関西自然保護機構会誌 27（2）：47－54，2005

田園の生態系を脅かす外来生物
－特に外来昆虫に注目して－

大阪府立大学大学院　生命環境科学研究科　石　井　　実

Invasive alien plants and animals in Japanese rural ecosystems-With special reference to invasive alien insects-. Minoru Ishii（*Entomological Laboratory, Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University*）

はじめに
～田園の生態系と外来生物～

田園を農村の景観全体をさすものとすると，そこには農地，集落，果樹園，社寺林，竹林，里山林など，さまざまなタイプの生態系が含まれている。このような景観は広い意味での里山であり，「里地」（武内ほか，2001），「広義の里山」（石井，2001），「里やま」（日本自然保護協会，2005）などとも呼ばれている。田園には，裸地，草地，樹林などの陸上生態系と水田，ため池，水路などの水界生態系が混在し，生活場所要求の異なる多種多様な生物が生息している。田園は，例えば，農地における草刈や野焼き，田起こし，代掻き，里山林における間伐や下刈り，落葉掻きなど，長期にわたって人が働きかけることにより存続してきた半自然系である。こうしたさまざまな人の営為は，遷移を停止あるいは逆行させ，一定の植生状態を継続的に維持する役割を果たしてきた。

このように，田園は人為による撹乱が繰り返されることにより存続してきた半自然の環境ではあるが，日本では減少している止水的な湿地，草地，落葉樹林などの生態系を含み，多くのレッド種の避難場所となっている（日本自然保護協会，2005など）。例えば，大阪府のレッドデータブック（大阪府，2000）によれば，田園の草地や水系部分では，既にベッコウトンボやコガタノゲンゴロウ，オオウラギンヒョウモンなどの昆虫，アカウキクサやアサザなどの植物がすでに絶滅し，ダルマガエルやカスミサンショウウオなどの両生類，カワバタモロコやメダカなどの淡水魚類，ゲンゴロウやタガメ，コバンムシ，エサキアメンボ，ハッチョウトンボなどの水生昆虫，ツマグロキチョウ，シルビアシジミ，ギンイチモンジセセリなどのチョウ類，フジバカマやサギソウなどの植物が絶滅の危機に瀕しているとされている。また，里山林でも，オオタカやフクロウなどの猛禽類，キツネのような哺乳類，オオムラサキやギフチョウ，オオクワガタなどの昆虫，ヒメカンアオイやナツノタムラソウ，アズマイチゲなどの林床植物が衰退しているという。

一方で，田園は常に人為の加わる撹乱環境であるため，古くから，多くの外来生物が意図的・非意図的に持ち込まれ，あるいは他の地域から自力で侵入し，定着した種も少なくない（中村，1993）。農地の雑草や害虫の多くは外来生物であり，水路やため池にもアメリカザリガニやウシガエルなどの外来種が明治期以降に定着し，近年でもオオクチバスやブルーギル，ミシシッピアカミミガメ，スクミリンゴガイ，コカナダモ，ホテイアオイな

関西自然保護機構業績　第376号

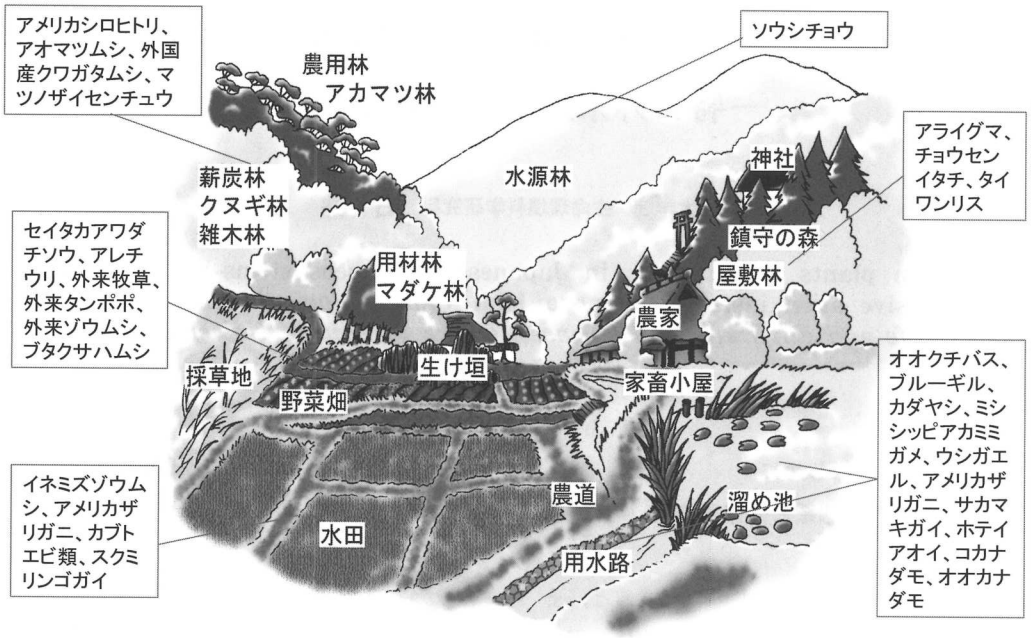


図１． 田園を構成する各種生態系に侵入した外来生物．大阪自然環境保全協会（1996）を改変．

どの侵入・定着が相次いでいる（図１）。

燃料革命や肥料革命により里山林はその価値を失い，米の過剰生産による減反政策で水田面積が減少するなどした1950～1960年代以降，田園の土地利用形態は大きく変化した。市街化の波にさらされているほか，里山林の植林地への転換や竹林の拡大，農耕地における圃場基盤整備や農薬の使用などにより，田園の生物多様性は衰退の一途をたどってきた。近年の外来生物の増加は，いまや日本のホットスポットのひとつといえる田園の生態系を大きく変えてしまう可能性がある（日本自然保護協会，2005）。

ここでは，外来生物とはどんな生物で，どんな影響を在来生態系に及ぼすのか，それに対してどのような対策が必要なのかについて考え，2005年６月に施行された「外来生物法」について概説する。

外来生物とは

外来生物の問題は，1992年の「地球環境サミット」（国連環境開発会議）で採択された「生物多様性条約」第８条（ｈ）に「可能な限り，かつ，適当な場合には，生態系，生息地もしくは種を脅かす外来種の導入を防止し，またはそのような外来種を制御しもしくは撲滅すること」と明確に対応の方向性が示されている。これを受けて，2002年４月にオランダのハーグで開催された第６回生物多様性条約締約国会議において，外来種の予防，導入，影響緩和についての指針原則が採択されたが，その中で外来種 alien species は「過去あるいは現在の自然分布域外に導入された種，亜種あるいはそれ以下の分類群をさし，生存し繁殖することができるあらゆる器官，配偶子，種子，卵，無性的繁殖子を含むものをいう」と定義されている。また，外来種のうち，その導入もしくは拡散

が生物多様性を脅かすものは侵略的外来種 invasive alien species とされた。

外来生物の導入は，当然，外国との交易により促進される（桐谷，2002）。近年の人間活動の発展にともない人と物資の頻繁な移動，利用のための大量輸入などが加速し，本来は分布しない地域への生物の意図的・非意図的な持ち込みが世界的規模で常態化している。日本の外来生物を正確に把握することは困難であるが，「外来種ハンドブック」（日本生態学会，2002）には，哺乳類28種，鳥類39種，爬虫類13種，両生類３種，魚類44種，昆虫類415種，昆虫以外の節足動物39種，軟体動物57種，その他の無脊椎動物13種，維管束植物1548種，維管束植物以外の植物４種，寄生生物30種もの国外外来生物がリストアップされている。

大小さまざまな島嶼からなる日本は，大陸との分断と接続の地史的な過程の中で独自の生物相や生態系を形成してきた。例えば，南西諸島は「東洋のガラパゴス」などと呼ばれ，ヤンバルクイナやヤンバルテナガコガネ，アマミノクロウサギなど多くの固有種・固有亜種が認められている。また，小笠原諸島はこれまで一度も大陸と接続されたことがない海洋島であり，約1300種知られている昆虫類の約３割は固有種であるという（大林，2002）。関西周辺の田園にも，スミレ類，タナゴ類，サンショウウオ類，チョウ類など日本固有種や固有亜種が少なくない。こうしたユニークな生物が織り成す日本固有の生態系が，近年，外来生物により脅かされようとしている。

外来生物が在来生態系に及ぼす影響

外来生物とそれらが引き起こす問題として，在来種の捕食，在来種との競合や在来種の駆逐，植生破壊等による生態系基盤の損壊，交雑による遺伝的撹乱，在来生物への病気・寄生虫の媒介，農林水産業等への影響，人の健康への影響などがあげられている（鷲谷・村上，2002）。

田園における外来生物による在来生物の捕食の影響事例はオオクチバスやブルーギルなどで知られ，両種の生息量の増加した前後に在来魚の種数や個体数が減少した湖や池が各地に多数存在する（環境省，2004）。また，刈部（2005）によると，ブラックバスは水生昆虫にも大きな影響を与えているようで，トンボ類では，幼虫ばかりでなく成虫をも頻繁に捕食している様子が胃内容物調査等により各地で明らかにされているという。

在来種との競合とそれによる在来種の駆逐の事例は，オオブタクサやセイタカアワダチソウなどで知られ，両種の優占する草原では植物群落の種の多様性が低下する（鷲谷・村上，2002）。昆虫類では，施設栽培トマトの授粉のためにヨーロッパから輸入されているセイヨウオオマルハナバチが北海道などで野外に定着し，地域によっては在来種のマルハナバチ類を圧迫して優占種になっている（横山・中島，2005）。

植生破壊等による生態系基盤の損壊の事例は，外来牧草のシナダレスズメガヤや外来緑化樹のハリエンジュなどで知られる。鬼怒川中流域では，シナダレスズメガヤが河川敷に侵入し，冠水時に砂を堆積したため，本来は砂礫質の河原の微地形が砂質に変化して，河原固有のカワラハハコやカワラノギクが衰退したという（村中・鷲谷，2002）。また，ハリエンジュは，砂防樹や街路樹などとして利用されてきたが，山腹，渓流，河原，海岸，放棄耕作地などに侵入し，河川が森林化したり，本種の純林化が進んだりして群落の種多様性が低下することが示唆されている（前河，2002）。

田園における交雑による遺伝的撹乱については，ニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの事例があげられる。タイリクバラタナゴは中国からハクレンなどの種苗に混入して導入され，イケチョ

ウジガイとともに琵琶湖に運ばれた後，放流アユなどとともに全国に広まったと推測されているが，日本固有亜種のニッポンバラタナゴとの交雑が西日本各地で確認されている（加納，2002）。環境省の絶滅危惧IA類にランクされるほど個体数の減少が著しいニッポンバラタナゴでは，保全を考えるうえで純系の確保が中心的な課題になったといえる。昆虫類については，セイヨウオオマルハナバチと在来種マルハナバチ類との野外での交雑の可能性が指摘されているほか（Mitsuhata and Ono, 1996），1999年の植物防疫法の輸入規制緩和により大量に日本国内に持ち込まれるようになった外国産クワガタムシの在来種との交雑が問題になっている。外国産クワガタムシの野外における目撃例は確実に増加しており（荒谷，2005），実際に野外において採集した日本産オオヒラタクワガタからスマトラ産とタイ産のオオヒラタクワガタのミトコンドリアDNAが検出されている（五箇・小島，2003など）。

在来生物への病気・寄生虫の媒介についても，セイヨウオオマルハナバチと外来種クワガタムシで問題が指摘されている。五箇ら（2000）は，セイヨウオオマルハナバチの輸入コロニーから抜き取ったハチにマルハナバチポリプダニが寄生しているのを発見した。室内においては，このダニは容易に在来種のマルハナバチに移ることから，セイヨウオオマルハナバチの輸入を継続することによるこのダニの在来種への感染が懸念されている（Goka *et al.*, 2001; 五箇，2002）。外国産クワガタムシにもクワガタナカセというダニが寄生するが，在来種に寄生するものとは遺伝的に異なっているという（Goka *et al.*, 2004）。

外来生物の中には農林水産業や人の健康に影響を及ぼすものも多い（日本生態学会，2002）。例えば，オオクチバスやブルーギルなどは水産業に，アライグマやスクミリンゴガイなどは農業に，マツノザイセンチュウやハリエンジュなどは林業に大きな影響を及ぼしている。これ以外に，イネミズゾウムシなどの外来ゾウムシ類，外来アブラムシ類，外来カイガラムシ類，クリタマバチ，アオマツムシ，アメリカシロヒトリなど多くの外来昆虫が農業上の害虫となっている（石井，2005）。また，人の健康に影響を及ぼす外来生物として，花粉症を引き起こすセイタカアワダチソウやオオブタクサ，咬まれると大怪我をすることがあるカミツキガメ，体質により咬まれると生命にかかわるゴケグモ類などがある。

外来生物問題への対応

外来生物に関するこれまでのわが国の法制度として，植物防疫法，感染症法，狂犬病予防法，家畜伝染病予防法，水産資源保護法，動物の愛護及び管理に関する法律などがあった。中でも，植物防疫法は第1条に「輸出入植物及び国内植物を検疫し，並びに植物に有害な動植物を駆除し，及びそのまん延を防止し，もって農業生産の安全及び助長を図ることを目的とする」と規定され，1950年に施行されて以来，農業上の有害生物の国内への侵入と分布拡大を阻止する役割を果たしてきた。しかし，生態系への被害や生物多様性保護の観点は欠如しており，前述のように外国産クワガタムシやカブトムシなどは輸入規制が緩和され，現在，それぞれ約550種，約50種の生体輸入が可能である（荒谷，2005）。

環境省は，外来生物に関する問題について現状を整理し，対応の基本的方向を検討することを目的として，2000年8月に野生生物保護対策検討会移入種問題分科会（通称：移入種検討会）を設置し，2002年8月に報告書「移入種（外来種）への対応方針について」をとりまとめた。この間，前述の第6回生物多様性条約締約国会議で外来種に

関する指針原則が採択されたことを踏まえて，同報告書では，予防，調査・研究，モニタリングと早期対応，導入されたものの管理，普及・啓発等の方針が整理されている。

2002年３月には，地球環境保全に関する関係閣僚会議により「新・生物多様性国家戦略」が策定され，この中で移入種（外来種）問題は，人間の活動や開発問題，里地里山問題と並ぶ，日本の生物多様性における３つの危機のひとつと位置づけられた。これを受けて，環境大臣は2003年１月に中央環境審議会に対して「移入種対策に関する措置の在り方について」諮問を行い，中央環境審議会は野生生物部会に「移入種対策小委員会」を設置して10回の検討を重ね，同年12月に答申を出した。

2004年６月に公布され，2005年６月に施行された「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」（外来生物法）は，上記の答申に基づくものであり，この法律では，まず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基本方針を策定し，「特定外来生物」を定めて輸入や飼養の制限，駆除などを実施することになっている（図２）。「未判定外来生物」は，特定外来生物と似た生態的特性をもち，生態系等に被害を及ぼす疑いのある外来生物について，基本的にわが国に定着記録がなく，現在輸入されていない生物を選定することになっており，第1次選定では1095種があげられた。未判定外来生物については，輸入を希望する者から届出があった場合には６ヶ月以内に生態系等に被害を及ぼす恐れがあるか否かを判定しなければならない。

昆虫類では，第１次選定種としてヒアリ，アカカミアリ，アルゼンチンアリを特定外来生物，クワガタムシ科，ホソオチョウ，アカボシゴマダラを要注意外来生物に選定し，セイヨウオオマルハ

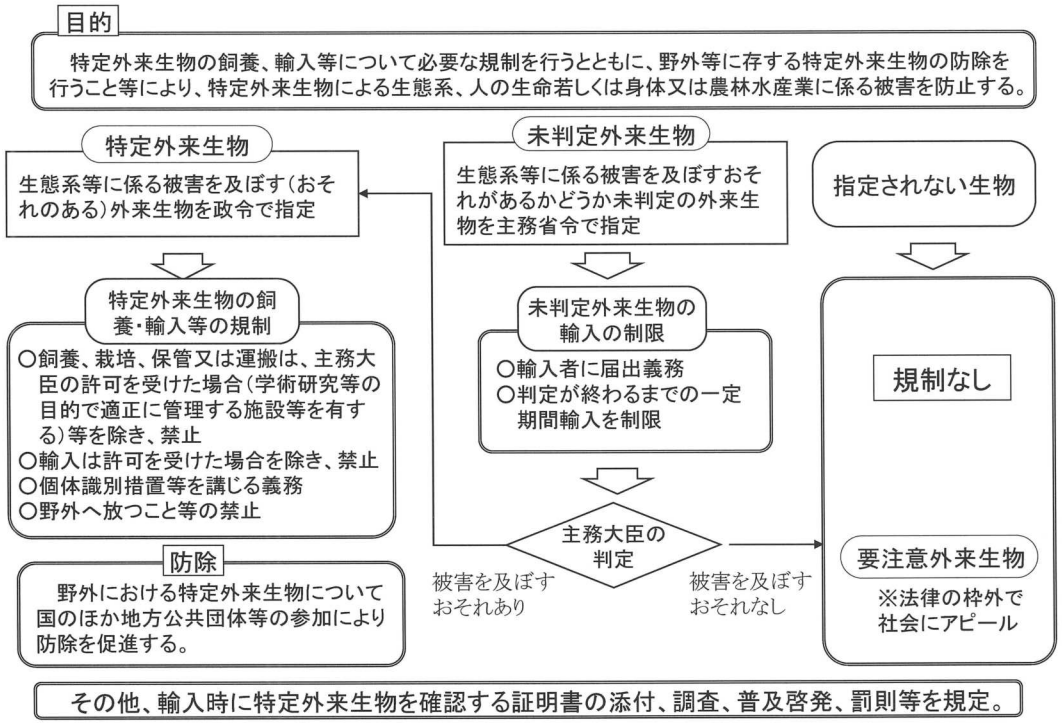


図２． 2005年６月に施行された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」の概要.

表1． 外来生物法にもとづく特定外来生物等の第1次選定種.

分類群	特定外来生物	要注意外来生物
哺乳類	タイワンザル、カニクイザル、アカゲザル、アライグマ、カニクイアライグマ、ジャワマングース、クリハラリス（タイワンリス含む）、トウブハイイロリス、ヌートリア、フクロギツネ、キョン（11種）	ナミハリネズミ、リスザル、キタリス、チョウセンシマリス、タイリクモモンガ、フェレット、アメリカミンク、シカ属（8種）全種（15種）
鳥類	ガビチョウ、カオグロガビチョウ、カオジロガビチョウ、ソウシチョウ（4種）	インドクジャク、外国産メジロ（ハイバラメジロ、ヒメメジロなど）（2種類）
爬虫類	カミツキガメ、グリーンアノール、ブラウンアノール、ミナミオオガシラ、タイワンスジオ、タイワンハブ（6種）	ワニガメ、ミシシッピアカミミガメ、キバラガメ、クーターガメ（アカハラガメ）属全種、チズガメ属の3種、ハナガメ、チュウゴクスッポン、アメリカスッポン属全種、グリーンイグアナ、ヒョウモントカゲモドキ（12種類）
両生類	オオヒキガエル（1種）	アフリカツメガエル、コキーコヤスガエル、ヒキガエル属の5種、ウシガエル、シロアゴガエル（9種類）
魚類	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル、チャネルキャットフィッシュ（4種）	ソウギョ、アオウオ、オオタナゴ、タイリクバラタナゴ、ブラウントラウト、カワマス、ニジマス、カダヤシ、グッピー、ケツギョ、コウライケツギョ、ナイルパーチ、ストライプトバス、ホワイトバス、タイリクスズキ、ヨーロピアンパーチ、パイクパーチ、ナイルティラピア、カワスズメ、カムルチー、タイワンドジョウ、コウタイ、ノーザンパイク、マスキーパイク、ヨーロッパナマズ、ウォーキングキャットフィッシュ、マダラロリカリア（27種）
昆虫類	ヒアリ、アカカミアリ、アルゼンチンアリ（3種） ※セイヨウオオマルハナバチは継続審議	クワガタムシ科、ホソオチョウ、アカボシゴマダラ（3種類）
無脊椎動物	ゴケグモ属のうち4種（セアカゴケグモ、ハイイロゴケグモ、ジュウサンボシゴケグモ、クロゴケグモ）、イトグモ属のうち3種、ジョウゴグモ科のうち2属全種、キョクトウサソリ科全種（5種類）	イガイダマシ、カワホトトギスガイ、タイワンシジミ種群、シナハマグリ、カニヤドリカンザシ、カサネカンザシ、ヨーロッパミドリガニ、チチュウカイミドリガニ、チュウゴクモクズガニ、ウチダザリガニ（亜種タンカイザリガニも含む）、アメリカザリガニ、ムラサキイガイ、ミドリイガイ、カワヒバリガイ、コウロエンカワヒバリガイ、タテジマフジツボ、カラムシロ、ヤマヒタチオビ（オカヒタチオビガイ）、ニューギニアヤリガタリクウス（20種類）
植物	ナガエツルノゲイトウ、ブラジルチドメグサ、ミズヒマワリ（3種）	アメリカアカウキクサ、オオサンショウモ、ハゴロモモ、アメリカミズユキノシタ、オオフサモ、オトメアゼナ、ハナガガブタ、ナガバオモダカ、オオカナダモ、コカナダモ、ホテイアオイ、キショウブ、ボタンウキクサ、ムラサキカタバミ、ハルジオン、オオハンゴンソウ、セイタカアワダチソウ、ヒメジョオン、ノハカタカラクサ、イタチハギ、ギンネム、ハリエンジュ、トウネズミモチ、ハイイロヨモギ、シナダレスズメガヤ、オニウシノケグサ、カモガヤ、シバムギ、キシュウスズメノヒエ、オオアワガエリ、オランダガラシ、キクイモ、外来種タンポポ種群、ハリビユ、イチビ、エゾノギシギシ、アレチウリ、ハルザキヤマガラシ、ドクニンジン、メマツヨイグサ、コマツヨイグサ、ワルナスビ、ヤセウツボ、ヘラオオバコ、アメリカネナシカズラ、セイヨウヒルガオ、オオフタバムグラ、オオカワヂシャ、アメリカオニアザミ、カミツレモドキ、ブタクサ、ブタナ、オオオナモミ、オオブタクサ、アメリカセンダングサ、コセンダングサ、オオアレチノギク、ヒメムカシヨモギ、メリケンカルカヤ、メリケンガヤツリ（60種類）
合計	37種類	148種類

ナバチは継続審議になった（表１）。「要注意外来生物」は，情報不足などのために選外となったものの，法律の枠外で社会にアピールする重要な外来生物である。

今回特定外来生物に選定された３種のアリ類は，いずれも在来のアリ類を駆逐するばかりでなく，小動物に対する強い攻撃性を示すほか，アブラムシ類やカイガラムシ類などを保護することによる農作物への被害，人への刺咬被害なども引き起こすことが知られている（寺山，2002，2005）。ヒアリは南米原産でアカヒアリとも呼ばれ，2003年に台湾への侵入が確認されたが，日本では未発見である（寺山，2005）。アカカミアリは中米原産で世界の熱帯・亜熱帯地域に侵入しており，日本でも既に硫黄島，南鳥島，沖縄島，伊江島で確認されている。米軍の輸送物資に紛れて侵入したものと考えられ，硫黄島ではアリ類の最優占種となっている（寺山，2005）。アルゼンチンアリは1993年に広島県廿日市市で発見され，現在では同県広島市・大野町，山口県岩国市・柳井市，兵庫県神戸市でも確認されている（杉山，2000；寺山，2002，2005）。

ホソオチョウとアカボシゴマダラは，国外からの持ち込みと野外への放飼が行われたと考えられている。ホソオチョウは，1978年に東京都内で発見された後，国内での持ち運びと放飼が繰り返されたと思われ，全国各地に「飛び火的」に分布を拡大し（小路，1997など），京都府木津川堤防ではウマノスズクサを食草として共有する在来種のジャコウアゲハより高密度で発生しているという（桜谷・菅野，2003）。1998年に神奈川県藤沢市で発見されたアカボシゴマダラは，その後急速に分布を拡大し，現在では鎌倉市や横浜市，大和市，茅ヶ崎市，逗子市，葉山町からも確認されるようになった。在来種ゴマダラチョウとの競合が懸念されるが，現時点では共存しているように見えるという（岩野，2005）。両種は，生態系等への影響が不明確なことから，今回は特定外来生物への選定が見送られた。

外国産クワガタムシ科については，前述のような在来種との交雑が確認されているが，生態系等への影響の程度がまだ不明確であり，選定により大量の野外投棄も想定されることから，今回は要注意外来生物として利用関係者に注意喚起・啓発を続けることになった（荒谷，2005）。

特定外来生物については，現在，第２次選定種の検討が行われており，2006年前半には公表される運びになっている。今後，研究者には，外来種の侵略性や在来生態系への影響についての科学的知見の集積，既に侵入した侵略的外来種の防除技術の開発，特定外来生物と近似種との識別方法の開発，外来生物の取り扱いに関する教育普及などが期待されることになる。

引用文献

荒谷邦雄．2005．最近の外国産クワガタムシ，カブトムシ事情．昆虫と自然，40(４)：27-32.

石井　実．2001．広義の里山の昆虫とその生息場所に関する一連の研究．環動昆，12：187-193.

石井　実．2005．侵入昆虫と外来生物法．昆虫と自然，40(４)：4-5.

岩野秀俊．2005．神奈川県におけるアカボシゴマダラの分布拡大の過程．昆虫と自然，40(４)：6-8.

五箇公一．2002．輸入昆虫がなげかけた問題－農業用マルハナバチとペット用クワガタをめぐって－．昆虫と自然，37(３)：8-11.

五箇公一・小島啓史．2003．クワガタムシ商品化がまねく種間交雑と遺伝的浸食．昆虫と自然，38(３)：6-12.

五箇公一・岡部貴美子・丹羽里美・米田昌治．2000．輸入されたセイヨウオオマルハナバチの

コロニーより検出された内部寄生性ダニとその感染状況．日本応用動物昆虫学会誌，44：47-50.

Goka, K., Okabe, K., Yoneda, M. & Niwa, S. 2001. Bumblebee commercialization will cause worldwide migration of parasitic mites. Molecular Ecology 10：2095-2099.

Goka, K., Kojima, H. & Okabe, K. 2004. Biological invasion caused by commercialization of stag beetles in Japan. Global Environmental Research, 8（1）：67-74.

環境省編．2004．ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策．226pp．財団法人自然環境研究センター，東京．

加納義彦．2002．タイリクバラタナゴ～交雑による遺伝子の浸透と撹乱．「外来種ハンドブック」（日本生態学会編），110．地人書館，東京．

苅部治紀．2005．トンボにも影響を与える「ブラックバス」．昆虫と自然，40（6）：22-25.

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），124-125．地人書館，東京．

日本生態学会編．2002．外来種ハンドブック．390pp．地人書館，東京．

日本自然保護協会編．2005．生態学からみた里やまの自然と保護．242pp．講談社，東京．

前河正昭．2002．ハリエンジュ～かつての救国樹種が山・川・農地に逸出，厄介者に．「外来種ハンドブック」（日本生態学会編），204．地人書館，東京．

Mitsuhata, M. & Ono, M. 1996. Hybridization between Japanese and European bumblebees（*Bombus* spp.）. Summaries of the 7th International Pollination Symposium.

村中孝司・鷲谷いづみ．2002．シナダレスズメガヤ～鬼怒川砂礫質河原への侵入と影響．「外来種ハンドブック」（日本生態学会編），199．地人書館，東京．

中村一恵．1993．スズメもモンシロチョウも外国からやって来た－帰化動物と日本の自然．241pp．PHP研究所，東京．

大林隆司．2002．小笠原の外来昆虫～東洋のガラパゴスを脅かす昆虫たち．「外来種ハンドブック」（日本生態学会編），239-240．地人書館，東京．

大阪府．2000．大阪府における保護上重要な野生生物－大阪府レッドデータブック－．442pp．大阪府．

桜谷保之・菅野格朗．2003．京都府木津川堤防におけるホソオアゲハの生態－特に在来種ジャコウアゲハとの比較－．「日本産蝶類の衰亡と保護第5集」（巣瀬　司・枝恵太郎編），181-184．日本鱗翅学会．

小路嘉明．1997．ホソオチョウ．「日本動物大百科9　昆虫Ⅱ」（石井・大谷・常喜編），33．平凡社，東京．

杉山隆司．2000．アルゼンチンアリの日本への侵入．応動昆，44:127-129.

武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史編．2001．里山の環境学．257pp．東京大学出版会，東京．

寺山　守．2002．外来のアリがもたらす問題－アカカミアリとアルゼンチンアリを例に－．昆虫と自然，37（3）：16-19.

寺山　守．2005．アルゼンチンアリとヒアリ類の動向．昆虫と自然，40（4）：22-23.

横山　潤・中島真紀．2005．セイヨウオオマルハナバチの分布拡大の動向．昆虫と自然，40（4）：24-26.

鷲谷いづみ・村上興正．2002．日本における外来種問題．「外来種ハンドブック」（日本生態学会編），6-9．地人書館，東京．