

## ガイドラインに基づく試行検討（兄島版）



## はじめに

小笠原諸島の自然は、多面的な価値を有しているが、世界遺産委員会で評価されたのは、基準ix「生態系」に当たる「高い固有性を有する独自の生態系と進行中の進化の過程を表わす貴重な証拠」であった。

このうち「独自の生態系」は小笠原諸島の自然の価値の中核をなすものであり、簡潔に言えば「成立以来一度も周辺の大陸と陸続きになったことのない海洋島に成立した独自の生態系と、その中で現在も繰り広げられつつある生物の進化のあり様」である。

海洋島であるがゆえに、動物ではオガサワラオオコウモリを除く哺乳類やヘビやカエル等の両生類・爬虫類を欠き、植物でもブナ科のシイ・カシ類やマツ・スギ・ヒノキ等の常緑針葉樹類が生育しないなど、種類に極端な偏りのある海洋島独自の不調和なファウナ（動物相）・フロラ（植物相）であるのが特徴である。また、一方では大陸や日本本土の生物集団と隔絶された状態が長く続いたため、独自の進化が起こって、その結果、小笠原諸島だけにしかみられない固有種が誕生し、これらの固有種が多いのも特徴である。中でも小笠原諸島でダイナミックな進化を遂げたグループに約100種の固有種を有する陸産貝類があげられ、「適応放散」により一つの祖先から様々な生態や環境に適応した多様な種に分化したのみならず、生息場所、生活様式、形態の多様化も著しい。このような種の分化は植物や昆虫などでも知られており、植物ではトベラ属、ムラサキシキブ属、ハイノキ属などが生育環境に応じた種分化を示し、昆虫でも独自の進化を遂げ、オガサワライトトンボやシマアカネなどの1属1種の固有種や、カミキリムシの仲間では、列島ごと、島ごとに種分化を起こしたグループが知られている。このように、小笠原諸島には固有種が多く、しかも現在絶滅の危機に瀕しているものも多いことから、生物多様性の面からも重要であり、生物多様性の一つの拠点として種の保護・保全上も価値が高い地域である。

また、これらの世界自然遺産の価値に関わるような固有種や希少種を保全し存続させていくためには、単にそれらの種の保全に止まらず、それらの生息場所としての、普通種を含めた生態系全体の保全が重要であることは言うまでもない。また、現在も進行中である生物進化についても、周辺環境や動植物との関係性の中で進行するプロセスであることから、このプロセスが健全に営まれることが必要であり、その意味でも、生態系が有する種間相互作用、食物網、物質循環を含めた生態系全体を保全していくことが重要である。

一方、現在、小笠原諸島の保全上の最大の問題は外来生物であり、もともと競争者の数が少なく、強力な捕食者や草食動物を欠いた小笠原諸島の生態系は、外来生物に対する抵抗力が極めて弱いため、植物ではアカギが母島の湿性高木林に侵入し在来種を駆逐したり、戦前に導入され野生化したノヤギにより森林に覆われていた賀島や媒島がほとんど裸地化してしまったような状況が見られる。動物においてもノネコがアカガシラカラスバトを、グリーンアノールが固有昆虫類を、クマネズミやニューギニアヤリガタリクズムシが陸産貝類をそれぞれ捕食し、小笠原諸島の価値に壊滅的な影響を与えている。このため、世界自然遺産への登録時に世界遺産委員会からも「侵略的外来種に対する対策を継続すること」が要請されている。

また、観光客の増大による自然への悪影響も懸念されている。小笠原諸島は個々の島々が小さいためエコツアーではどうしても自然の核心域まで入りこむことが多くなり、環境容量を超えたオーバーユースにより自然は悪影響を蒙りやすい。このため、現在、小笠原諸島では独自の自然ガイド養成（資格認定）が行われており、エコツアーは自然ガイドの同伴を条件に所定ルートでのみ認められるなど、こうしたルール of 厳守が小笠原諸島の生態系保全において非常に重要な取組みとなっている。さらにはホテルや公共施設等のインフラ整備についても、土地改変や一部森林伐採を伴う可能性もあり、世界遺産委員会からは「事前に厳格な環境影響評価を確実に実施すること」が要請されている。

さらに、地球規模の環境問題として問題になっている気候変動の影響に関しても、小笠原諸島においては、干ばつや台風襲来の規模の拡大、頻度の増加による森林被害が想定されるなど、これらの影響を的確に評価し、適応するための対応策が求められている。

以上のように、小笠原諸島の世界自然遺産を保護・保全し、その価値を存続させていくためには、外来種対策、観光客の増加による自然環境への影響の抑制、インフラ整備に伴う自然環境への影響の最小化、気候変動の影響への対応など、抱えている問題・課題は多岐に渡っているが、中でも最も喫緊の問題・課題は外来種対策である。特に外来種対策において最近明らかになってきた事象の一つとして、例えばノヤギを駆除した場合、期待する在来植物の回復に先だってギンネム等の外来種が定着し繁茂してしまう場合もあり、その一因として、従来ノヤギに採食され成

長することができなかったギンネム等の外来種がその採食を免れて繁茂するようになったのではないか（ノヤギ駆除による植食者からの解放）といった懸念が生じるなど、種間相互作用が複雑に絡んでいることが駆除実施の判断を難しくさせているという問題がある。

したがって、本資料は「小笠原諸島森林生態系保全管理手法ガイドライン」を用いた具体的な検討イメージを提示するものであるが、外来種対策が小笠原の森林生態系保全上、当面は最も大きな課題であり、かつ外来種対策の実施にあたっては種間相互作用の影響を考慮したきめ細かな事前検討が重要であることから、種間相互作用に着目した外来種対策のあり方を中心に整理することとした。

なお兄島は、乾性な環境条件下で、小笠原諸島で最大規模の乾性低木林が成立していることが最大の特徴であり、その周辺には岩上荒原植生がモザイク状にみられる。また、中央台地上には兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウや特徴的な多くの陸産貝類など、重要な固有動植物が生息・生育している。特にアニジマカタマイマイをはじめとする多くの生態学的・進化生物学的に重要な陸産貝類の貴重な生息地であることは、世界自然遺産としての小笠原諸島のOUVの上でも極めて重要である。また、兄島は、現在無人島である上、同じ無人島でも、かつて農耕が行われていた弟島に比べても、人為的な攪乱が比較的少ないことも大きな特徴の一つである。

#### 【参考】小笠原諸島の顕著な普遍的価値（OUV）について

| 登録基準   | 評価の内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iv 生態系 | <p>資産の生態系は様々な進化の過程を反映しており、それは東南アジア及び北東アジア起源の植物種の豊かな組合せによって現わされている。また、そのような進化の過程の結果、固有種率が極めて高い分類群がある。植物相では、活発な進行中の種分化の重要な中心地となっている。</p> <p>小笠原諸島は、陸産貝類の進化及び植物の固有種における適応放散という、重要な進行中の生態学的過程により、進化の過程の貴重な証拠を提供している。小笠原諸島の島の間、時には島の中における細やかな適応放散の数々の事例は、種分化及び生態学的多様化の研究、理解の中核となっている。この特徴はさらに、陸産貝類などにおける絶滅率の低さにより、強化されている。</p> <p>小笠原諸島においては、固有性の密度の高さと適応放散の証拠の多いことの組合せが、他の進化過程のを示す資産よりも際立っている。小面積であることを考慮すると、小笠原諸島は陸産貝類と維管束植物において並外れた高いレベルの固有性を示している。</p> |

「第35回世界遺産委員会における「小笠原諸島」の審査結果について」より転載

#### 【参考資料】

伊藤秀三（1994）：島の植物誌—進化と生態の謎—、講談社

小野幹雄（1994）：孤島の生物たち—ガラパゴスと小笠原—

日本政府（2010）：世界遺産一覧表記載推薦書 小笠原諸島

第35回世界遺産委員会における「小笠原諸島」の審査結果について

清水善和（2012）：生きものたちの進化が見える島 週間日本の世界遺産 創刊号 小笠原列島 朝日新聞出版

荻部治紀・千葉 聡・川上和人・加藤英寿（2012）：小笠原の固有種たち 週間日本の世界遺産 創刊号 小笠原列島 朝日新聞出版

## ＜本冊子（兄島版）の使い方について＞

本冊子は、「父島列島・森林生態系保全管理手法ガイドライン」を活用した試行検討の一環として作成したものであり、森林生態系に関する保全事業や外来種駆除事業の計画時に参考となるように、種間相互作用の観点から留意すべき事項をとりまとめたものである。したがって、各種事業の可否や技術的手法を規定したものではなく、過去の知見に基づく参考資料として、「小笠原諸島管理計画」や「生態系保全アクションプラン」、地域の実情、最新情報を考慮の上、活用いただきたい。本兄島版の使い方については、例えば兄島の OUV において最も重要な要素の一つである乾性低木林（岩上荒原植生を含む）の保全管理事業を行う場合を想定して、以下に説明する。

まず、本題に入る前に、兄島における生態系の特徴と現状・課題については、第 1 章の「兄島における生態系の特徴と現状・課題について（概要）」に、その概要を整理した。また、これらを踏まえて第 2 章に「兄島における種間関係図」を提示したので、兄島における生態系の主な種間相互作用の全体像をつかんでいただきたい。

その上で、乾性低木林及び岩上荒原植生の保全については、第 3 章 3-1 に「乾性低木林及び岩上荒原植生」の保全管理の検討の流れを整理した。まずステップ 1 では、乾性低木林等の特徴や現状、乾性低木林等への影響要因と影響の程度、世界自然遺産の OUV に係る兄島の乾性低木林等の位置づけ、乾性低木林等に係る種間相互作用や、未侵入外来種等による影響などの潜在リスク等を整理した。次にステップ 2 では、これらの状況を踏まえ、将来の保全目標像を設定することとしている。因みに「小笠原諸島管理計画」（2010）では、兄島は乾性な条件下で、小笠原諸島最大規模の乾性低木林や岩上荒原植生が分布し、固有植物も多く、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウや生態学的・進化生物学的に重要な陸産貝類の貴重な生息地であり、重要な固有動植物が生息・生育していることから、乾性低木林を中心とした生態系を保全としている。ステップ 3 は具体的な管理方策の検討であり、まず乾性低木林等の保全管理の課題と取組の現状を整理した上で、各課題に対する管理方策の検討については、第 4 章で詳述した。その上で乾性低木林等の保全の事業計画を立案し、事業の実施・順応的な管理へ移行されるものとした。

なお、乾性低木林等の保全にあたっては、外来植物の侵入・定着とそれによる圧迫、クマネズミによる種子や新芽の捕食による生育や更新の阻害、グリーンアノールによる訪花性昆虫類の捕食による送粉系機能の低下などが喫緊の課題となっているが、ノヤギの駆除一つとっても、ノヤギを駆除すると、その採食により抑えられていたギンネム等の外来植物が、その採食圧を免れてかえって増えてしまう（植食者からの解放）など、複雑な種間相互作用がある。このため、生態系の保全管理、特に外来種駆除にあたっては、種間相互作用に十分な留意が必要である。

そこで、第 4 章「外来種駆除に当たり種間相互関係の観点から留意すべき点」では、まず第 1 節「外来種リスクの評価」として、外来種リスク評価の考え方、評価基準、外来種対策の優先順位の基本的考え方を紹介し、外来種駆除に伴う在来種への影響について整理した。その上で、乾性低木林等の保全上の課題で抽出された外来植物、クマネズミ、グリーンアノールのそれぞれについて、見ていくことになる。外来植物の駆除のうちクマネズミの駆除について例示すると、4-1「クマネズミの駆除」をご覧ください。まず（1）として「クマネズミによる生態系への特徴」について整理している。そして（2）「クマネズミ駆除の効果とリスク」として、兄島におけるクマネズミをとりまく種間相互作用について種間関係図を提示し、クマネズミ駆除の効果と駆除に伴うリスク、クマネズミ駆除に係る技術的知見に係る成果を整理した。それを踏まえて、（3）「クマネズミ駆除における種間関係からの留意事項」として、クマネズミ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項、先行的に排除すべきエリアと現在の最新の取組状況、排除効果の確認や新たな対策の必要性の有無を監視するための排除中及び排除後に必要なモニタリング事項と追加措置、今後の課題・方向性について整理し、主に種間相互作用の観点から、具体的な保全管理対策を検討していくための留意事項を整理するとともに、未だ効果的な対策が確立されていない事項については、今後の課題や方向性として整理した。

更に、兄島には未だ侵入していないが、近い将来侵入・定着し生態系に大きな影響が及ぶおそれのある外来種については、第 5 章「未侵入の侵略的外来種に対する対処」として、対応に係る基本的な考え方や兄島における外来種の侵入状況、今後侵入・定着のおそれのある要注目外来種の観点を提示した。

なお、保全対象種や駆除対象となる外来種の生理生態的特徴やこれまでの調査研究や駆除手法の知見の詳細については、別冊の既往知見集に概要を整理したので参照されたい。



## <目次構成>

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 第1章 兄島における生態系の特徴と現状・課題について(概要) .....    | 1  |
| (1) 世界自然遺産の小笠原諸島の OUV に係る兄島の生態的特性 ..... | 1  |
| (2) 兄島の生態系管理における主な保全対象 .....            | 1  |
| (3) 保全対象の現状と課題 .....                    | 1  |
| 第2章 兄島における種間関係図 .....                   | 3  |
| 第3章 保全対象に着目した森林生態系の保全管理の考え方 .....       | 5  |
| 3-1 乾性低木林及び岩上荒原植生 .....                 | 5  |
| (1) 現状把握(ステップ1) .....                   | 5  |
| (2) 将来の目標像の設定(ステップ2) .....              | 10 |
| (3) 管理方策の検討(ステップ3) .....                | 10 |
| (4) 事業の実施と順応的管理(ステップ4) .....            | 11 |
| (5) まとめ .....                           | 11 |
| 3-2 オガサワラハンミョウ .....                    | 13 |
| (1) 現状把握(ステップ1) .....                   | 13 |
| (2) 将来の目標像の設定(ステップ2) .....              | 17 |
| (3) 管理方策の検討(ステップ3) .....                | 17 |
| (4) 事業の実施と順応的管理(ステップ4) .....            | 18 |
| (5) まとめ .....                           | 18 |
| 3-3 固有陸産貝類 .....                        | 19 |
| (1) 現状把握(ステップ1) .....                   | 19 |
| (2) 将来の目標像の設定(ステップ2) .....              | 23 |
| (3) 管理方策の検討(ステップ3) .....                | 23 |
| (4) 事業の実施と順応的管理(ステップ4) .....            | 23 |
| (5) まとめ .....                           | 24 |
| 3-4 アカガシラカラスバト .....                    | 25 |
| (1) 現状把握(ステップ1) .....                   | 25 |
| (2) 将来の目標像の設定(ステップ2) .....              | 30 |
| (3) 管理方策の検討(ステップ3) .....                | 30 |
| (4) 事業の実施と順応的管理(ステップ4) .....            | 30 |
| (5) まとめ .....                           | 30 |
| 3-5 固有昆虫類 .....                         | 31 |
| (1) 現状把握(ステップ1) .....                   | 31 |
| (2) 将来の目標像の設定(ステップ2) .....              | 36 |
| (3) 管理方策の検討(ステップ3) .....                | 36 |
| (4) 事業の実施と順応的管理(ステップ4) .....            | 37 |
| (5) まとめ .....                           | 37 |
| 第4章 外来種駆除に当たり種間相互関係の観点から留意すべき点 .....    | 38 |
| 4-0 外来種のリスク評価の考え方 .....                 | 38 |
| (1) 評価基準作成の目的 .....                     | 38 |
| (2) 外来種によるリスク評価等に係るこれまでの検討状況 .....      | 38 |
| (3) 外来種リスクの評価基準の考え方 .....               | 38 |
| (4) 外来種対策の優先順位の考え方 .....                | 39 |
| (5) 外来種駆除に伴う在来種への影響について .....           | 40 |

|     |                            |    |
|-----|----------------------------|----|
| 4-1 | クマネズミの駆除                   | 42 |
| (1) | クマネズミによる生態系影響の特徴           | 42 |
| 1)  | クマネズミによる影響                 | 42 |
| (2) | クマネズミ駆除の効果とリスク             | 42 |
| 1)  | クマネズミをとりまく種間相互作用（種間関係）     | 42 |
| 2)  | クマネズミ駆除の効果                 | 46 |
| 3)  | クマネズミ駆除のリスク（直接的影響）         | 46 |
| 4)  | クマネズミ駆除のリスク（間接的影響）         | 46 |
| 5)  | その他のリスク                    | 47 |
| 6)  | クマネズミの駆除手法に係る知見            | 47 |
| 7)  | まとめ                        | 47 |
| (3) | クマネズミ駆除における種間関係からみた留意事項    | 48 |
| 1)  | クマネズミ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項    | 48 |
| 2)  | 先行的に駆除すべきエリアと取組状況          | 48 |
| 3)  | 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置  | 49 |
| 4)  | 今後の課題・方向性                  | 50 |
| 4-2 | グリーンアノールの駆除                | 51 |
| (1) | グリーンアノールによる生態系影響の特徴        | 51 |
| 1)  | グリーンアノールによる影響              | 51 |
| (2) | グリーンアノール駆除の効果とリスク          | 51 |
| 1)  | グリーンアノールをとりまく種間相互作用（種間関係）  | 51 |
| 2)  | グリーンアノール駆除の効果              | 55 |
| 3)  | グリーンアノール駆除のリスク（直接的影響）      | 55 |
| 4)  | グリーンアノール駆除のリスク（間接的影響）      | 55 |
| 5)  | グリーンアノールの駆除手法に係る知見         | 56 |
| 6)  | まとめ                        | 56 |
| (3) | グリーンアノール駆除における種間関係からみた留意事項 | 57 |
| 1)  | グリーンアノール駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項 | 57 |
| 2)  | 先行的に駆除すべきエリアと取組状況          | 57 |
| 3)  | 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置  | 57 |
| 4)  | 今後の課題・方向性                  | 57 |
| 4-3 | 外来植物の駆除                    | 58 |
| 1)  | モクマオウの駆除                   | 58 |
| (1) | モクマオウによる生態系影響の特徴           | 58 |
| 1)  | モクマオウによる影響                 | 58 |
| (2) | モクマオウ駆除の効果とリスク             | 58 |
| 1)  | モクマオウをとりまく種間相互作用（種間関係）     | 58 |
| 2)  | モクマオウ駆除の効果                 | 60 |
| 3)  | モクマオウ駆除のリスク（直接的影響）         | 60 |
| 4)  | モクマオウ駆除のリスク（間接的影響）         | 60 |
| 5)  | モクマオウの駆除手法に係る知見            | 61 |
| 6)  | まとめ                        | 62 |
| (3) | モクマオウ駆除における種間関係からみた留意事項    | 63 |
| 1)  | モクマオウ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項    | 63 |
| 2)  | 先行的に駆除すべきエリアと取組状況          | 63 |
| 3)  | 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置  | 63 |
| 4)  | 今後の課題・方向性                  | 64 |
| 2)  | リュウキュウマツ                   | 65 |
| (1) | リュウキュウマツによる生態系影響の特徴        | 65 |
| 1)  | リュウキュウマツによる影響              | 65 |



|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| (2) リュウキュウマツ駆除の効果とリスク .....          | 65 |
| 1) リュウキュウマツをとりまく種間相互作用 (種間関係) .....  | 65 |
| 2) リュウキュウマツ駆除の効果 .....               | 67 |
| 3) リュウキュウマツ駆除のリスク (直接的影響) .....      | 67 |
| 4) リュウキュウマツ駆除のリスク (間接的影響) .....      | 67 |
| 5) リュウキュウマツ駆除手法に係る知見 .....           | 68 |
| 6) まとめ .....                         | 68 |
| (3) リュウキュウマツ駆除における種間関係からみた留意事項 ..... | 69 |
| 1) リュウキュウマツ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項 .....  | 69 |
| 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況 .....           | 69 |
| 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置 .....   | 70 |
| 4) 今後の課題・方向性 .....                   | 70 |
| 3) ギンネム .....                        | 71 |
| (1) ギンネムによる生態系影響の特徴 .....            | 71 |
| 1) ギンネムによる影響 .....                   | 71 |
| (2) ギンネム駆除の効果とリスク .....              | 71 |
| 1) ギンネムをとりまく種間相互作用 (種間関係) .....      | 71 |
| 2) ギンネム駆除の効果 .....                   | 73 |
| 3) ギンネム駆除のリスク (直接的影響) .....          | 73 |
| 4) ギンネム駆除のリスク (間接的影響) .....          | 73 |
| 5) ギンネム駆除手法に係る知見 .....               | 74 |
| 6) まとめ .....                         | 75 |
| (3) ギンネム駆除における種間関係からみた留意事項 .....     | 76 |
| 1) ギンネム駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項 .....      | 76 |
| 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況 .....           | 77 |
| 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置 .....   | 77 |
| 4) 今後の課題・方向性 .....                   | 78 |
| 4) ガジュマル .....                       | 78 |
| (1) ガジュマルによる生態系影響の特徴 .....           | 78 |
| 1) ガジュマルによる影響 .....                  | 78 |
| (2) ガジュマル駆除の効果とリスク .....             | 78 |
| 1) ガジュマルをとりまく種間相互作用 (種間関係) .....     | 78 |
| 2) ガジュマル駆除の効果 .....                  | 80 |
| 3) ガジュマル駆除のリスク (直接的影響) .....         | 80 |
| 4) ガジュマル駆除のリスク (間接的影響) .....         | 80 |
| 5) ガジュマル駆除手法に係る知見 .....              | 81 |
| 6) まとめ .....                         | 81 |
| (3) ガジュマル駆除における種間関係からみた留意事項 .....    | 82 |
| 1) ガジュマル駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項 .....     | 82 |
| 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況 .....           | 82 |
| 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置 .....   | 82 |
| 4) 今後の課題・方向性 .....                   | 82 |
| 5) アイダガヤ .....                       | 82 |
| (1) アイダガヤによる生態系影響の特徴 .....           | 82 |
| 1) アイダガヤによる影響 .....                  | 82 |
| (2) アイダガヤ駆除の効果とリスク .....             | 83 |
| 1) アイダガヤをとりまく種間相互作用 (種間関係) .....     | 83 |
| 2) アイダガヤ駆除の効果 .....                  | 85 |
| 3) アイダガヤ駆除のリスク (直接的影響) .....         | 85 |
| 4) アイダガヤ駆除のリスク (間接的影響) .....         | 85 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 5) アイダガヤの駆除手法に係る知見 .....                 | 85 |
| 6) まとめ .....                             | 86 |
| (3) アイダガヤ駆除における種間関係からみた留意事項 .....        | 86 |
| 1) アイダガヤ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項 .....         | 86 |
| 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況 .....               | 87 |
| 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置 .....       | 87 |
| 4) 今後の課題・方向性 .....                       | 87 |
| 第5章 未侵入の侵略的外来種に対する対処 .....               | 88 |
| (1) 外来種対策に係る基本的考え方 .....                 | 88 |
| (2) 侵略的外来種の侵入状況 .....                    | 90 |
| (3) 外来アリ類・外来プラナリア類の侵入・拡散防止 .....         | 91 |
| (4) 新たな外来種問題となりうる注目すべき外来種リスト（ブラックリスト） .. | 92 |

## 第1章 兄島における生態系の特徴と現状・課題について（概要）

### （1）世界自然遺産の小笠原諸島の OUV に係る兄島の生態的特性

- ◆ 小笠原諸島は、進行中の種分化や固有種率が極めて高い分類群がみられるなど、様々な進化の過程を反映した生態系が堅調な普遍的価値（OUV）として認められ、世界自然遺産に登録された。
- ◆ その中でも兄島は、乾性な環境条件下で小笠原諸島最大規模の乾性低木林や岩上荒原植生が分布しており、維管束植物の固有種は 95 種（約 41.3%）に達している。
- ◆ 兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウや特徴的な多くの陸産貝類など重要な固有動植物が生息・生育する。特にアニジマカタマイマイをはじめとする多くの生態学的、進化生物学的に重要な陸産貝類の貴重な生息地である。
- ◆ なお、人為的攪乱の程度は他の島に比べて低く、現在は無人島である。

「小笠原諸島管理計画」（2010.1）より兄島に関する記述を抜粋

### （2）兄島の生態系管理における主な保全対象

「小笠原諸島管理計画」（2010.1）などでは、兄島における生態系管理の保全対象として、以下の保全対象が挙げられている。

- ① 乾性低木林を中心とした生態系の保全
- ② オガサワラハンミョウの生息地の保全
- ③ 陸産貝類の生息地の保全
- ④ アカガシラカラスバトの生息地の保全（他の島の取組と併せて）

「小笠原諸島管理計画」（2010.1）より抜粋

本冊子では、第3章「保全対象に着目した森林生態系の保全管理の考え方」において、保全対象である上記の、乾性低木林（岩上荒原植生を含む）、オガサワラハンミョウ、固有陸産貝類、アカガシラカラスバトのそれぞれについて、ガイドラインの流れに沿った整理を行った。

### （3）保全対象の現状と課題

#### ◇乾性低木林（岩上荒原植生を含む）

（現状）

- 兄島の乾性低木林は、そのまともりにおいて小笠原諸島最大規模である。また林内のパッチや露岩地などには岩上荒原植生が成立し、乾性低木林と合わせて貴重な植生域である。
- しかし、島全体でモクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム等の外来植物の駆除が進められているものの現存量はなお多く、樹高の低い乾性低木林の上層をこれらの外来植物が覆ったり、新たに岩上荒原植生域に侵入し周囲の乾性低木林域へ拡大するなどの圧迫も続いている。

（課題）

- これら外来植物の駆除が実施されたエリアでは乾性低木林や岩上荒原植生を構成する在来種の生育条件が改善されてきているが、駆除事業の未実施エリアは広く、また周辺の残存木からの種子供給等もあり、島全体としての乾性低木林や岩上荒原植生の回復はまだまだ途上にある。

#### ◇オガサワラハンミョウ

（現状）

- オガサワラハンミョウの生息地は、兄島の中央台地上が唯一残された場所であるが、営巣地点数及び巣穴数は年々減少している（定点 10 地点では平成 26 年までの 2 年間に巣穴数が 1/3 に減少）。
- 原因の一つとして、オガサワラハンミョウの生息地にモクマオウやリュウキュウマツが侵入・定着し、それらのリター蓄積も含めた影響により、生息地が劣化・喪失していることがあげられる。また、兄島南部にて生息が確認されたグリーンアノールは、オガサワラハンミョウにとっても大きな脅威となっている。
- 現在、生息地に侵入したモクマオウ等の駆除およびリター除去による環境改善、ならびに域外の室内にて累代飼育が実施されているほか、平成 27 年からは人工飼育により

羽化した成虫を兄島の元生息地へ再導入する試験が行われている。また、兄島南部に侵入したグリーンアノールは、柵による拡散防止および駆除が行われている。(科学委員会資料 2017)

(課題)

- 生息地周辺の外来植物は根絶されておらず、影響は低減しているものの、脅威は続いている。
- また、再導入試験なども実施されているが、現時点で兄島野外における個体数の顕著な増加には至っていない。

#### ◇固有陸産貝類

(現状)

- 兄島の陸産貝類は、小笠原諸島の中で最も良好な状態であると考えられてきた。平成 21 年度のクマネズミ駆除事業によって、個体数の回復が認められた種も多い。
- しかし、平成 24 年 9 月のクマネズミ再確認後、その急激な個体数増加に伴って、陸産貝類への捕食が著しく増え、極めて深刻な状況に陥ったため、再度、平成 28 年度に全島で殺鼠剤散布が行われた。その結果、陸産貝類の生息密度は増加には転じていないものの横ばいとなっているほか、継続的なモニタリングによってクマネズミのわずかな生息が確認されている。(科学委員会資料 2017)

(課題)

- クマネズミがわずかに残存しており、今後の個体数増加も含めて、陸産貝類への食害リスクは継続している。

#### ◇アカガシラカラスバト

(現状)

- アカガシラカラスバトの生息数は、過去の推定では小笠原諸島全体で数十羽程度※とされていた。
- 現在、内地の動物園での飼育・繁殖が試みられている(域外保全)。
- 最近になり、父島での森林域におけるノネコ排除の効果等に伴って、父島内ではアカガシラカラスバトの目撃頻度が増加し、それにしたがって兄島での確認頻度も増加している。

(課題)

- 飛翔能力があり、父島・兄島・弟島等の島嶼間を日常的に移動しているものとみられることから、他の島々との取組と連携し一体的な保全管理が重要である。

#### ※) 小笠原諸島全体のアカガシラカラスバトの推定生息数について

- ・ 25 羽以内 (出典：高野 肇 (2002)：添付資料 (小笠原における自然環境に関する専門家のコメント))
- ・ 40 羽以下 (出典：東京都 (2006)：東京都アカガシラカラスバト保護増殖事業計画)
- ・ 40～60 羽 (出典：アカガシラカラスバト保全計画づくり WS 実行委員会 (2008)：最終報告書)
- ・ H23-H24 にかけて目撃情報が父島・母島等で大幅に増加したことから個体数が増加しているものとみられるが (原因はノネコ対策の効果としている)、生息数の推定値は得られていない (出典：環境省関東地方環境事務所 (2013)：H25 年度アカガシラカラスバト保護増殖検討会の開催結果について (報道発表))
- ・ 100 羽程度 (出典：安藤温子ら (2010)：小笠原諸島に生息する絶滅危惧種アカガシラカラスバトの集団間における遺伝的差異、日本生態学会第 57 回全国大会講演要旨)

#### 【参考】 兄島における侵略的外来種 (動物) の生息状況・駆除状況

| 侵略的外来種 (動物)      | 生息状況   | 駆除状況                 |
|------------------|--------|----------------------|
| ノヤギ              | 生息せず   | 根絶完了                 |
| ネズミ類             | わずかに生息 | 監視モニタリング中            |
| グリーンアノール         | 南部に生息  | 拡散防止柵の設置及び駆除実施中      |
| ノブタ              | 生息せず   | 生息記録なし               |
| ノネコ              | 生息せず   | 排除完了                 |
| ウシガエル            | 生息せず   | 生息記録なし               |
| オオヒキガエル          | 生息せず   | H22 年度に確認された 1 個体は排除 |
| ニューギニアヤリガタリクウズムシ | 生息せず   | 生息記録なし               |

## 第2章 兄島における種間関係図

兄島における種間相互作用の関係を図 1-1 に示す。

小笠原諸島の顕著な普遍的価値（OUV）として重要な固有の動植物や、小笠原諸島の生態系に重大な影響を及ぼす外来種を中心とし、植物と動物が込み合わないよう分割し見やすいように整理した。



### 第3章 保全対象に着目した森林生態系の保全管理の考え方

保全対象ごとに、保全対象の現状と課題、保全上特に留意すべき種間関係、種間関係からみて特に排除すべき種（種群）、保全・再生に資する現状の取組状況や検討状況等を以下に整理した。

#### 3-1 乾性低木林及び岩上荒原植生

##### （1）現状把握（ステップ1）

###### 1）乾性低木林及び岩上荒原植生の特徴（詳細は既往知見集参照）

- 小笠原諸島の乾性立地に成立する低木林を乾性低木林という。父島と兄島に比較的主な林分があるが、兄島の乾性低木林は、そのまとまりにおいて小笠原諸島最大規模である。
- 乾性低木林林内のパッチや露岩地などには岩上荒原植生が成立し、乾性低木林と合わせて貴重な植生域である。
- 乾性低木林内には、固有植物や環境省 RDB 等の希少な植物が数多く生育し、69 種の固有種が確認されている（固有種率は 67%、木本種に限れば 81%）。
- 乾性低木林は、一年を通じて乾燥と湿潤の時期が混ざり合った微妙なバランスの上で維持されているが、近年気候変動の影響もあって、干ばつの頻度が高まっており、その影響により種の多様性が減少しつつあると考えられている。
- 乾性低木林は、固有植物のみならず、鳥類、昆虫類、陸産貝類等の、小笠原諸島の固有動植物の生息・生育場所としても重要であり、小笠原諸島の自然の要である、といっても過言ではない（清水 2008）。

###### 2）乾性低木林及び岩上荒原植生の現状（詳細は既往知見集参照）

- 兄島の乾性低木林は、過去にほとんど人為の影響を受けていないことから、高い自然度を保っており、小笠原諸島で最大規模の乾性低木林が残っている点で極めて貴重であり、希少な動植物の最後の聖域として嚴重に保全すべきものである（清水 1991）。
- しかし、島全体でモクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム等の外来植物の駆除が進められているものの現存量はなお多く、樹高の低い乾性低木林の上層をこれらの外来植物が覆ったり、新たに岩上荒原植生域に侵入し周囲の乾性低木林域へ拡大するなどの圧迫も続いている。
- 岩上荒原植生についても、ノヤギが根絶されてはいるものの、かつての採食や踏圧の影響で生じた疎らな草地や裸地において、在来種の回復に先だって外来種がいち早く侵入し定着し、在来種の回復が順調に進んでいないのが現状である。近年、新たに侵略性の高さが確認されつつあるアイダガヤの侵入・定着も著しい。
- そのため、これら外来種を対象として駆除事業が継続的に実施されており、駆除が実施されたエリアでは乾性低木林や岩上荒原植生の生育条件が改善されてきているが、外来植物も埋土種子からの発芽や周辺の残存木からの種子供給等により根絶には至っておらず、島全体としての回復はまだまだ途上にある。

###### 3）乾性低木林（岩上荒原植生を含む）への影響要因

- 外来植物の侵入・定着とそれによる圧迫：乾性低木林が健全に生育し、林冠が閉鎖している場合には、侵略的な外来植物がたとえ侵入できたとしても定着することはできないが、台風等の影響で林冠にギャップが生じた場合には、外来種が侵入・定着し、乾性低木林やそこに生育する在来植物の生育・更新を阻害する。
- クマネズミによる圧迫：クマネズミにより種子や新芽が被害され、乾性低木林の更新が妨げられる。
- グリーンアノールによる訪花性昆虫の捕食による送粉系機能の低下：グリーンアノールが新たに侵入・繁殖し、固有ハナバチ、チョウ類等の訪花性昆虫類を捕食すると、受粉が妨げられて乾性低木林の更新を阻害する。
- 干ばつや台風の影響：父島における乾性低木林の 21 年間のモニタリング結果によれば、干ばつや台風の到来など、気象災害の影響も大きい（清水 1999）。近年、気候変動の影響もあって、これらの気象災害が乾性低木林の林相や固有種を含む種の多様性に影響を及ぼす可能性が考えられる。特に、外来種については、上述のとおり林冠が閉鎖

した健全な乾性低木林に侵入・定着することはまずないが、気象災害等による倒木の発生など、乾性低木林が攪乱され、林冠ギャップが形成されると、侵入・拡大する可能性が大きくなる（清水 2003）。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係る乾性低木林の特徴

- 父島と兄島に広がる乾性低木林は、母島の湿性高木林と並んで重要な森林である。特に兄島には、乾燥した環境条件下で小笠原諸島で最大規模の乾性低木林や岩上荒原植生が成立し、固有種や環境省 RDB 等の希少種が数多く生育するため、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV の要であるといっても過言ではない。
- また、兄島の乾性低木林や岩上荒原植生には、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウのほか、鳥類、昆虫類、陸産貝類など小笠原諸島の固有動植物の生息・生育場所としても極めて重要である。

#### 5) 乾性低木林等に係る種間関係

乾性低木林及び岩上荒原植生の保全に着目した兄島における種間相互作用を図 1-2 及び図 1-3 に示す。

種間関係から見て、乾性低木林の保全管理上特に排除すべき種（種群）は、外来植物、クマネズミ、グリーンアノールの三つである。なお、「3）乾性低木林等への影響と影響の程度」にも挙げた「干ばつや台風の影響」も重要な影響要因ではあるが、種間関係には該当しないため、ここではとりあげない。

- **外来植物**：乾性低木林及び岩上荒原植生に多大な影響を及ぼしていたノヤギについては兄島では根絶されたが、長年の食圧・踏圧により植被率が低下し、裸地化した場所においては、在来植物の回復に先立ち繁殖力の大きな外来植物が侵入・繁茂し、在来植物の回復を困難にさせている。乾性低木林ではその立地条件に対応して主にモクマオウ※・リュウキュウマツ・ギンネムが圧迫し、また岩上荒原植生ではモクマオウ・リュウキュウマツ・ホナガソウ・オオバナセンダングサ、アイダガヤが在来植物を圧迫している。また、駆除対象である外来植物間では、モクマオウがギンネムを、アイダガヤがホナガソウやオオバナセンダングサをそれぞれ圧迫していることから、モクマオウやアイダガヤを先行的に駆除した場合、それまでこれらによって生育が抑制されていたギンネムやホナガソウ等が圧迫から解放され、急速に生育し繁茂するリスクが考えられる。このため、ギンネムやホナガソウ等をモクマオウやアイダガヤの駆除に先行して優先的に駆除したり、ギンネムやホナガソウ等の動向を注視しながら同時に駆除する等の検討が必要となる。

※）小笠原諸島のモクマオウには、モクマオウとトクサバモクマオウの2種があるが、ここでは2種をまとめて以下「モクマオウ」と記す。実際に駆除事業においてもモクマオウとトクサバモクマオウは区別していない。

- **クマネズミ**：クマネズミが乾性低木林の主要構成種である在来植物の種子や新芽を食害し、更新阻害により乾性低木林及び岩上荒原植生の将来的な存続を危うくしている。
- **グリーンアノール**：乾性低木林や岩上荒原植生の主要構成種である固有種、在来種を中心に、兄島の植物は固有ハナバチ類を中心とした訪花性昆虫類との間で、花粉の運搬や蜜の提供といった共生関係により進化し更新されてきた。しかし、新たに侵入が確認されたグリーンアノールの繁殖・分布域の拡大次第では、グリーンアノールの捕食による訪花性昆虫類が劇的な打撃を受け、在来植物の維持更新にも取り返しのつかない影響が生じることが懸念される。

#### 6) 乾性低木林に係る未侵入及び侵入初期段階の外来種等の潜在リスク

- **昆虫類の大発生に伴う食害の発生**：乾性低木林における長期モニタリング結果によれば、干ばつや台風等による気象災害のほかに、1984 年と 1993 年に大発生したオオシラホシアシブトクチバ（蛾の一種）の食害によるアカテツの個体数の減少がみられた。このような昆虫類の大発生による植物への食害は予測しがたいものであり、潜在的なリスクがある（清水 1999）。



- **新たな侵略的外来種の侵入に伴う送粉系機能の低下**：外来種であるナンヨウチビアシナガバチは社会性の高い狩バチの一種で、小笠原群島ではまだ侵入・定着は確認されていないが、硫黄島には定着し、既に普通種になっている。要注意外来生物に指定されている本種が兄島に侵入・定着した場合、訪花性昆虫類を捕食し、送粉系機能が低下して、固有植物や乾性低木林の更新を阻害するリスクがある。また、硫黄島においては、おそらく米軍の物資輸送に紛れ込んで侵入したと思われるアカカミアリの侵入・定着も確認されている。アカカミアリは、捕食・競合・駆逐などを通じて在来アリ類などの生物相への影響等により送粉系機能にも影響を及ぼすリスクがある。更に、硫黄島においては、外来クマバチ類が侵入・定着しており、これが兄島に侵入すると、オガサワラクマバチと直接競合する可能性がある。このように硫黄島からの新たな外来昆虫類の侵入・定着が起きた場合、大きな影響を及ぼす可能性が大きいことから、硫黄島からの新たな外来昆虫類の侵入防止には最大限の努力が必要である。



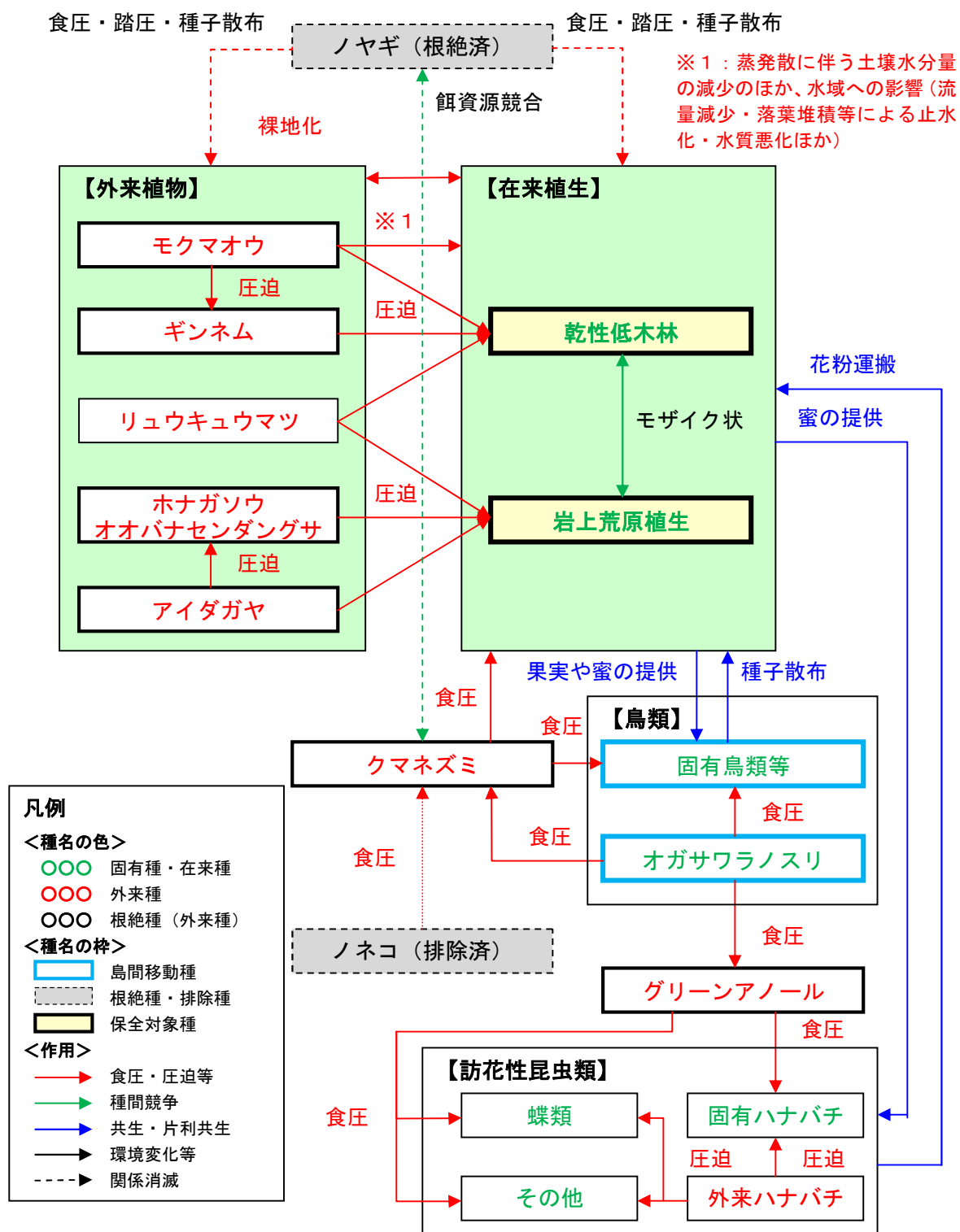


図 1-3 乾性低木林及び岩上荒原植生への影響に着目した兄島における主な種間相互作用  
(図 1-2 から関係性の深いものを抽出)

## (2) 将来の目標像の設定（ステップ2）

父島と兄島に比較的まとまった乾性低木林があり、特に兄島の乾性低木林は、過去にほとんど人為の影響を受けておらず、また高い自然性を保ち、小笠原諸島で最大規模の乾性低木林が残っている点で極めて重要であり、また植物、鳥類、昆虫類、陸産貝類など小笠原諸島固有の動植物の生息・生育場所としても重要である。

このため、「小笠原諸島管理計画（2010）」では、生態系管理の長期目標として、乾性低木林を中心とした生態系の保全が挙げられている。

## (3) 管理方策の検討（ステップ3）

### 1) 課題の抽出

乾性低木林を中心とした生態系を保全するためには、以下のような課題が挙げられる。

- **外来植物の繁茂による乾性低木林等への圧迫への対応**：乾性低木林では立地条件に応じて主にモクマオウ・リュウキュウマツ・ギンネム等が、岩上荒原植生ではアイダガヤが侵入・定着し在来植生を圧迫し、その生育や更新を阻害している。
- **クマネズミによる食害と更新阻害への対応**：クマネズミが乾性低木林の主要構成種である在来植物の種子や新芽を食害し、その正常な生育や更新を困難にし、乾性低木林の将来的な存続を危うくさせている。
- **グリーンアノールの訪花性昆虫類捕食による送粉機能の低下への対応**：グリーンアノールによる捕食により訪花性昆虫類が劇的な打撃を受け、生態系の送粉系の機能の低下を招き、乾性低木林や在来植物の更新を阻害する可能性がある。

### 2) 保全管理の取組状況

- **外来植物の駆除**：計画的にモクマオウ・リュウキュウマツの駆除が実施されている。一部範囲ではギンネム稚幼樹の抜き取り対策や、シチヘンゲの刈り払い（滝之浦）が実施されている。また、岩上荒原植生域において分布域の拡大を続けるアイダガヤについては、試験駆除が実施され、駆除手法に係る一定の評価がなされた。
- **クマネズミの駆除**：過去のネズミ駆除対策後の個体群回復状況を踏まえ、平成 28 年度に再度、殺鼠剤散布による駆除が行われた。その結果、陸産貝類の減少は落ち着いているが、継続的なモニタリングによってクマネズミのわずかな生息が確認された。そのため、クマネズミの生息状況の動向を継続的に監視しつつ、陸産貝類の回復状況についてもモニタリングが行われている。（主な検討組織：兄島陸産貝類保全プロジェクト会議）
- **グリーンアノールの駆除**：平成 25 年 3 月に兄島への侵入が確認されて以降、柵の設置や集中的なグリーンアノールの捕獲作業が実施されている。グリーンアノールの駆除は主として固有昆虫類の保全を主眼としたものである。（主な検討組織：グリーンアノール対策WG）
- **在来植物の植栽**：外来植物を駆除しても、ノヤギの駆除によりノヤギの捕食圧から解放されて、ギンネムが急速に繁茂したり、駆除後に稚樹の成長や埋土種子からの発芽・成長あるいは隣接林分から新たな外来植物が侵入・繁茂するなど、在来植物の侵入・定着に委ねるだけでは在来植生への更新が阻害され、更新が進まない場合が多い。このため、外来種の駆除後に立地条件に適した在来植物を積極的に植栽し、適切な保育管理によって在来植生に誘導していくことも一つの方法であろうと考えられ、検討の余地がある。ただし、植栽にあたっては、植栽に伴うリスク（非意図的随伴生物の侵入、施工や管理行為に伴う自然植生の改変、導入種の植栽地からの逸出等の生態系の攪乱、種間交雑・地域個体群の遺伝的攪乱等の遺伝子の攪乱など）に十分配慮することが重要であり、「小笠原諸島の生態系の保全・管理の方法として「植栽」を計画するにあたっての考え方」（小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会事務局 2011）や「小笠原諸島における植栽木の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン」（森林総合研究所 2015）にしたがって慎重に検討する必要がある。

しかし、これらのガイドラインに従えばどこでも植栽してよい、というものでもない。遺伝的な性質を考慮した「地域性系統」を用いることは重要であるが、地域性系統を用いたとしても集団内の対立遺伝子頻度に人為的な影響を及ぼすことは避けられ

ない。このため、植栽する場合には植栽予定地の「場」の検討など、慎重に対処する必要がある。媒島や西島のように既に既存の植生が壊滅的に破壊され、土壌侵食や土壌流出を起こしているような生育基盤そのものが消失するような危機的な場所では、植栽や再導入を積極的に実施していくことも必要であるが、父島などの有人島の保全価値の高い重要な保全エリアや無人島では基本的には植栽を行うべきではないという専門家の意見もあることに留意すべきである。

### 3) 管理方策の検討

1) で整理した課題については、第4章「外来種駆除にあたり種間相互作用の観点から留意すべき点」の各項を参照されたい。

### (4) 事業の実施と順応的管理（ステップ4）

ステップ1～ステップ3の検討結果を踏まえ、事業計画を立案し実行する。

また、事業の実施中あるいは事後のモニタリング結果を分析し、効果の検証や必要に応じて追加措置を講じるなど、順応的に管理を実施する。

### (5) まとめ

- 兄島の乾性低木林及び岩上荒原植生を保全管理していくためには、種間相互作用の観点からモクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、アイダガヤ、ホナガソウ、オオバナセンダングサといった外来植物や、クマネズミ、グリーンアノールといった外来動物を生態系から排除することが重要である。  
(各外来種が乾性低木林及び岩上荒原植生に及ぼす影響の評価については、後述するそれぞれの項（クマネズミの駆除、グリーンアノールの駆除、外来植物の駆除）を参照されたい。)
- 現在のところ、外来植物では、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネムを中心に駆除事業が実施されているところであり、草本では特にアイダガヤの動向にも注視が必要である。
- 生態系保全管理上、現時点で上記以外に迅速に駆除対象とすべき外来種はみられないが、今後とも各種モニタリング結果に基づき、駆除事業の進捗状況や種間相互作用の変化等の追跡結果を勘案し、必要に応じて植栽による外来種の侵入抑制も含め検討・監視を継続していくことが重要である。
- 生態系の保全管理の方法として植栽を計画する場合には、植栽及びそれに伴って行われる管理行為が生態系に悪影響を与えるリスク（生態系の攪乱、遺伝子の攪乱）を最小限にすることが重要であり、検討・実施にあたっては、慎重な判断が求められる。以下に、科学委員会（2011）による「植栽を計画するにあたっての考え方」の概要を整理した。詳細については、下記のガイドラインを参照されたい。

◇小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会事務局（2011）：小笠原諸島の生態系の保全・管理の方法として「植栽」を計画するにあたっての考え方

**【参考】「小笠原諸島の生態系の保全・管理の方法として「植栽」を計画するにあたっての考え方」（小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会事務局、2011）の概要**

**1. 目的**

小笠原の生態系の保全・管理の方法として植栽を計画する場合、植栽及びそれに伴って行われる管理行為が生態系に与える可能性を最小限にするための考え方を整理している。

**2. 適用事業の範囲**

環境省、林野庁、東京都及び小笠原村が、管理計画に基づき実施する小笠原諸島の生態系の保全・管理の方法としての植栽を計画するにあたって適用する。

**3. 「植栽」の定義**

ここでの「植栽」とは、小笠原諸島内外で採取した植物もしくは増殖した植物を植えること、または播種や株分け、人工授粉等により特定の植物を増殖・移動させることなど、人為によって特定の植物を土地に定着させようとすることをいう。

**4. 植栽を計画するにあたっての考え方**

植栽を計画するにあたっては、まずは緊急性や植栽を行わない代替方法などの検討を十分に行い、その上で、植栽に伴い想定されるリスクに比べ植栽を実施しないことがより大きなデメリット（外来種の繁茂に伴う在来種の生息・生育環境の圧迫や希少動植物の絶滅等）をもたらす場合のみ、植栽を計画すべきである。

植栽の計画に際しては、遺伝子の攪乱等の生態系に与える影響を最小限にするため、植栽樹種の選定、植栽方法の選定及び植栽後の適正な管理方法等の検討を行う。

- 植栽を検討するに至った経緯の整理と植栽の位置づけ及び機能の明確化
- 植栽に伴うリスクへの対応
- 最小限化されたリスクと植栽をしないことによるデメリットの比較検討
- 植栽後のモニタリングと対応の事前検討

**5. 実施の可否の判断**

本稿を踏まえ、個別の検討委員会等により最新の科学的知見に基づき十分な検討を行い、最終的には管理機関が責任ウをもって植栽を実施するかどうかの判断をする。

**6. 検討結果及び実施結果の記録及び報告**

本稿に基づいて植栽を伴う事業を実施した場合には、検討結果及び実施結果を整理し、直近の科学委員会に報告する。

## 3-2 オガサワラハンミョウ

### (1) 現状把握 (ステップ1)

#### 1) オガサワラハンミョウの特徴 (詳細は既往知見集参照)

- コウチュウ目ハンミョウ科
- 絶滅危惧ⅠA類 (CR) (環境省第4次レッドリスト)
- 日本固有種で、兄島が唯一の生息地
- 生息場所は乾性低木林内にパッチ状に存在する裸地で、イネ科草本植物等が疎らに生育する環境を好むが、このような環境はごく限られている。

#### 2) オガサワラハンミョウの現状

- オガサワラハンミョウの生息地は兄島の中央台地上のごく限られた場所が唯一残された現存生息地である。過去には父島でも生息の記録があるが、それ以降80年近く記録がなく、父島では既に絶滅したと考えられており、兄島のみに生息する小笠原諸島の固有種である。
- オガサワラハンミョウは、幼虫～蛹の時期は裸地の土壌中に巣穴を掘り生活し、成虫は秋季に発生し裸地を移動しながら地中に卵を産みつける。このような生態的特性を有するため、生息環境として裸地環境が必須である。
- オガサワラハンミョウのミトコンドリア DNA の遺伝的多様性は著しく低いことが明らかにされており、兄島での個体群に地理的変異等は確認されていない。
- 兄島での営巣地点数、巣穴数は年々減少している (定点地点では平成26年までの2年間に巣穴数が1/3に減少)。

#### 3) オガサワラハンミョウへの影響要因

- オガサワラハンミョウの生息数は年々減少傾向にある。その原因の一つとして、オガサワラハンミョウの生息地にモクマオウやリュウキュウマツが侵入・定着し、それらによる地表面へのリター蓄積も含めた影響により、生息地である裸地環境の劣化・喪失、生息地の分断が挙げられる (荻部 2009)。
- また、兄島南部において侵入・拡散が確認されたグリーンアノールも、現在オガサワラハンミョウの生息にとって大きな脅威となっている。
- 更に、外来種の影響以外にも、夏季における干ばつや羽化時期における大型台風の襲来も個体群に大きな影響を及ぼす要因となる。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係るオガサワラハンミョウの特徴

- オガサワラハンミョウは兄島のみに生息する希少な固有種である。

#### 5) オガサワラハンミョウに係る種間関係

オガサワラハンミョウの保全に着目した兄島における種間相互作用の関係を図1-4及び図1-5に示す。

種間関係から見て、オガサワラハンミョウの保全管理上特に排除すべき種 (種群) は、以下に示す外来植物 (特にモクマオウ、リュウキュウマツ) とグリーンアノールである。

- **外来植物 (特にモクマオウ、リュウキュウマツ)**: オガサワラハンミョウが主に生息する場所は中央台地上の乾性低木林や岩上荒原植生にパッチ上に広がる裸地環境であるが、外来植物が侵入・繁茂すると、樹冠や低木・草本に覆われてしまい裸地環境が損なわれる。外来植物のうち特にモクマオウやリュウキュウマツは高木であり、樹冠も大きい。また、これらの樹木は毎年地表面に大量のリター (落葉や枯枝) を供給し、しかもこれらのリターは成分的に分解しにくいいため、未分解のリターが年々蓄積され、地表面に厚いリター層が形成される。このため、オガサワラハンミョウの生息にとって欠かせない裸地環境が劣化・消失し、その生存が脅かされる (荻部 2009、関東森林管理局 2016)。
- **グリーンアノール**: 平成25年3月に兄島への侵入が確認された。グリーンアノールの昆虫類の捕食の影響については、父島や母島において樹上性かつ昼行性の昆虫類が激減し、多くの固有昆虫類が絶滅に至った大きな原因の一つとされている。兄島にお

るオガサワラハンミョウは唯一の現存生育地であることから、グリーンアノールによる捕食は現在、オガサワラハンミョウの存続にとって最大の脅威の一つとなっている。グリーンアノールが拡散し、生息数が増加して捕食圧が高まれば、オガサワラハンミョウは絶滅の危機に瀕する可能性が高い（農林水産省・国土交通省・環境省 2009）。

#### 6) オガサワラハンミョウに係る未侵入及び侵入初期段階の外来種の潜在リスク

- アイダガヤ：オガサワラハンミョウは兄島中央台地上の乾性低木林や岩上荒原植生等にパッチ状に広がる裸地環境を生息地としているが、近年このような裸地環境にアイダガヤが侵入定着し、急速に分布域を拡大しつつある。このため、裸地がアイダガヤに被覆されてしまい裸地環境が阻害・消失しつつあるため、今後はモクマオウ等に加え、アイダガヤの早期駆除にも留意が必要である。
- 外来アリ類：オガサワラハンミョウは、幼虫～蛹の時期は、裸地の土壌中に巣穴を掘り生活するが、外来アリ類が侵入すると捕食を含めオガサワラハンミョウの生息に影響を及ぼすリスクがある。現在のところ兄島ではツヤオオズアリの侵入は確認されていないが、ナンヨウテンコクオオズアリは海岸部だけでなく、内陸部にも広く侵入定着している。父島列島でのツヤオオズアリの分布拡散が危惧されていることから、侵入の未然防止に細心の注意を払う必要がある。更に、硫黄島においてもおそらく米軍の物資輸送に紛れ込んで侵入したと思われるアカカミアリの侵入・定着が確認されており、この種についても侵入防止に注意する必要がある。





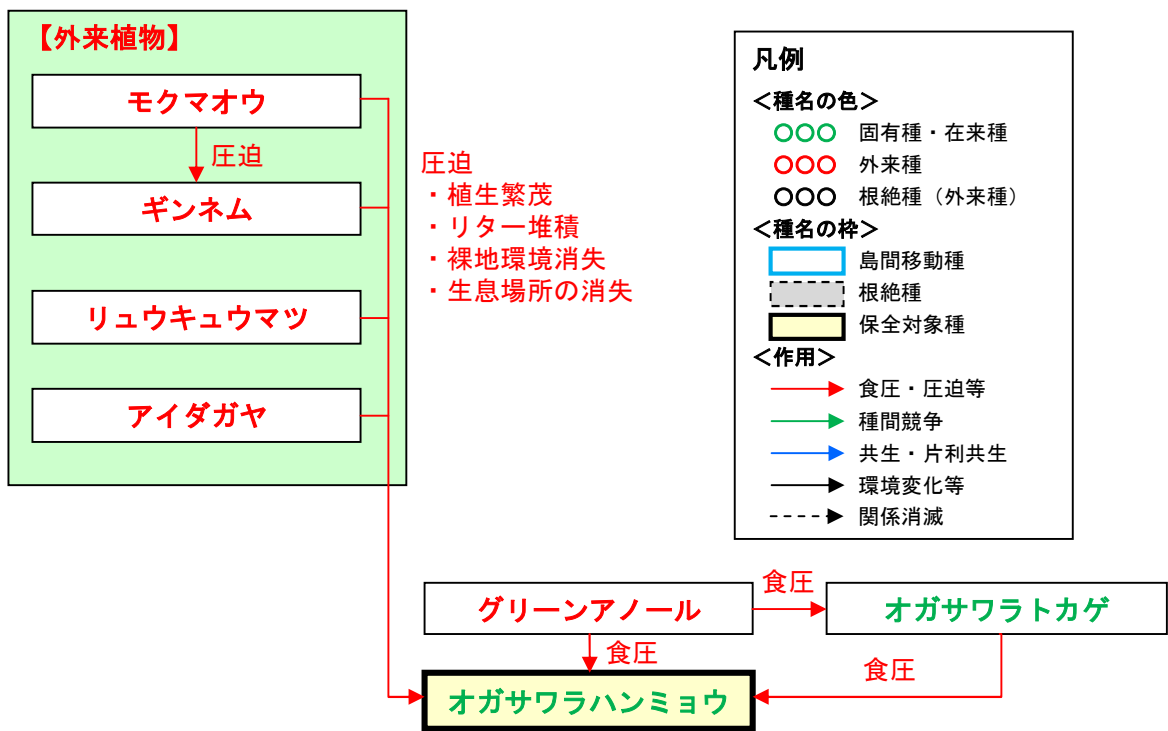


図 1-5 オガサワラハンミョウへの影響に着目した兄島における主な種間相互作用  
（図 1-4 から関係性の深いものを抽出）

## (2) 将来の目標像の設定（ステップ2）

兄島が唯一の現存生息地であり、営巣地点数、巣穴数も年々減少し絶滅が危惧されることから、「小笠原諸島管理計画（2010）」では、生態系管理の長期目標として生息地の保全が挙げられている。

## (3) 管理方策の検討（ステップ3）

### 1) 課題の抽出

オガサワラハンミョウの生息地を保全するためには、以下のような課題がある。

- **モクマオウ・リュウキュウマツの繁茂**：オガサワラハンミョウの生息地にモクマオウやリュウキュウマツが侵入・定着し、それらによる地表面へのリター蓄積も含めた影響により、生息地である裸地環境が劣化・喪失している。
- **グリーンアノールによる捕食**：兄島南部において侵入・拡散が確認されたグリーンアノールは、オガサワラハンミョウの成虫にとって大きな脅威である。
- **アイダガヤの侵入定着のリスク**：外来植物であるアイダガヤは既に兄島へ定着している。オガサワラハンミョウの生息地である裸地環境はアイダガヤにとっても生育適地であり、生息地環境の劣化・喪失のリスクが考えられる。
- **外来アリ類の侵入定着のリスク**：外来種であるナンヨウテンコクオオズアリは兄島に広く侵入定着している。また、ツヤオオズアリは未確認である。これらの外来アリ類によるオガサワラハンミョウの捕食も含めたリスクが考えられる。

### 2) 保全管理の取組状況

- **外来植物の駆除**：外来植物の圧迫によるオガサワラハンミョウの生息地の改善を図るために、モクマオウ、リュウキュウマツの薬剤駆除、抜取、ギンネムの稚樹・幼樹の抜取、ランタナの刈り払い、地表面に蓄積されたリター層の除去等が年度毎に場所を代えて継続的に行われている。リターの除去後に場所によっては産卵が確認されるなど、一定の効果は得られているが、生息地の巣穴の数が回復するまでには至っていない。生息環境の改善を進めても減少傾向が止まらない要因として、外来植物による裸地環境の連続性の分断と個体群サイズが存続できないほど小さくなっていることも指摘されている。
- **グリーンアノールの駆除**：兄島においては「生態系保全のためのグリーンアノール防除計画」が策定され、短期的にはグリーンアノールの拡散を防止し、確認地域において十分な密度低減を図ることによって固有昆虫の生息状況に影響を与えないこと、中期的にはグリーンアノールを兄島から完全に排除すること、更に長期的には兄島への再侵入を許さないことを目指すとしている。具体的には、グリーンアノール分布域推定のための探索（センサス）、エリア内の低密度化を図るための捕獲、グリーンアノールの拡散を防ぐための遮断等の各種対策が実施されている。
- **オガサワラハンミョウの保護増殖（生息域外保全）**：オガサワラハンミョウの生息状況の急激な悪化等により生息域内での種の存続が困難となる可能性を踏まえ、生息域内に限った保全では絶滅のおそれがあると判断して、種の保存を目的として兄島で採集した成虫ペアを内地の施設で飼育及び人工繁殖を行い増殖による個体数の増加と分散飼育が行われている。
- **オガサワラハンミョウの移殖**：外来植物の駆除やリターの除去等による生息環境改善に合わせ、個体群を増強することにより減少傾向を食い止める一つの方法として、上述の内地の施設で繁殖増殖した飼育個体を兄島の生息地に移殖する事業が開始された。移殖の実施に際しては細心の注意が必要であり、必要性評価、移殖個体・飼育個体への影響、移殖先の生態系等への影響、野生個体群への影響等の各種リスク評価を行った上で、既にオガサワラハンミョウの生息が確認されなくなった元生息地への移殖（再導入）が試験的に行われている。

### 3) 管理方策の検討

1) で整理した課題については、第4章「外来種駆除に当たり種間相互作用の観点から留意すべき点」の項を参照されたい。

#### (4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)

ステップ1～ステップ3の検討結果を踏まえ、事業計画を立案し実行する、  
また、事業の実施中あるいは事後のモニタリング結果を分析し、効果の検証や必要に応じて追加措置を講じるなど、順応的に管理を実施する。

#### (5) まとめ

- 兄島が唯一の現存生息地となっているオガサワラハンミョウを保全管理していくためには、生息地を覆い地表面に厚いリター層を形成してオガサワラハンミョウの生息環境（裸地環境）を劣化・喪失させる外来植物、特にモクマオウとリュウキュウマツの駆除、及びオガサワラハンミョウを捕食するグリーンアノールの駆除が特に重要である。
- 現在のところ、これらの外来種（モクマオウとリュウキュウマツ、グリーンアノール）については駆除事業が実施されているところである。それに加え、生態系の保全管理上、新たに駆除対象に加えるべき外来種として、侵略的外来草本種であるアイダガヤが挙げられ、生息地や将来生息地として機能することが期待される立地などの周辺に侵入が確認された場合等には、速やかな駆除が望まれる。
- 今後とも各種モニタリング結果を参考にしながら、駆除事業の進捗状況や種間相互作用の変化等の追跡結果、更にオガサワラハンミョウの保護増殖事業（生息域外保全）の進捗状況や今後進められる移殖の成果等を勘案しながら、個体群の保全を図っていくことが重要である。

### 3-3 固有陸産貝類

#### (1) 現状把握（ステップ1）

##### 1) 固有陸産貝類の特徴（詳細は既往知見集参照）

- 小笠原諸島の陸産貝類は約 100 種であり、その 90%以上が固有種である。
- 固有属は少なくとも 7 属あり、なかでもオガサワラヤマキサゴ属、エンザガイ属、カタマイマイ属は著しい進化と多様化を遂げ、多数の種に分化している。
- 小笠原諸島の固有陸産貝類はガラパゴス諸島のダーウィンフィンチにも劣らぬ見事な適応放散の例として知られ、世界自然遺産の OUV の中核をなす。
- 特にカタマイマイ属は、生活様式の違いや生息環境の違い等が殻の形態や色彩に反映されるなど変異が進み、多様な種に分化している。
- 小笠原諸島のなかでも兄島の陸産貝類は最も良好な状態であると考えられており、その要因として乾性低木林等の自然林が保存されてきたことが大きい（千葉 1992、千葉 2009）。

##### 2) 固有陸産貝類の現状

- 兄島の陸産貝類群集は、小笠原諸島の中でも最も良好な状態であると考えられてきた。現在でも 32 種の在来種の生息が確認されている。その要因として、兄島では人為的な森林の改変が過去にあまり行われたことがなく、外来種の影響も他の島々に比べて少なかったことが挙げられる。
- しかし、クマネズミによる捕食によって、カタマイマイ類やエンザガイ類を中心に分布の縮小や著しい生息密度の低下が生じていることが明らかとなった（千葉 2009）。
- このため、平成 21 年度の駆除事業によってクマネズミが排除され、一時的に個体数の回復が認められた陸産貝類も多かった。しかし、平成 24 年 9 月のクマネズミの再確認後、その急激な個体数増加に伴って陸産貝類への捕食圧が顕著になり、極めて深刻な状況になったため、平成 28 年度に改めて全島での殺鼠剤散布が行われた。
- なお、従来、兄島の固有陸産貝類の生息地は、中央台地上の乾性低木林や台地を刻む谷部のオガサワラビロウ等で構成される比較的湿った高木林に広く分布していたと考えられるが、現在、陸産貝類がcaろうじて残っている場所は、北西部の尖山エリア、大丸山・ブラボーエリア、北東部の二本岩北エリア、南部の見返り山エリア、その北側の剣山エリアなど一部の残存生息エリアに限られており、生息地が著しく分断されている。また、従来多くの陸産貝類が生息していた万作浜エリアもクマネズミによる捕食により壊滅状態になっている。

##### 3) 固有陸産貝類への影響要因

- **複合的な要因**：小笠原諸島の陸産貝類の分布の縮小、生息密度の低下等の要因として、富山ら（1992）は、以下に示すような複数の要因を挙げている。そして、兄島が今でも陸産貝類が残存する良好な生息地である点について、乾性低木林等の自然林が島全体に保存されてきたことを挙げ、固有陸産貝類の保全が自然林の保全と一体であることを指摘している。
  - ・ 森林破壊による生息環境の急速な劣化
  - ・ 移入哺乳類による植生破壊と捕食（ノヤギ、ノブタの影響）
  - ・ 移入陸産貝類の移入（アフリカマイマイ、ヤマヒタチオビの影響）
  - ・ 移入捕食者による捕食
  - ・ 農薬散布（有機塩素系の農薬散布の影響）
  - ・ 気候の変化（気候変動に伴う乾燥化など干ばつの影響）
- **外来植物の侵入に伴う生息環境の悪化**：兄島ではこれまで人為的な森林改変があまり行われなかったため、乾性低木林等の自然林は他の島嶼に比べて残されてきたが、近年、モクマオウやリュウキュウマツ、また外来草本のアイダガヤなどの侵入定着が顕在化しつつある。これらの外来植物が侵入・定着し分布域の拡大を続けると、陸産貝類の生息場所に対して影響を及ぼす。
- **クマネズミによる捕食**：近年、兄島においては、カタマイマイ類やエンザガイ類を中心に生息域の縮小・分断化や著しい生息密度の低下が生じている。このうち、カタマイマイ類等の大型種の減少については、主としてクマネズミによる捕食の影響と考え

られている。特にキノボリカタマイマイ、アニジマカタマイマイ、テンスジオカモノアラガイが激減し、絶滅が危惧されている（千葉 2009）。

- **外来？プラナリア類**：兄島へのニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入は未確認であるが、小型の外来？プラナリア類の侵入が確認されており、特にエンザガイ類への影響が懸念されている（千葉 2009）。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係る固有陸産貝類の特徴

- 固有陸産貝類の進化と種分化は遺産価値の中核をなすものであり、特に兄島は、小笠原諸島を構成する島々の中でも固有陸産貝類の保存が最も良好な場所であることから、その保全は OUV の維持の上でも極めて重要である。

#### 5) 固有陸産貝類に係る種間関係

固有陸産貝類の保全に着目した兄島における種間相互作用の関係を図 1-6 及び図 1-7 に示す。

種間関係から見て、固有陸産貝類の保全管理上特に排除すべき種（種群）は、クマネズミ、外来植物（特に乾燥貧養地にも耐えるモクマオウ、リュウキュウマツ）、外来プラナリア類である。

- **クマネズミ**：平成 24 年 9 月のクマネズミの再確認後、クマネズミの急激な個体数増加に伴って陸産貝類への捕食が著しく増え、極めて深刻な状況になった。クマネズミの個体数が短期間のうちに増大した原因の一つに、これまでクマネズミを捕食していたノネコを排除したことによる影響も考えられる（現在ノネコは排除済み）。
- **外来植物**：モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム等の侵入・繁茂により乾性低木林、岩上荒原植生、ムニンヒメツバキ林等の在来植生が圧迫され、その生育不良や多様性低下など、本来の自然林が単調化し、その健全性が損なわれる。このため、固有陸産貝類の生息環境が劣化・消失し、固有陸産貝類の生息に危機的な影響を及ぼす。特にモクマオウやリュウキュウマツの繁茂は地表面に厚いリター層が形成され、これまで在来植生の林床などに生息していた地上性の固有陸産貝類の生息に大きな影響を及ぼす（ただし、モクマオウ類等の厚いリター層を生息場所としている一部の固有陸産貝類が存在することも確認されている）。また、モクマオウの繁茂による大量の蒸発散消費に伴い、土壌水分量が低下し、乾燥化によって干ばつを助長する可能性が指摘されている。これに伴い、林内の乾燥化や地表面付近の乾燥化により、樹冠及び林床の落葉層付近に生息する固有陸産貝類に影響を及ぼす。
- **外来？陸棲プラナリア類**：陸棲プラナリア類のうち固有陸産貝類への影響が著しいニューギニアヤリガタリクウズムシについては、父島のほぼ全域と硫黄島の一部に侵入しているが、兄島にはまだ侵入は確認されていない。しかし、ニューギニアヤリガタリクウズムシ以外の外来陸棲プラナリア類であっても捕食による大きな影響が顕在化する可能性も考えられる。

#### 6) 固有陸産貝類に係る未侵入及び侵入初期段階の外来種の潜在リスク

- **ニューギニアヤリガタリクウズムシ**：ニューギニアヤリガタリクウズムシは兄島への侵入はまだ確認されていない。しかし、一度侵入し定着してしまうと、現在父島にみられるように陸産貝類への影響は甚大で、その根絶はほとんど不可能であり、対応も極めて困難である。
- **オガサワラリクヒモムシ**：オガサワラリクヒモムシは紐型動物門に属する肉食性の外来種で、父島、母島においてはかなり広域に侵入・定着している。兄島においても万作浜上部、見返山北麓、滝之浦で確認されているが、現時点では個体数も少なく分布も限定されているとみられる。今後の動向に十分注意する必要がある。オガサワラリクヒモムシは、ニューギニアヤリガタリクウズムシと同様、分布拡散するリスクがあるため、兄島での侵入・定着と分布状況の把握のほか、属島等への拡散防止が最大の課題である。本事業での母島南崎における土壌動物調査では、オガサワラリクヒモムシは、ワラジムシ・ダンゴムシ類（等脚類）を主とした土壌節足動物のほか、陸産貝類への影響の可能性も示唆された。兄島のような乾燥した立地環境では、リクヒモムシの生態系への影響がほとんどわかっていないことから、今後検討する必要がある。



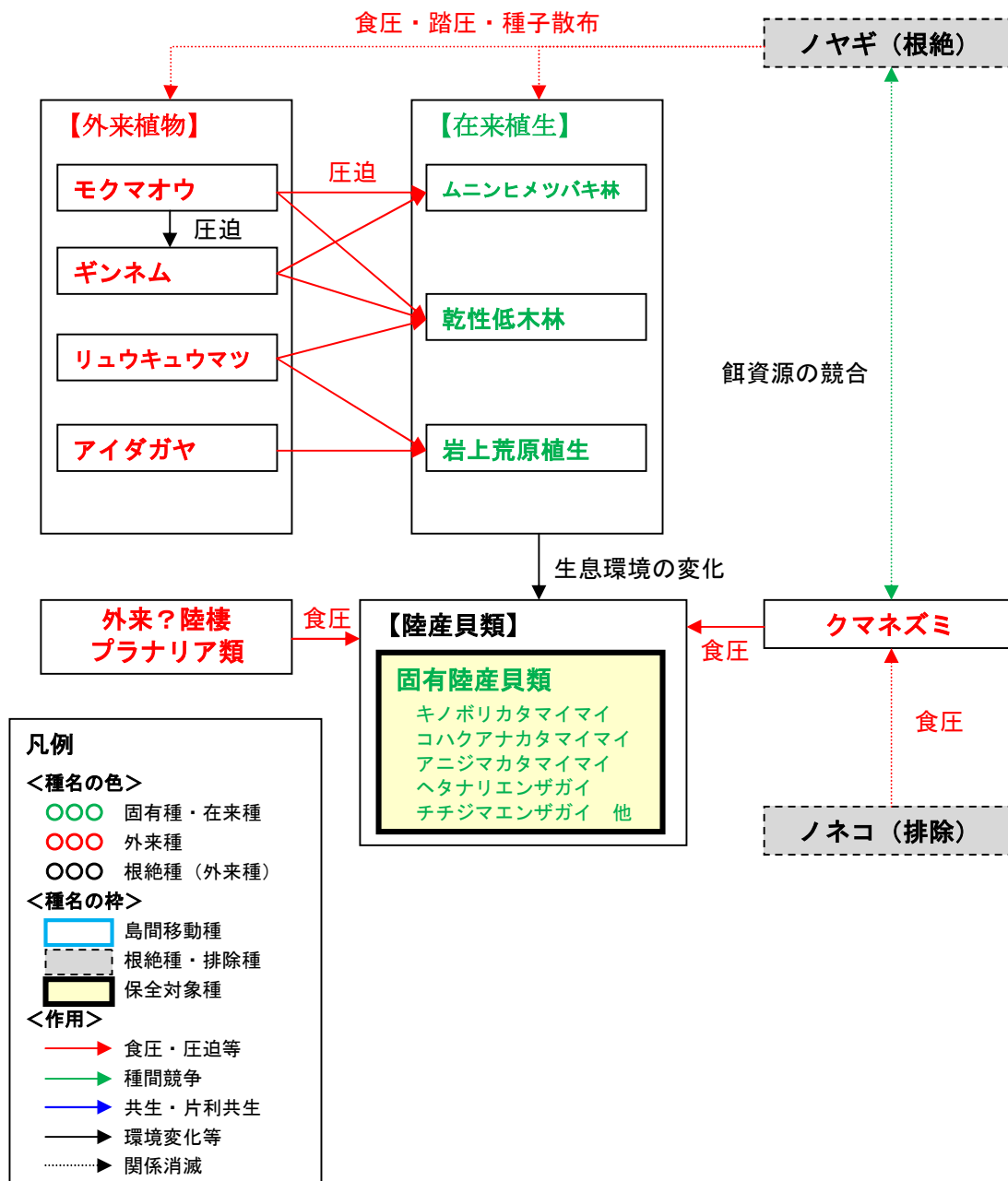


図 1-7 固有陸産貝類への影響に着目した兄島における主な種間相互作用  
(図 1-6 から関係性の深いものを抽出)



## (2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)

小笠原諸島における陸産貝類の適応放散による進化と種分化は、固有植物の適応放散と並んで、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV の中核をなすものである。特に兄島における固有陸産貝類は、小笠原諸島の中でも最も保存状態がよいことから、「小笠原諸島管理計画」(2010) では、生態系管理の長期目標として、陸産貝類の生息地を保全することが重要であるとしている。

## (3) 管理方策の検討 (ステップ3)

### 1) 課題の抽出

固有陸産貝類の生息地を保全するためには、以下のような課題が挙げられる。

- クマネズミによる捕食:平成 28 年の駆除によりクマネズミはごく低密度の状態にあると推定されているが、今後、個体数が増加すれば固有陸産貝類にとって大きな脅威となる。モクマオウ等の外来植物の繁茂: 兄島ではモクマオウやリュウキュウマツが広く侵入・定着しており、固有陸産貝類の生息地の劣化・喪失を招いている。これら外来植物の駆除が続けられているが、まだまだ残存するエリアが広い。
- ニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入・定着のリスク: 現在のところ兄島には侵入・定着が確認されていないが、父島の例を考慮すれば、ニューギニアヤリガタリクウズムシが一旦兄島に侵入した場合、固有陸産貝類が壊滅的な状況に陥ることは疑う余地がない。
- オガサワラリクヒモムシの侵入・定着のリスク: 兄島におけるオガサワラリクヒモムシは、現時点では個体数も少なく分布も限定されているとみられるが、母島南崎の例をみると、等脚類を中心とした土壌節足動物のみならず陸産貝類を捕食している可能性も示唆されている。

### 2) 保全管理の取組状況

- クマネズミの駆除:平成 28 年 8 月に兄島全域での殺鼠剤散布が行われ、事後もネズミ類の生息確認に関するモニタリングが継続的に行われている。(兄島固有陸産貝類保全プロジェクトの関連資料を参照されたい)。
- 外来植物の駆除: 兄島の中央台地を中心に、継続的に外来植物の駆除が行われている。具体的には、モクマオウ、リュウキュウマツの薬剤処理や抜取、ギンネムの稚幼樹の抜取、ランタナ等の刈り払いや在来植物の移植などである(林野庁)。また、兄島北西部においてモクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネムの駆除が、兄島南西部においてもギンネムを主に駆除が行われている(東京都)。
- 外来プラナリア類やリクヒモムシの侵入未然防止: ニューギニアヤリガタリクウズムシなどの外来プラナリア類やリクヒモムシは、土壌や人・資材等に付着して人に気づかれないまま非意図的に侵入・拡散するため、渡航の際には靴底の泥落としや消毒、荷物のチェックなど、細心の注意が払われている。

### 3) 管理方策の検討

1) で整理した課題については、第 4 章「外来種駆除にあたり種間相互作用の観点から留意すべき点」の各項を参照されたい。

## (4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)

ステップ1～ステップ3の検討結果を踏まえ、事業計画を立案し実行する。

また、事業の実施中あるいは事後のモニタリング結果を分析し、効果の検証や必要に応じて追加措置を講じるなど、順応的に管理を実施する。

## (5) まとめ

- 小笠原諸島の世界自然遺産の OUV のなかでも最も重要な要素の一つである兄島における固有陸産貝類を保全管理していくためには、種間相互作用の観点から、クマネズミの低密度状態の維持と、モクマオウ、ギンネム、リュウキュウマツ、アイダガヤ等の外来植物の駆除を継続し、その影響を最小限にとどめることが重要である。
- 現在のところ、これらの外来種以外に現時点で新たに駆除対象に加えるべき外来種はみられない。しかし、ニューギニアヤリガタリクウズムシについては、その侵入・拡散を未然に防止するための対策の徹底と侵入監視の継続が重要である。
- オガサワラリクヒモムシについては、兄島では現時点ではまだ個体数が少なく分布も限定されているとみられるが、母島南崎の調査において、ワラジムシ類やダンゴムシ類等の等脚類を主とした土壌節足動物のみならず、陸産貝類をも捕食している可能性が示唆された。特に本種は、夜行性で昼間は石や倒木の下などに隠れていて夜間や降雨時に活動するなど、通常の調査では見つけにくいことから、そのような特性を踏まえた現状把握や監視が重要である。
- 兄島における陸産貝類については、世界自然遺産の OUV の上でも非常に重要な要素であることから、今後とも各種モニタリング調査結果に基づき、駆除事業の進捗状況や種間相互作用の変化等の追跡結果をよく分析して、必要な措置を継続することが重要である。

### 3-4 アカガシラカラスバト

#### (1) 現状把握 (ステップ1)

##### 1) アカガシラカラスバトの特徴 (詳細は既往知見集参照)

- ハト科カワラバト属。小笠原諸島に生息する固有亜種
- 天然記念物、絶滅危惧ⅠAに指定
- 世界遺産登録前には、個体数が小笠原諸島全体でも数十羽程度と推定され、絶滅の危機に瀕していた
- 近年、保全対策の効果もあって、増加傾向にある
- アコウザンショウ、シマホルトノキ等の木の实を主な食物とする森林性鳥類
- 特定の餌樹種に対する選好性が強く繁殖期に多数の個体が特定の場所に集まる
- 主な生息場所は餌樹種が多く生育する極相に近い暗い樹林だが、父島集落地域でも頻繁に確認されている
- 地上性の捕食者がいない海洋島で進化したためか、主な採餌や営巣・子育てを地上で行う性質があり、ノネコなど外来捕食者に対する警戒心が欠如している
- 小笠原諸島内で頻繁に島嶼間を移動し、広い行動圏を有する

##### 2) アカガシラカラスバトの現状

- アカガシラカラスバトは、小笠原諸島に生息する固有亜種であり、生息数は小笠原諸島では40~60羽程度、火山列島の南硫黄島で数十羽程度と推定されていた。国内で最も絶滅が危惧される鳥類である。生態については未だ不明な点が多い。(小笠原自然文化研究所HP)
- 近年になって、父島での森林域等におけるノネコ排除の効果等もあり、父島内では集落地も含めアカガシラカラスバトの目撃情報が増えており、兄島においても少なくとも30羽程度は生息しているのではないかと推定されている。
- 継続的な繁殖利用が確認されているのは、父島中央部の東平・中央山周辺であるが、島嶼間移動が確認されており(父島列島—母島列島間、父島列島—賀島列島間)、父島と兄島との間の距離も500m程度とごく近いことから父島と兄島との間でも頻繁に移動していると考えられ、父島での目撃頻度の増加に伴い、兄島での確認情報も増えている。
- アカガシラカラスバトの生息数は、一時期小笠原諸島全体で数十羽程度と推定され、その個体数では絶滅の危機を免れないということで、現在内地の動物園での飼育・繁殖等が試みられている。2006年、文部科学省・農林水産省・環境省により「アカガシラカラスバト保護増殖事業計画」が策定され、アカガシラカラスバトが自然状態で安定的に存続できる状態にすることを目標に、生息状況の把握、生息地における生息環境の維持及び改善、飼育下における繁殖及び個体の再導入など、様々な取組が行われている。

##### 3) アカガシラカラスバトへの影響要因

小笠原のカラスバト類のうち、亜種のオガサワラカラスバトが絶滅し、同じく亜種のアカガシラカラスバトも個体数が絶滅の危機に瀕するほど減少した要因として、以下のことが考えられる。

- かつての人為(開発や捕獲): 耕地の開墾など、開発に伴う森林の消滅や減少、森林の劣化がアカガシラカラスバトの生息環境に大きな影響を及ぼす。また、かつての捕獲による影響も大きい(高野2002)。
- クマネズミ: アカガシラカラスバトは餌資源となるアコウザンショウ、シマホルトノキ、ムニンシロダモ等の落下種子を中心に地上採餌することが多いが、クマネズミと餌資源が競合する(高野2002)。また、「クマネズミによる捕食」の影響も挙げられる。クマネズミは飢餓状態に陥ると、アカガシラカラスバトの卵や雛を捕食する可能性があり、餌資源の豊凶や干ばつ等によりアカガシラカラスバトの捕食が起こった場合には影響が甚大になる可能性が考えられる。
- 外来植物の繁茂・分布域拡大: アカガシラカラスバトの繁殖場所はタコヅル等の繁茂する藪であり、モクマオウやギンネム等の侵略的外来種が侵入・繁茂し、分布域を拡大すると、繁殖環境が損なわれ消失する可能性が考えられる。

- 台風等による森林被害：大型台風の来襲等に伴い、餌樹種の不作をもたらす場合には、餌不足に陥りやすい。特に近年の気候変動の影響により台風や干ばつ等が増えれば、餌不足のリスクがより増大する可能性がある。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係るアカガシラカラスバトの特徴

- アカガシラカラスバトは、小笠原諸島に生息する日本固有亜種であり、同じく日本固有亜種であるオガサワラカラスバトは既に絶滅してしまっている。近年個体数が増えつつあるものの、わが国でも最も絶滅が危惧される鳥類の一つであり、その保全は OUV の維持の上でも重要である。
- ミトコンドリア DNA を用いた系統解析の結果、保全上重要な系統であることが確認されているほか、島嶼間移動を行う種であることから、各島嶼間で移動する集団間に遺伝子流動が存在する可能性も指摘されている。このため、兄島のみならず父島、母島等を含めた小笠原諸島全体での保全管理が求められる（安藤 2014、鈴木ら 2006）。

#### 5) アカガシラカラスバトに係る種間関係

アカガシラカラスバトに着目した兄島における種間相互作用を図 1-8 及び図 1-9 に示す。

父島において最も影響が懸念されているノネコについては、兄島では既に排除されているため、捕食の影響はない。

種間関係から見て、アカガシラカラスバトの保全管理上特に排除すべき種（種群）は、クマネズミ、外来植物である。クマネズミについては、落下種子等の餌資源の競合と卵や雛の捕食、外来植物については、アカガシラカラスバトの好む餌樹種への圧迫が想定される。

- **クマネズミ**：クマネズミの生息数の増加により、餌資源の競合関係にあるアカガシラカラスバトの餌条件（アカガシラカラスバトが好む食物はシマホルトノキ、ムニンシロダモ、アコウザンショウ等の落下種子が中心）が不利になるとともに、卵や幼鳥（雛）の捕食の危険性が増加し、繁殖に影響する。特に、クマネズミによりアカガシラカラスバトの餌資源であるシマホルトノキ等の在来植物の果実や種子が食害を受けると、直接的にはアカガシラカラスバトの餌資源が減少するほか、餌植物の更新、世代交代が阻害されるとともに、間接的には主な生息場所であるムニンヒメツバキ林等の在来植生が単純化して生息環境が劣化するとともに、その存続が危ぶまれる。なお、オガサワラノスリは本来小型海鳥や陸生小型鳥類等を主な餌としていたものと考えられるが、クマネズミの個体数が多い現在、クマネズミへの依存度が高いものの、クマネズミを駆除した場合、オガサワラノスリの食性が鳥類に戻り、アカガシラカラスバトを捕食する機会が増える可能性も考えられる。また、ノネコが生息していた頃には、ノネコがクマネズミの個体数を抑える要因になっていた可能性が考えられるが、ノネコを排除した現在、ノネコ→クマネズミの捕食関係は既に消失している。
- **外来植物**：モクマオウ、ギンネム等の外来植物がムニンヒメツバキ林などの在来植生に侵入・繁茂すると、在来植生を圧迫し、アカガシラカラスバトが好む在来植物の果実や種子も減り餌資源が減少する。また、元の在来植生の階層構造や種組成等の林相状況に変化をもたらす、アカガシラカラスバトの採餌場所や休息場所としての生息環境が劣化・消失する。すなわち、外来植物が侵入・繁茂すると、これまでの在来植生の階層構造や種組成等の多様な林相状況から、特定の外来種のみが優占する単純な群落に置き換わり、生息環境も単調化する。また、アカガシラカラスバトの繁殖環境はタコヅルなどが繁茂する藪であり、モクマオウやギンネム等が繁茂し分布域を拡大すると、アカガシラカラスバトの繁殖環境が損なわれ消失する。なお、兄島においてはノヤギが根絶されたものの、ノヤギが生息していた頃の食圧・踏圧により植生被覆度が低下し裸地化してニッチが空白化した場所では、在来植物の回復に先立ち、外来植物がいち早く侵入し繁茂しやすい。その意味では、ノヤギは根絶されたものの、その影響は依然として残っているとと言える。

#### 6) アカガシラカラスバトに係る未侵入及び侵入初期段階の外来種の潜在リスク

- ノネコの再侵入：現在、父島や母島においてアカガシラカラスバトの最大の脅威になっているノネコは、兄島では既に排除されており、ノネコの脅威はなくなっている。しかし、一旦侵入し繁殖した場合、大きな影響が予測されることから、今後も再侵入させないことが重要である。
- なお、高病原性鳥インフルエンザは、その伝染力の強さ、家きんに対して高致死性を示す病性等から家きん産業に及ぼす影響は甚大であり、家畜伝染病予防法の対象疾病の一つであるが、小笠原諸島のアカガシラカラスバトへの潜在リスクは比較的小さいと考えられる。



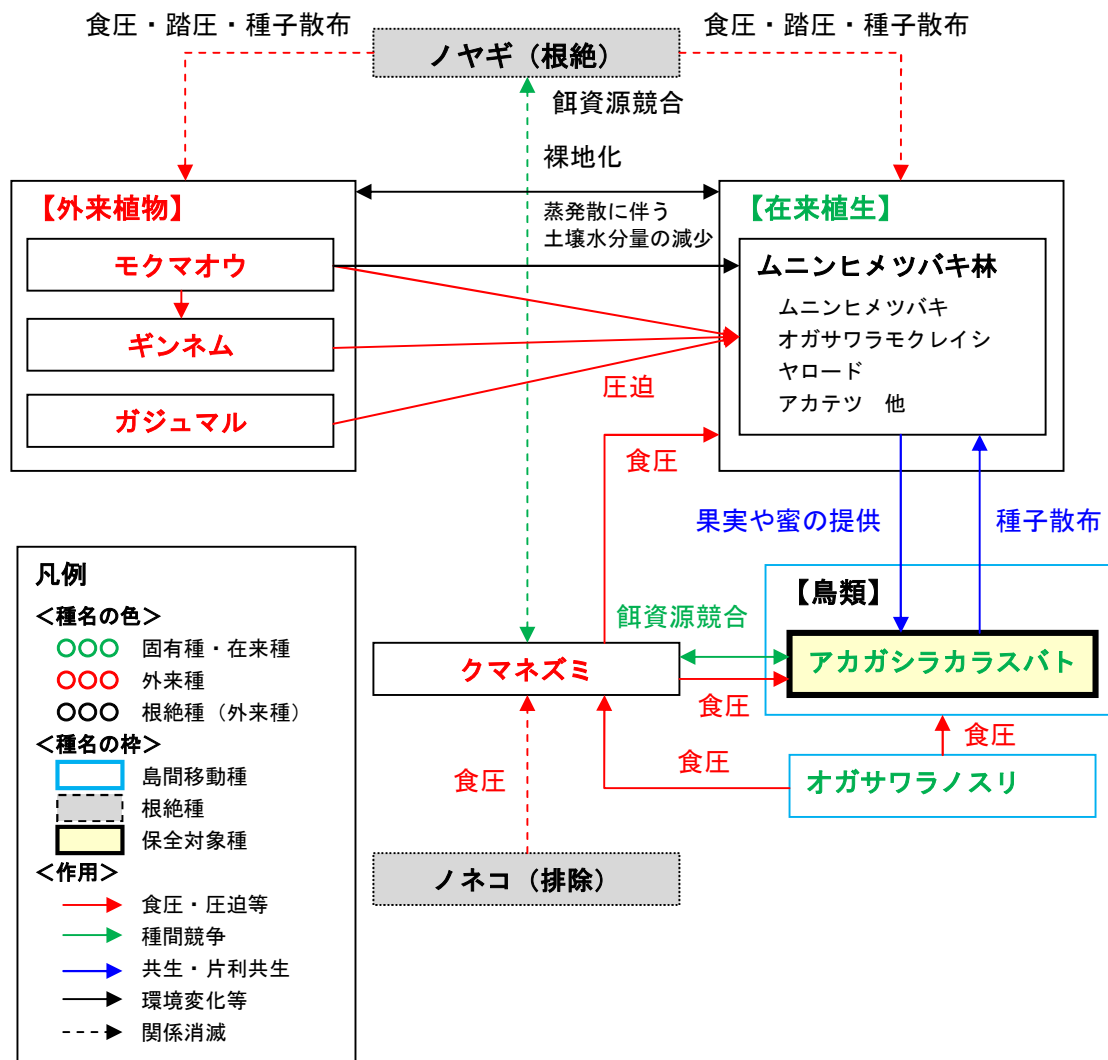


図 1-9 アカガシラカラスバトへの影響に着目した兄島における主な種間相互作用  
（図 1-8 から関係性の深いものを抽出）

## (2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)

アカガシラカラスバトは、小笠原諸島に生息する日本固有亜種であり、同じ仲間のオガサワラカラスバトは既に絶滅している。また、島嶼間移動を行う種であることから、兄島のみならず、父島、母島を含めた小笠原諸島全体での保全管理が求められる。

「小笠原諸島管理計画」(2010)では、他の島嶼での対策と併せて、兄島でのアカガシラカラスバトの生息地を保全することとしている。

## (3) 管理方策の検討 (ステップ3)

### 1) 課題の抽出

アカガシラカラスバトの生息地を保全するためには、以下のような課題が挙げられる。

- **クマネズミの生息**：クマネズミによる卵や雛の捕食や餌資源の競合が課題である。兄島にノネコが生息していた頃には、ノネコがクマネズミの個体数を抑える要因になっていた可能性が考えられるが、ノネコを排除した現在、ノネコ→クマネズミの捕食関係は既に消失している。
- **外来植物の繁茂**：モクマオウ、ギンネム等の外来植物が乾性低木林等の在来植生に侵入・繁茂すると、在来植物を圧迫して生育が悪くなり、アカガシラカラスバトが好む在来植物の果実や種子も減り餌資源が減少する。また、元の在来植生の階層構造や種組成等の林相状況に変化をもたらし、アカガシラカラスバトの採餌場所や休息場所としての生息環境が劣化・消失する。

### 2) 保全管理の取組状況

- **クマネズミの駆除**：平成28年に兄島全域にて殺鼠剤の空中散布が行われた。
- **外来植物の駆除**：中央台地上を中心にモクマオウ、リュウキュウマツの薬剤処理や抜取、ギンネムの稚樹・幼樹の抜取、ランタナ等外来植物の刈り払いや在来植物の移植などが実施されている。また、岩上荒原植生域において分布域の拡大を続けるアイダガヤについては、本事業において父島と兄島で試験駆除を実施した。

### 3) 管理方策の検討

1) で整理した課題については、第4章「外来種駆除にあたり種間相互作用の観点から留意すべき点」の各項を参照されたい。

## (4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)

ステップ1～ステップ3の検討結果を踏まえ、事業計画を立案し実行する。

また、事業の実施中あるいは事後のモニタリング結果を分析し、効果の検証や必要に応じて追加措置を講じるなど、順応的に管理を実施する。

## (5) まとめ

- 兄島のアカガシラカラスバトを保全管理していくためには、種間相互作用の観点から、アカガシラカラスバトの餌資源と競合し、アカガシラカラスバトの卵や雛を捕食し繁殖に影響を及ぼすクマネズミを駆除すること、またアカガシラカラスバトの主な生息地であるヒメツバキ林等の在来植生を圧迫し、その生育や更新を損なうモクマオウ、ギンネム、ガジュマルといった外来植物を駆除することが特に重要である。
- 現在のところ、これらの外来種については駆除事業が実施されているところであり、生態系保全管理上、現時点で新たに駆除対象に加えるべき外来種はみられない。
- 島間移動を行う鳥類であることから、単に兄島にとどまらず、父島、母島を含め小笠原諸島全体で保全管理に取り組むことが重要である。父島及び母島における目撃情報は父島森林域でのノネコ排除等の各種取組の効果により増加傾向にあり、データ的にもそれが裏づけられている。また、それに伴い兄島での目撃頻度も増えている。
- 今後とも各種モニタリング結果を参考としながら、駆除事業の進捗状況や種間相互作用の変化等を勘案し、然るべき追加措置を検討し、実施していくことが望ましい。また、目撃個体数が増加傾向にあるといっても、推定個体数は依然として少なく、別途実施中の内地の施設(恩賜上野動物園、多摩動物公園)における生息域外保全による保護増殖の状況を勘案しながら各種検討の継続が重要である。



### 3-5 固有昆虫類

#### (1) 現状把握 (ステップ1)

##### 1) 固有昆虫類の特徴 (詳細は既往知見集参照)

- 小笠原諸島は大陸から遠く隔たった海洋島であるがゆえに、そこに生息する陸生生物は基本的には偶然性に由来し、生物の起源はごく限られ、独自の進化を遂げてきた。その意味では、他の生物相と同様、昆虫相も決して豊かではない。
- 小笠原諸島では 1,380 種の昆虫類が記録されており、種数こそ少ないものの、その約 3 割に達する 379 種が固有種である (世界遺産一覧表記載推薦書小笠原諸島 2010)。
- しかし、小笠原諸島に人為の影響が及ぶようになってからの変化は著しく、固有昆虫類は現在その多くが危機状態にある。
- 小笠原諸島の日本返還直後の調査をもとに、昆虫類ではシマアカネ、オガサワライトトンボ、オガサワラトンボ、ハナダカトンボ、オガサワラシジミ、オガサワラタマムシ、オガサワラアメンボなどが国指定の天然記念物に指定されている。
- 兄島に生息する注目すべき固有昆虫類等としては、兄島に典型的な中央台地上 (乾性低木林、ヒメツバキ林、岩上荒原植生) に生息する種が挙げられる。バッタ目バッタ科のアニジマイナゴ、コウチュウ目、カメムシ目等では、オガサワラアオゴミムシ、イクビホソアトギリゴミムシ等のオサムシ科、ツヤヒメマルタマムシ、シラフオガサワラナガタマムシ等のタマムシ科、オガサワラキボシハナノミ、キムネキボシハナノミ等のハナノミ科、オガサワラオオシロカミキリ、オガサワラビロウドカミキリ等のカミキリムシ科、オガサワラオノヒゲナガゾウムシ、オガサワラフトヒゲナガゾウムシ等のヒゲナガゾウムシ科などが知られている。
- 小笠原諸島の昆虫類のうちトンボ類では、オガサワライトトンボ、オガサワラアオイトトンボ、ハダカトンボ、オガサワラトンボ、シマアカネの 5 種が知られており、なかでもオガサワラアオイトトンボ、シマアカネの両種は、近隣地域に近縁種が見当たらず、海洋島の生物進化の上から大変重要かつ興味ある種である。これらの固有トンボ類 5 種のうち弟島では全てが生息し、兄島においてもオガサワラアオイトトンボを除く 4 種の生息が確認されている。

##### 2) 固有昆虫類の現状

- 小笠原諸島の昆虫相は種類こそ多くはないものの、固有種の割合が高く、分類学上・生物地理学上注目すべき種が多いが、近年は衰亡が目立つ種も多い。その原因として、外来種による影響も大きく、オオヒキガエルやグリーンアノールなどの外来動物による捕食、アカギやモクマオウ類等の外来植物の繁茂による生息環境の劣化・消失といった影響が著しい。
- 特に、グリーンアノールによる捕食は、固有昆虫類の衰退・絶滅の最大の要因になっており、兄島でも平成 25 年 3 月にグリーンアノールの侵入が確認されて以来、緊急対策としてその拡散防止と低密度化の様々な対策が継続されている。

##### 3) 固有昆虫類への影響要因

- 父島や母島における固有昆虫類の絶滅や顕著な衰退傾向の原因については、グリーンアノールの捕食が最大の原因とされており、兄島においても新たに侵入し拡散が懸念されているグリーンアノールが固有昆虫類の生息を脅かす最大の脅威の一つになっている。また、オガサワラクマバチ等の固有ハナバチ類、チョウ類等の訪花性昆虫類の捕食は在来植生更新の要ともいえる送粉系を阻害するため、昆虫類が生息環境として依存している乾性低木林等の生息環境の劣化・消失にも繋がり、その影響は極めて大きいと考えられる (荻部 2004)。
- また、水域にはオガサワライトトンボ、オガサワラトンボ、シマアカネ等のトンボ類が生息するが、水系の源流部は降雨期以外は通常止水状態になっている。特にモクマオウ等の繁茂は、蒸発散に伴う土壌水分量の減少のほか、水域における水温上昇、流量減少と水位低下、落葉堆積等による止水化、水質悪化など、水域の環境に著しい影響を及ぼすため、固有トンボ類 (幼虫) やその他の水生昆虫類の生息にも大きな影響を及ぼしている (荻部 2004)。

- なお、兄島が唯一の現存生息地になっているオガサワラハンミョウについては、モクマオウ類の侵入による林冠による裸地の被覆と厚いリター層の形成により裸地環境が喪失し、大きな影響を受けている。現在、兄島では固有昆虫類や訪花性昆虫類を捕食するグリーンアノールの拡散防止、低密度化、将来的な根絶が最大の課題になっている。

#### 4) 世界遺産の OUV に係る固有昆虫類の特徴

- 兄島は、小笠原諸島で最大規模の乾性低木林が発達し、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウのほか、兄島固有種をはじめ、他の島々では既に絶滅してしまった小笠原諸島の固有種が生息する昆虫類のホットスポットである。固有昆虫類の保全にとって、小笠原諸島の中でも特に重要な島である。
- 平成 25 年 3 月にグリーンアノールの侵入が確認され、父島や母島でのグリーンアノールの捕食による昆虫類の急激な衰退と絶滅の歴史を考慮すると、兄島における固有昆虫類の存続の上で最大の危機になっており、その保全は小笠原諸島の世界自然遺産の OUV の維持の上でも極めて重要である。

#### 5) 固有昆虫類の保全上、特に着目すべき種間関係

固有昆虫類に着目した兄島における種間相互作用の関係を図 1-10 及び図 1-11 に示す。

種間関係から見て、固有昆虫類の保管理上特に排除すべき種（種群）は、グリーンアノール、クマネズミ、外来植物である。

- **グリーンアノール**：グリーンアノールは父島や母島で多くの種が絶滅や衰退を招いたように昆虫類への捕食圧が大きいため、固有昆虫類の生息に致命的な影響を及ぼし、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV にも危機的な影響をもたらす。また、グリーンアノールは訪花性昆虫類も捕食するため、在来植物と訪花性昆虫類との間の送粉系の機能が損なわれ、在来植生の世代交代（更新）が危ぶまれ、乾性低木林やムニンヒメツバキ林などの在来植生に致命的な影響をもたらす可能性がある。これらのことから、グリーンアノールの駆除は兄島の固有昆虫類を保全していく上で最も重要で緊急な課題である。なお、オガサワラノスリは、従来は小型海鳥や小型陸生鳥類等を捕食していたが、クマネズミの侵入・定着以来、クマネズミ主体に食性が変化し、グリーンアノールも捕食していることが知られている。グリーンアノールの駆除によりその生息数が減少した場合、オガサワラノスリがクマネズミや小型陸生鳥類を捕食する機会が増える可能性が考えられるが、現状でもグリーンアノールの捕食量は少ないと考えられることから、駆除により餌としてのグリーンアノールの量が減ったとしても、オガサワラノスリへの影響は少ないと考えられる（苅部 2005）。
- **クマネズミ**：クマネズミが増加すると、在来植物の果実や種子、それに新芽などが被害を受け、生育が悪くなるとともに、在来植物の世代交代や植生の更新にも影響を及ぼし、その存続が危うくなることが考えられる。その結果、在来植物の蜜や花粉の生産も減って、従来の訪花性昆虫類との間の送粉系が阻害され、固有昆虫類を含む訪花性昆虫類に多大な影響を及ぼす可能性が考えられる。このため、クマネズミは、在来植生に食圧を及ぼすことを通じて固有昆虫類を含む訪花性昆虫類に間接的に大きな影響を及ぼすことから、クマネズミの駆除は重要である。また、クマネズミが増えると、小型陸生鳥類への捕食圧（卵や雛を食う）が増加し、鳥類による固有昆虫類に対する捕食圧が低下する一方、小型陸生鳥類の生息数が減少することにより、鳥類によるグリーンアノールへの捕食圧が低下し、更にグリーンアノールの生息数が増加して、グリーンアノールによる固有昆虫類への捕食圧が増加する可能性が考えられる（苅部 2009）。
- **外来植物**：外来植物が繁茂すると、在来植物が圧迫され、固有昆虫類の主な生息場所であるムニンヒメツバキ林、乾性低木林、岩上荒原植生等の在来植生の階層構造、種組成、多様性等が低下し、生息環境が劣化・消失する。特にモクマオウの繁茂に伴いモクマオウによる大量の蒸発散量により水分を消費すると、土壤水分量が減少して乾燥化を助長し、食餌木や食草等の種組成の変化を通じて固有昆虫類等の生息に多大な影響を及ぼすことが考えられる。同様に、モクマオウ類の繁茂により大量の蒸発散消

費があると、水域における水温上昇、溪流の流量減少、水位低下、落葉堆積による止水化、水質悪化など、水域の生息環境に著しい影響を及ぼすため、固有トンボ類やその他の水生昆虫などの生息にも大きな影響を及ぼすと考えられる。また、外来植物の侵入の影響の一つに、在来植物の餌資源の喪失により食植性昆虫類への影響が大きいことが挙げられる。なお、小笠原で現在、高い侵略性が認められるモクマオウやギンネム等の外来植物は、林冠が閉鎖した在来植生に侵入することはほとんどなく、台風被害等による倒木の発生や松枯れ被害等により林冠ギャップが生じた場合に侵入する。兄島においては、既にノヤギが根絶されているものの、ノヤギによる食圧・踏圧等により植生被覆度が低下したり裸地化した場所において、在来植物の回復に先んじて繁殖力旺盛な侵略的外来種が侵入し繁茂することが知られている。その意味では、ノヤギは駆除されたものの、その影響は依然として残っていると言える。

#### 6) 固有昆虫類に係る未侵入及び侵入初期段階の外来種の潜在リスク

- **捕食性の強い新たな侵略的外来昆虫の侵入**：近年も内地では新たな侵略的外来昆虫の発見が続いている。荻部（科学委員会非公式会合資料 2017）は、ムネアカハラビロカマキリが神奈川県西部において在来種であるハラビロカマキリを駆逐しながら拡散していることを報告し、このような外来種が今後、小笠原諸島への侵入が懸念されるとして警鐘を鳴らしている。ムネアカハラビロカマキリに限らず、捕食性の強い侵略的外来昆虫が新たに兄島に侵入し定着した場合、固有昆虫類も捕食され、駆逐されるリスクがある。特に気候条件が似通っている南西諸島で定着した侵略的外来種については要注意であり、侵入防止の徹底を図ることが重要である。





## (2) 将来の目標像の設定（ステップ2）

兄島は、乾性な環境条件下で小笠原諸島で最大規模の乾性低木林や岩上荒原植生が発達し、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウのほか、多くの固有昆虫類が生息し、人為的攪乱の程度が他の島に比べて低い無人島であるため、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV の維持の上でも重要な島である。

「小笠原諸島管理計画」(2010) では、生態系管理の長期目標として特にオガサワラハンミョウを除く固有昆虫類には触れられていないが、固有トンボ類 5 種全てが生息し、その生息地を保全する弟島に準じて、固有昆虫類の生息地を保全することが重要である。

## (3) 管理方策の検討（ステップ3）

### 1) 課題の抽出

固有昆虫類の生息地を保全するためには、以下のような課題が挙げられる。

- **グリーンアノールの生息**：現在、拡散防止と駆除が進められているがグリーンアノールによる固有昆虫類や訪花性昆虫類の捕食の抑制が課題である。
- **クマネズミの生息**：現在、わずかに生息すると推定されているクマネズミが増加すると、種子や新芽が食害を受け、在来植物の生育や更新に影響を及ぼし、蜜や花粉の生産も減って、固有昆虫類を含む訪花性昆虫類に影響を及ぼす。
- **外来植物の繁茂**：外来植物が侵入・繁茂すると在来植物が圧迫され、固有昆虫類の食餌木や食草の生育が阻害されるとともに、生息環境が劣化・消失する。

### 2) 保安全管理の取組状況

- **グリーンアノールの駆除**：平成 25 年 3 月に兄島で侵入が確認されたグリーンアノールに対応するため、緊急的に「兄島グリーンアノール緊急対策 WG」が設置され、緊急対策が実施されているが、現在、同 WG を解散し、小笠原諸島兄島におけるグリーンアノール防除に関する現地連絡会議の求めに応じ機能的かつ柔軟に対応するために、少数の専門家からなる「グリーンアノール対策ワーキンググループ」が新たに結成され、生態系への影響評価、防除対策の評価等の検討を進めつつ「小笠原諸島兄島における生態系保全のためのグリーンアノール防除計画」により防除を継続実施中である。兄島本来の自然生態系を維持保全するために、短期的には、兄島におけるグリーンアノールの拡散を防止し、確認地域において十分な密度低下を図ることにより固有昆虫の生息状況に影響を与えないこと、また、それを通じて送粉系の維持等の生態系機能を損なわないことを目的としている。また、中期的には、アノールを兄島から完全に排除し、長期的には兄島へのグリーンアノールの再侵入を許さない状態を目指すこととしている。具体的には、グリーンアノールの生息状況を把握し分布域を推定するための探索（センサス）、グリーンアノールの局所的な根絶や低密度化を目指した捕獲、グリーンアノールの拡散を防ぐために拡散防止柵を設置することによる遮断などの防除対策が同時並行的に進められており、グリーンアノールによる固有昆虫類を含む在来昆虫類の捕食影響、目的外捕獲の影響や伐採による植生への影響等の生態系への影響評価、探索・捕獲・遮断等の防除対策の評価を行い、防除計画に反映する順応的管理により防除計画を実施している。
- **クマネズミの駆除**：兄島におけるクマネズミについては、平成 21 年度の殺鼠剤散布後ネズミが再確認され、再び在来種の食害等の生態系被害が顕著となり、特に陸産貝類に関しては種の存在を脅かす状況となってきたことから、固有陸産貝類の緊急保全対策として殺鼠剤の空中散布の実施が計画されていたが、地元説明会等で事業内容の説明不足や事業による環境影響への懸念が指摘され平成 26 年度の空中散布は中止、現在専門家による「ネズミ対策検証委員会」が設置され、事業による環境影響等の検証が進められている（詳細は 4-1「クマネズミの駆除」を参照されたい）。
- **外来植物の駆除**：4-3「外来植物の駆除」を参照されたい。

### 3) 管理方策の検討

1) で整理した課題については、第 4 章「外来種駆除にあたり種間相互作用の観点から留意すべき点」の各項を参照されたい。

#### (4) 事業の実施と順応的管理（ステップ4）

ステップ1～ステップ3の検討結果を踏まえ、事業計画を立案し実行する。

また、事業の実施中あるいは事後のモニタリング結果を分析し、効果の検証や必要に応じて追加措置を講じるなど、順応的に保全管理を実施する。

#### (5) まとめ

- 兄島の固有昆虫類は、中央台地上の乾性低木林、岩上荒原植生とそれを刻む谷部のムニンヒメツバキ林等の在来植生に依存して生息している種が多い。新たに侵入が確認され拡散が懸念されるグリーンアノールによる捕食は、固有昆虫類の生息を脅かす最大の脅威になっている。また、グリーンアノールによる固有昆虫類を含むハナバチ類等の訪花性昆虫類の捕食は、在来植生更新の礎ともいえる送粉系と呼ばれる生態系機能を阻害し、その存続が危ぶまれることから、固有昆虫類の生息場所の劣化・消失にも繋がるなど、固有昆虫類の生息に甚大な影響を及ぼす可能性がある。このため、まずはグリーンアノールの拡散を防止し、その影響を最小限に止めることが重要である。
- また、モクマオウ、ギンネム、アイダガヤ等の外来植物が在来植生を圧迫し、固有昆虫類の生息環境である乾性低木林等の在来植生が劣化・消失する。このため、外来植物の駆除も重要である。特にモクマオウ類の繁茂は、その樹冠によって水域を覆ってしまい、開放空間の喪失や水域の照度低下につながり、また大きな蒸発散量に起因する流量減少、水位低下、乾燥化の助長、水温上昇を来し、更に落葉等が溜まることによる止水化、水質悪化など、水域の水環境が著しく変化し損なわれるため、固有トンボ類など、水域に依存する固有昆虫類にも多大な影響を及ぼすことから、外来植物の駆除も重要である（なお、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウについては、3-2「オガサワラハンミョウ」の項目を参照されたい）。また、クマネズミは在来植物の果実や種子等を食害するため、その生育や更新を阻害するため、その駆除が重要である。
- 現在のところ、これらの外来種については駆除事業が実施されているところであり、生態系保全管理上、現時点で新たに駆除対象に加えるべき外来種はみられないが、捕食性の強い新たな侵略的外来昆虫類の侵入・定着には注意が必要である。
- 今後とも各種モニタリング結果を参考としながら、駆除事業の進捗状況や種間相互作用の変化等を勘案し、然るべき追加措置を検討し、実施していくことが望ましい。

## 第4章 外来種駆除に当たり種間相互関係の観点から留意すべき点

### 4-0. 外来種のリスク評価の考え方

#### (1) 評価基準作成の目的

- 今後の森林生態系の保全管理に向け、種間相互作用の観点から、外来種による OUV への影響の深刻度合いや駆除等の必要性、優先順位について評価する必要がある。
- これまでは、種間相互作用の関連図において、作用の影響の程度を感覚的な表現として矢印の太さで示してきたが、一定の基準を用いてある程度客観性のあるものを提示することが重要と考えられる。
- そこで、外来種による OUV への影響のリスクの程度、駆除の必要性や緊急度（対策の優先度）を見極めることを目的として、評価基準を検討した。
- 今後、この評価基準を用いて個々の種間相互作用の評価を行い、森林生態系の保全管理の検討に活用いただきたい。

#### (2) 外来種によるリスク評価等に係るこれまでの検討状況

##### 1) 「科学委員会委員の自主的取組」によるリスク評価

- ・ 2011 年に科学委員会委員による自主的取組により「今後想定されるリスク」について検討が行われた（ただし検討は初期の段階で終了し、その後の事業等には活用されていない）。
- ・ このリスク評価は、非意図的な外来種拡散、観光客増加に伴う環境破壊と外来種拡散、外来種の移入、公共工事や土木建設、自然再生事業、外来種駆除など、多岐にわたる包括的なリスクを検討したものである。
- ・ 本検討で参考とした外来種駆除に伴う「今後想定されるリスク」については、「リスク発生の可能性」と「リスクが発生した場合の生態系に及ぼす影響の重大性」の二つで評価が行われている。

##### 2) 「外来種被害防止行動計画」における外来種対策優先度検討の基本的考え方

- ・ 「外来種被害防止行動計画」（環境省・農林水産省・国土交通省 2015）によれば、対策の優先度の検討の際には、次のように段階ごとの評価が必要になる。
- ・ まず、第一段階においては、何を守りたいのか、何を防ぎたいのかという視点に立って、被害の大きさを「被害の深刻度（質）」と「被害の規模（量・広がり）」等から評価し、対策の必要性を判断して必要性の高いものから優先的に取り組む。
- ・ 次に、第二段階として、対策の実行可能性・実効性・効率性の視点に立って、効果的・効率的に実施できる対策の対象・内容・手法を評価し、優先度の高い対象・内容・手法を選定することとされている。

##### 3) グリーンアノール対策として優先してモニタリングすべき島嶼の選定評価

- ・ グリーンアノール対策 WG において、未侵入島嶼へのグリーンアノール侵入拡散防止対応マニュアルの検討の中で、優先して早期発見モニタリングを実施すべき島嶼の決定に関して、「侵入のリスク」、「保全上の重要性」、「対策困難度」の3つが挙げられている。

#### (3) 外来種リスクの評価基準の考え方

- 小笠原諸島は、世界自然遺産の4つの評価基準（「自然景観」「地形・地質」「生態系」「生物多様性」）のうちの「生態系」の評価基準に合致するとして評価され、小さい島嶼でありながら小笠原でしか見ることのできない固有種の割合が多いこと、特に陸産貝類や植物において進化の過程がわかる貴重な証拠が残されていることが高く評価されている。
- このため外来種リスクの評価基準は、これらの OUV を良好な状況に維持していくために、以下に示すように「生態系に及ぼす影響の重大性」、「リスクの発生可能性」の二つの評価基準で外来種によるリスクを評価することとした。
- 「生態系に及ぼす影響の重大性」については、「極めて重大」「大」「小」、「リスク活性の可能性」については、「発生中」「大」「小」のそれぞれ3段階で評価する。



- 上記の評価基準に照らして点数化し、「生態系に及ぼす影響の重大性」の評点と「リスク発生の可能性」の評点を積算することにより「総合評価」を行い、「影響が極めて大きい」「影響が大きい」「影響が小さい」の3段階に区分し、種間相互作用の関係図において作用の矢印の太さを変えて表示する。ここで、それぞれの評点を加算ではなく積算したのは、「生態系に及ぼす影響」が如何に重大であっても「リスク発生の可能性」が小さければ影響はほとんどないこと、また評価結果にメリハリをつけることを念頭においている。

#### ＜生態系に及ぼす影響の重大性＞

- ・ 極めて重大(3)：生態系に及ぼす影響が極めて重大で深刻
- ・ 大(2)：生態系に及ぼす影響が大きい
- ・ 小(1)：生態系に及ぼす影響は小さい

#### ＜リスク発生の可能性＞

- ・ 発生中(3)：既に発生し問題が顕在化している
- ・ 大(2)：発生する可能性が大きい
- ・ 小(1)：発生する可能性は小さい

#### 《外来種リスク総合評価》：各項目の評点を積算して総合的に評価する

- ・ 影響極めて大(6・9)：生態系に及ぼす影響の重大性、リスク発生の可能性のいずれも大きく、生態系への影響が極めて大きく OUV の存続が危ぶまれる深刻な状況  
(影響重大性 3、リスク可能性 2or3／影響重大性 2or3、リスク可能性 3)
- ・ 影響大(3-4)：生態系に及ぼす影響の重大性が大きいがリスク発生の可能性は小さい、あるいは生態系に及ぼす影響の重大性は小さいがリスク発生の可能性は大きいなど、OUV への影響が少なからず想定される  
(影響 2、リスク 2／影響 3、リスク 1／影響 1、リスク 3)
- ・ 影響小(1-2)：生態系に及ぼす影響の重大性、リスク発生の可能性のいずれも比較的小さく、OUV への特段の影響は想定されない  
(影響 2、リスク 1／影響 1、リスク 2／影響 1、リスク 1)

注) ここでいう小笠原諸島の OUV は、陸産貝類の進化及び植物の適応放散による種分化などの進化の過程の貴重な証拠を提供する小笠原諸島の生態系を指す

#### (4) 外来種対策の優先順位の考え方

- 外来種対策の優先度は、一般的に対策の必要性が高く、かつ対策の実行可能性が大きいものほど優先されると考えられる(対応が遅れると対策がより困難になるものを優先)。
- ここでは、対策の必要性を上記の「生態系に及ぼす影響の重要性」及び「リスクの発生可能性」を総合した「総合評価」から判断する。外来種リスクの総合評価に応じて、「必要性極めて大」「必要性大」「必要性小」の3段階で評価する。
- また、対策の実行可能性は、対策の実効性や効率性から判断するが、外来種の未侵入の島嶼では「侵入の未然防止」、外来種が一旦侵入してしまった島嶼では「植い段階での分布拡散防止」が大原則であることは言うまでもない。

## ■対策の必要性と優先順位の考え方（案）

### <外来種対策の必要性>

生態系に及ぼす影響の重大性＋リスクの発生可能性＝総合評価

#### 外来種リスク総合評価

#### 対策の必要性

|                     |   |                            |
|---------------------|---|----------------------------|
| 影響極めて大<br>(評価点:6・9) | ⇒ | 必要性極めて大: 対策を最優先で検討・実施する    |
| 影響大<br>(評価点:3・4)    | ⇒ | 必要性大: 対策を優先的に検討・実施する       |
| 影響小<br>(評価点:1・2)    | ⇒ | 必要性小: 動向に注視し、状況に応じて検討・実施する |

### <対策の優先順位>

対策実施の優先順位については、対策技術の確立の程度、効率性、継続性、実施体制等を考慮の上、諸般の事情を考慮して、状況に応じて優先順位を判断する。

外来種対策の大原則は「早期発見・早期駆除」にあるが、まだ外来種が侵入していない島嶼においては「未然の侵入防止」に最重点をおくことが最も重要であり、一旦侵入が確認された場合には、「初期段階で分布拡散を抑える」ことが重要である。また、対策技術の確立程度により駆除目標が異なることに留意する（根絶・生息密度抑制）。

|                                       |   |                       |
|---------------------------------------|---|-----------------------|
| 外来種が未侵入                               | ⇒ | 侵入の未然防止               |
| 低密度で抑えることが技術的に困難<br>(プラナリア等)          | ⇒ | 分布拡散防止<br>(初期段階)      |
| 低密度で抑えることがある程度可能<br>(クマネズミ、グリーンアノール等) | ⇒ | 根絶に向けた駆除<br>生息密度の低密度化 |

## (5) 外来種駆除に伴う在来種への影響について

外来種、特に侵略的外来種は在来種の脅威になっているが、外来種が在来の森林生態系に与える影響は、種間相互作用から複雑な様相を呈する。

外来種は、捕食や競争を通じて在来種に様々な影響を与えるだけでなく、生息地の物理的環境や栄養塩の循環など、生態系の基盤となる非生物的環境を大きく変えてしまうことも少なくない。さらに、多くの生態系では既に複数の外来種が侵入し定着しており、これが問題を一層複雑にしている。

このような状況下においては、在来の生物多様性や生態系機能の回復を目指した外来種の排除や駆除が、必ずしも期待していた効果を挙げるとは限らず、それどころか、ときには生態系の状況を思わぬ方向に悪化させてしまう場合もある。

外来種の排除・駆除において、特に留意すべき種間相互作用上の現象としては、以下の4つに整理できる（西川・宮下編著「外来生物—生物多様性と人間社会への影響」）。

### ◆中位捕食者の解放 (mesopredator release)

外来の捕食者が食物網の上位に位置する場合、その駆除はそれまで目立たなかった他の外来の中位捕食者（つまり外来の上位捕食者の餌種）を増加させ、在来種を減少させる現象を「中位捕食者の解放」という。

○小笠原での例：ノネコを排除するとクマネズミが増え、在来植物の種子や新芽の食害が増える。

◆**競争者の解放 (competitor release)**

2 種の外来種が競争関係にある場合、一方の外来種を駆除すると、それまでの競争者がいなくなると他方の外来種を増加させるという現象を「競争者の解放」という。

○小笠原での例：モクマオウを駆除すると、それまでモクマオウにその生育を抑えられていたギンネムが増える。

◆**生息地の解放 (habitat release)**

外来種の駆除に起因する環境の変化（植生の変化など）が、別の外来種の生息に好適な生息場所を作り出す現象を「生息地の解放」という。

○小笠原での例：ノヤギを駆除すると、その捕食を免れた外来草本植物が生育してクマネズミの生息に好適な草地環境が形成され、クマネズミが増える。

◆**植食者からの解放 (herbivore release)**

外来の植食者の除去により外来植物がそれまでの食圧を免れ増加させる現象を「植食者からの解放」という。

○小笠原での例：ノヤギを駆除すると、その捕食圧を免れたギンネムが増える。

また、千葉（2011）は、上記の4つのケースの他に、以下の2つのケースを追加している。

◆**外来の被食者の駆除により、外来捕食者の餌に変化が生じる場合**

○小笠原での例：クマネズミを駆除した場合、クマネズミを餌としていた上位捕食者が餌を変える可能性がある。例えば、上位捕食者としてノネコが侵入・定着している場合、それまで餌資源としていたクマネズミが駆除によって減ってしまうため、ノネコによる鳥類等への捕食圧が増加して、アカガシラカラスバトなどを捕食するリスクが考えられる。

◆**外来種が在来種に生息場所を提供したり共生関係を結ぶことにより、他の外来種の影響を免れている場合**

○小笠原での例：小笠原ではクマネズミによる陸産貝類の捕食が深刻化しているが、外来のモクマオウの林床下ではクマネズミによる捕食があまり起きておらず、陸産貝類の生息密度の減少は起きていない。これは、モクマオウの厚く細かいリター層が、その下に生息する陸産貝類に対するクマネズミによる捕食を阻害し、その影響を緩和しているためであろうと考えられる。このため、モクマオウを伐採し駆除する場合、在来植物が回復する一方で、陸産貝類がクマネズミに捕食されるリスクが考えられる。

さらに、本冊子の検討を行ったワーキンググループでは、次のケースも想定された。

◆**外来の被食者の駆除により、在来種の餌に変化が生じる場合**

○小笠原での例：クマネズミを駆除した場合、クマネズミを餌としていた上位捕食者が餌を変える可能性がある。例えば、オガサワラノスリは、クマネズミの侵入・定着前は小形海鳥類等（アナドリなど）を主な餌としていたと考えられるが、クマネズミが侵入・定着し個体数が増加した現在、その餌はクマネズミを主にしている。しかし、クマネズミの駆除によりクマネズミの個体数が減少すると、本来の餌であった小形海鳥類等に回帰する可能性が大きい。また、頻度は比較的小さいとしても、現在、侵入・定着しているグリーンアノールを餌にする可能性もないとはいえない。

## 4-1 クマネズミの駆除

### (1) クマネズミによる生態系影響の特徴

#### 1) クマネズミによる影響（詳細は既往知見集参照）

- クマネズミによる捕食により固有陸産貝類が減少し、壊滅的な打撃を受けて絶滅の危機に瀕する（橋本ら 2009、環境省 2016、自然環境研究センター2016）。兄島の陸産貝類群集は、小笠原諸島の中でも最も良好な状態であったことから、OUV への影響は極めて深刻であると考えられる（環境省 2016）。
- クマネズミによる種子や新芽の食害により固有種を含む在来植物の生育や更新を阻害する（橋本ら 2009、上田ら 2013）。兄島の乾性低木林は、そのまともりにおいて小笠原諸島で最大規模である上、林内のパッチや周辺露岩地などにはこれも希少な岩上荒原植生が分布することから、固有種を含む在来植物の生育不良や更新阻害は乾性低木林及び岩上荒原植生の存続を危うくし OUV への影響が懸念される（橋本 2009）。
- クマネズミによる捕食により陸鳥や小型海鳥の生息数が減少する（川上 2011）。
- クマネズミは固有鳥類であるアカガシラカラスバトと餌資源の競合関係にあるため、アカガシラカラスバトの餌が減少して生息数が減少する可能性が考えられる（東京都小笠原支庁 2016）。
- クマネズミは小笠原で唯一の固有哺乳類であるオガサワラオオコウモリと餌資源の競合関係にあるため、オガサワラオオコウモリの餌が減少して生息数が減少する可能性が考えられる（稲葉ら 2002）。

| 外来種によるリスク                                                                    | 影響類型 | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------------|
| クマネズミによる捕食により固有陸産貝類が激減し、絶滅の危機に瀕する、                                           | —    | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |
| クマネズミによる種子や新芽の食害により固有種を含む在来植生の生育や更新が阻害される。                                   | —    | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| クマネズミによる食害により在来植生の生育や更新が阻害され、希少な動植物の生息環境が悪化し生息に影響する                          | —    | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| クマネズミによる捕食により陸鳥や小型海鳥の生息数が減少する。                                               | —    | 2     | 1     | 2<br>(影響小)  |
| クマネズミと餌資源が競合関係にあるアカガシラカラスバトが減少する。                                            | —    | 2     | 1     | 2<br>(影響小)  |
| クマネズミと餌資源が競合関係にあるオガサワラオオコウモリが減少する。また餌資源が減少することにより父島でのオガサワラオオコウモリによる農業被害が増える。 | —    | 2     | 1     | 2<br>(影響小)  |

### (2) クマネズミ駆除の効果とリスク

#### 1) クマネズミをとりまく種間相互作用（種間関係）

クマネズミの影響及び駆除に着目した兄島における主要な種間相互作用の関係を図 1-12～図 1-14 に示す。

現在、兄島においてはクマネズミの駆除が進められている。



[illegible]

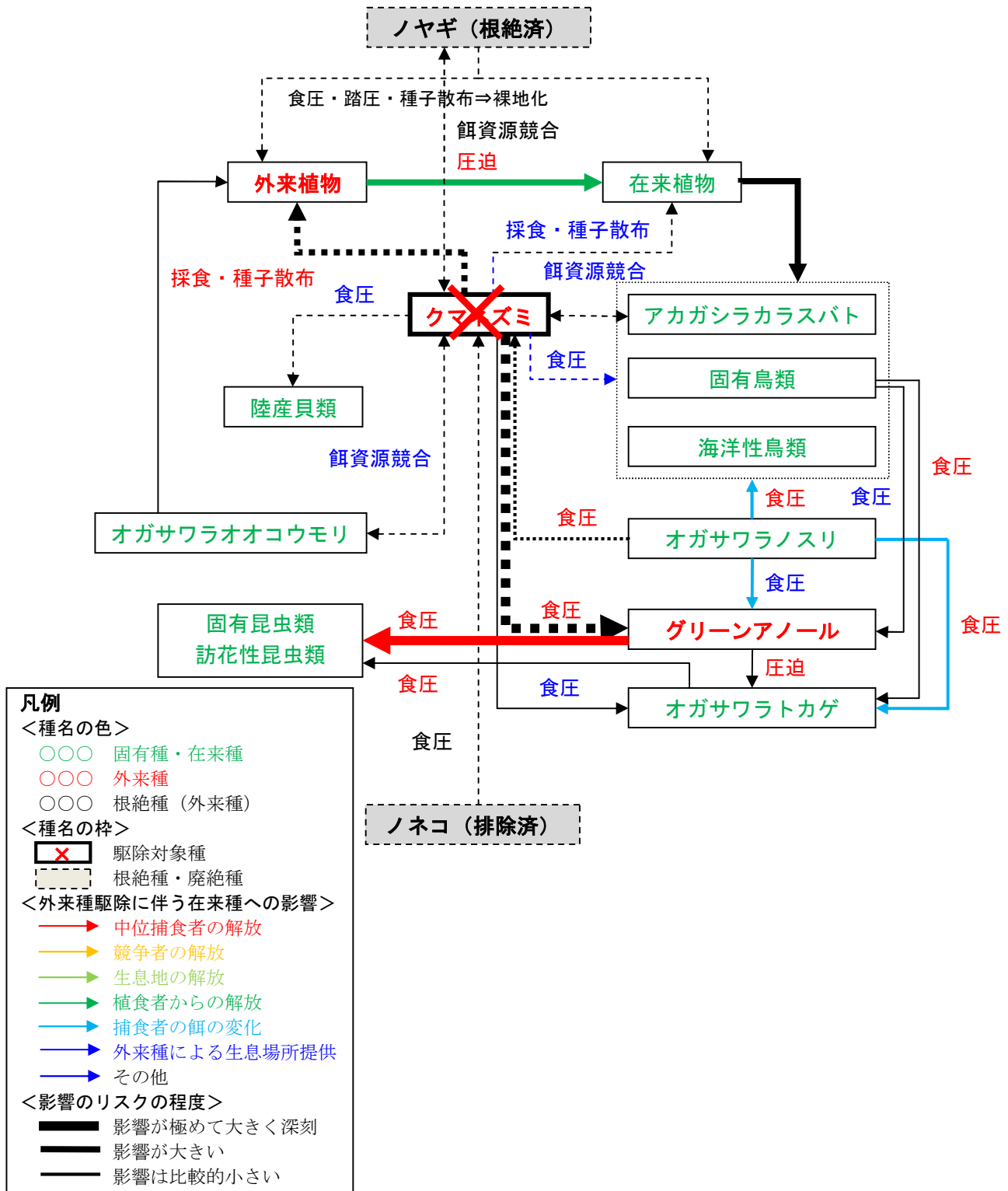


図 1-14 クマネズミの駆除に着目した兄島における主要な種間関係図  
(図 1-12 からクマネズミの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

## 2) クマネズミ駆除の効果

- 固有陸産貝類への捕食圧がなくなり、個体数の回復につながる。
  - 固有植物・在来植物の種子や実生への食害がなくなり、在来植生の回復につながる。
  - 小型海鳥の幼鳥への捕食圧がなくなり、繁殖地の回復につながる。
- 以上が主要な効果であり、その他以下に挙げるような効果の可能性も考えられる。
- 陸鳥の幼鳥への捕食圧がなくなり、繁殖状況の回復につながる。
  - オガサワラオオコウモリの餌資源が増加し、生息環境の改善につながる。
  - オガサワラトカゲへの捕食圧がなくなり、生息環境の改善につながる。

## 3) クマネズミ駆除のリスク（直接的影響）

本検討は種間相互作用の関係に絞って整理した。

- クマネズミの駆除に伴い外来植物が増加し在来植物への圧迫を助長し、在来植物の回復が遅れる。
- 外来植物が増えて在来植生の回復が遅れれば、固有鳥類・固有陸産貝類等の生息環境の回復も遅くなり、それらの生息にも影響する。
- オガサワラノスリの主要な餌資源としてのクマネズミが減少し、オガサワラノスリの食性が変化する。しかし、オガサワラノスリの生息数自体が少ないため、その影響は比較的軽微であろうと考えられる。また、本来の食性に变化する（回復する）という点ではむしろ好ましい変化であるという見方もできる（本来の餌資源が回復後）。

| クマネズミ駆除に伴うリスク（直接的影響）                                | 影響類型     | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|-------|------------|
| クマネズミによる摂食を免れた外来植物が増加し、外来植物による在来植物への圧迫が助長され、回復が遅れる。 | 植食者からの解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| 外来植物の増加により在来植生の回復が遅れ、固有鳥類・固有陸産貝類等の生息環境の回復が遅くなる。     | 植食者からの解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| 主要な餌資源としてのクマネズミが減少し、オガサワラノスリの食性が変化する                | 在来種の餌変化  | 1     | 1     | 1<br>(影響小) |

なお、外来種駆除に伴うマイナス影響は、本項末尾枠内に列挙するように殺鼠剤の使用や具体的な駆除方法等に関わる様々なマイナス影響（リスク）も考えられる。これらのリスクについては、別途「ネズミ検証委員会」等の場で詳細な検討がなされており、それらのリスクと対応策等の詳細については、それらの報告書等を参照されたい。

## 4) クマネズミ駆除のリスク（間接的影響）

- クマネズミがグリーンアノールを捕食することが知られている。クマネズミによる捕食がグリーンアノールの個体数に影響を及ぼしているか否かについては、現在のところ明確には確認されていない。しかし、クマネズミの駆除に伴う中位捕食者の解放によるグリーンアノールの増加や分布拡大は、兄島の固有昆虫類や訪花昆虫類にとって大きなリスクとなる（自然環境研究センター2016）。
- クマネズミの駆除に伴い、これまでクマネズミに依存していたオガサワラノスリの食性が本来の小型鳥類や小型海鳥、オガサワラトカゲ、甲殻類等に推移する。特にオガサワラトカゲの生息数が減少し、オガサワラトカゲによる固有昆虫類や訪花性昆虫類への捕食圧が低下すると、これらの昆虫類が増える可能性がある。

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                   | 影響類型     | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|----------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| グリーンアノールが増加し、その捕食により昆虫類（固有昆虫類、花粉送粉昆虫類）が減少する。                         | 中位捕食者の解放 | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| オガサワラノスリの食性の变化によりオガサワラトカゲが減少し、トカゲによる固有昆虫類、訪花性昆虫類の捕食圧が低下し、これらの昆虫類が増える | 在来種の餌変化  | 1     | 1     | 1<br>(影響小)  |



## 5) その他のリスク

- 駆除によりクマネズミの個体数が一時的に低下しても、残存個体がわずかでも残れば、クマネズミの繁殖力が極めて大きいことから、短期間のうちに個体群が回復する（環境省 2016）。
- また、例え根絶された場合であっても、台風等で流された流木に乗って再侵入する可能性がないわけではない。また、古文書等の記録や近年の内外の研究報告によれば、ネズミが海を泳いで島に渡ってきたという例も多々知られていることから、島嶼間移動によるクマネズミの再侵入のリスクも否定できない（自然環境研究センター2016）。

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                                  | 影響類型 | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|-----------------------------------------------------|------|-------|-------|-------------|
| 一時的に生息密度が低下しても、残存個体がわずかでもあれば、短期間のうちに個体数が回復するリスクがある。 | —    | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| 侵入経路が特定されていないため、例え根絶した場合でも島嶼間移動により再侵入するリスクがある。      | —    | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |

## 6) クマネズミの駆除手法に係る知見

- 過去に実施されたクマネズミ駆除では、その結果として固有植物や陸産貝類などの回復が一部で確認されており、固有種への著しい悪影響が確認された例はない。
- しかし、例えばクマネズミを主たる餌資源とするオガサワラノスリについては、カニ類を多く捕食するようになるなど餌資源の変化が確認された例があり、二次的あるいは三次的な種間相互作用により、一部の固有種にとって影響があった可能性も考えられる。

### ◇参考 殺鼠剤散布期間におけるオガサワラノスリによる小属島の利用

オガサワラノスリはネズミ駆除の際、殺鼠剤を食べたネズミを捕食することにより殺鼠剤を二次摂取すると考えられる。そこで、2008 年の東島及び 2012 年の南島における殺鼠剤散布期間にオガサワラノスリの利用状況を観察し、以下の結果が得られた。

- ・ オガサワラノスリは殺鼠剤散布作業中及び散布直後に散布地の利用を継続する。
- ・ 散布地周辺の小属島を複数個体で利用する。
- ・ 小属島を利用する個体が入替わる。
- ・ 小属島の散布地利用個体は隣接する未散布地域も利用する。

以上の観察結果に基づき、オガサワラノスリが殺鼠剤を二次摂取する可能性を検討したところ、東島と南島でそれぞれ観察された個体のうち殺鼠剤を摂取する個体は 3 羽以上存在することが推定された。

出典) 千葉夕佳ら (2014) : 殺鼠剤散布期間におけるオガサワラノスリによる小属島の利用、小笠原研究年報 37 p67-79

## 7) まとめ

(クマネズミによる影響)

- クマネズミの捕食により固有陸産貝類が減少し、種の絶滅の危機に瀕し、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV への影響が極めて深刻である。
- また種子や新芽が食害を受け、固有種を含む在来植物の生育や更新が阻害され、希少な動植物の生息場所である在来植生に大きな影響を及ぼす可能性が大きいことから、小笠原諸島の世界自然遺産の OUV への影響が極めて深刻である。
- その他、クマネズミの捕食により陸鳥や小型海鳥の生息数が減少する。

(クマネズミ駆除のリスク)

- クマネズミによる摂食を免れた外来植物が増加し、外来植物による在来植物への圧迫が助長され、在来植生の回復が難しくなるリスクがある。
- 外来植物が増加すると在来植生の回復が困難になるため、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境の回復が遅れ、それらの生息に影響を及ぼすリスクがある。
- クマネズミの駆除によりグリーンアノールが増加し（中位捕食者の解放）、その捕食により固有昆虫類が減少するリスクがある。

- クマネズミの駆除によりグリーンアノールが増加し、その捕食により花粉送粉昆虫が減少し、送粉系機能の低下により植生更新が阻害されるリスクがある。
- 例え根絶された場合であっても、クマネズミの島嶼間移動により再侵入するリスクは否定できない。

(駆除技術)

- 現在、カゴわなによる捕獲防除、ベイトステーションによる殺鼠剤による殺鼠剤防除や、空中散布による手法が採用されている。
- それぞれの駆除作業に伴い、種間相互作用以外にも以下に挙げるようなリスクが考えられるため、それを克服するための工夫・検討が行われている。

#### 《参考 種間相互作用以外の駆除に伴うリスク》

##### ◇カゴわなによる捕獲防除

- ・繰り返し人が立ち入ることによる人為的攪乱

##### ◇ベイトステーションによる殺鼠剤防除

- ・殺鼠剤を食べたクマネズミに対する捕食によるオガサワラノスリへの二次影響
- ・非標的種、特に哺乳類であるオガサワラオオコウモリへの影響
- ・殺鼠剤成分の河川・海洋への流出に伴う淡水生物・海洋生物への影響
- ・オカヤドカリ、昆虫類等の非標的種への影響及びその捕食者への二次影響

##### ◇殺鼠剤の空中散布による防除

- ・散布むらによる局所集中や散布されにくい場所ができるリスク
- ・一般環境中に殺鼠剤成分が放出されるリスク

##### ◇各防除手法共通のリスク

- ・非標的種の混獲、非標的種への影響のリスク
- ・駆除が不完全な場合、クマネズミが残存個体が短期間のうちに急増するリスク

### (3) クマネズミ駆除における種間関係からみた留意事項

#### 1) クマネズミ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

##### ◆外来植物の増加による在来植物への圧迫

- ・クマネズミの駆除を実施する場所に乾性低木林等の在来植生が健全な状態で成立していれば、林冠がある程度閉鎖し、外来植物増加のリスクは小さい。しかし、ノヤギによる摂食等の影響により植被率が低下している場所では、外来植物の動向に留意し、侵入・定着した場合は早急に対応するのが望ましい。
- ・外来植物が高木樹種の場合、高木の伐採・薬剤処理のみならず、切株からの萌芽、実生や稚樹・幼樹の発生状況、埋土種子の動向にも留意する必要がある、定期的に巡回確認し、きめ細かな継続的な対応が求められる。

##### ◆餌資源としてのクマネズミの減少に伴うオガサワラノスリの食性の変化

- ・現在のところ問題は顕在化していないが、予防的観点からオガサワラノスリの食性の変化や小型鳥類等の動向に注視するのが望ましい。

##### ◆グリーンアノールの増加による昆虫類の捕食

- ・クマネズミがグリーンアノールを捕食している可能性もあり、クマネズミの駆除によってグリーンアノールの個体数増加に寄与する可能性が考えられている。

##### ◆クマネズミの再侵入

- ・再侵入の経路については、船の船倉などに潜んで侵入する可能性が大きいと考えられ、船舶による島嶼間の移動などにおいて、既に十分な配慮がなされているが、今後もその徹底が必要である。
- ・自然災害などが原因で流木等に乗って海を渡るリスクについては、偶然性が大きく、対応は難しいが、継続的な事後モニタリングにより早期発見早期駆除が重要である。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 過去2回にわたり、兄島全域を対象として殺鼠剤散布等が行われた。現時点では、ごくわずかに生息していると推定されている。

### 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- クマネズミは繁殖力が大きいいため駆除を免れたわずかな残存個体から短期間のうちに急激に個体群を回復させることが知られており、駆除後の残存個体の有無、生息数の動向を確認するためのモニタリングが継続的に必要であり、クマネズミの生息状況調査やセンサーカメラ撮影によるモニタリング調査が実施されている。
- クマネズミによる食害が脅威となっている固有陸産貝類の生息状況、クマネズミを主たる餌資源としているオガサワラノスリの生息状況、繁殖状況についても継続的なモニタリングが実施されている。

#### <クマネズミ駆除に伴う種間相互作用以外の主要なリスク>

##### (トラップ駆除の場合)

###### ◇繰り返し人が立ち入ることによる人為的攪乱のリスク

かご罠の場合、トラップの設置・回収などで繰り返し現地に立ち入るため、踏圧や締め固め等の攪乱を生じやすい。特に地表面を主な生息場所としている陸産貝類や地表徘徊性昆虫類等を踏み潰したり生息環境を損ねる可能性が考えられる。

##### (殺鼠剤駆除の場合)

###### ◇殺鼠剤を食べたクマネズミの捕食によりオガサワラノスリの生存が脅かされる

第一世代抗凝血性剤であるダイファシノン一般是に鳥類への毒性は低く、致死的影响が生じる可能性は低いとされている。しかし、繁殖に及ぼす影響などの詳細については未知の部分も多く、殺鼠剤による二次影響のリスクが払拭されているわけではない。

###### ◇非標的種に対するリスク。なかでも同じ哺乳類であるオガサワラオオコウモリに対するリスク

オガサワラオオコウモリは冬季に兄島で採餌を行っており、また稀にはあるが、地上部で採餌することも確認されている。ダイファシノンのオオコウモリ類に対する致死毒性は知られていない。

###### ◇殺鼠剤の成分が河川や海洋へ流出し淡水生物や海洋生物に影響するリスク

ダイファシノンの魚類や無脊椎動物に対する毒性はほとんどなく、致死的影响は生じない。殺鼠剤成分は河川や海域に流出後、水中の懸濁物質に吸着され河底や海底に蓄積されるが比較的短期間のうちに分解する。しかし、散布が重なればリスクが高まる。

###### ◇ベイトステーションにオカヤドカリ類や昆虫類等の小型の非標的種が侵入し殺鼠剤を摂食するリスク。また、それを捕食する捕食者への二次影響のリスク

ベイトステーションにおいてオカヤドカリ類、甲殻類、昆虫類等の侵入が確認され、これらの多くが殺鼠剤を喫食していると推定される。鳥類等がこれらの小動物を捕食した場合、何らかのリスクが生じる可能性は否定できない。

###### ◇(空中散布の場合) 局地的に集中したり、逆に散布されにくい場所ができるリスク

スローバック剤は防水性があり長期間殺鼠剤の有効性が維持できる半面、風によりドリフトしやすいため想定した場所に散布するのが難しく、急傾斜地では散布むらが生じやすい。これに対し粒剤は降雨で無効化しやすい半面、散布むらが生じにくい。

###### ◇(空中散布の場合) 一般環境中に放出されるリスク

ネズミ類は繁殖力が異常に大きいいため根絶が基本であるが、少数個体が分散して残存する段階になると生存個体の発見が難しく場所も特定しがたい。この場合、必要以上に殺鼠剤を散布することになり環境中への放出リスクも大きくなる。

##### (共通)

###### ◇トラップやベイトステーションの形状によっては非標的種の混獲のリスク

トラップやベイトステーションにクマネズミ以外の非標的種（鳥類、オカヤドカリ類、甲殻類等）が混獲される可能性がある。このリスクの低減を図るため、形状の工夫などが試みられている。

###### ◇駆除が不完全な場合、残存個体群が短期間のうちに元に戻ってしまうリスク

駆除対策によって一時的に生息密度が低下しても、クマネズミの繁殖力は異常なまでに強いいため、残存個体がわずかでも残れば短期間のうちに個体群が回復する。ダイファシノン剤は比較的毒性が弱く、複数回の連続摂取でなければ、致死に至らない。

#### 4) 今後の課題・方向性

ネズミ類駆除については、平成 20 年度より父島列島・聟島列島の属島などで実施されてきた殺鼠剤を使用した外来ネズミ類対策事業について、小笠原諸島ネズミ対策検証委員会により検証が行われている。

これらの検証結果及びそれを踏まえた提言は、今後小笠原諸島でネズミ類対策を実施するにあたっての留意点としてとりまとめられた。具体的には、①現状把握及び将来予測、②ネズミ対策の必要性評価・保全目標の設定、③対策手法の選択、④環境配慮、⑤事後モニタリング、⑥事業実施・検討体制である。また、計画策定プロセスについては、住民意見を取り入れるためのプロセスの提言を行っている。

したがって、今後の兄島におけるクマネズミの駆除・防除にあたっても、これらの提言を参考にすることとし、その詳細については、次の報告書を参照されたい。

◇日本環境衛生センター（2016）：平成 27 年度小笠原国立公園ネズミ対策における属島海域環境リスク検証業務報告書

## 4-2 グリーンアノールの駆除

### (1) グリーンアノールによる生態系影響の特徴

#### 1) グリーンアノールによる影響（詳細は既往知見集参照）

- オガサワラハンミョウの絶滅が懸念される。
- アニジマイナゴ、固有トンボ類等の固有昆虫類の生息数が激減し、その生息が脅かされ、種によっては絶滅の危機に瀕する。グリーンアノールの捕食が原因であるとした根拠については、①昆虫類の激減の時期とグリーンアノールの侵入・定着・分布拡大の時期が一致していること、②当時グリーンアノールが侵入・定着していなかった兄島や弟島などではトンボ類をはじめ昆虫類が健全に生息していること、③グリーンアノールに捕食されやすい昼行性で小形の昆虫類の減少が著しいこと、などが挙げられている（荏部 2005、2009）。
- 同様に、グリーンアノールの捕食により、固有ハナバチ類、チョウ類、甲虫類等の訪花性昆虫類の生息数が激減し、送粉系の維持などの生態系機能が損なわれ、在来植物や乾性低木林、岩上荒原植生、ムニンヒメツバキ林等の在来植生の更新を阻害する（安部 2009、2014）。
- また、グリーンアノールは、在来種であるオガサワラトカゲとの間で食物資源が重複し競合種であることから、グリーンアノールの圧迫によりオガサワラトカゲの生息数が減少しているという指摘もある。グリーンアノールによる捕食や餌資源の競合により、オガサワラトカゲの生息数が減少し、その生息が脅かされる（鈴木 2000）。
- 兄島の自然生態系の主体をなす中央台地上の乾性低木林や岩上荒原植生には、維管束植物だけでも 95 種にのぼる固有種が生育するほか、兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウや多くの生態学的、進化生物学的に重要な陸産貝類の希少な生息地であり、またアカガシラカラスバト等の固有鳥類の重要な生息地でもある。このため、グリーンアノールによる直接的な捕食はもちろんのこと、訪花性昆虫類の捕食による送粉系などの生態系機能の崩壊により、その主な生息場所である在来植生の生育が損なわれ、その更新が危ぶまれることは、これらの固有種の存続が危うくなることに直結し、小笠原諸島の世界遺産としての OUV に致命的な影響をもたらすと考えられる。

| 外来種によるリスク                                                             | 影響類型 | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|-----------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------------|
| グリーンアノールによる捕食により固有昆虫類の生息数が激減し、絶滅の危機に瀕する。                              | —    | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |
| グリーンアノールによる捕食により訪花性昆虫類の生息数が激減し、送粉系の維持などの生態系機能が損なわれ、在来植物や在来植生の更新を阻害する。 | —    | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| グリーンアノールによる捕食や餌資源の競合により、オガサワラトカゲの生息数が減少し、生息が脅かされる。                    | —    | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |

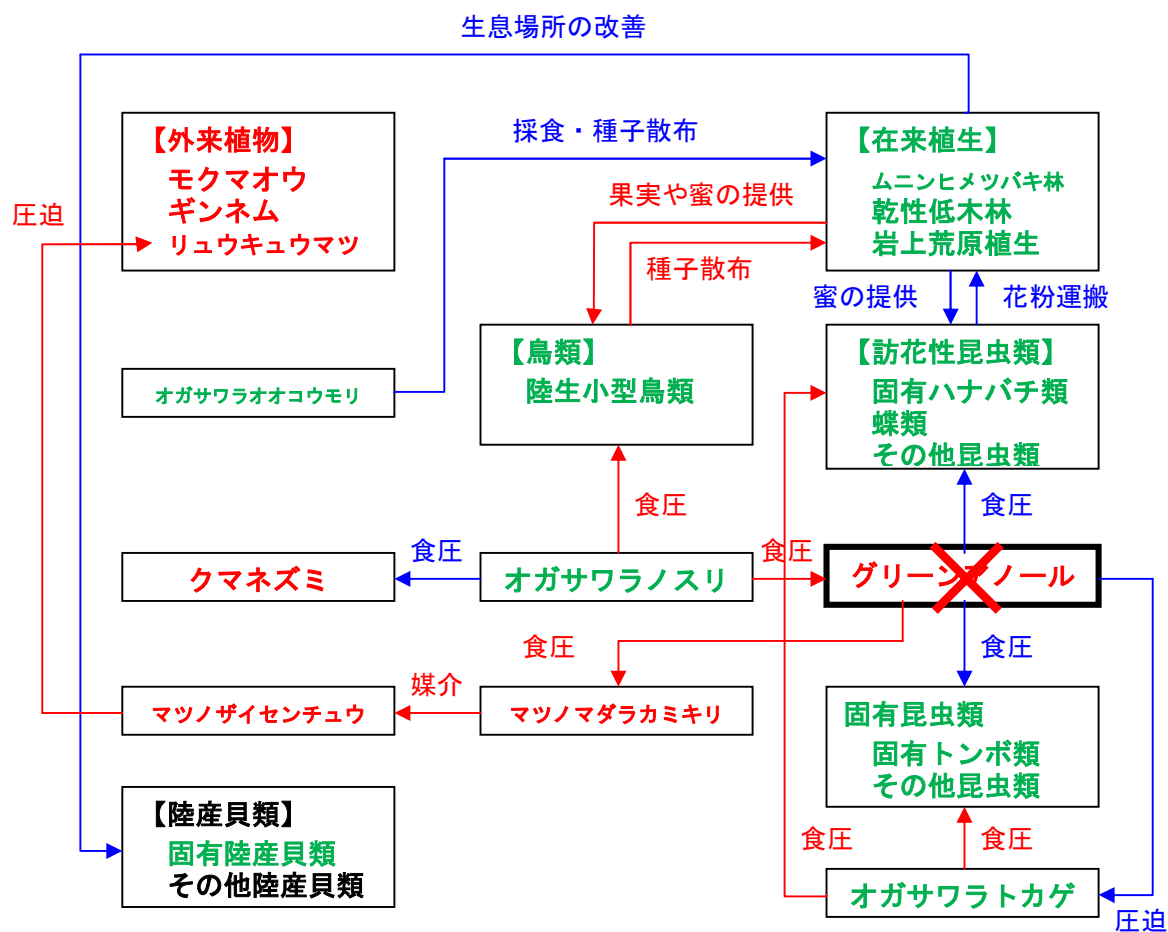
### (2) グリーンアノール駆除の効果とリスク

#### 1) グリーンアノールをとりまく種間相互作用（種間関係）

グリーンアノールの影響及びグリーンアノールの駆除に着目した兄島における主要な種間相互作用の関係を図 1-15～図 1-17 に示す。

新たにグリーンアノールの侵入が確認された兄島においては、OUV の重要な構成要素である兄島本来の自然生態系を維持保全するために、短期的には兄島におけるグリーンアノールの拡散を防止し、確認地域において十分な密度低減を図ることによって、固有昆虫の生息状況に影響を与えないこと、また、それを通じて送粉系の維持などの生態系機能を損なわないことを目的に各種対策が進行中である。また、中期的にはグリーンアノールを兄島から完全に排除し、長期的には、兄島への再侵入を許さない状態を目指したロードマップにより対策が実行が計画されている。





#### 凡例

<種名の色>

●●● 固有種・在来種

●●● 外来種

○○○ 根絶種（外来種）

<種名の枠>

■ 根絶種・排除種

■ 駆除対象種

<クマネズミ駆除による作用>

→ プラスの効果

→ マイナスの影響

→ 不明

---> 関係消滅

図 1-16 グリーンアノールの駆除に着目した兄島における主要な種間関係図  
(図 1-15 からグリーンアノールの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

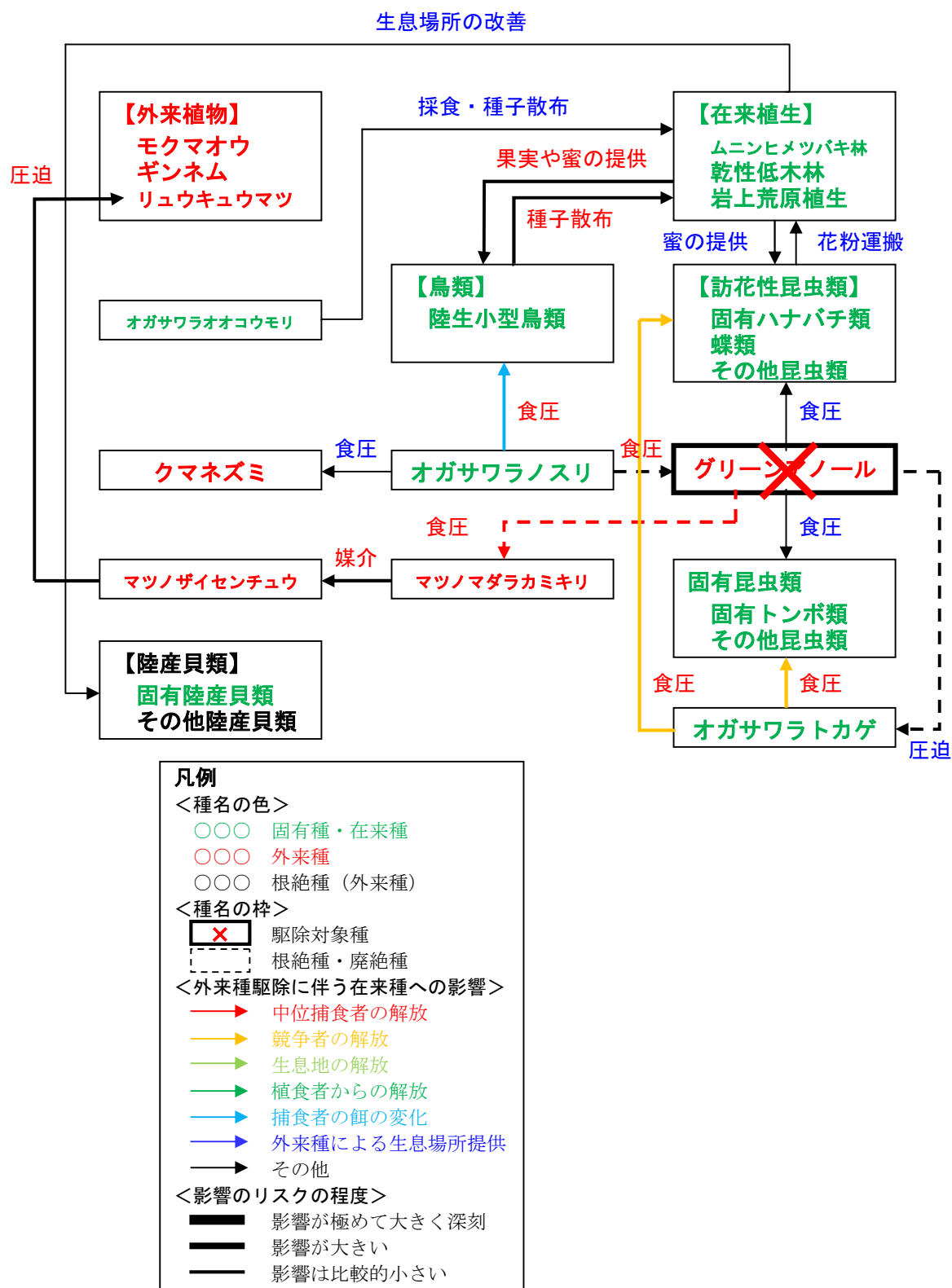


図 1-17 グリーンアノールの駆除に着目した兄島における主要な種間関係図  
 （図 1-15 からグリーンアノールの駆除に関連して関係性が深いものを抽出）



## 2) グリーンアノール駆除の効果

- 固有昆虫類への捕食圧がなくなり、個体数が回復する。
- 固有ハナバチ類、蝶類等の訪花性昆虫類への捕食圧がなくなり、訪花性昆虫類の個体数が回復する。それに伴い花粉運搬等による受粉の機能が回復し、在来植物や在来植生の更新阻害がなくなり、更新が正常に回復する。
- 長期的には在来植物等の回復に伴い、オガサワラオオコウモリの本来の餌資源が増加し食性が回復する。また、それに伴いオガサワラオオコウモリによる農業被害が少なくなることが期待される。
- 在来植生の回復に伴い、固有鳥類、固有昆虫類、固有陸産貝類の生息場所が回復する。
- グリーンアノールによるオガサワラトカゲへの圧迫がなくなる。

## 3) グリーンアノール駆除のリスク（直接的影響）

- オガサワラノスリによる陸生小型鳥類等の捕食圧の増加：オガサワラノスリの餌資源の一部としてのグリーンアノールが減少し、オガサワラノスリによる陸生小型鳥類や海鳥への捕食圧が増加するリスクがある。一方、これは外来種侵入以前のオガサワラノスリの本来の食性が回復するという肯定的な見方もできる（海鳥等の資源量が外来種侵入以前であれば）。また、オガサワラノスリの個体数自体も現在のところそれほど多くはないため、オガサワラノスリによる捕食が陸生小型鳥類や海鳥の生息に及ぼす影響があったとしても、そのリスクは比較的小さいと考えられる。
- オガサワラトカゲによる昆虫類等の捕食圧の増加：グリーンアノールの駆除により、グリーンアノールに圧迫され競合関係にあったオガサワラトカゲの個体数が回復する可能性がある。オガサワラトカゲの個体数の回復に伴い、オガサワラトカゲによる固有昆虫類、訪花性昆虫類等への捕食圧が増加するリスクがある。ただし、これも上記のオガサワラノスリによる捕食と同様、グリーンアノールの侵入・定着以前の本来の小笠原諸島の森林生態系の種間相互作用が回復するという肯定的な見方もできる。

| 外来種によるリスク                                                             | 影響類型    | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|------------|
| オガサワラノスリの餌資源の一部としてのグリーンアノールが減少し、オガサワラノスリによる陸生小型鳥類や海鳥への捕食圧が増加するリスクがある。 | 在来種の餌変化 | 1     | 1     | 1<br>(影響小) |
| グリーンアノールと競合関係にあるオガサワラトカゲが増加し、固有昆虫類や訪花性昆虫類への捕食圧が増加するリスクがある。            | 競争者の解放  | 1     | 1     | 1<br>(影響小) |

## 4) グリーンアノール駆除のリスク（間接的影響）

- 陸生小型鳥類の減少による種子散布機能等の低下と在来植物等の更新阻害：グリーンアノールの駆除に伴いオガサワラノスリによる陸生小型鳥類への捕食圧が増加することにより、陸生小型鳥類による花粉運搬や種子散布機能が低下し、在来植物や在来植生の更新に影響するリスクがある。ただし、クマネズミが存在している場合は、そのリスクは比較的小さいと考えられる。
- マツノマダラカミキリの増加によるリュウキュウマツの松枯れ被害の増大：グリーンアノールの駆除に伴い、マツノザイセンチュウを媒介するマツノマダラカミキリへの捕食圧が低下し、マツノマダラカミキリの個体数が増加する可能性が考えられる。マツノマダラカミキリの増加により、マツノザイセンチュウによるリュウキュウマツの松枯れ被害が増加し拡大する。小笠原諸島に生育するリュウキュウマツは外来種であり、また駆除対象種でもあるため、松枯れ自体には大きな問題はないが、松枯れ被害の拡大に伴い固有種等の生息環境が損なわれたり、林冠が疎開した場所に新たに別の侵略的外来種が侵入・定着するリスクがあることには注意が必要である。

| 外来種によるリスク                                                                                          | 影響類型     | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|------------|
| オガサワラノスリによる陸生小型鳥類への捕食圧が増加することにより、陸生小型鳥類による花粉や種子散布機能が低下し、在来植物や在来植生の更新に影響する利子区がある。                   | 在来種の餌変化  | 2     | 1     | 2<br>(影響小) |
| グリーンアノールによるマツノマダラカミキリへの捕食圧が低下することにより、マツノマダラカミキリの個体数が増加し、マツノザイセンチュウによるリュウキュウマツの松枯れ被害が増加し拡大するリスクがある。 | 中位捕食者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |

## 5) グリーンアノールの駆除手法に係る知見

兄島におけるグリーンアノール対策は緊急対策として行われているが、グリーンアノール対策 WG により防除対策による生態系への影響について検証が継続的に実施されている（詳細については、グリーンアノール対策 WG の検討結果を参照されたい）。

### 【グリーンアノールによる捕食影響】

- グリーンアノールの高密度地域での昆虫群集の崩壊は生じていない。
- 国内希少野生動植物種の捕食は確認されていない。
- オガサワラハンミョウは激減しているが、アノールが原因とは考えにくい。

### 【目的外捕獲の影響】

- オガサワラゼミの混獲が目立つ。個体群への影響はないと考えられるが、影響評価のためのモニタリングを継続的に行うことが望ましい。アニジマイナゴも同様。
- オガサワラトカゲの混獲の影響はやむを得ないが、繁殖力がアノールよりも低いと推測されるため、生息状況と遺伝的多様性に留意する必要がある、継続的なモニタリングが重要である。

### 【防御柵設置のための伐採による植生への影響】

- 伐採は必要最小限であればやむを得ないが、難防除の外来植物の侵入については、モニタリングと駆除対策の両面での対応が必要である。
- グリーンアノールによる影響は昆虫への捕食影響にのみならず訪花性昆虫の捕食による送粉系への影響を通じて植物相にも影響することが認識されており、引き続きモニタリングを通じた影響監視が重要である。

## 6) まとめ

(グリーンアノールによる影響)

- グリーンアノールの捕食により、オガサワラハンミョウ、アニジマイナゴ、固有トンボ類等の固有昆虫類の生息数が激減し、種の存続が危ぶまれる最大の要因の一つである。
- グリーンアノールの捕食により訪花性昆虫類が激減し、送粉系の維持などの生態系機能の重要な役割が損なわれ、固有植物や乾性低木林、岩上荒原植生等の在来植生の維持・更新が阻害される。
- グリーンアノールによる幼体の捕食、餌資源や生息場所の競合により、より優位なグリーンアノールの圧迫によりオガサワラトカゲの生息に影響する。

(グリーンアノール駆除のリスク)

- グリーンアノールの駆除に伴い以下に挙げるような影響が想定されるものの、影響の重大性、影響発生の可能性からみて、その影響はいずれも小さいと考えられる。
  - ・ 餌の減少に伴うオガサワラノスリによる陸生小型鳥類等の捕食圧の増加
  - ・ オガサワラトカゲによる昆虫類等の捕食圧の増加
  - ・ 鳥類の減少による種子散布機能の低下と在来植物等の更新の阻害
  - ・ マツノマダラカミキリの増加による松枯れ被害の増加

(駆除技術)

- 個体数の低減：粘着トラップの設置、直接捕獲
- 個体群の拡散防止：防除のためのエリア区分を行い、捕獲柵、拡散防止柵、囲い込み柵（重要生息地）を設置
- 再侵入の防止：アノール対策の渡船場（宮之浜）におけるアノール駆除等

### (3) グリーンアノール駆除における種間関係からみた留意事項

#### 1) グリーンアノール駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

##### ◆オガサワラトカゲによる訪花性昆虫類等への捕食圧の増加

- ・これまでグリーンアノールに圧迫され競合関係にあったオガサワラトカゲの個体数が回復し、オガサワラトカゲによる固有昆虫類や訪花性昆虫類の捕食圧が増加し、在来植物・在来植生の更新等に影響する可能性がある。(オガサワラトカゲは在来種であり、リスクとは言えない。)

##### ◆マツノマダラカミキリの増加とマツノザイセンチュウによる松枯れ被害の増大

- ・グリーンアノールによる捕食圧がマツノザイセンチュウを媒介するマツノマダラカミキリの個体数増加の制限要因の一つになっている場合、リュウキュウマツの松枯れ被害が増大する可能性がある。
- ・しかし、リュウキュウマツは外来種であり、駆除対象種でもあるので松枯れ自体には問題はないが、急激な松枯れや松枯れ被害の拡大に伴い固有種の生息環境が損なわれたり、林冠が疎開した場所に新たに侵略的外来種が侵入・繁茂する可能性は否定できない。
- ・また、赤茶けた枯損木の存在は目につきやすく景観上も問題がある。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 兄島におけるグリーンアノールの駆除は、「兄島における生態系保全のためのグリーンアノール防除計画」により実施されている。詳細については、当該計画を参照されたい。

#### 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- 「兄島における生態系保全のためのグリーンアノール防除計画」に則り、探索事業によりグリーンアノールの分布域の推定範囲の変化、捕獲事業により密度低減の効果、また防御柵の設置によるグリーンアノールの拡散防止効果等のモニタリングにより防除対策の評価が行われている。
- また、国内希少野生動植物、在来昆虫のグリーンアノールによる捕食影響、防除対策による影響（目的外捕獲の影響、伐採による植生への影響）のモニタリングにより生態系への影響の評価が行われている。

#### 4) 今後の課題・方向性

兄島においては、グリーンアノールの緊急対策を継続中であり、駆除手法の確立に向け、様々な検討が続けられている。

- 効果的・効率的な捕獲技術の開発
- 目的外捕獲の低減を目指した生態系への影響の少ない捕獲技術の開発

## 4-3 外来植物の駆除

### 1) モクマオウの駆除

#### (1) モクマオウによる生態系影響の特徴

##### 1) モクマオウによる影響（詳細は既往知見集参照）

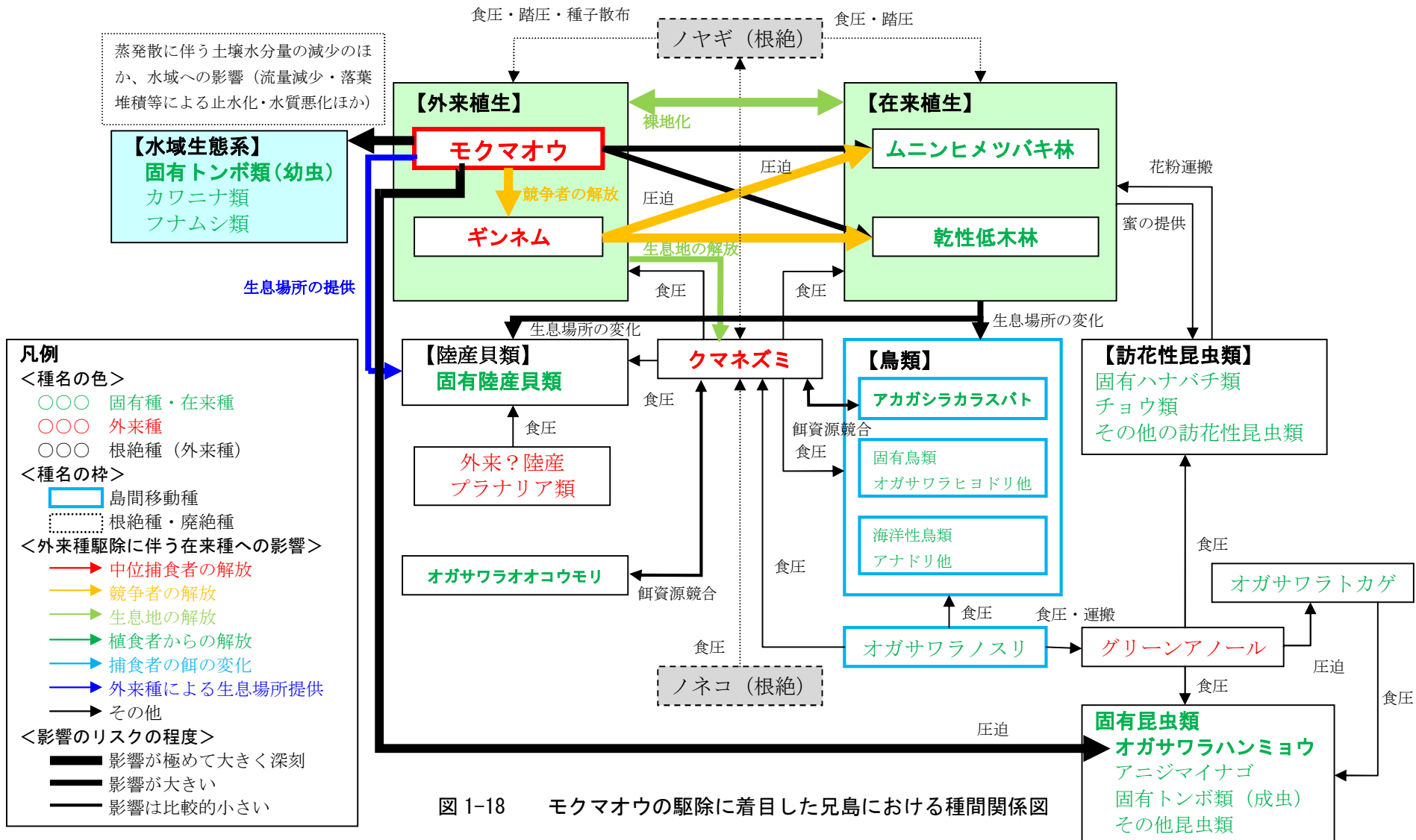
- ノヤギは駆除により根絶されたものの、その採食により植被率が低下し裸地化した場所では、在来種の回復に先だってモクマオウが侵入・繁茂し、密生した純林を形成しやすく、在来種を圧迫し駆逐する。特にモクマオウは空中窒素を固定し、アレロパシー作用がある上、落葉の分解が遅く、林床に堆積して厚い落葉層を形成するため、他の在来植物の発芽・定着を抑制し、在来植物の生育や在来植生の更新を阻害しやすい。（ノヤギが根絶されても、その影響は未だ残っていることに留意する必要がある）（安部 2011、2012）。
- モクマオウは耐塩性や耐乾性が強く貧栄養立地にも耐えるため、岩角地の窪みや割れ目からも発芽・定着して高木林になる。このため、海岸風衝地や海食崖ではオガサワラアザミ等、岩峰や尾根の岩角地ではコヘラナレン、ウラジロコムラサキ等の希少固有種の生育立地を奪う可能性がある。
- モクマオウが在来植生の（台風等による森林被害等により生じた）林冠ギャップなどに侵入・繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する。（但し、モクマオウの在来植生への侵入は林冠ギャップなどへの局所的なものに限られ、在来植生が健全に生育し林冠が閉鎖している通常の場合は侵入の可能性は小さい）。
- モクマオウによりムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫されると、そこを主な生息場所としている鳥類や陸産貝類等の生息環境が損なわれ、それに依存する鳥類、陸産貝類等の生息が危ぶまれる。
- モクマオウが侵入・繁茂し、地表面がそのリターで厚く覆われると、裸地環境が喪失し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息を阻害する（荻部 2009、関東森林管理局 2016）。
- モクマオウは蒸発散量が大きいいため、その分土壌水分量が減少し、また流量の減少・落葉貯留による淀みの止水化、水質の富栄養化などにより水環境が損なわれ、それに依存する固有トンボ類等の生息を阻害する（畑ら 2016）。

| モクマオウによるリスク                                                                                                  | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| ノヤギは根絶されたものの、その捕食により裸地化した場所にモクマオウが侵入繁茂し在来種を圧迫する。                                                             | 生息地の解放 | 2     | 3     | 6<br>(影響極大) |
| モクマオウが在来植生に侵入繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する。<br>(但し、林冠ギャップなどが形成されている場合に限る。<br>在来植生が健全な場合は侵入する可能性が小さい。) | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫され、鳥類・陸産貝類等の生息環境が損なわれ、その生息が危ぶまれる。                                                          | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| モクマオウのリターが厚く堆積し、裸地環境が喪失してオガサワラハンミョウの生息を阻害する。                                                                 | —      | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |
| 蒸発散による土壌水分量の減少、流量減少・落葉堆積による止水化等により固有トンボ類等の生息が阻害される。                                                          | —      | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |

#### (2) モクマオウ駆除の効果とリスク

##### 1) モクマオウをとりまく種間相互作用（種間関係）

モクマオウの駆除に係る種間相互作用を図 1-18 に示す。



## 2) モクマオウ駆除の効果

- モクマオウの駆除によりムニンヒメツバキ林、乾性低木林等への圧迫が低減し、これらの自然植生の生育や更新が回復する。
- 岩角地等を主な生育場所とする希少固有種への圧迫が低減し、希少固有種の生育が回復し個体数が増える。
- ムニンヒメツバキ林や乾性低木林などを主な生息場所としている固有鳥類、固有昆虫類、固有陸産貝類等の生息環境が回復し、個体数が増える。
- 地表面に毎年多量に供給されるモクマオウのリター供給量が減り、裸地環境が回復することにより、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息環境が改善する。
- モクマオウによる大量の蒸発散量が低減し、流量が増え流れが改善されるなど、水域生態系を支える水環境が回復することにより、固有トンボ類などの生息環境が改善する。

## 3) モクマオウ駆除のリスク（直接的影響）

- モクマオウの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。
- モクマオウの駆除に伴い、モクマオウに圧迫されていたギンネムがそれに替わって繁茂し、在来植物等の植生回復を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- モクマオウの駆除に伴い、一時的にネズミ類が好む草地環境が形成されて、ネズミ類が増えるリスクがある（生息地の解放）。
- モクマオウの駆除に伴い、それまで地表面に堆積したモクマオウの厚いリター層に守られていた特定の陸産貝類の生息が損なわれるリスクがある（生息場所の喪失）。

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                               | 影響類型    | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|--------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------------|
| 駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに外来種が侵入・繁茂する。 | 生息地の解放  | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| モクマオウの駆除に伴い、それに替わってギンネムが繁茂し、在来植物等による植生回復が阻害される。  | 競争者の解放  | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| モクマオウの駆除に伴い一時的にネズミ類の好む草地環境が形成されてネズミ類が増える。        | 生息地の解放  | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| モクマオウの駆除に伴いモクマオウの厚いリター層に守られていた特定の陸産貝類の生息が阻害される。  | 生息場所の喪失 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |

## 4) モクマオウ駆除のリスク（間接的影響）

- モクマオウの駆除に伴い、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- 同様に、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて餌資源が減少し、クマネズミと餌資源が競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの生息が阻害されるリスクがある（競争者の解放）。
- モクマオウ駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。
- モクマオウの駆除に伴い植被率が一時的に低下するが、植生回復が順調に進まない場合、海蝕崖など立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある（但し、土壌侵食の助長の可能性は地形・傾斜・地質・土壌条件などのその場所の立地特性に左右される）。

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                                                 | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|------------|
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類の生息環境が更に悪化し、その生息を危うくする。                            | 競争者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて餌資源が減少し、クマネズミと餌資源が競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの生息が阻害される。 | 競争者の解放 | 2     | 1※1   | 2<br>(影響小) |
| 駆除に伴う林冠ギャップの発生により台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長する。                         | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| モクマオウの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれる。                    | —      | 3     | 2     | 6<br>(影響大) |

※1：アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリは本来は在来植物の果実や種子を餌としていたが、現在でも餌資源の多くを外来種に依存していることから在来植物の餌資源が減少してもその生息が顕著に阻害される可能性は小さい。

## 5) モクマオウの駆除手法に係る知見

### ◇モクマオウの駆除方法

- モクマオウ（小笠原諸島にはモクマオウとトクサバモクマオウの2種が生育）は、耐乾性、耐潮性が強いいため、海岸や海食崖などにも生育し、土壌養分の乏しい瘠悪地でも生育できるため岩角地などにも生育する。また、落葉供給量が多く落葉の分解速度も低いいため林床に落葉が厚く堆積し、他の樹種の侵入・定着が難しい上、成長も速いため、純林を形成しやすい。また、陽樹であるため、裸地や岩上荒原植生などの疎生草原や矮性低木林のほか、台風等の風害跡地の林冠が疎開した森林にも侵入して成長し、他の樹種を被圧して純林を形成しやすい。
- 既往のモクマオウの駆除方法には、伐採・引き抜きによる物理的排除と薬剤使用による枯殺などがあるが、モクマオウにはアカギのような強力な萌芽再生能力はないため、兄島の中央台地などでは物理的排除が有効であり、実際に物理的排除による駆除対策が実施されている。具体的には、成木については、根際より伐採し萌芽枝も伐採処理し（2～3 回程度の処理で枯殺可能といわれている）、稚樹幼樹や実生については、見つけ次第引き抜く。

● 出典）環境省（2007）：小笠原の自然環境の保全と再生に関する基本計画

### ◇母島におけるモクマオウの薬剤による枯殺実験

伐採によるモクマオウの物理的駆除では、伐採後に萌芽再生するため、枯殺までには 2～3 回の伐採処理が必要である。そのため、駆除の経済的、時間的な効果を高めるため、特に属島などアクセスの悪い場所での駆除を効率的に行うために、1 回の処理で済む薬剤処理による枯殺方法を確立することが求められている。

薬剤処理を行う場合、環境中への薬剤成分が流出し、処理個体周辺や水系の生態系への影響を及ぼす可能性があることから、薬剤使用量を最低限に抑えるための薬剤による枯殺実験が母島南崎の西側斜面で行われた。

6 つに分けたサイズクラスごとに薬剤量と枯死率の関係を検討した結果、胸高直径 7.6 cm 以下のクラスを除いて薬剤注入量により個体の枯死の有無が説明され、モクマオウ個体が枯死に至る薬剤注入量を示す回帰式が得られた。また、薬剤処理した個体周辺 5m 以内では、無処理にも関わらず全部もしくは一部のモクマオウの葉が枯れていることが観察された一方、処理個体に近接するその他樹種個体では枯葉などの変化が観察されなかった。また、河川水に含まれる薬剤濃度も測定限界値以下であった。

出典）藤沼潤一ら（2008）：小笠原諸島における外来木本種モクマオウの薬剤による枯殺実験、小笠原研究年報 31 p19-29

## ◇西島におけるトクサバモクマオウの薬剤駆除の影響

父島列島の西島は、食植者であるノヤギとネズミの駆除が達成され、小笠原諸島で行われる外来生物駆除のモデルになり得る属島である。侵略的外来生物の駆除により在来植生の自然回復を見込めるか否かを評価するために、外来樹種の枯殺試験区を設け、木本種の追跡調査が行われた。モクマオウの優占程度に分けて、400m<sup>2</sup>の試験区を設け、モクマオウを含む外来樹種を薬剤により枯殺駆除された。

胸高直径 3cm 以上の木本について約 2 年間の観察の結果、モクマオウが優占していた場所では、枯殺処理後に在来樹種の参入が促され、在来樹種の肥大成長が進んでいた。一方、外来樹種の参入や成長が促進される傾向もみられ、枯殺処理によって在来樹種の死亡率が上昇している可能性も考えられた。

出典) 安部 真ら (2013) : 小笠原諸島西島における侵略的外来種トクサバモクマオウの駆除に対する在来种群集の反応、第 124 回日本森林学会大会

## 6) まとめ

(モクマオウによる影響)

- モクマオウのリター供給によりモクマオウのリターが厚く堆積し、オガサワラハンミョウの生息環境である裸地環境が喪失し、オガサワラハンミョウの種の存続が危ぶまれる。
- モクマオウの蒸発散による土壌水分量の減少、流量減少・落葉堆積による溪流や沼地の止水化などにより固有トンボ類などの生息環境である水環境が悪化し、固有トンボ類の生息が阻害される。
- ノヤギが根絶されたものの、その捕食により裸地化した場所にモクマオウが侵入・繁茂し、在来植物を圧迫する。
- モクマオウが繁茂し在来植生を圧迫して、その生育・更新が阻害されると、そこを主な生息場所としている鳥類・陸産貝類等の希少な動物の生息環境が損なわれ、その生息に影響する。

(モクマオウ駆除に伴うリスク)

- モクマオウの駆除に伴い、モクマオウに替わってギンネムが侵入・繁茂し、在来植物による植生回復が阻害されるリスクがある (競争者の解放)。
- モクマオウ駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、日当たりなどの林内微気象の変化を通じて新たに外来種が侵入・繁茂するリスクがある (生息地の解放)。
- モクマオウの駆除に伴い、一時的にネズミ類の好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えるリスクがある (生息地の解放)。
- モクマオウの駆除に伴い、それまでモクマオウの厚いリターに守られていた特定の陸産貝類の生息に影響するリスクがある (生息場所の喪失)。
- モクマオウの駆除に伴い、在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合 (競争者の解放)、鳥類・陸産貝類等の希少動物の生息環境が更に悪化し、その生息に影響するリスクがある。
- モクマオウ駆除に伴うギャップの発生により、台風・干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらすギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある (生息地の解放)。
- モクマオウの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある。

(モクマオウの駆除技術)

- モクマオウの駆除手法としては、伐採・引き抜きによる物理的排除と薬剤による枯殺が併用されている。
- 海食崖などの急峻な岩場にも侵入・生育できるため、このよう危険な場所や属島などアクセスの悪い場所での薬剤処理方法を確立する必要がある。



### (3) モクマオウ駆除における種間関係からみた留意事項

#### 1) モクマオウ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- モクマオウの駆除に伴い、林冠の疎開などにより一時的に林内や林床が開けると、林内微気象の変化等を通じて、これまでモクマオウの高木に被陰されていたモクマオウの稚幼樹や実生の生育が急に回復したり、モクマオウ以外の侵略的外来種の生育が回復したり、新たに侵入・定着するリスクが想定される。これらの外来種のうち、ギンネムはノヤギによる攪乱を受けた媒島などにおいてノヤギ排除後に侵入繁茂したことも確認されており、外来植物、特にギンネムの動向に注視し、モクマオウの稚樹や幼樹、実生とともに見つけ次第除去することが望ましい。
- モクマオウの駆除による急激な林内・林床の攪乱や林内微気象の変化を防ぐためには、林冠ギャップが必ず生じる伐採よりも、薬剤処理により段階的に枯殺する駆除方法のほうがよい可能性もあることから、伐採などの物理的排除と薬剤処理の比較試験の実施も検討する余地がある。特に伐採作業の困難な地区など、場所によって駆除方法を選択するのが望ましい。
- モクマオウの駆除にあたっては、成木の伐採や薬剤処理、稚幼樹や実生の抜き取りのほか、林床に大量に堆積するモクマオウのリター（落葉落枝）の処理にも留意する必要がある。林床を覆うリターは、オガサワラハンミョウの生息にとって不可欠な裸地環境が阻害されたり、多くの固有陸産貝類にとって地表の生息環境が阻害される一方で、モクマオウの厚いリター層が特定の陸産貝類の生息場所になっている可能性もあるため、あらかじめ陸産貝類の生息状況を把握しておくことも重要である。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 「森林生態系保護地域修復計画（2016 年）」に基づいた対策を計画的に行っていくことが基本となる。
- その中でも、特に種間相互作用から見た場合、兄島の中央台地上に広がる乾性低木林は、父島列島の中でも最大規模を有する典型的な乾性低木林であり、地形に応じてムニンヒメツバキ林や岩上荒原植生がパッチ状に分布する在来植生域であり、固有植物、固有陸産貝類、アカガシラカラスバト、オガサワラハンミョウ等の希少な固有生物が生息するエリアである。モクマオウは耐乾性や耐潮性が強く貧栄養な立地にも侵入繁茂し、純群落を形成維持して在来植物の生育を阻害するため、中央台地状の乾性低木林域は先行的に駆除すべきエリアである。実際に成木の伐採や稚樹幼樹等の抜き取りによりモクマオウの駆除が進められている。特に兄島が唯一の現存生息地であるオガサワラハンミョウの生息地については、生息数が著しく激減して絶滅の危機にある上、生息数激減の主要な要因としてモクマオウのリターによる裸地環境の喪失が挙げられていることから、優先性は最も高い。
- アニジマカタマイマイをはじめとする多くの固有陸産貝類が残存するエリアにおいては、モクマオウの侵入を早期に発見し、駆除することが重要である。
- オガサワライトトンボ、ハナダカトンボ、シマアカネ等の固有トンボ類をはじめ、オガサワラヨシノボリ、オガサワラカワニナ等の水生生物が生息する沢の源流部については、モクマオウによる大量の蒸発散量による流量減少、湿地の水位低下のほか、毎年大量に供給され溪流の河床に貯留されるモクマオウのリターが流れの止水化や水質悪化の原因ともされている。このため、固有トンボ類等が生息する沢の源流部一帯では、水環境の改善を図るためにもモクマオウの駆除を優先すべきエリアとなる。

#### 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- モクマオウの駆除に伴い一時的に林内や林床が攪乱され、林内微気象の変化によって、これまでモクマオウの成木に圧迫されていたモクマオウの稚幼樹が回復したり新たに実生が発生するほか、ギンネム等のその他の外来種が侵入繁茂する可能性も大きいことから、モクマオウ駆除の効果を確認するとともに、その他の侵略的外来植物の動向に留意してモニタリングを継続するのが望ましい。
- モクマオウの駆除に伴う林冠ギャップと同様に、近年気候変動の影響とも言われる台風や干ばつの頻発による森林被害に伴う林冠ギャップの増加が外来種の侵入繁茂を助

長するリスクを考慮し、そのような場所（気象災害による森林被害地）を対象にモニタリングに努めることが望ましい。

- モクマオウのリター処理は、オガサワラハンミョウの生息にとって欠かせない裸地環境を維持するために、その生息地及び周辺においてリターを除去することが重要である。同様に地表性や樹上性の固有陸産貝類の多くの種にとってもモクマオウのリターの除去は地表面や樹冠の生息環境の保全維持の上で重要と考えられるが、一部の陸産貝類にとっては、厚いリター層に守られている可能性が指摘されている。このため、リターの処理を行う前に事前に固有陸産貝類の生息状況を把握しリター処理の是非や手法を検討する。
- モクマオウの駆除方法は、成木の伐採や稚樹幼樹の抜き取り等の物理的排除と薬剤処理による化学的排除がある。駆除方法の選択は、駆除に伴い一時的に林床を攪乱したり林内微気象が変化し、その後の植生回復に大きな影響を及ぼす可能性があることから、対象地のモクマオウの状況や場所などを考慮して検討する。

#### 4) 今後の課題・方向性

- モクマオウは、放線菌と共生し空中窒素を固定できる植物であり、岩石地などの無土壌の貧栄養立地にも生育できるため、海岸の断崖地にも多くみられる。このような場所での駆除作業は極めて危険であり、また膨大な経費や人工数もかかるため、伐採・抜き取りや切口への薬剤塗布は現実的ではない。このため、アクセスの不便な属島を含め、このような駆除作業困難地での安全で、効果的かつ効率的な駆除手法の確立が今後の重要な課題の一つである。
- 効率的な駆除方法の一つにヘリコプターやドローンなどを活用した薬剤散布が挙げられるが、海岸断崖地では海域への薬剤成分の流出のリスクがより高まるため、慎重な検討が必要である。

## 2) リュウキュウマツ

### (1) リュウキュウマツによる生態系影響の特徴

#### 1) リュウキュウマツによる影響（詳細は既往知見集参照）

- ノヤギは駆除により根絶されたものの、その採食により植被率が低下し裸地化した場所では、在来種の回復に先だって先駆種であるリュウキュウマツが侵入・繁茂し、在来種を圧迫する（ノヤギは根絶されても、その影響は未だ残っている）。
- リュウキュウマツが在来植生の（台風等による森林被害等により生じた）林冠ギャップ等に侵入・繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する（清水 1999）。
- リュウキュウマツによりムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫されると、鳥類や固有陸産貝類等の生息環境が損なわれ、それに依存する鳥類、陸産貝類等の生息が危ぶまれる。
- リュウキュウマツが侵入・繁茂し、地表面がそのリターで厚く覆われれると、裸地環境が喪失し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息を阻害する（環境省 HP、荏部 2009、関東森林管理局 2016）。

| 外来種によるリスク                                             | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|-------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| ノヤギは根絶されたものの、その捕食により裸地化した場所にリュウキュウマツが侵入繁茂し在来種を圧迫する。   | 生息地の解放 | 2     | 3     | 6<br>(影響極大) |
| リュウキュウマツが在来植生に侵入繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する。 | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫され、鳥類・陸産貝類等の生息環境が損なわれ、その生息が危ぶまれる。   | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| リュウキュウマツのリターが厚く堆積し、裸地環境が喪失してオガサワラハンミョウの生息を阻害する。       | —      | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |

### (2) リュウキュウマツ駆除の効果とリスク

#### 1) リュウキュウマツをとりまく種間相互作用（種間関係）

リュウキュウマツの駆除に係る種間相互作用を図 1-19 に示す。



## 2) リュウキュウマツ駆除の効果

- リュウキュウマツの繁茂による在来種への圧迫が抑制される。
- リュウキュウマツによるムニンヒメツバキ林や乾性低木林への圧迫が抑制される。
- 在来植生を生息域とする鳥類や固有陸産貝類等の生息が回復する。
- リュウキュウマツによるリター供給がなくなり、オガサワラハンミョウが必要とする裸地環境への影響が改善される。

## 3) リュウキュウマツ駆除のリスク（直接的影響）

- リュウキュウマツの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象等の変化を通じて新たに侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴い、それまでリュウキュウマツに圧迫されていたギンネムがそれに替わって繁茂し、在来植物等の植生回復を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴い、一時的にネズミ類が好む草地環境が形成されて、ネズミ類が増えるリスクがある（生息地の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴い、それまで地表面に厚く堆積したリュウキュウマツの厚いリター層に守られていた特定の陸産貝類の生息が損なわれるリスクがある（生息場所の提供）。
- 

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                               | 影響類型    | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|--------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------------|
| 駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに外来種が侵入・繁茂する。 | 生息地の解放  | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| リュウキュウマツの駆除に伴い、それに替わってギンネムが繁茂し、在来植生の生育・更新が阻害される。 | 競争者の解放  | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| リュウキュウマツの駆除に伴い一時的にネズミ類の好む草地環境が形成されてネズミ類が増える。     | 生息地の解放  | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| リュウキュウマツの駆除に伴いマツの厚いリター層に守られていた特定の陸産貝類の生息が阻害される。  | 生息場所の喪失 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |

## 4) リュウキュウマツ駆除のリスク（間接的影響）

- リュウキュウマツの駆除に伴い、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- 同様に、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて餌資源が減少し、クマネズミと餌資源が競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの生息が阻害されるリスクがある（競争者の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴い植被率が一時的に低下するが、植生回復が順調に進まない場合、海蝕崖など立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある（但し、土壌侵食の助長の可能性は地形・傾斜・地質・土壌条件などのその場所の立地特性に左右される）。

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                                          | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類の生息環境が更に悪化し、その生息を危うくする。                     | 競争者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて、クマネズミと餌資源が競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの生息が阻害される。 | 競争者の解放 | 2     | 1※1   | 2<br>(影響小)  |
| 駆除に伴う林冠ギャップの発生により台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来植物の侵入・繁茂を助長する。                 | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| リュウキュウマツの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれる。          | —      | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |

※1：アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリは本来は在来植物の果実や種子を餌としていたが、現在でも餌資源の多くを外来種に依存していることから在来植物の餌資源が減少してもその生息が阻害される可能性は小さい。

## 5) リュウキュウマツ駆除手法に係る知見

- リュウキュウマツは、乾燥に強く、土壌のほとんどない岩礫地や裸地にもいち早く侵入し定着する樹種であるが、マツノザイセンチュウによる自然枯死が目立っており、時間の経過に伴いいずれ衰退していくものと想定される。
- 萌芽再生能力はなく、埋土種子もつくらないため、小笠原諸島の外来植物のなかでは駆除が比較的容易な樹種の一つであり、駆除方法は確立されている。
- オガサワラハンミョウの保護増殖事業の一環として、兄島の中央台地でモクマオウ及びリュウキュウマツの駆除を継続的に実施中である。特にオガサワラハンミョウの生息地においては、モクマオウ、リュウキュウマツの駆除と共に、枝葉や落葉の除去等が実施されている。
- 兄島ではマツノザイセンチュウによるリュウキュウマツの大量枯死が確認されており、現在も小規模ながら松枯れが続いている。侵略的外来種であるリュウキュウマツは早急な駆除が望まれる樹種であり、その枯死は一見大きな問題がなさそうにみえるが、リュウキュウマツよりも更に対応が困難な外来種であるモクマオウ、ギンネム、シチヘンゲが広く侵入・定着しており、リュウキュウマツの枯死後に生じるギャップには在来種よりも先んじてこれらの外来種が繁茂することが確認されている。このため、リュウキュウマツの駆除とは別に、マツノザイセンチュウによるリュウキュウマツの大量枯死に乗じて侵入・定着するモクマオウ等の駆除にも留意する必要がある。

## 6) まとめ

（リュウキュウマツによる影響）

- リターの分解が悪く林床に厚く堆積し、裸地環境が喪失するため、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息が阻害され、種の存続が危ぶまれる。
- ノヤギは根絶されたものの、その採食により植被率が低下したり裸地化した場所では、リュウキュウマツが侵入・繁茂しやすく、在来種を圧迫する。
- リュウキュウマツが侵入・繁茂すると、在来植生を圧迫し、鳥類や陸産貝類など、そこを主な生息場所とする希少動物の生息にも影響する。

（リュウキュウマツ駆除のリスク）

- リュウキュウマツの駆除に伴い、リュウキュウマツに替わってモクマオウやギンネムが侵入・繁茂し、在来植生の生育・更新が阻害されるリスクがある（競争者の解放）。
- リュウキュウマツの駆除に伴い、一時的に林内・林床が攪乱され、日当たりなどの林内微気象の変化を通じて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。

- リュウキュウマツの駆除に伴い、一時的にネズミ類の好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えるリスクがある（生息地の解放）。
  - リュウキュウマツの駆除に伴い、林床へのリターの供給がなくなって、それまでマツの厚いリターに守られていた特定の陸産貝類の生息が阻害されるリスクがある（生息場所の喪失）。
  - リュウキュウマツの駆除に伴い、在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合（競争者の解放）、在来植生を主な生息場所としていた鳥類・陸産貝類等の希少動物の生息環境が悪化し、その生息を阻害するリスクがある。
  - リュウキュウマツの駆除に伴うギャップの形成により、台風・干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらすギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。
  - リュウキュウマツの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある。
- （駆除技術）
- リュウキュウマツは、乾燥に強く、土壌のほとんどない岩礫地や裸地にもいち早く侵入し定着する樹種であるが、マツノザイセンチュウによる自然枯死が目立っており、今後、分布が大きく広がることはない想定される。
  - 萌芽再生能力はなく、埋土種子もつくらないため、小笠原諸島の外来植物のなかでは駆除が比較的容易な樹種の一つであり、駆除方法は確立されている。

### （３）リュウキュウマツ駆除における種間関係からみた留意事項

#### １）リュウキュウマツ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- リュウキュウマツについては、マツノザイセンチュウによる松枯れ被害が継続的に生じている。このリュウキュウマツの松枯れを含め、リュウキュウマツの駆除により一時的に林内や林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じてリュウキュウマツよりも更に対応が難しいモクマオウやギンネム等の侵略的外来種が侵入し繁茂するリスクがある。このため、それらの侵略的外来種の動向にも留意しながら、モクマオウ等の稚幼樹、実生などを駆除する必要がある。
- また、リュウキュウマツの駆除に伴い草本種が増えて一時的にネズミが好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えるリスクがあるため、草地などの分布拡大やネズミ類の生息状況に留意し、必要な対策の実施に備えるのが望ましい。
- リュウキュウマツのリターはモクマオウと同様分解速度が遅いため、林床に厚いリター層を形成して、オガサワラハンミョウの生息に必須な裸地環境を阻害し喪失するリスクがある。このため、裸地環境の保全維持を図るため、リュウキュウマツの駆除と共に、オガサワラハンミョウの生息域及びその周辺では林床に堆積しているリター層を処理する必要がある。その場合、地形や土壌条件によっては雨滴侵食等により地表面が侵食され土壌流出のリスクがあるため、土壌の侵食状況に留意し、必要に応じて土留めなどの対策を講じるのが望ましい。
- 外来樹種であるリュウキュウマツのリターの除去は、固有陸産貝類の保全にも重要であるが、陸産貝類のなかにはこの厚いリター層に守られている特定の種も知られている。このため、事前に陸産貝類の生息状況を把握し、リター層除去の是非や手法を検討する。

#### ２）先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 「森林生態系保護地域修復計画（2016 年）」に基づいた対策を計画的に行っていくことが基本となる。
- その中でも、特に種間相互作用から見た場合、モクマオウと同様、兄島の中央台地上に広がる乾性低木林や地形条件に応じてムニンヒメツバキ林や岩上荒原植生がパッチ状に分布する在来植生域は、固有植物、固有陸産貝類、アカガシラカラスバト、オガサワラハンミョウ等の希少な固有生物が生息するエリアであり、先行的に駆除すべきエリアである。実際に中央台地上でリュウキュウマツの成木の伐採や稚樹幼樹の駆除などが実施されている。

- リュウキュウマツは岩上荒原植生を除き、乾性低木林やムニンヒメツバキ林が正常に生育し林冠が覆われている（うっ閉されている）場合には侵入・定着するリスクはほとんどないが、台風や干ばつ等で森林被害が生じた場合や、成木の伐採駆除などにより林冠にギャップが生じた場合には、侵入・定着するリスクが高くなる。兄島においてはマツノザイセンチュウによる松枯れ被害が継続して生じており、そこに生じた林冠ギャップに在来種の回復に先んじてリュウキュウマツを含む外来種が侵入し繁茂する場合が多いことから、上記の重要なエリアのなかでも松枯れ跡地や台風等による森林被害跡地で先行的に駆除するのが効果的である。

### 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- 上記のように、マツノザイセンチュウによる松枯れ跡地や台風や干ばつによる森林被害跡地ではリュウキュウマツを含めモクマオウ、ギンネム等の、より厄介な侵略的外来種が侵入・定着する可能性が大きいことから、松枯れ跡地や気象災害による森林被害跡地の被害状況や分布を把握することが望ましい。
- 松枯れ跡地や気象災害跡地において、植被率、階層構造、種組成を把握し、外来種や在来種の動向を把握するためのモニタリング調査を実施することが望ましい。

### 4) 今後の課題・方向性

- 兄島は、元々リュウキュウマツが少ない島であったが、マツノザイセンチュウによる松枯れ被害が現在も続いている。兄島では平成 25 年 3 月に南部でグリーンアノールの侵入が確認されて以来、緊急対策として、その駆除と分布拡散の防止が図られているが、個体群の低密度化など、一定の効果は得られているものの、まだ根絶には至っていない。グリーンアノールは昆虫類を捕食するが、松枯れの主な原因であるマツノザイセンチュウの媒介者（運び屋）であるマツノマダラカミキリも捕食する。このため、グリーンアノールを駆除すると、グリーンアノール、マツノマダラカミキリ、マツノザイセンチュウ、リュウキュウマツの種間相互作用の関係から、アノールの捕食を免れてマツノマダラカミキリが増え、松枯れが増加するリスクがある（中位捕食者の解放）。松枯れが増加した場合、松枯れ跡地にモクマオウ、ギンネム等の、より厄介な侵略的外来種が侵入・繁茂しやすくなるため、これらの動向に留意する必要がある。



### 3) ギンネム

#### (1) ギンネムによる生態系影響の特徴

##### 1) ギンネムによる影響（詳細は既往知見集参照）

- ノヤギは駆除により根絶されたものの、その採食により植被率が低下し裸地化した場所では、在来種の回復に先だってギンネムが侵入・繁茂し在来種を圧迫する（ノヤギが根絶されても、その影響は未だ残っている）。ギンネムは空中窒素を固定し、アレロパシーの作用をもち、萌芽再生能力に優れていることから、いったん定着すると長期間にわたって純林を形成する（畑ら 2006、2009、東京都小笠原支庁 2016、安部 2012）。
- ギンネムが在来植生の（台風等による森林被害等により生じた）林冠ギャップ等に侵入・繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する（山村ら 2001）。重力散布のため種子散布距離は短い（ただし、台風でサヤごと飛ばされる可能性あり）が、埋土種子として長く温存されるので根絶が難しい。一方、実生の耐陰性は低いので、うっ閉した樹林内では定着できない。
- ギンネムによりムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫されると、鳥類や陸産貝類等の生息環境が損なわれ、それに依存する鳥類・陸産貝類等の生息が危ぶまれる。
- ギンネムの侵入・定着により在来植生が孤立化し、オガサワラオオコウモリの本来の餌資源であるタコノキ、モモタマナ等の果実等の餌資源の連続性が損なわれ、オガサワラオオコウモリの生息・繁殖に影響する。

| 外来種によるリスク                                                  | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| ノヤギは根絶されたものの、その捕食により裸地化した場所にギンネムが侵入繁茂し在来種を圧迫する。            | 生息地の解放 | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |
| ギンネムが在来植生に侵入繁茂し、乾性低木林、岩上荒原植生を圧迫し、その生育・更新を阻害する。             | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ムニンヒメツバキ林、乾性低木林、岩上荒原植生が圧迫され、鳥類・陸産貝類等の生息環境が損なわれ、その生息が危ぶまれる。 | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ギンネムにより在来植生が孤立化し、オガサワラオオコウモリの餌資源の連続性が損なわれ、その生息や繁殖に影響する     | —      | 2     | 1     | 2<br>(影響小)  |

#### (2) ギンネム駆除の効果とリスク

##### 1) ギンネムをとりまく種間相互作用（種間関係）

ギンネムの駆除に係る種間相互作用を図 1-20 に示す。

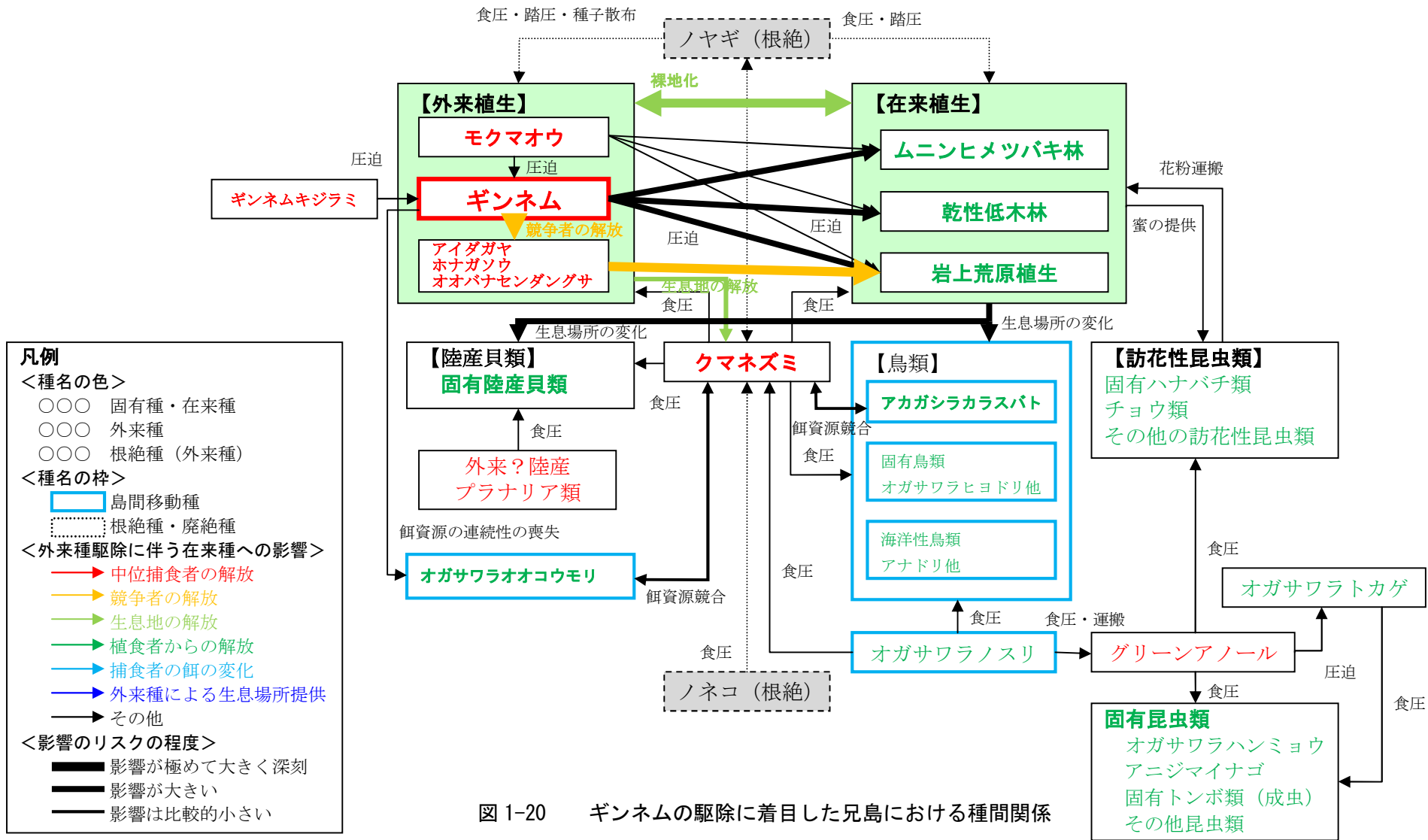


図 1-20 ギンネムの駆除に着目した兄島における種間関係

## 2) ギンネム駆除の効果

- ギンネムによるムニンヒメツバキ林や乾性低木林への圧迫が抑制され、その生育や更新が回復する。
- ムニンヒメツバキ林や乾性低木林の生育や更新が回復し、それに依存する鳥類、陸産貝類等の生息が回復する。
- なお、ギンネムは30年程度の樹齢で純林が一斉枯死したり、ギンネムキジラミの食害が原因で一斉枯死する場合があることが知られている。しかしながら、一斉枯死した林内には稚幼樹や実生が無数にあり、また土壌中には膨大な量の埋土種子が蓄積されているため、在来植生に遷移していく可能性は低いと考えられる。

## 3) ギンネム駆除のリスク（直接的影響）

- ギンネムを駆除しても、伐採した切株からの萌芽更新、埋土種子からの再生、アレロパシーにより他の種の更新を妨げるなど、根絶が非常に難しい。
- ギンネムの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。
- ギンネムの駆除に伴い、それまでギンネムに圧迫されていたアイダガヤ等の侵略的外来種がそれに替わって繁茂し、在来植物等の植生回復を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- 上記のように、ギンネムを駆除することによって他の外来植生に変化するリスクがあったとしても、ギンネムは小笠原諸島の侵略的外来植物の中でも最も駆除が厄介な外来植物であることから、他の外来植物の駆除を後回しにしても、ギンネムを最優先に駆除すべきであると考えられる。
- ギンネムの駆除に伴い、一時的にネズミ類が好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えるリスクがある（生息地の解放）。
- ギンネム林の林床などに希少な陸産貝類が生息している場合、駆除作業に伴う林床の攪乱（伐採枝条の撤去など）や踏圧などにより陸産貝類の生息を阻害するリスクがある。

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                                  | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|-----------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| ギンネムを駆除しても、切株からの萌芽更新、埋土種子からの再生等、根絶が極めて難しい。          | —      | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |
| 駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに外来種が侵入・繁茂する。    | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ギンネムの駆除に伴い、それに替わってアイダガヤ等が侵入・繁茂し、在来植生の生育・更新が阻害される。   | 競争者の解放 | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |
| ギンネムの駆除に伴い、一時的にネズミ類の好む草地環境が形成されてネズミ類が増える。           | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| 陸産貝類が生息する場合、駆除作業に伴う林床の攪乱や踏圧等により、陸産貝類の生息を阻害するリスクがある。 | —      | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |

## 4) ギンネム駆除のリスク（間接的影響）

- ギンネムの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。
- ギンネムの駆除に伴い、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- 同様に、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて餌資源が減少し、クマネズミと餌資源を競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリ等の生息が阻害されるリスクがある（競争者の解放）。
- ギンネム駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。

- ギンネムの駆除に伴い植被率が一時的に低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある（但し、土壌侵食の助長の可能性は地形・傾斜・地質・土壌条件などのその場所の立地条件に左右される）。

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                                          | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| 駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて新たに外来種が侵入・繁茂する。                                            | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類の生息環境が更に悪化し、その生息を危うくする。                     | 競争者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植物の生育が圧迫されて、クマネズミと餌資源が競合するアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの生息が阻害される。 | 競争者の解放 | 2     | 1※1   | 2<br>(影響小)  |
| 駆除に伴う林冠ギャップの発生により台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来植物の侵入・繁茂を助長する。                 | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| ギンネムの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれる。              | —      | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |

※1：アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリは本来は在来植物の果樹や種子を餌としていたが、現在では餌資源の多くを外来種に依存し食性が多様化していることから、在来植物の餌資源が減少してもその生息が阻害される可能性は小さい。

## 5) ギンネムの駆除手法に係る知見

### ◇ノヤギ排除後のギンネムの侵入とノヤギ排除後のギンネム管理に対する提言

ノヤギによる攪乱を受けた小笠原諸島の媒島において、ノヤギ駆除後におけるギンネムの侵入過程と侵入後の在来植生の回復に及ぼす影響を明らかにし、それを踏まえ、ノヤギ排除後の植生回復、ギンネム管理の方向性について提言された内容は以下のとおり。

- ① ノヤギ導入以前の媒島は、その大部分が在来の森林植生に覆われていたと考えられるが、その森林植生をノヤギ排除後の植生回復の最終目標とすることは、森林植生の詳細な記録がほとんどないこと、またノヤギの影響による植生消失と土壌流出によって媒島の立地環境が大きく変化してしまったことを考慮すると、あまり現実的ではない。そこで、ギンネムの更なる分布拡大を阻止するため、ギンネムの侵入が起こりにくいと考えられる現存の森林植生に類似した植生をできるだけ早期に回復させることが重要である。このため、土壌流出を阻止しつつ、それぞれの環境に応じて現存する在来木本種を定着させる必要がある。
- ② しかしながら、ギンネムの分布拡大速度が速いため、これを上回る速度で森林植生を回復させることは困難である。このため、森林植生の回復と並行して草地群落や裸地において新たにギンネム林が形成されることを防ぐため、駆除を含めた対策を講じる必要がある。媒島に現存するギンネムの特徴として、小さいサイズでも繁殖が可能なこと、高い萌芽再生能力を有すること、土壌中の埋土種子が多いこと、高密度で生育していること、離島のためアクセスに制限があること、などの理由により短期的に媒島から根絶することは技術的に困難である。このため、当面のギンネム駆除の目的は更なる分布拡大を抑制することとするのが現実的であろうと考えられる（ギンネムの分布拡大の抑制に重点をおく）。このため、ギンネムの駆除にあたっては、既に形成されたギンネムの純群落の中心部よりも、分布拡大の最前線や島内に散在する数個体程度で構成される比較的小さいパッチなどから優先的に駆除することが効果的である。

- ③ ギンネムの駆除方法については、アカギと比べると効果的な方法は確立されていない。伐採しても萌芽再生能力が強いため、枯死に至るまでは繰り返し複数回の処理が必要であり、埋土種子からの発芽も見逃せない。今後、どのような手法でどの程度の間隔や頻度で駆除すれば枯死に至るのか、実験的に検証することによって効果的なギンネムの駆除手法を確立する必要がある。
- ④ 特に小笠原諸島においては、生態系に大きな影響を及ぼす可能性をもつ外来種が多数存在し、特定の外来種を駆除、抑制しても、今度は別の外来種が繁茂する可能性がある。外来種によって破壊された固有生態系を回復させるためには、特定の外来種だけを対象にするのではなく、種間相互作用等を包括的に考慮する必要がある。

出典) 畑 憲治ら (2009) : 小笠原諸島における野生化ヤギ排除後の外来木本種ギンネムの侵入、地球環境 Vol.14 No.1 p65-72

#### ◇除草剤を用いた高速道路の緑地のギンネム駆除

沖縄自動車道の路肩や中央分離帯においてギンネムが繁殖し、標識等視認阻害や路面張り出しによる安全上の問題から、その対策が急務になっていた。従来は草刈などの刈り取りで対処してきたが、それに関わる労務や費用が膨大になってきたことから、除草剤による駆除方法を幾つかの段階で試験的に行い、効果的な手法を見出して沖縄自動車道全線に適用された事例は以下のとおり。

- 切口塗布試験 : 伐採したギンネム根株の切口に除草剤（トリクロピル液剤原液）を塗布する駆除方法を試み枯殺に成功した。しかし、無数のギンネム切株に人力で除草剤を塗布する手法には現実的に限界があった。
- 法面での除草剤散布試験 : 根株へ除草剤を塗布するよりも除草剤散布のような面的な駆除のほうが効率的だと判断し、法面のギンネム林で除草剤散布によるプロトタイプ試験を行った。その結果、農薬はトロクロピル液剤、メトスルフロンメチル液剤の 2 種の農薬を使用し、その単体、混合材で比較した。その結果、混合材が最も効果的であることが確認できた。
- 中央分離帯での実証試験 : 実際の中央分離帯（金武 IC～宜野座 IC 間）で実証試験を行い、ギンネムの抑制効果が確認できた。
- ギンネム駆除方法の標準化と全線への適用 : 沖縄道の路肩や中央分離帯の全線で年 2 回の定期散布を行い効果が確認され現在もこの方法を実施中である。

出典) 中村 均ら (2014) : 沖縄自動車道の植栽管理について—ギンネム駆除に向けた取組—

## 6) まとめ

(ギンネムによる影響)

- ノヤギは根絶されたものの、その捕食の影響により植被率が低下した場所では、在来種の回復に先だってギンネムが侵入・繁茂し、在来植生への回復を阻害する。
- ギンネムが台風等による森林被害により生じたギャップに侵入・繁茂し、在来植生を圧迫し、その生育・更新を阻害する。
- ギンネムに在来植生が圧迫されると、そこを主な生息場所としている鳥類・陸産貝類等の生息環境が損なわれ、その場所に依存する鳥類や陸産貝類等の生息にも影響する。

(ギンネム駆除のリスク)

- ギンネム駆除に伴い、それまでギンネムに圧迫されていたアイダガヤ、オオバナセンダングサ、ホナガソウ等の他の外来種がギンネムに替わって繁茂し、在来植物の侵入・定着を阻害し在来植生の回復を遅らせる（競争者の解放）。
- ギンネム駆除に伴い一時的に林内・林床が攪乱され、日当たりなどの林内微気象の変化を通じて新たに侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（生息地の解放）。
- ギンネム駆除に伴い一時的にネズミ類が好む草地環境が形成され、ネズミ類が増加するリスクがある（生息地の解放）。

- ギンネム駆除に伴い、在来植物に先んじて新たな侵略的外来種が侵入し定着した場合（競争者の解放）、鳥類、陸産貝類、昆虫類等の希少な動物の生息環境が更に悪化し、その生息に影響するリスクがある。
- ギンネム駆除に伴うギャップの形成により台風・干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらすギャップの増加が更に侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。
- ギンネムの駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある。

（ギンネムの駆除技術）

- ギンネムの駆除方法としては、稚樹や幼樹は引き抜き、成木は樹幹に穿孔し枯殺剤を注入する手法がとられている。
- 小規模な個体群（散在地）では、駆除手法と作業手順がほぼ確立されているが、大規模な個体群（密生地）では期待通りの成果が得られていない。
- 切株からの萌芽更新、膨大な数の稚幼樹や実生、埋土種子からの発芽・成長など樹勢は極めて旺盛で、一旦駆除してもすぐに再生してくるため、継続的な駆除が重要であり、駆除後の監視と駆除の徹底が欠かせない。また、幼木でも開花・結実し、結実・分布拡大を抑えるためには駆除時期も重要である。
- ギンネムの広分布域は駆除作業が困難な海食崖などの急峻な場所に残されており、これらの急峻な場所での駆除方法を確立することも課題である。

### （３）ギンネム駆除における種間関係からみた留意事項

#### １）ギンネム駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- ギンネムの駆除に伴い一時的に林内や林床が攪乱されるとともに、日照条件等の林内環境がよくなることによって林内に残存する稚幼樹や実生の生育が盛んになったり、周辺からギンネムを含む新たな侵略的外来種が侵入し繁茂する可能性がある。このため、成木の伐採のみならず、稚幼樹の抜き取り、種子が入っている鞘（豆果）の回収等の徹底を図ることが重要である。伐採にあたっては、萌芽能力が高く伐採してもすぐ回復してくるため、少なくとも複数回の伐採駆除が必要になる。
- 特に駆除の対象であるギンネム林の近くに裸地や疎らな草地が隣接している場合には、隣接地にすぐに侵入・定着し分布拡大しやすいため、隣接地を含めた対応が必要である。
- 土壌が薄く、より乾燥した立地では、ギンネム林は低木林ないしはヤブ状の林分を形成するが、このような場所でギンネムを駆除した場合、アイダガヤ等の侵略的外来種が侵入繁茂し、木本の侵入・定着が困難となり、植生遷移が停滞して草本植生が維持されやすい。このような草地環境はクマネズミの格好のすみかになり、クマネズミが生息する場合には、その個体数が増えるリスクがある。このため、ネズミ類の生息状況についてもモニタリングしながら、個体数が増える前にネズミ類の駆除とそのすみかとなる草地環境の駆除に努めることも重要である。
- ギンネムの駆除に伴う林内・林床の攪乱のほか、同様の攪乱はマツノザイセンチュウによる松枯れ跡地や台風被害の跡地、あるいはギンネムの寿命やギンネムキジラミの食害等によるギンネム林の一斉枯死跡地においても起こりうる。このような場所での更新は、立地条件や他の植物の影響を受けて様々であるが、一般的には他の外来樹種が侵入し、外来樹種が優占する森林に移行したり、外来草本が侵入密生して遷移が停滞するなど、在来植生に移行する可能性は極めて低い。このような場合は、必要に応じて在来樹種の植栽と養生などによる在来植生に近似した植生を目指した森林の創出も検討の余地がある。
- ギンネムの侵入・定着については、下表に示すように様々なケースが考えられる。立地条件、ギンネムの侵入・定着の原因、駆除の必要性、駆除作業の難易度などを考慮し、それぞれのケースに応じた駆除目標を設定した上で、目標に向けた計画的な駆除を行うのが望ましい。

| ギンネム繁茂のケース                         | 特性等                                                                                                      | 駆除目標（例）                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ノヤギの駆除に伴い侵入・繁茂するケース                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノヤギ駆除に伴う植食者の解放</li> <li>・ノヤギによる採食により植被率が低下し裸地化した場所に侵入</li> </ul> | 駆除を継続しながら、植生の回復に努める<br>植生回復の如何によっては、必要に応じて積極的に在来植物の植栽も検討する |
| 耕作放棄地に侵入・繁茂するケース                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的平坦で広大</li> <li>・耕作地周辺（人為影響大）</li> <li>・種子供給源になりやすい</li> </ul> | 種子生産を抑制し（結実させない）、周辺への分布拡大を阻止する                             |
| 法面等の伐採地・地形改変地に侵入・繁茂するケース           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路法面など、人目につきやすい場所（拡散しやすい）</li> <li>・種子供給源になりやすい</li> </ul>       | 種子生産を抑制し（結実させない）、周辺への分布拡大を阻止する                             |
| 海食崖などの急峻な岩場等の風衝地に侵入・繁茂するケース        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・急峻な岩場、未熟土壌</li> <li>・風衝地</li> <li>・駆除作業に危険を伴う</li> </ul>         | 固有種の生息状況等を確認し、必要に応じて危険のない範囲で駆除                             |
| 台風等による森林被害等で在来林に生じたギャップに侵入・繁茂するケース | <ul style="list-style-type: none"> <li>・台風被害跡地のギャップ</li> <li>・伐採駆除に伴うギャップ</li> <li>・在来林にも侵入</li> </ul>   | 固有種等が生息する重要なエリアでは徹底的な駆除<br>駆除により在来種の回復促進                   |

## 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 「森林生態系保護地域修復計画（2016 年）」に基づいた対策を計画的に行っていくことが基本となる。
- その中でも、特に種間相互作用から見た場合、モクマオウやリュウキュウマツと同様、兄島の中央台地上に広がる乾性低木林や地形条件に応じてムニンヒメツバキ林や岩上荒原植生がパッチ状に分布する在来植生域は、固有植物、固有陸産貝類、アカガシラカラスバト、オガサワラハンミョウ等の希少な固有生物が生息するエリアであり、先行的に駆除すべきエリアである。ギンネムの分布拡大の抑制に重点をおいて、これらのうち固有生物の生息分布域やその周辺において、数個体程度で構成され分散されている比較的小さなパッチやギンネムの分布拡大の最前線にあたる箇所から優先的に駆除することが望ましい。

## 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- 上記のように、ギンネムの駆除はギンネムの分布拡大の最前線や固有生物の主要生息域及びその周辺において数個体程度で構成され分散されているような比較的小さなパッチで先行的に駆除を行うため、ギンネム分布の基礎情報が必要である。現存植生図にも「ギンネム群落」の凡例はあるが、このような小規模な群落は植生図上で表現されないため、駆除作業に適用できるようなギンネムの詳細な分布状況を把握しておくことが重要である。
- ギンネムの駆除に伴い、林内や林床を一時的に攪乱することになるため、林内微気象の変化等を通じて、林内に残存する稚幼樹、実生や埋土種子、ギンネムのみならずこれまでギンネムに圧迫されていた他の外来植物がそれに替わって侵入・繁茂してくる可能性が高い。このため、モニタリングによってそれらの動向を把握し、必要に応じて追加処理を行う必要がある。
- ギンネムは、種子の散布能力が小さく（重力散布）、耐陰性も比較的低いため、在来植生に積極的に侵入することはないが、裸地や森林のギャップに一旦侵入して純群落を形成すると在来植生への遷移が進まない。また、萌芽再生能力が強いため、枯死に至るには繰り返し複数回の伐採処理が必要であり、埋土種子からの発芽も見逃せない。また、ギンネムの一斉枯死後の植生の遷移も立地条件やその他の外来植物の影響により様々である。このような強靱な性質を有するギンネムの駆除方法を確立する必要がある。
- ギンネムの駆除作業の実績を踏まえると、伐採とその後の萌芽更新により地上部の見た目に比べ地下部の根茎が充実している場合が多く、この場合再生力が旺盛で伐採しても

すぐ再生してくる。このため、幼木などの引抜にあたっても地下部の根茎まで完全に引き抜き、根茎を残さないことが重要である。同様に、ギンネムを駆除した場合、日当たりなどがよくなるため、オオバナセンダングサやホナガソウなどが侵入し繁茂しやすいことから、これらの動向にも注意し、見つけ次第引き抜くことが重要である。また、急峻な場所で急激にギンネムを駆除すると、場所によっては土壌侵食などが生じる場合もあるため、注意が必要である。

#### 4) 今後の課題・方向性

- ギンネムの駆除方法については、稚幼樹は引き抜き、成木は樹幹にあけた穿孔に枯殺剤を注入する手法が採られている。ギンネムの散在地では、この駆除手法と作業手順で技術的にはほぼ確立されているが、規模の大きなパッチでは駆除が期待するほど進んでいない。今後、群落規模の縮小化を図るためには、徹底的な駆除と種子の分散を防ぐための結実前の駆除がポイントになる。
- ギンネム駆除後も駆除前から生育している前生稚樹の成長、埋土種子からの発芽・成長、周辺からの種子の侵入などによりギンネムが再生し、在来植物の侵入・定着や在来植生への遷移が期待するほど進まない場合が多いことから、定期的な監視を継続しながら、少なくともギンネムを結実させないように頻繁に駆除していくことが重要である。

#### 4) ガジュマル

##### (1) ガジュマルによる生態系影響の特徴

##### 1) ガジュマルによる影響（詳細は既往知見集参照）

- ガジュマルが一度定着すると、気根に支えられた樹冠が四方に広がり、最終的には巨大な樹冠を形成する（安部 2012）。
- 熱帯・亜熱帯林ではガジュマルの仲間（イチジク属）は「絞め殺しの木」と呼ばれる。ガジュマルも他種の樹木や岩壁などに発芽・着生した実生が、気根を地面に伸ばしながら成長し、最終的には元の樹木を枯らしてしまう生態をもつ。樹上で発芽した場合は、早期の発見が困難である（安部 2012）。

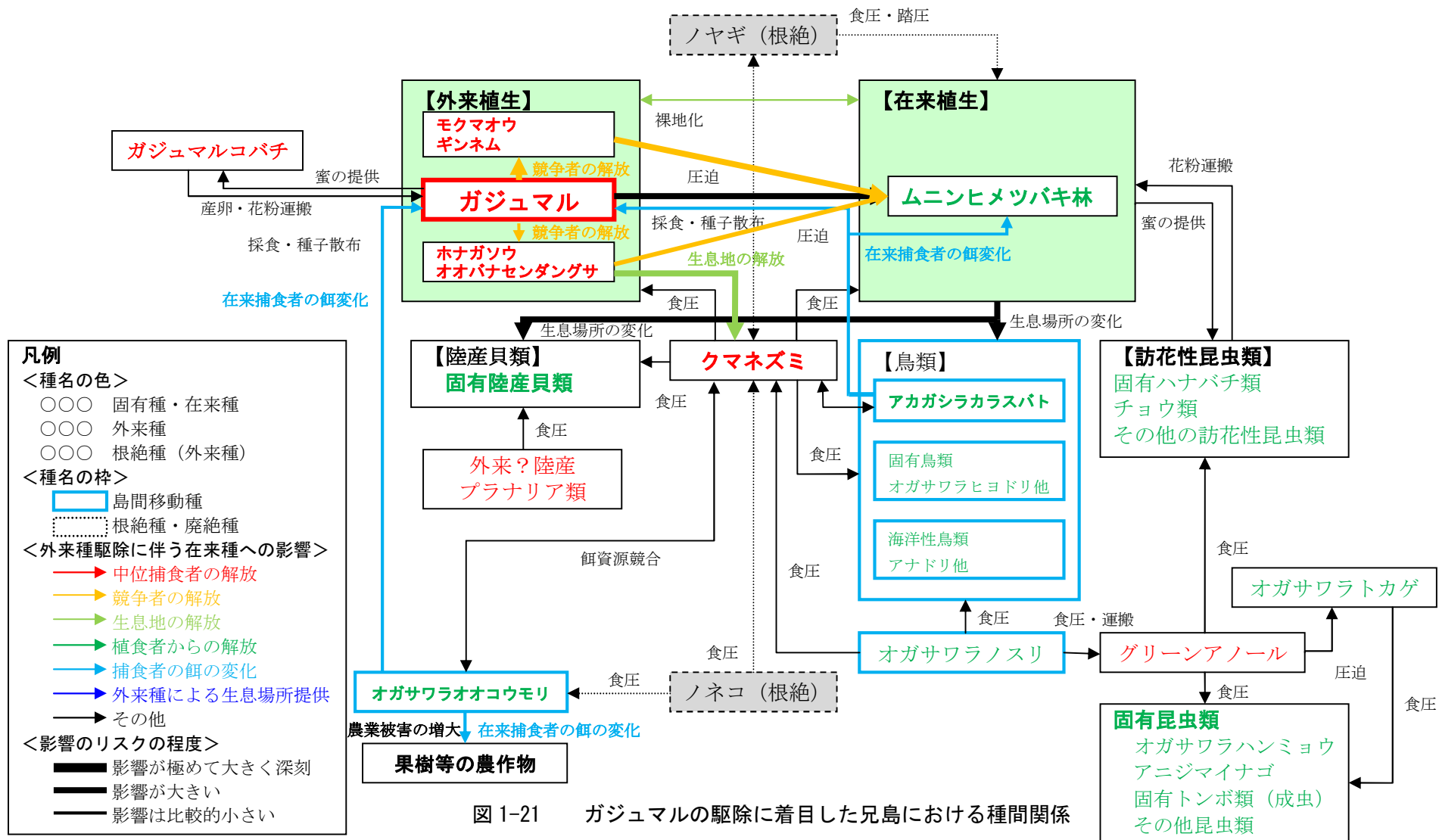
| 外来種によるリスク                                 | 影響類型 | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|-------------------------------------------|------|-------|-------|------------|
| ガジュマルがヒメツバキ林や乾性低木林に侵入・繁茂し、在来種の生育・更新を阻害する。 | —    | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |

##### (2) ガジュマル駆除の効果とリスク

##### 1) ガジュマルをとりまく種間相互作用（種間関係）

ガジュマルの駆除に係る種間相互作用を図 1-21 に示す。





## 2) ガジュマル駆除の効果

- ガジュマルに圧迫されていたムニンヒメツバキ林やそこに生育する固有植物の生育や更新が回復する。

## 3) ガジュマル駆除のリスク（直接的影響）

- ガジュマルの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化等を通じて林床のガジュマルの実生の生育がよくなったり埋土種子が発芽・成長するほか、新たにモクマオウ、ギンネム等の侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（競争者の解放）。
- ガジュマルの駆除に伴い、アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの餌資源の一部であるその果実が減少し、それらの生息に影響を及ぼすリスクがある（在来種の餌変化）。
- ガジュマルの駆除に伴い、アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの餌資源が本来の餌資源である在来植物の果実等に移行する（食性の回復）可能性がある。特にオオコウモリによる果樹等の農業被害が増加するリスクがある（在来種の餌変化）。
- ガジュマルの駆除を薬剤処理で行った場合、一般に薬剤は果実に多く蓄積される傾向があるため、それを食するオガサワラオオコウモリや鳥類に影響を及ぼすリスクがある。

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                                                      | 影響類型    | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|------------|
| ガジュマル駆除に伴い、林床のガジュマル実生の生育がよくなったり、新たにモクマオウ、ギンネム等が侵入・繁茂し、在来植物の生育・更新が阻害される。 | 競争者の解放  | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| ガジュマル駆除に伴い、アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの餌の一部であるその果実が減少し、その生息が阻害される。           | 在来種の餌変化 | 1     | 1※1   | 1<br>(影響小) |
| ガジュマル駆除に伴い、アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの餌の一部が減少する。特にオオコウモリによる果樹等の農業被害が増える。    | 在来種の餌変化 | 2     | 2※1   | 4<br>(影響大) |
| ガジュマルの駆除を薬剤処理で行った場合、その果実を食するオオコウモリや鳥類に影響を及ぼすリスクがある。                     | —       | 2     | 1     | 2<br>(影響小) |

※1：アカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリは本来は在来植物の果樹や種子を餌としていたが、現在では餌資源の多くを外来種に依存し食性が多様化していることから、在来植物の餌資源が減少してもその生息が阻害される可能性は比較的小さい。

## 4) ガジュマル駆除のリスク（間接的影響）

- ガジュマルの駆除に伴い、在来植物の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植生の生育・更新が阻害され、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- ガジュマルの駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある（生息地の解放）。

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                                     | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|------------|
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植生の生育・更新が阻害され、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類の生息環境が更に悪化し、その生息に影響する。 | 競争者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |
| 林冠ギャップの発生により台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来植物の侵入・繁茂を助長する。                 | 生息地の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |

## 5) ガジュマル駆除手法に係る知見

ガジュマルは防風林や生垣として民家周辺等に植栽され、小笠原諸島でもかつての集落跡地や耕作地周辺などに主にみられる。ガジュマルは明治時代に小笠原諸島に持ち込まれたが、ポリネータ（受粉媒介者）のガジュマルコバチがいなかったため、近年まで増殖拡大は抑えられていた。しかし、ガジュマルコバチの侵入・定着による種子結実が1992年に確認されて以降、増殖拡大が進み実生が各地でみられるようになった。また、ガジュマルの果実は、鳥類やオガサワラオオコウモリの餌になるため、糞に混ざった未消化の種子から発芽し分布拡散することが知られている。このように鳥やコウモリによって種子が分散されるため、他の樹木や岩などに発芽・着生した実生が成長し気根を地面に伸ばして旺盛な生育を示すため、「絞め殺しの木」とも呼ばれるように、在来植物の生育を阻害したり枯死に至らしめるなど、に大きな影響を及ぼす。しかし、母島の湿性高木林などでガジュマルのエリア排除などが行われているものの、ガジュマル駆除はアカギ、モクマオウ、ギンネム等に比べると研究事例や排除事例は少ない。

### ◇参考 ガジュマル巨木の薬剤注入処理

戦前に集落や畑の周辺に植栽されたガジュマルは旺盛に生育し、一帯を覆い尽くすほど巨大化し、周辺の植生を圧迫する状況になっている。こうした巨木は、周囲の植生を圧迫するのみならず、新たな分布拡大の種子供給源になっている。

このため、このような巨大化した個体について、ガジュマル拡散予防の観点から枯殺処理といった対応も想定されるため、枯殺処理手法の獲得を目的として、薬剤の樹幹注入による枯殺処理試験が行われた。母島評議平の農道沿いのガジュマル巨木を対象に、グリホサート系除草剤であるラウンドアップマックスロードを使用した薬剤処理試験を行ったほか、併せて母島東台の北村小学校跡地のガジュマル母樹林周辺で実生の分布確認調査を実施し、以下の結論を得た。

- ガジュマルの駆除方法としては、立木については薬剤の樹幹注入による駆除が有効であった。
- ガジュマルの実生は、オガサワラビロウの樹幹の繊維部、テリハボクの樹幹の洞、オガサワラグワの樹冠など、地上で確認された以外は高所に着生していたものが多く、駆除のみならず、実生の発見さえ容易ではなかった。
- このため、実生の防除が困難であることから、ガジュマルの拡散防止のためには、種子供給源であるガジュマルの母樹を駆除することが有効であると考えられた。

出典）環境省関東地方環境事務所（2009）：平成20年度小笠原地域自然再生事業モクマオウ対策調査業務報告書

## 6) まとめ

（ガジュマルによる影響）

- 「絞め殺しの木」としてとりついた在来の樹木を枯殺する。気根に支えられた巨大な樹冠をつくり、周囲の在来種を圧迫する。

（ガジュマル駆除のリスク）

- ガジュマルの伐採に伴い林床環境が改善されて、ガジュマルの実生の生育や埋土種子の発芽・成長が促進されるほか、新たにモクマオウ、ギンネム等の侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある（競争者の解放）。
- 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、在来植生の生育・更新が阻害され、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息に影響するリスクがある。
- ガジュマルの駆除に伴う林冠ギャップの形成により、台風、干ばつ等による森林被害が増加し、それがもたらす林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・繁茂を助長するリスクがある。

### (3) ガジュマル駆除における種間関係からみた留意事項

#### 1) ガジュマル駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- ガジュマルの駆除に伴い、林床に被圧されていたガジュマルの稚幼樹や実生の生育が盛り返してきたり、新たにモクマオウやギンネム等が侵入してくる可能性があるため、稚幼樹の動向を確認するとともに、それらの除去の徹底を図る。
- ガジュマルの駆除に伴い、在来種の回復に先んじて新たな外来種が繁茂して在来植物の生育や更新が阻害された場合、それらの在来植物に依存する固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類の生息に影響すること考えられるため、駆除後の植生の変化とともにこれらの固有種の生息状況にも留意する。
- ガジュマルと昆虫との種間関係では、スペシャリストの花粉散布者であるガジュマルコバチやガジュマルを食害するガジュマルクダアザミウマの動向にも留意するのが望ましい。
- ガジュマルは地上部で確認されるもののほか、高所に着生しているものも多く、駆除のみならず、実生の発見さえ容易ではない。このため、ガジュマルの拡散防止のためには、種子供給源であるガジュマルの母樹を駆除するのが効果的である。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 「森林生態系保護地域修復計画（2016 年）」に基づいた対策を計画的に行っていくことが基本となる。
- その中でも、特に種間相互作用から見た場合、ガジュマルが侵入する可能性があるのは、谷沿いの斜面中部～下部や中央台地周辺の凹状地形等の土壌の深い適潤な立地であり、ムニンヒメツバキ林などが成立する場所であるが、兄島においては全般的に乾燥傾向が強いので面積的には比較的狭く、谷部や凹地形に限られる。ムニンヒメツバキ林を中心に固有生物の生息場所になっているような場所で先行的に駆除する。兄島においては、まだガジュマルの侵入・定着は初期段階で本数も多くはないため、発見次第直ちに駆除するのが効果的である。

#### 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- ガジュマルの駆除に伴い、林内や林床が攪乱されてその他の外来植物の侵入が懸念されるような場合には、必要に応じてその後の植生の変化をモニタリングし、必要な対策を講じることとする。
- また、種子供給源となるガジュマル母樹の位置情報と生育状況を記録し、今後の駆除計画の検討に資するため、情報を整理しておくことも重要である。

#### 4) 今後の課題・方向性

- ガジュマルは鳥類やオオコウモリにより分布拡散するため、糞に含まれる種子が樹幹や大枝等、比較的高い場所に着生し発芽することが多いことから、実生の確認さえ容易ではない。このため、当面はガジュマルの拡散防止に主眼をおき、種子供給源となるガジュマルの母樹を薬剤の樹幹注入により駆除するのが効率的・効果的であると考えられる。
- 実生については、地上など比較的発見しやすい場所に生育する実生は見つけ次第引き抜くなど容易に対応できるが、高い場所に生育する実生については、その確認捕法も含め今後の検討課題である。

### 5) アイダガヤ

#### (1) アイダガヤによる生態系影響の特徴

##### 1) アイダガヤによる影響（詳細は既往知見集参照）

- ノヤギは駆除により根絶されたものの、その採食により植被率が低下し裸地化した場所のうち、岩角地などの乾性貧栄養な立地では、在来種の回復に先んじてアイダガヤがいち早く侵入・繁茂し、在来種の回復を阻害する（ノヤギが根絶されても、その影響が未だ残っていることに留意する）。
- 岩角地などの乾性で貧栄養な立地にも耐えるアイダガヤが岩上荒原植生やその間の裸地に侵入・繁茂し、岩上荒原植生等に生育する固有植物（マツバシバ、シマカモノハ

- シ、コヘラナレンなど)の生育・更新を阻害する(プレック研究所 2013、2016)。
- アイダガヤの侵入・繁茂は裸地の土壌侵食を抑制する半面、裸地環境が喪失し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息を阻害し種の存続を危うくする。
  - なお、アイダガヤと同じイネ科の外来植物であるルビーガヤ(ホクチガヤ)が兄島の旧かぼちゃ畑跡で侵入が確認されている。この種もアイダガヤと同様、侵入を放置すれば在来植物を駆逐し勢力を拡大する可能性が大きいことから、アイダガヤに準じて駆除対策を行うのが望ましいと考えられる(兄島におけるルビーガヤの駆除活動が既に小笠原野生生物研究会により自主的に取り組まれている)。

| 外来種によるリスク                                            | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------------|
| ノヤギは根絶されたものの、その採食により裸地化した場所にアイダガヤがいち早く侵入繁茂し在来種を圧迫する。 | 生息地の解放 | 2     | 3     | 6<br>(影響極大) |
| アイダガヤが岩上荒原植生やその間の裸地に侵入繁茂し、在来種の生育・更新を阻害する。            | —      | 2     | 3     | 6<br>(影響極大) |
| アイダガヤの侵入・繁茂により裸地環境が喪失し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息を阻害する。  | —      | 3     | 3     | 9<br>(影響極大) |

## (2) アイダガヤ駆除の効果とリスク

### 1) アイダガヤをとりまく種間相互作用(種間関係)

アイダガヤの駆除に係る種間相互作用を図 1-22 に示す。

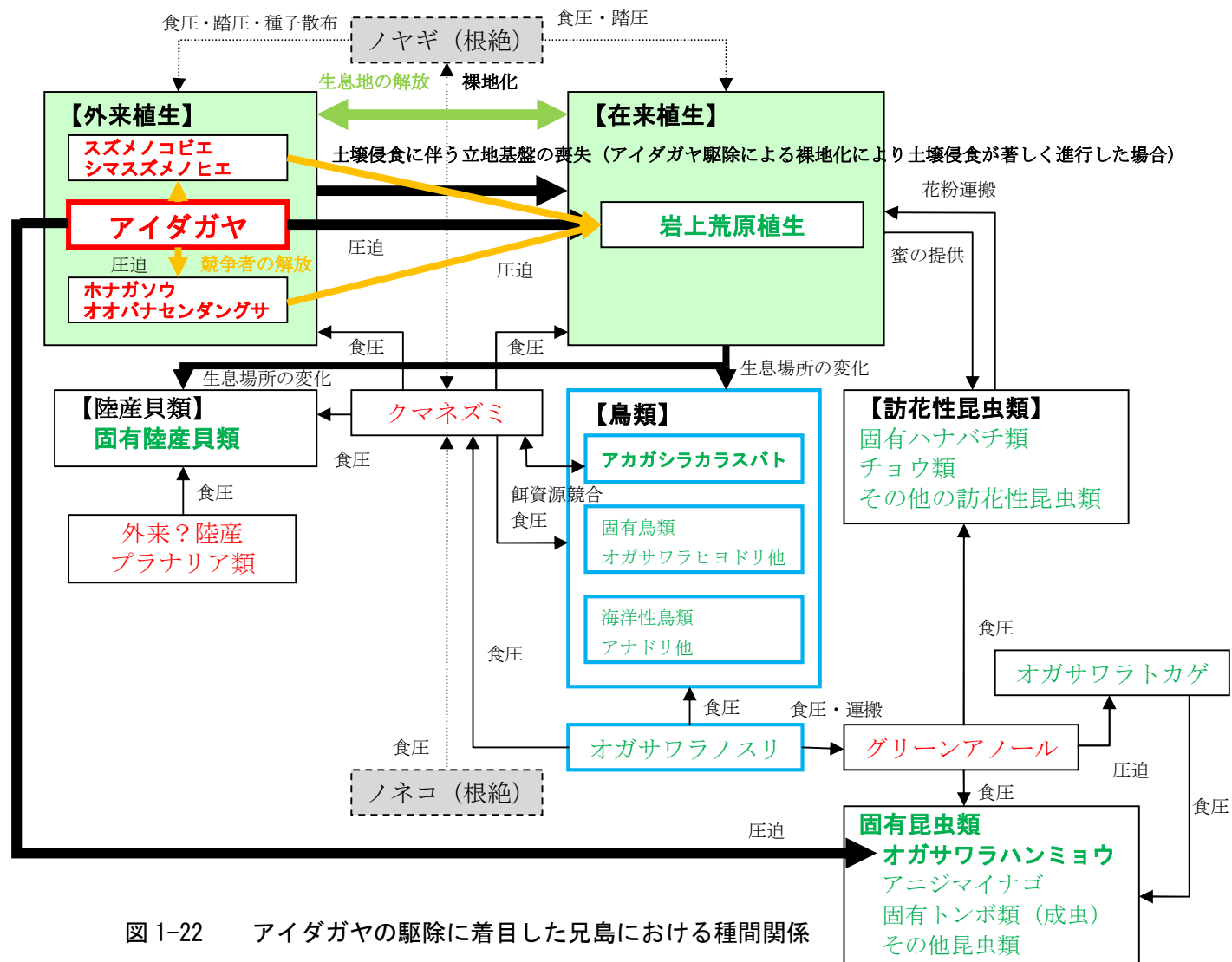
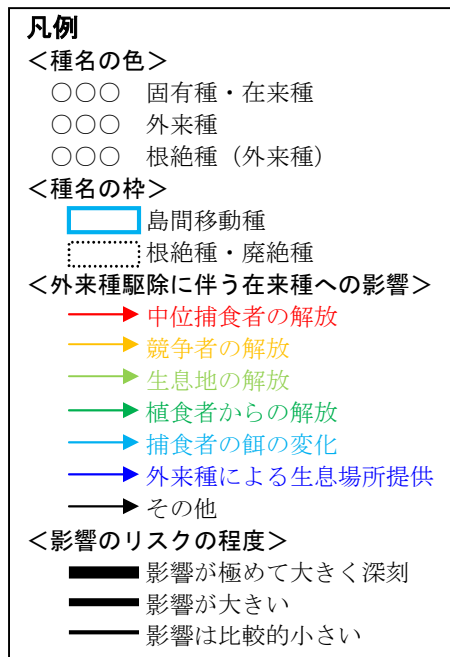


図 1-22 アイダガヤの駆除に着目した兄島における種間関係

## 2) アイダガヤ駆除の効果

- アイダガヤによる岩上荒原植生への圧迫やそこに生息生育する希少固有動植物への圧迫が低下し、これらの在来種が回復する。
- アイダガヤの駆除により岩上荒原植生や裸地環境が回復し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息地が改善する。

## 3) アイダガヤ駆除のリスク（直接的影響）

- 小笠原諸島でアイダガヤが侵入している場所は、本来はオガサワラススキ群集やオガサワラビロウ・タコノキ群集などが成立する立地であるが、その場所がノヤギの食害によって変化し成立したスズメノコビエ・シマスズメノヒエ群集（ノヤギ食害地）などを中心としている。
- アイダガヤの駆除に伴い、立地条件によっては、それまでアイダガヤが圧迫していたホナガソウ、オオバナセンダングサ等（以上適潤立地）、スズメノコビエ、シマスズメノヒエ（以上乾燥立地）などの外来種が繁茂し、岩上荒原植生等に生育する在来植物の生育・更新を阻害するリスクがある（競争者の解放）。

| 外来種駆除に伴うリスク（直接的影響）                          | 影響類型   | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価       |
|---------------------------------------------|--------|-------|-------|------------|
| アイダガヤの駆除に伴い、ホナガソウ等が侵入・繁茂し、在来植物の生育・更新が阻害される。 | 競争者の解放 | 2     | 2     | 4<br>(影響大) |

## 4) アイダガヤ駆除のリスク（間接的影響）

- アイダガヤの駆除に伴い、それまでアイダガヤに圧迫されていたホナガソウ等の別の侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を阻害するリスクがある。
- アイダガヤの駆除に伴い植被率が一時的に低下するが、植生回復が順調に進まない場合、海蝕崖など立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある。（但し、土壌侵食の助長の可能性は地形・傾斜・地質・土壌条件などのその場所の立地特性に左右される。）

| 外来種駆除に伴うリスク（間接的影響）                                                             | 影響類型      | 影響重大性 | 発生可能性 | 総合評価        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------------|
| 在来種の回復に先んじて新たな侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が更に悪化し、その生息を危うくする。       | 競争者の解放    | 2     | 2     | 4<br>(影響大)  |
| アイダガヤ駆除に伴い植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれる。 | (土壌侵食の助長) | 3     | 2     | 6<br>(影響極大) |

## 5) アイダガヤの駆除手法に係る知見

### ◇兄島におけるアイダガヤの駆除試験

アイダガヤの拡大防止を図るため、平成 23-27 年度に兄島で、平成 26-27 年度に父島でアイダガヤの試験防除を行った。その結果、①引き抜きのみではアイダガヤを着実に減少させることができる一方、残存根茎からの再生や実生再生が長期に渡ることで、②薬剤塗布では一回の実施では根絶は難しく、実生も同様に発生しやすいこと、③引き抜きと薬剤塗布の両方法を植生状況に応じて適正に適用することによって、岩上荒原植生の構成種に影響を与えずにアイダガヤを抑制させることが可能であることがわかった。しかしながら、この手法には適用場面に限界もあり、今後、さらに効率的な駆除方法の検討も課題として残された。

出典) 株式会社ブレック研究所 (2016) : 平成 27 年度世界遺産の森林生態系保全管理のための調査事業「小笠原諸島における森林生態系保全管理手法開発事業」報告書

## 6) まとめ

(アイダガヤによる影響)

- 岩角地等の乾性で貧栄養な立地では、アイダガヤが岩上荒原植生やその間の裸地に侵入・繁茂し、固有植物や希少植物の生育・更新を阻害する。
- 裸地等へのアイダガヤの侵入・繁茂は、裸地の土壌侵食を抑制する一方、裸地環境が喪失し、裸地環境に依存するオガサワラハンミョウの生息を阻害し、種の存続を危うくする。
- なお、同じイネ科のルビーガヤ（ホクチガヤ）も、アイダガヤと同様、放置すれば、アイダガヤと同様の影響が生じる可能性が大きい。

(アイダガヤ駆除のリスク)

- アイダガヤの駆除に伴い、これまでアイダガヤに圧迫されていた他の侵略的外来種がそれに替わって繁茂し、固有植物や希少植物の生育・更新を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- アイダガヤに替わって、その他の侵略的外来種の侵入・繁茂により、固有鳥類・固有陸産貝類・固有昆虫類等の生息環境が悪化し、生息が阻害するリスクがある。
- 植被率が低下し、立地条件次第では土壌侵食を助長し、その程度によっては生態系の立地基盤自体が損なわれるリスクがある。

(駆除技術)

- 引き抜きと薬剤塗布とを植生状況に応じて適正に使い分けることにより、岩上荒原植生や固有種に影響を与えずにアイダガヤを抑制することができる。しかし、駆除に手間暇がかかり、適用場面に限界もあることから、早期発見・早期駆除が最も基本である。

## (3) アイダガヤ駆除における種間関係からみた留意事項

### 1) アイダガヤ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- アイダガヤは小笠原では父島大村において平成 8 (1995) 年に確認され、当時は集落内のみであったが、その後車道沿いに急速に分布域を拡大し、現在では防除が難しくなるほど分布域が拡大してしまっている。兄島でも中央台地の岩上荒原植生において侵入が確認されているが、まだ比較的初期段階であるため、他の侵略的外来種と同様、初期段階での拡散防止のための駆除徹底が望まれる。また、同時に近隣の属島に侵入させないことが重要である。
- アイダガヤの駆除により、在来植物の回復に先立ち、それまでアイダガヤに圧迫されてきたホナガソウやシマスズメノヒエ等の他の侵略的外来種の生育が盛り返してきたり、新たに侵入・繁茂する可能性も考えられることから、アイダガヤの駆除と同時に、その他の外来種も駆除することが重要である。
- アイダガヤの駆除により、それに替わってホナガソウやシマスズメノヒエ等のその他の侵略的外来種が繁茂した場合、岩上荒原植生等の希少固有動植物の生息場所の生息環境が損なわれるため、その意味でも他の外来種の動向に留意する必要がある。
- アイダガヤの駆除に伴い一時的に植被率が低下するが、植生回復が順調に進まない場合、急峻で土壌侵食を受けやすいような場所では土壌侵食が進み、その進行次第では生態系の立地基盤自体が喪失する可能性も考えられなくもない。このため、このような兆候のある場所では、アイダガヤの駆除と合わせ、土壌侵食防止のための山腹工（編柵工などの土壌侵食防止対策）の施工や在来種の植栽等による早期植生回復等の検討の余地もある。
- 駆除作業に伴う岩上荒原植生の主要構成種への影響を最小限に抑えるため、アイダガヤの群落状況と構成種を事前に調査し、作業範囲の明示、保全対象となる希少固有植物のマーキング、適正な駆除方法の検討などが必要になる。



## 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 兄島においては、平成 20(2008)年にアイダガヤの侵入が確認され、平成 23(2011)年には中央台地の岩角地から万作浜に至るエリアでアイダガヤの個体群が確認されている。中央台地の岩角地は岩上荒原植生が成立し、希少固有動植物種が生息生育する重要な植生域であることから、これらの植生域を対象に先行的に駆除を行うことが望まれる。
- 中央台地におけるアイダガヤの分布域は、希少固有植物であるコヘラナレン群生地やウラジロコムラサキ生育地と至近距離にあることから、これらの固有植物の群生地への侵入やオガサワラハンミョウの生息域への侵入が最も懸念される。このため、これらのエリアを対象に先行的に駆除を進めていくことが重要である。

## 3) 駆除中及び駆除後に必要なモニタリング事項と追加措置

- アイダガヤの駆除に伴い、在来植物の回復に先んじてアイダガヤの再生やその他の侵略的外来種の侵入・繁茂が予想されることから、植生調査等のモニタリングを通じてこれらの動向に留意する。
- アイダガヤの駆除に伴うその後の植生変化を植生調査等のモニタリングを通じて植被率や構成種の変化を把握するとともに、土壌侵食や土壌流出にも十分留意する必要がある。土壌侵食や土壌流出（溪流や海域への流出）が認められた場合には、土壌侵食防止のための山腹工（編柵工などの土壌侵食防止対策）の施工や在来種の植栽等による早期植生回復など、土壌侵食防止のために必要な措置を早急に講じる必要がある。

## 4) 今後の課題・方向性

アイダガヤの群生地は兄島においても拡大中であり、既に ha 規模に達する地点もあるなど、乾性低木林と岩上荒原植生がモザイクをなす中央台地等の自然植生域では脅威となっている。駆除試験により、引き抜きと薬剤塗布とを適宜使い分けることによって、固有種等に影響を与えずにアイダガヤを抑制できることがわかった。しかし、兄島などのようにアクセスの困難な場所では、頻繁な駆除作業や多くの人工を必要とする作業は実効性に乏しいことから、薬剤散布やイネ科の選択性除草剤による駆除など、生態系に影響を与えないより効率的な駆除方法を検討し確立することが今後の重要な課題である。

## 第5章 未侵入の侵略的外来種に対する対応

### (1) 外来種対策に係る基本的考え方

外来種対策については、環境省・農林水産省・国土交通省（2015）により、三省合同で検討がなされ、「外来種被害防止行動計画―生物多様性条約・愛知目標の達成に向けて―」が策定されている。

その中で、外来種対策を実施する上での基本認識と外来種による被害を防止するための基本的考え方と指針が示されている。

外来種対策の目的は、生物多様性の確保、人の生命や身体の保護並びに農林水産業の健全な発展にある。特に小笠原諸島では、侵略的外来種の侵入・定着は、長い生物進化の歴史の中で形成されてきた小笠原諸島特有の生態系や生物多様性（世界自然遺産としての顕著な普遍的な価値）を大きく損なう恐れがある。すなわち、小笠原諸島における外来種対策の目的は、小笠原諸島が本来有する固有の生態系や生物多様性の保全にあるという点が重要であって、外来種の根絶やそれに向けた低密度化等の様々な駆除対策は、それ自体が目的なのではなく、そのための手段の一つであるということをよく認識する必要がある。

#### 【外来種対策の基本認識】

- ◆ 外来種被害予防三原則（「入れない」「捨てない」「拡げない」）を遵守する
- ◆ 侵略的外来種は原則として可能な限り早急に防除する
- ◆ 「早期発見・早期防除」の必要性をよく認識する
- ◆ 目的を明確化し、予防三原則に基づいて、定着段階を考慮して戦略的に行う

### 未然防止の重要性

外来種は、侵入し定着が進むにつれて対策に係る費用や労力等のコストが大きくなり、技術的にも対応が困難になる。そのため、未定着の段階で新たに侵入した外来種を早期に発見し駆除することが重要である。このため、各主体が連携し、情報収集体制の整備やモニタリングを実施していく必要がある。

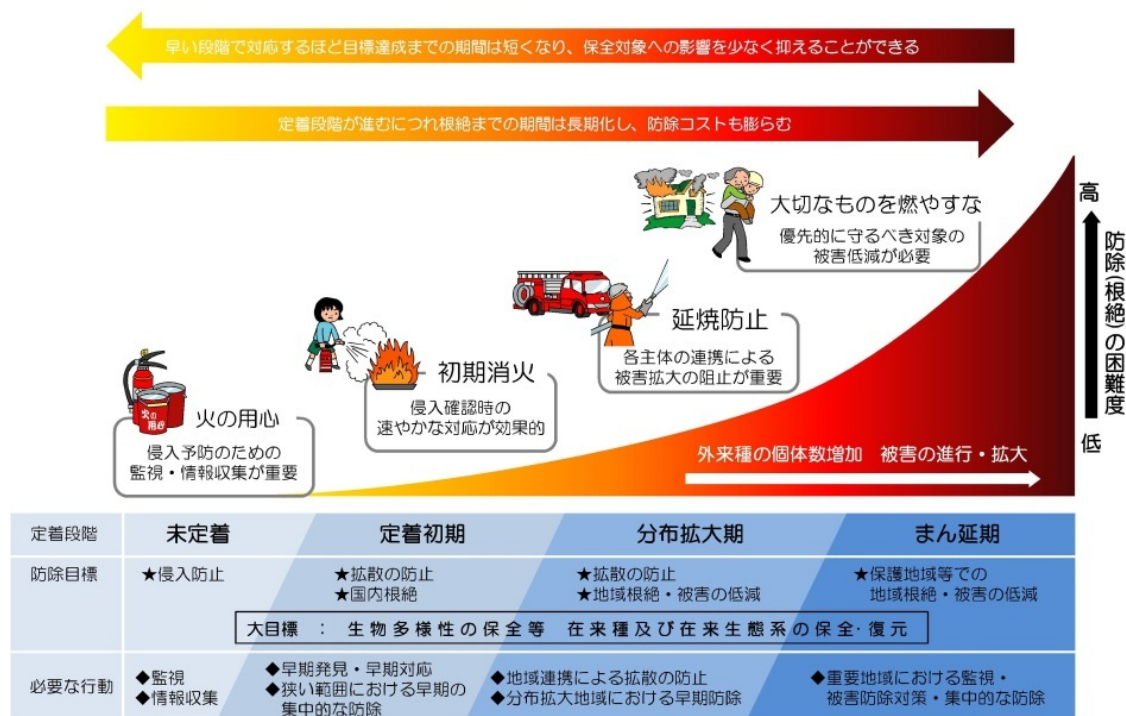


図 1-23 侵略的外来種の定着段階と防除の困難度

出典）環境省ほか（2016）外来種被害防止行動計画

## 定着初期段階での早期根絶の重要性

侵略的外来種等の侵入・定着が確認された場合には、早期に根絶を目指し迅速に対応することが重要である。被害が顕在化する前に対応する方が、被害が顕在化してから対応するのに比べ、はるかに効果的であり、駆除や殺処分等の対応が必要な個体の数も少なく、コストを低く抑えることができる。

ノネコの駆除によりクマネズミが爆発的に増えたり（中位捕食者の解放）、ノヤギの駆除後にギンネムが急速に繁茂する（植食者からの解放）例にみられるように、複数の外来種が定着した場所で、一つの外来種を駆除することにより他の外来種が爆発的に増加することもあるため、これまでに検討してきたように、種間相互作用を十分に考慮することも重要である。

既に蔓延してしまった外来種については、多くの場合、当面は根絶が難しいことから、まずは分布拡大の防止に最大の注意を払いつつ、重要エリアなどを対象にした局所的な根絶、低密度化を図り、その状態を維持していくことが重要である。

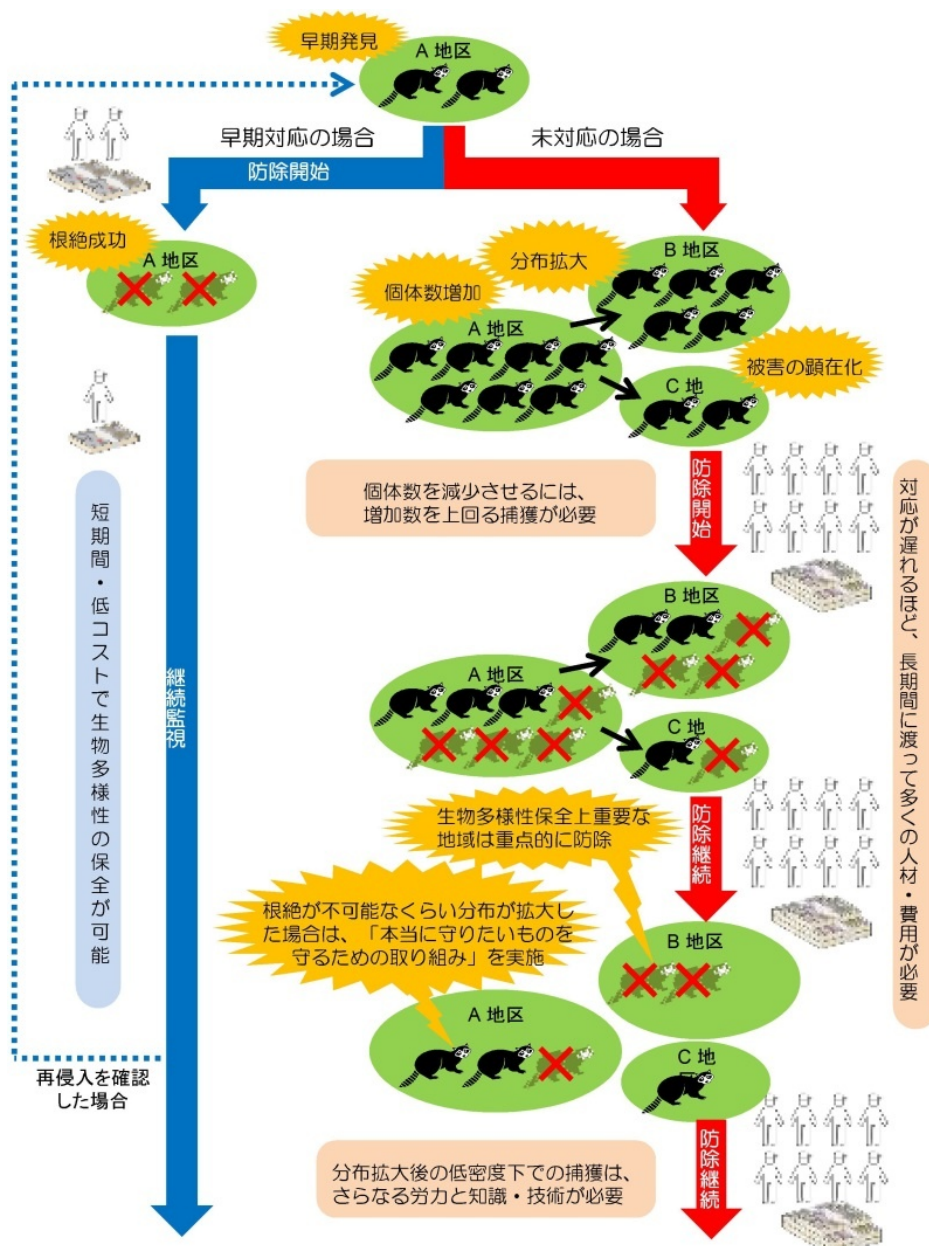


図 1-24 侵略的外来種の定着段階と防除の困難度（2）

出典）環境省・農林水産省・国土交通省（2016）：外来種被害防止行動計画

## (2) 侵略的外来種の侵入状況

父島列島における侵略的外来種（動物）の侵入・定着状況を下表に示す。ここに挙げた外来種は、「世界の侵略的外来種ワースト 100」、特定外来生物に指定されている種のほか、現在、小笠原諸島で在来種への影響が顕在化している外来種のうち代表的なものをとりあげた。具体的には、「小笠原諸島における侵入・拡散防止に注意が必要な動物種リスト（平成 27 年度版）」（いわゆるブラックリスト）から代表的なものを抽出している。

父島においては、ノヤギ、ノネコの駆除を継続しており、低密度化を達成しているものの、根絶には至っていない。長年にわたり捕獲を免れてきた個体や急峻な崖地に逃げ込んでいる個体が残る等、捕獲効率が低下してきている。クマネズミについては全島に広く繁殖しているため、山域では、東平の固有植物の生育地や陸産貝類が残る鳥山など、駆除作業の実施は保全上重要な地域に限られている。ニューギニアヤリガタリクウズムシ、オガサワラリクヒモムシ、ナンヨウテンコクオオズアリ、ツヤオオズアリ等の侵略的外来種の侵入が既に確認されている。特にウズムシは父島南東部の鳥山を除き全島にわたって広く分布拡散しており、父島の陸産貝類はほぼ壊滅状態にある。

表 1-2 父島列島における主な侵略的外来種等（動物）の侵入状況

| 侵略的外来種 |                  | 弟   | 兄   | 父 | 西 | 南   | 東 | 人丸 | 瓢箪 |
|--------|------------------|-----|-----|---|---|-----|---|----|----|
| 哺乳類    | ノヤギ              | ×   | ×   | △ | × | ×   | — | ×  | ×  |
|        | ノネコ              | —   | —   | △ | — | —   | — | —  | —  |
|        | クマネズミ            | △※2 | △※2 | ○ | △ | △※3 | × | △  | △  |
| 爬虫類    | グリーンアノール         | —   | ▲   | ○ | — | —   | — | —  | —  |
| 両生類    | オオヒキガエル          | —   | —※1 | ○ | — | —   | — | —  | —  |
|        | ウシガエル            | ×   | —   | — | — | —   | — | —  | —  |
| 昆虫類    | イエシロアリ           | ○   | ○   | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |
|        | ツヤオオズアリ          | —※4 | —※4 | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |
|        | ナンヨウテンコクオオズアリ    | ○   | ○   | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |
| 貝類     | アフリカマイマイ         | —   | —   | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |
|        | ヤマヒタチオビ          | —   | —   | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |
| プラナリア  | ニューギニアヤリガタリクウズムシ | —   | —   | ○ | — | —   | — | —  | —  |
| 紐形動物門  | オガサワラリクヒモムシ      | ○   | ○   | ○ | ? | ?   | ? | ?  | ?  |

注) ○：分布、△：駆除・排除中（▲：緊急対策中）、×：根絶、—：未侵入（分布せず）

※1：侵入実績あり、※2：駆除後再復活、※3：駆除予定、※4：侵入情報なし

一方、植物についてはまだブラックリストとしては作成されていないが、科学委員会の「新たな外来種の侵入・拡散防止に関するワーキンググループ」（2013）で検討した「世界遺産地域小笠原諸島 新たな外来種の侵入・拡散防止行動計画の策定に向けた課題」に掲載されている「小笠原諸島に既侵入の要注意外来種リスト」から、その代表的な外来種の侵略性リスク評価の結果と分布情報を抽出し、下表に示す。なお、このリストには掲載されていないが、近年在来種への影響が顕在化しつつある、オオバナセンダングサ、アイダガヤ、ホクチガヤ（ルビーガヤ）についても追記した。

有人島である父島は他の属島と違って古くから本土との間で人や資材の行き来が多いため、ここに挙げた全ての侵略的外来植物が既に侵入し定着している。近年、アイダガヤやホクチガヤの侵入・拡散が顕著であり、岩上荒原植生等への影響が顕在化しつつあるが、分布拡散を阻止する必要があるほか、未侵入の外来種の侵入防止と初期段階での対応（侵入発見と駆除）が重要である。

表 1-3 父島列島における主な侵略的外来種等（植物）の侵入定着状況

| 注意すべき外来種     | WRA による侵略性リスク評価<br>※ | 父 | 兄 | 弟 | 西 | 東 | 南 | 他 |
|--------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| シチヘンゲ（ランタナ）  | 31                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| ギンネム         | 26                   | ○ | ○ | ○ |   | ○ |   |   |
| キバンジロウ       | 25                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| モクマオウ        | 23                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| シュロガヤツリ      | 23                   | ○ |   | ○ |   |   |   |   |
| ホナガソウ（ナガボソウ） | 22                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| シンクリノイガ      | 20                   | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ |   |
| シマグワ         | 20                   | ○ |   | ○ |   | ○ |   |   |
| アカギ          | 17                   | ○ |   | ○ |   |   |   |   |
| ヤハズカズラ       | 16                   | ○ |   | ○ |   |   |   |   |
| ドクフジ         | 15                   | ○ |   | ○ |   |   |   |   |
| アメリカハマグルマ    | 15                   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| ソウシジュ        | 14                   | ○ |   | ○ | ○ |   |   |   |
| ガジュマル        | 13                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| ジュズサンゴ       | 11                   | ○ | ○ | ○ |   | ○ |   |   |
| リュウキュウマツ     | 9                    | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ |   |
| シマサルスベリ      | ?                    | ○ |   | ○ |   |   |   |   |
| オオバナセンダングサ   | ?                    | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| アイダガヤ        | ?                    | ○ | ○ | ○ |   |   |   |   |
| ホクチガヤ（ルビーガヤ） | ?                    | ○ | ○ |   |   |   |   |   |
| イヌシバ         | ?                    | ○ |   |   |   |   |   |   |

注）※：WRA(Weed Risk Assessment)の評価手法による侵略性リスクの評価

資料）新たな外来種の侵入・拡散防止に関するワーキンググループ（2013）：「世界自然遺産地域 小笠原諸島新たな外来種の侵入・拡散防止行動計画の策定に向けた課題整理」に掲載されている「小笠原諸島の既侵入の要注意外来種リスト」より代表種を抽出して作成

### （３）外来アリ類・外来プラナリア類の侵入・拡散防止

侵略的外来種のうち、侵入リスクが高く、定着後の影響が特に大きいと考えられる外来アリ類と外来プラナリア類については、「外来アリ類の侵入・拡散防止に関する対応方針」、「外来プラナリア類の侵入・拡散防止に関する対応方針」が「新たな外来種の侵入・拡散防止に関するワーキンググループ」（2016）により策定されているので、それを参照願いたい。

現在、外来アリ類、外来プラナリア類の侵入・拡散防止の対応方針について、地域の理解、協力を得た上で、実効性のある対策がとれるよう、地域課題検討WG等の場で小笠原の関係者をまじえた議論を行いつつ、地域への周知及び試行的運用が行われている。

| 名称 | 侵略的外来種の侵入・拡散防止に関する対応方針※                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要 | 小笠原諸島における侵略的外来種の侵入による被害を防ぐことを目的として、侵略的外来種の未然侵入防止と侵入時の対応についての、基本的な考え方、具体的な対応手法、対応事例等を取りまとめたもの。              |
| 構成 | 第1部 侵略的外来種の対応の基本的考え方<br>第2部 侵略的外来種の対応手法行動マニュアル【未然防止編】<br>第3部 侵略的外来種の対応手法行動マニュアル【侵入時対応編】<br>第4部 参考資料（対応事例等） |

※：侵略的外来種の種群毎に「侵入・拡散防止に関する対応方針」を作成する。既に、グリーンアノール、外来アリ類、外来プラナリア類を対象とした対応方針が作成されている。

#### （４）新たな外来種問題となりうる注意すべき外来種リスト（いわゆるブラックリスト）

小笠原版ブラックリストは、外来種が小笠原諸島に侵入した場合に、生態系、人の生命・身体、農林水産業に対して、より深刻な被害を及ぼす種または及ぼす恐れのある種を絞り込み整理したリストである。

動物に関しては、平成 25 年段階でブラックリスト作成に着手していたが、「安全側の評価」に偏った結果、対象種が増加してしまい実行性が担保できないという理由から作成が見合されていた。しかし、「世界の侵略的外来種ワースト 100」にも選定されていたツヤオオズアリが小笠原諸島に分布していることが認識されていたものの、沖縄では生態系被害が出ていないこともありその危険性が看過され、その結果、分布拡大を招いてしまった。この反省から、リスクのある種を見逃さないための仕組みづくり（早期発見、情報の収集と蓄積の仕組み）が必要であるとの共通認識の下で、「小笠原諸島における侵入・拡散防止に注意が必要な動物種リスト（平成 27 年度版）」が作成されている。このため、動物種に係る侵略的外来種侵入の早期発見と初期段階の対応にあたっては、このブラックリストを参照されたい。

一方、植物については、まだブラックリストは作成されていないものの、「世界自然遺産地域小笠原諸島 新たな外来種の侵入・拡散防止行動計画の策定に向けた課題整理」の中で、WRA(Weed Risk Assessment)の評価による侵略性リスクの評価にもとづく「小笠原諸島に既侵入の要注意外来種リスト」が検討されているため、この要注意外来種リストを参照されたい。

#### ◆参考資料「小笠原諸島における侵入・拡散防止に注意が必要な動物種リスト」

出典）科学委員会下部新たな外来種の侵入・拡散防止に関するワーキンググループ（2016）：世界自然遺産地域小笠原諸島新たな外来種の侵入・防止に関する検討の成果と看護の課題の整理 参考資料 3. 小笠原諸島における侵入・拡散防止に注意が必要な動物種リスト（平成 27 年度版）  
[http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge\\_invasive%20alien%20species\\_3.pdf](http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge_invasive%20alien%20species_3.pdf)  
（小笠原自然情報センターホームページよりダウンロード）

#### ◆参考資料「小笠原諸島に既侵入の要注意外来種リスト」

出典）新たな外来種の侵入・拡散防止に関するワーキンググループ（2013）：世界自然遺産推薦地域小笠原諸島新たな外来種の侵入・拡散防止行動計画の策定に向けた課題整理 参考資料 9. 小笠原諸島に既侵入の要注意外来種リスト、参考資料 12. WRA（Weed Risk Assessment）の評価手法を用いて検討された各種リスト  
[http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge\\_invasive%20alien%20species\\_1.pdf](http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge_invasive%20alien%20species_1.pdf)  
[http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge\\_invasive%20alien%20species\\_2.pdf](http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/challenge_invasive%20alien%20species_2.pdf)  
（小笠原自然情報センターホームページよりダウンロード）