

## トピックス

## 農業用導入昆虫の生態リスク管理と将来展望

—セイヨウオオマルハナバチの特定外来生物指定—

国立環境研究所侵入生物研究チーム <sup>くにたけ</sup>国武 <sup>ようこ</sup>陽子・<sup>ごか</sup>五箇 <sup>こういち</sup>公一

## はじめに

ハウストマトの花粉媒介昆虫として広く利用されるセイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* が、「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」(以下、「外来生物法」)の規制対象となる特定外来生物に指定される見通しとなった。外来生物法は、海外から我が国に導入された生物が、「自然生態系、人の生命若しくは身体又は農林水産業」に与える被害の防止を目的として2005年4月に制定された法律である。この法律の最も大きな特徴としては、生態系への影響を重視した点が挙げられる。植物防疫法、家畜伝染病予防法や感染症予防法など生物の輸入に関する既存の法的規制は、農林水産業や人間の健康への被害防止を目的としていた。したがって、人畜共通感染症を媒介する動物や、農林水産被害をもたらす害虫などを規制対象とし、生態系保全の観点が含まれていなかった。外来生物法の特定外来生物に指定された場合、その種の利用がたとえ経済活動にプラスであっても原則として輸入、飼育、栽培、保管、譲渡が禁止される。違反した場合はその内容によって個人では懲役3年以下か罰金300万円、法人の場合は1億円以下の厳しい罰則が科せられる。

本法律でのセイヨウオオマルハナバチの扱いには特記すべき二つの点が挙げられる。第一に、授粉昆虫のように有用生物であっても生態系保全の観点から法的規制がかけられたということ、第二に、農業現場での有用性を考慮して、特例措置がとられたことである。特定外来生物指定種は原則として使用が禁止されるが、セイヨウオオマルハナバチは条件付きで使用が許可され、来年春から適正管理体制下での使用と駆除事業が始まる見通しである。すなわち、有用生物を外来生物法の法的規制下におき、管理しながら利用していくという方針がとられた

わけである。セイヨウオオマルハナバチに対する今回の法的対応は、有用昆虫である外来種をどのように利用していくのかという、いわば農業と環境保全の両立を考えるうえでの非常に象徴的なケースとなったといえよう。今回の指定と使用条件の決定によって、本種をめぐる論争は一つの決着をみた。しかしながら、後に述べるように依然いくつもの課題が残っている。小稿ではセイヨウオオマルハナバチの利用問題における今後の課題を整理し、この問題を通じて見えてくる、農業における有用昆虫の利用と環境配慮の両立における将来展望について考察したい。

## I セイヨウオオマルハナバチの特定外来生物指定へのプロセス

セイヨウオオマルハナバチはヨーロッパ原産のハナバチで、主に施設栽培トマトの授粉昆虫として1991年の12月に導入された(池田, 2001)。トマトの花は風媒花であるため、ハウスなどの施設内では結実効率が低い。そのため従来は人の手で花房や株を振動させて受粉をさせており、多大な労力を要していた。年間を通じたトマト需要の増加に対応するために施設栽培の効率化が求められ、1950年代からは植物ホルモン剤の実用化が始まった。しかし定期的なホルモン剤の散布には依然として労力がかかり、またホルモン剤による果実は結実させたものに比べると品質が劣るといった欠点があった。セイヨウオオマルハナバチの導入はこれらの問題を一挙に解決した。ハチがハウス内を飛び回って授粉させるので、ホルモン剤散布作業が省力化され、自然結実による質のいいトマトの生産を可能にしたのである。マルハナバチ普及会によると、導入以来出荷数は伸び続けており2004年には年間流通量は7万コロニーにのぼる。

しかし、その一方で導入当初から本種による在来生態系へのかく乱が懸念されてきた。種間競争を介した在来マルハナバチの個体数減少、交雑による生殖かく乱や外来寄生生物の持込の可能性などの生態リスクが指摘されていた(五箇, 1998; GOKA et al., 2001)。さらに、このような直接的な影響だけでなく、生物間相互作用を介し

Environmental Risk Assessment and Management Decisions for Introduced Insects — Legal Controls on *Bombus terrestris* by Invasive Alien Species Act —. By Yoko KUNITAKE and Koichi GOKA  
(キーワード: セイヨウオオマルハナバチ, 外来生物法, 生態リスク, 導入昆虫)

た植物の種子繁殖への影響なども危惧されていた(鷲谷, 1998)。実際に、導入からわずか5年後には野外での目撃例が増加し、その地域も拡大した。また北海道では本種の野外営巣が報告され定着が進んでいる可能性が危惧され始めた(MATSUMURA et al., 2004)。

このような背景から、本種は外来生物法の第一次特定外来生物リスト入りの候補となったが、専門家会合において在来生態系に対する影響の有無を判断する科学的なデータが十分に整っていないと判断されたため、指定は見送られることになった。その後、複数の研究機関、大学、企業の協力によって行われた農水省農林水産研究高度化事業および環境省事業の約1年間にわたる生態影響調査の結果、主に以下の2点でセイヨウオオマルハナバチによる生態影響が実証されたのである。第一に、野外において在来種オオマルハナバチ女王がセイヨウオオマルハナバチ雄と交尾していることが精子DNAの検出により確かめられた(今藤ら, 準備中)。これまで室内での交雑実験によって、セイヨウオオマルハナバチと在来種の種間交雑では受精卵はできるものの、胚発生が進まないことが確認されており(神部ら, 準備中)、種間交雑が生殖かく乱をもたらすリスクがあることが指摘されていたが、実際に野外でも種間交雑が起こっていることが証明されたことから生殖かく乱リスクの現実性が示された。二つ目の生態影響として、在来種のオオマルハナバチとの間に競合関係が生じている可能性が北海道で示された。セイヨウオオマルハナバチの野生化が進んでいる地域では、営巣場所をめぐる種間競争が生じており、在来種エゾオオマルハナバチ(オオマルハナバチの亜種)の営巣成功率が低下しているのではないかと考えられている(横山ら, 準備中)。これらのことから、セイヨウオオマルハナバチは在来種に対し、繁殖かく乱と競合を介して負の影響を与えていることが科学的に示され、従来から確認されている目撃範囲の拡大と考え合わせれば、特定外来生物の指定種にするべきであるという結論に至ったのである。

## II セイヨウオオマルハナバチの使用における今後の課題

このようにセイヨウオオマルハナバチの特定外来生物指定へのプロセスは、1年にわたる科学的データの蓄積と専門家会合における審議を経るという非常に慎重な形で進められた。そして今後使用する場合は、ネット展張の徹底による逃亡防止や、使用済みコロニーの処理などの管理が利用者に義務づけられる。外来生物法におけるセイヨウオオマルハナバチの取り扱い、外来生物によ

る生態影響を明らかにしたうえで、法的に適正管理を義務づけ、生態リスクを抑えるという方針をとる。有用昆虫の使用において経済便益と環境保全を両立させるという我が国では初の試みとなる。ここで最も重要なのは、今後の農業現場における適正管理の徹底であるが、一言に適正管理といってもそれを全国の農家に徹底させることは容易ではない。

第一に、セイヨウオオマルハナバチが適正に管理されているかを監視するシステムが必要である。本種を使用する場合には、ハチ個体の逃亡が防止されるようにネット展張が行われているか、またネットが老朽化した場合には、補修や張替えが行われているか、さらに使用済みのコロニーが確実に処理されているか、などの管理状況を全国のハウスを対象に継続的に監視しなければならない。既に、農水省の指導通知には適正管理が義務づけられており、またマルハナバチを取り扱う企業による農家への普及啓蒙活動が始まっているが、公的なシステムはまだ整っていない。

第二の問題として、ネットの展張などにかかるコストの負担がある。例えば、トマトハウスへのネット展張コストは10a当たり約10万円かかる(全国農業協同組合連合会)。また自力での展張が困難な高齢化した農家では、業者に依頼するための費用も加算される。しかし現状ではこのようなコストに対して今のところ補助金制度はなく、農家が全額負担することになる。このような環境配慮に伴うコストをだれが負担するのかという問題はセイヨウオオマルハナバチの問題に限られたことではなく、日本の農業と環境保全の両立を実現するうえで、避けては通れない課題であると考えられる。

## III 在来種の利用とその問題点

セイヨウオオマルハナバチが特定外来生物に指定されたことで、新たな問題が生じることとなった。外来種セイヨウオオマルハナバチの代替商品として日本の在来種クロマルハナバチの利用がもたらす生態学的問題である。外来生物法では国外からもたらされた生物のみを対象とするため、在来種の日本国内における使用および移送に対しては何ら法的な規制効力をもたない。外来種であるセイヨウオオマルハナバチの使用に法的規制がかかれば、今後法律の適用外である在来種商品コロニーの使用に多くの農家が移行する可能性が高い。しかし、在来種使用であれば商品個体の野外への逃亡を野放しにする従来の使用方法でよいということではない。現在商品化がすすんでいるクロマルハナバチが本来生息していない地域で使用すれば、外来種を利用することと生物学的に

は同義である。在来種の利用がもたらす生態影響に関する評価データが皆無に等しい現状では、在来種利用に対しても十分論議することが求められる。生物は、同一種でも地域集団ごとに固有の遺伝的構造と生態的特性をもっている例が知られている。商品として開発され飼育を重ねてきた人為的コロニーを日本中で大量に使用すれば、地域個体群の遺伝的構造や群集構造を改変する可能性も考えられる。加えて、商品が在来種であれば野生個体との区別がつかず、分布拡大や生態影響の調査が非常に困難になるという深刻な問題もある。在来種の場合は先にも述べた通り特定外来生物法の適用外であり、ネット展張に対する法的拘束力は存在しない。しかしながら、マルハナバチ類の使用に際しては、在来種・外来種の別にかかわらず、使用現場から逃がさない努力が必要である。

#### IV 外来生物の利用による農業便益と環境保全の両立

天敵昆虫や授粉昆虫などの生物は、日本の農業において重要な生物資材となりつつある。近年、生鮮野菜の輸入量が急増しており、市場価格が低下している。また、農業人口の減少も続いている。このような厳しい日本農業の現状において、有用昆虫は省力化やコスト削減の切り札として大いに期待されている。また、近年の消費者の食の安全に対する関心の高まりから有機農法や低農薬農法で作られた付加価値の高い農作物に対するニーズも高まっている。

その一方で、導入生物の生態影響を重視する傾向も強まってきている。導入生物の生態リスク評価および管理は農業生産の現場においても必須の課題となる。では、有用生物を環境保全と両立させながら利用するにはどうしたらよいのであろうか？ まず、外来生物による生態的被害が経済的損失をもたらすと考え、そのリスクを管理するという考え方が重要になろう。理想的には、導入時において各生物の導入に伴う生態的リスク評価を行い、それによって生じる経済的コストと農業生産向上など導入がもたらす経済的利益的の両面からみた総合的な

評価が必要である。実際に、ニュージーランドでは外来生物の導入時にそのような費用便益分析を行い、導入の是非が決定される (BARRATT and MOEED, 2005)。次に、環境リスク管理に伴う、いわゆる環境コストを社会全体が認識し、負担していく仕組みが必要である。外来種を農業に利用する場合に、環境コストを農家のみに負担させることは、生産物の価格にはねかえり、結果的に国際競争力を低下させ、国民の食の安全管理を困難にすることにもつながる。したがって、補助金などの行政対応が望まれる。また一方で、農家や生物資材を扱う企業側も環境保全が今や社会的責任であることを自覚し、努力をすることが求められる。そして、最も重要なことは、国民一人一人が、納税者としてまた消費者として環境コストを認識し、そのような仕組みを支えていかななくてはならないということである。前述のニュージーランドと並んで外来生物対策が進んでいるオーストラリアの意識調査では、国民全体の60%が環境コストを負担する意思があるなど、国民の環境コストに対する意識は高い (Research School of Social Science at Australian National University)。

今回のセイヨウオオマルハナバチのケースでは、費用便益分析こそは行われていないが、特定外来生物への指定および今後の利用方針の決定に関して科学的な生態影響データに基づいて、環境と農業という両面の視点に立った総合的な評価が行われた。また、企業や農家も環境配慮への協体制を作り上げ、自主的に適正管理への啓蒙活動を始めている。このような努力を無駄にせず、今回の試みが農業と環境保全の両立に向けた成功例として評価されるためにも、商品マルハナバチの適正管理が徹底されることを期待したい。

#### 引用文献

- 1) BARRATT, B. I. P. and A. MOEED (2005): *Biological Control* 35: 247 ~ 252.
- 2) 五箇公一 (1998): *日本生物地理学会会報* 53: 91 ~ 101.
- 3) GOKA, K. et al. (2001): *Molecular Ecology* 10: 2095 ~ 2099.
- 4) 池田二三高 (2001): 第7回マルハナバチ利用技術研究会要旨集: 1 ~ 6
- 5) MATSUMURA, C. et al. (2004): *Global environmental research* 8: 51 ~ 66.
- 6) 鷲谷いづみ (1998): *日本生態学会誌* 48: 73 ~ 78.