

# 外来種問題

～生態系の回復と新しい生態系の形成～

2018年11月12日

3年6組 7番

小澤 一真

## I はじめに

世界中で外来種問題はその深刻さから人々の注目を集めるようになり、元の自然を守ろうという活動がさかんになった。日本でも「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」が施行され外来種対策が意識され始めたが<sup>1</sup>、解決するどころか難航しているのが現状である。そこで、生態系を回復させるためにどのように外来種対策を行っていくべきなのか、また気候変動を続ける地球の生態系はどうあるべきなのかを世界各地で行われている対策から考察する。本論文では、まず外来種問題の現状と問題点を述べ（II）、続いてなぜ外来種対策が生態系の回復につながらないのかを、オーストラリア地方のムカシガエルの保全やアカシカの駆除などの失敗例をあげ問題点を指摘したい。その上で、生態系の回復に効果的な対策を行うためには何が必要なのか（III）、さらに地球温暖化時代における、外来種の可能性を考え（IV）、これからの外来種対策はどうあるべきかを考察していく（V）。

## II 外来種問題の現状

明治以降、人間の移動や物流が盛んになり、多くの動物や植物がペットや展示用、食用、研究などの目的で輸入されるようになった。外来種問題とは、ペットの飼育放棄や娯楽目的の放流などの人為的行為によって生態系の中に侵入してきた生物が、在来生物を駆逐し、生態系に悪影響を与えることをいう。外来種の侵入による生物多様性や生態系機能の低下の被害はきわめて重大で地域特有の自然や暮らしを脅かすものとされている。このような事態を解決するために、各地で外来種駆除が行われているものの、外来種を減らせても、影響を受けていた生態系が必ずしも回復するわけではなく、時にはさらなる悪化を招いてしまうことも少なくないのである。つまり、私達は外来種対策を行う上で必ずしも望んだ成果をあげることができるわけではないということを認識していなければならないのである。生態系の回復は外来種対策の最も重要な目的であり、逆効果をもたらしてしまったり、本来の目的を忘れてただやみくもに駆除を行ってしまったりといった事態を改善しなければいけない。本論では、対策を行った際に想定と結果の間になぜギャップが生じてしまうのか、さらに外来種が形成する生態系の利点にも触れながら、これからの地球の環境に必要なってくる新しい生態系について考察していくことにしたい。

## III 生態系の回復につながる外来種対策

### （1）外来種対策をしても生態系が回復しなかった事例

ニュージーランドでは絶滅が危惧されているムカシガエルを保護するために、天敵であり外来種でもあるクマネズミの駆除を実施した<sup>2</sup>。しかし、クマネズミを駆除したにもかかわらず、ムカシガエルの個体数は増えるどころか年々減少し続けたのである<sup>3</sup>。その一方で、ムカシガエルの代表的な生息地であるニュージーランドのサウスランド地方では、比較的個体数が安定しており減少も見られなかった<sup>4</sup>。サウスランド地方の川は護岸工事がされ

<sup>1</sup> 池田清彦（2006）『環境問題のウソ』ちくまプリマー新書、p.90

<sup>2</sup> 1に同じ

<sup>3</sup> 1に同じ

<sup>4</sup> NEWZEALANDTOURISM 「サウスランドの自然と野生動物」

ていないため、カエルにとって住みやすい環境にあったのである。一方でムカシガエルの減少が見られる地域では、護岸工事や牧畜などによって川底のコンクリート化が進み、大量の土砂が流れ込むことによって住みにくい環境になっていたのである。当然、このような単純化された環境では巣穴などといった隠れ家を作れないため、産卵ができないだけでなく天敵にも見つけやすくなる。開発による生息場所の喪失や環境の変化により、そのような場所を生活の場とする動植物は衰退の一途を辿ることになってしまうのだ。つまり、クマネズミがムカシガエル減少の根本的な原因ではなかったのである。

この他にも、北欧での鳥類保全に関する研究結果に同じような事例がある。捕食者の駆除を行う対策によってヒナの孵化率と繁殖期後の個体数および年平均個体数を上昇させたが、繁殖を行う個体数は増加しなかった<sup>5</sup>。つまり、たくさん孵化することによって個体数が増えるが成熟して繁殖に携わる個体は天敵を駆除しても変わらなかったのだ。通常、生物は繁殖して子孫を残す際に産む数は繁殖までたどり着く個体数を大幅に上回るため、繁殖をせずに死んでいく余剰個体が数多く存在する<sup>6</sup>。この北欧での鳥類のケースの場合、捕食者はこの余剰個体を捕食しているだけであった。

次に、外来種の習性や生息状況に特徴があった事例を紹介する。ニュージーランドで野生化してしまったアカシカは、栄養価の高いリトラリスという植物や落ち葉などを好んで食べるという食性がある<sup>7</sup>。アカシカはリトラリスを食い荒らしてしまうため、アカシカの個体数を駆除することによって管理し、リトラリスを保護しようと試みたのである。

ところが、アカシカにはリトラリスを優先して捕食するという習性がある。そのため、アカシカの個体数を管理することで、ほかの植物に対する被害を食い止めることができたとしても、アカシカのリトラリスに対するインパクトは、ほとんど減少しないのである。

通常、外来種を減らせば、その減らした分に比例して、在来種への影響が減少すると考え、外来種の個体数管理の目標値が定められるが、アカシカのように捕食する植物に明らかな優先度があるという特別な習性がある場合には、外来種の個体数を減らしたからといって在来種への影響が減少しない場合があるのである。そのため、定めた個体数管理目標値と実際に適切な目標値との間にギャップが生まれてしまうのだ。

さらに、状況を深刻化させてしまう事態が起きた。アカシカを減らした分、競争関係にあった同じく外来種であるニホンジカが急激に勢力を伸ばしてしまったのである<sup>8</sup>。ニホンジカは様々な植物を食い荒らすため、思うようにリトラリスの回復が進まないという事態に陥ってしまった。このように、生態系に複数の外来種が生息することは決して珍しくはなく、競争関係にある場合それに気づかずどちらか一方を駆除して個体数を減らしてしまうと、バランスが崩れてもう一方の生物が増加し生態系の回復が進まない状態を招いてしまうのだ。

---

<https://www.newzealand.com/jp/southland+nature-and-wildlife/> 2018年8月20日閲覧

<sup>5</sup> 独立行政法人国際協力機構 「自然環境保全」 [https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural\\_env/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural_env/index.html) 2018年8月22日閲覧

<sup>6</sup> NATIONALGEOGRAPHIC 「ニュージーランド 2050年までに外来種を根絶へ」 [https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural\\_env/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural_env/index.html) 2018年8月12日閲覧

<sup>7</sup> 6に同じ

<sup>8</sup> 6に同じ

## (2) 対策を成功に導くプロセス

外来種問題を解決するにあたって、個体数が減少している在来種を保護するためには、天敵となる外来種を駆除すれば解決するといったような認識が一般的となっている<sup>9</sup>。しかしこのような誤った認識が、対策を行っても思うような成果が得られないといった事態に追い込んでいくのだ。それに、前章で上げた事例は状況を判断しにくく、非常に厄介である。在来種の減少には複数の要因が関わっており、外来種の侵入が主要因になるとは限らず、生物どうしが複雑な関係にあることが多いのだ。鷲谷いづみは次のように述べている。

外来種対策は、生態系の中での外来種の振る舞いを科学的にしっかりと把握したうえで、絶えず科学的な評価を加えながら、順応的に実地されることが望ましい。<sup>10</sup>

まずは潜在的な複数の要因を頭にいれて在来種減少の要因を探るスタンスが必須である。対策を行う段階でその生態系の状況を把握しておくことで、外来種の影響の有無や生息環境の状態、生態系内の生物の関係を考慮しながら対策法を練ることができ、適切な外来種駆除の目標値を定める上で重要な情報となるであろう。主な分析法としては食性分析や野外調査などがあげられる。目標値を定め、対策の方向性が決まったら、対策を行った場合に生態系にどのような影響が出るかをシミュレーションし、地道に適切な対策を編み出してゆく。対策をするにあたって必ず在来種外来種双方の状況を観察し成果を確認する評価作業を組み込む必要がある。それによって、外来種の影響の有無や対策の妥当性を検証することができる<sup>11</sup>。この評価作業の結果、対策が妥当であった場合は正当性をアピールできるし、主要因が分かればその対策に予算を集中させられる。評価方法としては環境省が設置している、長期継続調査により生態系の劣化を早期発見できるモニタリングサイトがいい判断材料になるだろう<sup>12</sup>。

これまでで述べたプロセスを活かして外来種対策を行い、成果を上げた事例を紹介しよう。ニュージーランドで外来種のおコジョの駆除プログラムが行われた。おコジョが生息している地域の食物網を調査したところ、同じ外来種であるハツカネズミも生息しており、両者は食う食われるの関係にあることが分かった。シミュレーションにより、おコジョの個体数の減少ペースに合わせてハツカネズミを緩やかに駆除することで、おコジョの捕食圧から解放されたハツカネズミの増加を防げることが分かり、個体数管理による対策を成功させたのだ。このように事前に外来種どうしの関係を解明し、駆除目標値を設ければ最善な対策を導き出せるのだ。

しかし中には、目標値を定めた結果、駆除が現実的でない場合もあるかもしれない。その場合、外来種の影響を駆除以外で減らす方法として在来種シェルターがある。これは、破壊された生態系の復旧を行い在来種の避難所にするという外来種対策であり、アメリカザリガニ対策として人工水草を導入することによって、餌となる水生昆虫の生存率を高めるこ

<sup>9</sup> 池田前掲書 p91

<sup>10</sup> 鷲谷いづみ (2010) 『につぼん自然再生紀行』岩波書店、p66

<sup>11</sup> 環境省 「防除に関する課題と今後の取り組みの方向性について」 <http://www.env.go.jp/> 2018年8月8日閲覧

<sup>12</sup> 生物多様性センター 「モニタリングサイト 1000」 <http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html> 2018年8月24日閲覧

とができた<sup>13</sup>という研究結果がある。見つからなければ襲われることはないのであり、結果的に在来種の減少を許容レベルまで抑えることができる。さらに、自然環境研究センターが開発した外来種の種類ごとの侵入防止柵<sup>14</sup>も有効だろう。これらのような方策は駆除によらない外来種対策として在来種への影響を減らせるだろう。

これまで対策がうまくいかない場合の仕組みや対処法を整理してきたが、それらを見るとどれも複雑な生態系を過度に単純化してしまったことが、想定外のことを引き起こし結果との間にギャップを生んでしまっているという点で共通していることが分かる。まずは、そういった誤った認識をなくす、そして生態系に手を加えるということにもっと慎重にならなければならないのである。

#### IV 外来種が組み込まれた生態系の可能性

##### (1) 変化する地球の環境

これまで外来種の影響を抑え、生態系の回復につなげるためにはどのように対策を行うべきかを考察してきた。しかし、地球温暖化が進む現在、生物の移動という新たな問題が浮かび上がってきた。国立環境研究所は次のように述べている。

温暖化に対する生物の反応は様々であり、あまり敏感に反応しない生物もいれば、素早く反応して住む場所を変えるものも知られている。そのため、それぞれの生態系は、暖かい地域からの生物の移入と、寒冷な地域への一部の移出という攪乱を同時に受けることになる。さらに、温暖化に対応できずに滅びる生物もいると考えられるし、変化に対応して性質を変化させる生物も知られている。また、移入してきた生物と新たな相互作用を構築することも考えられる。このように、温暖化が起こると、新しい生物の移入、今までいた生物の移出や絶滅、生物の性質の変化、新しい相互作用の形成など、複数の攪乱要因が生態系に同時に加わることになる。<sup>15</sup>

つまり、温暖化により生物たちが新たな生息場所を求め移動するわけだが、実はこうして侵入してきた生物たちを外来種とみなすのかということが問題になっているのだ。移動してきた生物たちを、生態系を脅かす外来種として駆除すると、生息地を追われ避難してきた生物を絶滅に追い込んでしまうことになるのだ。さらに、気候変動による移動だけでなく、人間によって持ち込まれた生物が本来の生息地域では絶滅の危機に追い込まれているということもある。ハワイ州カウアイ島のコブクビスッポンは中国から移入された外来種であるが、中国では絶滅の危機にさらされている<sup>16</sup>。在来種の魚を食べてしまう可能性のあるス

---

<sup>13</sup> 東京大学大学院農学生命科学研究科 「外来種アメリカザリガニの成長戦略」 <http://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/2017/20171212-1.html> 2018年8月22日閲覧

<sup>14</sup> 自然環境研究センター 「外来種対策の技術開発」 <http://www.jwrc.or.jp/gyomu/gijutsu/technology.htm> 2018年8月14日閲覧

<sup>15</sup> 国立環境研究所 「気候変動による生物の分布変化」 <http://www.nies.go.jp/> 2018年11月2日閲覧

<sup>16</sup> NATIONALGEOGRAPHIC 「外来種のすべてが害悪ではない」 <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/article/news/14/9521/> 2018年9月25日閲覧

ツポンをカウアイ島から駆除し、固有の生態系を守るべきなのか。それともツポンを絶滅の危機から救うためにハワイで生かしておくべきなのか。

このように、気候変動や人為的行為により生物の移動や生態系内の生息環境が変化している今、だれが侵略者なのか、だれを保護すべきかという判断すら難しくなっているのである。動植物が生存可能な気候条件を求めて、移動している時代に「在来」をどう定義すればよいのか。新たな生息地に定着した動植物を「侵略的」とみなすべきなのか。もともと、生態系は流動的なものであり、地球温暖化がその変化を加速させている。そのため、生態系を回復させ元に戻そうとしても、環境の変化に適応できなければ保全は難しいであろう。これまでのところ、「種の保全」は元々の生息地での繁殖を助け、在来種を保護し外来種を駆除することを意味している。しかし、気候の変化に適応するために移動した種や、人間が移動させた種は新しい生息地に定着している。これからの外来種対策は絶滅が危惧されている種と生態系の歴史的継続性にとって何が必要なのかを考え、在来種と外来種両者の中間に解決策を探るものでなくてはならないであろう。

## (2) 外来種が作る生態系

これまでに述べてきた通り、これからの外来種対策は生態系に侵入してきた外来種の勢力を抑え、弱い立場にある在来種を保護することで生態系を保全するだけでなく、地球温暖化に適応できるような生態系の形成にも重点を置かなければならない。そこで注目されるのが今まで駆除の対象になってきた外来種である。外来種とされている生物のほとんどは、人間の手などによって生息場所を変えられ、その場所に定着して勢力を広げているわけだから、環境の変化に対する適応力が強く、生命力も高いのである。その外来種が生態系に溶け込み、基盤となったことで生態系が安定した事例を紹介しよう。

カリフォルニア州の浜辺に住む海鳥オニクイナにとって外来種であるイネ科の植物は重要な生息場所となっている<sup>17</sup>。このイネ科の植物は海岸沿いに繁茂地を形成するため、オニクイナにとって格好の休憩場になるのである。実はこのイネ科の植物は過去に刈り取りや薬物による除草が行われたことがあるのだが、その際オニクイナは減少し、植物が復活してきたころに個体数が戻り始めたのである。

さらに、インド洋に浮かぶロドリゲス島固有の小鳥2種とコウモリは、1950年代から1960年代にかけて島の森が伐採され絶滅しかけた時に、木材生産や浸食防止を目的に植林された外来種の木によって絶滅を免れた<sup>18</sup>。森の伐採により、森がもたらしてくれる果実や果汁を失い生息数がわずかになってしまっていた彼らを、外来種の木々が救ったのである。外来種の驚くべき成長の速さこそが、彼らを絶滅の縁から引き戻すのに必要だったのであり、成長の遅い在来種ではとても太刀打ちできなかったであろう。このような事例の場合外来種がその場所を侵略したという主張は成り立たない。彼らはむしろ在来種に生活の場を与えたのである。また時として、外来種がかつて絶滅した在来種が果たしていた役割を引き継いでいる場合もある。ハワイでは絶滅した小鳥の代わりに外来種の鳥が、植物の種子を運んでいるのだ<sup>19</sup>。つまり、外来種は生態系を脅かすどころか、生態系の中で他の生物と有益な関

<sup>17</sup> 16に同じ

<sup>18</sup> エマ・マリス 岸理二・小宮繁訳(2018) 『自然という幻想』草思社 p.176

<sup>19</sup> マリス前掲書 p.176

係を築けているものがあるということが分かる。

このように見てくると、「在来」というのは環境に関する一つの価値でしかなく、絶対的な価値ではないと言える。むしろ、外来種の力を借りることで生物多様性を維持でき、地球温暖化に適応できるような生態系を形成できるのである。したがって、在来種の繁殖を助け外来種を駆除するといったこれまでの種の保全の概念を捨て、変わり続ける地球の環境に適応できるような生態系に重点を置くべきであろう。エマ・マリスは次のように外来種を評価している。

地球が温暖化し、人間による支配への適応を進めているいまこのとき、移動と進化と新たな生態的関係の形成に忙しいのは世界中の外来種たちである。蔑視される今日の侵入者たちにも、未来の生態系のキーストーン種となる可能性は十分にある。<sup>20</sup>

外来種に対する偏見はまだ根強く、生態系に溶け込むことを許さないという考え方が相変わらず多いのだが、そういった偏見も少しずつ改められつつあるかもしれない。外来種には大問題となっているものもあるが、そうでないものが大多数なのである。外来種が組み込まれた生態系は、外来種の持つ生命力の強さにこれからの地球の生態系を形成する可能性を見込んで「新しい生態系」とも呼ばれつつあるのだ。

## V 新しい生態系

生態系の保全は誰もが望むことであり、だからそれを妨害すると思われる外来種を取り除いてきた。しかし、外来種には在来種にはない繁殖力や環境への適応力などといった種としての強さがあり、外来種が生態系に入ることによって在来種の生息場所が確保されたり、絶滅した在来種によって生態系に空いた穴を埋めたりする役割を担っている。外来種が作る新しい生態系は在来の動物たちに生息地を提供する。特に本来の生息環境がことごとく失われている場合には極めて重要な役割を果たす。外来種には湿地における水のろ過をはじめ、斜面における浸食の防止、土壌の生成などといった生態系サービスを提供する能力を持つものもあり、新しい生態系において非常に重要な役割を果たす場合がある。新しい生態系は多大な進化の可能性を秘めた実に野生的で、自律的なシステムであるためどのような方向に遷移していくか予測するのが難しい。そこでⅢ章で述べたプロセスが必要になってくる。これらのチェック項目は新しい生態系の解明を行ううえで欠かせないものになるだろう。生態系は複雑系である。だからこそ、こういった地道なアプローチが外来種対策の改善に大きな進展をもたらし、様々な生物が入れ替わりながら継続していく新しい生態系を築きあげることにつながるのである。(7170文字 原稿用紙18枚相当)

---

<sup>20</sup> マリス前掲書 p.198

【参考文献及び関連URL】

- ◆池田清彦 (2006)『環境問題のウソ』ちくまプリマー新書
- ◆鷺谷いづみ (2010)『につぼん自然再生紀行』岩波書店
- ◆エマ・マリス 岸由二・小宮繁訳(2018)『自然という幻想』草思社
- ◆鹿児島環境学研究会 「奄美国際ノネコ・シンポジウム」 <https://www.kagoshima-u.ac.jp/information/2015/11/post-336.html>
- ◆環境省 「日本の外来種対策」  
<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/invasive.html>
- ◆環境省 「防除に関する課題と今後の取り組みの方向性について」  
<http://www.env.go.jp/>
- ◆国立環境研究所 「気候変動に伴う生物の分布変化」 <http://www.nies.go.jp/>
- ◆自然環境研究センター 「外来種対策の技術開発」  
<http://www.jwrc.or.jp/gyomu/gijutsu/technology.htm>
- ◆生物多様性センター 「モニタリングサイト 1000」  
<http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>
- ◆東京大学大学院農学生命科学研究科 「外来種アメリカザリガニの成長戦略」  
<http://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/2017/20171212-1.html>
- ◆独立行政法人国際協力機構 「自然環境保全」  
[https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural\\_env/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural_env/index.html)
- ◆NATIONALGEOGRAPHIC 「外来種のすべてが害悪ではない」  
<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/article/news/14/9521/>
- ◆NATIONALGEOGRAPHIC 「ニュージーランド 2050 年までに外来種を根絶へ」  
[https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural\\_env/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/issues/natural_env/index.html)
- ◆NEWZEALANDTOURISM 「サウスランドの自然と野生動物」  
<https://www.newzealand.com/jp/southland+nature-and-wildlife/>
- ◆SHARNEWS 「ニュージーランドのカエル保全」 <https://wired.jp>