

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 17 日現在

機関番号：84402

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23300333

研究課題名(和文)アマチュア菌類学のための支援情報基盤と遺伝情報つき地域エキシカータ作成の試み

研究課題名(英文)Creation of support basis for amateur-mycology through natural history museum as information provider and trial piece of local excicata with genetic reference.

研究代表者

佐久間 大輔(Sakuma, Daisuke)

大阪市立自然史博物館・その他部局等・研究員

研究者番号：90291179

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 15,500,000円

研究成果の概要(和文)：アマチュアの活動がきわめて重要な菌類学において自然史系博物館を教育基盤として活用するために1.学習用情報源として本郷次雄菌類図譜を様々な教育活用に供することや研究資源としての活用を図り、全資料のデータベース化を終えた。テングタケ科やイグチ科などの資料については研究活用もすすめることができた。2.博物館を拠点とした学びの場を作り出し、多くの博物館の菌類展で展示支援をすることができた。3.菌類資料に対するDNAバーコーディング法を評価し、古い標本からの遺伝情報取得を試み、部分的ながら成果を得ることができた。これらからアマチュアと博物館の連携に関するデータベースや学芸員の役割の重要性を再評価した。

研究成果の概要(英文)：On mycology, research activities of citizen scientists have great importance. We tried to enhance the function of natural history museums as support basis of their activities. 1. We made database of Dr. Hongo's mycological collections, and digitized their images, for utilize them for educational tools and materials for modern studies of both taxonomy and ecology. We have got some important results by our research partners in Boletaceae and Amanitaceae. 2. We conducted many scientific seminars for citizen scientists, and we supported series of mycological exhibitions of local museums. 3. We have got good results in mycological DNA barcoding from modern samples and, partly from old Hongo's collection. From these activities, we summarized and reviewed the relationship between citizen scientists and museums, with special reference to importance of curatorship and open database.

研究分野：菌類学

 キーワード：DNAバーコーディング アマチュア研究 インベントリー 自然史資料 菌類分類学 タイプ標本検討  
 自然史博物館 アーカイブ

## 1. 研究開始当初の背景

地域の生物多様性解明において、キノコをはじめとする大型菌類研究の担い手は少ない。地域生物相解明の大部分を現実的に担っているアマチュア研究者にとり、高等植物や蘚苔類、変形菌などの分野では国内フローラのほぼ全貌を把握できる図鑑が入手できるのに比べ、キノコでは市販の図鑑では国内推定種数のわずか3割程しかカバーできず、また記載された種でも論文にしか情報のない種が数多くあるという、アマチュア研究者に圧倒的に不利な状況が背景にある。日本産大型菌類の最大の記載者である本郷次雄氏はすべての記載種に関し、彩色図を作成し克明な標本記録を作っているが、論文に発表されたものは簡潔な記載かつ線画のみであり、図鑑に掲載する際も大幅な紙幅の制限を受けている。これは日本の菌類学の担い手を考慮すると大変に厳しい状況である。アマチュアにも、標本を活用すべき博物館にも大変不利な状況である。

幸いにもこの原図と記載ノートは現在大阪市立自然史博物館に寄贈されており、活用可能な状況にある。

初期のシダ研究、蘚苔類研究では「エキシカータ」と呼ばれる同定済み標本が実物の図鑑として配布・交換され、地方植物誌の解明に寄与した。しかし、菌類は1)乾燥により色彩が失われ、外部形態の損傷も激しいこと2)虫害・菌害が激しいために標本交換はそれほど行われてこなかった。菌類においては比較標本が手近に無いことから、各地のアマチュアにとっては、外部形態の類似したいわゆる「複合種」の検討などができない状況にあった。

また、菌類分類学でもDNAを用いた系統分類、バーコーディング、個体群間での遺伝解析などの手法が大学研究機関などでは標準になりつつある。しかし、アマチュアがこれらの解析にふれることはほとんど無く、アマチュアは現代菌類学から切り離され研究の担い手ではなく採集者にとどまるケースも見られる。市民を自然科学の担い手として育成する博物館の使命からは残念な状況である。

## 2. 研究の目的

上記のような背景のもと、既存の博物館ネットワークを活用し研究者不在の館を支援しつつ、地域菌類相情報を得るために

- (1) 記載者原図を活用した情報アーカイブを整備。
- (2) 比較基準となる同定済み凍結乾燥標本エキシカータを拠点博物館に配布。
- (3) 各地から得た標本にDNA情報を付加し将来の再検討に備えるとともに、大分類群識別手法としてバーコーディング法の有効性を確認し、理解を拡げる。

これらにより、アマチュアを現代菌類学

の担い手として育成しつつ、各地の自然史系博物館を菌類の多様性解明の拠点とする。これにより、科学系博物館が地域に根ざした教育研究機関であることの実証を試みることを目的とした。

## 3. 研究の方法

(1) 本郷ハーバリウムに保管されていた全標本の写真記録及び、ノートの画像化・水彩菌類図譜のスキャン及びデータのデジタル化を行い、重要標本及びその関係資料を明らかにする。

(2) 各地から得る標本についてはタイプローカリティを重視した滋賀県周辺のものを中心とし、その他八ヶ岳周辺の菌類について積極的にフリーズドライ標本の作成とDNAバーコーディング法による遺伝情報の付加を図った。周辺のアマチュア研究者の意向を確かめたところ、標本を用いた個別の学習よりは多少遠距離であっても多くの学習者が顔を合わす中での実習や座学を望んでいたことから、講座の充実とweb、SNSでの情報発信をはかり、その効果を検討した。

(3) 野外から採集される菌類標本のDNAバーコーディングに関しその手間や課題について検討するとともに、標本子に保存された古い標本の活用についてもプライマーやPCR条件の工夫によって解決を試みた。

(4) これらの活動の成果としての博物館とアマチュア研究者の連携、支援のあり方について総合的に検討を深めた。

## 4. 研究成果

(1) 研究目的2(1)に関連して、大阪市立自然史博物館に提供された本郷次雄菌類資料のうち、すべての標本、ノート水彩画のデジタル画像資料化、データベース化を終えることができた。これらの画像資料は大阪市立自然史博物館で公開した他、2012年には鳥取県立博物館「大きなこ展」及び群馬県立自然史博物館「キノコとカビのミラクルワールド」にて展示、2013年には茅野市八ヶ岳総合博物館「八ヶ岳で知る菌類の世界 -きのこ・カビ・酵母を楽しむ-」、西宮市北山緑化植物園「きのこ展」、2014年には京都府立植物園「きのこ展」、大阪市立自然史博物館「大阪自然史フェスティバル」さらに2015年には神奈川県立生命の星・地球博物館にて展示の予定であるなど、教育用のツールとして活用されている。

本郷標本の学術的重要性、図譜の価値などについても明らかにすることができた<sup>1), 10)</sup>が、今後学会発表などで示したタイプローカリティや植生環境の変化についても報文化をすすめる予定である。

一部の標本は研究者の利用に対して公開しており、成果<sup>4)</sup>も上がっている。

(2) 研究目的2(2)に関して、菌類分野での

エキシカータの歴史的なあり方について大上宇市標本の研究<sup>6)</sup>や鳥羽源蔵標本についてその際評価にも関与する機会を得た<sup>9)</sup>ことによってその学術的重要性についての理解は大きく進んだ。また教育用模型の研究<sup>8)</sup>も含め、初期の菌学教育のあり方について示すことができたと考えている。現代のアマチュアの支援については、標本を扱った独学ではなく、場に集い皆で学ぶ場が望まれていたことから、関西菌類談話会や日本菌学会と連携した一般向けや中高生向けの実習、助成期間中4回開催し、延べ300人を超える参加者を得た「菌類学講座」シリーズ等で多くの効果を上げることができた。一方で展示標本としてはバーコーディングにより遺伝情報を付加したより厳密なものを2013年茅野市八ヶ岳博物館、2015年東京都美術館などに展示することができた。

(3) 研究目的2(3)に関連して、DNAバーコーディングの有効性確認は毒きのこに対し生標本及び乾燥標本に対し実施し、その有用性をたしかめたることができた<sup>5)</sup>。そのみならず、本郷標本など、長い時間が経過し、燻蒸などにより断片化していた古い標本についても属得意的なプライマーを設計することにより部分的な情報を明らかにすることができた。記載された古い標本と野生原生種の同一性を確認するための手法として有用性を確認できたと考えている。これらの成果は既に学会発表は行っているが、今後順次成果として論文化を予定している。

(4) その他、これらの活動に関連して、アマチュアと博物館の連携を検討する論考やその中での学芸員の役割<sup>3)</sup>、ウェブ公開されたデータベースの有用性<sup>2)</sup>などについても検討をすすめることができ、博物館学分野の成果として貢献できたのではないかと考えている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計27件)

1) 佐久間大輔・出川洋介 2015 日本の菌類インベントリー研究を充実させるために 菌類誌・図鑑・地域研究と博物館 日本菌学会西日本支部会報 23: 15-26

この他本郷標本に係る論文3件

2) 佐久間大輔 2014.12. 生物多様性時代、自然史博物館の持つ資源をどうアーカイブし公共財として活かすのか. デジタルアーカイブ研究誌 2(1):11-16 博物館のデータベースによる情報発信に関わるもの1件

3) 佐久間大輔 2014.9 博物館の基礎的ビハインド・ザ・シーンである研究活動を公開する: SNSの利用を中心に. 博物館研究 49(9), 18-21, 他博物館の研究機関としての活用促進に関わる記事2件

4) Naoki Endo, Fuminori Kawamura,

Ryoko Kitahara, Daisuke Sakuma, Masaki Fukuda, Akiyoshi Yamada 2014.6. Synthesis of Japanese *Boletus edulis* ectomycorrhizae with Japanese red pine. *Mycoscience* 55 (5): 405 - 416

5) 昌山 敦, 村上 太郎, 佐久間大輔, 紀雅美, 山野 哲夫, 清水 充 2013. 食中毒原因究明のための遺伝子解析によるキノコ鑑別. *食品衛生学雑誌* 54(2), 172-172  
他 DNA バーコーディングを活用した成果2件

6) 佐久間大輔 2013 大上宇市「大阪附近二於ル菌類」にみる大正期大阪市街地のキノコ相と地方アマチュア研究の状況 *Bulletin of the Osaka Museum of Natural History* 67, 11-20,  
他菌類アマチュアの動向に関わる記事1件

7) 佐久間大輔 2012-12 生物多様性保全施策としてのレッドリスト地域自然史と保全 *34(2)*, 131-136  
他菌類の保全に関わる記事2件

8) 河原 栄, 佐久間大輔, 加藤 克, 赤石大輔, 古畑 徹 2012-03. 四高のきのこムラージュ第2報: 皮膚ムラージュの祖土肥農蔵ときのかムラージュの達人山越長七郎 *金沢大学資料館紀要* 7, 41-52  
他博物館の菌類教育資料に関わる2件

9) 佐久間大輔 2011-11 自然史系資料の文化財的価値: 標本を維持し保全する理由. *日本生態学会誌* 61(3), 349-353  
他博物館の資料保全に関わる論文5件

〔学会発表〕(計25件)

佐久間大輔\*・今村彰生・橋屋誠 2014.3. 本郷次雄菌類コレクションから読み取る滋賀県南部の里山環境 日本生態学会第61回大会講演要旨 PA1-145

今村彰生・乾美浪・菊地淳一・佐久間大輔 2014.3. 本郷次雄菌類標本の断片化したDNA増幅の試み 日本生態学会第61回大会講演要旨 PA1-151

佐久間大輔・橋屋 誠 2014.6. 本郷博士記載種の京都・滋賀周辺の基準産地の分布、植生と現状. 本菌学会第58回大会要旨 P30

今村彰生・乾美浪・菊地淳一・佐久間大輔 2014.6. 属特異的プライマーによる本郷次雄標本の断片化したDNA増幅の試み P31

今村彰生・乾美浪・菊地淳一・脇村圭・佐久間大輔 2015.3. 属特異的プライマーによる本郷次雄標本の断片化したDNA増幅の試み. 日本生態学会第62回大会講演要旨 PA2-112

この他日本生態学会、日本菌学会、関西自然保護機構大会、日本ミュージアムマネジメント学会、全国科学博物館協議会、Museum2015などの学会発表

〔図書〕(計2件)

10)佐久間大輔 2015 きのこを見つめるために、描く 本郷次雄菌類図譜 『生き物を描く ~サイエンスのための細密描画~ (神奈川県立生命の星地球博物館 編)神奈川県立生命の星・地球博物館 印刷中

11)オリバー ラッカム (著), 奥敬一, 伊東宏樹, 佐久間大輔, 篠沢 健太, 深町加津枝 (訳) 2013 イギリスのカントリーサイド 人と自然の景観形成史 昭和堂

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

特になし

取得状況(計 0件)

特になし

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

佐久間大輔 (SAKUMA, Daisuke)

大阪市立自然史博物館・学芸課・主任学芸員

研究者番号：90291179

### (2)研究分担者

なし

### (3)連携研究者

出川洋介 (DEGAWA, Yousuke)

筑波大学・生命環境科学研究科(系)・助教

研究者番号：00311431

橋屋誠 (HASHIYA, Makoto)

(公財)花と緑の銀行・富山県中央植物園・主任研究員

研究者番号：00450809

志賀隆 (SHIGA, Takashi)

新潟大学・人文社会・教育科学系・准教授

研究者番号：60435881