

昆虫データベース統合インベントリースystem

(独)農業環境技術研究所 ^{よしただけ}吉武 ^{ひらく}啓・^{なかたに}中谷 ^{ゆきのぶ}至伸・^{よしまつ}吉松 ^{しんいち}慎一・^{やすだ}安田 ^{こうじ}耕司

はじめに

農業と関連する昆虫などの生物についての研究および開発のためには、生物資源そのものだけでなく、農業をとりまく物理的・生物的環境に関する基盤的情報も不可欠である。「農業環境インベントリー」とは、土壌や水、大気、動物（主に昆虫）、微生物、植物といった農業環境資源の標本や試料、それらに関連するデータや手法、知見、技術等を集積・整理した情報、さらに、それらの情報を発信および利用するためのシステムまでを包含するものである。すなわち、分散して保存されている農業環境にかかわる膨大なデータや標本を整理して、データベース化を進めるとともに、それらの情報の検索・利用や新たな情報の蓄積を容易に行うことのできるシステムの開発により、分野を越えて情報を流通させ、高度かつ多面的な利用を図ることを目指している（浜崎，2002）。

農業環境技術研究所（以下、農環研）では、土壌や植物、動物（主に昆虫）、微生物等農業環境資源に関する情報や試料を蓄積し、分類学的研究とデータベース構築を行い農業環境研究の情報基盤を整備するとともに、その活用手法を開発するための研究を実施している。昆虫類に関しては、多くの農業害虫や天敵、環境指標生物等が含まれ、農業生態系における重要な構成要素であることから、様々なデータや標本、文献等を収集・整理し、それらのデータベース化を継続的に進めてきた（安田，2002；吉松，2009）。これらのデータベースや農環研が所蔵する昆虫類の一次・二次資料の利活用を促進するため、インベントリーフレームを作成し、「昆虫データベース統合インベントリースystem」（以下、昆虫インベントリースystem）として2011年3月から公開を開始した（図-1，<http://insect.niaes.affrc.go.jp/>）。

近年、昆虫の種情報や標本情報のデータベース化が国内外で盛んに行われるようになってきたが、DNA関連情報や個々の文献と各標本情報の関連性までを含む包括的な昆虫情報データベースはこれまでのところ存在しなかった。そこで、本システムでは、農環研に保管されて

いる昆虫標本情報を主体とするデータベースに含まれる様々な情報を検索・閲覧可能にだけでなく、昆虫類の調査・研究に役立つ文献などの資料や生態情報にもアクセスできる仕組みを構築した。現状では広範な利活用に耐えうるだけの十分なデータが登録されていないなど、本システムはまだまだ発展途上の段階にあると言わざるを得ないが、今回はその概要と現状を紹介したうえで、今後の展望について述べたい。

I 昆虫インベントリースystemの概要

本システムは、都道府県の農業試験場や植物防疫所、大学、環境調査会社、アマチュア研究家等、一定程度以上の昆虫学的知識を有する利用者層を対象とし、主として「昆虫情報データベース」と「昆虫文献情報データベース」の検索・閲覧システムから構成されており、昆虫文献目録「三橋ノート」画像データベースと昆虫リンク集が付加されている。

1 昆虫情報データベース

昆虫情報データベースは、(1)分類群情報データベースと、(2)昆虫標本情報データベースから構成されている。

(1) 分類群情報データベース

このデータベースは、昆虫・クモ類およびその宿主や餌資源となる動植物の分類情報（学名、和名、命名者名、発表年）、各分類群に関する情報（形態、分布、生態等）からなる。各階級の分類群名を階層的に管理することで、分類体系の変更にも柔軟に対応できる仕組みになっている（図-2）。

これまでに80科7,437件の分類情報を登録し、公開しているが、特に各分類群の形態や生態、分布に関する情報の整備が十分でなく、今後の大きな課題となっている。

(2) 昆虫標本情報データベース

基本的には農環研に保管されている昆虫およびクモ類や、他の節足動物群の標本情報のデータベースで、農環研の歴代スタッフが研究に用いた他機関の所蔵標本の情報も一部含まれる。このデータベースには、昆虫・クモ類の一般標本および種・亜種名の基準となるタイプ標本（担名タイプであるホロタイプ、シントタイプ等）や研究の材料として使用された証拠標本、DNA分析用エクソール液浸標本の情報について登録・検索・閲覧が可能である。含まれる標本情報には、各標本のラベル情報、標

Insect Inventory Search Engine. By Hiraku YOSHITAKE, Yukinobu NAKATANI, Shin-ichi YOSHIMATSU and Koji YASUDA

(キーワード：インベントリー、農業環境、生物資源、昆虫、標本、文献、情報、データベース)

昆虫データベース統合インベントリースystem

0001058

INSECT INVENTORY SEARCH ENGINE

昆虫情報データベース
キーワード検索

キーワードを入力して検索
します。

昆虫情報データベース
ツリー検索

ツリー構造から分類群を
選択して検索します。

昆虫情報データベース
DNA分析用標準情報検索

DNA分析用エタノール液浸
標本の情報を検索します。

昆虫文献情報
データベース(試験公開中)

昆虫に関する論文・書籍情報
を検索します。各文献で扱っ
た分類群や証拠標本に關する
情報を閲覧できます。

昆虫文献目録「三橋ノート」
画像データベース

三橋ノートに掲載されている
文献情報を検索します。



昆虫情報リンク集

総検索検索など、昆虫類の同
定に役立つ情報リンク集です。

<システムの概要>

昆虫データベース統合インベントリースystemは、農業環境技術研究所に所蔵されている昆虫類の一次・二次資料の利活用を促進するためのインベントリースystemです。本システムは次の3種類のデータベースから構成されています。

① 昆虫情報データベース

昆虫情報データベースは次の2種類のデータベースから構成されています。

I. 分類群情報データベース

昆虫・クモ類およびその宿主や餌資源となる動物物の分類情報(門、目、科、族、属、種名など)、各分類群に関する情報(形態、分布、生態など)から成るデータベースです。

II. 昆虫標本情報データベース

農業環境技術研究所に保管されている昆虫標本情報のデータベースです。クモ類など、他の動物物の標本情報が一部含まれます。このデータベースには次の4種類の標本情報が含まれています。

II-1. 一般標本情報

各標本の分類群情報やラベル情報、画像などが含まれます。

お知らせ

2011/03 システムを構築しました。

2012/01 昆虫文献データベースの試験公開を開始しました。

Copyright 2011 (C) National Institute for Agro-Environmental Sciences. All Rights Reserved.

図-1 昆虫データベース統合インベントリースystemのトップページ

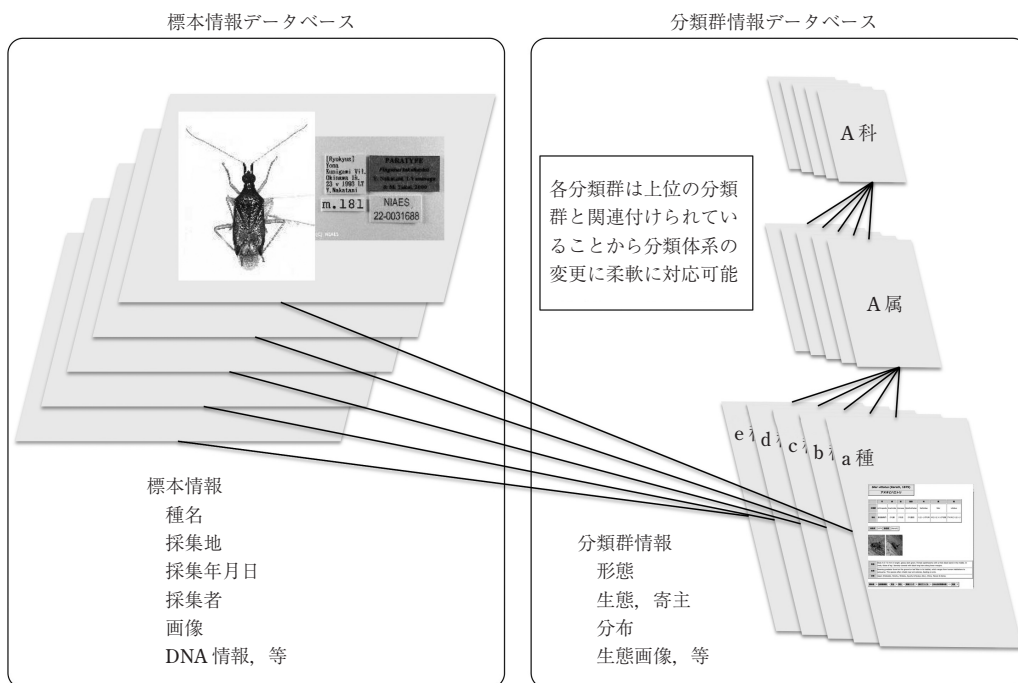


図-2 昆虫情報データベースの概念図

本およびラベル画像があり、タイプ標本および証拠標本については、これらに加え文献情報が含まれる。また、DNA分析用標本については抽出DNA情報や塩基配列情報も登録可能である。登録された標本は農環研固有の標本番号あるいは標本コード番号に基づき管理している。一般標本とタイプ標本、証拠標本を併せて、これまでに約5万件のデータを公開している。また、DNA分析用標本については、約3,000件のデータを公開中である。

(3) 昆虫情報データベースにおける情報検索と表示

昆虫情報へのアクセス手段として「キーワード検索」および「ツリー検索」が可能である。キーワード検索では、分類群名のほか、採集地名や年月日、標本やその他のデータの有無等、様々なオプション検索が可能である(図-3, 左)。一方、ツリー検索では、階層に従って段階的に分類群の絞り込みができ、各階層の分類群の詳細情報を閲覧可能である(図-3, 右)。なお、DNA分析用標本情報については、他の標本情報とは用途が大きく異なるため、検索結果一覧においてその他の標本とは異なるアイコンで表示するにすぎただけでなく、「DNA分析用標本情報検索」として別にポータルを設けることで、限定的な目的を持ったユーザーにも利用しやすいように

配慮した。

各分類群情報の画面では、学名や和名、命名者名、命名年および上位の各分類階級名が表示され、画像が登録されている場合は画像が表示される。また、形態および生態、分布情報の表示欄が設けられており、当該分類群に関する基本情報が得られる。さらに、「標本」、「生態画像」、「寄主」、「寄生」、「リンク」、「添付」、「DNA」、「文献」のデータ種別ごとにアクセスするためのタブが設けられている(図-4)。特に、「寄主」タブと「寄生」タブによって、昆虫・クモ類および植物について、分類群間の寄主・寄生関係をWeb上で表現できるようになっているのは本システムの大きな特色の一つである。ただ、現時点では充分な量のデータが登録されておらず、データの充実が喫緊の課題といえる。

2 昆虫文献情報データベース

様々な分野の昆虫に関連する文献情報を登録し、一般的な書誌情報による検索機能に加え、各文献で扱われている昆虫の分類群情報や分類学・生態学・分子生物学等の学問分野や地域に関するキーワードによっても検索できるシステムである。検索法には、フリーワードによる「簡易検索」と検索する項目を指定する「詳細検索」を



図-3 昆虫情報データベース「キーワード検索」(左)と「ツリー検索」(右)による検索画面の一部(ヤエヤマオオメカスミカメ)

<i>Ceutorhynchus wasabi</i> Yoshitake, 2011									
ワサビルリイロサルゾウムシ									

	門	綱	目	亜目	科	亜科	族	属	種
分類群	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Polyphaga	Curculionidae	Ceutorhynchinae	Ceutorhynchini	Ceutorhynchus	wasabi
和名	節足動物門	昆虫綱	コウチュウ目	カブトムシ亜目 (多食亜目)	ゾウムシ科	サルゾウムシ亜科	サルゾウムシ族	サルゾウムシ属	ワサビルリイロサルゾウムシ

命名年	2011	命名者	Yoshitake
備考	This species was recorded as a pest of field-cultivated wasabi by Goto et al. (2002) under the name of <i>Ceutorhynchus diffusus</i> Hustache, 1930 (= <i>C. filiae</i> Dalla Torre, 1922), based on the result of their research in Iwazumi, Iwate Prefecture, Honshu, Japan.		





Dorsal habitus Lateral habitus Lateral pieces of meso- and metasterna

形態	Body 2.30-2.50 mm in length, shiny, mostly bluish black; elytra metallic blue, widest just behind humeri, then gradually narrowed to the middle; femora simple, unarmed; lateral pieces of meso- and metasterna with dense punctures, each of which bears a light-colored stout scale.
生態	This species is associated with wasabi or Japanese horseradish, <i>Eutrema japonicum</i> (Brassicaceae).
分布	Japan (Hokkaido, Honshu).

標本数 28 生態画像数 5 寄主 0 寄生 0 関連リンク 1 添付ファイル 4 DNA分析用標本数 0 文献 1

標本	生態画像	寄主 (No Data)	寄生 (No Data)	リンク	添付	DNA (No Data)	文献
----	------	--------------	--------------	-----	----	---------------	----

標本No.	採集地	採集日	個体	標本画像	生態画像
24-0467460	Japan Honshu Iwate	2009/06/26	Adult, holotype male		
24-0474211	Japan Hokkaido	1965/05/29	Adult, paratype female		

図-4 昆虫情報データベースにおける情報表示画面の一例 (ワサビルリイロサルゾウムシ)

設定しているため、各利用者の知識に応じた利用が可能である。

また、本データベースは昆虫情報データベースと密接に関連しており、各文献で扱われた分類群名や標本番号をキーとして本データベースから昆虫情報データベース内の関連情報にアクセスできる構造になっている (図-5)。特に、農環研所蔵標本に基づいて執筆された研究論文や図鑑等については、標本番号をキーとして文献情報とそこで使用された標本情報とを相互リンクさせることにより、文献情報閲覧画面からタイプ標本や証拠標本の情報にアクセスし、関連する様々な情報を簡単に得ることが可能である。

2012年1月現在、本データベースは試験公開中であり、農環研の所蔵標本を利用した文献情報を中心に、平成23年度末の完全公開に向けてその内容の拡充に努めているところである。

3 昆虫文献目録「三橋ノート」画像データベース

「三橋ノート」とは、故 三橋信治氏が作成した日本産

昆虫に関する文献目録である。明治時代から昭和20年代後半までの国内外の主要な昆虫関連文献に掲載された昆虫の学名・和名と文献書誌情報を分類群ごとに整理したもので、全476冊、約99,419頁から成る手書きのノートである。なお、歴史的な経緯のため、「三橋ノート」には、1945年以前の台湾、朝鮮半島および中国東北部の昆虫とその関連文献の情報も含まれている。その中には当時の日本産昆虫に関する文献情報がほぼ網羅されているため、我が国の昆虫学の前半期における昆虫情報のほとんどの出典を調べることができる。かつて「三橋ノート」は大変有用な情報源として昆虫研究者や昆虫愛好家の間で広く利用され、日本の昆虫学の発展に大いに寄与してきた。三橋氏の没後、この貴重な資料は農業技術研究所 (現 農環研) に寄贈され、今日まで大切に保管されている。

「三橋ノート」は、最近の文献データベースでは入手困難な昭和20年代以前の情報を検索することができる貴重な2次文献であり、依然としてその利用価値は高

タイトル	A new Ceutorhynchus species (Coleoptera, Curculionidae) attacking field-cultivated wasabi (Brassicaceae) in northern Japan 北日本において陸わさび(アブラナ科)を食害するサルゾウムシ属(コウチュウ目, ソウムシ科)の1新種					
書誌/出版物	Japanese Journal of Systematic Entomology 日本昆虫分類学会会報					
著者	Hiraku Yoshitake 吉武 啓 Takumi Fujisawa 藤沢 巧 Junko Goto 後藤純子 Takekatsu Chiba 千葉武勝					
版	巻	17	号	(2)	頁	293-299
発行機関	The Japanese Society of Systematic Entomology 日本昆虫分類学会					
発行年	2011	発行月	11			
ISBN	ISSN		1341-1160			
URL	https://sites.google.com/site/jssystement/old-volume					
備考	A description of a new Ceutorhynchus species from Hokkaido and Iwate Prefecture, Honshu, Japan.					
分類詳	Ceutorhynchus wasabi					
証拠標本	24-0467460 24-0474211 24-0474212 24-0474213 24-0474214 24-0474215 24-0474216 24-0474217 24-0474218 24-0474219 24-0474220 24-0474221 24-0474222 24-0474223 24-0474224 24-0474225 24-0474226 24-0474227 24-0474228 24-0474229 24-0474230 24-0474231 24-0474232 24-0474233 24-0474234 24-0474235 24-0474236 ELKU-2					

図-5 昆虫文献情報データベースにおける情報表示画面の一例 (ワサビリイロサルゾウムシ)

い。このような背景から、農環研では、「三橋ノート」の全頁を画像として電子化したうえで、頁ごとに抽出されたキーワードと各画像を関連付けることで検索・閲覧可能な画像データベースを作成し、ウェブ上で公開している (http://mitsuhashi.niaes.affrc.go.jp/m_note01.html)。

4 昆虫リンク集

農環研に関係する研究者によって作成された、「マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索」、「日本産ヒョウタンカスミカメ族の図説検索」、「日本産オオアブラムシ属のチェックリストおよび種の検索表」といった図説や図解検索表等、昆虫類の調査・研究に役立つ資料にも本システムからのリンクによってアクセスできる。

おわりに

昆虫類は巨大なグループであり、そのすべてを単一のデータベースでカバーすることはできない。そこで、農環研では、農業上重要な昆虫群を主要な対象としたデータベース業務に取り組んでいく予定である。当面、農林有害動物・昆虫名鑑 (日本応用動物学会編, 2006) に掲載された種について標本および関連情報を中心にデータベース化することで応用昆虫学分野における貢献に努めたいと考えている。近年、生物学的研究の検証可能性を担保するうえで証拠標本の重要性が広く認識されるようになってきた。農環研では、様々な分野で研究材料として用いられた標本を積極的に受け入れ、その保管と情報公開を推進する方針である。

その一方で、分類群や学問分野等に応じて特定の目的意識を持った利用者層のニーズにも答えるために、コンテンツを限定したうえで様々な応用機能を搭載したサブシステムの構築にも積極的に取り組んでいくつもりである。そのモデルケースとして、所蔵するオサムシ科標本 (土生コレクション) について、いったん電子化した情報を印刷物として目録を出版し (吉武ら, 2011), その一部を抽出して座標データを付与したうえで情報閲覧システムを作成・公開した (大澤ら, 2011; <http://habu.collection.dc.affrc.go.jp/>)。また、数年前から GBIF (地球規模生物多様性情報機構) をはじめとする他のデータシステムへのデータ提供も行っている。将来的には、データの品質管理と利活用の促進を両立するための効率的なワークフローを確立することで、応用昆虫学分野におけるデータバンクとしての役割を昆虫インベントリーシステムに担わせたいと考えている。

農環研の昆虫インベントリーシステムにおいては多様な情報を登録・検索・閲覧するためのデータシステムとしての基本構造は完成しており、必要最低限の機能こそ搭載されているものの、いまだ構築されたばかりのシステムであることから、今後多くの課題が残されている。特に、データの絶対数が不足していることや内容に偏りがある点は早急に対処する必要がある。最新の分類体系を常に反映しながらデータベースを更新し続けるには、非常に高度な専門的知識が必要である。データの質を担保するため、筆者らが専門とするグループをまずは

優先的にデータベース化し、それ以外の分類群については専門家の協力を得て作業を進める予定である。また、ここ数年は毎年1万件程度の標本の文字情報をデータベース化してきたが、画像情報が少ないため、証拠標本を中心に画像の取得に努めたい。さらに、これまでに農環研では相当数の標本情報を電子化してきたが、現行のシステムとフォーマットが合わないことから、未登録のままになっているデータも多く残されている。今後、それらを現行の登録フォーマットに合わせて登録する作業も行う必要がある。

最後になったが、昆虫インベントリーシステムについては、デザインの改良や英語版の作成等を行うことで、利便性のさらなる向上をめざし、その他にも利用者の要望に応じ適宜改良を加えていくつもりである。

引用文献

- 1) 浜崎忠雄 (2002): インベントリー 1: 1~2.
- 2) 日本応用動物昆虫学会編 (2006): 農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版, 応動昆, 東京, 387 pp.
- 3) 大澤剛士ら (2011): 保全生態学研究 16: 231~241.
- 4) 安田耕司 (2002): インベントリー 1: 52~56.
- 5) 吉松慎一 (2009): 植物防疫 63: 49~52.
- 6) 吉武 啓ら (2011): 農業環境技術研究所報告 28: 1~327.

植物防疫特別増刊号 No.11 アブラムシ類の見分け方

社団法人 日本植物防疫協会 編 B5判 103ページ 口絵カラー
価格 2,520円 (本体2,400円+税) 送料80円 (メール便)

◆ 農作物を加害するアブラムシ類の見分け方を詳しく解説。薬剤感受性の検定法も掲載。



- | | |
|-------------------------|---------|
| § 1. 農作物のアブラムシの見分け方<総説> | (宗林 正人) |
| § 2. 水稻・畑作物のアブラムシ類 | (鳥倉 英徳) |
| § 3. 野菜のアブラムシ類 | (高橋 滋) |
| § 4. 果樹のアブラムシ類 | (宗林 正人) |
| § 5. 花きのアブラムシ類 | (木村 裕) |
| § 6. 緑化樹木のアブラムシ類 | (宗林 正人) |
| § 7. 主要アブラムシの有翅虫による見分け方 | (杉本俊一郎) |

付録

- | | |
|------------------------|---------|
| 1. 果樹のアブラムシの見分け方 | (宮崎 昌久) |
| 2. 「果樹のアブラムシの見分け方」への補足 | (宮崎 昌久) |
| 3. 薬剤感受性検定法 | (西東 力) |

お問い合わせとご注文は

社団法人 日本植物防疫協会 支援事業部

郵便振替口座 00110-7-177867

ホームページ <http://www.jpapa.or.jp/>

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10

TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753

メール: order@jpapa.or.jp