関西自然保護機構会報 18(2)：79－86，1996

導入された小動物，特に昆虫類の引き起こす問題

大阪府立大学農学部昆虫学研究室　石　井　　実

PROBLEMS CAUSED BY INTRODUCED INSECTS, SPIDERS AND SNAILS

Minoru Ishii　*Entomological Laboratory, College of Agriculture, Osaka Prefecture University.*

はじめに

記録の明らかな明治時代以降に限っても，さまざまな理由・方法でわが国に持ち込まれた昆虫類や小動物の種数は相当の数にのぼる。その中には食用，害虫防除，花粉媒介などを目的とする有用動物として導入された後に逃げ出したものもいるし，輸入した荷物に付着して持ち込まれ，いつの間にか定着したと考えられるものもいる。しかし，昆虫類や小動物の場合，導入された種が在来種にどのような影響を与えたか，あるいは与えるかについての調査・研究は遅れている。そこで，ここでは主として，いくつかの昆虫や小動物について，どのようにしてわが国に持ち込まれ，どのようにして分布を広げ，どんな社会問題を引き起こしたかについて述べ，導入種が在来種に及ぼす影響については推論の域を出ないことを予めお許しいただきたい。

侵入・導入の方法

外国産の昆虫類や小動物は，さまざまな方法でわが国に持ち込まれた。ここでは，導入・侵入の理由・方法を４つのカテゴリーに分け，そのそれぞれについていくつかの事例を概説する。

いつの間にか侵入した昆虫類

昆虫類やクモ類などはもともと体が小さいうえ，一生を通じて，あるいは発育段階によって，物陰に潜む性質をもつものが多いため，いつの間にか日本国内に運ばれ，発見される場合がある。古くはアメリカシロヒトリがそうだし，最近ではセアカゴケグモがおそらくこの例にあたるだろう。

北米原産のアメリカシロヒトリがわが国で最初に発見されたのは1945年11月のことで，東京都内大森の通称森ケ崎街道のポプラの木に幼虫の集団が巣網を張っていたという（伊藤編，1972）。時は折しも第２次世界大戦の終戦直後であり，占領軍の物資が検疫ぬきで大量にわが国に運び込まれていたことから，それらに付着した蛹が持ち込まれた可能性が大きいという。というのは，本種は幼虫が種々の樹木を加害するが，蛹化時には樹下に降りて隠れた場所に繭を造る性質をもつからである。実際，米軍の資材木箱から多数の本種の蛹が発見されたこともあるようだ。その後，本種は東京のあちこちの街路樹・庭木で発生するようになり，1948年にはもう都心全域で見られるようになったという（伊藤編，1972）。

アメリカシロヒトリは，さらに市街地の街路樹や庭木を利用しながら分布を拡大し，大森での発見からわずか10年のうちに関東，東北，信越，東

海，近畿，中国の各地方で発生するようになった（伊藤編，1972）。現在では，本種は北は青森県から南は鹿児島県までの広範囲に定着し，当初年2化性であったものが，西南部では年に3化するように生理的な性質が変化している（五味，1993）。この間，何回かの大発生があり，1949～1963年には政府が本種の防除のために補助金を支出したほどであるが，不思議なことに本種は森林に侵入することはなかった（伊藤編，1972）。

「毒グモ騒動」はまだ読者の記憶に新しいことであろう。この騒動の主，セアカゴケグモが最初に発見されたのは大阪府高石市の埋立地にある工場の敷地内で，1995年9月のことであった（西川，1995）。その後の調査で，本種は大阪湾沿岸を中心に大阪府南部の広域から発見され，さらには三重県四日市市の主として湾岸の工場地帯でも見つかった（西川・富永，1996）。興味深いことに，本種の調査が全国に拡大するにつれ，ゴケグモ属の別種ハイイロゴケグモも，1995年12月に那覇市で発見されたのを皮切りに，大阪，横浜，名古屋，北九州の各市，東京都品川区などで報告されるようになった（金沢ほか，1996）。

セアカゴケグモは東アジアからオーストラリア，南太平洋諸国の温暖で乾燥した地域に，一方のハイイロゴケグモは中南米，アフリカなどの熱帯に，それぞれ広く分布するが，両種ともわが国には産しない（西川・金沢，1996など）。したがって，両種は何らかの手段でわが国に侵入したと考えられるが，発見場所の多くが港湾の工場地帯であること，ゴケグモ類が物陰に巣を造ることなどから，現時点では船の積み荷，コンテナー，パレットなどについて運ばれた可能性が考えられている（西川，1995；西川・金沢，1996など）。また，大阪府で発見されたゴケグモの斑紋がキャンベラ（オーストラリア）産のものによく似ているという指摘や，わが国で見つかった地域の広範さと個体数の多さから，少なくとも3～5年前に日本に上陸しただろうとする意見もある（西川・金沢，1996など）。

いずれにせよ，セアカゴケグモはいわゆる毒グモであり，オーストラリアでは1959年までに少なくとも13人が死亡しているといい，アメリカの別亜種，クロゴケグモでは14年間に1,726件の刺咬例があり，うち55人が死亡しているという（西川・富永，1996；西川・金沢，1996など）。そのため，発見以来，徹底的な捕獲と殺虫剤の散布が行われてきたが，西川・富永（1996）や西川・金沢（1996）は，薬剤の人間を含めた生物相，特に天敵相に対する影響，海への流入などを考えると，本種を身近な毒虫のひとつとして登録し，共存する道を探ったらどうかと提言している。

アメリカシロヒトリやゴケグモ類のように，知らぬ間に人為によりわが国に運ばれたと想像される昆虫類は枚挙の暇がない。特に，長い鎖国時代を終え，わが国が自由貿易を再開した明治期には多数の害虫が持ち込まれたと考えられている（中村，1990）。例えば，この時期には海外から大量の各種果樹の苗木が輸入され，おそらくはそれらに固着して持ち込まれたルビーロウカイガラムシ，イセリアカイガラムシ，ヤノネカイガラムシ，リンゴワタムシなどの重要害虫が農家に大打撃を与えた。大正3年（1914年）にわが国に植物検疫制度（「輸出入植物取締法」）が発足したのは，このような事情によるものである（中村，1990）。ちなみに，明治31年（1898年）に東京都心の赤坂で最初に発見され，現在では関東以西の街路樹や庭木，果樹園に広がっているアオマツムシも，明治期に輸入樹木とともに，中国あたりから持ち込まれたものと考えられている（中村，1990）。

国内への侵入経路は不明であるが，侵入後の分布拡大が劇的に早かった例として，幼虫がイネの根を食害する稲作の重要害虫，イネミズゾウムシ

があげられる。イネミズゾウムシは，1976年に愛知県知多半島中央部の水田地帯でわが国で最初に発見され，その後10年のうちにほぼ全国に分布を拡大した（大竹，1988）。本種は北米に分布しアジアには産地がないことから，何らかの手段でわが国に侵入したものと考えられるが，名古屋植物防疫所を中心とする懸命の調査にもかかわらず，侵入経路はわからなかった。

では，本種はなぜこんなにも早く全国に広まったのだろうか。その理由のひとつとして，本種が単為生殖で増殖できる能力をもつことがあげられる。1個体が侵入しさえすれば，すぐに新天地に定着することができるからだ。しかし，これだけでは，本種のすばやい分布拡大は説明できないが，その後の研究で，本種の生活史の中には越冬場所と繁殖場所との間の成虫の移動が組み込まれていることが明らかになり，高度約50mでも移動中の成虫が捕獲されている（農林水産省農蚕園芸局植物防疫課，1979）。おそらく，本種は気象条件により数十kmの移動も可能であろう。このような成虫の移動能力と単為生殖で増殖する性質により，本種は希にみる早さで全土に分布を拡大していったと思われる。

逃げ出した導入有用動物

有用動物として持ち込まれ，それが逃げ出した例も案外多い。この例として，アフリカマイマイ，スクミリンゴガイがあげられよう。

アフリカマイマイは，その名のとおりアフリカ原産の大型陸貝（カタツムリ）で，1930年代に薬用と称して小笠原，沖縄，奄美に持ち込まれ，定着したものである（小谷野ほか，1989）。本種はハイビスカス，パパイヤ，ナス，ニガウリなどの栽培作物を特に好み，密度が高い場合，定植直後の苗を全滅させることがあるという。また本種は，好酸球性髄膜炎を引き起こす広東住血線虫の主要な中間宿主であり，沖縄では両眼が失明に至った症例があるなど，重要な衛生有害動物にもなっている。父島，母島などでは，本種は，集落，農耕地，車道沿いの草地で密度が高く，山道沿いの自然林や二次林の林内では少ないという（小谷野ほか，1989）。

スクミリンゴガイは，1981年に食用のために海外から持ち込まれたが，日本人の嗜好に適さず，期待したほどの市場価格にならなかったため，養殖対象からはずされ，養殖池から逃亡したものが野生化して，水稲，レンコン，ミズイモ，イグサなどを加害する重要な有害動物となった（宮原ほか，1986）。この貝はジャンボタニシと呼ばれたこともあるが，タニシ（タニシ科）とは異なるリンゴガイ科に属し，中南米を原産地としている。本種の移動能力は大きく，水路や河川に侵入すれば，1週間で最高100m以上遡行し，500m以上流下するほどであるという（菖蒲，1996）。

このような薬用や食用のために持ち込まれたもの以外に，最近では花粉媒介などの目的で輸入した外国産のハナバチが逃げ出すといったケースも出始めている。近年，温室内での水耕法によるトマト栽培が一般的になってきたが，トマトのようなナス科の植物は花粉が葯の中にしまわれているため，施設内では電気振動器でおしべを叩く方法や植物ホルモンにより単為結果させる技術が行われてきた（松香，1996）。しかし，マルハナバチ類などは胸部の筋肉を振動させて葯を振るわせ，花粉を取り出すことができるため，ベルギーやオランダにおいて，セイヨウオオマルハナバチを施設トマトのポリネーター（花粉媒介者）として利用する技術が1960年代より研究され，1987年には商品化に成功した。わが国も1991年頃から，人工の巣箱に納められたセイヨウオオマルハナバチのコロニーが輸入されるようになり，1994年までに約5％程度のトマト農家がホルモン剤使用から転換し

たという（松香，1996）。

ヨーロッパ原産のセイヨウオオマルハナバチは，もともとわが国には分布していなかったが，最近，野外で採集・目撃したという事例が出始めた。現在のところ，特にこのマルハナバチの施設外への逃亡が社会問題になったり，在来種に直接的な影響を与えたという報告はないものの，特定の植物と結びついて進化してきたわが国固有のポリネーターを駆逐する可能性を指摘する研究者もいる（松香，1996）。これはマルハナバチではないが，オーストラリアにおいては，セイヨウミツバチの導入により固有のハナバチ類が駆逐され，それらに花粉媒介を依存していた固有の植物の繁殖がうまくいかないといった状況が生まれているという(松香，1996)。セイヨウオオマルハナバチは言うまでもなく，セイヨウミツバチについても，わが国固有の植物とポリネーターの関係に重大な影響を与えていないかどうかの調査が必要であろう。

放飼された益虫たち

放飼して利用するために導入された昆虫類も多い。その代表は何と言っても養蜂目的で導入されたセイヨウミツバチであろう。

セイヨウミツバチは，明治９年（1876年）にアメリカ経由でイタリア系のものが導入され，現在でも蜂密や蜂ヤニ（プロポリス），密ろうローヤルゼリーなどの生産者として，あるいはイチゴ，メロン，リンゴなどの農作物のポリネーターとして，大活躍している（佐々木，1994；松香，1996）。わが国にはトウヨウミツバチの日本亜種であるニホンミツバチが土着しているが，その住み家は豊かな森の古木のうろであり，セイヨウミツバチが天敵スズメバチ類のせいで森林周辺に進出できないこともあり，駆逐されたりはしていないようである。すなわち，スズメバチ類は巣門の前でホバリングしながらミツバチを狙うが，その場合，ニホンミツバチは器用な飛翔能力により，空中での追尾をかわして巣門内に直接飛び込むことができるうえ，時には多数の個体が取りつき蜂のボールをつくって熱死させてしまうのに対して，セイヨウミツバチは巣門の前に着地した後歩いて巣箱に入るところを襲われるし，反撃の際の共同反応にも欠けるという(佐々木，1994)。

セイヨウミツバチの導入が生態系に与える影響の可能性については，上記のとおりであるが，南米では困った社会問題が発生した。南米には古くからセイヨウミツバチが飼養されていたが，1956年にアフリカから導入した別の系統がその翌年に逃げ出し，在来系統との間で交雑が起こった結果，人畜を襲って刺し殺す事故を引き起こすほどに性質の荒いハチとなってしまったのだ。そのうえ，このハチは分蜂性が強く，小さな群れが次々に分かれて数を増やし，移動することにより北上を続け，とうとう米国にまで到達してしまった（リンダラーほか，1994）。

逆に，在来のトウヨウミツバチに寄生しているダニ（ミツバチヘギイタダニ）のせいで，セイヨウミツバチの東南アジアへの導入が失敗するということもあるようだ（松香，1996）。さらに，アジア固有のこのダニがセイヨウミツバチに付いて世界中に広まり，養蜂産業に脅威を及ぼすこともあるという。

わが国における天敵放飼による害虫の防除は，明治末期に遡ることができる。すなわち，明治41年（1908年）に台湾からミカンの苗木とともに持ち込まれたと推定されるオーストラリア原産のイセリアカイガラムシに対して，やはりオーストラリア原産の捕食性天敵，ベダリアテントウが明治44年（1911年）に台湾経由で輸入され，高い防除効果を発揮した（大竹，1988など）。また，同様に前に紹介したルビーロウカイガラムシ，ヤノネ

カイガラムシ，リンゴワタムシといった明治期の導入害虫に対しても，それぞれルビーアカヤドリコバチ（1948年以降に九州より導入，ただし元は中国産？），ヤノネキイロコバチ・ヤノネツヤコバチ（1980年に中国より），ワタムシヤドリコバチ（1926～1931年にアメリカなどより）などの寄生蜂が導入され，一定の成果をおさめてきた（桐谷，1990；大竹，1988など）。近年では，オンシツコナジラミやナミハダニなどの施設園芸作物を加害する微小害虫が猛威をふるうようになったが，それぞれオンシツツヤコバチ（1975年にイギリスより），チリカブリダニ（1966年にアメリカより）などが導入され，後者では成功をおさめている(桐谷，1990)。

害虫防除のために外国から導入された天敵昆虫は種数，個体数ともに相当な数にのぼるが，当然，それらの昆虫は自由に圃場あるいは施設の外へ出ていったであろう。例えば，上記のヤノネキイロコバチは1980年に静岡県柑橘試験場と農林水産省果樹試験場口之津支場において放飼され，ヤノネカイガラムシの防除に成功したが，1987年に東京都内各所のカンキツ類に寄生している同カイガラムシを調査したところ，10～35％の高率でヤノネキイロコバチが寄生していたという(小坂，1988)。都内への経路としては，静岡県で収穫された果実に付着して運ばれたか，同様に放飼が行われた千葉県や神奈川県から自然分散により侵入したと考えられているが，いずれにせよ，中国より導入されたヤノネキイロコバチの分布拡大はかなり速やかになされたことがわかる。

一方，クリの重要害虫，クリタマバチとその導入天敵であるチュウゴクオナガコバチはともに年１化の生活史をもつ中国原産の昆虫であるが，寄主クリタマバチはクリの芽に形成される虫こぶの中でしか成長しないため，寄生者チュウゴクオナガコバチは，むしろ野外において自力で生活できなければ役に立たない（大竹，1988)。村上（1990）は，1980年の福岡県園芸試験場（福岡市柏原）での袋掛け放飼実験の際に誤って１頭のチュウゴクオナガコバチ雌成虫を逃亡させ，さらに1981年には福岡市油山で26頭の雌を野外に放飼したが，しばらくの間は定着は確認できなかった。ところが，その10年後に太宰府市と福岡市油山でその子孫と思われるものが確認されたことから，この間にこの寄生蜂が自然増殖し，福岡市周辺のある程度の範囲に分布を広げたと考えられるという（村上，1990)。

種の保存のための導入など

イギリスではチョウセンベニシジミが19世紀の半ばに，ヨーロッパオオゴマシジミが1970年代に，それぞれ絶滅し，ヨーロッパの他の地域からの個体群導入が試みられている。また，キアゲハでは絶滅した生息場所にイギリス国内の他の個体群を移植する事業も行われている（New，1991など)。わが国においても，ギフチョウやチョウセンアカシジミなどで個体群導入の事例が出始めた。

神奈川県宮ケ瀬では，里山がスギ・ヒノキ植林に置き換わり，1970年頃からギフチョウの個体群が目だって衰退し，1975年までにはほぼ絶滅状態となった。同地において，1974～1975年に近くの個体群のギフチョウ蛹が放たれたが，1991年頃までは成虫の発生が継続した。導入個体群の衰退は1985年頃から増加した採集者による成虫や卵，食草の採集により引き起こされたと考えられている（伊藤，1991)。また，新潟県三条市においては，同県産のチョウセンアカシジミの卵が放たれ，本来同種が発生していなかった場所であるにも関わらず，10年以上にわたって成虫が確認され続けているという（内藤，1993)。

一方，趣味的なチョウ類の個体群導入の事例と

考えられるものもある。例えば，本来わが国に分布していないホソオチョウが東京の百草園で発見されたのは1978年のことであった（松香・大野，1981）。このチョウはその後，陣馬，大月，八王子などで相次いで発見され，最近では近畿地方の木津川河川敷でも発生を始め，富田林市でも目撃されている（石井，1996）。わが国で発見されたホソオチョウは，斑紋などの特徴から朝鮮半島のものが持ち込まれたと考えられている（松香・大野，1981）。また，1994年の4月にオオゴマダラとスジグロカバマダラが，それぞれ大阪市内の天王寺公園と堺市内で発見された（石井，1996）。両種が迷蝶として頻繁に採集される常連ではなく，台風の季節でもないことから，何者かによる「放蝶」か，「昆虫園」からの逃亡が疑われる。

置き換わり

では，在来の昆虫と近縁の新参種とが出会った場合には何が起こるだろう。桐谷（1984，1986）は，アオクサカメムシとミナミアオカメムシの場合など，いくつかの事例を紹介している。

アオクサカメムシはわが国の土着種であるが，同属のミナミアオカメムシは東南アジア原産の種で，明治12年（1879年）に長崎で最初に発見された。ミナミアオカメムシは飛翔により自力で移住してきたとする説もあるが，中村（1993）のように船荷に紛れてわが国に持ち込まれたと考える研究者もいる。いずれにせよ，前者は古くから北海道・東北を除く全土でマメ類の害虫として知られていたが，後者は1950年代になって急に宮崎・高知・和歌山南部のイネの早植え地帯でその害虫として目立つようになってきた。これらの地域では，いろいろな作物上で両種が混在しており，普通に種間交尾が見られるが，雑種はできないという。桐谷（1984）は，作期の異なるイネの混在により世代数の多いミナミアオカメムシ（年3化）が増殖し，そのような場所でアオクサカメムシ（2化）の種間交尾の率が増加した結果，前者が優勢になったと考えている。

日浦・宮武（1978）は，大阪において屋内のヤマトゴキブリがクロゴキブリに，平野部の攪乱地でキゴシジガバチがアメリカジガバチに，それぞれ置き換わりつつあると指摘している。アメリカジガバチは北米原産で，東京にアメリカシロヒトリが侵入したとされる終戦の頃に，伊丹飛行場（現在の大阪国際空港）にやはり進駐軍の物資に付着して，持ち込まれたものと推定されるという。同種は，同属の土着種，キゴシジガバチより大型で産卵数も多いことから，それを駆逐し分布を拡大することができたと考えられている。

おわりに

以上のように，昆虫類はさまざまな理由・方法でわが国に次々と入ってきている。減農薬の社会的要請から，今後も生物的防除の目的で外国産の天敵の導入が続くだろう。また，施設栽培の急激な発展により，ますます花粉媒介昆虫の需要が増加し，早くから商業化した外国産のマルハナバチ類の輸入が盛んになると思われる。しかし，この方面では，生態系の保護の観点から，在来の天敵やポリネーターの探索・利用をうったえる声も高まりつつある。

その一方で，交通機関の発達により，さまざまな昆虫や小動物が外国から持ち込まれ，それらは国内を自由に移動することができる。加えて，一部の昆虫類は大きな移動能力を備えており，海を越えて自力でわが国に到達することができる。ごく最近，オオモンシロチョウが北海道で発見され，瞬く間に東北地方でも発生するようになったが，これはこのチョウが大きな移動力により沿海州から飛来

し，さらには津軽海峡をも渡ったことによると考えられている。また，太平洋と東シナ海に浮かぶ定点気象観測船上では，イネウンカ類を含む127種の昆虫類が捕獲されている（桐谷，1986）。

国内の他個体群を含め，外来の昆虫が土着種あるいは生態系にどのような影響を及ぼすかの研究は重要である。しかし，仮に外来昆虫がわが国固有の生物種や生態系に大きな影響を及ぼすことがわかったとしても，それらの昆虫の流入を防ぐ手だては簡単には見つからないかもしれない。

引用文献

五味正志．1983．アメリカシロヒトリにおける分布の拡大と化性の変化．「昆虫の季節適応と休眠」（竹田真木生・田中誠二編），文一総合出版，pp. 44－53．

日浦　勇・宮武頼夫．1978．「大阪市立自然史博物館展示解説第4集　大阪の昆虫　陸生編Ⅰ」．69pp．大阪市立自然史博物館．

石井　実．1996．蝶類の保護－1995年の話題．昆虫と自然，31(3)：5－9．

伊藤正宏．1991．丹沢山塊のギフチョウの保護とその問題点－宮ケ瀬のギフチョウの産地の消長などから．日本鱗翅学会第2回セミナー資料集，pp. 59－66．日本鱗翅学会．

伊藤嘉昭編．1972．「アメリカシロヒトリー種の歴史の断面」，中公新書，185pp．

金沢　至・西川喜朗・富永　修．1996．ゴケグモ属の日本への移住－セアカゴケグモの発見余話．Nature Study，42：64－67．

桐谷圭治．1984．移住する昆虫⑦定着から土着へ．インセクタリウム，21：248－262．

————．1986．群集の攪乱と再安定．「日本の昆虫－侵略と攪乱の生態学」（桐谷圭治編）pp. 155－179．東海大学出版会．

————．1990．生物的防除と害虫管理．「天敵の生態学」（桐谷圭治・志賀正和編），東海大学出版会 pp. 151－166．

小坂　登．1988．ヤノネカイガラムシの導入天敵の東京都での定着．植物防疫，42：581－582．

小谷野伸二・沼沢健一・竹内浩二．1989．アフリカマイマイの生態とわが国における生息状況．植物防疫，43：169－172．

松香宏隆・大野義昭．1981．ホソオチョウ時代．やどりが（103／104），15－22．

松香光夫．1996．「ポリネーターの利用」サイエンスハウス，153pp．

宮原義雄・平井剛夫・大矢慎吾．1986．水田作物を加害するラプラタリンゴガイ（ジャンボタニシ）の発生．植物防疫，40：31－35．

村上陽三．1990．九州におけるチュウゴクオナガコバチの放飼と定着．植物防疫，44：419－422．

内藤広郎．1993．チョウセンアカシジミの自然史と保護活動　④新潟県の現況．日本鱗翅学会第4回セミナー資料集，pp. 26－30．日本鱗翅学会．

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」．PHP研究所，241pp．

New，T.R. 1993．“Butterfly Conservation”．224pp．Oxford Univ. Press.

西川喜朗．1995．毒グモに注意！セアカゴケグモが大阪に上陸．Nature Study，41：143－144．

————・金沢　至．1996．セアカゴケグモの発見とその毒性に対する対策．環動昆，7：214－223．

————・富永　修．1996．セアカゴケグモ，その後．Nature Study，42：21－22．

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課監修．1979．「イネミズゾウムシの生態と防除」．日本植物防疫協会，19pp．

大竹昭郎. 1988. 「日本にきた虫・くる虫－その生態を探る－」. 裳華房, 171pp.

リンダラー, T.E.・B.P. オルドロイド・W.S. シェパード. 1994. 米国に侵入したキラービー（石井実訳）. 日経サイエンス, 24(2) : 70－78.

佐々木正己. 1994. 「養蜂の科学」サイエンスハウス, 159pp.

菖蒲信一郎. 1996. スクミリンゴガイの生態と防除. 植物防疫, 50 : 211－217.