

農業昆虫標本の保存と同定

——農業環境技術研究所昆虫標本の現状と将来——

農業環境技術研究所 ^{まつ}松 ^{むら}村 ^{たけし}雄

農業環境技術研究所の病理昆虫標本館（通称、昆虫標本館）は、農林水産省唯一の昆虫標本保存施設として昆虫分類研究室が管理しており、農業昆虫を中心に、現在約100万点の昆虫標本が収蔵されている。その現状と将来について述べ、今後の標本の保存を図る上での一助としたい。

I 日本の学術標本保存の現状

世界一の標本所蔵数を誇るアメリカの Smithsonian 自然史博物館の節足動物コレクション（その80%は昆虫）は実に3,000万点に達する。第2位はロンドンの大英自然史博物館で、2,500万点の節足動物の標本を擁する。標本数世界10傑に入る欧米の博物館はいずれも1千万点以上の標本を抱えている。わが国の昆虫標本の保存施設の大半は、大学農学部昆虫研究室である。わが国最多の標本を抱える九州大学農学部の所蔵数270万点は所蔵数ランクで世界第41位に当たる（松村, 1991）。古くから天然資源の見本として標本の収集保存に取り組んできた欧米諸国と、わが国の認識には根本的に違いがあるようで、その較差の大きさには愕然としてしまうのである。欧米では「標本は知的財産あるいは文化遺産である。」という考えが行き渡っており（真渡, 1994）、主要な自然史博物館が学術標本の収集保存の中核としてナショナルコレクションの機能を果たしているが、残念ながら日本ではそのような中核的な機関は存在しない。

数年前、ガ類の世界的な研究者 井上 寛博士の日本産鱗翅目を主とした20万点に及ぶコレクションが大英自然史博物館に寄贈されたことが、センセーショナルなニュースとして報じられた。その最大の理由は、ライフワークで集めた大切な標本を安心して恒久的に保存できるような施設が国内には見当たらないということであった。国内種のタイプ標本を含む貴重な学術コレクションが海外に流出してゆくのを、研究者は指をくわえて見ていなければならない。現状のままでは重要な学術コレクションの海外流出は防止できず、日本の分類研究者は自国の虫を調べるためにタイプ標本を求めてわざわざ外国まで出掛けるというハンデから抜け出せない。世界

一流の経済大国となって一部の先端科学技術産業分野では世界をリードする日本だが、昆虫に限らず学術標本の収集保存という点では先進国の中で著しく立ち遅れている。

II 昆虫標本館の現状

1993年は、明治26年(1893)農事試験場が創設されてから、農業研究1世紀という記念すべき年であった（農業技術研究所80年史, 1974）。明治32年(1899)農事試に昆虫部が設立されたが、昆虫標本館にはそれ以来の標本が保存されている。その間、関東大震災と太平洋戦争中の戦災や戦後の混乱期の不十分な標本管理のため、一部の標本・文献の喪失があったと聞く。農事試は戦後の機構改革で、昭和25年(1950)農業技術研究所として再発足した。昭和54年(1979)農技研が東京の西ヶ原から筑波へ移転した際、研究室と独立した別棟の昆虫標本館が建てられた。昭和58年(1983)の再編統合により、農業技術研究所は農業環境技術研究所として生まれ変わり、室名も昆虫分類研究室と改められ、現在に至っている。

従来の昆虫標本館は、昆虫分類標本室3室、生態・依頼同定標本室、昆虫液浸標本室、タイプ標本室など380m²の標本保存スペースがある。標本の70%は乾燥標本であり、他はアルコール液浸標本、顕微鏡プレパラート標本である。乾燥標本の80%は針刺し・ラベル付けされた整理済み標本だが、20%余りは三角紙に入れられたままの未整理の状態であり、最近では毎年増加する標本数と整理する標本数が拮抗している。

標本館における標本の収集保存管理のフローチャートを図-1に示す。標本の供給源は、主としてスタッフの採集調査によるものであり、同定依頼標本や外部からの寄贈標本もある。研究のため標本は針刺ししたり、展翅したり、三角台紙に貼布したりした上で採集データのラベルがつけられる。標本作製は結構手間と時間が掛かる作業である。日本の気候は貯蔵害虫やかびが発生しやすく、標本保存には不都合なので、温湿度調整や定期的な防虫剤の補給交換が欠かせない。標本館では、毎冬、業務科職員の協力を得て標本箱の防虫剤や液浸標本のアルコール液の交換補充を行っている。

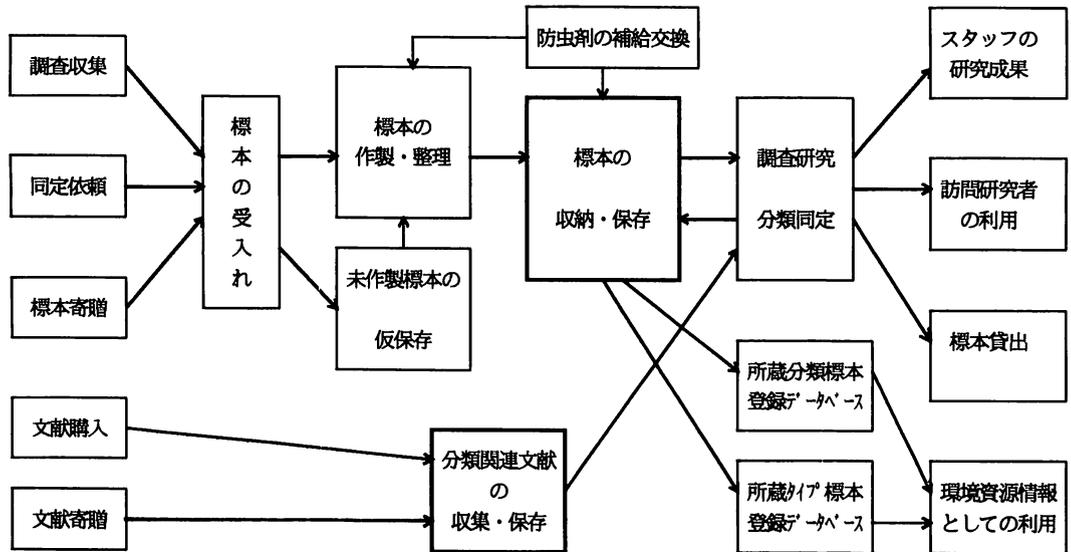


図-1 昆虫標本の収集保存の流れ

標本は研究員の研究材料として活用されるほか、流動研究や招聘研究制度等を利用して内外の特定分類群の専門家を一定期間招聘し、標本を研究材料として提供する代わりにその分類群の標本を同定してもらい、順次所蔵標本の分類整理を進めている。また、外部から所蔵標本の調査利用の要請もあり、外部研究者の利用にも対応している。さらに、外国から標本貸出の希望もあり、一定期間の標本貸出を行っている。

既設昆虫標本館は収納限界に達しつつあったが、平成4年度の補正予算で新設された「環境資源分析センター」の中に、環境資源分析(同定)用標本として保存するための昆虫標本保存室が1993年9月に完成した。用地として既設標本館の南側に標本館増設用地として確保されていた空き地が使われた。分析センターの総面積700㎡の中、2階部分の220㎡が昆虫標本保存室に当てられている。特注の標本ロッカー131基に大型ドイツ型標本箱各44個が収納されるので、合計5,764個の標本箱が収納できる。1箱平均150匹を収容する計算で約86万点の標本が収蔵可能ということになる。現在の年間平均増加量3~4万点からすると、今後20年は大丈夫という勘定になり、現標本館と合わせて約180万点の収容能力となった。目単位の再配置計画に従い標本の移動作業を行ったところである。

所蔵標本の中には、研究者がライフワークで集めた貴重なコレクションが数多く含まれる。この中には、我々の大先輩の研究史を物語る歴史的なもの、タイプ標本を含み研究上重要なもの、現在では入手困難な地域のもの、

法的な規制のため現在は採集不可能なもの、著しく生息数が減って今では採集困難なものなどが含まれている。

その他、研究証拠標本(voucher specimen)の保存も行っている。発表論文で使った材料の一部を将来の検証確認のため標本として残すものである。最近、欧米の学会誌には研究証拠標本の保存を義務づけるものが増えてきた。

標本と平行して分類関連文献も所蔵しており、分類研究上必要と思われる最近の文献は可能な限り購入している。分類研究では百年以上前の古い文献も引用されることがあり、専門研究者の文献寄贈も含めて広く関連文献の収集保存に努めている。しかし、所蔵文献の整理まではとても手が回らない状況である。

文献の中で特筆すべきものは「三橋ノート」である。これは故三橋信治博士が50年間にわたってまとめられたもので、B5版手書きの480冊に及ぶノートである。日本産昆虫全般を網羅した種別分類学的文献目録であり、昭和20年代までの古典的な文献を検索できる隠れた貴重な歴史的文献である。

III 昆虫の同定業務

同定業務は、以前からの歴史的な経緯があって全国からの依頼要請が多い。それゆえ、行政研究機関の研究室として社会的ニーズにこたえる義務があると考え、昆虫分類研究室のスタッフが各自の研究時間を割いて対応している。

同定業務のフローチャートを図-2に示した。同定依頼の連絡を受けて受諾した後、依頼者からサンプルが送付されて受け付ける。標本としてあらかじめ作製されていれば、すぐ同定作業に入れるが、未作製の場合は標本として作製し、データラベルを付ける作業が加わる。スタッフの研究対象であったり同定容易なものであれば、同定結果がすぐ出されて依頼者に通知できる。しかし、我々の手に負えず、外部の専門家に依頼する場合は、上位分類単位（目や科など）を定めなくてはならない。依頼すべき専門家がわかれば、まず事前に連絡して相手方の都合を聞いて了解を得た上で標本を送付する。連絡文書の作成・郵送や標本の荷造り・発送などに手間と時間が掛かることをご理解いただきたい。そして、今後読者の中で同定依頼される方があれば、できる限り手間を掛けないようにご配慮いただきたい。

旧聞に属することだが、1975年ごろ「農林害益虫同定分類問題懇談会」という会合が数回開かれて分類・同定に関連した問題が論議され、その論点がまとめられて農業業界誌に連載された。その中で、同定依頼にあたって注意すべきマナーとして、①あらかじめ同定者の都合を確かめた上で依頼すること、②同定依頼の目的を明らかにすること、③同定を依頼した標本は原則的に返却を求めない、④返信料の同封、⑤よい標本で依頼する（必要なデータをつける）、を挙げている（福原ら、1977）。

同定者にとってのメリットは、依頼標本が研究材料の供給源の一部となり得ることであり、その標本は原則的に同定者に帰属する。ある程度の同定知識を持っている人の場合に限るが、同種の個体が複数あるときは、一部を手元に残しておくべきである。研究を進める上で標本が必要であったり借用標本である場合は、同定者に事前

に事情を説明して標本返却の了解を得ることもできる。公的研究機関に勤務する研究者であれば公費で返信できるが、そのような立場にない研究者に依頼する場合は相手のポケットマネーを使わせない配慮が必要である。よい標本とは破損や汚れが少なく観察しやすい標本であり、個体数が多いほうがよい。「いつ、どこ」で採れたかは必要最小限のデータであり、生態的な情報は同定の助けになるので、関連データを知り得る限り付けるべきである。標本の保存方法（乾燥かアルコール液浸か）や輸送中の破損防止には特に注意を要する。

同定業務の内容は、過去10数年にわたり記録されている。過去10年間の同定依頼受付件数の推移を表-1に示した。1984～87年に特に多いのは、移動性害虫のプロジェクト研究実施に伴った依頼数の増加である。多少の変動はあるが、年平均百数十件、2,000～3,000点の依頼を受ける。

依頼者の内訳を表-2に示した。主なところは農水省及び都道府県の試験研究機関からの昆虫研究及び害虫発生

表-1 過去10年間の同定依頼受付件数の推移（1983～1992）

年度	受付件数	標本数	延べ種数
1983	181	1,559	454
1984	185	3,481	724
1985	223	6,205	671
1986	272	4,100	948
1987	173	4,847	847
1988	120	2,756	537
1989	148	2,533	847
1990	126	1,640	576
1991	124	2,096	765
1992	140	2,247	869
合計	1,692	31,464	7,238

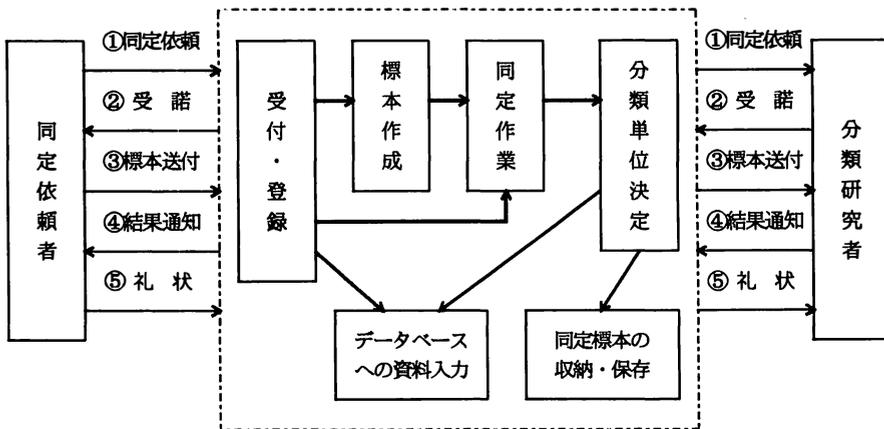


図-2 同定依頼の対応の流れ

表-2 過去10年間(1983~1992)の同定依頼者別の受付件数

依頼者区分	受付件数	標本数
1. 農林水産試験研究機関	511	11,477
2. 都道府県農林試験研究機関	558	7,509
3. 民間(研究所, 会社, 個人)	289	5,553
4. 大学その他の教育機関	182	4,355
5. その他の官公庁(保健所, 博物館, 予防衛生研)	105	1,440
6. 国外(インドネシア, タイ, ブラジルなど9か国)	47	1,130
合計	1,692	31,464

等に伴う同定依頼であり、全体の63%を占める。発生害虫の同定結果から侵入害虫の新発生、作物の被害などの情報を得ることができる。次いで、民間や大学が多い。最近注目すべきことは、民間会社から持ち込まれるもので、食品や薬品等の製品や原料に異物として混入した虫の同定依頼が増えていることである。特に海外から原料を輸入したり現地加工したものを輸入して国内で再包装するといった工程で発見され、同定昆虫の分布から混入先の特定を求められることがある。大抵は変形したり断片であったりして原型を留めていない場合が多く、種まで確定することは難しい。このような事例はポストハーベットの問題として位置づけられよう。国外からの同定依頼は主に JICA, 国際農林水産業研究センター等海外技術協力の派遣研究者からのものが多く、アジア諸国の研究者から直接の依頼もある。

同定結果の回答数から目別に標本数と延べ種数を集計した結果を表-3に示した。最も多いのは膜翅目で、特にコバチ、ヒメバチ、コマユバチなど天敵寄生蜂の同定依頼が多い。次いで、カメムシ、ウンカ、ヨコバイ、アブラムシ、カイガラムシなどの害虫を含む半翅目であり、ハエ、アブなどを含む双翅目、ガやチョウからなる鱗翅目が多かった。昆虫最大の分類群である甲虫目は第5ランクで比較的少なく、目別種数の構成比に合致していない。現研究室スタッフに甲虫の専門家がいないこともその一因となっているかもしれない。各目の数値は農業昆虫としての相対的な重要度を示しているといえそうである。

おわりに

最近、遺伝学的手法が著しく進歩し、遺伝子分析が容易になった。シベリアの氷床から掘り出された数万年前のマンモスの毛からDNAが解読されたり、遺跡から発掘された人骨に付着するわずかな組織片から縄文人や弥生人のDNAが解読され、日本人の起源や現代人との関

表-3 過去10年間(1983~1992)に同定依頼に対応した目別回答数

分類群	標本数	延べ種数
トビムシ目	9	5
シミ目	3	2
カゲロウ目	7	5
トンボ目	35	10
ゴキブリ目	6	5
シロアリ目	5	4
カワゲラ目	3	1
バッタ目	180	89
ハサニムシ目	29	8
チャタテムシ目	13	11
ハジラニ目	1	1
半翅目	6,966	1,413
アザミウマ目	557	213
アミメカゲロウ目	126	42
シリアゲムシ目	1	1
トビケラ目	4	2
鱗翅目	5,758	823
甲虫目	1,448	456
膜翅目	8,262	2,402
双翅目	6,447	1,747
ノミ目	2	2
昆虫外	92	40
合計	29,954	7,282

係が解明されるようになった(佐川・中原, 1993)。新しい乾燥標本ならば昆虫の脚1本からDNA解読が可能だが、古くなるとDNAの分子鎖が切れてバラバラになり解読が難しくなるという(石川幸男氏, 私信)。しかし、マンモスや古代人の事例からすれば、昆虫乾燥標本のDNA解読は不可能ではない。乾燥標本の遺伝子解析技術が開発できれば、材料の得難い標本のDNA構成の解読比較から正確な系統縁関係が明らかにされよう。近い将来、必ず所蔵標本に遺伝資源的価値が付加されることを信じている。

日本列島の気候風土は標本保存のためには不都合な条件である。数年前、故人のさる有名な昆虫学者の遺族から、家を改築するに当たりその標本や文献を寄贈したいとのお話があり、喜んで引き取らせていただいた。ところが、引き取った展翅標本の多くは虫に食われて哀れな姿となり、三角紙に包まれて空缶に収められたサンプルはほとんど粉々になって見る陰もない有様だった。今では手に入りにくい大陸産のものも多く、もっと前に引き取れたならと悔やまれた。昆虫研究者やアマチュアの中には、標本を自宅や研究室の隅に保管し、ライフワークで集めた大切な標本の行く末に危惧を抱く人も多いのではなからうか。そのような方々には、よく冗談混じりに、眼の黒いうちに標本を寄贈して下さいよ、と申し上げ

げている。昆虫標本館ではそのような貴重な標本を国家財産として大切に保管し、将来の研究に有効に利用できるようにしていきたい。

昆虫標本館として将来どのくらいの標本数を所蔵すべきか、スタッフで検討したことがある。日本産昆虫の既知種約3万種の中、農林害虫2,500種、天敵など有用昆虫5,000種、その他の関連昆虫2,500種を合わせて1万種、各種100点ずつ収集すると100万点となる。世界の昆虫既知種約80万種の中の25%を各種10点ずつ集めると200万点になり、合計300万点という結論に達した。そのためには、現在の収納スペース180万点に加えて、将来120万点のスペースが必要ということになる。

現在、当研究室では、これらの膨大な所蔵標本の整理・検索を容易にするため、標本情報処理データベースを構築して分類標本やタイプ標本の情報化を進め、環境資源情報としての標本の効率的利用を図りたいと考えている。

引用文献

- 1) 福原鶴男ら(1977): 農業研究 23(1): 43~51.
- 2) 松村 雄(1991): 農環研ニュース 16: 6~9, 17: 3~7.
- 3) 真波峻輔(1994): 動物分類学の論理, 東京大学出版会.
- 4) 農業技術研究所80年史編さん委員会編(1974): 農業技術研究所80年史, 農業技術研究所.
- 5) 佐川 峻・中原英臣(1993): 語り出すDNA, 毎日新聞社.

学 界 だ よ り

○第11回日本農業学会農業デザイン研究会についてのお知らせ

日 時: 平成7年11月9日(木)13:00から10日(金)12:00
 場 所: 千葉県千葉市美浜区 ホテルフランクス
 TEL 043 (296) 2111
 JR 京葉線 海浜幕張駅 徒歩3分

テーマ: 新薬開発デザインの現状と将来 (仮題)

議論したいテーマ、話題等がありましたら下記までご連絡ください。また、講演、ポスター発表の受付も下記までご連絡ください。

詳細なご案内は、日本農業学会誌第20巻第3号(平成7年8月)に掲載予定。

連絡先: 〒297 千葉県茂原市東郷 1144

三井東洋化学(株) ライフサイエンス研究所
 農業科学研究所 新井清司氏

TEL 0475 (25) 6723 FAX 0475 (25) 6552

発行

日本植物防疫協会

「昆虫の飼育法」

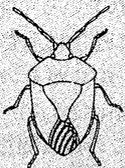
湯嶋 健・釜野静也・玉木佳男 共編
 収録種(項目)数 126種

B5判 400 ページ

定価 12,000 円 (本体 11,650 円) 送料サービス

昆虫の飼育法

湯嶋 健 | 編
 釜野静也 |
 玉木佳男 |



社団法人 日本植物防疫協会

昆虫の飼育法について、実際に飼育に従事されている方に、独特のコツを含めて詳述していただいた。総論では、共通性のある、餌の種類/人工飼料の調整/飼育虫の病気対策/虫質管理/飼育環境/飼育施設/飼育計画と作業計画などを、各論では、126種(項目)の虫につき、材料の採集/餌/飼育法/作業計画/注意事項と問題点/参考文献などを詳述。付録に、ビタミン混合とその作り方、無機塩混合物とその作り方、昆虫用市販人工飼料リストを付す。

〈お申し込みは前金(現金書留・郵便振替)で本会まで〉