



国立大学法人

福島大学  
Fukushima University

# 福島大学研究年報

第 14 号

平成 30 年度

## ■目次■

巻頭言…………… 副学長 伊藤 宏

### 平成 29 年度研究成果報告書

学内競争的研究経費【グループ研究助成】…………… 1  
学内競争的研究経費【個人研究助成】…………… 23

### プロジェクト研究所

芸術による地域創造研究所…………… 渡邊 晃一 83  
発達障害児早期支援研究所…………… 高橋 純一 88  
小規模自治体研究所…………… 塩谷 弘康 92  
松川事件研究所…………… 初澤 敏生 94  
地域スポーツ政策研究所…………… 蓮沼 哲哉 95  
災害心理研究所…………… 筒井 雄二 96  
資料研究所…………… 黒沢 高秀 98  
磐梯朝日自然環境保全研究所…………… 塘 忠顕 100  
福島県方言研究センター…………… 半沢 康 103

### 特色ある研究の成果

震災後の学校状況調査2017…………… 中田 文憲 107  
福島県会津美里町におけるごみ減量  
に関する研究…………… 沼田 大輔 110  
福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献  
に関する研究…………… 小沢 喜仁 113  
チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立  
に関する研究…………… 難波 謙二 115

### 重点研究分野の概要

foR-F プロジェクト…………… 120  
foR-A プロジェクト…………… 125

研究年表…………… 131

福島大学研究年報編集規定…………… 145

編集後記…………… 研究年報編集委員長 新井 浩

## 《巻頭言》

### 原発事故の処理と廃炉ビジネス ～科学と心～

理事・副学長（研究・地域連携・就職担当）伊藤 宏

先日、原子力損害賠償廃炉等支援機構が開催する第3回福島第一廃炉国際フォーラムのウェルカムパーティに出席しました。原子力損害賠償廃炉等支援機構は政府と原子力事業者等12社が同額を出資して設立されたものです。この機構は「原子力事業者が損害を賠償するために必要な資金の交付その他の業務を行うことにより、原子力損害の賠償の迅速かつ適切な実施を確保するとともに電気の安定供給その他の原子炉の運転等に係る事業の円滑な運営の確保を図り、もって国民生活の安定向上および国民経済の健全な発展に資することを目的」としています。

このパーティの出席者約40人のうち外国人が半数で廃炉関係の研究者や技術者であり、日本人は機構の理事、政治家、大学教授、経済産業省の官僚などでした。色々な人たちと意見交換をしましたが、そこで感じたのは、出席者の多くの人たちが廃炉を今後有望なビジネスと考えているということでした。原子力発電所の建設費用が1基あたり数千億であり、事故を起こしていない原発でも、その廃炉のコストは最低でもその5～10%は必要であると言われていています。日本には40基以上、世界では400基以上の原発があります。これらは耐用年数を迎えた時に順次、廃炉をする必要があります。

この廃炉は将来有望なビジネスであると企業や国が考えるのはある意味では当然のことでしょう。福島第1の廃炉のコストは想像を絶するものになりそうです。関係者にとっては、この福島第1の廃炉だけとっても大きなビジネスチャンスですし、福島第1の廃炉がうまくいった場合、この技術やノウハウは、今後の他の原発の廃炉に転用できるものになるでしょうし、大きな実績になります。しかし、このことを、福島県民や福島原発周辺の住民は、頭では理解できても心では少し違和感を持つのではないのでしょうか。「人の不幸を金儲けのネタに使うなんて」という気持ちもあるかもしれません。

安全な廃炉に向けて、地域住民の理解を得るとというのが廃炉国際フォーラムの目的です。科学的には安全であると説明されようとも、どんなに論理的に説明されようとも、その説明をする企業や国の機関が信用に足らなければ、心から納得はできません。まして、今まで何度も嘘をつかれ、裏切られてきたという思いを持っている住民にとって簡単に信用することができるのでしょうか。

安全で確実な原発事故処理には科学の力が必要です。しかし、科学だけでは十分ではなく、地域住民の皆さんの心を解きほぐしていくことが必要です。そのためにも東京電力は信頼される企業になる必要があると思います。

このフォーラムを通じて、福島県にある唯一の国立大学として、福島大学は原発事故からの復旧に必要なこの「科学」と「心のケア」の両面に貢献するための研究・教育・社会貢献を一層推進していかなければならないという思いを強くしました。福島大学が置かれている研究環境は、近年必ずしも良いものではありませんが、上記のような地域や社会の課題を解決するための研究を推進するためにも、積極的に外部資金の獲得を促進していきたいと考えております。

# 学内競争的研究経費 【グループ研究助成】

平成29年度「学内競争的研究経費」【グループ研究助成】

No	所属学系	代表者	研究(事業)課題
1	人間・生活	高橋 純一	発達障害幼児の保護者を対象としたペアレント・メンターの効果測定
2	文学・芸術	渡邊 晃一	緊急災害時の避難所空間におけるユニバーサルデザイン
3	外国語・外国文化	佐久間 康之	小中接続における認知メカニズムに基づく英語熟達度の発達に関する横断的・縦断的研究
4	数理・情報	内海 哲史	耐災害ネットワークにおけるリアルタイムビデオ通信の性能及びストレス評価
5	数理・情報	中川 和重	物流モデルのネットワーク論を用いた数理解析
6	数理・情報	中村 勝一	Web探索空間中の複合STREAMの抽出手法
7	物質・エネルギー	大橋 弘範	貴金属担持活性炭による草本バイオマスの前処理・糖化法の開発
8	物質・エネルギー	金澤 等	アミノ酸N-カルボキシ無水物の重合機構の解明と分子サイズのそろった蛋白質モデルの合成及び補酵素モデルの合成と機能に関する研究
9	物質・エネルギー	中村 和正	磁性を基盤とした複数機能性を有する新規材料の開発
10	生命・環境	兼子 伸吾	日韓のカニムシ類における生物地理ならびに系統地理解析

研究代表者	所属学系・職名 人間・生活学系・准教授 氏名 高橋 純一
研究課題	発達障害幼児の保護者を対象としたペアレント・メンターの効果測定 Affirmative viewpoint of children's behavior in parents who have a child with developmental disorders.
成果の概要	<p><b>1. 目的</b>                  障害児の保護者は、養育においてストレスに晒されることが多い。その環境下では、不適切な養育スタイルを助長してしまい、「子ども—保護者関係」が悪化する可能性がある。高橋・遊佐・鶴巻(2016)は、福島大学発達障害児早期支援研究所において実施している「つばさ教室」を介入の場として、ペアレント・トレーニングを実施した。子どもの様子について、良かった行動を肯定的に捉えなおす介入を行った。結果から、介入後の方が介入前よりも子どもの行動を肯定的に捉えなおすように変化したことを報告している。特に、保護者の自由記述を解析したところ、介入初期では自分の子どもの様子を報告することが多かった保護者が、介入後期になると自分の子どもの様子(自己の活動)に加えて、他児あるいは学生ボランティアや教室担当者などとの関係(他者との相互作用)に視点を移すことがわかった。視点の変化が、行動の肯定的捉えなおしに影響を及ぼした可能性を考察している。</p> <p>ペアレント・トレーニングの方法として、従来の教室担当者(あるいは教師)が保護者に対して知識を与える介入法に加えて、保護者どうしが共感的サポートを行う介入法が提案されている(ペアレント・メンター)。本研究では、ペアレント・メンターの観点から、保護者における子どもの行動の捉え方の変容について検討を行うことを目的とした。</p> <p><b>2. 方法</b>                  &lt;調査参加者&gt;                  福島大学発達障害児早期支援研究所が実施している「つばさ教室」に子どもが参加している保護者6名であった(4名は昨年度からの継続であった)。</p> <p>&lt;保護者の自由記述&gt;                  教室の各回において、保護者の自由記述を取得した。子どもの様子を観察して、「子どもの良かった点」について思いつくままに箇条書きで記述を求めた。</p> <p>&lt;手続き&gt;                  2017年度に開催した教室のうち、保護者への介入を行ったのは11回であった。11回の介入においては、子どもの様子を観察室から見る(15分程度)、自分の子どもの行動について「良かった点」を自由に記述すること(5分程度)、それらを踏まえて、保護者どうしで普段の様子と関連させながら話し合うこと(15分程度)で構成された。保護者どうしの話し合いでは、教室担当者の介入は話し合いを促すのみとして、保護者どうしの意見交換を主な時間とした。話し合いの最後に、教室担当者からまとめを行って終了とした。</p> <p>&lt;分析方法&gt;                  各回で得られた自由記述データをもとにして、高橋・他(2016)が示した「肯定的捉えなおし」の視点変化の段階(「自己の活動」から「他者との相互作用」への視点変化)をもとに、自由記述データを質的に分析した。</p>

成果の概要	<p><b>3. 結果と考察</b></p> <p>保護者の自由記述データをもとにして、分析を行う。その際、特徴的な内容をもとに介入期を分けながら考察を行う。高橋・他(2016)の「自己の活動」に特徴的な記述が見られた時期(介入1回目～介入2回目)、「他者との相互作用」に特徴的な記述が見られ始めた時期(介入3回目～介入6回目)、「他者との相互作用」に加えて「出来事(道具)」に特徴的な記述が見られる時期(介入7回目～介入11回目)に分けて結果を記述し、考察を行う。</p> <p><b>介入初期(介入1回目～介入2回目):「自己の活動」が見られる時期</b></p> <p>保護者の自由記述から、“初めは少し落ち着きなくしていたけど、楽しそうに遊んでいた”、“好きなことには真面目に取り組んでいた”、“質問にちゃんと答えが来ていて良かった”などの回答が得られた。これらの回答は、高橋・他(2016)の「自己の活動」に該当するものである。一方で、継続して教室に参加している保護者もいたことから、“先生とたくさん話せていた”など「他者との相互作用」に関する記述が見られた保護者もいた。</p> <p>教室は5月から開始したため、子どもも保護者も周囲の環境に慣れない状態であったと推測する。この時期では、多くの保護者は子どもの状態に視点が向いていた可能性が示唆される。</p> <p><b>介入中期(介入3回目～介入6回目):「他者との相互作用」への移行期</b></p> <p>保護者の自由記述から、“嫌だと言いながらも学生さん達の指示を聞いている”、“まわりの様子を見て気づかっていた”、“ゲーム前の先生の説明の時、少し学生さんとおしゃべりしていた”などの回答が得られた。これらの回答は、高橋・他(2016)の「他者との相互作用」に該当するものである。これらの記述は、介入3回目以降に安定して産出されている。</p> <p>この時期から、自分の子どもの様子だけでなく、教室担当者あるいは学生ボランティアとの相互作用に対して視点が移っていることがわかる。</p> <p><b>介入後期(介入7回目～介入11回目):「出来事(道具)」を介した「他者との相互作用」が見られる時期</b></p> <p>保護者の自由記述から、“友達の話聞いて覚えて答えていた”、“何とか、いすに座って先生の話聞くことが出来た”、“自分だけでやろうとせず、相手の動きを見て合わせてやっていた”などの回答が得られた。これらの回答は、「他者との相互作用」に関する内容である。これらの内容に加えて、“ルールを理解してリレー遊びをしていた”、“順番をきちんと理解して守っていた”、“3回ボール投げで、3回命中していたし、ボールの勢い、コントロールはすごいと思った”などの回答も得られた。これらの回答は、高橋・他(2016)の「出来事(道具)」に該当するものと考えられる。</p> <p>この時期の特徴として、「他者との相互作用」に関する内容が安定して産出されている。加えて、ゲームや使用する道具に対しても視点が移っていることがわかる。つまり、「他者との相互作用」を考慮する際、それが生じるきっかけとなる「出来事(道具)」にも視点が移っている時期であると推測する。</p> <p><b>4. まとめ</b></p> <p>本研究では、保護者どうしの共感的サポートの観点から、子どもの行動の捉え方の変化について質的に検討を行った。高橋・他(2016)が示した要因をもとに自由記述の内容を分析したところ、介入初期では「自己の活動」に視点があつたが、介入が進むにつれて「他者との相互作用」に視点の変化が生じることがわかった。さらに、「出来事(道具)」を介した「他者との相互作用」に変化する可能性が示唆された。高橋・他(2016)でも「自己の活動」から「他者への相互作用」への変化が報告されたが、本研究の結果から、新たに「他者との相互作用」が増加する要因として、「出来事(道具)」の影響が推測できる。</p>
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 文学・芸術学系・教授 氏名 渡邊 晃一</p>
<p>研究課題</p>	<p>緊急災害時の避難所空間におけるユニバーサルデザイン Universal design of shelter space in emergency disaster</p>
<p>成果の概要</p>	<p>福島大学芸術による地域創造研究所では、これまで以下の研究テーマを掲げて、福島県内の文化施設の研究者と一緒に、学系の専門領域を横断した複合的・学際的な研究を推進してきた。本研究では、芸術による地域創造研究所の研究計画の支柱でもある、東日本大震災後の復興における文化・芸術による支援活動を推進し、「産」「学」「官」の連携によって、専門的領域間を横断した研究者が「緊急避難を行う生活空間における質的向上のためのユニバーサルデザイン」の研究を推進した。</p> <p>プログラムの選定・進行は、渡邊晃一が、福島大学芸術による地域創造研究所を中心に行った。</p> <p>震災時の避難所の設営に関わる問題は、同研究員である天野和彦氏を中心に調査を進めていく。天野氏は、福島県内最大の避難所であった「ビッグパレットふくしま避難所」の運営責任者を務めた経緯があった。</p> <p>避難所の建築、設計の観点は、研究員で会津短期大学准教授の柴崎恭秀氏を中心に推進した。柴崎氏は福島県の木造応急仮設住宅アドバイザー、「ふくしまの家」復興住宅供給システムプロポーザル委員を務め、著書に「復興建築ドキュメント -東日本大震災後の建築と環境」がある。</p> <p>人間発達文化学類特任教授の内藤良行氏からは、福島大学附属中学校の副校長であった経験から、学校と避難所の関わりや、緊急災害時の子供たちへの指導方法について助言をいただいた。</p> <p>東北大学の佐藤一永氏は、東北大学で材料力学の准教授として勤務している。共同研究で「段ブロック」という新たな開発を行ってきた経緯がある。</p> <p>研究者の中で、具体的にまず以下の点を調査した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・避難所の現状調査によって、どのような空間が求められるのか。</li> <li>・避難所で求められる生活空間のユニバーサルデザイン。</li> </ul> <p>東日本大震災後、福島大学の体育館は避難所として活用された。その際、部屋を仕切る空間や必要物資を供給するため、ダンボールが広く活用された。これまで地震発生後、神戸や熊本においても、避難所の生活を確保するため、段ボールは重要な物資となってきた。ダンボールは軽く、安価であり、その収納等の機能において、利用しやすい素材である。しかしながら、それらを用いた空間、ベッドや机、収納等に関わるユニバーサルデザインは十分に研究されていない。</p>

成果の概要

段ブロックは、東北大学の佐藤氏と佐貞商店で近年、開発（登録番号第5937104号）され、現在は、本研究との関わりで、避難所に活用できるデザインへの展開を模索している。今回のプログラムによって得たノウハウは、今後とも福島大学と地域との協同プロジェクトの文化活動に多様性を示すものとなった。大学院、学類の授業における人材育成カリキュラムの教育的な効果とも合致している。避難所の現状調査とパーソナル・スペースのユニバーサルデザインを開発する一連の研究活動を通じて、得られる知識と経験は、地域文化を支援する人材を育成する活動にも関わってくる。



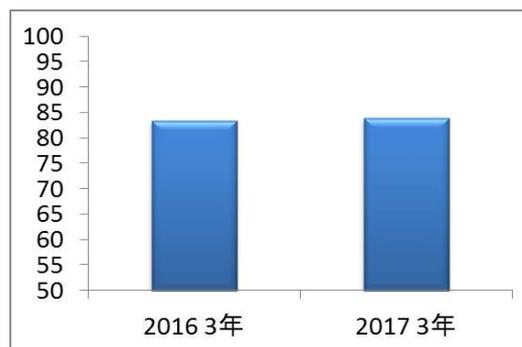
備蓄品 分類シートのデザイン

避難所のダンボールによるデザイン研究



4歳、5歳の幼児でも、段ブロックを用いて、様々な構造物を設計できる。そのバリエーションにも多様性があることがわかった。

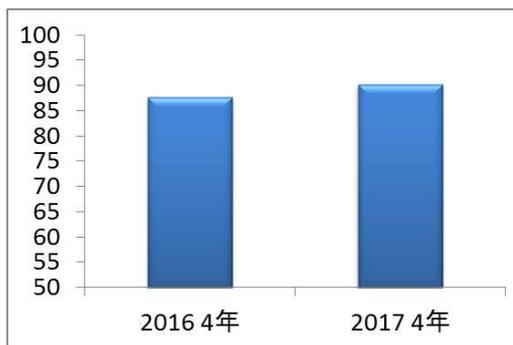
研究代表者	所属学系・職名 外国語・外国文化学系・教授 氏名 佐久間 康之
研究課題	小中接続における認知メカニズムに基づく英語熟達度の発達に関する 横断的・縦断的研究 Cross-sectional Study of English Proficiency Development Based on Cognitive Mechanisms in the Link Between Elementary School and Junior High School
成果の概要	<p><b>【本研究の目的と成果の概要】</b>                  本研究の目的は、小学校外国語活動の効果を解明するため、認知発達段階の異なる小学生及び中学生の英語能力の変遷を多角的視点から検討することである。本研究は2014年度からの研究の継続であり、引き続き小学生及び中学生を対象とした基礎的データの収集と分析を行った。</p> <p><b>【調査の実施内容】</b>                  小学校外国語活動の現状を把握することを目的として、福島県内A小学校の中学年以上と、福島県内B中学校の全学年を対象とした調査を行った。                  まず、昨年度から継続的にデータ収集として、小学校の児童を対象に小学校外国語活動が児童の情意面及び英語リスニング力に与える影響に関わるアンケート調査（5件法）及び英検 Jr（中学年はBRONZE，高学年はSILVER）を実施した。また、小学校と中学校の接続の観点から、小学校と中学校の児童及び生徒の言語処理の自動化の側面を横断的に調査するべく、日本語と英語の逆ストループテスト及びストループテストをA小学校の児童とB中学校の生徒に対して実施した。また、今年度からのデータ収集として、小学校外国語活動の目的である音声への慣れ親しみを測定する目的で、同小学校と中学校の一部児童・生徒を対象としてCNRep（Children's test of Nonword Repetition）を実施した。A小学校の現状として、半数以上の児童が学校以外で英語を学習しているため、主に学校のみでの英語学習歴である児童（以下、半年未満の学習者）の小学生と学校以外での2年間以上の英語学習歴を持つ児童（以下、2年以上の学習者）の小学生に分けて比較分析を行うこととした。</p> <p><b>【成果の概要（一部のみ掲載）】</b>                  本稿では本研究の中で最も基礎的なデータとなる英検 Jr（BRONZE と SILVER）について報告する。昨年度も中学年に対しては BRONZE，高学年に対しては SILVER を受験させていたため、昨年度収集したデータと今年度収集したデータ（BRONZE）の比較を行った。</p> <p>1. 3年生のデータ                  平均得点率は右図の通りであり、2016年度3年生は83.48（標準偏差12.90）、2017年度3年生は84.00（標準偏差9.74）であった。従って、平均点や標準偏差に顕著な違いは見られなかった。2016年度は外国語活動が10時間であったのに対して、2017年度は35時間であったことから、年度間で差が見られなかったことはやや想定外の結果である。</p>



成果の概要

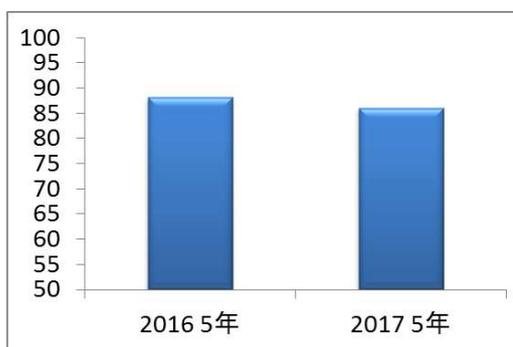
2. 4年生のデータ

平均得点率は右図の通りであり、2016年度4年生は87.68(標準偏差11.00)、2017年度4年生は90.16(標準偏差7.70)であった。従って、平均点や標準偏差に顕著な違いは見られなかった。3年生と同様、2016年度は外国語活動が10時間であったのに対して、2017年度は35時間であったことから、年度間で差が見られなかったことはやや想定外の結果である。



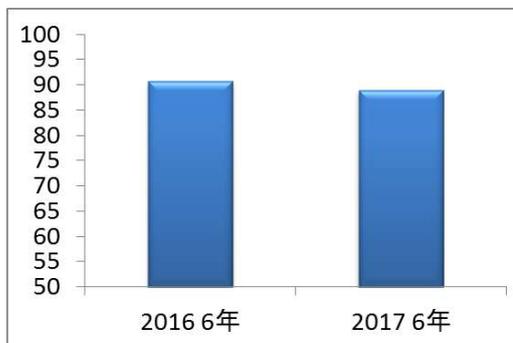
3. 5年生のデータ

平均得点率は右図の通りであり、2016年度5年生は88.10(標準偏差6.04)、2017年度5年生は86.03(標準偏差9.35)であった。従って、平均点や標準偏差に顕著な違いは見られなかった。2016年度は外国語活動として35時間だったのに対し、2017年度は外国語科として70時間だったことから、年度間で差が見られなかったことはやや想定外の結果である。



4. 6年生のデータ

平均得点率は右図の通りであり、2016年度6年生は90.72(標準偏差6.98)、2017年度6年生は88.90(標準偏差6.55)であった。従って、平均点や標準偏差に顕著な違いは見られなかった。5年生と同様、2016年度は外国語活動として35時間だったのに対し、2017年度は外国語科として70時間だったことから、年度間で差が見られなかったことはやや想定外の結果である。



【今後の課題】

本研究は小学校における外国語学習の効果について長期的な視野で検討を行う点において意義がある。次期学習指導要領も告示され、2020年度から小学校英語教科化が完全実施されることを踏まえ、新しい英語教育制度を中長期的に見据えた本研究は、当該分野における最先端の研究として学術的な価値も高い。

今回の報告書で一部掲載した英検 Jr. の結果が示しているように、効果的なカリキュラムを模索中の現在の教育体制では、外国語活動の中学年への導入、外国語科の高学年への導入に関わらず、必ずしも全ての児童にとって顕著な英語能力の向上が見られない可能性もある。従って、現在の小学校外国語活動における学習者の現状とその影響(外国語活動経験者の中学生の現状)について多角的なデータを継続的に収集する必要があるだろう。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系・准教授 氏 名 内海 哲史</p>
<p>研究課題</p>	<p>耐災害ネットワークにおけるリアルタイムビデオ通信の性能及びストレス評価 Performance and Stress Evaluation of Realtime Video Communication on Disaster Resilient Networks.</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景】</b> 東日本大震災や熊本地震では、地震・津波被害により情報通信インフラにも甚大な被害が生じた。被害状況は地域によって異なるが、甚大な被害が発生した地域では固定電話/携帯電話、防災行政無線といった重要インフラそのものに被害が発生し、臨時に予備機材が用意されるまでの数週にわたる期間は通信サービスが利用できない状況が続いた。その結果として、避難者支援（孤立地域の支援、傷病人等の救護、避難所への救援物資の手配等）の対応が困難な状況が発生した。このことから、大規模な災害が発生した場合であっても、地域住民の安心・安全確保に向けた必要な手段を講じるために、情報連携の仕組みの確立が重要となる。実際、スマートフォンなどによるインターネット回線を用いた通話などのリアルタイム通信は基地局の電源が保持できている限りにおいては電話網に対して安定した通信を確保できていた。</p> <p>このような状況を受け情報通信研究機構などが災害に強いネットワークに関する研究([参考文献 1])を始めている一方でリアルタイム通信に用いる音声・ビデオ通話アプリケーションに対して、その性能評価やユーザ満足度に関する研究([参考文献 2]、[参考文献 3])も行われている。</p> <p><b>【目的】</b> 本研究の目的は、大規模な災害が発生した場合であっても、地域住民の安心・安全確保に向けた必要な手段を講じる手段として、衛生通信ネットワークを利用し、特に被災者が親族らと情報交換をできるような環境の最適性について、情報工学・心理学の立場から評価を与えることにある。</p> <p><b>【方法】</b> ・ Skype 通信で発生するパケットを追跡することで、Skype ビデオ輻輳制御を統計学を用いて実験的に解析する。特に、耐災害ネットワークにおける遅延時間と Skype ビデオ輻輳制御のスループットの関係について解析する。 ・ Skype ビデオ通話通信を行い、遅延発生時にユーザが知覚するストレスを、アンケートおよび心拍測定によって評価する。任意の往復遅延時間を人工的に発生させたネットワーク上でパソコンによる Skype ビデオ通信を実際に行い、通話時の聞き取りにくさ、伝わりにくさ、反応の遅さ、疲れ、イライラ、会話のしにくさ等のデータを 20 名程度収集する。</p>

成果の概要

【成果】

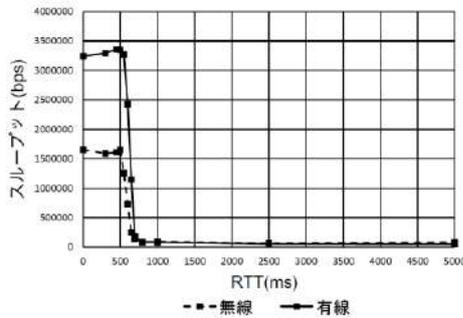


図 1: ビデオ通話のスループット

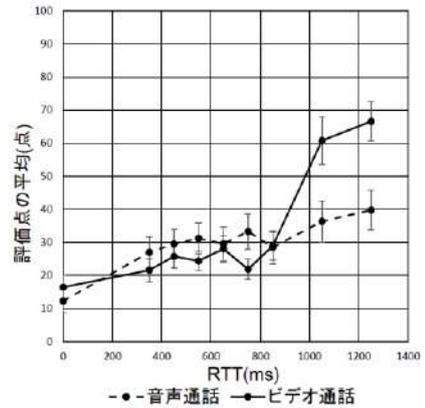


図 2: 聞き取りにくさ

・ Skype ビデオ通話の性能評価

RTT を変動させたときのビデオ通話のスループットの測定結果を図 1 に示す。横軸を RTT(ms)、縦軸をスループット(bps)とする。この測定の結果、無線環境下では RTT が 550ms 以上のとき、有線環境下では 600ms 以上のとき、急激に平均スループットが減少し、それぞれ 800ms まで減少がみられた。また、RTT が 800ms から 5000ms の間では、大きな変化は見られず、RTT の大きさによらず、低いスループットであった。さらに、有線と無線の場合のスループットを比較すると、RTT が 650ms までは有線のスループットが無線の 2 倍以上の値であったが、700ms を超えるとスループットに大きな差異は見られなかった。

・ Skype 通話の体感品質評価

図 2 に、「聞き取りにくさ」の結果を示す。横軸を RTT(ms)、縦軸を評価点の平均(点)とする。アンケートの結果、「聞き取りにくさ」の項目では、RTT が 350ms から 750ms までは音声通話の方が点数が高くなったが、1050ms のときにビデオ通話の方が点数が大きく増加した。このことから、RTT の大きさが約 1 秒を超えたとき、ビデオ通話の方が音声通話より、ネットワーク遅延がユーザに与えるネガティブな影響が大きくなることが分かった。

【主な発表論文】

1. 神永睦、内海哲史、高原円、中川和重、” Skype によるビデオ通話におけるネットワーク遅延と会話のしやすさの関係”、情報処理学会第 80 回全国大会、2018 年 3 月、東京。

【組織】

本研究は、以下の研究遂行体制 (図 3) で行った。

- ・内海 哲史(ネットワーク技術・統括)
- ・高原 円 (心理的ストレス評価)
- ・中川 和重(数学的解析)

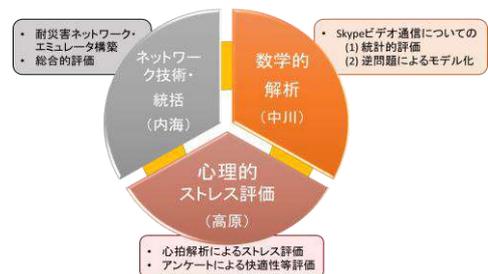


図 3: 研究遂行体制

【参考文献】

- [1] N. Shiratori et al., “Lesson of the Great East Japan Earthquake,” IEEE Communications Magazine, March 2014.
- [2] Luca De Cicco et al., Skype Video Congestion Control: An Experimental Investigation, Computer Networks, 2011.
- [3] Kuan-Ta Chen et al., Quantifying Skype User Satisfaction, SIGCOMM 2006

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系・准教授 氏名 中川 和重</p>
<p>研究課題</p>	<p>物流モデルのネットワーク論を用いた数理解析 Mathematical analysis of logistic models</p>
<p>成果の概要</p>	<p>国内の貨物輸送量（重量）は全体として減少傾向にあるが、Amazon、楽天を始めとするインターネットを介した通信販売による取り扱い個数は指数関数的に増大している現状がある。また、輸送に用いるトラックなどの輸送車は、大型車の変化は少ないものの個人用の小型車は大きく減少している傾向が見られる。このような物流業を取り巻く環境は今後大きく変化していくことが予想され、（人的などの）限られた資源の中で最大限の効果を達成することが重要であると言える。本グループ研究では物流などのモデルを数理的に捉え、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 道路網や通信網など「網」を数学的に表記する「ネットワーク」上での「ものの流れ」を扱い</li> <li>2. 理学におけるエネルギー最小化問題、工学・経済学由来のコスト最小化問題など</li> </ol> <p>に関連する最適化問題として精査することを目標とした。主に、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 連続モデルとして、モデルを偏微分方程式としての定式化・解析</li> <li>2. 離散モデルとして、一般化フロー問題とその関連分野の研究</li> </ol> <p>に焦点を当てて研究を進めた。</p> <p>研究を進めるにあたりチームは 中山 明, 藤本 勝成, 笠井 博則, 中川 和重 と編成した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般化フロー問題の研究は、これまで数多くの研究がなされてきたが、最適解を求めるアルゴリズムの計算量が強多項式となるかは、未解決問題の一つとして知られている。ただし、問題の中に容量関数をもたない場合は、1991年のAdlerとCosaresによる強多項式アルゴリズムが知られていた。この論文では、容量付きの一般化フロー問題も制約条件の係数行列がレオンチェフ行列と深い関係にあることを示した。</li> <li>2. ネットワークにグラフ上の関数を導入しそこでの基本モデルを構成した。その上に於いて、対応する行列の固有値の挙動について解析を行った。</li> <li>3. 利得配分の枠組みの文脈における「Population Monotonic Allocation Scheme (PMAS)」は、提携の拡大・形成を導く利得配分であり、かつ、これらは、コアに含まれることが分かった。これらは、利得配分の存在性に関する定理を与えるという新たな重要な研究の方向性が得られた。</li> </ol>

<p>成果の概要</p>	<p>[学術論文]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fujimoto, K., On Inheritance of Complementarity in Non-Additive Measures Under Bounded Interactions, <i>Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics</i>, 22(1), 27-33 (2018), Doi:0.20965/jaciii.2018.p0027</li> <li>2. Nakayama, A., A relation between the generalized capacitated minimum cost flow problem and Leontief substitution system, preprint.</li> <li>3. K., Ishige, K. Nakagawa and P. Salani, Spatial concavity of solutions to parabolic systems, submitted.</li> </ol> <p>[講演]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H., Kasai, ある固有ベクトルの導出法とペナルティー法による有界領域上の固有関数の構成 2017年9月, 2017年度日本応用数学会 (武蔵野大学)</li> <li>2. H., Kasai, ある固有ベクトルの導出法とペナルティー法による有界領域上の固有値問題の近似解法 2018年1月, 岩手数理学セミナー (岩手大学)</li> <li>3. 菅原 将利, 中山 明, キャッシュフロー・ネットワーク上のある最適化アルゴリズムに対する実装について, 平成29年度OR学会 東北支部若手研究交流会, 2017年11月, 蔵王センタープラザ</li> <li>4. 岩城 雄大, 中山 明, ネットワークフロー問題とレオンチェフ行列との関連について, , 平成29年度OR学会東北支部若手研究交流会, 2017年11月, 蔵王センタープラザ</li> <li>5. 藤本 勝成, 提携形成と sub-population monotonic allocation schemes, 第22回 曖昧な気持ちに挑むワークショップ, 熊本 (2017)</li> <li>6. Katsushige FUJIMOTO, Incentives to form the grand coalition versus no incentive to split off from the grand coalition, 慶応義塾大学 経済研究所 ミクロ経済学ワークショップ, (2017)</li> <li>7. Nakagawa, K., Comparison principle of nonlinear weakly coupled parabolic systems, 第12回 実解析と関数解析による微分方程式セミナー, 2017年12月, 鳴子 (宮城).</li> <li>8. Comparison principle of nonlinear weakly coupled parabolic systems and its applications, Fukushima-Tohoku-UOW PDE workshop, 2018年3月, University of Wollongong - New South Wales, Australia.</li> </ol>
--------------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系 准教授 氏 名 中村 勝一</p>
<p>研究課題</p>	<p>Web 探索空間中の複合 STREAM の抽出手法 Methods for Extraction of the Mixed Streams in Web Exploration Space</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景・目的】</b> 膨大な Web 資源の活用ニーズが更に高まる一方で、Web 自体の情報量増加とそこでの知的活動の高度化・複雑化に伴い、有益情報の発見・収集は困難さを増している。特に、探索スキル向上の重要性も叫ばれる中、従来からの狭義の有益情報（点）に加えて、「つながり・流れ」に相当する情報把握が重要となっている。本プロジェクトでは、Web 空間とそこでの探索活動の高度化・複雑化に注目し、Web ドキュメント間の繋がり、ユーザ側の探索履歴とその変遷・成果物群などに潜在する「後の活動に活かすべき、多様で可変的な流れ（以降、複合 STREAM と呼ぶ）」の抽出・視覚化手法の開発に取り組んだ。</p> <p><b>【方法】</b> 本研究は、主に以下の手順により遂行した。 ・複合 STREAM の実際様態分析 ・複合 STREAM 抽出アルゴリズムの設計 ・プロトタイプの開発 ・検証・知見集約</p> <p><b>【成果】</b> 実際の知的活動過程に関わる「複合 STREAM とその把握活用の様態」を丁寧に観察・整理した。これら分析結果に基づいて、複合 STREAM 抽出手法の開発に取り組んだ。その上で、プロトタイプを設計・実装した。 結果として、複合 STREAM 抽出のフレームワークを構築し、提案手法の特徴について第 1 段階の検証を行うことができた。また、実験を通して、今後の検討の参考となり得るいくつかの知見を得ることができた。 既存研究の殆どは、特定情報（点、またはその集合）の抽出に主眼を置くものである。一部「流れ・つながり」に焦点をあてた研究プロジェクトも、殆どが特定情報の静的抽出に止まっているのに対し、複合 STREAM の積極的な抽出について、新たな可能性を見出すことができたものと考えられる。</p> <p><b>【主な学会発表等】</b> [1] Shoichi Nakamura, Takuya Matsumoto, Hiroki Nakayama, Ryo Onuma, Hiroaki Kaminaga, Youzou Miyadera, Analyzation of Relationships among Search Queries for Extracting the Complicated Contexts in Web Exploration, <i>Proceedings of the 2017 International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence</i>, pp.227-231, ACM, 2017.</p>

<p>成果の概要</p>	<p>[2] 川和耀太, 中山祐貴, 大沼亮, 神長裕明, 宮寺庸造, 中村勝一, 探索者の意図を体現する Springboard に注目した有望ページ抽出手法の提案, 平成29年度 情報処理学会東北支部研究会, 2017.</p> <p><b>【組織】</b></p> <p>中村 勝一 (数理・情報学系 准教授)</p> <p>神長 裕明 (数理・情報学系 教授)</p> <p>宮寺 庸造 (東京学芸大学 教授)</p> <p>中山 祐貴 (早稲田大学 助教)</p>
--------------	---

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏名 大橋 弘範</p>
<p>研究課題</p>	<p>貴金属担持活性炭による草本バイオマスの前処理・糖化法の開発 Pretreatment and saccharification of herbaceous biomass using activated carbon loaded with noble metals.</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【本研究の目的】</b> 本研究では、活性炭表面上に金 Au、カルシウム Ca を担持させ、さらにバイオ触媒を固定化してハイブリッド触媒を開発することを目指した。今年度は、木質バイオマスから作製した活性炭に酵素を固定する条件を確立するとともに活性炭への Au や Ca 担持の影響を検討することを目指した。</p> <p><b>【研究の成果】</b> まず、本技術の基幹技術に関する特許出願を行った。その上で、イノベーション・ジャパン及び新技術説明会において、一般市民への技術の紹介を行った。活性炭への酵素（セルラーゼ）の固定化について、活性炭の製造温度等の条件が酵素固定化量と糖化効率に大きく影響することが明らかとなり、最適な活性炭製造条件を確立した。また、酵素固定化時の緩衝溶液の pH により酵素固定化量と糖化効率に変化した。さらに、活性炭への Ca 担持は、担持した Ca が酵素固定時の溶液 pH を変化させるため、活性炭への酵素固定量が増加することが明らかとなった。</p> <p>炭素化物の細孔径が、ある範囲内の場合にセルラーゼの固定化と活性維持に有効であるという結果が得られた。今後、有効な細孔を炭素化物上に増やす方法を検討するとともに、セルラーゼ固定化率と活性維持への効果を検証する。</p> <p>セルラーゼを用いてスギ粉末の糖化を試みた結果、予想外に糖化できることがわかった。今後、草本バイオマスの糖化への応用検討と評価を進める予定である。そこで、安価かつ高活性で入手容易なセルラーゼ源の探索と草本バイオマスの粉碎方法の調査を進めた。その結果、セルラーゼ源として昆虫幼虫などのセルラーゼが期待できること、これらセルラーゼ添加によるボールミル等湿式メカノケミカル法を適用することが草本バイオマスの糖化効率向上の可能性が高いと結論づけた。</p> <p>前処理・糖化については、モデルバイオマスとしてセルロースを採用し、セルロースと活性炭を反応容器内で混合してマイクロ波照射する試験を行った結果、糖分濃度増加量 <math>\Delta C</math> が向上すること、反応時間が大幅に短縮できることがわかった。このときの原料に対する活性炭添加量は最適な値が存在することがわかった。今後は草本バイオマスへの応用と、マイクロ波照射による分子構造の変化を明らかにしてゆく予定である。</p>

<p>成果の概要</p>	<p><b>【研究組織】</b>                  大橋 弘範（代表者）役割：                  Au担持触媒の調製とキャラクタリゼーションと全体の取りまとめ                  杉森 大助（分担者）役割：触媒の機能評価                  浅田 隆志（分担者）役割：活性炭への酵素固定法の検討とCa担持の影響                  小井土 賢二（分担者）役割：前処理・糖化条件の検討</p> <p><b>【本研究に関連する主な学会発表/招待講演/一般講演】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) セルラーゼ固定化スギ炭素化物によるセルロースの糖化、市川宏樹、<b>杉森大助</b>、<b>浅田隆志</b>、第44回炭素材料学会年会、2017.12.6（桐生市市民文化会館、群馬）</li> <li>2) セルラーゼ固定化スギ炭素化物によるセルロース糖化—セルラーゼ固定化条件の検討—、市川宏樹、<b>杉森大助</b>、<b>浅田隆志</b>、第68回日本木材学会大会、2018.3.15（国立京都国際会館、京都）</li> <li>3) 錦江湾海底で産出されたスティブナイト中の金の化学状態分析、○<b>大橋弘範</b>、川本大祐、米津幸太郎、横山拓史、第53回X線分析討論会、2017.10.26（徳島大学、徳島）</li> <li>4) 設立3年目の表面反応化学研究室の紹介～地熱化学と触媒化学の融合を目指して～ものづくりに関連した研究活動 一、○<b>大橋弘範</b>、平成29年度第3回産学交流セミナー講演、2017.10.24（コラッセふくしま、福島市）</li> <li>5) 金クラスターを非常に簡単に活性炭へ担持させる方法、○<b>大橋弘範</b>、平成29年度新技術説明会、2017.9.21（JST 東京本部別館1Fホール）</li> <li>6) 新手法による活性炭担持金ナノ粒子触媒の調製、○<b>大橋弘範</b>、イノベーション・ジャパン、2017.8.31（東京ビッグサイト）</li> <li>7) バイオマスによる熱・電気・水素製造の周辺技術と評価「木を見て森も見る」、○<b>小井土賢二</b>、イノベーション・ジャパン、2017.8.31（東京ビッグサイト）</li> <li>8) バイオマス由来の水素・熱・電気によってクリーンかつサステナブルな社会へ、○<b>小井土賢二</b>、REIF ふくしま、2017.11.8-9（ビッグパレットふくしま）</li> </ol> <p><b>【本研究に関連する主な学術論文発表・特許出願】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>大橋弘範</b>、貝沼修弥、<b>浅田隆志</b>、<b>杉森大助</b>、石田玉青、「炭素担持金ナノ粒子材料の製造方法、炭素担持金ナノ粒子材料、及び触媒」、特願2017-146699（出願日2017.7.28）。</li> <li>2) A. Taketoshi, T. Ishida, <b>H. Ohashi</b>, T. Honma, M. Haruta, , Preparation of gold clusters on metal oxides by deposition-precipitation with microwave drying and their catalytic performance for CO and sulfide oxidation, <i>Chinese J. Catal.</i>, <b>38(11)</b>, 1888-1898 (2017).</li> <li>3) Hiroaki Ando, Daisuke Kawamoto, <b>Hironori Ohashi</b>, Tetsuo Honma, Tamao Ishida, Yoshihiro Okaue, Makoto Tokunaga and Takushi Yokoyama, "Adsorption Behavior of Au(III) Complex Ion on Nickel Carbonate and Nickel Hydroxide", <i>Coll. Surf. A</i>, <b>537</b>, 383-389 (2018).</li> </ol>
--------------	---

研究代表者	所属学系・職名 物質・エネルギー学系・特任教授 氏名 金澤 等																																																					
研究課題	アミノ酸 N-カルボキシ無水物の重合機構の解明と分子サイズのそろった蛋白質モデルの合成及び補酵素モデルの合成と機能に関する研究 Studies on the polymerization mechanism of amino acid N-carboxy anhydrides and the preparation of protein models with mono-dispersed molecular weight distribution, and the preparation/functionality of coenzyme models.																																																					
成果の概要	<p>1. アミノ酸 N-カルボキシ無水物の重合機構の解明と分子サイズのそろった蛋白質モデルの合成 (金澤 等 担当)</p> <p><b>【緒言】</b> 1906年の発見以来[1]、アミノ酸 N-カルボキシ無水物 (アミノ酸 NCA) は、高分子量のポリペプチドに有用なモノマーとして、長い間用いられてきた。第一級アミン開始のアミノ酸 NCA の重合はリビング重合と考えられてきたが、分子量分布の狭いポリペプチドは得られなかった。我々は、高純度のアミノ酸 NCA を用いて水分混入に注意して、ほぼ単分散 (<math>\bar{M}_w/\bar{M}_n=1.01</math>) のポリペプチド (PBLG) を再現性よく得た。さらに、第3級アミンまたは第2級アミン開始重合でも、ほぼ単分散の分子量分布の高分子量ポリペプチドが得られた。歴史的に「何故、分子量分布の広いポリペプチドが得られてきたのか？」を考えた。その結果、アミノ酸 NCA 純度に関心が少ない事、アミノ酸 NCA 結晶に付着する湿気対策をしない事が主に反応性の誤解をもたらしたと考えた。真の反応機構の考察には、溶液重合と固相重合との比較が有効である[2]。</p> <p><b>【実験】</b> L-グルタミン酸のγ-ベンジルエステル (BLG) とトリホスゲンの反応 (当量比=約 1/1) で、BLGNCA を合成した。10回の再結晶で精製した。純度はICによる塩素含量から判断した。最終結晶化は-10℃で行った。溶液重合は NCA 結晶を 1,4-ジオキサン等に溶解した状態で、固相は NCA 結晶をヘキサンにつけて、開始剤を加えて行った；開始剤は、第1級アミン：ブチルアミン(BA)、第2級アミン：ジイソプロピルアミン(DIP)、第3級アミン：トリエチルアミン(TEA)。ポリマーの分子量分布は GPC 測定で、光散乱(LS)、粘度測定(Viscometry)、屈折率(RI)の3検出法で求めた。</p> <p><b>【結果と考察】</b> 反応系と生成ポリマー(PBLG)の分子量、分子量分布(MWD)を Table1 に示す。以下の結果が得られた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 第1,2,3級アミン開始重合の全ては 固相の方が溶液よりも活性である。</li> <li>2) 第1級アミン開始溶液重合では、ポリマーの分子量4万程度が限界で、単分散の MWD のポリマーが得られた (<math>\bar{M}_w/\bar{M}_n = 1.01-1.08</math>)。</li> <li>3) 第3級アミン開始溶液重合で、分子量 20-40 万以上、ほぼ単分散 MWD のポリマーが得られた (<math>M_w/M_n=1.01-1.06</math>)。最適な <math>[NCA]_0/[I]_0</math> の存在がある。</li> <li>4) 第2級アミン開始溶液重合では、分子量 40 万以上、ほぼ単分散 MWD のポリマーが得られた (<math>\bar{M}_w/\bar{M}_n = 1.01-1.06</math>)。高分子量には最適な <math>[NCA]_0/[I]_0</math> の存在がある。</li> </ol> <p>Table 1 PBLG molecular weight and MWD in solution and in the solid state</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Initiator</th> <th>System</th> <th>Solvent</th> <th><math>[NCA]_0/[I]_0</math></th> <th><math>\bar{M}_w</math></th> <th><math>\bar{M}_n</math></th> <th><math>\bar{M}_w/\bar{M}_n</math></th> <th><math>DP_n</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">primary amine <math>C_4H_9-NH_2</math></td> <td>solution</td> <td>dioxane</td> <td>200</td> <td>45,000</td> <td>41,600</td> <td>1.08</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>solid</td> <td>hexane</td> <td>200</td> <td>133,000</td> <td>113,000</td> <td>1.18</td> <td>514</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">secondary amine; <math>(isoC_4H_9)_2NH</math></td> <td>solution</td> <td>dioxane</td> <td>100</td> <td>427,000</td> <td>401,000</td> <td>1.06</td> <td>1,830</td> </tr> <tr> <td>solid</td> <td>hexane</td> <td>100</td> <td>149,000</td> <td>94,900</td> <td>1.57</td> <td>433</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">tertiary amine; <math>(C_2H_5)_3N</math></td> <td>solution</td> <td>dioxane</td> <td>200</td> <td>248,000</td> <td>242,000</td> <td>1.02</td> <td>1,132</td> </tr> <tr> <td>solid</td> <td>hexane</td> <td>200</td> <td>32,800</td> <td>13,200</td> <td>2.48</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Initiator	System	Solvent	$[NCA]_0/[I]_0$	$\bar{M}_w$	$\bar{M}_n$	$\bar{M}_w/\bar{M}_n$	$DP_n$	primary amine $C_4H_9-NH_2$	solution	dioxane	200	45,000	41,600	1.08	190	solid	hexane	200	133,000	113,000	1.18	514	secondary amine; $(isoC_4H_9)_2NH$	solution	dioxane	100	427,000	401,000	1.06	1,830	solid	hexane	100	149,000	94,900	1.57	433	tertiary amine; $(C_2H_5)_3N$	solution	dioxane	200	248,000	242,000	1.02	1,132	solid	hexane	200	32,800	13,200	2.48	60
Initiator	System	Solvent	$[NCA]_0/[I]_0$	$\bar{M}_w$	$\bar{M}_n$	$\bar{M}_w/\bar{M}_n$	$DP_n$																																															
primary amine $C_4H_9-NH_2$	solution	dioxane	200	45,000	41,600	1.08	190																																															
	solid	hexane	200	133,000	113,000	1.18	514																																															
secondary amine; $(isoC_4H_9)_2NH$	solution	dioxane	100	427,000	401,000	1.06	1,830																																															
	solid	hexane	100	149,000	94,900	1.57	433																																															
tertiary amine; $(C_2H_5)_3N$	solution	dioxane	200	248,000	242,000	1.02	1,132																																															
	solid	hexane	200	32,800	13,200	2.48	60																																															

<p>成果の概要</p>	<p>第1級アミン開始重合の開始機構は、溶液・固相ともに「リビング重合型」、分子量の停止はポリマーの凝集によると考えた。第2級アミン開始は溶液では第3級アミン型、固相ではリビング重合、第3級アミン開始は溶液・固相ともに活性化モノマー機構とみられた。</p> <p>References  [1] Leuchs, H., <i>Ber. der Deutschen Chemischen Gesellschaft</i>, 1906, 39, pp. 857-861.  [2] Kanazawa, H, “Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014, pp. 1-12.</p> <p>2. 補酵素モデルの合成と機能に関する研究 (高安 徹担当)</p> <p>水溶性の向上を目指して、6位の置換基にカルボキシル基を持つ化合物を目的とした。まず2-クロロトロポン(1)と1-メチルバルビツール酸(2)から誘導される9-メチルシクロヘプタ[<i>b</i>]ピリミド[5,4-<i>d</i>]フラン-8,10-ジオン(3)を合成し、次に化合物3と4-アミノ安息香酸と反応させることにより目的の化合物である6-(4'-カルボキシフェニル)-9-メチルシクロヘプタ[<i>b</i>]ピリミド[5,4-<i>d</i>]ピロール-8(6<i>H</i>),10(9<i>H</i>)-ジオン(4)を83%の収率で合成した。さらに、β-アラニンから6-(2'-カルボキシエチル)誘導體5を51%の収率で合成した。</p> <p>化合物4の触媒量(0.005 mmol)を用いた、アミン類の照射条件での酸化反応では、触媒サイクルを実現することができ、FADモデル化合物としての性質を持つことが示唆されたが、これまでに合成してきた類縁体に比べ、その酸化能力は低い結果となった。化合物4を基準としたα-メチルフェニルアミンを用いた酸化反応の収率は、CH<sub>3</sub>CN溶媒中で3100% (6%)、水溶液中で700% (1%)という結果となった(括弧内の収率はアミンを基準とした酸化反応の結果である)。また、ベンジルアミンを用いた酸化反応の収率は、CH<sub>3</sub>CN溶媒中で2080% (4%)、水溶液中で64% (0.1%)という結果となった。一方、化合物5を用いた酸化反応の結果は、CH<sub>3</sub>CN溶媒中で5536% (11%)、水溶液中で800% (2%)という結果となった。また、ベンジルアミンを用いた酸化反応の収率は、CH<sub>3</sub>CN溶媒中で6894% (14%)、水溶液中で245% (0.5%)という結果となった。</p> <p>これらの結果は、水溶液中での酸化反応が可能であることを示しているが、酸化するアミンによって用いる触媒を変える必要があることが、明らかとなった。今後、6位の置換基をさらに検討することで、水溶液中での酸化反応における収率の向上をめざし、モデル化合物としての可能性を明らかにしていきたい。</p>
--------------	--

研究代表者	所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏名 中村 和正
研究課題	磁性を基盤とした複数機能性を有する新規材料の開発 Preparation of high-performance materials based on magnetic property.
成果の概要	<p><b>【背景と目的】</b></p> <p>科学技術の進歩とともに、単数だけではなく、複数の機能を有する高機能性材料の開発が求められている。機能性材料のうち、磁性材料は、ハードディスクのような記録用材料、センサのような圧電材料など、人間の社会活動に必要な不可欠な材料である。常磁性材料を強磁性化する簡便な方法として、母材に磁性流体を添加する方法が着目されている。磁性流体は、マグネタイト粒子のような磁性微粒子の集合体を機能性流体とした材料であるので、母材への混合が容易で、磁性微粒子の分散性にも長けている。もし強磁性で無い機能性材料が強磁性であれば、多様な用途にて使用できる。また、多様な用途の材料開発を行うためには、材料工学、エネルギー工学、機械工学など分野横断的な研究も必須であるので、学系の異なる研究者間でグループ研究を行う必要もある。そこで、本研究では、磁性を基盤とした複数の機能を有する材料を開発するために、様々な機能をもつ材料の原料に磁性流体を加えることで、複数機能を有する材料の作製を目的とした。</p> <p><b>【方法】</b></p> <p>本研究では、各研究者が有するオリジナルな技術を用い、磁性流体を母材原料に混合させて、磁性微粒子が分散した固体を作製することにより、新規高機能性材料の開発研究を行った。具体的には、各種高分子が流動性を有する間に磁性流体を混合し、硬化させゴム、プラスチック、炭素材料、電池材料などを作製した。これらの材料の基礎的物性、電気的特性、磁気的特性、材料力学的特性、光学的特性など材料工学的・電磁気工学的な性質を調査した。さらに、必要に応じて材料内のマイクロ構造の解析や形態の観察も行った。</p> <p><b>【成果】</b></p> <p>従来、天然ゴムで作製してきた磁性ゴムの母材を数種類の合成ゴムとしたところ、塩素を含む合成ゴムの硬化度合いが良好であり、この母材を使用することで、磁性合成ゴムで作製が可能であることが分かった。天然ゴムと合成ゴムを混合しても磁性ゴムが作製可能であることも分かった。また、磁性天然ゴムと磁性合成ゴムとでは、電気的特性に差異がみられた。一方、天然ゴムのみを素材とした場合、ピエゾ素子のセンサや色素増感型の太陽電池の作製に有効であることが判明した。これらのピエゾ素子や太陽電池に対し、光学・電気化学測定を行ったところ、ピエゾ効果と光起電力効果が同時に発生する仕組みが解明された。</p> <p>磁性プラスチックを作製する際、磁性流体を加えたが故に高分子の架橋の阻害が見られたが、硬化温度や硬化時間を工夫することで、母材と変わらない硬化度合いの磁性プラスチックを作製できた。磁性プラスチックも磁性合成ゴムと同様に、材料として使用できるような形状の固体とするには、硬化方法を工夫する必要があると考えられるが、今回の研究を通してこの問題は克服できた。磁性炭素材料は、磁性プラスチックを不活性雰囲気下で熱処理することで作製できた。この際、通常の炭素材料と同等の熱処理方法でも磁性炭素材</p>

<p>成果の概要</p>	<p>料を作製できたので、前駆体である磁性プラスチックの作製方法が重要であることが推察された。</p> <p>これらの磁性材料に対し、磁気測定を行ったところ、全ての材料で強磁性化していた。その後、基礎物性を測定したところ、電気伝導率に関しては、今回作製した磁性材料は、母材のみよりも向上した。つまり、強磁性化だけでなく、電気伝導性の向上にも成功した。その他、機械工学的な見地からも調査したところ、硬さに関しては問題が見られなかった。つまり、既存の機能性材料を磁性流体で強磁性化を行うことで、複数の機能が向上した。これらの結果により、分野横断的な研究の優位性を得ることができた。</p> <p><b>【主な論文・講演】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>中村和正</b>, バイオマスセルロースナノファイバー由来機能性炭素材料の作製, (独)科学技術振興機構(JST) 新技術説明会, 東京, 2017.9.21. (一般講演)</li> <li>・<b>中村和正</b>, ヨウ素処理を利用したバイオマスからの機能性炭素材料の創製, 日本セラミックス協会東海支部 第54回東海若手セラミスト懇話会 2017年夏期セミナー, 浜松, 2017.6.29. (依頼講演)</li> <li>・<b>島田邦雄</b>, 天然ゴムを用いた電解重合による新しい超触覚センサと新しい機能材料, 日本ゴム協会誌, Vol.91, No.2, 2018, pp.55-59, 2018.2 (解説)</li> <li>・<b>島田邦雄</b>, 新しいセンサの開発における電解重合によるゴム化の仕組みのマクロ的解明, 日本機械学会 2017年度年次大会, No.17-1, J1630204, 埼玉, 2017.9.3~6 (一般講演)</li> </ul> <p><b>【主な特許】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>島田邦雄</b>, 太陽電池, 特許出願 2017-212382, 2017.11.2 (特許出願)</li> </ul> <p><b>【組織】</b></p> <p>研究遂行に当たって、研究体制は、研究代表者(本申請者)を中心に研究計画を遂行した。特に、ゴムに関しては島田が、プラスチックや炭素材料に関しては中村が分担して行った。その際、研究協力者(卒論学生と修士学生)に適宜、実験の協力を得て行った。</p>
--------------	--

研究 代 表 者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏 名 兼子 伸吾
研 究 課 題	日韓のカニムシ類における生物地理ならびに系統地理解析 A biogeographic and phylogeographic analysis on Japanese and South Korean pseudoscorpions.
成 果 の 概 要	<p><b>【研究の背景】</b></p> <p>カニムシ類は、中型土壌動物のなかで一般的に見られる節足動物のひとつである。世界から 3,500 種を超えるカニムシ種が記載されているが、アメリカやヨーロッパ諸国などを除く国や地域におけるカニムシ相は、十分に解明されていない (Harvey, Zootaxa 2007)。特に韓国で記録されているカニムシ種数は、近隣国に比べて著しく低い (韓国 21 種, 日本 68 種, 中国 98 種 ; Harvey, 2013 Pseudoscorpions of the World, version 3.0. Western Australian Museum, Perth. Available at <a href="http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions">http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions</a>)。これは韓国におけるカニムシ相調査が不十分であることに由来し、過去 20 年のうちに、カニムシ相に関する調査は実質的に行われていない。しかしながら、日本・韓国・中国の東アジアにおけるカニムシ類の体系を整理する上で、韓国におけるカニムシ相の解明は必至である。また、近年のカニムシ分類学においては、分子分類学的手法による新種の発見と記載が取り入れられているが (e. g. Harvey <i>et al.</i>, Invertebr. Syst. 2016; Neethling and Haddad, Indago 2016), 韓国産種において分子分類学的な検討は行われていない。</p> <p>そこで昨年度は「生物多様性研究のギャップにおける統合的研究—日韓のカニムシ類における生物地理ならびに系統地理解析 Biogeography and phylogeography of pseudoscorpion in Japan and Korea」として、韓国において予備的な調査を実施し、韓国産種について DNA バーコーディングおよび分子系統解析を実施した。その結果に基づき、韓国固有種であるオウギツチカニムシ属の一種 <i>Allochthonius (Allochthonius) buanensis</i> には、隠蔽種が存在する可能性があることを明らかにした。また、日韓共通種であるチビコケカニムシ <i>Microbisium pygmaeum</i> (図 1) の系統地理学的知見について、予備的な結果も得られた。しかしながら、前年度の研究はミトコンドリア DNA <i>COI</i> 遺伝子の部分配列 (500 bp 以下) の解析によるものであり、生殖隔離の有無 (現在の遺伝的交流) を含む分類学的な検討や、詳細な生物地理学および系統地理学な検討を行う上ではより詳細な遺伝データを得ることが望ましい。</p>

成果の概要

**【研究の目的】**

本研究では、カニムシ類のゲノム DNA からショットガンシーケンスを実施し、得られた配列データを使用して、マイクロサテライトマーカーの開発を行った。カニムシ類におけるマイクロサテライトマーカー開発は世界初の試みであり、より高い解像度での遺伝解析を実現できる。また、前年度までの研究で得られた予備的な知見については、現段階で総括し、国際的な学術雑誌に投稿することにした。



図 1. チビコケカニムシ  
*Microbisium pygmaeum*  
(Ellingsen, 1907).  
スケールは 1 mm.

**【研究の方法】**

福島大学構内で採集したチビコケカニムシから全ゲノム DNA を抽出し、ショットガンシーケンスを行った。ショットガンシーケンスは、京都大学農学研究科の森林生物学研究室（井鷲裕司教授，ライフテクノロジー Ion PGM）の次世代シーケンサーを用いた。ショットガンシーケンスによって得られた配列に基づいて、マイクロサテライトマーカーの設計を行った。

**【成果】**

次世代シーケンサー Ion PGM によるショットガンシーケンスを行った結果、215,087 リードが得られ、マイクロサテライト領域を含む 121 配列を検出することができた。このうち 22 遺伝子座について、マイクロサテライトマーカー候補となるプライマーを設計することができた。今後、設計したプライマーのスクリーニングを行い、遺伝解析に有用なマーカーを選別する予定である。

昨年度までの研究によって得られているミトコンドリア DNA *COI* 遺伝子の部分配列に基づいた解析の結果は、韓国の国際誌である「Journal of Asia-Pacific Biodiversity」に投稿し、審査を経て、先日受理された: DNA barcoding suggested the existence of cryptic species and high biodiversity of South Korean pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones)/ Ohira, H., Sato, K. Tsutsumi, T., Kaneko, S., and Choi, H.-J.

# 学内競争の研究經費

## 【個人研究助成】

平成29年度「学内競争的研究経費」【個人研究助成】

No	所属学系	代表者	研究(事業)課題
1	人間・生活	阿内 春生	教員育成指標の策定をめぐるガバナンス体制の研究
2	人間・生活	大関 彰久	災害から身を守る知的障害児版「お・か・し・も・ち」が子どもの認知に及ぼす影響
3	人間・生活	鈴木 庸裕	「いじめ予防」における学校での人権教育・道徳教育と弁護士による法教育との連携をめぐる実証的研究
4	人間・生活	高橋 純一	障害者への態度形成に影響を及ぼす背景因子の特定
5	心理	内田 千代子	原発事故後の福島県の大学生の精神保健の実態調査および心理教育の効果
6	心理	片山 規央	統合失調症モデル動物を用いた陰性症状発現機序の解明
7	心理	高原 円	音楽聴取によって生じる鳥肌感・涙感に関する研究
8	健康・運動	蓮沼 哲哉	2020年東京オリンピック開催がもたらす被災地への影響とレガシーについての研究
9	法律・政治	上床 悠	海岸整備を事例とした、行政計画の策定および実現過程に関する研究
10	法律・政治	金 炳学	ICTと民事裁判手続 - 司法情報化と電子訴訟をめぐる日韓比較法研究
11	法律・政治	阪本 尚文	憲法学と歴史学との対話可能性についての考察
12	社会・歴史	新藤 雄介	昭和初期における学校教員の読書文化と社会運動に関する研究
13	数理・情報	内海 哲史	待ち行列理論を用いた輻輳に基づく輻輳制御の改良
14	機械・電子	島田 邦雄	再生可能エネルギーのための軽量で小型・大容量型の新しい蓄電池の開発の挑戦
15	機械・電子	田中 明	カメラ画像による体各部の多点脈波計測および局所血行動態解析法の開発
16	機械・電子	馬場 一晴	拡張重力理論における宇宙膨張の加速機構と三大物質組成の起源に関する研究
17	物質・エネルギー	金澤 等	ポリマーと有機化合物の分子間相互作用 - 吸着現象からのアプローチ
18	物質・エネルギー	杉森 大助	試験管内人工進化による酵素(L-グルタミン酸オキシターゼ)の耐熱性向上
19	物質・エネルギー	中村 和正	基礎物性測定によるカーボンナノファイバー強化炭素複合材料の摺動特性評価指標の作成
20	生命・環境	兼子 伸吾	遺伝解析を活用した絶滅危惧植物クマガイソウの種子繁殖条件の解明
21	生命・環境	川崎 興太	空家・空地対策の実態と課題に関する研究
22	生命・環境	小室 安宏	インフルエンザウイルス抗原検出キットにおける機器判定の優越性について
23	生命・環境	中村 洋介	北部九州における未知の活断層の検出と既存活断層の再評価
24	生命・環境	水澤 玲子	南西諸島に産する固有分類群ショウロクサギの分類学的位置付けに関する研究
25	生命・環境	横尾 善之	観測データが不足する流域における河川流況推定法の開発
26	生命・環境	吉田 龍平	地球温暖化に伴うコメ収量の安定性解析と適応策の立案
27	生命・環境	和田 敏裕	阿武隈川の漁業再開にむけた外来魚チャネルキャットフィッシュの駆除手法の確立
28	生命・環境	黒沢 高秀	東日本大震災後に新たに生じた湿地に設けられた保護区の生物多様性保全上の評価

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 人間・生活学系・准教授 氏名 阿内 春生</p>
<p>研究課題</p>	<p>教員育成指標の策定をめぐるガバナンス体制の研究 A study of the governance structure in the decision of “Teacher Training Index”</p>
<p>成果の概要</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>本研究は、ネットワークガバナンスモデル(Kooiman1993)に立脚し、都道府県教育委員会・政令市教育委員会(以下、両者を合せて「任命権者」という)における教員育成指標の策定をめぐるガバナンスを、任命権者による育成協議会の持ち方、メンバーの関わり等に注目して、教員育成指標作成のガバナンスが、どのように形成されるのかを明らかにすることを目的としている。</p> <p>2016年11月に教育公務員特例法の改正により、各都道府県・政令市は公立小中学校の教員の資質向上のため、教員育成指標及び指標の策定を議論する教員育成協議会の設置が義務づけられた(教育公務員特例法22条の2～5)。教員育成協議会は、都道府県・政令市教委、公立学校の教員、教員の研修に協力する大学などから構成するとされ(同22条の5)、大学等と任命権者との連携を強く促す内容となっている。</p> <p>公立学校教職員の任命権を持つ都道府県・政令市教育委員会は、採用後の教職員の資質能力の向上に重要な役割を担う。教職課程を設置し、教員免許の科目を提供する大学等の高等教育機関(以下、大学等)は、教員養成段階の役割を担っている。これら養成と採用・キャリアを担う機関同士の協力を促す仕組みは整備されてこなかった。今回の教育公務員特例法改正は両者の連携を進める規定を法制度上に位置付ける意味では画期的である。その一方で、今回の法律上の義務づけを先取りして2016年度から協議会、準備会合を進めている自治体もある。例えば、福島県では2007年に「福島の教員養成スタンダード」を作成し、任命権者と養成を担当する大学が共同で、教員の資質能力の向上を目指していく姿勢を示している。</p> <p>本研究では、教育公務員特例法の改正を受けて、全国的に整備が進んでいると考えられる、教員育成指標を研究素材として、この育成指標策定時(≒育成協議会)のガバナンスがどのように成立するのか、また、それぞれの役割分担が育成指標自体にどのように影響を与えるのかを分析することを目的とした。</p> <p>本研究において、注目すべき要素として着目したのは、①養成段階を担う大学等関係者の位置付け、②都道府県と政令市が重複する策定背景がある場合である。</p> <p>教員育成指標の策定ガバナンスについて前提を確認すると、教育公務員特例法22条の5において、「公立の小中学校等の校長及び教員の任命権者は(中略)協議会を組織するものとする」とされ、協議会の組織自体は、任命権者すなわち都道府県教育委員会・政令市教育委員会が行うものとされている。法改正を受けて出された文部科学省告示(2017.3.31)「公立の小中学校等の校長及び教員としての資質の向上に関する指標の策定に関する指針」(以下、大臣指針)では、</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>

<p>成果の概要</p>	<p>教員育成指標の策定にあたって、「協議会における協議をあらかじめ経る必要がある」こと、新採教員に求める資質は「大学が行う教員養成の目標」でもあるため「協議会で明確な共通理解を確立することがきわめて重要」とされていた(いずれも、大臣指針より)。</p> <p>①大学等関係者の位置付け          改正法、大臣指針等により、任命権者と大学など養成段階を担う大学等との連携が強く促されてきたことは確認してきたとおりであるが、事例研究を通じて、どの大学等との連携を想定し、実際の意見集約等を行っていくかには各任命権者に依って相当程度の差異が見られることがうかがえた。そこにおいて重要な要因と見られるものは、域内の教職課程設置大学等数、教員採用段階での特定の大学等の占有率、従来の大学等との資質能力向上の面での連携実績などである。詳細な分析は、今後の研究成果の報告を期して取り組む。</p> <p>②都道府県と政令市が重複する策定背景          都道府県と政令市が重複する任命権者が存在する場合、教員育成指標の策定にあたって、どのような連携体制が構築されるのかという点は、教員育成指標のガバナンスを考える上で重要である。従来から教員採用試験の実施方法について都道府県・政令市がそれぞれ異なる対応をとってきていることは、広く知られている。教員採用にあたってどのような人材を求めるのか、採用後どのように資質能力の向上に取り組むのか、それらを育成指標という形で具体化するに際し、任命権者はどの大学等との連携を指向するのかを調査した。          調査した範囲においては、それぞれの任命権者が連携できる部分、独自性を指向する部分で大学等との連携を行っていることを看取することができた。この論点については、事例調査を十分に蓄積できていないため、政令市・都道府県の育成教委議会の持ち方、検討方法の類型化を行うと共に、今後も継続して調査研究に取り組む。          本研究の研究成果は、2018年度以降の学会発表・論文等において報告していく。          なお、本研究の成果を踏まえて科学研究費補助金(基盤研究B)「スタンダードにもとづく教員・学校管理職の質保証と育成支援システムの日米比較研究」(研究代表:牛渡淳、JP18H01019 研究分担者として参画)の一部として、本研究を継続して取り組んで行くこととなった。</p> <p>【注】現時点(2018年4月末)での調査研究の進捗状況を踏まえ、事例調査の報告及び分析は仮のものである。</p>
--------------	--

研究代表者	所属学系・職名 人間・生活学系・特任教授 氏 名 大関 彰久
研究課題	災害から身を守る知的障害児版「お・か・し・も・ち」が子どもの認知に及ぼす影響 Research Issue on the Influence of “O Ka Shi Mo Chi” for Mental Disability on Children’s Recognition to Protect them from Natural Disasters
	<p><b>1 研究の背景</b></p> <p>東日本大震災及び東京電力福島第一発電所の事故発当時、福島県立富岡養護学校（現富岡支援学校）の校長として勤務していた。大震災時の経験から特別支援学校の児童生徒は「守られる」だけの存在ではなく、児童生徒の発達段階や年齢に応じ、自分で自分の身を守っていく防災意識を高めていく必要性を痛感し、本研究の着想に至った。</p> <p>大震災以後、防災教育のあり方に関する研究が進められてきているが、知的障害児に焦点を当てて災害から身を守る手立てを明らかにしようとする実証的研究は極めて少ない。抽象的な理解が未発達な知的障害児には、自分で自分の身を守るための適切な支援方法の開発が遅れている現状にある。特別支援学校に在籍する児童生徒のなかで最も人数が多いのは知的障害児である。災害から自ら身を守るための一助として知的障害児版「お・か・し・も・ち」の教材開発と指導法の効果検証は、今後、大地震発生の可能性が言及されている我が国の特別支援学校における防災教育向上に寄与できると考える。</p> <p><b>2 研究の目的</b></p> <p>「お・か・し・も・ち」は、一般的に児童生徒が安全に避難するために学校現場で使用されている合言葉である。「お」は押さない、「か」は駆けない、「し」は喋らない、「も」は戻らない、「ち」は近寄らないの頭文字である。小・中学校においては、日常的に避難訓練時の事前・事後指導で用いられており、児童生徒たちにも浸透している。しかし、知的障害児は教師の説明だけで理解し、判断し、行動に移すよう要求することが難しいことが多い。そこで、本研究では、知的障害児が災害から身を守るのに必要な教材として知的障害児版「お・か・し・も・ち」を開発し、児童生徒の認知に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。</p> <p><b>3 研究計画・方法</b></p> <p>(1) 研究計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○知的障害児版「お・か・し・も・ち」の教材開発                      小学部低学年（小1～小3）、小学部高学年（小4～小6）、中学部、高等部用の4種類を作成する。</li> <li>○知的障害児版「お・か・し・も・ち」の活用効果の評価                      教員には知的障害児版「お・か・し・も・ち」の効果に関するアンケート調査を行う。また、会話が成立する児童生徒を対象に半構造的インタビューにより活用効果を検証する。</li> </ul> <p>(2) 研究方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○小学部低学年、小学部高学年、中学部、高等部の発達段階別に「火事や地震などの災害に備えておく必要がある事項」の聞き取りによる実態を把握する。</li> <li>○「お・か・し・も・ち」避難カード等を作成し、活用効果を検証する。</li> <li>○特別支援学校（知的障害）3校から防災訓練（避難訓練）の実施状況につ</li> </ul>

いて聞き取り調査を行い、実態と課題を整理し、今後のあり方を検討する。

#### 4 研究成果

(1) 知的障害児版「お・か・し・も・ち」の教材開発では、文字の意味する絵に文字をフェードインしていくカードや文字と絵を組み合わせ絵をフェードアウトしていくカードなど児童生徒の発達段階や特性に配慮した避難カードを作成した。また、知的障害と発達障害を併せ有する児童生徒の認知特性に応じた避難カードを工夫した。例えば、「お」は「押さない」という絵カードの提示ではなく、同様の行動をイメージさせる「並んで歩く」という絵カードに置き換え、文字が意味する行動を別の表現をすることで同様の行動を促すなどである。なお、作成に当たっては、特別支援学校で日常的に使用されている児童生徒の合理的配慮に基づいて作成されているカード教材等を参考とした。小学部低学年では、文字と絵カード等のマッチングが主たる学習となりがちで、具体的な活動の場面で行動場面への応用がなかなかしづらいため、より児童の生活状況に即した場面設定を考えて実施していくことが必要であるといえる。中学年、高学年となるにつれて、例えば「おさない」単語や一音の「お」だけの提示でその意味をイメージし、言葉や身振りで表現し、行動に移すことができるようになってきている。このことは、中学部、高等部においても同様である。今後、例えば「押さないこと」は「なぜ」「どうして」いけないことなのか、そうすることでどのようなことが生起するのか推測することができれば、身についた行動の更なる定着化を図ることができ、確実な避難行動へと結びついていくと考えられる。

(2) 相双地区1校と県南地区の2校、計3校の特別支援学校（知的障害）で実施されている防災訓練（避難訓練）の実施状況と児童生徒への配慮等の聞き取り調査を行った。対象者は、防災責任者（管理職）及び防災担当者（教諭）とした。

##### <聞き取り内容>

防災に関わる避難訓練の有無、避難訓練の実施回数、避難訓練の内容と工夫、児童生徒への具体的な配慮、今後の課題の5つの事項である。

##### <結果>

##### ○避難訓練の実施の有無と実施回数

3校とも火災を想定した避難訓練と地震を想定した避難訓練を年2回実施している。その他、不審者への対応訓練などの防犯訓練も実施している。

##### ○訓練の内容と工夫

訓練の時間帯を授業中、休憩時間、班別活動中、予告なしなど発生時間や設定を変えての実施、地震と火災をセットで実施、消火器を使用した消火体験の実施、通報訓練の実施（教員）、起震車体験の実施避難訓練のビデオ視聴や紙芝居の活用、絵カードや写真カードを利用した指導、ヘルメット装着の仕方や装着しての避難、消防署員の立ち合いと消防署員からの指導、隣接のN施設や他障害種（聴覚障害）学校との合同訓練などである。

##### ○課題

- ・避難訓練時のアナウンス内容や訓練内容が教員側の避難誘導訓練が中心となっており、児童生徒は指示に従い行動するパターンとなっており、自ら身を守るための避難行動をとることができる指導の工夫が必要ではないかということ。
- ・避難後は、学部ごとに一列に並んで座り、教員が人数の報告をするというパターンであり、避難後の対応がパターン化しているのではないかと思われること。また、実際に災害が起きた場合、避難後に安心して

過ごすことができる工夫を考えておく必要があること。

### (3) 考察

- ・知的障害児の特性やセルフケア能力を高める視点から考えると、教員主導型の避難訓練からの脱却が必要である。例えば、避難訓練時の放送内容の工夫では、分かりやすくイメージしやすい言葉を使用する（火災→火事）、アナウンス口調を自己発信型にする（～してください→～します）、伝える内容は2W2Hとし「なにが」「どこで」「どうした」「どうする」などである。アナウンスの仕方を見直すことだけでも、「～される自分」から「～する自分」への転換への一助となると考えられる。
- ・発達段階や認知特性に見合った、見て分かる避難カード（絵カード・写真カード）の作成と活用を更に工夫・改善していく必要がある。例えば自閉症等の発達障害の児童生徒に「お」→「おさない」という絵カード等の提示より、「ならんであるく」という絵カード等の提示の方がわかりやすい。また、言葉での指示も「ならんであるくよ。」と促すほうが効果的であることがわかった。認知特性によってカードや言葉で同じ行動を生起させるための工夫が必要であることをあらためて確認できた。
- ・避難後に安心して過ごすための工夫として、場所の確保とともに緊急時用に個人ごとのリュックサックを備えておくことが有効である（加藤玲子（2014）. 肢体不自由児が災害の備えへのセルフケア能力を高めるためのパッケージ開発.）といえる。リュックサックの中には着替え、興味・関心のある本や玩具、簡易な食糧、日常用品などその場で過ごせるものを詰めておき、避難時に持ち出して子どもたちに配付する。このことで、一定時間心理的に安定した状態を維持できる効果が期待できるといえる。



〈茨城県立 T 支援学校の避難訓練時運び出しの様子〉

## 5 まとめ

本研究では、知的障害児が災害から身を守るのに必要な教材として知的障害児版「お・か・し・も・ち」を開発し、児童生徒の認知に及ぼす影響を明らかにすることを目的として検討を行った。今後、発達段階や認知特性に即した教材の開発と更なる活用と検証、体験した避難行動の強化と定着を図るための振り返りや自己評価の工夫、教師の避難誘導訓練から災害から自分の身を守るという観点からセルフケア能力を高めることのできる避難訓練への脱却を図る発想の転換と具体的なあり方等を検討していく必要があると考える。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 人間・生活学系・教授 氏名 鈴木 庸裕</p>
<p>研究課題</p>	<p>「いじめ予防」における学校での人権教育・道徳教育と弁護士による法教育との連携をめぐる実証的研究 Study on Education of human rights at school in "bullying prevention" and positive study concerning cooperation with moral education and modal education by a lawyer.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>本研究は、2016年度に本助成を受けておこなった「子どもの人権と学校実践のための『いじめ調査』方法をめぐる実証的研究」の継続発展である。大津いじめ事件後に発効した「いじめ対策推進防止法」の実効性をめぐり、その後の調査技法及び多職種連携体制について、検証的な実践研究はまだ乏しい。その点については、先に福島や東北地区での実態について著したものがある（鈴木庸裕「いじめ・自殺の防止対策について(1)(2)」(2016、2017)『福島大学総合教育研究センター紀要』21、23号他）。ここで明らかにしたことは、いじめの調査結果自体が日常のいじめ防止の教育実践に活かされるためには、法の立て付けによる提言や「報告書」だけでは十分な実効性を生みださないことである。特に、学校の生徒指導領域だけでなく、学校教育活動の多くの時間を有する学習指導の場面において、その第3者による調査委員会の報告や提案が反映されねばならないという点であった。</p> <p>そこで、2017年度の助成研究では、こうした調査や報告書が教育現場に直接行かされる素地を展開する基礎研究として、司法領域の法教育とこれからの教科化された「道徳」との接合について、その課題を実証的に明らかにすることをめざした。</p> <p>福島県では「福島県いじめ防止基本方針」（2014年7月）の設置以降、道徳教育の充実や体験活動の推進、少人数教育によるきめ細かな指導、いのちやこころを大切にする性に関する指導の充実、情報モラル教育の推進、地域ぐるみによる学校支援の促進などを提起している。ところが、教員の教育相談に関する資質を高める研修や道徳教育や問題解決的活動でのいじめ予防を明確にしたプログラムや学習指導の実施の整備は遅々として進んでいない。</p> <p>市町村においても、法に基づいた適切ないじめ防止等のための指針や要項において、授業化としてのプランをもつ自治体はわずかである。</p> <p>本研究では単年度でおこなえる範囲として、弁護士による学校における法教育や出前授業の現状を文献的に精査検討し、同時に、弁護士による「出前授業」の実際（実際の記録やこれまでの集積資料）や、それらをめぐる教諭からの評価や課題の相互交流の記録を集積して検討した。その中で、学校と司法の協働による授業づくりといじめ予防教育の推進方法・方法技術について、課題を抽出した。福島県内および宮城、大阪や京都のスクールロイヤーによる経験や関係の深いスクールソーシャルワーカーからも聞き取りなどをおこなった。</p> <p>その中で明らかになったことは以下の点である。</p> <p>第1に、いじめ予防や学校事故対応などについて、弁護士が、特に「授業」として法教育を構築する際の方法論や授業構想、評価のあり方に課題があるという点である。単発の講義や講座という形態から、学校の教育課程としての複数回の授業へと発展・転換するためには、授業評価認定の権限を持つ教諭とともに運営するチームティーチング（TT）が重要となり、学校長の許可を受ける筋道が不可欠になる。学校や教育委員会に対して、こうした働きかけが有効であるという点を抽出することができた。</p>

<p>成果の概要</p>	<p>第2に、実務を経た上で、なおかつ、学習指導要領の単元・目標と整合させ、連続する授業の構成化が欠かせず、さらには、弁護士による個々に優れた講義や実践がおこなわれていると思われるが、相互に交流し協働する機会は少ないことが課題である点である。</p> <p>第3に、弁護士会の子どもの権利委員会などにおいて、「弁護士のための授業づくり」マニュアルが必要であり、授業開発についての弁護士の法教育と教師の授業形成とをつなぐプログラムづくり—授業指導案づくりが不可欠であるという点である。</p> <p>これらの報告は、日本学校ソーシャルワーク学会第12回大会での自由研究発表、並びに総合教育研究センター紀要（近刊）、鈴木庸裕編『学校福祉とは何か』ミネルヴァ書房（2018年3月）などで、発表及び発表予定である。</p>
--------------	---

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 人間・生活学系・准教授 氏名 高橋 純一</p>
<p>研究課題</p>	<p>障害者への態度形成に影響を及ぼす背景因子の特定 Effects of attitudes on self-efficacy regarding interactions with disabilities in University Students.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>1. 目的 「障害者の権利に関する条約」を契機として、国内における様々な法整備が進んでいる (e. g., 障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律)。障害理解の促進が進められており、特に、社会学、経済学、政治学などの研究分野が学際的研究を進めている。そのような状況にも関わらず、障害者を取り巻く環境は改善しているとは言い難い。その背景として、障害者に対する偏見や差別が未だに存在していることが考えられる。望ましい社会システムが構築されることに加えて、それを実行する社会一般の障害に対する態度を変容させることが重要である。つまり、法整備だけでなく、偏見や差別といった心理的要因も検討する必要がある。</p> <p>態度構造の検討において、社会心理学などの基礎研究では、「態度の3成分モデル」が提唱されている。態度には、「感情成分」と「認知成分」があり、それらが「行動成分」に影響を及ぼすとされる。本研究では、態度の3成分モデルにもとづいて、障害に対する態度形成の検討を行った。特に、態度の認知成分と感情成分が障害者との交流意識（自己効力感）に及ぼす影響を実験的に検討した。</p> <p>2. 方法 ＜実験参加者＞ 大学生・大学院生 44名（男性9名，女性35名）を対象とした。実施に際しては、インフォームド・コンセントを行い、参加に同意した者のみを対象とした。その際、回答は無記名で求め、得られたデータは平均化されるため個人情報特定されることはないこと、参加は自由であり不参加による不利益を被ることは一切ないことを確認した。</p> <p>＜質問紙の構成＞ <b>障害認知度の測定</b> 先行研究 (Takahashi &amp; Haga, 2016) をもとにして、障害認知度を測定する質問紙を用いた。障害に関連する用語（25語）について、4段階（1：知っている～4：知らない）で評定を求めた。 <b>自己効力感尺度</b> 障害に対する態度の行動成分を測定する質問紙として、河内 (2004) の「自己効力感尺度」を用いた。質問は18項目数であり（「交流関係」と「自己主張」の2因子から構成された）、7段階（1：非常に抵抗がある～4：どちらともいえない～7：全く抵抗がない）で評定を求めた。 <b>意味微分法</b> 形容詞15対を用いて、障害に対する印象評定を行った。参加者は、形容詞対を用いて、知的障害（あるいは、肢体不自由）に対する印象について6段階（例えば、1：良い～6：悪い）で評定した。</p> <p>＜手続き＞ 質問紙および意味微分法は、複数の特別支援教育に関する講義を用いて集団（各回10～20名程度）で実施された。障害認知度に関する質問紙、自己効力感尺度、意味微分法の順序で実施された。</p>

成果の概要

3. 結果

参加者のうち、途中で回答を辞退した2名を除き、42名を分析対象とした。  
**障害認知度の測定** 参加者全体の平均値は2.10 (SD = 0.50)であった。平均化した場合について、ほとんどの参加者が障害に関連する用語について「2:ある程度知っている」と回答したことがわかった。

**自己効力感尺度の因子分析の結果** 主因子法により因子分析を行った結果、2因子が抽出され、累積寄与率は45.11%となった。バリマクス回転を行い、因子負荷量を算出した。結果から、河地(2004)同様に、「交流関係」と「自己主張」の2因子が抽出された。

**意味微分法による認知成分と感情成分の抽出** 因子分析(主因子法)を行った結果、4因子が抽出され、累積寄与率は59.31%となった。バリマクス回転を行い、因子負荷量を算出した。各因子に含まれる形容詞対から、第1因子を感情成分、第2因子を認知成分とした。

**認知成分と感情成分が自己効力感尺度に及ぼす影響** 自己効力感尺度の交友関係因子と自己主張因子を目的変数、認知成分と感情成分を説明変数とし、強制投入法による重回帰分析を実施した。交友関係因子でのみ回帰式が1%水準で有意であった [ $F(2, 39) = 15.41, p < 0.01$ ; adjusted  $R^2 = 0.41$ ]。説明変数のうち、感情成分では有意な関連が見られ [ $\beta = -0.65, p < 0.01$ ]、感情成分の因子得点が減少するにつれて交友関係因子の因子得点が上昇した。

4. 考察

本研究では、態度の3成分モデルをもとにして、障害に対する態度(認知成分と感情成分)が障害者との交流意識(自己効力感)に及ぼす影響を実験的に検討した。結果から、態度のうち、感情成分が障害者との交流意識(交友関係因子)において重要な要因となることが示唆された。障害者に対する態度形成には発達の段階があり(徳田, 2005)、知識化の段階と感情的理解の段階を経て、障害者に対する適正な態度形成につながると指摘されている。本研究の参加者は特別支援教育に対する理解があったため、知識化の段階を達成していると推測する。したがって、認知成分では有意差が見られず、感情成分で有意差が認められたと推測する。

以上より、障害者への態度形成においては、感情成分が重要な要因であることが示された。障害理解の促進において、感情成分に対するアプローチの重要性を示唆すると考える。

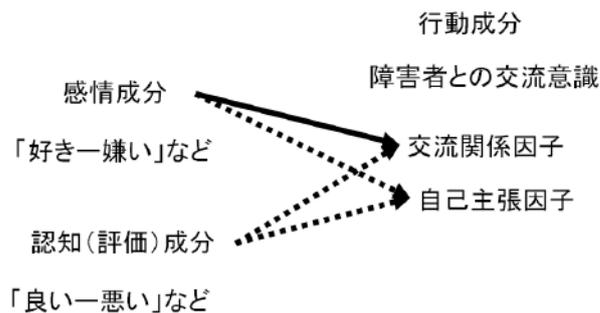


図1. 本研究で得られた感情成分の影響.

5. 文献

成井彩美・高橋純一(2017) 障害に対する感性印象が障害者との交流意識に及ぼす影響. 電子情報通信学会技術報告 (HIP2017-87), 23-26.

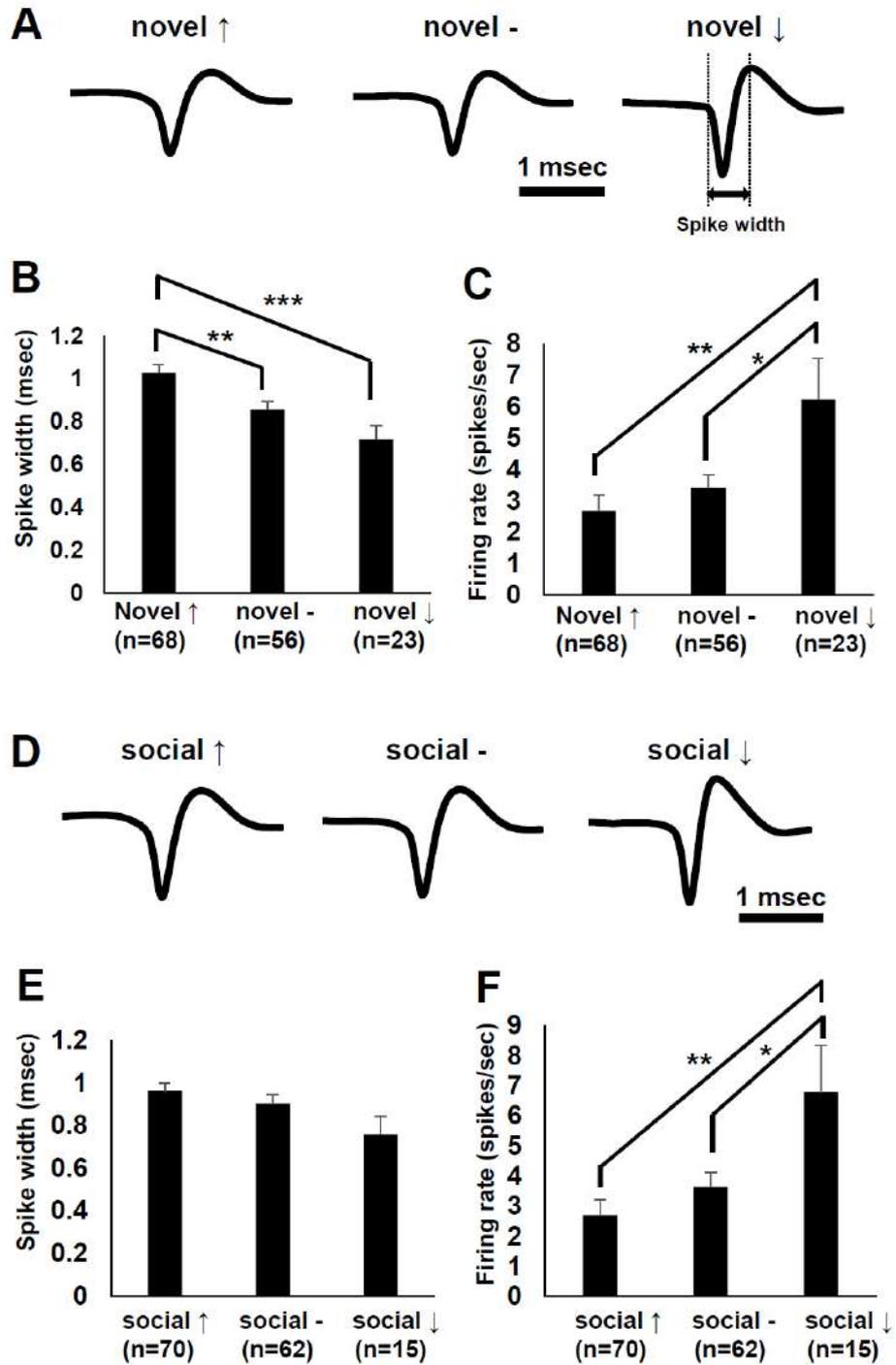
<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 人間発達文化学類・教授 氏 名 内田千代子</p>
<p>研究課題</p>	<p>原発事故後の福島県の大学生の精神保健の実態調査および心理教育の効果 Study on Mental Health Survey of University Students in Fukushima after the Nuclear Disaster, and Efficacy of Psychological Education.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>この研究の目的は、東日本大震災および原発事故後の福島県の大学生の精神保健の実態を知ること、および有効なサポートを試みることである。東日本大震災および福島第一原発事故から7年が経過したが、福島県内外に避難生活を余儀なくされている人は10万人以上と言われる。中高年から子どもまで、様々な心の問題が懸念されている。震災当時主に高校生であった現在の大学生も、関連したストレス状況と無縁ではない。</p> <p>質問紙調査から、東日本大震災および原発事故後の福島県の大学生の精神保健の現状を把握する。それを参考にして心理教育プログラム（PTSD等精神保健知識とストレスマネジメントの教育）を施行して、その有効性を評価する。特に自殺予防教育に焦点をあてた。</p> <p>東日本大震災に関する質問紙継続調査を行った。震災発生時にいた場所、震災による被害の状況、震災後のライフライン損害等について、および、地震や津波や原子力災害による放射能への不安などについてのストレス状況を、震災当時と現在について尋ねた。ストレス状況は、被害にあった学生および被災県にいた学生の方が強かった。震災後6年以上経過した状態での不安感はかなり減弱しているが、あるきっかけにより不安の高まりを示す例も認められた。つまり震災関連によるストレスは無視できない現状である。</p> <p>若者の自殺予防についての現状、精神疾患との関係についての講義、および友人の自殺の危険の際の対処方法についての講義を行い、その前後の質問紙調査によって学生への教育効果をみる試みを継続した。日本の自殺の現状、特に若者の自殺の現状についての知識が不足する学生が多かった。事実を知って驚き、深刻な状況を変えることに興味を示す学生が多かったことなど前回と同様であった。</p> <p>「自殺の危険のある友達にカウンセリングや精神科受診を勧める」「友達の自殺の危険に自分は気がつくと思う」「自殺の危険のある友達を助けようとした時に、そのことを他の人に話すことができる」については、「そう思う」がやや点数が上がり、「そうすれば友人の自殺の可能性が減少すると思う」ことについては、「そう思う」方向に大きく変化していることも前回と同様であった。つまり、「受診を勧める」「友人の自殺の危険に気づく」「他の人に相談する」というこ</p>

成果の概要	<p>とができるかどうか自信はないが、講義後にその重要性をより認識するようになったと考えられる。</p> <p>ところで、自傷行為は自殺の危険因子であり、自傷行為を打ち明けた相手としては友人が最も多いことから、若者が友人の自傷行為を知ったときに如何に支援につなげるかは自殺予防の重要な課題である。友人の自傷行為についての態度についての調査を大学生を対象に行った。約半数が周囲に自傷行為経験者がいたと回答し、直接本人から聞かされたという回答が多かった。それに対する態度としては、話を聞いてあげた、戸惑った、が多く、過半数はそれを誰にも相談したことがないと回答した。また、相談した相手としては友人が多かった。専門家に相談したことがあるものは一人もいなかった。このような結果から、若者が友人の自傷行為を知った後に、専門家への適切な支援に至ることが困難である現状が窺われた。自殺予防知識の普及は必須の課題である。</p> <p>今後さらに調査および予防教育を継続し、教育効果を検討して有効なサポートに導きたいと祈願する。</p>
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 心理学系・准教授 氏 名 片山 規央</p>
<p>研究課題</p>	<p>統合失調症モデル動物を用いた陰性症状発現機序の解明 Study on the mechanisms of negative symptoms with schizophrenia in the animal models.</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景】</b>          ・扁桃体は、社会的認知や社会的行動に重要な役割を果たしていることが知られている。          ・臨床研究では、うつ病、統合失調症、自閉症などの主要な精神疾患にて扁桃体の機能的もしくは形態的な異常がみられることが報告されている。それらの疾患では、社会行動にも異常、障害を来すことが知られている。          ・社会的行動における扁桃体の役割を解明することは、それらの精神疾患で社会的行動の異常が生じるメカニズムを解明するのに寄与する可能性がある。</p> <p><b>【目的】</b>          今回我々は、新奇環境における扁桃体ニューロンの反応を確認したのちに、社会行動中のニューロンの活動を連続して記録し、それぞれの反応を比較した。</p> <p><b>【方法】</b>          ・SDラット（オス）に、予め記録用の金属電極を埋め込む手術を行う。          ・2週間の回復期間の後、扁桃体の単一ニューロン活動を記録しながら、新奇環境テストと社会行動テストを連続して行う。          ・実験終了後には、還流固定し、組織にて記録部位を確認した。          ・新奇環境テスト          30分間のコントロールの後、新奇のボックス（56×56×30cm）に移動させ、神経活動の変化を記録する。2回目以降は、6cmのプラスチックボールもしくは2.2cmのビー玉、4.5cmの金属ネジ（novel object）をボックス内に点在させ、新奇環境とした。</p> <p><b>【結果】</b>          ・社会的行動と新奇環境の両方で反応するニューロンと、いずれかのみで反応する群、いずれにも反応しない群がみられた。          ・それぞれの反応パターンのニューロン群は、扁桃体内の特定の部位に偏在することなく、散在していた。          ・新奇環境で興奮するニューロンは、抑制されるニューロンよりも有意に幅が広く、発火頻度が低いという結果が得られた。（図A、B、C）          ・社会行動中に興奮するニューロンは、抑制されるニューロンよりも有意に発火頻度が低いという結果が得られた。（図F）</p> <p><b>【結論】</b>          ・扁桃体では、単純に環境が変化しただけの時とは別の、社会的な環境に特異的な神経回路があることが示唆された。          ・今後は、初対面のラットと、そうでないラットの時で扁桃体ニューロンの活動の違いを比較する必要もあると考えられる。          ・また、統合失調症モデルラットにて、環境変化や社会活動に関係する神経回路がどのように障害されるかについても検討していく予定である。          ・ここまでの結果は、科学論文として国際誌に掲載するために、現在投稿準備である。</p>

成果の概要

【図】



(\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001)

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 心理学系・准教授 氏名 高原 円</p>
<p>研究課題</p>	<p>音楽聴取によって生じる鳥肌感・涙感に関する研究 Study on goosebumps and tears feeling caused by music</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>(背景)</b> 音楽聴取時には強い情動が喚起されることがあり、その代表的なものに、鳥肌が立つ、ぞくぞくする感覚である鳥肌感と、涙ぐむ、胸が締めつけられる感覚である涙感がある (Goldstein, 1980)。音楽聴取により鳥肌感が生じたときの生理反応については、鳥肌感の生起に伴い、交感神経系が活性化され皮膚電気活動が上昇することが示されている (Salimpoor et al., 2009 など)。脳活動においては、鳥肌感の生起時に腹側線条体、眼窩前頭皮質、および前頭前野腹内側部などの報酬に関係する脳領域が活性化されることが示されている (Kühn &amp; Gallinat, 2012)。音楽聴取による鳥肌感を生起させる要因については、音楽構造や音響的特徴や没入・集中の程度の関連が研究されている。</p> <p>ただし、鳥肌感を頻繁に経験する人がいる一方で、ほとんど経験しない人もいる (Goldstein, 1980)。音楽の演奏経験が豊富な人や、音楽聴取を重要視している人が鳥肌感を経験しやすいことが示唆されている。</p> <p>一方で、音楽聴取によって生じる涙感とは異なる情動であると考えられており (Sloboda, 1991)、快情動の上昇と呼吸数の減少による生理的な沈静を伴うことが示唆されている (森・岩永, 2012)。呼吸数の減少や生理的な沈静は、自律神経系の副交感神経系との関わりがあると考えられる。しかし、鳥肌感と比較して涙感に関する心理生理学的研究は圧倒的に少なく、どのような現象であるか明らかでない点も多い。</p> <p>本研究では、まず研究1として音楽聴取によって生じる鳥肌感および涙感と音楽との関わり方や性格との関係を検討した。研究2では、音楽聴取によって生じる鳥肌感および涙感と自律神経系の生理反応、および、感情二次元モデルや音楽に特異的に喚起される感情との関係について心理生理学的に検討した。</p> <p><b>(方法1)</b> 福島大学の学生380名(男性180名、女性200名、平均年齢19.2歳)を対象に、2017年7月11日～7月28日の期間にアンケート調査を実施した。①音楽聴取行動の頻度、②鳥肌感および涙感の生起頻度③音楽経験④音楽関連行動、音楽に対する意識、音楽の聴き方や聴取時の状態⑤経験への開放性(NEO-PI-R)を調査項目とした。</p> <p><b>(方法2)</b> 研究1の調査において、音楽聴取時に鳥肌感および涙感を経験すると回答した学生12名(男性9名、女性3名、平均年齢20.9歳)が実験に参加した。参加者に電極装着後リクライニングチェアで10分間安静にさせた。生理反応の記録を開始し、ベースラインとして、音楽聴取前1分間の生理反応を測定した。音楽はヘッドホン(SONY, MDR-XB700)によって呈示し、音量は参加者が快適と感じられる音量に設定された。参加者には、鳥肌感を喚起されやすい曲の聴取中に鳥肌反応の報告を、涙感を喚起されやすい曲の聴取中に涙反応の報告を求めた。1曲の聴取を終えるごとに聴取後アンケートに回答させ、2分間の安静期間を設けた。この期間の後半1分間の生理反応の記録を、次曲における生理反応のベースラインとして使用した。その後、次の音楽を聴取させた。音楽聴取中に生じた鳥肌感や涙感に対し、キー押しさせた。</p>

<p>成果の概要</p>	<p><b>(結果1)</b>                  鳥肌感と音楽関連行動、音楽に対する意識に弱い正の相関が認められた (<math>r = .314, .399, ps &lt; .01</math>)。鳥肌感と音楽の聴き方や聴取時の状態、および涙感と音楽関連行動、音楽に対する意識、音楽の聴き方や聴取時の状態に中程度の正の相関が認められた (<math>r = .403-.424, ps &lt; .01</math>)。鳥肌感の生起頻度、涙感の生起頻度、鳥肌感および涙感の同時生起頻度のすべてにおいて、「経験への開放性」との間に弱い正の相関が認められた (<math>r = .258-.324, ps &lt; .01</math>)。                  鳥肌感の生起頻度、涙感の生起頻度と経験への開放性の「審美性」と「感情」との間に弱い正の相関が認められた (<math>r = .222-.347, ps &lt; .01</math>)。</p> <p><b>(結果2)</b>                  心拍数の変化量では、曲の主効果 (<math>F(1, 22) = 9.61, p &lt; .01</math>) が有意であり、情動喚起条件の方が統制条件よりも変化量が大きかった。呼吸数の変化量では情動の主効果 (<math>F(1, 22) = 5.76, p &lt; .05</math>) が有意であり、鳥肌感の方が涙感よりも変化量が大きかった。皮膚コンダクタンス反応の変化量もまた情動の主効果 (<math>F(1, 20) = 4.71, p &lt; .05</math>) が有意であり、鳥肌感の方が涙感よりも変化量が大きかった。                  感情価の評定値については、曲の主効果 (<math>F(1, 22) = 14.17, p &lt; .01</math>)、情動の主効果 (<math>F(1, 22) = 16.70, p &lt; .001</math>) が有意であり、情動喚起条件の方が統制条件よりも評定値が高く、鳥肌感の方が涙感よりも評定値が高かった。覚醒度については、情動の主効果 (<math>F(1, 22) = 20.22, p &lt; .001</math>) が有意であるとともに、交互作用が有意であった (<math>F(1, 22) = 5.80, p &lt; .05</math>)。鳥肌感における曲の単純主効果 (<math>F(1, 44) = 4.55, p &lt; .05</math>)、情動喚起条件における情動の単純主効果 (<math>F(1, 22) = 23.84, p &lt; .001</math>) が有意であり、鳥肌感では情動喚起条件の方が統制条件よりも評定値が高く、情動喚起条件では鳥肌感の方が涙感よりも評定値が高かった。                  音楽関連感情 (GEMS) の評定値については、「超越」、「力強さ」について、曲の主効果 (超越: <math>F(1, 22) = 24.56, p &lt; .001</math>; 力強さ: <math>F(1, 22) = 4.48, p &lt; .05</math>)、情動の主効果 (超越: <math>F(1, 22) = 17.39, p &lt; .001</math>; 力強さ: <math>F(1, 22) = 3.48, p &lt; .1</math>) が有意もしくは有意傾向であり、情動喚起条件の方が統制条件よりも評定値が高く、鳥肌感の方が涙感よりも評定値が高かった。「感嘆」、「懐かしさ」について、曲の主効果 (感嘆: <math>F(1, 22) = 41.08, p &lt; .001</math>; 懐かしさ: <math>F(1, 22) = 10.71, p &lt; .01</math>) が有意であり、情動喚起条件の方が統制条件よりも評定値が高かった。「快活」について、情動の主効果 (<math>F(1, 22) = 7.95, p &lt; .01</math>) が有意であり、鳥肌感の方が涙感よりも評定値が高かった。「落ち着き」、「悲しさ」について、情動の主効果 (落ち着き: <math>F(1, 22) = 3.81, p &lt; .1</math>; 悲しさ: <math>F(1, 22) = 4.79, p &lt; .05</math>) が有意もしくは有意傾向であり、涙感の方が鳥肌感よりも評定値が高かった。「優しさ」と「緊張感」については、主効果、交互作用ともに有意ではなかった。</p> <p><b>(考察)</b>                  本研究は、音楽聴取によって生じる鳥肌感および涙感と個人特性との関係、自律神経系の生理反応、および感情価や音楽に特異的に喚起される感情との関係について検討することを目的とした。研究1では、音楽経験のある人、音楽との関わりが深い人、「経験への開放性」が高い人ほど鳥肌感および涙感が生じやすいことが示唆された。研究2では、鳥肌感の喚起により心拍数、呼吸数、皮膚電気活動、感情価、覚醒度が上昇し、涙感の喚起により感情価が上昇し覚醒度が低下した。本研究では、涙感を喚起させるような曲を聴取する条件と統制条件との間に、先行研究で示唆されたような副交感神経系の作用は観察されなかった。鳥肌感および涙感の喚起は「感嘆」「超越」「力強さ」「懐かしさ」などの音楽に特異的に生じる感情との関連が示唆された。これらの結果は、仮説を一部支持するものであった。涙感については更なる研究が必要である。</p>
--------------	---

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 健康・運動学系・講師 氏名 蓮沼 哲哉</p>														
<p>研究課題</p>	<p>2020年東京オリンピック開催がもたらす被災地への影響とレガシーについての研究 Study on About the influence and legacy of the disaster area brought by the 2020 Tokyo Olympic Games</p>														
<p>成果の概要</p>	<p>本研究の目的は、東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故の影響を大きく受けた福島県相双地区のスポーツ諸活動について、社会的な関連について調査し、「復興五輪」と呼ばれる2020年東京オリンピック・パラリンピック（以下、東京2020大会）開催とリンクさせることで相双地区にオリンピック・レガシーを残すための研究である。</p> <p>今年度については、相双地区にある総合型スポーツクラブの協力を得ながら、相双地区でのイベント開催を通してスポーツイベントの必要性や効果アンケート調査した。また、相双地区以外にも、福島県民の東京2020大会に向けた関心について調査するために「野球・ソフトボール」の一部会場となる福島市あづま総合運動公園にてイベント開催時にアンケート調査をした。さらに、今年度開催された平昌オリンピックを視察し、大会運営の様子や実際に大会運営ボランティアとして活動している現地スタッフにヒヤリング調査を行った。</p> <div data-bbox="421 1167 1378 1585" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>図1 復興スポーツイベントに関する考え</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>回答内容</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>キ. スポーツイベントに参加することが好きで、復興を目的とする</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>カ. スポーツイベントよりも、町の再建が重要である</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>オ. スポーツイベントと復興は結び付かない</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ウ. 被災地の現況を知るきっかけになるので重要である</td> <td>139</td> </tr> <tr> <td>イ. 復興を目的としたスポーツイベントは多く開催されるべきである</td> <td>153</td> </tr> <tr> <td>ア. 復興のためにスポーツイベントは必要である</td> <td>195</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>上のグラフ(図1)は、29年4月に帰還したばかりの富岡町で10月に復興スポーツイベントとして、ロードレースを開催した時に参加者へアンケートを実施したものである。被災地でのスポーツイベントの開催の効果について、参加者から「イベント開催は復興の現況を知る上で重要であり、復興を目的としてイベント開催は必要である」という回答を多く得た。被災地でのスポーツイベントが復興へ大きな効果を与えるように、「復興五輪」と言われる東京2020大会開催が、福島そして被災地全域の復興を促し、日本の復興を世界へ発信していくための重要な機会となる。</p>	回答内容	件数	キ. スポーツイベントに参加することが好きで、復興を目的とする	7	カ. スポーツイベントよりも、町の再建が重要である	8	オ. スポーツイベントと復興は結び付かない	2	ウ. 被災地の現況を知るきっかけになるので重要である	139	イ. 復興を目的としたスポーツイベントは多く開催されるべきである	153	ア. 復興のためにスポーツイベントは必要である	195
回答内容	件数														
キ. スポーツイベントに参加することが好きで、復興を目的とする	7														
カ. スポーツイベントよりも、町の再建が重要である	8														
オ. スポーツイベントと復興は結び付かない	2														
ウ. 被災地の現況を知るきっかけになるので重要である	139														
イ. 復興を目的としたスポーツイベントは多く開催されるべきである	153														
ア. 復興のためにスポーツイベントは必要である	195														

成果の概要

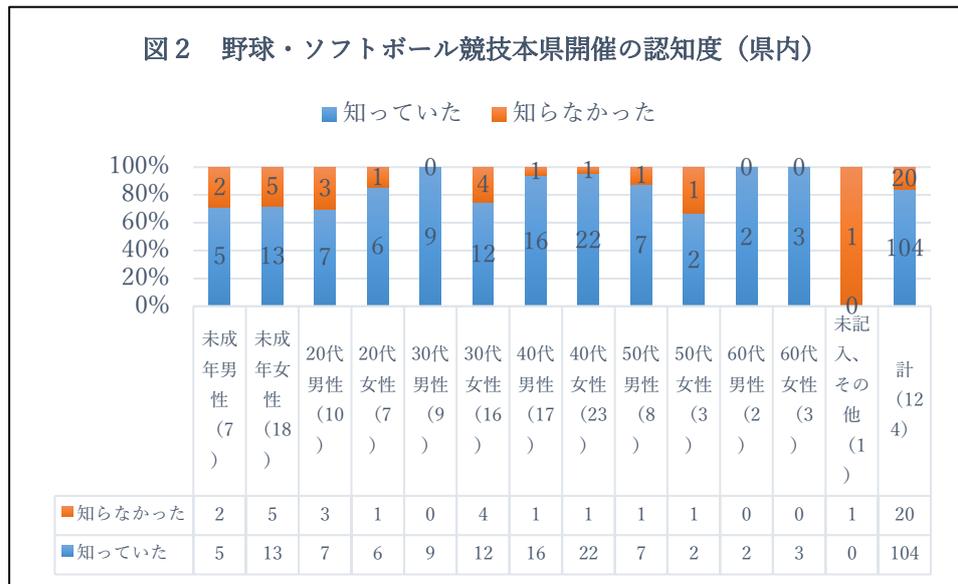


図2は、東京2020大会「野球・ソフトボール」が本県で一部開催されるが、その認知度について調査した結果、まだ知らなかった人がいるのが現状である。多くのメディアでは取り上げられているが、関心がなければ情報として受け入れる機会も少ないと考えられる。福島県でなぜオリンピックを開催することになったのか、もっと県民に伝えていく機会を増やし、このオリンピックムーブメントを盛り上げていくことこそ、福島の復興をスポーツで加速化できると考えている。そして、2020年に開催される福島でのオリンピックを支えるために、福島県民がスポーツボランティアとして参加していくことは、県民の関心を高め、福島でオリンピック開催があったという事実を後世に伝えていくことができるはずである。一生に一度、直接見ることができるかわからない世界的なスポーツイベントが福島で開催され、そのイベントに県民自ら多方面で関わっていくことは、間違いなく福島を元気付けることに繋がる。実際に、平昌オリンピックを視察した際には、会場となった大学では大学生がボランティアとして活動し、開催地となった地域では、オリンピックを盛り上げるために地元住民が町中にボランティアとして活躍していた。

相双地区では、まだ帰還していない自治体もあるが、少しずつ住民は戻り、学校が再開し、復興へ進んでいる。本研究によって、甚大な被害のあった地域をこの東京2020大会開催を契機に復興を加速化させたい。これまでオリンピック開催が開催地にもたらしてきたレガシーは、正負の両面を持っていたが、福島で開催されるオリンピックが、被災地にとってポジティブなレガシーしっかりと遺せるように、開催まであと2年間しっかりと研究を継続していきたい。

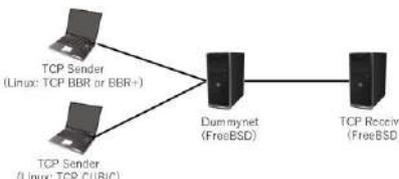
<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 法律・政治学系・准教授 氏 名 上床 悠</p>
<p>研究課題</p>	<p>海岸整備を事例とした、行政計画の策定および実現過程に関する研究 Study on Law, Policy and Planning concerning Coastal Management.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>海岸管理に係る法制度の大要 従来、日本の海岸整備は海岸法という法律に基づいて推進されてきた。同法は元来、海岸の防護、国土の保全だけを目的とした法律であったが、1999年法改正によって、&gt;海岸環境の保全&lt;と&gt;公衆による海岸の適正な利用&lt;を確保するというかたちで、三つの観点を法目的に置いた法律となっている。</p> <p>海岸法においては、国が第一に総体的な方針である海岸保全基本方針を策定し、それに基づき都道府県では各々海岸保全基本計画を策定することとされた。海岸管理を主として担うのは都道府県であると想定されており、それに加えて市町村も一定の役割を担いうることを規定している。</p> <p>研究課題の概要 海岸管理の事例では、法律のみによって行政事務を推進していくことは想定されておらず、法律と施策実施との間の中間項として「計画」が策定され、この計画の更なる具体化・実現として個別の施策が体系的に展開・推進されていくことが原則とされている。研究代表者は、この事例の調査を進めつつ、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「法律による行政」（という原則的な形態）と「計画による行政」との間には、何らかの構造的な相違が存在するのか。あるいは、上位規範を承けた行政の実施・規範の具体化はどのようになされるものであるのか。という問題の探究 【行政計画の実現過程に関する研究】</li> <li>・海岸整備の目的、そして海岸利用および管理に関する人々のニーズは、実際にはどのようなものであるのか。それは歴史的にはどのようなものであって、現在に至るまで、あるいはそれより将来を見据えて、どのような変動が生じうるのか。という問題の探究 【それが海岸保全諸計画の策定に当たってどのように吸収されどのように反映されるのかという次元において、これは行政計画の策定過程に関する研究の一部である】</li> <li>・福島県ないし東北地方太平洋沿岸において、現在急速に進められている海岸および諸地域の整備事業の実態の観察・記録。これ以降整備事業はどのように進められていくのか、そして更なる事業・施策の追加・進展はどのようなものとな（つてい）るのか、という問題の探究 【行政計画の実現過程に関する研究】</li> </ul> <p>の三つの観点からの整理・分析を企図しており、今後とも長期的な視野をもって研究を進めていきたいと考えている。</p> <p>成果の概要 第二の探究から得られた知見の一部を記す。 海岸法は1955年制定の法律であり、実際にはこの制定の数年前から当時の建設省が海岸管理に関する法律の制定を企図していた。しかし、行政部内での調整がつかなかったためにこれは進展しなかった。この動きを承け、国会でも議員立法により海岸保全法を制定する機運が高まったが、国会の審議はなされたもののついに法律としては成立しなかった。 法案はそれぞれ、台風・高潮等による海岸の被害、崩壊を中心的な課題とし、</p>

<p>成果の概要</p>	<p>これに対処をするべく策定されていたものであった。この間、市町村レベルの諸団体からも国会に法律早期制定を願う請願が提出されていたものの、海岸法成立までにはまだ若干の時間を要した。なお、行政部内の動きも観察すると、このとき当時の運輸省は港湾地区と海岸法の適用対象となる地区との関係の整理を問題として活動していたようである。さらに当時の農林省は、「海岸」には「干拓地」、また湖の岸等も含まれるのかということの問題として活動していた。各省の縦割りの縄張りが問題とされていた様子が見て取れる。</p> <p>結局成立した海岸法においては、その行政的関心は海岸防備の一点に集中していた（99年にその関心＝法の目的が拡大されるのは既述の通り）。しかし、歴史的には海岸という地域・空間をどのように活用したいという問題意識が人々の間で抱かれていたのかはなお解明を要する事柄である（なお、戦前には海岸管理を規定する国法が存在しなかった）。戦前の行政史を紐解けば、まずもって、海岸（公有水面）の埋め立てとそれに伴う利用可能な土地の増大へのニーズが抱かれていた例を幾つか認められる。もっともそれはどの程度の普遍性を持つニーズであるのか、あるいはそれ以外に何らかのニーズは存在しなかったのか（三つの法目的と重なる場合と全く異なるニーズが存在する場合をも想定しうる）、という点につき文献調査を進めている段階にある。</p> <p>農林水産省としては、法立案過程当時においては、海沿いの地域にある農地、とりわけ干拓によって築かれた農地の管理につきどのような権限を残すことができるか、そして公のために重要な利益となる農地をどのようにして防護し保全していくかということにつき強い関心を持っていたということは当然のことである。結局のところ海岸法は、農林省・運輸省・建設省の共管法として結実した。しかし、日本各地で指定された（当然、今尚各地に存在する）旧農林省所管の海岸では、他の海岸と比較して、どのような整備・管理（例えば設備や施設の構造、種類の異動に係る）が施されたのか。研究着手以前には十分な認識を持っていなかった旧農林省海岸についても研究を進めている。</p> <p>なお、2011年の東日本大震災以降、日本の海の周辺地域の最大の関心は、津波からの地域の防護に寄せられている。この間、国レベルでは津波対策の推進に関する法律や津波防災地域づくりに関する法律が制定された。これらの法律によって津波への対策が推進されるようになった地帯は、従来の法制で「海岸」と認識されていた地帯よりも遥かに広汎にわたっている。ここでは、海沿いの地域空間というものに係る認識をより総合的・多面的なものとするのが求められていると同時に、それぞれの法律に基づいて制定される諸計画・指針と海岸保全基本計画等との計画間調整という政策プロセスが必要とされるようになったと見ることができるだろう。この点についてもとりわけ福島県内に事例を求め調査分析を進めている状況にある。（なおこれは、上記第三の探究とも密接に関連している作業となっている）</p>
--------------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 法律・政治学系・准教授 氏名 金炳学</p>
<p>研究課題</p>	<p>ICTと民事裁判手続—司法情報化と電子訴訟をめぐる日韓比較法研究 Study on the Development of ICT and e-court of Japan and Korea</p>
<p>成果の概要</p>	<p>本研究において、採択者は、日韓の民事裁判手続について、研究を深めた。とりわけ、両国の民事裁判手続を研究する過程で、ドイツ民事手続法を母法とする姉妹法であっても、日本と韓国は、その歴史的経緯、文化観念、経済事情によって、それぞれ、異なる発展をみせていることがあきらかとなった。</p> <p>一例を挙げれば、韓国では、訴額2000万ウォン以下の少額訴訟が多用され、しかも、最上告審でまで争われるのが統計上あきらかにされている。そこで、韓国における民事手続法上の関心事は日本の上告制限たる受理制度の運用となっている。他方で、日本においては、いまだ民事訴訟等につき紙媒体での訴訟のみが実施されているが、韓国では、ICTを活用し電子訴訟が行われており、人口4000万を越える国々での利用満足度調査では世界1位となっている。</p> <p>このように、日本と韓国は、過去の日本による統治時代に、ドイツ民事手続法を継受したが、それぞれの実務的・理論的状況に応じて、柔軟に対応していることがうかがい知れる。しかしながら、民事手続を貫く基本原理、原則面では、日韓＝韓日両国とも、ドイツ民事手続法の基礎を堅持している。基本原理と同じくし、時と状況に応じて、柔軟に対応していることが、日韓＝韓日の民事手続法の共通の特徴であり、他山の石として参考としつつも、柔軟に取り込む必要があることが明らかとなった。</p> <p>採択者は、本研究助成を受け、研究に着手し、以下の研究成果物を公表することができた。</p> <p>①金炳学 上野泰男先生古稀祝賀論文集「相反する債務名義による義務の衝突と間接強制の阻害事由—諫早湾事例を素材とした覚書」『現代民事手続の法理』(弘文堂、2017)567-580頁。</p> <p>②韓忠洙(著)、金炳学(訳)、崔廷任(訳)「国際民事訴訟手続及び国際倒産手続における外国裁判—外国保全裁判の承認および執行可能性を中心に—」比較法学第51巻1号(2017)119-140頁。</p> <p>③李鎬元(著)、金炳学(訳)「韓国における仲裁判定の承認および執行のために提出する書類」行政社会論集30巻1号(2017)63-95頁。</p> <p>④金炯料(著)、金炳学(訳)「講演：二国間(日韓)交流事業倒産処理法シンポジウム『日韓・韓日両国における倒産処理法の課題』I韓国に於ける倒産処理法の変遷と課題」比較法学51巻2号(2017)122-162頁。</p> <p>⑤鄭仙珠(著)、金炳学(訳)「韓国における間接強制金の本質と訴訟上の諸問題」行政社会論集30巻2号(2017)57-89頁。</p> <p>⑥李茂相(著)、金炳学(訳)「韓国における間接強制金の法的性格に対する新たな理解」行政社会論集30巻3号(2018)23-67頁。</p> <p>本研究の遂行に際し、韓国の延世大学校法学専門大学院の李鎬元教授および中央大学校の田炳西先生からは、多大なるアドバイスを賜った。</p>

研究代表者	所属学系・職名 法律・政治学系・准教授 氏名 阪本 尚文
研究課題	憲法学と歴史学との対話可能性についての考察 Study on the possibility of the dialogue between constitutional studies and historical studies
成果の概要	<p><b>【背景】</b> 戦後経済史学は、「前近代的な」日本社会のなかで、近代的な主体としての個人を確立するための条件を西洋経済史に探るという課題を自らに課していたがゆえに、長らく社会科学の輝ける旗手であり、1960年代後半以降、憲法学の言説空間においても、歴史学の諸分野のうち経済史学のフレームワークが選択的に受容され、現行憲法の最重要概念のひとつである国民主権（憲法1条）を読み解く際の指針となった。もっとも、憲法学の基礎理論と経済史学との密接な結びつきは1970年代後半からしだいに低調となり、経済史学を含む歴史学全般と憲法学との隔たりは拡大し、それと軌を一にして、主権論や経済的自由権をめぐる基礎的研究は、いくつかの重要な例外があるとはいえ、長期の「停滞」に直面することにもなった。</p> <p>他方、2012年に自民党が公表した改憲案が、現行憲法97条に見られる個人の人権の普遍性という原理を捨てて前文に国民の苦難と栄光の歴史物語を書き込み、「長い歴史」、「固有の文化」、「良き伝統」（以上、改憲草案前文）に対する訴求を通じて憲法の正当化を図ったことで、前文改正の是非が復古的歴史観への賛否と直結して議論される事態が進行している。</p> <p><b>【目的】</b> 改憲が現実の政治日程に上り、憲法前文が歴史認識をめぐる論争の対象となるなかで、憲法学が戦後の一時期まで社会科学の主潮流であった経済史学といかに切り結んだのか、あるいは行き違いに終わったのかを分析し、憲法学が歴史学と活発なコミュニケーションを再開するための条件を発見することを目的とした。</p> <p><b>【方法】</b> ①戦後日本を代表する経済史家、高橋幸八郎のフランス革命史・経済史研究（高橋史学）の特徴を解明した。 ②戦後憲法学をけん引した憲法学者である樋口陽一と杉原泰雄が、高橋史学をいかに受容したのかを検討した。 ③なぜ高橋に師事した経済史家、岡田与好が提起した「営業の自由論争」は行き違いに終わり、両学問分野の対話は停滞していったのかを分析した。</p> <p><b>【成果】</b> 阪本尚文「協働・忘却・想起——経済史学と憲法学」左近幸村・恒木健太郎編『歴史学のフレームワーク——経済史から問う』東京大学出版会、2019年刊行予定。</p>

研究代表者	所属学系・職名 社会・歴史系・准教授 氏 名 新藤 雄介
研究課題	昭和初期における学校教員の読書文化と社会運動に関する研究 Study on Reading Culture and Social Movement by Teacher in early Showa Period.
成果の概要	<p><b>【背景】</b>          教員の労働組合を結成した人々による読書会や研究会では、カール・マルクス関連の著作が講読され、その思想が教育関係者のみならず、各種学校に通う学生へも広がっていくための重要な契機となっていた。</p> <p><b>【目的】</b>          本研究では教員における読書文化と社会運動を通して、思想の社会的な普及を明らかにする。</p> <p><b>【方法】</b>          『新興教育』（1930～32年）と福島大学が保存している「福島（県）師範学校関係資料」の調査と分析を行った。『新興教育』については①＝読書会・研究会の組織化、②＝大衆化に関する議論、「福島（県）師範学校関係資料」については③＝師範学校での実際の状況、に焦点を当てた。</p> <p><b>【成果】</b>          ①『新興教育』は創刊当初から、読者の組織化と直接配布網による発禁対策を行っていた。こうしたことから、研究会そのものが読書の会であり、読書会そのものが文献を研究することであった。これらの研究会・読書会で、読書はあくまで組織化のための手段として位置づけられていた。          ②『新興教育』は、読者を獲得し運動を広げていくための大衆化に対応しつつも、一方で教員という知識人階層の知的欲求も満たす途を探らねばならなかった。つまり、読者からは、平易さ（大衆化）を求める声と、理論的深さを求める声とが、読者の中で混在していた。こうした中、編集部としての方針は、大衆化の方向に進んでいった。          ③『福島県師範学校学事年報』が明治36年～昭和16年までのものを確認することができた。昭和3年の「5 生徒訓育状況」で、具体的な内容の言及はないものの、師範学校生の中で思想問題が発生したことが記されていたことを確認できた。</p> <p><b>【主な出版物・発表】</b>          新藤雄介, 2017, 「昭和初期の役人日記における読書と政治的志向——マルクス主義と共産主義運動との間の二重の分断線」 田中祐介編『日記文化から近代を問う——人々はいかに書き、書かされ、書き遺してきたか』笠間書院, 107-37.          新藤雄介, 2017, 「解説」和田敦彦・柿本真代・河内聡子・新藤雄介・田中祐介・中野綾子・西尾泰貴・森山祐子編『明治期書店文書——信州・高美書店の近代』（出版流通メディア資料集成（五）第一巻）金沢文圃閣, 397-9.          新藤雄介, 2017, 「憧憬されつつ遠ざけられるものとしての理論——1920年代における社会運動と理論の関係性」第11回史料データセッション研究会（学習院女子大学）2017年5月20日.</p>

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 数理・情報学系・准教授 氏名 内海 哲史</p>										
<p>研究課題</p>	<p>待ち行列理論を用いた輻輳に基づく輻輳制御の改良 Improvement of Congestion-Based Congestion Control Using Queueing Theory</p>										
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景】</b> 2016年9月 Neal Cardwell (米国 Google 社) らによって、輻輳に基づく輻輳制御方式 BBR (Bottleneck Bandwidth and Round-trip propagation time) [参考文献 1] が発表された。BBR はスループットを最大化し、待ち行列遅延時間を最小化する新しい輻輳制御方法である。しかし、BBR がこれまで広く普及している従来型の輻輳制御方法である CUBIC [参考文献 2] と共存するとき、特に、ボトルネックリンクのバッファ長が大きいネットワークで共存するとき、BBR は CUBIC に性能で劣ってしまうと言う欠点が指摘されている [参考文献 3]。</p> <p><b>【目的】</b> 本研究では、待ち行列理論を用いて、ボトルネックリンクのバッファ長が大きいネットワークにおいて CUBIC と共存したときの欠点を克服する、新しい輻輳に基づく輻輳制御方法 (BBR+) を提案・評価する。</p> <p><b>【方法】</b> 本研究では、待ち行列理論等を用いて設計し、BBR を改良した BBR+ を実装して、ネットワークエミュレータ Dummynet [参考文献 4] によって、BBR+ の性能を評価する。エミュレーションでは、CUBIC と BBR または BBR+ が共存したときの性能スループットを明らかにする。</p> <p><b>【成果】</b> BBR+ と CUBIC が共存するときの性能を評価するため、ネットワークエミュレータ Dummynet を用いた。図 1 のようなネットワークトポロジーで実験を行った。TCP の送信側のパラメータと Dummynet のパラメータは表 1 の通りである。TCP のデータ送信時間は 120 秒とした。上記の実験環境で、それぞれのバッファサイズにおいて 10 回ずつ測定を行い、その平均のスループットを求める。図 1 のネットワークトポロジーで、BBR と CUBIC を共存させたときのスループットの結果は、図 2 である。図 2 のように、ボトルネックリンクのバッファサイズが大きいとき、全体のスループットが低下した。また、ボトルネックリンクのバッファサイズが大きいとき、BBR と CUBIC のスループットの大小が逆転した。図 1 のネットワークトポロジーで、BBR+ と CUBIC を共存させたときのスループットの結果は、図 3 である。図 2 の結果と異なり、ボトルネックリンクのバッファが大きいときでも、全体のスループットが低下せず、安定的なスループットを実現できた。ボトルネックリンクのバッファサイズが小さいとき、BBR の場合と同様、BBR+ のスループットは CUBIC のスループットを大きく上回っている。ボトルネックリンクのバッファサイズが大きくなると、BBR+ と CUBIC のスループットの差は小さくなるが、BBR+ のスループットは CUBIC のスループットに負けない。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1: 実験パラメータ</b></p> <table border="1" data-bbox="422 1899 963 2056"> <tr> <td>最大ウィンドウ</td> <td>100 (Mbytes)</td> </tr> <tr> <td>リンク容量</td> <td>10 (Mbps)</td> </tr> <tr> <td>伝搬往復遅延時間</td> <td>40 (ミリ秒)</td> </tr> <tr> <td>バッファサイズ</td> <td>1~18 (帯域遅延積)</td> </tr> <tr> <td>データ送信時間</td> <td>120 (秒)</td> </tr> </table> <div style="text-align: right;">  <p>図 1: ネットワークトポロジー</p> </div>	最大ウィンドウ	100 (Mbytes)	リンク容量	10 (Mbps)	伝搬往復遅延時間	40 (ミリ秒)	バッファサイズ	1~18 (帯域遅延積)	データ送信時間	120 (秒)
最大ウィンドウ	100 (Mbytes)										
リンク容量	10 (Mbps)										
伝搬往復遅延時間	40 (ミリ秒)										
バッファサイズ	1~18 (帯域遅延積)										
データ送信時間	120 (秒)										

成果の概要

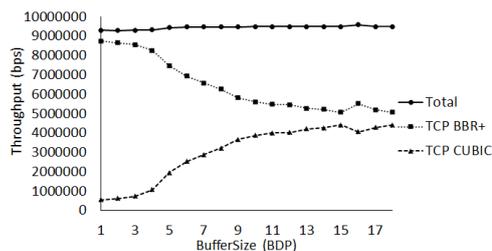
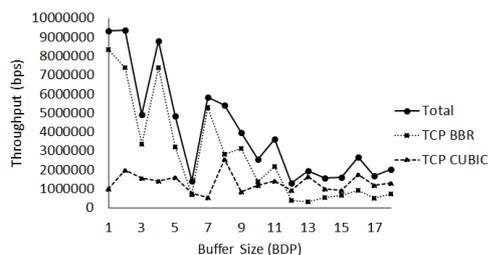


図 2: BBR vs CUBIC のスループット比較 図 3: BBR+vsCUBIC のスループット比較

【主な発表論文】

1. 屋代 秀幸, 石 為之, 内海 哲史, “BBR と CUBIC の共存時における性能評価,” 情報処理学会第 80 回全国大会, 2018 年 3 月, 東京.
2. Satoshi Utsumi, She Weizhi, Norio Suzuki, Salahuddin Muhammad Salim Zahir, “BBR+: Improvement of Congestion-Based Congestion Control for Deep Buffer Link,” 情報処理学会第 80 回全国大会, 2018 年 3 月, 東京.

【組織】

- ・内海哲史 (研究代表者, 設計, 実装: 福島大学共生システム理工学類准教授)
- ・Salahuddin Muhammad Salim Zahir (アドバイザー: 国立高等専門学校機構鶴岡工業高等専門学校教授)
- ・屋代秀幸 (実験補助: 福島大学共生システム理工学類 4 年)
- ・鈴木規郎 (実験補助: 福島大学共生システム理工学類 3 年)
- ・石為之 (実験補助: 重慶理工大学 4 年)

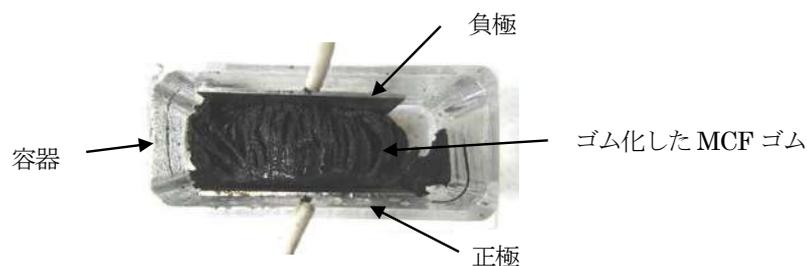
【参考文献】

- [1] Neal Cardwell, Yuchung Cheng, C. Stephen Gunn, Soheil Hassas Yeganeh, Van Jacobson, “BBR Congestion-Based Congestion Control,” ACM Queue, September–October 2016, pp. 20–53.
- [2] Sangtae Ha, Injong Rhee, Lisong Xu, “CUBIC: A New TCP-Friendly High-Speed TCP Variant,” ACM SIGOPS Operating System Review 42(5), July 2008, pp. 64–74.
- [3] Neal Cardwell, Yuchung Cheng, C. Stephen Gunn, Soheil Hassas Yeganeh, Van Jacobson, “BBR Congestion Control,” IETF 97, Nov. 2016, Seoul.
- [4] L. Rizzo, “Dumynet: a simple approach to the evaluation of network protocols,” ACM SIGCOMM Com. Com. Review, Jan. 1997.

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 機械・電子学系・教授 氏名 島田 邦雄</p>
<p>研究課題</p>	<p>再生可能エネルギーのための軽量で小型・大容量型の新しい蓄電池の開発の挑戦 Challenge in development of lightweight, small and high-capacity new battery for renewable energy</p>
<p>成果の概要</p>	<p>現在、エネルギー事情に絡んで再生可能エネルギーが注目されており、特に、太陽光発電や風力発電などを家庭や、会社、学校等の小規模施設において利用することが盛んになって来ている。しかしながら、その際問題になっているのは、蓄電部分であり、現在は、鉛蓄電池によるバッテリーが最も安価で古くから普及されて来ていることからその使用が多いが、寸法として大きく、重量も大きいいため、設置に対して場所や高コストが問題となっている。例えば、太陽光発電の場合、設置場所の確保に手間が掛かる他、蓄電池や保管庫の設置に掛かるコストは、太陽電池パネル自体は50万円で済む場合、200万円も掛かり非常に不経済という自体が起きている。そこでリチウムインバッテリー等も開発されてはきているが、小型で軽量という魅力はあるものの、大きい容量が取れないことと、それにより発熱し易いという安全性に欠点を有し、再生可能エネルギーに利用する研究は今まさに始まったばかりである。そこで本研究では、これら相反する条件を満たす全く新しい未来に向けた再生可能エネルギー用の蓄電池の開発と提案を目指した。</p> <p>現状の蓄電池は、小型で軽量という条件と、大容量という条件を両立させることが理想的であるが、それらは相反する関係を有しているのが現状である。そこで、これを打破すべく、島田が長年取り組んできた磁気混合流体(MCF)を天然ゴム(NR-latex)に混合したMCFゴムの蓄電池に取り上げて全く新しいタイプの蓄電池に挑戦した。この液体を新しい電解重合法によりゴム化させると大容量の蓄電素材が出来る。しかもゴムで出来ているため、小型軽量(縦2cm×横2cm×高さ8cm程度の大きさで100g程度の重さ)である。具体的には、電気容量は10F~1kFオーダ(したがって0.1F/g~10F/g)である。通常、1Fを超えると大容量型と言う範疇に入り、従来、電解コンデンサとして開発されることが多い。しかしながら、再生可能エネルギーを普及させるための蓄電池の大量生産には不向きであるが、MCFゴムのシンプルさと作り易さからそれが実現できる。MCFとは、磁性流体(MF, 10nmオーダの<math>Fe_3O_4</math>粒子が水などに分散したコロイド溶液)と、1<math>\mu m</math>オーダのNiなどの金属粒子とから成る混合流体である。<math>Fe_3O_4</math>粒子や金属粒子の混合割合、金属粒子の種類、電解重合における印加する電圧と電流により電気容量をさらに増大させることが出来、これらのパラメータを変えて、本研究でターゲットとする蓄電池材料の機能の発現の大きさを変え、新しい蓄電池の開発研究を行った。詳細は以下の通りである。</p> <p>従来、ゴム化の手法は、熱を印加した状態での硫黄等の加硫反応を使うことによって行っているが、本手法は従来のこの手法とは全く異なる。磁場を印加したところにさらにゴムに電界を印加すると(したがって、NR-latexのように水溶性である必要がある)正極の表面にゴム化が起きることを突き止めた。これは、ゴム分子中のC=C結合が導電性高分子溶液の場合と同様にラジカル重合により架橋反応を生ずることと、MCF中に含まれる<math>Fe_3O_4</math>粒子の周りに被覆されているオレイン酸とC=Cとの結合による架橋反応を生ずることによる。こうして電解重合化された固体状のMCFゴムが10F~1kFオーダの電気容量を持つことが出来た。本研究の目的においては最終的なところで大容量の達成を置いているため、本申請者が提案した新しい電解重合法によるNR-latexによるMCFゴム</p>

成果の概要

化において、 $Fe_3O_4$ 粒子や金属粒子の混合割合、金属粒子の種類、印加する電圧と電流を多様に変化させて研究目的達成を図った。作成した一例を下記に示す（縦2cm×横2cm×高さ8cm程度の大きさで100g程度の重さ）。これについて、電界を印加する際の電極間距離や、印加する磁場の大きさなど多種のパラメータを振って蓄電池を作成し、作成した蓄電池における電気容量の測定を行い、目標とする大容量がどれ程得られるかの検定を行った。ここで、写真に示すように磁力線に沿って非常に多くのゴム化した磁気クラスタが何本もできる。そのため、面積が増大する。それ故10F~1kFの電気容量と成る。このように、非常にシンプルな構造であり、コンパクトで軽量である上に大容量であることから、製作プロセスの省力化を図ることが出来た。



研究代表者	所属学系・職名 機械・電子学系・教授 氏 名 田中 明
研究課題	カメラ画像による体各部の多点脈波計測および局所血行動態解析法の開発 Pulse wave extraction method and analysis of local hemodynamics
成果の概要	<p><b>[背景および目的]</b></p> <p>現在医療分野では様々な計測装置が開発され臨床応用されている一方で、センサの小型高性能化、健康維持への関心の高まり、主に独居高齢者を対象とした在宅での健康管理の重要性などの理由から、普段の生活の中で健康維持にかかわる生体信号計測に関心が集まっている。</p> <p>近年、皮膚の色の変化を解析することによって一般的なカメラで取得した映像からであっても脈波（以下映像脈波）が計測可能であり、心拍数などの生理指標が得られることが注目されている。本手法の利点は、生体から非接触で情報を得られることであるが、外光や体動の影響を強く受けること、時間分解能がカメラのフレームレートに依存することなどが課題であり、現在のところ簡易的な心拍数計測が主な用途となっている。我々はこれまでに、顔や手の映像から複数部位の脈波を抽出し、伝播時間の差などの指標を抽出する方法を提案し、伝播時間やその差が、運動時やストレス負荷時などで変化することを明らかにした。この脈波伝播を算出する手法については 2016 年に国内および国外の特許を取得している。</p> <p>本研究では、上述した映像から抽出される脈波について、対象部位を顔だけでなく、比較的体表面の毛細血管の走行が少ない背中などの部位での映像脈波抽出のために新しいアルゴリズムを提案することを目的とする。また、得られた映像脈波によって局所の血行動態についての解析方法および指標の創出を目指す。</p> <p><b>[方法]</b></p> <p><b>(1)映像脈波抽出法</b></p> <p>脈波成分の抽出において狭帯域のバンドパスフィルタを用いる場合、脈波形状に関する情報が失われてしまうだけでなく、雑音成分が多い場合には雑音からフィルタによって周期信号が作られてしまい、正しく心拍を特定できない場合がある。このような場合、多変量間の独立性に着目した信号分離法は有効ではあるが、信号が周期性を有する場合、その情報を取り入れて解析するほうが適切な信号処理を行える可能性がある。</p> <p>周期成分分析 (PiCA) とは同時に記録された多チャンネルの信号から、位相情報を基に想定される擬似周期信号に近い周期成分を持つ信号から順に分離する手法である。Reza らは PiCA を用いて妊婦から得た複数の心電図波形から母体と胎児の心電図波形を分離できること、JADE と比較して順序の不定性を回避できる利点を報告している。</p> <p>本研究では映像中の解析対象となる皮膚部位 (ROI) の中にさらに細分化した複数の subROI を設定し、各 subROI の緑 (G) 信号に対して心拍成分周辺の狭帯域のバンドパスフィルタをかけて算出した RR 間隔を仮の RR 間隔とし、その RR 間隔を利用して ROI 内の全ての subROI の R, G, B 信号に対して PiCA を適用した。算出された一番目の分離信号を各 ROI の代表の脈波信号とした。</p> <p>得られた映像脈波の評価として、瞬時心拍数の算出および脈波の 2 階微分波形の一心拍内の極大点の波高比から算出される <math>d/a</math> を算出した。<math>d/a</math> は脈波の反射波に影響されることから局所的な血管調節を反映すると考えられる。</p>

成果の概要

(2) 局所血行動態解析法

映像脈波の大きな利点の一つは、単一のカメラで複数の皮膚部位の脈波を同時に得られることである。複数の ROI から得られた脈波が共通の脈波から伝播したものであると仮定すると、その仮想の原信号からの伝達特性の違いによって各部位までの血管の特性の違いを明らかにできる可能性がある。そこで本研究では、伝達のダイナミクスを考慮した時間領域独立成分分析 (Time Domain Independent Component Analysis, TDICA) を利用して仮想の原信号を算出し、各 ROI への伝達特性の違いを算出する。

TDICA とは、観測信号が FIR フィルタ行列を通して時空間的に混合された混合信号であるとして逆フィルタを推定することで信号源分離を行うブラインド信号源分離 (Blind Source Separation, BSS) の手法である。

本研究では血管の伝播特性がローパスフィルタに近いと仮定し、推定する分離モデルのタップ長を 2 とした。分離信号のうち映像脈波との相関係数が最も高いものを仮想の原信号、推定された分離モデルの逆モデルを混合モデルとし、各 ROI への伝達特性として時定数を算出し比較した。

(3) 評価対象および実験

提案手法の有意性を確認するために、背中を計測対象とし、温熱負荷を与えて局所的な血行動態を変化させる実験を行った。

計測量は心電図 (ECG)、耳朶脈波 (PPG)、背中映像、サーモグラフィによる背中の皮膚温であり、ECG と PPG は 1kHz、背中映像は 250fps、サーモグラフィは 1fps で記録した。背中の上左下の部位に 4 つの ROI を設け、下部片側を加熱することによって局所的に血行動態を変化させた。

[結果]

(1) 映像脈波抽出法

脈波から算出した心拍間隔の二乗平均平方根誤差 (RMSE) を算出し、提案手法 (PiCA) と他の方法を比較したところ、バンドパスフィルタ (BPF) を用いた方法で  $96 \pm 65\text{ms}$ 、独立成分分析の手法の一つである JADE 法で  $60 \pm 30\text{ms}$ 、PiCA では  $42 \pm 22\text{ms}$  であり、接触式センサ (PPG) の  $5 \pm 3\text{ms}$  には及ばないものの、BPF、JADE と比較して誤差が有意に小さく ( $p < 0.01$ , paired-t) 提案手法の瞬時 RR 間隔の算出に対して有効性が示された。

図 1 は加熱中の皮膚温と脈波形状の血行動態指標である  $d/a$  の変化である。サーモグラフィから得られた加熱部の皮膚温が上昇していくにつれて  $d/a$  の

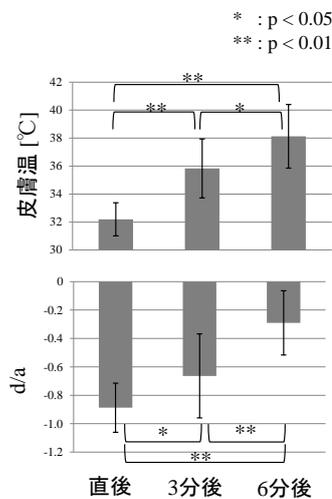


図 1 : 皮膚温 (上) と  $d/a$  (下) の加熱中の変化 (N=10)

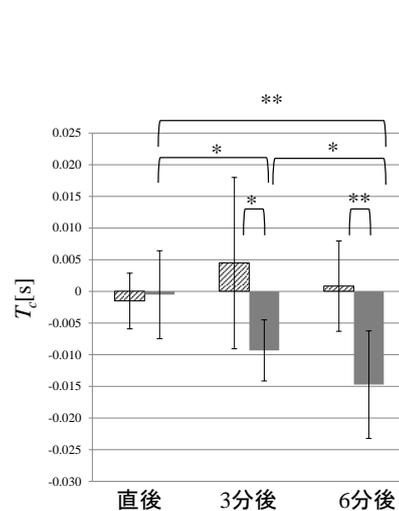


図 2 : 非加熱部 (斜線) と加熱部 (グレー) の  $T_c$  の加熱中の変化 (N=9)

<p>成果の概要</p>	<p>値が有意な変化を示した。この結果は提案方法によって、局所的な血行動態の変化の評価に応用可能な精度で脈波が抽出できている可能性を示唆している。</p> <p><b>(2) 局所血行動態解析法</b></p> <p>図 2 はローパスフィルタとして推定された各 ROI への伝達モデルの時定数において非加熱部位である左上の ROI を基準とした差 (<math>T_c</math>) の加熱中の変化である。ただし、10 データ中 1 データについては分離波形と映像脈波との相関係数が低かったため評価から除外した。結果として、加熱とともに加熱部位の <math>T_c</math> が有意に低下した (<math>p &lt; 0.01</math>, paired-t)。この結果は、加熱によって局所的に脈波が伝播し易くなることと矛盾しない。このことから TDICA によって局所的な血行動態の変化を観測することができる可能性が示唆された。</p> <p>一方で、データの 1 つでは TDICA の分離信号と映像脈波との相関係数が低かった。これは体動アーチファクトや推定する分離モデルが最適でないことなどが原因であると考えられる。本研究では血管の特性を考慮してタップ長を 2 としたが、TDICA の分離性能や学習の収束性能はタップ長が大きいほど向上するとされていることなどからモデル形状や拘束条件に対して更なる検討が必要である。</p> <p><b>[まとめ]</b></p> <p>本研究では皮下組織に毛細血管や細動脈が少なく映像脈波の抽出が比較的困難である部位を対象とし、周期成分分析 (PiCA) を利用したより安定的な映像脈波抽出法を提案した。本手法を背中を対象とした実験で評価した結果、従来法と比較して瞬時 RR 間隔の誤差が有意に小さく、従来法よりも安定的に映像脈波を抽出できる可能性が示唆された。さらに得られた脈波は脈波の形状解析に利用できる可能性がある。</p> <p>また、各 ROI で算出される映像脈波の形状の違いが脈波の伝播特性の違いによると仮定して、時間領域独立成分分析 (TDICA) を利用した局所的な血行動態の解析を試みた。推定伝達モデルの時定数は温熱負荷による局所的な血行動態の変化を反映する可能性が示された。しかし、一部のデータで妥当な推定とはならない結果も存在した。今後モデルの改善を行うとともに、周波数特性や伝播時間差などについても検討する予定である。</p> <p><b>&lt;口頭発表&gt;</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 山田 佑也, 田中 明, 吉澤 誠, 皮膚の色変化の周期成分分析による脈波抽出と脈波の仮想伝播解析による非接触血行動態解析, 計測自動制御学会 システム・情報部門 学術講演会 (SSI 2017), 2017.11, (浜松)</li> <li>2) 山田 佑也, 田中 明, 吉澤 誠, 信号分離法を用いた身体各部の非接触血行動態解析, 第 56 回日本生体医工学会大会, 55Annual, pp. 240, 2017.5, (仙台)</li> <li>3) 吉澤 誠, 杉田 典大, 阿部 誠, 田中 明, 本間 経康, 山家 智之, ビデオカメラによる遠隔・非接触的血压変動推定, 第 56 回日本生体医工学会大会, 55Annual, pp. 363, 2017.5, (仙台)</li> <li>4) 吉澤 誠, 杉田 典大, 阿部 誠, 田中 明, 本間 経康, 山家 智之, 映像脈波によるサイバー健康管理, 第 56 回日本生体医工学会大会, 55Annual, pp. 226, 2017.5, (仙台)</li> </ol>
--------------	--

研究代表者	所属学系・職名 機械・電子学系・准教授 氏 名 馬場 一晴
研究課題	拡張重力理論における宇宙膨張の加速機構と三大物質組成の起源に関する研究 Study on the mechanism of the cosmic accelerated expansion and the origin of the three matter components of the universe in extended gravity theories.
成果の概要	<p><b>【研究の背景】</b> 2015年2月に発表された欧州宇宙機関のプランク衛星による宇宙マイクロ波背景放射の超精密観測から、初期宇宙で起こったと考えられている「インフレーション」という加速的宇宙膨張の詳細な性質が明らかにされた。一方、近年のIa型超新星の観測から、現在の宇宙も加速膨張していることが発見され、「暗黒エネルギー問題」と呼ばれている。この問題を解決する有力な手だての一つとして、長距離で重力を一般相対性理論から拡張する方法が国内外で盛んに研究されている。</p> <p><b>【研究目的】</b> 本研究の目的は、現在の宇宙の加速膨張を説明でき、かつプランク衛星の最新の観測結果と整合する初期宇宙でのインフレーションをも実現し得る拡張重力理論を構築することである。</p> <p><b>【研究方法】</b> 暗黒エネルギー問題の研究方法は、大きく二つに分類される。一つは、一般相対性理論の枠内で、宇宙項に代表される暗黒エネルギーと呼ばれる負の圧力を持った未知の新物質を導入する方法である。もう一つは、長いスケールで重力理論を拡張する方法である。後者の代表例としては、一般相対論を拡張し、スカラー曲率Rの適当な関数F(R)を作用とする「F(R)重力理論」がある。これは、暗黒エネルギーを幾何学的な物理量であると解釈するアプローチである。本研究では、これら双方の研究方法を各課題に独立して適用し、具体的な研究課題を遂行した。</p> <p><b>【研究成果】</b> 以上の目的を遂行し、下記の4編の学術論文（査読有り）を発表した。</p> <p>[1] 題名：Inflationary cosmology in unimodular F(T) gravity 著者名：Kazuharu Bamba, Sergei D. Odintsov and Emmanuel N. Saridakis 掲載学術誌名：Modern Physics Letters A <b>32</b>, 1750114 (2017) (21 ページ) [e-print arXiv: 1605.02461 [gr-qc]]</p> <p>[2] 題名：Energy Conditions in Modified f(G) Gravity 著者名：Kazuharu Bamba, M. Ilyas, M. Z. Bhatti and Z. Yousof 掲載学術誌名：General Relativity and Gravitation <b>49</b>, 112 (2017) (17 ページ) [e-print arXiv: 1707.07386 [gr-qc]]</p>

成果の概要	<p>[3] 題名 : Vacuum states for gravitons field in de Sitter space 著者名 : <u>Kazuharu Bamba</u>, Surena Rahbardehghan and Hamed Pejhan 掲載学術誌名 : Physical Review D <b>96</b>, 106009 (2017) [e-print arXiv: 1706.02121 [gr-qc]]</p> <p>[4] 題名 : Tsallis Holographic Dark Energy 著者名 : M. Tavayef, A. Sheykhi, <u>Kazuharu Bamba</u> and H. Moradpour 掲載学術誌名 : Physics Letters B <b>781</b>, 195-200 (2018) [e-print arXiv: 1804.02983 [gr-qc]]</p> <p><b>【研究組織】</b> 本研究では、研究代表者が研究の遂行と総括を行った。主な学外の共同研究者は、スペイン国宇宙科学研究所の Sergei D. Odintsov 教授である。Odintsov 教授からは有益な着想及び助言を頂き、論文作成にご協力頂いた。</p> <p><b>【アウトリーチ活動】</b> 本研究成果のアウトリーチ活動の一環として、本研究資金の一部を用いて、下記のウェブサイトを作成し、広く国民・一般社会の皆様にご研究の研究代表者の研究内容及びこれまでの研究成果を公表した。</p> <p>ウェブサイト : <a href="http://www.ipc.fukushima-u.ac.jp/~s048">http://www.ipc.fukushima-u.ac.jp/~s048</a></p>
-------	---

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・特任教授 氏名 金澤 等</p>
<p>研究課題</p>	<p>ポリマーと有機化合物の分子間相互作用 - 吸着現象からのアプローチ Molecular interaction between polymers and organic compounds- an approach from adsorption phenomena</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンの吸着特性の違い</b>  <b>【緒言】</b>          「高分子と低分子の分子間相互作用」は科学の諸現象を考察する際に基本的な概念である。しかし、複雑な因子が多く、研究は極めて少ない。そこで、単純化した分子間相互作用のモデルとして、各種素材のフィルムに対する有機化合物の吸着を検討して、フィルム素材の識別の可能性をみた。  <b>【実験】</b>          1) <b>材料</b> ①高分子材料：3種の食品包装用のフィルム、ポリエチレン (PE) (厚さ 10 μm)、ポリ塩化ビニル (PVC) (厚さ 8 μm)、ポリ塩化ビニリデン (PVDC) (厚さ 11 μm) を用いた。材料はメタノールで抽出後、乾燥した。          ②吸着物質：炭素数の異なるアルコールおよび、ベンゼン置換体を用いた。          2) <b>吸着実験</b> 特製の密閉容器の底部に、1種の有機化合物、または複数の有機化合物を入れて、その蒸気に各種高分子フィルムを 40℃で 24 時間 (ほぼ平衡に達する時間) さらした。吸着した化合物を酢酸エチルで抽出して、ガスクロマトグラフィー (GC) (装置 Shimadzu GC-2025) で分析した。高分子フィルム重量に対する化合物の吸着量を計算した。  <b>【結果・考察】</b>          3種のフィルム (PE、PVDC、PVC) に対して、蒸気圧=5kPa のアルコール/ベンゼン置換体の各吸着量を Fig.1 に示す。次の事がわかった。          1) PE にはトルエンが最も多く吸着し、次にエタノール、メタノールの順である。          2) PVDC にはエタノールが吸着しやすい。メタノール、2-プロパノール、1-プロパノール、トルエン吸着量はほぼ同程度であった。          3) PVC にはトルエン、メタノールの順に吸着しやすい。          4) ベンゼン環をもつベンゼン、トルエン、<i>p</i>-キシレンの吸着結果を比較すると、トルエンは各種ポリマーに、最も多く吸着した。トルエンのメチル基は超共役によって、電子量が少ないので、各フィルムに対して吸着しやすい。<i>p</i>-キシレンのメチル基はトルエンのメチル基より相互作用が弱い (Fig. 2)。</p>

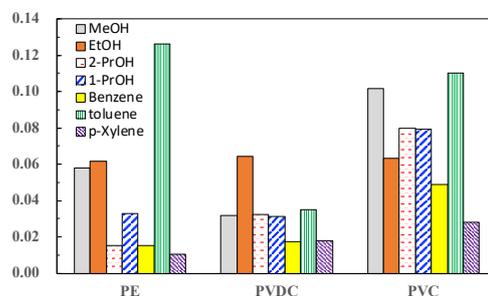


Fig.1 Adsorption of compounds

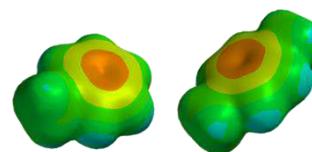


Fig.2 Toluene and *p*-xylene

研究代表者	所属学系・職名 物質・エネルギー学系・教授 氏名 杉森 大助
研究課題	試験管内人工進化による酵素 (L-グルタミン酸オキシダーゼ) の耐熱性向上 Enhancement of thermostability of enzyme (L-glutamate oxidase) by artificial evolution in vitro.
成果の概要	<p>L-グルタミン酸オキシダーゼ (LGOX) は、体外臨床診断薬や食品中に含まれる L-グルタミン酸 (L-Glu) の定量において産業上有用な酵素である。近年、本酵素を用いたバイオセンサー、バイオチップの開発が注目されているが、既存 LGOX は耐熱性と比活性が低いという問題があった。そこで本研究では、これら技術的課題を解決することを目指し、本酵素の耐熱性向上に取り組んだ。</p> <p>放線菌 NT1 株由来 LGOX<sub>NT1</sub> 遺伝子に対して、様々なアプローチにより試験管内人工進化を施した。まず、酵素分子を構成するアミノ酸のゆらぎ (温度因子、B-factor) に着目した。該遺伝子塩基配列にランダム変異導入を行い、耐熱性が向上した変異型酵素をスクリーニングにより取得した。そのうち変異体 No. 42 (E42) は 60℃、30 min 処理でも 100% 活性を保持した。この変異型酵素のアミノ酸置換部位を確認した結果、B-factor 値が低下することが確認できた。そこで、B-factor 値を低下させるアミノ酸置換点をスクリーニングし、耐熱化ホットスポットにあたるアミノ酸置換点を推定した。耐熱性向上を予測したアミノ酸置換変異体について耐熱性向上を確認した結果、変異前の野生型酵素 (WT) の耐熱性 (55℃) よりも 5℃ 高い 60℃ まで活性を維持し、さらに比活性が 3.93 から 4.18 U/mg-protein に向上する耐熱化酵素の創製に成功した。</p> <p>次に、人工タンパク質配列設計法の一つである完全コンセンサス法を用いた LGOX<sub>NT1</sub> の耐熱化を試みた。本方法の原理はホモログ (アミノ酸配列および機能類似タンパク質) との配列比較から、高頻度で使用されているアミノ酸に置換するという変異導入法である。690 残基からなる LGOX<sub>NT1</sub> のアミノ酸配列のうち、104 ヶ所に置換を導入した結果、WT の耐熱性 (55℃) よりも 10℃ 高い 65℃ まで活性を維持し、比活性も低下しない耐熱化酵素の創製に成功した。104 ヶ所のアミノ酸置換部位は、酵素分子の表面およびサブユニット 2 量体間の界面に集中しているという特徴があり、これまでの常識を覆す極めて興味深い知見が得られた。</p> <p><b>特記事項</b></p> <p>本研究成果をさらに進展させるために公益財団法人日本応用酵素協会の 2018 年度の酵素助成に研究代表者杉森が採択された。</p> <p>学会発表</p> <p>1) 進化工学的手法を用いた放線菌由来 L-グルタミン酸オキシダーゼの熱安定性の向上、○林 優花、中村誠彌、酒瀬川信一、杉森大助、2017 年酵素・補</p>

<p>成果の概要</p>	<p>酵素研究会、2017. 6. 23 (秋保温泉 秋保リゾートホテルクレセント、仙台市)</p> <p>2) 進化工学的手法を用いた放線菌由来 L-グルタミン酸オキシダーゼの熱安定性の向上、○林 優花、中村誠彌、酒瀬川信一、<u>杉森大助</u>、日本生物工学会 2017 年度大会、2017. 9. 14 (早稲田大学、東京)</p> <p>3) <i>Streptomyces</i> sp. NT1 株由来 L-グルタミン酸オキシダーゼの人工タンパク質設計による耐熱性の向上、○林 優花、中村誠彌、酒瀬川信一、中野祥吾、伊藤創平、浅野泰久、<u>杉森大助</u>、日本生物工学会 2017 年度北日本支部福島シンポジウム、2017. 12. 25 (コラッセふくしま、福島市) <b>ポスター最高賞受賞</b></p> <p>4) <i>Streptomyces</i> sp. NT1 由来 L-グルタミン酸オキシダーゼの人工タンパク質設計による耐熱性向上、○林 優花、中村誠彌、酒瀬川信一、中野祥吾、伊藤創平、浅野泰久、<u>杉森大助</u>、日本農芸化学会 2017 年大会、2017. 3. 16 (名城大、名古屋)</p> <p><b>外部資金獲得</b>          公益財団法人日本応用酵素協会2018年度酵素助成、「Wet&amp;Dry実験を融合させた新しい酵素分子進化法による高比活性L-グルタミン酸オキシターゼの耐熱性向上」、研究代表者 <u>杉森大助</u> (50万円)</p>
--------------	--

研究代表者	所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏 名 中村 和正
研究課題	基礎物性測定によるカーボンナノファイバー強化炭素複合材料の摺動特性評価指標の作成 Estimation of tribological property of C/C composite materials by fundamental physical properties.
成果の概要	<p><b>【背景と目的】</b></p> <p>カーボンナノファイバー(CNF: Carbon Nano Fiber)は、これからの世の中を背負って立つ有用な材料である。この CNF で強化した炭素繊維強化炭素複合材料(C/C composite: Carbon Fiber-reinforced Carbon Composite)は、耐熱性・耐久性・高機械特性を要求される新世代航空機・宇宙開発用構造部材の基盤材料として有望視されている。これら C/C composite の機械強度は、繊維とマトリックス材料との異種材料間の混合であるので、ファイバーとマトリックスとの密着性に依存し、作製時に様々な工夫がなされている。しかしながら、重要な指標であるそれらの密着性を直接測定する方法は現状存在していない。そこで、それを推定する指標として、密度や電気伝導率のような基礎物性に着目した。本研究では、これら密度と電気伝導率を調査・比較し、機械的特性の 1 つである摺動特性に影響を与える C/C composite 中のファイバーとマトリックスの密着性について考察することを目的とした。</p> <p><b>【方法】</b></p> <p>強化繊維として気相成長炭素繊維(昭和電工製 VGCF)と本研究室にて作製したバイオマス由来 CNF(B-CNF)を使用した。これらの CNF を用いて、本研究室独自の方法で、C/C composite を作製した。このとき、それぞれの CNF 添加量を 0.1~5.0 wt.% と C/C composite の作製が可能な範囲で変化させた。また、C/C composite の熱処理温度も 800~1200°C と変化させた。これら作製した C/C composite に対し、密度をアルキメデス法により、電気伝導率を自作の 4 端子法システムにより測定した。添加量や熱処理温度に対する密度と電気伝導率の変化の傾向と摺動試験結果を比較検討することで、これらの基礎物性と摺動特性・密着性の関係を考察した。</p> <p><b>【成果】</b></p> <p>VGCF 強化 C/C Composite では、VGCF の添加量の増加に対して密度が増加した。B-CNF 強化 C/C composite では、B-CNF の添加量が増加しても密度はほとんど変化がなかった。一方で、B-CNF 強化 C/C composite は、熱処理温度の上昇とともに密度が減少した。さらに、摺動特性は密度の変化ほど大きな変化が生じなかったが、一定の相関傾向が見取れた。</p>

成果の概要	<p>VGCF強化C/C Compositeでは、VGCFの添加量の増加に対し電気伝導率は一定の傾向を示さなかった。B-CNF強化C/C compositeでは、B-CNFの添加量が増加すると電気伝導率は増加した。また、B-CNF強化C/C compositeは、熱処理温度の上昇とともに電気伝導率が大幅に増加した。さらに、摺動特性も一定の相関傾向が見て取れた。</p> <p>密度・電気伝導率と摺動特性が強い相関傾向が見られなかったのは、C/C compositeの基礎物性がCNFの密度に依存すること、C/C compositeの熱処理時の炭素材料の骨格構造の形成過程に影響を受けるためだと推察された。しかし、作製条件さえ揃えることができれば、密着性や摺動特性を考察する一定の指標として使用できることも分かった。</p> <p>【主な発表論文】</p> <p><u>K. Nakamura</u>, H. Kanno, S. Ishii, Wear properties of carbon composite reinforced by vapor-grown carbon fibers treated with nitric acid and aqueous hydrogen peroxide, Mater. Let., Vol. 209, 2017, 228.</p>
-------	---

研究 代 表 者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏 名 兼子 伸吾
研 究 課 題	遺伝解析を活用した絶滅危惧植物クマガイソウの種子繁殖条件の解明 Study of seed germination conditions of endangered plant <i>Cypripedium japonica</i> utilizing clonal analysis.
成 果 の 概 要	<p><b>【研究の背景】</b></p> <p>クマガイソウは、近年の生育地の開発や園芸用の乱獲によって、その数が著しく減少している。韓国では絶滅危惧 IA 類、日本においては絶滅危惧 II 類に指定され、生育域の内外で、さまざまな保全事業が試みられている。しかし、クマガイソウにおいては、長期的な保全において重要な種子繁殖についてほとんどわかっていない。地下茎による栄養繁殖によって株数を増やすことが知られているものの、数百から数千株が生育する生育地においても、ほとんど結実が見られないことがあることも報告されている(千葉県教育委員会 1980)。このような栄養繁殖への偏りが、種子繁殖について、明らかにすることを難しくしており、生育地における種子発芽の条件や発芽初期の共生菌、実生の生育環境等、いずれも明らかにされていない。</p> <p><b>【研究の目的】</b></p> <p>遺伝解析によるクローン構造の把握によって、多くの株が種子繁殖に由来する集団を特定し、播種実験を行うべき集団や環境を絞り込む。その上で播種実験を行うことによって、播種実験の成功率を上昇させ、種子繁殖が可能な条件を明らかにすることを目指す。また、発芽した種子について共生菌の遺伝解析を行い共生菌を特定する。</p> <p><b>【研究の方法】</b></p> <p>本年度は、幸いにも埼玉県さいたま市見沼地区における御蔵のクマガイソウ自生地において調査の許可が得られた。本集団は、市の天然記念物に指定されており、クマガイソウ集団は、1970 年代から個体数がモニタリングされている貴重な集団である。2017 年 5 月に関係者とともに現地調査を行い、生育個体数の分布調査ならびに全個体からの葉のサンプリングを行った。現在、採取したサンプルを用いてマイクロサテライトマーカーによるクローン構造解析を進めている。</p>

成果の概要

【成果】

現地調査の結果、生育地内に555個体が確認された(図1)。これは福島市の水原の集団に次ぐ個体数の多さである。個体数が増加傾向にある水原の集団と違って、個体数が長期にわたって漸減しており、他の典型的なクマガイソウ集団の遺伝構造を推定するうえでも、貴重なデータになると推測される。96個体について遺伝子型を決定したところ、85種類の遺伝子型が得られた。この結果は従来言われていたように、ほとんどの個体が地下茎によって繁殖しているわけではなく、多くの個体が種子繁殖に由来することを意味している。今後、残りのサンプルについても遺伝子型の決定を行い、クローン構造を完全に把握する予定である。データに基づき微環境の違いによる種子繁殖の適否やクローン数が多く、長期間生存したと推定される個体の遺伝的特徴等の解明をめざす。

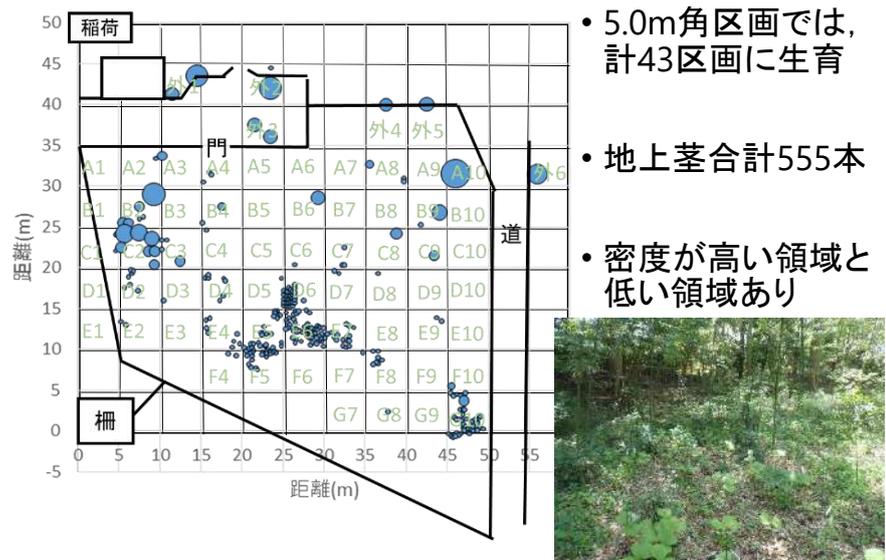


図1. 調査地におけるクマガイソウ個体の分布

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 川崎 興太</p>
<p>研究課題</p>	<p>空家・空地対策の実態と課題に関する研究 A Study of current status and issues concerning measures against vacant houses and vacant lots</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>1. 本研究の背景と目的</b> 近年、我が国では、人口減少等に伴って、空家・空地が増加しており、適切な管理が行われていない空家・空地が防災、衛生、景観等の面で、地域住民の生活環境に深刻な影響を及ぼしている。このため、地域住民の生命、身体又は財産を保護するとともに、生活環境の保全を図り、あわせて空家等の活用を促進することを目的として、2014年に「空家等対策の推進に関する特別措置法」（以下、空家等特措法）が施行された。現在、全国の多くの市町村では、空家等特措法に基づく空家対策計画を策定済みまたは策定予定という状況にある。</p> <p>福島県の場合、こうした全国的な空家・空地問題に加えて、福島原発事故の発生に伴って避難指示区域が設定された地域では、原子力発電所や放射線に対する不安、医療・福祉機能や商業機能等の生活インフラの不十分さなどから、避難指示が解除されても住民の帰還は進んでおらず、空家・空地問題が深刻な状況になっている。このため、南相馬市、楡葉町、田村市、浪江町、富岡町では、空家・空地バンク制度を創設・運用し、環境省は長期避難に伴う荒廃家屋の解体事業を実施している。</p> <p>本研究は、福島県における市町村を主たる対象として、このような状況にある空家・空地対策の実態と課題を明らかにすることを目的とするものである。本研究は、今後、人口減少等が一層進展することが予想されており、また、福島県においては、避難指示の解除等に伴って空家・空地問題が一層深刻化することが予想される中であって、上述の空家等特措法に基づく諸制度、空家・空地バンク制度、荒廃家屋の解体事業等の運用実態を体系的に明らかにした既往研究は見当たらないという意味で学術的な独創性を有するものであり、行政実務として空家・空地問題は喫緊の課題になっているという意味で実践的にも重要な意義を有するものである。</p> <p><b>2. 空家特措法に基づく空家対策の実態と課題</b> 以下では、本研究を通じて得られた成果のうち、福島県内の59市町村を対象として実施したアンケート調査およびヒアリング調査の結果に基づき、空家特措法に基づく空家対策の実態と課題について整理する。</p> <p>アンケート調査の調査期間は、2017年11月30日から12月8日であり、調査票の回収数は59市町村である（回収率100%）。ヒアリング調査の調査期間は、2017年4月から2018年1月である。</p> <p><b>(1) 福島県における空家数と空家対策の概要</b> 2008年の住宅・土地統計調査によると、福島県の総住宅数は808,200戸、空家数は105,000戸、空家率は13%である。2013年には、総住宅数も空家数も減少しているが、これは、東日本大震災および福島原発事故の影響によって一部</p> <div data-bbox="1034 510 1412 795" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1098 795 1353 824">写真1 南会津町の空き家</p> <div data-bbox="1034 824 1412 1108" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1098 1108 1353 1137">写真2 浪江町の荒廃家屋</p>

成果の概要

の地域が対象から除外されたためである。

本研究で実施したアンケート調査によると、空家の発生に伴う問題について、「ある」が86%、「ない」が14%であり、福島県内の約9割の自治体が問題を抱えている。問題の内容としては、「屋根や外壁材の落下、飛散」と「雑草、樹木の繁茂による近隣住民への被害」が最も多く75%、次いで、「空家の老朽化による倒壊」が67%となっている。

空家対策に関する取り組み状況については、「空家特措法に基づく取り組みと、空家特措法に基づかない取り組みのどちらもやっている」が最も多く61%、次いで「空家特措法に基づかない取り組みのみ行っている」が14%、「空家特措法に基づく取り組みのみ行っている」が13%、「何も取り組んでいない」が原発避難を余儀なくされた市町村を中心とする12%である(図1)。

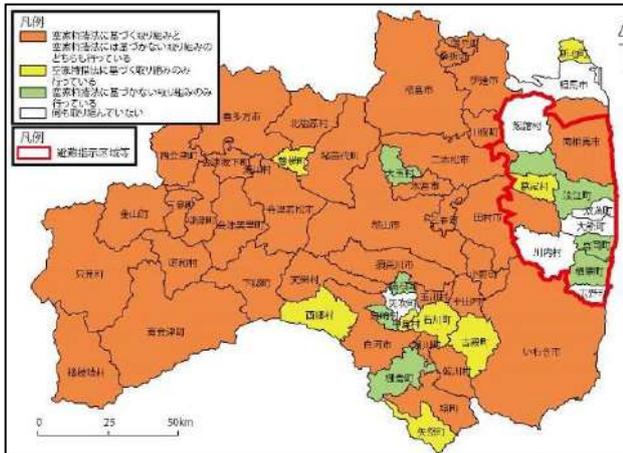


図1 空家対策に関する取り組みの状況

空家特措法に基づかない取り組みとしては、「空家の実態把握に係る調査」が44%、「空家バンクの開設」が41%、「空家の改修・利活用に関する財政的支援」が29%で多くなっている。空家特措法に基づく取り組みについては、次節で詳しく分析する。

(2) 空家特措法に基づく空家対策の実態

空家等対策計画の策定状況については、「今後策定予定」が32%、「現在策定中」が29%、「策定済み」が22%、「策定しない」が17%である。

協議会の設置状況については、「設置しない」が49%、「設置済み」が29%、「現在設置中」が20%、「無回答」が2%である。協議会の構成員については、「学識経験者」が最も多く86%、次いで「住宅に関する専門家」が83%、「地域住民」が72%で多い。協議会の主な役割については、「空家等対策計画の作成及び変更に関する協議」が最も多く93%、次いで「特定空家等に該当するかどうかの判断」が69%、「特定空家等に対する措置の方針の決定」が66%で多い。

特定空家等数については、これを認定している自治体は11市町村であり、全体で特定空家等は230件である。そのうちの111件が南会津町に存在しており、全体の約5割を占めている。特定空家等に対する行政措置の実績の有無については、特定空家等を認定している11市町村のうち、「ある」が73%、「ない」が27%である。行政措置が行われたのは、特定空家等230件のうちの188件であり、その具体的な内容は、いずれも助言・指導のみである。

空家特措法を運用する上での課題については、「ある」が75%、「ない」が25%である。内容としては、「土地と建物の権利関係が複雑なため、所有者の特定に時間がかかること」が64%、次いで「担当職員もしくは専門家の不足により空家に対処しきれないこと」が61%、「職員の不動産や法律に関する専門的な知識が不足していること」が59%、「予算が不十分であること」が27%、「その他」が16%である。

(3) 福島市と南会津町の空家対策に関する詳細分析

福島市には、多くの空家が存在しているが、空家特措法に基づく特定空家等を認定しておらず、同法に基づかない取り組みも行っていない。これに対して、南会津町には、他都市と比較してそれほど多くの空家が存在するわけではないが(ただし、「その他の空家」率は13%で、県内で2番目に高い)、空家特措法の施行前から条例に基づく除却を含む空家対策を行い、同法の施行後にも意欲

<p>成果の概要</p>	<p>的に空家対策を進めている。</p> <p>こうした両市町村の空家対策に関する分析を通じて、福島市では、特定空家等に認定してしまうと、自治体財政の負担が増大する可能性があるため、その認定が行われておらず、南会津町では、特定空家等の認定を行っているものの、福島市と同様に、自治体財政の負担が増大することから、助言・指導までにとどまっており、それ以降の法的措置は行われておらず、空家等の除却が円滑には進んでいないことが明らかになった。</p> <p><b>(4) 結論</b></p> <p>福島県では、空家数も空家率も、少なくとも2008年までは、全国の空家数の推移と同様に増加傾向を辿っている。現在、空家に関する問題を抱えている自治体は9割になっており、空家対策を行っている自治体も9割となっている。しかし、空家特措法に基づく取り組みについては、空家等対策計画を策定済みまたは策定中のところが5割程度であって、特定空家等の認定やそれらに対する行政措置は1割程度の自治体でしか行われていない。</p> <p>このように、福島県では、現在、空家特措法に基づく取り組みは、全体的には計画段階にあり、今後、実行段階へと移行することが予想されるが、福島市と南会津町を対象とした詳細分析からは、保安上危険な空家などがあっても、自治体財政負担の増大を懸念して、特定空家等の認定すら行われない場合がある、または、認定したとしても代執行にまでは至らないという問題があり、結果として、空家が放置されてしまうという問題があることが明らかになった。</p> <p>しかし、今後、人口減少や高齢化はますます進展し、これに伴って空家も増加することが予想される。こうした中で、自治体が限られた財源のもとで空家対策を効果的に進めていくためには、都市計画マスタープランや立地適正化計画と空家対策をリンクさせ、空家の立地性などを考慮した取り組みが必要だと考えられる。</p>
--------------	---

研究代表者	所属学系・職名 生命・環境学系・教授 氏 名 小室 安宏
研究課題	インフルエンザウイルス抗原検出キットにおける機器判定の優越性について Study on the advantage of determining apparatus in the influenza virus antigen detection kit
成果の概要	<p>(背景)</p> <p>インフルエンザは、本州では通常、毎年12月上旬から流行が始まり、1月から3月にかけて流行する。福島大学でも大学に届出があるのは例年100名前後、保健管理センターでも10数人がインフルエンザと診断され、学校内で流行を阻止するため、学校保健安全法では、第2種感染症として学校長が出席停止を命じることができる感染症となっている。</p> <p>インフルエンザは発熱してから3日目に感染力のピークがあるといわれているが、発熱する1,2日前の無症状の期間にすでに感染しているといわれるため、できるだけ早期にインフルエンザと診断し適切な治療につなげることが感染拡大阻止の面からも求められている。</p> <p>インフルエンザの臨床症状としては、突然の発症、高熱、上気道炎症状、全身倦怠感等の全身症状であり、加えて、インフルエンザ抗原迅速検査を加えて診断することが多い。通常この検査に用いられるキットは鼻腔ぬぐい液等を採取して溶液を作成し、テストプレートに滴下して目視で判定するものである(以下目視判定システム)。しかし、インフルエンザウイルスは発熱後48時間前後がウイルス量のピークといわれており、発熱後6時間以内ではウイルス量が少ないことが知られている。そういった場合、目視判定システムでは陽性か陰性かを判定する線が見えなかったり、出てもごく薄いことがあり、その場合判定に迷い、時間をおいて再度受診させ再検査することもあり、もしそこで陽性が出た場合、診断や治療が遅れ、症状悪化や感染の拡大を招くおそれもある。</p> <p>そこで、その判定ラインを専用の分析装置にて機械的に判定する装置を用いて判定する方法を利用する方法が開発された(以下機器判定システム)。この機器は2013年に発売された市販品であり医薬品医療機器等法により認可された機器である。山口らによると、人工インフルエンザウイルス株をもちいて、この機器判定システムと通常目視判定システムを比較すると、前者のほうがより少ないウイルス量で、かつ短い時間で判定できたと報告している(日本臨床微生物学雑誌、2013)。しかし、実際の症例から得られた検体でこの比較を行った例は文献を検索しても見られず、もし、実際に機器判定システムが目視判定システムより有用であることがわかれば、より適切なインフルエンザに対する診療が行える可能性がある。</p> <p>以上より、福島大学保健管理センターに来所する学生、教職員で、臨床症状でインフルエンザが疑われる症例で、この機器判定システムを用いることが、</p>

成果の概要

通常の日視判定システムより、より迅速に診断でき、かつ検査で陰性とされる症例が少なくなることができるとかを検討した。

(対象と方法)

対象は、2017/2018 シーズンに福島大学保健管理センターを受診した学生・教職員で、医師がインフルエンザを疑い、迅速検査が必要と判断した症例とした。鼻腔ぬぐい液等を採取して溶液を作成し、テストプレートに滴下し、機器判定 (BD システム) および目視判定 (クイック) を行う。1 分刻みで最大 10 分まで陽性までに要した時間を測定し、陽性の判定時間および検査での陽性・陰性の判定を行った。

(結果)

対象症例は 23 名であった。すべて当大学の学生であり、男性 14 名、女性 9 名で、年齢は 18 歳から 25 歳までで、平均は 20.3 歳であった。そのうちインフルエンザ検査で陽性であったのは、8 名 (男性 5 名、女性 3 名) であった。8 名中 6 名は機器判定も目視判定も判定に要する時間は同じであった (表 1)。症例 1 は機器判定が 8 分と目視判定の 6 分よりも 2 分陽性判定までの時間が余計にかかった (表 1)。症例 8 は、機器判定は 4 分で陽性と判定できたが、目視判定では 10 分たっても陰性のままであった。また、機器判定、目視判定ともに判定ラインが薄いものが 3 例見られ、すべて機器判定で陽性と判断できた (図 1、2)。

(表 1) インフルエンザ陽性と判定した 8 症例

症例	1	2	3	4	5	6	7	8
機器判定 (分)	8	5	2	1	1	1	1	4
目視判定 (分)	6	5	2	1	1	1	1	陰性



(図 1) (上) 機器判定システム (下) 目視判定システム (図 2) 機器判定システムでインフルエンザ B 陽性とともにインフルエンザ B のライン(↓)が薄く見える

成 果 の 概 要	<p>インフルエンザ陰性と判定された16名のうち、機器判定で8分経過時に一度陽性になったが10分経過時には陰性になった例が2例みられ、これらの症例はともに目視判定でも陰性だった。</p> <p><b>(考察)</b></p> <p>機器判定のほうがより少ないウイルス量で、かつ判定時間が短くできたと報告している（日本臨床微生物学雑誌、2013）が、今回の検討では、機器判定のほうが目視判定より短時間で判定できるということは言えなかった。これは症例が不足していることもあるが、過去の報告は、cell line を用いたものであるため、臨床で得られる検体ではウイルスの多様性や量、ウイルス以外の混入物などの問題があることなどから、はっきりとした差が生まれなかったと考えられる。</p> <p>しかし、7例中1例では、機器判定のみで陽性になった例があり、検体の採取に問題があった可能性は否定できないが、機器判定のほうがより感度が高い検査である可能性がある。別の3例では両判定方法でも薄いラインしかでず、機器判定で陽性と診断できた。これは、臨床現場では、目視判定キットを使用した場合に問題となる、判定ラインが薄いときにどう判断するか为解决に役立つ検査であることが期待される。</p> <p>一方で、機器判定で経過時に一度陽性になったが10分経過時には陰性になった例が2例みられたことから、偽陽性を生む危険性があることを考慮する必要があるが、一概に機械判定が目視判定より優れているとは言えないと考えられる。</p> <p>以上、機器判定システムを用いることが、通常目視判定システムより、より迅速に診断でき、かつ検査で陰性とされる症例が少なくなることができるとどうかを検討した。機器判定システムは目視判定システムより、感度の面で優れている可能性があるが、偽陽性の危険もあり、その使用には慎重でなければならない。</p>
-----------	---

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏 名 中村 洋介</p>
<p>研究課題</p>	<p>北部九州における未知の活断層の検出と既存活断層の再評価 Detecting concealed active fault and reconsideration of Late Quaternary Faulting in the Northern Kyusyu region.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>2016 年 4 月に発生した熊本地震 (M7.3) では余震の回数が 13 万回に達した。これは、一昨年の 2015 年に日本全体で発生した地震の回数の 12 万回を超え、現在もなお活発な地震活動が継続している。一方で、福岡市街地にも大きな被害をもたらした 2005 年の福岡県西方沖地震 (M7.0) では、警固断層帯の北半分のみが活動した。警固断層の南部は周辺に宇美断層や西山断層が並走し、さらには熊本地震を発生させた布田川断層帯の北に位置することから、同断層帯の南部は地震の空白域であり大地震が切迫している可能性が高いと考えられている (下山、2016 など)。そこで申請研究では、未知の活断層の検出を専門分野とする申請者が、大地震が切迫している北部九州 (特に福岡県南部) において未知の活断層の検出を試みた。</p> <p>その結果、福岡県筑前町にて未知の活断層と考えられる河成段丘面の連続的に変形を発見したので、以下に報告する。</p> <div data-bbox="592 1014 1289 1653" data-label="Figure"> </div> <p>図 1 新たに発見した活断層の位置 (福岡県筑前町) (国土地理院数値地図 25000 「二日市」 図幅を使用)</p> <div data-bbox="461 1756 922 2002" data-label="Image"> </div> <p>写真 1 A-A' 測線</p> <div data-bbox="959 1756 1391 2002" data-label="Image"> </div> <p>写真 2 B-B' 測線</p>

成果の概要

福岡県筑前町を流れる曾根田川の両岸には扇状地性の河成段丘が広く分布する。この扇状地上には、高さ3m前後の崖が約1.5km以上に渡って続く(図1の北北東～南南西走向の線)。この崖は曾根田の流下方向と直交し、曾根田川の浸食では説明がつかないことや、曾根田川を挟んで連続することから、過去の地震活動によって河成段丘面が変形をうけた可能性が高いと考えられる。

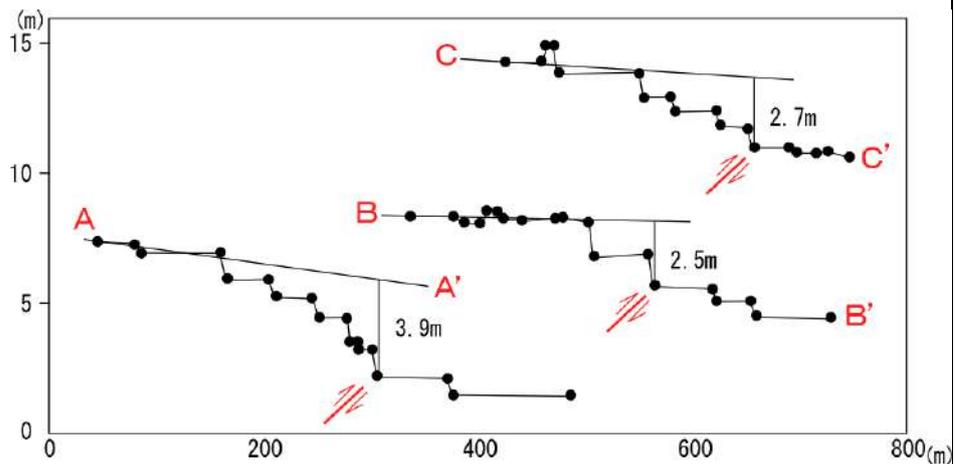


図2 河成段丘面の変形を示す測量断面図

断面図の位置は図1を参照

図2に、段丘面の変形帯を挟んだ測量断面図を示す。断面測量はA～Cの3測線で実施し、A測線とB測線は曾根田川の右岸で、C測線は左岸で測定した(図1)。各断面の変位量はA測線が3.9m、B測線が2.5m、C測線が2.7mである。これらの変位量が1回の地震で形成されたとは考えにくいことから、段丘面が形成された後期更新世以降に複数回の地震が発生したことが示唆される。

また、断層の北西方向ならびに南東方向への延長に関しては、曾根田川流域では明瞭な段丘面の変形が認められることから、北西側は牧の池方面に、南西側は甘木方面に連続する可能性が高いが今回の調査では確認できなかったため今後の課題である。

最後に周辺の活断層との関係であるが、警固断層の南端部は今回確認した活断層から数キロ西に位置する。また、今回発見した活断層は甘木方面に延びていくと仮定すると、本断層は警固断層と水縄断層の間に位置し、筑紫平野の北東端を限る活断層であることが示唆される。2016年の熊本地震では、布田川断層のみならず周辺の活断層も連動して地震を発生させたことから、将来的に筑紫平野で大地震が発生する場合には今回発見した活断層も含めて複数の活断層が連動して動く可能性がある。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境 学系・准教授 氏 名 水澤 玲子</p>
<p>研究課題</p>	<p>南西諸島に産する固有分類群ショウロクサギの分類学的位置付けに関する研究 Study on taxonomic treatment of the local taxon in Southern Japan, <i>C. trichotomum</i> var. <i>esculentum</i>.</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景と目的】</b>          広義クサギ類は東アジア全域に分布する低木で、伐採跡地や崩壊斜面などに見られる普通種である。日本には、クサギ <i>Clerodendrum trichotomum</i> var. <i>trichotomum</i>, ショウロクサギ var. <i>esculentum</i>, アマクサギ var. <i>yakusimense</i>, 及びシマクサギ <i>C. izuinsulare</i> の4つの分類群が自生する。クサギは長い雄蕊と毛に被われた葉を持つのに対して、アマクサギは葉に毛を欠くことで、シマクサギは葉に毛を欠き雄蕊が短いことで、比較的容易に識別できる。しかし、ショウロクサギは、葉が毛に被われるうえに花形態の情報も乏しいため、クサギと同所的に生育する可能性のある九州以南では、クサギとの識別が難しい。本研究は、ショウロクサギの分類学的な実態を明らかにすることを目的として、ショウロクサギと他の近縁分類群を対象に、形態的および遺伝的比較を行った。</p> <p><b>【方法】</b>          ①葉形態の比較：京都大学総合博物館の標本庫および福島大学貴重資料室に収蔵されている押し葉標本をデジタルスキャナーで読み取り、Image Jを用いて、図1に示す部位を計測した。測定部位の決定には、ショウロクサギの新変種記載文献 (Makino 1917) を参考にした。測定した値から、基部の心形指数と先端の伸長指数を算出し、毛の有無と合わせて、3つの変数を用いた主成分分析を行った。          ②花形態の計測：2017年10月25-27日にかけて、鹿児島県三島村においてショウロクサギ3個体の花形態を計測した。          ③送粉者の観察：同じく3個体のショウロクサギを対象に、1個体につき15分間の、訪花昆虫の観察を行った。          ④倍数性：標準的な染色体観察手法を用いて、顕微鏡下で染色体数を数えた。          ⑤遺伝的組成の比較：上述の広義クサギ類4分類群を対象に、MIG-Seq法による遺伝解析を行った。</p> <p><b>【成果】</b>          葉の形態によって広義クサギ類をグルーピングした結果を図2に示す。ショウロクサギはPC1の左側に、クサギは右側に局在する傾向が見られたものの、PC1の-0.5付近で両者の一部は重複していた。          ショウロクサギの花形態は、花弁長が12.95-15.81mm、花筒長が22.55-28.8mm、突出雄蕊長が12.1-14.35mmであった。この値は、クサギよりもシマクサギに近い (Inoue et al. 1997)。訪花昆虫調査では2-7個体の昼行性スズメガ類の訪花が確認された。興味深いことに、昼行性スズメガ類はシマクサギの主な送粉者でもある。一方で、今回観察したショウロクサギの花は、いずれも萼筒が桃色を呈していた。シマクサギの萼筒はほぼ白色であるため、この点はショウロクサギの特徴であると言える。          倍数性解析の結果、ショウロクサギが2倍体であることが明らかになった。日本産のクサギは4倍体であるため、倍数性情報は両者の識別に有効である。遺伝解析の結果からは、ショウロクサギとシマクサギはそれぞれが単系統性</p>

成果の概要

を示した(図3)。ショウロクサギとシマクサギは姉妹群を形成したが、この枝のブートストラップ値は25と低いため、両者の遺伝的関係についてはさらなる検討が必要である。

ショウロクサギは、倍数性においても遺伝的組成においても、明らかに日本産のクサギとは異なっていた。しかし一方で、既知の同定形質だけではクサギとの識別が難しいことも定量的に示された。今回、形態の比較に用いた押し葉標本では、標本作成の課程でシュート基部の成熟した葉が失われていた可能性も考えられる。今後は、成熟した葉だけを用いたより詳細な比較を行うとともに、花形態等の新たな同定形質の検討が望まれる。

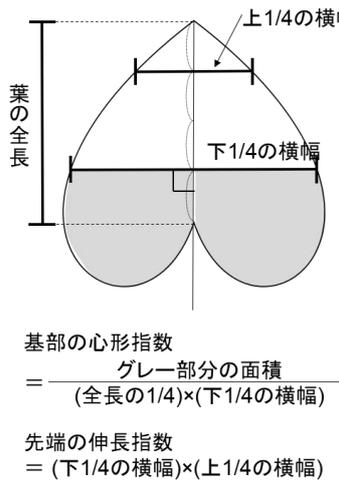


図1 葉形態の測定部位と指数の算出式。

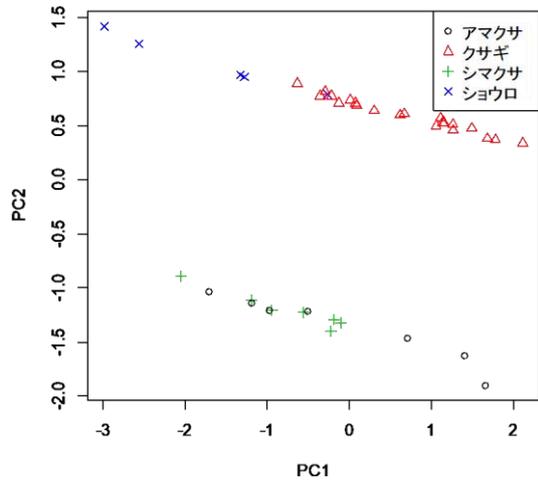


図2 葉の心形指数、先端身長指数、および毛の有無による主成分分析の結果。PC1は葉の形態、PC2は毛の有無。

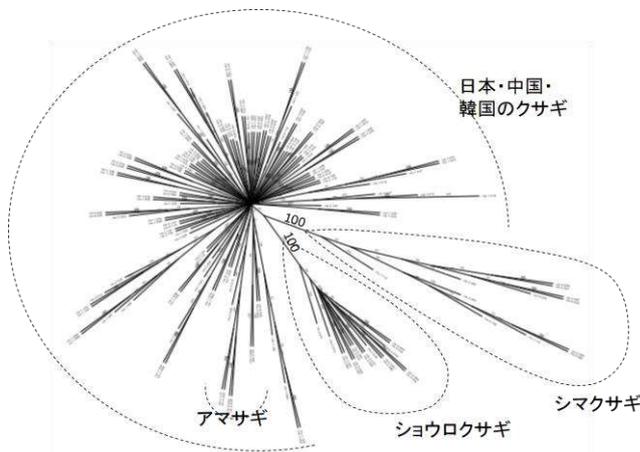
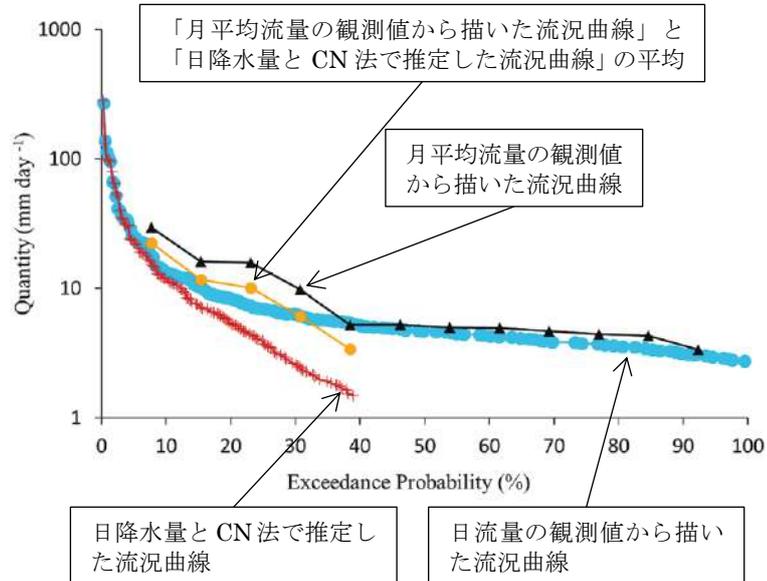


図3 MIG-Seq法によって得られた、SNPデータに基づく日本産クサギ類のML系統樹。クレードの基部にある値はブートストラップ値。

研究代表者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏名 横尾 善之
研究課題	観測データが不足する流域における河川流況推定法の開発 Estimating river flow regimes in data-sparse watersheds
成果の概要	<p><b>1. 背景・目的</b></p> <p>河川水の流量データは、常時モニタリングされ、流域の治水・利水のために有効活用されている。しかし、この常時モニタリングは先進国においても主要河川においてのみ実施されており、中小河川におけるモニタリングは非常に限られている。開発途上国や島嶼部においては、流量のモニタリング・データ自体が存在しない場合も多い。このため、流量データに基づく流域の治水・利水計画の検討が実施できる流域はむしろ限られていると言える。そこで本研究は、流量の観測データが不足する流域において河川の流況曲線（年間の河川流量の超過確率分布）を推定する手法を開発し、世界の多くの流域の治水・利水に貢献することを目的としている。</p> <p><b>2. 方法</b></p> <p>本研究は、実際の治水・利水計画の検討に必要な流況曲線の推定法を模索した。対象流域には、観測データが豊富な米国 Hawaii 州の島々の流域を対象とした。まず、現在では全球規模で推定可能になりつつある月平均流量を用いて Yokoo &amp; Sivapalan (2011) に倣って流況曲線を描き、日流量から描かれる流況曲線の第一近似とした。この方法では、超過確率が低い高流量時の推定精度が低いため、世界的に広く観測されている日降雨量の観測値を Curve Number (CN) 法 (Tedela <i>et al.</i>, 2012) で日流量に変換し、それを超過確率が低いところの流況曲線の描画に用いた。</p> <p><b>3. 成果</b></p> <p>Hawaii 州の Kauai 島, Maui 島, Hawaii 島, Oahu 島の流域において流況曲線を推定した結果、月平均流量・日降水量・CN 法を用いた本研究の手法を用いて、日流量の流況曲線の外形を精度よく推定できることが分かった。また、CN 法のパラメータは流域の地質年代から推定できる可能性を見出した。さらに、超過確率が 0.1~0.4 の範囲における日流量の流況曲線は、日降水量と CN 法から推定した流況曲線と月平均流量から推定した流況曲線の算術平均とすると高精度に推定できることを見出した。</p>

成果の概要



4. 引用文献

Tedela NH, McCutcheon SC, Rasmussen TC, Hawkins RH, Swank WT, Campbell JL, Adams MB, Jackson CR, Tollner EW. (2012) Runoff Curve Numbers for 10 small forested watersheds in the mountains of the Eastern United States, *Journal of Hydrologic Engineering*, 17, 1188-1198. DOI: 10.1061/(asce)he.1943-5584.0000436.

Yokoo Y, Sivapalan M (2011) Towards reconstruction of the flow duration curve: development of a conceptual framework with a physical basis, *Hydrology and Earth System Sciences*, 15, 2805-2819. DOI:10.5194/hess-15-2805-2011.

5. 主な発表論文

Leong C, Yokoo Y (2017) Estimating flow duration curve in the humid tropics: a disaggregation approach in Hawaiian watersheds, *Hydrological Research Letters*, 11, 175-180. DOI: 10.3178/hrl.11.175.

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・講師 氏名 吉田 龍平</p>
<p>研究課題</p>	<p>地球温暖化に伴うコメ収量の安定性解析と適応策の立案 Adaptation for stable rice production under climate change</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景】</b> 気候変動の影響が世界各地で現れる現在、日本の主食であるコメが今後も安定して生産できるかどうかへの関心が高まっている。その際、現地の栽培品種に基づく詳細なシミュレーションが求められるが、圃場スケールの生育パラメータの不足により一部の品種あるいは都道府県単位での解析にとどまっていた。近年、日本の主要10品種の生育パラメータが公開され、品種ベースでの生育計算が可能になった。申請者らのシミュレーションの結果、温暖化が進行しても東北の冷害はなくなり、今後は継続する冷害と顕在化する高温障害の両面に警戒が必要になることが明らかになった。</p> <p>こうした申請者らの研究や先行研究の多くは今後数十年を対象としたものであるが、冷害や高温障害は年々発生するため年スケールの障害の発生頻度を予測するには十分なサンプル数が必要である。しかし、計算コストの高さがネックで限られたサンプルでの解析となっていたのが現状であった。</p> <p>2015年、気象庁気象研究所を中心に産業革命以前より世界気温が4度上昇した状態の気候データ(d4PDF)が公開された。このデータは入力する初期値を少しずつ変えて気候予測シミュレーションを行ったもので、サンプル数が多いことが特徴である。現在・将来気候とも延べ年数は1000のオーダーで、これまで不可能だった頻度解析が可能になっている。</p> <p><b>【目的】</b> 品種別の水稻生育シミュレーションとd4PDF温暖化データから、気候変動による日本のコメへの影響を確率的に評価する。将来にわたって安定した収量の確保を可能にする品種とその栽培方法を明らかにする。</p> <p><b>【方法】</b> 現在気候60年×50メンバー、将来気候60年×90メンバーから構成されるd4PDFデータに対し、Mesh-AMeDAS観測データの月ごとの平均値と標準偏差に一致するようにバイアス補正を行った。</p> <p>バイアス補正済みの現在・将来気候データを水稻生育モデルHasegawa/Horieに入力した。作付品種は各都道府県で面積が最大の品種とし、移植日は過去の観測値を入力した。現在の栽培方策(品種・移植日)を将来も維持した場合を基準実験とし、品種を他の主要な9品種へ、あるいは移植日を10日刻みで30日ずらした実験と比較することで、変動係数を最小化する方法を検討した。</p> <p><b>【成果】</b> 現在の栽培方策を将来も維持した場合、北日本では増収したもののそれ以外の地域では変化が小さいかあるいは減少した。特に、将来気候では増収・減収のいずれの出現頻度も増加し、不安定化が推定された。</p> <p>そのため収量の変動係数が最小化する方策を検討すると、現在水田がある地点の大多数で品種の転換が有効であった。選択された品種は、あさひの夢、ひとめぼれ、きらら397で、収量は必ずしも大きくはないものの年々変動が小さく、安定した生産を可能にする品種として抽出された。品種の入替と同時に30日の移植日の前倒しが有効で、現在各地で行われている移植日の気温と同程度になるところへ移植を早めることで安定化が図られると期待される。</p>

成果の概要

**【主な発表論文】**学会発表を4件行ったほか、成果をとりまとめて査読付論文に2本投稿中である（代表者に下線）。

（査読付論文、投稿中）

- Yoshida R. and S. Fukui, Towards stable rice production under climate change: impact of shifting transplanting date and cultivar choices. *Global Change Biology*.
- Yoshida R., S. Fukui, and S. Fukui, Applicability of meteorological ensemble forecast for prediction of summer cold damage in rice growth. *Agricultural and Forest Meteorology*.

（学会発表）

- 吉田龍平, 福井眞. 気候変動を背景としたコメ収量変動の将来変化と適応策の立案. 日本農業気象学会 2018年全国大会, 2018年3月, 福岡.
- 吉田龍平. 気候変動に伴うコメ収量の安定性の評価. 第14回ヤマセ研究会, 2018年2月, 仙台.
- 吉田龍平, 福井眞. 大規模アンサンブル水稻生育シミュレーションによる気候変動に伴うコメ生産の安定性の評価. 気象学会東北支部研究会, 2017年12月, 仙台.
- 吉田龍平, 福井眞. 気候変動に伴うコメの安定生産に向けた適応策の検討. 日本気象学会 2017年度秋季大会, 2017年10月, 札幌.

**【組織】**本研究は研究代表者と研究協力者1名で行った。協力者から提供される生育パラメータを用いて代表者が水稻生育シミュレーションを実行した。

表：課題を遂行した研究体制

区分	氏名	所属	主な担当
代表者	<u>吉田龍平</u>	福島大・理工	気候解析・生育シミュレーション
協力者	福井眞	早大・人科	水稻生育パラメータ推定

研究 代 表 者	所属学系・職名 生命・環境学系・准教授 氏 名 和田 敏裕
研 究 課 題	阿武隈川の漁業再開にむけた外来魚チャンネルキャットフィッシュの駆除手法の 確立 Establishment of an extermination method for invasive channel catfish: toward the restart of the fishery activities in the Abukuma River system
成 果 の 概 要	<p><b>【背景と目的】</b> 本研究の目的は、震災後に阿武隈川で急激に増加しつつある特定外来生物チャンネルキャットフィッシュの生態特性に基づいた駆除手法を確立し、放射能汚染による被害を受けた阿武隈川の適切な漁業活動の再開に資することである。</p> <p><b>【方法と結果】</b> 本研究では、福島県内の阿武隈川水系において、刺し網や延縄による調査を行い、分布、サイズ組成、食性、および成熟状況等を明らかにした（調査①）。また、小型超音波発信機と受信機を用いたバイオテレメトリー試験を福島市信夫ダムで行った。このうち、まず、比較的少数の受信機により河川に設定した受信区画毎に魚類の位置を把握する「受信区画モニタリング手法」を確立した（調査②）。そして、当手法を用いて、信夫ダムに生息するチャンネルキャットフィッシュの長期モニタリングを行った（調査③）。</p> <p>（調査①）2015年5月～2017年11月に本水系の19定点で11種類の漁具を用いて行った調査で計1,096尾（標準体長9.9～65.0cm）を捕獲した。なお、当調査は、福島県内水面水産試験場と共同で行った。捕獲数はダム周辺の定点（信夫ダムおよび蓬萊ダム）におけるさし網と延縄で多かった。本種の成熟体長は雌では35cm前後、雄では30cm前後と推測でき、成長とともに魚類を捕食する割合が増加することが窺えた。さし網調査の結果から、本種の繁殖抑制や魚類の食害防止のためには体長30cm以上の個体を優先して駆除するのが望ましく、当該個体の効率的な駆除には目合4.5cm以上のさし網を用いるのが妥当であると考えられた。</p> <p>（調査②）バイオテレメトリー試験において、比較的少数の受信機により河川に設定した受信区画毎に魚類の位置を把握する「受信区画モニタリング手法」を考案した。</p> <p>実験は福島県阿武隈川（信夫ダム）でおこなった。8個の受信機（VR2W、Vemco社）と時刻同期用発信機（V16-6H）を、川に沿って受信区画が100から230mになるように設置した。まず、実験個体に装着する超音波発信機（V13-1H）を実験水域（範囲1.5km）内の8カ所に設置して、3日間モニタリングした（設置試験）。次に、船によって低速で同型の発信機1個を曳航した。発信機的位置はGPSで記録した（曳航試験）。</p> <p>設置試験では、8個の位置はすべて正しい区画に推定できた（推定数：732+</p>

成果の概要	<p>610, n=8)。従来多用された重心測位法（10分間隔）によって推定した位置は、実験水域の中央に偏り、設置した発信機との距離は <math>179 + 77</math> m (n=8) だった。曳航試験では、本手法によって発信機の位置は 99.0% が正しい区画に推定できた。新手法は、実験水域内の場所に依存せずに、魚類の位置を約 100 から 230 m 程度の精度で把握できることがわかった。</p> <p>（調査③）②の受信区画モニタリング手法によりチャネルキャットフィッシュの移動生態を把握するため、超音波発信機（V13 または V13AP、Vemco 社）を腹腔内に装着した 24 個体（成熟可能な標準体長 38~66 cm）を 2016 年 3 月 13 日に信夫ダム（堤体から約 800 m 上流）に放流した。堤体上流部約 1.5 km に 8 台の受信機（VR2W）を設置し、2017 年 9 月まで長期間追跡した。</p> <p>放流後約 1 年 6 か月後にも 10 個体前後の受信が確認されたことから、一部の個体は調査水域の信夫ダム内に長期間滞在する可能性が示唆された。また、日中に比べて夜間に長い距離（最大で往復 3 km 以上）を水平移動する傾向にあることや、水深の深い堤体上流部付近（最大約 13 m）を起点にこれらの移動を繰り返す個体が多いことが明らかにされた。ただし、水平・鉛直移動のパターンには、個体差や季節的な変動が認められた。産卵期と想定される 6 月には、河岸に岩場のある堤体から 500 m 上流部付近に 3 週間程度留まる複数の個体が観察された。分布水深や加速度値の変動も極端に少なくなることから、本種の産卵行動との関連が示唆された。</p> <p>以上のように、本研究により阿武隈川水系における外来魚チャネルキャットフィッシュの生態解明が進められ、適切な駆除手法を提案することが可能となった。</p>
-------	--

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生命・環境学系・教授 氏名 黒沢 高秀</p>
<p>研究課題</p>	<p>東日本大震災後に新たに生じた湿地に設けられた保護区の生物多様性保全上の評価 Biodiversity conservation for the conservation areas established at tidal flat and salt marsh newly appeared after the Great East Japan Earthquake and Tsunami of 2011.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>2011年に起きた東日本大震災の津波被災地では、防潮堤、海岸防災林、防災緑地の復旧・復興事業が大規模に行われている。震災直後は生物多様性保全の観点からはほとんど考慮されることなくこれらの事業が進んだ。しかし、研究者や市民などによる保護運動や日本学術会議の提言などもあり、現在は様々な方法で復旧・復興事業と生物多様性保全両立の試みが行われている。注目を浴びた活動として、カシ類など常緑樹の植樹、ハマナスなど海岸植物の事業箇所からの移植、ハマエンドウなど砂浜植物の保護増殖や植栽が挙げられる。しかし申請者は、生物多様性保全の観点からは、震災後に新たに生じた湿地を保護区に指定することが最も効果的であると感じ、これまで活動を行ってきた。</p> <p>東日本大震災の津波浸水域の海岸林や農耕地だった場所に、広大な湿地や原野が出現した。このような湿地や原野は、干拓や埋め立てなどの人の活動により近年失われたものであり、震災により本来の植生が回復したものととらえられている (Kurosawa 2016)。これらの湿地にはツツイトモ、チャボイなどの塩性湿地生の絶滅危惧植物が多く確認されていた (Mahoro 2016, Kurosawa 2016)。しかし震災前に湿地や原野だった場所も含めて、ほとんどの場所は防潮堤、海岸防災林、防災緑地などの復旧・復興事業により失われた。このような状況の中で、小規模であるが、保護区が設けられた。仙台湾沿岸海岸防災林生物多様性保全対策検討委員会をうけて林野庁が設置したものなど宮城県内の3ヶ所と、申請者の働きかけで相双農林事務所が福島県内に設置した9ヶ所など、合計数十ヘクタールの保護区である。</p> <p>しかし、保護区は設置されたものの、そこでは学術調査はほとんど行われていない。唯一とも言える例外は申請者の研究室が発表した相馬市松川浦大洲の保護区の植物相と植生の状況で (渡邊他 2015, 福島大学地域創造 27: 67-92)、保護区が保護上重要な植物の生育地になっており、塩性湿地群落も生じているという成果と、保護区内に砂浜や池、後背湿地、海岸林などの環境は含まれておらず、生じた塩性湿地群落も多様性が低く、要注意外来生物のイタチハギやハリエンジュが繁茂する懸念があるという課題を指摘した。また、津波後に出現した塩性湿地や干潟により多くの保護区を設けること、これら以外の海岸固有の環境の場所にも保護区を設けること、などを提言した。この成果は論文公表前に相双農林事務所などに伝えられ、新たな保護区の設置などにつながった。申請者の研究室ではその後も、他のいくつかの保護区の調査を継続している。しかし、東北地方に地域の植物多様性を対象とする研究者が少ないこともあり、保護区の植物多様性の研究を継続している研究者は申請者やその関係者のみの状況である。より多くの保護区を調査し、比較検討し、評価を公表して、その効果を広める必要があると感じられた。</p> <p>そこで、東日本大震災の津波跡地に新たに生じた湿地の保全のために設けられた保護区で調査を行い、データや標本を公開し、植物リストや植生調査結果と保護区の成果や課題、保全のための提言を含めた論文を発表し、提言が実現するよう働きかけを行った。具体的には、(1)まだ調査が行われていない、ある</p>

<p>成果の概要</p>	<p>いはまだ調査が十分でない宮城県や福島県内の保護区で植物相調査および植生調査を行い、植物リストや植生図を作成し、生育する絶滅危惧種や侵略的外来種を特定した。(2)震災前やそれ以前の地形や植生、土地利用の変化を地図や航空写真などの資料や文献から明らかにした。(3)統計的手法を用いて保護区の植物相や植生の多様性や海岸植生内の位置づけを科学的に評価した。(4)保護区の成果や課題を指摘し、被災地の復旧・復興と生物多様性保全両立のための提言をまとめた。(5)これらを学会発表や論文執筆により公表すると共に、様々な形で事業者にも伝え、提言が活かされるよう働きかけを行った。</p> <p>&lt;論文&gt;        曲渕詩織・渡邊祐紀・黒沢高秀. 2017. 東日本大震災の復旧事業の際に生物多様性の保全のために福島県北部の海岸に設置された保護区の植物相と植生. 福島大学地域創造 29(1): 81-102.</p> <p>&lt;学会・シンポジウム発表&gt;        黒沢高秀. 消えた植物, 残った植物, 増えた植物 ~東日本大震災による津波と地盤沈下による生物多様性の変化~. 日本生態学会東北地区会第62回大会(福島), 2017年11月3日, 福島大学, 福島.        曲渕詩織, 江田至, 黒沢高秀. 東日本大震災が沿岸域の植生に与えた影響. 日本生態学会東北地区会第62回大会(福島), 2017年11月3日, 福島大学, 福島.        黒沢高秀. 宮城県から福島県の海岸で行われている復旧事業と生物多様性保全の取り組み. 第357回京都大学生存圏シンポジウム 第7回東日本大震災以降の福島県の現状及び支援の取り組みについて, 2017年11月27日, 福島県農業総合センター浜地域農業再生研究センター, 南相馬.        曲渕詩織・江田至・黒沢高秀. 海岸林における東日本大震災と復旧事業による植物多様性の変化の定量的評価. 日本植物分類学会第17回大会, 2018年3月8日, 金沢歌劇座.</p> <p>&lt;一般向け講演, 現地観察会その他&gt;        東日本大震災の津波跡地の植物の変化, 平成29年度特別展第11回東北おし葉標本展講演会, 南相馬市博物館, 2017.11, (南相馬市博物館, 南相馬)</p>
--------------	---

# プロジェクト研究所

プロジェクト研究所一覧

No	研究所名	所長名	所属学類
1	芸術による地域創造研究所	渡邊 晃一	人間発達文化学類
2	発達障害児早期支援研究所	高橋 純一	人間発達文化学類
3	小規模自治体研究所	塩谷 弘康	行政政策学類
4	松川事件研究所	初澤 敏生	人間発達文化学類
5	地域スポーツ政策研究所	蓮沼 哲哉	人間発達文化学類
6	災害心理研究所	筒井 雄二	共生システム理工学類
7	資料研究所	黒沢 高秀	共生システム理工学類
8	磐梯朝日自然環境保全研究所	塘 忠顕	共生システム理工学類
9	福島県方言研究センター	半沢 康	人間発達文化学類

# 福島大学 芸術による地域創造研究所活動報告書

所長 渡邊 晃一

## ○研究目的

芸術による地域文化創造の学際的研究

## ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

人間発達文化学類 渡邊 晃一

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

人間発達文化学類 初澤 敏生

人間発達文化学類 澁澤 尚

人間発達文化学類 小島 彰

行政政策学類 久我 和巳

行政政策学類 田村 奈保子

経済経営学類 後藤 康夫

うつくしまふくしま未来支援センター

天野 和彦

人間発達文化学類 名誉教授 澤 正宏

共生システム理工学類 名誉教授 星野 珠二

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

いわき市立美術館・館長 佐々木 吉晴

喜多方市美術館・館長 後藤 學

福島県立博物館・主任学芸員 川延 安直

福島県立博物館・主任学芸員 小林 めぐみ

福島県立美術館・主任学芸員 増渕 鏡子

福島県立美術館・主任学芸員 國島 敏

郡山市立美術館・主任学芸員 杉原 聡

東京学芸大学・准教授 笠原 広一

会津大学・教授 柴崎 恭秀

福島県立医科大学・非受勤講師 後藤 宣代

桜の聖母短期大学・非常勤講師 安室 可奈子

宗像窯窯元／陶芸家 宗像 利浩

NPO 法人コモンズ・理事長 中里 知永

## ○研究活動内容

### I. 研究活動の概要

#### 1. 研究テーマ

芸術による文化活動を通じた街づくり

地域の活性化に関する実践的研究

#### 2. 研究概要

芸術による地域創造研究所は、学系の専門的領域を横断した学際的な研究を推進し、県内の

文化施設の研究員によって構成される複合的な組織である。研究内容としては以下の7件があげられる。

(1) 芸術文化による街づくりの意義に関する研究

(2) 芸術文化を通じた地域の活性化の事例研究

- ・国内外の事例収集

- ・成功要因の分析、調査

(3) 県内モデル地域における文化政策研究

- ・地域の文化資源の洗い出しとネットワーク化の研究

- ・地域産業と連携した研究支援

- ・デザイン（新たな商品開発、ブランディング）

(4) アートイベントの企画と運営による実践研究

- ・芸術祭の企画監修、アドバイス

- ・モデル地域における芸術企画の実践研究

(5) 芸術文化による国際交流

- ・ビエンナーレ、シンポジウム

(6) 東日本大震災後の復興における支援活動

- ・「鯉アートのぼり」

- ・「緊急災害時の避難所空間のユニバーサルデザイン」

(7) 学生の学習効果の検証

- ・演習：「芸術企画演習」

- ・講義：「現代アートマネージメント（COC）」

## II. 平成29年度の研究報告

### 1. 主な研究

(1) 「重陽の芸術祭」

二本松市（智恵子の生家、ふるさと村、道の駅安達、岳温泉、他）

福島県地域づくり総合支援事業

(2) フォーラム「黒塚」

(3) 緊急災害時の避難所空間におけるユニバーサルデザイン

(4) 「鯉アートのぼり」福島市街地

(5) ポスター制作「二本松の菊人形」菊栄会

(6) 芸術活動を通じた街づくりの研究調査・岳温泉

(7) 第69回全国植樹祭大会シンボルマーク 審査員

- (8) 「はま・なか・あいづ文化連携プロジェクト」実行委員、企画：福島県立博物館



## 2. 研究概要

### (1) 「重陽の芸術祭」

芸術による地域創造研究所は「まちづくりと芸術プロジェクトの連携」を研究の支柱として掲げ、伝統文化と地域創造の育成を図るうえで、大学の知的財産を広く社会に寄与し、県内の文化施設の研究者と共に学系の専門的領域を横断した複合的・学際的な研究を推進してきた。福島大学と福島県の博物館、美術館等の文化施設を拠点とした教育、文化機関との連携事業を行う場となっている。

平成29年度は東日本大震災後の復興活動として、福島の拠点となる文化的な機関との連携活動を支柱として、二本松市と協働で「まちづくりと芸術プロジェクトの実践研究」を推進した。

二本松を中心に、昨年度開催された「福島ビエンナーレ2016」における芸術文化活動のプロジェクトを実施する中で、新しく始動した「重陽の芸術祭」は、9月9日の「重陽の節句」をキーワードに、国際的な交流と専門的領域を横断した学際的な研究を展開する目的がある。

「重陽の節句」は、日本酒に菊を浮かべて不老長寿を願う「長寿の節句」。菊を眺めながら宴を催し、菊を用いて厄祓いや長寿祈願をする「重陽の節句」は、五節供（他に1月1日、3月3日、5月5日、7月7日）の中で最も重要な日であった。

二本松城（霞ヶ城）は全国一の規模をほこる菊人形祭が開催されており、菊は古来より薬草としても用いられ、延寿の力があるとされてき

た。菊は他の花に比べて花期も長く、日本の国花としても親しまれている。

日本一の「菊人形祭」とその会場となる二本松城（霞ヶ城）に関わる文化資料の他に、二本松には、安達が原の鬼婆「黒塚」伝説の史跡や智恵子の生家がある。

「重陽の芸術祭」では、安達が原の鬼婆伝説、智恵子抄、菊と日本酒に関連させ、「長寿」をテーマに、ワークショップやシンポジウムを開催した。

さらに二本松は、東日本大震災と福島原子力発電所の被災地となった浪江町をはじめとした地域の避難所が多数設置されている。地域の人々との協働活動を軸に、新しい価値観を提供する機会と、子どもたちが地域文化に魅力を感じ、未来に向かって夢と活力を感じてもらえるような価値観を築いていくための一助として、本活動を展開した。

プログラムの選定・制作・進行は、福島大学の教員・学生と地域の協力者（二本松市役所、二本松振興公社の職員、地域住民など）と共同して考案した。市内小中学校への広報等も県や市の教育委員会の後援も依頼した。結果、本企画の活動を契機に、福島大学と地域とのつながりを強め、広く福島大学から発信する地域の文化活動を推進できた。

### 「重陽の芸術祭」

日程 2017年9月9日～11月23日

会場：

\*二本松市

- ・二本松市大山忠作美術館
- ・福島県立霞ヶ城公園 二本松城本丸跡  
「二本松の菊人形」
- ・国田屋醸造 千の花
- ・大七酒造
- ・二本松市智恵子記念館 智恵子の生家
- ・天台宗真弓山 観世寺
- ・安達ヶ原ふるさと村
- ・道の駅「安達」智恵子の里
- ・和紙伝承館

### (2) フォーラム「黒塚」

～二本松・安達が原を起点とした、芸術家、文芸評論家、民俗学者による国際会議～

平成29年9月9日～平成29年12月16日

黒塚(二本松・安達が原の鬼婆)の伝承を基に、芸術家、民俗学者・文芸評論家が集う企画を三

つ開催した。

①「黒塚」の作品制作と展示

9月9日～11月23日 安達が原ふるさと村  
福井利佐、岩根愛、月岡芳年、手塚治虫、夢枕獏

②「黒塚」シンポジウム

10月15日 安達文化ホール  
夢枕獏、東雅夫、京極夏彦、横山幸子

③トークイベント+上映会

「祀る・鎮めるー黒塚から」  
はま・なか・あいづ文化連携プロジェクト実行委員会  
12月16日 賀茂御祖神社（下鴨神社）  
渡邊晃一、赤坂憲雄

フォーラム「黒塚」は、福島の伝統文化である「安達が原の鬼婆伝説」をキーワードに、専門家と地域住民が意見を交換するなかで、東北文化の精神性・風土を探究し、震災復興に関わって地域文化の未来像を探っていく機会を得るものとなった。また、地域の人々が幅広い「芸術」に触れ合い、集い、交流する機会を設け、地域文化を活性化させる一役を担った。

(3) 緊急災害時の避難所空間におけるユニバーサルデザイン

福島大学 芸術による地域創造研究所では、これまで以下の研究テーマを掲げて、福島県内の文化施設の研究者と一緒に、学系の専門領域を横断した複合的・学際的な研究を推進してきた。本研究では、芸術による地域創造研究所の研究計画の支柱でもある、東日本大震災後の復興における文化・芸術による支援活動を推進し、「産」「学」「官」の連携によって、専門的領域間を横断した研究者が「緊急避難を行う生活空間における質的向上のためのユニバーサルデザイン」の研究を推進した。

プログラムの選定・進行は、渡邊晃一が、福島大学芸術による地域創造研究所を中心に行った。

震災時の避難所の設営に関わる問題は、同研究員である天野和彦氏を中心に調査を進めていく。天野氏は、福島県内最大の避難所であった「ビッグパレットふくしま避難所」の運営責任者を務めた経緯があった。

避難所の建築、設計の観点は、研究員で会津短期大学准教授の柴崎恭秀氏を中心に推進した。柴崎氏は福島県の木造応急仮設住宅アドバイザー、「ふくしまの家」復興住宅供給システムプロポザル委員を務め、著書に「復興建築ドキュメントー東日本大震災後の建築と環境」がある。

人間発達文化学類特任教授の内藤良行氏からは、福島大学附属中学校の副校長であった経験から、学校と避難所の関わりや、緊急災害時の子供たちへの指導方法について助言をいただいた。

東北大学の佐藤一永氏は、東北大学で材料力学の准教授として勤務している。共同研究で「段ブロック」という新たな開発を行ってきた経緯がある。

研究者の中で、具体的にまず以下の点を調査した。

- ・避難所の現状調査によって、どのような空間が求められるのか。
- ・避難所で求められる生活空間のユニバーサルデザイン。

東日本大震災後、福島大学の体育館は避難所として活用された。その際、部屋を仕切る空間や必要物資を供給するため、ダンボールが広く活用された。これまで地震発生後、神戸や熊本においても、避難所の生活を確保するため、ダンボールは重要な物資となってきた。ダンボールは軽く、安価であり、その収納等の機能において、利用しやすい素材である。しかしながら、

それらを用いた空間、ベッドや机、収納等に関わるユニバーサルデザインは十分に研究されていない。

段ブロックは、東北大学の佐藤氏と佐貞商店で近年、開発（登録番号第 5937104 号）され、現在は、本研究との関わりで、避難所に活用できるデザインへの展開を模索している。今回のプログラムによって得たノウハウは、今後とも福島大学と地域との協同プロジェクトの文化活動に多様性を示すものとなった。大学院、学類の授業における人材育成カリキュラムの教育的な効果とも合致している。避難所の現状調査とパーソナル・スペースのユニバーサルデザインの開発する一連の研究活動を通じて、得られる知識と経験は、地域文化を支援する人材を育成する活動にも関わってくる。



備蓄品 分類シートのデザイン

避難所のダンボールによるデザイン研究

#### ◇ 研究（計画）の学術的な特色・今後の展望

福島大学芸術による地域創造研究所は、福島県の地域文化を様々な角度から支援してきた。

本研究所の実践研究「福島現代美術ビエンナーレ」は、平成 22 年度文化庁人材育成事業における推奨事業として評価を得た。さらには近年、科学研究費の項目に「アートマネジメント」が加わり、文化庁では「大学を活用した文

化芸術推進事業」が提起されているなかで、福島大学はいち早く、地域と連携した芸術文化活動を展開してきたともいえる。日本では現在、多彩な芸術文化活動を支えるアートマネジメント（文化芸術経営）人材について実践的能力の向上等を含めた養成を推進する実践的なカリキュラムを開発・実施し、開発されたカリキュラムを広く他大学等に周知・普及させることが求められている。

一方、近年の文部科学省、文化庁や経済産業省の報告書には、地域文化をテーマにした学際的研究を大学で行うことの重要性もあげられている。

しかしながら芸術文化を基盤とした研究領域の専門間で複合的・学際的な研究が、日本では十分に推進されてきたとは言い難い。芸術文化の専門的領域を横断した学際的な研究は、国際交流とともに、地域社会の連携に寄与するものとなる。

福島大学は 2004 年 4 月に国立大学法人となり、新たに理工学群（共生システム理工学類）を創設、従来の 3 学部を人文社会学群の 3 学類（人間発達文化学類・行政政策学類・経済経営学類）として継承し、文系と理系を含む総合大学に学部再編成を行った。

2004 年から開催されてきた「福島現代美術ビエンナーレ」は、このような新学類との関連から新規に開講した「芸術企画演習」等の受講生を中心に運営されてきたものである。本演習では、作品と人、人と人との交流を生み出すための芸術企画のマネジメントを、総合的な芸術企画の運営や実施までの一連の作業を通じて、参加学生が地域を活性化させる文化事業の意味や意義を修得し、地域に求められる知識と技術、経験を広く理解する機会となってきた。

まちづくりと芸術プロジェクトの連携を図る研究を進め、成果を地域社会に還元することは、地域社会の文化的育成を図ると共に、大学の知的財産を広く社会に寄与していくものでもある。実際、「福島ビエンナーレ」では、相互友好協力協定を締結した福島県文化振興事業団からの参画や、会津美里町、湯川村、二本松市との交流提携を生み出す契機ともなってきた。

地域づくりの土台は人づくりということの基本に、これまでの活動で構築した「産」「官」「民」「学」のネットワークをもとに、芸術文化と伝統文化の関係による豊かな精神性を育

むことは、「21世紀の新しい生活圏」の創造を目指し、地域住民の生涯学習などの文化活動を様々な角度から支援する機会も提供することにもなろう。

福島大学 芸術による地域創造研究所の研究員は、美術、文学、言語、音楽、地域行政、経済など、様々な専門を持つ教員で横断的に構成している。また福島県立博物館、会津本郷焼の伝統職人と一緒に、県内の文化施設、商店街の住民と広く関わり、「福島からの文化発信」の基盤を形成してきた。

福島の伝統文化と地域創造の育成を図るうえで、大学の知的財産を広く社会に寄与し、「まちづくりと芸術プロジェクト」の連携を図る本研究所の企画は、地域力を有した活動として、全国区の学会等でも広く紹介されてきた。

福島大学芸術による地域創造研究所は、次世代を担う若い人たちが魅力を感じ、新しいものの見方や問題を提起する活動を促進していくための地域創生に積極的な関与をしてきた。今後とも地域にある大学という場を活用し、福島県をはじめ国際的な芸術文化活動をソフトの面から支援しつつ、福島から全国へ発信する文化の基盤を形成するとともに、地域連携を強め、国際交流する機会を設けるなかで、芸術による地域創造を広く繋げていく活動へと展開していく。

## 発達障害児早期支援研究所活動報告書

所長 高橋 純一

### ○研究目的

本研究プロジェクトは、発達障害幼児を対象とした遊びの教室を展開することで、以下の目的を達成する。①幼児教室（つばさ教室）で遊びを通じた幼児への発達支援を行うこと、②保護者教室で保護者への支援（子どもの行動の捉え方、就学相談）を行うこと、③学生ボランティアによる活動および教員養成としての教育活動の3点である。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

高橋純一（福島大学人間発達文化学類・准教授）

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

鶴巻正子（福島大学人間発達文化学類・教授）

大関彰久（福島大学大学院人間発達文化研究科・特任教授）

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

洞口英子（小学校教諭経験者）

工藤紀子（小学校教諭経験者）

### ○研究活動内容

#### 1. つばさ教室の運営

##### 1. 1. 参加幼児

医師により発達障害の診断を受けている幼児や診断は受けていないが発達面の心配のある幼児の計6名が参加した（4名は昨年度からの継続参加）。

##### 1. 2. つばさ教室の運営

前期は5～7月、後期は10～12月に月2回（水曜の午後）に教室を実施した。残りの月2回は教室運営の準備の時間として、教材準備、ダンスや手遊び・歌遊びの練習を行った。

教室運営のスタッフとして、プロジェクト客員研究員1名（洞口）が主に担当し、学生ボランティアが15名参加した。学生ボランティアは、主に学部1年生であり（10名）、2年生（5名）も経験者として参加した。幼児一人に対して個別支援を担当する学生ボランティアを2～3名決めて、計画的・継続的に関わりを持つようにした。責任者として研究代表者と研究分担

者が対応した。

スタッフおよび学生ボランティアは13:00に集合して打ち合わせを行い、教室は14:00～15:30に実施した。幼児および保護者が帰った後、16:00よりスタッフはミーティングを持って、各幼児の共通理解や活動の改善および発展を図るようにした。

表1. つばさ教室の実施日程（平成29年度）

月日	内容	月日	内容
4月26日	顔合せ・教材準備	10月4日	教材準備
5月10日	第1回教室実施	10月11日	第8回教室実施
5月17日	教材準備	10月18日	教材準備
5月24日	第2回教室実施	10月25日	第9回教室実施
5月31日	教材準備	11月1日	第10回教室実施
6月7日	第3回教室実施	11月8日	教材準備
6月14日	第4回教室実施	11月15日	第11回教室実施
6月21日	教材準備	11月22日	第12回教室実施
6月28日	第5回教室実施	11月29日	教材準備
7月5日	第6回教室実施	12月6日	第13回教室実施
7月12日	教材準備	12月13日	教材準備
7月19日	第7回教室実施	12月20日	第14回教室実施
7月26日	OB会		

### 1. 3. つばさ教室の活動

教室の流れとして、表2に示す。

幼児が入室した後に「自由遊び」を行った。幼児の興味にもとづいて、学生ボランティアとともに活動するものである。

「自由遊びの後、「始めの会」を行い、「今日の活動」に移った。「今日の活動」は、毎回異なる内容であり、スタッフおよび学生ボランティアが準備したものである。“幼児の体の動き”，“小集団による友達との活動”，“約束ごとへの意識”，“気持ちの安定”を目的として実施した。例えば，“おちたおちた”の手遊びや“タッチリレー”，“フルーツバスケット”，“新聞紙で遊ぼう”などがあった。

その後、「個別学習」として、幼児の“書く”，“描く”，“見る”，“読む”，“手の操作”などの学習を図るために、幼児の興味に応じて教材を準備し、実施した。

学習の後に「おやつタイム」を設けて，“友達との場面共有”，“約束ごとへの意識”などを身につけられるようにした。

最後に、「帰りの会」を行って、教室を終了とした。

表2. つばさ教室の活動の流れ（平成29年度）

時間	内容	活動のねらい
14:00	入室 ①出席カード ②おしぼり ③名札 ④持ち物	・できることは自分でやるように誘い、手助けの必要な場合は、「頼む」言葉を引き出す。 ・自分のバッグなどの持ち物は自分の机の脇に置かせる。
14:05	自由遊び	・遊具で遊びながら、大人や友達との関わりを広げる。 ・担当者が他児の名前を呼びかけたり、順番や交代の場面を持ったりする。
14:20	始めの会 ①呼名 ②今日の予定 ③手遊び・歌遊び ④クイズ・読み聞かせ	・幼児の椅子をホワイトボード前に準備しておく。 ・担当者が今日の「当番」の幼児と会を進める。 ・手遊び・歌遊びを一つ、絵本を一つ程

		度用意。
14:35	今日の活動 (運動遊び・集団遊び)	・幼児は自分の椅子を移動する。 ・友達との活動を意識させる。 ・活動にそった体の動き。 ・約束ごとへの意識をもたせる。 ・気持ちの安定を図る。
14:50	個別学習	各児童に応じた、描く・書く・見る・読む・手の操作などの学習を行う。 ・児童の興味を生かしながら援助する。
15:10	おやつタイム (保護者へのフィードバック)	・友達との場面の共有を図る。 ・約束ごとへの意識や落ち着いた行動を図る。 ・当番児童の役割を入れる。 ・お代わりは飲み物・食べ物各1回までとする。
15:25	帰りの会	・活動の振り返りや当番児童への称賛を行う。 ・次回の予告を行う。
15:30	さようなら	・挨拶をして、自分の持ち物を持って退室する。

### 1. 4. 幼児の様子の変化

14回の教室のうち、最初の頃は、多くの幼児について“教室に入りたがらない”，“行動の切り替えがうまくいかない”，“言葉かけがあると活動に取り組める”などの特徴があった。教室での経験が進むにつれて，“切り替えがスムーズになった”，“室内を走り回ったり、他児にぶつかったりする行動が減った”，“言い聞かせると行動を修正した”のように、参加した全ての幼児について行動の変容が見られた。個人差が大きいものの、概して、教室での経験によって小集団での活動に取り組めるようになったと推測する。

## 2. 保護者教室の運営

### 2. 1. 参加保護者

今年度は6名が参加し、新規参加者は2名であった。話し合いは前年度より継続している保護者にリードしてもらい、スタッフが話し合いを促した。フリートークの時間を設け、保護者どうしの交流が円滑に行われるようにした。

### 2. 2. 保護者教室の運営

つばさ教室の時間帯に保護者教室を運営した。教室運営のスタッフとして、プロジェクト客員研究員1名(工藤)が主に担当した。責任者として研究代表者と研究分担者が対応した。

### 2. 3. 保護者教室の活動

#### 2. 3. 1. 活動の流れ

教室での活動の流れは表3に記載する。

表3. 保護者教室の実施内容(平成29年度)

時間	内容
14:00	集合・本日の内容の説明
14:05	「5分間のワンポイントのお話し」
14:25	本日のテーマ 保護者どうしの意見交換
14:30	子ども教室の参観
15:15	学生による保護者へのフィードバック
15:40	子どもとの再会、終了

#### 2. 3. 2. 「5分間のワンポイント講話」

「5分間のワンポイント講話」は、保護者教室で取り上げるべき内容(就学相談など)もあったため、毎回行ったわけではない。内容は以下に記載する。

「発達の定義」

「幼児期の学習レディネス」

「発達における奥行知覚の重要性：視覚—運動協応」

「感覚過敏と感覚鈍麻—基礎的理解」

「感覚過敏と感覚鈍麻—視覚の特異性」

「感覚過敏と感覚鈍麻—聴覚の特異性」

「感覚過敏と感覚鈍麻—触覚の特異性」

「インクルーシブ教育の意味①：デンマークに

学ぶ」

「インクルーシブ教育の意味②：デンマークに学ぶ」

#### 2. 3. 3. 保護者どうしのお話し合い

観察室から子どもの様子を観察した後に、子どもの行動について「良かった点」を自由に記述してもらった。これは、その後の保護者どうしのお話し合いに用いるための材料とした。保護者どうしのお話し合いでは、良かった点について話してもらった後に、子どもの普段の生活の様子について内容を広げた。子どもの普段の生活の様子について保護者どうしの共感的サポートを目的とした(ペアレント・メンターとしての効果を期待した)。

#### 2. 4. 保護者の様子の変化

教室の初期から後期にかけて、「保護者どうしのお話し合い」における自由記述の内容が変化した。子どもの行動に対して否定的であった保護者も、子どもの様子を肯定的に捉えるように変化した。また、会話量が少なかった保護者もいたが、教室に参加するにつれて、積極的に話し合いに参加する姿も見られた。

#### 2. 5. 保護者アンケート調査について

保護者教室の最終回にアンケートを取得した。質問内容と結果を以下に示す。

① つばさ教室に参加して、お子様は楽しそうでしたか。

- ・ とても楽しそう 5名
- ・ 楽しそう 1名

※ どのような活動が楽しそうだったか(抜粋)

- ・ 自分で作ったボールやピンを使って、先生やお友達と遊ぶ活動
- ・ 幼稚園ではしないような頭を使った動きに挑戦する活動

② 教室はどうでしたか。

- ・ とてもよかった 6名

※ 保護者教室で参考になったこと(抜粋)

- ・ いろいろな情報交換ができたこと。
  - ・ 活動の参観後に「よかったこと」を書いていたので、子どものよい部分を見られるようになり、サポートシートが書きやすかった。
- ※ 保護者教室は話しやすい雰囲気が保たれていたか。

- ・ とても話しやすかった 6名

※ 参加された保護者どうしで交流できたか。

- ・ とてもよい交流ができた 5名
- ・ まあまあ交流できた 1名

③ 学生によるフィードバックの説明はどうだったか。

- ・ とてもわかりやすかった 6名

④ 今後、より良いつばさ教室にしていくために、あったらいいなと考えられるお子様の活動について。

- ・ 小学校に入学するまでにどこをどのようにトレーニングしていったらよいかというのを、親も分かるように表にしてもらえたら、うちでもできると思いました。
- ・ 工作や料理など。
- ・ 現在のままでも充実していると思います。

⑤ 今後、より良い保護者教室にしていくために、あったらいいなと望まれる内容や活動について。

- ・ 保護者同士の交流の時間をもっと増やして欲しいです。
- ・ 現在でも充実していると思います。
- ・ 情報交換。

以上より、保護者の意識としては、概して、つばさ教室および保護者教室の内容に対して満足している回答が得られた。一方で、保護者教室においては、保護者どうしの話し合いの時間をもっと設けてほしいという声も普段からあがっていた。これは、保護者どうしの話し合い（共感的サポート）に効果があることを裏付けるものであり、教室運営として改善しなければならないことである。

### 3. 学生ボランティアに対する教育活動

つばさ教室の役割の1つとして、学生ボランティアに対する教育活動（教員養成）がある。

#### 3. 1. 学生ボランティアの活動と意義

平成 29 年度は、学生ボランティアの参加希望者が多く、1 年生 10 名、2 年生 5 名が参加した。前期は、前年度を経験している 2 年生を中心として教材作成や幼児への支援について 1 年生への伝達がなされた。後期からは、1 年生がメインとなり（2 年生は補助となり）、幼児への支援が展開された。

教育実習を控えた時期に、幼児と接すること

は、学生にとっても有意義である。また、保護者との関わりも学ぶことができる利点がある。教材作成の方法も学ぶことができ、教員養成段階の学生にとって、つばさ教室で得られた経験は将来の教職を考える上で重要な役割を果たしている。

#### 3. 2. 学生ボランティアの感想

つばさ教室の運営を通して、学生ボランティアの感想を自由記述で取得した（抜粋）。

- ・ 担当する幼児について、一緒に遊んだり、教材の準備をしたり、勉強したりすることで、仲良くなり、考えることができてよかった。
- ・ 幼児が用意した活動に興味を示さなかったり、意図した活動に誘えなかったりすることがあったが、担当者同士で相談したり、他の担当者のサポートをもらったりして、対応するようになった。
- ・ 始めの会やおやつの時間などで、全体を進行する経験ができてよかった。全体の動きを見ながら話をする難しさがあったが、面白かった。
- ・ 幼児が意欲を持って取り組める遊び、幼児同士の関わりをサポートする関わりをもっと考えたい。

#### 4. まとめ

子どもの発達支援は、子どもへのアプローチだけで成立するものではない。子どもと保護者、それらを取り巻く関係機関との連携によって成立するものである。この観点で、発達障害児早期支援研究所は、つばさ教室と保護者教室を展開してきた。特に、就学については、保護者に対して様々な情報を提供することに努めている。結果として、保護者の障害受容を促し、子どもの適正就学につながっていると考える。

教育機関として、将来の教職を担う学生への教育活動も必要である。子どもや保護者と継続的に接することのできる当研究所の取り組みは、教員養成段階にある学生の経験として重要な意義をもつと考える。

今後も、「子ども支援」、「保護者支援」、「学生ボランティアへの教育活動」を主な活動として、関連機関とも連携しながら、地域支援を担うことのできる研究所として、教育と研究を展開する。

## 小規模自治体研究所活動報告書

所長 塩谷 弘康

### ○研究目的

小規模自治体研究所は、平成の大合併の時代にあっても、自立の道を選んだ小規模自治体が、その住民とともに行う持続可能な地域づくりをサポートしてきた。とりわけ、東日本大震災後には、それまで行ってきた、県内外の各自治体の首長や職員たちとの研究会・シンポジウムの開催といった学術的な研究・交流活動に加え、避難指示地域の女性農業者たちとともに「かーちゃんのカ・プロジェクト」（以下、かープロ）を立ち上げるなど、実践的な課題にも大胆に取り組んできた。東北地方のみならず、全国的にも珍しい「小規模自治体」に焦点を絞った研究所として、持続可能な農村地域・地方都市のあり方について、国際比較も加えた学術的研究とともに、現場の課題に即した実践的な活動にも取り組んでいる。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

塩谷 弘康  
行政政策学類教授  
うつくしまふくしま未来支援センター副センター長

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

千葉 悦子 副学長・行政政策学類教授  
岩崎 由美子 行政政策学類教授  
佐々木 康文 行政政策学類教授  
大黒 太郎 行政政策学類准教授

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

松野 光伸 福島大学名誉教授

### ○研究活動内容

2017年度の本プロジェクト研究所の研究・実践活動は以下のとおりである。

#### 1. 飯舘村との協定に基づく活動

2017年4月に、本学と飯舘村は、「まていな

家協力協定書」を締結した。また、本学行政政策学類は村と独自に「復興連携協定」を締結し、飯舘村帰村後の復興にむけて、大学と村とがこれまで以上に密接に協働することとなった。

小規模自治体研究所は、村と大学・行政政策学類との間にたつて、協定に基づく具体的な活動を企画・実施する役割を担ってきた。その際、①村や住民の要望に基づき、協働で活動を実施する、②教員のみではなく、本学学生が活動の中心的メンバーとしてかかわる、③1年間の成果を「形」として残し、村や村民に対してその成果を報告する、との方針のもと、以下のプロジェクトを企画、実現した。

#### (1) 村民の自分史「My Stories」の製作

村民8名の方々から聞き取りをした自分史を、編集したうえで小さな冊子体にまとめ、飯舘村のお母さんたちに依頼して作っていただいた布張りの美しい和装丁本として各7冊ずつ制作した。

#### (2) 村の名所や季節の風物詩等をあつめた「ふるさと飯舘ぬりえマップ」の作成

学生が村内各地を訪れ、各地の名所や季節の風物詩について村民に聞きとり調査を実施し、その結果に基づいて、「飯舘村になくってはならないもの」をイラスト化した。イラスト約50種はすべてまとめられ、「ここいけ飯舘ぬりえマップ!」としてまとめられ、村内各地、また各種イベントで来場者等に配付されている。

#### (3) 「飯舘村の村民食堂」の新メニュー制作

NPO法人まごころ運営協議会やNPO法人かーちゃんのカ・プロジェクトふくしまと協働しながら、「村民食堂話題のランチ」メニューを検討し、完成させた。完成したメニューは、飯舘村の飯舘村伝統の料理に学生提案のデザートを入れた「協働」の成果となった。

#### (4) 「村民食堂 出張ランチ」の開催

「村民食堂話題のランチ」メニューに対する意見や感想を求めるために、村内でのイベントや集落の会合、大学の村内拠点「まていな家」等で、「出張ランチ」を開催した。

#### (5) みんな博物館博覧会2017」の開催

活動の成果を村民のみなさんに公表するとともに、活動のなかで生み出されたものや、村民のみなさんからお借りした貴重な資料など

を展示するイベントを、年3回実施した。そのうち、8月に「までいな家」で実施した「福島大学ビアガーデン2017 in 飯舘村」では、多くの村民が来場して、学生とともに、盆踊りを楽しむなど貴重な機会となった。

#### (6) かぼちゃ饅頭のパッケージ考案

飯舘村の直売所等で売られていた「かぼちゃ饅頭」を、新たなバージョンの包装で販売できるよう、学生デザインによるパッケージを企画、提案、完成させた。新たなパッケージでの「かぼちゃ饅頭」は、福島大学の卒業式当日に学内で販売されたほか、「いいたて村の道の駅までい館」でも定期的に販売されている。

#### (7) 集落との協働プロジェクトの開始

2017年度は、村内2集落(大久保外内、佐須)と協働で学生+住民とで農産物を生産して商品化するプロジェクトを開始した。大久保外内のみなさんとはエゴマ生産、佐須集落のみなさんとはひまわり生産を開始し、それぞれの種を収穫したあと、搾油→瓶詰までを行った(ひまわり油からはさらに、ティーライトの試作まで実現した)。今後、2集落とのさらなる共同で、「えごま油」「ひまわり油」の「商品化」、道の駅での販売を目指す。

飯舘村をはじめ、避難を経験した自治体において、帰村後の住民、とりわけ高齢者の生活をどう支えるのか、また、除染後の農地をどのように維持・活用するのか、住民の生業や生きがい作りは、引き続き大きな課題である。本研究は、村役場、住民、村内外の住民グループ等と連携しながら、引き続き、この問題に取り組んでいく。

なお、(1)～(5)のプロジェクトの実施に際しては、飯舘村から「までいな心の復興事業」の補助金を受けた。

## 2. 葛尾村復興住宅での活動

震災以降、毎年続けてきた葛尾村の住民グループとの協働を本年度も実施した。三春町恵下越にある復興住宅で、『葛尾村住民 vs 福島大学生』対抗大会を開催し、住民グループのみなさんが準備した「ごんぼっば餅」「豚汁」に、住民+学生の協働で作った「餃子」を加えた昼食会とともに、大いに交流を深める機会となった。今後も、葛尾村の住民グループとの連携を継続していく。

## 3. 福島県内の地域づくり活動

当研究所では、自治体や地域からの依頼・要望にこたえる形で、研究メンバー単独で、あるいは福島大学生とともに、地域づくりを積極的に支援している。

2017年度も、震災前から金谷川地域の住民と行っている「Uプロジェクト」も継続的に活動し、教養演習の1年生がフィールドワークを実施して、住民からの「聞き書き」と「地域資源マップづくり」を行った。また、専門演習の3・4年生は、地域と大学とが協働して農山村集落の再生に取り組む「域学連携」に力を入れており、湯川村堂畑集落で実態調査やワークショップを重ねながら、「こどもマルシェ」や大学祭での地元野菜の販売などを行った。

また、こうした新たな知見を教育に反映させるべく、小規模自治体研究所のメンバーが中心となって、総合科目「小さな自治体論」を開講し、好評を得ている。

## 4. 新たな研究活動の展開

持続可能な農村地域、小規模自治体の仕組みづくりを研究する当研究所は、震災前からの定期的な勉強会の実施に加え、震災後の新たな課題への学術的・実践的な取り組みを進める中で、「過疎」の歴史的研究、国際比較に取り組む必要性を強く実感してきた。2017年度は、2016年度のドイツ・グロースバルドルフに引き続き、オーストリアのフォアアールベルク州の小さな自治体ズルツベルク(Sulzberg、人口約2000人程度)のフィールドワークを実施した。実践と研究を結び付ける活動を、今後も展開していきたい。

## 松川事件研究所活動報告書

所 長 初澤 敏生

### ○研究目的

松川事件の背景と実相、大衆的裁判闘争、松川救援運動および出版・報道の論調について、これまでの研究成果を踏まえ、総合的に研究する。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

初澤 敏生 人間発達文化学類・教授

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

金井 光生 行政政策学類・准教授

熊澤 透 経済経営学類・教授

小山 良太 経済経営学類・教授

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

荒木 貢 あぶくま法律事務所・弁護士

伊部 正之 福島大学名誉教授

今野 順夫 福島大学名誉教授

広田 次男 広田法律事務所・弁護士

安田 純治 安田法律事務所・弁護士

渡邊 純 けやき法律事務所・弁護士

＜研究補助者（プロジェクト研究補助員）＞

石川 信 松川記念会

菅野 家弘 松川記念会

古屋 恒雄 松川記念会

吉田 吉光 松川記念会

### ○研究活動内容

平成 29 年度は松川記念会と協力し「松川賞」の第 3 回募集、審査、表彰を行った。

松川事件発生から 60 年以上が経過し、事件の風化は急速に進んでいる。「松川賞」の設置は、松川事件に関する様々な研究や評論などを公募することを通して、事件の風化をとどめるとともに、事件研究の新しい展開を追求することを目的としている。本年度は 5 件の応募があり、福島大学を卒業後、秋田県内で高校教員として松川事件を取り上げてきた小池健氏が「語り継ぐ部門」で受賞した。大学での活動が卒業後も受け継がれていることに、教員として襟を正さなければならないとの思いを強くした。また、故本田しのぶ氏がサークル機関誌に連載されていたエッセーが特別賞を受賞した。このエ

ッセーは、運動に参加していた人々が松川事件をどのように見ていたのかを知ることができる貴重な資料でもある。今後、研究を深めていくことが必要である。授賞式は平成 29 年 9 月 30 日に福島大学附属図書館において行われ、マスコミによって広く広報された。「松川賞」は、来年度以降も継続して実施する予定である。

また、昨年度から開始した活動として、松川事件関連資料の電子データ化があげられる。今年度は東北大学から寄贈された貴重資料である「諏訪メモ」の電子データ化を行った。松川事件の発生から 60 年以上が経過し、各種資料の劣化が進んでいる。特に当時の紙資料は酸性度の高いものが使われていたために劣化が激しく、このままでは近い将来に多くの資料が失われることが予想される。そこで、紙をアルカリ処理して中性化し、劣化を防止する。資料のこれ以上の破損を防ぐため、電子データ化して原資料はできるだけ手を触れないようにして保管する、と言う方策をとった。これに当たっては大学の支援も受けたが、特に中性化処理は多額の経費がかかるため、一部の資料しかできないのが現状である。しかし、資料の保存のために、今後も引き続き行っていきたい。

「諏訪メモ」については、インターネット上での公開を考えているが、個人名等が多数記述されているため、現在内容を確認中である。公開については大学の倫理規程なども踏まえて検討することとしたい。

松川事件関係資料の発掘と研究も課題である。福島地検に事件関係資料が保存されていることが明らかになったため、平成 30 年度以降、これらの資料の収集と分析に着手する予定である。また、現在も各地から紙あるいは映像の資料の寄贈が続いている。これらの資料に関する研究、次の世界記憶遺産登録を目指しての事件研究も併せて進めていく予定である。

この他にもえん罪事件研究や世界記憶遺産等に関する基礎的な研究も進めていかなければならない。課題が山積である一方で、研究の歩みは遅いのが現状である。少しでも加速していきたい。

## 福島大学地域スポーツ政策研究所活動報告書

所長 蓮沼 哲哉

### ○研究目的

本研究所では、「地域・クラブ・共生」型スポーツ政策への転換をコンセプトに、地域の自主的・主体的取組みを基本とし、理論と実践の両面からアプローチしていくことを目的として活動しています。

地域において、スポーツは誰にでも、いつでもできる環境が用意され、個人で健康増進、体力向上に取り組むことができるようにすべきだと考えています。現代の生活習慣から、子どもから高齢者まで運動離れが叫ばれ、子どもの体力低下は重要な問題となっています。福島においては、その原因が震災の影響と関連性があることも考えていかなければなりません。さらに、2020東京オリンピック・パラリンピック競技大会開催が決まり、「復興五輪」という目的を果たすために福島が取り組むべきスポーツ政策など、地域スポーツの発展とトップスポーツについても考えなければなりません。

そこで、国内をはじめ福島県内の地域のスポーツの発展に関する研究や高齢者やハンディキャップを持つ方の健康増進・体力向上、地域におけるトップアスリートの好循環、地域におけるスポーツイベントの効果などについて研究や実践をしています。

### ○研究メンバー

<研究代表者（研究所長）>

蓮沼 哲哉 人間発達文化学類・講師

<研究分担者（プロジェクト研究員）>

安田 俊広 人間発達文化学類・教授

鈴木 裕美子 人間発達文化学類・特任教授

### ○研究活動内容

2017年の活動は、これまで同様に研究メンバーが、それぞれの専門分野を生かした活動を行った。各教員が福島県および体育協会、自治体からの要請を受けて、それぞれの分野での講演活動を行い、専門的な助言など広く伝えていくことができた。さらに今年度の活動の柱として、2020年東京オリンピック・パラリンピック開催に向けて、オリンピックと地域を結びつける諸活動を学生と協働したことである。

福島県内のオリンピックムーブメントは、一

部の地域、および関係者でしか感じることができない。そこでこのムーブメントを促し、福島県全体をスポーツで盛り上げ「復興五輪」とするために、まずこの活動の中心となる学生団体設立「名称：わだち」の後押しをした。その結果、この学生団体が中心となり、福島県、そして東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会と連携し、県内高校生・大学生を対象としたオリンピックを題材として「アイデアコンテスト」を開催した。10団体の発表があり、多くのメディアにも取り上げられた。

写真1 発表者および関係者との集合写真



また、相双地区を再びサッカーの聖地として盛り上げようと、2018年に再開予定の檜葉町にあるJヴィレッジのPRを兼ねて、いわきFCと連携したサッカーフェスを開催したり、富岡町で開催されたサッカーイベントの運営補助を行った。

研究所では、「支える」スポーツとして、震災後、今年度ようやく再結成できた小学生のバレーボールクラブの活動（総合型クラブの活動）の支援や、スポーツボランティアの調査として、平昌オリンピックを視察し、現地大会ボランティアにヒヤリング調査なども行った。

このように地域を活性化させるために、東京2020大会に向けたオリンピックムーブメントを活用した取り組みを行った。これらの取り組みを「復興五輪」として2020年まで継続して取り組んでいくことは福島県内のスポーツ振興をより促し、そして2020年以降、地域に何らかのカタチでオリンピックレガシーを遺すことにつながると考え、引き続き、実践と研究を行っていきたい。

## 災害心理研究所活動報告書

所長 筒井 雄二

### ○研究目的

原子力災害による放射線被ばくに対する不安や恐怖が人々の心理的健康と子どもたちの発達に及ぼす影響のメカニズムを明らかにする。これにより、原子力災害が引き起こす心理的影響をより小さくするために有効な心理学的対処方略を開発する。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

筒井雄二（福島大学共生システム理工学類・教授）

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

高谷理恵子（福島大学人間発達文化学類・教授）

富永美佐子（福島大学人間発達文化学類・准教授）

高原 円（福島大学共生システム理工学類・准教授）

本多 環（福島大学うつくしまふくしま未来支援センター・特任教授）

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

氏家達夫（名古屋大学大学院教育発達科学研究科・教授）

氏家二郎（国立病院機構福島病院・病院長）

木下富雄（京都大学名誉教授，（財）国際高等研究所フェロー）

坂田桐子（広島大学大学院総合科学研究科・教授）

吉田浩子（東北大学大学院薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター・講師）

吉野裕之（NPO 法人シャローム）

### ○研究活動内容

以下の競争的資金を利用し研究活動を展開した。

**科学研究費補助金 基盤研究(B)（研究課題名）**  
**原発事故に関連する放射線不安はなぜ消えないのか：精神影響長期化のメカニズムの解明**  
 （課題番号：17H02622）

福島第一原子力発電所事故から5年半が経過

した現在も福島の母子に放射線による健康被害に対する不安やストレスなど心理学的影響が続いている。本研究は、情報をキーワードに、原発災害の心理学的影響が長期化するメカニズムを解明し、長期化を防ぐ効果的な方策を見つけ出すことを目的とする。具体的には、①情報危機（情報戦略の失敗）が起こった可能性、②インターネットやSNSがネガティブ影響を及ぼしている可能性、③放射能に対する進化論的基盤を持つリスク評価バイアス（強い忌避感情）が作用している可能性、④それらの影響で発生した自主避難や生活状況の変化がネガティブ影響を及ぼしている可能性を検証する。本研究の知見に基づいて、情報戦略の新たなガイドラインを作成し、これ以上の心理的影響の長期化を防ぐ方策を提案する。

**科学研究費補助金 基盤研究(B)（研究課題名）**  
**放射線被ばくに対する不安が心理的健康と発達に及ぼす影響のメカニズムの解明**（課題番号：26285148）

福島第1原発の事故は福島県の広い地域を放射性物質で汚染し、多くの住民に子どもの健康被害への不安を与えた。放射線による子どもの健康被害は影響が現れる時期の予測が難しいという特徴を持つため、本人や親に強い不安とストレスを長期間与え続ける。このような状況は親と子の心理的健康や子どもの発達にネガティブで深刻な影響を及ぼすと予測される。原発災害を経験した福島県では身体的健康被害と同時に心理的発達の被害を最小化するための取り組みが不可欠であった。

しかし、放射線被ばくへの不安が心理的健康や発達に影響する仕組みがわかっていない現状では、科学的根拠に基づいた支援策を提供することはできない。我々はまず福島で暮らす母子の放射線不安やストレスの現状を心理学的に測定し、その心理学的なメカニズムにアプローチする必要があると考えた。そしてその知見に基づいて放射線被ばくへの不安の影響を最小化する方法の開発の必要があると考えた。さらに心理的影響が長期化する可能性を考え、チェルノブイリ事故被災者における心理的影響の実態を探った。

平成28年度にチェルノブイリ事故後30年が経過したウクライナと、事故後5年が経過した福島で原発事故による心理的影響に関する比較調査を実施したが、29年度はデータ解析および調査の実施に関わったウクライナ側と日本側の合同調査検討会をキエフ国立大学において開催した。



原子力災害の心理的影響に関する日本・ウクライナ共同調査検討会，キエフ国立大学社会学部，2017/11/8

## 福島大学資料研究所活動報告書

所 長 黒沢 高秀

### ○研究目的

福島大学で所蔵している研究資料や郷土資料の適正保管や活用を図るとともに、図書資料や各種情報と結びつけ、教育・研究・地域との連携を推進する。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

黒沢高秀（共生システム理工学類・教授）

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

菊地芳朗（行政政策学類・教授）

阿部浩一（行政政策学類・教授）

塘 忠顕（共生システム理工学類・教授）

徳竹 剛（行政政策学類・准教授）

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

澁澤 尚（人間発達文化学類・教授）

小松賢司（人間発達文化学類・准教授）

笠井博則（共生システム理工学類・准教授）

難波謙二（共生システム理工学類・教授）

鍵和田賢（人間発達文化学類・准教授）

### ○研究活動内容

#### 大学貴重資料の整理・活用

昨年に引き続き、経済経営学類と協力して、福島高等商業学校資料に、資料番号を付け分類するなどの整理を行った。

福島大学共生システム理工学類生物標本室（12 月以降は福島大学貴重資料保管室植物標本室）FKSE では 2017 年 4 月 1 日～2018 年 3 月 31 日の間に、のべ 35 名の学外の研究者の訪問利用があった。また、行政や研究者からの 12 件の標本データベースのデータの照会に対応した。県内の博物館からの標本の貸し出し依頼 1 件（29 点）に対応した。県内の博物館に標本の寄贈を 1 件（20 点）行い、国内の博物館 1 館から交換標本 22 点を受け入れた。

#### 主催展示事業

南相馬市博物館平成 29 年度特別展「櫻井先生のあつめた浜通りの花々 ～櫻井信夫 半世紀、一万点の押し花標本・写真コレクション～」福島大学ステージ（共催：南相馬市博物館）



図 1 「櫻井先生のあつめた浜通りの花々～櫻井信夫 半世紀、一万点の押し花標本・写真コレクション～」福島大学ステージの展示の様子。

を 2017 年 4 月 17 日～5 月 8 日に福島大学附属図書館 1 階展示スペースで開催した。南相馬市博物館の特別展をほぼそのまま再現し、震災前の福島県の海岸の植物標本や、観察した植物の状況を細かく記した地形図の複製、植物写真のパネルなどを展示した（図 1）。学内外から多くの方が訪れ、そのうち記帳をした人は主催関係者（研究所メンバーとその研究室学生・ゼミ生）37 名、主催関係者以外の学内から 61 名、学外 32 名の合計 130 名になった。福島民友 4 月 21 日版に記事が掲載されたほか、福島県立美術館の伊藤匡氏が連載している「みんゆう随想」に取り上げられた（5 月 2 日、レスキューされた植物標本）。

南相馬市博物館平成 29 年度特別展「東北の自然を押し。東北の押し葉標本展」福島大学ステージ（共催：南相馬市博物館。後援：福島大学、福島大学附属図書館、東北植物研究会、福島県植物研究会）を 2017 年 12 月 8 日～2018 年 1 月 17 日に福島大学附属図書館 1 階ロビーで開催した（図 2）。福島県天然記念物ビャッコイの標本など、福島大学の学生達や教員の研究に用いられたさく葉標本、標本をもとにした論文、標本の植物に関する新聞記事などを中心に、南相馬市博物館の特別展でも展示された東北植物研究会会員の標本とその解説などを展示した。学内外から多くの方が訪れ、そのうち記

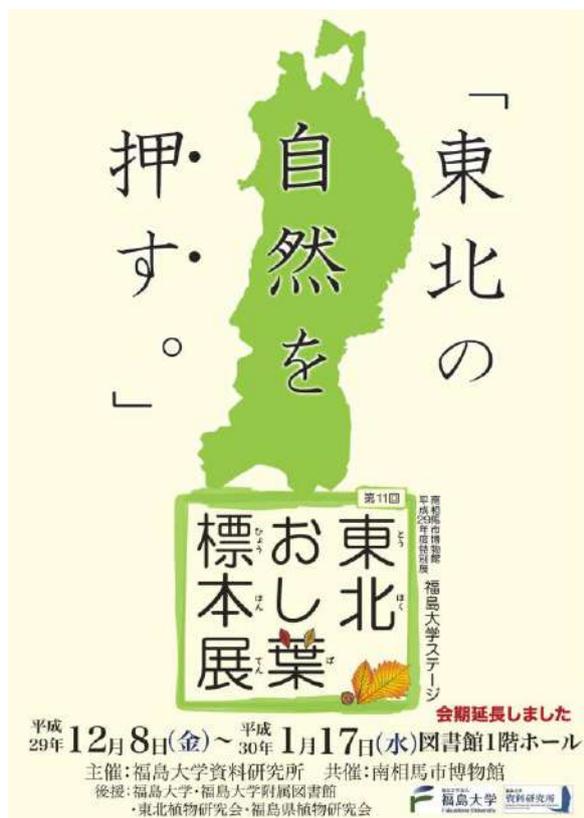


図2 「東北おし葉標本展」福島大学ステージのポスター。

帳をした人は主催関係者 11 名，主催関係者以外の学内から 59 名，学外 12 名の合計 82 名であった。福島民友 1 月 15 日版に記事が掲載された（「東北の「おし葉」紹介 17 日まで福島で標本展」）。

#### HP による情報発信

HP（[http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~kurosawa/IUMC\\_Fukushima\\_Univ/fukushima\\_ac.html](http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~kurosawa/IUMC_Fukushima_Univ/fukushima_ac.html)）で本研究所および研究所のメンバーの活動を紹介するとともに、県内を中心とする貴重資料や関連行事のニュース 14 件などを「お知らせ」欄などに掲載した。

#### 後援事業

2017 年 6 月 17 日に郡山市民プラザで開催された「ふくしまの未来へつなぐ、伝える一歴史・文化・震災遺産の保全と活用の今一」（主催ふくしま歴史資料保存ネットワーク）を後援した。

2017 年 11 月 3 日～12 月 3 日に南相馬市博物館で開催された「第 11 回東北おし葉標本展」（主催：東北植物研究会）を後援した。

## 磐梯朝日自然環境保全研究所活動報告書

所長 塘 忠顕

### ○研究目的

磐梯朝日国立公園において、植生遷移、火山活動、気候変動、人間の土地利用、水利用が自然環境に及ぼす影響の実態把握と将来予測を行い、現在の自然環境を維持・保全・改善するための方策を明らかにする。

### ○研究メンバー

＜研究代表者（研究所長）＞

塘 忠顕（共生システム理工学類教授）

＜研究分担者（プロジェクト研究員）＞

長橋良隆（共生システム理工学類教授）

黒沢高秀（共生システム理工学類教授）

柴崎直明（共生システム理工学類教授）

木村勝彦（共生システム理工学類教授）

川越清樹（共生システム理工学類准教授）

横尾善之（共生システム理工学類准教授）

兼子伸吾（共生システム理工学類准教授）

川崎興太（共生システム理工学類准教授）

高貝慶隆（共生システム理工学類准教授）

＜連携研究者（プロジェクト客員研究員）＞

藪崎志穂（総合地球環境学研究所研究基盤国際センター研究員）

### ○研究活動内容

#### HPによる情報発信

研究所のメンバーによる現地調査、研究論文・報告書、学会発表、報道された記事等、研究所のメンバーが支援した活動などをHPによりほぼ毎週紹介した。

#### 現地調査活動

吾妻地域、裏磐梯（銅沼）地域、表磐梯（猪苗代）地域での昆虫相調査、植生調査、年輪試

料採取、外来植物の駆除活動、一切経山でのアザミウマ類サンプリング、裏磐梯地域や猪苗代地域での地下水観測調査、裏磐梯五色沼湖沼群の水位観測等を行った。



### 研究論文等の公表

磐梯吾妻地域や猪苗代地域の昆虫相、DNAを用いた絶滅種イワキアブラガヤの由来、絶滅危惧種クマガイソウの遺伝的多様性、土壌性カニムシ類の分子と形態に基づいた種多様性、外来底生動物の食性、ヒトツバイチヤクソウの分類と分布、裏磐梯の来訪者特性、裏磐梯地域に生じる特異な降雪プロセスの分析に関する内容で、研究所のメンバーあるいはメンバーの研究室の院生が9本の論文を公表した。

### 研究成果発表等

公益財団法人ふくしまフォレスト・エコ・ライフ財団主催の「フォレストパークあだたら生き物調査発表会2017」にて、研究所のメンバーの研究室に在籍する学生・院生が研究成果を発表した（2017年10月1日）。裏磐梯ビジターセンター主催の「裏磐梯ビジターセンター第13回学生研究発表会」にて、研究所のメンバーの研究室に在籍する院生および学生が研究成果を発表した（2018年3月13日）。

その他、東アジアの植物多様性と保全に関する国際会議(2017)、第13回AOGS(Asia Oceania Geosciences)年次大会2017、JpGU-AGU Joint Meeting 2017、日本植物分類学会第17回大会、日本植物学会第81回大会、日本動物学会第88回大会、日本陸水学会第82回大会、第7回同位体環境学シンポジウム、第25回土木学会地球環境シンポジウム、土木学会東北支部技術研究発表会、水文・水資源学会研究発表会、第38回菅平動物学セミナー、さくら湖自然環境フォーラム2017で研究所のメンバーあるいはメンバーの研究室の学生・院生が研究成果を発表した(全部で22件)。第25回土木学会地球環境シンポジウムでは、川越研究室の鈴木絢美が、日本植物分類学会第17回大会では黒沢研究室の根本秀一が、それぞれポスター賞を受賞した。また、日本植物学会第81回大会では黒沢が水生植物に関する自由集会をオーガナイズした。

昨年度開催しなかったプロジェクト研究所の研究成果報告会を2018年3月11日に休暇村裏磐梯天文台ホール会議室にて開催した。裏磐梯地域や猪苗代地域の地下水、湖底堆積物、生物に関する11題の研究成果が報告された。学内者25名、学外者29名の合計54名の参加者があった。

2017年12月16日に会津若松ワシントンホテルで開催された福島大学研究・地域連携成果報告会では研究所の活動を紹介したポスターを掲示し、2018年3月6日に学内で開催されたプロジェクト研究所の所長会議・成果報告会(福島大学研究推進機構主催)では、研究所の今年度の活動や研究成果を簡単に紹介した。

### 助成研究に関する成果

株式会社ニチレイにより、2件の応募研究課題(黒沢高秀:裏磐梯にかつて存在したススキ草原に関する生態学的・民俗学的研究、塘忠顕:裏磐梯の株式会社ニチレイ社有地内の陸生昆虫相解明)に対して研究費が助成された。

ススキ草原に関する研究では、現存する草原の植生の特徴を明らかにし、残っている理由や今後の遷移の推測を行った。また、一般向けに講演を行うなどの普及を図った。

陸生昆虫相に関する研究では、調査結果に基づいて社有地を含む周辺地域で観察できる美麗昆虫(トンボ、チョウ、ハムシ)のミニ・ガイドブックを作成し、裏磐梯ビジターセンターとサイトステーションに提供した。



### その他の活動

猪苗代水環境センターで開催された「猪苗代水環境センター環境学習会」で塘が講師を務めた(2017年7月23日)。



2年間の猪苗代湖における底生動物相調査の結果に基づき、塘が猪苗代湖に生息する底生動物を紹介するミニ・ガイドブックを作成した。

ミニ・ガイドブックは、アクアマリンいなわしろカワセミ水族館と猪苗代水環境センターに提供した。



環境創造センターオープン1周年記念企画「環境教育フェスティバル」では塘がブースを出展し、水質評価に用いる水生生物の紹介を行った(2017年8月5日)。

環境省裏磐梯地区オオハンゴンソウ駆除(2017年7月26日)、猪苗代クリーンアクション2017ヨシ刈り・清掃ボランティア(2017年10月25日)、裏磐梯曾原エリア(曲沢沼)でのコカナダモ駆除活動(2017年9月14日)、猪苗代湖の漂着水草回収(2017年11月5日)に黒沢研究室の教員や学生などが参加した。

猪苗代町体験交流館「学びいな」で開催された猪苗代湖・裏磐梯湖沼水環境保全フォーラムにて、長橋が「猪苗代湖の何が地質学的に面白いのか～湖と火山の競演～」とのタイトルで基調講演を行った(2017年11月21日)。

首都大学東京の学生や青森県環境保健センターの研究者に対して、塘が湖沼の水の色の発色に関わる研究支援(プロジェクト研究所の有する資料や情報の提供)を行った。

## 福島県方言研究センター活動報告書

所長 半沢 康

### ○研究目的

本センターの目的は以下の2点である。

(1) 福島県浜通りおよび北部阿武隈高地の方言談話資料の収集

(2) 被災地方言の保存・継承活動に長期的に取り組むための研究者ネットワークの構築

周知の通り、福島県太平洋沿岸の浜通り地方は東日本大震災において広く津波の被害を受けるとともに、東京電力の原子力発電所事故により、多くの自治体の住民が避難生活を強いられた。事故の被害は沿岸部にとどまらず、飯舘村、川俣町山木屋地区、葛尾村、田村市都路町、川内村といった阿武隈高地北部の各地へも及んでいる。

福島大学では2012年から16年にかけて文化庁の委託を受け、被災地域各地の方言談話資料収集調査に取り組んできた。当初は県内他地域に設置された仮設住宅を訪問したり、県外避難をされている方々のもとを訪れたりして聞き取り調査を実施してきたが、近年は多くの避難指示地域で空間放射線量が低減して各地で指示の解除が進み、被災自治体を直接訪問することが可能となってきた。

避難指示が解除された地域の中には、事故前の80%近い人口が帰還した地域がある一方、商業施設や医療機関など生活インフラ復旧の遅れ等の影響で住民の帰還が捗らない地域も存在する。こうした地域では住民帰還の呼び水として積極的な交流人口の拡大を模索しているところが多く、教員が学生とともに被災地を訪れ、方言調査を実施すること自体が直接被災地域の復興の一助となりうる。

昨年度調査に訪れた地域でもインフォーマントから「久しぶりに若い人と話をして楽しかった」「町中を若い人が歩いているだけで元気が出る」などの声を耳にし、談話収集調査が早くに帰還された高年層の方々の「傾聴支援」につながっていることを実感している。今年度も従来同様、避難指示解除地域にお伺いし、方言談話資料を収集することを通して被災地の支援に取り組む(目的(1))。

また、この間福島県内の私立大学(いわき明星大学、奥羽大学)に相次いで方言研究者が着

任し、福島大学と共同で本事業に取り組む体制が整った。福島大学の立地する福島市から、被災地の存する浜通りや阿武隈高地までは、同県内といえども場所によっては移動に2時間以上かかることも多く、調査の妨げとなっていた。被災地に立地するいわき明星大学、県内各地とアクセスが容易な郡山市に位置する奥羽大学と連携することで、県内被災地方言の記録・保存活動の効率が格段に向上する。「福島県方言研究センター」の運営を通して、3大学(および県外)の福島方言研究者が長期的に県内被災地方言の保存・継承活動に携わるための基盤整備を行う(目的(2))。

### ○研究メンバー

〈研究代表者(研究所長)〉

半沢康(人間発達文化学類・教授)

〈研究分担者(プロジェクト研究員)〉

中川祐治(人間発達文化学類・准教授)

白岩広行(立正大学・文学部・講師)

※所属等は2017年度のもの

### ○研究活動内容

本年度は文化庁委託事業「被災地における方言の活性化支援事業」を受託し、さらに科研費を活用して活動を行った。

#### (1) 被災地方言の談話資料収集

引き続き県内被災地方言の自然談話資料収集を実施した。被災地方言継承の観点から、各地の方言の全体像(音韻、文法、語彙、アクセント、イントネーション)を精緻に把握することが不可欠である。これまでのデータに加え、さらなる談話資料の蓄積を図った。

今年度は特に、避難指示が解除されて住民の帰還が始まった地域に赴き、先駆けて地域に戻られた高年層の方々にお話を伺った。震災時の話のみならず、小さいころの思い出や地域の行事、文化などさまざまなお話を聞かせていただいた。お話を伺うに際し、被災された方々の傾聴支援にもつながるよう心を砕いた。さらに調査結果の一部をCD化して公開した。

#### (2) 被災地における方言教育の実践

2017年度は住民の帰還とともに小中学校の

再開が進んだ。地域で再開された中学校へ伺い、地域の方を巻き込んだ方言教育実践を行った。

被災地では地域アイデンティティを維持するための縁として、地域文化に関する活動や教育の必要性が高まっている。このような被災地の教育活動において、調査で得られた地域の方言資料を有効活用するための方策を検討することは被災地の復興支援の一助ともなり、同時に被災地における方言継承のきっかけともなりうる。本年度は小高中学校の協力を得て、科学研究費の研究協力者(小学校教員)らとともに方言教育の授業を実施した。

### (3) 方言研究者ネットワークの構築

福島大学の「プロジェクト研究所」制度を活用して福島大学内に「福島県方言研究センター」を組織した。分担者ほか学内外の言語研究者に研究所の研究員(プロジェクト研究員)を委嘱し、被災地方言の調査研究を継続的に実施していくための体制整備を引き続き行なった。

2018年3月6日(火)には、福島大学において本事業の成果報告を行っている。

## ○研究成果

### 〈学術論文〉

半沢康 2017「グロットグラム調査データの実時間比較」『空間と時間の中の方言』, pp. 283-303

Fumio Inoue & Yasushi Hanzawa, Observation of Linguistic Change in Progress Through Real Time Comparison of Glottogram Data, VIII. Congress of the International Society for Dialectology and Geolinguistics, 2017, pp. 31-43

白岩広行 2017「方言記述のためにできること—震災後の福島から—」『ことばとくらし』29, pp. 102-104

半沢康 2018「要地方言の活用体系記述 福島県福島市方言」『全国方言文法辞典資料集(4)活用体系(3)』, pp. 29-39

白岩広行 2018「7時間の談話資料からわかること—福島県伊達市方言の受身関連表現—」『立正大学文学部論叢』141, pp. 137-152

白岩広行 2018「福島方言の表記法を考える」『立正大学国語国文』56, pp. 1-13

白岩広行 2018「方言だから伝わることを考えて」『新しい地域文化研究の可能性を求めて』3, pp. 54-64

### 〈口頭発表〉

小林初夫・半沢康「東日本大震災被災地における方言教育の取り組み」日本方言研究会第104回研究発表大会(関西大学), 2017. 5. 12

半沢康・本多真史「方言調査を介した被災地支援—避難指示解除地域における取り組み—」第1回実践方言研究会(金沢大学), 2017, 11. 11

白岩広行「日常のことばを分析する—方言研究の立場から—」平成29年度立正大学国語国文学会前期大会(立正大学), 2017. 6. 12

白岩広行「福島から考える方言記述の意義と方法」平成29年度立正大学人文科学研究所新任教員発表会(立正大学), 2017, 7. 26

白岩広行「福島方言の記述の概況と指示詞・代名詞調査報告」「日本の消滅危機言語・方言の記録とドキュメンテーションの作成」第2回研究発表会(国語研究所), 2018. 3. 11

# 特色ある研究の成果

平成29年度「特色ある研究」

No	所属	代表者	研究課題
1	数理・情報	中田 文憲	震災後の学校状況調査2017
2	経済	沼田 大輔	福島県会津美里町におけるごみ減量に関する研究
3	機械・電子	小沢 喜仁	「福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献」に関する研究
4	生命・環境	難波 謙二	原発事故を経験した福島とチェルノブイリの共同研究 「チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立」

# 震災後の学校状況調査 2017

Survey 2017 on the situation of schools after the Great East Japan Earthquake.

代表者 人間発達文化学類 准教授 中田 文憲

## 1. 背景

2011年3月11日の東日本大震災により多大な影響を受けた学校現場や児童・生徒の状況を把握し、福島県の震災復興そして未来を見通す創造的な教育復興を進めるため、「大震災後の福島県の教育復興を進める会」が同年7月19日に結成された。同会は、県内市町村教育委員会や学校教育関係者、PTA 連合会関係者、公立学校退職校長会関係者、福島大学・人間発達文化学類・同学類同窓会関係者等からの参加によるものであり、文部科学大臣との意見交換（同年8月25日）や福島県知事への陳情（同年11月21日）など、さまざまな活動を行った。

こうした活動は、毎年開催される「教育復興シンポジウム」へと継承されている。時間経過とともに変化する学校の状況を把握し、その時の課題を、市民・学校教育関係者・研究者等が一同に会して、福島県の教育復興について議論が展開されている。（文献1から7）

## 2. 学校状況調査

「教育復興を進める会」では「震災後の学校状況調査アンケート」を継続して実施しており、その結果について教育復興シンポジウムで報告をしている。同アンケートは震災直後から2015年度までの5年間は毎年おこなってきたが、震災直後の劇的な変化は概ね収束したと考えられるため、2015年度以降は2年ごとに調査することとした。本稿では2017年度調査の分析結果を報告する。

## 3. 2017年度調査について

**調査期間**：2018年1月12日から29日

**調査対象**：福島県内の小学校、中学校、高等学校、特別支援学校

**調査内容**：1月9日現在の状況をもとに、学校の状況、児童生徒の状況、教員の状況、復興へ向けた取り組み、自由意見など、計28項目に回答いただいた。殆どの項目は第1回調査から継続しているが、2015年度調査から「教員研修」、今回から「アンケートの利用例」に関する

質問項目を追加している。

## 4. 調査結果

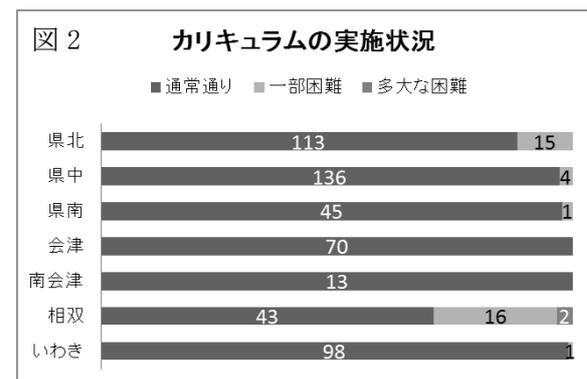
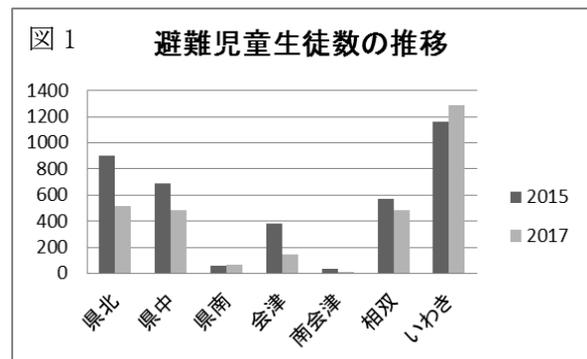
アンケートへの回答総数は585/688校であり、回収率は85.0%であった。特にこれまでの調査と比較すると、震災の影響が特に大きい相双地域での回収率が高く、貴重なデータが得られた。以下、主な分析結果4点について報告する。詳細な分析については文献6を参照いただきたい。

### a) 福島県内での地域差の拡大

地域ごとの状況の差は拡大しており、それぞれに違った課題を抱えている。

**相双地域**：いまだに避難中・未再開の学校が多い。教育課程の維持や学校再開に向けた準備が課題。

**いわき**：避難児童生徒数が県内で唯一増加。地域や保護者と連携した児童生徒の心のケアが重要（図1）。

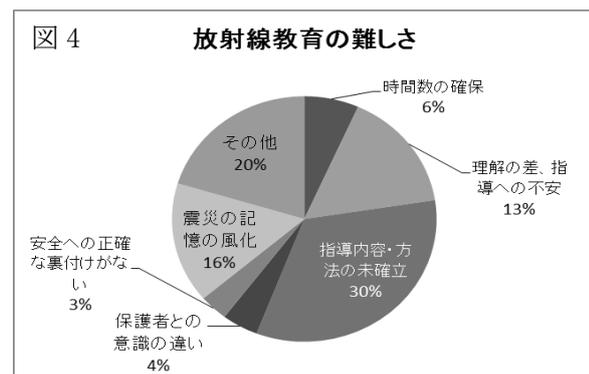
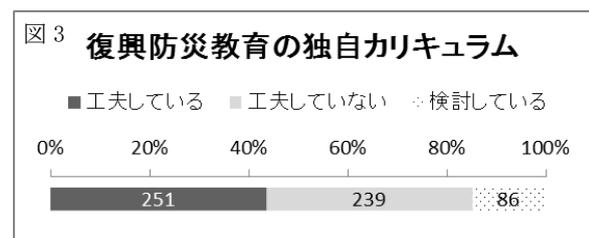


その他の多くの地域：放射線量は落ち着き、震災前の教育課程をほぼ回復している(図2)。震災関連業務の見直し・精選や、震災の記憶の風化への取り組みが課題。

地域差が拡大する中、各地域の学校が他の地域の状況を把握し、復興教育・防災教育を継続していくことが重要と考えられる。

b) 震災の記憶の風化

東日本大震災から7年という月日が経ち、学校には震災の記憶のない子どもたちが入学してきている。復興教育や防災教育、放射線教育の重要性は、地域・校種を問わず多くの学校が感じており、様々な取り組みが行われているが(図3)、一方で震災の記憶がない子どもたちやその保護者、および地域の要請としては、放射線教育も大切だが、通常の学校業務をしっかり行ってほしいという意見が多く見られる。子どもたちや保護者との意識のずれに課題を感じている学校も多い(図4)。

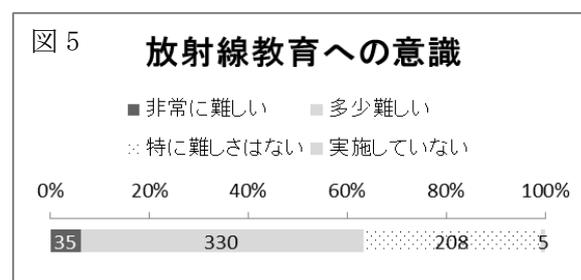


c) 放射線教育の改善

防災教育や放射線教育の重要性が認識され、独自のカリキュラムなどを工夫している学校も多いなか、放射線教育の難しさを感じている学校が依然として多い(図5)。

具体的な難しさの内容(図4)として比較的多く寄せられた「震災の記憶の風化」は、これまでの調査ではなかったものである。また、最も多く挙げられた項目は「指導方法・内容の未確立」である。震災や放射線に関する資料は多

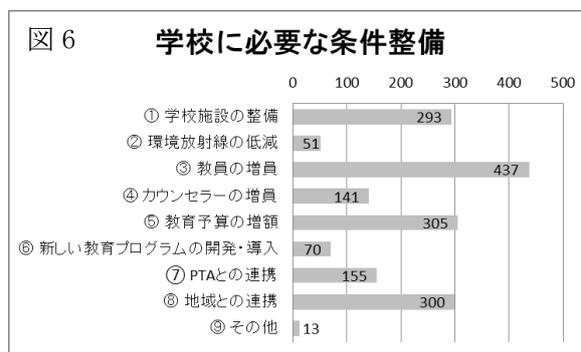
く与えられているものの、子どもの発達段階に応じた系統立った指導方法が確立されていない、との声が多い。



d) 業務の多忙化

防災教育・放射線教育、復興教育に対する学校の意識は非常に高いが、その実行を阻んでいる最大の原因は、業務の多忙化である。「教育復興のために何が必要か」との問いに最も多く寄せられた回答は「教員の増員」であり、業務に手が回らない状況がわかる(図6)。

震災直後から行っている業務については改めて見直し、それぞれの学校の状況に応じて本当に必要な業務に精選することが必要な時期に来ていると考えられる。



謝 辞

今年度の調査は、日本教育公務員弘済会福島支部による教育文化助成金の助成のもと実施しました。ここに厚く感謝の意を表します。

文 献

1. 「震災後の学校状況調査」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2012) p. 31-45
2. 「震災後の学校状況調査II」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2013) p. 8-22
3. 「震災後の学校状況調査III」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2014) p. 67-91
4. 「震災後の学校状況調査IV」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2015) p. 74-108

5. 「震災後の学校状況調査 2015」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2016) p. 58-86
6. 教育復興シンポジウム 報告書(2017)
7. 「震災後の学校状況調査 2017」報告, 教育復興シンポジウム 報告書(2018) p. 68-98

# 福島県会津美里町におけるごみ減量に関する研究

Study for the decrease of waste in Aizu-misato-town in Fukushima prefecture

代表者 経済経営学類 准教授 沼田 大輔

## 1. はじめに

会津美里町で廃棄物行政を所管するくらし安心課は、人口が減少し、高齢化が進行しているにもかかわらず、ごみの総量は減らず、再資源化量は減少し、ごみ処理にかかる支出の増加に歯止めをかけられないことを危惧していた。そして、この現状を打開する糸口を見つけるべく、会津美里町まちづくり政策課が所管する調査研究助成金を活用した学官連携事業のパートナーとなりうる研究室を探していた。この会津美里町の意向を、福島大学地域連携課内に事務局を置くアカデミア・コンソーシアム・ふくしま(通称、ACF)は、福島県の様々な自治体等をまわる中で聞きつけた。

一方、本研究の代表者である沼田は、これまで、森林保全・地域活性化に関するテーマについて、学生サークルなどの形で、ACFなどと様々に取り組んできた(これについては、沼田・岩本(2018)を参照されたい)。ACFは沼田がゼミで廃棄物に関する研究に取り組んでいることも把握していた(取組の詳細については、沼田のホームページのゼミに関する欄(<https://www.ad.ipc.fukushima-u.ac.jp/~e023/lecture/seminar.html> (2018年9月27日アクセス)を参照されたい)。

そこで、ACFが会津美里町に沼田を紹介し、2016年8月に会津美里町役場のまちづくり政策課・くらし安心課の方々が沼田の研究室にお越しになったところから、本研究が具体的に始動した。2016年度以降、沼田ゼミでは、会津美里町のごみ減量化について、2-3年生が行うグループ研究の柱に据え、会津美里町調査研究助成金を頂きながら、会津美里町役場の様々なご協力のもと、会津美里町におけるごみ減量に関する研究を進めている。本稿では、その内容を紹介する。

## 2. 実施内容

実施内容は、主に次の7点である。

- (1) 会津美里町のごみ関連のデータ収集・整理
- (2) 会津美里町の次の方々へのヒアリング：
  - ・ 役場の廃棄物行政の担当者
  - ・ ごみの収集を行う協業組合
  - ・ 会津美里町の各地区の区長会長
  - ・ 小学校でごみに関する学習に携わる教員
- (3) 会津美里町のごみ集積所(約15か所)、会津若松広域市町村圏整備組合環境センター(会津美里町を含む会津若松広域市町村圏のごみの中間処理工場)を視察
- (4) 会津美里町の可燃ごみの組成調査(会津美里町のごみの約8割を占め、その割合が増加傾向にある可燃ごみにどのようなごみが含まれているかについての調査(詳細は3節(c)を参照されたい))
- (5) 会津美里町の小学校に配布されている、会津美里町のごみのことを記した副読本の改訂案の提示(関連する記述は3節(d)を参照されたい)(予定)
- (6) 会津若松広域市町村圏におけるごみ袋有料化の取組についての情報収集(予定)
- (7) 会津美里町廃棄物減量等推進審議会における、会津美里町に関するこれまでの沼田ゼミの研究成果の報告・意見交換(予定)

これらのうち、主に(1)(2)(3)は、参考文献欄の福島大学沼田大輔ゼミナール(2017)、(4)は福島大学沼田大輔ゼミナール(2018)にまとめて、会津美里町役場に提出した。(5)(6)(7)は2018年度に行っている取組である。

### 3. 本研究から見てきた課題(例)

#### (a) ごみの分別排出の方式について

会津美里町のごみ集積所は、屋根と扉がついているタイプのものが多く見られ(写真1)、この整備費は1基あたり約10万円で、その4分の3を、10万円を上限に役場は補助しうる。しかし、設置時のみの補助であり、メンテナンスは各区で持つことになっているためか、町村合併前の看板や、老朽化が目立つボックスも見られる。集積所に排出できるものは、曜日ごとに異なり、瓶・缶・ペットボトルを排出できる日については前日に収集業者がそれらのコンテナを設置し、当日それらのコンテナごと収集する(写真2)。

可燃ごみを集積所に排出する際の袋の指定は特になく、収集頻度は可燃ごみの方が資源ごみよりも多い。このように、可燃ごみを排出しやすい環境にあることが伺われる。



写真1: 可燃ごみの集積所の様子(例)



写真2: 資源ごみの集積所の様子(例)

#### (b) ステークホルダーの認識

役場は、学校やイベント、町の広報誌などで、住民に分別の徹底を啓蒙・啓発することで、ごみの減量化を図ることを主な施策としているが、手ごたえを感じていない。実際、区長会長は、ごみの量が多いとは感じておらず、広報誌を見ていない住民も多くいると話していた。

#### (c) 組成調査の主な結果

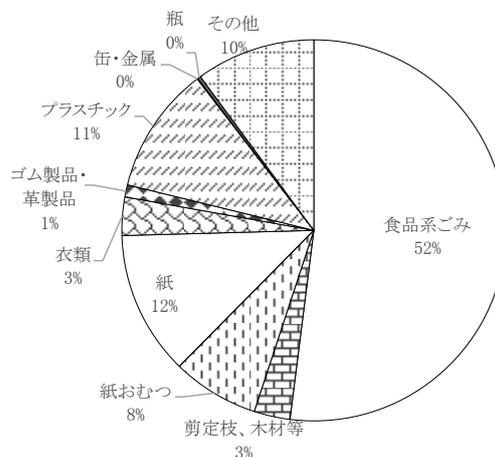
代表的と見られる可燃ごみを、各地区で35袋、3地区合計で105袋サンプリングした。そして、地区ごとに、袋を開封して中身を展開し、大きく10種類、細かくは27種類に分類した後、その分類単位で、重量・容積を測定した(写真3)。なお、この調査は、会津美里町職員と、沼田教養演習生17名を含む沼田ゼミ24名で実施した。

図1は、地区ごとの人口比による加重平均によって算出した、会津美里町全体の可燃ごみの内訳を、重量単位で大きく10種類に分類した結果を示したものである。食品系ごみ・紙・プラスチックが多くを占め、それらの削減が可燃



写真3: 可燃ごみの細分類の様子(例)

図1: 会津美里町の可燃ごみの内訳(重量)



ごみの削減には必要であることが分かった。また、紙の92%、プラスチックの34%が資源ごみになりうることも伺われた。なお、この結果は、会津美里町くらし安心課が、2017年度の会津美里町の各地区の地域文化祭においてパネルで紹介した。また、会津美里町の全戸に配布される『広報誌 あいづみさと』2018年3月号 pp.4-5で、「福大生が調査！ 会津美里町から出るごみの実態」というタイトルの特集記事として紹介された。

さらに、3地区の高齢化率との対比から、高齢化により、可燃ごみの重量が増加する懸念があること、「未開封・手つかず食品」「剪定枝・木材等」「本・雑誌類」「きれいなプラ製容器包装」などの可燃ごみへの混入が増える懸念があることを提起した。詳細は、沼田(2018)を参照されたい。

#### (d) 戦略的な啓蒙・啓発の方策を探る

以上を踏まえ、手始めに、役場がごみ減量のための主な施策としている啓蒙・啓発を、より効果的に行い、実際のごみの分別の改善につなげてもらう方策を探っている。小学4年生の社会科のごみに関する授業は、ごみ処理場の見学の機会も含めて13時限あり、会津美里町のごみのことを記した副読本が毎年小学4年生全員に配布されている。しかしながら、この副読本が十分に活用されていない現状が伺われる。ごみの授業を受けた小学生や保護者にアンケートを行うなどした上で、副読本の使い方に関する参考資料の作成、小学校の授業と会津美里町の広報誌との連動などの可能性を探っている。

#### 4. まとめ

本研究では、会津美里町役場と沼田ゼミが協働して、会津美里町で、人口減、高齢化の進行の一方で、ごみの総量は減らない現状を打破する足掛かりを様々に検討し、主に次のことが浮かび上がってきている：現状では食品系ごみやプラスチック・紙などが多く排出されている；現行のごみの排出方法には、改善の余地が多分にある；啓蒙・啓発が機能しているとはいいたい。今後は、これらを足掛かりに、会津美里町におけるごみの減量化に向けた具体的な方策を提起していく。

なお、本研究を契機に、学生は、会津美里町について学ぶ下記の機会にも恵まれた。

- ・ 2017年5月に、福島大学経済経営学類の佐藤英司教養演習と沼田教養演習で、会津美里町で新入生学外研修(詳細は会津美里町のホームページ <http://www.town.aizumisato.fukushima.jp/s006/030/090/20170530145408.html> (2018年9月26日アクセス)などを参照)
- ・ 3節(c)で述べた組成調査の翌日に、「日韓交流基金 JENESYS 2017 対日理解促進交流プログラム 未来につなぐ環境プロジェクト」の韓国からの学生約20名と沼田ゼミ生24名で、会津美里町の伊佐須美神社などで交流の機会を持った。

#### 参考文献

- ・ 福島大学沼田大輔ゼミナール (2017) 『2016年度 ごみの減量化に関わる会津美里町調査研究助成事業報告書』
- ・ 福島大学沼田大輔ゼミナール (2018) 『2017年度 会津美里町における可燃ごみ削減・資源ごみ増加の可能性の推計 成果報告書』
- ・ 沼田大輔・岩本正寛(2018)「福島県の森林をフィールドとした大学生のアクティブラーニング」『福島大学 地域創造』第29巻 第2号, pp. 65-71, <http://ir.lib.fukushima-u.ac.jp/repo/repository/fukuro/R000005105/> (2018年9月26日アクセス)
- ・ 沼田大輔 (2018) 「高齢化が可燃ごみの組成に及ぼす影響についての予備的検討 —福島県会津美里町における可燃ごみの組成調査をもとに—」第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集 pp.3-4

【謝辞】 本研究は、2016-2018年度に、福島県会津美里町調査研究助成金(「会津美里町におけるごみ削減・リサイクル率上昇の方策の検討」「会津美里町における可燃ごみ削減・資源ごみ増加の可能性の推計」「会津美里町における可燃ごみ削減・資源ごみ増加に向けた戦略的な啓蒙・啓発のあり方の検討」)、および、会津美里町役場の皆様をはじめ、私どもにご対応くださいました多くの皆様のご協力で実施することができました。ここに記して感謝します。なお、本稿におけるありべき一切の誤謬の責任は筆者にあります。

## 「福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献」に関する研究

Study on Decommission of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant #F1.

代表者 共生システム理工学類 教授 小沢 喜仁

### ○成果の概要

東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故が発災して直後より、本学共生システム理工学類の教員・研究者は、福島第一原子力発電所の廃止措置及び福島県における環境放射能及び環境・生態系への影響評価への貢献をテーマとして研究・教育・社会貢献活動を展開してきている。

なかでも、本研究は、東北大学を代表校として、福島大学と福島工業高等専門学校の専門家との協力体制を構築して、「廃止措置のための格納容器・建屋等信頼性維持と廃棄物処理・処分に関する基盤研究及び中核人材育成プログラム」に取り組むものである。伝統的な強みである材料分野のポテンシャルを活用すべく広範な分野が連携して組織を形成し、基盤研究を実施している。研究成果をもとに、学生教育カリキュラムを整備して、安全な廃止措置をリードできる中核人材の育成を図りながら、長期にわたる研究及び人材育成体制を構築することもプログラムの目標としている。本学の担当者としては、山口克彦教授、寺島顕一研究員（当時）、そして著者らの3名が担当し、研究期間は、平成26年10月から、平成31年3月31日までである。

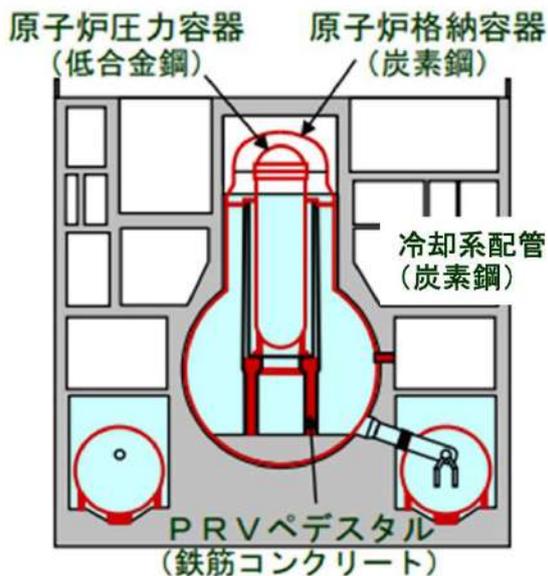


図1 原子炉の構造

図1に示すように、原子炉廃止措置時における原子力発電所の安全を保つ機能としては、下記に示す3点が必要である。

- ① 止める 核分裂連鎖反応の停止  
(再臨界の防止)
- ② 冷やす 炉心燃料からの崩壊熱の除去  
(温度上昇、再溶融の防止)
- ③ 閉じ込める 放射性物質の閉じ込め  
(バウンダリーの修理、劣化抑制)

これらの機能を発揮・維持しながら、長期間にわたる原子炉の廃止作業を行っていかねばならない。

本プログラムでは、廃止作業に不可欠な最優先すべき研究課題とされる『(1)格納容器・建屋等の健全性・信頼性確保のための基礎・基盤研究』ならびに『(2)燃料デブリの処理と放射性廃棄物の処分に関する基礎・基盤研究』の2つの課題に取り組む。

課題(1)の目標は、①格納容器・注水配管系等の鋼構造物の実環境下長期における腐食速度予測技術の構築と防食指針の策定、②コンクリート施設の健全性診断・余裕度評価手法の開発と補修・補強対象部位の検知、補強技術の抽出、及び③遠隔操作可能な検査・補修新技術の基礎的開発とフィージビリティ評価である。

課題(2)の目標は、①ウラン-ジルコニウム-鉄-ホウ素-コンクリート系の相関係の解明と放射性核種溶出挙動の把握、②セメント系材料によるウランの閉じ込め効果の定量評価と具体的な処分システムの提示、および③市民との対話に基づく社会的受容性醸成の実践である。

研究実施においては、8つのタスクグループ(TG)を組織して、研究を推進するとともに、再委託先機関として福島大学と福島高専は特定のTGと連携して研究を実施している。平成26～27年度は要素技術の基礎的研究、平成28～29年度は実機条件等をより詳しく考慮した上での基盤技術開発、平成30年度は開発された基盤技術の適用性評価と残された課題の整理というように研究を実施してきている。

なかでも、本学が関わる格納容器・建屋等の健全性・信頼性確保のための基礎・基盤研究と

しては、次の TG と研究項目；

- ・鋼構造物腐食・防食 TG：格納容器・注水配管等の防食と長期寿命予測技術の基盤構築，強度低下予測
- ・検査技術開発 TG：PCV 漏洩部検知・注水配管減肉モニタリングのための遠隔非破壊検査技術開発

があげられる。

本報告においては、本学が担当する電磁超音波探触子 (EMAT) および渦電流探傷試験 (ECT) のモデリングのための電磁特性に関する研究・調査について紹介する。

平成 29 年度は、EMAT や ECT などの電磁非破壊試験を用いた非接触検査の有効性を検討した。EMAT エコー法などの検査法とマイクロレベルでの物性的な特性、例えば磁気特性などとの関係性については未解明な部分が多い。EMAT エコー法での測定に対して信号強度の異なる鋳鉄試料を用いて、マイクロな領域での測定・観察を行い、結晶構造や磁気特性の違いについて検証を行った。

対象としたのは EMAT による信号が得られている鋳鉄配管から、図 2 に示すように切り出した試料である。

まず、各試料から収束イオンビーム加工装置 (FIB) を用いて  $20.0 \times 20.0 \times 10.0 [\mu\text{m}]$  程度の試料片を中央から 5 個切り出し、銅メッシュにのせて磁気特性測定装置 (MPMS) により磁気特性の測定を行った (図 3)。

MPMS の測定結果を比較すると、磁場が  $0 [\text{Oe}]$  付近において試験片 No. 1 は No. 2 よりも傾きが小さくなっていることが分かる。

次に透過型電子顕微鏡 (TEM) によるマイクロレベルでの結晶構造の観察を行った。試料は FIB により上述のサイズで切り出した試験片を、さらに厚さ  $0.1 [\mu\text{m}]$  ほどの薄膜に加工し、使用した。これにより、No. 1 の異なる局所的な部位、及び No. 1 と No. 2 に構造の違いがあるのかを確認した (図 4)。

鋳鉄配管から試料を切り出し時の熱処理による影響が少ないと思われる観察画像の図 4 下部に着目した。観察画像 A と B において下部にはどちらも明確な結晶粒界が見られず、構造上に大きな違いは確認されていない。このことから、同一試料においては局所的な場所における構造の違いはないと推察できる。一方、観察画像 C を見ると、A と B には見られなかった結晶粒界と思われる線が確認できた。これは試料の No. 1 と No. 2 において結晶粒のサイズが異なっていることを示唆する。

この結果から、試料の No. 1 と No. 2 では磁気特性や結晶構造にわずかな違いが存在し、それらが EMAT の測定結果に影響を与えている可能性が考えられる。今後は FIB による切り出す場所を変えることで、試料全体の状態を体系的に検証していく。

EMAT は原理的に超音波の伝達による診断を行っているが、超音波探傷法などとは異なり、外部から超音波を入射するのではなく、物質の内部で超音波を発生させている。したがって、対象となる磁性体の状態が、発生する超音波や測定した信号の強度に影響を与えている可能性がある。磁性体の状態が異なる場合、例えば小さな傷や空孔が存在した場合、それらは磁壁の移動速度などに影響を与えると考えられる。EMAT などの信号を検証するには、このような効果による影響の有無を検証することは有効であると思われる。

平成 30 年度においては、上述の実験とシミュレーション等を通して微視的メカニズムを解明することにより劣化進展の予測について精細に解析するために、モンテカルロシミュレーションによる材料診断も進める。

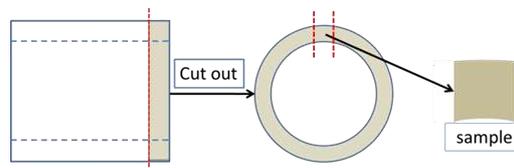


図 2 試料切り出しの模式図

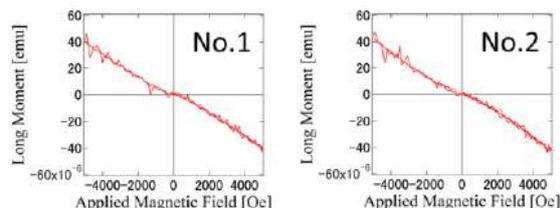


図 3 MPMS による試料片の磁気測定結果

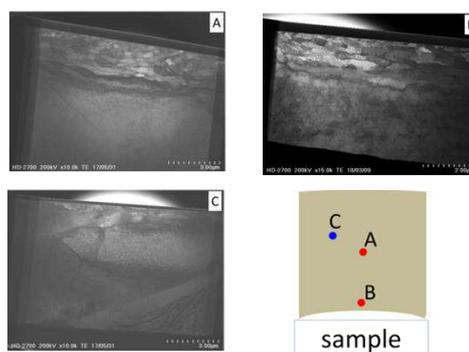


図 4 TEM による観察画像

# 原発事故を経験した福島とチェルノブイリの共同研究

## 「チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立」

“Strengthening of the environmental radiation control and legislative basis in Ukraine for the environmental remediation of radioactively contaminated sites”, a research project in collaboration between Fukushima and Chernobyl that experienced nuclear power plant accident.

代表者 共生システム理工学類 教授 難波 謙二

### 1. はじめに

SATREPS プログラムで 2017 年度から正式採択された「**チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立**」は福島大学、筑波大学、福島県立医科大学の日本側研究機関とウクライナの 13 の研究機関それに加えてウクライナの政府機関等と共同で行う 5 年間のプロジェクトである。ここでは 2018 年秋までの研究活動の進捗を含むプロジェクトの概要を説明する。

2017 年 5 月 29 日キエフ科学アカデミーホールで本プロジェクトのキックオフミーティングが開催された。日本側からは在ウクライナ日本大使館の角大使はじめ日本から参加した JIST、JICA の代表、ウクライナ政府から環境大臣および立入禁止区域庁長官、ウクライナ科学アカデミーの代表等が出席した。また、セレモニーの後 80 数名の参加研究機関の研究者で、研究の方針について全体会議とプロジェクトを構成するグループに分かれての分科会が行われた。日本とウクライナの両方からテレビおよび通信社の取材もあった。翌日には日本で我々が確認しただけでも 17 の新聞でこのプロジェクト開始についての記事が掲載された。また、この後も調査の状況等、日本とウクライナの報道機関を中心に継続した取材があり、例えば NHK や TBS でテレビの科学番組でも取り上げられた。

このチェルノブイリプロジェクトは研究対象で分けた 4 つのグループ（班）から構成されている。いずれも日本側とウクライナ側の研究機関とで構成されている。各班の研究対象を簡単に表すと、1 班はクーリングポンド、2 班はチェルノブイリ立入禁止区域の有効利用を視野に入れた再編に関係する陸域と河川、3 班は立入禁止区域からの大気を通じた放射能の移動、をそれぞれ対象としており、4 班はウクライナ政府への提言も含むプロジェクト全体の取りまとめに関する部分を受け持っている。まずは

クーリングポンド（CP）を研究や観測対象の対象とする第 1 班の具体的な研究内容を紹介する。

### 2. クーリングポンドの底の堆積物と陸化した土の放射性物質

クーリングポンド（CP）はもともと蛇行して流れていたプリピヤチ川の河道を利用しつつ、掘削と堤防の建設によって作られた人工的な池である。長さ 11.5 km 幅 2.2km、深さ平均 6.6 m 最深で 14m の大きな池で、原発から遠い側を除いて長さ方向に半分に仕切られている。1~4 号機から排出される温まった冷却水が約 20km 一周し、冷却水の取込み口に達するまでに冷却されるような構造に作られている。池の水位は近くを流れるプリピヤチ川からポンプアップで補給され、池の方が 6m ほど高い水位に保たれていた。このポンプアップは 2000 年に最後まで動いていた 3 号機の運転停止後も続けられていた。しかし、ポンプが 2014 年に故障した際、ウクライナ政府はポンプの修理はしないという決定をし、ポンプの故障以降水位低下が継続している。水位低下によって最終的にはもとの CP の池底の地形に応じて、乾燥した陸、湿地、小さな池が形成されることになる。すでに小さい池に分かれ、かつての池底の浅い部分は陸化し、新たな陸地には陸上の植生が発達しつつある。

このような変化は、1986 年のチェルノブイリ原発事故で放出され池の底に堆積していた放射性物質の形態にも変化をもたらす。放射性物質の酸化還元の状態や、有機物や粘土粒子などの相互作用は、環境中での放射性物質の動きに影響する。例えば、福島第一原発の事故で経験された放射性セシウムでは土壤中で粘土粒子と結合することで農作物への取込まれにくくなるということ見られるように、放射性物質の形態は環境中の挙動を左右する重要な観点である。チェルノブイリの事故では核燃料その

ものが放出されており、事故をおこした原発から近い、汚染の程度が高い場所では土壤中にホットパーティクルと呼ばれる燃料粒子がみつまっている。福島では事故後数十年という単位で影響が残る比較的長い半減期のものはセシウム-137 であるが、チェルノブイリではそれ以外にも Sr-90 やアルファ線を出す核種がセシウム-137 と同等に考慮すべき濃度で放出されているのである。

燃料粒子の構造は、大気に豊富に存在する酸素との反応で分解され、その結果、環境中を移動しやすい形態に変化する。土壤中の燃料粒子が数年をかけて分解され、元々燃料粒子に閉じ込められていた Sr-90 が溶け出し、水中の濃度が上昇するという現象が過去には観察されている。燃料粒子は水を湛えていた CP の底でも存在が確認されていた。CP の底では酸素が不足するため燃料粒子は分解が進みにくく、陸上の土壤中に比べると長時間にわたって安定に存在していた。しかし、CP が干上がることにより、土壌で見られたのと同様なプロセスによって Sr-90 等の放射性核種が水に溶けやすくなることが予想される。つまり、事故で放出された後、CP の底で溶け出したりせず安定に存在していた燃料粒子に含まれる放射性物質が、CP の水位低下によって水に溶け出すと予想されるのである。ウクライナ水文気象研究所では CP の水位低下に伴う、CP 水中の Sr-90 濃度上昇を観測している。水中の Sr-90 上昇分は新たに出現した陸で分解が始まった燃料粒子が供給源なのか、陸化しないが水深が浅くなった池の底の酸化還元状態が酸化的に変化し、分解が進み始めた池底の燃料粒子から供給されたのか、あるいはその両方なのかはいずれははっきりするであろう。

2017 年にはこのプロジェクトで集中的に取り組む CP 内のサイトを設定し、筑波大の坂口准教授及び植松研究員により、CP 内の水の底や陸化した部分の堆積物及び土壌を数十点に及ぶ場所で採取が行われた。現在、この分野の研究を行ってきたウクライナ側の共同研究機関エコセンター、ウクライナ水文気象研究所、ウクライナ放射農業研究所で Cs-137 及び Sr-90 の分析が進んでおり、将来 Pu をはじめとする超ウラン元素の分析も行う予定である。

### 3. クーリングポンド周辺の地下水の流れ

クーリングポンド (CP) から水が外部に出る経路は蒸発と地下水としての流出である。CP の地下水は近隣を流れるプリピヤチ川に流れ

ている。CP の水の放射能濃度変化がおきれば、地下水の放射能濃度も変化することになり、結局河川の放射能濃度にも影響を与えることになる。さらに、地下水放射能濃度に影響を与えるのは、CP の濃度だけではない。CP の水位低下によって、CP 周辺の地下水流の流量や流向に変化が起きる可能性がある。例えば、事故を起こした 4 号機の地下を含む近隣の地下水流動の変化は、放射能の地下水を通じた移動につながると考えられる。これらの研究に取り組んできたウクライナ地質調査所 (IGS) と共同で、本プロジェクトでは福島大学共生システム理工学類の柴崎教授が理工学研究科博士後期課程の大学院生とともに取り組んでいる。

地下水流の変化を明らかにするにはなるべく多くの観測井での水位観測が欠かせない。チェルノブイリ立入禁止区域庁の下で環境管理を担っているエコセンターでは多数の観測井を管理しているが、本プロジェクトで新たに自記記録式の水位計を設置し、30 分または 1 時間に 1 回の測定を行う長期自動連続観測を開始した。さらに、CP の水位低下で出現した陸地に 2019 年の春には 3 カ所で新たに観測井を設置する計画である。既存の地質学的研究成果を参考に、3 カ所とも 80m ほどの深度まで全コア試料を採集するボーリングを行うこと、また、帯水層が 3 つの深度に分かれることが見込まれることから、3 カ所すべてについて、3 つの帯水層の観測井を設置する計画である。

### 4. クーリングポンドの中の水圏生態系

クーリングポンド (CP) に形成されていた水圏生態系も水位低下の影響で変化が起きていると考えられる。水位低下によって出現した陸地には、現在いくつかの種の二枚貝の貝殻が観察される。水中では、これらの貝類は生息しているし、もちろん魚類も 5 種以上の種が確認できる。ウクライナの水生生物研究所 (IHB) では年 4 回刺網を使用した魚類調査を、CP と CP よりやや上流で CP と同じプリピヤチ川右岸にある河跡湖であるアズプーチン湖及びプリピヤチ川左岸にあるグルボッカ湖とで長期的な調査を継続している。本プロジェクトでは、IHB ではカバーしきれていない CP 内の観測点で刺網等による魚類調査を実施する計画である。2018 年 7 月には、環境放射能研究所の和田准教授らによる刺網調査が 2 艘の動力付きゴムボートを用いて行われた。このとき、刺網では捕獲が困難な大型魚を捕獲するため、はえ縄による試験的な捕獲を実施した。乾燥によって出

現した陸地に前述の二枚貝だけでなく、大型のナマズの骨も確認されることがある。大型のナマズは、CP 内に目視によって確認されることもある。大型の魚類は水位低下の過程で起きた水質変化が体内の組織に化学的な変化として記録されている可能性がある。このような研究を視野に、はえ縄で大型の魚類捕獲を試みたのである。

その結果、先ず刺網では、ローチ、ラッド、チャブ、フナ、コイというコイ科の魚類とパーチ、パイクパーチというスズキ目の魚類が刺し網で捕獲された。これらは、IHB の調査で捕獲される魚種と同様である。大きい個体で 30 cm 程度であったが、パイクパーチは 1m 近い大きな個体も獲れることがあるようだ。大物を狙って一晩仕掛けた、はえ縄で、狙った通りヨーロッパナマズの 1.4 m と 1.6 m の 2 個体の捕獲に成功した。現在、放射能濃度測定がエコセンターで進められている。また、ヨーロッパナマズについては年齢査定等を行い化学的な記録の探索を試みる。

## 5. クーリングポンドの水位低下で形成された陸に生息する哺乳類

クーリングポンド (CP) では水位低下によって乾燥した陸地が形成され植生が発達しつつある。オオカミやヘラジカ、イノシシ等大型の哺乳類の足跡が湖岸の泥浜や砂浜に確認され、新たに形成された水辺の環境を利用しているものと思われる。しかし、大型の哺乳類であるイノシシを対象に福島大学では研究を行ってきている。

しかし、ここ数年の水位低下で新たに陸が形成される数キロからせいぜい 10km くらいのスケールでの CP の環境変化を考えると、行動範囲が比較的狭く、比較的小さなスケールの生息環境の影響を受けやすい小型の哺乳類を対象にするほうが、環境変化の影響を観察しやすい。つまり、ネズミ等小型の哺乳類が、CP の新たな環境に存在する放射能の影響をもっとも受けやすい哺乳類であると言えることができる。しかし、そもそも CP の新たな陸地にネズミ類等小型の哺乳類が生息し始めるかどうかは陸地の植生の状況や、既存の生息環境と新たな生息環境との間が、水や長距離の砂丘で隔離されていないこと等の条件が必要とである。

これらのことを背景にチェルノブイリの自然保護区域設定と管理とを行う機関、チェルノブイリ放射生態生物圏保護 (ChREBR) と 2018 年 4 月に打ち合わせを行い、2018 年 10 月には

ChREBR と共同で福島大学環境放射能研究所の石庭特任助教が野生ネズミ類の専門家として、ネズミの調査を開始した。これは、CP 内で行われる初めての系統的なネズミ調査である。

調査は、CP の堤防から陸続きに形成された新たな陸地 2 カ所で、一方は植生の発達が著しい場所と、もう一方は植生が発達しつつあるものの砂地や泥の地面がまだ見られる場所、さらにこれらに加えて CP に隣接する森林、の 3 カ所をネズミ調査サイトとした。それぞれについてネズミ類を捕獲するわなを 50 個ずつ設置し、一晩にかかるネズミ類を 2 晩以上繰り返し捕獲した。捕獲されたネズミ類についての詳細な分析は今後であるが、現在までのところ、CP 内の植生が未発達なサイトでは、4 個体が採取された。CP 内の植生発達が著しいところと隣接森林とではそれぞれ 5 種および 2 種が出現し、個体数は 21 および 20 個体が捕獲された。前者はこの 4 年のうちに形成された陸であるにもかかわらず、貴重種を含む予想以上に多様なネズミ類が捕獲された。

## 6. おわりに

以上、本プロジェクトのうちクーリングポンドにかかわる第 1 班の研究について紹介した。別の機会に他の班の研究活動やこのプロジェクトのためにキエフに開設した福島大学環境放射能研究所現地事務室についてもご紹介したいと考えている。もっとも、中間評価を受ける来年にはそれなりの進捗があり、記述の内容の深さはより深いものになってくるであろう。

本プロジェクトは環境放射能研究所の事務室の貢献も大きい。筑波大・県立医大それにウクライナ側の研究者の出張等の手続き業務や JICA・JST との諸事項の調整など研究活動に関わる事務的業務は相当な量である。さらに、SATREPS プログラムでは、相手国の技術支援のための機材供与や環境モニタリング体制の強化など対象国の社会実装がプロジェクトの重要な位置を占めている。具体的には今年度内に ICP-MS 等の機材供与を予定しており、通常の入札に関わる業務に加えて、日本からのウクライナへの輸出とウクライナ側での受入の手続き等、ウクライナ側の研究機関と仕様策定や納品に関わる協議を機器ごとに行ってきている。ボーリング調査と井戸掘削も機材供与と同様に仕様策定等が進んでおり契約段階にこぎ着けている。環境放射能研究所の事務部それに研究振興課及び財務課等の力も併せてこのプロジェクトは進められている。

# 重点研究分野の概要

## (進捗・成果等の報告)

### 重点研究分野とは

「福島での課題解決」に結びつく研究を重点研究分野「foRプロジェクト」に指定しました。震災や原発事故による深刻な地域課題の解決に向け、研究が加速することが期待されま

ず。

#### (1) foR-F プロジェクト※

福島県の地域課題の解決に必要な研究であるとともに、国策としても重要な研究など、特に地域・社会ニーズが高いと認知されている、将来的に大学の価値を高める（大学の特色となる）ことが見込まれると学長が判断した研究を行うプロジェクト

#### (2) foR-A プロジェクト※

福島県の地域課題の解決に必要な研究を行うプロジェクト

※RはResearch、FはFuture、AはAreaの頭文字。

重点研究分野の概要  
(進捗・成果等の報告)

No	代表者	研究課題	
1	小山 良太	foR-Fプロジェクト	放射性物質循環系の解明と食料生産の認証システムに関する研究 (実施期間：平成27年4月1日～平成30年3月31日)
2	高貝 慶隆	foR-Fプロジェクト	福島第一原発の廃炉作業を加速・支援する難分析核種の迅速計測技術の開発に関する研究 (実施期間：平成27年4月1日～平成30年3月31日)
3	吉田 樹	foR-Aプロジェクト	「二層の対流」を促進するユーザー創発型地域交通のデザインに関する研究 (実施期間：平成29年4月1日～平成30年3月31日)
4	高橋 隆行	foR-Aプロジェクト	共存型人支援ロボットの開発に関する研究 (実施期間：平成29年4月1日～平成30年3月31日)
5	トーマス ヒントン	foR-Aプロジェクト	原発周辺地域における放射線被ばくが野生生物に与える影響の解明に関する研究 (実施期間：平成29年4月1日～平成30年3月31日)

# 放射性物質循環系の解明と食料生産の認証システム

## に関する研究

(実施期間：平成 27 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

代表者 経済経営学類 教授 小山 良太

### ○成果の概要

本研究は、農業生産現場の多様性を踏まえてリスク評価に基づいた生産工程管理をしながら、食料の安全・安心を獲得することにより、持続可能な放射能汚染対策の構築を目指すものである。また風評を構造的に分析し、放射能汚染対策を生産から流通・消費まで体系立てて構築することで、その実効力を高めて、福島の農業復興を描くことも目的としている。

まず本研究では、風評問題がなぜ発生するのかを明らかにするため、生産者に対するヒアリングを行うとともに、47 都道府県の消費者 WEB アンケート調査も行い、風評被害の問題分析を行った。また福島を訪れた外国研究者・実務者（中国・韓国・フランス・ドイツ・アメリカ・トルコ・ベトナム）にヒアリング調査を行い、福島原発事故の海外における情勢を調査した。またチェルノブイリ事故で被災したベラルーシ・ウクライナを訪問し、事故後 30 年間の復興施策を調査し、今後の施策のあり方を検討した。

生産現場の多様性を踏まえたリスク評価としては、コメや穀物を主たる対象としてセシウム吸収リスクを評価した。具体的には福島県内 600 ヶ所の土壌でソバスプラウトを栽培し、セシウムを直接吸収させるバイオアッセイをもって、放射能の吸収が進む圃場（生産環境）を特定した。また阿武隈山地を代表する花崗岩、霊山層を代表する玄武岩に着目し、それぞれセシウム吸収機構の違いを解明し、地質によるリスクも行った。

福島県下では、塩化カリウム肥料によるセシウム低減対策や全量全袋検査が行われ、3 年連続で基準値超過するコメが確認されなかったが、これらの対策には膨大なコスト（手間・費用）がかかることもあり、その必要性が争点となっている。本研究では、低減対策や検査を欠かしてはならない生産環境を特定することで、限られたリソースで確実性の高い放射能汚染対策を講じる体勢を提起するとともに、低減対

策や全量全袋検査の存続に関わる政策提言をした。

福島では震災から 7 年が経ち、帰還が本格化している。営農再開する地域では、今なお土壌の放射能計測や、実証栽培が不可欠である。本研究では、土壌を採取することなく現地リアルタイムで放射性セシウム濃度(Bq/kg)を計測できる機器(ATOMTEX 社の AT6101DR)の性能評価を行い、手引書を作成した。これらは帰還・営農再開される地域、除染後の農地の管理などで、大いに活用することができるだろう。

なお今年度は水田の有効活用策の一環として、地元松川地区の水田でコメ作りや日本酒づくりを試み、これを用いた 6 次産業化にするノウハウの蓄積、調査研究を行った。また裏磐梯や猪苗代における淡水魚類のモニタリングの他、野外教育レクリエーションやグリーンツーリズムに関する調査研究も行った。

### ○OfoR プロジェクトの指定及び財政的支援を受けた効果

従来コメは、カリウム肥料を用いた低減対策、ならびに全量全袋検査による放射能汚染対策が進められてきたが、現在その継続が争点化している。本研究では、土壌・水・大気毎にセシウム吸収リスクの評価を行い、それぞれのモニタリング体制のあり方、ならびに生産工程管理のあり方を検討した。こうした知見を踏まえて、JA グループ福島に営農指導のあり方を提言するとともに、福島県や国のヒアリングに応じ、政策策定プロセスに参画した。そして伊達市や福島市をはじめとした自治体の農業政策や、JA などの営農指導に反映され、持続可能な放射能対策の実装がなされている。消費者に対しても放射能汚染対策の説明力が高まり、風評被害の緩和が期待される。また帰還での営農再開時に、安全・安心な農作物を作る根拠を与える事ができ、営農再開を後押しすることが期待される。

こうした地域貢献活動は、福島県各地の自治体、JA グループとの関係強化につながり、食農

学類の発足を準備する中で、あらたな地域連携や研究のネットワーク形成に至った。また研究をベースに地域貢献活動を進める本研究の枠組みは、食農学類の研究・教育・地域支援活動の一つのモデルとなり、コンセプト作りの試行として有効であった。

### ○関連する研究実績

#### 【研究費など】

- ・ 科研『放射能汚染対策・風評対策としての検査態勢の体系化に関する研究』（基盤C）など
- ・ 行政の受託事業など（3年間で3200万円）
- ・ 民間の受託研究（3ヵ年で400万円）

#### 【論文など】

- ・ 小山良太「東日本大震災からの復興と地域研究-福島県における原子力災害研究に注目して-」、地域経済研究 33pp. 40-44
- ・ 石井秀樹「土壌-農協・生協・大学の協同組合間連携による主体的な放射能計測」『原発事故と福島の農業』（根本圭介 編 東京大学出版会）pp. 153-166

#### 【活動など】

- ・ 伊達市水稻試験栽培
- ・ おかわり農園におけるコメ作り、福島大学による純米吟醸「福」「結」（金水晶）

## 福島第一原発の廃炉作業を加速・支援する

### 難分析核種の迅速計測技術の開発に関する研究

(実施期間：平成 27 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

代表者 共生システム理工学類 准教授 高貝 慶隆

#### ○成果の概要

独自に開発しているカスケード型 ICP-MS による  $^{90}\text{Sr}$  計測分析技術に、昨年度、開発した新技術である「定量・回収率同時測定システム」を組み合わせて、福島第一原子力発電所 (1F) のサブドレイン浄化水およびサブドレイン水の分析に適合できるように実証試験を行った。また、その実証試験の実施に必要となる地下水の系統把握の基礎データを取得するため、1F 内の 46 地点の地下水バイパス水を採取し、安定 52 元素と Cs と H-3 の放射能計測データをまとめた多変量解析から統計的な流域マップを作製した。この結果をサブドレインの模擬試料を選定するための指標として使用し、1F 内にて実際の汚染水を用いた実証実験を行い、良好な結果を得た。加えて現在のカスケード型 ICP-MS システムを改良した放射性ヨウ素 129 と放射性 Sr90 の多核種同時分析法に関する研究開発を実施し、その同時分析を可能とするハイブリットチャンバーを開発し、特許申請を行った。また、ラボオンバルブシステムを取り入れた放射性 Sr と放射性 Ni の連続分析技術の開発をポストクと共に検証実験を行った。

また、表面電離型質量分析装置 (TIMS) を用いる超微量 ( $1\mu\text{L}$ ) に含まれる  $^{90}\text{Sr}$  分析技術の開発を行った。同位体希釈法に基づくシステム設計を実施し、トータルエバポレーション法を活用した新しい技術の開発を行った。その結果、TIMS による検出効率を上げるための最適化を細部にまで実施することで検出効率を上げることに成功した。放射性同位元素を使用した試験の結果、超微量 ( $1\mu\text{L}$ ) の生体成分、例えば、涙などに含まれる  $^{90}\text{Sr}$  を検出下限値  $0.31\text{mBq}$  で検出することに成功した。

#### ○ofR プロジェクトの指定及び財政的支援を受けての効果

ポストクおよび教務補佐員 (実験系) の人件費に利用できたこと。会議や出張のために、実験や雑務ができない部分を代行して頂けた。研

究の進展とともに、不在が多くなり、学生の実験面での相談が停滞することがあったが、経験のあるポストクや教務補佐員がいることで研究開発が円滑に進むようになった。また、研究が廃炉研究や技術開発が習熟すればするほど (= 実用化に近づけば近づくほど)、経費が多くなり科研費や外部資金では捻出しにくい出張や物品、例えば、企業や特許事務所との打ち合わせや試作品作製等に利用できた。その他、国際会議の招待講演などにおいて、本予算が役立った。

#### ○関連する研究実績

##### I. 学術論文

- 1) 高貝慶隆\*, 古川真, 亀尾裕, 松枝誠, 鈴木勝彦, 分析化学 (総合論文), 66(4), 223-231 (2017). “多段濃縮分離機構を備える ICP-MS による放射性ストロンチウム分析”. DOI: 10.2116/bunsekikagaku.66.223
- 2) 古川真, 高貝慶隆\*, Radioisotopes, 67(1), 17-30 (2018). “ICP-MS によるストロンチウム 90 の迅速分析法-半減期が数十年の  $\beta$  線放出核種の高速自動分析-”, DOI: 10.3769/radioisotopes.67.17 (総説)
- 3) A. Ayala, Y. Takagai\*, *Analytical Sciences*, 34(3), 387-390 (2018). “Sequential Injection Analysis System Exploiting On-line Solid-phase Extraction for the Determination of Strontium and Nickel by Microwave Plasma Atomic Emission Spectrometry”, DOI: 10.2116/analsci.34.387
- 4) M. Furukawa, M. Matsueda, Y. Takagai\*, *Analytical Sciences*, 34(4), 471-476 (2018). “Ultrasonic Mist Generation Assist Nitrogen-Argon Gas Mix Effect on Radioactive Strontium Quantification by Online Solid-Phase Extraction with Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry”, DOI:

10.2116/analsci.17P483

注: アスタリス(\*) は代表著者 (corresponding author)

## II. 国際会議発表

- 1) C. Ito, T. Miyazaki, K. Suzuki, S. Wakaki, Y. Takagai, “Thermal Ionization Mass Spectrometric Quantification of Radioactive Strontium-90 Using Isotope Dilution-Total Evaporation Method”, Pittcon 2018 conference & Expo (Orlando, USA), 2018. 2. 27. [920-7]
- 2) M. Furukawa, H. Ogata, Y. Takagai, “The Development of New Type of Cyclonic Spray Chamber for ICP-MS or ICP-OES Combining Both Advantages of Gas Based Sample Introduction and Coaxial Nebulizer”, Pittcon 2018 conference & Expo (Orlando, USA), 2018. 2. 27. [1030-39]
- 3) H. Ogata, M. Furukawa, Y. Takagai, “Simultaneous Quantitative Analysis of Radioactive Strontium and Radioactive Iodine by Cascade Type ICP-MS in Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant”, Pittcon 2018 conference & Expo (Orlando, USA), 2018. 3. 1. [2180-6]
- 4) M. Odashima, M. Furukawa, K. Suzuki, Y. Takagai, “Online Solid Phase Extraction with Isotope Dilution ICP Mass Spectrometry of Radioactive  $^{90}\text{Sr}$  and Its Application to Radioactive Waste Water in Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant”, 7th Asia-Pacific Winter Conference on Plasma Spectrochemistry (APWC), (Matsue, Shimane), 2017. 11. 13 [備考] Analytical Sciences Young Scientist Presentation Award 受賞 (for M. Odashima) (90 件中 3 件)
- 5) W. L. Hinze, Y. Takagai, R. Miura, A. Endo, H. T. Thi, “Surfactant mediated one-pot synthesis with in situ preconcentration of metal nanomaterials using thermoresponsive zwitterionic type surfactants”, 254th ACS National Meeting & Exposition (Washington DC, USA), 2017. 8. 22. 【招待講演】
- 6) W. L. Hinze, Y. Takagai, A. Endo, R. Miura, H. T. Thi, L. Zhang, D. J. Kippenberger, R. P. Frankewich, J. M. Braun, “Surfactant Mediated Extraction as a Means of Synthetic and Sample Preparation and Preconcentration”, The 41st

International Symposium on Capillary Chromatography & the 14th GCxGC Symposium (Texas, USA), 2017. 5. 14-19. 【招待講演: Keynote speaker】

## III. 学会発表

- 1) A. Alejandro, Y. Takagai, “On-line solid-phase extraction for sequential determination of strontium and nickel by microwave plasma atomic emission spectrometry”, 第 77 回日本分析化学会討論会 (京都) 2017. 5. 27
- 2) 尾形洋昭, 古川真, 高貝慶隆, “スプリット流路を利用するカスケード型 ICP-MS 法による放射性ストロンチウムと放射性ヨウ素の同時定量分析”, 第 77 回日本分析化学会討論会 (京都) 2017. 5. 27
- 3) 永作美有, W. L. Hinze, 高貝慶隆, “曇点抽出法を利用する銀ナノ粒子のワンポット合成と両性イオン界面活性剤相への超高密度濃縮法の開発”, 第 77 回日本分析化学会討論会 (京都) 2017. 5. 27 [備考] 永作: 若手ポスター賞 (112 件中 6 件)
- 4) 尾形洋昭, 古川真, 高貝慶隆, “ICP-MS による放射性 Sr と放射性 I の 2 核種同時分析”, 平成 29 年度日本分析化学会東北支部若手交流会 (仙台) 2017. 7. 14 [備考] 尾形: 優秀ポスター賞 (19 件中 4 件)
- 5) 永作美有, W. L. Hinze, 高貝慶隆, “銀ナノ粒子のワンポット合成とマイクロ相への高密度パッケージ”, 平成 29 年度日本分析化学会東北支部若手交流会 (仙台) 2017. 7. 15 [備考] 永作: 優秀ポスター賞 (19 件中 4 件)
- 6) 阿部未姫, 佛願道男, 五十嵐淑郎, 高貝慶隆 “ウランイオン除去を目的としたデスフェリオキサミン B 固定化マイクロポリマーの開発”, みちのく分析科学シンポジウム 2017 (弘前) 2017. 7. 22 [備考] 阿部: 最優秀ポスター賞 (22 件中 1 件)
- 7) 小田島瑞樹, 古川真, 鈴木勝彦, 高貝慶隆, “検量線が不要な放射性 Sr のカスケード型 ICP-MS 分析と福島第一原発の原子炉建屋滞留水への応用”, 日本分析化学会第 66 年会 (東京) 2017. 09. 11.
- 8) 伊藤千尋, 宮崎隆, 若木重行, 鈴木勝彦, 高貝慶隆, 表面電離型質量分析計を用いる, 放射性ストロンチウム分析への挑戦, 2017 年度同位体比部会 (静岡) 2017. 11. 9 [備考] ポスター発表賞
- 9) 下出凌也, 宮崎隆, 若木重行, 鈴木勝彦,

高貝慶隆, “表面電離型質量分析計の Sr 分析におけるフィラメント表面の状態変化の観察～Sr イオン化の Ta アクチベーターの効果～”, 日本質量分析学会 同位体比部会 (静岡) 2017. 11. 09.

#### IV. 特許

##### 1) 試料導入部品及び試料導入方法

発明者: 高貝慶隆, 古川真, 尾形洋昭,  
出願人: (株)パーキンエルマージャパン, 福島大学  
出願番号: 特願 2017-129673,  
出願日: 平成 29 年 6 月 30 日

#### V. その他:

・シンポジウム発表: 6 件  
外部資金: 文科省 国家課題対応型研究開発推進事業 (廃止措置研究・人材育成等強化プログラム) (代表者), 平成 27~31 年度 (中間査定有り), 代表・高貝慶隆 「マルチフェーズ型研究教育による分析技術者人材育成と廃炉措置を支援加速する難分析核種の即応的計測法の実用化に関する研究開発」, 研究経費: 計 30,000 万円 (各年査定あり)

# 「二層の対流」を促進するユーザー創発型地域交通のデザイン に関する研究

(実施期間：平成29年4月1日～平成30年3月31日)

代表者 経済経営学類 准教授 吉田 樹

## ○成果の概要

平成29年のfoR-Aプロジェクトは、計画的に整備される鉄道や広域的な路線バスを補完する「小さな交通」のうち、ユーザー同士の結びつきにより成立する「ユーザー創発型」の形態に着目して、その成立要件を示すことが第一の目的であった。

はじめに、前年度のfoR-Aプロジェクトの成果に基づき、一人あたり運賃を固定しない通常のタクシーにおいて、利用者による自発的な相乗りが成立する条件を協力ゲームの理論を用いて検討した。タクシーの一般的な運賃体系である「時間距離併用制」(いわゆるメーター運賃)を用いて、個々に乗車した場合の合計運賃よりも、相乗りした際の運賃の方が廉価であれば相乗りが成立すると仮定したうえで、相乗りが成立した場合に、運賃を割引するシナリオも考察した。その結果、割引率が30%になると、全ての試行(ケース)で、2人の相乗りが成立したことから、運賃低廉化により、利用者同士の自発的な相乗りが成立しやすくなる一方、3人の相乗りが成立するのは、割引率が30%のケースでも約半数の試行に止まり、運賃だけのインセンティブでは、より多くの相乗りが発生しにくいことも分かった。さらに、相乗り時の運賃割引がなくても、メーター運賃で不確実となる「時間制運賃」の部分が排除され、運賃が目的地までの距離に応じて固定的(定額)になることで、相乗りが促進される可能性も明らかになった。

次に、上記の分析結果を踏まえ、白河市と南相馬市で、タクシー定額制に関わる社会実験(南相馬市は、「みなタク」事業として本格実施)を行い、利用者間の相乗りが成立する需要の時間的・空間的条件の分析を試みた。両市とも、市街地内に指定した目的地と自宅との往復を基本として、近隣住民との相乗りを可能とするスキームとしたが、白河市のケースでは、約2ヶ月半の実証実験期間中に、延べ70トリップの利用に止まった一方、南相馬市の場合は、本

年2月1日から会員登録受付を開始し、3月1日から利用を開始したが、市内居住者に会員を限定しているにもかかわらず、本年4月10日時点で、会員数が5,000人を突破し、市内の各タクシー会社で、一日30トリップ以上に対応している状況にある。両市における最大の違いは、運賃の設定(白河市は往復セットが必須、南相馬市は片道のみ)であるが、南相馬市の配車データが想定よりも膨大であり、平成30年度も、引き続き分析を進める必要がある。

本プロジェクトのもう一点の目的として、旅行者行動分析に基づく、新たな観光モデルコースの造成手法の構築が挙げられる。前年度に商品化された「おちょこパス」(会津若松市)を事例に、スマートフォンアプリ「東北桜旅酒蔵旅ナビ」の履歴を分析し、「おちょこパス」利用者の回遊性向上をもたらすためのモデルコースのターゲットングを行った。その際、アプリ上のモデルコースに掲載された協賛店を訪問する傾向が高いことが明らかにされたことから、東山温泉など、「おちょこパス」の利用ができる「まちなか周遊バス」の沿線地域で協賛店の選択肢を増やすことを試みた。平成29年8月には、経済経営学類吉田ゼミ生に協力を依頼し、協賛店の拡大を図るための調査を実施し、アプリの改修などを経て、本年3月21日にモニターツアーを実施した。GPSロガーやアプリによるログ解析の結果、立寄り先の拡大を確認され、旅行者行動に基づく「ユーザー創発型」の観光コースの造成に向けた手法の検討方法を整理することができた。

## ○foRプロジェクトの指定及び財政的支援を受けての効果

foR-Aプロジェクトによる採択をいただいたことで、主に三点の効果が得られた。

第一に、研究成果の発表による、学会賞の受賞である。昨年8月に日本福祉大学で行われた「第20回日本福祉のまちづくり学会全国大会」において、foR-Aプロジェクトに関連した研究

報告を行った結果、大会優秀賞を受賞することができた。

第二に、本プロジェクトがターゲットにしてきた「小さな交通」の実証例が、福島県内各地で見られるようになってきたことである。特に、南相馬市で、本年3月より開始された、タクシー定額サービス「みなタク」はfoR-Aプロジェクトの研究成果を素地として制度設計されているが、事業の実施に際し、白河市で実証実験した「より道きっぷ」のデータやリーフレットなど、実務的な蓄積が得られていたことが、タクシー会社や議会との合意形成に大きく貢献した。また、同様の実証実験を県外（例：北海道運輸局）で展開したいという問い合わせもあり、研究が進めやすい環境を整えることができている。

第三に、学生教育と一体にしたプロジェクトの実施により、県内外の注目を集めることができたことである。一例として、会津若松市の「おちよこパス」に関しては、今後、ターゲット層やエリアの拡大を県（商業まちづくり課）の協力を得ながら進められる可能性が出てきたほか、学生との交通まちづくりプロジェクトについて、山形市が平成29、30年度と連続して、本学に研究委託を行う予定である。

## ○関連する研究実績

[外部資金]

- 2017年8月～2018年3月、大都市における観光バス駐車対策の多面的評価、公益財団法人東京都道路整備保全公社提案公募型研究（公益財団法人東京都道路整備保全公社）、代表、4,319,266円
- このほか、受託研究費（2件；計808千円）、受託事業費（1件；69,995,580円）。

[論文]

- 1) 吉田 樹, 避難自治体における地域公共交通網の課題と再建構想, 運輸と経済, 78(3), pp.67-76, 2018.
- 2) Yoshida, I., Fukumoto, M., Kato, H., REQUIREMENTS OF PUBLIC TRANSPORT PLANNING TAKING INTO CONSIDERATION THE RESPONSE IN CASES OF WIDE-SCALE DISASTER, Journal of JSCE, 5, pp.321-334, 2017.  
DOI:  
[https://doi.org/10.2208/journalofjsce.5.1\\_321](https://doi.org/10.2208/journalofjsce.5.1_321)
- 3) 吉田 樹, 生活交通としてのタクシーの選択性向上に関する実証分析, 交通工学発表会論文集, 37, pp.575-581, 2017.

[学会発表]

- 4) 吉田 樹, 地域公共交通活性化の戦略と実践—生産的なネットワーク構築のために—, 第41回都市計画セミナー（日本都市計画学会）招待講演, 2018年1月24日, 東洋大学（東京都文京区）
- 5) 吉田 樹, タクシーを活用したモビリティ確保策の導入適性と諸問題, 日本福祉のまちづくり学会第20回全国大会, 2017年8月9日, 日本福祉大学（愛知県東海市）
- 6) 吉田 樹, 「くらしの足」としてのタクシー活用の課題と可能性, 第55回土木計画学研究発表会, 2017年6月10日, 愛媛大学（愛媛県松山市）

## 共存型人支援ロボットの開発に関する研究

(実施期間：平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

代表者 共生システム理工学類 教授 高橋 隆行

### ○成果の概要

研究代表者は福島大学に着任以来、倒立振子型人支援ロボット i-Pentar の開発を継続的に実施し、これまで関連技術を含め多くの実績を挙げてきた。本研究は、i-Pentar の実現を目指した研究を推進し、併せて関連する要素技術の研究開発およびその応用研究を行うことが目的である。

本年度は、これまで開発・改良を続けてきた、コーティング式接触センサ、立体カム機構、クラウン減速機構に加え、昨年度企業と連携して開発した小型高トルクモータを統合し、i-Pentar 用の小型軽量ロボットハンドの基本的なメカニズム設計を完成させることを目標とした。本年度の研究は、関連する研究業績に示したように、外部研究資金の獲得 6 件、担当学生を受賞 1 件、特許 2 件、国内会議論文 14 編、国際誌投稿準備中 2 件の成果につながった。以下、主要な内容について箇条書きでまとめる。

(1) コーティング式接触センサでは、1 次元モデルを拡張して 2 次元センサのモデル化を進めた。センサが 2 次元になった場合、その電極配置や信号処理手法は格段に自由度が増えるため、その研究開発を実機の試作・評価で行うことは時間的・費用的に困難度が大幅に増加する。開発したモデルを使ってコンピュータ上でシミュレーションを行うことで、研究の効率化に大きく貢献する。なお、1 次元センサのモデル化に関する研究は、担当学生を受賞という成果につながった(受賞[1])。また、基材をこれまでの金属からゴムに変更したセンサを試作して評価を行っている。これは、ロボット表面が柔らかい素材で覆われている状況を想定したものである。

(2) 立体カム機構については、企業との共同研究により、これまでの 1 軸動作から 2 軸動作が可能な機構への拡張に成功した。その成果は 2 件の特許出願につながった。バックラッシュの無い 2 次元関節機構は他に無く、様々なロボット機構への応用が期待できる。

(3) クラウン減速機構については、基本性能は目標を達成したものの寿命が目標の 1000 時間に達せず(現在 800 時間程度)、ハンドの基

本メカニズム設計を完成させるまでに至らなかった。

(4) 小型高トルクモータについては、昨年度の試作結果を基礎として、さらなる高トルク化を目指した改良を行った。その結果、直径 12mm で、停動トルク 15mNm 以上、発生トルク 0.6mNm の時の回転数 5600rpm 以上、という目標のハンドを実現するために必要な仕様を満足できるモータの試作に成功した。

### ○foR プロジェクトの指定及び財政的支援を受けた効果

foR プロジェクトの財政的支援を受けたことによる最も大きな効果は、研究員(プロジェクト)を雇用できた点である。本研究テーマは、i-Pentar 本体のシステム開発に加え、さまざまな要素技術開発が複雑に絡む大きなテーマであり、関わる学生も多い。雇用した研究員は、高度な専門的知識を活用して i-Pentar の具体的な研究開発を担うとともに、研究代表者との緊密かつ多面的な協力体制を構築することで、研究の推進ならびに学生教育の両面で大きな効果を挙げている。

また、本プロジェクトの成果を活用して、雇用した研究員が平成 29 年度科研費(若手研究(B))に採択されるなど、後進の育成にも寄与している。さらに foR プロジェクトの指定を受けることにより、本研究の重要性に関する対外的な説得力が向上した。

### ○関連する研究実績

#### 【外部資金研究】

日本学術振興会・科研費 B	1 件	12,800 千円
共同研究費	2 件	5,857 千円

#### 【受賞】

[1]若手優秀講演フェロー賞(共同で研究を実施した大学院生(北島諒一),論文[2][3]),  
一般社団法人日本機械学会(H30.6授賞式)

【論文等】

- [1] Canete Luis・高橋隆行, Cooperative Object Lifting for a Wheeled Inverted Pendulum Assistant Robot, 第 18 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 3E1-07, 2017.12, (仙台国際センター)
- [2] 北島諒一・Luis CANETE・高橋隆行, コーディング式触覚センサの開発 ～円筒曲面塗布型センサ実現可能性の検討～, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017, 1A1-N01 (CDROM), 2017.5, (郡山 (ビッグパレットふくしま))
- [3] 北島諒一・Luis CANETE・高橋隆行, コーディング式触覚センサの開発 ～センサモデルの改良～, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017, 1P1-N01 (CDROM), 2017.5, (郡山 (ビッグパレットふくしま))

他 国内学会発表済み 11 件, 国際誌投稿準備中 2 件

# 原発周辺地域における放射線被ばくが 野生生物に与える影響の解明に関する研究

(実施期間：平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日)

代表者 環境放射能研究所 特任教授 トーマス ヒントン

## ○成果の概要

本研究プロジェクトは、放射線汚染後、地域住民の最大関心事項であると考えられる放射線の生物への影響について正しい情報を提供し、住民の不安を和らげることを目的として、原発周辺地域に生息する野生動物（魚類および哺乳類）をヒトの代替モデルと位置づけ、①放射性セシウムの体内蓄積量の測定、②被ばく線量の測定、③放射線が遺伝子に及ぼす影響について解析を実施した。

①放射性セシウムの体内蓄積は、環境から生物へのセシウムの移行を把握する上でも重要な測定項目である。大熊町の池で捕獲された魚類（75 個体）のセシウム蓄積量は平均 3,480 Bq/kg（最小 450 - 最大 5,700）、浪江町で捕獲されたイノシシ（19 個体）は平均 1,500 Bq/kg（最小 150 - 最大 4,700）、浪江町および大熊町で捕獲されたアカネズミ（15 個体）は平均 11,600 Bq/kg（最小 1,600 - 最大 29,000）を示し、7 年が経過した現在においても高いセシウム蓄積量を維持していることが明らかになった。

調査対象 3 種のうち最も高い蓄積量を示したアカネズミについてメタゲノム解析を用いた餌生物リストを作成したところ、植物・動物・菌類から多様な生物種を採餌していることが明らかになった。今後は作成した餌リストから、高いセシウム蓄積量に最も寄与する生物種を特定していくことで、森林環境内でセシウムが集中しやすい生物のホットスポットを明らかにし、除染や森林管理に有効な情報を提供できる可能性がある。

②被ばく線量の測定では、イノシシに GPS 付き線量計を装着し、1 時間毎に位置と線量情報を取得した。その結果、1 日の中で線量の低い民家から高い森林内まで頻繁に移動を繰り返す、外部被ばく線量は 2 から 50  $\mu$ Gy/h を示した。既存研究のような捕獲地点周辺で計測する線量は実測値から大きく異なっている可能性が示唆された。アカネズミでは、小型の光刺激

ルミネセンス（OSL）線量計を装着して数日間放逐し、外部被ばく線量を測定した。さらに齢査定から、生涯外部被ばく線量を推定した値は 52 から 340 mGy であり、内部被ばく線量の 5 から 95 倍高いことが明らかになった。

③遺伝子に及ぼす影響では、イノシシ血中の染色体損傷を示す二動原体染色体の評価手法を確立した。この手法を野外で捕獲したイノシシに適用したところ、二動原体染色体の出現頻度は捕獲場所の線量に比例して増加した。さらに、イノシシの血液に実験的に様々な強度の放射線を照射させて二動原体染色体解析を行い、被ばく線量と染色体損傷との反応検量線を作成することに成功した。この検量線によって、GPS 線量計を用いることなく、二動原体染色体の解析から精度の高い被ばく線量の推定が可能になり、より多量のサンプリングを効率的に実施することができる。

また魚類では、受精をしていないコイの無精卵から DNA を抽出し、マイクロサテライト遺伝子座を解析する手法を確立することができた。すなわち、魚類とその個体が持つ卵の遺伝子を比較することで、次世代への突然変異率を調べることが可能となった。今後は、これら手法を充実させ、①と②から得られる放射線被ばく量が次世代の遺伝子変異に及ぼす影響について検証を行い、その成果をわかりやすく公開することで地域住民が抱える不安の払拭に務めていく。

## Ofor プロジェクトの指定及び財政的支援を受けての効果

foR プロジェクトの支援によって、長期モニタリングが必要な被ばく線量評価を継続し、特にセシウム蓄積量が高いアカネズミの食性調査を行いその理由を探る突破口を作ることができた。さらに、放射線によって起こる DNA 突然変異および染色体損傷の評価手法を確立できたことは、地域住民が最も不安を抱く生物へ

の放射線影響を明らかにする重要な研究を加速することに繋がった。

また、本プロジェクトの支援によって、IER 設立後初めて東京都で第 5 回研究活動懇談会（11 月 25 日、日本科学未来館、参加者 117 名）を開催した。福島大学の知名度向上への寄与とともに、放射線への人々の関心の高さが明らかになり、本研究の継続とさらなる発展の必要性が示された。

### ○関連する研究実績

平成 30 年度基盤研究(B)一般(13,400 千円)「長期的な低線量被ばくが野生生物に及ぼす遺伝的影響の評価」【分担：石庭寛子】

福島第一原子力発電所事故後に逸出したブタはニホンイノシシへの遺伝子汚染をもたらしたのか。保全生態学研究（採録決定済み）

【共著：トーマス G. ヒントン】

第 5 回研究活動懇談会「福島の避難区域の野生生物のいま」（平成 29 年 11 月 25 日、東京都）【講演：トーマス G. ヒントン、和田敏裕】

日本生態学会東北地区大会公開シンポジウム

「原発事故が福島の野生生物にもたらしたこと—その回復過程と今後の課題—」（平成 29 年 11 月 4 日）【講演者：和田敏裕、石庭寛子】

学会発表 20 件

## 研 究 年 表

(平成25年度)

25. 4. 1	副学長（研究担当）に共生システム理工学類教授・高橋隆行（平成22年度～） 統括学系長に人間発達文化学類教授・小島彰（平成24年度～）
25. 5. 14～ 25. 5. 17	会計検査院実地検査
25. 5. 20	科研費の機関別採択率（新規採択＋継続分）が平成25年度に全国で20位
25. 5. 31	科学研究費助成事業・基盤研究（S）に内定（うつくしまふくしま未来支援センター 客員教授（福島大学名誉教授）・山川充夫代表：研究課題「東日本大震災を契機とした 震災復興学の確立」
25. 6. 4	科研費申請インセンティブを、個人配分から学類配分とすることを決定
25. 6. 12～ 25. 11. 8	ロバスト・ジャパン（株）による科研費申請支援プログラムを実施（面談・添削6名、 メール添削のみ7名）
25. 7. 1	環境放射能研究所を設置（所長：共生システム理工学類教授・高橋隆行）
25. 7. 26	文部科学省による科学研究費助成事業実地検査
25. 7. 27	ひらめき☆ときめきサイエンスを実施（共生システム理工学類教授・金澤等）
25. 8. 13	学部構成が類似している12国立大学に対して科研費申請率調査を実施
25. 8. 19	耐震改修工事に伴い、研究協力課事務局が旧 FURE プレハブ棟に移転
25. 8. 29～ 25. 8. 30	東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン 2013」において4名の 研究成果を展示・発表（共生システム理工学類教授・高橋隆行、同教授・佐藤理夫、 同教授・杉森大助、同教授・金澤等）
25. 9. 5～ 26. 1. 28	学系プロジェクト「学系制度検証」に関する訪問調査 （岩手大学、九州大学、北海道大学、札幌大学）

25. 9. 19	ロバスト・ジャパン(株)代表取締役・中安豪氏を講師とした科研費獲得に関する説明会を開催(演題「科研費申請におけるスキルアップ」)
25. 9. 27	久留米大学教授・児島将康氏を講師とした科研費獲得に関する説明会を開催(演題「科研費獲得の方法とコツー書き方次第でこんなに違う!」)
25. 10. 31	新潟大学教育研究院人文社会・教育科学系長・菅原陽心氏を講師とした研究の活性化と学系を考える講演会を開催(演題「新潟大学における学系設置と組織改革」)
25. 12	研究年報第9号発行
25. 12. 3~ 25. 12. 10	全国立大学に対して科研費申請義務化に関するアンケートを実施
26. 1. 14	研究推進機構本部から研究推進委員会に「科学研究費助成事業の申請促進等に関する実施要項(検討案)」を提案(賛成4学系、反対7学系、中立1学系により未実施)
26. 1. 31	立命館大学研究部事務部長・野口義文氏を講師とした外部資金獲得の意義を考える勉強会を開催(演題「大学における外部資金獲得とはー立命館大学と福島大学の比較ー」)
26. 2. 17	学長学術研究表彰実施要項(学長裁定)を制定
26. 3. 12	「事業化プロジェクト」総括(平成21年度~平成25年度の5年間、学内や学外との共同により創造された知財の事業化の成果を報告)
26. 3. 14	第3回福島大学と日本原子力研究開発機構との連携協議会を開催
26. 3. 31	「福島大学動物実験規程」を制定(研究倫理規程からの独立制定)

(平成26年度)

26. 4. 1	副学長（研究担当）に行政政策学類教授・千葉悦子が就任 統括学系長に人間発達文化学類教授・小島彰が就任（継続） 災害心理研究所（プロジェクト研究所）を設置（所長：共生システム理工学類教授・筒井雄二）
26. 5. 31	権利擁護システム研究所（プロジェクト研究所）を廃止（所長：行政政策学類教授・新村繁文）
26. 6. 4	学長学術研究表彰式を開催（受賞者：経済経営学類教授・小山良太、6.24に受賞記念講演会を開催）
26. 7. 7	知的財産の総合相談窓口として、知財クリニックを開設
26. 7. 8	卒業論文発表会等における秘密保持誓約に関する運用開始（研究担当副学長名で教育担当副学長、各学類長、各研究科長宛「卒業論文等の発表と特許出願について」として依頼）
26. 7. 27	ひらめき☆ときめきサイエンスを実施（共生システム理工学類教授・金澤等）
26. 7. 28～ 26. 7. 29	久留米大学教授・児島将康氏を講師とした科研費セミナーを開催（演題「科研費獲得の方法とコツー書き方次第でこんなに違う！」）
26. 8. 19	うつくしまふくしま未来支援センターの特任研究員等が科研費等の外部資金へ申請できる資格を付与するため「専従義務がある外部資金により雇用された研究員等の科学研究費助成事業の申請等に関する申し合わせ」を制定
26. 8. 20	文部科学省 平成26年度「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費」に共生システム理工学類准教授・高貝慶隆提案課題がフィージビリティスタディーとして採択
26. 9. 3	耐震改修工事完了に伴い、研究協力課事務局が経済経営学類棟3階に移転
26. 9. 11～ 26. 9. 12	東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン2014」において3名の研究成果を展示・発表（共生システム理工学類教授・高橋隆行、同教授・小沢喜仁、同教授・金澤等）
26. 10. 1	外部研究資金の戦略的獲得、執行管理体制の一元化等を目的に研究協力課を研究振

	興課に改組（副課長の配置等）
26.10.3～ 27.2.13	学系プロジェクト「研究力の向上と大学活性化」（学長裁量経費）に関する訪問調査（一橋大学、新潟大学、金沢大学、長崎大学、和歌山大学）
26.10.8	研究振興課職員を講師とした「環境放射能研究所外国人研究者向け科研費説明会」を開催
26.10.28	研究推進機構本部・研究推進委員会において①各分野の研究と研究費の特性、②研究費の使途の現状と課題、③外部研究資金の位置付けと獲得推進方策を検討した結果を「研究費の在り方について（報告）」として取りまとめ
26.11.12	ハウスウェルネスフーズ（株）、野村證券（株）、G&Gサイエンス（株）の女性研究者をパネリストとした女性研究者支援事業シンポジウム「女性の活躍－企業における女性研究者－」を開催（モデレーター：経済経営学類准教授・遠藤明子）
26.12	研究年報第10号発行
26.12.9	岐阜大学研究推進・社会連携機構特任准教授（リサーチ・アドミニストレーター）・馬場大輔氏を講師としたURAに関する勉強会を研究推進機構本部会議にて開催（演題「研究戦略推進に向けたURAの配置～地方大学の取り組み～」）
27.1.16	日本学術振興会特別研究員-DC2が福島大学を受入として初めて内定（共生システム理工学類・1名・受入教員 黒沢高秀）
27.1.16	JST分野別新技術説明会（グリーンイノベーション）にて研究成果を発表（発表者：共生システム理工学類教授・佐藤理夫、同教授・島田邦雄）
27.1.20	JST分野別新技術説明会（ライフイノベーション）にて研究成果を発表（発表者：共生システム理工学類教授・小沢喜仁）
27.1.21	山口大学知的財産センター長・佐田洋一郎氏を講師とした知的財産セミナーを開催（演題「知的財産の基礎」、「研究ノートを活用」）
27.2.23	資料研究所（プロジェクト研究所）を設置（所長：共生システム理工学類教授・黒沢高秀）
27.2.26	「国立大学法人福島大学発ベンチャー支援に関する規程」を制定

27. 3. 13	第4回福島大学と日本原子力研究開発機構との連携協議会を開催
27. 3. 13	文部科学省 平成27年度女性アスリートの育成・支援プロジェクト「女性アスリートの戦略的強化に向けた調査研究」に人間発達文化学類教授・川本和久提案課題が採択
27. 3. 20	コラッセふくしまにおいて大学初の研究・地域連携成果報告会を開催し、6名の研究成果を報告（基調講演者：(独)産業技術総合研究所理事長・中鉢良治氏、報告者：人間発達文化学類教授・川本和久、行政政策学類教授・阿部浩一、経済経営学類教授・奥本英樹、同学類准教授・吉田樹、共生システム理工学類教授・高橋隆行、同学類准教授・高貝慶隆）
27. 3. 24	JST 発新技術説明会（ライフイノベーション）にて研究成果を発表（発表者：共生システム理工学類教授・杉森大助）
27. 3. 26	「福島大学安全保障輸出管理ガイドライン」を制定
27. 3. 31	低炭素社会研究所（プロジェクト研究所）を廃止（所長：共生システム理工学類教授・佐藤理夫）

(平成27年度)

27. 4. 1	福島大学初の大学発ベンチャーである「(株) ミューラボ ( $\mu$ Lab.)」が設立 「人間・心理」学系を「人間・生活」、「心理」の2学系へ分割再編。
27. 5. 13	研究振興課職員を講師とした「科研費の適正執行等に関する説明会」を開催
27. 6	福島大学研究振興課 Facebook を開設し、教員の研究活動や研究推進機構主催のイベントなどの情報を発信
27. 6. 25	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成27年度中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」に係る橋渡し研究機関に認定
27. 6. 29	「農業」、「廃炉」、「ロボット」、「環境放射能」の各研究分野を重点研究分野 foR プロジェクトに指定 (foR-F プロジェクト: 経済経営学類教授・小山良太、共生システム理工学類准教授・高貝慶隆、foR-A プロジェクト: 共生システム理工学類教授・高橋隆行、環境放射能研究所准教授・和田敏裕)
27. 7. 1	共生システム理工学類特任教授・金澤等がひらめき☆ときめきサイエンス推進賞を受賞
27. 7. 9	ホテル福島グリーンパレスにおいて (独) 日本学術振興会の科学研究費助成事業実務担当者向け説明会を開催
27. 7. 21	学長学術研究表彰実施要項を改正し、学長学術研究功績賞を新設
27. 8. 2	ひらめき☆ときめきサイエンスを実施 (共生システム理工学類特任教授・金澤等)
27. 8. 21	文部科学省 平成27年度「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 (原子力基礎基盤戦略プログラムー戦略的原子力共同研究プログラム)」に共生システム理工学類教授・山口克彦提案課題が採択
27. 8. 27 ~ 27. 8. 28	東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン 2015」において3名の研究成果を展示・発表 (出展者: 共生システム理工学類教授・高橋隆行、同教授・佐藤理夫、同特任助教・高岸秀行)
27. 9	若手研究者を対象とした「若手研究者支援に関するニーズ調査」を実施。
27. 9. 1	「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26

	日 文部科学大臣決定) に対応するため、公正研究規則改正、福島大学における「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」に基づく公正な研究推進のための運用方針制定等の規定・体制整備
27. 9. 2	特別運営費交付金を財源として雇用される正規教員の学系所属及び研究費配分に関する方針を決定
27. 9. 30	学内の採択経験者・審査委員経験者を講師として科研費セミナーを開催（採択経験者：行政政策学類准教授・川端浩平、経済経営学類教授・阿部高樹、同学類准教授・沼田大輔、審査委員経験者：人間発達文化学類教授・川田潤、共生システム理工学類教授・小沢喜仁）
27. 10. 2	学長学術研究表彰式を開催（受賞者：人間発達文化学類教授・内山登紀夫、共生システム理工学類教授・高橋隆行、同特任教授・金澤等、環境放射能研究所特任教授・青山道夫、受賞記念講演会は11月4日に開催）
27. 10. 5	文部科学省 平成27年度「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（廃止措置研究・人材育成等強化プログラム）」に共生システム理工学類准教授・高貝慶隆提案課題が採択
27. 11. 9～ 27. 12. 7	プロジェクト研究所の第2期活動実績と第3期活動計画等に関するヒアリング
27. 11. 11	カルビー（株）、パシフィックコンサルタンツ（株）、京都国立博物館の女性研究職をパネリストとした女性研究者支援事業シンポジウム「女性の活躍－社会における女性研究職とは－」を開催（モデレーター：経済経営学類准教授・遠藤明子）
27. 11	研究シーズ集2015を発刊
27. 12. 1	第1回若手研究交流会を開催（発表者：経済経営学類准教授・吉田樹、環境放射能研究所准教授・和田敏裕、世話教員：人間発達文化学類准教授・中田文憲、行政政策学類准教授・川端浩平、経済経営学類教授・中村勝克、同学類准教授・根建晶寛、共生システム理工学類講師・吉田龍平、総合教育研究センター准教授・高森智嗣）
27. 12. 7	廃止措置研究・人材育成推進室要項を制定
27. 12. 9	仙台国際センターで開催された「産学官連携フェア2015 みやぎ」において3名の研究成果を展示・発表（出展者：行政政策学類教授・阿部浩一、経済経営学類准教授・

	吉田樹、共生システム理工学類教授・高橋隆行)
27. 12. 12	郡山ビューホテルアネックスにおいて研究・地域連携成果報告会を開催し、6名の研究成果を報告(基調講演者:大阪大学教授・北岡康夫氏、報告者:人間発達文化学類教授・初澤敏生、行政政策学類准教授・丹波史紀、経済経営学類教授・小山良太、共生システム理工学類准教授・高貝慶隆、うつくしまふくしま未来支援センター特任教授・本田環、環境放射能研究所准教授・和田敏裕)
27. 12. 25	日本学術振興会特別研究員-PDが福島大学を受入として初めて採用内定(共生システム理工学類・1名・受入教員 塘忠顕)
28. 1	研究年報第11号発行
28. 2. 15	第2回若手研究交流会を開催(発表者:行政政策学類准教授・川端浩平、経済経営学類准教授・菊池智裕、総合教育研究センター准教授・高森智嗣)
28. 2. 26	会津大学と共同でJSTふくしま発新技術説明会にて研究成果を発表 (発表者:共生システム理工学類教授・高橋隆行、同教授・佐藤理夫、同教授・小沢喜仁、同特任教授・野毛宏)
28. 3. 7	福島大学産官民学連携・知的財産ポリシーの制定
28. 3. 9	第5回福島大学と日本原子力研究開発機構との連携協議会を開催
28. 3. 22	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」に係る橋渡し研究機関の有効期間更新
28. 3. 31	協同組合ネットワーク研究所(プロジェクト研究所)を廃止(所長:経済経営学類教授・小山良太) 災害復興研究所(プロジェクト研究所)を廃止(所長:行政政策学類准教授・丹波史紀)

(平成28年度)

28. 4. 1	理事・副学長（研究・地域連携担当）に共生システム理工学類教授・小沢喜仁が就任（統括学系長兼務） 副学長補佐（研究・地域連携担当）に共生システム理工学類教授・塘忠顕が就任 知的財産クリニックのオフィスアワーを週1回から週2回に増やし、利用性を向上
28. 4. 1	磐梯朝日自然環境保全研究所（プロジェクト研究所）を設置（所長：共生システム理工学類教授・塘忠顕）
28. 4. 26	「ロボット」、「地域公共交通」、「環境放射能」の各研究分野を重点研究分野 foR-A プロジェクトに指定（共生システム理工学類教授・高橋隆行、経済経営学類准教授・吉田樹、環境放射能研究所准教授・和田敏裕）
28. 5. 11	平成28年度地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）に環境放射能研究所の「チェルノブイリ災害後の環境修復支援技術の確立」が条件付きで採択。
28. 5. 12	第3回若手研究交流会を開催（発表者：経済経営学類准教授・衣川修平、共生システム理工学類准教授・笠井博則）
28. 5. 16	再生可能エネルギー研究・人材育成推進室要項を制定
28. 5. 25	平成28年度国際原子力人材育成イニシアティブ事業（原子力人材育成等推進事業費補助金 通称：横断事業）に共生システム理工学類教授・山口克彦が採択
28. 6. 14～ 28. 8. 24	JSPS サマー・プログラムとして1名を受入（受入研究者：環境放射能研究所教授・ヒントン・トーマス）
28. 6. 23	学長表彰表彰式を開催（学長学術研究表彰受賞者：経済経営学類准教授・沼田大輔、学長学術研究奨励賞受賞者：共生システム理工学類准教授・高貝慶隆、受賞記念講演会は7月6日に開催）
28. 7. 20	研究振興課職員を講師とした「科研費・外部資金の適正執行等に関する説明会」を開催
28. 8. 2	岐阜大学研究推進・社会連携機構特任准教授・馬場大輔氏を講師とした第4回若手研究交流会を開催（テーマ「採択に近づけるための科研費ワークショップ」）
28. 8. 7	ひらめき☆ときめきサイエンス『雨はなぜ降るか？』－水の科学：水にぬれるプラ

	<p>スチックが自動車軽量化へ！」を実施（共生システム理工学類特任教授・金澤等）</p>
28. 8.25～ 8.26	<p>東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン 2016」において4名の研究成果を展示・発表（共生システム理工学類教授・小沢喜仁・同教授・高橋隆行、同特任教授・金澤等、同特任教授・齊藤公彦）</p>
28. 8.27	<p>ひらめき☆ときめきサイエンス『100年前の実験に挑戦！』～金はつくれるか『錬金術』・ポニョと通信機・福島の偉人石井研堂の理科読み物の世界～」を実施（総合教育研究センター教授・岡田努）</p>
28. 9.21	<p>福島県方言研究センター（プロジェクト研究所）を設置（所長：人間発達文化学類教授・半沢康）</p> <p>プロジェクト研究所規程を改正し、「プロジェクト研究所客員教授」、「プロジェクト研究所客員准教授」の称号付与を廃止</p>
28. 9.29	<p>基盤研究B獲得をテーマとした科研費セミナー①を開催（講師：行政政策学類教授・坂本恵、同学類教授・菊地芳朗）</p>
28.10. 3	<p>若手研究獲得をテーマとした科研費セミナー②を開催（講師：経済経営学類准教授・吉田樹、環境放射能研究所准教授・和田敏裕）</p>
28.10.14	<p>第5回若手研究交流会を開催（発表者：人間発達文化学類准教授・阿内春生、同准教授・高橋優、同准教授・中村洋介、同准教授・平中宏典）</p>
28.11	<p>研究シーズ集 2016 を発刊</p>
28.11.23	<p>地震の影響により、いわきワシントンホテルにおいて予定されていた研究・地域連携成果報告会の開催を延期</p>
28.11.29	<p>山口大学知的財産副センター長・木村友久氏を講師とした著作権セミナーを開催（演題「広報活動（ポスター、チラシ作成、web公開等）に必要な「著作権」の基礎と実務」）</p>
28.12.27	<p>「福島大学研究ポリシー」を制定</p>
29. 1.24	<p>ふくしま未来学推進室（COC）との共催で第6回若手研究交流会を開催（発表者：経済経営学類准教授・沼田大輔）</p>

29. 2. 8	「福島大学知的財産取扱指針」の制定
29. 2. 14	会津大学と共同で JST 情報処理応用技術 新技術説明会にて研究成果を発表 (発表者：共生システム理工学類教授・増田正、同准教授・内海哲史)
29. 3. 13	第 6 回福島大学と日本原子力研究開発機構との連携協議会を開催
29. 3. 16	『福島大学における「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」 に基づく公正な研究推進のための運用方針』（平成 27 年 9 月 1 日公正研究委員会） を改正し、本学の研究倫理教育を日本学術振興会が運営する「研究倫理 e ラーニン グコース(e-Learning Course on Research Ethics)[eL CoRE]』とすることを決定
29. 3. 22	いわき産業創造館において研究・地域連携成果報告会を開催し、6 名の研究成果を 報告（基調講演者：政策研究大学院大学教授・家田仁氏、報告者：人間発達文化学類 教授・牧田実、行政政策学類准教授・西田奈保子、経済経営学類准教授・沼田大輔、 同准教授・吉田樹、共生システム理工学類教授・佐藤理夫、環境放射能研究所准教 授・和田敏裕）
29. 3. 27	国立大学法人福島大学安全保障輸出管理規程を制定（平成 29 年 4 月 1 日施行）
29. 3. 31	地域ブランド戦略研究所（プロジェクト研究所）を廃止（所長：経済経営学類教授・ 西川和明）
29. 3	研究年報第 12 号発行

(平成29年度)

29. 4. 25	「ロボット」、「地域公共交通」、「環境放射能」の各研究分野を重点研究分野 foR-A プロジェクトに指定 (共生システム理工学類教授・高橋隆行、経済経営学類准教授・吉田樹、環境放射能研究所教授・トーマス・ヒントン)
29. 6. 5	学長表彰表彰式を開催 (学長学術研究表彰受賞者：共生システム理工学類特任教授・齊藤公彦、学長学術研究奨励賞受賞者：経済経営学類准教授・平野智久、環境放射能研究所准教授・和田敏裕、受賞記念講演会は7月5日に開催)
29. 6. 13～ 8. 23	JSPS サマー・プログラムとして2名を受入 (受入研究者：環境放射能研究所特任教授・ヨシエンコ・ヴァシル、同准教授・和田敏裕)
29. 6. 14	研究振興課職員を講師とした「科研費・外部資金の適正執行等に関する説明会」を開催
29. 7. 6	第7回若手研究交流会を開催 (発表者：行政政策学類准教授・真歩仁しょうん)
29. 7. 19	ホテルハマツで開催された「第1回知財広め隊セミナーin 福島」において産学連携活動、foR プロジェクト、大学発ベンチャー「ミューラボ」を紹介展示
29. 7. 30	ひらめき☆ときめきサイエンス『『雨はなぜ降るか?』—水の科学：水にぬれるプラスチックが自動車軽量化へ!』を実施 (共生システム理工学類特任教授・金澤等)
29. 8. 30～ 9. 1	東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン 2017」において4名の研究成果を展示・発表 (共生システム理工学類准教授・浅田隆志・同准教授・大橋弘範、同特任教授・金澤等、同特任准教授・小井土賢二)
29. 8. 26	ひらめき☆ときめきサイエンス「『科学者の実験に挑戦!』～(1)偽金を見破れ(2)電気と磁石の不思議な関係～」を実施 (総合教育研究センター教授・岡田努)
29. 9. 21	JST 東京本館別館において福島大学単独で JST 福島大学新技術説明会を開催、4名の研究成果を発表 (発表者：共生システム理工学類准教授・中村和正、同准教授・大橋弘範、同准教授・浅田隆志、同特任教授・齊藤公彦)
29. 9. 26	日本学術振興会研究事業部研究助成第一課長・吉田正男氏、茨城大学 URA・澤田芳郎氏を講師とした科研費セミナーを開催
29. 10	研究シーズ集 2017 を発刊

29. 12. 13	福島大学理工学群共生システム理工学類の研究活動における秘密情報の管理に関する規程制定
29. 12. 16	会津若松ワシントンホテルにおいて研究・地域連携成果報告会を開催し、6名の研究成果を報告（基調講演者：東日本旅客鉄道株式会社鉄道事業本部営業部次長・内山尚志氏、報告者：人間発達文化学類講師・蓮沼哲哉、行政政策学類教授・岩崎由美子、経済経営学類准教授・則藤孝志、共生システム理工学類教授・柴崎直明、共生システム理工学類教授・高橋隆行、共生システム理工学類特任教授・齊藤公彦）
29. 12. 20	第8回若手研究交流会を開催（発表者：総合教育研究センター准教授・高森智嗣）
30. 3. 9	第7回福島大学と日本原子力研究開発機構との連携協議会を開催
30. 3. 14	福島大学 ABS 管理規程を制定（平成30年4月1日施行）
30. 3. 20	福島大学寄附講座等に関する規程制定（平成30年4月1日施行）

(平成30年度)

30. 4. 1	<p>理事・副学長（研究・地域連携・就職担当）に経済経営教授・伊藤宏が就任（統括学系長兼務）</p> <p>副学長補佐（研究担当）に共生システム理工学類教授・田中明が就任</p>
30. 5. 16	<p>研究振興課職員を講師とした「科研費・外部資金の適正執行等に関する説明会」を開催</p>
30. 5. 30	<p>第1回研究者交流会（第8回若手研究交流会）を開催（発表者：行政政策学類准教授・高橋有紀）</p>
30. 5. 31	<p>学長表彰表彰式を開催（学長学術研究表彰受賞者：経済経営学類准教授・吉田樹、共生システム理工学類教授・難波謙二、受賞記念講演会は7月4日に開催）</p>
30. 7. 7	<p>東京第一ホテル新白河において研究・地域連携成果報告会を開催し、4名の研究成果を報告（基調講演者：東京大学大学院工学系研究科教授・佐久間一郎氏、報告者：行政政策学類教授・阿部浩一、経済経営学類教授・尹卿烈、共生システム理工学類特任准教授・小井土賢二、うつくしまふくしま未来支援センター特任准教授・石井秀樹）</p>
30. 7. 14	<p>ひらめき☆ときめきサイエンス「「100年前の実験に挑戦！」～音はどうやって伝わるか？〇〇電話で試してみよう～」を実施（共生システム理工学類教授・岡田努）</p>
30. 8. 30～ 8. 31	<p>東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン 2018」において5名の研究成果を展示・発表（経済経営学類准教授・吉田樹、共生システム理工学類教授・高橋隆行・同教授・島田邦雄、農学系教育研究組織設置準備室准教授・平修、同准教授・高田大輔）</p>
30. 9. 5	<p>久留米大学教授・児島将康氏を講師とした科研費セミナーを開催</p>
30. 9. 27	<p>JST 東京本館別館において福島大学単独で JST 福島大学新技術説明会を開催、4名の研究成果を発表（発表者：共生システム理工学類准教授・中村和正、同准教授・大橋弘範、同教授・大山大、同教授・杉森大助）</p>

## 福島大学研究年報編集規定

### I、性格規定

1. 本研究年報は、大学が重点的に配分する研究経費に基づく研究成果、プロジェクト研究所の活動及び大型研究の成果等を公表することを目的とする。
2. 大学が重点的に配分する研究経費は、以下のとおりである。
  - (1) プロジェクト研究推進経費
  - (2) 外部資金獲得力向上経費
3. 本研究年報は、研究成果報告書をもって構成する。研究成果報告書の詳細については以下に記載する。

### II、刊行

本研究年報は毎年度刊行する。

### III、担当委員会及び事務局

1. 本研究年報の編集及び刊行にかかる作業は研究推進委員会内に設置される研究年報編集委員会が行い、研究成果報告書の体裁や形式にかかる調整等を担当する。
2. 本研究年報の刊行にかかる事務は研究振興課が行い、刊行の通知にかかる発送業務は附属図書館及び関係部署において行う(送付先が大学の場合は附属図書館宛に送付)。

### IV、研究成果報告書

1. 大学が重点的に配分した研究経費による研究成果の報告を、本研究年報に掲載する。
2. 大学から重点的研究経費の配分を受けた者(単位)は、別に定める様式により4月末日までに研究成果報告書を研究振興課に提出する。

### V、配布

本研究年報の配布先は、以下のとおりとする。

- (1) 国立国会図書館
- (2) 本学と機関誌交換による研究交流のある全国公私立大学、短期大学、国立工業高等専門学校
- (3) 海外の交流協定締結大学
- (4) 福島県立図書館、ならびに県内公立図書館
- (5) 本学教員
- (6) 上記以外に、本年報の配布を必要とする機関

### VI、編集細則、執筆要領

本研究年報の編集にかかる細則、ならびに執筆要領は別に定める。

本規定は平成 17 年 11 月 2 日から施行する。

本規定は平成 23 年 12 月 31 日から施行する。

本規定は平成 24 年 8 月 1 日から施行する。

本規定は平成 26 年 10 月 1 日から施行する。

---

## 編 集 後 記

---

平成 30 年度福島大学研究年報第 14 号を発行することができました。

学内の競争的研究経費によるグループ・個人研究助成に対しては今年も多くのお応募があり、今回成果報告をまとめていただいた研究対象と同様に配分することができました。また、プロジェクト研究所からの成果報告並びに特色のある研究の成果についてもお寄せいただきました。

平成 30 年度で 4 年目を迎えました福島大学の「重点研究分野」の推進は、第 3 期中期目標・計画期間において各教員の個人研究を尊重した上で、福島大学の研究分野における特色・強みを組織的に打ち出していくこと、とされています。foR-F プロジェクトには 6 件の、foR-A プロジェクトについては 5 件の応募があり、4 月 24 日の審査会を経てそれぞれ 2 件、3 件の採択につながったものです。原発災害からの復興や共生社会を目指した研究、食品加工に関する内容で、地域の重要課題を対象とした研究でした。

お忙しい中、原稿をお寄せいただいた方々、編集にご尽力いただいた方々に深く御礼申し上げます。

福島大学の研究はここには載せきれない、多くの研究によって構成されています。本学の研究の推進にさらなるご支援いただきたく、より良い社会の実現を願うすべての皆様をお願い申し上げます。

研究年報編集委員長 新井 浩

福島大学研究年報 第 14 号

発行 2018 年 11 月

編集・発行者

国立大学法人福島大学

〒960-1296 福島市金谷川 1

TEL (024) 548-8009

代表者 中井 勝己

(非売品)

**ANNUAL RESEARCH REPORT OF FUKUSHIMA UNIVERSITY**

Vol.14

**CONTENTS****Introduction**

ITO Hiroshi

**A List of Research Reports (April,2017 - March,2018)**

<b>Research Reports</b>	1
<b>Institute for project</b>	81
<b>Distinctive results of research</b>	105
<b>foR project</b>	118

Nov 2018 Fukushima University