

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:山平 寿智

所属・職:琉球大学熱帯生物圏研究センター・教授

区分:農学・環境学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:生物資源保全学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—生物資源保全学におけるゲノム研究とゲノム教育—

キーワード:ゲノム, 生物資源提供国, インド, 高校教育, 大学入試問題

近年、「ゲノム」解析技術やゲノム編集技術の発展により、農学や生物資源の保全・利用に関する研究のあり方は大きく変化しつつある。このような状況の中で、「生物資源保全学」分野における本邦の「ゲノム」研究の国際的な位置を把握し、世界の研究動向を見極めることは、本分野の発展を考える上で重要である。本調査研究では、生物資源の代表的提供国の一つであるインドを対象として、日本人研究者による生物資源保全研究に必要な各種手続きについて、インド政府が自然保護区に指定しているアングマン・ニコバル諸島を中心に、研究許可制度や保護区制度の運用状況に関する現地視察と情報収集を行った。その結果、同諸島における生物資源研究は複数の行政機関の管理のもとで実施され、外国人研究者が関与する場合には厳格な制度が適用されることが明らかとなった。今後は、ゲノム研究の国際的発展を踏まえ、現地研究者との協働を基盤とした生物資源保全研究の推進が重要である。また、関連する国際学会にも参加し、生物資源保全学および進化学・生態学などの分野における国際的研究動向についても調査した。

生物資源や生態系の保全研究におけるゲノム研究の重要性が高まる中、本分野の研究を担う人材を育成する高校教育において、こうした研究動向をどのように反映させるかは重要な課題である。大学入試問題は高校教育の学習内容や重点に影響を与えることが知られている。そこで本調査研究では、大学入試センター試験および大学入学共通テストの「生物基礎」および「生物」を対象として、過去 10 年間の試験問題から「ゲノム」という語が用いられている問題を抽出し、出題内容や文脈を整理した。その結果、両科目とも進化や遺伝情報解析の文脈で「ゲノム」を含む問題が確認されたが、共通テストへの移行以降、出題頻度は減少する傾向が見られた。また、多くは分子生物学や進化学の基礎概念に関するものであり、生物資源保全や生態系管理といった応用分野との関連で扱われる例は確認されなかった。今後の大学入試では、ゲノム研究と生物多様性保全や生物資源管理との関係を示す出題の充実が期待される。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名: 渡辺 正夫

所属・職: 東北大学大学院生命科学研究科・教授

区分: 農学・環境学専門調査班 主任研究員

調査研究題目: 農学・環境学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—『遺伝育種科学とその関連分野』における新たな潮流と展開—

主な調査方針: 3. 若手研究者の育成・キャリアパス、男女共同参画、オープンサイエンス等に関する動向調査

キーワード: 新たな研究融合分野、若手研究者養成、キャリアパス

本調査研究では、遺伝育種科学における「基礎知見の解明」から「精密育種による社会実装」へのパラダイムシフトを軸に、学術動向と振興方策を分析した。学術動向では、AI やゲノム編集等の革新技术と伝統的知見の融合が、地球規模の環境変動に直面する農業部門の変革において不可欠であることを明示した。この変革の原動力は、異分野融合や海外研鑽を通じて多様な視点を獲得した中堅研究者の「知の越境」にある。その具体的実践の一つとして禹長春博士の業績を起点とした国際シンポジウムを開催した。博士がアブラナ属のゲノム分析のみならず、多種多様な作物で成し遂げた広範な功績を一望させることで、専門性の深化と領域横断的視点の両立がいかに学問的突破口と社会実装に直結するかを、次代を担う若手研究者へ強く印象づけた。

振興方策では、20 年来のアウトリーチ活動が 15 年を経て大学助教や PD を輩出する「若手育成の成功モデル」を実証した。一方で、若手・中堅の研究者への聞き取りからは、円安や物価高騰、諸外国との給与格差により、日本からの支援を受けるよりも現地雇用の方が高待遇となる「インセンティブの逆転」が常態化し、有能な人材の恒久的な海外流出を招く危機に直面していることが見えてきた。日本の学術競争力を維持するためには、国際水準に即した支給額の抜本的増額や家族手当の創設など、卓越した研究者の生活基盤を支える戦略的な支援拡充が不可欠である。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:鏡味 麻衣子

所属・職:横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:農学・環境学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—環境課題の国際プロジェクトの推進

主な調査方針:2. 科研費・特別研究員事業等に対する研究者からの意見聴取、研究現場の調査、分析

キーワード:国際交流、野外長期観測、気候変動、科研費、JST

気候変動や生物多様性の損失といった地球規模課題の解決には、国際連携の強化に加え、分野横断的・異分野融合的研究の推進が不可欠である。ヨーロッパでは複数国が参画する大型国際プロジェクトが制度化され、日本人研究者の参加も進んでいるが、日本主導の国際共同研究は十分とは言えない。本調査では、日本が主導的役割を果たすための課題と改善方策を明らかにすることを目的に、オセアニアおよびヨーロッパを中心に国際研究動向を調査した。また研究者交流を通じて各国の研究体制を把握し、日本の研究推進の方向性を検討した。

ニュージーランドの Earth Sciences New Zealand (旧 NIWA) を訪問し、研究発表および大規模操作実験への参加を通じて交流を行った。組織統合により海洋と陸域の連携が求められている一方、分野融合の実践には課題があることが確認された。陸海連環研究の重要性が共有されるとともに、長期観測の重要性が再認識された。同機関ではパラタクソノミストを長期雇用し、高精度なデータを維持しているほか、生物の形態・機能特性も含めた統合解析が進められている。このような人材確保は国際的にも稀であり、今後の長期研究において重要である。なお、二国間交流事業は研究交流の推進に有効であったが、継続的な共同研究の実施には新たな資金確保が必要である。

ヨーロッパとの連携では、ポスドク雇用を含む国際共同研究の資金確保が課題として浮き彫りとなった。科研費の二国間交流は渡航中心で人件費に制約があり、国際先導研究は規模が大きい一方で競争性が高く応募負担も大きい。こうした状況から、中間規模で柔軟に人材雇用が可能な制度の必要性が示された。また、国際共同研究加速基金の見直しにより制度的選択肢が減少しており、相手国と双方で人材雇用を可能とする新たな枠組みの整備が求められる。

さらに、日本生態学会において科研費フォーラムを開催し、制度概要および審査の観点を共有した。審査では独創性、実現可能性、論理性などが重視されるほか、分野横断的評価の難しさも指摘された。応募者には、審査分野を意識した申請書作成や多様な視点による事前検討の重要性が示され、科研費制度に対する関心の高さが確認された。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:江澤 辰広

所属・職:北海道大学大学院農学研究院・准教授

区分:農学・環境学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:農学・環境学分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—食糧・環境問題の解決に向けた植物共生微生物研究の位置付け—

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:実用研究、化学肥料、菌根共生

気候変動や有限資源の枯渇、人口増加に対する危機感が増大する中、近年、農学における多くの分野において基礎研究から応用・実用研究へのシフトが起こっている。特に環境インパクトの大きい食糧生産に直接的に関わる分野においては、化石燃料やリン鉱石などの有限鉱物の利用を削減するための研究が盛んに行われている。本調査研究では特に植物共生微生物に着目して、国内外の学会への参加や学術雑誌を通じて得た情報を報告する。近年、この分野における中国の存在感が増している。中国は化学肥料の輸出国であるがゆえに国内では過剰に使用されており、様々な環境汚染を引き起こしていることが研究の原動力となっている。特徴としては、混作(複数種の作物を同時に栽培)や化学肥料の代わりに有機性廃棄物を使う有機農業など、古典的な農法の価値を先端的な手法を用いて明らかにする、あるいは人海戦術的に多数のサンプルの分析を行って、大きなトレンドを見出すものなどが多く、国際学会や最高位の雑誌などにも成果が報告されている。化学肥料の使用を減らす方策として、菌根菌を利用する試みは以前から行われているが、近年の環境意識の高まりから研究者が増えている。農業国であるスイスでは、国の研究機関(Agroscope)が主導して、毎年、菌根共生に応答性の高いトウモロコシとコムギ品種をリリースしている。Agroscope は生産者との間で研究ネットワークを構築し、全国の生産者と連携して研究を実施できる体制を整えていると共に、これを生産者への技術の普及にも利用している。

毎年、日本土壌肥料学会では、学会員から募集した課題・内容で学会期間中にいくつかのシンポジウムを開催しているが、近年の傾向として、分子生物学や生理学などの基礎的分野に主眼を置いた課題が減少し、より実学的な課題が増えている。現代の科学技術分野の潮流に加え、平成から令和にかけて基礎分野を牽引していた研究者世代の退職や、植物分野では多くの基礎生物学的な重要課題が解決に向かいつつあることも相まって、基礎研究に従事する研究者層が薄くなっているという危機感をおぼえている。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:濱村 奈津子

所属・職:九州大学大学院理学研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 主任研究員

調査研究題目:環境学・バイオレメディエーション分野に関する学術研究動向及び学術振興方策—世界的な環境変動・汚染の解決に向けた研究展開—

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:環境汚染、国際交流、微生物環境浄化

近年、世界的な環境変動や産業活動の拡大に伴う有害物質の排出などにより、広域にわたる深刻な環境被害が各地で報告されている。こうした地球規模の環境問題の解決に向けては、新たなバイオ技術の開発や環境調和型技術の導入、さらに未知の生命機能の解明を含む生命フロンティア研究の推進が重要となっている。本調査研究では、これら関連分野において今後さらに重要性を増すと考えられる分野横断的・融合的研究の学術動向について調査を実施した。

特に資源開発の活発な南米やアジア地域では、鉱山開発に伴い放出される有害重金属が拡散し、広域にわたる深刻な環境被害を引き起こしている。このような環境汚染は世界各地で見られるものの、汚染地域を対象とした国際的な包括調査は依然として限られており、関連分野の研究者による国際連携の強化が求められている。そこで、地球化学分野で世界最大規模の国際学術会議である Goldschmidt Conference に参加し、人間活動や自然現象に伴う環境変動および環境汚染に関する最新の研究動向について情報収集を行った。特に、欧州ではEUを中心とした国際共同研究プロジェクトにより、複数国が連携した環境調査や長期的観測研究が体系的に進められていることが確認された。一方で、その他の地域ではこのような広域連携型のプロジェクトはまだ限定的であり、とりわけアジア地域では広域的な研究連携の枠組みは十分とは言えず、今後の国際協力の推進が期待される分野であると考えられる。

また、重金属汚染の対策として従来用いられてきた工学的処理技術に加え、微生物の代謝機能を利用した省エネルギー型で環境負荷の少ない新規浄化技術の開発が注目されている。環境生物地球化学分野の国際学会である ISEB (International Society for Environmental Biogeochemistry) では、地球化学的アプローチに加え、環境微生物の代謝機構を利用した毒性低減化や汚染浄化、さらには有用金属の回収技術への応用に関する研究発表が数多く報告されていた。これらの動向から、環境微生物学と地球化学を融合した研究分野の重要性と、資源循環や環境修復への応用可能性の高さが改めて認識された。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:大橋 瑞江

所属・職:兵庫県立大学環境人間学部・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:森林科学分野に関する学術研究動向

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:総合科学、気候変動、地域研究、デジタル技術

本研究は以下の三つの課題に沿って実施された

## 1. 森林科学分野における国内外の動向調査

第137回森林学会に参加し、国内外の研究者の研究テーマを幅広く把握し、トレンドとなっている研究課題を把握した。浮かび上がったのは、森林を社会課題解決に活かす方向性と分野横断的研究の増加、気候変動対応の強化、地域社会との協働重視、AI・ドローンなどデジタル技術の導入である。従来の林業中心から、総合的森林科学へ広がっていることが感じられた。

## 2. 関連分野における動向調査

根研究学会の会長として、他分野との連携を視野に入れた新しい活動を行った。具体的には、菌根研究会と根研究集会を合同で開催し、互いの分野の研究動向を把握し、議論をすることで、関連分野を巻き込んだ新しい研究の可能性を模索した。

## 3. 森林科学及び関連分野の研究活動における課題の抽出

兵庫県が実施する里山フェスタに参加し、県内の森林関係の研究者や事業者と意見交換を行った。本イベントの参加により、地域の森林関係者の多くと交流する機会に恵まれた。若い参加者も多く、森林が林業をする場だけでなく、多くの目的で活用される可能性の宝庫であることが感じられた。森林研究を底上げするには、森林の存在意義を広く理解する事、森林に関する基礎的な知識や技術を若い世代につなぐことが重要であると認識することができた。また学術システム研究センター農環班の研究交流会を実施した。兵庫を舞台とした地域研究の現場訪問として、朝来市にある兵庫県緑化センターで少花粉スギ植栽地を見学したのち、三木市にある近畿農政局管内の呑吐ダムを訪問した。これらの地域研究の現場は、学問と社会を繋ぐ重要な経路であることが認識された。その後、神戸大学で意見交換会が開催され、科研や日本の研究システムの課題やその解決策について活発な議論を行った。特に予算不足や若手のキャリア支援、科研の審査システムなどについて多くの意見が寄せられた。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名: 阪倉 良孝

所属・職: 長崎大学大学院総合生産科学研究科・教授

区分: 農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目: 水圏生産科学分野に関する学術研究動向

主な調査方針: 1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード: 海洋温暖化、持続可能性、新たな研究分野のトレンド

安定的な生産・供給と持続可能性の実現に関する当該分野のトレンドについて、水圏生産科学と関わる様々な学問分野との学際的な連携も考慮しつつ、水圏生産科学の新たな研究領域、分野横断的・融合的な研究から新たに生まれつつある分野、および今後重要性を増すとと思われる研究分野等の動向調査を行うこととした。関連学協会の主催する学術研究集会やシンポジウムに参加し、海外の動向については、関連学協会の執行役員と極力対面による討議を行い、研究者や増養殖関係者との討議を通じて情報収集に努めた。

国内外の関連学会ともに、昨年度と同様に海洋ゴミやブルーカーボンに関わる研究発表やシンポジウムの開催は多い印象であった。また、海洋温暖化や海洋熱波の影響を定量評価し、これを漁業資源の変遷の予測や、増養殖に適用するための取り組みについても、多くの努力が払われている。いくつかのシンポジウムや研究発表で詳らかにされている知見からは、海洋温暖化が進行していることは、まず疑いのないことであると思われた。また、夏季に集中して起こっていた赤潮の発生が、秋季にも起こるケースが複数箇所発生し、赤潮関連の研究にも注目が集まっている印象である。海面養殖事業は、養殖施設の移動を容易に行うことはできないため、温暖化や赤潮の頻発に対する対処療法として、今後の飼育種の選定や高温耐性の育種などにも予想以上の速度で改良を行っていく必要が生じるであろう。昨年度はEUの研究者や養殖関連業者の聞き取りにおいて、水産物の animal welfare への対処が強く意識されていることが明らかになったが、今年度は国内の関連学会でも同様のシンポジウムが複数開催されており、我が国においても関心の高いことがうかがわれた。これらには水産物の輸出にかかる問題解決と、水生生物を用いた調査研究における国内外の認識の相違のギャップを埋めるためにも重要な取り組みであると考えられる。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:櫻井 清一

所属・職:千葉大学大学院園芸学研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:食料農業経済および農業社会構造分野に関する学術研究動向

—農業経営と生活の関係性に関する学術研究動向—

キーワード:農業経営, 農業労働, 生活様式, 満足度, 時間配分, 家族経営

先進国でも開発途上国でも, 農業経営の大半は家族経営により担われている。家族経営における主たる農業従事者は家族構成員である。従事者らは原則としては自身の抱える時間等の制約の下, 農業労働/非農業労働/その他生活・余暇時間のバランスをとり, 最適な効用をもたらす時間配分を行っている。そのため, 農業経営と生活との関係性はかねてより重要な研究課題となっている。

海外では, 上記の農業/非農業/生活・余暇の最適な配分を考察するハウスホールド・モデルの理論化がかねてより進められ, 1980年代にその基本が確立した。その後も不完全市場に由来する問題, 信用市場の未成熟, 保険リスクへの配慮, 家族成員間の関係性, さらには市場の季節性などを考慮した改良モデルが開発され分析に援用されている。配分問題に関するより実践的・具体的な研究としては, 政府の補助金が農家の時間配分と収入に具体的にどの程度のインパクトを与えたかを実測する研究や, 非農業部門への従事状況について, 国際機関による大規模調査データを活用し, 経済的ショックが非農業従事者に与える影響や, 非農業部門の経済効率性, 従事状況におけるジェンダー格差等を解明した研究がある。また農村生活そのものの価値について, 欧州を中心に, QOL(生活の質)の分析枠組を援用して農村生活様式の価値を都市と比較した研究や, 近年よくみられる主観的幸福度の計測手法を用いて地域間比較を行う研究が進んでいる。

日本では, 前述のハウスホールド・モデル構築にも示唆を与えたことで知られる農家主体均衡論について, その理論的研究がかねてより行われている。その一方, 戦後各地で進められた生活改善普及事業と連動しながら, 農村の衣食住環境の改良や, 労働など農業と生活の境界領域にあたる分野の改善を目指すプラグマティックな農村生活研究が一時期盛んに行われた。ただし近年の生活研究は地域おこしや農村計画などにシフトしており, 農業と生活双方に視点を向ける研究例は少なくなっている。また, 農村の生活様式そのものをアカデミックに研究する例は意外と少ない。しかし, 田園回帰など新たに農村生活を評価する概念について, 学会誌で特集号が組まれる等, 一定の考察はみられる。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:柴田 銃江

所属・職:国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所森林植生研究領域・室長

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:森林科学分野に関する学術研究動向

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:森林生態学、生物多様性、森林保全・管理

森林科学分野のうち森林生態学の動向調査として、日本生態学会と日本森林学会の年次大会に参加した。第73回日本生態学会大会(2026年3月、京都市)では、陸域・水域における様々な生物の生育特性から、環境及び生物間の相互作用、生物多様性、生態系の動態などの発表があり、生物多様性や生態系に関する集会が活発だった。気候変動や土地改変といった人間活動によって様々な生物種が減少する中、2022年に採択された世界目標「昆明・モントリオール生物多様性枠組み」では、「自然と共生する社会」を目指した2050年ビジョンの下、2030年までに自然を回復軌道に乗せるための行動として生物多様性低下の脅威を減らすとともに人々のニーズを満たすこと、その実施と主流化への方策にかかるミッションが掲げられ、我が国の生物多様性国家戦略においても「2030年ネイチャーポジティブ(自然再興)」に向けた政策が重要視されている。その実現に向けた課題と展望について、生物多様性保全と社会経済活動との両立、保全対策効果の指標化や統合的評価、生態系管理、都市計画といった応用的観点での議論が交わされた。

森林学会でも生物多様性への関心は高い。第137回日本森林学会大会(2026年3月、つくば市)では、生物多様性保全に配慮した森林管理、評価指標、グローバル企業や環境団体による取り組みなどについての発表があったほか、つくば市長も参画した公開シンポジウムでは、つくば市の生物多様性戦略に基づき、行政と研究・教育機関、企業、市民団体が連携する包括的な取り組みが始まっていることも紹介された。日本の国土の約7割を占める森林の多くは、生物種が貧弱とされる人工林と手入れ不足の里山林である。しかし、これらの森林も管理次第で多様な生物の生息地として機能する可能性が認識されつつあり、今後は実践的な生物多様性の回復・保全技術の開発とその検証が重要になってくると思われる。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:高野 義孝

所属・職:京都大学大学院農学研究科・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:植物保護科学関連分野に関する学術研究動向 — 植物・微生物相互作用  
研究のトレンドと今後の展開 —

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX  
化」に関する調査

キーワード:最新研究、将来的方向性、AlphaFold3

植物と微生物の相互作用に関しては、人類に負の影響を及ぼす相互作用もあれば、正の影響を及ぼす相互作用もある。負の影響の例については、いうまでもなく植物病害が挙げられる。現代においても、世界的には毎年 10~15%の作物が病原微生物による感染症によって喪失しており、これは約 8 億人分の食糧に相当する。一方、正の影響については、根粒菌、菌根菌が植物の成長を促進することがよく知られており、このような微生物の活用は農業において有用であることは明らかである。さらに、近年になり、根粒菌、菌根菌以外にも様々な微生物が植物の成長を促進する能力を持つことが判明してきており、農業における有用微生物のポテンシャルは拡大を続けている。本調査研究においては、植物保護科学関連分野における植物・微生物相互作用研究に特に焦点を当てた。

まず、2025 年 7 月にドイツで開催された第 20 回国際分子植物・微生物相互作用学会(2025 IS-MPMI Congress)においてその調査を実施した。そこから浮かび上がってきたことは、やはり AI を利用した研究の急激な台頭であった。植物は病原微生物の特徴的な分子パターン(pathogen-associated molecular patterns、PAMPs)を細胞膜に局在する受容体により認識し、その結果、当該病原微生物に対して抵抗性反応を発動する。この PAMP 受容体の研究の場面において、PAMP とその受容体の複合体構造をタンパク質の立体構造を予測する AI の最新版である AlphaFold3 を用いて解析し、その結果として受容体の機能拡張に成功している事例が報告されていた。このような例は、植物・微生物相互作用の分野にとどまるものではないと思うが、立体構造解析を中心に、AI を用いたアプローチはいまや必須のものとなっており、その目覚ましい変化を実感した。また、本国際学会では Wordly (AI を活用したオンライン・リアルタイム翻訳&字幕サービス)が導入されており、今後、国際学会における言語の障壁が急速に解消されていくのではないだろうか？

今後もさまざまな植物および微生物のゲノム解析およびトランスクリプトーム解析が実施されていき、その

データに基づく遺伝子の機能解析、および進化的な解析が加速していくと予想される。また、AI利用を含むタンパク質の構造解析およびゲノム編集技術の利用も、本研究分野においてますます重要になっていくだろう。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:西山 千春

所属・職:東京理科大学大学院先進工学研究科・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:応用生物化学分野、食品科学分野及び応用分子細胞生物学分野に関する学術研究動向—免疫応答制御機構の新たな潮流と展開—

キーワード:食品機能性、科研費審査区分、若手研究者養成、科研費説明会企画

**活動方法:**日本農芸化学会(理事)、日本生化学会(2026年3月まで評議員、2025年11月より代議員)、日本免疫学会(評議員)、日本食品免疫学会(幹事、実行委員)の学会活動に加え、委員を務める研究助成財団をはじめとした産学官交流、所属外学会からの招待講演等の機会を活用し、学術研究動向を調査すると共に、科研費制度への意見収集を行った。

**学術研究動向:**日本の食品や乳酸菌関連素材を扱う会社では、特定保健用食品や機能性表示食品を謳う科学的根拠の取得を目指し、倫理的消費に対応した経営戦略を取りながら、研究力を維持する工夫が望まれる。日本農芸化学会で60年近い歴史をもつ技術賞でも、この10年ほどは2~4件/年と盛り上がりを見せており、機能性、プロバイオティクス、乳酸菌、健康食品、をキーワードとする製品が登場してきた。更に、ここ数年は「認知機能」の維持や改善を謳う商品や、加齢炎症、ロコモティブシンドロームを対象とする、高齢化社会を市場とする日本企業の戦略が表れている。

**科研費審査区分:**食と健康の分野は研究者人口が多く、申請件数が増加傾向にある。適切な審査を行うための審査員選考には、より上位の科研費審査を担当できる審査員の発掘が望まれる。

**若手研究者養成:**博士課程への進学率の低さは、全国的な問題である。当研究室から publish した英語原著論文のうち、修士課程修了者が筆頭著者の論文は2025年に4報、2022~2024年に各年2報ずつあり、4年間にのべ10人が博士号の権利を放棄している計算になる。日本では博士の評価が社会的に確立されていないこと、就職活動の早期設定により学会発表等を経験する前に就職への意思を固めてしまうこと、若手研究者のポストの多くが雇い止めであるため不安定に見えること、などが要因として挙げられる。助教の時限を外し、給与額を上げるなどの待遇改善を提案する。博士進学者への経済的支援も有効であろう。

**学会での企画:**農芸化学分野を担当する専門研究委員として最終年度となる2026年度に当該学会理事に就任したことを機に、予てより懸案であった学会員に向けた科研費説明会を企画した。説明会は、学会員が集う年次大会(京都大会@同志社大学)に「新旧 JSPS 研究員が語る科研費の仕組み:農芸化

学分野の獲得向上に向けて」と題して開催された。

(大会 HP の企画ページ:<https://www.jsbba.or.jp/2026/program/kakenhi-agchem.html>)

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:加藤 大智

所属・職:自治医科大学・医学部・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:「獣医学関連分野(ワンヘルス)に関する学術研究動向」—感染症対策におけるワンヘルス・アプローチ—

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:人獣共通感染症、ワンヘルス、地球規模、分野横断

近年、ヒトの健康、動物の健康、環境の健全性は相互につながり影響しあう「ワンヘルス(One Health)」という考え方が注目されている。感染症対策においては、ワンヘルス・アプローチとして、ヒト、動物、環境の対策や研究に対して包括的に取組むことの重要性が指摘されている。農学・環境学領域では非常にかかわりの深い研究分野で、分野横断的なネットワークの構築に向けた学術研究が推進されている。ワンヘルス・アプローチは、パンデミックを防ぐための予防的措置としても重要視される。

これらの研究背景を踏まえ、農学・獣医学領域におけるワンヘルス、特に感染症対策を中心とした調査研究を行った。具体的には、国内の関連学術集会(日本熱帯医学会学術集会、日本衛生動物学会大会、日本寄生虫学会大会)に参加し、各学術分野の潮流、新たな研究領域、分野横断的・融合的研究の動向、ならびに専門分野および周辺分野における学術研究の最新動向について調査を行った。また、海外において感染症の疫学調査を実施するとともに、海外の共同研究者と Web 会議を行い、人獣共通寄生虫感染症に関する意見交換を行った。参加した学術集会では、プラネタリーヘルスや危機管理、感染症のワクチン開発に関するシンポジウム等が開催され、ワンヘルス・アプローチを念頭に置いた地球規模での感染症対策および感染症制御法の開発に対する関心の高さが実感された。さらに、海外での疫学調査や海外研究者との議論を通じて、人獣共通感染症の拡大には、環境変動に伴う自然的要因のみならず、人為的要因も深く関与することを強く認識した。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:木村 克輝

所属・職:北海道大学大学院工学研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:水環境分野に関する学術研究動向ー持続可能な水利用のための研究と人材育成

ー

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:下排水、資源回収、博士課程学生

水環境・水処理の研究目的は、従来の公衆衛生と環境保全から、下排水を水・エネルギー・栄養塩などの有価物を含む資源と捉える「資源循環」へと大きく転換している。国外では下排水処理施設を資源回収施設と位置づけるパラダイムシフトが加速し、処理システムの再構築や先端技術導入の研究が活発化している。伝統的なバイオガス発生やストラバイト生成によるリン回収は経済的価値が限定的との評価が広まりつつある一方で、下排水からの希少金属抽出や短鎖脂肪酸の回収といった、少量でも高品質な資源を狙う研究が進展している。また、微生物代謝制御や AI 活用による最適化など、先端技術による高効率化も目立つ。技術開発のみならず、法的・倫理的な位置づけやビジネスモデルの構築といった社会科学的なアプローチも不可欠となっている。日本においても、既存インフラの更新期を「資源回収インフラ」への再定義と収益源確保の好機と捉えるべきである。しかし、国際水協会 (IWA) 等の動向と比較して国内の研究発表には大きな変化が見られず、国内外の技術レベルの乖離が危惧される。国際的な研究競争力の維持には、若手研究者の確保と養成が最重要である。博士課程進学者への経済的支援は改善傾向にあるが、修了後の民間企業への門戸開放や、新卒一括採用とは異なる柔軟な採用システムの構築が求められている。また、社会人の博士課程進学を公的に支援する枠組みや、アカデミックポスト就任後の不安を解消する研修制度の充実など、研究者が熱意を持って継続できる環境整備が必要である。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:菅谷 純子

所属・職:筑波大学生命環境系・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:園芸科学関連分野に関する学術研究動向

キーワード:園芸科学、果樹、トレンド

園芸科学関連分野の近年の研究動向を調査するため、国内の園芸科学関連学会である園芸学会の大会で発表された内容に関する文献調査、園芸学会の春季大会における調査、および、国際誌に掲載された園芸作物に関する文献調査等を実施した。その結果、以下のような傾向が見いだされたので報告したい。

はじめに、園芸学会大会発表要旨集に掲載された内容を基に、近年の園芸科学関連研究の傾向を考察した。具体的には、園芸学会2025年度春季大会(2025年3月開催)と2015年度春季大会の要旨に掲載されている果樹関連の発表内容について調査を行った。その結果、2025年度の研究課題には温暖化に関連した課題として高温による日焼けや果実着色不良、冬季の低温不足などの課題がみられ、気候変動が果樹生産に深刻な影響を及ぼしており、園芸科学の研究分野に影響していると考えられた。また、栽培の機械化や AI・ICT を用いた栽培技術に関する課題も複数みられた。一方、2015年度の課題には、芽の休眠生理と冬季の低温に関する課題は見られたものの、温度や日照の変化に直接関連したものは少なく、機械化や AI・ICT に関連したものはほとんど見られなかった。

次に、日本国内の園芸科学関連の学術研究動向について、園芸学会春季大会の参加者に果樹園芸に関わる研究について調査を行った結果、日焼けや高温障害などの被害が多くの地域で深刻化していることや、深層学習や網羅的な研究が増加しているという意見が多く見られた。

また、2025年の nature communication に掲載された園芸作物を対象とした約460編の園芸作物関連の報告について調査を行った。その結果、対象作物としてはトマトが最も多く、次いでリンゴやブドウ、キュウリ、イチゴ、コーヒー、バナナなどの主要な園芸作物に関する報告が多かった。トマトは果実のモデル植物として分子生物学的研究が進み、果実成熟や機能性成分、耐病性に関する研究が数多く報告されていた。その他、リンゴについては、耐病性に関するものが多く、ブドウについては、耐病性以外にも代謝物の網羅的解析や、ゲノム情報に関するもの、機能性分に関するものなどが報告されていた。また、深層学習を用いた病害の診断や品質の評価など、新たな技術に関する報告も散見された。

以上のように、園芸科学分野、特に果樹関連分野では、温暖化などの気候の変化に伴い、研究課題のトレンドが変化していると考えられる。ゲノム関連やオミックス研究などの研究や AI や ICT 技術を利用した研究が増加しており、より学際的な研究の必要性が増えていると考えられる。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:高谷 直樹

所属・職:筑波大学生命環境系・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:農学関連分野に関する微生物相互作用に関する学術研究動向の調査研究

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:複合微生物系、機能発現、微生物叢、応用微生物学

近年の農学分野における応用微生物研究においては、単独の微生物を機能の単位として捉える従来の視点に加え、複数種の微生物が相互に関与することで発現される現象を包括的に理解しようとする研究が重要な潮流となっている。自然環境や人工的な培養系において微生物は群集として存在しており、その構造や機能は、個々の微生物の性質だけでなく微生物間の相互作用を通じて形成されることが広く認識され始めた。こうした認識の広がり、応用微生物学の研究対象を増大させている。すなわち、単一の微生物機能を還元的に解析するアプローチに加え、集団としての振る舞いや関係性を重視する視点が導入され、両者を統合した理解が求められるようになってきている。顕微イメージングやバイオインフォマティクスの技術の発展により、これまで可視化が困難であった相互作用の存在や影響が明らかになり、微生物間の関係性が複合系としての微生物機能の発現を促すことが示されている。また、微生物間相互作用は、特定の微生物種や環境に固有の現象ではなく、多様な微生物に共通した普遍的な性質として捉える成果も得られつつある。

微生物間相互作用に関する研究は、発酵、創薬、環境制御等の応用分野にも貢献する重要な研究領域である。これらの応用への展開を推進するためには、顕微イメージングやバイオインフォマティクスに次ぐ新たな技術がブレイクスルーとなるかもしれない。これには、デジタルツインや精密微生物発酵技術等が想定される。また、微生物の 99%以上が未培養であり、その遺伝子の半数以上の機能が推定不可能とされる現状においては、これらを顕在化させる地道な微生物学研究が一層重要である。今後は、これらを通して、微生物相互作用の理解と制御に関する基礎研究の展開が期待され、これを活用した農学・環境学分野の応用研究が加速されることが期待される。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名: 谷 晃

所属・職: 静岡県立大学 食品栄養科学部

区分: 農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目: 環境動態解析関連分野に関する学術研究動向—陸域生態系における微量気体の動態に関する研究のトレンド—

主な調査方針: 1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード: オゾン、生物起源揮発性有機化合物 (BVOC)、微量気体、トレンド

陸域生態系における反応性気体交換およびそれに伴う大気質の変化に関する研究の動向を整理した。学術変革領域(A)植物気候フィードバック B V O C 気候調節領域会議(2025年5月)、生態工学会年次大会(2025年6月)、日本学術会議シンポジウム「BVOC研究の新展開—進化論から新規計測法、大気質影響までの最新の知見—」(主催・発表、2025年6月)、大気環境学会全国大会(2025年9月)、日本農学シンポジウム(2025年10月)、日本農業気象学会東海北陸支部会(2025年12月)、大気環境学会植物分科会講演会(2025年12月)、日本農業気象学会全国大会(2026年3月)などに参加し、研究の動向を調査した。また、日本学術会議シンポジウムでは責任者を務め、日本農業気象学会全国大会では関連するOSを企画・運営した。

これらの調査の結果、陸域生態系における微量気体の動態に関する研究のトレンドに関する研究の動向を整理した。微量気体の中でも特にオゾンと生物起源揮発性有機化合物(BVOC)については、研究が活発に行われていると認識した。オゾンは、国の大気汚染防止策にも関わらず、いまだ環境基準を達成できていない測定局が多い。その作物や樹木への影響や森林のオゾン浄化作用、オゾン生成を招くBVOC放出の動態や大気化学反応など、様々な見地から研究が行われている。BVOC研究については、大型科研費の学術変革領域研究「植物気候フィードバック」が推進役となり研究の裾野が広がっている。公募研究で採択されたテーマを見ても、研究内容が多岐にわたり、日本の研究が加速度的に推進される可能性を感じる。今後も、この分野の研究は、大気化学・科学、生物科学、系統生物学、生態学、植物生理学など様々な分野で、進展するものと期待される。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:川島 千帆

所属・職:帯広畜産大学・畜産フィールド科学センター・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:動物生産科学関連分野に関する学術研究動向ー反芻家畜の飼養管理に関わる研究と技術開発の現状ー

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:温室効果ガス、反芻家畜、飼養管理

畜産業から排出される温室効果ガスは農林水産業由来の温室効果ガスの約 1/3 を占め、特に反芻家畜から排出されるメタンは人為的メタンガス排出量の約 30%を占めている。そのため、近年の反芻家畜の飼養管理に関する研究は、その低減を目的に実施されるものや、これらが地球温暖化・気候変動の要因の一つであることを踏まえ、飼養管理技術の開発を目的とした研究も増加している。反芻家畜の飼養管理は多岐に渡り、飼料を生産する土壌の管理、草地および飼料作物の栽培や飼料調製、生産した飼料と家畜の能力に応じた飼料設計や給餌管理、アニマルウェルフェアに準じた家畜管理や伝染病予防に基づく衛生管理、生産性維持のための育種および繁殖管理を網羅的に検討する必要がある。そこで、反芻家畜の飼養管理に関わる栄養学・草地学・繁殖学・衛生学に関する学術集会に参加し、温室効果ガス削減や地球温暖化対策に関わる研究および技術開発の動向を中心に学術動向調査を実施した。また、今後トレンドとなると考えられる研究や技術開発についても併せて調査を行った。

今回参加した学術集会の中で、本テーマと最も関わりの深い第 14 回日中韓ルーメン代謝生理合同シンポジウム(The 14th Japan-Korea-China Joint Symposium on Rumen Metabolism and Physiology)では、研究演題の 4 割近くが「メタン排出抑制・温室効果ガス・環境持続性」に関するものであった。特に、海藻等の給与によりルーメン内でのメタン生成経路を阻害する研究や、メタン生成に利用される水素を別経路へ誘導することで排出低減効果を得る研究が主流であった。さらに、我が国でも反芻家畜の研究発表が多い日本畜産学会の栄養飼養分野においても同様の傾向が認められた。また、反芻家畜に関わる学術集会およびセミナー等では、近年の地球温暖化が主要課題として位置づけられており、暑熱対策に関わる補助飼料や繁殖技術の研究に加え、家畜の飼料となる牧草や飼料作物(飼料用トウモロコシ等)の新品種開発や新たな管理技術の提案も多くみられた。これらは今後早急に取り組むべき重要課題であることが示唆された。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:北岡 卓也

所属・職:九州大学大学院農学研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:森林科学・木質科学関連分野に関する学術研究動向ー持続可能社会構築に向けた森林資源活用に係る新たな学術の潮流と展開ー

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:森林資源、セルロースナノファイバー、マテリアルズインフォマティクス、ネイチャーポジティブ、生態系材料学

2025 年度は、木質系先端素材 (CNF・リグニン等) の研究加速と、林業分野のデジタル化 (ドローン (UAV)、航空レーザー測量 (LiDAR)、AI による資源可視化・施業最適化) の導入推進が顕著であった。さらに、マテリアルズインフォマティクス (MI) を活用した材料設計手法の革新やプロセス最適化も進展しつつある。これらの動向は、脱プラスチック化・資源循環経済・カーボンニュートラル政策との連携を促進する可能性があり、学術と産業の接続が拡大している。

セルロースナノファイバー (CNF) は製造法や用途展開 (複合材料・環境適合材・バイオメディカル等) の研究が増加する一方、品質安定化とコスト低減が依然主要課題であり、公的支援 (NEDO・JST 等) による実証・標準化支援が進行している。リグニン研究は天然構造を保持する単離法の開発や高付加価値化 (3D 印刷・電子部品・ポリマー代替等) が研究フロントであるが、用途別に商業化成熟度はばらつきがあり技術的・経済的ハードルは高い。スマート林業では UAV/LiDAR、森林 GIS、AI 解析等を組み合わせた資源量推定や施業計画の高度化に関する実証が進んでおり、現場実装が一部で本格化している。ただし、現場導入の進度や効果は地域・事業者・目的で差がある。MI は材料探索・最適化に AI を適用する取り組みが行われ、木質材料設計やプロセス最適化への応用も増えているが、データ基盤や人材・組織体制の整備は途上である。また、国際連携の重要性が高まり、ネイチャーポジティブと材料科学を結ぶ「生態系材料学」的視点が新たな潮流として浮上している。

今後は、(1) CNF・リグニンの産業化とスマート林業を連携する総合助成枠、(2) 森林データプラットフォーム整備と MI・AI 人材育成、(3) 森林産業先進地域の北欧・カナダ等との国際連携体制の構築を優先的に検討することが望まれる。森林はカーボンニュートラルとネイチャーポジティブ実現の重要要素であるが、生産・管理・利用の各段階で課題が残るため、先進事例に基づく実証と評価フレームの整備が一層求められる。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:澤田 豊

所属・職:神戸大学大学院農学研究科・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:地域環境工学および農村計画学関連分野に関する学術研究動向

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:地域環境工学、農村計画学、研究動向調査

本調査では、2020 年および 2025 年に公表された農業農村工学会関連の論文・報告計 1,152 件(2020 年 597 件、2025 年 555 件)を対象に、10 の研究テーマ、15 の研究対象、および 15 の研究手法に分類・集計し、その動向を分析した。

研究テーマは、科研費小区分 41030「地域環境工学および農村計画学関連」の内容の例で挙げられる 10 項目とした。2020 年に上位を占めた「地域環境」関連のテーマへの関心が相対的に低下する一方、「材料施工」や「地域防災」に関わる研究テーマが増加した。特に「地域防災」は、大規模災害の発生時期と密接に連動する傾向が見られる。2019 年も記録的な豪雨・台風被害に見舞われたが、前年の 2018 年に西日本豪雨や北海道胆振東部地震といった極めて大きな災害が相次いだため、2019 年の事象が相対的に過小評価された可能性がある。対照的に 2024 年には、能登半島地震およびその後の能登豪雨により、インフラは壊滅的な被害を受けた。これにより 2025 年の研究動向において防災への関心が高まったと推察される。また「材料施工」が首位となった背景には、「ストックマネジメント」のテーマの中で「材料施工」が扱われるケースが多く、「点検・診断」に加え、「補修・補強」技術の開発が近年さらに進んでいると言える。

研究対象については、両年ともに「圃場・農地」が首位であった。これは農地が灌漑排水や土壌物理の中で扱われる当分野の基盤的な空間であることに加え、近年では「田んぼダム」に代表される洪水調整、土壌への炭素貯留、生物多様性保全といった多面的機能への関心が高まっていることが、1 位を維持する要因となっている。また、土壌物理学や土質力学が当分野の中心的な基礎学問であることから、「土壌・地盤」も全研究の約 2 割に関わる不変の基盤対象として確認された。さらに、ため池、ダム、水路、パイプラインといった土地改良事業を支える水利施設に関わる研究も、依然として大きな割合を占めている。

研究手法においても、デジタル技術の普及に伴い変化が見られた。現場の工事事例や災害記録を共有する「事例報告」は常に高い割合を占めているが、近年では「シミュレーション」や「データ駆動型・AI 解析」の増加が顕著であった。

# 令和 7(2025)年度調査研究実績報告書

研究担当者名:藤本 貴史

所属・職:北海道大学大学院水産科学研究院・教授

区分:農学・環境学専門調査班 専門研究員

調査研究題目:水圏生命科学分野に関する学術研究動向」

ー養殖生産に資する育種技術および育種支援技術の動向ー

主な調査方針:1. 専門分野やその周辺分野における「最新研究」「融合研究」「国際性」「AI・DX化」に関する調査

キーワード:育種、ゲノム解析、生殖細胞

近年、世界的な水産物需要の増加に伴い魚介類の生産は拡大しているが、天然資源に依存する漁獲漁業の伸びは限定的であり、生産増加の主軸は養殖業へと移行している。このような状況のもと、養殖生産の効率化と持続的発展を実現するためには、対象種の育種技術の高度化が不可欠である。本調査では、国内外の研究動向を把握することを目的として、関連分野の学術集会への参加および文献データベース解析を通じて、遺伝・育種・生殖細胞研究の進展を体系的に整理した。

遺伝・育種分野では、ゲノム情報の整備と解析技術の進歩を背景に、SNP やマイクロサテライト解析、RNA-seq を用いた遺伝子発現解析などを組み合わせた選抜育種が主流となっている。特に、成長性や高温耐性、疾病抵抗性といった有用形質に関与する遺伝子群の同定と機能評価が進展し、ゲノムワイド関連解析に基づく効率的な育種手法の開発が進められている。また、ゲノム編集技術についても、養殖への応用可能性を見据えた基礎的検討が進行している。

生殖細胞研究においては、配偶子形成機構の解明とともに、生殖細胞移植による代理親魚技術や異種間での配偶子形成誘導など、実践的な応用展開を目指した研究が進んでいる。さらに、減数分裂過程や倍数性制御に関する研究は、非還元配偶子の形成機構や倍数体作出技術の理解を通じて、育種および種苗生産技術の高度化に寄与することが期待される。加えて、遺伝資源の長期保存やバイオリソース整備の重要性も高まっており、凍結保存技術や系統維持技術は基盤的技術として不可欠である。

文献データベース解析の結果、養殖・育種に関連する学術論文数は過去 20 年間で顕著に増加しており、特に近年は急速な伸びを示している。国別では中国を中心に研究活動が活発であり、研究投資の拡大が論文数の増加に大きく寄与していると考えられる。以上より、養殖分野における育種研究は基礎から応用まで一体的に進展しており、今後は分野横断的な技術統合と国際的研究基盤の強化が一層重要になると考えられる。