

日本が抱える外来生物問題

— 現状とこれから —

国立研究開発法人国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 生態リスク評価・対策研究室長 五 箇 公 一

1. 人間社会を脅かす侵略的外来生物

外来生物 Alien species とは、人為的活動によって本来の生息地から、異なる生息地に移送された生物をさす。外来生物は外国産の生物種というイメージが強いが、国内の特定地域に生息する生物を、国内の別の場所に移送させた場合も外来生物の定義に当てはまる（例えば沖縄の生物を北海道に移動させた場合など）。生物の種や個体群の分布には地理的区分があり、この「生物本来の区分境界線」＝「生物地理境界線」を超えることが外来生物の定義であり、人間社会が人為的に定めた国境線は重要ではない。

多くの外来生物は、移送先の環境になじめず、定着できないが、一部に新天地の環境に適応し、本来の生息地よりも繁栄して、在来の生物相や生態系に悪影響を及ぼすものが存在する。こうした外来生物を侵略的外来生物 Invasive alien species (IAS) と呼ぶ。

経済のグローバル化が進み、人との国際的移動が活発化するなか、侵略的外来生物による生物多様性に対する脅威は、日を追うごとに深刻になっている。わが国も明治維新の開国を皮切りに、外来生物の種数と個体群が急増し、身近な自然のほとんどがいつの間にか外来生物に置き換わった状態が広がっている。

外来生物による生態系侵略の進行は、生物多様性を構成する生物・生態系の地域固有性を破壊し、地球規模の生物多様性均一化を招くと考えられる。こうした生物多様性の崩壊は生態系機能の劣化にもつながり、最終的には人間生活にも悪影響がおよぼおそれがある。すなわち外来種問題は人間社会の安心・安全に関わる問題であると考えられる必要がある。

2. わが国における外来生物の歴史

わが国においても明治の開国以降、人との動きが活発になったことにより、外来生物の数およびそれらがもたらす生態的・社会的影響が飛躍的に増大したとされる。オオクチバス（ブラックバス）やマングース、アライグマなど一般によく知られる代表的な外来生物も明治以降に日本に持ち込まれた。

北米原産のオオクチバスは、1925年に食用目的で導入されたものが、戦後、スポーツフィッシングの流行で、日本各地の湖沼に放流されて、分布が広がり、在来魚類の天敵として猛威をふるっているとされる。東南アジア原産のファイリマングースは1910年沖縄島に、その後、1979年奄美大島にハブ退治のための天敵として導入されたが、昼行性のマングースは夜行性のハブと野外で出会うことはほとんどなく、代わりにヤンバルクイナやアマミノクロウサギ等の希少種を捕食していることが問題となった。

北米原産のアライグマについては、1970年代に放映されたアニメーションの影響で、1年間に1,500頭もの子グマがペットとして輸入され、販売されてしまった。しかし、実際のアライグマは野性が強くアニメの中で描かれたような家庭で飼育できるような種ではなかった。

そのため、飼い主たちが次々と野外に逃がしてしまい、全国に分布が拡大した。現在、本種は各地で深刻な農業被害や在来種に対する被害をもたらしている。

さらに近年、その分布が農山村部から、都市部へと集中しており、人間に対する距離が極めて近いものとなっていることから、アライグマ回虫や狂犬病などの人獣共通感染症を人間社会へと媒介するリスクが懸念されている。特に狂犬病は、人間が感染・発症した場合、死亡率100%という危険な感染症である。現時点でわが国は狂犬病ウイルスが存在しない清浄国とされるが、日本以外のアジア全域でこのウイルスは今でも猛威をふるっており、国際取引に伴って、万一、狂犬病が日本に侵入した場合、アライグマがウイルスを都会にまで持ち込む恐れがある。

3. 環境省・外来生物法

環境省は、侵略的外来生物から日本の生態系を守る目的で、「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）」を2005年に施行した。この法律では、重大な生態影響をもたらす外来生物を「特定外来生物」に指定して、国内への持ち込みや飼育、放逐に対して規制を設けている。外来生物専門の規制法は世界的にも珍しく、環境行政としては画期的な取り組みと言える。



写真：環境省

写真-1 マングース



写真：環境省

写真-2 アライグマ

しかし、すでに侵入が確認されている外来生物のうち、特定外来生物に指定されているのは、わずか148種類のみで、多くの外来種がいまだに有効な対策がとられぬまま数を増やし続けている。

例えば、北米原産アメリカザリガニは、1927年に導入されて以降、全国に分布を拡大し、貴重な里山生態系に対して重大な影響を及ぼしていると考えられる、外来生物の御大の1種であるが、あまりの数の多さに、有効な対策を立てることは困難と判断され、特定外来生物には指定されていない。同じく北米原産で、ミドリガメの愛称で親しまれるミシシッピアカミミガメも膨大な個体数が全国に分布し、在来カメ類の生息域を圧迫しているとされるが、アメリカザリガニと同様に対策の困難さを理由に指定を受けていない。これら2種は、外来生物であるという認識も一般には薄く、学校教育の教材にまで利用されている。工事現場の法面緑化等に多用されているシナダレスズメガヤは、日本の河川敷の生態系を破壊する深刻な侵略者であるが、土木建築事業という巨大な壁に阻まれて、やはり指定を免れた状態にある。

4. 終わりなき外来生物の侵入

さらにわが国では、新たな外来生物の侵入も止まることなく増え続けている。例えば、極めて刺傷毒性の高い南米原産のヒアリは、21世紀に入ってから急速に環太平洋諸国に分布を拡大しているが、その背景には経済発展が著しいこの地域の国間での人とももの動きが活発化していること、特に、中国や東南アジアなどが資源産出国から資源消費国へと転じ、一方で中南米諸国が資源輸出拠点へと転じることにより、天然資源の移送ルートが大きく変化していること、そして、攪乱環境の拡大により、侵入定着の機会が高まっていることが挙げられる。こうした状況の中で10年以上も前から、筆者も含め日本の生態学者・昆虫学者は日本に侵入してくるのは時間の問題として警鐘を鳴らし続けていたが、2017年夏に神戸港で本種が中国からの輸入コンテナに紛れて上陸していることが判明したことで、侵入リスクは現実のものとなった。

日本は資源輸入大国故、外来アリ類のような、非意図的な外来種の侵入機会は非常に高いと考えるべきである。南米原産のアルゼンチンアリやオーストラリア原産のセアカゴケグモなどはすでに日本

国内に定着を果たしており、さらにここ数年で急速に侵入地域を拡大させている。

5. 外来生物頼みの日本の農業

一方、日本の農業現場では、外来生物を排除するどころか、逆に外来生物を積極的に導入して利用しなくてはならない状況も生み出されている。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、世界中で農業作物の花粉媒介昆虫として商業利用されている。日本でも1992年から、オランダやベルギーで大量生産された飼育コロニーの輸入が開始され、主にハウス栽培トマトの受粉に利用されている。本種の導入により、農家はそれまでの人工授粉の作業から解放され、高品質のトマトを大量に生産出来るようになった。

しかし、ハウスから逃亡した本種の野生化と生態影響が問題となり、2005年の外来生物法施行時には、特定外来生物指定の候補にも挙がった。環境省は農水省および専門家と協議を重ね、セイヨウオオマルハナバチを特定外来生物に指定するが、農業利用に限って、使用許可を出す、という方針を打ち出した。もちろん、その前提として、研究者やメーカーの努力による農家さんへの普及啓発と、ハウスからの逃亡防止対策の確立があったわけであるが、農業生産を優先させた決定であったといえる。

もともとセイヨウオオマルハナバチは、1990年代から活発になった世界的な農産物の貿易自由化の動きの中で、急激に輸入量が増大しつつあった外国産トマトに対抗すべく、国内生産増強の強力な「助人」として日本に導入された。セイヨウオオマルハナバチだけでなく、近年では農作物の安全性向上を目指した天敵農薬の利用も盛んに推進されているが、これら天敵農薬も大部分は外来生物である。

6. 日本出身の外来生物

外来生物といえば、日本に侵入してくる種ばかりが目されるが、日本から海外に持ち出され、深刻な被害をもたらしている外来生物も多数存在する。

アメリカでは日本在来のコガネムシの一種「マメコガネ」が1900年代はじめに輸送物資に紛れて持ち込まれ、以来、農業の大害虫として問題となっている。ニホンジカは、古くから主に狩猟目的および食用としてヨーロッパや米国、ニュージーランドにも持ち込まれて、そ



写真：(国) 国立環境研究所

写真-3 ミシシッピアカミミガメ



資料：筆者作画

図-1 ヒアリ



資料：筆者作画

図-2 セアカゴケグモ

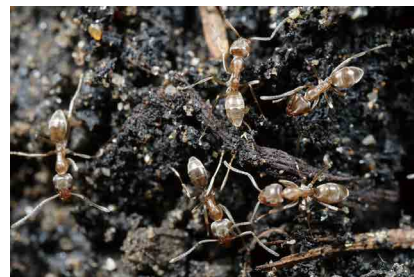


写真-4 アルゼンチンアリ



写真：(国) 国立環境研究所

写真-5 セイヨウオオマルハナバチ



写真：(関係) 国立環境研究所

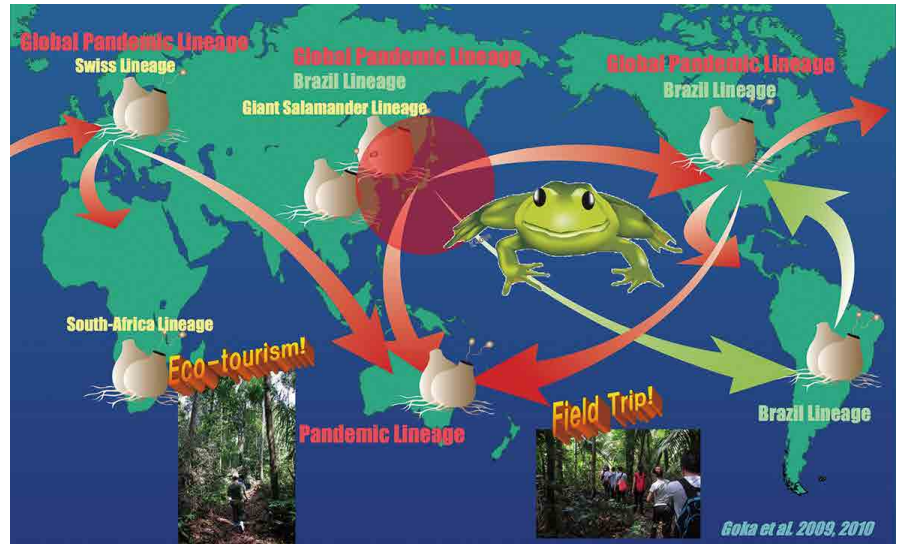
写真-6 マメコガネ

の個体数が増加するにつれ、農林業被害をもたらすほか、在来のシカと交雑して遺伝的攪乱を引き起こすなどの問題をもたらしている。

日本ではくず粉や漢方薬の原料として知られる多年生の雑草クズは、1800年代後半に日本から緑化目的でアメリカに持ち込まれ、緑化に成功したものの、その繁殖に歯止めが効かなくなり、草原や森林の植生を塗り替えてしまい、さらには自動車や建物、電線までもあつという間に覆い尽くしてしまう「グリーンモンスター」と化してしまった。

同じく日本では食用として重宝されるワカメも海外では、深刻な侵略的外来生物とされる。アジアの海岸エリアが原産とされる本種は、これまでにアメリカ、ヨーロッパ、オセアニアなど世界中の海域に移送されて繁殖しており、日本に荷揚げしたタンカーが船体の安定を保つために、空になった船倉に「バラスト水」として日本近海の海水を取り込んだ際にワカメの胞子が紛れ込み、世界中の海域へと運ばれたと考えられている。海外ではワカメを食べる習慣はほとんどないため、増え続けた侵入ワカメが養殖のカキや、ホタテ、ムール貝、イセエビなどの成長を阻害したり、漁業用の機械にからまったりするなど、水産業に重大な影響をもたらしている。

1990年代から世界中で両生類の皮膚にだけ寄生するカエルツボカビと言われる病原菌が流行しており、各地で希少両生類が絶滅の危機に陥っているとされる。2006年に日本国内でも、ペットとして飼育されていた南米産ベルツノガエルへの感染が確認され、カエルツボカビが日本に上陸したことで日本の両生類が絶滅するのではないかと危惧された。ところが、筆者ら研究チームが調査した結果、この病原菌の起源が実は日本にあり、日本の両生類はツボカビ菌に対して抵抗性を身につけていることが示された。日本



資料：(関係) 国立環境研究所

図-3 カエルツボカビ分布拡大プロセス

から食用のウシガエルやペット用のイモリ類が輸出されたことで、菌が海外に持ち出され、抵抗性のない海外の両生類の間でパンデミック（世界的大流行）が引き起こされたものと考えられている。

7. 進化的プロセスを逸脱し、繁殖する外来生物

日本国内では、外国産の外来生物が繁殖するのを見て、「やはり外国の生物の方が日本の生物よりも強いから、日本の生物が負けてしまうのだ」と思う人が多い。しかし上記の通り、日本国内では地味に生きている動植物あるいは微生物でも、いったん海外の新天地に持ち出されると、そこに住む外国の生物たちを蹴散らし、「強い外来生物」として猛威を振るう。同様に、日本で猛威を振るう外国産の外来生物たちも、原産地では、意外なほど弱い存在であり、見つけるのが困難なほどひっそり生きていることが多い。

2017年から日本への「侵入」が発見されて話題になっているヒアリは、強い増殖力と攻撃性が特徴とされ、その侵入と分布拡大が世界中で恐れられているが、本種もまた原産地のブラジル・アマゾンでは数多くいる競合種や天敵種によって、資源が豊富なジャングルから追い出されて、河川敷で洪水や氾濫のリスクにさらされながらひっそりと生息していることが知られている。侵入先の国で、競争相手や天敵から解放されて、新天地の市街地や公園でのびのびと生きている外来ヒアリの姿は、さながら「いじめられっこ」だらけの学校から越してきて、新しい学

校でいきなり才覚をあらわし、「番長」にのし上がった転校生のようにも映る。

8. 外来生物問題の新たな課題—新興感染症

日本発とされるカエルツボカビ菌の被害が最も著しい地域は中南米の高標高地域とされる。中南米では林産資源としてのみならず、エコツーリズムなど観光資源として熱帯林地域を活用する動きが活発になっており、近年、様々な国から多くの人間が訪れて、熱帯林の奥地まで足を踏み入れている。これまで人間世界から隔離されてひっそりと生きてきた両生類の生息空間に人が足を踏み入れたことによって、下界からカエルツボカビ菌が持ち込まれ、免疫のない両生類の間でこの菌は瞬間に広がったと考えられる。

このカエルツボカビ問題は、宿主-寄生生物間の重要な関係について示唆を与えてくれている。いかなる寄生生物にも、長きにわたる共進化を経て、共生関係に至った自然宿主が存在し、宿主-寄生生物間の共進化が両者の多様性を育んできたのである。カエルツボカビにも付き合いの長い自然宿主となる両生類が存在し、カエルツボカビはその両生類の生息域でのみ生息していた。しかし、人間がその宿主両生類とともにこの菌を全く異なる環境に移送したことから、世界的なパンデミックがもたらされた。

この宿主-寄生生物間の共生関係の攪乱は、実は、われわれ人間にとって脅威となる新興感染症の流行という問題にも密接に結びついている。ヒト後天性免疫



写真：(国研) 国立環境研究所

写真-7 クサギカメムシ

9. 国際経済のダイナミズムと外来生物

外来生物問題はすでに国際的な環境問題であると同時に経済に関わる問題と化している。最近話題になったヒアリは、南米原産ではあるが、わが国における侵入源は、アメリカ大陸ではなくほとんどが中国からの輸入貨物とされる。中国では現在、一帯一路と呼ばれる東アジアを中核としてヨーロッパおよびアフリカとの市場を結びつけた一大経済圏を構築することを目指しており、これらの地域との間で大陸横断鉄道やインド洋・太平洋航路を通じて大量の物資の移送を進めている。この巨大な物流システムに乗って今後、外来生物の侵入および分布拡大が加速することが予測されている。当然、その物流に依存する資源輸入国家である日本においても中国経由での外来生物リスクは急速に高まるであろう。

加えて外来生物が貿易そのものに影響を与える事案も増えてくると考えられる。2018年2月に日本からニュージーランド向けに輸出された新車・中古車1万台以上を積んだ貨物船からクサギカメムシが大量に見つかったことを受けて、ニュージーランドがこれらの貨物船からの荷揚げを拒否して、自動車販売業者の間で騒動となった。ニュージーランド政府は、このカメムシがニュージーランドの農業を脅かす恐れがあるとして、現在も日本側の自動車輸出業者にカメムシの処理を徹底するよう要求している。では、ニュージーランドのカメムシ輸入拒否と同じ理屈で、日本もヒアリが見つかったとして中国から移送されたコンテナの水揚げを拒否して、中国側に対策の徹底を要求しても良さそうなものであるが、現実には日本側が国内で水際防除を続けるのみで中国側には何の責任も問われていない。

なぜ日本は、カメムシで自動車の輸出が拒否され、その一方で、ヒアリの持ち込みについてはコンテナの水揚げを拒否することができないのか。この差の原因に、まず法的規制の違いがある。ニュージーランドには世界一厳しいとも言われる検疫法 Biosecurity Act が存在し、国内の農作物や家畜に被害をもたらす恐れがある生物およびその生産物の輸入は一切禁止されており、輸出当該国に対して拒否権を発動することもできる。

日本でも、農林水産省の植物防疫法に

基づき、農林病害虫が検出された場合に輸入産物の水揚げ拒否・廃棄命令を出すことはできる（ただし、この検疫自体も自由貿易によって弱められつつある）。しかし、植物防疫法の対象外となる外来生物を管理する環境省の外来生物法には、ヒアリのような特定外来生物が輸入貨物から発見されたとしても、輸出相手国に対して厳しい措置を求める条文は含まれていない。あくまでも国内において水際対策をとる以外に法的な根拠はないのである。

それ以前に、今の日本では、外来生物を理由に輸入資材の流通をストップさせるようなことをすれば経済に大打撃を与えることになってしまう。日本は経済大国として、貿易収支によって財政が大きく支えられており、2017年の貿易収支は輸出額が78兆2864億円、輸入額が75兆3792億円にものぼる。これだけ巨額な経済の流れの中で、外来生物対策は、自由貿易に逆行し、場合によっては貿易摩擦の火種にもなりかねない案件となる。

いずれの国も自国への外来生物の「侵入」に対しては敏感でも、相手国への外来生物の「輸出」に対しては無関心であり、それも国際経済の競争原理に基づく当然の現象と言っている。しかし、この原理では最終的にはいずれの国も外来種対策に悩まされ続けることになり、経済の持続性を損なう結果となる。今後、国際貿易の健全な発展を維持するとともに各国の生物多様性を保全するためにも、例えば「国際外来生物防止条約」といった、外来生物の管理にかかる国際協調の具体的な枠組みづくりを急ぐ必要がある。そして、なにより一番の被害国になりかねない日本自身が一番にこの課題に取り組む必要がある。

不全症候群（AIDS）の原因であるヒト免疫不全ウイルス（HIV-1）の自然宿主は、アフリカ中西部に生息するチンパンジーの1亜種とされる。重症急性呼吸器症候群（SARS）の原因となる SARS コロナウイルスは、ユーラシア大陸に広く分布するキクガシラコモリが自然宿主とされる。

これらの突発出現ウイルスと呼ばれる新興感染症病原体はいずれも環境中においては自然宿主である野生生物と共生関係にある。しかし、近年の人間による生態系攪乱が、野生生物の生息環境を破壊し、同時に人間自身がウイルスと接触する機会を増大させたことで、様々な新興感染症を人間社会に招き入れている。

こうした感染症の分布拡大は野生生物の絶滅リスク要因としても問題となっている。例えばタンザニアのセレンゲティ国立公園では、1991年に野生イヌが絶滅した。その原因とされるのが、人間が持ち込んだ飼育犬が保有するジステンパー・ウイルスや狂犬病ウイルスである。アメリカ合衆国中部大西洋沿岸地域において狂犬病が野生生物の間で流行したのは、南東部の病巣エリアから、狂犬病ウイルスに感染したアライグマを移動したためとされる。

グローバル化の潮流に飲まれるわが国においても2014年に東京都内で熱帯産デング熱が発生するなど、すでに感染症の侵入リスクが高まってきており、今後、侵入感染症の増加によって人間社会および生態系に対して重大な影響が及ぶことが懸念される。