

奄美と御蔵と外来生物対策

亘 悠哉

国立研究開発法人 森林総合研究所，茨城県つくば市松の里 1

外来生物の侵入は，現代の地球環境において，生物多様性の低下を引き起こす主要因のひとつとなっています．その中でも，外来捕食者が島に侵入した際は，特に甚大なインパクトが生じることが知られています(亘 2016)．そのしくみは，大きく 2 つあって，一つは，島には，移入された外来生物の競争相手や天敵がない場合が多く，ストレスなく暮らせるという外来生物にとってのメリット，もう一つは，島の在来種にとっても，多くの場合天敵が存在しない中で進化してきたため，外来捕食者に無防備であるという島の生物ならではの脆弱性が挙げられます．国内のみならず世界的に見ても，島の生態系を外来生物から守る取り組みは，生物多様性を保全する最も重要な取り組みと位置づけられています．

御蔵島も例外ではありません．それどころか，近年御蔵島で問題視されているノネコ *Felis catus* によるオオミズナギドリ *Calonectris leucomelas* の捕食は，上記の 2 つの仕組みがぴったり当てはまる典型例となっているようです．岡・山本 (2016)によると，競争相手のいない島でノネコは悠々と生活し，個体数は島の人口よりも多い 524 頭(2014 年時点)と推定されています．このノネコたちが無防備なオオミズナギドリを年間 2 万羽ほど捕食しているとも試算されています．1978 年の調査において 175 万～350 万羽と推定されたオオミズナギドリの個体数は(東京都 1980)，2013 年の報告では大幅に減少し，77 万羽と推定されています(環境省自然環境局生物多様性センター 2013)．年間数万羽も減少していく状況はまさに惨劇です．これを乗り越え，世界最大のオオミズナギドリの繁殖地という御蔵島の大きな魅力を次世代に残せるかどうかは，今後のノネコ対策の成否にすべてかかっているとも言えるでしょう．

対策を進めるにあたっては，まず，意味のある取組みを実施するために，どのくらいの規模の作業が必要なのか，関係者の間でイメージを共有しておくことが重要です．なぜなら，各地で実施されている外来種対策は，実はあまりうまくいっていない場合が多いからです．外来種を減らすには，はるかに低い努力量

しかかけていない場合や、一部のエリアしか対象としていない場合など、対策の実施自体が自己目的化し、効果が度外視されていることが多いのです(亘 2011)。このような状況に陥らないためにも、御蔵島では、ノネコの完全排除やオオミズナギドリの回復といった明確な目的を掲げ、その目的を達成するための計画をベースとした対策が展開されなければなりません。御蔵島のノネコを森林から排除するために、具体的にどの程度の規模の作業が必要なのかは、これから様々な情報をもとに算出する作業が始まるかと思えます。また、そのための調査も必要となるでしょう。これらは、今後の作業にお任せするとして、本稿では、御蔵島のノネコ対策の計画立案に向けて、少しでもヒントになるようなものが提供できればと思っています。そのために、まず計画を立てる際に参考になりうる基本的な考え方について提示したいと思えます。次に、国内の外来種対策の先行事例として、奄美大島のマングース対策の内容について紹介し、外来種を減らすために必要な作業量の大きなイメージについて議論したいと思えます。

Cromarty *et al.* (2002)は、外来種の根絶が達成される条件として以下の3つを挙げています。森林域でのノネコの完全排除を進めていく上では、これらの原則を満たすことが必須であり、基本的な考え方として共有しておくことが必要です。

1. すべての個体が捕獲のリスクにさらされていなくてはならない

完全排除を目指すには、捕獲されない個体がいてはいけません。ですから、すべてのノネコの行動圏内に少なくとも一つは罠がかけられていることが原則です。ただし、御蔵島におけるノネコの行動圏や、ノネコの生息箇所も不明な点が多いので、当面は島の全域にわたって面的に捕獲を実施できる体制を目指すことが目標になると思えます。それから徐々に他の地域のノネコの生態情報なども参考にしながら罠密度などを調整していき、同時に御蔵島でのノネコの行動圏などの調査も進めながら、効果的な罠の配置などを探っていくことが重要です。

2. 増加率を上回る捕獲圧をかけなければならない

当然のことながら、生物は増えるので、捕獲した分だけ減るわけではありません。増加する以上に捕獲をしない限り、減らすことはできません。ですから、捕獲と効果検証を必ずセットにして、捕獲努力量がはたして十分かどうか、随時チェックできる制度設計にすることが重要です。また、密度が減ってくると、増加率が上がることや、捕獲しにくくなる現象も生じてきます。そのため、当初は妥当であった捕獲努力量では減らせなくなるフェーズがいずれやってきます。このことを念頭に、対策の進捗に応じて、計画を柔軟に修正していく方針を掲げておくことも大切です。

3. 移入がゼロでなくてはならない

生物が増えるのは繁殖によるものだけではなく、他の地域から移入してきて増えることもあり、これを遮断することが基本的な原則となります。御蔵島は、隣の島から離れているので、ノネコが自ら島に泳ぎ着くことは心配する必要はありません。一方で、人による新たな飼いネコの持ち込みや、不妊手術を受けていない飼いネコが放し飼いにされるというリスクを常に抑えておく必要があり、普及啓発の継続も重要な取り組みと言えらると思います。この点については、御蔵島の集落は一ヶ所にコンパクトにまとまっていて、他地域よりも普及啓発の浸透に大きなアドバンテージがあると感じます。

次に、外来種対策に必要な大まかな規模について、国内の先行事例である奄美大島のマングース対策を参考にしながら考えていきたいと思ひます。奄美大島では、移入された外来種フイリマングース *Herpestes auropunctatus* の対策がいよいよ大詰めを迎え、世界でも前例のない、大面積の島における長期的な対策の成功事例が得られようとしています。図1に、マングース対策の概要を示します。

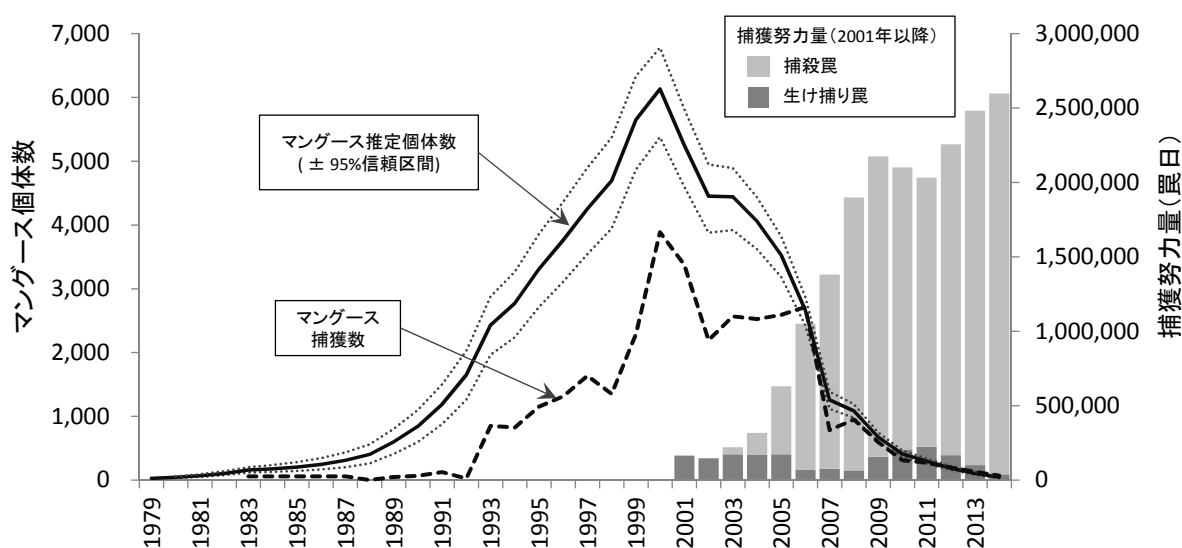


図1 奄美大島のマングースの捕獲数、捕獲努力量、推定個体数(Fukasawa *et al.* 2013)の推移。捕獲努力量は環境省事業で記録されている2001年以降の値。

奄美大島には、1970年代終わりに、マングースが放獣されてしまいました。その後マングースは、個体数と分布域を拡大させ、ピーク時には、6000頭前後

に到達したと推定されています(Fukasawa *et al.* 2013a). そのころには、マングースはアマミノクロウサギ *Pentalagus furnessi* やアマミイシカワガエル *Odorrana splendida* など数多くの貴重な種が生息する森林域に分布を拡大させ、2000年代初めまでに、ほとんどの希少脊椎動物はマングースの定着域で姿を消してしまいました(Watari *et al.* 2008). このままでは絶滅が生じてしまうことも現実味を帯びていました. そこからスタートした本格的なマングース対策が、今では、年間250万罨日以上捕獲努力量を投じている中で、捕獲数はピーク時の年間4000頭弱から50頭前後まで減少しており、根絶までの最終ステージに至っているのです. また、マングースの極低密度化により、アマミノクロウサギをはじめとする様々な在来種も急激に回復してきているという喜ばしい成果もでてきました(Fukasawa *et al.* 2013b; Watari *et al.* 2013). この間に、奄美大島のマングース対策が、次々と直面する課題、時には中断の危機をいかにブレイクスルーしてきたかについては、亘(2015), 橋本ほか(2016), および2016年10月に御蔵島で開催されたシンポジウムの講演記録(<https://www.youtube.com/watch?v=vaTzG7ZfqK4>)で紹介されているので参考にさせていただけたらと思います.

奄美大島のマングース対策は、日本でも最も規模の大きい事業のひとつとして実施されています. 奄美マングースバスターズという常勤の雇用従事者チームが結成され、人員44名、車両27台、マングース探索犬10頭の体制で対策が実施されています(環境省那覇自然環境事務所・一般財団法人自然環境研究センター2016). この体制のもと、奄美の森林に常設された約3万台の罨を見回り、年間250万罨日の捕獲努力量かけるほか、罨の改良や、データ分析、在来生物の回復のモニタリング、環境教育なども行っています. この体制の規模を見て、どう思われたでしょうか. おそらくは、あまりにも規模が大きすぎて参考にならないと感じる方も多いのではないのでしょうか. でも、よく考えるとそうでもないかもしれません. 表1には、奄美大島と御蔵島の基本的な情報の比較を示しています.

表1 奄美大島と御蔵島の比較

比較項目	奄美大島	御蔵島	奄美／御蔵
面積	712 km ²	20.54 km ²	約35倍
最高標高	694m (湯湾岳)	851m (御山)	-
森林タイプ	照葉樹林	照葉樹林	-
おもな侵略的 外来生物	ファイリマングース, ノ ネコ	ノネコ	-

奄美大島と御蔵島は、ともに険しい地形に照葉樹の森が形成されており、森の様子はわりと似ている印象があります。一方で、大きく異なるのは、島の大きさです。奄美大島の面積は 712km² で、琵琶湖(669km²)や東京 23 区(620km²)よりも広いと言えはその大きさが実感できるでしょうか。そして、御蔵島(20.54km²)の約 35 個分に相当します。これだけ違えば、外来種対策の規模は、面積を考慮してイメージしなければなりません。奄美大島の外来種対策の規模を単純に 35 で割ると、常勤人員 1.3 名、車両 0.77 台、探索犬 0.29 頭、常設罨数 857 台、年間 7 万罨日ほどになります。いかがでしょうか。意外にも現実的な数字に変化していると思います。ただし当然のことながら、マングースとノネコという対象の違い、罨の種類の違い、林道の状況の違い、対策のスケールメリットもあるはずなので、この数字をそのまま受け入れることはできないことに注意しなければなりません。しかし、大まかに、奄美大島で実施されている対策の規模を御蔵島に照らしてイメージしていただけるのではないのでしょうか。確かに外来種対策にはコストがかかりますが、闇雲に外来種対策には莫大なコストがかかると考えているよりはずっと現実的なのです。その現実的なコストを十分に担保した上で、対策を進めることが、オオミズナギドリを回復させる意味のあるノネコ対策につながるはずです。

謝辞

本稿は、2016 年 10 月 21 日に御蔵島で開催された御蔵島観光協会主催の公開シンポジウム「御蔵島の外来種問題を考える—御蔵らしさを後世に残すために—」で講演した内容（タイトル：いよいよ大詰めへ：奄美大島におけるマングース根絶プロジェクト）の一部をまとめたものです。御蔵島観光協会の小木万布氏をはじめ、スタッフの皆様には、シンポジウムの準備や原稿のとりまとめなど大変お世話になりました。山階鳥類研究所の岡奈理子氏には、島を案内していただき、現地の状況についていろいろ教えていただきました。東邦大学の長谷川雅美氏には、公開シンポジウムで講演するそもそものきっかけを作っていただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

Cromarty, P. L., Broome, K. G., Cox, A., Empson, R. A., Hutchinson, W. M., McFadden, I. (2002) Eradication planning for invasive alien animal species on islands – the approach developed by the New Zealand Department of Conservation. Veitch, C. R. and Clout, M. N. (eds). Turning the tide: the eradication of invasive species. pp. 85-91.

- Fukasawa K., Hashimoto T., Tatara M., Abe S. (2013a) Reconstruction and prediction of invasive mongoose population dynamics from history of introduction and management: a Bayesian state-space modelling approach. *Journal of Applied Ecology*, 50:469-478
- Fukasawa K., Miyashita T., Hashimoto T., Tatara M., Abe S. (2013b) Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration and plant masting. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 280:20132075
- 橋本琢磨・諸澤崇裕・深澤圭太 (2016) 奄美から世界を驚かせようー奄美大島におけるマングース防除事業, 世界最大規模の根絶へ. 奄美群島の自然史学ー亜熱帯島嶼の生物多様性(水田 拓, 編著), pp. 290-312. 東海大学出版部, 平塚.
- 環境省那覇自然環境事務所・一般財団法人自然環境研究センター (2016) 平成 27 年度奄美大島におけるファイリマングース防除事業報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (2013) 御蔵島. 平成 24 年度モニタリングサイト 1000 海鳥調査報告書, pp. 47-52.
- 岡 奈理子・山本麻希 (2016) 日本有数のオオミズナギドリ繁殖島とネコ問題の取組み. 月刊海洋 48: 405-408.
- 東京都 (1980) オオミズナギドリ調査報告書.
- 亘 悠哉 (2011) 失敗の活用ー外来種を減らせない場合の解決策. 日本の外来哺乳類ー管理戦略と生態系保全 (山田文雄・池田 透・小倉 剛, 編), pp. 379-400. 東京大学出版会, 東京.
- 亘 悠哉 (2015) 外来生物対策と時間ーマングース対策と在来種の回復. 保全生態学の挑戦ー空間と時間のとらえ方 (宮下 直・西廣 淳, 編), pp. 150-169. 東京大学出版会, 東京.
- 亘 悠哉 (2016) 外来哺乳類の脅威ー強いインパクトはなぜ生じるか?. 奄美群島の自然史学ー亜熱帯島嶼の生物多様性 (水田 拓, 編著), pp. 313-331. 東海大学出版部, 平塚.
- Watari, Y., Nishijima, S., Fukasawa, M., Yamada, F., Abe, S., Miyashita, T. (2013) Evaluating the "recovery level" of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution* 3: 4711-4721.
- Watari, Y., Takatsuki, S., Miyashita, T. (2008) Effects of exotic mongoose (*Herpestes javanicus*) on the native fauna of Amami-Oshima Island, southern Japan, estimated by distribution patterns along the historical gradient of mongoose invasion. *Biological Invasions* 10: 7-17.