

研究計画・目的

中高緯度の湿原（泥炭地）に自生するミズゴケ属植物（*Sphagnum* spp.、以下ミズゴケ類）は、生態系の環境形成および維持に関与することから、生態系エンジニア種として重要な植物として注目されている。ミズゴケ類の生体および枯死体は、ランの用土（乾燥ミズゴケ）や土壌改良材（ピートモス）など、園芸における重要資材として国内外で利用されており、多くの湿地・湿原において採取・採掘が行われている。しかし、近年の環境意識の高まりにより、海外ではその採取・採掘が制限されつつある。

一方、国内においては、特に北日本の低地を中心に、周辺の農地開発に伴う乾燥化や水系の富栄養化の影響を受け、ミズゴケ類の自生地が縮小傾向にある。したがって、ミズゴケの生育する湿原と人間活動との持続的共存を図りつつ、湿原生態系の保全および園芸資材としてのミズゴケ類の将来的な安定供給を実現することが、今後の重要課題である。

その解決に向け、国内外の湿原におけるミズゴケ類の保全および農地での栽培化を中長期的な目標と考えている。その達成のため、特に人為的な攪乱により劣化した湿原の再生とミズゴケ栽培に成功しているカナダ・ケベック州の Université Laval（ラヴァル大学）の Line Rochefort 教授が主宰する研究室 (Groupe de recherche en écologie des tourbières) に滞在し、劣化湿原の再生手法およびミズゴケ類の増殖技術を学ぶことを目的とした。

研究活動

4月7日に Laval 大学に到着し、客員教授として研究活動を開始した。まず、カナダ東部で広く普及している、泥炭採掘後の荒廃した湿地を再生する手法であるコケ層移植技術 (Moss Layer Transfer Technique, MLTT) について理解を深めるため、関連文献・資料の調査を行い、滞在中に実施する実験計画を検討した。カナダでは、湿地再生の際にミズゴケ散布体を高温や乾燥から保護する目的で麦わらマルチが一般的に施用されている。しかし、麦わらは園芸、都市緑化、畜産など他分野でも需要が高く、供給が不安定な地域も存在する。そこで本研究では、湿地に自生する植物を代替マルチ材として活用可能かどうかを検証することを目的とし、それを在外研究中の主要な実験テーマとした。屋外実験は Laval 大学構内のオープンスペースにおいて実施した。0.72m×1.20m、深さ 0.70m の容器内に湿原の泥炭土壌を充填した容器（基盤）を準備し、近隣湿原から採取した生きたミズゴケを採取面積の 10 倍となる密度で散布した。その上に、無処理区 (NoA: No Application, Control)、麦わらマルチ (WS: Wheat Straw, 慣行的処理) に加え、泥炭採掘時に得られる植物根 (RR: Residual Root)、ガマのワラマルチ (CS: Cattail Straw)、ツツジ科低木マルチ (HEr/LEr: Ericaceae)、トウヒの枝マルチ (HSp/LSp: Spruce) を施用した。これらの処理によるミズゴケの再生状況と、微気象・土壌環境の変化との関係を明らかにするための小規模生態系実験（メソコスム実験）を、6月下旬より開始した。

モニタリングと並行して、泥炭地湿原の生態学および湿原植物の分類学に関する授業にも参加し、植生と微気象・土壌・水環境の関係、植生調査や土壌採取の手法、ミズゴケを含むコケ植物の同定法など、生態学的背景とモニタリング技術を体系的に学んだ。さらに7月下旬には、ケベック州 Côte-Nord 地方の Pointe-Lebel 泥炭地（採掘業者の敷地）を訪問し、泥炭採掘跡地に設置されたモニタリングサイトを見学、測定や解析手法に関する実地での議論を行った。

メソコスム実験においては、11月までは微気象・土壌環境とミズゴケの成長量の継続的な測

定を実施した。11月中旬以降、土壌の凍結と積雪の開始により生長期間の観測を終了し、1～3月は冬季のミズゴケ表面近傍の温度計測を通じて、冬季環境のモニタリングを実施した。メソコスム実験は矢崎の帰国後もテクニカルスタッフおよび研究室所属の学生により継続されており、現在は2年目のデータが蓄積されつつある。

屋外実験と並行して、温室内ではミズゴケの成長量モニタリング手法の開発を目的とした実験を行った。屋外実験と同様の散布密度で、30cm×50cm、深さ40cmの容器にミズゴケを散布し、温室内の弱光条件下で育成した。これを1か月間隔でスマートフォンアプリを用いて撮影し、写真測量法（フォトグラメトリー）により3次元モデルを作成、体積を算出することで、ミズゴケの成長を定量的に評価する手法の開発に取り組んだ。

研究成果

在外研究期間の活動を通じて、カナダで行われている泥炭地再生やミズゴケ農業に関する技術や考え方を得ることができた。カナダでは、泥炭産業による泥炭地利用と湿原の有する地球温暖化緩和や生物多様性の保全など生態系機能の保全の労率を目的として、「湿地の責任ある利用と管理」という理念に基づき、産官学が連携して科学的知見を活用しながら泥炭地湿原の再生が推進されている（図1）。この取り組みは30年以上前から継続されており、その制度的枠組みや技術的アプローチは、日本における自然環境保全にも大いに参考となるものである。

カナダで実施したメソコスム実験の1年目の途中経過については、2024年2月に開催されたCanPeat Symposiumにて口頭発表を行った（成果1）。現在は2年目のモニタリングが継続されており、その中間成果は、2025年9月に米国・デンバーで開催予定のThe 11th World Conference on Ecological Restoration (SER2025)にて発表を予定している。

さらに、在外研究期間中に得た知見を参考に、研究室所属の学生が実験を行い、学会発表を実施した（成果2および成果3）。これらの研究成果は、現在いずれも論文として取りまとめている段階であり、今後の学術的発信につなげていく予定である。

1. Yazaki T, Guêné-Nanchen M(Universite Laval), Pouliot K(Universite Laval), Rochefort L(Universite Laval). Exploring alternatives to straw mulching for facilitating Sphagnum establishment in peatland restoration – a mesocosm experiment, Peatland Science Symposium (CanPeat&PERG) (Oral), Kananaskis/Alberta, Canada, February 2025.
2. 田古真穂・矢崎友嗣・星良和・加藤木高広・矢部和夫, 気候と遮光条件がオオミズゴケの成長と形態に及ぼす影響 –2年間の調査結果– 社団法人ミズゴケ学会 2024 年度（第3回）年会，東京，2024 年 11 月
3. 入佐宏希・植松峻弥・矢崎友嗣, 水位が高い土の上でオオミズゴケは生育するか？，社団法人ミズゴケ学会 2024 年度（第3回）年会，東京，2024 年 11 月



図1 カナダにおける湿地の利用と保全における考え方「湿地の責任ある利用と管理」

今後の展望

カナダで得た知見をもとに北海道の荒廃した泥炭地湿原を再生するため、2025年6月に北海道南幌町の泥炭地湿原再生試験地（幌向再生地）において、ミズゴケ群落の回復を目的としたコケ層移植技術（Moss Layer Transfer Technique, MLTT）の試行を開始した。現在、環境条件とミズゴケの定着状況に関する調査を継続しており、カナダの研究者と情報共有しながら、北海道における効率的な湿原再生に向けた技術開発を目指している。

また2025年6月には川崎市内の営農中の水田の一区画を活用し、水田内に作った畦の上において、カナダの Sphagnum farming（ミズゴケ農業技術）を参考としたミズゴケ栽培に関する実験も開始した。

在外研究期間中には、カナダにおける泥炭地の責任ある利用と保全を推進するカナダ泥炭ミズゴケ協会（Canadian Sphagnum Peat Moss Association, CSPMA）の集会にも参加し、泥炭地の水文・気象・生態に関する研究者や、泥炭産業関係者との意見交換を行った。この集会を通じて、カナダの湿原研究者および泥炭産業従事者との人的ネットワークを築くことができ、今後の研究活動にとって大きな財産となることが期待される。

教育への効果

矢崎が滞在したカナダ・ケベック州ケベックシティは、北海道と類似した気候を有しており、森林や湿地の形態にも日本と共通する点が多く見られた。そのため、日本において問題となりうる自然環境や気象現象を観察する機会があった。滞在中は研究活動に加え、日常生活や週末

の外出時にも多くの写真を撮影した。これらは、担当する「ランドスケープ入門」や「環境気象学」の講義資料に活用し、国内の事例のみならず、北米大陸の自然現象や環境問題を題材として授業に取り入れることができた。

在外研究先である Laval 大学の Line Rochefort 教授は、ポスドク研究員やテクニカルスタッフとともに、多くの博士課程大学院生を受け入れている研究室を主宰しており、大学院教育、研究推進、研究室運営に関する考え方を惜しみなく教授してくださった。これらの知見や経験は、研究の推進のみならず、今後明治大学において一層注力すべき研究者育成のための教育においても、重要な視点および先進的な参考事例となると考えられる。今後は、湿原およびミズゴケを中心とした環境保全や地球温暖化緩和に関する研究を推進するとともに、研究者を志望する学生に対して高水準の研究者教育を実施するにあたり、カナダで得た研究推進および研究室運営の在り方を参考にしていく予定である。

また、滞在中には Laval 大学を中心に、現地の研究者とのネットワークを構築することができた。今後は共同研究を継続し、留学を希望する学生に対して紹介可能な受け入れ先の一つとしていければと考えている。

おわりに

このたび在外研究の機会をいただきましたことにつきまして、明治大学ならびに関係するすべての皆様に心より御礼申し上げます。とりわけ、在外研究期間中に教育や校務をご負担してくださった先生方、申請などの事務手続きにご尽力くださった先生方・事務職員の皆様、そして私の不在中も研究室にて研究活動を継続してくださった学生の皆さんに深く感謝いたします。皆様のご支援のおかげで、かけがえのない貴重な経験を積むことができました。

カナダで得た知見を、今後の明治大学における教育・研究活動に活かしてまいります。特に、ミズゴケの生育する泥炭地湿原の再生およびミズゴケの栽培に関する研究は、今後のライフワークとして取り組んでいきたいと考えております。ミズゴケ栽培による地球温暖化の緩和に関する研究を将来的には明治大学発の技術へと発展させるべく、教育・研究に一層励んでまいります。

矢崎友嗣