

福島大学研究年報

第 19 号

令和 5 年度

■目次■

巻頭言……………副学長 佐野 孝治

令和 4 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】……………21

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 34

小規模自治体研究所…………… 塩谷 弘康 40

地域スポーツ政策研究所…………… 蓮沼 哲哉 42

災害心理研究所…………… 筒井 雄二 46

資料研究所…………… 黒沢 高秀 48

磐梯朝日自然環境保全研究所…………… 塘 忠顕 52

環境修復型農林業システム研究所…………… 石川 尚人 55

食用油脂研究所…………… 吉永 和明 57

産業システム工学研究所…………… 樋口 良之 59

放射光利用プロジェクト研究所…………… 山口 克彦 61

特色ある研究の成果

マルチオミクス解析による農業生態系のデジタル化… 二瓶 直登 66

アフアンタジア（イメージ欠如）の出現率に関する

研究…………… 高橋 純一 68

気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する

研究…………… 川越 清樹 70

重点研究分野の概要

foR-F プロジェクト……………76

foR-A プロジェクト……………87

令和 4 年度共同研究及び受託研究一覧…………… 96

研究年表……………102

福島大学研究年報編集規定……………123

編集後記……………研究年報編集委員長 小川 宏

《巻頭言》

地域の中核となる大学を目指して

理事・副学長(研究・地域連携担当)

佐野孝治

新型コロナウイルス感染症が「5 類」に引き下げられ、ようやく社会が落ち着きを取り戻してきた現在、今年度も研究年報を刊行し成果を公表できることを喜ばしく思い、日頃より皆様方からいただいているご理解とご支援に改めて御礼を申し上げます。

ところで、福島大学は、「地域と共に 21 世紀的課題に立ち向かう大学」を基本理念としています。複雑な 21 世紀的課題を解決するためには、総合知を活用した新たな価値の創出=イノベーションが不可欠だと考えています。文部科学省も、地域の中核となる大学の実現が、地方の活性化にとどまらず、我が国全体の変革の駆動力になると考え「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」の拡充を進めています。これは、研究力の飛躍的向上に向けて、強みや特色ある研究力を核とした経営戦略の構築を前提に、大学として研究活動の国際的展開や社会実装の加速・レベルアップを実現できる環境を整備していくことが求められています。

地域において、大学が果たすべき役割は、①人材育成機関としての役割、②高度な研究能力を有する機関としての役割、③地域の文化・歴史を発展・継承する役割、④知と人材のハブとしての役割など多様ですが、この中でも、特に、強みや特色ある研究力を飛躍的に高めることが重要だと考えています。

そのために、福島大学では、大学院改革を行い、2023 年度から食農科学研究科を新設するとともに、これまでの人文社会科学系の 3 研究科を地域デザイン科学研究科と教職実践研究科に再編し、「イノベーション人材」を養成しています。さらに、強みや特色ある研究力・教育力を高めるために学士課程の改革に取り組んでいます。

こういった組織改革に加えて、本学は多くの研究事業への参画も図っています。まず、今年度、大学・高専機能強化支援事業(高度情報専門人材)に採択され、「探求体験に裏付けされた実践力」と「現実課題に対する視野」を備えた情報人材を育成していく計画です。次に、福島国際研究教育機構(F-REI)による第1～5分野での公募に対して、本学を代表として申請した事業8件を含む合計14件の申請を行いました。現時点では、結果はまだ出ていませんが、本学の研究シーズの多さを象徴していると思います。続いて、来年度に向けて、水素エネルギー総合研究所(仮称)の設置を目指して、福島県や福島市とも 2050 年度ゼロカーボンシティの実現に向けた協定を締結するなど着々と準備を進めています。

このように、本学には、地域に根差した、未来につながる研究が数多くあります。今後、地域の中核となる大学を目指して、強みや特色ある研究力を飛躍的に向上させていきたいと思っております。皆さまのご理解をいただきますとともに、いっそうのご協力・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

学内競争的研究経費 【グループ研究助成】

令和4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	健康・運動・心理学	高原 円	統合失調症長期入院患者における睡眠覚醒リズムと健康の関連
2	経済・経営学	遠藤 明子	高齢者のモバイル決済サービスに関する都市と農村の比較研究
3	自然科学・情報学	大橋 弘範	キノコ廃菌床を活用した避難解除区域内の耕作放棄地の土壌改良に関する研究
4	自然科学・情報学	脇山 義史	人為的影響を受ける「ため池の放射性セシウム観測」から見る福島の再生と課題
5	生物・農学	原田 茂樹	積雪・融雪と蒸発散影響を考慮した水資源動態予測モデルの開発についての研究
6	生物・農学	吉永 和明	キノコ松太郎の香りと機能性成分に関する研究

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 健康・運動・心理学系・准教授 氏名 高原 円</p>
<p>研究課題</p>	<p>統合失調症長期入院患者における睡眠覚醒リズムと健康の関連 Study on sleep-wake pattern of long-term schizophrenia patients</p>
<p>成果の概要</p>	<p>福島県における精神科在院患者の早期退院の促進は喫緊の課題となっている。石田ら(2019)は、精神科病院長期入院患者の身体活動量や体組成について検討し、42.1%が厚生労働省の基準値に比べて身体活動量不足であることを報告した。これは、入院生活の長期化で生活行動範囲が制限されることが原因と考えられ、全ての対象者で不眠症や便秘症など複数の合併症を有していた。不眠症に対して、病院では睡眠薬が投与されることが多いが、これが更なる身体活動レベルの低下を招き、睡眠覚醒リズムの乱れやそれに伴う排便リズムの乱れを悪化させている可能性がある。これまで数多くの知見で、高齢者でも身体活動が高いほど良好な睡眠をとれていることが報告されている (e.g. 橋本ら, 1996)。</p> <p>そこで我々は、統合失調症長期罹患患者における身体活動レベル、睡眠覚醒パターン、健康度および障害程度の評価の関連を検討する。精神症状や健康度の改善、スムーズな退院移行に対する睡眠覚醒リズムの規則性の関与を客観的データにより示す。将来的には、患者の地域への移行過程について、同様に活動レベルの観点から検討し、統合失調症長期入院患者の地域移行を促進する新たな介入プログラムを確立することを目指している。本研究はその足がかりとなる。</p> <p>【調査対象者】 統合失調症長期入院患者における身体活動レベル、睡眠覚醒パターン、健康度および障害程度の評価の関連を検討する。調査対象は、統合失調症に1年以上罹患している統合失調症患者3名（40代男性、50代男性および女性）であった。なお、調査の実施にあたってはヒトを対象とする実験及び調査研究等に関する指針に従い、医療創成大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。</p> <p>【調査内容】</p> <p>(1)基本情報 年齢、性別、主病名、その他の治療中の疾患、入院病棟(開放病棟・閉鎖病棟)、精神科病棟への入院回数(現在・過去)、入院期間・入院歴、作業療法参加頻度、院外への外出頻度、就労経験、喫煙、過去および現在のスポーツ経験、3日以上 の便秘</p> <p>(2)主観的な睡眠指標の評価 アテネ不眠尺度、ピッツバーグ睡眠調査票（睡眠障害の調査）</p> <p>(3)客観的な身体活動量および睡眠の質の評価 身体活動量の測定には、特定のアルゴリズムで睡眠を判定する機器を使用する(活動量計およびSleepSign Act2)。対象者の腰部に活動量計（アコーズ社）を装着して測定する。日中および就寝中の夜間を含め1週間継続して測定を行う。一部の対象者に対しては、マットレス下設置型の睡眠評価装置（パラマウント社製SleepScan, 申請者数台所有）を追加で使用し、脈拍の測定値を自律神経系評価に用いる。</p> <p>(4)身体測定、体組成評価について 体重、BMI、体脂肪率、筋肉量、内臓脂肪、基礎代謝量、体内年齢を得る。（体組成計）</p> <p>(5)健康および障害の評価（WHODAS）</p>

世界保健機関による健康および障害の評価である。①認知-理解とコミュニケーション ②可動性-動き, 移動して回ること ③セルフケア-自身の衛生をケアし, 着衣し, 摂食し, 自立すること ④人との交わり-他の人々と関わること ⑤生活-家庭の責務を担い, レジャー, 職場や学校の場を持つ ⑥参加-コミュニティ活動に加わり, 社会へ参加するの6項目。

【結果】

お願いした研究参加者のうち, 50代男性については, 最後までデータ取得を継続することができなかったため, 残る2名のデータを図1に示す。青地部分が夜間睡眠とアルゴリズムにより推定された部分であり, 睡眠中に活動量の上昇が見られるのは, 中途覚醒を示している。

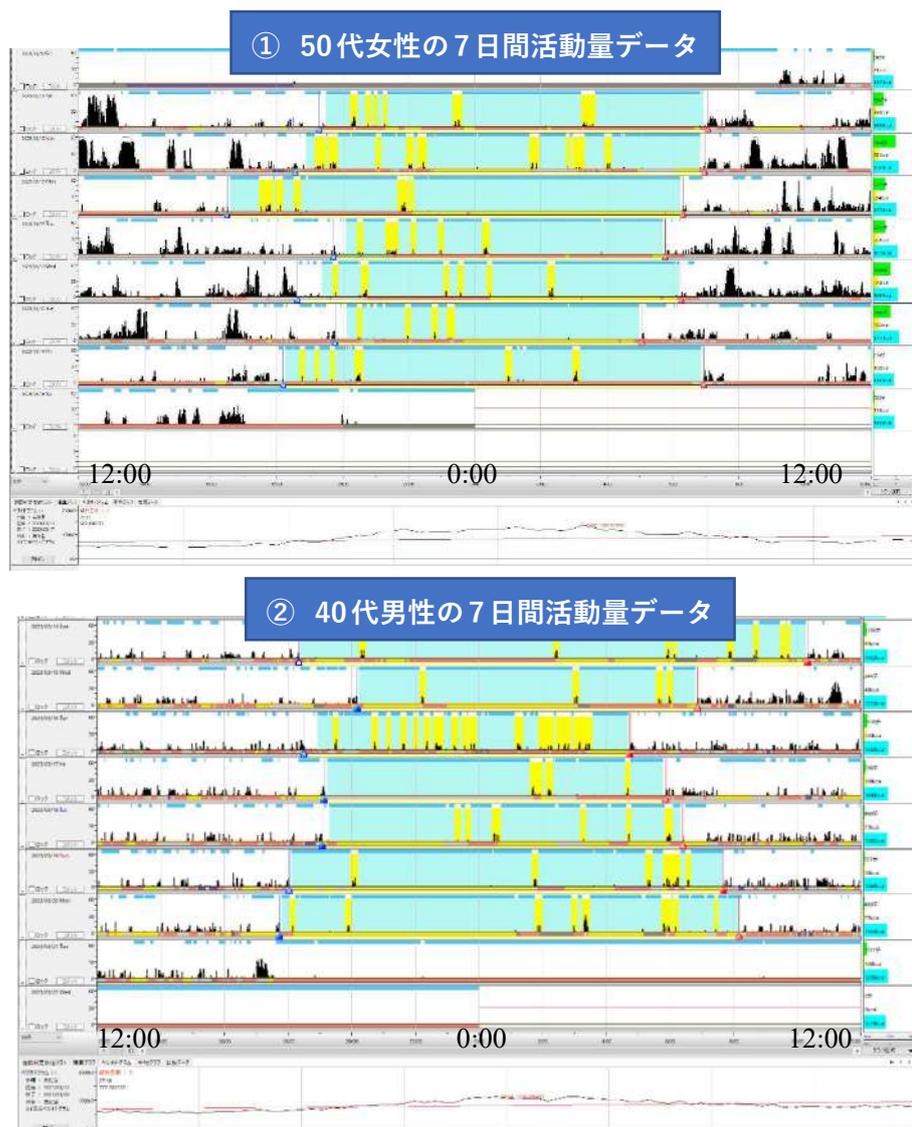


図1 長期統合失調症罹患患者の一週間の睡眠覚醒リズム2例

ピッツバーグ睡眠質問票の得点はそれぞれ, 女性0点男性9点となり, カットオフ値を超える睡眠障害を有することが示唆された。活動量の記録を見ても, 全体的に活動量の低さが目立ち, 睡眠と覚醒の区別が付きにくい状態で, 中途覚醒の多い日もあることがわかる。この方は地域で訪問看護を受けている患者

で、入院患者と比較すると健康状態は良好であると予測されたが、少なくとも睡眠覚醒リズムの点では、重大な課題を抱えていることが示唆された。また、どちらの患者についても、カイ二乗ペリオドグラムにより活動の規則性を評価したところ、24時間と一致しない様子が確認された。特に男性患者の方で振幅が低く、ピークがワイドで不明瞭になっていることが示された。

【考察】

本研究の結果から、先行研究(Kodaka et al., 2010; Meyer et al., 2022)でも指摘されている統合失調症患者における睡眠覚醒リズムの異常の存在が改めて示唆された。一方で、女性患者は良好な睡眠がとれていたが、男性患者の場合は就床時間が10時間にもわたっており、入眠するまでに120分かかると報告されていた。こうした事例に対しては、睡眠の認知行動療法で用いられる「睡眠制限」を施し、かつ規則的な睡眠覚醒スケジュールを意識させることで症状が改善し、中途覚醒が減る可能性があると考えられた(岡島・井上, 2012)。このことから、統合失調症患者や看護者に対しても適切な睡眠教育を施す必要性がある可能性があり、しかも、ある程度有効性が示されるのではないかと予測された。

本研究により、患者本人が自覚しているよりも深刻な睡眠障害の存在や、背景に潜む睡眠覚醒リズム障害もまた客観的な活動量データにより示された。今後、さらにデータを追加して、健康状態との対応関係を明らかにしていく予定である。

【引用文献】

橋本聡子・本間研一, 2. 生物リズム, 鳥居鎮夫(編), 睡眠環境学, Pp.23-36, 朝倉書店, 1999.

石田沙織・加藤拓彦・田中真・澄川幸志, 精神科病院長期入院患者の身体活動量および体組成に関連する因子の検討保健科学研究, 10(1): 31-38, 2019.

Kodaka, M., Tanaka, S., Takahara, M., Inamoto, A., Shirakawa, S., Inagaki, M., Kato, N., and Yamada, M. : Misalignments of rest-activity rhythms in inpatients with schizophrenia, *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 64, 88-94, 2010.

Meyer N, Harvey AG, Lockley SW, and Dijk D.; Circadian rhythms and disorders of the timing of sleep, *Lancet*, 400, 1061-78, 2022.

岡島義・井上雄一, 認知行動療法で改善する不眠症, すばる舎, 2012.

研究代表者	所属学系・職名 経済・経営学系・教授 氏 名 遠藤 明子
研究課題	高齢者のモバイル決済サービスに関する都市と農村の比較研究 Comparative Study on the Use of Mobile Payment Services by the Elderly in Urban and Rural Areas
成果の概要	<p>背景</p> <p>社会生活におけるデジタル化/スマート化は、大都市圏だけでなく、地方都市・農村部においても喫緊の課題である。少子高齢化が一層進む地方都市・農村部では、生活インフラを、人手ではなく技術によって維持する必要性により迫られているからである。</p> <p>その呼び水の一つがスマートフォン（スマホ）を用いたモバイル決済サービスの導入・普及である。なぜなら決済は誰もが日常的に行うため、生活のデジタル化/スマート化の先鞭として重要な位置を占めるからである。</p> <p>他方、スマホの普及に伴い世界的にモバイル決済が広がっているにもかかわらず、日本でのモバイル決済の普及は未だ充分でない。とりわけ技術に慣れにくい高齢者にとって導入のハードルが高いことは容易に想像できる。</p> <p>しかし日本の高齢者のモバイル決済利用が進まない要因は、学術的に十分検討されたわけではない。現時点で最新データとなる、2021年のスマホ普及率は、60代約70%、70代約40%、80代以上で約12%に及んでおり（総務省、2022「令和3年 通信利用動向調査」）「高齢者はフィーチャーフォン（いわゆるガラケー）だからモバイル決済を使えない」とはもはや言い難い状況にある。さらに、日本の高齢者の中にもモバイル決済利用のリードユーザー（先端使用者）が存在する（はずだ）が、その特徴は学術的にほぼ手つかずの状態である。</p> <p>目的</p> <p>そこで本研究では、スマホを日常利用する日本在住の中高年を対象に、モバイル決済受容群と非受容群で比較し、モバイル決済の採用条件を探索的に明らかにすることを目指す。ここでスマホ利用者に限るのは、スマホを利用するか否かではなく、スマホを日常的に利用するにも関わらずモバイル決済を利用しないユーザーの特徴をより浮き彫りにするためである。また高齢者だけでなく中年層も加えたのは、年齢階層で比較することによって、高齢者の特徴がより明確になるためである。</p> <p>方法①</p> <p>1つ目は、2次データ（政府統計、業界団体統計、各社プレスリリース等）の収集と整理である。</p> <p>方法②</p> <p>2つ目は、1次データとなる質問紙調査である。</p> <p>データ収集ではインターネット調査会社のパネルを利用した。その理由は、①モバイル決済の利用者はスマホが必須であること、②若者世代だけでなく60歳以上のパネルも有しており、年齢階層、居住地、所得水準などの比較が可能だからである。</p> <p>回答者の絞り込みは、スクリーニング調査と本調査の2段階式で行った。スクリーニング調査では、年齢階層（40代、50代、60代以上）と性別を掛け合わせた6グループ各500名ずつ計3,000名に回答してもらった（居住地は日本全国）。</p>

その上で、(A)「キャッシュレス決済を、日常的に利用している」、(B)「キャッシュレス決済を、利用経験があるが日常的に利用していない」、(C)「キャッシュレス決済を、利用したことがない層」を、年齢階層(40代、50代、60代以上)にほぼ同数(33-34名)ずつ割り当て、計9グループ(計300名)を抽出した(図1)。

図1：年齢階層×キャッシュレス決済利用度による回答者割り当て

	全 体	代A ： 日 常 利 用 × 4 0 代	代A ： 日 常 利 用 × 5 0 代	代A 以 上 ： 日 常 利 用 × 6 0 代	非B ： 日 常 利 用 経 験 あ り × 4 0 代	非B ： 日 常 利 用 経 験 あ り × 5 0 代	以 上 非B ： 日 常 利 用 経 験 あ り × 6 0 代	4 0 代 C ： 利 用 経 験 な し	5 0 代 C ： 利 用 経 験 な し	6 0 代 以 上 C ： 利 用 経 験 な し
全 体	300 100.0	33 11.0	33 11.0	34 11.3	33 11.0	33 11.0	34 11.3	33 11.0	33 11.0	34 11.3
【A】日常利用	100 100.0	33 33.0	33 33.0	34 34.0	-	-	-	-	-	-
【B】利用経験あり、非日常利用	100 100.0	-	-	-	33 33.0	33 33.0	34 34.0	-	-	-
【C】利用経験なし	100 100.0	-	-	-	-	-	-	33 33.0	33 33.0	34 34.0
【A】日常利用/40代	33 100.0	33 100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
【A】日常利用/50代	33 100.0	-	33 100.0	-	-	-	-	-	-	-
【A】日常利用/60代以上	34 100.0	-	-	34 100.0	-	-	-	-	-	-
【B】利用経験あり、非日常利用/40代	33 100.0	-	-	-	33 100.0	-	-	-	-	-
【B】利用経験あり、非日常利用/50代	33 100.0	-	-	-	-	33 100.0	-	-	-	-
【B】利用経験あり、非日常利用/60代以上	34 100.0	-	-	-	-	-	34 100.0	-	-	-
【C】利用経験なし/40代	33 100.0	-	-	-	-	-	-	33 100.0	-	-
【C】利用経験なし/50代	33 100.0	-	-	-	-	-	-	-	33 100.0	-
【C】利用経験なし/60代以上	34 100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	34 100.0
40代	99 100.0	33 33.3	-	-	33 33.3	-	-	33 33.3	-	-
50代	99 100.0	-	33 33.3	-	-	33 33.3	-	-	33 33.3	-
60代以上	102 100.0	-	-	34 33.3	-	-	34 33.3	-	-	34 33.3
男性	145 100.0	16 11.0	18 12.4	12 8.3	15 10.3	16 11.0	15 10.3	18 12.4	16 11.0	19 13.1
女性	155 100.0	17 11.0	15 9.7	22 14.2	18 11.6	17 11.0	19 12.3	15 9.7	17 11.0	15 9.7

結果①

収集した2次データによって、日本市場で利用可能なキャッシュレス決済(モバイル決済を含む)の市場規模(図2)、サービス分類(図3)、業界年表(紙幅の都合で割愛)を体系的に整理した。日本市場ではキャッシュレス決済の種類や参入企業・規格が複雑化しており、その事自体が普及を妨げる要因の1つとなっている。まずこれをわかりやすく整理することは、モバイル決済普及に関する論点を明確にし、適切な政策立案を行ううえで有益である。

結果②

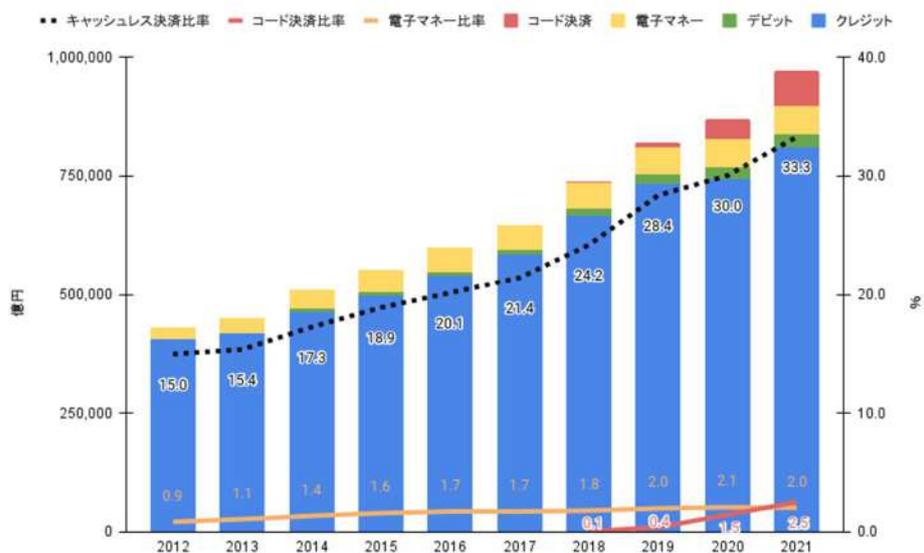
本研究で実施した質問紙調査によって、モバイル決済の高齢者(リードユーザーを含む)による各サービスの認知度および利用度、そして技術トラブルシューティング時の相談相手の有無と種類を明らかにした。日本のキャッシュレス決済(モバイル決済を含む)サービスは年齢階層別データが一般に公表されておらず、高齢者に焦点を当てた研究もほぼ行われていない。したがってとりわけ高齢者のモバイル決済採用行動とその促進条件を明らかにする上で、この調査結果は貢献を期待できる。

今後の課題

大きくは2つある。1つ目は、質問紙調査のデータ分析は現時点では記述統計に留まっているため、推理統計による分析に進め、論文発表に繋げることである。

第二に、都市部と農村部での高齢者対象の聞き取り調査の実施である。本研究は2022年度学内競争的研究資金により進められてきたが、コロナ禍の影響で聞き取り調査については、同資金の研究期間内では当初の予定と比べてわずかしか実施できなかった。そのため2023年度へ持ち越しとなるが、今回の質問紙調査の結果を踏まえることで、よりの確な聞き取り調査を実施したい。

図2：日本のキャッシュレス決済の種別市場規模動向とキャッシュレス決済比率



出典：日本クレジット協会公式サイト、日本銀行決済機構局「決済動向」、キャッシュレス推進協議会「コード決済利用動向調査」、内閣府「国民経済計算」をもとに筆者作成。

図3：日本で利用可能なキャッシュレス決済サービスの種類

種類	コード決済	電子マネー決済	電子マネー決済	EMVコンタクトレス決済	EMVコンタクトレス決済	伝統的カード決済
形態	モバイル	モバイル	カード	モバイル	カード	カード
技術	バーコード/QRコード	NFC Type F (Felica)	NFC Type F (Felica)	NFC Type A/B	NFC Type A/B	磁気または接触型IC
定義	スマートフォンのコード表示/読み取りアプリを用いた、電子的小売決済手段	スマートフォンのNFC Type F (Felica) を用いた、電子的小売決済手段	非接触型ICカードのNFC Type F (Felica) を用いた、電子的小売決済手段	スマートフォンのNFC Type A/Bを用いた、電子的小売決済手段	非接触型ICカードのNFC Type A/Bを用いた、電子的小売決済手段	磁気または接触型ICカードを用いた、電子的小売決済手段
前払い (プリペイド)	ICT系：PayPayLINEペイ、楽天ペイ、d払い Smart Code (JCB) 連携：au PAY、メルペイ、FamiPay、pring、ANA Pay、EPOS PAY、K PLUS (カシコン銀行)、ギフトアプリレモ Plus、Payどん、ララ Pay、Lu Vit Pay 銀行系：J-coin Pay (みずほ銀行：43行)	交通系：モバイルSuica、モバイルPASMO、モバイルICOCA 流通系：nanacoモバイル (セブン&アイグループ)、モバイルWAON (AEONグループ) ICT系：楽天Edy、楽天ペイ、メルペイ (ID利用) *いずれもApple PayまたはGoogle Payに登録して使用	交通系：Suica (JR東日本)、PASMO (バスモ)、ICOCA (JR西日本)、SUGOCA (JR九州)、Kitaca (JR北海道)、TOICA (JR東海)、nimoca (西日本鉄道)、manaca (名古屋交通開発機構)、はやかけん (福岡市交通局) 流通系：nanaco (セブン&アイグループ)、WAON (AEONグループ) ICT系：楽天Edy	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAプリペイド)、Mastercard Contactless (プリペイド Mastercard) *いずれもApple PayまたはGoogle Payに登録して使用	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAプリペイド)、Mastercard Contactless (プリペイド Mastercard)	プリペイドカード
後払い (ポストペイ)	ICT系：PayPayLINEペイ、メルペイ 携帯キャリア系：d払い	ID (NTTドコモ)、QUICPay+ (JCB) *いずれも前払いと即時払いにも対応しているが主流は後払い *いずれもApple PayまたはGoogle Payに登録して使用	交通系：PiTaPa (スルッとKANSAI) ID (NTTドコモ)、QUICPay (JCB) *IDとQUICPayは前払いと即時払いにも対応しているが主流は後払い	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAプリペイド)、Mastercard Contactless *いずれもApple PayまたはGoogle Payに登録して使用	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAプリペイド)、Mastercard Contactless、American Express Contactless、JCB Contactless、Diners Club Contactless	クレジットカード
即時払い (リアルタイムペイ)	Smart Code (JCB) ・銀行Pay (GMOペイメントゲートウェイ：ゆうちょ銀行、沖縄銀行、広島銀行、横浜銀行、北海道銀行、北陸銀行、熊本銀行、十八親和銀行、福岡銀行、三井住友銀行) Bank Pay (日本電子決済推進機構：132行)	(なし)	(なし)	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAデビット) *Apple PayまたはGoogle Payに登録して使用	VISAタッチ決済 (国際的にはVISA Contactless) (VISAデビット)、JCB Contactless (JCBデビット)	デビットカード (キャッシュカード付属J-Debit含)

出典：各社プレスリリースより筆者作成。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 自然科学・情報学系・准教授 氏 名 大橋 弘範</p>
<p>研究課題</p>	<p>キノコ廃菌床を活用した避難解除区域内の耕作放棄地の土壌改良に関する研究 Study on soil improvement of abandoned farmland using mushroom bed</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【本研究の背景・目的】 キノコ栽培は、原発事故復旧後の福島を想定した場合において、森林面積が大きいことから考慮すべき作物である。しかし、キノコ栽培に使用される菌床は、キノコ収穫後に大量に廃棄されることが大きな問題となっている。キノコ業者を含めた多くの研究者において、この廃棄すべき菌床（廃菌床）の利活用について研究がなされている。</p> <div data-bbox="778 510 1398 976" data-label="Diagram"> </div> <p style="text-align: center;">図 1. 私たちの研究の構造図。</p> <p>私たちはこの部分について図1のような構想を抱き、研究を始めた。その中で、私たちが研究で出会ったキノコの廃菌床を熟成・発酵させると、良質な土壌改良剤となる可能性があることがわかってきている。これまでの我々の予備研究では、荒廃した畑に熟成・発酵させたこの廃菌床を肥料のように土壌に投与することにより、それまで作物品質評価Cランクだったものが最高のAランクの作物を収穫できるようになった。熟成（発酵）廃菌床を利用し、避難解除区域耕作放棄地や除染造成によって荒廃した土壌を良質な畑作土壌に改良することを目的としこの実験における評価方法の模索をした上で実験を行った。</p> <p>【研究の成果】 研究を始めるにあたり、作物栽培においてどのような作物が本研究に適しているかを調べる必要があった。耕作放棄地の土壌は、原発事故から10年以上経過しており、追肥の必要があったが、追肥の効果に幅があるため、安易な作物では効果が見えない可能性があった。私たちは、①比較的過酷な環境でも育てることができ、②天候に左右されない、すなわち比較的短期間で収穫できる作物であり、③他の研究結果と比較しやすい、すなわち日本でよく食されている作物の選定を行った。その結果、小松菜にたどり着いた。 次に、評価方法の選定を行った。評価方法は、作物ごとに成分が変わるため当然に変化される。この場合、小松菜に含まれる栄養素として有名な、鉄、カルシウム、βカロテン、アスコルビン酸（L体、ビタミンC）、レチノール活性当量（ビタミンA）に加え、収穫重量を調べることにした。 実験に必要なキノコの廃菌床を有志より分けいただき、これを発酵させた。耕作放棄地の土壌は、福島県の避難解除区域のものをを用いた。土壌と発酵廃菌床を任意比率（10、20%）で混合し、これらに小松菜を播種した。これを福島大学構内のビニルハウス内で育成し、成分の比較を行った。 小松菜の収穫の結果、廃菌床20%混合土壌については通常土壌と変わらない結果が多かったが、廃菌床10%混合土壌については違いが出る結果となった。</p>

数値は割愛するが、鉄やβカロテン、レチノール活性当量や収量については増加した。特に鉄は、土壌のみと比較して、廃菌床を混合した土壌で生育した場合に 1.5 倍の量となった。収量も 10%以上増加していることから、単位株あたりの増加が顕著であったと考えられる。微増であった成分もあるが、収量の増加との相乗効果が見込めた。

一方でカルシウム量や総アスコルビン酸量については減少に転じた。カルシウムの減少は、アクが少なく食べやすいとされている小松菜を生で食すことの可能性を示している。また、総アスコルビン酸量の減少も、生食での可能性を持たせている。このような結果は、同時に行った SPAD（葉緑素計）のデータによって支持されている。すなわち、土壌のみと比較して、廃菌床を混合した土壌で生育した SPAD の値は 35%も減少している。青々とした小松菜と比較してやや薄い色であると SPAD 値は主張しており、この場合は若芽と同様柔らかい場合が多い。

ではなぜこのような変化が起きたのか。この理由について、考察を行った。

図 2 に XRD パターンを示す。土壌は典型的な成分であるが、廃菌床混合土壌については回折ピークは見られなかった。これは、廃菌床自体の粒が大きいことも原因の一つである。生育が促進された一つの要因として、廃菌床による土壌間隙が考えられる。

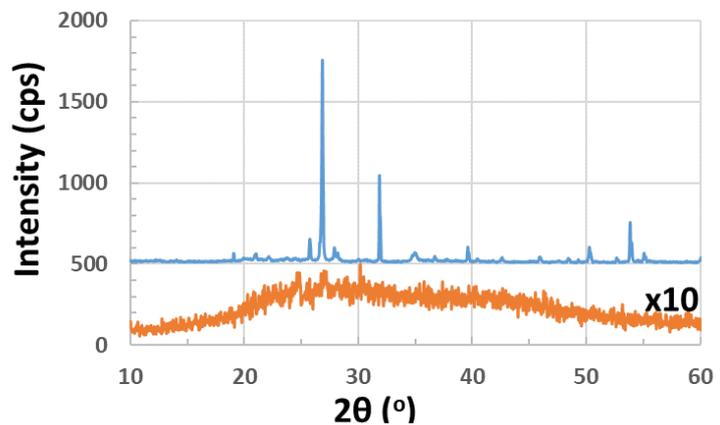
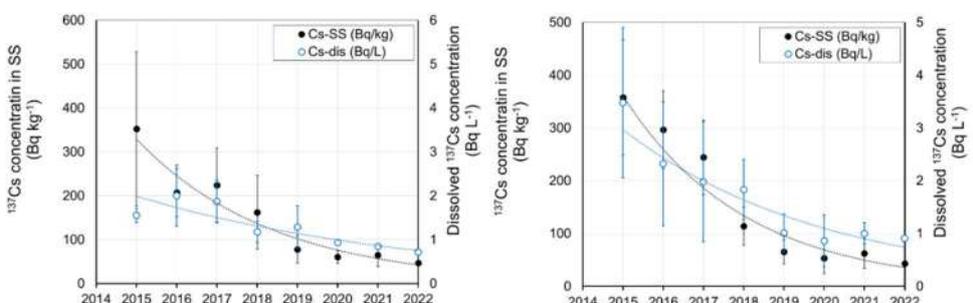


図 2. XRD パターン (上) 今回使用した土壌, (下)今回使用した廃菌床と土壌の混合物(10 倍拡大).

以上をまとめると、発酵廃菌床を用いることで、収量や一部の成分について成分量を増加させることができた。一方、生食への可能性も拓けた。同じ種から、違った効果の野菜を作ることができることで、簡便な成分調整野菜の育種の可能性が見えた。今回、発酵廃菌床自体がまだ完全分解に至らず分解後の効果については調査できなかったが、長い期間をかけて実験することで、効果が表れるのではないかと期待している。

【研究組織】

- 大橋 弘範 (代表者) 役割：研究総括
- 深山 陽子 (分担者) 役割：栽培手法の検討とその評価方法の構築
- 杉森 大助 (分担者) 役割：キノコ廃菌床の調達と特許出願の検討

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 自然科学・情報学系・准教授 氏 名 脇山 義史</p>
<p>研究課題</p>	<p>人為的影響を受ける「ため池の放射性セシウム観測」から見る福島の再生と課題 Revitalization and future issues in Fukushima, discovered through radiocesium observation on ponds affected by human activity</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景と目的・概要】 福島県には約3800個のため池があり、水資源として重要な位置を占めている。福島第一原子力発電所の事故によりため池の多くに放射性セシウムが沈着・流入した。放射線によるリスクを抑え、営農や内水面漁業に活用するためには放射性セシウム濃度の現状把握とそれに基づく将来予測が必要である。また、高度に汚染されたため池では除染が実施されてきた。除染の一環として行われる底質除去は効率的に放射性セシウムを取り除く方法であるが、貯留水も含めた底質除去の効果や事後の放射性セシウム蓄積量の変化を追跡した研究は少ない。</p> <p>本研究では、都市域にある除染済ため池1か所、帰還困難区域内のため池3か所（隠居坂、鈴内、下深沢）、復興再生拠点内にあるため池2か所（鮎沢新ため、鮎沢第二）を対象として貯留水および底質の¹³⁷Cs濃度の測定を行い、①ため池貯留水¹³⁷Cs濃度の長期的変化の観測、②底質の¹³⁷Cs深度分布に基づく原発事故直後の貯留水¹³⁷Cs濃度推定、③都市ため池における底質除去の効果および除去後の¹³⁷Cs蓄積量の評価を行った。</p> <p>【方法と結果・成果】 ① ため池貯留水¹³⁷Cs濃度の長期的変化の観測 大熊町内の4か所のため池（隠居坂、鮎沢新ため、鮎沢第二、鈴内）において6月まで2か月間隔、除染が行われた鮎沢新ためを除く3か所では9月以降1か月間隔で採水を行った。2022年度の懸濁態¹³⁷Cs濃度平均値は隠居坂で47 kBq kg⁻¹、鮎沢新ためで36 kBq kg⁻¹、鮎沢第二で36 kBq kg⁻¹、鈴内で43 kBq kg⁻¹であった。溶存態¹³⁷Cs濃度平均値は隠居坂で0.72 Bq L⁻¹、鮎沢第二で0.41 Bq L⁻¹、鈴内で0.91 Bq L⁻¹であった。2022年度に得られたデータを含めて、2015年から観測を継続している隠居坂ため池と鈴内ため池について年平均値の長期変化を図1に示した。2015年から堅調に低下しており、2015年/2022年比で、懸濁物質の¹³⁷Cs濃度は隠居坂と鈴内ため池でそれぞれ83%と87%、溶存態¹³⁷Cs濃度は同じく55%と70%低下していた。</p>  <p>図1. 帰還困難区域内のため池2ヶ所における懸濁物質（SS）の¹³⁷Cs濃度および溶存態¹³⁷Cs濃度の年平均値の長期変化。左図が隠居坂ため池、右図が鈴内ため池における結果を示す。</p> <p>② 底質の¹³⁷Cs深度分布に基づく原発事故直後の貯留水¹³⁷Cs濃度推定 隠居坂、鮎沢第二、下深沢において2019年11月に採取した底質コアの分析結果から、底質の¹³⁷Cs深度分布のデータを取得し、Konoplev et al. (2021: Environmental Research, 206, 112307)に記載された計算方法を用いて事故後初期における貯留水</p>

の ^{137}Cs 濃度の推定を行った。推定によって得られた原発事故初期の ^{137}Cs 濃度は、懸濁物質の ^{137}Cs 濃度で $116\text{--}429\text{ kBq kg}^{-1}$ 、溶存態 ^{137}Cs 濃度は $0.906\text{--}8.19\text{ Bq L}^{-1}$ であった。しかし、これらの推定値は過小評価されている可能性がある。図2に示した鮎沢第二ため池の例では、懸濁物質の ^{137}Cs 濃度・溶存態 ^{137}Cs 濃度の実測値と推定値の濃度レベルは概ね一致していたが、図1に示したような原発事故以降の明瞭な濃度低下傾向が再現できていなかった。このような過小評価の原因としては、貯留水中の懸濁物質と底質の粒径の違いや、降水量の年変動に起因する推定値と実測値の時間分割の不一致が考えられた。これらの可能性を検証し、今後より精度の

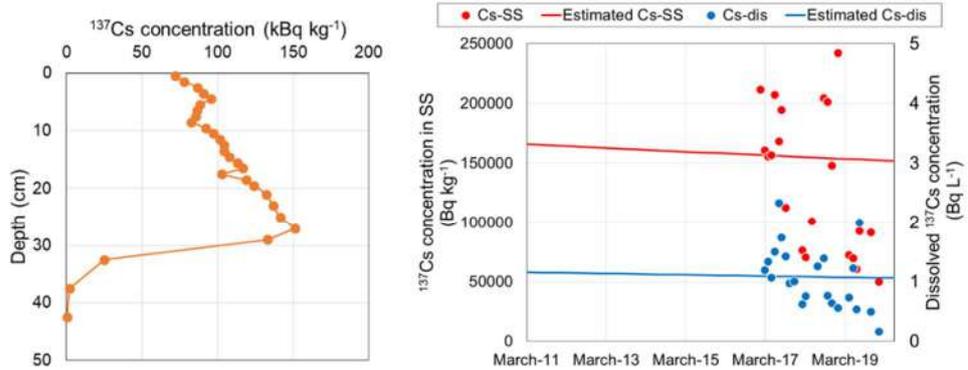


図2. 鮎沢ため池の底質における ^{137}Cs 深度分布(左)と貯留水の懸濁物質の ^{137}Cs 濃度(Cs-SS)・溶存態 ^{137}Cs 濃度(Cs-dis)の時間変化(右)。右図の実線は深度分布に基づく推定値を示す。

高い推定につなげる予定である。

③ 都市域ため池における底質除去の効果および除去後の ^{137}Cs 蓄積量の評価

調査対象地は郡山市の市街地に位置するため池であり、2015年から観測を開始し、2017年に除染の一環として底質除去が行われ、その後2018年に観測を再開した。過去に取得したデータを解析し、底質除去による貯留水・底質の ^{137}Cs 除去効果についての評価を行った。2017年に行われた除染(底質除去)により、底質における ^{137}Cs インベントリーは対2015年比で78%減少し、同じく貯留水の懸濁態 ^{137}Cs 濃度が52%、溶存態 ^{137}Cs 濃度が5%低下した。貯留水の ^{137}Cs 濃度を集水域の平均 ^{137}Cs 沈着量で除して正規化 ^{137}Cs 濃度を算出したところ、阿武隈川などの河川水と比べて、底質除去後も3.8倍高い値となった。これらの結果から、都市域から高濃度の放射性セシウムをもつ懸濁物質が流入していることが示唆された。以上の結果をまとめ、国内学会での1件の発表を行い(黒澤ほか, 2022, 2022年日本地球惑星連合大会@千葉)、国際論文1報を公表した(Kurosawa et al., 2023, Land, 12, 519)。

2022年度は、6月、7月、9月、11月に貯留水・流出水・流入水の採取・分析を行い、11月にはため池内7か所で底質の柱状コアを採取・測定した。貯留水における懸濁態・溶存態 ^{137}Cs 濃度の平均値は、それぞれ 0.37 Bq L^{-1} 、 0.029 Bq L^{-1} であった。同じく底質の ^{137}Cs インベントリー平均値は 0.32 MBq m^{-2} であった。2022年度に得られた値を含めて、対象としたため池における底質 ^{137}Cs インベントリーと貯留水の ^{137}Cs 濃度の長期的変化を図3に示した。前述のように2017年の底質除去により ^{137}Cs が相当量除去されており、除去後は概ね 0.3 MBq m^{-2} でほぼ一定しており、明瞭な蓄積量の増加は見られなかった。貯留水の ^{137}Cs 濃度は底質除去後の2018年に一時的な上昇が見られたが、2019年以降は変動を伴いながらも除去前に比べて低い値で推移している。ただし、依然として阿武隈川などの主要河川と比べて貯留水の ^{137}Cs 濃度が高い値を示しており、 ^{137}Cs の流入・流出量の観測や高濃度の ^{137}Cs の起源推定が今後の課題として挙げられる。以上の結果を取りまとめ、国際学会での発表1件(Kurosawa et al., 2023, European Geoscience Union General Assembly 2023@Vienna)、国内学会での発表1件(黒澤ほか, 2023, 2023年日本地球惑星連合大会@千葉)を予定しており、並行して投稿論文の作成を進めている。

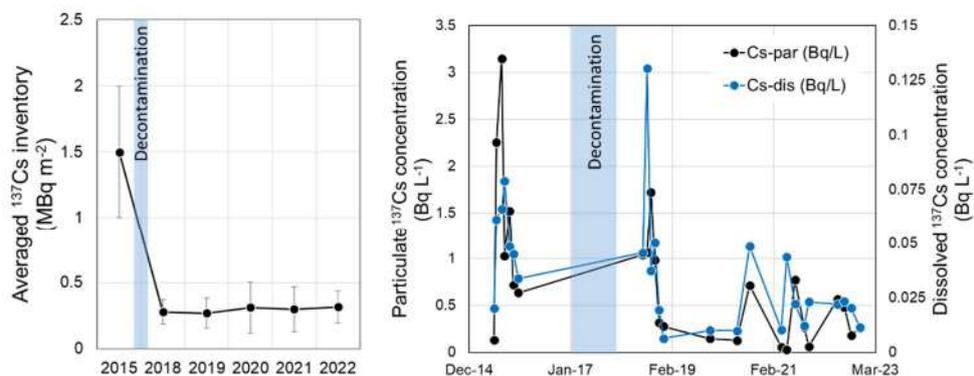
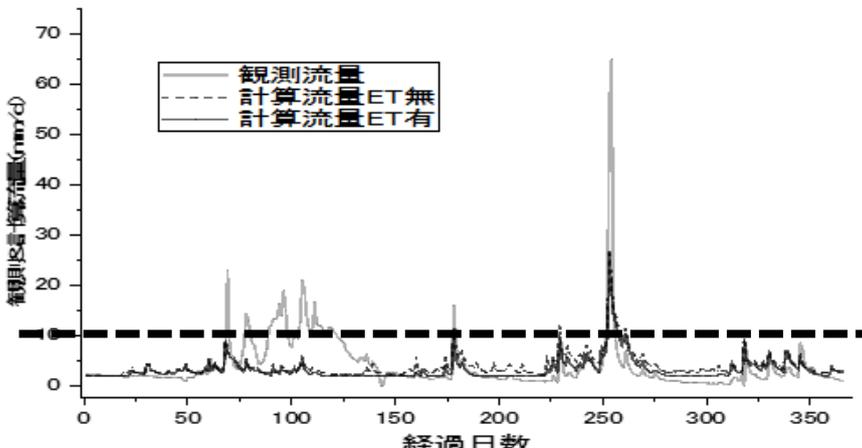


図3. 都市域ため池における底質の¹³⁷Csインベントリ一年平均値の変化（左）と懸濁態・溶存態¹³⁷Cs濃度の変化（右）。2017年に除染（底質除去）が実施された。

【まとめ】

ため池貯留水に¹³⁷Cs濃度の長期的な変化を定量的に評価することができた。帰還困難区域内のため池では原発事故初期に比べて¹³⁷Cs濃度は着実に低下していることが確認された。その低下の割合は、溶存態よりも懸濁態で大きいことがわかった。また、底質除去により相当量の¹³⁷Csが除去されること、貯留水の¹³⁷Cs濃度が低下することが確認された。一方で、都市域のため池では底質・貯留水とともに¹³⁷Cs濃度が主要河川に比べて高いという結果が得られており、集水域からの流入や底質に残存した¹³⁷Csの溶脱や巻き上がりが原因になっている可能性がある。今後、¹³⁷Csの供給源や輸送プロセスに着目した研究を展開することにより、¹³⁷Csの動態の理解深化や放射性物質汚染対策の効率化に資する知見の提示が期待される。

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生物・農 学系・教授 氏 名 原田 茂樹</p>
<p>研究課題</p>	<p>積雪・融雪と蒸発散影響を考慮した水資源動態予測モデルの開発についての研究 Study on the runoff behavior of water from the forestry area considering the effects of snowcovering, snowmelting and evapotranspiration</p>
<p>成果の概要</p>	<p>1. 長期流出モデルの構築：蒸発散と融雪影響の検討 仙台市近郊の大倉川において、降雨量、観測流量データを保持しており、タンクモデルによる流出解析を続けてきた。定義流量観測所の後背地は、そのほぼ全面を森林が占め、流域一括モデル (Lumpedモデル) の適用に適した流域であることを確認した。降雨量は後背地近傍の新川と泉ヶ岳の2点での計測値から算出した値を与えることとした (泉ヶ岳と新川の高度差は降雨割増係数により考慮している)。2011~2016年の6年分のデータセットを用いタンクモデルのパラメータを同定した (3年分をキャリブレーションに用い、残りの3年分で検証した)。蒸発散 (以下、ETとする) を考慮しないときのRMSE (Root Mean Square Error) は6年間の平均で4.93であった。月平均ETを可照時間と気温により計算できるHamon式で求め、マイナスの降雨としてタンクモデルに与えた場合にはRMSEは4.03に改善された。2015年の流量観測値、ETを考慮しない計算値と考慮する計算値 (それぞれRMSE=4.80と3.55) を図1に示す。</p>  <p>図1 大倉川における2015年の観測河川流量と計算流量 (2015年)</p> <p>点線で示した5mm/日の流量以下の低流量時 (年間283日) において、ETを考慮した計算値が観測値に近づいている。これらより、長期流出解析は用いたタンクモデルで実施可能であり、特に低流量時の予測精度はHamon式によるETの導入で上がることがわかった。一方、経過日数75~135日 (3月半ばから5月半ば) は降雨が記録されていないのに、観測流量が計算流量を大きく上回っている。これは融雪流出であり、その考慮の必要性が確認された。気候変動により積雪・融雪の動態は大きく変化することが予測され、東北地方の流出解析を行うモデルにおいては融雪挙動を考慮することが必要であることがわかった。</p> <p>2. ET (蒸発散) の導入方法検討 Hamon式よりもPenman-monteith式が精度よくETを予測するとされているが、</p>

東・岡（植生の高さや風速影響を考慮している）式による計算値の方が実測値に近いことが示されている。しかしここで対象としている長期流出解析のために、日変動よりも月変動に注目した場合、東・岡の式で計算した月間ET量はHamon式による月間ET量と同等であった。したがって簡易式としてとらえられることが多いHamon式は長期流出解析においては十分な精度をもっているといえる。そのほか、提案されているいくつかのET算定式に準じて、土壌水分量の影響を考慮することも試みた。タンクモデルを構成する1段目タンクの水位を地表面の体積含水率に換算し、流量変動への影響を考察した。体積含水率が大きい時にはET値に与える土壌水分量の影響はない。しかし体積含水率が小さい時にはET値を律するという影響がある。しかしその結果としてETは小さくなるため流量変動に与えるETの影響そのものが大きくないという結果が得られた。これらのことから、図1に示される観測流量と計算流量が一致していない場合の対策としては、ET値の与え方の改善よりも、後背地近傍のもう一点の降雨量を何らかの方法でもとめ、3地点のデータによる面雨量を求め、タンクモデルに用いる降雨量の与え方を改善する方が効果的であることが推察された。

3. 安定同位体比による融雪期判定について

大倉川での2013~2016年、2019年の硝酸イオンの酸素安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}-\text{NO}_3$) の計測結果（山梨大学国際流域研究センター）を図2に示す。値の高まる時期が、融雪水依存度が高いことを示しており、その変動は年ごとに異なる。しかし河川水量の変動とよく一致しており、安定同位体比によって大倉川後背地の融雪期を判定できる可能性が高いことを示している。

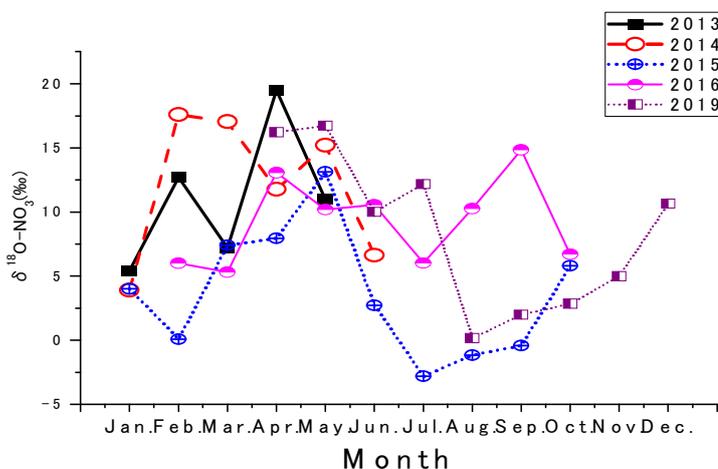


図2 大倉川での5年間分の硝酸態窒素中酸素の安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}-\text{NO}_3$)

一方、油井川の下流部に設けた採水定点での硝酸態窒素中酸素の安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}-\text{NO}_3$) は、図2に示されたような2-5月の値の高まりを示さなかった。この原因として、安達太良山から距離がありかつ採水定点の上流に山の入ダムがありバッファーとなっていること、生活排水や農業用水の流入があり融雪の情報をもったもの以外の硝酸態窒素が流入している可能性があること、月一度の計測が月の平均的特性を表さないこと、などが考えられる。硝酸態窒素の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$) も同時に計測しており、上述した流入汚濁の挙動が解析できる可能性があることから、改善策として、今後、月一度よりも採水頻度を上げること、山の入ダムに近い地点での採水を行うことを検討している。

4. 油井川でのタンクモデル構築について

前項での解析から、ダムでの滞留効果と生活排水や農業用水の流入の可能性が示唆されていることから、この地点での流量予測にタンクモデルを適用することは適切ではないと判断した。しかし河川下流部での流出負荷量算定には意義があることから採水時の水質データと流量から負荷量変動を求めることを目的として、流量データの蓄積を試みた。採水地点の下流で福島県による水位計測が行われており10分おき及び1時間おきのデータが得られることから、水位-流量換算式を求めるために流速の浮子法および電磁流速計（農業総合センター）計測法による把握を行い、河川断面積との積により流量データ取得を開始した。今後、流量データの蓄積により、水位-流量式を構築し負荷量算定を行うことを検討している。なお、タンクモデル構築を行うために、安達太良山よりの山の入ダムにおける降雨データ・流入流量・放流流量を収集中である。

5. 低頻度採水データの活用を目的とした新しい負荷量算定式の提案

先行降水量による流出負荷量に推定について検討を行った。融雪、積雪、乾燥状態など地表面状態が違う場合には流出機構（タンクモデルで言えば、表面流出・速い中間流出・遅い中間流出・地下水流出の4つの流出成分の挙動）が変化する。このとき、地表面状態によりデータ集団を分割する考えをもてば、先行降雨量は「土壌の湿潤状態」と「流出成分を構築する森林へのインプット」の2つの意味をもっていることから、先行降雨量による流出負荷量の算定が可能になる。先行期間としては7日間が大倉川の後背地では最適であることが明らかとなり、先行7日間降水量-流出負荷量の散布図を溶存態シリカ、COD、TNについてプロットしたところ、地表面状態の違いにより分割データ集団が構築できることが示された。先行7日間降水量を変数として負荷量を予測するという方法とることができる可能性が示唆された。一般的には瞬間流量を変数として負荷量を予測するL-Q式が用いられるが、先行7日間降水量は各プロットにおける瞬間流量よりも変化幅が小さいため、L-Q式に比べて、低頻度データへの応用性が高いと考えられ、負荷量算定における採水の高頻度化という制約が解決できる可能性がある。

別途、流量による負荷量算定手法についても検討を行った。指数型L-Q式（負荷量-流量式）を用いた期間内平均流出負荷量算定法について、指数値が算定結果にあたるセンシティブリティについて統計学的な検討を行い、以下の発表論文1に示した負荷量算定プロトコルの有効性を確認した。

主な発表論文：

- 1) Tanno, A, Harada, S, Takahashi, N (2022) Examination of bias of dry weather spot flow rates compared to the mean flow rates of four periods in three mountain streams with different characteristics: verification of the usage of spot-flow rates to estimate mean discharge loads and implications for appropriate sampling strategies, *Hydrological Research Letters*, DOI: 10.3178/hrl.16.47, pp.47-53
- 2) 原田茂樹、岸本拓之、越川海 (2022) 仙台市近郊大倉ダムにおける溶存態シリカの放流と滞留についてのダム放流濃度の推定手法の検討を通じた解析、用水と廃水、64(2)、39-46
- 3) 原田茂樹、及川瞳、中村高志 (2023) 地表面状態の違いを考慮した溪流への流出負荷量推定手法の提案：低頻度・長期間データ活用のための先行降水量データの利用 応用水文、35、47-56

研究組織（職位は研究期間中のものを示す）

代表者 原田 茂樹 福島大学 食農学類 生産環境学コース教授
 分担者 牧 雅康 福島大学 食農学類 生産環境学コース准教授
 分担者 深山 陽子 福島大学 食農学類 農業生産学コース准教授
 分担者 五十嵐康記 福島大学 環境放射能研究所 特任講師

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生物・農学系・准教授 氏 名 吉永 和明</p>
<p>研究課題</p>	<p>キノコ松太郎の香りと機能性成分に関する研究 Study on flavor of Matsutaro mushroom.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景・目的】 椎茸と松茸の細胞融合によって作成されたハイブリッドキノコ「松太郎」は、優れた旨味と食感、松茸の香りを持つキノコで人工栽培され市販されている。ところが、松茸の香りが安定しない点が大きな課題となっている。香りの安定化ができれば、さらに販売量が伸び、地域貢献にも繋がる。 そこで本研究では、「松太郎」の香り成分を解析し、香り成分合成に關与する遺伝子を推定することを目的とする。</p> <p>【方法】 サンプルとして、松太郎の傘と柄に分離しそれぞれの香り成分をSPMEファイバー法にて捕集し、GCMSにて測定した(図1)。</p> <p>装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多機能オートサンプラ：AOC-6000 ・トリプル四重極型GC-MS：GC-8050NX <p>分析条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・注入法：スプリットレス ・注入口温度：250°C ・カラム：InertCap Pure-WAX (30 m × 0.25 mm, 0.25 μm) ・オープン温度：40°C (3 min保持) → 10°C/min昇温 → 250°C (10 min保持) ・カラム流量：1.0 mL/min (キャリアガス：ヘリウム) ・トランスファーライン温度：250°C ・イオン化モード：EI (電子エネルギー：70eV) ・イオン源温度：200°C ・測定モード：スキャン (<i>m/z</i> 50-550) <p>SPME</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファイバー：DVB/Carbon/PDMS (RESTEK) ・ヘッドスペースバイアル容量：20 mL ・試料：検体 1 g ・加熱温度：40°C ・抽出時間：10 min <p>【結果・考察】 松太郎の傘と柄について香り成分分析を行った。測定を行った香り成分は、松茸の香り成分として知られる3-オクタノン、1-オクテン-3-オン、3-オクタノール、1-オクテン-3-オール、1-オクタノール、桂皮酸メチルの6成分である。図2にそれぞれの測定結果をまとめた。</p>



図1 松太郎の写真

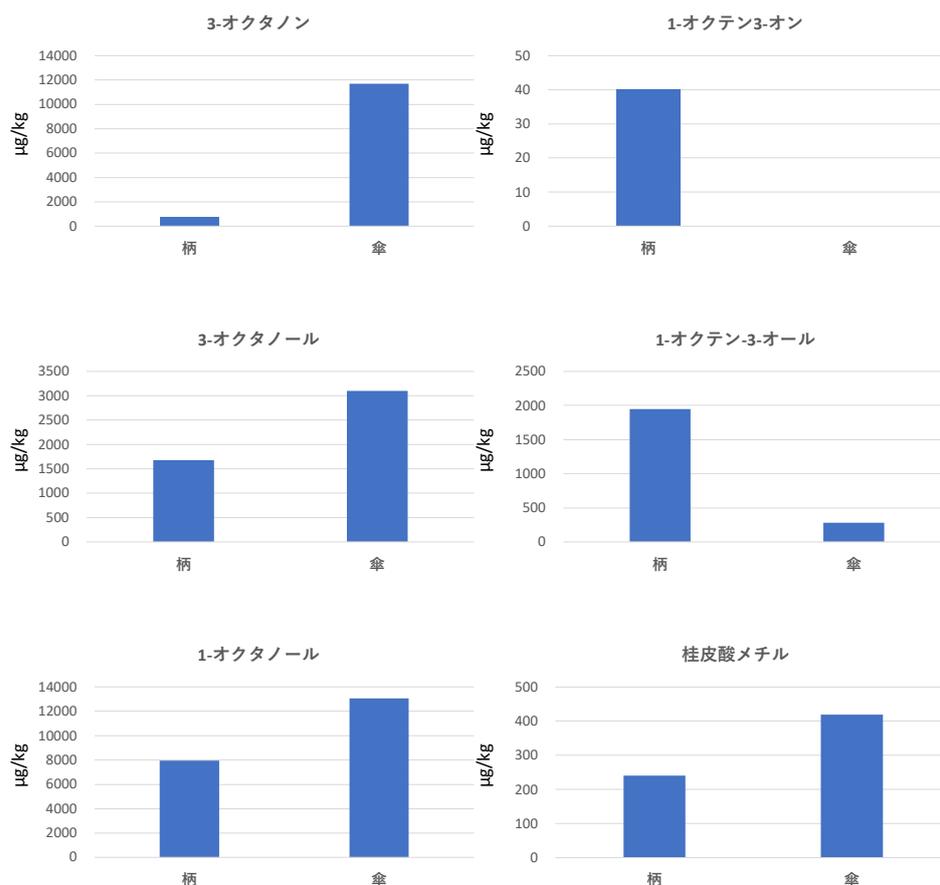


図2 松太郎の傘と柄の各種香気成分 (µg/kg)

測定値より、柄に多く含まれる香気成分は、1-オクテン-3-オン、1-オクテン-3-オールであり、傘に多く含まれる香気成分は、3-オクタノン、3-オクタノール、1-オクタノール、桂皮酸メチルであった。

香気成分の中でも1-オクテン-3-オールは、別名マツタケオールともよばれる松茸の香りのキーフレーバーの一つでもある。キノコの香気生成を調査した過去の研究(参考文献1)では、1-オクテン-3-オールの合成経路を図3のように提唱している。この合成経路中の酵素リポキシゲナーゼ (LOX) は、キノコの傘よりも柄において強い活性を示すという研究もあることから、本研究において、1-オクテン-3-オールが柄の部分で多く含まれるという結果は、松太郎の1-オクテン-3-オール生成にLOXが関与している可能性が示唆された。

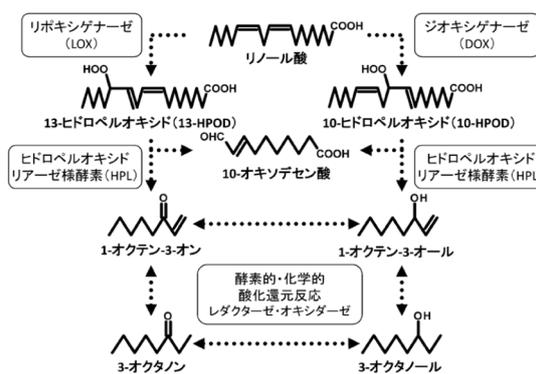


図3 キノコ香気成分の合成経路 (参考文献1)

また、桂皮酸メチルも、1-オクテン-3-オールと同様に松茸の香りのキーフレーバーである。過去の研究(参考文献2)では、L-フェニルアラニンから桂皮酸メチルが生合成されることが報告されており、また、桂皮酸カルボキシルメチル

トランスフェラーゼなどの酵素が働いていることが示唆されている。そのため、先述の酵素が松太郎の傘と柄のどちらで強い活性を示すのか精査することで桂皮酸メチル生成メカニズムを推定できると考えられる。

これらの結果から、松太郎が持つ松茸香の元となる香り成分の合成経路に関わる酵素が推定できた。今後も、松太郎の松茸香向上に向けた研究を進めていく予定である。

【組織】

- ・生物・農学系・教授 平 修
- ・応用理工学系・教授 杉森 大助

【参考文献】

1. 城 斗志夫, 工藤 卓伸, 田崎 裕二, 藤井 二精, 原 崇. キノコの香りとその生合成に関わる酵素. におい・かおり環境学会誌 (2013).
2. Takefumi Hattori, Hiromitsu Tsuzuki, Hiroe Amou, Kumio Yokoigawa, Masanori Abe, Akira Ohta. A biosynthetic pathway for (*E*)-methyl cinnamate formation in the ectomycorrhizal fungus *Tricholoma matsutake*. Mycoscience (2016).

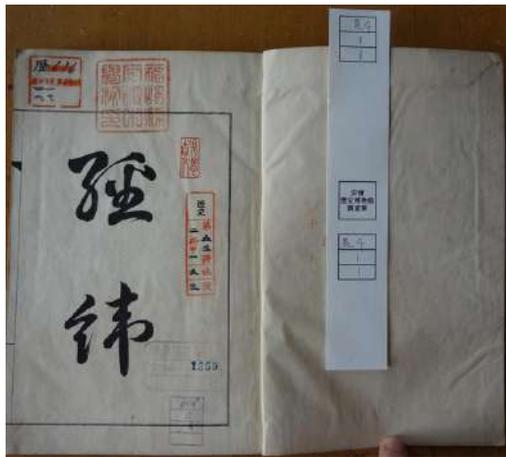
学内競争の研究經費

【個人研究助成】

令和4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	法・行政・社会学	新藤 雄介	旧制安積中学校関係資料による読書文化史の基礎的研究
2	自然科学・情報学	西嶋 大輔	普及率の向上に伴う製品寿命変化を加味したカーシェアリングの環境影響評価モデルの構築
3	生物・農学	石川 大太郎	近赤外/赤外/遠赤外分光を用いた水の構造状態把握と新たな分光領域の開拓
4	生物・農学	吉永 和明	食用油脂に含まれる有害懸念物質の生成経路解明に向けた基礎研究

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 法・行政・社会学系・准教授 氏 名 新藤 雄介</p>
<p>研究課題</p>	<p>旧制安積中学校関係資料による読書文化史の基礎的研究 Study on the Reading Culture in Asaka Junior High School Before 1945</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【1. 旧制安積中学校について】 旧制安積中学校は1901年に誕生するが、それまでには多くの変遷がある。1884年に福島中学校・平中学校・若松中学校が設立されるが、2年後にこれらが福島尋常中学校に統合される。その翌年に、福島県尋常中学校となる。その2年後に安積に移転となり、1889年に福島県第一尋常中学校と変更される。これが、改称され、1901年に福島県立安積中学校となった。戦後には、1948年に福島県立安積高等学校となる。今回の調査先である安積歴史博物館は旧制安積中学校の校舎を使用しており、学校の100周年記念事業の一環として1984年に開設された。ここに、福島尋常中学校以降の学校文書や蔵書などが、引き継がれ保存されている。</p> <p>【2. 資料の状況について】 蔵書資料のうち、和装本については、博物館開設時の『安高図書館よりの寄託図書目録』があり、当時の所蔵状況を知ることができる。また、現在の安積高等学校図書館には、1948年の学校図書館開設間もない頃に作成された手書きの所蔵図書原簿が保管されている。そこには、戦前の洋装本約8500タイトルが掲載されている。</p> <p>また、学校文書については創立100周年事業で収集が行われた。その際に寄贈された教科書、日記、通信簿などの資料類が『安積歴史博物館 寄贈・寄託品 目録』にまとめられている。</p> <p>現存している資料は、旧蔵書として和装本が約5000点、学校文書が約5000点と見込まれている。</p> <p>【3. 調査について】 2022年3月12日 第1回会議 オンライン 2022年3月29-30日 予備調査 安積歴史博物館 2022年5月14-16日 第1回現地調査 安積歴史博物館 2022年7月24日 第2回会議 オンライン 2022年10月1-3日 第2回現地調査 安積歴史博物館 2022年11月12日 洋装本整理作業 安積歴史博物館 2022年12月10日 資料電子化準備作業 安積歴史博物館</p>



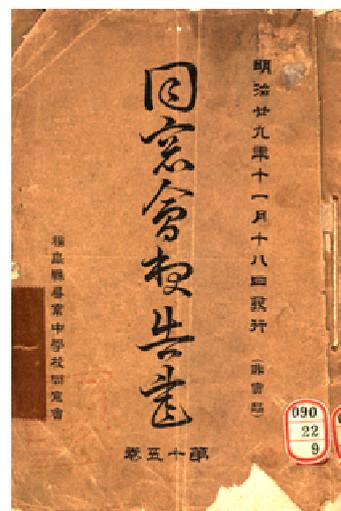
調査にあたって2022年度は、蔵書資料群の和装本の調査を進めることとした。そのため、学校資料群の調査は和装本の完了後に行うこととした。調査・研究に当たっては、資料が膨大なため、新藤個人のテーマを持ちながら、早稲田大学の和田敦彦氏のリテラシー史研究会に加わる形で、研究グループとして全体的な調査を進めていった。

第1回会議では目録のフォーマットや調査内容について検討した。その後、新藤を含むグループ数名で現地での予備調査を行い、最終的な目録フォーマットを決定した。

5月に3日間の現地調査を行い、所在（展示、収蔵棚名）、番号、枝番号、書名、書名（かな）、著者名、著者名（かな）、年月日、刊写、形態、出版者、備考、国内他機関での所蔵状況、資料の蔵書印・管理印、といった情報の入力を行った。この調査で、和装本約300タイトル、約1800冊が完了した。

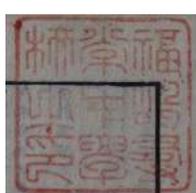
10月に2回目の現地調査を行い、和装本約180タイトル、約1200冊の情報入力が完了した。この調査の過程で、同じ敷地内にある安積高校の図書館に、戦前の洋装本が収蔵されていることがわかった。高校では図書館を解体し、新築する計画であったため、これらの洋装本の多くについて博物館に移動させることにし、11月に実施した。

また、旧制安積中学校では1890年から1943年にかけて、『扶桑の花』、『同窓会報告書』、『校友会雑誌』、『安積野』の校友会雑誌が発行されており、当時の状況を知る貴重な資料となっている。これらについて、比較的状態のよい明治期のものを外部にスキャンング発注し、今後の研究のための基礎資料とすることとした。



【4. 現段階で明らかとなっていること】

蔵書印では「福島県福島中学校印」、「福島尋常中学校印」、「福島県第一中学校印」、「福島県一中学校之印」、「福島県安積中学校印」、「若松中学校印」、「福島師範学校蔵書印」、「福島県開成山農学校」、「磐前件四番中学校印」、「若松県図書館」など、様々な中学校の印が押されていることが確認できている。このことは、旧制安積中学校の蔵書が様々な遍歴を経て、集まってきたことを示唆している。今後、さらに調査を進めて行く中で、当時の読書文化、学校文化を捉えることができるものと期待できる。



<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 自然科学・情報学系・准教授 氏名 西嶋 大輔</p>
<p>研究課題</p>	<p>普及率の向上に伴う製品寿命変化を加味したカーシェアリングの環境影響評価モデルの構築 Developing an analytical framework of environmental effects of car sharing including its effects on product lifetime of automobiles.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>背景 環境配慮型のモノの消費形態の1つとして、シェアリングエコノミーが着目されている。シェアリングエコノミーでは、1つの製品が複数人で利用されることで、社会全体に必要な製品の数の低減が見込まれることから、その普及による環境負荷の低減が期待されている。特に自動車のシェアリングエコノミー（ここではカーシェアリングと呼ぶ）については、その環境負荷の削減効果について研究が進んでいる。一方で、カーシェアリングでは複数人で1台の自動車を利用することや自家用車の保有に比べて自動車の利用可能性が上がることから、従来の個人保有に比べ自動車の利用頻度が増加することが考えられる。また、特にライドシェアリングにおいては乗客のピックアップに伴う走行距離の増加も考えられることから、カーシェアリングに利用される自動車の製品寿命はその普及に応じて短くなることが十分に考えられる。これらを加味すると、シェアリングの普及に応じて自動車の製造や廃棄の台数が増加し、結果として環境負荷も増大してしまう可能性があると考えられる。そのためカーシェアリングの環境評価では、その普及率の向上と自動車の製品寿命の変化を結び付けたうえで分析・議論する必要がある。しかし、前述した先行研究では製品寿命は外生的に設定されたものに留まっており、そうした普及に伴う製品寿命への影響については十分に考慮されていない。</p> <p>目的 上記の研究背景を踏まえ、本研究課題ではカーシェアリング普及による環境影響評価モデルについて、その普及に伴う自動車の製品寿命への影響を加味した評価モデルを構築することを目的とする。また、構築した評価モデルを基に、ケーススタディとして日本におけるカーシェアリング普及によるCO₂排出量への影響について分析する。</p> <p>方法 はじめに、国勢調査の人口、国土交通省の自動車燃料消費量調査での自動車の総走行キロ、全国道路・街路交通情勢調査の自動車の平均乗車人数のデータを基に、日本における1人当たりの自動車での移動に対する需要（以下、「移動需要」と表す）を推計した。上記のデータに加えて、日本自動車販売協会連合会の自動車統計年報の自動車保有台数のデータを用いて、自動車1台が1年で満たす移動需要の量（以下、「移動サービス供給量」と表す）を求め、この移動サービス供給量を自家用車1台の1年当たりの移動サービス供給量と設定した。その後、国立社会保障・人口問題研究所の将来人口推計のデータと上記で求めた1人当たりの移動需要を基に2020年から2050年の各年における、日本全体での自動車の総移動需要量を求めた。この総移動需要について、シナリオで設定したカーシェアリングの普及率に従って、各年での自家用車およびカーシェアリングで満たす自動車の移動需要量を求めたうえで、その移動需要量を自家用車およびカーシェアリング用それぞれの自動車1台の移動サービス供給量で除することで、自家用車とカーシェアリング用の車でそれぞれ必要となるストックで</p>

の台数を推計した。このストック台数を、製品のストック量やフローの量を推計するポピュレーションバランスモデル（以下、「PBM」と示す）でのストックの値として用いることで、2020年から2050年における自家用車とシェアリング用の車の生産台数を求めた。PBMにおいては、自動車の使用年数とそれに応じた自動車の残存確率を示す寿命分布が必要となる。この寿命分布については、Oguchi (2015)の推計手法を参考に、日本自動車販売協会連合会の自動車統計年報の各年の自動車の販売台数を用いて求めた。最後に、推計された生産台数、移動サービス供給量に、国立環境研究所の「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）」の対応する排出係数を用いることでCO₂排出量の推計を行った。

研究目的にあったカーシェアリングの普及に伴う製品寿命への影響の考慮について述べる。まず自家用車に対するシェアリング用の車の移動サービス供給量の増加率、および自家用車に対するシェアリング用の車の実走行距離の増加率をシナリオとして設定する。ここで実走行距離の増加率とは、自家用車と同じ移動需要量を満たす際に、シェアリング用の車が自家用車に比べてどの程度走行距離が増加するかを示すものである。移動サービス供給量の増加率についてはシェアリング用の車の移動サービス供給量と寿命分布、走行距離の増加率についてはシェアリング用の車の寿命分布にそれぞれ取り入れることで、シェアリングの普及に伴う各増加率の設定に伴って、シェアリング用の車の寿命分布（製品寿命に対応）、およびストックとしての台数と生産台数が変化し、これに応じてシェアリングの普及をCO₂排出量の変化に反映させることが可能となる。

上記で構築したモデルを用いた分析を用いて、日本におけるカーシェアリング普及による生産台数とCO₂排出量への影響について分析した。研究の対象期間は2020年から2050年とし、日本における普通自動車、小型自動車、軽自動車に対する自動車の移動需要量を対象として分析を行った

成果

図1は、2050年におけるシェアリングの普及率を30%、自家用車に対するシェアリング用の車の移動サービス供給量の増加率を1.5倍としたときの、シェアリングの平均乗車人数別の2020年から2050年の累計での自動車の生産台数とCO₂排出量を示したものである。図1の一番左の棒グラフは、シェアリングが全く普及せず全て自家用車であった場合の結果を示している。また、シェアリング用の車の実走行距離は1としている。

図1から分かるように、全て自家用車だった場合と比べて、シェアリングの普及によって生産台数とCO₂排出量の両方が減少することを示している。また、カーシェアリングの平均乗車人数の増加に応じて、その減少量も大きくなっていることが分かる。

図2は、図1の時と同様に2050年におけるシェアリングの普及率を30%、シェアリング用の車の移動サービス供給量の増加率を1.5倍と設定し、カーシェアリングの平均乗車人数を2人したときの、シェアリング用の車の実走行距離の増加率別の同期間の累積での生産台数とCO₂排出量の結果を示したものである。この結果から分かるように、実走行距離の増加率が1.5倍となっても、まだカーシェアリングの普及は、自家用車のみケースと比べて生産台数とCO₂排出量の減少に寄与するが、実走行距離の増加率が2倍のケースでは、僅かではあるがカーシェアリングの普及は自動車の生産台数とCO₂排出量を逆に増加させてしまうことが示されている。

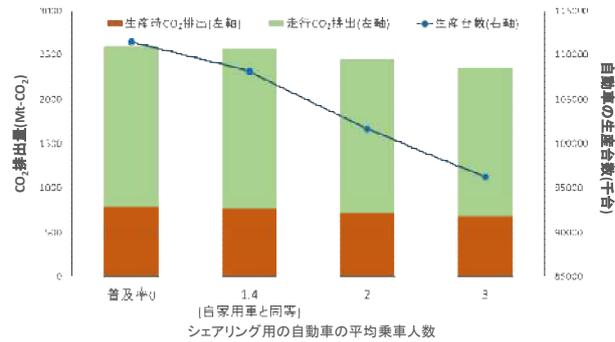


図1 カーシェアリングの平均乗車人数別の2020年から2050年での累積での自動車の生産台数とCO₂排出量の比較

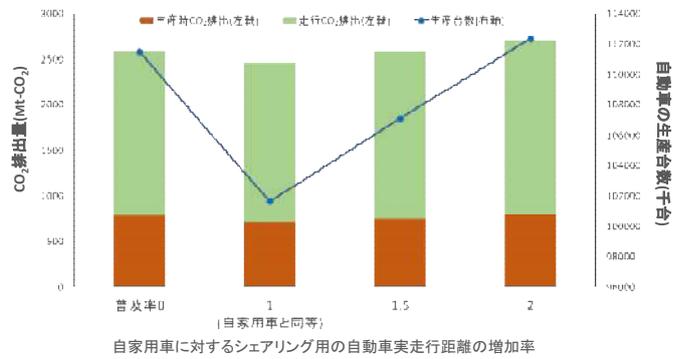


図2 シェアリング用の車の実走行距離の増加率別の2020年から2050年での累積での自動車の生産台数とCO₂排出量の比較

全体として、カーシェアリングの普及は、その普及に伴う自動車の製品寿命への影響を加味した場合においても、生産台数およびCO₂排出量の減少に寄与するが、シェアリング用の車が移動需要を満たすために実走行距離が過度に増加してしまう場合は、カーシェアリングの普及が逆に生産台数やCO₂排出量の増加に寄与してしまうことが示された。そのため、カーシェアリングの普及においては、特にライドシェアリングのような形態においてはできるだけ効率よく乗客をピックアップできるようなシステムを開発するなど、シェアリング普及に伴う実走行距離の増加を抑えることが、その生産台数やCO₂排出量の削減効果を高めるうえで重要であることが示唆される。本研究において、カーシェアリング普及に伴う自動車の製品寿命への影響を加味したカーシェアリングの環境影響評価のモデルを構築し、そのモデルを用いてカーシェアリング普及の生産台数やCO₂排出量への影響について明らかにした。今後の展望として、複数のシナリオにおけるカーシェアリング普及の影響の結果を示すことを通じて、カーシェアリングの普及による環境負荷の削減を目指すうえで、例えばカーシェアリング用の車の実走行距離の増加率や平均乗車人数の目標をどのくらいに設定すれば良いかについての指針を示すことを検討している。

主な発表論文・学会発表等

津田薫、西嶋大輔、「製品ストックフローへの影響を考慮したカーシェアリングの環境影響評価モデルの構築」 第18回日本LCA学会研究発表会、2023年3月。

研究代表者	所属学系・職名 生物・農学系・准教授 氏名 石川大太郎
研究課題	近赤外/赤外/遠赤外分光を用いた水の構造状態把握と新たな分光領域の開拓 Evaluation of water state in ionic solutions by NIR/IR/FIR spectra and exploring new spectroscopy
成果の概要	<p><背景></p> <p>水は固体のみでなく液体状態下においても正四面体構造が維持されていることや、イオン添加によって水和状態が変化することはよく知られている。また、水の構造は、混合物モデルと連続体モデルの論争が続いていたが、近年水素結合が二状態である可能性を示唆する結果がえられてきた。食品中のイオン添加による水構造はまだ明確に理解されていない。</p> <p>振動分光法は、対象の水素結合状態の把握に有効な手段であり、特に3300cm^{-1}付近に水の構造に由来するバンドが現れることが見出されている。さらに、$1000-100\text{cm}^{-1}$付近赤外領域には中赤外域より大きな水の協同した振動モードが観測されるが、これまでスペクトル挙動が詳細に検討された事例は少ない。そこで、食品中の水和構造理解のための基礎的研究として、イオン添加による$1000-100\text{cm}^{-1}$付近のスペクトル挙動と水分活性の関係性の検討を行った。</p> <p><供試材料および方法></p> <p>塩添加溶液ではカチオンをNa, K, LiおよびCsを中心として種々の塩化物を調製した。各塩溶液の水分活性を水分活性計LabMaster (Novasina Co.)を用いて測定する。水分活性とイオン濃度から理想溶液とのずれの調査を行った。</p> <p>サンプル溶液の近赤外スペクトル($1000-2500\text{nm}$および$2500-2600\text{nm}$)は、ハンドヘルドNIRアナライザ(Brimrose社製)およびSpectraStar(Unity Scientific社製)を用いて透過法で実施した。波長分解能は1nmとし、スキャン回数は適宜調整する。また赤外・遠赤外領域($4000-100\text{cm}^{-1}$)では、赤外分光光度計(FT-FIR6600, 日本分光社製、測定波長領域：$4000-50\text{cm}^{-1}$)等を用いて測定した。赤外測定は、ATR法(1回反射)</p>

で測定した。

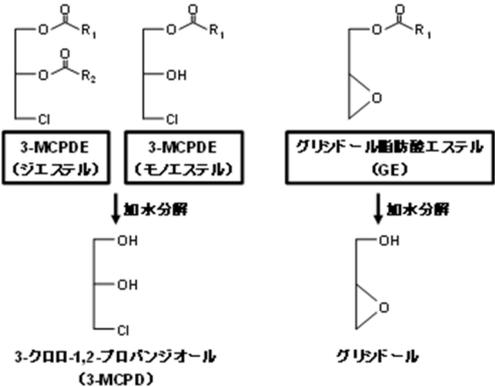
< 成果 >

12500-100 cm^{-1} の広帯域スペクトルの取得を行いそれぞれに特徴的な結果があったが、今回の報告では特に、1000-100 cm^{-1} 付近の領域について説明する。本領域は、水分活性増加にともない、例えば、NaCl溶液の場合、600 cm^{-1} 付近の高波数域と400 cm^{-1} 付近の低波数域に最大強度を示す波数がシフトする結果となった。さらに、500 cm^{-1} 付近に等吸光度点が存在することを確認した。等吸光度点を生じる波数は、イオン半径との関連性が確認され、水の状態が評価可能であることを明らかとした。等吸光度点が存在したことは、水の状態が2状態であることを証明することから、本領域が水の状態評価に有用であることを初めて見出した成果であると考えている。水分子全体が水素結合を生じているが、その中で構造がゆがんだものがある可能性をより明確にする追実験が必要であると考えられた。

さらに、バンドのカーブフィッティングを実施した結果、高波数域と低波数域のバンドが抽出することに成功した。高波数側のバンドが水分活性増加にともなって増加することから低波数側がゆがんだ水素結合を反映している可能性が示唆された。またその強度比は水分活性の減少に伴い直線的に増加した。これらの結果は、中赤外域(4000-3000 cm^{-1})付近と対応する点と相違点があることが認められ、今後新たな分光領域としてこの領域のデータ蓄積が重要であることを明らかとした。

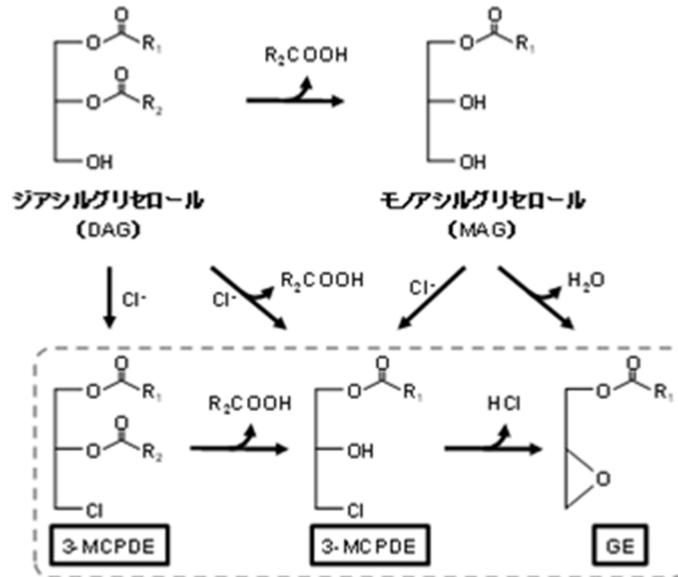
< 学会発表 >

・石川大太郎他,日本農芸化学会2023年大会, 1H04-01, 2023.3.14-17,オンライン

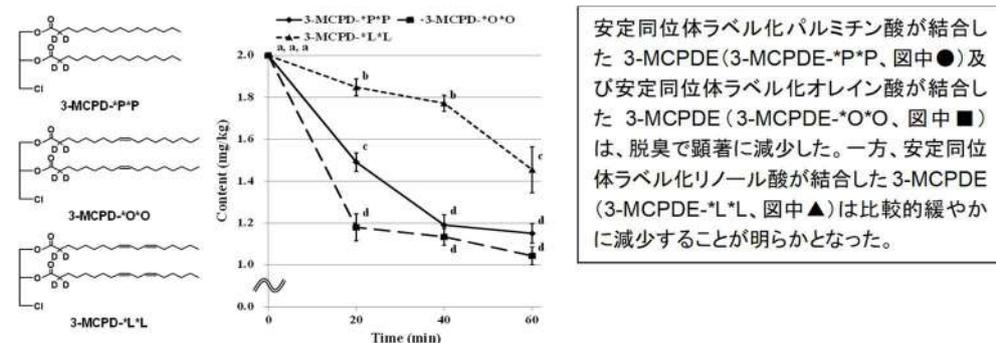
<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生物・農学系・准教授 氏名 吉永 和明</p>
<p>研究課題</p>	<p>食用油脂に含まれる有害懸念物質の生成経路解明に向けた基礎研究 Study on fatty acid esters of monochloropropanediol and glycidol in edible oil.</p>
<p>成果の概要</p>	<p>【背景・目的】 国際がん研究機関 (IARC) は、3-モノクロプロパンジオール(3-MCPD)をグループ2B (ヒトに対して発がん性があるかもしれない物質)、グリシドールをグループ2A (ヒトに対しておそらく発がん性がある物質) に分類している。近年、食用油脂中に3-MCPDまたはグリシドールの脂肪酸エステル体 (3-MCPDEまたはGE) が含まれることが報告され、これらを食事から摂取すると3-MCPDEおよびGEは上記の3-MCPDとグリシドールに変換されることが報告されている (図1)。そのため、大学や食品会社などの様々な研究機関は、食品中の3-MCPDEとGEの低減化法を開発するために日々研究を行っている。しかしながら、3-MCPDEおよびGEの標準試薬は非常に高価であることから、満足のいく研究を実施することは困難であり、3-MCPDEおよびGE低減化法の確立には未だ至っていない。我々は、現在までに様々な脂質関連物質の有機合成法を開発しており、その過程で3-MCPDEおよびGEの標準試薬の合成法を構築している。この標準試薬を用いれば、未だ解明されていない食品中の3-MCPDEとGEの生成経路を特定し、その低減化法を開発できると考えた。</p> <p>そこで本研究では、食用油脂中における3-MCPDEおよびGEの生成経路を解明することを目的とし、①3-MCPDEおよびGEを有機合成し、②様々な条件下にて精製を行った食用油脂中の3-MCPDEおよびGE量を測定することで、これらの有害懸念物質を除去・低減化させる精製条件を特定する。</p> <p>【実験手順】 <u>1-1. 3-MCPDEおよびGE標準試薬の有機合成</u> 脂肪酸の種類を変えた各種3-MCPDEおよびGEを合成した。</p> <p><u>1-2. モデル油脂の調製</u> 各種3-MCPDEおよびGEを食用油脂に添加し、モデル油脂を調製した。</p> <p><u>1-3. 精製条件の検討</u> モデル油脂を様々な条件下にて精製を行った後、LC-MSにて油脂中の有害懸念物質の分析を行った。</p> <div style="text-align: center;">  <p>図1 3-MCPDE と GE の構造</p> </div>

【結果・考察】

3種の安定同位体ラベル化脂肪酸（パルミチン酸、オレイン酸、またはリノール酸）を組み込んだ3-MCPDEおよびGEを用いて、油脂の脱臭時に3-MCPDEからGEが生成する経路（図2下の点線枠内）を科学的に証明した（文献1）。



さらに、3-MCPDEおよびGEに結合する脂肪酸の種類により、脱臭時の3-MCPDEおよびGEの増減率が異なることを明らかにした（図3）。従来の研究では、3-MCPDE及びGEの増減は、脂肪酸の種類を考慮せずに評価されてきた。そのため、本研究で使用した安定同位体ラベル化物の追跡手法を駆使すれば、これまで明らかにされてこなかった3-MCPDEおよびGEの生成機序を分子レベルで解明することが可能であると示唆された。



【文献】

1. K. Yoshinaga, *et al.* Stable isotope tracer to reveal the interconversion between 3-monochloro-1,2-propanediol ester and glycidyl ester during the deodorization process. *J. Agri. Food Chem.* (2022).

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	小規模自治体研究所	塩谷 弘康	行政政策学類
3	地域スポーツ政策研究所	蓮沼 哲哉	人間発達文化学類
4	災害心理研究所	筒井 雄二	共生システム理工学類
5	資料研究所	黒沢 高秀	共生システム理工学類
6	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
7	環境修復型農林業システム研究所	石川 尚人	食農学類
8	食用油脂研究所	吉永 和明	食農学類
9	産業システム工学研究所	樋口 良之	共生システム理工学類
10	放射光利用プロジェクト研究所	山口 克彦	共生システム理工学類

芸術による地域創造研究所 活動報告書

所長 渡邊 晃一

○研究活動内容

I 福島大学芸術による地域創造研究所の概要

1. 研究テーマ・目的

- ・地域の活性化に関する実践的研究
- ・芸術による文化活動を通じた街づくり

○今年度の主な研究メンバー

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。

<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

行政政策学類 久我和巳

共生システム理工学類 永幡幸司（監査）

地域未来デザインセンター 天野和彦

<連携研究者（プロジェクト客員研究員）>

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 増淵鏡子

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

北海道教育大学/名誉教授 佐藤昌彦

会津大学・教授 柴崎恭秀

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

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の研究

(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) アートイベント企画と運営の実践研究

- ・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

今年度の実践研究

- ・白河市「風月の芸術祭」

(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：「現代アートマネジメント(COC)」

II. 令和4年度の研究報告

1. 研究テーマと概要

1) 芸術企画の受託研究

- ・県内モデル地域における文化政策研究
- ・アートイベントの企画と運営による実践研究

① 事業題目

「福島ビエンナーレ 2022～風月の芸術祭 in 白河～」

② 目的

福島大学との協働により、白河市の歴史や文化を基盤とした芸術作品(絵画、彫刻、書、文学、舞踊、映画等)の創作、鑑賞、体験等の機会を創出することで、市民が地域や文化芸術に対する関心高め、地域に芳醇な文化を实らせることを目的とする。さらには、市民参画により運営することで人づくり、まちづくりを推進し、全国にPRし集客を図ることで人的交流や観光振興、経済活性化を推進する。

③ 研究期間

令和4年6月10日～令和5年3月31日

④ 受託事業費

850,000円

⑤ 事業事務局

〒961-8602 福島県白河市八幡小路7番地1

⑥ HP

<https://shirakawa-art.com/online/>



⑦ 主な内容

本企画は、白河市の歴史、文化を基盤にして、新たに展開した現代アートの芸術祭である。白河の歴史、文化と重ねた PR (Public Relations;) とともに、地域の人々、次世代を担う子どもたちにアートを提供する企画を展開。国際的なアーティストの活動と白河の伝統的な地域文化を結びつけ、世界に向けて発信した。

◆「福島ビエンナーレ」とは

2004 年から本研究所が中心となり、福島県内の地域住民と「ビエンナーレ (隔年)」で開催されてきた現代アートの芸術企画。これまで県北 (福島県文化センター、福島市、二本松市)、県中 (福島空港、須賀川市)、会津 (湯川村、喜多方市)、相双 (南相馬市) で開催。2020 年度は白河市で産官民学の協働によって展開。人々が幅広く「芸術」に触れ合えると同時に、白河市ひいては福島県の歴史と伝統を通して、未来を担う子どもたちに向けて地域文化を活性化する一役を担う。

◆「風月」というタイトル

「風月」というタイトルは、江戸時代の白河藩主、松平定信公の雅号に由来。自然を愛で、文化を享受した松平定信の「士民共楽」の精神を受け継ぎ、白河市に関連する城下町の歴史・文化を学びながら、新たに国際的なアーティストと地域住民との協働によって展開した。「風月」は清風と明月と解される。秋の自然、風物に親しむことや、風流に親しんで詩歌を創作すること (才能) であり、英訳すると「beauties of nature」。風月を友とする「converse with nature」の意味がある。

松平定信は、日本文化史の編纂や教育、芸術活動に多大なる影響を与えた人物として知られている。蘭書の翻訳事業を行い、教育政策に

も力を入れた。定信公は自らも書画を嗜み、谷文晁らと編纂した『集古十種』は、古画古物の模写約 2000 点が記録されている。定信に認められ、日本最初の洋式銅版画を修得した亜欧堂田善が描いた西洋の医書は、美術史上でも有名。彼は葛飾北斎や歌川国芳などの浮世絵に西洋風表現の影響を与えたともされている。

白河藩主時代に定信公はまた「士民共楽」の理念のもと南湖 (1801 年) を築造し、庶民に開放した。南湖公園として親しまれる同所には、茶室「松風亭蘿月庵」や定信を敬慕した渋沢栄一が設立に尽力した南湖神社もあり、国の史跡および名勝に指定されている。

◆「境」のテーマと白河の歴史と文化

世界中では 2023 年度も新型コロナウイルスのため Distance をとる生活習慣が今も世界で強いられてきた。また海外では、国の〈境〉に伴う歴史思想や経済的利益から紛争も引き起こされた。一方で、AI の発展によって、「身体」の境界を世界中に拡張させるインターネットやクラウド、デジタルストリーミングの Borderless な世界が主流になりつつある。

白河市には、〈境〉と結びついた様々な物語がある。本企画では、城下町の歴史、文化が脈々と受け継がれてきた境地から世界に向けて広く発信していくことを想定した企画であった。

自然と歴史、文化、芸術との関わりを伝える重要な資源が多数ある白河市は、東に阿武隈、西に那須連峰の雄大な景色を一望できる地に位置する。

都から陸奥に通じる関門としても名高く、東北地方および北海道をまとめて「白河以北」と称し、陸奥 (みちのく) = 東北の玄関となってきた。

本企画のタイトルとなった「風月」を雅号とする松平定信は、日本の伝統的な文化史の編纂や教育、芸術活動に多大なる影響を与えた人物

として知られている。

白河藩主時代に定信は、「士民共楽」の理念のもと庭園 (1801 年) を造成し、庶民に開放した。日本初の公園とされる南湖公園は、茶室「松風亭蘿月庵」や定信を敬慕した渋沢栄一が尽力した南湖神社も設立され、国の史跡および名勝に指定されている。

定信はまた、蘭書の翻訳事業を行い、教育政策として幕府直轄の「昌平坂学問所」を創設した。幕府天文方の流れを汲む開成所と医学所を併せた本所は、東京大学や東京師範学校（筑波大学や御茶ノ水女子大学）に連なっている。

松平定信は自らも書画を嗜み、谷文晁らと『集古十種』を編纂し、古画古物の模写約 2000 点が記録した。定信に認められ、エッチングによる洋式銅版画を修得した重欧堂田善は、葛飾北斎や歌川国芳らの「浮世絵」の洋風表現に影響を与え、「解体新書」の画家として知られている。定信が城下の繁栄を願い、職人に技術を習得させ、お抱え絵師の谷文晁に図柄を考案させたとされる「白河だるま」は今も縁起物として白河氏に引き継がれている。

近年、白河は「狛犬の聖地」としても注目を集めている。江戸末期から昭和初期にかけて小松利平、寅吉らによって制作された独創的な「飛翔狛犬」などの作品が多数残されてきた。

白河市には、司馬遼太郎の『街道を行く』で「野バラの教会」として紹介された白河ハリストス正教会もある。48 点のアイコンの中には、ロシアからもたらされた作品や、日本最初のアイコン画家、山下りんの作品が残されている。

白河市には、地域の気候・風土とともに江戸時代の城下町の歴史を活かした様々な伝統工芸・文化があり、今なお脈々と継承されている。

東日本大震災や新型コロナウイルスの影響が続くなか、今年度の「風月の芸術祭」は、「境」をキーワードに地域文化を守り、広くアピールした。

⑧ 主な実施概要

展示：時期、会場、作品の種類・内容・点数、
主な出品者名

◆主な展示期間 9 月 10 日～10 月 9 日

◆展示の種類

平面、立体、インスタレーション、VR、
写真、ビデオアート、映像メディア（映画）

◆展示アーティスト

荒井経／伊藤公象／伊藤有壺／岩根愛／今井トゥーンズ／内海聖史／大橋香奈／岡村桂三郎／柿崎順一／金子富之／カネコマスヲ／木下史青／黒沼令／小澤基弘／小松美羽／五味太郎／斎藤岩男／齋藤千明／柴崎恭秀／鈴木美樹／千葉清藍／永幡幸司／野沢二郎／灰原千晶／萩原朔美／福井利佐／船井美佐／三沢厚彦／宗像利浩／山田慎一／ヤノベケンジ×ダ
ルライザー／渡邊晃一／福島大学、白河高校、白河旭高校
アメリカ：ハイデン・センター／フランス：カザリス・アラン／中国：王尽遥、孫舒顔
／バングラッデシュ：M・タリカット
白河関連の歴史的美術家：
関根正二／谷文晁／山下りん／
小松利平、小松寅吉、小林和平の名石工三代
ほか

◆会場

小峰城、南湖公園、ハリストス教会、龍興寺、
まちなか脇本陣 蔵座敷、エマノン、マイタウン
白河など

◆主な展示期間と内容（作品別）

9月18日

「福島ビエンナーレ2022 風月の芸術祭 in 白河」

福井利佐 ワークショップ

(白河中央中学校)

9月4日

「福島ビエンナーレ2022 風月の芸術祭 in 白河」

小松美羽ライブパフォーマンス (南湖公園)

9月10日(土)～10月9日(日)

風月の芸術祭 in 白河(白河市、小峰城、南湖公園ほか)

重陽の芸術祭 in 二本松(二本松市、安達ヶ原ふるさと村)

Exhibition in Fukushima(福島大学 附属図書館)

9月8日

「福島ビエンナーレ2022 風月の芸術祭 in 白河」

船井美佐 ワークショップ「100年後の福島を描く」

(白河第一小学校)

9月18日

「福島ビエンナーレ2022 風月の芸術祭 in 白河」

萩原朔美 講演会 (白河市図書館)

9月19日

「福島ビエンナーレ2022 風月の芸術祭 in 白河」

伊藤有壱×白河市高校生によるアニメーションプロジェクト【ダルマ meets 白河】の上映・講演会、

”伊藤有壱プロデュース上映「アニメーション meets 白河2022」”

伊藤有壱、DigiCon6 ASIA、

白河高校美術部／白河旭高校美術部

(白河文化交流館コミネス 小ホール)

⑨ 主催、共催、後援

◆主催 風月の芸術祭実行委員会

◆共催 白河市、白河市教育委員会、
福島大学 芸術による地域創造研究所

◆協賛 白河だるま総本舗 渡辺だるま店／佐川だるま製造所

◆助成 令和4年度福島県地域創生総合支援事業

／公益財団法人 花王 芸術・科学財団

／公益財団法人 朝日新聞文化財団



2) 東日本大震災後の復興における支援活動

① 事業題目

震災復興の幟旗 「鯉アートのぼり」

② 目的

東日本大震災後、福島大学 芸術による地域創造研究所では幼児、小学生にたいするアート支援プログラムとして、「鯉のぼり」を復興のシンボルになぞらえ、震災後の支援活動を実践してきた。

鯉は里の魚である。里は「田(農地)」の神を「土(杜)」で祭る意味がある。急流の滝を登りきる鯉は、登竜門をくぐり、天まで昇って龍になる「登竜門」(古代中国の故事)を元に、江戸中期には、庶民が絵幟の「鯉の滝昇り」から吹流しの「鯉幟」を開発した。福島では今も端午節句に伝統的な肉筆(手描)の「幟旗」を飾る伝統があり、福島県指定の伝統的工芸品となっている。「鯉のぼり」は、江戸初期から描かれてきた最も古い図柄の一つであり、子どもたちの立身出世、成功祈願の意味が込められている。鯉が龍となるように、明日に向かって登るエネルギーを、子どもたちと一緒に育んでいく象徴的な意味合いも持つ。

本企画を通して、子どもたちの内なる思いを発露させると同時に、福島の子もたちと互いに関わりをつくる活動を行ってきた。福島住民にとって余震や放射能という「目に見えないもの」の影響、不安な気持ちを、美術という「目に見えるもの」の力によって勇気づけ、支援する活動。

③ 展示場所

会津市内、福島市(パセオ通り)、伝承館(双葉町) 研究期間

令和4年3月11日～令和4年5月31日

令和5年3月11日～令和5年5月31日



2. 今後の展望

2022年度も新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大から様々な芸術活動の企画を縮小することとなった。そのなかで福島の伝統文化をキーワードに開催した「福島ビエンナーレ」は、白河市から、このような時期だからこそ人々が心身ともに元気になる機会を設けると同時に、地域文化を活性化させ、新しい価値観を提供する機会を築いて欲しいと依頼され、無事に実行することができた。今年度の活動は、新聞や雑誌、テレビなどで多数報道がなされ、全国で紹介された。

地域づくりと「21世紀の新しい生活圏」の創造を目指す本事業は、福島と芸術文化の関わりを通し、地域の文化活動を様々な角度から支援する機会を提供するものである。若い人たちが幅広い芸術活動に触れ合い、交流する機会を促進する上で、福島の新しい地域創造に積極的に関与し、学生が地域文化を考える契機ともなってきた。

2022年度は東日本大震災後、12年を迎えた。福島県は原子力発電所の事故によって、伝統的な文化が失われつつある中で、福島県では様々な取り組みを行っており、本研究所もその活動に支援してきた。

福島大学芸術による文化創造研究所は、今後とも現代の芸術活動をソフトの面から支援し、これまで構築した人のネットワーク、文化施設、産・学・官の連携により、福島からの文化発信の基盤を作っていきたい。

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・交流活動ばかりではなく、避難指示地域の女性農業者たちとともに「かーちゃんのか・プロジェクト」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、小規模自治体の「現場」の課題に即した実践的な活動にも意欲的に取り組むこととする。

○研究メンバー

<研究代表者（研究所長）>

塩谷 弘康
副学長
行政政策学類教授

<研究分担者（プロジェクト研究員）>

岩崎 由美子 行政政策学類教授
荒木田 岳 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）>

千葉 悦子 福島大学行政政策学類名誉教授
松野 光伸 福島大学行政政策学類名誉教授

○研究活動内容

2022 年度の本研究所における研究・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、「までない

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。さらに、今年度は、大学と村ばかりではなく、村の内外で活躍する民間団体や個人との連携を深めて、活動の幅を拡大することを目指した。活動に際しては、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、との方針を掲げ、2022 年度は以下のプロジェクトを企画、実現した。

(1) 飯舘村「村民食堂」プロジェクト

2022 年度は、一般財団法人「飯舘までい文化事業団」と連携し、村の高齢者と学生が協働する「いいたて村の村民食堂プロジェクト」を定例開催した。4 月から 9 月にかけては、その後の定例開催に向けた企画の協議と準備を、そして 10 月から 3 月にかけては、毎月 1 度の定例開催とともに、2 度の「スピンオフ」企画の実施に協力した。毎回 30 名程度の村民や村の支援者等が集まる、意義ある取り組みとなった。とりわけ小規模自治体研究所では、村づくり、とりわけ女性の農産物加工食品の開発に尽力したかつての飯舘村担当の「生活改良普及員」阿部さんをお招きして、彼女のお話を聞くとともに、当時阿部さんから多くのことを学び、そして村の食品加工に乗り出していった村民が再び集まって、阿部さんと食堂を 1 日開店するという企画をまとめ、実施した。

「村民食堂」は、飯舘村への移住を希望する人々が、飯舘の食文化を知り、また移住後の生活を考える場としての役割をも持ちつつある。2022 年度に定例開催化することによって生まれた新たな可能性を今後追求していきたい。

(2) 「こちら 5 合目、応答せよ！」—飯舘村を舞台にしたワークショップシリーズの開催

「こちら 5 合目、応答せよ！」も、一般財団法人飯舘までい文化事業団と協働で展開した事業である。近年、全国各地の「普通の住民が提供する WS シリーズ」は地域づくりの重要なツールとなりつつあり、本事業はそのアイデアを飯舘村の復興に取り入れた初めての試みである。2022 年度は、11 ワークショップを企画・提供し、そのワークショップもどれも盛況となった。小規模自治体研究所としては、飯舘村を舞台とするこの企画に、本学の学生による 3 企画を提供できるようコーディネートを行った。体験型ワークショップが、地域観光の目玉、継続的な地域ファンの創出につながる可能性を実感することのできる重要な成果となった。この取り組みが定着するにつれ、村民や移住希望者からも、「私たちもこんな WS が提供できる」「自分もチャレンジしたいので相談に乗ってもらえないか」という声が数多く寄せられており、より多彩で魅力ある WS シリーズ展開の可能性が見えてきた。

2. 被災地と県内外の若い世代を繋ぐ取り組み

(1) 国立台北大学との交流会

3 年目に入った被災地と県内外(国外を含む)の若い世代を繋ぐ取り組みは、新型コロナウイルスの蔓延という事態のなかで、今年もまたさまざまなプロジェクトの断念に追い込まれたが、「コロナ時代の国際地域間交流を諦めない」との決意のもと、①昨年度に引き続き、学术交流協定校である国立台北大学の学生とのズームを使った研究交流会を実施した。②また、昨年同様本学在籍中の台湾からの留学生に加え、本年度は県内外の台湾留学生に声をかけて、福島県内の研修旅行を実施することができた。そして、③今年度は 3 年ぶりに、本学の学生を台湾の 2 つの交流協定校(国立台北大学、文藻外語大学)に送り出すことができ、現地での交流活動を行った。すでに台湾による福島県産品の輸入制限措置が解除されたこともあり、今年度は台湾の若者を福島に招くための工夫を凝らしたプログラムの企画を行った。

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。

2022 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」を継続的に活動した。また、会津地域においても、自治体や移住者等と連携しながら、学生とともに地域活動に携わってきた。本研究所は、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、今後継続的で意義あるプロジェクトへと展開していく。

4. 新たな研究活動の展開

2022 年度は、小規模自治体と大学、そして NPO や社団法人/財団法人等の民間団体との協働を深めることができた年となった。来年度以降も、この成果を具体的な企画へと発展させていきたい。

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。今後も、実践と研究を結び付ける活動を展開していきたい。

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。

新型コロナウイルス感染症の影響により、生活や働き方などライフスタイルには変化が生まれました。また、デジタル技術などの情報化社会の進展は著しく、さまざまな視点や価値観を共有する多様性の尊重が求められています。その情勢を踏まえながら、2021年より、新たに第3期スポーツ基本計画が策定され、オリンピックレガシーの発展に向けて、① スポーツを「つくる／はぐくむ」② 「あつまり」スポーツを「ともに」行い、「つながり」を感じる③ スポーツに「誰もがアクセス」できる、という「新たな3つの視点」が重点目標に掲げられました。これらの具体的な施策を基に、本研究所では、これからも、地域の課題解決に向けて「持続可能なスポーツ社会」を実現するために、地域の資源や人材を生かし、地域住民の健康と活力ある生活を目指した取り組みを実現するために研究や実践をしていきます。

○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・准教授

<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

小川 宏 人間発達文化学類・教授

<連携研究者（プロジェクト客員研究員）>

赤木 弘喜

（農スポプロジェクトリーダー）

○研究活動内容

【プロスポーツに学ぶ：講師；福島エンタテインメント株式会社（福島ファイヤーボンズ）代表取締役社長西田創氏】（蓮沼）

現在、スポーツ政策において、プロスポーツの動向は大きな影響を与えている。そこで、スポーツ健康科学コースの学生を対象に福島県に存在するプロスポーツで、現在、B2リーグに所属する「福島ファイヤーボンズ」を運営する福島エンタテインメント株式会社代表取締役社長西田創氏より、プロスポーツの現状と地域における存在価値について講演をいただいた。参加者は、プロスポーツが地域に貢献していく意義について理解することができた。



【SPORT FOR TOMORROW

～JICA スポーツ隊員の海外派遣活動から～

：講師；JICA 二本松青年海外協力隊訓練所 語学担当情野 弘一氏】

日本のスポーツ政策において、国際貢献活動（SPORT FOR TOMORROW）として JICA の活動は多大なる貢献を果たしている。そこ

で、スポーツ健康科学コースの学生を対象にスポーツによる海外協力、貢献について、実際に派遣されたスポーツ隊員より経験談等の講話をいただき、活動理解と自身のキャリア形成に寄与する機会をつくった。参加者は、スポーツによる国際交流、貢献について理解を深める機会となった。



【農スポプロジェクト：新たな農業プレイヤー創出に向けて】*連動「農スポ@南相馬」(赤木、蓮沼)

令和元年から実施している「農スポプロジェクト」において、本学のスポーツ専攻の学生による農業支援から新たな労働力確保につながる取り組みを行った。

南相馬市小高地区において、人手不足となっている農家さんへ、スポーツ専攻の学生を派遣し、農作業の支援を行った。学生にとっては初めてのことばかりだったが、農作物の収穫や販売を通して、農業の魅力について感じる事ができた。このような機会を今後も継続して取り組み、新たな「農業プレイヤー」を創出し、農業の担い手不足の課題解決に貢献していきたい。



【農スポプロジェクト：福島市の魅力再発見】

***連携「一社日本農スポ推進協議会」(蓮沼・赤木)**

福島市フルーツライン沿いの「まるえ観光果樹園」にて実施されたイベントの支援を行った。昨年オープンしたばかりの「道の駅ふくしま」を発着として、飯坂温泉、その周辺エリアを自転車に乗って散策し、そして、観光果樹園内でBBQを行うイベントであったが、参加者たちは、福島市の魅力を「農業×スポーツ×観光×食」の面から再発見していた。





【2022 ビーチフェスタ in 相馬】(小川、蓮沼)

東京 2020 大会まで、組織委員会の公認プロジェクトとして実施してきたビーチフェスタであったが、オリンピックが終わり、今年はオリンピックレガシーの発展に向けて取り組んだ。内容は、これまで中学生のみ参加のビーチバレーに「マスターズ」の部を加え、多世代から参加できるイベントとして実施。背景としては、2027 年に関西地域で大規模国際大会であるワールドマスターズゲームズが開催予定となっており、東北や福島からも多くの方に出場してもらうために大会のPRと生涯にわたってスポーツを続けていくきっかけとして実施した。

これまでの被災地の活性化、東京オリンピックを盛り上げることから、今後は、オリンピックレガシーや生涯スポーツとして「相馬」という地域をビーチバレーボールで活性化していく事業として継続開催していきたい。



【伊達市健康増進事業の実施とその効果検証】(安田)

伊達市より健康増進事業を受諾し、健康運動指導士による運動教室を実施した。具体的には高齢者を対象とした介護予防教室および働き盛り世代を対象とした予防重視型健康づくり事業の2つである。また地域住民の運動機会を増加させるために、「ノルディックウォーキング教室」「キッズダンススクール」「バドミントン教室」「ヨガクラス」「パルクール教室」といったスポーツ教室を実施した。

さらに今年度は継続的な運動教室への参加が医療費や介護認定におよぼす影響について調査するため科研費(基盤B)を取得した(研究代表者:郡山女子大学 諏訪雅貴准教授)。本年度は取得するデータの種類やその方法・個人情報の取り扱いなどについて協議を行い、次年度以降情報提供を受ける予定である。

【総合型地域スポーツクラブ運営支援】(蓮沼)

大玉村にある総合型クラブ「おおたまクラブ」の運営支援として、クラブ内のランニングクラブの運営アドバイスおよび会員への指導を行った。会員は、キッズやジュニアを中心とし、親御さんや地域トップランナーも参加して活動をしており、近隣のマラソン大会への積極的な参加や年間延べ2500人の活動実績となった。住民による住民のための総合型クラブとして、モデルとなる事業となっている。



本宮市にある総合型クラブ「もとみやスポーツネットワーク」からの依頼により、子どもたちの体力向上を図る運動教室を5回実施してきた。企画運営は、学生たちが行った。内容については、総合型クラブと連携しながら、子どもたちの現状を把握し、実状にあった内容を設定した。参加者から評判もよく、常に定員が埋まる教室となった。学生たちにとっては、運動を指導する貴重な機会となっている。



【スポーツイベント運営支援および学生ボランティア派遣】(蓮沼)

スポーツイベント運営支援として、今年も福

島県トライアスロン協会と協働して行った。「かわうちトライアスロン大会」「アクアスロンin会津坂下大会」「アクアスロンin矢祭大会」「アクアスロンinこおりやま開成山大会」など、多くの大会へ学生を派遣し、運営支援を行った。派遣された学生たちは、コロナ禍の中で、スポーツイベントを開催する意義を理解し、ボランティアという「ささえる」スポーツに参画していくことから、スポーツを多角的に見る機会となった。



【県内中学校地域運動部活動推進事業調査】(蓮沼)

部活動の地域移行に伴い、県内でもモデル事業として実施されている中学校および総合型クラブにおいて、現状調査を行った。地域移行については、まだまだ課題があり、今後の研究は重要となってくる。

【総括】

今年度も新型コロナウイルス感染の影響はあったが、地域からのニーズをしっかりと受け止め、実践と研究を進めてきた。新たな課題も発見され、地域の課題はすぐには解決できないが、継続して取り組んでいくことから解決策を見出し、「持続可能なスポーツ社会」を目指し、地域貢献に努めていきたい。

災害心理研究所活動報告書

所 長 筒井 雄二

○研究目的

当研究所は原子力災害によって引き起こされる放射線被ばくに対する不安や恐怖など、心理学的影響の状況について調査研究を行う。また、そのような心理学的影響がどのようなメカニズムによって引き起こされるのか、さらには、原子力災害が引き起こす心理学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ことで被災者の精神健康の向上と復興に貢献していくことを目指します。

○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）

< 連携研究者（プロジェクト客員研究員） >

氏家達夫（放送大学愛知学習センター・特任教授）

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）

元吉忠寛（関西大学社会安全学部・教授）

○研究活動内容

事業 1：乳幼児期における低線量汚染地域での生活が子どもの社会的情動性の発達に及ぼす影響に関する研究

当研究所ではこれまで、2011年に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故が福島県で暮らす人々に与えた心理学的影響について、

心理学的手法を用いた研究を継続して行ってきました。これらの研究は、①原発事故が人々にどのような心理学的問題を引き起こしたのかについて明らかにする研究、②原発事故に起因する心理学的問題がどのようなメカニズムで引き起こされているのかを調べる研究、③原発事故の被災者に対してどのような心理学的ケアが有効であるのかについて明らかにする研究など、3つの柱により構成されています。原発事故が福島の人々に引き起こした重大な心理学的被害に関する研究は、福島の人々が今、直面している問題という意味だけではなく、今後、世界のどこかで再び引き起こされるかもしれない問題であるにとらえる必要があります。私たちはその時に備え、放射能と人々の心理との関係について今後も研究を続けていきたいと考えています。

ところで、今年度、私たちが取り組んだ問題は、①として紹介した「原発事故が人々にどのような心理学的問題を引き起こしたのか」にかかわる問題です。私たちは原発事故が起こった2011年から、低線量放射線汚染地域である福島市で暮らす小学生、幼稚園児と彼らの母親を対象に原発事故に起因するとみられる心理的影響について調査を行ってきました。事故から11年が経過した2022年、再び福島市で同様の調査を行い、事故からの時間経過にともなう事故に関連した心理的影響の推移について分析を行いました。

これらの成果の一部は、2022年9月に行われた第86回日本心理学会および2023年3月に行われた日本発達心理学会第34回大会で発表しました。

事業 2：原発被害者の支援にかかわる事業

原発事故によって損害を受けた被災者たちが、東京電力および日本政府を相手取った訴訟を各地で行っています。

福島県浪江町もその一つで、2018 年 11 月に浪江原発訴訟として福島地方裁判所に提訴されています。同原告弁護団からの依頼に応じ、研究所長の筒井は、私たち研究グループの研究成果が被災者における事故に関連した心理的被害を科学的に証明するデータとなりうると判断し、福島地方裁判所宛、専門家としての意見を書面にまとめて提出しています。また、同裁判では原告弁護団より専門家証人として法廷で証言するように依頼があり、それについても所長の筒井が応じています。

一方、避難区域以外の地域に居住する住民らも同様、東京電力と日本政府を相手取り訴訟を起こしています。いわき市民訴訟はその一つで、仙台高等裁判所において控訴審が争われていました。浪江訴訟と同様、原告側弁護団からの依頼に応じ、所長の筒井は仙台高等裁判所宛、専門家としての意見を書面にまとめて提出しています。

日本政府は 2022 年から帰還困難区域の一部の避難指示を解除し、避難者らの帰還に向けた事業（特定復興再生拠点事業）をはじめています。これにより、避難生活を強いられてきた被災者らの一部は自分の故郷に帰還することができるようになると期待されています。しかし一方で、帰還することによって生じる可能性のある、新たな心の問題について当研究所では心配をしています。今年度は特にこの問題に焦点をあてて研究を行っていきたいと考えています。

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

経済経営学類と協力して整理を行ってきた福島高等商業学校資料について、特に学術的価値が高いと思われる資料を対象に、デジタルカメラによる撮影を行うとともに、記述内容のデータベース化を進めた。

昨年度に続き、戦国大名伊達氏をはじめとする中世福島・東北史の研究で著名な小林清治名誉教授の旧蔵資料の再整理を継続した（図1）。福島大学貴重資料保管室植物標本室FKSEでは2022年4月1日～2023年3月31日の間に、のべ2名の学外の研究者の訪問利用があった。また、研究者から5件、自治体から1件の標本データベースのデータ照会に対応した。国内博物館への研究目的の標本貸し出し1件に対応した。国内博物館との標本交換により1件、県内高等学校から標本寄贈1件の受入を行った。福島県による委託業務令和4年度外来種リスト作成に関わり、標本データベースのデータを



図1 小林清治名誉教授資料の再整理の様子。

用いて「ふくしまブルーリスト2022年版」(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/566487.pdf>)を作成した。

主催展示事業

「福島師範学校卒業生・大浦尋常高等小学校新任田口亮男先生の記録した120年前の福島県の海岸植物展」（主催：福島大学資料研究所）を2022年12月16日（月）～2023年1月6日（金）に福島大学附属図書館1階ロビーで開催した（図2）。これは福島師範学校卒業生で県内の学校で校長を務めた田口亮男（たぐちすけお）氏の若い頃の標本や手稿など、当時の福島県の海岸植物に関する資料を紹介することを目的に



図2 福島師範学校卒業生・大浦尋常高等小学校新任田口亮男先生の記録した120年前の福島県の海岸植物展の様子。

行った展示である。田口亮男採集のヒメキンポウゲの標本や、第 5 圖版（ハマナス、磐城四倉）が掲載されている三好學『普通植物生態學』、田口による手稿などが展示された。新型コロナウイルス感染防止のために、プレスリリースなどは行わなかったが、学内から多くの人を訪れ、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）10 名、主催関係者以外の学内から 31 名、学外から 5 名の合計 46 名であった。

「倉科光子植物画展 ツナミプランツ—津波浸水域の植物たち— in 福島大学」（主催：福島大学資料研究所）を 2023 年 2 月 6 日（月）～2 月 20 日（月）に福島大学附属図書館 1 階ロビーで開催した（図 3）。これは海外でも高い評価を得た、倉科光子氏によるツナミプランツと題した津波浸水域の植物画のジークレーを展示し、描いた植物の生育場所で採集した福島大学所蔵ミズアオイ標本など、絵にまつわる資料を紹介することを目的に行った展示である。ツナミプランツシリーズ植物画ジークレーや、ミズアオイ、ツツイトモなど福島大学資料研究所所蔵資料などが展示された。この展示も新型コロナウイルス感染防止のために、プレスリリースなどは行わなかったが、学内から多くの人を訪れ、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）5 名、主催関係者以外の学内から 31 名、学外から 4 名の合計 40 名であった。

情報発信

HP (http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~kurosawa/IUMC_Fukushima_Univ/fukushima_ac.html)



図 3 倉科光子植物画展 ツナミプランツ—津波浸水域の植物たち— in 福島大学の様子。

html) で本研究所および研究所研究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9件などを「お知らせ」欄などに掲載した。附属図書館1階ロビーの本研究所の掲示版で、展示の案内や『福島大学貴重資料集』などの配布を行った。

植物標本室標本に関して、国際的な生物多様性データベースであるGBIF (Global Biodiversity Information Facility, <https://www.gbif.org/>) と全国的な標本データベースであるS-Net (サイエンスミュージアムネット, <https://science-net.kahaku.go.jp/>) にそれぞれ4,000件のデータを登録し、公開された。

(情報発信前年度追加)

植物標本室に関して国際的な植物標本室目録である Index Herbariorum (事務局: Steere Herbarium, New York Botanical Garden) に登録申請し、2021 年 6 月に登録された (<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>, 2023年9月8日確認)。登録に際し、国際的な植物標本室略号FKSEが付与された。

後援事業

2023年1月31日～2月6日に福島大学附属図書館1階ロビーで開催された「知能ロボットコンテスト展 ～福島大学の挑戦者(チャレンジャー)たち～」(主催: 令和4年度共生システム理工学類博物館実習履修者の会) を後援した。

2023年2月8日～2月14日に福島大学附属図書館1階ロビーで開催された「ミツバチと養蜂の世界」展(主催: 令和4年度共生システム理工学類博物館実習履修者の会) を後援した。

大学貴重資料を活用した研究業績一覧

資料研究所研究メンバーが管理する貴重資料を活用して行われ、2022年4月1日～2023年3月31日の間に出版され、資料が出版物内に引用または明記された研究業績の一覧を示す(それ以前に発表されて、報告書に掲載されていない業績も含む)。下線は研究メンバーを示し、*は研究メンバーを含まない研究業績を示す。

Shirai, M., Takano, A., Kurosawa, T., Inoue, M., Tagane, S., Tanimoto, T., Koganeyama, T., Sato, H., Terasawa, T., Horie, T., Mandai, I. & Akihiro, T. 2022. Development of a system for the automated

- identification of herbarium specimens with high accuracy. *Scientific Reports* 12: 8066. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11450-y>
- *Han, L. X., Jin, Y., Zhang, J. L., Li, X. L., Chung, M. Y., Herrando-Moraira, S., Kawahara, T., Yukawa, T., Chung, S.-W., Chung, J. M., Kim, Y.-D., López-Pujol, J., Chung, M. G. & Tian, H. Z. 2022. Phylogeography of the endangered orchids *Cypripedium japonicum* and *Cypripedium formosanum* in East Asia: Deep divergence at infra- and interspecific levels. *Taxon* 71: 733–757. 10.1002/tax.12710
- 黒沢高秀. 2022. 福島県裏磐梯高原植物誌(1)植物地理. 福島大学地域創造 34(1): 77–86.
- 渡辺智美・首藤光太郎・薄葉満・高橋真希・黒沢高秀. 2022. 磐梯朝日国立公園裏磐梯松原湖における 2004～2016 年の水生維管束植物相. 福島大学地域創造 34(1): 87–98.
- 櫻井信夫・黒沢高秀. 2022. 東日本大震災前の帰還困難区域を含む市町村または地区 (南相馬市小高区, 飯舘村, 葛尾村, 浪江町, 双葉町, 大熊町, 富岡町)および福島県海岸部における植物や景観等の状況(1). 福島大学地域創造 34(1): 99–107.
- *Tagane, S., Fujii, S., Hirota, S. K., Naiki, A. & Yahara, T. 2022. *Hydrangea marunoi* (Hydrangeaceae), a new species from Osumi Peninsula, southern Japan. *PhytoKeys* 211: 33–44. 10.3897/phytokeys.211.89452
- 徳竹剛. 2022. 福島高等商業学校文書にみる学生像—『自己要録』に記された愛読雑誌を中心に—. 阪本尚文(編), 知の梁山泊—草創期福島大学経済学部の研究—, 58–68. 八朔社, 東京.
- *Hung, L.-Y. & Wang, J.-C. 2022. A revision of *Rosa transmorrisonensis* Hayata and allied species in Taiwan. *Taiwania* 67: 484–496. 0.6165/tai.2022.67.484
- 中川博之・首藤光太郎・佐藤 謙・黒沢高秀. 2022. 大雪山系富良野岳で確認されたツンドラスズメノヒユ (イグサ科). 植物研究雑誌 97: 329–335.
- Mtow, S. & T. Tstutsumi. 2022. Body pigmentation during embryogenesis first found in stoneflies: a case of *Megaperlodes niger* Yokoyama, Isobe & Yamamoto, 1990 (Insecta: Plecoptera, Perlodidae). *Fragmenta Entomologica* 54: 273–278.
- 櫻井信夫・黒沢高秀. 2023. 東日本大震災前の帰還困難区域を含む市町村または地区 (南相馬市小高区, 飯舘村, 葛尾村, 浪江町, 双葉町, 大熊町, 富岡町)および福島県海岸部における植物や景観等の状況(2). 福島大学地域創造 34(2): 121–133.
- 高橋俊哉・山下由美・山ノ内崇志・黒沢高秀. 2023. 福島県昭和村矢の原湿原北湿原の植物相と植生. 福島大学地域創造 34(2): 135–154.
- 相馬航輔・藤本恵美・山ノ内崇志・黒沢高秀. 2023. 福島県を北限・太平洋側北限・南限とする維管束植物の文献情報に基づく現状. 福島大学地域創造 34(2): 155–174.
- *Suetsugu, K. & Hsu, T. C. 2023. Resurrection and lectotypification of *Taeniophyllum aphyllum* (Orchidaceae). *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 74: 39–45. 10.18942/apg.202302
- 黒沢高秀. 2023. 宮城県仙台市宮城野区岡田で防潮堤セットバックが行われた海岸の維管束植物相. 応用生態工学 25: 179–188.
- 黒沢高秀. 2023. 沼山峠休憩所旧トイレ前の斜面の帰化植物および移入と扱われる在来植物(駆除 2 年目). 尾瀬の保護と復元 (35): 17–19.
- (以下は 2022 年 3 月 31 日以前の追加)
- *会津生物同好会. 2021. 福島県会津地方の帰化植物. 会津生物同好会誌 (59): 10–82.
- 塘忠顕・鈴木花苗・大友真夏・林宏至朗・大平創. 2022. 尾瀬ヶ原と尾瀬沼及びその周辺域から記録された水生昆虫. 低温科学 80: 357–378. 10.14943/lowtemsci.80.357
- 大学貴重資料に関する記事や報道
資料研究所の活動や研究メンバーが管理する貴重資料に関して, 2022年4月1日～2023年3月31日の間に発表された解説記事や報道の一覧を示す。
- 「ランに寄生するハエ・・・実は在来種? 100 年前の標本に「さなぎ」の痕跡 DNA 解析」(朝日新聞, 2022 年 5 月 18 日夕刊版)
- 「ラン寄生のハエ 在来種だった? 福大・山下客員准教授が解析 100 年前の標本調べさなぎの殻取り出す」(朝日新聞福島面, 2022 年 6 月 22 日版)
- 「AI 使い植物名を判定 黒沢福大教授ら研究グループ システム開発, 学術誌公開」(福島民友, 2022 年 6 月 25 日版)
- 「アイズヒメアザミ 児童ら標本作製 福島大に寄贈 天栄に自生, 絶滅危惧種」(福島民友新

聞, 2022年11月22日版)

「絶滅危惧種アザミ標本贈る 天栄・湯本の研究
所と児童福大に 森林学習で調査, 作製」(福
島民報新聞, 2022年11月24日版)

「特集田口亮男の植物研究 驚くような貴重な標
本が見つかる 植物の分類を研究 百二十年
前に田口が採集した福島県の海岸植物標本
を展示 植林前の状態が明らかになる 山麓
はチシマザサの草原だった わが地方の植物
名の方言 迷信のはなし」(日々の新聞, 2023
年1月1日版)

「裏磐梯や猪苗代の自然環境研究発表 福島大教
授ら」(福島民報新聞, 2023年3月2日版)

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）

川崎興太（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教授）

高貝慶隆（共生システム理工学類教授）

横尾善之（共生システム理工学類教授）

兼子伸吾（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

現地調査活動等

裏磐梯・猪苗代地域での昆虫相調査、植物相調査、外来種の駆除活動、ニホンジカの分布拡大に関する DNA 解析、猪苗代湖底堆積物を用いた放射性セシウムの将来予測、磐梯山とその周辺地域の湧水等における採水調査、裏磐梯の来訪者に関するアンケート調査、猪苗代平野や

会津盆地における地下水流動、地盤沈下、地下温度の解析、降雨流出過程や降雨流出モデル等に関する検討等を行った。



研究論文等の公表

裏磐梯・猪苗代地域における生物相、植物地理、カワゲラ類孵化幼虫では初の赤色や黄色の色素沈着種の発見、裏磐梯地域で確認されたニホンジカの由来推定、猪苗代湖底堆積物の解析に基づく 2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性セシウムの将来予測、裏磐梯の来訪者に関する調査などで、研究所のメンバーが 8 本の論文、5 本の啓蒙文・調査報告書等を公表した。

研究成果発表等

令和 4 年度土木学会東北支部技術研究発表会、地団研第 76 回総会、第 26 回アジア地下水ヒ素汚染フォーラム、2022 年度猪苗代湖・裏磐梯湖沼水環境保全フォーラム、第 16 回裏磐梯ビジターセンター学生研究発表会などで研究所のメンバー及びその研究室の学類生が研究成果を発表した（全部で 10 件）。

研究所の研究成果報告会は 2023 年 2 月 23 日にオンラインにて開催した。ススキ草地の

リター相に生息する土壌性アザミウマ類の分布と生活史，裏磐梯高原に生育する外来植物の現状と侵入時期の特定，喜多方市における地下水流動と地盤沈下，会津盆地・猪苗代平野における地下温度分布の特徴など，磐梯山周辺の湧水等の H. O. Sr 安定同位体比の分布とその活用法，猪苗代湖底堆積物における東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性セシウムの将来予測に関する 6 題の研究成果が報告された。学内者 12 名，学外者 25 名の合計 37 名の参加があり，有意義な意見交換が行われた。また，裏磐梯ビジターセンターでも視聴会場が設けられ，複数名の来訪者が参加した。

福島大学 磐梯朝日自然環境保全研究所
令和 4 年度研究成果報告会
日時：令和 5 年 2 月 23 日（木・祝）13:00 開始
Zoom によるオンライン開催

プログラム

13:00 開会の辞

13:05 塘 忠顕：**裏磐梯地域における *Stephanothrips miscanthi* Kub (アザミウマ) の分布と生活史**

13:25 黒沢高秀：**裏磐梯高原に生育する外来植物の現状と侵入時期の特定**

13:45 ○村上大斗（福島大学共生システム理工学類）・柴崎直明：**喜多方市における地下水流動と地盤沈下**

14:05 ○鳥越雄太郎（福島大学共生システム理工学類）・柴崎直明・金子翔平（産業技術総合研究所）：**会津盆地の地下水流動と地盤沈下**

14:25 休憩

14:35 ○数崎志穂¹・竹谷陽二郎²・金 裕香²・久田健一郎³（¹総合地球環境学研究所，²磐梯山ジオパーク協議会，³文教大学）：**会津盆地の地下水流動と地盤沈下**

14:55 長橋良隆：**磐梯山噴火の影響を受けた会津盆地の地下水流動と地盤沈下**

15:35 閉会の辞
(○印は発表者，福島大学共生システム理工学類所属の研究所メンバーは所属未記載)

【問い合わせ先】TEL: 024-646-8197, email: thipata.tani@esf.fukushima-u.ac.jp



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：裏磐梯高原に生育する外来植物の現状と侵入時期の特定，塘 忠顕：*Stephanothrips miscanthi*（昆虫綱：アザミウマ目）の裏磐梯地域における分布，人為的攪乱による影響，生活史の解明）に対して研究費が助成された。

裏磐梯高原に生育する外来植物に関する研究については次の通りである：裏磐梯高原で採集された福島大学貴重資料保管室植物標本室 FKSE の標本にもとづき，89 種類からなる裏磐梯高原に生育するブルーリストを作成した。ブルーリストには，裏磐梯高原で確認された場所も含めた。侵略的外来種で裏磐梯に広く見られるのは，キショウブ，コカナダモで，ハルガヤ，エゾノギシギシなども多くの場所で採集されていた。一方で特定外来生物であるアレチウリは 1 箇所，オオキンケイギクは 1 または 2 箇所を確認されているのみで，まだ広がっていないことがわかった。裏磐梯の帰化植物の最も古い記録は，1968～1975 年にヒメジョオンを報告した広木（1976）であった。標本が確認できた最も古い記録は 1982 年の秋元～千貫のモウズイカであった。

裏磐梯地域に分布する *Stephanothrips miscanthi* に関する研究については次の通りである：本種はススキ草地のリター相に生息するが，日本の既知産地は裏磐梯地域を含めて 4 ヶ所しかない。裏磐梯地域の 13 地点のススキ草地のリターを対象に土壌性アザミウマ相調査を実施したが，既知産地である 1 ヶ所からしか記録されなかった。このように，1888 年の磐梯山噴火の影響を受けたか否か，あるいは人為的攪乱を強く受けているか否かに関係なく，新たな生息地は発見できず，本種の分布は極めて局地的であることが再確認され

た。本種の生活史については、オスを含む新成虫が 7-9 月に出現して交尾し、メスだけが越冬し、翌年の 6-8 月に産卵する年 1 化の生活史をもつことが明らかとなった。

その他の活動

裏磐梯エコツーリズム協会が曲沢沼で行っているコカナダモ駆除（2022 年 9 月 14 日）、および磐梯山で行っているコウリタンポが駆除（2022 年 7 月 10 日）に協力した。

これまでの植物調査の結果が国や自治体に情報提供され、「ふくしま生物多様性推進計画（第 3 次）」策定、「ふくしまブルーリスト」作成、「福島県外来種対策基本方針」策定などの環境行政に活用された。



塘とその研究室の学生が、猪苗代平野を流れ、猪苗代湖北部に流入する菱沼川と菱沼川に合流する大深沢川で底生動物相と特定外来生物ウチダザリガニの分布に関する調査を実施した。そして、その調査結果に基づき、生息する主な底生動物やウチダザリガニの分布、生態的な特徴を紹介したリーフレットを作成した。リーフレットは、流域の関係団体や関係者、裏磐梯ビジターセンター、猪苗代水環境センター、アクアマリンいなわしろカワセミ水族館、猪苗代平野でウチダザリガニの駆除活動と啓蒙活動を実施している「特定外来生物ウチダザリガニ防除隊 Gmens」に提

供した。

兼子とその研究室の学生が、裏磐梯のニホンジカの由来を含む福島県内におけるニホンジカの拡大過程についての発表会を南会津町役場農林課と合同で、南会津町で実施した（2022 年 12 月 14 日）。裏磐梯のニホンジカの由来についての論文や研究成果の解説資料等も配布した。



環境修復型農林業システム研究所活動報告書

所 長 石川 尚人

○研究目的

本研究所の設立目的は、中央アジアに広がる退化草原の修復技術の開発である。草原の退化は、最終的には沙漠化を引き起こす深刻な問題である。草原退化の原因は、遊牧民の貧困と過放牧とされてきたが、我々は退化草原の土壌および植物中のミネラル含有量が著しく低いこと、リン(P)および窒素(N)の施肥により退化草原の植物の生育が著しく亢進することなどから、草原退化の直接的な原因は、過放牧自体ではなく、家畜や牧草の生産を通じて植生維持に必要なミネラルが土壌から持ち出されたことであると結論づけた。本研究所は、これらの知見に基づき、持続可能な草原生態系を実現するための修復システム（放牧修復法）の構築を目的に設立された。本研究所における研究目的は、機能性ミネラル鉱塩(FMC)を与えた家畜を放牧する「放牧修復システム」の実地検証および本法の効果（植物生態の修復速度および経済効果）の評価である。

○研究メンバー

< 研究代表者（研究所長） >

福島大学 生物・農学系、農学群食農学類
教授 石川 尚人

< 研究分担者（プロジェクト研究員） >

福島大学 生物・農学系、農学群食農学類
教授 平 修
准教授 高山 太輔

< 連携研究者（プロジェクト客員研究員） >

筑波大学生命環境系
教授 田村 憲司
助教 川田 清和

< 連携外の海外共同研究責任者 >

内蒙古農牧業科学院副院長 金海教授
モンゴル生命科学大学 ウンダルマー教授

○研究活動内容

モンゴル国や中国内蒙古自治区では市場経済への移行に伴い、主力産業牧畜業の生産効率を高めて羊肉や山羊毛の増産を行ってきた。その結果、モンゴルでは 1990 年代以降、内蒙古では 1960 年以降、深刻な草原劣化と経済的損

失が発生した。特に家畜の生産性の低下は深刻であり、退化草原では家畜の生育が遅く、かつ、小型化していることが問題となっている。

長年にわたり、草原退化の原因は「過放牧」とされてきたが、本研究所のメンバーは先行研究において、退化草原における土壌および自生植物のどちらにおいても、P 等の含有ミネラル量が退化前の時代に比べて著しく低減していること、また、植物中の P 等のミネラル含有率は家畜の成長に必要なレベルを大きく下回っていることを明らかにした。さらに、内蒙古シリントゴロ草原や四子王旗草原では、P および N の施肥により、約 2 か月で草量が無施肥区に比べて 2 倍程度になることを明らかにした。また、家畜の小型化現象に、草中のミネラル不足が関与している可能性を提言してきた。

本研究所では、これらの退化草原における草原生態系の物質循環の中にミネラル成分が戻れば、草原生態系と生産性の両方が持続的に回復するという仮説のもとに、主要ミネラル 8 種強化配合 FMS(現時点で組成未公開)を与えた家畜を経由してミネラルを草原に戻す実践的環境修復手法の効果の実地検証をするために、植物生態の修復速度および経済効果の評価を行うことを最終目標としている。

外部資金については、本研究所では学生派遣を想定し、2022 年度 JASSO 海外留学支援制度（協定派遣事業）に応募し、内蒙古およびモンゴルへの学生の派遣プロジェクトが採択された（世界で拡大する「退化・沙漠化草原」に飛び込んで牧民の生活・文化と先端研究に触れよう！ ～世界の農業と環境の問題を理解して情報発信できるグローバル人材育成プログラム～）。また、筑波大学生命環境系の田村憲司教授が、2022～2023 年度二国間交流事業共同研究・セミナーに課題名「モンゴル放牧地生態系管理とその持続的利用」で応募し、採択された。

本プロジェクトを推進するために、2019 年にホスタイ自然公園および内蒙古自治区四子王旗試験基地内での試験計画について、本研究所とモンゴル生命科学大学・ホスタイ自然公園および内蒙古農牧業科学院の間で共同研究の合意を得た。しかし、新型コロナ蔓延のため、共

同研究は中断した。その後もモンゴル生命科学大学のウンダルマー教授と Zoom 会議を重ね、プロジェクトの一時保留に加えて、二国間交流事業共同研究・セミナーへの申請の準備に関する協議を継続してきた。

二国間交流事業共同研究・セミナー（課題名「モンゴル放牧地生態系管理とその持続的利用」）が採択されて今年度からの実施となったことから、ついに本研究所の一連の研究計画が再開されるに至った。今年度は、まず、内蒙古で実証した退化草原の土壌のミネラル枯渇状態と同様の現象が、モンゴルの退化草原においても発生しているかどうかを確認するために、今年度5月にホスタイ自然公園の草地内に牧柵で囲った試験地を設置し、試験前の草と土の状態を調査した後に、一定の N 処理条件下において 3 水準の P 処理区(2.5, 5, 10g P/m²)および対照区(0g P/m²)を設置した。その後、7月に各区の植生および草量を調査した。

試験の結果、P の施肥量の増加に伴い優占種の草量および葉緑体含有率は有意に増加することが明らかとなった。この結果は、内蒙古における我々の先行研究の結果と完全に一致するものであった。このことから、内蒙古同様、モンゴルの退化草原においても、土壌の P 等の残存量が植物の生育に必要なレベル以下になっていることが明らかになった。また、退化草原において草量が低下する原因の一つとして、P および N 不足による葉緑素生産の低下が関与している可能性が示唆された。この結果に基づき、今年度から 4 年間かけて、放牧修復の実証試験を開始する予定である。

今年度、筑波大学生命環境系の川田清和助教が研究代表者として申請した科学研究費基盤研究 B「放牧を利用した生態化学量論的アプローチによる草原生態系の修復 (R5~8 年度)」が採択され、本研究所および海外の協力組織では資金的準備が整った、世界的な国際活動の再開の状況をみながらモンゴル国（中国内蒙古自治区は現在連絡中）において本研究所のプロジェクト計画を再開に至った背景には、海外プロジェクト再開までの 3 年間、海外の研究教育機関との協力関係を継続するために悪戦苦闘した連携研究者を含むメンバーの不断の努力があったが、その中で本研究所の役割は不可欠であったものと考えられる。

食用油脂研究所活動報告書

所 長 吉永 和明

○研究目的

油脂は、炭水化物、タンパク質に並ぶ三大栄養素の一つであり、ヒトの重要なエネルギー源としての役割をもつほか、生体の構成成分としての役割やホルモンの原料としての役割をもつ。近年では、魚油に含まれるドコサヘキサエン酸 (DHA) が認知機能の改善効果をもつことが報告され、油脂の健康機能について関心が高まってきている。さらに、食品として油脂の機能では、食品のコク増強効果や苦味のマスキング効果など様々な効果があることが知られている。また、我々日本人は、脂ののった魚や霜降りの和牛を食べたときに美味しいと感じる。すなわち、日本は諸外国と比べ、油脂の美味しさを高く評価している。

本研究所では、未だ解明されていない油脂のもつ優れた健康機能を明らかにし、少子高齢化を迎える日本でいつまでも健康で過ごせる「健康寿命」を延ばすことを目的とする。さらに、油脂の美味しさの作用機序について解明することで、我々の食生活を豊かにすることを目的とする。

○研究メンバー

< 研究代表者 (研究所長) >

吉永和明 (福島大学農学群食農学類・准教授)

< 研究分担者 (プロジェクト研究員) >

平修 (福島大学農学群食農学類・教授)

石川大太郎 (福島大学農学群食農学類・准教授)

○研究活動内容

トランス脂肪酸が血中リポタンパク質に与える影響評価

トランス脂肪酸は、水素添加を行った植物油 (硬化油) やバターに含まれる。近年の研究では、硬化油に含まれるトランス脂肪酸を過剰に摂取することで、血中の LDL/HDL 比が上昇し、冠動脈疾患のリスクを高めることが様々な疫学研究によって報告されている。しかしながら、トランス脂肪酸には、炭素数や二重結合数の異なる様々な異性体が存在しており、多岐にわたる異性体のうち、どのトランス脂肪酸が人体に

悪影響を及ぼすのかは明らかになっていない。そこで本研究では、各種トランス脂肪酸 (図 1) が血中 LDL/HDL 比にどのような影響を及ぼすのかについてハムスターを用いて評価した。

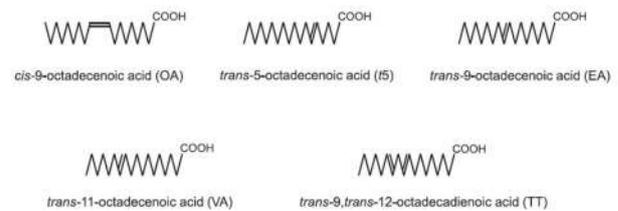


図 1 実験に使用した脂肪酸

動物試験の結果、本実験で使用したトランス脂肪酸は、血中 LDL/HDL 比を上昇させないことが判明した (表 1) (成果論文 1)。

表 1 血中のリポタンパク質比

	OA diet	t5 diet	EA diet	VA diet	TT diet
Total/HDL	1.66 ± 0.01	1.68 ± 0.05	1.69 ± 0.03	1.59 ± 0.05	1.58 ± 0.05
LDL/HDL	0.286 ± 0.009	0.292 ± 0.018	0.312 ± 0.029	0.268 ± 0.017	0.244 ± 0.014

Each value represents mean ± standard error (n=5).

OA, cis-9-octadecenoic acid (oleic acid); t5, trans-5-octadecenoic acid

EA, trans-9-octadecenoic acid (elaidic acid); VA, trans-11-octadecenoic acid (vaccenic acid)

TT, trans-9,trans-12-octadecadienoic acid

バターに含まれる甘い香り「ラクトン」の分析手法の開発

ラクトンは、バターなどの乳製品の特徴である甘い香りのキープレーバーである。乳脂肪中のラクトンには、5員環のγ-ラクトンと6員環のδ-ラクトンが存在する。さらに、ラクトンは不斉炭素原子をもつことから、光学異性体 (R 体、S 体) が存在する。このようなラクトンの分子構造の違いにより、ラクトンそれぞれの風味の特徴が異なることが知られている。そこで本研究では、バターや発酵バターに含まれるラクトン光学異性体の分析法を開発し、その分布を評価した。

市販のバターや発酵バターのラクトン光学異性体を測定した結果、バターと発酵バターの主要なラクトンは、γ-ドデカラクトン (γ-C12)、δ-デカラクトン (δ-C10)、δ-ドデカラクトン (δ-C12)、δ-テトラデカラクトン (δ-C14)、δ-ヘキサデカラクトン (δ-C16) であり、すべて R 体に偏って存在していることが判明した。

また、バターと発酵バターにおけるラクトン組成およびその含有量は、商品ごとに異なっていた (図 2)。以上のことから、バターの原料となる生乳の品質の違いや発酵プロセスの有無により、ラクトン組成が影響を受ける可能性が示唆された (成果論文 2)。

乳脂肪中のラクトン組成を明らかにすることは、食品の研究・開発にとって重要な課題であるため、さらなる研究が期待される。

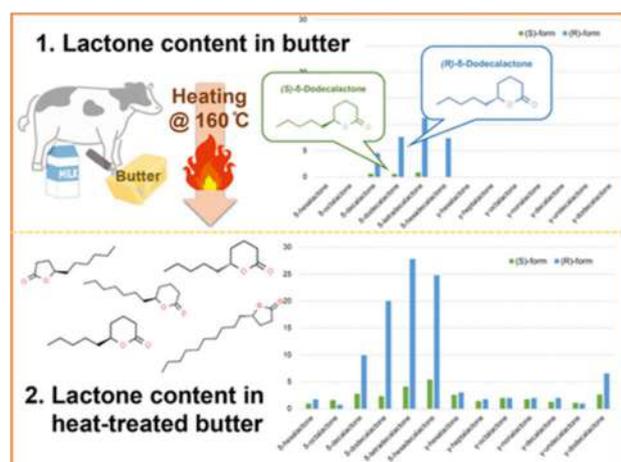


図 2 バターにおけるラクトン組成

和クルミと洋クルミの脂質組成に関する研究

会津地域の郷土食に不可欠な食材、和クルミ (オニグルミ、ヒメグルミ) の有する高い機能性と食味は伝統菓子産業に革新をもたらす食材として注目されている。本研究では、和クルミと洋クルミの脂肪酸組成を測定することで、福島県産和クルミの機能性を評価した。

分析の結果、洋クルミと和クルミは、血中の LDL コレステロールを低下させる健康成分である α -リノレン酸を 11~15%ほど含むことが判明した (図 3)。

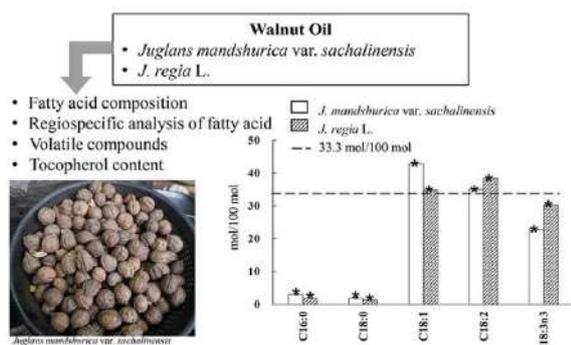


Fig. 1 Regiospecific analysis of fatty acids at the sn-2 positions of TAG in two walnut oils.

図 3 和クルミと洋クルミの脂質組成

さらに、抗酸化物質であるビタミン E (トコフェロール) の量を測定した結果、和クルミは、洋クルミよりも γ -トコフェロールおよび δ -トコフェロール量が多いことが判明した。以上の結果から、和クルミの健康機能が期待される (成果論文 5)。

まとめ

一年間の活動で、6 報の国際学会誌に研究成果が掲載された。福島大学で研究成果を複数出したことは喜ばしい成果と言える。

今後も微力ではあるが、大学と連携し、本研究所を通して世界に先駆けた“食用油脂研究”を進めていきたい。

成果論文

1. K. Nagao, *et al.* Comparison of lipoprotein cholesterol levels in golden Syrian hamster administrated *trans*-octadecenoic acid positional isomers. *J. Oleo Sci.* (2021).
2. R. Saeki, *et al.* Quantitative analysis of lactone enantiomers in butter and margarine through the combination of solvent extraction and enantioselective gas chromatography-mass spectrometry. *J. Agri. Food Chem.* (2022).
3. T. Takahashi, *et al.* Dietary triacylglycerol hydroperoxide is not absorbed, yet it induces the formation of other triacylglycerol hydroperoxides in the gastrointestinal tract. *Redox Biol.* (2022).
4. A. Nakamura, *et al.* Growth inhibition of *Listeria monocytogenes* in fresh white cheese by mustard oil microemulsion. *J. Food Prot.* (2022).
5. A. Yoshinaga-Kiriake, *et al.* Comparative evaluation of fatty acid composition, tocopherols, and volatile compounds of walnut oil between *Juglans mandshurica* Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam and *J. regia* L. *J. Oleo Sci.* (2022).
6. K. Yoshinaga, *et al.* Stable isotope tracer to reveal the interconversion between 3-monochloro-1,2-propanediol ester and glycidyl ester during the deodorization process. *J. Agri. Food Chem.* (2022).

産業システム工学研究所活動報告書

所 長 樋口 良之

○研究目的

本研究所は、産業とそれに関係する地域社会の課題解決を図ることを目的とする。それらの課題は無尽蔵に存在するが、当面の課題として、産業界と地域社会のニーズが寄せられ、研究所研究員のシーズとマッチングする次のものとした。

- (1) 製造業に着目した産業構造の分析と考察
- (2) 地方公共団体の管理する施設の省エネ最適化診断と設備更新の検証
- (3) 廃棄物資源循環、ロジスティクスのシミュレーション、設計、評価

○研究メンバー

< 研究代表者（研究所長） >

樋口 良之（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） >

石川 友保（共生システム理工学類・准教授）

寛 宗徳（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） >

國分 一典（博士（工学））

太田 雅雄（一級建築士、博士（理工学））

布宮 拓（修士（理工学））

齋藤 恒宏（エネルギー管理士）

新井田 洋一（エネルギー管理士）

○研究活動内容

(1) 製造業に着目した産業構造の分析と考察

地域経済の牽引力の一つである製造業に着目し、市町村単位で産業構造を調査した。

とりわけ、地域経済を支える製造業は、地域内あるいは地域間において特色、差異や共通するところがある。それらの理解は、製造業を対象にした支援や政策上で重要となる。そこで、地域ごとに中分類程度に区分した製造業の従業者数について階層クラスター分析を行った。分類されたクラスターごとに確認、考察し、産業政策立案の可能性と課題を明らかにした。このことについて、次のとおり、日本経営システム学会において発表した。

・星堅人、前田清真、國分一典、樋口良之、従業者数のクラスター分析による地域産業政策立案の可能性と課題、第 69 回 日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集、pp.130-131。

表 1 クラスター分析に用いたデータの一例

市町村	01 農業	...	29 電気機械器具製造業	...	98 地方公務	合計 (%)
高萩市	0.172	...	4.125	...	3.464	100.00
北茨城市	0.017	...	2.946	...	2.089	100.00
銚田市	6.374	...	0.401	...	4.221	100.00
大洗町	0.083	...	0	...	2.693	100.00

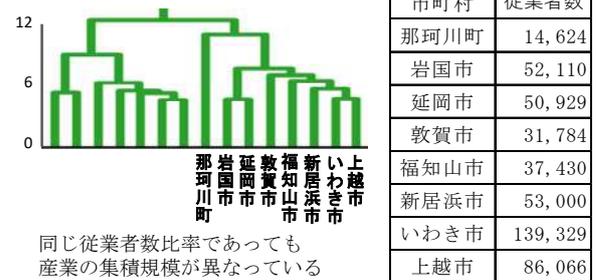


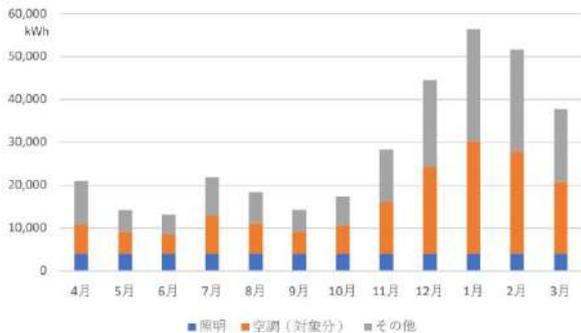
図 1 クラスター分析結果の一例

また、関連して、航空写真から太陽光発電(PV)パネルが設置あるいは設置可能な工場や商業建屋の屋根や屋上を AI で判別し、地域の既設や未設の PV ポテンシャルを推計する方法を開発し、福島県内の地域で検証し有効性を確認した。産業構造が類似する地域、類似しない地域で、推計精度がどの程度に変動するかを確認した。これにより、開発した推計方法の適用範囲と精度を明らかにし、推計適用範囲を定める方法、信頼性について考察した。このことについて、次のとおり、日本経営システム学会において発表した。

・前田清真、國分一典、樋口良之、地域 PV 設備容量ポテンシャル推計における地域産業構造と AI 判別精度の関係、第 69 回 日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集、pp.132-133。

(2) 地方公共団体の管理する施設の省エネ最適化診断と設備更新の研究

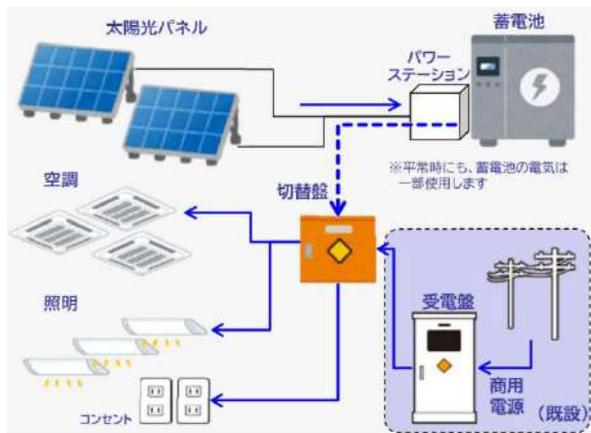
財政難や労働力不足に伴い地方公共団体の施設は老朽化が進んでいる。数十年前の設計に基づく施工、老朽化した設備は、運転、維持にもムダなコストを費やしている。このような施設に対して、利用者の快適性を向上しつつ省エネに取り組める診断について、ケーススタディを通して検証した。また、国や県の補助事業を活用して設備更新を行えるかの可能性を検証した。これらの検証は、福島県内の十数の地方



公共団体に及んだ。

図 2 設備毎の電力使用状況の調査結果の一例
図 3 災害時レジリエンス機能強化と平常時の電気代節約の提案の一例

現時点で、開示できない内容があるため、多くを報告することができない。許諾を得た範囲で開示すると、三春町、浪江町などにおいて管理している施設の省エネ施策に必要な現状把握を行った。また、実際に公募されてきた国補助の事業へ適用できる設備更新計画、基本設計のたたき台を提示し、財政負担の見積もりを提示した。これらの活動に、当該地方公共団体が



ら感謝の意が寄せられた。また、次年度以降に、国補助の事業へ応募する準備が検討され、引き続き支援を行う予定である。

(3) 廃棄物資源循環、ロジスティクスのシミュレーション、設計、評価の研究

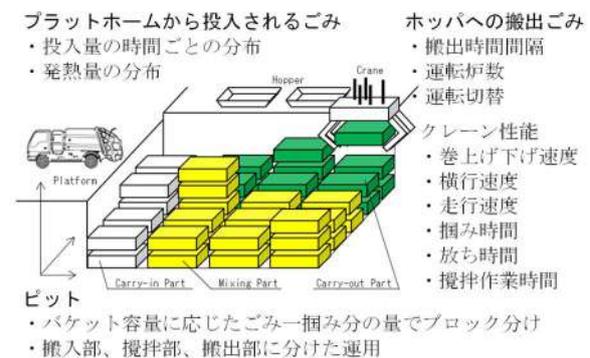
一般廃棄物、産業廃棄物の収集運搬、処理処分といった廃棄物流の中に存在する課題に対して、省人化や ICT、IoT、AI 導入といった視点で取り組んだ。とりわけ、技術移転が難しい内容について経験や知識を不要とする強化学習の適用に取り組んだ。具体的な成果として、一般廃棄物の焼却処分場における焼却前のごみピットの自動運転の検証を挙げることができる。

研究では、離散系システムシミュレーション上において、ごみピットクレーンの運転に強化学習を適用し、ピットのごみ貯留量といった状態に応じて報酬を設定することで長期の自動運転を達成することができた。強化学習によって実現される運転は、それまでの設計アルゴリズムや運転者のノウハウや経験とは異なるものかもしれないが、結果として適切な挙動が期待できる。

図 4 ごみピットのモデリングイメージ

このことについて、次のとおり、廃棄物資源循環学会において発表した。

- ・三浦雅樹、樋口良之、一般廃棄物焼却施設ピットクレーン運転への強化学習適用と報酬付与に関する一考察、第 33 回 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集、pp.299-300。



以上のとおり、令和 4 年 10 月に発足した産業システム工学研究所の令和 5 年 3 月までの活動について報告する。

放射光利用プロジェクト研究所活動報告書

所 長 山 口 克 彦

○研究目的

放射光利用プロジェクト研究所は、2024 年度に東北大学の青葉山キャンパスに設置される次世代放射光「Nano-Terasu」を有効に活用するために、2022 年度に組織された時限付きのプロジェクト研究所である。Nano-Terasu は強力な軟 X 線領域の光を放出することができる大型施設であり、国内はもとより世界的に見ても最先端の機能を有していることから、工業製品から薬剤、生体試料まで、さまざまな材料の特性を明らかにすることが可能である。福島大学は Nano-Terasu へのアクセスもよいことから、地の利を生かした活用が期待されているところである。これまで放射光を使ったことのなかった学内研究者や院生・学生、県内企業の方にも Nano-Terasu の利用を検討してもらい、本学を中心とした地域の研究者の研究力の向上につなげることを目的としている。

○研究メンバー

< 研究代表者（研究所長） >

山口 克彦（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） >

大橋 弘範（福島大学共生システム理工学類・准教授）

大越 正弘（福島大学地域未来デザインセンター・教授）

横尾 善之（福島大学共生システム理工学類・教授）

< 連携研究者（プロジェクト客員研究員） >

矢内 誠人（福島県ハイテクプラザ職員）

小野 和広（福島県ハイテクプラザ職員）

杉原 輝俊（福島県ハイテクプラザ職員）

本研究所では、次世代放射光の利用を促す体制を作るために、学内研究者だけではなく、福島県ハイテクプラザの職員も連携研究者として位置づけ、福島大学や福島県内の企業における放射光活用に向けた取り組みを協力しながら

進められる体制を取っている。

○研究活動内容

1. 放射光利用に関する情報収集

次世代放射光「Nano-Terasu」は 2022 年度にはまだ建設中であり、随時進捗状況を確認しておくことが必要と考えた。そのため Nano-Terasu を管轄している光科学イノベーションセンター（PhoSIC）とは緊密に連絡を取るよう進めた。2023 年 1 月 19 日には建設中の Nano-Terasu を特別に視察させてもらい、建設後には封印されてしまう真空ラインなどを図 1 のように撮影することができた。これは、その後 Nano-Terasu を紹介する際にも役に立つ資料となっている。



図 1 建設中の Nano-Terasu の線形加速器部分にて高田 PhoSIC 理事長からの説明を受ける本研究所の山口と大越教授

なお、本学は Nano-Terasu を利用するにあたり、東北エリアの大学と共同して組織したコアリッションメンバーとして参画する予定であり、2023 年 2 月 6 日に開催された Nano-Terasu 利用推進協議会などの機会を利用して他大学の研究者とも情報共有を進めているところである。

また、Nano-Terasu が運用開始になるまでに既存の放射光の現状や課題を調査しておくことも、次世代放射光の利用を促すために必要であり、本研究所のミッションの 1 つとして捉えている。そのため、2023 年 2 月 17 日には広島大学の所有する放射光施設（HiSOR）を訪問し、Nano-Terasu にも

利用される挿入光源（アンジュレータ：図 2 参照）などの現状での適用範囲や今後の可能性等を視察し、前 HiSOR センター長の生天目博文教授とディスカッションを行なった。放射光のハードウェアだけでなく、教育面での先端的な取組み（3D カメラによる放射光の仮想的研修）なども紹介いただいている。なお、生天目教授には 2023 年度より客員教授を引き受けてもらい、本学での放射光研究と教育へ引き続き支援をしてもらうこととなっている。



図 2 HiSOR のアンジュレータライン

また、実際に放射光で実験を行う際の手続きを確認し、学生を連れて実験を行う際の検討事項を検証するために、佐賀県にある九州シンクロトロン光研究センター（SAGA-LS）にマシンタイムの許可申請を行い、大橋准教授が修士 1 年の院生を帯同させて実験を行なった。使用したビームラインは X 線吸収微細構造（XAFS）測定用である。多くの種類のサンプルを準備し、どの程度多くの吸収端での測定や、複雑な測定が可能であるかを検証した。



図 3 SAGA-LS にて実験準備を行う院生

Nano-Terasu の年間使用可能時間 20 時間を想定し、そのおよそ半分の 11 時間の測定を行なった。検証結果として、実験の準備を相当にやっていないと、マシンタイムが大きく削られることがわかった。例えば、特許申請関連の新規測定系の試料については、トータル 5 分前後の測定をするのにビームラインの内部での準備や測定系の設定などでトータル 60 分以上を要しており、新規系であればあるほど効率が悪くなることを確かめた。そのため、2024 年度の Nano-Terasu 運用開始までに、本学研究者が希望する実験方法（使用したいビームライン）の整理と、時間割当てのための効果的な実験計画を作成するための方針を決める必要がある。ただし、Nano-Terasu では SAGA-LS よりもはるかに強力な放射光が取り出せることが期待できるため、時間配分については実際に Nano-Terasu での測定を試験的に行いながら決めていくことになると考えている。

2. 情報共有を図るための研修会の開催

学内研究者に対して放射光利用に関心を持ってもらうことを意図して、本研究所の正式発足に先駆けて 2022 年 6 月 27 日に PhoSIC の高田理事長、東北大学国際放射光イノベーションスマート研究センター長（SRIS）・村松教授に福島大学まで来てもらい、研修会を行なった。学内出席者は共生システム理工学類および食農学類を中心に 15 名程度であった。研修会後のアンケートでは各研究者の対象としている試料（材料）に対して有益な測定が可能なのかどうか知りたいとする旨の内容が多く、関心は高いものの具体的にどのような測定を行なっていくのが適切か（本当に効果的な測定となるか）について思案している様子が伺え、本研究所としてより実践的な情報提供と相談に乗れる体制を整備する必要性が感じられた。

2023 年 3 月 10 日には、郡山市にあるハイテクプラザにおいて、県内企業を対象とした研修会を行なった。本研究所メンバーである山口（「次世代放射光って何？」）、大橋（「福島大学の放射光利用に関する取組み」）、杉原（「ハイテクプラザにおける放射光利活用の試み」）が講演するとともに、東

北大 SRIS から中村哲也教授をお呼びし「NanoTerasu で見えるモノ」という題目で講演していただいた。講演後、自由討論の時間をとったところ、参加している各企業から積極的な質問や利用に際しての意見が出され、関心の高い様子が伺えた。ただし、実際に企業の課題を放射光で解決に近づけるかなど、企業単独では手を出しにくいのも事実であり、大学やハイテクプラザなどが企業に寄り添う必要性が感じられた。

の実際の利用に際して、各研究者のテーマとビームラインとのマッチングなど効果的な活用準備を行うとともに、マシンタイムの割振りや申請書類の設定など実務的な内容も決めていく必要があるだろう。2022 年度に得た各種の情報を足がかりにして、研究所メンバーが一体となり準備を進めていく所存である。

3. 本研究所から学内外への情報発信

次世代放射光「Nano-Terasu」への関心を高め、2024 年度の運用開始後にスムーズに多くの研究者が利用を進められるようにするために、現段階から学内外への情報発信を行うことが肝要である。そのために本研究所ではホームページを開設し、随時情報を発信している。下記の URL を参照されたい。

<https://sites.google.com/sss.fukushima-u.ac.jp/pri4sr/home>

また、本研究所の活動の一環として「X 線分析討論会」での講演や、「サイエンスキャッスル 2022 東北大会」（2022 年 12 月 18 日・米沢市の興譲館高校）でのパネルディスカッションに参加するなど、アウトリーチ活動も進めている。

4. まとめ

上述したように本研究所では、2024 年度に運用が開始される次世代放射光「Nano-Terasu」を本学関係者が確実に有効利用できるように準備を整え、研究力の向上につながることを目指している。設計上、Nano-Terasu の性能は従来の放射光に比べて格段に向上しており、学術研究のみならず、産業利用の点からも大きな変革を生み出す可能性が高い。本学ではこのような好機を積極的に捕まえ、これまで放射光を利用していなかった研究者が、むしろ斬新な切り口で新しい成果を生み出せのではないかと考えてよいように思う。

2023 年度はいよいよ Nano-Terasu のファーストビームが出される年であり、次年度

特色ある研究の成果

令和4年度「特色ある研究の成果」

No	所属学系	代表者	研究課題
1	生物・農学	二瓶 直登	マルチオミクス解析による農業生態系のデジタル化
2	教育学	高橋 純一	アフエンタジア（イメージ欠如）の出現率に関する研究
3	自然科学・情報学	川越 清樹	気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する研究

マルチオミクス解析による農業生態系のデジタル化

Digitalization of agroecosystems through multi-omics analysis.

代表者 食農学類 教授 二瓶直登

○成果の概要

本研究は「ムーンショット型農林水産研究開発事業」(内閣府、2020-2029年)の目標である作物生産と地球環境保全の両立を可能とする完全資源循環型の食料生産システムを実現するためにコンソーシアム(PI:竹山春子氏、早稲田大学)を組み研究を実施している。この課題のうち、化学肥料や化学農薬を大量に投入する農業から土壌及び微生物の機能を高度に活用した農業へシフトし、日本の多様な栽培環境ならびに近年の激しい気候変動に対応できる農業へオーダーメイド化するために、栽培管理による「工業的センス」で迅速かつ柔軟に対応できる農業を実現することを目指して栽培マネジメントグループ(グループリーダー:市橋泰範氏、理研)で研究を実施している。

本研究を進める上でキーとなるマルチオミクス解析について説明する。植物、微生物、土壌などの階層の構成要素を網羅的に解析する技術としてオミクス解析がある。例えば微生物叢を対象としたマイクロバイーム解析、発現遺伝子を対象としたトランスクリプトーム解析、タンパク質を対象としたプロテオーム解析、代謝物を対象としたメタボローム解析などがあり、解析対象に応じて異なる分析技術や計測機器を用いる。

農業生態系の全容を解き明かすためには、各階層のオミクス解析に加え、階層の概念を超えて構成要素同士の相互関係を統合的に解析する必要がある(図1)。この解析アプローチはマルチオミクス解析と呼称されている。コンピューターの著しい性能向上に伴うビッグデータ

解析技術の発展により、個別のオミクス解析によって得られた膨大な測定データを正規化し統合したデータに対し、統計解析が可能となった。これにより構成要素間に高次かつ複雑な関係性がある農業生態系を網羅的に検出・解析することができる。農業生態系におけるマルチオミクス解析には、植物、微生物、土壌の各階層のデータを有機的に紐づけることが極めて重要であるため、同じ試験区、個体、組織からサンプリングすること、異なる分析機器での解析でも共通な前処理のサンプルを扱うことなどがデータの質を決定する。また、複数のオミクスデータを統合する際のフォーマットの統一やマニュアルでデータ結合する際に生じるエラー等には気をつける必要がある。特に、個別のオミクスデータには連続変数、離散変数、カテゴリ変数の違いがあり、それぞれに最適な正規化やフィルタリングについて考慮する必要がある。またマルチオミクスデータから科学的知見を見出すため、相関ネットワーク解析が利用されている。ネットワークとは、ノードの集合とエッジの集合で構成されるグラフのことであり、相関ネットワーク解析では、ノードが測定項目となり、エッジが測定項目間の相関関係を示す。またネットワーク上でノードが密につながった集合がモジュールとして検出することができ、他のノードと多くエッジを形成しているノードをハブノードとして検出することができる。このような相関ネットワーク解析により、農業生態系の全容を可視化することができ、ネットワーク構造の理解や特徴的なエ

ツジの探索から農業生態系における植物-微生物-土壌の関係性を抽出できる。マルチオミクス解析で得られる知見はあくまで数学的なつながりだけで、実際に作物生育に影響を与えるものかは判然としない。そのため、マルチオミクス解析で見えてくる各測定項目間の関係性や特徴づけられる項目については、ポットや圃場での試験により実験的に検証が必要である。農業現場にマルチオミクス解析を用いることで複雑な農業生態系を研究対象として十分扱えることが想定されたため、本研究ではダイズを対象として全国の圃場で試験を実施している。その中でも、福島県農業総合センターはメイン圃場として、複数の試験区を設置して展開している。通常作物、土壌で測定される項目に加え、作物の二次代謝物、脂質代謝物、硫黄代謝物および全遺伝子発現、土壌の二次代謝物および揮発性成分、土壌物理性として土壌硬度、C/N、透水性、保水性、粒径分析等、10,000以上の測定項目のマルチオミクスデータを取得しており、農業生態系の植物-微生物-土壌の複雑なネットワークについて、その「ありのままの姿」のデジタル化を進めている。マルチオミクス解析による農業生態系のデジタル化は、篤農家の匠の技として伝承されていた有用な作物生産技術等を科学的に形式知化する新しい手法であり、今後の農学分野における解析アプローチの主流となるであろう。加えて本研究の結果は、従来の研究ではその複雑さゆえに十分に解析されていなかった農業生態系を理解することで、農業を工業的センスで推進する「農業環境エンジニアリング」への道が切り拓かれるものと期待される。

また農業生態系のデジタル化を利用することで、サイバー空間で農業を完全シミュレーションするシステムを開発できると私たちは考えている。具体的には、収穫時期までの気象予測とその土地の土壌データを入力して、作物の

収量や品質さらに環境負荷の程度を自由に選択すれば、その実現に最適な栽培管理法を出力させることができる作付けの意思決定を支援するシステムを想定している。このシステムを開発するために気象-土壌環境-作物生育の統合モデルを構築し、取得するデジタル化したオミクスデータを組み込むことを予定している。これにより、従来の収量や生育といった基本パラメータ以外に、作物の機能性成分や保存性・耐病性等といった多角的な評価が可能となり、また土壌中の物理化学性に加えて、生物性の評価を加えることでより高解像度なモデルへと拡張できる。乗り越えるべき技術的なハードルはまだ多くあるが、このシステムが完成すれば、それぞれの土地で安定した収量・品質の作物をオーダーメイド生産することを可能とし、高収益化とともにカーボンニュートラルを実現する完全資源循環の栽培や今後予想される気象変動に対応した農業が実現できる未来が訪れるだろう。

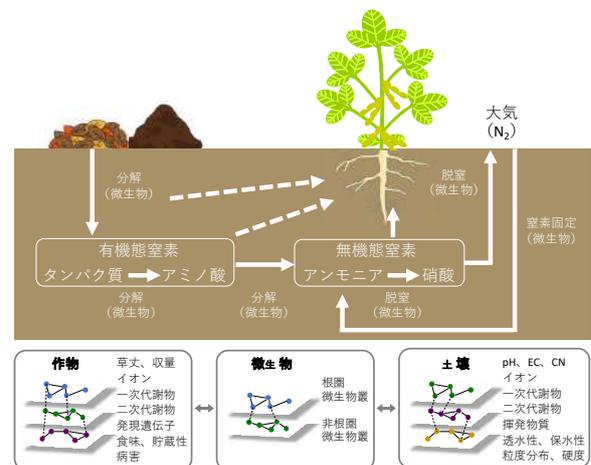


図1 農業生態系における窒素循環およびマルチオミクス解析で対象とする測定項目

参考文献

Ichihashi, Y. *et al.* 2020. Multi-omics analysis on an agroecosystem reveals the significant role of organic nitrogen to increase agricultural crop yield. PNAS 117, 14552-14560.

アファンタジア（イメージ欠如）の出現率に関する研究

Prevalence ratio of aphantasia (imagery absence)

代表者 人間発達文化学類 准教授 高橋 純一

○成果の概要

心的イメージの多様性：アファンタジア

刺激対象が実際には存在しないのに、主観的に知覚することができる感覚類似経験を心的イメージと呼んでいる (Kosslyn et al., 2006)。特に、実際の視知覚は機能しているにもかかわらず自発的な視覚イメージの形成が難しい特質も知られており、これをアファンタジア (aphantasia: Zeman et al., 2015) とする。

アファンタジアの定義

アファンタジアの定義には、ほとんどの先行研究で視覚イメージ鮮明性質問紙 (VVIQ: Marks, 1973) が用いられている。VVIQ を用いた研究では、アファンタジアの出現率は 3.9% と推定されている (Dance et al., 2022)。また、一部の先行研究ではあるが、自己報告法も用いられている。自己報告法を用いた研究からは、アファンタジアの出現率は 10.3% と推定できる (Faw, 2009: ただし、アファンタジアの出現率推定を目的とした研究ではない)。これら 2 つの基準には大きな不一致が見られるものの別々の参加者を用いているため、実際にはどの程度一致するのか、については明らかになっていない。また、当事者のエピソードを参考にすれば様々なサブタイプの存在が推測されるが、VVIQ による基準だけでアファンタジアを定義できるのかどうか、についても検討する必要がある。

本研究の目的

本研究は、VVIQ および自己報告法を用いたアファンタジアの出現率について比較検討することを目的とした。

方法

調査対象者 社会人 (N=2,871) を対象とした。調査の実施については、福島大学研究倫理審査委員会の審査を完了した (2021-01)。

質問紙 出現率の推定のために VVIQ および自己報告法を用いた。VVIQ では“よく会っている親戚や友人”や“よく行く店”などの鮮明性について 5 段階評定を求めた。自己報告法では“部屋の家具”や“友人の顔”などをイメージできるかどうかについて 3 段階評定を求めた。

手続き 質問紙調査はオンライン・サンプリング (ランサーズ) によりグーグルフォームを用いて実施した (n = 2,629)。一部の参加者 (n = 242) については、対面で調査を実施した。

結果と考察

アファンタジアの出現率 VVIQ を用いた出現率について、カットオフポイント (VVIQ ≤ 32: Zeman et al., 2015) により算出した結果 (表 1)、アファンタジアと推定される者の割合は 3.7% であった (VVIQ=16: 0.07%; 17 ≤ VVIQ ≤ 32: 3.6%)。この結果は、先行研究の出現率 (3.9%: Dance et al., 2022) をほとんど再現したと言える。

表 1. アファンタジアの出現率 (N = 2,871)

Measures Criterion [↙]	VVIQ [↙]		Self- identification [↙]	Control [↙]
	(n = 105) [↙]		(n = 348) [↙]	(n = 2,465) [↙]
	with ↓ self- identification [↙]	without ↓ self- identification [↙]		
	(n = 46) [↙]	(n = 59) [↙]	(n = 301) [↙]	
	VVIQ ≤ 32 [↙]	VVIQ ≤ 32 [↙]	VVIQ ≥ 33 [↙]	VVIQ ≥ 33 [↙]
Prevalence ratio [↙]	3.7% [↙]		12.1% [↙]	
each group [↙]	1.6% [↙]	2.1% [↙]	10.5% [↙]	

※ Takahashi et al. (2023) から一部抜粋。

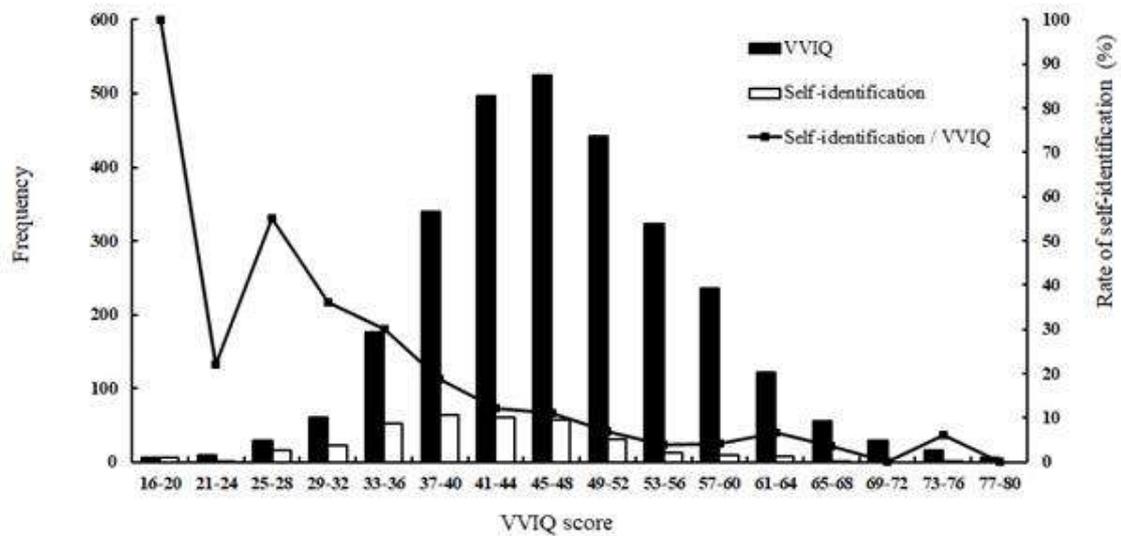


図 1. VVIQ 評定点の分布と自己報告との関連 ($N = 2,871$). Takahashi et al. (2023) から抜粋.

また、自己報告法を用いた出現率を算出した結果 (表 1)、アファンタジアと推定される者の割合は 12.1%であった (全くイメージが浮かばない: 0.6%; ほとんどイメージが浮かばない: 11.5%)。自己報告法についても、先行研究の傾向 (Faw, 2009) とほとんど同じであった。

出現率のずれ VVIQ の基準と自己報告法の基準における出現率のずれについて図 1 に示した。図 1 の折れ線は、両基準の一致率を示している。一致率が高い場合は、両基準におけるアファンタジアの出現率が一致していることを示す。

両基準のずれについて、VVIQ の評定点が低く ($VVIQ \leq 32$)、イメージが浮かばない自覚がある者 ($n = 46$)、VVIQ の評定点は低い、イメージが浮かぶ自覚がある者 ($n = 59$)、VVIQ の評定点は高いが ($33 \leq VVIQ$)、イメージが浮かばない自覚がある者 ($n = 301$)、VVIQ の評定点が高く、イメージが浮かぶ自覚がある者 ($n = 2,465$) にそれぞれ分けられることがわかった。

まとめ

本研究の目的は、VVIQ および自己報告法を用いたアファンタジアの出現率について比較検討することであった。結果から、VVIQ の基準 (3.7%) および自己報告法の基準 (12.1%) のそれぞれで出現率を算出したところ、それらは先行研究の出現率 (VVIQ: Dance et al., 2022; 自己報告法: Faw, 2009) をほとんど再現した。

また、両基準の出現率には大きなずれが確認された。先行研究 (Dance et al., 2022; Faw, 2009) では別々の参加者を用いて出現率の算出を行っていたが、本研究では同一の参加者から両基

準のデータを取得した。それでも先行研究と類似したずれが生じたことから、両基準の出現率にはもともと大きなずれが存在すると言える。特に、VVIQ ではイメージが見えにくいと報告しているにもかかわらず自己報告法ではイメージが見えると自覚している者、あるいは VVIQ ではイメージが見えると報告しているにもかかわらず自己報告法ではイメージが見えにくいと自覚している者の存在が示された。

アファンタジアの定義について、VVIQ に依存した測定法だけでは一次元的な見方しかできない。アファンタジアのなかにもイメージの多様性が存在しているのであり、今後はサブタイプの存在も含めて様々な観点から検討する必要がある。

本報告書は、Takahashi et al. (2023) から一部の結果を抜粋したものです。

○文献

Takahashi, J. Saito, G., Omura, K., Yasunaga, D., Sugimura, S., Sakamoto, S., Horikawa, T., and Gyoba, J. (2023). Diversity of aphantasia revealed by multiple assessments of visual imagery, multisensory imagery, and cognitive style. *Frontiers in Psychology*, 14, 1-14.

○謝辞

本研究の実施にあたり、科学研究費補助金 (22H03910)、カシオ科学振興財団 (39-50)、稲盛財団、東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究 (R03/B11)、福島大学学内競争研究資金 (21R1001) の補助を受けました。

気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する研究

Study on assessment of global warming impacts in Fukushima prefecture due to Climate change.

代表者 共生システム理工学類 教授 川越 清樹

研究の背景

近年になり、日本各地で観測史上最高値、最大値の記録を更新する気温、降水量が記録され、更新された気象値に応じて様々な影響も認められている。これらの現状は、マスメディアなどを通じて「気候変動」、もしくは「地球温暖化」によると一括りの情報として報道されることが多いが、先行の気候変動の研究より求められた予測の成果とも概ね一致したものである。現状の推移をこのまま放置した場合には更なる影響の拡大も危惧されており、様々な気候変動に対する施策も講じられている。従前、気候変動がグローバルな問題として認知が高かったため、世界、国家などのグローバルな規模で施策が促進されていた。しかし、そもそもの影響を与える側、受ける側の基点がパーソナル、リージョナルであることから地域としての施策も重点化されている。福島県を対象とした場合、2021年2月に2050年までに脱炭素社会の実現を目指す「福島県2050年カーボンニュートラル」が宣言され、2021年12月に福島県地球温暖化対策推進計画が制定され(2023年3月に改訂)、気候変動の緩和と適応を積極的に展開する方針が示された。2023年5月には、2050年度までに温室効果ガスの排出量実質ゼロの実現に向け、県民、民間団体、事業者、行政等がオール福島で連携して取り組むことを目的に「ふくしまカーボンニュートラル実現会議」が設立された。今後は、SDGsや地域循環共生圏の考え方を取り入れ、福島県の豊かな地域資源、地域活力を持続可能な形で最大限活用しながら環境・経済・社会の統合的な向上が図られることとなる。こうした動向の中、福島県と福島大学は、2023年3月に2050年カーボンニュートラルの実現に向けた連携協定を締結した。連携協定では、緩和策の中心を担う再生可能エネルギー・水素の活用促進や気候変動適応に向け、研究、人材育成、普及啓発、産学官連携が推進される体制が示された。この連携体制の整備により、気候変動への危惧を緩衝する地球、福島県への貢献を担うこととなる。

本論で報告する「気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する研究」は、福島県との連

携協定の一環で協働により求めた気候変動適応に資する成果である。著者が参画する環境研究総合推進費 S-18 気候変動影響予測・適応評価の総合的研究(環境省、環境再生保全機構)、国立環境研究所気候変動適応センターとの連携により、最新の気候変動研究のエッセンスを取り込みながら、福島県の現状で波及している課題を踏まえて作成した成果となる。この影響評価により求められた結果と、福島県内自治体、住民に対する結果の公表や対話を基にして、気候変動の緩和と適応を円滑に展開する意向である。以降、福島県の温暖化影響評価の成果の概要を説明する。

研究の方法

「気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する研究」では、世界各地で開発された第6期結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP6: Coupled Model Intercomparison Project Phase 6)による2100年までの気象状況を総観した数値気候モデルのアウトプット(Miroc6, MRI-EM2.0, ACCESS-CM2, IPSL-CM6A-LR, MPI-ESM1-2-HR)を利用して「農業・林業・水産業(9項目)」、「水環境・水資源(5項目)」、「自然生態系(8項目)」、「自然災害・沿岸域(3項目)」、「健康(2項目)」の5分野27項目の温暖化に関する影響を求めた。各々の影響は、数値気候モデルより得られる気温や降水量の変動に基づいて変化する。なお、気候モデルに得られる気象要素は温室効果ガスに依存して変化するため、予め温室効果ガスの変動状態をシナリオとして設定して、シナリオに応じた気象要素が得られている。シナリオは、正式に共有社会経済経路シナリオ、一般にSSP(Shared Socioeconomic Pathways)シナリオと呼称されている。シナリオの内訳概要は表1に示すとおりである。多岐にわたるSSPシナリオが設定されているものの、全てのシナリオの影響を求める研究事例はほとんど存在しない。本研究では、先行の研究事例や環境研究総合推進費 S-18 のシナリオの考え方に基いて、現在として準拠する2000年期(1981-2000年)、SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP5-8.5 のSSPシナリオの影響を評価した。また、気候変動の対象

となる時間スケールの評価期間として、2000 年期のほか、2030 年期(2021-2040 年)、2050 年期(2041-2060 年期)、2100 年期(2081-2100 年期)を設定し影響を評価した。つまり、計 10 ケースの SSP シナリオと評価期間を対象に、5 分野 27 項目の温暖化に関する影響を求めている。各評価結果を得ることと同時に、相互の影響を比

表 1 SSP シナリオの概要

シナリオ	シナリオの概要
SSP1-1.9	持続可能型：持続可能な発展の下で気温上昇を 1.5°C 以下に抑えるシナリオ
SSP1-2.6	中道型：持続可能な発展の下で気温上昇を 2.0°C 未満に抑えるシナリオ
SSP2-4.5	地域対立型：中道的な発展の下で気候政策を導入するシナリオ
SSP3-7.0	社会格差型：地域対立的な発展の下で気候政策を導入しないシナリオ
SSP5-8.5	化石燃料依存型：化石燃料依存型の発展の下で気候政策を導入しないシナリオ

較することで、影響の範囲や程度の明示が可能になる。

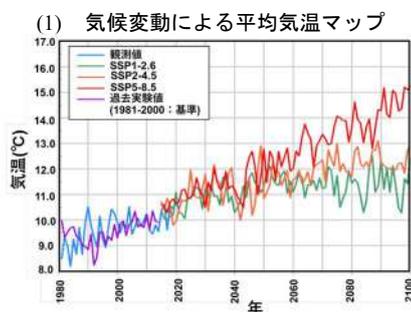
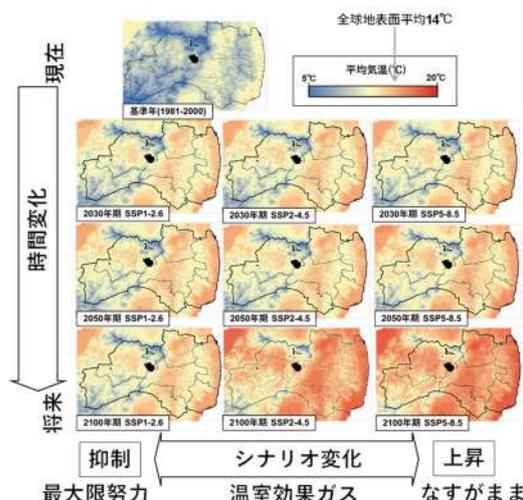
なお、本研究の特徴は、影響マップとして成果が得られていることに加えて、地域規模の空間分解能(概ね 1km×1km)で影響の評価が示されている点である。そもその数値気候モデルのアウトプットは約 100km×100m の巨視的な空間分解能であり、福島県全域が格納できる空間規模である。この空間を、統計的なダウンスケーリング技術の導入により、地域の緻密な状態も把握できる空間スケールに補間している。物理的なプロセスを除いたため、不確実性も含まれているが、おおよその地域の緻密な影響を求めることが可能になっている。こうした措置により、地域の影響が把握しやすくなるとともに、影響に応じた地域の緩和と適応も具体的に議論しやすくなる成果が得られている。

研究の結果

(1) 気象状況

気象状況の一例の結果として、図 1 に福島県の平均気温の時間推移図、図 2 に福島県の年降水量の時間推移図を示す。

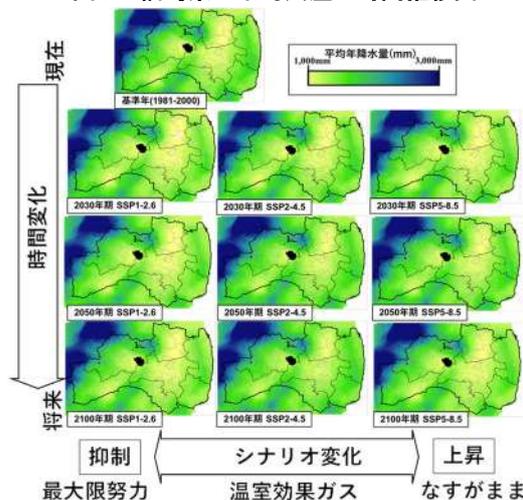
平均気温は、現在比との比較より、SSP シナリオにより温室効果ガスの排出状況や年に応じた気温上昇の結果が示されている。特徴として、2050 年期よりシナリオに応じて平均気温の差異が拡大する傾向が示され、2100 年期に SSP1-2.6 で 1.5°C、SSP2-4.5 で 2.5°C、SSP5-8.5 で 4.4°C の平均気温上昇が予測される結果が得られている。



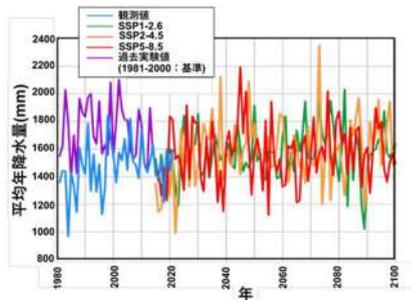
(1) 気候変動による平均気温マップ

(2) シナリオに応じた平均気温時間推移

図 1 福島県の平均気温の時間推移図



(1) 気候変動による年降水量マップ



(2) シナリオに応じた年降水量時間推移

図 2 福島県の年降水量の時間推移

年降水量は、現在比のみと比較すれば大きな差異が認められない。ただし、特徴として年変動較差が大きくなる傾向が認められている。降水は、気候変動により極端化することが予測されており、極端に降水量の増加する時期と減少する時期が共存することが知られている。

総じて、数値気候モデルに得られる気象状況は、温室効果ガス排出にしたがって、気温が上昇し、降水が極端になり、時間経過とともに変動幅が拡大する結果を示している。これらは、温室効果ガスの削減排出量が各分野の影響の増減に関わり深いことを示唆すると同時に、排出量削減により影響度を抑制できる可能性を示唆している。ただし、SSP1-2.6シナリオ時にも相応の影響を示す結果も示されているため、相応の適応が必要になることにも留意しなければならない。

(2) 影響評価

影響評価の詳細は、福島県地球温暖化対策ポータルサイトの福島県の気候変動と影響の予測 (<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/ontai/fukushima-lccac-climatechange-yosoku.html> 閲覧日2023/10/01)に記載されているとおりである。本論には、図3の影響評価予測の事例として各年期の最大24時間降水量に基づく洪水氾濫被害額の予測マップの結果と、表2の気温上昇の感度に合わせた影響総括表を添付する。

図3に關すれば、基本的に洪水氾濫しやすい地域は降雨条件だけでなく地形条件にも依存するため浸水範囲自体には大きな変化はない。一方で、豪雨の出現が各年期に認められ、量自体が増加する傾向に伴い浸水深の拡大化するため、洪水による被害額はシナリオに応じて増加する傾向を示す。また、いわきや会津若松などの領域は現在比と比較して、被害額が著しく増加する傾向も示されている。近年の豪雨出現により流域治水による治水体制が推進されているが、リスクの高まる予測をふまえて、洪水被害に適応できる水害に強い社会を形成

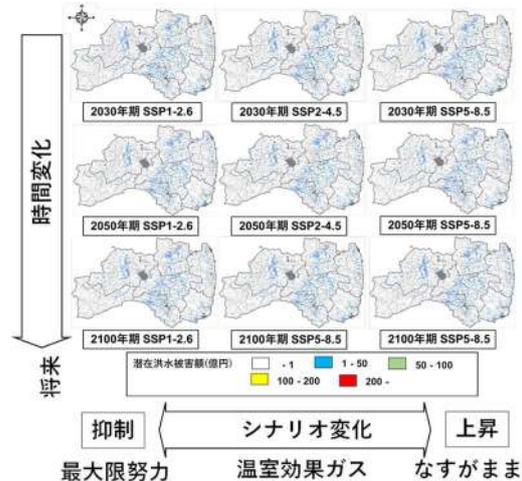


図3 福島県の洪水被害リスクの影響マップ

表2 気温上昇の感度に合わせた影

		気候変動に応じた影響				
領域	影響	SSP1-2.6, 2100年	SSP2-4.5, 2100年	SSP5-8.5, 2100年		
		農業 林業 水産業	<ul style="list-style-type: none"> コメ:県内の平地(益地)で自來熱発生高まる モモ:会津地方南部に連続被害 リンゴ:浜通り地方、東北地域で高温影響 ウシシユウ:カシ:減少 ブドウ:東北の一部着色不良の可能性 ナシ:会津地方北部、南部に連地 	<ul style="list-style-type: none"> コメ:東北地域で自來熱発生高まる モモ:会津地方南部に連続被害 リンゴ:浜通り地方、東北地域で高温影響 ウシシユウ:カシ:浜通り地方に連地も出現 ブドウ:東北、会津地域の益地で着色不良 ナシ:県内のほぼ全域が適地に変化 	<ul style="list-style-type: none"> コメ:県内の平地(益地)で自來熱発生高まる モモ:浜通り地方が高温影響 リンゴ:県内の平地(益地)が高温影響 ウシシユウ:カシ:中通り、浜通り地方に連地も出現 ブドウ:県内の平地(益地)で着色不良 ナシ:県内の全域が適地に変化 	
水環境 水資源	水資源	<ul style="list-style-type: none"> 水資源貯蔵量:いわき地域を中心に貯蔵量減少 河川流量:浜通り地方で平常流量減少 懸濁物質:大きな変化なし 富栄養化(クロロフィル):大きな変化なし 	<ul style="list-style-type: none"> 水資源貯蔵量:環境期にいわき、湯川で貯蔵量減少 河川流量:いわき地域で平常流量減少 懸濁物質:大きな変化なし 富栄養化(クロロフィル):大きな変化なし 	<ul style="list-style-type: none"> 水資源貯蔵量:環境期は県内全域で貯蔵量減少 河川流量:いわき地域で平常流量減少 懸濁物質:大きな変化なし 富栄養化(クロロフィル):小規模なダム貯水地で影響大 		
		自然生態系	<ul style="list-style-type: none"> アサギ:分布域が拡大 アカガシ:中通り、浜通り地方の分布域が増 シラビソ:ハイマツ:大きな変化なし スズ:生産力が増加(相対シナリオ) ニホンジカ:東北を除く広い範囲に生息 	<ul style="list-style-type: none"> アサギ:分布域が増 アカガシ:中通り、浜通り地方の分布域が増 シラビソ:ハイマツ:分布域が狭小に変化 ニホンジカ:県内の広い範囲が生息域に変化 	<ul style="list-style-type: none"> アサギ:分布域は会津地方の高標高に滞在 アカガシ:中通り、浜通り地方の平地(益地)が生息不適域に変化 シラビソ:ハイマツ:生育域が消失 スズ:生産力が顕著に増加(相対シナリオ) ニホンジカ:県内の広い範囲が生息域に変化 	
自然災害 沿岸域	沿岸域	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜侵食:相対地域南部の砂浜消失の可能性大 洪水被害:いわき、会津地域で被害増加の可能性 斜面崩壊:危険地のリスク増加 	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜侵食:相対地域南部の砂浜消失の可能性大 洪水被害:いわき、会津地域で被害増加の可能性 斜面崩壊:危険地のリスク増加 	<ul style="list-style-type: none"> 砂浜侵食:相対地域南部の砂浜消失の可能性大 洪水被害:いわき、会津地域で被害増加の可能性 斜面崩壊:危険地のリスク増加 		
		健康	<ul style="list-style-type: none"> 熱ストレス:県内の平地(益地)がストレス率増、いわき地域顕著 ヒトスジシマカ:会津地方、阿武隈高地以外が分布可能域に変化 	<ul style="list-style-type: none"> 熱ストレス:県内の平地(益地)がストレス率増、いわき地域顕著 ヒトスジシマカ:会津地方の高標高領域以外が分布可能域に変化 	<ul style="list-style-type: none"> 熱ストレス:県内の平地(益地)がストレス率顕著 ヒトスジシマカ:県内の幅広い範囲が分布可能域に変化 	
シナリオ	SSP1-2.6 SSP2-4.5 SSP5-8.5	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
温室効果ガス削減			最大限削減努力			削減努力なされず

響総括表

するため、流域、地域で災害軽減、防災の具体的な方策と実践が早急に必要であることを示している。

表 2 に関すれば、気候変動して気温上昇に応じて、各分野、各項目で甚大な被害が見込まれる結果が示されている。一方で、現状を維持することを念頭において被害という概念になるものの、気温上昇することで得られる新たな側面も示されている。例えば、柑橘類の適地が拡大すること、スギの生産力が増すことなどが挙げられる。総じて影響大による被害という視点が多いため問題を軽減するための適応が必要であるが、気温上昇により得られる状態を新たな視点で探求することも適応として検討する必要性も示されている。

考察と今後の方針

本研究では、最新の数値気候モデルのアウトプットを基に各分野、各項目の影響評価の研究を進めた。温室効果ガス排出量の削減による地域に対しての気候変動の緩和効果が影響マップによる時空間情報として明示される成果を得た。また、同時に温室効果ガス排出量を削減したとしても少なからず影響の見込まれる地域も示された。削減した場合にでも影響の認められる地域に関すれば、適応策を講じなければならない領域も明示されており、実装可能な具体的な適応策を議論できる情報が整備されている。研究を通じて気候変動による影響の情報が整備され、気候変動に対する緩和策、適応策を密実に検討できる状況になった一方で、実際に緩和と適応を進めるべき基点はパーソナル、リージョナルになることを忘れてはいけない。この成果を学術、行政にとどめるだけではなく、気候変動の影響に直面する住民も含めて気候変動の問題を議論していくことが肝要である。2023 年度より、環境省、福島県との協働で、国民参加による気候変動情報収集・分析の事業が着手されるが、現行まで整備された情報を基盤に広い層への公表と対話を進め、一刻も早く気候変動の緩和、適応の加速できるように努めたい所存である。

また、「気候変動に伴う福島県の温暖化影響評価に関する研究」より求められた成果は、気候変動という将来の時間軸を予測したものであるためマスタープランに有効である。その一方で、現状も気候変動による影響が蓄積していることにも留意しなければならない。影響評価の予測は「転ばぬ先の杖」にも例えられるもの

であるが、実際に歩み進むべき基軸は足となる。片方だけの充実化は歩み進みの妨げになり、双方を並走させることが本来必要な対応である。

「過去—現在—将来」の影響の動向をよりよく系統化して、現状の課題も解消しながら、将来に向けた課題解決にも取り組み、現状の円滑な進行と将来の備えを並走させることが、社会全体で持続可能な気候変動の緩和と適応を実現させることに繋がると考える。

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	中田 文憲	foR-Fプロジェクト	福島型STEAM教育の開拓 (実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)
2	松田 幹	foR-Fプロジェクト	発酵醸造研究所の研究を加速する内容（発酵醸造研究所基盤に関する研究） 「ゲノム科学・技術を援用した栽培・発酵好適性イネ系統の開発基盤研究」 (実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)
3	大山 大	foR-Fプロジェクト	脱炭素型エネルギーシステムの構築：水素をつくる・つかう技術の多様化 (実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)
4	藤原 遥	foR-Fプロジェクト	官学連携による「住民参加型行財政システム」の構築に向けた実証的研究－人材育成に向けた「公共政策プログラム」の開設を通して－ (実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)
5	兼子 伸吾	foR-Aプロジェクト	多彩な専門家の協働によるローカルかつグローバルな福島生物研究 (実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)
6	深山 陽子	foR-Aプロジェクト	福島野菜の有利性を科学的に証明～多様な気象条件が栄養・機能に及ぼす影響を探る (実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)
7	原田 茂樹	foR-Aプロジェクト	農地や生活圏での流路内浸透・貯留工法によるノンポイント汚濁削減技術の地域実装 (実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)
8	阪本 尚文	foR-Aプロジェクト	戦後日本社会科学エゴ・ドキュメント・アーカイブの構築と活用－国際的研究拠点整備による福島県の歴史研究の再活性化 (実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)

福島型 STEAM 教育の開拓

(実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)

代表者 人間発達文化学類 教授 中田 文憲

○研究の進捗状況

■ 成果

令和3年度末に立ち上げた「ふくしま STEAM プロジェクト」構想では、①学類の基盤科目の整備、②大学院分野横断型プログラムとの連動、③アウトリーチメンタリングシステムの構築、の三つの目標を掲げた。この構想の実現により、福島大学における STEAM 教育システムの構築および福島県内の学校等との連携による、「福島型 STEAM 教育」体制の構築を目指している。令和4年度は、福島大学における基盤教育科目および大学院分野横断型プロジェクトを始動するための準備期間と位置付け、学生による STEAM 活動の拡大およびその評価、また福島県内の学校等との連携体制構築を強く推し進めた。

学生による STEAM 活動の実践については、令和3年度の活動を踏まえ、また今後の基盤教育での実施を見据えて今年度の計画を策定した。学生向けの説明会を6月に実施し、活動を開始した。令和3年度は2つの活動を並行して実施したが、本年度は一つの大きなプロジェクトに統合し、活動内容もさらに充実させ、幅広い活動を学生が個々人の興味に基づき実施できるようにした。活動の成果は12月24日に実施した STEAM 研究発表会（於コラッセふくしま）で、学外に向けて展示・発表を行った。本プロジェクトにおいて学生が活動内容を学外に紹介する初めての機会となったが、この研究発表会は福島大学・福島市共催の市民講座と同時開催としたことにより、多くの来場者を迎えることができ、STEAM 活動の軸となる「発表会」の一つの理想形を実現することができた。同時に福島市との協力関係を築くことができたことも重要と考える。

活動の評価については、令和3年度に研究を進めたルーブリック評価項目を稼働し、STEAM 活動に参加する学生と参加しない学生への2回の調査を実施した。この結果については詳しい分析を進めており、今年度の活動の概要の整理と合わせ、研究成果として論文にまとめる予定である。

県内の学校等との連携については、6月に福島県教育庁を訪問し、県内の小中学校・高等学校への連携を呼びかけた。これに対し、小学校1校、中学校1校、高等学校3校からの連携希望が寄せられた。このうち高校1校では生徒向けの STEAM 体験会を11月に実施、他の1校では教員向けの研修会を2月に実施した。その他の学校とも今後の連携内容等について検討を進めている。また、STEAM 教育を推進する全国組織「学びのイノベーションプラットフォーム」に参加する県内の大学・高等学校とも連絡をとり、これらの学校と連携校とに呼びかけたミーティングを2023年3月に実施した。この他、附属中学校との連携による実践活動も行なっている。

この他、企業との連携も模索している。8月に福島県中小企業同友会福島支部との協議を行い、社会全体として STEAM 教育の充実が求められている現状について意見交換を行った。

論文や学会発表については、ルーブリック評価項目に関する成果や、これまで実施した実践活動を成果について公表を行なっている。令和4年度の活動全体に関する成果やその評価についての公表は特に重要と考えており、そのための準備を開始している。

■ 課題

学生の STEAM 活動における課題としては、STEAM ラボ準備室をオープンする時間と学生の空き時間が合わないことや、備品の維持管理、機器やソフトウェアに関するマニュアルや教材の充実、が挙げられる。今後は基盤教育科目として実施することで、解決される部分と、より難しくなる部分があると考えられる。STEAM 研究発表会については、定例記者会見等に参加したものの、効果的な広報ができなかった。また、発表会の実施をより学生主体の活動にしていくこと、連携する学校の参加を進めることが今後の課題である。メンタリングシステム構築に向けては、教員によるワークショップ実施の他、「STEAM 部活」や「街なか STEAM ラボ」等の様々な可能性

が考えられ、効果を検証しながら、ひとつひとつ実現していくことが望ましい。

実践活動の評価については、ルーブリック評価の結果を詳しく分析し、研究成果としてまとめ公表していくこと、また今後の活動に活かしていくことが何より重要である。

学校との連携はまだ始まったばかりであるが、具体的な実践を積み重ねていくことが肝要である。「福島型 STEAM 教育」実現のためには、活動内容を福島の課題を踏まえた探究活動に高めていくこと、企業との連携も組み合わせ社会全体で STEAM 教育を支えるエコシステムを構築していくことが重要である。将来的には「福島県 STEAM 教育研究会」の立ち上げを目指しているが、今後はそのプロトタイプとなる具体的な活動を進めていきたい。

令和 5 年度は最終年度として、研究期間終了後に研究・実践を継続していくための礎を築くことが極めて重要である。上記研究会の立ち上げの他、活動拠点となる「STEAM ラボ」の設置が重要である。また、本プロジェクトが目指す活動については福島大学 地域未来デザインセンターの役割と重なる部分が多いと考えられ、今後、具体的な連携・協力について進めていくことが課題となる。

Ofor プロジェクトにおける支援を受けて

STEAM ラボ準備室の機材の充実（レーザーカッター、タブレット等）により、STEAM 実践活動の多様な可能性を開くことができている。機材の扱い方や、学生がそれを身につけるシステムの構築を並行して検討しているため、現時点ではまだ機材を十分に活用できていない面があるが、徐々に準備が整ってきており、令和 5 年度の基盤教育科目としての実施以降、本格的に稼働させていくことができると考えている。研究費は機材等の備品購入の他、STEAM 研究発表会の会場費、また STEAM ラボ運営のための学生謝金や、教育支援員への謝金としても活用した。これらは今年度の学生の STEAM 活動を支えるための重要な要素であったと考えられる。また、旅費としての支出により、先進的な施設の視察や、連携校への移動を行うことができた。

また活動報告書の印刷費として活用したが、報告書は参加した学生にとって貴重な記録となるだけでなく、STEAM 教育の具体を紹介し PR していくために重要であり、質の高いものを制作できたことは意義が大きいと考えている。

○関連する研究実績

[外部資金]

- 1) 渡邊晃一, 「3D メディアを活用した STEAM 教育の研究」科学研究費基盤研究(C), 2022/04/01-2025/03/31
- 2) 中田文憲, 「STEAM 教育システムの開発と実践」株式会社 steAm との共同研究, 株式会社 steAm, 390,000 円, 研究期間 令和 4 年 8 月 25 日～令和 6 年 3 月 31 日

[論文]

- 1) 新井浩, 「福島型 STEAM 教育評価指標策定に関する取り組み-美術教育から解釈した Art(s)の位置付け等-」美術教育学研究, 55 号, 2023 年
- 2) 中田文憲, 「数学アートを題材とした STEAM 探究活動の実践」福島大学人間発達文化学類論集, 第 38 号 掲載予定, 2023 年
- 3) 中田文憲, 新井浩, 岡田努, 初澤敏生, 「高等学校との連携による STEAM 体験ワークショップの実践について」福島大学人間発達文化学類論集, 第 38 号 掲載予定, 2023 年

[著書]

- 1) 渡邊晃一, 「アート&サイエンス STEAM 教育」『アートの処方箋』水声社, 2023 年発刊予定

[学会発表]

- 1) 渡邊晃一, 「レオナルド・ダ・ヴィンチと三木成夫～生命形態の根源のかたちを中心に～」第 28 回美術解剖学会, 東京藝術大学, 2022 年 7 月 16 日
- 2) 渡邊晃一, 廣川豪, 「ART を主軸とした STEAM の実践 ～3D プリンターによる地形図～」第 45 回美術科教育学会, 兵庫教育大学, 2023 年 3 月 26 日

[講演]

- 1) 中田文憲, 「STEAM～学びのイノベーション～」福島大学附属四校園夏季研修会, アオウゼ, 2022 年 8 月 1 日
- 2) 中田文憲, 学生 3 名, 「学生の STEAM 活動紹介と『ふくしま STEAM プロジェクト』構想について」, 福島大学地域未来フォーラム, いわき産業創造館, 2022 年 8 月 28 日

- 3) 渡邊晃一,「モナ・リザの教科書 — ART の原義と三つの謎から—」茨城県つくば美術館, 2022年11月5日
- 4) 渡邊晃一,「モナ・リザの教科書 ~美術、藝術、ART の原義から~」福島市アクティブシニアセンター・AOZ, 2022年11月8日
- 5) 中田文憲,「Society5.0に向けたSTEAM教育とその可能性」, 郡山高校教職員研修会, 2023年2月7日
- 6) 新井浩,「STEAM教育, デザイン思考・アート思考」, 郡山高校教職員研修会, 2023年2月7日
- 7) 渡邊晃一「モナ・リザの教科書 — ART の原義と三つの謎から—」北海道立近代美術館、2023年3月19日

[実践活動]

- 1) 中田文憲, 学生2名,「デジタルアート制作へのメンタリング」, 大分県立宇佐高等学校・遠隔, 2022年8月26日
- 2) 渡邊晃一, 「ふくしまの「大地」を描く」福島大学附属中学校, 授業者: 廣川豪, 研究協力者: 渡邊晃一
- 3) 中田文憲, 新井浩, 岡田努, 初澤敏生, 学生6名, 「STEAM体験会」, 福島県立あさか開成高等学校, 2022年11月4日
- 4) 渡邊晃一, 「アート&サイエンス STEAM から人体を学ぶ」, 福島県立福島西高等学校, 2022年11月20日
- 5) 岡田努, 学生1名「STEAM体験会(第2回)」, 福島県立あさか開成高等学校, 2022年12月12日
- 6) 「ふくしま STEAM プロジェクト STEAM 研究発表会」, コラッセふくしま, 2022年12月24日
- 7) 渡邊晃一, 「福島のいのちを〈らせん〉でつくろう」, やのめ学童クラブ, 2023年1月28日
- 8) 中田文憲, 「デジタルアート制作へのメンタリング」, 英理女子学院高等学校, 遠隔, 2023年1月27日および2月10日
- 9) 渡邊晃一, 「アート&サイエンス STEAM から人体を学ぶ」, 福島県立橘高等学校, 2023年2月12日

発酵醸造研究所の研究を加速する内容

(発酵醸造研究所基盤に関する研究)

「ゲノム科学・技術を援用した栽培・発酵好適性イネ系統の開発

基盤研究」

(実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)

代表者 食農学類 教授 松田 幹

○研究の進捗状況

既存の酒造好適米系統を親株として作成された酒米変異株、および栽培特性などが異なる性質を持つ酒造好適米系統をかけ合わせた酒米交配株を選抜母集団として、福島地域の圃場で栽培し、イネの生育状況と収穫した米の収量や形態などを計測、分析して比較解析した。

既存の酒造好適米系統を親株として作成された酒米変異株については、酒米としての優良形質と麴製造好適性の評価試験および、日本酒試験醸造に必要な量の酒米の収穫を目指して基礎および応用の両面から取り組んだ。福島地域での栽培適正を持つ有望な1株を、試験醸造のために地域の農業法人の一般圃場で栽培し、若干の倒伏が見られたものの、地域の酒蔵での酒米搗精と日本酒醸造に必要な量の酒米を収穫することができた。玄米の大きさや芯白などは親株の山田錦と差異はなく、吟醸酒用の搗精においても特に問題となるような性質は認められなかった。

現在、この有望株の酒米を用いて酒蔵で吟醸酒を醸造中であり、製麴の段階での麴のデンプン分解酵素の力価を測定した結果、酵素力価は十分高く良い発酵醸造が期待できる。4月初めには出来上がった新酒の評価を行う予定である。また、福島大学食農学類グループによる試験醸造日本酒第壱号として福島大学生協での限定販売も計画している。

ゲノム科学・技術を援用した開発基盤研究では、前年度に次世代シーケンサー解析により取得した、ゲノムDNA断片の塩基配列データを用いてゲノム全長の塩基配列を繋げて、それらを追加することでゲノム構造の比較解析に利用可能なゲノム塩基配列データベースを拡充整備した。また、イネの栽培特性の一つである発芽の温度依存性について、日本のイネ164品種の温度による発

芽の違いを測定するとともに、それらのゲノム全塩基配列を用いてゲノムワイド関連解析(GWAS:表現型とゲノム情報を組み合わせて表現型を決める原因遺伝子を推定する統計的手法)を行い、温度に応じた発芽の違いを説明する遺伝子(GF14h)を発見し、その機能を明らかにした。これらの成果をまとめて国際的な総合科学雑誌に論文として公表した。

拡充整備したゲノム塩基配列データベースを用いて、これまでに農業試験場や育種家などによって長年に渡って蓄積されてきた既存の農業形質データ(レガシーデータ)をゲノムワイド関連解析(GWAS)の表現型データとして活用する手法を開発した。この新手法を用いて日本のイネ198品種を対象にして解析し、重要な酒造好適性の一つである「心白の大きさ」など、農業・発酵醸造上で重要な形質に関する新規の遺伝子座を見つけた。これらの成果をまとめて国際的な専門学術雑誌に論文として公表した。

福島県農業総合センターとの共同研究により、酒米を含むイネの育種開発研究において、ゲノム情報とマーカー遺伝子を用いたマーカー育種の技術を導入して、イネの品種改良の高速化を進めた。県オリジナル品種及び育成系統など19品種・系統の全ゲノム配列を解析し、重要な形質に関わる可能性のある新たなマーカーを使用して、幼苗から抽出したDNAのPCR遺伝子解析により重要形質を持つ個体の効率的な選抜を行った。

日本酒に含まれる苦味・雑味ペプチドについて、全国で最も多く用いられている酒造好適米(山田錦と五百万石)を使った日本酒、および福島県で開発された酒造好適米(夢の香)を使った日本酒について、苦味・雑味の候補ペプチドをnanoLCと四重極型質量分析装置を用いて分析した。得られたMSMSデータをイネ全ゲノムの次世代シー

ケンサー解析で得られた配列情報 (100bp~200bp の短い塩基配列) を解析のデータベースに用いて標的ペプチドを検索するシステムの構築を試み、相同配列の絞り込みやアミノ酸配列への翻訳などの改良を重ねた結果、イネの品種特異的な配列を持つペプチドの同定に成功した。このように、個々品種のゲノム配列情報を用いることにより、質量分析において既存の公開データベースでは見つけることが出来なかったイネの品種特異的な新たな苦味・雑味ペプチドの探索・同定が可能となった。

栽培イネの長い育種の歴史の間に失われた多くの野生型遺伝子を保有する品種は多様な遺伝資源の確保という観点で極めて重要である。かつて福島など東北地方で栽培されていた在来品種の中で、特に近代的な育種がなされ始めた江戸時代よりも以前の品種に関する歴史的資料と保存種子を探索した。会津若松の矢玉遺跡 (奈良平安時代) から出土した木簡に名称が記載されていたイネの品種の中で、その後の歴史書、文献などにも名称が記述され、農林水産省の遺伝子バンクの保存品種リストにも含まれていた 15 品種の種子を入手し、栽培して次年度の試験栽培用の種籾を得た。次年度以降、この古代米品種の復刻を試みる。

Ofor プロジェクトにおける支援を受けて

発酵醸造研究所の発足から 2 年目の年となり、立ち上げも順調に進み専任教員もフルメンバーとなり研究が本格化した。本プロジェクトでの研究活動も活発になり機器・設備の稼働率が上がり、時期によっては順番待ちとなる状況になっていたが、本プロジェクトの支援によりイネの試験栽培に必要な人工気象器を一台増設できたことで混雑が大幅に解消された。また、実験研究に必須の基盤的備品・消耗品類 (分離・分析・保存のための機器類、委託解析や高額分析試薬キットなど) も十分に使用することができ、計画していた実験研究が加速された。

○関連する研究実績

[外部資金]

- 1) 松岡信、他、科学研究費補助金：基盤研究 (B) 「次世代 GWAS による環境変動応答遺伝子の探索」 R4 年度
- 2) 藤井力、科学研究費補助金：基盤研究 (C) 「酵母菌体内酵素が関与する清酒の劣化臭 (老香) 生成機構の解明と新規抑制法の開発」 R4 年度

- 3) 吉田英樹、科学研究費補助金：若手研究「イネ種子発芽を温度に応じて制御する転写調節モジュールの解析」 R4 年度
- 4) 菅波真央、科学研究費補助金：若手研究「光合成効率の向上と頑健性強化を両立させたイネ作出への挑戦」 R4 年度

[論文]

- 1) Yamamoto E, Yabe S, Inari-Ikeda M, Yoshida H, Morinaka Y, Matsuoka M and Kitano H. Independent control of organ number and distribution pattern in rice panicle. *Front. Plant Sci.* 2023 Feb 7;14:1119770. doi: 10.3389/fpls.2023.1119770
- 2) Kanai M, Mizunuma M, Fujii T, Iefuji H. Importance and mechanisms of S-adenosylmethionine and folate accumulation in sake yeast. *FEMS Yeast Res.* 2023 Feb 1:foad004. doi: 10.1093/femsyr/foad004.
- 3) Suganami M, Kojima S, Wang F, Yoshida H, Miura K, Morinaka Y, Watanabe M, Matsuda T, Yamamoto E, Matsuoka M. Effective use of legacy data in a genome-wide association studies improves the credibility of quantitative trait loci detection in rice. *Plant Physiol.* 2023 Jan 18:kiad018. doi: 10.1093/plphys/kiad018.
- 4) Yoshida H, Hirano K, Yano K, Wang F, Mori M, Kawamura M, Koketsu E, Hattori M, Ordonio RL, Huang P, Yamamoto E, Matsuoka M. Genome-wide association study identifies a gene responsible for temperature-dependent rice germination. *Nat Commun.* 2022 Sep 29;13(1):5665. doi:10.1038/s41467-022-33318-5.

[学会発表]

- 1) 松田幹、「在来復刻米日本酒プロジェクト：福島在来稲品種を復刻して酒造りに挑戦」令和 4 年度 福島地域酒米研究会新酒お披露目会、2023/02/18、福島市
- 2) 松田幹、「福島大学農学群食農学類附属発酵醸造研究所の取組みについて」令和 4 年度 島県産酒造好適米推進連携会議、2022/7/12、郡山市

脱炭素型エネルギーシステムの構築：

水素をつくる・つかう技術の多様化

(実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)

代表者 共生システム理工学類 教授 大山 大

○研究の進捗状況

真の水素社会を実現するためには、従来の技術に加えてより多くの水素製造及び利活用技術の開発が重要な鍵を握る。本プロジェクトでは、①木材等の生物資源（バイオマス）を起源とする新たな水素製造法の開発、②製造した水素を化学原料とした水素の新規利活用技術の開発、をターゲットとして研究を進めている。本年度は昨年度の研究をさらに発展させることができた。以下に本年度の研究成果を今後の展開とともに記載する。

① 水素製造法の開発

今年度は、前年度に最適化したスギ木粉の炭化・熱分解条件および生成ガス量に与える卵殻カルシウム添加の効果に関する知見を元に、水素等の有用ガス生成量を増加させる最適な卵殻カルシウム添加量を検討した。卵殻を5～30wt.%添加したスギ木粉を1000℃で炭化したとき、卵殻添加量が増加するほど、水素と一酸化炭素生成量も増加した。特に700～1000℃の温度帯で卵殻添加による水素と一酸化炭素生成量の増加が確認され、卵殻を30wt.%添加したスギ木粉を1000℃で炭化したとき、卵殻を添加していない木粉に比べて、水素と一酸化炭素の生成量は、それぞれ12.2%と15.3%増加した。一酸化炭素は、水性ガスシフト反応($\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$)により水素に変換することも可能である。今年度の研究成果から、生成した一酸化炭素の全量を水素に変換できると仮定すると、スギ木粉を1000℃で炭化した場合、1kgの水素を得るために必要なスギ木粉は14.0kgであり、同時にバイオ炭2.2kgが得られると試算された。また卵殻30wt.%添加時は、必要なスギ木粉が12.3kgであると試算され、バイオマスの炭化は水素とバイオ炭の同時製造法としての可能性を有していることが示された。次年度は、炭化時の炉内ガス雰囲気の水素、一酸化炭素、バイオ炭の収率に与える影響等を検討するとともに、卵殻添加がスギ木粉の熱分解の活性化エネルギーに与える影響を評価する。さらに、得られるバイオ炭の特性を検討する。

これに加えて、水の電気分解による水素生成反応の高性能化を目指し、温和な条件下でのプロト

ン(H^+)還元の高い活性を有する生体酵素ヒドロゲナーゼの活性部位の模倣分子を構築した。これを触媒とする電気化学的プロトン還元反応($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$)を行ったところ、この反応における触媒性能を示す触媒回転頻度は、1秒間あたり345～584という値を示した。したがって、本研究で合成した分子は水素発生触媒として有用であることが分かった。次年度は、今回得られた知見を基盤として、さらに高性能な触媒開発に取り組む。

② 水素利活用技術の開発

今年度は、水素供与物質を用いる水素化反応を重点的に検討した。水素供与物質として、イソプロパノール（アルコール）、水酸化ナトリウム、およびナトリウムメトキシド（いずれも無機塩基）を用いた。我々が合成した無機・有機複合分子を触媒として、イソプロパノールを水素源に用いてケトン類と反応させたところ、ケトンへの移動水素化反応が起こり、触媒的にケトンの水素化生成物（アルコール）が得られた。この反応の窒素下での触媒回転頻度は1時間あたり383、空気中での触媒回転頻度は337を示し、高酸素濃度条件下でも触媒性能は保持されていることが明らかとなった。

次に、昨年度合成した複合分子と水酸化ナトリウム（強塩基）を反応させたところ、金属-水素結合を含む無機水素化物が新たに生成した。一方、弱塩基であるナトリウムメトキシドを反応試薬として用いたところ、複合分子中の炭素原子と水素が結合した有機水素化物が選択的に生成した。今後は、より高性能な触媒を設計・合成し、分子構造の面から性能向上を検討する。

以上の研究に加えて、今年度は学外との連携にも着手した。具体的には、IHI視察（6月）、REIFふくしま視察（10月）、EAFとの連携協議（1月）、FREAとの連携協議（2月）、ヒメジ理化との協議（3月）をそれぞれ行った。

○OfoRプロジェクトにおける支援を受けて

本プロジェクトにおいては、各種反応により生成する多種多様な化合物の検出や定量を行う必

要がある。昨年度に整備が完了したガスクロマトグラフを用いることにより、今年度の移動水素化反応における研究が加速した。また、今年度の支援を受けて新たに分析装置類(イオン成分分析システム)を整備したことで、研究環境が格段に改善した。例えば、バイオ炭を機能性材料としてマテリアル利用するための研究を遂行できるようになった。さらに、光反応評価装置については、迅速な光化学反応を簡便かつ短時間で追跡することが可能となった。したがって、今後これらの装置を駆使して研究を一段と加速させることが可能である。

○関連する研究実績

[論文]

- 1) M. Ohono, Y. Kobayashi, R. Sohma, M. Suzuki, T. Kose, T. Asada, K. Kawata, Examination and Evaluation of Oyster Shell Utilization with Rice Husk Biochar for Phosphorus Adsorption, *Journal of Water and Environment Technology*, **2022**, 20 (3) 71-83.
- 2) T. Takase, T. Yamanaka, C. Tamura, D. Oyama, Isolation and structural comparison of Ru^{II}-dnp complexes [dnp = 2,6-bis(1,8-naphthyridin-2-yl)pyridine] with axially or equatorially coordinating NCS ligands, *Acta Crystallographica*, **2022**, E78 (6) 545-549.

[特許]

- 1) 大山大, 岩崎千紘, 菱沼憲, 「金属錯体, 金属錯体の製造方法, 水の酸化触媒」特願 2023-33958 (2023.3.6 出願)

[学会発表]

- 1) 佐野友哉, 浅田隆志, ボールミルを用いて調製した硫黄ドーブ酸化チタン担持バイオ炭のメチレンブルー吸着・分解性能, 第 20 回日本炭化学会研究発表会(2022.9.15 北九州国際会議場 (オンラインハイブリッド))
- 2) 遠藤健次, 浅田隆志, 小井土賢二, スギ炭化工程における水素生成量への卵殻添加の影響と反応速度論解析, 第 20 回日本炭化学会研究発表会(2022.9.15 北九州国際会議場 (オンラインハイブリッド)) <優秀発表賞(技術部門) 受賞>
- 3) 平澤宏二郎, 浅田隆志, 大野正貴, 小瀬知洋, 川田邦明, Ca 担持もみ殻炭へのリン吸着の速度論解析, 第 20 回日本炭化学会研究発表会(2022.9.16 北九州国際会議場 (オンラインハイブリッド))
- 4) 遠藤健次, 浅田隆志, 小井土賢二, 連続式炭化炉を用いた卵殻添加スギの炭化工程で

生成する合成ガスのエネルギー利用の可能性, 第 18 回バイオマス科学会議 (2022.11.30 前橋テルサ (オンラインハイブリッド))

- 5) 平澤宏二郎, 浅田隆志, 大野正貴, 小瀬知洋, 川田邦明, カルシウム担持もみ殻炭の水中心リン吸着に対する速度論解析, 第 13 回福島地区 CE セミナー (2022.12.15 福島コトひらく) <口頭発表優秀賞受賞>
- 6) 荒川瑛久, 浅田隆志, ゴルゲル法により調製した窒素ドーブ酸化チタンによる超音波照射下における水分解の可能性, 第 13 回福島地区 CE セミナー (2022.12.15 福島コトひらく)
- 7) 佐野友哉, 平石乃彩, 浅田隆志, 硫黄ドーブ酸化チタン担持バイオ炭の作製条件がメチレンブルー吸着・分解性能に与える影響, 第 73 回日本木材学会大会福岡大会 (2023.3.15 九州大学病院キャンパス)
- 8) C. Iwasaki, K. Hishinuma, T. Takase, D. Oyama, Evidence for Stereoselective Substitution of Pyridine Derivatives (PY) in *mer*-{Ru^{III}(PY)₃}³⁺ Units, 8th Asian Conference on Coordination Chemistry (2022.8.8 Taipei (オンラインハイブリッド))
- 9) 田村千尋, 高瀬つぎ子, 大山大, 色素増感太陽電池の変換効率向上を志向したルテニウム色素分子の設計, 令和 4 年度化学系学協会東北大会 (2022.9.17 岩手大学) <ポスター賞受賞>
- 10) 馬場大輔, 高瀬つぎ子, 大山大, 補酵素 NAD の機能発現に向けた安定なポリピリジルルテニウム錯体の創成, 令和 4 年度化学系学協会東北大会 (2022.9.17 岩手大学)
- 11) 染野雄斗, 高瀬つぎ子, 大山大, 弱塩基を用いた Ru 錯体中での有機ヒドリド形成: パラからオルト位への分子内ヒドリド移動反応, 錯体化学会第 72 回討論会 (2022.9.27 九州大学)
- 12) 岩崎千紘, 菱沼憲, 高瀬つぎ子, 大山大, 分子内水素結合に基づく Ru(III)アキア錯体の安定化, 錯体化学会第 72 回討論会 (2022.9.27 九州大学)
- 13) 岩崎千紘, 菱沼憲, 高瀬つぎ子, 菅原大地, 和田亨, 大山大, Ru(III)アキア錯体を用いた種々の反応性に対する支持配位子の影響, 日本化学会第 103 春季年会 (2023.3.22 東京理科大学野田キャンパス)
- 14) 小椋準也, 高瀬つぎ子, 大山大, 支持配位子を駆使した単核/二核マンガン(I)カルボニル錯体の選択的合成と反応性比較, 日本

化学会第103春季年会(2023.3.22 東京理科大学野田キャンパス)

[講演]

- 1) 浅田隆志, バイオマスの炭素化によるバイオ炭と水素の同時製造の可能性, 化学工学会東北支部 第27回東北ジョイント夏季セミナー(2022.9.21 一関工業高等専門学校(オンラインハイブリッド))
- 2) 大山大, 遠藤健次, カーボンニュートラルへの挑戦: 水素をつくる・つかう技術の多様化, 福島大学地域未来フォーラム(2022.10.8 福島大学)
- 3) 浅田隆志, バイオマスの炭素化によるバイオ炭と水素の同時製造と卵殻添加の影響, 2022年度 第5回CPC研究会(2022.10.24~28 動画配信)

官学連携による「住民参加型行財政システム」の構築に向けた

実証的研究

—人材育成に向けた「公共政策プログラム」の開設を通して—

(実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日)

代表者 経済経営学類 准教授 藤原 遥

○研究の進捗状況

本研究の目標は、3つある。第1に、国内外の先行事例から学び、福島県内の市町村に適した住民参加型行財政システムを構築することである。第2に、地域デザイン科学研究科に地域公共政策プログラムを新設し、住民参加型行財政システムの担い手育成をする教育の体制や環境を整備することである。第3に、住民参加型行財政システムを自治体に導入し、住民参加型地域づくりの意義を実証していくことである。

2022年度は上記の目標に向けて研究を行い、以下の4つの成果が得られた。

(1) 参加型民主主義に関する国際的なネットワークに加わることになった。海外には、住民参加による民主的な行財政制度をもつ自治体が多くあり、自治体や活動家、研究者等が交流し合う国際的なネットワークがつけられている。代表的な国際組織が次の2つである。1つ目は、World Alta という参加型予算に関する国際的なネットワークで、2年に1度報告書を発行している。もう一つは、参加型民主主義に関する国際的監視機関(IODP)であり、参加型民主主義の経験や研究について情報交換し学び合うことを目的に毎年国際会議を開催している。いずれの国際組織も、アジア諸国の自治体や研究者との関わりはあっても、日本との関わりはほとんどなかった。

2022年度に、それぞれの組織に連絡を取り合い、本プロジェクトの研究代表者の藤原遥が日本の代表として関わることになった。次回発行予定のWorld Altaの執筆メンバーに加わり、IODPでは、2023年にブラジルで開催される国際大会に参加する予定である。

(2) 住民参加型行財政の制度を有するポルトガル、フランス、韓国の自治体を訪問し、調査を行った。

ポルトガルは、参加型予算の発祥地であるブ

ラジルの影響を受けて、ヨーロッパの中でも早期に参加型予算制度を導入した国である。その火付け役を担ったのが、World Altaを取りまとめている非営利組織OFICINAの代表である。OFICINAは、ポルトガルにおいて、参加型予算をはじめとする住民参加型まちづくりの制度を自治体とともに開発し、その普及につとめている。また、自治体間交流ネットワークを設立し、その運営も担っている。本プロジェクトでは、OFICINAに対するヒアリングに加え、OFICINAによるアレンジで5つの自治体のヒアリングをした。

フランスでは、参加型予算が2014年にパリではじまり、その後160以上の自治体で導入されている。本プロジェクトでは、フランスの中でもパイオニアと位置付けられているパリ市、グルノーブル市に訪問調査した。

韓国では、2011年に地方財政法が改正され、予算編成過程に住民を参加させ、住民の意見を地方議員に提出する予算案に添付することがすべての自治体に義務付けられた。本プロジェクトでは、法律制定に先立って独自に参加型予算制度を導入していたソウル市恩平区および、先進的に住民がまちづくりに参加するための制度がつけられてきた忠清南道および洪城郡を調査した。

海外調査を通じて、自治体の行財政に住民を参加させることの意義や、成果、課題が明らかになった。日本と各国を比較すると、地方自治の歴史や地方行財政の制度など異なるところは多いものの、福島県内の市町村においても応用可能である。2023年度中に、まず本学の紀要で調査報告を発表する。その後、福島県内の市町村に対して、海外の住民参加型まちづくりの事例をもとに、その理念や意義、制度について紹介するブックレットを出版する予定である。

(3) 地域公共政策プログラムを検討するにあたり、自治体職員育成の実態や自治体の大学

院に対する意向を把握するために、アンケート調査を行った。本学と包括連携協定を締結している25市町村に対し、2月にメールでアンケート調査を実施した。15市町村(60%)から回答を得た。そこで明らかになったことは3つある。

第1に、職員が大学院進学すると業務に影響が及ぶことを懸念している自治体が少なくないことである。13の自治体が、自治体職員が大学院に進学すると勤務への影響が大いにあるまたは少しあると回答した。具体的な影響として、職員不足により欠員補充・業務調整ができないという回答が多数を占めた。自治体職員の進学を勧めるために大学側に求める工夫として、オンライン講義や夜間講義を増やすという回答が多かった。

第2に、自治体職員研修について課題を抱えている自治体が多く、これについて福島大学と連携することに前向きな自治体も少なくないことである。12の自治体が、自治体職員研修に対して課題があると回答している。具体的な課題として、予算・時間的制約により十分に研修ができない、または研修内容の改善が必要という回答が多かった。自治体職員研修において福島大学と連携することについては、半数の自治体が大いに関心があるまたは少し関心があると回答した。また、自治体職員向けに大学が出前講座を行うことについては、有償であったとしても半数の自治体が大いに依頼したいあるいは少しは依頼したいと回答した。

第3に、参加型予算については日本での経験や実績が少ないことから関心は薄かったものの、自治体計画づくりへの市民参加に関心を寄せる自治体は多かったことである。地域公共政策プログラムで扱うテーマについて自治体の意向を聞いたところ、参加型予算については関心が低いものの、市民との協働によるまちづくり、地域内経済循環、地域自治組織に対する関心は高かった。自治体計画づくりに市民・住民が参加する機会を増やすことについては、すべての15市町村が大いに関心がある、または少し関心があると回答した。市民・住民が参画する自治体計画づくりの制度設計に福島大学が協力することについて問うと、そのうち14市町村が大いに関心がある、または少し関心があると回答した。

アンケート調査結果は、地域公共政策プログラムの教育の内容や体制づくりを考える際に参考にしていきたい。2023年度以降は、自治体計画づくりへの市民参加に関心をもつ自治体に対して、海外の事例を紹介していきたい。アンケート調査に関する詳細な分析結果は、論文

にして、本学の紀要である『地域創造』に投稿する予定である。

(4) 住民参加型まちづくりの実践として、田村市において集落支援体制の基盤を整えたことである。田村市をはじめ福島県には、コミュニティの衰退、森林・田畑の荒廃という課題を抱える集落が多い。本プロジェクトでは、2021年度から他県の先進事例を調査して、農山漁村のコミュニティや生業・生活を再生する方法について模索してきた。福島県では、田村市を拠点に、集落の現状や課題を把握するために現場を歩き、集落の住民と話し合い、課題解決の方法を検討してきた。

先進事例から得られた知見と、田村市の集落の現状を重ね合わせた結果、集落単位で土地利用に関する集落計画をつくるのが課題解決の糸口になると考えた。集落の住民だけで計画を作るにはハードルが高いため、集落計画の策定とその実施段階をサポートする集落支援員や中間支援組織を配置することも重要であることがわかった。

2022年度には、試験的に、都路町内の20世帯が住む集落を対象に、住民全員が参加し、土地利用のあり方について検討する集落計画づくりに取り組んだ。集落計画づくりを他の集落にも応用するために、集落支援の体制を整えた。田村市に対しては、都路町の小学校区単位に集落支援員を配置するための予算措置の要請をした。中間支援組織の役割は、田村市を拠点に活動するあぶくま山の暮らし研究所が担うことになった。2023年度には集落支援員の予算が措置され、集落支援が本格的に動き出す予定である。

Oforプロジェクトにおける支援を受けて

foRプロジェクトの指定を受けたことにより、本学と包括連携協定を締結している自治体からの協力を得られやすくなったように感じている。自治体に対してアンケート調査を実施する際には、研究・地域連携課による支援もあって、6割の回答を得ることができた。

foRプロジェクトの財政的支援を受けたことにより、海外調査を実施し、今後の研究につながる重要な資料や情報を入手し、さらに人的ネットワークを築くことができた。2022年度の研究成果は、来年に研究報告や本、論文にして対外的に発表したいと考えている。また、2022年度は、外部資金を探してみたものの、本プロジェクトに適合する助成金がなかった。2023年度には、自らの科研の最終年度でもあるので、科研も含めて外部資金獲得に挑戦をしたい。

○関連する研究実績

[調査報告]

- 1) 藤原 遥(2022)「原発事故による山の暮らしの被害とその再生に向けた政策的課題(林業経済学会主催、環境社会学会・福島林業研究会共催 合同シンポジウム「多様な森林利用への放射能汚染の影響と地域社会)」『林業経済』 75(3)、pp.20-21。
- 2) 村上早紀子(2022)「岩手県北上市黒岩地区の事例分析」『地域包括型まちづくり[若手奨励] 特別研究委員会報告書』(30)、pp.63-73。

多彩な専門家の協働による

ローカルかつグローバルな福島生物研究

(実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)

代表者 共生システム理工学類 准教授 兼子 伸吾

○研究の進捗状況

1. 福島県内外の生物に関する研究を継続した。同時に、研究成果を国際的な学術論文、専門的な報告書、報道資料や一般向けの普及啓発資料として整理・公開した。特にナメコの研究発表（研究業績：論文1）とニホンジカに関する一連の研究（研究業績：論文5,6,7）は大きなインパクトを残した。SNSや新聞、テレビ、週刊誌などに大々的に取り上げられ、研究成果を社会に広く周知することに成功した。ナメコについては内堀福島県知事には研究成果を受けて「トップセールスを進める」とコメントして頂いた。また、地元喜多方市山都において、遠藤喜多方市長も臨席の講演会で、研究内容の説明を行うことができた。多くの住民に好評だけでなく、遠藤市長や市役所職員と今後の利活用などについても情報提供や意見交換ができた。

ニホンジカについては、南会津町において一連の研究成果についての住民説明会を町役場の協力のもとに実施した。さらに南会津町議会において議員向け研修会の講師を務めた。研修会では多岐にわたる質問や意見が交換された。ジビエ等の利用に関連して放射性物質の汚染状況等についても質問があったが、イノシシの研究データ（研究業績：論文2）によって回答、説明することができた。

2. 放射線影響については、イノシシの放射能汚染と塩基配列突然変異率に関する論文、シロイヌナズナの照射実験と全ゲノム解析に関する論文が出版された。イノシシの論文については、福島県内の新聞やテレビだけでなく、共同通信によって全国の新聞で報道された。シロイヌナズナの論文についても世代間のDNA突然変異が検出できることを示した重要な論文であり、世界初の実証研究であるスギ、サクラを用いた研究成果につながるものとなっている。この一連の研究の集大成ともいえるスギおよびサクラの論文についても、国内外へのプレスリリースなどによって成果を広く周知した。

3. イノシシの個体数増加要因の他、解明が強く要望されている福島で増加しているニホンジカの由来や移動についての解析では引き続きの課題である。また、放射線被ばくの遺伝的影響については、科学的に問題のある論文が公表されており、それについての反論論文を出版する必要がある。

Oforプロジェクトにおける支援を受けて

本年度は、これまで数年間進めてきた研究が数多く論文としてまとめられ、公表できた年となった。これらの論文はいずれもオープンアクセスが可能となっている。学術的なインパクトが大きいオープンアクセスジャーナルの投稿料やオープンアクセス費用が高騰するなかで、foRプロジェクトをはじめとする各種の学内支援を受けて、誰もが論文を読むことのできるオープンアクセスにできたことは素晴らしい成果である。オープンアクセスにしたことによって、SNSや新聞、テレビなどのメディアを通じた研究成果の周知が進んだこと、研究成果が周知されることによって具体的な社会的取り組みに繋がっていることは、研究とその成果の社会的還元モデルのひとつになると考えられる。このような成果もオープンアクセスにすることができなければ、達成できなかったものである。

そして、オープンアクセスであることを活かして実施した7件のプレスリリースを通じて、研究成果の周知についての数多くのノウハウを蓄積することができた。プレスリリース資料の作り方や出し方の時期、取材対応などについては、標準的な手法を確立することができたと考えられる。さらに、記者会見のZOOMによる配信など先端的な取り組みにも挑戦した。結果的にZOOM配信した様子が遠隔地のテレビ局によって報道され、研究成果と福島大学の取り組みを広く周知することができた。

さらに、国際的な研究成果の周知を目指して、担当部署の支援を受けて英文でのプレスリリ

ースにも挑戦した。なかでも米国哺乳類学会誌に掲載されたニホンジカの論文は反響も大きく、公開後1か月以上に渡って同誌の Most Read Paper となっており、4月号の表紙にも採用された。社会的なインパクトを評価する Altmetrics の数値は、英文でのリリースと国内の SNS での拡散が相まって 396 (3月18日現在) という高い値となっており、米国哺乳類学会誌の 3323 論文のなかで 9 位、Altmetrics で評価される全論文の上位 5% に位置している。本論文は現在、10 件以上の英語での記事で紹介されている。日本国内のメディアの英文記事だけでなく、イギリスやインド、フィリピンのメディアで紹介されている他、ナショナル ジオグラフィックのスペイン語版でも記事になった。

<https://www.ngenespanol.com/animales/los-ciervos-en-japon-que-tienen-un-adn-unico-en-el-mundo/>

記事の一部では本学の WEB ページもリンクされており、大学や大学での研究の意義や面白さ周知するものとなっている。

<https://www.iflscience.com/famous-sika-deer-represent-rare-ancestral-population-thats-survived-for-1000-years-67990>

以上のように、foR プロジェクトにおける支援によって、研究成果の蓄積とその社会還元という点で、期待以上の成果を挙げることができたと考えている。

○関連する研究実績

[論文]

1) Hirao, A. S., Kumata, A., Takagi, T., Sasaki, Y., Shigihara, T., Kimura, E., & **Kaneko, S.** (2022). Japanese “nameko” mushrooms (*Pholiota microspora*) produced via sawdust-based cultivation exhibit severe genetic bottleneck associated with a single founder. *Mycoscience*, 63(3), 79-87. (査読有) <https://doi.org/10.47371/mycosci.2022.03.002>

2) Anderson, D., **Kaneko, S.**, Harshman, A., Okuda, K., Takagi, T., Chinn, S., ... & Hinton, T. G. (2022). Radiocesium accumulation and germline mutations in chronically exposed wild boar from Fukushima, with radiation doses to human consumers of contaminated meat. *Environmental Pollution*, 306, 119359. (査読有) <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119359>

3) Hirao, A. S., Watanabe, Y., Hasegawa, Y., Takagi,

T., Ueno, S., & **Kaneko, S.** (2022). Mutational effects of chronic gamma radiation throughout the life cycle of *Arabidopsis thaliana*: Insight into radiosensitivity in the reproductive stage. *Science of The Total Environment*, 838, 156224. (査読有) <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156224>

4) Yamashita, Y., Satoh, N., Kurosawa, T., & **Kaneko, S.** (2023). Genetic diversity and structure of the endangered lady's slipper orchid *Cypripedium japonicum* Thunb.(Orchidaceae) in Japan. *Population Ecology*, 65(1), 54-63. (査読有) <https://doi.org/10.1002/1438-390X.12134>

5) Takagi, T., Murakami, R., Takano, A., Torii, H., **Kaneko, S.**, & Tamate, H. B. (2023). A historic religious sanctuary may have preserved ancestral genetics of Japanese sika deer (*Cervus nippon*). *Journal of Mammalogy*, gyac120. (2023年4月号の表紙に内定予定) <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyac120>

6) 永田純子, 後藤優介, 高木俊人, **兼子伸吾**, & 原田正史. (2022). 茨城県南西部に出没したニホンジカのミトコンドリア DNA 遺伝解析による出自の推定. *野生生物と社会*, 10, 63-73. (査読有) <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyac120>

7) 斎藤涼我, 藤間理央, 高木俊人, 大平創, & **兼子伸吾**. (2022). 裏磐梯地域で確認されたニホンジカはどこからきたか: ミトコンドリア DNA 解析からの推定. *福島大学地域創造*, 34, 73-76. (査読無) <http://hdl.handle.net/10270/5724>

福島野菜の有利性を科学的に証明～多様な気象条件が

栄養・機能に及ぼす影響を探る

(実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)

代表者 食農学類 教授 深山 陽子

○研究の進捗状況

福島県で栽培が多い野菜の成分が気象条件にどのような影響を受けるのかを調べた。

まずは、福島県の主要野菜であり、栄養・機能性成分が多く含まれるブロッコリーについて、県内の主な産地である浜通り（南相馬・相馬）、県南（西郷）、県北（福島）からサンプリングを行い、地域別・時期別の栄養・機能性成分の違いを調べた。供試品種にはいずれの産地でも栽培されている‘おはよう’を用いた。その結果、ブロッコリー可食部のタンパク質含量および炭水化物含量は地域、時期により異なることが明らかになった（図1）。また、気象メッシュデータから解析したところ、ブロッコリー可食部のタンパク質含量は栽培地の出蕾から収穫前日までの積算日射量と高い相関が認められ、栽培後半の日射量が多い地域ほどタンパク質含量が多いブロッコリーを収穫できると考えられた（図2）。さらに、ブロッコリーの花蕾部に含まれる機能性成分のコエンザイム Q10 の局在性をイメージング質量分析計で調べたところ、

収穫した地域や時期により濃度分布が異なることが示唆された（図3）。

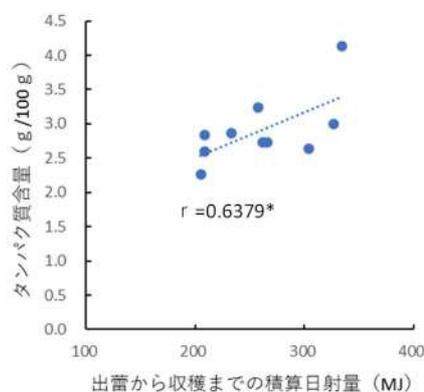


図2 県内ブロッコリーの出蕾から収穫までの積算日射量がタンパク質含量に及ぼす影響（*は5%有意）

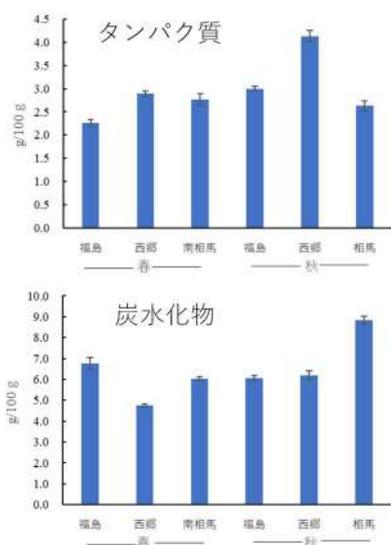


図1 福島県産ブロッコリーの各地域の収穫時期別タンパク質含量及び炭水化物含量

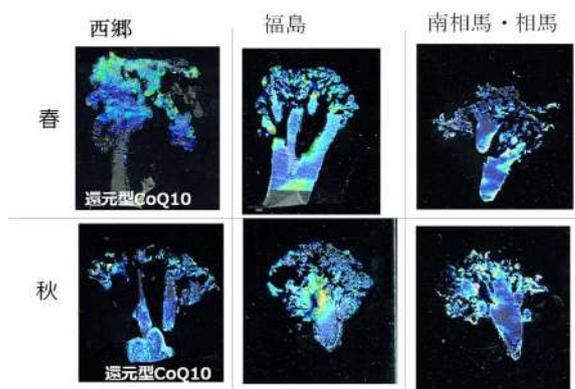


図3 福島県産ブロッコリーの各地域の収穫時期別コエンザイム Q10 の局在性の違い

次に、施設野菜であるイチゴについて、二酸化炭素の高濃度施用が果実内糖濃度に及ぼす影響を人工気象器を用いて調べた。供試品種には福島県で最も栽培されている‘とちおとめ’を用いた。その結果、気温25℃のときに二酸化炭素濃度1500ppmでイチゴ植物体に施用すると1~3日で収穫する果実の糖濃度が上昇することが明らかとなった。特にショ糖濃度は400ppmで栽培したときと比べて果実全体の濃度が高まる傾向がみられた。このことから、二酸化炭素施用によりイチゴの食味向上が期待できると考えられた。

以上のことから、①福島県産のブロッコリー等の栄養・機能性成分は各地域・時期により特徴があること、②イチゴは栽培方法によって食味に影響する成分を高められること、が明らかになった。

ブロッコリーは東京中央卸内市場において福島県産は平均よりやや低い傾向がある。また、福島県産イチゴは関東以南の産地と比べて収穫時期の延伸が可能であるが、春以降に気温が高くなると食味が劣ることが知られている。

今回得られた知見は、今後より詳細かつ多くの対象で調査を積み重ねることにより、福島県産野菜の有利販売に活用できると考えられる。

Oforプロジェクトにおける支援を受けて

本プロジェクトの支援を受け、栄養・機能性成分分析・気象解析に係る機器の導入および消耗品の購入・委託分析を行うことができ、研究を迅速かつ効率的に行うことができた。併せて学会出席が可能となり、発表や情報収集が可能となった。

○関連する研究実績

[外部資金]

1) 科研費 1件

[学会発表]

1) 農業気象学会 2023年3月

[その他]

西郷村実践教育プログラム報告会で一部発表

農地や生活圏での流路内浸透・貯留工法による

ノンポイント汚濁削減技術の地域実装

(実施期間：令和 4 年 4 月 19 日～令和 5 年 3 月 31 日)

代表者 食農学類 教授 原田 茂樹

○研究の進捗状況

研究目的としたこと：

研究者がもつ研究シーズの基礎的研究による高度化が地域の問題解決につながるものが、福島大学でのプロジェクト研究に求められる性格と考えた。

そこで、代表者が保持する研究シーズである「ポーラスコンクリート(細骨材を極端に減らしたコンクリートであり、堅くて丈夫だが水をはじくという弱点をなくし、環境制御、循環型社会構築、農地環境整備などの分野へ展開している素材)を用いた環境改善技術」を農地・農村の計画に応用することを図った。中心課題として、進行している「被覆肥料プラスチックカプセルによるマイクロプラスチック問題」をおいた。被覆肥料カプセルは海へと流出するマイクロプラスチックの 15%を占める(原因物質として人工芝についで多い)と言われており、早急な動態解明と対策が求められている。

研究計画等：

上述した素材(ポーラスコンクリート)を用いた制御技術開発を対策の軸とすることに目標をおき、その先に「研究シーズを高度化・最適化し、そして実用化させる過程そのものを地域・農村の住民と共有すること」をおいた。

研究対象や活動領域が異なる食農学類教員 4 名による連携を通じ、その目標のカバーを図るため以下のように研究を推進した：

- ① 調査対象地域の探索(協力者募集)
- ② 福島県内 2 地域と宮城県内 1 地域を調査対象地域として選定(他に福島県内の 1 地域を参考調査対象地域として選定)
- ③ 代掻き・田植え期を中心とした集中的観測とモニタリング
- ④ サンプルの分画(大きさの違うバイオマス、形状の違う被覆肥料カプセルの手作業による分画)の実施
- ⑤ 各種分析(密度、炭素・窒素安定同位体比分析、FTIR 分析、等)

- ⑥ 協力者への情報フィードバックと調査課題の整理
- ⑦ 制御技術案の整理と、室内実験を通じた検討
- ⑧ 調査対象地域での制御技術装置の試行
- ⑨ 制御技術装置の改良
- ⑩ 施肥・代掻き(場所によっては代掻き後、田植え時に施肥)時の浮遊物採取
- ⑪ 同時期の水田土壌内カプセル存在状態調査
- ⑫ 代掻き後落水時における改良後制御装置の設置と効果検証
- ⑬ 中干期流出の調査

上記のうち、①～④は本来、⑦～⑨を実施する上での実験材料取得を目的としたものだが、作業として先行させる必要があった。また完了には非常に長い時間を要した。その過程で、水田での被覆肥料プラスチック流出動態についてのこれまでに報告されていない点も含む多くの知見を得た。また⑥を通じ、⑩～⑬の調査や制御技術開発へのヒントを得た。

得られた成果：

以下に内容ごとに分割して示す：

- ・水稲作におけるプラスチックカプセル流出は、水田土壌から水田内への浮遊、水田から水田近傍への流出、水田近傍から海域までの流出の 3 段階にわけられるが、本年度行った福島県内と宮城県内の 4 つの地区での流出動態把握調査では、前二者のほとんどは代掻き時に起こっていた。施肥方法や時期、代掻き後落水時の水位管理など重要な因子が明確となった。
- ・ただし、未使用の被覆肥料の密度は約 1.3g/cm^3 であり、代掻き後にも流出せず水田土壌内 5-15cm 深に存在することを 3 か所の水田で確認した。
- ・カプセルは既往文献にもあるように、複数年にかけて水田内に滞留していることが明らかになった。緩効性肥料として効果発現遅延の機能は果たしているが、適正遅延時間となっているか、適正施肥量になっているかを水田

でのカプセル分解挙動と併せて検討する必要がある。また形状変化(変型や崩れ)を経ながら水田内に滞留する間の炭素・窒素安定同位体比変化から、カプセルの形状変化がカプセルの分解あるいはカプセルからの肥料成分溶出度合いの違いを表していることが推察された。カプセルの分解に伴う変質はFTIR分析によっても確認された。

- ・被覆肥料から化成肥料に変えた場合と変えない場合の代掻き時流出物を、それ以外の条件は同じに保ったまま比較した。変えてから1年目にはカプセル流出量に差はみられなかったが2年目には差がみられはじめた。水田内のカプセル貯留時間は複数年であるとして最も短い場合で2年程度である可能性があることが確認された。
- ・田面水の水質成分を「農業用水の環境基準値」を参考に分析した。主に有機物や重金属濃度を計測し、カプセル動態とともに水質成分変化も追うことができた。
- ・「様々な形態の流出バイオマス・カプセルのサンプルを取得」に成功し、制御技術開発のための室内水理実験を行った。密度計測(施肥前はカプセルの比重は >1.0 だが、水田内で分解し <1.0 になる)から沈降のみならず浮力を活かした分離の有効性も確認された。
- ・現場実験により、多様なメニューを得た。落水時のネットによる捕捉、落水時以外の雨天時流出のネットでの捕捉、水尻でのスクリーンとポーラスコンクリート設置濾過器の結合法、落水分の浸透型一時滞留池(底面にポーラスコンクリートを使用)による捕捉などである。ポーラスコンクリート設置濾過器によるバイオマス・カプセルなどの捕捉については現場での試行の後構造を改良しその有効性が確認された。
- ・文献調査により、生分解性素材の利用などの動きの加速を確認し、それらが効力を発揮するかについての評価の手法についてもヒントを得た。
- ・制御技術開発以外にも、農家自身が実施できるソフト的対策がある。一例としては水位の管理によるカプセル流出量の管理があり、水田での水位のモニタリングの共同実施、その他の対策についての農家の経験の吸収などの必要がある。農家との連携も一部実施した。

OfoR プロジェクトにおける支援を受けて

福島県内で3地点、宮城県内で1地点の協力があつたが、いずれも福島大学の学長裁量経費による研究、すなわち「福島大学が重要だと考

えている研究」であるということが協力者に対しての説明力を増した。またJAなどへの聞き取りにおいても協力が得られた。(JA、あるいは地域・地区、との連携の可能性も見えてきた)。

さらに、同じ時期に採択されたプラスチックの微生物学的分解技術研究チーム(理工学類杉森チーム)とのコラボレーションも進み、処理技術としてはもとより、現場でのプラスチックカプセルの動態についての意見交換や研究アイデアの交換が進んだ。

研究費は財政的に大きな支援額といえ、この研究に一年間精力的に取り組むことができた。研究補助者にとっても、大学のプロジェクトに参加するという満足感とモチベーションが得られていた。

○今後の課題

現在、問題の大きさの認知が進み、また対策の緊急性が理解され、被覆肥料から生分解性肥料への変更、または従来のカプセルなし緩効性肥料への変更が実施されはじめている。この点についての支援となる研究調査の継続が必要である。一例として、本研究で得られた、「被覆肥料から化成肥料への切り替えの影響が2年たってから出始めた」ということは、生分解性肥料などへの切り替え後にも最低その程度のタイムラグがあり効果が出始めることを示唆している。そのタイムラグを意識した肥料素材変更などを考慮していくべきであろう。そのためには、今後さらに素材変更後の流出形態変化調査を継続し、現実社会での動きと素材変更をすり合わせていく必要がある。

なお、生分解性素材への変更を行った場合、環境中で現実に分解が進んでいるかを確認する必要がある。

また、現在は流出総量はわかるがそのカプセルの年齢は判別できない。安定同位体比分析他の化学分析技術と流出形態モデルを組み合わせた評価により、様々な条件が「総流出量」にあたる影響のみならず、「流出固体性状」にあたる影響を評価するためのしくみづくりが必要である。

本研究で進めた制御技術開発は行われている例が非常に少ない。多くは流出を制御することと落水を遂行することがトレードオフ関係を生んでしまうことに原因がある。代表者のもつポーラスコンクリートを用いた技術シーズを活かし、制御技術の実用化を進める必要がある。

またカプセルの流出状況を瞬時に理解しやすくするために、カプセル量やカプセル性状な

などを分画よりも簡易な方法で示す技術（たとえば、ハイパースペクトルカメラによる評価）についての検討が必要である。

○関連する研究実績

[外部資金]

- 1) KC みやぎ産学共同研究会 シーズ共有型 220千円
- 2) 大学発イノベーション・ベンチャー創出事業 (ACF) 1000千円

[論文]

- 1) 原田茂樹 (2023) 令和4年度重点研究分野「foR プロジェクト」に指定された『農地や生活圏での流路内浸透・貯留工法によるノンポイント汚濁削減技術の地域実装』事業について, 福島大学地域創造, 34(2), 1-4
- 2) 飯沼龍雅・原田茂樹 (2023) : ポーラスコンクリートによるノンポイント重金属流出制御におけるエトリングサイトの役割についての研究, 応用水文, 35, 57-63
- 3) 及川瞳・原田茂樹 (2023) : 被覆肥料プラスチックカプセルの代掻き時流出動態調査結果の解析と制御法提案のための基礎的実験, 応用水文, 35, 65-73

- 4) Shigeki Harada (2023) Application of Porous Concrete Infiltration Techniques to Street Stormwater Inlets That Simultaneously Mitigate against Non-Point Heavy Metal Pollution and Stormwater Runoff Reduction in Urban Areas: Catchment-Scale Evaluation of the Potential of Discrete and Small-Scale Techniques, Water, 15(1), <https://doi.org/10.3390/w15111998>
- 5) 原田茂樹 (2023), ポーラスコンクリートの新たな活用戦略, 水循環 貯留と浸透, 129, 5-9

[学会発表]

- 1) 原田茂樹, 石井秀樹, 林 薫平, 窪田陽介 (2022) : 代かき時水田汚濁の流出モニタリング緩効性肥料プラスチックカプセルを中心に, 第25回日本水環境学会シンポジウム
- 2) 飯沼龍雅・原田茂樹 (2022) : ポーラスコンクリートによる重金属吸着におけるエトリングサイトの影響, 令和4年度農業農村工学会東北支部大会
- 3) 原田茂樹 (2022) : 被覆肥料プラスチックカプセルの代掻き時流出動態と制御手法についての研究, 令和4年度農業農村工学会東北支部大会

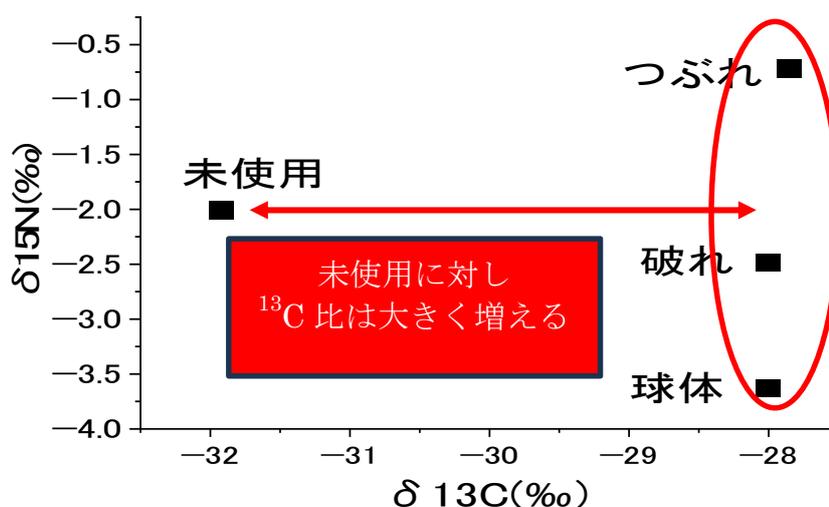


図 未使用および流出肥料カプセル（つぶれ・破れ・球体）の CN 安定同位体比マップ

戦後日本社会科学エゴ・ドキュメント・アーカイブの

構築と活用

——国際的研究拠点整備による福島県の歴史研究の再活性化

(実施期間：令和4年4月19日～令和5年3月31日)

代表者 行政政策学類 准教授 阪本 尚文

○研究の進捗状況

本学に放置されるか、新たに集積されつつある戦後日本を代表する社会科学者のエゴ・ドキュメント（1人称で書かれた資料）の整理・公開を進める本プロジェクトでは、大塚久雄の草稿類の整理・目録作成、小林昇日記の整理、高橋幸八郎日記の整理・デジタル化作業（写真1）を終了した。阪本尚文編『知の梁山泊——草創期福島大学経済学部の研究』（八朔社、2022年）では小林日記を、『歴史と経済』（政治経済学・経済史学会）に投稿した阪本尚文「外交史・権力の宣言・平和主義——高橋幸八郎の政治的思惟」（査読有、第66巻第1号に掲載確定）では高橋日記を、それぞれ活用した。

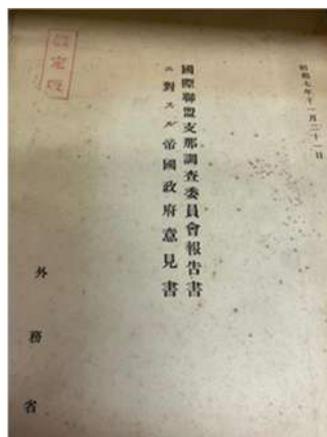
他方、大塚の翻訳の翻刻（「十四世紀及び十五世紀に於ける経済的諸変革」）及び公開をめぐる法的問題の検討については、2022年度内にすべての作業を完了することは、できなかった。

ば、1942年、高橋が朝鮮語の新聞『毎日新報』に「日露戦争の 世界史的連繫 歐羅巴の 世界支配（日露戦争の世界史的連携 ヨーロッパの世界支配）」と題する論考を寄せていることが、はじめて判明した。この史料は、従来の支配的見解（岡田与好、土肥恒之、高澤紀恵ら）とは異なり、依然として戦時下においても高橋が経済史家のみならず、外交史家としても活躍していたことを示している。

また、同じく支援を受けて福島大学附属図書館内の資料を調査する中で、大塚の未発表の翻訳「十四世紀及び十五世紀に於ける経済的諸変革」（ピレンヌ著）や東京帝国大学での講義プリントを発見した。これらは戦前・戦時中の大塚の思想を知るための重要な史料である。さらに、小林日記の叙述から、戦前の日本で屈指の西南アジア研究の拠点であった南満州鉄道株式会社東亜経済調査局が戦時下で疎開させた図書・内部資料の一部や第二次近衛内閣で外交顧問を務めた元満鉄最高顧問、斎藤良衛の個人蔵書（写真2）が、附属図書館に所蔵されていることも判明した（一部未整理）。



(写真1)



(写真2)

○foR プロジェクトにおける支援を受けて

foR プロジェクトの支援を受けて高橋日記の解読が可能になったことで、従来、謎に包まれてきたアジア太平洋戦争中の高橋の京城（ソウル）での活動が明らかになった。一例を挙げれ

○関連する研究実績

[外部資金]

- 1) 日本学術振興会科学研究費助成事業基盤研究 (C)「比較経済史学の思想と実践——高橋幸八郎関連未公開書簡・日記を活用して」(2022-2027 年度、研究分担者) 3,900 千円
- 2) 福島大学経済経営学類信陵同窓会「阪本尚文編『知の梁山泊——草創期福島大学経済学部の研究』(八朔社、2022 年)に対する出版助成」(2022 年度、研究代表者) 500 千円
- 3) 三菱財団人文科学研究助成「高橋幸八郎の思想と実践——比較経済史学エゴ・ドキュメントアーカイブの構築と活用」(2023-24 年度、研究代表者) 1,600 千円

[論文]

- 1) 阪本尚文編『知の梁山泊——草創期福島大学経済学部の研究』(八朔社、2022 年)
- 2) 阪本尚文・金井光生・菊池壯藏「令和 4 年度福島大学 foR-A プロジェクトに指定された「戦後日本社会科学エゴ・ドキュメント・アーカイブの構築と活用——国際的研究拠点整備による福島県の歴史研究の再活性化」」『福島大学地域創造』第 34 巻第 1 号、2022 年
- 3) 阪本尚文「満鉄図書の旅、満鉄図書への旅」『大警視だより 続刊』第 16 号、2023 年
- 4) 阪本尚文「1939・8・23——フランス革命史研究のはじまり」『大警視だより 続刊』第 17 号、2023 年
- 5) 阪本尚文「外交史・権利の宣言・平和主義——高橋幸八郎の政治的思惟」『歴史と経済』第 66 巻第 1 号、2023 年(査読有、掲載確定)
- 6) 阪本尚文「福島のなかの満州——福島大学金谷川キャンパス周訪」福島大学行政政策学類編『大学的福島ガイド——こだわりの歩き方』(昭和堂、2024 年刊行予定)

[学会発表]

- 1) 阪本尚文「満鉄図書の旅、満鉄図書への旅」、警察政策学会令和 4 年度第 2 回警察史部会、日本倶楽部(東京都千代田区)、2022 年 9 月 3 日
- 2) 阪本尚文「高橋幸八郎の戦争——青丘日記を活用して」、科学研究費補助金基盤 (C)「比較経済史学の思想と実践——高橋幸八郎関連未公開書簡・日記を活用して」第 1 回研究会、2022 年 9 月 24 日、オンライン開催
- 3) 阪本尚文「1939・8・23——フランス革命史研究のはじまり」、警察政策学会令和 4 年度第 3 回警察史部会、日本倶楽部(東京都千代田区)、2023 年 3 月 4 日

令和4年度 受託研究、受託事業及び共同研究 一覧

受託研究

所 属	研究代表者	研究題目
食農学類	尾形 慎	Poly-N-acetyl glucosamine (PNAG) ワクチン抗原の合成および抗 PNAG 抗体検出系の確立
食農学類	牧 雅康	タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究
食農学類	西村 順子	生活習慣病対策のための新規乳製品の開発 -発酵バターの特ランス脂肪酸低減と風味改善-
地域創造支援センター 共生システム理工学類 食農学類	大越 正弘 大橋 弘範 高田 大輔	東北地域 大学発ベンチャー共創プラットフォームポルサイトを用いた放射性セシウム隔離のシステム構築三次元再構築技術を核とした果樹樹形情報のアーカイブ開発
食農学類	原田 茂樹	環境中重金属のアルカリ沈殿法・水和物吸着法を実施する担体としてのポーラスコンクリート構造最適化に関する研究
食農学類	新田 洋司	大玉村産米のブランド化確立に関する研究
食農学類	平 修	健康寿命延伸のための安定同位体トレーサーによる脳内ホルモン可視化技術開発
環境放射能研究所	難波 謙二	チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立
共生システム理工学類	齊藤 公彦	高品質・高均一性パッシベーション膜開発
共生システム理工学類	黒沢 高秀	矢ノ原湿原に関する研究
共生システム理工学類	高貝 慶隆	科学計測技術とインフォマティクスを融合したデブリ性状把握手法の開発とタイアップ型人材育成
環境放射能研究所	ヴァシル・ヨシエンコ	①福島事故後の植物に観察される形態異常の研究：エピジェネティクスが果たす役割は？ ②福島第一原発事故による汚染地域におけるアカマツの放射線影響メカニズムの解明
食農学類	尾形 慎	新規糖ナノゲル粒子を用いた簡便・迅速な変異克服型ウイルス濃縮技術の開発
食農学類	平 修	Nano-PALDI イメージングによる毛髪内ストレスマーカの探索
環境放射能研究所	五十嵐 康記	原発事故地域における森林火災の放射性物質・再拡散予測システムの開発
人間発達文化学類	初澤 敏生	令和3年度南相馬地域商工業者経済状況調査
環境放射能研究所	高田 兵衛	ウェル型ゲルマニウム半導体検出器を用いた環境水試料中の放射能分布に関する研究

共生システム理工学類	高橋 隆行	モニタリングプラットフォームの構築—コンパクトに巻き取り可能な高剛性軽量アーム
食農学類	吉田 英樹	サイバーフィジカルシステムを利用した作物強靱化による食料リスクゼロの作物強靱化技術の開発
共生システム理工学類	田中 明	馬との接触によって生じる人馬双方の生理状態の変化の調査
共生システム理工学類	川崎 興太	須賀川駅周辺まちづくりのためのワークショップを活用した研究業務
食農学類	尾形 慎	糖鎖固定化蛍光ナノ粒子によるウイルス感染症診断の要素技術
環境放射能研究所	鳥居 建男	可搬型 950KeV/3.95MeVX線・中性子源による福島燃料デブリウラン濃度評価・仕分けとレギュラトリサイエンス (2色X線CT・中性子実験の2色X線CT数値解析)
食農学類	二瓶 直登	データ駆動型土づくり推進事業のうち土づくりイノベーションの実装加速化
食農学類	新田 洋司	玉川村産米の食味分析
経済経営学類	吉田 樹	地域活性化に寄与する移動の仕組みの構築に関する研究
食農学類	渡邊 芳倫	中山間地域における水稻スマート有機栽培体系の実証
食農学類	藤井 力	酒質の違いは圃場に由来するか
食農学類	高田 大輔	硬肉モモ等の輸送に適したモモ品種・系統の育成および最適な軟化制御・鮮度保持技術の開発
共生システム理工学類	杉森 大助	ビール酵母に関する研究
環境放射能研究所	鳥居 建男	建屋高所におけるデータ計測及び核種弁別に関する研究
環境放射能研究所	塚田 祥文	有機物が放射性セシウム動態に及ぼす影響の解明
食農学類	深山 陽子	ミストで夏ノ暑サにも負けない雨よけハウレンソウの増収技術を開発
環境放射能研究所	和田 敏裕	ICTインフラを用いた効果的な種苗放流による資源の安定化
環境放射能研究所 食農学類	①塚田 祥文 ②石川 尚人	①特定復興再生拠点等における水稻の生産性と安全性の評価 ②山羊乳及び山羊肉の放射性セシウムの移行調査
食農学類	深山 陽子 窪田 陽介	先端技術を活用した施設野菜・畑作物の省力高収益栽培・出荷技術の確立
経済経営学類	吉田 樹	地域企業の通勤バスを活用した地域交通のニーズに関する研究

共生システム理工学類	難波 謙二	除去土壌の再生利用等に関わる地域の若者を中心とした理解醸成事業「再生利用を想定した樹木系の Cs 環境挙動に関する基礎研究」
食農学類	望月 翔太	令和3年度ニホンザルモニタリング調査業務委託
共生システム理工学類	高貝 慶隆	短寿命 α 放射体 211At 標識金マイクロスフィアの開発
環境放射能研究所	鳥居 建男	「連携計測による線源探査ロボットシステムの開発研究」のうち、「実証試験」
環境放射能研究所	難波 謙二	チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立
共生システム理工学類	杉森 大助	農作物の生産廃棄物を高付加商品に変換する環境型食品生産に関する研究
食農学類	新田 洋司	水稻新品種「サキホコレ」の食味特性に関する研究

受託事業

食農学類	①石井 秀樹 ②則藤 孝志 ③吉永 和明	令和3年度福島大学食農学類による地方創生モデル創出事業 ①「雑穀類の栽培振興による農地活用と地域活性化」プロジェクト ②「落花生の産地再生と地域フードシステムの構築」プロジェクト ③「合図クルミの伝統技術継承と再評価を通じた地域活性化」プロジェクト
環境放射能研究所	和田 敏裕	福島県富岡川における放射性物質の挙動に関する調査
食農学類	金子 信博	保全農地の土壌環境の変化に関する研究
共生システム理工学類	黒沢 高秀	「自然史系博物館所有の生物多様性情報」に関わるデータ提供
共生システム理工学類	黒沢 高秀	南湖の適切な管理方法検討のためのヒシの抑制とキショウブおよび園芸スイレンの効率的な駆除に関する基礎研究
食農学類	高田 大輔	逢瀬ワイナリーと連携したセンサ・画像データ解析、病害虫発生分析予知などコンサル業務委託
食農学類	石川 尚人	令和3年度うまい！「福島県産牛」生産・販売力強化対策事業委託業務

共同研究

共生システム理工学類	塘 忠顕	西郷村堀川水域に生息する特定外来生物ウチダザリガニの防除方法に関する研究
環境放射能研究所	高田 兵衛	沿岸の放射性セシウム輸送における懸濁粒子の役割の解明
共生システム理工学類	杉森 大助	松太郎（椎茸と松茸の融合菌で栽培されたキノコ）の高品質化

共生システム理工学類	高橋 隆行	クラウン減速機の商品化に向けた研究開発
環境放射能研究所	塚田 祥文	森林・河川における放射性セシウムの環境動態の解析：残留放射線が形成するホットパーティクルの解析及び環境放射能レベルの把握
食農学類	尾形 慎	サイクロデキストリンを用いた乳化組織物の構造解析と温度耐性化合物の合成
環境放射能研究所	高田 兵衛	沿岸域における放射性物質の量的収支に関する研究
食農学類	二瓶 直登	浮遊物に伴う農作物への放射性セシウム移行の解明に関する研究
共生システム理工学類	高橋 隆行	樹脂系圧電素子を応用した触圧覚および位置検知センサーの開発
共生システム理工学類	川越 清樹	気候変動適応を推進するための情報デザインに関する研究
共生システム理工学類	杉森 大助	油脂分解に関する菌研究
環境放射能研究所	イスマイル・ラハマン	分析試料の自動分離システムの開発
食農学類	荒井 聡	酒粕堆肥の有効性に関する研究
共生システム理工学類	柴崎 直明	水資源の利用・管理支援システム「水資源 Navi (地域別)」の開発
共生システム理工学類	高橋 隆行	タイミングスクリーンの設計および試作
共生システム理工学類	高貝 慶隆	分離技術の解析評価ならびに分離素材の表面解析
食農学類	尾形 慎	ウイルス結合性糖ナノゲル粒子に関する研究
共生システム理工学類	塘 忠顕	エゾフジヤスデの駆除方法に有効な生態的知見の解明
食農学類	藤井 力	清酒酵母の有用形質に関する研究
共生システム理工学類	杉森 大助	合成ゴムの生分解にかかわる分解菌の探索・特定と応用検討
共生システム理工学類	馬場 一晴	宇宙の構造に関する研究
共生システム理工学類	佐藤 理夫	除染土壌の乾式磁力選別システム実用化のための研究開発
環境放射能研究所	鳥居 建男	機械学習を適用した放射線計測手法に関する研究

環境放射能研究所	難波 謙二	福島県の内水面漁業に向けた陸水域における放射性物質の移行・濃縮状況の把握
環境放射能研究所	脇山 義史 高田 兵衛 Mark Zheleznyak Vasyl Yoschenko Alexei Konoplev	森林および水系における放射性物質の流出測定及びモデル化
環境放射能研究所	塚田 祥文	帰還困難区域に隣接する地域における生活行動の違いによる個人被ばく線量評価
環境放射能研究所	石庭 寛子	指標生物を用いた放射性物質の生態系への影響研究
環境放射能研究所	難波 謙二	福島沖の浮遊物中に見られる高線量粒子
食農学類	渡部 潤	醤油醸造に関わる微生物の研究
食農学類	吉永 和明	MALDI-TOFMS による魚油製品の新規評価法の検討
共生システム理工学類	大橋 弘範	放射性物質を含む木灰中から食品への Cs 移行挙動の解明に関する研究その2
食農学類	松田 幹	GLBP 特異的抗体の活用方法
共生システム理工学類	馬場 一晴	特許庁商標「PCR 抗体管理士®」養成教育プログラムに関する研究
共生システム理工学類	望月 翔太	A I 画像分析によるイノシシの生態可視化に関する研究
共生システム理工学類	高橋 隆行	6脚ロボットの構造に関する研究
食農学類	横山 正	新規生育促進微生物に関する研究
共生システム理工学類	赤井 仁志	地中熱利用を対象とするエネルギーマネージメント事業の実証研究
共生システム理工学類	赤井 仁志	給湯設備を利用した需給調整手法の高度化に関する研究
食農学類	松田 幹	乳脂肪の消化吸収と脂質成分の体内輸送に関する研究
食農学類	松田 幹 尾形 慎	微生物が生産する発酵産物の腸内細菌に与える影響に関する研究
共生システム理工学類	高橋 隆行	大型風車ブレード点検用ドローンに搭載するアームに関する研究

食農学類	深山 陽子	施設イチゴ栽培における、二酸化炭素施用による食味、収量、品質等向上効果の検証と最適施用法・施用システムの開発に関する研究
共生システム理工学類	杉森 大助	ニトリル手袋（使用済み・未使用）のバイオリサイクル
食農学類	林 薫平	福島県産原料を用いたオリジナル麺商品の開発と販売促進プランの策定
食農学類	高田 大輔	果樹樹体の三次元再構築技術の開発と応用
人間発達文化学類	川本 和久	競走馬における酸化ストレス指標を用いた生体負担度およびコンディション把握
環境放射能研究所	鳥居 建男	廃炉、除染を促進する、小型・軽量な全方位型放射線イメージングシステムの開発

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 (μ 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』・ポニョと電信機・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？』一水の科学：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

29.11	研究年報第 13 号を発行
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を制定
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を制定（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>
30.5.25	<p>「ロボット」、「地域交通」、「放射線影響」、「放射性セシウム不溶化」、「酵母開発」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：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、foR-A プロジェクト：共生システム理工学類教授・難波謙二、同准教授・大橋弘範、同教授・杉森大助）</p>
30.5.30	<p>第1回研究者交流会（第9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</p>

	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）
30.11	研究シーズ集 2018 を発刊
30.11.20	研究年報第14号発行
30.12.1	ウェディングエルティにおいて研究・地域連携成果報告会を開催し、5名の研究成果を報告（基調講演者：国土交通省元事務次官・武藤浩氏、報告者：人間発達文化学類教授・安田俊広、行政政策学類教授・今西一男、経済経営学類准教授・沼田大輔、共生システム理工学類教授・小沢喜仁、農学系教育研究組織設置準備室教授・金子信博）
30.12.4	第2回研究者交流会（第10回若手研究交流会）を開催（発表者：農学系教育研究組織設置準備室准教授・望月翔太）
31.2.20	福島大学「研究推進戦略」を策定
31.3.7	第8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
31.3.19	福島大学の研究活動における秘密情報の管理に関する規程を制定（平成31年4月1日施行）
31.3.19	福島大学学術指導取扱規程を制定（平成31年4月1日施行）
31.3.31	発達障害児早期支援研究所（プロジェクト研究所）を廃止（所長：人間発達文化学類准教授・高橋純一）

(平成31年度(令和元年度))

31.4.1	イメージング(見えない物を見る)研究所(プロジェクト研究所)を設置(所長:食農学類教授・平修)
1.5.13	「火山泥流実態解明」、「遺伝的影響評価法確立」、「福島特化型ガス化発電法確立」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・長橋良隆、同准教授・兼子伸吾、同准教授・大橋弘範)
1.5.15	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
1.5.26	平成30年度に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」において研究成果を展示・発表したシーズ「公共交通運用に着目した地方版 MaaS の計画技術」(経済経営学類准教授・吉田樹)が、JST からの依頼を受け、四川錦江賓館(中国四川省成都市)で開催された「日中大学フェア&フォーラム in CHINA 2019」日本新技術展に出展
1.5.28	学長表彰表彰式を開催(学長学術研究表彰受賞者:経済経営学類教授・小山良太)
1.5.28	第3回研究者交流会(第11回若手研究交流会)を開催(進行:教育推進機構准教授・高森智嗣)
1.7.6	南相馬市民情報交流センターにおいて研究・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:福島イノベーション・コースト構想推進機構理事長・斎藤保氏、報告者:経済経営学類准教授・吉田樹、共生システム理工学類教授・高橋隆行、食農学類教授・新田洋司、教育推進機構特任准教授・前川直哉)
1.7.20	ひらめき☆ときめきサイエンス「世界史から学ぶ、電気と磁石の不思議な関係」を実施(共生システム理工学類教授・岡田努)
1.7.22	第4回研究者交流会(第12回若手研究交流会)を開催(発表者:食農学類教授・熊谷武久)
1.7.24	第1回科研費セミナーを開催(講師:研究振興課 URA・荻多加之、食農学類教授・新田洋司)
1.8.5	第2回科研費セミナーを開催(講師:研究振興課 URA・荻多加之、経済経営学類准教授・吉田樹)

1.8.29～ 8.30	東京ビッグサイト青海展示棟 B ホール（仮設展示棟）で開催された「イノベーション・ジャパン 2019」において、組織展示 1 件（食農学類）およびシーズ展示 3 名（共生システム理工学類教授・高橋隆行、同教授・島田邦雄、食農学類准教授・石川大太郎）の研究成果を展示・発表
1.9.11	第 3 回科研費セミナーを開催（研究振興課 URA による個別相談）
1.10.9～ 2.3.31	特許庁委託事業「知財戦略デザイナー派遣事業」に採択・知財戦略デザイナーの派遣・支援をうける
1.11	研究シーズ集 2019 を発刊
1.11	研究年報第 15 号発行
2.1.30	第 5 回研究者交流会（第 13 回若手研究交流会）を開催（発表者：行政政策学類准教授・林嶺那、経済経営学類准教授・小島健）
2.3.3	福島大学におけるクラウドファンディング事業実施取扱規程を制定（令和 2 年 4 月 1 日施行）
2.3.3	福島大学共同研究取扱規則を一部改正し、直接経費の定義から「光熱水料」を削除するとともに、間接経費の額を 10%（直接経費が 100 万円以下の場合又は主として民間機関等の施設にて共同研究を行う場合は、8%）に相当する額から、30%に相当する額に変更（令和 2 年 4 月 1 日施行）
2.3.3	福島大学受託研究等取扱規則を一部改正し、直接経費の定義から「光熱水料」を削除（令和 2 年 4 月 1 日施行）
2.3.3	福島大学学術指導取扱規程を一部改正し、絶対条件であった前納について、利便性を考慮し、一部後納でも可能となるよう変更（令和 2 年 4 月 1 日施行）
2.3.17	福島大学成果有体物取扱規程を制定（令和 2 年 4 月 1 日施行）
2.3.25	国立大学法人福島大学研究推進機構会議規程を一部改正し、審議事項としている「学術振興基金の管理・運用に関すること。」を「福島大学基金研究推進事業の運用に関すること。」に変更（令和 2 年 4 月 1 日施行）

(令和2年度)

2.4.1	<p>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・二見亮弘が就任（統括学系長兼務）</p> <p>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・田中明が就任</p>
2.4.1	<p>環境修復型農林業システム研究所（プロジェクト研究所）を設置（所長：食農学類教授・石川尚人）</p>
2.4.1	<p>学系の改組を実施（学系名称の変更：法学・行政学系→法・行政・社会学系、生物農学系→生物・農学系 13学系から、教育、地域文化・言語、健康・運動・心理、法・行政・社会、経済・経営、自然科学・情報、応用理工、生物・農の8学系に改組）</p>
2.7.15	<p>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</p>
2.7.22	<p>学長学術研究表彰受賞者を決定（受賞者：人間発達文化学類教授・佐久間康之、同准教授・高木修一、同教授・宗形潤子、行政政策学類准教授・長谷川珠子、共生システム理工学類教授・高貝慶隆、同特任准教授・小井土賢二）</p>
2.7.22	<p>第1回科研費セミナーを開催（講師：関西学院大学名誉教授・尾崎幸洋）</p>
2.7.31	<p>第2回科研費セミナーを開催（講師：研究振興課 URA・荻多加之、行政政策学類教授・菊地芳朗）</p>
2.11	<p>研究年報第16号発行</p>
2.12.21	<p>第6回研究者交流会（第14回若手研究交流会）を開催（発表者：食農学類准教授・渡部潤、教育推進機構特任准教授・呉書雅）</p>
3.2.16	<p>第7回研究者交流会（第15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、食農学類准教授・窪田陽介）</p>

(令和3年度)

3.4.1	食用油脂研究所（プロジェクト研究所）を設置（所長：食農学類准教授・吉永和明）
3.4.28	学長学術研究表彰受賞者を決定（受賞者：共生システム理工学類教授・横尾善之、同 研究員・クリスレオン、食農学類准教授・吉永和明）
3.5.12	研究・地域連携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
3.6.21	第1回科研費セミナーを開催（講師：食農学類教授・平修）
3.6.23	第8回研究者交流会（第16回若手研究交流会）を開催（発表者：食農学類准教授・ 石川大太郎、経済経営学類准教授・三家本里実）
3.6.25	第2回科研費セミナーを開催（講師：行政政策学類教授・今西一男）
3.8.23～ 9.17	Online で開催された「イノベーション・ジャパン 2021～大学見本市 Online」におい て、シーズ展示3件（共生システム理工学類教授・高橋隆行、同准教授・浅田隆志、 食農学類教授・平修）の研究成果を展示・発表
3.12	研究年報第17号発行
4.2.2	第9回研究者交流会（第17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・水澤玲子）

(令和4年度)

4.4.1	理事・副学長（研究・地域連携担当）に経済経営学類教授・佐野孝治が就任（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・横尾善之が就任
4.4.28	学長学術研究表彰受賞者を決定（受賞者：共生システム理工学類教授・佐藤理夫、食農学類教授・新田洋司）
4.6.20	第1回科研費セミナーを開催（講師：関西学院大学名誉教授・尾崎幸洋）
4.6.29	第10回研究者交流会（第18回若手研究交流会）を開催（発表者：行政政策学類准教授・岸見太一、食農学類准教授・福島慶太郎）
4.7.19	第2回科研費セミナーを開催（講師：人間発達文化学類附属学校臨床支援センター教授・宗形潤子）
4.10.1	産業システム工学研究所（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・樋口良之） 放射光利用プロジェクト研究所（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・山口克彦）
4.11	研究年報第18号発行
4.11.8	著作権セミナーを開催（講師：ボングウー特許商標事務所 堀越弁理士）
4.11.22	商標権セミナーを開催（講師：久遠特許事務所 高橋弁理士）
5.2.20	第11回研究者交流会（第19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・本嶋良恵、共生システム理工学類准教授・衣川潤）

(令和5年度)

5.4.19	学長学術研究表彰受賞者を決定（受賞者：人間発達文化学類教授・佐久間康之、人間発達文化学類准教授・高木修一、行政政策学類教授・今西一男、食農学類准教授・岡野夕香里）
5.6.14	科研費セミナーを開催（人間発達文化学類、経済経営学類）
5.7.12	科研費セミナーを開催（共生システム理工学類、食農学類）
5.7.26	科研費セミナーを開催（行政政策学類）
5.8.24～ 8.25	「大学見本市 2023～イノベーション・ジャパン」において、シーズ展示1件（共生システム理工学類教授・浅田隆志）の研究成果を展示・発表
5.10.30	第12回研究者交流会（第20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・伊藤雅隆、食農学類講師・高野真広）

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) 学内競争的研究経費（グループ研究助成）
 - (2) 学内競争的研究経費（個人研究助成）
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、学系長連絡会から選出された委員で構成す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・地域連携課が行う。

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、研究成果報告書を研究・地域連携課に提出する。ただし、様式及び提出期日は、別に定める。

V、掲載

本研究年報は、福島大学学術機関リポジトリに掲載する。

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。

本規定は、令和元年 7 月 5 日から施行する。

本規定は、令和 5 年 8 月 28 日から施行する。

編 集 後 記

「福島大学研究年報」(第19号)が完成しました。本号は、計10件の学内競争的研究経費による研究成果報告(内6件はグループ研究,4件は個人研究),10件のプロジェクト研究所の活動報告,3件の特色ある研究の成果報告,8件の重点研究分野の概要紹介から構成されています。今後の研究のさらなる進展が期待されます。

福島大学では令和5年3月に研究力向上アクションプランが提言され、研究推進体制の刷新、研究環境の改善、厳格な教員評価、戦略的な人事政策、の4項目に取り組んでいくことが示されました。各研究科、専攻ごとに研究推進計画が立てられ、年度ごとの目標値を達成すべく動き出しています。こうした取り組みを進めていくことにより今後の学内研究や共同研究の機運が高まり、この年報に掲載する内容が充実していくことを願っています。

最後に、多忙な中、原稿をお寄せいただきました方々に、また編集を担当されました研究・地域連携課の皆様に、深く御礼申し上げます。

研究年報編集委員長 小川 宏

福島大学研究年報 第19号

発行 2023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 三浦 浩喜

(非売品)

ANNUAL RESEARCH REPORT OF FUKUSHIMA UNIVERSITY

Vol.19

CONTENTS

Introduction

SANO Koji

A List of Research Reports (April,2022- March,2023)

Research Reports	1
Institute for project	32
Distinctive results of research	64
foR project	74

2023Fukushima University