

## 令和6年度筑波大学山岳科学センター機能強化推進費（個別調査研究）報告書

1. 課題名 : 菅平高原実験所の菌類相調査
2. 代表者名 : 出川洋介
3. 参画者名 : 山中史江・細矢剛・森本繁雄ほか
4. 研究・事業の目的

菅平高原実験所では、構内の全生物相の解明を目指すべく、ATBI (All Taxa Biodiversity Inventory) 調査の実現に向けた概算要求等大型研究費の取得に努めて来たが、なかなか適わず、メンバーが各自のできる範囲で個別の調査研究を進めてきた。菌類については、徳増(2009)により菅平高原実験所内の35haのフィールドを対象に、「小地域における微小菌類の種多様性に関する集中的研究」と題したインベントリー調査が実施され、培養株を伴う381種が報告され、公的菌株保管施設への菌株保存が達成された。しかし、その後、菌類相に関する解析は進められつつも成果が公表されてはならず、ようやく、2023年度に技術職員室と共同で、標本庫の充実、標本管理、データベース化が進展し、S-Netを介したGBIFからのデータの公開が始まった。2023年度には、地衣類、変形菌類、2024年度にはその他の菌類の標本整理が進められ、S-Netを介した公開も進展している。東京文理科大学・東京教育大学の当時より本学は隠花植物に関する研究が盛んであり、その一環として菌類の多様性の研究も永らく進められてきたが、微小菌類の一部を除き、それらのデータはまとまった状態にはない。菅平高原実験所は10年後の2034年に100周年を迎えることから、実験所構内を中心とした菅平地域の菌類相の集大成をまとめたいと考えている。本研究では特に、実験所の教育普及行事も兼ねることにより、学生実習の成果も無駄にすることなく活用し、また、菌類に興味のある一般市民の参加も促し、特に今年度は、労力が大きい大型菌類（いわゆるキノコの仲間）を対象を絞ったインベントリー調査を進展させるところに焦点を絞る。このデータは絶滅危惧種の判定等の基盤情報にもなり（山管理的な内容）、また、把握された多様性情報は食用キノコの育種や農芸化学的利用にも応用でき（山活用的な内容）、センターの主要テーマとも位置付けられる。

5. 研究・事業の成果の概要

2024年4月より、調査地として実験所構内の樹木園を対象として、毎月、定例の菌類相調査日および、もう一日調査予備日を設けて、原則として月2回ずつのペースで調査を実施した。ただし1月の調査時、やはり積雪が多く著しい低温のため、短時間の地衣化菌類の観察、採集をしたものの、厳冬期の野外調査は厳しいことを実感し、2月、3月は屋内でそれまでに蓄積した標本の整理作業を進めることとした。

調査には、菅平菌学研究室の学生、菌学分野の研究者（国立科学博物館細矢剛氏、理化学研究所橋本陽氏、元理研岡田元氏、国立臺灣大学 Roland Kirschner 氏ほか）、菅平ナチュラルリストの会会員の市民ボランティア有志かならなる菌類班のメンバー、関西菌類談話会会員、小中高校生を含むその他菌類に興味を持つ一般市民も参加した。なお、菌学研究室の学生の博士論文、修士論文作成に、本調査の一環として実施された実験所構内でのサンプル採集、観察実験結果の一部が用いられた。

期間中、定例の2回ずつの調査とは別に、以下の関連行事を行った。6月1日には、大学公開講座として、「菌類相調査入門編 ―自然界のキノコ・カビの多様性を調べよう―」を実施し、広く一般市民にも菌類相調査への参加協力を促した。6月21～23日には、日本菌学会関東支部会との合同でワークショップ「大型菌類“きのこ”の分類に関する講義と実習」を実施し、菌類相調査協力者の技術習得を目指した。6月27日～29日には、国立科学博物館植物研究部の細矢剛氏が引率して東京大学理学部の生物多様性実習が実施され、実験所構内での菌類相調査の一環として、菌類の多様性観察の成果が得られた。また、8月6日には、日本菌学会の後援により「なつやすみ菌類観察会」を実施し、小中高校生の菌類学への興味関心を喚起し、菌類相調査への協力を求めた（本事業は、山中史江技術職員採択の2024年度笹川科学研究助成実践研究部門「一般市民との協働による標本庫 APG 体系移行と教材用菌類標本整備及び青少年の参加促進に向けた手法開発」の一環としても実施された）。また、10月5日には関西菌類談話会との合同調査を実施し、森本繁雄氏、大久保泰和氏、名部みち代氏、種山裕一氏、大西誠司氏、小山明人氏、安藤洋子氏、升本宙氏、細野天智氏らの専門家をはじめ、30名以上の参加者により、当日の調査で数百点のキノコのサンプルが収集された。軟質の大型担子菌類については、談話会により一覧種リストが作成され、大阪市立自然史博物館に標本収蔵がなされるとともに、当調査成果の一環として、一部のサンプル（72点）を乾燥標本として当実験所で保管した。12月には、臺灣大学より Roland Kirschner 教授を招聘して、微小菌類の分類ワークショップを実施した。

調査対象として、調査参加者メンバーのうち初心者は大型菌類（キノコ）を対象とし、その他、変形菌類、微小菌類（カビ）、地衣化菌類、植物病原菌についても随時、基礎事項を解説しつつ、調査を進めた。

調査日には、午前中に樹木園で野外調査を行って、状態の良い菌類サンプルを採集して実習室に持ち帰った。午後からはその写真撮影と、顕微鏡観察を実施、必要に応じて、分離培養、DNA解析も行った。

調査の流れとして、野外で発見したサンプルについて、1) まず、発見した場所の記録、2) 生態写真の撮影、発生状況の記録、3) 持ち帰ったサンプルの屋内での写真撮影、生体情報を記録、4) 一部については分離培養、をした後に、5) 熱風乾燥機で乾燥標本を作成した。また培養株が確立したサンプルのうち、一部について6) 菌類のバーコーディング領域 rDNA ITS 領域の遺伝子情報の取得も進めた。以上のデータについて、7) ダーウィンコアを基にしたデータベースをエクセルに入力して作成したが、培養株の検討が終了していないものについては、今後、登録を後から進めていく予定である。当初、予定していた8) 個々の種の専門家への同定確認の依頼はまだ実施できていないため、次年度に随意進めていく予定である。また将来的には、これらのデータに基づき、9) パウチャー標本を伴った記載データを各種ごとに編纂し、菅平菌類誌の作製を目指す予定であるが、その方針についての議論は進めて、たたき台となるデータシートの作製は行った。

以上の作業の成果として、2024年12月24日までの調査で、合計660点の菌類の乾燥標本が作製され、そのデータ入力が完了し、データベース構築ができた。また、こののち、1月~3月の計6回の例会では、これらの標本整理作業を進めた。即ち、データベース入力内容を特定フォーマットに沿ってインクジェット式プリンターによりA4サイズに裁断したクラフト紙に印刷し、折って標本ポケットを作成し、その中に乾燥標本を収納する作業を進めた。

以上の調査の進行について、参加者への情報伝達や議論、並びに取得標本のデータ、写真ファイル、参考資料などの共有は、Microsoft Teamsに菅平菌類相調査チームを設定し、オンライン上で管理をした。PCに不慣れなメンバーが未だ十分に使いこなせていない面もあり、対策も検討中だが、情報を共有しながら調査を展開していく体制が構築できた。現段階では、2024年度の調査成果は、このTeams内でのみ公開し、調査メンバーのみで共有しているが、今後、成果物を随時公開していく予定である。

## 6. 研究業績・事業実績

### ・研究業績:

Ri Tomohiko (2025) Taxonomy and Evolution of Amphibious Fungi (Kickxellomycotina) A Dissertation Submitted to the Graduate School of Science and Technology, University of Tsukuba in Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Science Doctoral Program in Biology, Degree Programs in Life and Earth Sciences (博士論文)

上辰俊広 (2025) 変形菌 *Arcyria cinerea* の種概念と培養についての検討. 筑波大学大学院理工情報生命学術院生命地球科学研究群生物学学位プログラム修士(理学)学位論文

清原広海 (2025) ムカデ綱の糞生菌相の比較と特異性の検討. 筑波大学大学院理工情報生命学術院生命地球科学研究群生物学学位プログラム修士(理学)学位論文

奥村颯 (2025) 菅平高原と周辺地域における味噌玉を用いた味噌作りの研究. 筑波大学大学院理工情報生命学術院生命地球科学研究群山岳科学学位プログラム2024年度修士(山岳科学)学位論文

田中凌太 (2025) ラブルベニア綱基部系統群のピキシジオフォラ目の分類. 筑波大学大学院人間総合科学学術院教育学学位プログラム次世代学校教育創成サブプログラム理科教育領域 修士(教育学)学位論文

上辰俊広 (2025) 変形菌 *Arcyria cinerea* の種概念と培養についての検討. 日本変形菌研究会大会(和歌山) 口頭発表(2025年3月発表)

杉村明道 (2025) 長野県上田市と小諸市で採集されたヤマホネホコリについて. 日本変形菌研究会大会(和歌山) 口頭発表(2025年3月発表)

李知彦 (2025) 博士号取得報告: 腸内外両生菌類(キクセラ亜門)の分類と進化に関する研究. 日本菌学会関東支部年次大会(東京) 口頭発表(2025年4月発表予定)

田中凌太 (2025) 動物死骸基質から得られたラブルベニア綱 *Pyxidiophora* 属菌について. 日本菌学会関東支部年次大会(東京) 口頭発表(2025年4月発表予定)

田中凌太・出川洋介(2025)動物死骸基質から得られたラブルベニア綱 *Pyxidiophora* 属菌の分類と培養株の確立. 日本菌学会第69回大会(千葉) 口頭発表(2025年5月発表予定).

幾つかの成果については、以上の学位論文、学会口頭発表において公表された通りであるが、この他、調査中に検出された未記載種、本邦新産種などの分類学的知見について、この後、報文発表を進めていく予定である。

・事業実績: 上述の通り、通年で、24回+αの調査活動を実施し、年度内に、5回の講師を招いたワークショップや小中高から一般市民を対象とした普及教育行事を実施した。なお、本年度途上に、この内容について、公益財団法人発酵研究所2025年度大型研究助成を申請し、「フィールド菌類園ー天然のカルチャーコレクション構築のための菌類インベントリ調査」(2025~2026年度の二年間・1000万円)の採択を受けることができた。本研究の内容は、今後同プロジェクトとして継続推進していくこととする。

## 7. 収支

| 配分決定額    | 実支出額の使用内訳   |    |        |         |         |
|----------|---|----|--------|---------|---------|
|          | 物品費   | 旅費 | 人件費・謝金 | その他     | 合計      |
| 156,000円 | 115,190円  | 0円 | 0円     | 40,810円 | 156,000 |
| 備考       | 物品費内訳（油浸用オイル顕微鏡用、エタノール、麦芽寒天培地、ラボランスクリュー管瓶、精密ピンセット、菌類の記載時の色表現の判定のための標準土色帖）<br>。その他内訳（生標本輸送費、分子系統解析委託費） |    |        |         |         |

| 主要な設備備品明細書（一品又は一組若しくは一式の価格が10万円以上のもの） |         |    |       |       |    |
|---------------------------------------|---------|----|-------|-------|----|
| 設備備品名                                 | 仕様（型式等） | 数量 | 単価（円） | 金額（円） | 備考 |
|                                       |         |    |       |       |    |