

侵入、分布拡大を警戒すべき昆虫の同定

ー侵略的外来昆虫の同定と影響評価用データベースのインターネットによる利用ー

松井正春（農業環境技術研究所生物環境安全部昆虫研究グループ長）

はじめに

2005年6月に外来生物法（正式名：特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律）が新たに施行された。外来生物法を実施するに際して、外来生物の同定と、それらが侵入・定着した場合の生態系影響等の評価を行うことが重要な課題となっている（外来生物法では、微生物は適用除外とされている）。

一方、昭和25年に制定された植物防疫法は、輸出入植物及び国内植物を検疫するとともに、植物に有害な動植物を駆除し、そのまん延を防止することによって農業生産の安全と助長を図ることを目的としている。植物防疫法の実施に際しても、海外から侵入する有害な外来生物（真菌、粘菌、細菌、寄生植物、ウイルス、昆虫、ダニ等の節足動物、線虫その他の無脊椎動物、脊椎動物）の早期同定診断が極めて重要である（植物防疫法では、外来雑草が適用除外とされている）。

本稿においては、農業関係者にとっても関係の深い外来生物法について若干説明するとともに、最近の外来生物、特に、外来昆虫を同定する際に参考となるインターネット情報の利用について触れてみたい。

1. わが国における外来昆虫の侵入・導入状況と同定

明治以来にわが国に侵入し、あるいは導入された外来昆虫の種数は、Morimoto & Kiritani (1995) によれば324種にのぼり、そのうち害虫は234種となっている。わが国に生息する昆虫種は全体で29,292種とされているので、外来昆虫は約1%を占めていることになる。その後も、作物害虫や天敵等の農業に利用する外来昆虫の種数が増加している。最近発行された「外来種ハンドブック」（日本生態学会編、2002）によれば、明治以降に侵入もしくは導入された昆虫の種数は、415種（桐谷、2002）となっている。

世界の昆虫の種類数は、150～300万種とも言われているが（松村、1983）、いずれにせよ、わが国に生息していない昆虫の種数は膨大なものがある。これらの昆虫が、わが国に侵入あるいは導入されて農業上の被害、生態系の被害、人への危害を及ぼさないようにすることは極めて重要な問題である。

そのために、上記のように植物に被害を及ぼす病虫害等の侵入を防止するために、植物防疫法に基づき、全国の港湾で植物検疫が実施されている。植物防疫所には、植物検疫官、同定官が配置され、輸入農作物等に寄生する病虫害等に対して厳しい検査が行われている。

外来生物法では、植物防疫法が対象とする害虫や、農薬取締法が対象とする天敵昆虫等は除外される。従って、輸入植物を「水際」で検疫し、害虫の同定を行うのは、もっぱら植物防疫所の仕事であり、県の農業試験場、病虫害防除所、普及所などでは、既に侵入してしまった害虫に関して、早期に同定を行い、分布拡大と被害の発生を防止し、防除法を確立して、農家にこれらの的確な情報を提供することが仕事となる。もし、見慣れない害虫で同定が困難なものに出会ったならば、県の農業試験場か病虫害防除所に持ち込み、こ

ここで同定が不可能な場合には、さらに、農業環境技術研究所の農業環境インベントリーセンター昆虫分類研究室に持ち込めば同定が可能であり、あるいは、ここからしかるべき分類専門家に送って同定してもらうことができる。

外来昆虫の国内への移入問題は、上記のように植物防疫法上の問題だけでなく、外来生物法上、農薬取締法上の問題でもある。ここで、新しく施行された外来生物法の仕組みと農業との関係等について触れて見たい。

2. 外来生物法の概要と生態系（生物多様性）保全

1) 生物多様性条約と新生物多様性国家戦略

1992年の地球サミットの時に、「生物多様性条約」が採択された。その前文において、「生物多様性の著しい減少を防止し、持続可能な利用を図ることが、増加しつつある世界の人口を養うための食糧と保健の確保に決定的に重要である」と述べられている。そして、生物多様性を減少させる重要な要因の1つとして外来生物の影響が大きく、その移入の防止と制御・撲滅が必要である」とも述べられている。

わが国は「生物多様性条約」を1993年に批准し、これを受けて1995年に「生物多様性国家戦略」が閣議決定され、2002年にはこれを改定した「新生物多様性国家戦略」が策定された。この中で、生物多様性を脅かす外来生物問題が改めて大きく取り上げられた。このような状況下で、2004年に「外来生物法」が成立し、2005年6月に施行された。

2) 外来生物法の概要

この法律は、農林水産業に被害を及ぼす外来生物も含むために、主務大臣は環境大臣および農林水産大臣となっており、都道府県の農林水産関係者もこの法律との関係が深い。

①特定外来生物、未判定外来生物、および輸入に際しての種類名証明書

この法律では、生態系に係る被害、人への危害、農林水産業上の被害を起こすような外来生物については、国が「特定外来生物」に指定し、その飼養、栽培、保管又は運搬、輸入などを規制するとともに、防除等の措置を講ずることにより、「特定外来生物」による生態系等に係る被害を防止することになっている。平成17年12月現在で、特定外来生物として1科2属39種が指定されている。また、在来生物とその性質が異なることにより生態系等に係る被害を及ぼすおそれがあると疑われる外来生物で、「未判定外来生物」として指定されたものは、それらが生態系等に係る被害を及ぼすおそれがないと国によって判定されて、通知されるまで（6か月以内）輸入できない。

さらに、外来生物法では、特定外来生物や未判定外来生物とよく似ている生物を「種類名証明書の添付が必要な生物」として指定し、その生物を輸入する際には、生物の種類名と数量を記載した「種類名証明書」を税関に提出する必要がある。

②防除

防除に関して、外来生物法では、特定外来生物による生態系等に係る被害が生じ、又は生じるおそれがあり、当該被害の発生を防止する必要があるときには、主務大臣及び国の関係行政機関の長は、規定により防除を行うものと定められている。地方公共団体、あるいはそれ以外の者が特定外来生物の防除を行う場合には、国からその旨の確認、あるいは認定を受ける必要がある。現在、アライグマ、ヌートリア、カミツキガメなどの防除が行

われている。

3) 「外来生物法」の施行と農林水産業との関係

この法律では、生態系に係る被害とともに農林水産業上の被害を及ぼす外来生物の国内への持ち込みを規制して、実害が生じないようにするために、下記の措置が講じられている。

①指定された特定外来生物のうち、農業上の被害を及ぼす種

現在、1科2属39種が特定外来生物として指定されている。この中で、わが国に定着が確認されているアライグマ、ヌートリア、キョン、ジャワマンダース、タイワンザル、アカゲザルなど農作物にも被害を及ぼす哺乳類が特定外来生物に指定されている。昆虫では、アルゼンチンアリ、アカカミアリ、ヒアリの3種が指定された。このうち、前2種がわが国に侵入・定着しており、アルゼンチンアリについては、農作物の花、蕾、芽、果実、種子の直接的被害、およびこのアリがアブラムシ類やカイガラムシ類を守るために生じる間接的な被害が認められている（田付・寺山、2005）。アカカミアリについても、作物や家畜の被害が報告されている（Lakshmikantha et al, 1996; Trabanino et al., 1989）。

②現在指定が検討されている外来昆虫および要注意外来昆虫

現在、追加分の特定外来生物について、専門家会合等で検討されている。昆虫関係では、ツヤオオズアリ、コカミアリ、アシナガキアリ、テナガゴガネ属が候補に上がっている。セイヨウオオマルハナバチについては、専門家によるセイヨウオオマルハナバチ小グループ会合等で検討されている。特定外来生物の選定に当たっての生態系に係る被害として、雑種形成により遺伝子汚染を起こすもの、捕食や競合等による在来種の存続や日本固有の生態系に回復困難な被害をもたらす（おそれがある）もの、人への危害および農林水産業上の被害を及ぼすものが候補とされる。

また、外来生物法に基づく飼養等の規制は課されていないが、生態系に悪影響を及ぼしうる外来生物のうち、その利用に関わる個人や事業者等に、適切な取扱いを行うように理解と協力が求められているものがあり、これらは要注意外来生物としてリストアップされている。昆虫では、アフリカミツバチ他3種およびクワガタムシ科が挙げられている。

3. 植物防疫法と植物検疫

植物防疫法に基づいて実施されている植物検疫では、輸入農産物等が検疫害虫によって寄生されている場合に、消毒など必要な措置を講ずることになる。このため、検疫で検出される害虫を、①わが国に未侵入の検疫害虫、②侵入定着しているが検疫対象となっている害虫、および③非検疫害虫（寄生していても消毒措置を行わない害虫）に識別することが必要であり、害虫の同定の重要性は以前よりも格段に増している。一方、農業の現場においては、侵入後間もない害虫や、あるいは侵入が懸念される害虫について、同定のための知識を持っていれば、早期発見と迅速な対策の確立に繋がり、被害を軽減できる。

植物検疫においては、発見が難しく的確な消毒法がなく有害動植物の寄生している可能性の高い農産物が輸入禁止品となっている。輸入禁止品の対象害虫としては、チチュウカイミバエ、ウリミバエ、ミカンコミバエ種群、クインスランドミバエ、コドリリング、アリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、コロラドハムシ、ヘシアンバエ、ジャガイモシストセン

チュウ他3種の線虫類がリストアップされてん、その侵入防止が図られている・。

一方、最近5年間(1999年以降)にわが国への侵入が確認された害虫(ダニを含む)は、アシグロハモグリバエ、トマトハモグリバエなど数種いる。さらに、以前に侵入し、現在も分布を拡大しつつあるアルファルファゾウムシ、オオモンシロチョウなどの害虫がいる。未侵入種、最近侵入した種、分布拡大中の種など、農業現場ではなじみの薄い害虫が発生することがあるために、情報を広く共有できるインターネット上での侵入害虫の画像や同定法の解説は重要である。

4. 農薬取締法と天敵昆虫等の生物農薬

天敵昆虫等の生物農薬は、農薬取締法で農薬とみなされており、その輸入、登録、使用等に際しては農薬取締法の規制を受ける。天敵昆虫等の中には海外から輸入される外来種も含まれている。これら外来天敵の野外での動態調査等においては、微小な種が多いため、在来種と見分けるのが難しく、形態分類はもとよりDNAマーカーも含めた同定技術が必要である。下記のように、侵入害虫であるハモグリバエの在来寄生蜂については、その同定法がインターネット情報として提供されている。

5. 国内外における外来昆虫等に関するインターネット上のデータベース

1) 国内で作成されたもの

(1) 広範な生物群を対象とするもの

①アジア太平洋外来生物データベース(英語版)

このデータベースは、農環研が中心となってシステムを開発し、日本およびアジア諸国の専門家にデータ入力を依頼して稼働しているものである。このデータベースは、英語版のみが現在稼働中であり、正式には「Asian-Pacific Alien Species Database」といい、略称を「APASD」と言う。扱われる生物は、アジア太平洋地域の農業生態系に侵入あるいは導入され、農業被害あるいは生態系に係る被害を起こすあらゆる生物を対象としている。APASDは、外来生物の生息が比較的多く、調査研究が蓄積されているわが国からアジア諸国に情報を提供するとともに、これら諸国から情報を得ることを目的としている。現在、昆虫をはじめとして、哺乳類、それ以外の動物、植物、微生物(糸状菌、細菌、ウイルス)などが入力されているが、今後、データの一層の拡充が望まれる。

このデータベースの掲載項目は、分類学的名称、分類学的記載、原産地、定着状況、分布拡大、環境影響、経済的被害、生育特性、繁殖特性、対策、写真(外来生物、その近縁種および被害)、文献などである。同一種について各国のデータを入力できることから、国ごとのデータベースを作成することが可能である。また、同一ページ上で各国間のデータを比較することが可能である。本データベースには、農環研ホームページの「研究・技術情報」または下記のURLからアクセスできる。このデータベースは、上述のように外来種、近縁種、被害の写真が掲載されていることから、外来生物の外観を知ることができる。今後、分類学的記載を充実することにより、一層同定に役立つようになる。

②WWF ジャパン「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」における特定外来生物に指定すべき提案リスト

このデータベースは、外来生物法における特定外来生物の選定などに役立つために、

外来生物の生態影響等の評価、そのランク付けなどを書き入れた分類群ごとのリストを掲載している。画像データはないが、外来生物に関する文献リストを充実させている。

③北海道外来種データベース

北海道における外来生物について、分布図、生態的特性、影響の種類等の生態影響評価に役立つ情報が掲載され、分類名、導入年、生息場所等からも検索できるようになっている。鮮明な画像が入力されている。

④琵琶湖博物館外来生物電子図鑑

滋賀県における外来生物について、身近にいる外来生物を生息場所別に検索でき、市民にも分かりやすくなっている。分類別、アイウエオ別、ワースト 100 等からも検索できる。

(2) 一部の外来昆虫を含む各県の病害虫関係データベース

国内における病害虫関係のデータベースは、下記の例のように各県から提供されているが、外来昆虫であるのか外来昆虫であるかは区別されていない。しかし、一部に外来昆虫が含まれ、鮮明な写真が多く、外来昆虫の同定の参考となる。以下に、主なものを挙げてみる。

- ①あいち病害虫情報・病害虫図鑑
- ②石川県病害虫図鑑
- ③北海道病害虫防除所・新発生病害虫
- ④福岡県病害虫防除所・病害虫図鑑
- ⑤長野県病害虫・雑草防除情報
- ⑥島根県農業試験場データベースシステム
- ⑦やまがたアグリネット病害虫図鑑

(3) 一部の外来昆虫を含む比較的狭い昆虫分類群を対象とするデータベース

①アリ類

「日本産アリ類データベース作成グループ」により、1995年に世界に先駆けて「日本産アリ類カラー画像データベース」としてインターネット公開された。その後、2003年に改訂版「日本産アリ類画像データベース」が公開された。このデータベースは、国際的評価が高くアクセス数も非常に多いようである。日本産のアリ全種について掲載され、多くの鮮明な画像や、分類と検索が充実している。外来生物法の特定外来生物のうち、昆虫の第1次分、2次分はアリが主体であるが、このデータベースはアリの同定に役立つ。

②日本産ハナバチ類の科および属の画像検索表（九州大学）

このデータベースには、日本産全種のハナバチ類に関する画像を含めた情報が掲載されている。ハナバチ類の科名、属名、種名、和名、分布、産地、模式標本の所蔵機関、原記載の出典、同物異名、種の説明、訪花植物、文献、画像(全体図と部分図)、分布図等が収録されている。外来種と日本産のハナバチを比較する上で有用である。

③マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索

この図解検索は1997年に農業環境技術研究所の成果として発表された。外来昆虫マメハモグリバエに対する寄生蜂群を、図解に基づき、形態を確かめながら2分岐法で検索していくことによって、掲載された29種について同定できる。このうち、ハモグリコマユバチ

Dacnusa sibirica が外来天敵として1種含まれている。

2) 海外で作成されたもの

(1) 広範な生物群を対象とするもの

①Global Invasive Species Database

このデータベースは、国際的な外来生物専門家グループ (ISSG) により作成されている。このデータベースに「世界のワースト 100 種」も含まれている。ISSG の本部はニュージーランドのオークランドにあり、北米、欧州、南アジアに地域部門が置かれている。

②List of Global and International Invasive Alien Species (IAS) Online Information Systems

世界中の外来生物に関するインターネット上のデータベースのリストを掲載している。生物群も多岐にわたり、掲載しているデータベース数は現在 81 本と非常に多い。日本のものでは、上記の APASD と雑草関係のデータベースが紹介されている。

おわりに

国内の外来昆虫の同定に使えるインターネット上の専門的なデータベース情報は極めて少ない。今後、分類専門家を入れた外来生物の同定に役立つデータベースの開発あるいは既存の APASD 等の充実が必要であろう。一方、最近、外来生物問題が社会的に注目されており、農業生産者、市民を含めて、身の回りの外来生物に目を向け、外来生物の脅威の認識とその早期発見に役立つような分かりやすい情報をインターネットを通じて提供することが、ますます重要になっている。国内外で、それぞれ特徴あるデータベースを協調しながら、あるいは競争しながら良いものを開発し、社会的需要に応じていく必要がある。

引用文献

- Lakshmikantha, B.P., Lakshminarayan, N.G., li, T.M.M. and Veeresh, G.K. (1996) Fire-ant damage to potato in Bangalore. *Journal of the Indian Potato Association* 23: 75-76.
- Matsui, M., K. Nishiyama, Y. Ogawa, T. Shiomi, A. Konuma and K. Yasuda (2004) Development of the Asian-Pacific Alien Species Database (APASD). *International Workshop on the Development of Database for Biological Invasion in the Asian and Pacific Region*, pp.44-55. Taichung, Taiwan. Cosponsored by FFTC, BAPHIQ, ARI and NIAES.
- Morimoto, N. and K. Kiritani (1995) Fauna of Exotic Insects in Japan. *Bull. Natl. Inst. Agro-Environmen. Sci.* 12: 87-120.
- 桐谷圭治 (2002) 日本の外来昆虫. 外来種ハンドブック, 日本生態学会編, pp.124-125. 地人書館.
- 松村雄 (1983) 昆虫の形態と分類. 害虫・有害動物編, 植物防疫講座. pp.11-27. 日本植物防疫協会.
- 田付貞洋・寺山守 (2005) アルゼンチンアリの生態と対策. *植物防疫* 59: 173-176.
- Trabanino, C.R., Pitre, H.N. Andrews, K.L. and Meckenstock, D.H. (1989) Effect of seed size, colour, number of seeds per hill and depth of planting on sorghum seed survival and stand establishment: relationship to phytophagous insects. *Tropical Agriculture* 66: 225-229.

Yamanaka, T. and M. Matsui (2003) Development and utilization of APASD (Asian-Pacific Alien Species Database). Proceeding of International Seminar on biological invasions. pp. 155-176. Tsukuba, Japan. Cosponsored by FFTC and NIAES.

<国内外の外来生物に関係するデータベース>

アジア太平洋外来生物データベース（英語版）：<http://apasd-niaes.dc.affrc.go.jp/>

琵琶湖博物館外来生物電子図鑑：<http://www.lbm.go.jp/emuseum/zukan/gairai/>

Global Invasive Species Database：<http://www.issg.org/database/welcome/>

北海道外来種データベース：<http://bluelist.hokkaido-ies.go.jp/>

List of Global and International Invasive Alien Species (IAS) Online Information Systems：

<http://invasivespecies.nbio.gov/documents/databases/globaldbs.htm>

マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索：<http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/main.htm>

日本産アリ類画像データベース：<http://ant.edb.miyakyo-u.ac.jp/J/>

日本産ハナバチ類の科および属の画像検索表（九州大学）：

<http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/identify/index-j.html>

WWF ジャパン「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」における特定外来生物に指定すべき提案リスト：

<http://www.wwf.or.jp/lib/wildlife/invasive2004/ngo2004.htm>

<都道府県の病虫害関係データベース>

あいち病虫害情報・病虫害図鑑：

<http://www.pref.aichi.jp/byogaichu/seitaitoboujyo/zukan-mokuji.html>

石川県病虫害図鑑：<http://mushi.iff.pref.ishikawa.jp/index.php>

北海道病虫害防除所・新発生病害虫：

<http://www.agri.pref.hokkaido.jp/boujoshou/sinhassei/index.htm>

福岡県病虫害防除所・作物病虫害図鑑：http://www.jppn.ne.jp/fukuoka/boujyo/boujyo_t.htm

長野県病虫害・雑草防除情報：

http://www.alps.pref.nagano.jp/boujo/servlet/NBCM04_MainFrameSv

島根県農業試験場データベースシステム：

<http://www2.pref.shimane.jp/nousi/home/database/mokuji.htm>

やまがたアグリネット病虫害図鑑：<http://www.agrin.jp/cgi/guest/ac2insect.cgi>

2006年3月15日公開

2008年1月4日改訂