃で硝化処理できる菌群の集積培養に成功しました。

研究シリーズの内容

下水処理向け低温硝化を合成無機廃水($\text{NH}_4\text{-N}$ 40mg/L 含有)での長期処理運転で検証し、5～10℃で硝化活性が持続し実廃水処理への適用ができる可能性を見出しました。5℃で高活性に発現する菌群の集積培養方法を見出し、菌群を固定化した担体を作製しました。この担体を用い5～10℃連続処理で硝化性能を検証しました。硝化反応($\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_2$ 酸化)

特徴

- 5℃で耐性のある硝化細菌群は広く分布しており、開示特許により容易に集積培養が可能
- 固定化することにより5～10℃で長期間活性を維持
- 硝化速度 $0.1 \sim 0.3 \text{ kg-N/m}^3 \cdot \text{d}$ ($52 \sim 156 \text{ mg-N/h} \cdot \text{L}$ -担体)で高速硝化(図1)

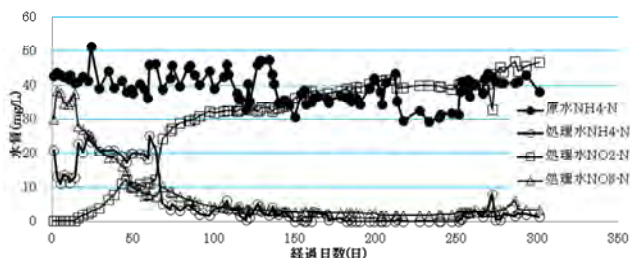


図1 長期連続処理運転での性能検証結果(水温5℃、滞留時間3～4h)

平成24年度の化学工学会大会(8月横浜国大)で奨励賞受賞、
水処理生物学会大会(11月北里大)でベストプレゼンテーション賞を受賞。

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

水圏浄化、下水処理、産業廃水処理、観賞魚水槽の浄化などへの活用を期待しています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①国際公開番号 WO/2014/017429「アンモニア性窒素含有水の低温処理方法および装置」
- ②角野立夫:5～10℃の低水温での窒素処理(硝化反応)が可能、大学技術工房、vol.3、36(2013)
- ③小暮元輝、大竹赳、角野立夫:高濃度アンモニア含有廃水で馴養した包括固定化活性汚泥担体の低温硝化特性、日本水処理生物学会誌、50、No.3、113-120(2014、9月)

軽量化包括固定化微生物担体を開発

生命科学部 応用生物科学科

角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino



研究概要 比重 1.01 の軽量化包括固定化微生物担体を開発した。担体を流動させるための攪拌動力を従来法の 1/3 以下に低減できる見通しを得た。

研究シーズの内容

廃水中に含まれるアンモニア性窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)は、環境保全の観点からその除去が課題となっています。 $\text{NH}_4\text{-N}$ の生物学的処理方法として硝化菌を包括固定化した担体(以下、包括担体と略す)を用いた処理が行われています。しかしながら、現在用いられている包括担体は高価であり、比重が高く流動性が悪い。そこで、これらの問題点を解決できる新規包括固定化材料として、大量に生産され安価な 2-ヒドロキシアクリルレートを用い、包括担体比重 1.01 を目標に検討しました。

特徴

●高速硝化

最大硝化速度 $0.62\text{kg-N/m}^3\cdot\text{d}$ を達成した。通常の硝化速度では $0.3\text{kg-N/m}^3\cdot\text{d}$ であり、本研究では 2 倍の硝化速度を得た。これは、担体が膨潤したことによって硝化菌の棲息域が拡大し、硝化菌保持量が増加したためと考える。

●超軽量化担体

担体の比重は当初 1.038 であったのに対し、包括担体の膨潤とともに比重が低下し、運転 404 日目に比重が 1.011 に低下した。1.038→1.011 に低下することにより、包括担体を流動させるための攪拌動力を 1/3 以下に低減できる見通しを得た。

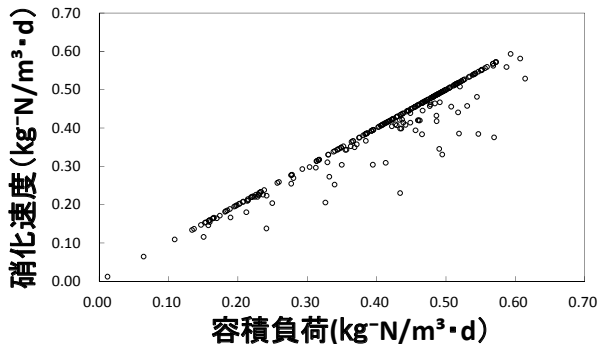


図1 連続処理結果

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

産業排水処理、下水処理への活用を期待しております。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①特願 2014-219064「包括固定化担体及びそれを用いた廃水処理装置」(2014/10/28)
- ②田村彩、角野立夫: 新規包括材料で作製した包括固定化硝化菌担体の処理特性、化学工学会新潟大会(新潟大学、2014/11/22)

高速硝化技術

生命科学部 応用生物科学科

角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino



研究概要

中濃度アンモニア含有廃水処理用の高速硝化処理技術を開発した。

研究シーズの内容

廃水中に含まれる窒素成分は水圏における富栄養化の原因となるため、環境保全の観点でその除去が課題となっています。下水中に含まれる窒素成分の大半は $\text{NH}_4\text{-N}$ として存在しており、高速硝化技術の開発が急務です。多孔性ゲル PVA 担体を用い硝化処理運転を行い、高速硝化が可能な馴養方法を見出し、以下の知見を得ました。

- 1) 中濃度アンモニア含有廃水にて連続処理運転を行い、負荷 $0.56\text{--}1.20\text{ kg-N/m}^3/\text{d}$ で除去率 99 % 以上の硝化反応を得た。硝化速度 $1.95\text{ kg-N/m}^3/\text{d}$ の高速処理運転を達成した。(図1)
- 2) 回分実験により、活性化エネルギー 77.9 kJ/mol を得た。この値は包括固定化法とほぼ同等であった。
- 3) リアルタイム PCR 解析の結果、アンモニア酸化細菌 (*amoA*) のコピー数は 2.08×10^{11} コピー/g-担体、*Nitrobacter* 属 (*norB*) は 6.04×10^{10} コピー/g-担体であった。この値も包括固定化法とほぼ同等であった。また次世代アンプリコンシーケンス解析の結果、リード数のうち 25 % が *Nitrosomonadaceae* 科であった。(図2)

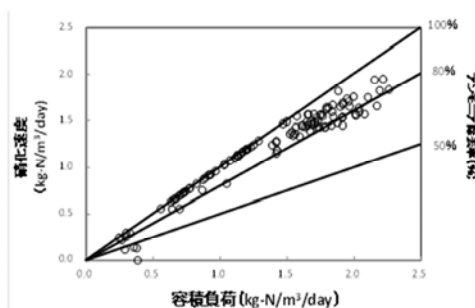


図1 硝化性能

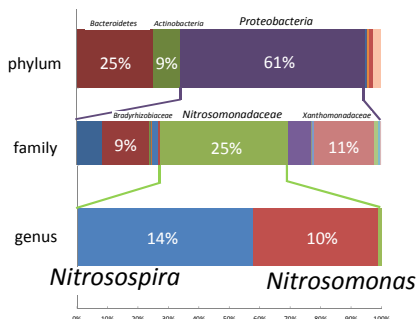


図2 次世代アンプリコンシーケンス解析結果

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

産業廃水処理、下水処理場の汚泥処理系で発生する返流水処理への活用を期待しています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①特願 2015-018706「アンモニア含有廃水の処理方法および装置」(2015/2/2)
- ②武井彩夏、角野立夫: 多孔性ゲル担体を用いた高速硝化処理の検討、日本水処理生物学会第 51 回大会(甲府、2014/11/12-14)
- ③武井彩夏, 木村勇貴, 角野立夫: 中濃度アンモニア含有廃水処理向け多孔性ゲル担体を用いた高速硝化処理技術、第 52 回下水道研究発表会(東京ビッグサイト、2015/7/28)

下水からのりん回収技術開発

生命科学部 応用生物科学科

角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino



研究概要

従来、下水や産業廃水に含まれるリンは、主に凝集剤添加による凝集処理で除去されています。リン蓄積菌を包括固定化した固定化微生物担体を用いたリン回収技術を検討し、優れたリン除去・回収能力を有する固定化微生物担体を開発しました。

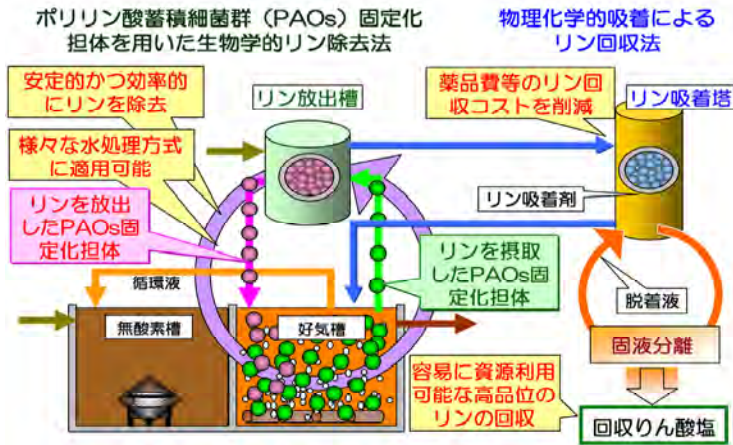
研究シーズの内容

リン蓄積菌をゲルに包括固定化した担体を用いてリン除去性能を検討しています。包括固定化リン蓄積菌担体は嫌気時に有機物を吸収しながらリンを放出し、好気時にリンを過剰摂取する。嫌気好気での活性を $\Delta PO_4-P / \Delta TOC$ 比で評価し、この比が 0.63 と高い値が得られ、現在、実用化の可能性のある速度が得られます。

特徴:

- 凝集剤の添加なしにリンを除去でき、凝集剤不要のため汚泥発生量が低減可能
- 将来枯渇するリンを回収できる

下水処理でのリン回収の一例を下图に示します。



平成24年度の化学工学会大会(8月横浜国大)で奨励賞受賞

平成25年度の化学工学会大会(8月盛岡大会)で奨励賞受賞

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

下水処理、産業廃水処理での活用を期待しています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①特願 2013-259904「廃水処理装置及び包括固定化担体」
- ②辻幸志、橋本敏一、神田真牙、斎藤智之、鈴木将史、角野立夫：下水処理向けリン除去・回収技術、ケミカルエンジニアリング、59、No.4(2014、4月)
- ③鈴木将史、藏本克昭、下田圭祐、角野立夫、辻幸志、橋本敏一：包括固定化微生物担体を用いたリン除去特性に関する基礎検討、第50回下水道研究発表会(東京ビックサイト、2013/7/30)

高塩濃度含有廃水の硝化脱窒処理技術

生命科学部 応用生物科学科

角野 立夫 教授 Tatsuo Sumino



研究概要 高塩類濃度に耐性ある硝化細菌の集積培養に成功し、塩類濃度 3～4%で硝化速度 0.3～0.6 kg-N/m³/d の高速硝化技術を開発した

研究シーズの内容

レアメタル回収の際に排出される産業廃水は高塩濃度、高アンモニア性窒素(NH₄-N)を含むため、生物学的窒素処理が困難です。またこのような産業廃水や高塩濃度を含む廃水の生物学的窒素処理に関する知見は少ない。本研究ではレアメタル回収系実廃水(NH₄-N 10⁴ mg/L, 塩濃度 10 %)の希釈水を用いて包括固定化法による連続処理実験を行いました。段階的に塩濃度を増加させ、これによる限界塩濃度について検討しました。

特徴

塩類濃度 3～4%での高速硝化処理を達成

●最大硝化速度 0.6 kg-N/m³/d

●硝化⇒脱窒⇒再曝気の処理により T-N400mg/L の廃水を T-N20mg/L 以下に処理可能。

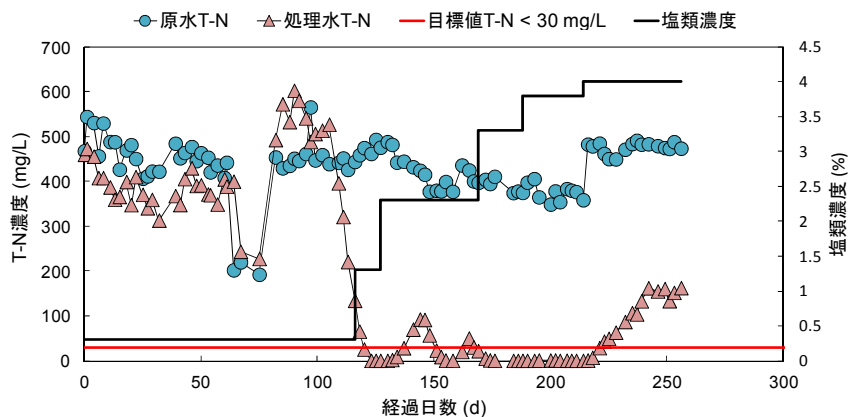


図1 連続処理運転での水質変化

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

高塩類廃水の処理、水族館での海水浄化などへの活用を期待しています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特願 2015-082227「高塩類濃度含有廃水の廃水処理方法および廃水処理装置」(2015/4/14)

北澤卓也、角野立夫:レアメタル回収系産業廃水での耐塩性硝化脱窒処理の馴養、日本水処理生物学会第 51 回大会(甲府、2014/11/12-14)

大木亮、北澤卓也、角野立夫:高塩類濃度アンモニア廃水の硝化処理に関する検討、化学工学会新潟大会(新潟大学、2014/11/22)

動物の目から環境と人間社会を見る

生命科学部 応用生物科学科

伊藤 元裕 講師 Motohiro Ito



研究概要

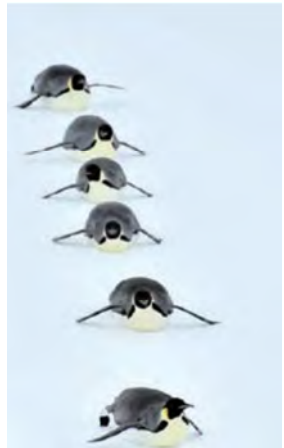
動物の生態を詳細に調べ、環境や人間社会との関係を明らかにする

研究シーズの内容

地球上に生息するすべての動物は長い進化の歴史の中で環境に巧みに適応してきました。そんな動物たちは、一度環境変動が起こると、素早く生態や行動を変化させて応答を見せます。そのため、動物を細かく観察し、その生態を調べ上げていくことで、今地球上で起こっている環境変動を迅速に察知し、それが生態系に及ぼす影響を明らかにすることが可能となります。一方で、動物が自然界で生活を営む中で、人間との間に利害の軋轢が発生することも多々あり早急な解決が求められています。

当研究室では、陸域から海洋まで幅広い自然環境をフィールドにして、野生動物の繁殖モニタリングや胃内容物分析、安定同位体分析、超小型動物装着型ロガーを用いたバイオリギング調査など多岐にわたる手法を取り入れ研究に取り組んでいます。

野生動物の調査を通して、動物たちの魅力溢れる巧みな生き様を調べるとともに、そこから得られた結果を、環境問題の影響の将来予測や環境保全、動物と人間社会との軋轢の解消に役立てていくことを目指しています。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

野生生物による農林水産および文化的資源への食害、糞害等の被害状況調査や対策開発について連携可能です。また、自然保護・保全活動、エコツーリズムのための調査や情報提供、一般啓蒙活動も精力的に行っています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本生態学会、日本鳥学会、太平洋海鳥学会、日本バイオリギング研究会

「光害」の視点からの環境教育・光環境 評価・照明適正化、星空観光の促進

経営学部 会計ファイナンス学科(自然科学研究室)

越智 信彰 准教授 Nobuaki Ochi

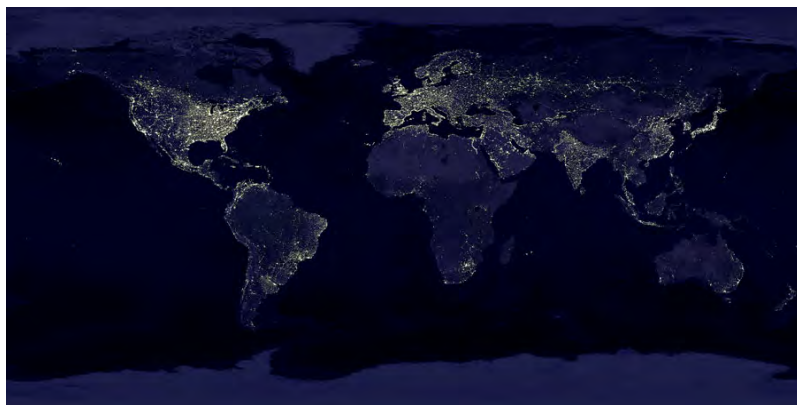


研究 概要

節電や地球温暖化防止の観点、および LED 照明の急速な普及により、夜間の照明環境の在り方が注目を浴びています。エネルギー消費を抑え、地球環境に調和した照明の使い方を普及させることを目指し、光害の調査・啓発活動や星空観光の促進を進めています。

研究シーズの内容

光害(ひかりがい、こうがい)とは、町中の過剰・不適切な人工光により引き起こされている環境問題や社会問題の総称です。具体的には、エネルギーの浪費、動物の生態や農作物への影響、人体のホルモンバランスの乱れやガンの誘因、天体観測への影響などが挙げられます。人工照明による多方面への影響を、環境教育の立場から調査研究し、その教材化と一般市民への啓発活動を展開することを目指しています。2013 年 1 月には、世界規模の光害啓発組織「国際ダークスカイ協会」の東京支部を設立し、国内の照明デザイナー・天文研究者・生物学者のみならず、欧米の研究者とも共同で活動を進めています。また、地方自治体等との連携の下、「星空保護区認定制度」による星空観光の促進を進めています。詳細はウェブサイト「光害.net」(<http://hikarigai.net/>)および「国際ダークスカイ協会東京支部」(<http://idatokyo.org/>)をご参照ください。



宇宙から見た夜の地球

Credit: C. Mayhew & R. Simmon (NASA/GSFC), NOAA/NGDC, DMSP Digital Archive

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

屋外照明の環境影響評価、照明適正化(光害の観点から)

美しい星空の観光資源化、その環境整備(光害調査、地域への啓発、条例制定支援)

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

越智信彰, 「光害と自然科学への影響」 環境年表 平成 29-30 年 pp.11-13 (2017)

越智信彰, 「私の視点」 朝日新聞, 2015 年 2 月 8 日オピニオン面

越智信彰, 「国際ダークスカイ協会東京支部の光害啓発活動」 天文教育, 28(2) pp.14-19 (2016)

物資フローによる生産性診断

情報連携学部 情報連携学科

後藤 尚弘 教授 Naohiro Goto



研究概要

ものづくりの現場における物質の流れである「物質フロー」を調査し、炭酸ガス発生量や廃棄物発生量等の環境負荷を推計することによって、現場の問題点を見つけ出し、生産性向上のヒントを提案します。

研究シーズの内容

物質フローとは「モノ」や「元素」の流れで製造現場、地域のサプライチェーンなどを表すことです。生産工程の各工程に投入される原材料の種類や量、産出する次工程へ投入される半製品、廃棄物、排水、温室効果ガスなどを調査し、各工程の物質・エネルギー収支を積み上げることによって、対象全体の物質フローを把握します。この物質フローを把握することによって温室効果ガスの算出や環境影響を評価する「ライフサイクルアセスメント」や、廃棄物を負の製品と評価し、どの工程で負の製品が多いかを比較し、負の製品を減らすことによって全体の生産性を上げる「マテリアルフローコスト会計」を実施することができます。

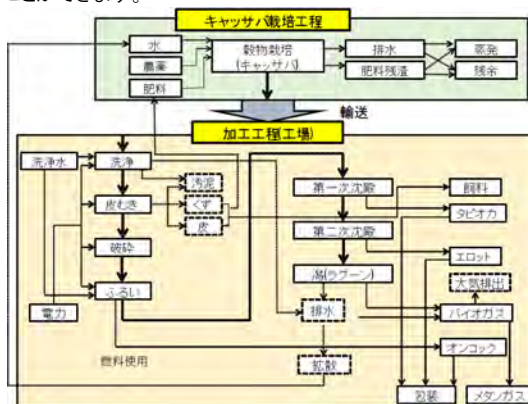


図1 インドネシアキャッサバプランテーションの物質フロー

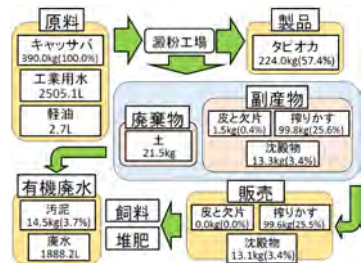


図2 インドネシアキャッサバ工場の物質フロー(重量)

図1にインドネシアのキャッサバ加工工場における生産工程を示します。また、同工場の重量フローを図2に示します。図によって投入されたキャッサバのうちどれくらいの割合が製品であるタピオカになり、一方でどれくらいの廃棄物が発生しているかが一目わかります。本事例では排水の炭素含有量に着目し、排水処理から発生するメタンを回収することが工場の生産性や環境性を高めると提案しました。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

物質フローを分析することによって、生産工程のどの工程で環境負荷物質を多く出し、生産性を下げているかを診断することができます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

後藤尚弘・藤江幸一・橘隆一・Udin Hasanudin、塚本真大・金井亮太・大和田健登、熱帯プランテーションにおける物質・エネルギー・経済収支の改善を目指した物質フローモデルの提案ーバイオガス利活用を例としてー、環境科学会誌, 30(2) 67-74 2017

レーザー加工・プロセスへ用いる光波制御技術の開発

理工学部 機械工学科

尼子 淳 教授 Jun Amako



研究概要

複数加工部位への二波長同時レーザー照射を可能にするビーム分岐技術の開発

研究シーズの内容

二波長で機能する回折ビームスプリッタ(以後、二波長スプリッタ)の開発に取り組んでいます。図1は、二波長スプリッタを用いた多点並列レーザー加工の模式図です。二本のレーザービームをコンバイナで光軸上に重ねてスプリッタへ入射させます。スプリッタは二本のビーム各々から同じ分岐数のビームアレイをつくり、それらを被加工物上の複数の加工部位へ重ねるように機能します。図2に、二波長スプリッタで発生させたビームアレイの強度分布の例を示します。加工へ用いる5本のビームへ光エネルギーが集中していることがわかります。二波長スプリッタを実現するために、統計的反復アルゴリズムを駆使した設計ツールを独自に開発しました。

開発した二波長スプリッタには次のような優れた特徴があります。

- (1) いろいろな波長の組み合わせで使える: 1064nm&532nm, 1064nm&355nm, 1064nm&266nm。
- (2) 簡便なレーザー光学系の中で使える: 波長毎にスプリッタやレンズを用意する必要がない。
- (3) 光エネルギーの利用効率が高い: 入射エネルギーの 80%以上を加工へ利用できる。

二波長スプリッタを接合、切断、造形等のレーザー加工へ応用すれば、二波長同時加工の恩恵—加工条件の緩和、加工品質の向上、一波長では困難な加工の実現—を享受しながら多点並列加工により生産性が向上するので、大きな工業的価値につながります。

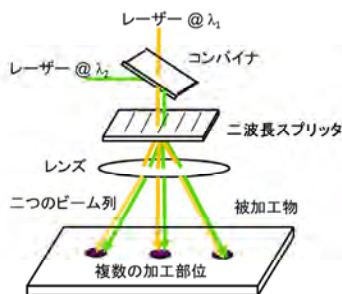


図1. 二波長スプリッタを用いた多点並列レーザー加工

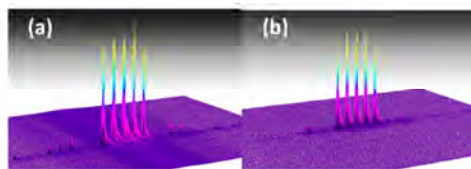


図2. 二波長スプリッタで発生させたビームアレイの強度分布
(a) 波長1064nm, (b) 波長532nm

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

本開発技術に応用した二波長レーザー加工・プロセスを機器・部品の製造へ導入することにより、品質向上と生産性向上を同時に実現できます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 1) J. Amako and Y. Shinozaki, Opt. Express, 24, 16111-16122 (2016).
- 2) 尼子 淳, レーザー研究, 41, 54-58 (2013).

光波制御を応用したレーザー加工・プロセス

理工学部 機械工学科

尼子 淳 教授 Jun Amako



研究概要

レーザー加工・プロセスの生産性向上と品質向上を目的とする。

研究シーズの内容

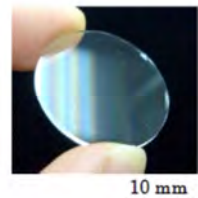
上記目標を達成するために、レーザービームのエネルギーを正確に効率良く加工部位まで運ぶ技術を開発しました。技術の核となるのは、回折光学素子(以下、DOE: Diffractive Optical Element)と呼ばれる微細凹凸構造です。DOE にはビームの分岐、集光、整形といった機能があります。例えば、DOE がつくるビーム列で被加工材の多数の部位を同時に加工すれば、生産性は大きく向上します。加工部位だけにエネルギーを注入できるので、周囲へのダメージがなく、加工品質も向上します。

DOE には以下のような優れた特徴があります。

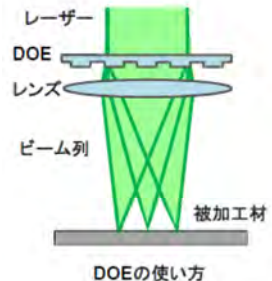
- (1) 他の素子では実現困難な光波制御を可能にする。
- (2) 複数の制御機能を1枚の DOE へ重量できる。
- (3) 簡便で、エネルギー利用効率が高い。
- (4) いろいろなレーザーと組み合わせて使える。

右図に、DOE の外観と使い方の一例を示します。DOE が有する微細凹凸の幅は数ミクロンから数10ミクロン、微細凹凸の深さは使用するレーザー波長と同程度です。最適設計された凹凸構造は光リソグラフィ等で石英ガラスの表面へ形成されます。

本開発技術は、プリンタ、液晶、時計等の製造ラインへすでに実用化され、経済効果を生み出しています。



DOEの外観



DOEの使い方

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

レーザー加工・プロセス及び他の光学技術への回折光学素子の応用に関する相談をお待ちしています。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 関連特許:特願 2014-248683 レーザー加工方法及びレーザー加工装置 他
- 関連論文:回折光学素子を用いたレーザー微細加工— 孔開け、切断、接合の事例 —,” レーザ協会誌, 30, 19-24 (2005) 他

身体動作インタフェース

理工学部 機械工学科

横田 祥 准教授 Sho Yokota



研究概要 直感的なモビリティ(パーソナルモビリティや電動車いす)の操作を提供。
ハンズフリーでモビリティの操縦が可能。

研究シーズの内容

本システムは、人の体の動きをモビリティの操作に利用し、直感的な操作を実現します。これまでに、電動車いすとパーソナルモビリティのインタフェースに適用しました。

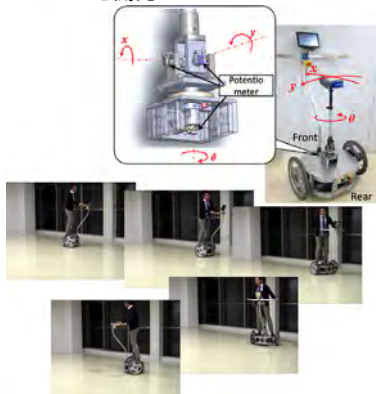
電動車いすへの適用

- 人の随意運動に伴って生じる無意識の身体動作を利用することで、直感的なインタフェースを実現。
- 上半身の動作を圧力センサで取得し、電動車いすを直感的に操作。



パーソナルモビリティへの適用

- 体のひねりは、進行方向を変える場合に見られる無意識の動作。
- 従来から利用されている前後左右の体の動き(併進動作)に加え、体のひねり(回転動作)を操作に利用。
- 体の捻りを計測するサドル型インタフェースを開発



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- 移動し楽しみながら行える上半身のエクササイズマシン(電動車いすの応用として)
- 体の動きを利用してハンズフリーで簡単な車両の操作の実現

応用例: 高所作業用台車(作業しながら、ハンズフリーで台車を操作できます)

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 横田 祥, 橋本洋志, 中後大輔, 川端邦明, “人の運動特性を利用したサドル型身体動作インタフェースによるパーソナルモビリティビークルの操作”, 日本ロボット学会誌, Vol. 32, No. 6, pp. 550-557, (July 2014).

固体表面を利用した高速イオンの集束・偏向技術の開発

理工学部 生体医工学科

本橋 健次 教授 Kenji Motohashi



研究概要

固体表面を使って高エネルギーイオンの集束や偏向を簡便に実現するための方法を提案し、実証実験を行っています。イオンビームを用いた様々な機器を小型化・省電力化する新しい技術として期待されます。

研究シーズの内容

数 keV (キロエレクトロンボルト) から数 MeV (メガエレクトロンボルト) 程度のイオンビームは、微細領域の加工や分析に幅広く利用されており、今やマイクロ・ナノテクノロジー分野で不可欠な基幹技術となっています。このような高速イオンビームの制御には、ビームの集束や偏向のための装置が不可欠であり、従来から大型の電磁石が使われてきました。しかし、これらの電磁石は巻線コイルと鉄のヨークから成る重量物であり、かつ、電力消費量も大きいため、加速器の小型化・省電力化にとって大きな障害となっています。

本研究では、この問題点を克服するため、電磁石の代わりに固体表面散乱だけを利用した高速イオンビームの集束・偏向技術の開発を進めています。図1はガラス円筒凸レンズとガラス円筒凹レンズを1.2 mm のギャップを挟んで対向したガラスイオン流路を表しています。図2は入射穴(アパチャー)を取外した状態を正面から撮影した写真です。このガラスイオン流路に 7.5 keV のアルゴンイオン(Ar^{3+})ビームを入射し、入射穴を通るZ軸の周りでガラスイオン流路をチルト角 θ だけ傾けたときの透過イオン強度を表しているのが図3です。この図から明らかなように、ガラスイオン流路を傾けるだけで高速イオンビームを偏向させることが可能です。しかも、偏向したイオンの速さは入射時の速さを保っていることも実験的に確認できました。さらに、4.0 MeV の炭素イオン(C^+ , C^{4+})ビームの集束も確認されています。これらはイオンビームがガラス曲面上で引き起こす帯電や表面すれすれの散乱に起因する現象と考えられ、現在、その物理的な機構の解明に取り組んでいます。

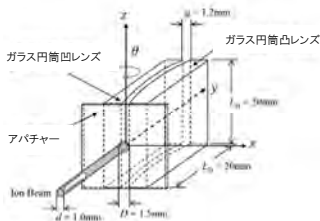
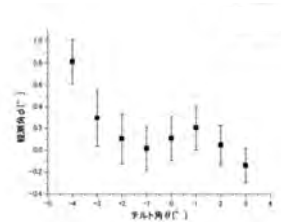


図1 ガラスイオン流路の構造



図2 ガラスイオン流路の正面写真

図3 ガラスイオン流路を通過した Ar^{3+} イオンビームのチルト角と観測角の関係

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ①電磁石不要の小型・省電力イオンビーム発生装置は様々な微細加工・分析装置に応用可能
- ②MeV 級の大型イオン加速器の小型化にも貢献できます

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ①イオンビーム軌道制御装置(特許第 5550042 号)

低歪・低ノイズ・低消費電力を実現したスイッチングアンプ

理工学部 電気電子情報工学科

佐野 勇司 教授 Yuji Sano

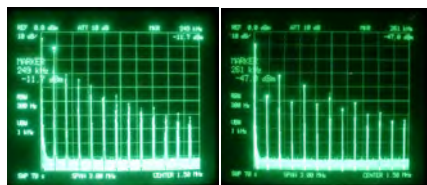
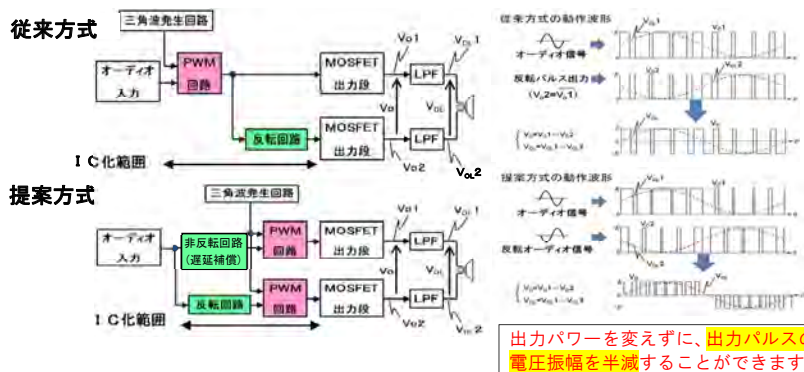


研究概要

テレビや携帯機器のオーディオ回路には小形低コストなスイッチングアンプ(D級アンプ)が用いられるようになりました。しかし、高周波雑音抑制に要するコストと小形化への制約が生じる共に、信号歪の発生も課題となっています。本アンプにより、これらの課題を解決できます。

研究シリーズの内容

提案方式においては、IC内の信号反転回路の位置を変えコンパレータ(PWM回路)を追加するのみで、**ノイズの半減**によるアンプの小形低コスト化と差動駆動による**信号歪の半減**が可能です。



従来方式

提案方式

ノイズの実測結果においても、**奇数次高調波成分を3.5 dB以上低減**できました。

回路コストの増加なしに、放射ノイズを低減してノイズ対策コストを削減できる見通しを得ました。ICの簡単な設計改良のみで本方式は適用できます。

研究シリーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① AV製品・映像機器・オーディオ機器の製造業の製造業
- ② 集積回路・半導体

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 増幅器(特許第 5283060 号)
- ② D 級増幅器(特許第 5733838 号)
- ③ D 級増幅器(国際出願 PCT/JP2011/53730)

流体-構造連成解析手法と人工知能による予測技術の開発

総合情報学部 総合情報学科[†], 計算力学研究センター*

田村善昭[†], 中林靖[†], 増田正人* 教授[†], 研究助手* Yoshiaki Tamura, Yasushi Nakabayashi, Masato Masuda



研究概要

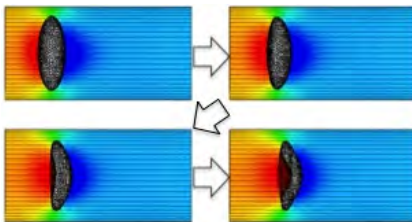
流体-構造連成解析手法の開発と AI 技術を用いた解析結果予測技術の開発

研究シーズの内容

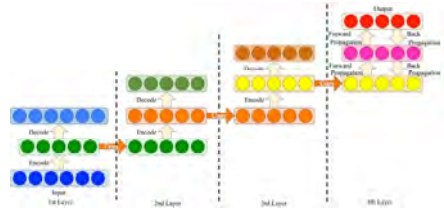
数値計算技術の分野において、現在非常に重要な研究の一つとして位置付けられている、流体と構造の連成現象を解く為に開発しました。

本手法は、SUPG/PSPG 安定化有限要素法を用いた流体解析手法と Enriched Free Mesh Method を用いた構造解析手法とを組み合わせることで、線形要素のみを用いているにも関わらず、従来の解析手法と比較して、解析精度を向上させることが可能となりました。

一方、AI では機械学習手法を用いて、解析条件と解析結果の組み合わせを学習させることで、解析条件から解析結果を予測することが可能です。ここではニューラルネットワーク的な技術(Multi-Layer Perceptron:MLP や深層学習)を用いて予測技術を開発します。入力項目が解析条件であり独立変数となることから、Auto encoder などを用いた Pre-training を行う学習器を作成します。学習時に大量の学習データを必要とするので、解析結果も並行して収集することも重要です。



Example of fluid-structure coupled analysis
(Deformation of red blood cell in capillary by blood flow)



Example of Deep Learning

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① 解析に用いる要素が線形要素のみである為、計算機リソース及び計算時間の抑制をしつつ、解析精度の向上も可能です。
- ② AI に解析結果を予測させることで、多数の予備試験を行わなくても解析の指標を得られます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

Shinsuke Nagaoka, Yasushi Nakabayashi, Genki Yagawa, “Parallelization of Enriched Free Mesh Method for Large Scale Fluid-structure Coupled Analysis”, Procedia Engineering, 90, pp.288-293, 2014(論文)

新型粒径測定装置付きスプレードライヤー



総合情報学部 総合情報学科

樫 光太郎 教授 Kotaro Tsubaki

研究概要

粒径計測装置付きスプレードライヤーを試作しました。取り付けられた新型粒径計測装置は新しい観測方式を採用しましたので、小型カメラによる「その場観察」が可能になりました。

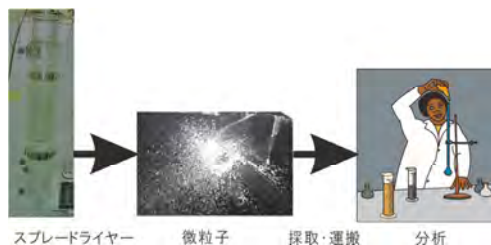
研究シーズの内容

新型粒径計測装置を取り付けたスプレードライヤーを試作しました。新しい粒径計測方式を採用し粒径計測装置が小型化されたため、スプレードライヤー運転中の微粒子の「その場観察」が可能になりました。

従来のスプレードライヤーでは、製造中の微粒子の「その場観察」が不可能でしたので、粒径計測には下左図に示す「造粒→採取→分析」過程が必要で、手間と時間がかかる短所がありました。今回開発したスプレードライヤーは、下右図に示す粒径計測装置を取り付け、上記短所を克服し製造中の微粒子の粒径計測が可能になりました。

キーテクノロジーである微粒子粒径測定装置（下右図）について説明します。この粒径測定装置は、①微粒子の回折光パターン計測に Web カメラを用い、②得られた回折光パターンをデジタル処理して微粒子に特徴的な回折光パターンを抽出し、③抽出パターンの半径から微粒子粒径を求めるものです。組込みシステム技術を用いて装置の小型化をはかったため、スプレードライヤーに組み込むことができたため、「その場観察」が不可能である欠点を克服できました。

新技術が発見されてから日が浅いため、適用事例はまだ多くはありません。適用事例は広範囲に及ぶと想定されていますので、実用化に向けた開発のなかでは様々な予想外の障害が生じることが予想されます。



開発した微粒子粒径測定装置

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ①. 微粒子粒径の「その場観察」が可能なコンパクトな微粒子粒径測定システム
- ②. 適用分野： 造粒、内燃機関、塗装、機械工作、噴霧冷却分野での粒径計測

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

粒径測定装置および粒径測定方法	特願 2014-138358
微粒子粒径自動測定装置	特願 2015-85131
粒径測定システムおよび粒径測定方法	特願 2016-117164

太陽電池を集積した電池交換不要な集積回路

総合情報学部 総合情報学科

堀口 文男 教授 Fumio Horiguchi



研究概要

トリプルウェル CMOS プロセスを用いて、p-n 接合太陽電池を直列接続し、0.9V、1.3V を発生させる方法を初めて提案している。これにより、同一チップ上の集積回路が単一の太陽電池以上の動作電圧で動作でき、外部の電源なしに動作することを明らかにしています。

研究シーズの内容

近年固定電源や電池に頼らずに電源供給の手段を確保するエネルギーハーベスティングの観点から、超低消費電力 LSI の電力供給用としてオンチップの太陽電池の直列接続を使おうとする試みがあります。通常のパルク CMOS プロセスでは、基板が共通であるため、直列接続時に CMOS 回路の基板電圧が順方向バイアスになったり、多大な面積を必要とする欠点がありました。

本研究では高精度アナログ CMOS LSI など一般的に用いられているトリプルウェルプロセスを使い、p-well の側面を n-well で、底面を高加速イオン注入した deep n-well で取り囲み、p 基板と回路や太陽電池を p-n 接合分離する方法を新たに提案しています。

これにより、通常 CMOS のシングルウェルプロセスからのわずかなコスト増で、CMOS 回路の基板電圧とは独立に、1.3V の電圧を高効率に発生させることができることを初めて明らかにしました。さらに、この直列太陽電池を用いて、オンチップ形成した 151 段のリングオシレータでその有効性を実証しました。

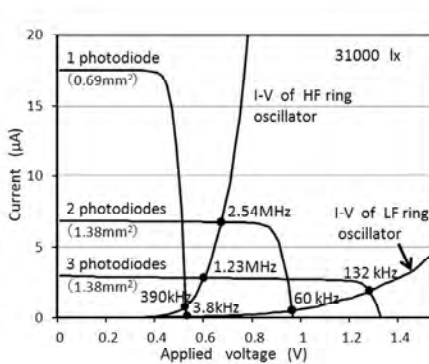


図1 太陽電池とリング発振器のI-V特性

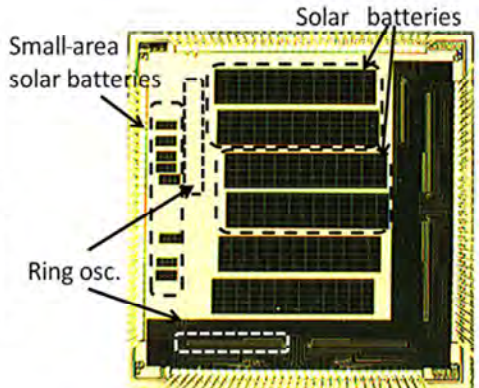


図2 試作した太陽電池を集積した集積回路

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

センサー回路、玩具、一般半導体機器など、微細なチップで自立動作可能。軽い、小さい、メンテナンスフリーなシステムを構成可能。CPU、メモリ、センサーなどの集積化で多機能化を実現。外部との通信により、センサー、行動記録。電源不要のゲーム機、ウェアラブルコンピューティングなど。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

F. Horiguchi, "Integration of Series-Connected On-Chip Solar Battery in a Triple-Well CMOS LSI", IEEE Trans. on Electron Devices, vol.59, No.6, pp.1580-1584, (June 2012).

堀口文男, "オンチップ太陽電池のダイナミック電圧・電流制御", 信学論(C), Vol.J97-C, No.2, pp.77-78, (Feb. 2014). 半導体集積回路、特願 2010-279171.

観光文化の醸成によるインバウンドのための魅力あるプロダクツの考案

国際観光学部 国際観光学科

中挾 知延子 教授 Chieko Nakabasami



研究概要

「観光文化」は従前の生活文化が、観光客の誘致を通じた観光振興によってその土地の新たな魅力と共創した文化です。インバウンドのみならず、日本人観光客も視野に入れた、伝統と現代文化を合わせた観光商品や、そこで販売する地域の特産を活かした製品を考案します。

研究シーズの内容

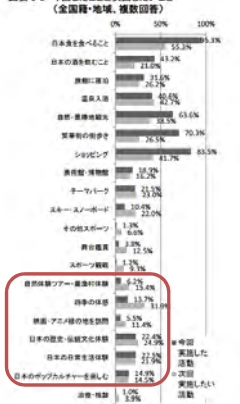
TOKYO2020を数年後に控え、そして「その後」まで見据えた持続可能な観光振興には、地域の企業の力が大変期待されています。日本は、伝統的な地域文化と、最新テクノロジーが共存している魅力的な文化空間を有しています。

インバウンド観光が団体旅行から個人旅行へと移行し、物見遊山の観光、買物中心の観光から、体験、交流する観光へと変化しています。訪日目的は、日本でしかできない体験や日本人との交流へと変遷しており、その体験、交流のなかでも、近年の外国人観光客は、神社仏閣巡り、宿坊への宿泊、祭や伝統行事への参加、伝統芸能の鑑賞、当地グルメの賞味、着物からサバルチャー体験など、日本人の伝統から現代に至る生活と文化に関連したものに関心を抱いています。

「観光文化」は従前の生活文化が、観光客の誘致を通じた観光振興によってイノベーションが起こり、その土地の新たな、あるいは伝統と共創した文化が生み出されることもあります。新たに産み出された文化は将来時が経つにつれてその地域の伝統文化となり、持続可能な文化の創出につながります。インバウンドだけでなく、日本人観光客も視野に入れた、伝統と現代文化を合わせた観光商品及び製品デザインを考案します。

これからのインバウンドのニーズは体験型へ

図表 6-3 今回訪れたことと次回訪れたいこと（全国籍・地域、複数回答）



観光庁「訪日外国人の消費動向」
平成 29 年 1-3 月期報告書

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ・地域資源をパッケージ化し、観光ニーズを呼び込み びわじャムの開発 千葉県南房総市「道の駅」国交省資料
- ・インバウンドを見据えた着地型観光調査報告書 ニューツーリズムの振興 観光庁 HP
- ・特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)
- ・「インバウンド推進のための商店街の多言語サービスの動向」、中挾知延子、情報処理学会研究報告ドキュメントコミュニケーション 2016-DC-102(2)、pp.1-8、2016 年

塩害対策用表面含浸材 「T&C 防食-塩害用-」

理工学部 都市環境デザイン学科

福手 勤 教授 Tsutomu Fukute



研究概要

コンクリート構造物の長寿命化を図るために、費用対効果の優れた塩害対策技術が求められています。本研究では、コンクリート構造物の塩害耐久性を3倍に向上させる表面含浸工法を開発しました。

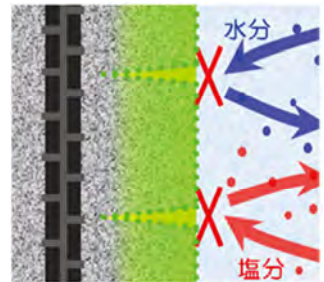
研究シーズの内容

コンクリート用表面含浸材「T&C 防食-塩害用-」は、コンクリート表面に薬剤を塗布し浸透させることで、外観を変化させずにコンクリート構造物の耐久性を向上させる技術です。2種類の異なる薬液を、それぞれ緻密化促進および撥水性付加を目的に塗布することにより、従来の塗布型含浸材に比べ更なる性能向上を図ることができます。

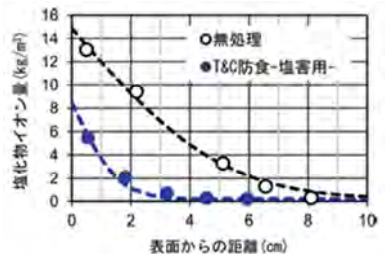
コンクリートの表層部に撥水性を付与することで、飛沫や波浪等に含まれる塩分や水分等の劣化因子がコンクリート内部へ侵入することを防ぎ、更に母材コンクリートを緻密化することで、コンクリート内部の劣化因子の侵入経路を狭めることができます。これらの相乗効果によってコンクリート内部への劣化因子の侵入を効果的に抑制することができます。各種遮塩性試験から、塩害に対する耐久性を無処理に比べ3倍以上に向上できることを確認しました。

この「T&C防食-塩害用-」は新設から既設コンクリート構造物まで幅広く使用することができます。また、効果の発現を早める配合とすれば、時間的制約を受ける干満帯への施工も可能です。更にコンクリート内部に浸透してその表層部を改質するため塗装とは異なり、外力による材料の剥がれの心配がなく、栈橋下面や臨港道路の橋脚等の立ち入ることが困難な場所においても信頼性の高い技術です。

なお本研究は、本学と五洋建設(株)および(株)日興との共同研究の成果であり、NETIS(新技術情報提供システム)に登録されています。



「T&C 防食-塩害用-」効果イメージ



遮塩性試験結果の例

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

海洋構造物、港湾構造物など、塩害環境下のコンクリート構造物の耐久性向上策として優れた効果を発揮します。

施工実績:40件、約40,000 m²(2015年6月現在)

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

・澤田巧, 福手勤, 内藤英晴, 小笠原哲也, 酒井貴洋:表面含浸材を塗布したコンクリートの塩化物イオン浸透に関する検討, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, 第12巻, pp.459-466, 2012.11

・NETIS:登録番号 HKK-110001-V

水中不分離性重量コンクリート

理工学部 都市環境デザイン学科

福手 勤 教授 Tsutomu Fukute



研究概要

水中不分離性コンクリートの重量コンクリート化およびリサイクル材料の有効利用を目的に、銅スラグ、電気炉酸化スラグ等の産業副産物を用いた水中不分離性重量コンクリートを開発しました。

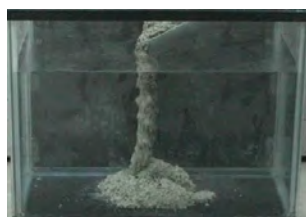
研究シーズの内容

今回開発した水中不分離性重量コンクリートには、コンクリートの重量化のために、産業副産物である銅スラグや電気炉酸化スラグを骨材として利用します。リサイクル材料の利用促進は、環境負荷の低減につながります。

また、水中不分離性コンクリートの重量化は、水中に建設される重力式の構造物の安定性を向上させる効果があり、また、躯体や函体の小型化などの効果が期待されます。このことから、水中作業の効率化や建設コストの削減に貢献できる技術であり、安全・安心な施設整備に寄与できると考えられます。

水中不分離性重量コンクリートは、写真1に示すように水中打設時に材料の分離が少ないため、コンクリートの品質が確保されるとともに周辺海域への汚染の影響も小さいコンクリートです。また、自己充填性を有し、型枠の隅々まで均一な施工が可能です。コンクリートの密度は使用する材料により若干異なりますが、2.7～3.1t/m³程度です(表1)。水中では浮力が働くため、重量による安定性は1.3～1.6倍程度改善されると考えられます。

産学共同研究の一環として、東洋大学と東洋建設(株)との共同で開発した技術であり、下欄に示す特許を出願いたしました。



水中不分離性
重量コンクリート



普通の
コンクリート

写真1 水中打設時の状況

表1 水中不分離性重量
コンクリートの密度(t/m³)

	密度
普通コン	2.3
重量コン①	2.7
重量コン②	2.9
重量コン③	3.1

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

海洋・港湾・河川工事等の建設分野・官公庁等

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

特許第 6176623 号「水中不分離性コンクリート」

リサイクルチェア-座り心地に御記憶ありませんか

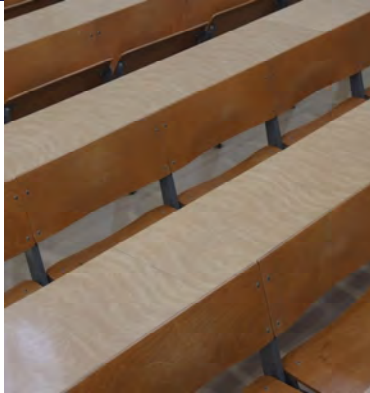
ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

内田 祥士 教授 Yoshio Uchida



研究概要 戦後大量生産された高等教育用跳上式机椅子の素材（曲ベニヤ）をダイニングチェアとしてリサイクルする研究

研究シーズの内容



一般教室で過日よく見かけたこの机椅子(左上)、今、正に大量廃棄の過程にある高等教育用跳上式机椅子の素材(曲ベニヤ)を潤沢に用いて、一般家庭用のダイニングチェアとして、リノベーションしようという計画です。殆ど無価値の廃棄物の様に見えますが、実は、背板も座板も曲ベニヤ製です。しかも、初期の製品は、日本の櫛（ブナ）が使われていました。古い、従って、今や疲れ切ったかに見える机椅子こそ、今は、もう資源としては枯渇してしまった日本櫛の古材という訳です。素材としても貴重な筈のこの椅子を、私達は、近年、大量に捨てているという訳です。右端の椅子は、私が、実に5回目の試作でたどり着いた、リサイクルチェアの最新作(No.5)で、昨年「木材を使った家具のデザインコンペ2016」で入選を果たした作品です。もし、何処かで、廃棄をお考えの教育機関があれば、食堂用にリサイクルしてみませんか。見事な椅子に変身し、多くの思い出と共に、残すことができます。

勿論、全く、座り心地のことなる新しい椅子です。しかし、ここは、敢えて、「座り心地に御記憶ありませんか」と御勧めしたいと考えた次第です。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

誰もが一度は座った経験のある高等教育用跳上式机椅子を、全く座り心地の異なる椅子にリサイクル出来る事実を、試作品を通して実証し、家具のリノベーションの可能性を広げる。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

「木材を使った家具のデザインコンペ 2016」に「座り心地に御記憶ありませんか」で入選

間伐材とアルミジョイントを使った テクノエイドの開発

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

繁成 剛 教授 Takeshi Shigenari



研究概要 障害者や高齢者に対して製作されているテクノエイドを間伐材とアルミジョイントの組み合わせで構成することにより、リユースとリサイクルが可能となり、環境に配慮した製品が開発できる。

研究シーズの内容

座位保持装置や車いすなどのフレームは、金属パイプや木またはプラスチックを加工し接合して製造されているが、使用されなくなったこれらの機器は廃棄処分になることが多く、資源の有効利用の観点から課題となっている。この問題を解決するために、2004 年から 2005 年にかけて杉の間伐材とアルミ合金製のジョイントを組み合わせることによって、姿勢保持装置(図 1)や遊具などのベースフレームを簡単に製作でき、不要になれば分解して再利用できるモジュラージョイントシステム(JOSY)を開発した。

JOSY の基本構造は、国産の杉による角材とそれを連結する金属製ジョイントからなる。木フレームの寸法は断面が 30 ミリ×40 ミリで、長さは 900 ミリまであり、必要な長さにカットして使う。金属ジョイントで木フレームを接合するために、まず木フレームの断端部にアルミプレートを長さ 90 ミリのタッピングビスで固定する。木フレームの軸方向に正確にねじ込むため、角材の両側面に2本の平行な溝を削り込み、その上から単板を貼り付けたフレームを開発した。従って、どの位置で切断しても4つの下孔が正確に現れる。アルミプレートの中心に M6 のネジ孔が開けられており、M6 の六角穴付きボルトで固定する。ジョイントは立方体形状で1側面のみ開口部があり他の面はすべて中心に穴が開けられているのでボルトを通して木フレームを 5 方向に固定することができる(図 2)。



図 1 JOSY を使った椅子

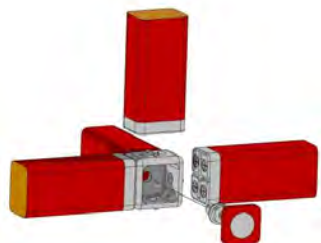


図 2 JOSY の構造

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

福祉産業、リハビリテーション、医療、教育、住宅

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 1) 繁成 剛他:モジュラージョイントシステム(JOSY)を応用した遊具のデザインと開発,第 25 回リハ工学カンファレンス論文集, 265-266,2010
- 2) 繁成 剛他:リユース・リサイクル可能な素材を使ったテクノエイドの開発、ライフデザイン学研究 8、301-310、2012

コンクリートの新しい湿潤養生手法

理工学部 都市環境デザイン学科

福手 勤 教授 Tsutomu Fukute



研究概要

保水性に優れた湿潤養生マット、吹付け方式湿潤養生手法の開発

研究シーズの内容

コンクリート構造物の品質確保・耐久性向上を図るため、保水性に優れた湿潤養生マットと吹付け方式湿潤養生手法を開発しました。これら技術は、躯体鉛直面に対しても長期間にわたり湿潤状態に保つ(水をコンクリートに供給できる)点において、有効な技術です。今後の社会基盤整備、既存ストックの改修工事等において、コンクリート構造物の長寿命化に寄与できると考えられます。

養生マットは、衣料分野で利用されている繊維改質技術である電子線グラフト重合技術を用いて、養生マットを構成する不織布に保水機能を付与させ、加えて、マット片面に養生中の水分の蒸発を防ぐフィルムを貼り合せたものです(図-1)。

一方、吹付け方式湿潤養生手法は、水分を含んだ天然木質繊維材をコンクリート表面に吹き付けて覆うことで湿潤養生するものです(図-2)。本手法は上向き施工も可能という特徴があります。

本技術は産学共同研究の一環として、東洋大学と東亜建設工業(株)との共同で開発した技術であり、下欄に示す特許を出願しています。

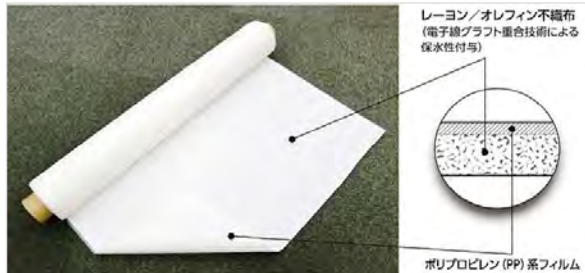


図-1 湿潤養生マットの概要



図-2 吹付け養生施工状況

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

建設分野のコンクリート工事において、コンクリート構造物の品質確保・耐久性向上を図るための技術として活用可能。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

田中ら: 確実な湿潤養生でコンクリート表層の品質を向上させる「モイスマット」の開発, セメント・コンクリート, No.804, pp.52-57, 2014.2

田中ら: 繊維材吹付け湿潤養生手法の天井面への施工性と養生効果について, 土木学会第69回年次学術講演会講演概要集, V-382, pp.763-764, 2014.9

コンクリート構造物の湿潤養生手法: 特開 2015-027923

市町村要保護児童対策地域協議会におけるケース検討会の改善

ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻

鈴木 崇之 教授 Takayuki Suzuki



研究概要

市町村児童家庭福祉相談対応機関である要保護児童対策地域協議会における職員研修において、Signs of Safety Approach 等の考え方を参考にしながら、ケースマネージャーおよび関係機関の職員の専門性を高めるケース検討会の改善を行った。

研究シーズの内容

2005(平成 17)年 4 月の改正児童福祉法により、市町村は児童家庭福祉相談の一義的窓口として位置づけられ、児童相談所(都道府県および政令市等)は市町村が行う児童家庭福祉相談の後方支援を行うこととされました。併せて、主に市町村において児童家庭福祉相談を行う対応機関として要保護児童対策地域協議会(以下、「要対協」と略記)が法定化されました。その後、2008(平成 20)年施行の改正児童福祉法において要対協の設置は努力義務となりました。2016(平成 28)年 2 月時点で、全国の要対協の設置数および設置率は 1730 か所(99.4%)となっています。

要対協は、1996(平成 8)年からの厚生省「児童虐待ケースマネジメントモデル事業」および 2000(平成 12)年からの厚生省「児童虐待防止市町村ネットワーク事業」の実績に基づいて法定化されました。そのため、児童相談所児童福祉司等が行う「ケースワーク」とは異なり、地域での生活を希望する複合的なニーズを持つ利用者に対して、サービスや支援のネットワークを組織化し、調整し、維持するための社会福祉援助技術である「ケースマネジメント」が主たる援助方法となります。

ケースマネジメントとは、地域生活の継続を希望する人のうち、複合的なニーズをもち、かつ専門的なケースマネジメントを必要としている利用者に対応する援助の方法であり、利用者のニーズとそのニーズを満たすことができるフォーマル/インフォーマルな社会資源と結びつけ、必要に応じて社会資源の開発につなげていく支援を行うものです。

要対協におけるケースマネージャーおよび要対協関係機関の職員の専門性を高めることが、地域における児童家庭問題への予防的対応を推進するための根幹とも言えます。

筆者は 2008(平成 20)年 3 月から 3 年間務めた福島県会津児童相談所市町村児童相談体制強化支援アドバイザーとしての市町村児童相談体制強化実践研修会講師経験を踏まえ、2014(平成 26)年度以降は東洋大学朝霞キャンパス付近の市町村において要対協の研修会講師等を行っています。2015(平成 27)年度から要対協の研修会講師を行っている市では、Signs of Safety Approach(Turnell, A. and Edwards, S., 1999)の考え方を参考にし、事例のリスクをアセスメントするのみならず、「安全のサイン」を見つけ出し、それを家族支援に活かす方法をケース検討会に導入しています。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

研修方法および内容のプログラム・パッケージ化が進めば、より広範な地域の市町村においても要対協ケースマネージャーおよび関係機関の職員の専門性向上のための研修を効果的に実施可能です。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

鈴木崇之 2015『児童虐待時代の社会的養護』(学文社)

鈴木崇之 2010「会津管内における市町村要保護児童対策地域協議会の現状と課題」(会津大学短期大学部『研究年報』第 67 号)

小木曾宏・鈴木崇之他 2008「地域における非行対策推進に関する研究Ⅱ——要保護児童対策地域協議会における非行問題対応ガイドライン策定に向けて——」(財団法人こども未来財団・平成 19 年度児童関連サービス調査研究等事業報告書)

滞日外国人家族に対する多文化 ソーシャルワークに関する研究

ライフデザイン学部 生活支援学科 子ども支援学専攻

南野 奈津子 教授 Natsuko Minamino



研究概要

滞日外国人、特に移住外国人女性や子どもの福祉課題について、日本の制度や社会福祉サービスの実情を踏まえつつ、求められる多文化ソーシャルワークの研究を行っている。

研究シーズの内容

滞日外国人は、様々な社会的不利を抱える背景には、日本の法制度が近年の移住者に対応し得るものになっていないこと、支援人材の養成が遅れていることなどに加え、文化的な壁、日本国内の福祉課題、さらには日本国内での外国人コミュニティの形成状況などの多様な要素が影響を与えている(図1)。

それぞれのライフステージにおいて起きる福祉課題の中でも、子どもや女性が抱える不利や排除への対処は喫緊の課題である。福祉課題を抱える外国人女性に対する調査では、DV被害を有する率の高さのみならず、DV被害経験を有する女性において「配偶者が日本人」「児童虐待問題を有する」「最終学歴が小・中学校」といった課題を抱える傾向が示された。移住外国人女性においては、日本人との家族形成が移住者としての社会的脆弱性を緩和するとは限らないことを踏まえ、女性のネットワークや社会生活知識の獲得支援が重要であることを明らかにしている(図2)。

親の課題は、子どもの各ライフステージにおける困難を生んだり、アイデンティティの確立を困難にしたりする状況をもたらす(これらの実情は「外国人の子ども白書」(明石書店2017)において詳細が描き出されている)。多様な文化背景をもつ子どもや家族に対し、個別的な支援のみならず、地域で様々な人材や組織が関与しながら支える体制作りが重要課題である。これらの諸課題について、調査をもとに研究を進めている。

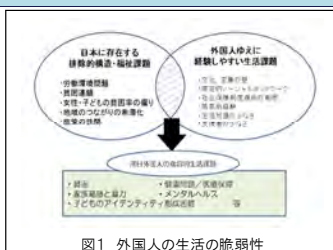


図1 外国人の生活の脆弱性

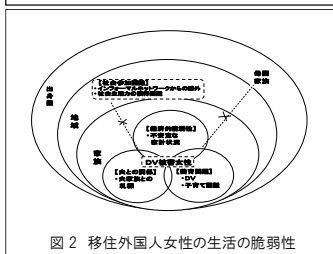
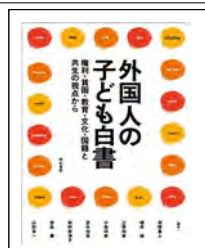


図2 移住外国人女性の生活の脆弱性



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

上記の調査研究の知見は、福祉分野のみならず、保育、教育、医療、保健、及び多文化共生推進に関連する領域に関わる関係者がどのように外国人の生活保障を行い得るかを考える材料になるといえます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

『外国人の子ども白書』(2017年 共編著) 明石書店

『滞日外国人支援の実践事例から学ぶ多文化ソーシャルワーク』(2011 年 共著)日本社会福祉会監修、中央法規

「ドメスティックバイオレンス被害を有する移住外国人女性の複合的課題の研究」(単著 2016)『日本保健福祉学会誌』23(1),15-23

コミュニティー創成を目指す小施設の設計

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

櫻井 義夫 教授 Yoshio Sakurai



研究概要

地域に根ざした個性の表現を核とするコミュニティーネットワーク装置の検討

研究シーズの内容

全国的な人口減に伴って、失われつつある地方の活力を維持するための連携事業によって、大規模施設の維持管理をあきらめながら、同時にすべてのよりどころを失う実態が全国的に進行している状況です。分断を回避し、小さな規模でありながらも、人のつながりを維持するための物理的な施設施策によって、小さな拠点のつながりを持たせながら、全体の回復を期待するネットワークが必要とされています。地域性の特徴を端的に表現しながら、住民参加によって参加者の個性がそのまま活かされ、従って自分自身の施設としての愛着を持ちうる、適正規模の公共性をどのように制作できるかを様々な地域で議論してきました。

2016年度は、域学連携の一例として、青森県西津軽郡鰺ヶ沢町において、「バス庭(ばすてい)」プロジェクトを完成させました。バス停は町のインフラにおいて、人の流れの骨格を作るネットワークであり、同時に利用者は周辺の限られた住民であるという、場所性を問われる施設ですが、単にサイン計画のみの存在から、むしろ住民が自分の庭として、互いの語らいの場としてのバス庭の骨格を設計し、住民の個性で使いこなしてもらうことを目的として実現しました。自分たちの庭なので、植木鉢を自由に持ち寄ったり、好きな情報を持ち寄ったり、利用者の個性を直接的に表明してもらっても良いし、掲示板を使って情報交換してもらっても良い、なによりも天気の良い日のたまり場として使ってもらうことを期待して制作しました。

小規模のネットワーク形成はこれだけの可能性にとどまらず、さらなる地域性を目指して研究を進めています。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

地域の活性化 地域における個性の確認と再生 連携事業による祝祭空間の創出

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)



公共トイレの多様化とその実現手法に関する基礎的研究

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

高橋 儀平 教授 Gihei Takahashi



研究概要

日本独自のトイレ開発として一つの便房の多機能化、ユニバーサルデザイン化が始まりましたが、その結果一つの便房へ多様な機能が過度に集中し、今、その多機能トイレを本当に利用したい人が利用できない実態が浮かび上がっています。その問題を技術的に解決します。

研究シーズの内容

多機能トイレは、トイレ面積の少ない日本の店舗や公共施設では、とても良いユニバーサルな考え方でした。しかし車いす使用者など本当に広い空間を利用したい人が、車いす使用者以外の人の利用で利用できない事態が生じています。そこで、一つの便房に多様な人の利用を満足させる多機能型ではなく、トイレ全体で多様な人の利用を受け止める方策を研究し実証していきます。現在公共のトイレの利用者は、障害のない人、高齢者、子ども、車いす使用者、杖使用者、オストメイト、乳幼児連れの人、発達障害者、LGBT、外国人、大型荷物を持った人など多様です。しかも単独利用、異性同伴利用など様々です。本研究ではどのような設備を開発し、トイレ全体にどのように適切に配置すればよいか研究します。

快適に利用できる公共のトイレのあり方を2020東京オリンピックパラリンピックに向けて研究し、開発します。

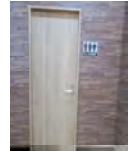


写真1 典型的な多機能トイレ 写真2 車いす使用者のみ 写真3 個室型共用トイレ

表1 変わるトイレ：機能分散から機能選択へ：ニーズに対応した便房と設備の組み合わせ
(●バリアフリー法整備義務、◎整備標準、○整備推奨、★多機能化の可能性)

	車いす 使用者 対応	オスト メイト 水洗設 備	乳幼児 椅子・ おむつ 交換台	大型 ベッド (車いす使 用者使用)	車いす 簡易広 さ	オスト メイト 簡易設 備	男女共 用・同 伴 ¹⁾	授乳室	多機能 化の可 能性	備 考
特別特定建築物	●	●	◎	◎			○	○		該当施設・設備数は規 模・用途による
公衆便所	●	●	◎	◎				○	★	50㎡以上、規模配慮
特定建築物	◎	○	○	◎					★	2)用途・規模により整備
保育所・幼稚園	◎	○	◎			□			★	3)規模等により多機能化 の可能性あり
小規模飲食店	◎				◎	○			★	特定建築物の内、おまき屋 ラウンジ、喫茶店
コンビニ等	○		○		◎	○			★	特定建築物の内150㎡程度 の小売店舗、喫茶店等
事業所・銀行	◎	○	○				□	□	★	4)特定建築物で窓口業務・ 規模等による
既存施設改修	◎	○	○	○	◎	○			★	5)改修により整備困難 が有り場合
主な特別特定建築物	特別特定建築物：特別支援学校、病院、劇場、観覧場、映画館、集会場、展示場、百貨店、マーケット、ホテル、高齢者施設、身体センター、体育館、水泳場、博物館、美術館、図書館、公衆浴場、飲食店、銀行など2000㎡以上、50㎡以上の公衆便所									
主な特定建築物	学校、診療所、市場、高齢者施設、保育所、児童厚生施設、飲食店、銀行、公衆浴場、自動車教習所、銀行									

【注意】設備を組み合わせで2つ以上の機能を複合する場合は、利用者のニーズを把握する必要がある。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

事業者の工夫で、多様な便房配置を展開することができますが、その衛生機器は意外に限られています。トイレ全体でユニバーサルデザイン化を図る衛生機器、およびその関連設備の開発を進めます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

建築設計標準の改正とトイレ整備の多様化に関する考察、日本福祉のまちづくり学会全国大会、2017

日本、中国、韓国におけるバリアフリー環境とユーザー参加による整備評価に関する研究

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

高橋 儀平 教授 Gihei Takahashi



研究概要

本研究は、バリアフリー、ユニバーサルデザインの実効に不可欠であり、デザインの基礎であるユーザー参加の国際比較研究です。中国、韓国の障害者団体によるバリアフリー施策への参画状況、日本の2020UD行動計画で謳われた(仮称)障害者評価会議などを解明します。

研究シーズの内容

本研究は、2009年から2014年まで実施した「日本、中国、韓国における高齢化とバリアフリー環境整備に関する研究」(科研基金助成)の成果を継承し、バリアフリー、ユニバーサルデザイン技術の開発と実際のデザインプロセスに必要なユーザー参加の手法について、東アジア諸国(中国、韓国、日本)を対象とした国際比較研究です(2015～2017 科研基金助成)。2015年7月韓国のバリアフリー法は大幅に改正され、バリアフリーの水準と実効性を高めるいくつかの義務制度が発足しました。バリアフリー水準については、任意であったバリアフリー認証制度(法による最低基準を上回る整備を促す)を公共施設を対象に義務化しました。同時に、地方公共団体等が行うバリアフリー法適合確認業務の代行を障害者団体にも委任できる法改正が行われました。この制度は画期的であり、日本の障害者団体が長年取り組んできた「当事者参加」の究極版といえます。本研究では、現地調査においてその実効性を確認していきます。一方、日本では2017年2月にオリンピック、パラリンピック関係関係会議で決定されたユニバーサルデザイン2020行動計画において、この行動計画の進捗状況を障害者団体が中心となって検証する「評価会議」の立ち上げが決定されました。日本のバリアフリー法は米国の障害者差別禁止法(ADA)のような人権法ではありませんので、障害者自身がバリアフリーの進捗状況を評価検証する評価会議の重要性が認識されます。中国では、政府系障害者団体である「中国障害者団体連合会」がすべての障害者施策を指導し、政策決定と実効してきました。しかし中国においても近年の多様な障害者ニーズに対して対応するNPOの様々な障害者支援団体が創設され始めています。そして、新たな法制度やバリアフリーガイドラインの構築が日中韓で動いています。2006年国連障害者の権利条約では、障害者が障害者政策の意思決定に参加することを求めています。

今後益々重要となる、障害者を始めとする多様なユーザー参加に基づくバリアフリー環境の構築に向けた技術的方策を開発します。

『韓国の障害者団体のバリアフリー事業参加制度』

■バリアフリー認証制度:3名の専門家体制(外部2名、内部1名)で予備バリアフリー審査を行う、次に審議委員会(本認証)では多くの障害者団体(肢体不自由、視覚障害者)が参加して任書評価を実施する。

■バリアフリー法適合確認業務の障害者団体委任:2015/7月の改正により自治体が運用。



写真1 バリアフリー専門家、北京市内のNPO障害者団体の合同により開催された日中セミナー、北京市建築設計研究院 2016

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

バリアフリー、ユニバーサルデザインの開発に向けて、企業、事業者はユーザーの意見や技術開発へのコラボレーション方法が模索されている。バリアフリー、ユニバーサルデザインはモノづくりの基礎であり多様な情報を提供することができる

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

日本・中国・韓国におけるユーザー参加のバリアフリー環境に関する考察、日本福祉のまちづくり学会全国大会 2016,2017

スウェーデン・ストックホルム市に於ける 住宅地格差の発生状況に関する研究

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

水村 容子 教授 Hiroko Mizumura



研究概要 福祉国家として知られる北欧スウェーデンの首都ストックホルムにおいて発生している住宅地格差の発生理由と現状を把握

研究シーズの内容

スウェーデンの首都ストックホルムでは、1990年代以降 EU への加盟、新自由主義経済体制への移行などをきっかけとして、高所得階層と所得の低い移民世帯や高齢者世帯の居住地が分断された住宅地格差の状況が発生しています。この研究では、文献調査および住宅政策に関わる市議や研究者へのインタビュー調査を通じて、その状況および影響を明らかにしました。

高級化が進行した住宅地としては、中心部の利便性の高い、エステルマルム、バーサスタン、セーデルマルムなどがあげられます。一方、1960-70年代に開発された郊外住宅地のヤルバフェルトットやフェルシュタ地区において、移民や低所得者の集住が進行し低廉化した街として社会的に位置付けられるようになりました。こうした地区では、教育格差、失業、所得の低い高齢者世帯の集住など様々な問題が出現しています。ヤルバフェルトット地区において、ストックホルム市はヤルバ 2030 という地域再生計画を策定し、大学との連携による語学や職業教育の展開、コミュニティ施設の整備、住民組織の強化など、ハードとソフト施策を組み合わせることにより、住宅地全体の再生事業を展開しています。また、フェルシュタ地区では、アーティストらによって始められた文化活動「コンストホール C」により地域住民の地域への愛着が再構築された事例なども登場しています。



ストックホルム市の行政区 ヤルバフェルトット等で格差化が進行している



移民の街、ヤルバフェルトットのテンスタ地区



ストックホルムの住宅地格差を報じた研究書

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

各自治体・地域における住宅セーフティネット構築手法の検討への参考となります。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

スウェーデンにおける 1990 年代以降の住宅政策の転換およびストックホルムにおける居住状況の変化に関する研究、日本建築学会計画系論文集、第 81 巻、第 730 号、2016.12

公共トイレにおける外国人对応に関する研究

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

北 真吾 准教授 Shingo Kita



研究概要

高速道路休憩施設のトイレにおける外国人对応に関するユーザーインターフェースの研究

研究シーズの内容

本研究は中日本高速道路株式会社(NEXCO 中日本)と共同で行っている、日本の高速道路休憩施設のトイレ便房内のタブレット型コンピュータを用いたサインの多言語化対策の研究の一部となります。

温水洗浄便座は日本国内においては一般的な設備となっているが、外国からの旅行者にとってはまだ、特殊な設備です。研究では温水洗浄便座のコントローラを従来のリモコン形式からタブレット型コンピュータに置き換えることによって、複数の言語(現在は 5 カ国)に対応可能なインターフェースのデザインを行っています。

デザインは以下 3 つの視点を持って進めています。

1. 多言語による表示において特に文字の表記の乱れないこと。
2. 操作や機能の説明は文字だけでなくピクトグラムやアニメーションなど言語に依存しない方法も積極的に採用すること。
3. 外国からの旅行者だけでなく国内の不特定多数ユーザーに対しても混乱のない温水洗浄便座の使用を導くこと。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

インバウンド観光施設に対応可能なユーザーインターフェースの開発および公共施設のピクトグラム開発

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

中日本高速道路株式会社、厚木 PA 内トイレにて試験運用中(2017 年 7 月現在)

授乳およびおむつ替えスペースの設計 指針(コンセプトブック)の開発と評価

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

仲 綾子 准教授 Ayako Naka



研究 概要

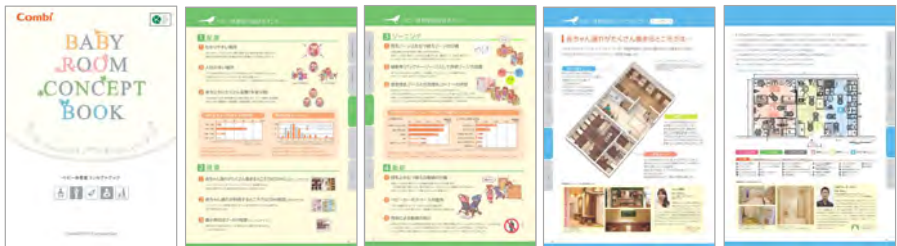
授乳とおむつ替えができるスペースの設計指針を提示するコンセプトブックを企画・制作した。

研究シーズの内容

授乳やおむつ替えをとりまく環境は、近年著しく変化している。少子化対策の一環として子育て世代の外出環境の整備、いわゆる子育てバリアフリーの推進の後押しもあり、商業施設や公共施設において授乳とおむつ替えができるスペースの整備が積極的に進められています。しかし、明確な整備指針が示されておらず、使いにくく居心地の悪い授乳・おむつ替えスペースは少なくない現状です。

このような背景のもと、筆者はこれまでに実施した複数の調査(整備実態調査、利用者アンケート調査、利用者行動観察調査、有識者インタビュー調査等)にもとづき、コンビウィズ株式会社と協働して、ベビー休憩室の設計ポイントとレイアウトプランを提示する設計指針(コンセプトブック)を企画・制作しました。

本コンセプトブックは、(1)ユーザーニーズの把握、(2)コンセプトの提示、(3)設計ポイントの解説、(4)レイアウトプランの提示、(5)有識者のコメント、(6)国や地方自治体の設計標準や条例、の6つの大項目で構成されています。コンビウィズ株式会社の商品の紹介は一切せず、公共知として広く社会に公開しています。コンセプトブック初版を発行後は、設計者や運営者などの評価にもとづき、内容の見直しと更新を行っています。今後も研究を継続し、改良を重ねてゆく予定です。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

今後、公共施設や商業施設等で授乳とおむつ替えができるスペースを設置する場合に参考になる情報として、コンセプトブックを無償で提供していますので、ご活用ください。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・仲綾子、内田将夫：ベビー休憩室コンセプトブックの開発と評価、日本建築学会技術報告集第 49 号、pp.1,173-1,176、2015 年 10 月
- ・コンビウィズ株式会社「ベビー休憩室」 <http://www.combiwith.co.jp/biz/plan/babyroom.html>
- ・2013 年キッズデザイン賞、少子化対策担当大臣賞受賞

段差乗越え補助キャスタ

理工学部 機械工学科

横田 祥 准教授 Sho Yokota



研究概要 ちょっとした段差を正面からも斜めからも楽に乗越えられるキャスタ。
標準装備のキャスタから簡単に取替えが可能。

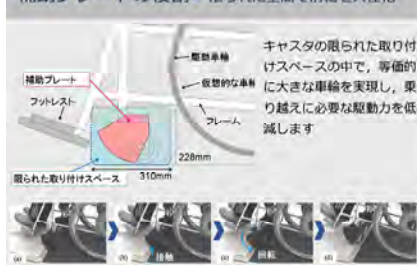
研究シーズの内容

本システムは、補助プレートとロック機構という 2 つの機能を有する手漕ぎ車いす用キャスタユニットで、斜めからも正面からも段差乗越えを補助します。補助プレートは、限られたキャスタの取り付け空間の範囲で、等価的に大径の車輪と同様な段差乗越え能力を有します。ロック機構は、斜めからの段差乗越え時に発生するキャスタの首振りが起こらないようにキャスタの回転を固定することで、有効に腕力を乗越えに利用し段差乗越えを補助します。本キャスタユニットは、簡単に既存のキャスタと置き換えが可能です。

キャスタユニットの構成 ▶▶ 単純な機構で構成



補助プレートの役割 ▶ 限られた空間で前輪を大径化



ロック機構の役割 ▶ 乗越え時にキャスタの首ふりを止める

斜めからの段差乗り越え時のキャスタの首振りを固定することで、腕の駆動力を有効に乗り越えに利用します。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

既存のキャスタと置き換えることにより、楽にちょっとした段差を乗越えられます。

- ・手動車いすのキャスタとして
- ・荷物運搬台車のキャスタとして

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

イノベーション・ジャパン 2016 出展「段差乗越え補助キャスタユニット」

筆跡情報を用いた高齢者の筋力・運動機能の簡便な評価法の開発

生命科学部 生命科学科

川口 英夫 教授 Hideo Kawaguchi



研究概要 筆跡情報を取得できるデジタルペンを用いて、ひと筆書き図形模写をした際の筆跡情報から高齢者の筋力や運動機能を評価できることを明らかにしました。

研究シーズの内容

高齢者の筋力や運動機能は加齢とともに低下してしまいます。これら運動能力が低下すると転倒による寝たきりのリスクが高くなるため、高齢者の生活の質(Quality of Life: QOL)の低下に大きくかわります。そこで高齢者の運動能力について、この低下の程度を把握し、でき得る限り早期に予防処置を講ずる必要があります。本研究では筆跡情報を取得できるデジタルペンを用いて、高齢者の筋力や運動機能の簡便な評価法を開発しました。デジタルペンを用いることの利点は、同時に多数の高齢者を対象とした測定を低コストで実現可能なためスクリーニングに適していること、さらに図形を書くだけなので高齢者の身体的な負担も軽減される点です。

本研究の調査は、常総市・筑波大学・東洋大学が共同で進めている「常総プロジェクト」の介護予防教室に参加した高齢者(52歳～93歳の男性9名、女性35名の合計44名)を対象としました。常総市の地域公民館を訪問し、研究協力者にデジタルペンを用いて質問票の用紙に記入していただきました。その後、デジタルペンの記録から記入内容のそれぞれの筆跡情報(例: 平均筆速、加速度落ち込み回数(図2参照)、筆圧)を分析しました。身体測定と運動機能(Physical and Motor Function: PMF: 血圧、身長、握力平均、開眼片足立ち、腹囲、Skeletal muscle index: SMI 等)を測定し、研究協力者の運動能力を評価しました。これらの筆跡パラメータと PMF との関係を分散分析した結果、最も有用と考えられる『ひと筆書き図形模写(図1参照)』において、加速度落ち込み回数やこれを用いた複合パラメータから運動能力を測ることができました。具体的には、男性は握力平均($r = -0.73$)、女性は SMI($r = 0.79$)と加速度落ち込み回数が最も相関が高いことが判明しました。この結果より、筆跡の時間情報を用いた運動能力の評価が可能であることが分かりました。

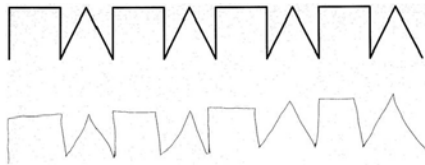


図1. ひと筆書き図形模写の例

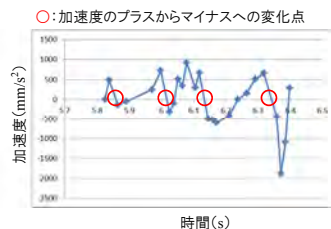


図2. 加速度落ち込み回数の例

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

- ① 高齢者の生活の質(QOL)や心身の健康維持のためのスクリーニングツール
- ② 転倒予防・寝たきりの防止工学

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

【発表】 Hosokawa Y, Kawaguchi H et al., Neurosci Abstr, 809.13/JJ17 (2016)

【特許出願】 特開 2016-116811、US-2016-0183848-A1「運動能力評価装置、運動能力評価システム及び運動能力評価方法」

歩行をアシストするパーソナルモビリティ ビークル(PMV)

ライフデザイン学部 人間環境デザイン学科

高橋 良至 教授 Yoshiyuki Takahashi



研究概要 市街地における高齢者の日常の足として使用することを目的とした、路面を蹴って進む、近距離の移動をアシストする新しい移動ツールの開発を行っています。

研究シーズの内容

高齢者など、短時間・短距離であれば歩行が可能な人が、より長い時間や距離を自ら体を動かして移動し、社会と関わり合いを持つことができれば、健康の維持や生きがいを持ったハリのある暮らしに繋がると考えられます。そこで、近距離移動の支援を目的とし、可能な限り要介護状態とならないようにする“予防介護”に貢献する、パーソナルモビリティビークル(PMV)を提案します。

本研究で開発した PMV は、路面の蹴り出しにより前進するとき、車輪の回転をセンサで検出し、速度が緩やかに低下するようモータで滑走をアシストすることで、単に蹴りだすよりも長い距離を滑走することができる移動ツールです。また簡単な操作で折りたたむことができ、バスや電車等の公共交通機関に持ち込み移動することで、移動範囲を拡大することも可能であると考えます。



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

自転車やシルバーカーに代わる、市街地における高齢者の日常の足として

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ・特開 2015-029891「蹴りだし検出による歩行補助車両」
- ・イノベーション・ジャパン 2014 出展「高齢者らの介護予防や自立的な移動をサポートする走行アシスト車両」

「エイジング・イン・プレイス」の実現に向けた高齢者住宅の在り方に関する研究

ライフデザイン学部人間環境デザイン学科

水村 容子 教授 Hiroko Mizumura



研究概要 高齢者の生活をより長期的かつ生活全般に視座を拡げて捉え、健康期から要介護期、さらには終末期までの居住継続性が確保された住環境のあり方を検討

研究シーズの内容

この研究においては、研究対象を日本のサービス付き高齢者住宅とスウェーデンの安心住宅・シニア型コレクティブハウスに設定しています。いずれも高齢者専用の住宅であり、①高齢者の身体状況を考慮したアクセシブルな住戸計画、②専用居室と共用空間による構成、③相談見守り担当の職員配置（注：シニア型コレクティブは住民同士による共助）といった共通条件を持っています。住宅の管理者・住民に対して、住民同士のコミュニティの状況、共用空間の利用実態、居住の継続性などについて、アンケートおよびヒアリング調査を実施しました。

本稿においては、スウェーデンで実施した4つのシニア型コレクティブハウス Sockenstugan、Färdknäppen、Sjöfarten、Dunderbacken への調査結果を報告します。いずれの住宅においても、コミュニティと呼ばれる食事の準備や住宅の維持管理活動を通じて、コミュニティの創出が確認されました。また、最も新しく設置された Dunderbacken を除いた3住宅では、看取りや認知症高齢者の住民同士での支援実績が存在しており、身体の障害・内臓疾患への対応は可能であるが、認知症への対応は課題が多く存在する状況が確認されました。



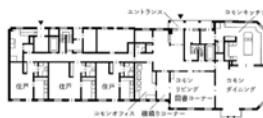
Sockenstugan の共用食堂と
アウトリビング



Färdknäppen の共用食堂と
共用部平面図



Sjöfarten, Dunderbacken の
共用食堂とリビング



研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

サービス付き高齢者住宅や有料老人ホームを開設・設置する場合の平面計画の考え方への一助となります。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

スウェーデン「住み続ける」社会のデザイン、水村容子著、彰国社

研究者索引

あ

尼子 淳 理工学部 機械工学科 65,66

い

池田 千登勢 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 35

伊藤 元裕 生命科学部 応用生物科学科 62

井上 広子 食環境科学部 健康栄養学科 28

井ノ口 蘭 生命科学部 生命科学科 49

う

内田 貴司 学際・融合科学研究科 56

内田 祥士 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 76

お

大熊 廣一 食環境科学部 食環境科学科 20,21

大迫 正文 ライフデザイン学部 健康スポーツ学科 31

太田 昌子 食環境科学部 健康栄養学科 29

越智 信彰 経営学部 会計ファイナンス学科
(自然科学研究室) 63

か

柏田 祥策 生命科学部 応用生物科学科 15

加藤 和則 理工学部 生体医工学科 1

加藤 正平 理工学部 電気電子情報工学科 9

加藤 千恵子 総合情報学部 総合情報学科 11

金子(大谷) 律子 生命科学部 生命科学科 45

川口 英夫 生命科学部 生命科学科 12,88

き

北 真吾 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 85

こ

小柴 和子 生命科学部 応用生物科学科 50

児島 伸彦 生命科学部 生命科学科 46

後藤 尚弘 情報連携学部 情報連携学科 64

近藤 和雄 食環境科学部 健康栄養学科 26

さ

堺 和人 理工学部 電気電子情報工学科 54,55

櫻井 義夫 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 81

佐々木 直樹 理工学部 応用化学科 41

佐々木 伸大 食環境科学部 食環境科学科 53

佐藤 順 食環境科学部 食環境科学科 22

佐野 勇司 理工学部 電気電子情報工学科 10,69

し

繁成 剛 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 32,33,34,77

下村 講一郎 生命科学研究科 19

す

鈴木 崇之 ライフデザイン学部 生活支援学科
子ども支援学専攻 79

角野 立夫 生命科学部
応用生物科学科 57,58,59,60,61

た

高橋 儀平 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 …………… 82,83

高橋 良至 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 …………… 89

竹井 弘之 生命科学部 生命科学科 …………… 13,14

田中 尚樹 理工学部 生体医工学科 …………… 43

田村 善昭 総合情報学部 総合情報学科 …………… 70

つ

辻 ひろみ 食環境科学部 健康栄養学科 …………… 27

椿 光太郎 総合情報学部 総合情報学科 …………… 71

露久保 美夏 食環境科学部 健康栄養学科 …………… 30

て

寺田 信幸 理工学部 生体医工学科 …………… 2,3,4,5

と

道久 則之 生命科学部 応用生物科学科 …………… 16

な

仲 綾子 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 …………… 86

長坂 征治 生命科学部 生命科学科 …………… 47

中挾 知延子 国際観光学部 国際観光学科 …………… 73

は

萩尾 真人 生命科学部 …………… 18

廣津 直樹 生命科学部 生命科学科 …………… 48

ふ

福手 勤 理工学部
都市環境デザイン学科 …………… 74,75,78

ほ

堀口 文男 総合情報学部 総合情報学科 …………… 72

ま

前川 透 理工学部 生体医工学科 …………… 38,39

み

三浦 健 生命科学部 応用生物科学科 …………… 17

水木 徹 学際・融合科学研究科 …………… 42

水村 容子 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 …………… 84,90

南野 奈津子 ライフデザイン学部 生活支援学科
子ども支援学専攻 …………… 80

嶺 也守寛 ライフデザイン学部
人間環境デザイン学科 …………… 36,37

峯岸 宏明 理工学部 応用化学科 …………… 44

宮西 伸光 食環境科学部 食環境科学科 …… 23,51,52

も

望月 修 理工学部 生体医工学科 …………… 6

本橋 健次 理工学部 生体医工学科 …………… 40,68

や

山内 康司 理工学部 生体医工学科 …………… 7

よ

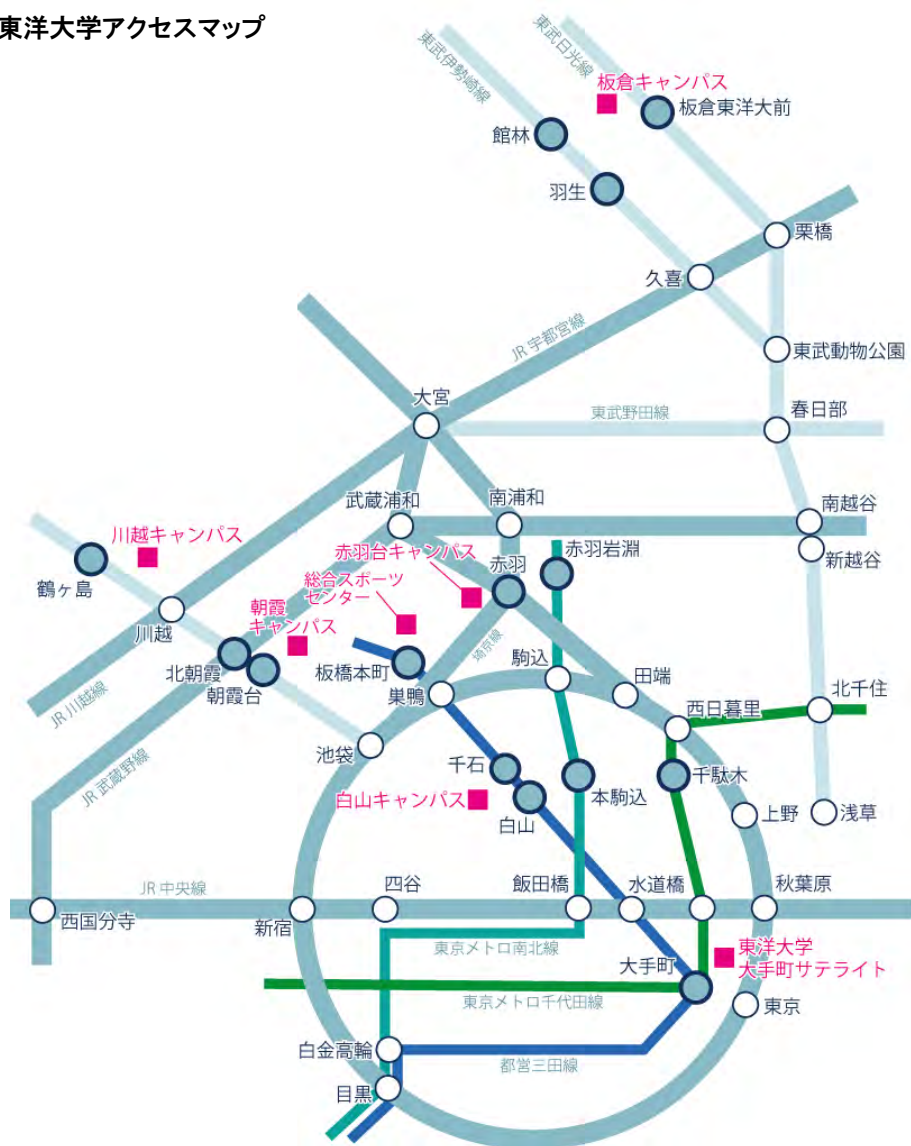
横田 祥 理工学部 機械工学科 …………… 67,87

吉崎 貴大 食環境科学部 食環境科学科 …………… 24

吉田 明日美 食環境科学部 食環境科学科 …………… 25

吉田 善一 理工学部 生体医工学科 …………… 8

東洋大学アクセスマップ



白山キャンパス

都営地下鉄三田線白山駅

A3 出口より徒歩 5 分

A1 出口より徒歩 5 分

東京メトロ南北線本駒込駅

1 番出口より徒歩 5 分

川越キャンパス

東武東上線鶴ヶ島駅

東口より徒歩約 10 分

板倉キャンパス

東武日光線板倉東洋大前駅

西口より徒歩 10 分

朝霞キャンパス

東武東上線朝霞台駅、JR 武蔵野線北朝霞駅より徒歩 10 分

赤羽台キャンパス

JR 赤羽駅

西口出口より徒歩 8 分

東京メトロ南北線「赤羽岩淵」駅

2 番出口より徒歩 12 分

東洋大学の概要 ※2017年5月1日現在

創立:1887年(明治20年)

創立者:井上円了

学部数:13学部

学部生:30,720名(第1部・第2部合計 通信除く)

大学院生:836名(専門職大学院除く)

専任教員数:762名(教授・准教授・講師・助教・助手)

白山キャンパス

(東京都文京区)

文学部

哲学科
東洋思想文化学科
日本文学文化学科
英米文学科
史学科
教育学科
国際文化コミュニケーション学科

経済学部

経済学科
国際経済学科
総合政策学科

経営学部

経営学科
マーケティング学科
会計ファイナンス学科

法学部

法律学科
企業法学科

社会学部

社会学科
社会文化システム学科
社会福祉学科
メディアコミュニケーション学科
社会心理学科

国際学部

グローバルイノベーション学科
国際地域学科

国際観光学部

国際観光学科

川越キャンパス

(埼玉県川越市)

理工学部

機械工学科
生体医工学科
電気電子情報工学科
応用化学科
都市環境デザイン学科
建築学科

総合情報学部

総合情報学科

板倉キャンパス

(群馬県邑楽郡板倉町)

生命科学部

生命科学科
応用生物科学科

食環境科学部

食環境科学科
健康栄養学科

朝霞キャンパス

(埼玉県朝霞市)

ライフデザイン学部

生活支援学科
健康スポーツ学科
人間環境デザイン学科

赤羽キャンパス

(東京都北区)

情報連携学部

情報連携学科

大学院

文学研究科
経済学研究科
経営学研究科
法学研究科
社会学研究科
国際地域学研究科
理工学研究科
総合情報学研究科
学際・融合科学研究科
生命科学研究科
食環境科学研究科
福祉社会デザイン研究科
情報連携学研究科

東洋大学 研究シーズ集 2017-2018

編集・発行:学校法人東洋大学 産官学連携推進センター

発行日:2017年8月31日

ホームページ:www.toyo.ac.jp/site/ciit/ E-Mail:ml-chizai@toyo.jp

Tel:03-3945-7564(事務局:産官学連携推進課)

東洋大学 キャンパス



白山キャンパス

〒112-8606

東京都文京区白山 5-28-20

TEL:03-3945-7224

文学部／経済学部／経営学部／法学部／社会学部／
国際学部／国際観光学部／
文系各大学院



川越キャンパス

〒350-8585

埼玉県川越市鯨井 2100

TEL:049-239-1300

理工学部／総合情報学部／
理工学研究科／総合情報学研究科／学際・融合科学研究科



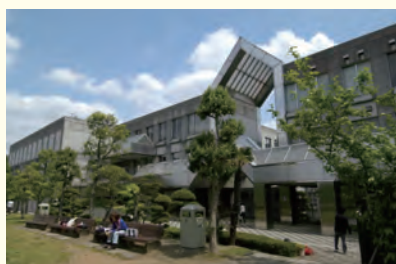
板倉キャンパス

〒374-0193

群馬県邑楽郡板倉町泉野 1-1-1

TEL:0276-82-9111

生命科学部／食環境科学部／
生命科学研究科／食環境科学研究科



朝霞キャンパス

〒351-8510

埼玉県朝霞市岡 48-1

TEL:048-468-6311

ライフデザイン学部／
福祉社会デザイン研究科
※ライフデザイン学研究科へ2018年4月改組予定



赤羽台キャンパス

〒115-0053

東京都北区赤羽台 1-7-11

TEL:03-5924-2600

情報連携学部／
情報連携学研究科