

## ガイドラインに基づく試行検討（父島版）



## 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ウ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、こうしたルールへの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り組みとなっている。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、そ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つ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と（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、父島は小笠原諸島で最大の島であり、面積一種数の関係から、また、起伏に富み、南部の八瀬川などの水系もみられるなど多様な生息場所を有していることから、かつては小笠原諸島の中で最も生物多様性に富んだ島であったであろうと考えられる。しかしながら、明治期以降の開墾等の人為的影響や侵入・定着した外来種の影響もあって、本来の小笠原の生態系は危機的な状況にある。

そのような状況下でありながら、東平・中央山一帯を中心に乾性低木林が比較的まとまって分布し、そこには希少な固有動植物が多く生息・生育する。特に、固有鳥類であるアカガシラカラスバトの重要な繁殖地となっているほか、小笠原諸島唯一の哺乳類であるオガサワラオオコウモリの餌場としても重要である。また、一部の半島部には固有陸産貝類の生息地が残っている。なお、父島の広い面積を占めるヒメツバキ林は、戦前の開拓の影響を受けた二次林的な性格が強いとはいえ、戦後は人為から離れて植生遷移が進んだため、現在では「自然林」として多くの動植物の生育・生息場所となっている。

外来種については、ノヤギ、ノネコは、これまでの駆除・排除の努力により、ある程度生息数の低減が確認されているものの、未だ根絶には至っていない状況にある。特に、クマネズミ、グリーンアノール、ニューギニアヤリガタリクウズムシなどの侵略的外来種の侵入・定着による影響は現在も大きく、固有種を含む在来の陸産貝類や昆虫類の存続が危惧されるなど、危機的な状況にある。

また、父島の場合、無人島である兄島や弟島とは異なり、オガサワラオオコウモリによる農業被害の問題に代表されるように、住民の日常的な生活や生業との関わり、世界自然遺産の登録以後の観光客の増加といった観光面との関わりなども、生態系の保全を図っていく上での特徴である。

### 【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。小笠原諸島の島の中の、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

## ＜ガイドラインの手順に従って試行検討した父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。

本父島版の使い方については、例えば父島においてアカガシラカラスバト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、父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「父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「父島における種間関係図」を提示したので、父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、アカガシラカラスバトの保全については、第3章3-3に「アカガシラカラスバト」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、アカガシラカラスバトの生理生態的特徴や生息状況の現状、アカガシラカラスバトへの影響要因と影響の程度、世界自然遺産の OUV に係るアカガシラカラスバトの位置づけ、アカガシラカラスバトの生息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、アカガシラカラスバトが島嶼間移動を行う種であることから、父島のみならず、兄島、弟島及び母島を含めた小笠原諸島全体での保全管理が必要だとしている。ステップ3は具体的な管理方策の検討であり、まずアカガシラカラスバト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。その上でアカガシラカラスバト保全の事業計画を立案し、事業の実施・順応的にな管理へ移行されるものとした。

なお、アカガシラカラスバトの保全にあたっては、従来ノネコによる捕食の問題が大きく、ノネコの排除が喫緊の重点的な対策として実施されてきたが、ノネコ排除に伴い、それまでノネコの捕食により抑えられていたクマネズミが増加し、在来植物の種子や新芽が食われ、その生育や更新の阻害が高まるリスクがある（中位捕食者の解放）など、複雑な種間相互作用がある。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、アカガシラカラスバトの保全上の課題で抽出されたノネコ、クマネズミ、外来植物のそれぞれについて、見ていくことになる。ノネコ対策について例示すると、4-2「ノネコの排除」をご覧ください。まず（1）として「ノネコによる生態的影響の特徴」について整理している。そして（2）「ノネコ排除の効果とリスク」として、父島におけるノネコをとりまく種間相互作用について種間関係図を提示し、ノネコ排除の効果と排除に伴うリスク、ノネコ排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）「ノネコ排除における種間関係からの留意事項」として、ノネコ排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、父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父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>

第1章 父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 に係る父島の生態的特性	1
(2) 父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 父島における種間関係図	4
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	6
3-1 乾性低木林及び岩上荒原植生	6
(1) 現状把握 (ステップ1)	6
(2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)	11
(3) 管理方策の検討 (ステップ3)	11
(4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)	12
(5) まとめ	12
3-2 ムニンヒメツバキ林	14
(1) 現状把握 (ステップ1)	14
(2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)	19
(3) 管理方策の検討 (ステップ3)	19
(4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)	20
(5) まとめ	20
3-3 アカガシラカラスバト	22
(1) 現状把握 (ステップ1)	22
(2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)	27
(3) 管理方策の検討 (ステップ3)	27
(4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)	28
(5) まとめ	28
3-4 固有陸産貝類	29
(1) 現状把握 (ステップ1)	29
(2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)	33
(3) 管理方策の検討 (ステップ3)	33
(4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)	34
(5) まとめ	34
3-5 オガサワラオオコウモリ	35
(1) 現状把握 (ステップ1)	35
(2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)	39
(3) 管理方策の検討 (ステップ3)	39
(4) 事業の実施と順応的管理 (ステップ4)	40
(5) まとめ	40
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	41
4-0 外来種のリスク評価の考え方	41
(1) 評価基準作成の目的	41
(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	41
(3) 外来種リスクの評価基準の考え方	41
(4) 外来種対策の優先順位の考え方	42
(5) 外来種駆除に伴う在来種への影響について	44
4-1 ノヤギの駆除	46
(1) ノヤギによる生態系影響の特徴	46
1) ノヤギによる影響	46

(2) ノヤギ駆除の効果とリスク	46
1) ノヤギをとりまく種間相互作用 (種間関係)	46
2) ノヤギ駆除の効果	49
3) ノヤギ駆除のリスク (直接的影響)	49
4) ノヤギ駆除のリスク (間接的影響)	49
5) その他のリスク	50
6) ノヤギの駆除手法に係る知見	50
7) まとめ	50
(3) ノヤギ駆除における種間関係からみた留意事項	50
1) ノヤギ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	50
2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況	51
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	51
4) 今後の課題・方向性	52
4-2 ノネコの排除	53
(1) ノネコによる生態系影響の特徴	53
1) ノネコによる影響	53
(2) ノネコ排除の効果とリスク	53
1) ノネコをとりまく種間相互作用 (種間関係)	53
2) ノネコ排除の効果	56
3) ノネコ排除のリスク (直接的影響)	56
4) ノネコ排除のリスク (間接的影響)	56
5) その他のリスク	56
6) ノネコ排除手法に係る知見	57
7) まとめ	57
(3) ノネコ排除における種間関係からみた留意事項	57
1) ノネコ排除に伴うリスクを防ぐための留意事項	57
2) 先行的に排除すべきエリアと取組状況	58
3) 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	58
4) 今後の課題・方向性	58
4-3 クマネズミの駆除	59
(1) クマネズミによる生態系影響の特徴	59
1) クマネズミによる影響	59
(2) クマネズミ駆除の効果とリスク	59
1) クマネズミをとりまく種間相互作用 (種間関係)	59
2) クマネズミ駆除の効果	62
3) クマネズミ駆除のリスク (直接的影響)	62
4) クマネズミ駆除のリスク (間接的影響)	62
5) その他のリスク	63
6) クマネズミの駆除手法に係る知見	63
7) まとめ	64
(3) クマネズミ駆除における種間関係からみた留意事項	65
1) クマネズミ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	65
2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況	65
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	65
4) 今後の課題・方向性	65
4-4 グリーンアノールの駆除	67
(1) グリーンアノールによる生態系影響の特徴	67
1) グリーンアノールによる影響	67
(2) グリーンアノール駆除の効果とリスク	67
1) グリーンアノールをとりまく種間相互作用 (種間関係)	67

2)	グリーンアノール駆除の効果	71
3)	グリーンアノール駆除のリスク（直接的影響）	71
4)	グリーンアノール駆除のリスク（間接的影響）	71
5)	その他のリスク	72
6)	グリーンアノールの駆除に係る知見（兄島）	72
7)	まとめ	72
(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	73
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	73
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	73
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	74
4)	今後の課題・方向性	74
4-5	ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除	75
(1)	ニューギニアヤリガタリクウズムシによる生態系影響の特徴	75
1)	ニューギニアヤリガタリクウズムシによる影響	75
(2)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除の効果とリスク	75
1)	ニューギニアヤリガタリクウズムシをとりまく種間相互作用（種間関係）	75
2)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除の効果	79
3)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除のリスク（直接的影響）	79
4)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除のリスク（間接的影響）	79
5)	その他のリスク	79
6)	ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除手法に係る知見	80
7)	まとめ	80
(3)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除における種間関係からみた留意事項	80
1)	ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	80
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	81
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	81
4)	今後の課題・方向性	81
4-6	外来植物の駆除	82
1)	モクマオウの駆除	82
(1)	モクマオウによる生態系影響の特徴	82
1)	モクマオウによる影響	82
(2)	モクマオウ駆除の効果とリスク	82
1)	モクマオウをとりまく種間相互作用（種間関係）	82
2)	モクマオウ駆除の効果	84
3)	モクマオウ駆除のリスク（直接的影響）	84
4)	モクマオウ駆除のリスク（間接的影響）	84
5)	モクマオウの駆除手法に係る知見	85
6)	まとめ	86
(3)	モクマオウ駆除における種間関係からみた留意事項	87
1)	モクマオウ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	87
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	88
2)	リュウキュウマツの駆除	89
(1)	リュウキュウマツによる生態系影響の特徴	89
1)	リュウキュウマツによる影響	89
(2)	リュウキュウマツ駆除の効果とリスク	89
1)	リュウキュウマツをとりまく種間相互作用（種間関係）	89
2)	リュウキュウマツ駆除の効果	91
3)	リュウキュウマツ駆除のリスク（直接的影響）	91

4)	リュウキュウマツ駆除のリスク（間接的影響）	91
5)	リュウキュウマツ駆除手法に係る知見	92
6)	まとめ	92
(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点	93
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	93
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	93
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	94
4)	今後の課題・方向性	94
3)	ギンネムの駆除	95
(1)	ギンネムによる生態系影響の特徴	95
1)	ギンネムによる影響	95
(2)	ギンネム駆除の効果とリスク	95
1)	ギンネムをとりまく種間相互作用（種間関係）	95
2)	ギンネム駆除の効果	97
3)	ギンネム駆除のリスク（直接的影響）	97
4)	ギンネム駆除のリスク（間接的影響）	97
5)	ギンネムの駆除手法に係る知見	98
6)	まとめ	99
(3)	ギンネム駆除における種間関係からみた留意事項	100
1)	ギンネム駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	100
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	101
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	101
4)	今後の課題・方向性	102
4)	アカギの駆除	103
(1)	アカギによる生態系影響の特徴	103
1)	アカギによる影響	103
(2)	アカギ駆除の効果とリスク	103
1)	アカギをとりまく種間相互作用（種間関係）	103
2)	アカギ駆除の効果	105
3)	アカギ駆除のリスク（直接的影響）	105
4)	アカギ駆除のリスク（間接的影響）	105
5)	アカギ駆除手法に係る知見	106
6)	まとめ	106
(3)	アカギ駆除における種間関係からの留意事項	107
1)	アカギ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	107
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	107
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	107
4)	今後の課題・方向性	108
5)	ガジュマルの駆除	109
(1)	ガジュマルによる生態系影響の特徴	109
1)	ガジュマルによる影響	109
(2)	ガジュマル駆除の効果とリスク	109
1)	ガジュマルをとりまく種間相互作用（種間関係）	109
2)	ガジュマル駆除の効果	111
3)	ガジュマル駆除のリスク（直接的影響）	111
4)	ガジュマル駆除のリスク（間接的影響）	111
5)	ガジュマル駆除手法に係る知見	112
6)	まとめ	112
(3)	ガジュマル駆除における種間関係からみた留意事項	113
1)	ガジュマル駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	113

2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	113
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	113
4)	今後の課題・方向性	113
6)	キバンジロウの駆除	114
(1)	キバンジロウによる生態系影響の特徴	114
1)	キバンジロウによる影響	114
(2)	キバンジロウ駆除の効果とリスク	114
1)	キバンジロウをとりまく種間相互作用（種間関係）	114
2)	キバンジロウ駆除の効果	116
3)	キバンジロウ駆除のリスク（直接的影響）	116
4)	キバンジロウ駆除のリスク（間接的影響）	116
5)	キバンジロウ駆除手法に係る知見	117
6)	まとめ	117
(3)	キバンジロウ駆除における種間関係からの留意事項	117
1)	キバンジロウ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	117
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	117
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	118
4)	今後の課題・方向性	118
7)	シマグワの駆除	119
(1)	シマグワによる生態系影響の特徴	119
1)	シマグワによる影響	119
(2)	シマグワ駆除の効果とリスク	119
1)	シマグワをとりまく種間相互作用（種間関係）	119
2)	シマグワ駆除の効果	121
3)	シマグワ駆除のリスク（直接的影響）	121
4)	シマグワ駆除のリスク（間接的影響）	121
5)	シマグワの駆除手法に係る知見	121
6)	まとめ	122
(3)	シマグワ駆除における種間関係からみた留意点	122
1)	シマグワ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	122
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	122
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	122
4)	今後の課題・方向性	122
8)	アイダガヤの駆除	123
(1)	アイダガヤによる生態系影響の特徴	123
1)	アイダガヤによる影響	123
(2)	アイダガヤ駆除の効果とリスク	123
1)	アイダガヤをとりまく種間相互作用（種間関係）	123
2)	アイダガヤ駆除の効果	125
3)	アイダガヤ駆除のリスク（直接的影響）	125
4)	アイダガヤ駆除のリスク（間接的影響）	125
5)	アイダガヤの駆除手法に係る知見	125
6)	まとめ	126
(3)	アイダガヤ駆除における種間関係からみた留意事項	126
1)	アイダガヤ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項	126
2)	先行的に駆除すべきエリアと取組状況	126
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	127
4)	今後の課題・方向性	127
第5章	未侵入の侵略的外来種に対する対処	128

(1) 外来種対策に係る基本的考え方.....	128
(2) 侵略的外来種の侵入状況.....	129
(3) 外来アリ類・外来プラナリア類の侵入・拡散防止.....	131
(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 (ブラックリスト) ...	131

## 第1章 父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に係る父島の生態的特性

- ◆ 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顕著な普遍的価値（OUV）として認められ、世界自然遺産に登録された。
- ◆ そうした中で、父島は、小笠原諸島最大の面積をもつ島である。最高300m級の主稜部など多様な立地環境を有することもあり、小笠原諸島の全固有種数の8割以上（129種）の植物が生育している。
- ◆ なかでも父島の生物多様性の保全上、乾性低木林がまとまって分布する東平・中央山地域～夜明平・長崎地域一帯は重要な地域であり、林内には希少な固有動植物が多く生息・生育する。
- ◆ また、父島はアカガシラカラスバトやオガサワラオオコウモリの重要な繁殖地であるとともに、固有陸産貝類にとっても、外来種による影響を受けている地域ではあるが、南東部の半島部はその影響を免れた重要な生息地となっている。

「小笠原諸島管理計画」（2010.1）より抜粋

### （2）父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、父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（岩上荒原植生を含む）を中心とした生態系の保全
- ② ムニンヒメツバキ林を中心とした生態系の保全
- ③ アカガシラカラスバトの生息地の保全（他の島での取組とあわせ）
- ④ 陸産貝類の生息地の保全
- ⑤ オガサワラオオコウモリの生息地の保全（他の島での取組とあわせ）

「小笠原諸島管理計画」（2010.1）より抜粋

本資料では、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）、ムニンヒメツバキ林、アカガシラカラスバト、固有陸産貝類、オガサワラオオコウモリ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）

- 保全上重要なエリアは、東平・中央山地域、夜明山・長崎地域、南部地域などである。特に東平については、柵の設置などによりノヤギのエリア排除が先行的に実施された。
- 上記の重要なエリアを中心にモクマオウ、アカギ等の駆除が行われている。
- 固有植物等について、定期的な監視やモニタリングが実施されている。

（課題）

- 島の面積が広大であること、外来種の侵入種が多く生態系への影響が顕著であることから、様々な生態系保全対策や外来種対策が講じられてはいるが、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。

#### ◇ムニンヒメツバキ林（シマホルトノキ混成林を含む）

（現状）

- 上記「乾性低木林」と同様である。

（課題）

- 上記「乾性低木林」と同様であり、島全体としてのムニンヒメツバキ林の回復はまだまだ途上にある。

注) なお、父島では戦前の開拓により湿性高木林は残存していないが、種間関係図のシマホルトノキモクイチバナ林はその片鱗を示すものであり、湿潤な谷筋にわずかにみられる。

## ◇アカガシラカラスバト

(現状)

- 東平・中央山地域、南部地域が主な生息地になっている。
- 東平にサンクチュアリを設置し、立入制限など厳重な管理を行っているほか、水場の確保、巡視活動、モニタリングなど、各種対策が行われている。一部重要なエリアについては、防護柵で囲んで、ノネコの排除が徹底されている。
- 近年、これらの効果もあって、生息数が増加傾向にある。

(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。

## ◇固有陸産貝類

(現状)

- かつては、固有陸産貝類の最大の生息地であったと考えられるが、外来種の捕食等により、主な生息地は半島部の一部のみになっている。現在、ニューギニアヤリガタリクウズムシやクマネズミの侵入防止対策などが重点的に行われている。

(課題)

- 父島に最後に残された生息地をいかに保全するのか、また域外保全などによる個体群の保全なども課題である。

## ◇オガサワラオオコウモリ

(現状)

- オガサワラオオコウモリは、小笠原諸島唯一の固有哺乳類である。1969年に国の天然記念物に指定され、環境省の絶滅危惧種 I A (CR) にランクされている。
- 父島列島の父島、母島列島の母島、火山列島の北硫黄島、南硫黄島に生息し、父島の個体群が最大であるが、他の島での生息数はよくわかっていない。
- 行動圏の調査によれば、一年を通じて農地・耕作放棄地を餌場として選択的に利用することが多く、栽培種や外来種への依存度が高く、本来の食性が変化している。

(課題)

- 人間との同所的な共生を前提とした対策（農業や観光利用との共存・調整）が必須である。
- オガサワラオオコウモリは季節により特定のねぐらをベースにしているため、観察しやすいが、過度の接近は繁殖への影響やねぐらの放棄に繋がるため、エコツーリズムのあり方等を含め、細心の注意が必要である。

【参考】父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	駆除実施中
ネズミ類	生息	駆除実施中（農地、集落地周辺）
グリーンアノール	生息	駆除実施中（港湾周辺等）
ノブタ	生息せず	生息記録なし
ノネコ	生息	排除実施中（森林域）
ウシガエル	生息せず	生息記録なし
オオヒキガエル	生息	駆除実施中
ニューギニアヤリガタリクウズムシ	生息	特定地域への侵入防止対策中

**【参考】 有人島特有の問題への対応**

父島は有人島であり、住民の日常的な生活や生業との共存が求められる点が無人島における生態系の保全管理とは大きく異なっている。

このため、愛玩動物として住民との関わりの深いイエネコの対応を含めたノネコ対策や、農業被害が問題となっているオガサワラオオコウモリの保全のあり方など、人と自然との関係についても様々なWGや検討会等において議論や検討が進められている。

## 第2章 父島における種間関係図

父島における種間相互作用の関係を図 2-1 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。

※1：蒸発散に伴う土壌水分量の減少のほか水域への影響（流量減少・落葉堆積等による止水化・水質悪化ほか）

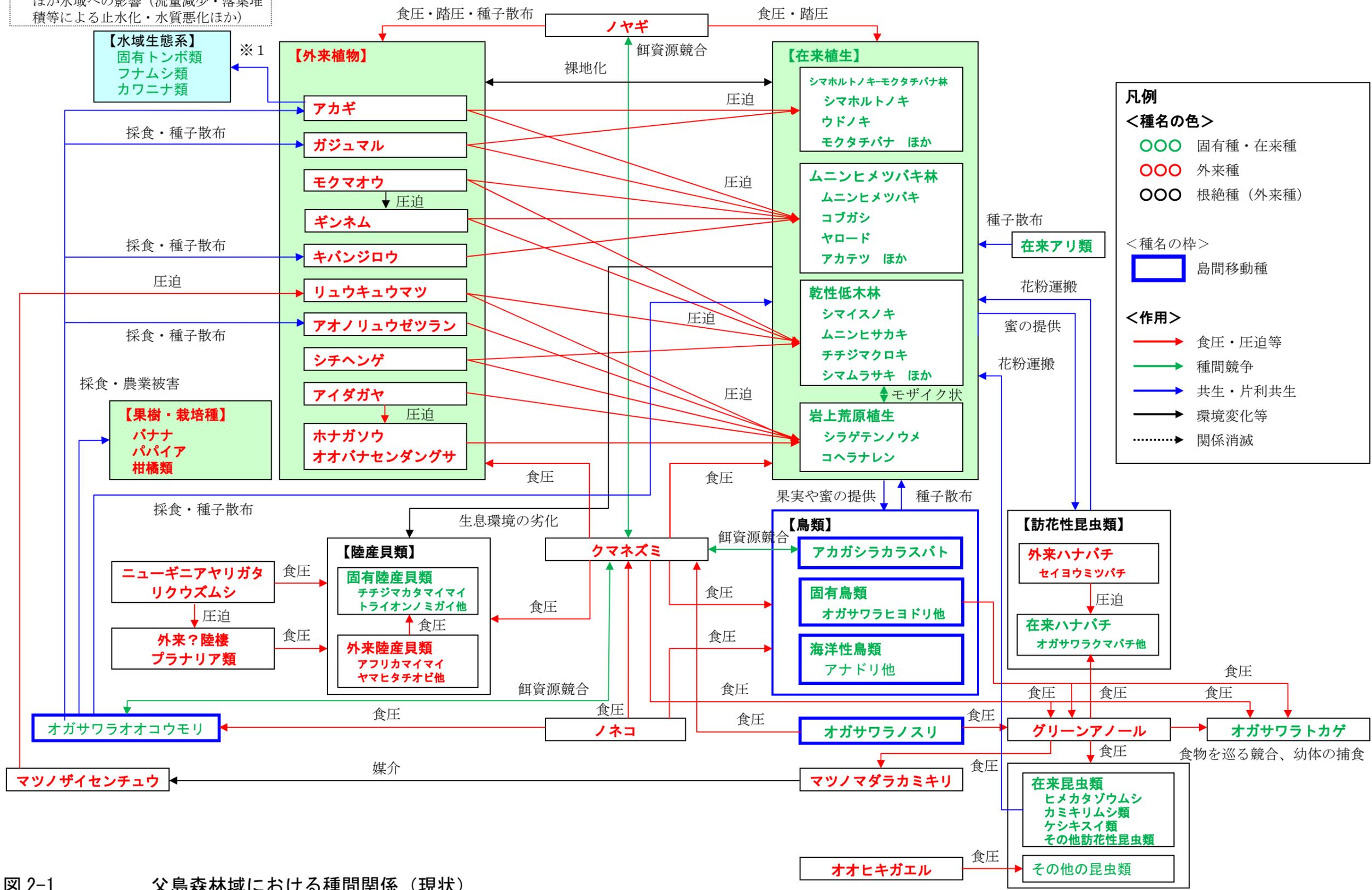


図 2-1 父島森林域における種間関係（現状）

### 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まとまった林分があり、兄島の乾性低木林が小笠原諸島最大の林分であるが、父島の乾性低木林は中央山～東平を中心に島の北東側に偏在している。ただし、父島南部においても、高山やつつじ山周辺などの尾根筋に小林分が散在している。
- 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%）。兄島に生育せず父島でのみ見られる乾性低木林の希少種として、ムニンノボタン、オオミトベラ、ウチダシクロキがある。
- 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）

- 父島は小笠原諸島で最大の島であるため、かつては乾性低木林がもっと広く覆っていたものと考えられるが、明治以降の開発等の人為的影響やノヤギ、モクマオウ等の外来種の影響により、現在は中央山～東平一帯、長崎付近など、島の北東側に乾性低木林が偏在している。
- 父島では、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、アカギ等の外来植物が侵入・定着し、駆除は進められているものの、台風被害や松枯れなどで生じたギャップなどに侵入し、樹高の低い乾性低木林の上層を覆うなど圧迫している（ただし、林冠が閉鎖した健全な乾性低木林には侵入・定着は難しい）。
- 岩上荒原植生についても、ノヤギが駆除により以前から比べればかなり低密度化しているものの、かつてのノヤギによる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てしまうため、在来種の回復は期待通りに進まないのが現状である。近年、アイダガヤの侵入・定着も著しく、遊歩道の沿道や岩上荒原植生にみられるパッチ状の裸地などで分布域の拡大が続いている。
- 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、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駆除は期待通りには進展せず、島全体としての回復はまだまだ途上にある。

###### 3) 乾性低木林等（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食害され、乾性低木林の更新が妨げられる。

- **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。父島については、小笠原群島の中でも最大の面積を有する島であり、生息場所も多様であることから、有人島であり、人為の影響や外来種の影響が大きく、乾性低木林も変容してきている。父島の乾性低木林は、そのような条件の中で今日まで存続してきた森林であり、兄島と同様、OUV の上でも重要な植生域である。
- また、父島の乾性低木林や岩上荒原植生には、希少な固有植物のほか、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父島における種間相互作用を図 2-2 及び図 2-3 に示す。

種間関係からみて、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、低密度化された。ノヤギによる長年の食圧・踏圧により植被率が低下し、裸地化しニッチの空白化を起こ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場所もみられる。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類・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ことが重要である (安部 2012、関東森林管理局 2015)。
- **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捕食し、更新障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、父島の植物は、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、昆虫類を旺盛に捕食するグリーンアノールの増殖・分散・分布域の拡大により、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ような影響が生じていると考えられている (安部 2009、安部 2014)。

#### 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父島に侵入・定着した場合、残存する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等の生物相への影響など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、これが父島に侵入すると、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。

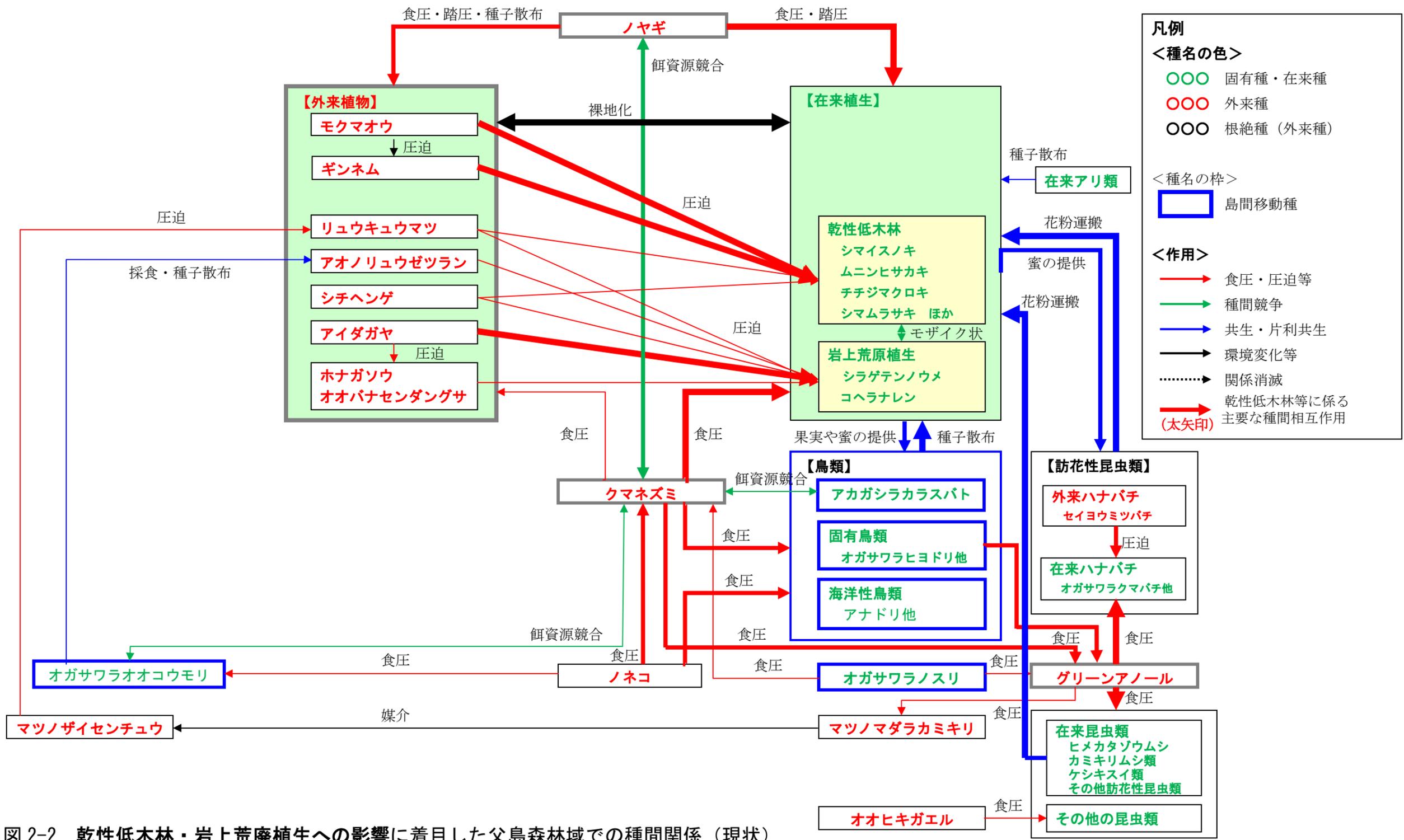


図 2-2 乾性低木林・岩上荒廃植生への影響に着目した父島森林域での種間関係（現状）

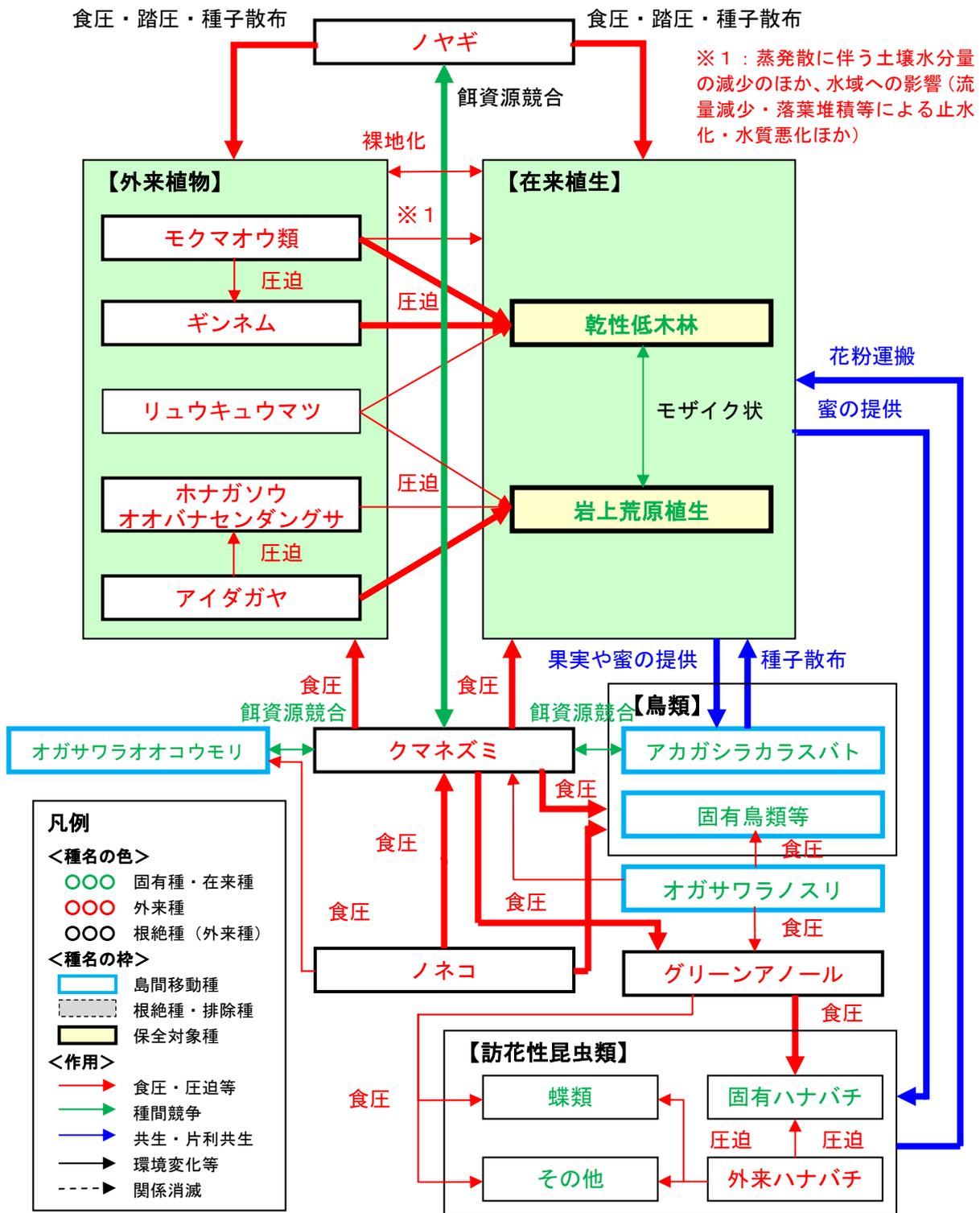


図 2-3 乾性低木林及び岩上荒原植生への影響に着目した父島における主な種間作用  
 (図 2-2 から関係性の深いものを抽出)

## (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、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る。一方、父島の乾性低木林は、父島が小笠原諸島で最大の島であり、また地形や水系などの立地特性も多様で、明治時代の開拓以前には生物多様性に最も飛んでいた島であり、そのような島に現在まで残された乾性低木林であることから、兄島の乾性低木林と同様、重要な森林域である。

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類・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している。

### 2) 保全管理の取組状況

- **外来植物の駆除**：外来植物の駆除については、薬剤駆除、伐倒駆除、稚幼樹抜取駆除、及び在来種の移植・播種などが行われている。駆除対象は、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、キバンジロウ、ホナガソウなどである。2012年度以降の国有林内で実施された各種外来植物駆除事業においては「外来植物駆除エリアマップ」が作成されており、父島では、無線送信塔付近から中央山付近までの都道沿いで駆除作業が実施されている (2017 関東森林管理局)。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継続して実施している。(主な検討組織：小笠原諸島森林生態系保護地域保全管理委員会、父島列島生態系保全管理WG)
- **クマネズミの駆除**：父島の遺産地域内では、鳥山の陸産貝類の保全を目指し、鳥山の陸産貝類保全エリア内周辺でクマネズミの駆除が実施されている。
- **グリーンアノールの駆除**：父島においては、アノールの属島への拡散防止のための捕獲作業が船舶出発地点である港湾周辺などで実施されている。(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。

なお、東京都においては、小笠原諸島で公共工事を行う場合の各種指針を定めているが、「小笠原（父島・母島）における景観に配慮した公共施設整備指針」のなかで、植栽に関して、小笠原固有の生態系に悪影響を及ぼさないなど、自然環境に配慮した「推奨樹種リスト」を策定している（東京都 2008）。

### 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

- 父島の中央山～東平を中心に残る乾性低木林は、小笠原諸島で現在最大規模の乾性低木林が残る兄島と同様、極めて重要である。それは、父島が小笠原群島最大規模の島嶼であり、地形等の立地条件が多様であることに加え、面積一種数との関係から、かつては、兄島以上に生物多様性に富んでいたものと推測され、現在でも固有種を含む希少な動植物が生息・生育しているためである。
- 父島の乾性低木林及び岩上荒原植生を保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等の外来植物や、クマネズミ、グリーンアノール等の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、モクマオウ類、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、草本ではホナガソウやオオバナセンダングサ等に加え、近年各所で侵入・定着が著しいアイダガヤの動向にも注視が必要である。
- 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 ムニンヒメツバキ林

### (1) 現状把握 (ステップ1)

#### 1) ムニンヒメツバキ林の特徴 (詳細は既往知見集参照)

- 父島・兄島・弟島の適潤立地に分布するヒメツバキ林は、大きく次の二つに分けられる。
- 一つはムニンヒメツバキの自然林で (ムニンヒメツバキーコブガシ群集オガサワラモクレイシ亜群集に相当する)、ムニンヒメツバキが優占し、コブガシ、ムニンシロダモ、オガサワラモクレイシなどを混生する。先駆木本種や外来種に欠き、固有種に富んでいる自然性の高い樹林である。
- もう一つは、ムニンヒメツバキの二次林で (ムニンヒメツバキーコブガシ群集キバンジロウ亜群集に相当する)、戦前に畑があった場所など、人為の影響を多少とも受けた場所に広くみられる。ウラジロエノキ、アコウザンショウ等の先駆木本種やリュウキュウマツ、キバンジロウ、アカギ等の外来種が出現する一方、固有種に乏しい特徴がある (東京都 2013)。

#### 2) ムニンヒメツバキ林の現状

- ムニンヒメツバキ林のうち、ムニンヒメツバキーコブガシ群集オガサワラモクレイシ亜群集に相当する自然林は、父島では中央山・東平地域、夜明平・長崎地域等を中心として比較的限られた場所に残存し、一方、ムニンヒメツバキーコブガシ群集キバンジロウ亜群集に相当する二次林は、その周辺を含め父島に広く分布している (東京都 2013)。
- ノヤギ排除後の植生変化としては、在来木本種の稚樹の増加など、穏やかな植生回復が進んでいる場所もみられる。
- 少なくとも林冠が閉鎖したヒメツバキ林では、外来植物が侵入・定着する可能性が低いことが示唆されている。
- しかし、父島島内には、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、ガジュマル、アカギ、キバンジロウなどの外来木本種が広く侵入・定着しているため、在来種の回復に先だっていち早くこれらの外来種が侵入・繁茂し、在来植生の回復が進まない場合が多い。

#### 3) ムニンヒメツバキ林への影響要因

- **外来植物の侵入・定着とそれによる圧迫**：ノヤギは駆除により生息密度がかなり低下したものの、その影響で生じた裸地や草地に在来種の回復に先だって樹勢旺盛なモクマオウやギンネムがいち早く侵入し定着して繁茂してしまうため、ムニンヒメツバキ林の回復が進まない。一方、林冠がうっ閉したムニンヒメツバキ林では、林内にこれらの外来植物が侵入・定着する可能性は小さい。また、ムニンヒメツバキ林が成立するような適潤立地には、このような環境を好むアカギ、キバンジロウやガジュマルが侵入・定着しやすく、鳥散布のため容易に分布拡散できる (清水 1994、石田ら 2009、東京都小笠原支庁 2015)。
- **ノヤギによる圧迫**：ノヤギの生息密度はかなり低密度化しているが、場所によってはノヤギによる圧迫の影響は続いている。また一方で、ノヤギの駆除に伴い、これまでノヤギの食圧を受けていたギンネムが、植食者から解放された結果、駆除後むしろ増えているというような弊害や、ノヤギによる捕食圧を免れた外来草本植物がいち早く生育することによって、クマネズミの生息に好適な草地環境を形成し、クマネズミの増加に繋がるのではないかとといったリスクが指摘されている (畑ら 2009、東京都小笠原支庁 2015、東京都小笠原支庁 2016)。
- **クマネズミによる圧迫**：クマネズミにより種子や新芽が摂食され、固有植物を含む在来植物の生育が阻害され、ムニンヒメツバキ林の更新が妨げられる可能性がある (橋本 2009)。
- **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固有ハナバチ、チョウ類等の訪花性昆虫類を捕食するため、受粉が妨げられて植生の更新を阻害している。(安部 09、安部 2014)。

- **干ばつや台風の影響**：清水（1994）によれば、母島石門の湿性高木林では、台風被害の影響が大きく、気象被害による林冠ギャップなどの林相の攪乱が、外来樹種の侵入・定着や湿性高木林の更新に密接に関係している。父島でみられるムニンヒメツバキ林についても、群集構造や種組成が湿性高木林に比較的近いことから、気象災害等に伴う林冠ギャップの出現等により外来植物が侵入・定着するリスクがある（清水 1994、清水 1999、清水 2003）。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係るヒメツバキ林の特徴

- 小笠原諸島は乾性立地が多く、適潤立地はかなり限られている。そのような適潤立地の森林として最も典型的な森林は、母島石門に残存する湿性高木林である。父島、兄島、弟島には湿性高木林は残存していないが、それに準じる森林としてムニンヒメツバキ林がある。この森林は適潤立地に特有な固有動植物が生息・生育するなど、固有鳥類・固有昆虫類・固有陸産貝類の重要な生息地になっている。
- 父島の中央山～東平を含む一帯にはムニンヒメツバキ林の自然林が残っており、先駆木本種や外来種を欠き、固有種に富んでいる自然性の高い森林である。父島は小笠原群島の中でも最も面積の大きな島であり、また標高 300m 級の主稜部があるなど地形や土壌条件も複雑で多様であることから、かつては生物多様性に富んだ島であったと考えられる。そのような島に残されたムニンヒメツバキ林の保全の重要性は高いと考えられる。

#### 5) ムニンヒメツバキ林等に係る種間関係

ムニンヒメツバキ林の保全に着目した父島における種間相互作用を図 2-4 及び図 2-5 に示す。

種間関係からみて現在影響が顕在化しており、ムニンヒメツバキ林の保全管理上特に排除すべき種（種群）として、外来植物、ノヤギ、クマネズミ、グリーンアノールが挙げられる。

- **外来植物**：適潤立地に成立するムニンヒメツバキ林には、アカギ、キバンジロウ、ガジュマルなど、適潤立地を好む外来種が侵入しやすい。このうちアカギは、数多くの種子を生産し母樹周辺に落下した種子が芽生え、耐陰性が強く、台風等で発生するギャップで在来種よりもいち早く成長する上、伐採しても萌芽再生力が強く、また鳥散布により遠くまで分布拡大しやすいなど、厄介な植物である。また、キバンジロウは、耐陰性が強く、倒れた幹から発根して無性的にも広がるため、いったん定着すると密生した純群落を形成し、駆除が困難となる。一方、ガジュマルについては、ガジュマルコバチ 1 種によってのみ花粉散布されるという特異な花粉散布様式をもつことから、これまで小笠原にはガジュマルコバチがいなかったために結実できず野生化することはなかったが、1990 年前後（推定）にガジュマルコバチが侵入して以来結実するようになり、鳥散布により父島、母島の島内各所に実生が広がりつつある。モクマオウ、ギンネム、リュウキュウマツについては、林冠が閉鎖した正常な林相を呈するムニンヒメツバキ林への侵入・定着は難しいが、台風被害等で林冠ギャップが形成された場合には、侵入・定着するリスクが高くなる。このうち、モクマオウについては、蒸発散に伴う土壌水分量の減少など、ムニンヒメツバキ林を含む父島の森林生態系全体への影響が大きい。
- **ノヤギ**：ノヤギ駆除の効果として生息密度が低下したが、場所によってはノヤギによる圧迫の影響は続いている。また一方で、ノヤギの駆除に伴い、これまでノヤギの食圧を受けていたギンネムなどの侵略的外来植物が、植食者から解放された結果、駆除後むしろ増えているというような弊害や、ノヤギによる捕食圧を免れた外来草本植物がいち早く生育することによって、クマネズミの生息に好適な草地環境が形成され、クマネズミの増加に繋がるのではないかとといったリスクがある。
- **クマネズミ**：クマネズミがムニンヒメツバキ林の主要構成種である固有種や在来種の種子や新芽を摂食し、その生育を悪化させるとともに、更新阻害により、ムニンヒメツバキ林の将来的な存続を危うくする。また、ムニンヒメツバキ林の生育や更新が阻害されると、蜜の提供や花粉の運搬で繋がりのある訪花性昆虫類との間の生態系機能

や鳥類・昆虫類・陸産貝類等の生息環境が悪化し、これらの希少な動物への影響も考えられる。

- **グリーンアノール**：グリーンアノールは、主に昆虫類を捕食するため、ムニンヒメツバキ林に生息する固有種を含む希少な昆虫類の生息に大きな影響を及ぼす。時に、訪花性昆虫類を捕食する場合、送粉系機能が喪失して、ムニンヒメツバキ林やその構成要素である固有植物の生育や更新を阻害し、その存続が危ぶまれる。

#### 6) ムニンヒメツバキ林に係る未侵入及び侵入初期段階の外来植物等の潜在リスク

- **新たな侵略的外来種の侵入に伴う送粉系機能の低下**：社会性の高い狩バチの一種であり、侵略的外来昆虫であるナンヨウチビアシナガバチは、小笠原群島では確認されていないが、硫黄島では定着し既に普通種になっていることから、父島へも侵入・定着のリスクが考えられる。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、これが父島に侵入すると、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最大限の努力が必要である。
- **アカギの再発生**：適潤立地を好むアカギは母島の湿性高木林に甚大な被害を与え続けている。弟島においてもムニンヒメツバキ林に侵入したが、比較的個体数の少ない初期段階に駆除が進められたため、現在はほぼ根絶に近い程度にまで成果を上げている。しかし、アカギは鳥分散であり、ヒヨドリ等により種子が遠くまで容易に散布される。また、台風等で生じた林冠ギャップに侵入し稚樹が在来樹種よりもいち早く成長する一方、日陰でも長期間生存できる耐陰性も併せ持っているため、再度増殖するリスクは大きい（清水 1988、山下 2002、田中ら 2009、森林総合研究所 2010）。

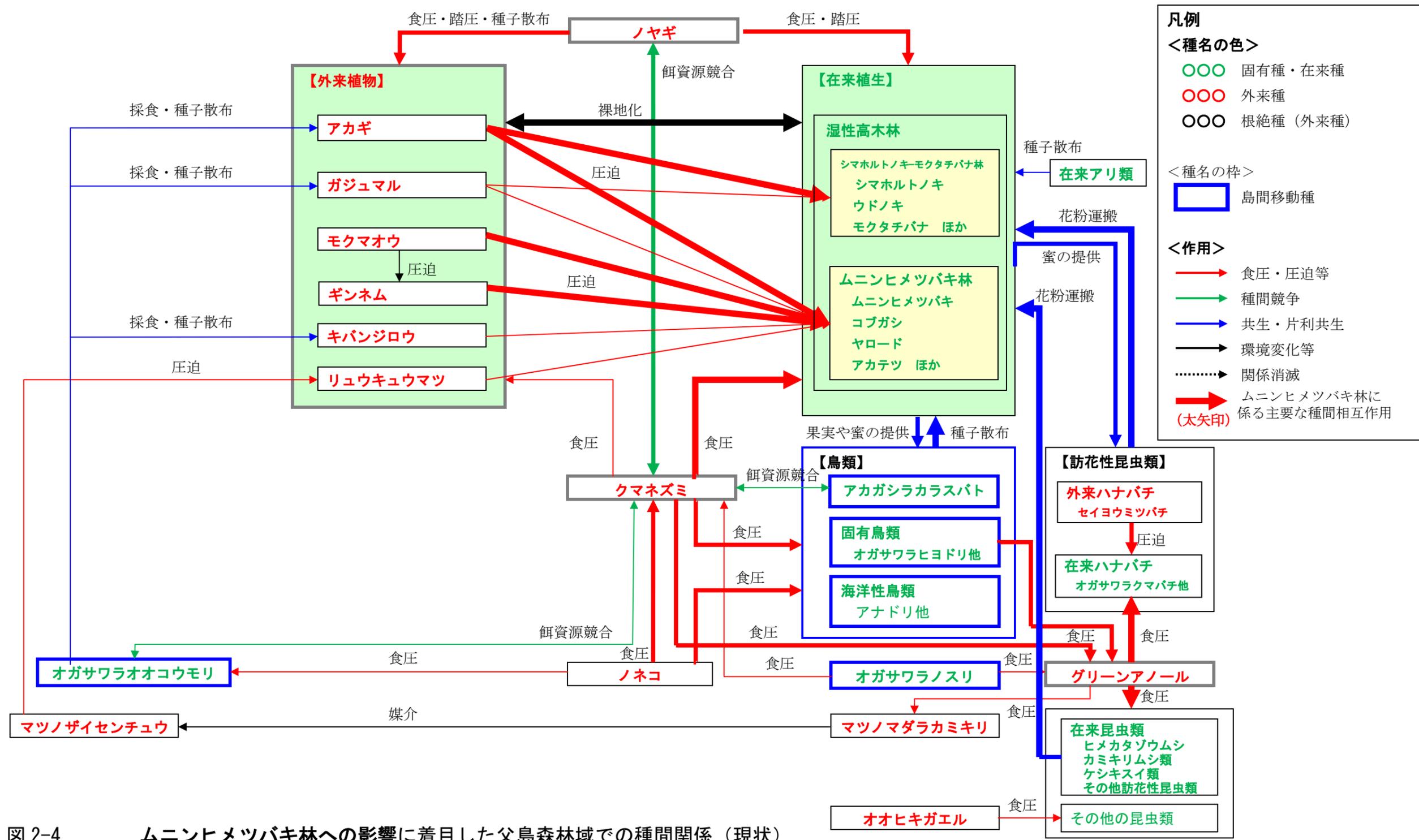


図 2-4 ムニンヒメツバキ林への影響に着目した父島森林域での種間関係（現状）

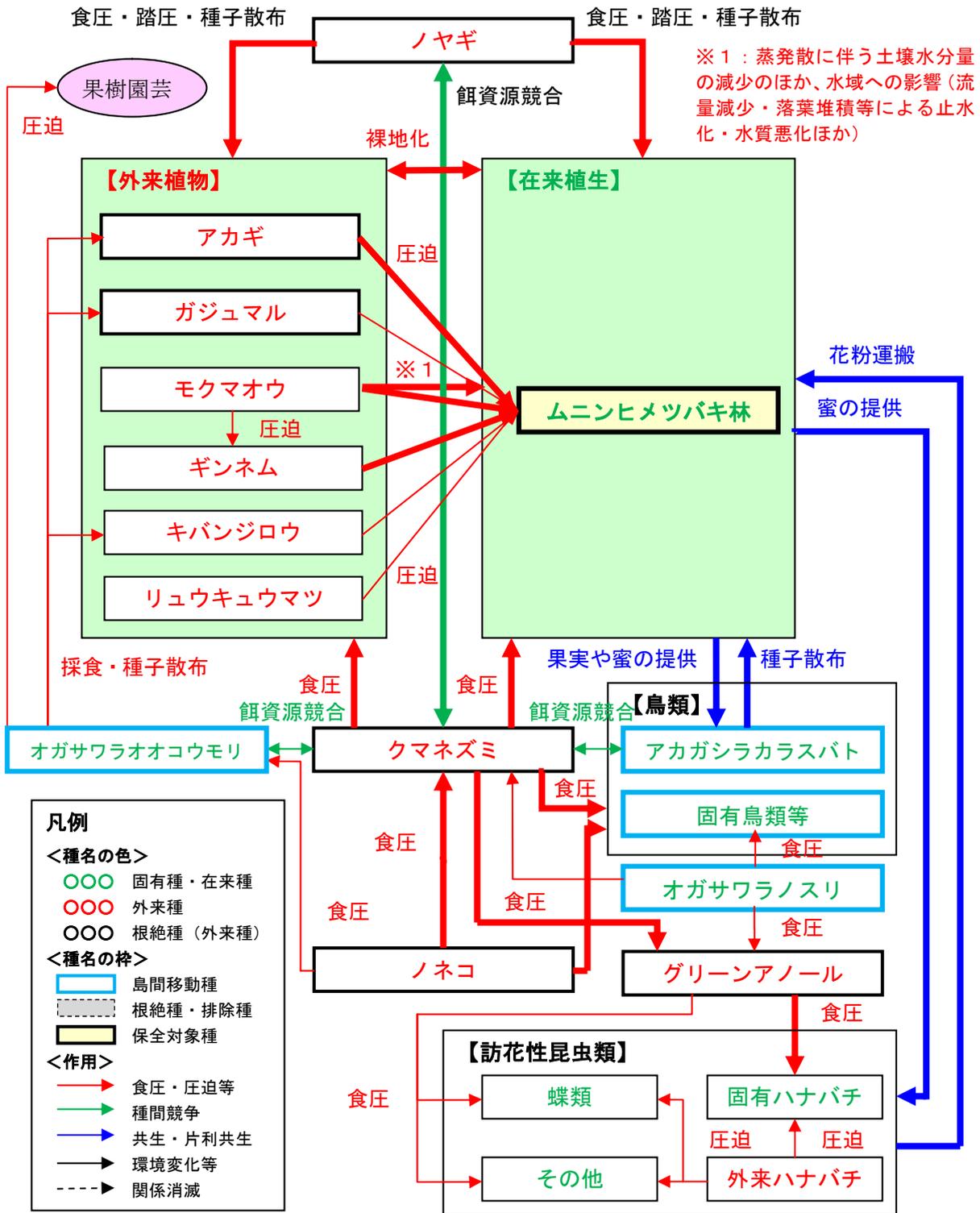


図 2-5 ムニンヒメツバキ林への影響に着目した父島における主な種間相互作用  
(図 2-4 から関係性の深いものを抽出)

## (2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)

比較的乾性立地が卓越する小笠原諸島の中で、父島の中央山～東平を含む一帯には適潤立地に成立するムニンヒメツバキ林の自然林や二次林が発達する。また、ムニンヒメツバキ林の林内は森林性の鳥類・昆虫類・陸産貝類の生息場所・繁殖場所となっており、その点でも重要である。

このため、「小笠原諸島管理計画 (2010)」では、父島における長期目標として、ムニンヒメツバキ林を中心とした生態系の保全を挙げている。

## (3) 管理方策の検討 (ステップ3)

### 1) 課題の抽出

ムニンヒメツバキ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ムニンヒメツバキ林への圧迫への対応**：ムニンヒメツバキの自然林にはアカギ、キバンジロウ、ガジュマル等の適潤立地を好む種が侵入しやすい。モクマオウ、ギンネム、リュウキュウマツは、一般的にはムニンヒメツバキの自然林には侵入・定着しにくい、自然林が台風被害等によってできた林冠ギャップや二次林には定着しやすい。
- **ノヤギへの対応**：これまでのノヤギ駆除により植物の摂食が減り、固有植物の回復も一部でみられるなど一定の効果が得られた半面、ノヤギ駆除に伴う植食者からの解放によって、在来植物の回復に先立ちノヤギの摂食を免れたギンネムが増えたり、ノヤギの駆除に伴う生息地の解放によって、摂食を免れた外来植物の繁茂によりクマネズミの好む草地環境が形成されクマネズミが増えるなどの弊害が生じている。
- **クマネズミによる食害と更新阻害への対応**：クマネズミがムニンヒメツバキ林の主要構成種である固有種や在来種の種子や新芽を食害し、その正常な生育や更新に影響を与えている。
- **グリーンアノールによる昆虫類の捕食と森林の更新阻害への対応**：ムニンヒメツバキ林の主要構成種である固有種や在来種は、固有ハナバチ類を中心とした訪花性昆虫類との間の花粉運搬や蜜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、グリーンアノールの捕食により訪花性昆虫類が激減し、固有種や在来種の更新に大きな影響が生じていると考えられる。

### 2) 保全管理の取組状況

- **外来植物の駆除**：外来植物の駆除については、薬剤駆除、伐倒駆除、稚幼樹抜取駆除、及び在来種の移植・播種などが行われている。駆除対象は、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、キバンジロウ、ホナガソウなどである。2012年度以降の国有林内で実施された各種外来植物駆除事業においては「外来植物駆除エリアマップ」が作成されており、父島では、無線送信塔付近から中央山付近までの都道沿いで駆除作業が実施されている（関東森林管理局 2017）。
- **ノヤギの駆除**：1991年時点でノヤギが生息していたのは、聳島列島の3島、父島列島の4島である。1997年度より聳島列島で排除事業が始まり、2002年度より父島列島での排除事業が始まり、父島では2010年度から開始された（いずれも東京都による。2010年度からは環境省による東平での事業も開始された）。これまでの成果は、2010～2015年度（12月末時点）までに合計1928頭を排除（小笠原村駆除を除く）。排除手法は、追い込み、誘引柵、わな、銃器による（2013年度以降はわなと銃器による）。銃器による排除は父島南部を中心とし、北部ではわなによる排除が多い。父島南部では、2014年度以降、生息個体数が減少傾向にある（但し排除効率は低下）。2015年度事業では、ノヤギ排除に伴う外来植物増加の懸念から雄ヤギを残す方法がとられるなど、順応的に駆除が実施されている。
- **クマネズミの駆除**：小笠原諸島ではこれまで、聳島列島や父島列島の兄島、弟島、その他の属島で駆除が実施されてきたが、有人島である父島や母島では行われなかった。しかし、近年、ネズミ類による農業被害や生活環境への出没等のネズミ類と人との間の軋轢がこれまで以上に高まっており、地域住民からネズミ対策を求める要望が高まっている。父島においては、農地周辺や集落地などにおいて駆除が行われている。

- **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、兄島においてアノールを拡散させないための柵の設置や集中的な捕獲作業が緊急対策として実施されている。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が、訪花性昆虫類の捕食を抑制し受粉機能の維持を図ることはムニンヒメツバキ林の保全・再生の上でも重要である。父島においては、アノールの属島への拡散防止のための捕獲作業が船舶出発地点である港湾周辺や集落全域などで行われている。（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、駆除後に前生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、更新が遅々として進まない場合が多い。このような場合には、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（非意図的の随伴生物の侵入、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。

また、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。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、実験的な視点も含めて植栽や再導入を積極的に実施していくことが必要であるが、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。

なお、東京都においては、小笠原諸島で公共工事を行う場合の各種指針を定めているが、「小笠原（父島・母島）における景観に配慮した公共施設整備指針」のなかで、植栽に関して、小笠原固有の生態系に悪影響を及ぼさないなど、自然環境に配慮した「推奨樹種リスト」を策定している（東京都 2008）。

### 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

- 一般的に乾性立地が卓越する小笠原諸島のなかで、父島、兄島、弟島の適潤立地にはムニンヒメツバキ林が分布する。なかでも典型的なムニンヒメツバキ林の自然林は弟島にみられが、父島の中央山～東平一帯、夜明山～長崎一帯にも自然林が残っている。父島のムニンヒメツバキ林は、父島が小笠原群島の中でも最も面積の大きな島であり、かつ標高 300m 級の主稜部が連なり地形や土壌条件も複雑であることから、かつては最も生物多様性に富んだ森林が広がっていたことが由来と考えられ、保全重要性の高い森林である。

- 適潤立地に成立するムニンヒメツバキ林には、適潤立地を好むアカギ、キバンジロウやガジュマルが侵入しやすく、いずれも鳥散布のため、各所に実生が広がりつつある。林冠が閉鎖した正常な林分では外来種の侵入・定着は難しいが、台風被害等で生じた林冠ギャップなどではモクマオウやギンネムが侵入しやすい。
- ノヤギについては、生息密度はかなり低密度化したものの、場所によってノヤギによる圧迫が続いている。一方、これまでノヤギの摂食によりある程度生育が抑えられていたギンネム等の侵略的外来種が、ノヤギ駆除により植食者から解放されて、駆除後増えているのではないかといった意見やノヤギの摂食を免れた外来草本植物が在来植物の回復に先んじていち早く成長し、クマネズミの好む草地環境が形成され、クマネズミの増加に繋がるのではないかといったリスクも指摘されている。
- クマネズミについては、ムニンヒメツバキ林の主要構成種である固有種を含む在来種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、将来的な存続が危惧されている。ムニンヒメツバキ林は、固有植物のほか、森林性の鳥類、昆虫類、陸産貝類等の重要な生息場所であるため、ムニンヒメツバキ林が将来的に健全な状態で存続できるか否かは、これらの希少な動植物の生息・生育にも大きな影響を及ぼすと考えられる。
- また、ムニンヒメツバキ林の主要構成種は、固有ハナバチ類を中心とした訪花性昆虫類との間の花粉運搬や蜜提供といった共生関係により進化・発達してきたが、父島や母島ではグリーンアノールの捕食により訪花性昆虫類が激減し、固有種や在来種の維持更新、ムニンヒメツバキ林の更新阻害のリスクも指摘されている。

### 3-3 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実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いる。(父島列島—母島列島間、父島列島—聳島列島間)
- クマネズミにより、餌資源の競合や卵や雛の捕食による繁殖への影響が懸念されている。
- 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。
- アカガシラカラスバトの絶滅回避のためには、ハトの生息地にあたる山城全域からのノネコ完全排除が最優先課題である。このため、現在、父島南部地域を含めた広域な山城で更なる低密度化を進めるためのノネコの捕獲作業とその効果を検討するためのモニタリングが継続されている。
- 父島の東平地区は、アカガシラカラスバトの主要な繁殖地の一つである。このため、父島全域からのノネコの排除を実施しつつ、この重要な繁殖地周囲をノネコの侵入を抑制する柵で囲み、柵内のノネコを捕獲排除する保全対策が計画され、平成19年度から希少植物保全を目的としたノヤギ侵入防止柵にノネコ侵入抑制機能を付与させる形で整備し、平成24年度に完成、現在、東平自然再生区として管理されている。

##### 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。

- 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)。また、父島においては、「人の暮らしによる影響」として、窓ガラスへの衝突や交通事故 (動物事故) が懸念されている。
- ノネコによる捕食 : アカガシラカラスバトは、地上性の捕食者がいない海洋島で進化し

たためか、採餌や営巣・子育てを地上で行う性質があり、また外来動物に対する警戒心も欠如しており、ノネコに容易に捕食されやすい。また、一日の行動時間の80%以上が採餌行動に費やされている（高野 2002. 小笠原自然文化研究所 HP）。

- **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、父島のみならず兄島、弟島や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父島における種間相互作用を図 2-6 及び図 2-7 に示す。

父島においては、父島山城での完全排除を目指したノネコの捕獲作業は、重要な繁殖地である東平地区でのノネコ侵入防止柵の設置と柵内での捕獲作業などにより進められている。しかし、捕獲作業の困難な半島部、難捕獲ネコや多産ネコの残存等もあって、完全排除には至っていない。ノネコ対策の実施の上で特に懸念されるのは、メソプレデターリリース（中位捕食者の解放）と呼ばれる、ノネコを排除すると、ノネコが餌としていたネズミ類が増加するという問題であり、ネズミ類が増えると、希少植物や陸産貝類に大きな影響を及ぼす点である。

したがって、種間関係からみてアカガシラカラスバトへの影響が懸念され、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、ノネコ、クマネズミ、外来植物である。ノネコについては、アカガシラカラスバトへの捕食、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。

- **ノネコ**：アカガシラカラスバトは、主な採餌や営巣・子育てを地上で行う性質がある上、外来捕食者に対する警戒心に乏しいため、ノネコに捕食されやすく、父島や母島でアカガシラカラスバトが激減した最大の理由と考えられている（小笠原自然文化研究所、2016. 小笠原自然文化研究所、2017）。
- **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、ノネコの生息数が多かった時代には、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、ノネコを排除した結果クマネズミが増えたのではないかという懸念がある（ノネコ排除に伴う中位捕食者の解放）。

- **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。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。
- **ノヤギによる植生環境の改変**：父島においては、ノヤギの捕獲作業等により一時期よりも生息密度がかなり低下したが、ノヤギの生息密度が高かった頃のノヤギの食圧・踏圧により植生被覆度が低下し裸地化した場所では、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くなり、ギンネムの増加などが懸念されている。ノヤギにより植生環境が改変されると、繁殖環境である藪や生息環境である植生が改変されることでアカガシラカラスバトの生息に影響を及ぼすことが考えられる。その意味では、ノヤギは駆除により低密度化したものの、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

- **ノネコの生息数の回復**：ノネコはこれまでの排除事業により個体数はごくわずかと推定されているが、排除作業が困難な場所の存在、難捕獲ネコや多産ネコの残存、リバウンドなどもあって、完全排除には至っていない。排除作業が滞ると、短期間に生息数が増加するリスクがある（小笠原自然文化研究所 2012、2016）。
- なお、高病原性鳥インフルエンザは、その感染力の強さ、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。

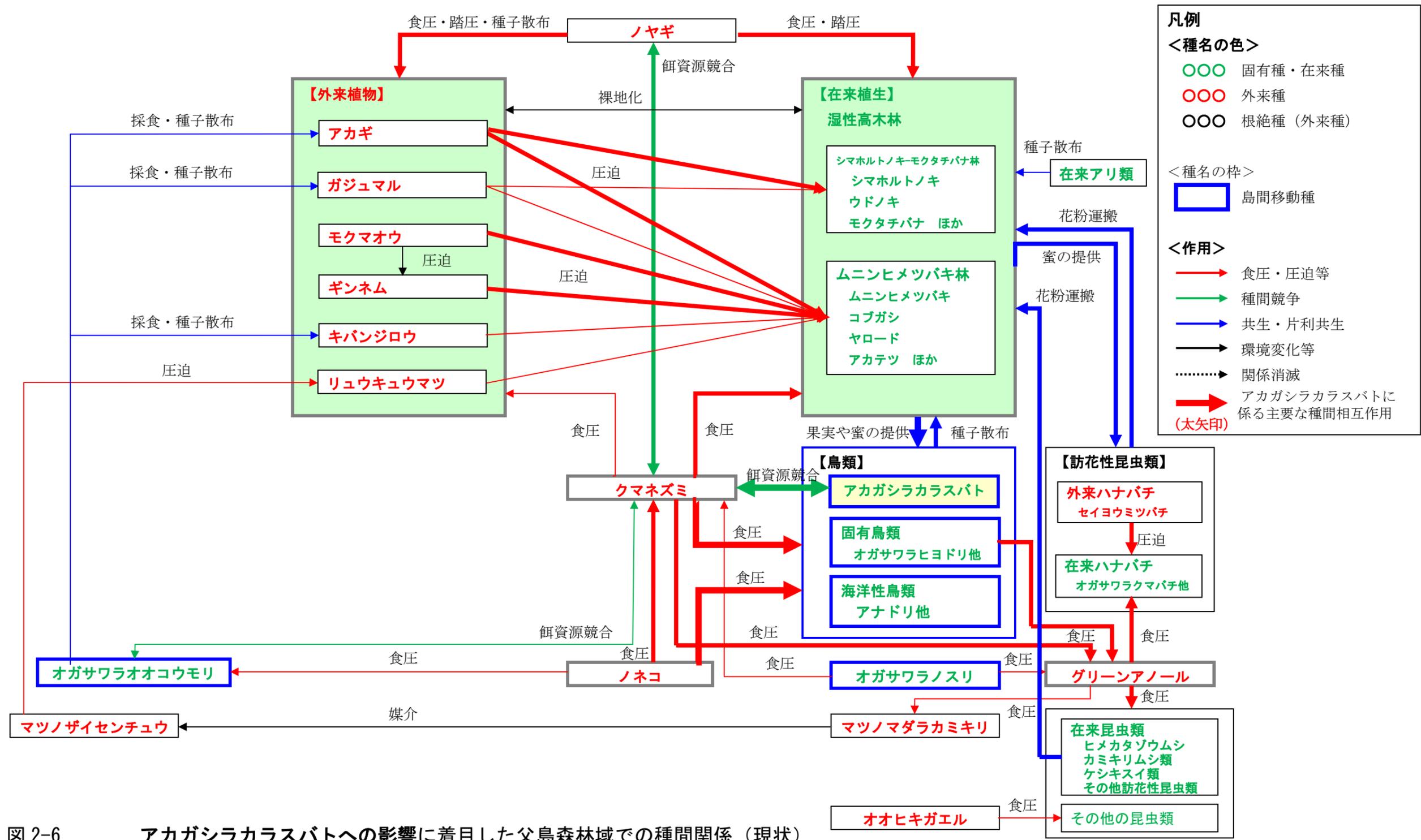


図 2-6 アカガシラカラスバトへの影響に着目した父島森林域での種間関係（現状）

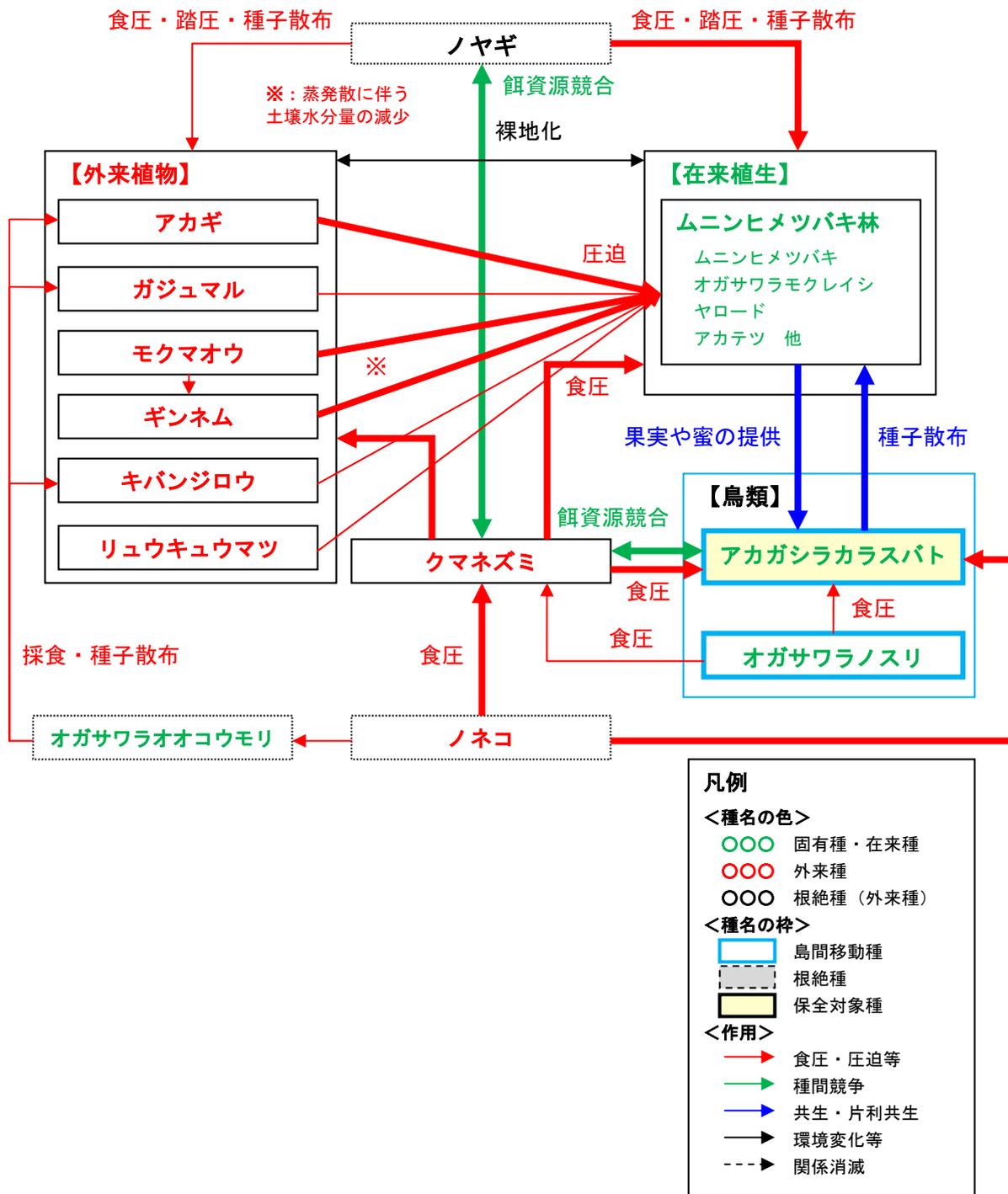


図 2-7 アカガシラカラスバトの影響に着目した父島における主な種間相互作用  
(図 2-6 から関係性の深いものを抽出)

## (2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)

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、父島のみならず、兄島、弟島及び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、父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。

- ノネコ：ノネコによる捕食を防ぐため、ノネコの完全排除が必要である。捕獲作業により生息密度はかなり低下したが、捕獲作業の困難な場所での対応、難捕獲ネコや多産ネコの捕獲など課題は多い。しかし、近年、農地や集落周辺でネズミ類が増えたという住民から指摘もあり、山域での捕獲作業と農地・集落周辺での捕獲作業の連携も重要である。
- クマネズミ：クマネズミによる卵や雛の捕食や餌資源の競合を抑制するために、クマネズミの駆除が必要である。ノネコの排除が進められているが、ノネコを排除しノネコの生息数が低下すると、クマネズミが増えるのではないかと懸念があり、その対応が課題である（ノネコ排除に伴う中位捕食者の解放）。
- 外来植物：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・繁殖すると、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。

### 2) 保全管理の取組状況

- 父島山域でのノネコ対策：アカガシラカラスバトの絶滅回避のためには、生息地にあたる山域全域からのノネコの完全駆除が必要であり、南部地域を含めた広域な山域での更なる低密度化を進めるための捕獲作業を継続中である。また、捕獲作業の効果を検証するためにノネコの生息状況のモニタリングも併せて実施中である。現在、「ノネコ対策ロードマップ」の策定に向け、これまでに実施してきたノネコ対策の評価を行い、小笠原ネコに関する連絡会議で検討が進められている。
- 東平におけるノネコ対策：父島の東平地区は、アカガシラカラスバトの重要な繁殖地の一つであり、父島全域でのノネコ排除を実施しつつ、この重要な繁殖地周囲をノネコの侵入防止柵で囲み、柵内のノネコを捕獲排除する保全対策が計画されたものである。平成19年度に開始され、平成24年度に侵入防止柵が完成し、現在東平自然再生区として管理されている。
- 東平における外来ネズミ類生息状況モニタリング：ノネコ排除によってネズミ類が増加する可能性が指摘されたため、平成21～27年3月まで柵内外でネズミ類の生息密度を調べ、長期的な変動を把握した。その結果、柵内外で生息密度に差異はみられず、また生息数の増加傾向もみられなかったことから、東平ではノネコ排除によるネズミ個体群への影響はほとんどないと評価された。
- 東平における希少植物保全のためのネズミ対策：東平において、外来ネズミ類による希少植物の食害を防止するために、平成28年度からベイトステーションを用いた殺鼠剤によるネズミ対策が行われている。
- クマネズミの駆除：小笠原諸島ではこれまで、鴛島列島や父島列島の兄島、弟島、その他の属島で駆除が実施されてきたが、近年、有人島において、ネズミ類による農業被害や生活環境への出没等のネズミ類と人との間の軋轢がこれまで以上に高まっており、地域住民からネズミ対策を求める要望が高まっている。父島の世界遺産区域においては、鳥山の陸産貝類保全エリア内等でクマネズミの駆除を行っている。

- **外来植物の駆除**：外来植物の駆除については、薬剤駆除、伐倒駆除、稚幼樹抜取駆除、及び在来種の移植・播種などが行われている。駆除対象は、モクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、キバンジロウ、ホナガソウなどである。2012年度以降の国有林内で実施された各種外来植物駆除事業においては「外来植物駆除エリアマップ」が作成されており、父島では、無線送信塔付近から中央山付近までの都道沿いで駆除作業が実施されている（関東森林管理局 2017）。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

- 父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、アカガシラカラスバトの激減の主な原因であるノネコによる捕食を防ぐことが最も重要である。このため、山域を対象に捕獲作業が進められ、現在ノネコの生息密度はかなり低下したものの、捕獲作業が困難な場所での捕獲が進んでいないこと、難捕獲ネコや多産ネコが生残していることなどにより完全排除には至っていない。
- また、ノネコ排除に伴う「中位捕食者の解放」によって、これまでネズミ類の生息数を抑制していたノネコが排除されることでネズミ類が増えている可能性がある。さらに、近年、農耕地や集落周辺で外来ネズミ類が増えているのではないかという指摘もあり、山域でのノネコ排除と農耕地・集落周辺でのネズミ対策に連携や整合が求められる。
- また、父島でのアカガシラカラスバトの生息地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ムニン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、アカギ、ガジュマルといった外来植物を駆除することも重要である。
- 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。
- アカガシラカラスバトは島間移動を行う鳥類であることから、単に父島にとどまらず、兄島、弟島や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、データの的にもそれが裏づけられている。
- 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、目撃个体数が増加傾向にあるといっても、推定个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。

### 3-4 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。父島は小笠原群島最大の島であるため、かつては陸産貝類も最も多様であったと考えられるが、人が到達して以降の開発の歴史や外来生物の影響で激減し、兄島瀬戸を挟んで対岸の兄島に比べ陸産貝類相の貧弱さは極めて対照的である (千葉 1992)。

##### 2) 固有陸産貝類の現状

- 父島は母島と並んで、最も多くの陸産貝類の種が記録された島であるが、近年固有種が激減し、1990 年以降、テンスジオカオカモノアラガイ、イオウジマノミガイ、コハクアナカタマイマイの 3 種が絶滅した。
- また、20 年前には島の広範囲に分布していたカタマイマイ類は、ニューギニアヤリガタリクウズムシの分布域が拡大したことで生息地が著しく縮小してしまい、現在では父島南東の半島部 (鳥山) に限られている。
- このような固有種の減少が顕著な一方で、1980 年代以降にシュリマイマイ、ナハキビ、ウスカワマイマイ、シモチキバサナギガイなど新しい外来種の侵入が起きている。特にウスカワマイマイとシモチキバサナギガイは、海浜部を中心に父島島内で分布が拡大している (千葉 2009)。

##### 3) 固有陸産貝類への影響要因

- **ニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食**：固有陸産貝類の絶滅及び激減の最大の要因はニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食である。ニューギニアヤリガタリクウズムシは、その排除自体が困難である。
- **クマネズミによる捕食**：クマネズミは、ハワイなど太平洋地域の多くの島で、陸産貝類の減少や絶滅を引き起こしている。父島では、アフリカマイマイ、ヤマヒタチオビなどの移入陸産貝類が多く生息しているが、クマネズミはこれらの移入陸産貝類の捕食者でもあり、それらの増殖を抑制している可能性も考えられる (千葉 2009)。
- **外来植物の侵入に伴う生息環境の悪化**：父島は過去の開発で最も激しい植生破壊を蒙った島であり、島内にみられる植生は、夜明山～長崎、中央山～東平などの一部の自然林を除き、大半が二次林である。また、林冠が閉鎖した発達した自然林には外来植物は侵入しにくい、二次林には台風被害等の攪乱で生じた林冠ギャップにモクマオウ、ギンネム、リュウキュウマツなどが侵入・定着し、在来植生の回復を困難にするなど、在来植生に依存する固有陸産貝類の生息環境が劣化し、消失していると考えられる。父島の陸産貝類で特徴的なのは移入陸産貝類が多いことであり、二次林にはオナジマイマイ等の移入陸産貝類が多い (富山ら 1992)。

##### 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る。父島は、母島とともに、最も多くの固有陸産貝類が記録された島であるが、近年、ニューギニアヤリガタリクウズムシ等の外来生物の捕食の影響を受けて激減し、鳥山にのみ残存している。

##### 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父島における種間相互作用の関係を図 2-8 及び図 2-9

に示す。

種間関係からみて影響が顕在化していて、固有陸産貝類の保全管理上特に排除すべき種（種群）は、ニューギニアヤリガタリクウズムシ、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）である。

- **ニューギニアヤリガタリクウズムシ**：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、鳥山の一部を除く、父島のほぼ全域と硫黄島の一部に侵入している。父島においては、ニューギニアヤリガタリクウズムシが未侵入である鳥山を除いて固有陸産貝類が壊滅的な状況にある。このため、クマネズミの駆除によりクマネズミの捕食を免れたとしても、ニューギニアヤリガタリクウズムシをはじめとする貝食性のプラナリア類の捕食による危機的な状況は変わらない（プレック研究所 2012・2013・2014・2015・2016・2017）。
- **クマネズミ**：クマネズミは陸産貝類を捕食し、危機的な状況をもたらす。小笠原諸島ではこれまで、賀島列島や父島列島の兄島、弟島、その他の属島で駆除が実施されてきたが、生態系の保全を目的とした森林域でのネズミ駆除は父島や母島では未実施である。しかし近年、これらの有人島において、ネズミ類による農業被害や生活環境への出没等のネズミ類と人との間の軋轢がこれまで以上に高まっており、地域住民からネズミ対策を求める要望が高まっている。父島においては、現在、鳥山の陸産貝類の保全を目指し、鳥山の陸産貝類保全エリア内等でクマネズミの駆除が実施されている。また、山域でのノネコの排除によってクマネズミが増えたのではないかという指摘もある（中位捕食者の解放）（プレック研究所 2012・2013・2014・2015・2016・2017）。
- **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、モクマオウ類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。

#### 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

- **オガサワラリクヒモムシの侵入**：父島では固有陸産貝類の生息地は鳥山の一部に限定されているが、この半島部へのさらなる未侵入外来種として考えられるのはリクヒモムシである。既に鳥山等に侵入している可能性があるが、詳細は不明である。ただし、母島ではニューギニアヤリガタリクウズムシが侵入・定着していないためリクヒモムシが陸産貝類を捕食しているが、父島ではウズムシが広く定着しているため、陸産貝類を主に捕食しているのはヒモムシではなくウズムシであると考えられる。リクヒモムシの影響があるとすれば、リクヒモムシがワラジムシやダンゴムシを始め様々な土壌動物を捕食することによって土壌動物相のバランスが崩れ、それが物質循環などに影響して陸産貝類の栄養源や食性の変化を通じて陸産貝類の生理生態に影響を及ぼす可能性があるなど、間接的な影響であろうと考えられる。また、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、属島等への拡散防止が最大の課題である。

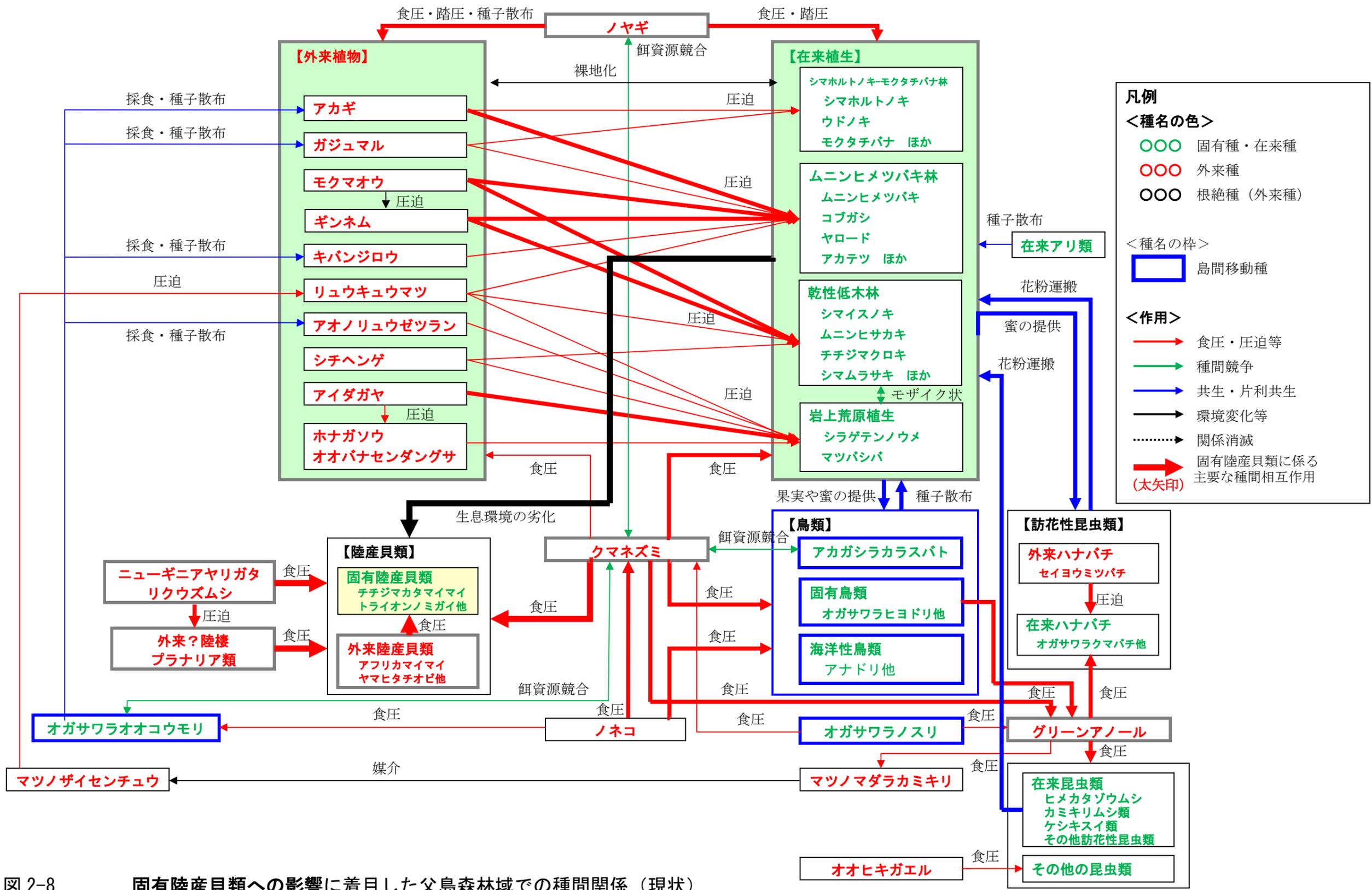


図 2-8 固有陸産貝類への影響に着目した父島森林域での種間関係（現状）



## (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。このうち父島の南部地域及び夜明平は、チヂマカタマイマイをはじめとする生態学的、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、これらの地域を中心にニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入防止対策を進め、父島に現存する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。

- **ニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食**：陸産貝類を捕食するニューギニアヤリガタリクウズムシは、現在、鳥山の一部を除くほぼ全島に定着し、父島の固有陸産貝類をほぼ壊滅状態にしており、このわずかに残された地域にも侵入しつつある。このため、この残された生息地への侵入・定着を防止することが最も重要な課題である。
- **クマネズミによる捕食**：鳥山においてもクマネズミによる捕食が発生しており、大きな脅威となっている。
- **モクマオウ等の外来植物の繁茂**：鳥山においてもモクマオウ、リュウキュウマツ、ギンネム、アイダガヤなどが侵入・定着しており、固有陸産貝類の生息に影響を与えている。

### 2) 保全管理の取組状況

- **ニューギニアヤリガタリクウズムシ**：鳥山では、ニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入防止柵及びエリア防除柵により域内保全が実施されている。また、生息域外保全については、夜明山、千尋岩、高山・南崎、鳥山から過去に採取されたカタマイマイ属の個体群、及び兄島のカタマイマイ属のうち特に分布の縮小が顕著な2種の室内飼育が行われている。また、父島に野外飼育施設を設置し、チヂマカタマイマイの飼育実験が行われており、飼育施設の改良を進めるとともに、プラナリアが未侵入の父島属島を活用した野外飼育の準備が進められている（環境省 2017）。
- **クマネズミ**：クマネズミは陸産貝類を捕食し、危機的な状況をもたらす。小笠原諸島ではこれまで、聳島列島や父島列島の兄島、弟島、その他の属島で駆除が実施されてきた。しかし近年、有人島である父島や母島において、ネズミ類による農業被害や生活環境への出没等、ネズミ類と人との間の軋轢がこれまで以上に高まっており、地域住民からネズミ対策を求める要望が高まっている。父島の遺産地域内では、鳥山の陸産貝類の保全を目指して陸産貝類保全エリア内等でのクマネズミの駆除が行われている。なお、父島においては、アカガシラカラスバトの保全のため、山城でのノネコの排除を行っているが、ノネコの排除に伴い、クマネズミが増えたのではないかとこの指摘もある（中位捕食者の解放）。
- **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、モクマオウ類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リスクがある。

### 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

- 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ない、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。父島は母島と並んで、かつては最も多くの陸産貝類の生息が記録されていた島であったが、近年は激減した。
- このため、平成18年度以降、固有陸産貝類の保全上重要な地域を定め、各種対策やモニタリングが実施されてきたが、現在は鳥山にのみ残存しており、その生息域周辺にもニューギニアヤリガタリクウズムシが侵入するなど、絶滅の危機に瀕している。
- 固有陸産貝類の激減の原因としては、森林改変による生息環境の劣化、移入哺乳類による植生破壊と捕食（ノヤギ、ノブタの影響）、移入陸産貝類による捕食（アフリカマイマイ、ヤマヒタチオビの影響）、新たに侵入・定着した外来捕食者による捕食（ニューギニアヤリガタリクウズムシ、クマネズミの影響）などの複合的な要因が挙げられる。なかでも種間関係からみて影響が顕在化し、固有陸産貝類の保全管理上特に排除すべき種（種群）として、ニューギニアヤリガタリクウズムシ、クマネズミ、外来植物が挙げられ、特にニューギニアヤリガタリクウズムシについては、保全重点地域において集中的な対策が継続されている。
- 現在、鳥山では、ニューギニアヤリガタリクウズムシに対するエリア防除柵及び侵入防止柵を設置し、プラナリア類の侵入前線調査などの重点的な対策が行われているところである。しかしながら、ニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入前線の前進が引き続き確認されていることから、最後に残された鳥山においてもウズムシの拡散により固有陸産貝類の生息地が脅かされ、絶滅の回避が困難である現状に鑑み、現在、チチジマカタマイマイ鳥山個体群の保全を目的に、父島から父島属島への移殖に向け、必要な検討が進められつつある。
- なお、ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除が進まない要因として、日中は駆除しようにも石の下や土壌中に潜んでいるため、発見さえ難しいことが挙げられる。このため、プラナリア類の検出や低密度化のための具体的な対策手法の確立に向け、基礎的な調査研究も並行して進められているが、有効な検出手法や低密度化手法の確立には至っていないのが実情である。

### 3-5 オガサワラオオコウモリ

#### (1) 現状把握 (ステップ1)

##### 1) オガサワラオオコウモリの特徴 (詳細は既往知見集参照)

- オガサワラオオコウモリは、小笠原諸島唯一の在来哺乳類であり固有種である。1969年に国の天然記念物に指定され、環境省の絶滅危惧種ⅠA (CR) にランクされている。
- オオコウモリ類は、洞窟や樹洞を利用せず、日中はねぐらで休息する。オガサワラオオコウモリは父島の個体群の場合、特に冬期に父島中央部の一地域に大きなねぐらを形成するが、それ以外の時期は父島全域に広がって小さなねぐらを形成する。
- 食性は主に果実食であり、餌として50種以上の植物の果実・花・葉を利用する。注目されるのは、餌種のうち80%以上が外来植物や栽培植物であり、在来植物の利用頻度が低い点である。これは、本来は在来植物の果実等を主に食べていたが、父島では開発が進み、自然林があまり残っていないこと、野生果実よりも栽培果実のほうが美味しく栄養価も高いことなどにより本来の食性を変化させたためであろうと考えられる。このため、果樹などの農業被害が多くなっている。
- オガサワラオオコウモリは飛翔する哺乳類であり、行動圏はかなり広い。行動圏との関係で、父島、母島の個体群がどのように関わっているのかは、現段階ではまだよくわかっていない (以上：稲葉ら 2002)。

##### 2) オガサワラオオコウモリの現状

- オガサワラオオコウモリは、父島列島の父島、母島列島の母島、火山列島の北硫黄島、南硫黄島に生息している。父島の個体群が最大であるが、他の島での生息数はよくわかっていない。父島の個体群は近年150頭前後でほぼ安定していたが、現在、父島での生息数はノネコ排除などの対策により回復しつつあるものの、依然として絶滅の恐れが高い。
- 行動については、日中は洞窟や樹洞でなく、一定の森林内のねぐらで樹木にぶら下がって休息する。冬季は一地域に集団化し、巨大なねぐらを形成するが、冬季以外は父島内の様々な地域に分散し、小さなねぐらを形成する。行動圏の範囲は、個体により季節により様々であるが、0.2~3.7km<sup>2</sup>前後であった。植生別にオオコウモリの利用頻度をみると、一年を通じて農地・耕作放棄地を餌場として利用していることが確認され、農業被害が多いことを裏付けている。

##### 3) オガサワラオオコウモリへの影響要因

- 外来種や栽培種による食性の変化：ガジュマルやキバンジロウ等の外来樹種が逸出し、野生状態に近い状態で生育しているため、食糧供給という面ではプラスの働きをしているという見方もできないわけではないが、本来の食性が変化してしまっているという点では、小笠原諸島固有の生態系を維持していく上で望ましいものではない。また、餌資源の外来種への依存は、外来種の分布拡大を助長し、結果的に固有種を含む在来植物を圧迫する (稲葉ら 2002、オガサワラオオコウモリ研究グループ 2004、中村ら 2008、鈴木ら 2014)。
- ノネコによる捕食：オオコウモリは樹上や稀に地面でも摂食行動をするため、ノネコに捕食されるリスクが大きい (稲葉ら 2002)。
- クマネズミとの餌資源の競合：オオコウモリの餌は上記のように多様であるが、タコノキ、モモタマナ、テリハボク等の本来の主要な餌の多くがクマネズミと競合するため、クマネズミの個体数が増加した場合、個体群の維持に影響を及ぼすリスクがある (上田ら 2013)。
- オオコウモリによる農業被害と事故死：父島では、特に柑橘類や熱帯果樹等の農業被害が多い。その防除のため、防鳥ネットなどによる対策がとられているが、ネットにからまり死亡する事故も確認されている (稲葉ら 2002)。
- エコツーリズムによる影響：ナイトツアーのように、ねぐらへの過度の接近は繁殖への影響やねぐらの放棄につながるリスクがあることから (稲葉ら 2002)、影響を生じないように十分な配慮がなされる必要がある。

#### 4) 世界自然遺産の OUV に係るオガサワラオオコウモリの特徴

- オガサワラオオコウモリは、小笠原諸島唯一の在来哺乳類であり、個体数が少なく、絶滅が危惧されている。
- オガサワラオオコウモリは、果実を主とした植食性であり、特に大型種子散布者及び花粉媒介者として、海洋島である小笠原諸島の生態系に不可欠な構成種である。
- 父島には小笠原諸島で最大規模のねぐらがあるが、飛翔能力が高く、兄島、弟島をはじめ属島の餌場もよく利用しており、世界自然遺産の OUV の維持の上でも重要な生息地を一体的に保全することが求められている。

#### 5) オガサワラオオコウモリの保全上、特に注目すべき種間関係

オガサワラオオコウモリに着目した父島における種間相互作用を図 2-10 及び図 2-11 に示す。

オガサワラオオコウモリはノネコに捕食されるリスクがあるといわれるが、父島においては、アカガシラカラスバトの保全のためにノネコの排除が行われている。

種間関係からみてオガサワラオオコウモリへの影響が懸念され、生態系の保全管理上特に排除すべき種（種群）は、本来の食性を変化させる外来植物、餌資源の競合関係にあるクマネズミである。また、種間相互作用には該当しないが、オガサワラオオコウモリの保全管理上の課題として、オオコウモリによる農業被害、その対策に伴うオオコウモリの事故死、エコツーリズムによる影響等が挙げられる。

- **外来種や栽培種**：ガジュマルやキバンジロウ等の外来種の増加は、食糧供給という面ではプラスの働きをしているという見方もできないわけではないが、本来の食性が変化し栽培種を含む外来種に依存しているのは問題である。また、餌資源の外来種への依存は、外来種の分布拡大を助長し、結果的に固有種を含む在来種を圧迫することは、生息環境の変化も促す。
- **クマネズミ**：オオコウモリの餌は外来種や栽培種に依存するなど近年は多様になっているが、タコノキ、モモタマナ、テリハボク等の本来の主要な餌の多くがクマネズミと競合する。このため、クマネズミの個体数が増えた場合、外来種への依存傾向がますます強まるとともに、場合によっては個体群の維持に影響を及ぼすリスクがある。また、クマネズミの種子や実生の捕食により、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等の在来植物の生育や更新が阻害される。
- **オオコウモリの農業被害と被害防止対策に伴うオオコウモリの事故死**：オガサワラオオコウモリの最大の個体群がある父島では、柑橘類や熱帯果樹を中心としたオオコウモリによる農業被害が多発している。このため、農業被害を抑制するための各種対策がとられているが、オオコウモリが防鳥ネットなどにかからまり死亡する事故も多い。
- **エコツーリズム等による影響**：種間関係との関わりには該当しないが、今後、環境客の増加などにより、オガサワラオオコウモリの観察が増えた場合、オオコウモリへの過度の接近は、繁殖への影響やねぐらの放棄などに繋がるリスクがある。

#### 6) オガサワラオオコウモリに係る未侵入及び侵入初期段階の外来種の潜在リスク

- 小笠原諸島と同じ亜熱帯地域に位置する大東諸島には、オガサワラオオコウモリと同じオオコウモリ属に属するダイトウオオコウモリが生息している。このダイトウオオコウモリは、生活史の一部をダイトウビロウに依存しているが、近年、外来昆虫であるタイワンカブトが侵入・定着し、その食害を受け、ダイトウビロウ群落が衰退し、ダイトウビロウ群落を主な生息場所としているダイトウオオコウモリの生息に大きな影響を及ぼすおそれがあることが危惧されている。しかしながら、父島においては、オガサワラビロウが生育するような森林域はいたるところにあり、オガサワラオオコウモリもオガサワラビロウに依存しているわけでもない。このため、タイワンカブトの侵入・定着によるオガサワラオオコウモリへの影響は想定されない。現在のところ、オガサワラオオコウモリの生息に甚大な影響を及ぼすような外来昆虫類の侵入・定着も確認されていない。

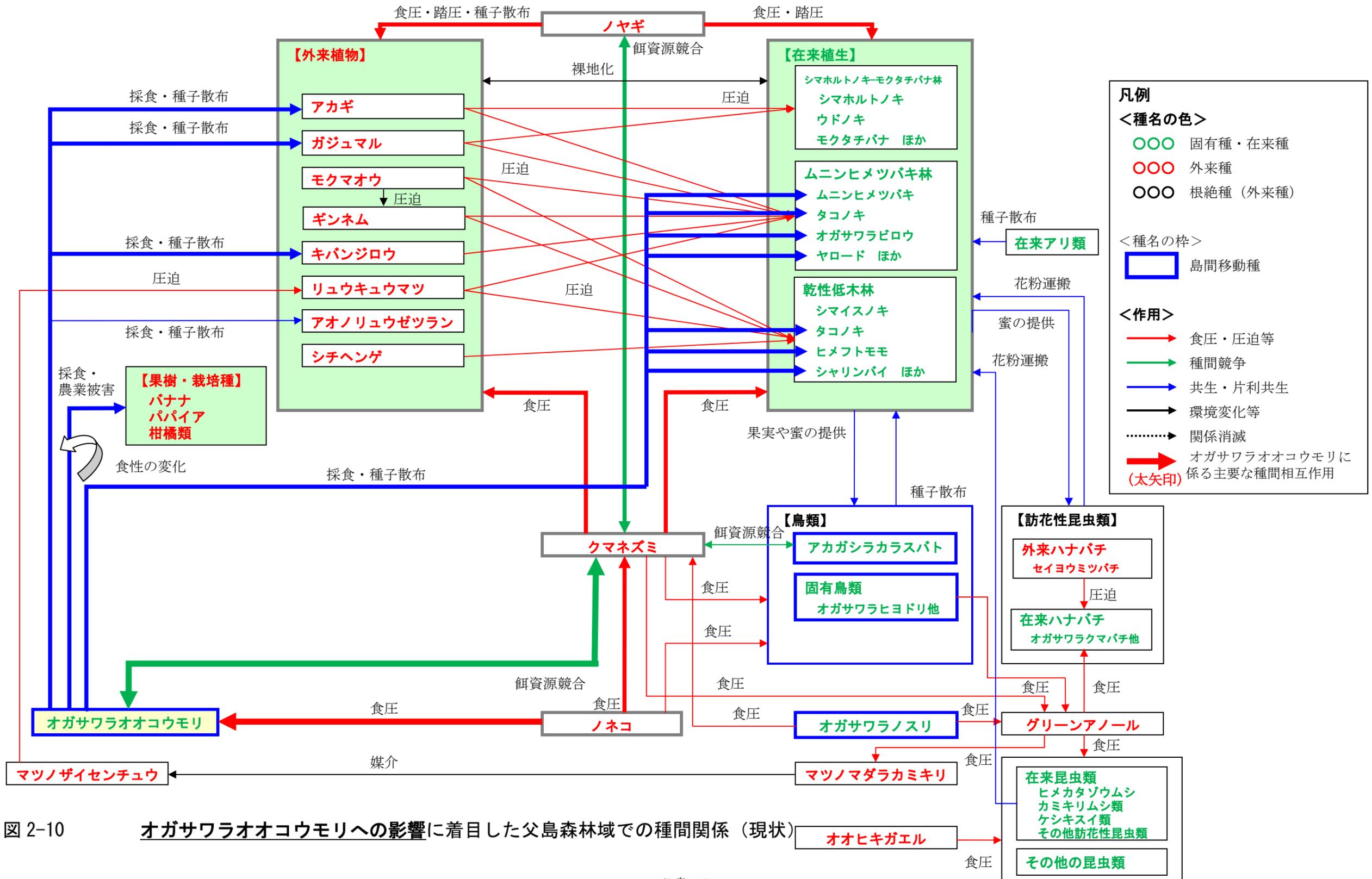


図 2-10 オガサワラオオコウモリへの影響に着目した父島森林域での種間関係（現状）

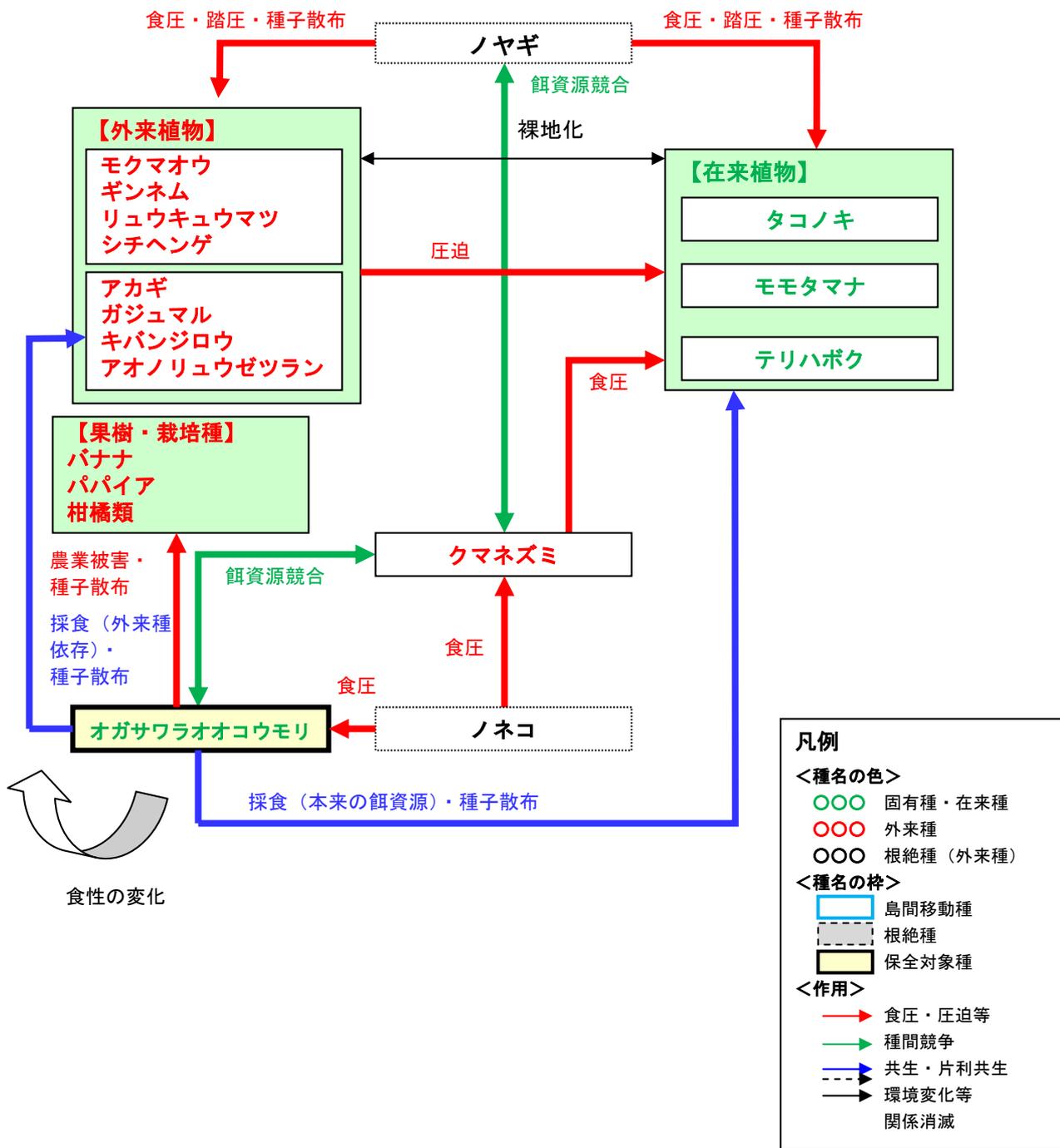


図 2-11 オガサワラオオコウモリへの影響に着目した父島における主な種間相互作用  
 (図 2-10 から関係性の深いものを抽出)

## (2) 将来の目標像の設定 (ステップ2)

オガサワラオオコウモリは、小笠原諸島唯一の在来哺乳類であり、個体数が少なく、絶滅が危惧されている。

父島には小笠原諸島で最大規模のねぐらがあるが、飛翔能力が高いため、兄島や弟島をはじめとする属島にも餌を求めて広く行動する。このため、父島におけるねぐらの保全とともに、兄島や弟島等の父島列島、母島等の母島列島を含めた一体的な保全管理によって、個体数の回復に努めることなどを目標として設定することが考えられる。

## (3) 管理方策の検討 (ステップ3)

### 1) 課題の抽出

オガサワラオオコウモリの保全のためには、以下のような課題が挙げられる。

- **外来植物の増加**：キバンジロウ、ガジュマルの侵入・定着は、オガサワラオオコウモリの本来の食性を歪めてしまい、また餌資源の外来種への依存は、外来種の分布拡大を助長し、結果的に在来種を圧迫することになる。
- **クマネズミとの競合**：クマネズミによるオガサワラオオコウモリの捕食や餌資源の競合が課題である。**農業被害と被害防止対策による事故死**：オオコウモリによる農業被害や被害防止対策による事故死が課題である。
- **エコツアーリズムによる影響**：ねぐら周辺への過度の接近は、オオコウモリの繁殖への影響やねぐらの放棄に繋がるリスクが大きい。(各ツアーともにオオコウモリへの配慮が実施されている)

### 2) 保全管理の取組状況

- 外来植物の駆除：オガサワラオオコウモリの保全のため、父島においては、東平で海岸林・溪畔域保護のためのモクマオウ、アカギ等の駆除、中山峠、南袋沢一帯、八ツ瀬川流域コペペ流域でオガサワラビロウ、モモタマナを主体とした海岸林保護のためのギンネム、モクマオウ、アカギ等の駆除、境浦、野羊山、天ノ浦～巽崎、振分山、赤旗山北でモモタマナ、ヤロード、オガサワラビロウ等を主体とした海岸林保護のためのモクマオウ、ギンネム、アカギ等の駆除が行われている。また、オガサワラオオコウモリとの軋轢解消に向け、農園の果樹をネットで囲んで守ったり、山の餌を増やしオオコウモリを畑に向かわせない試み（餌の枯渇しやすい冬季の餌資源として期待されるモモタマナの植栽による海岸植生の再生、在来植生再生までの一時的な餌資源としての嗜好性の高い餌の確保など）が試行的に行われている（「小笠原諸島世界自然遺産に関する基礎資料集平成28年度版」、小笠原諸島世界自然遺産地域連絡会議事務局2017）。
- 生態調査：小笠原諸島におけるオガサワラオオコウモリの分布情報はこれまで父島に限定されており、父島周辺の属島における分布は不明であった。しかし、父島個体群の保全上の大きな課題の一つに、農作物被害の発生及び被害防除のためのネットによるからまり事故の発生など、人間の生産活動との軋轢がある。これに関連して、農作物被害対策は被害防止を進展させる一方で、オオコウモリが父島で利用可能な餌資源を減少させてしまう可能性も考えられている。このため平成24年度から父島の属島（兄島・弟島・東島・西島）を対象にオガサワラオオコウモリの生息状況調査を継続している（環境省2014）。4島全てでオガサワラオオコウモリの飛来が確認されたが、弟島ではタコノキ果実等に対するネズミ類の苛烈な食害が発生し、採餌の頻度が少なかった。ネズミ類とオオコウモリとの関係においては、ネズミ対策上最も注意すべき点として、直接的には、①殺鼠剤のオオコウモリの誤食、②トラップ等での混獲、更に外来種排除との関係において、③有用な外来餌植物とネズミ排除の順番、が極めて重要であることが示唆された。兄島や弟島を中心とする属島には比較的高い密度でオオコウモリの餌資源となる植物が分布し好適な採餌環境になっており、父島個体群の行動範囲が、日常的に父島列島の各島に及んでいることが確認された。東島では、ネズミ排除実施後にモクマオウ等の外来植物駆除を行ったが、オオコウモリの餌植物であり侵略性の比較的低い外来種のアオノリュウゼツランを残した。クマネズミの駆除後、東島ではオオコウモリがタコノキの果実を移動分散させるなど、オオコウモリの機能回復が確認されている（環境省2015）。

### 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。

<参考> オガサワラオオコウモリの保全からみた外来植物駆除の優先度

オガサワラオオコウモリの本来の食性はタコノキ、モモタマナ等の在来植物の果実が中心であるが、外来植物が多く侵入・定着している現在、多くの外来植物を利用しており、時期によっては依存的とも言える程度に、外来植物に頼った餌利用の実態が見えてきている。

このことは、長期的にみれば、外来植物の駆除による在来植物の回復はオガサワラオオコウモリの生息域の回復に繋がるが、短期的にみれば、外来植物の駆除は現在の餌資源の喪失を意味する。すなわち、外来植物の駆除のスピードと量、在来植物の回復のスピードと量とのバランスが重要であり、このバランスが崩れると、外来植物の駆除がオオコウモリの生息に大きな負の影響を及ぼすリスクがある。このバランスが崩れて、外来植物（餌種）の急激な消失があった場合、直接的にはオオコウモリの餌不足が生じ、間接的には栽培植物等の農業被害を加速させるリスクがある。このうちオオコウモリの餌にならないモクマオウ、ギンネムについては、オオコウモリの保全の観点からも速やかな駆除が望ましい。一方、アカギ、ガジュマル、シマグワ、キバンジロウ等については、オオコウモリの餌利用がみられることから、季節や台風等による気象災害により本来の餌資源が不足した場合には、これらの外来種に依存する可能性も考えられることから、オオコウモリの利用状況に配慮しつつ、慎重に進める必要がある。また、モモタマナなどの高頻度の餌資源を構成種とする海岸林の保全・創出も重要であると考えられている（東京都小笠原支庁 2015）。

#### (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

- オガサワラオオコウモリは、小笠原諸島で唯一の哺乳類であり、個体数が少なく、絶滅が危惧されている。オガサワラオオコウモリの食性は、果実を主とした植食性であり、特に大型種子散布者、花粉媒介者として、海洋島である小笠原諸島の生態系に不可欠な構成要素でもある。
- 父島には小笠原諸島で最大のねぐらがあるが、近年の研究によると、父島のみならず、兄島、弟島等の属島の餌場に日常的に訪れていることが確認されており、これらの島々はオガサワラオオコウモリにとって好適な餌場になっている。ただし、近年、クマネズミによる食害が著しく、餌植物の生育や更新を阻害している。
- 上記のように本来はタコノキ、モモタマナ等の在来植物の果実が主体の植食性であったが、外来種の侵入・定着以来、近年は外来種や栽培種、熱帯果樹への依存度が著しく高まり、父島などではオガサワラオオコウモリによる農業被害が問題になっている。
- オガサワラオオコウモリの保全上の課題として、外来種や栽培種による食性変化、ノネコによる捕食、クマネズミとの餌資源の競合、農業被害防除対策に伴う事故死などが挙げられる。
- 父島におけるオガサワラオオコウモリ保全にとって最大の重要な課題は、冬季におけるねぐらの保全と農業被害等の人間の生産活動との軋轢の解消にあるが、農業被害の防止対策や外来植物の駆除対策にあわせ、タコノキ、モモタマナなど、オオコウモリの本来の餌資源である在来餌資源を増やす取組（海岸林の再生、回復など）などが試行的に実施されつつある。

## 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

### 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 (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 (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 (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 (プラナリア等)	⇒	分布拡散防止 (初期段階)
低密度で抑えることがある程度可能 (クマネズミ、グリーンアノール等)	⇒	根絶に向けた駆除 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 ノヤギの駆除

### (1) ノヤギによる生態系影響の特徴

#### 1) ノヤギによる影響（詳細は既往知見集参照）

- ノヤギによる採食や踏圧により固有植物の生育が阻害され、存続が危ぶまれる（安井、2002）。
- ノヤギによる採食や踏圧により在来植生を含む植生が破壊され、希少な固有生物の生息場所・生育場所が失われる（安井、2002）。
- 地表面の植被率が低下し、土壌流出や土壌侵食が生じ、生育基盤そのものが失われ、陸上生態系の存続が危ぶまれる。
- 溪流への土壌流出やノヤギの排泄物（糞尿）による水質悪化により、オガサワラヨシノボリの生息をはじめとした陸水生態系に影響を及ぼす可能性がある。
- 土壌侵食により流出した土砂が海域に流出・堆積し、珊瑚礁を含む海洋生態系に悪影響を及ぼす可能性がある。

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
ノヤギによる採食や踏圧により固有植物の生育が阻害され、その存続が危ぶまれる。	—	3	3	9 (影響極大)
ノヤギによる採食や踏圧により在来植生を含む植生破壊が生じ、固有動物等の生息場所が失われる。	—	3	3	9 (影響極大)
地表面の植被率が低下し土壌侵食や土壌流出を生じ、生育基盤そのものが失われ陸上生態系の存続が危ぶまれる。	—	3	2	6 (影響極大)
溪流への土壌流出やノヤギの排泄物（糞尿）による水質悪化により陸水生態系に影響を及ぼす可能性がある。	—	3	2	6 (影響極大)
土壌侵食により流出した土砂が海域に流出・堆積し、珊瑚礁を含む海洋生態系に悪影響を及ぼす可能性がある。	—	3	2	6 (影響極大)

### (2) ノヤギ駆除の効果とリスク

#### 1) ノヤギをとりまく種間相互作用（種間関係）

ノヤギの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-12～図 2-13 に示す。

現在、父島においてはノヤギの駆除が進められ、ある程度低密度化しているものの、根絶には至っていない。

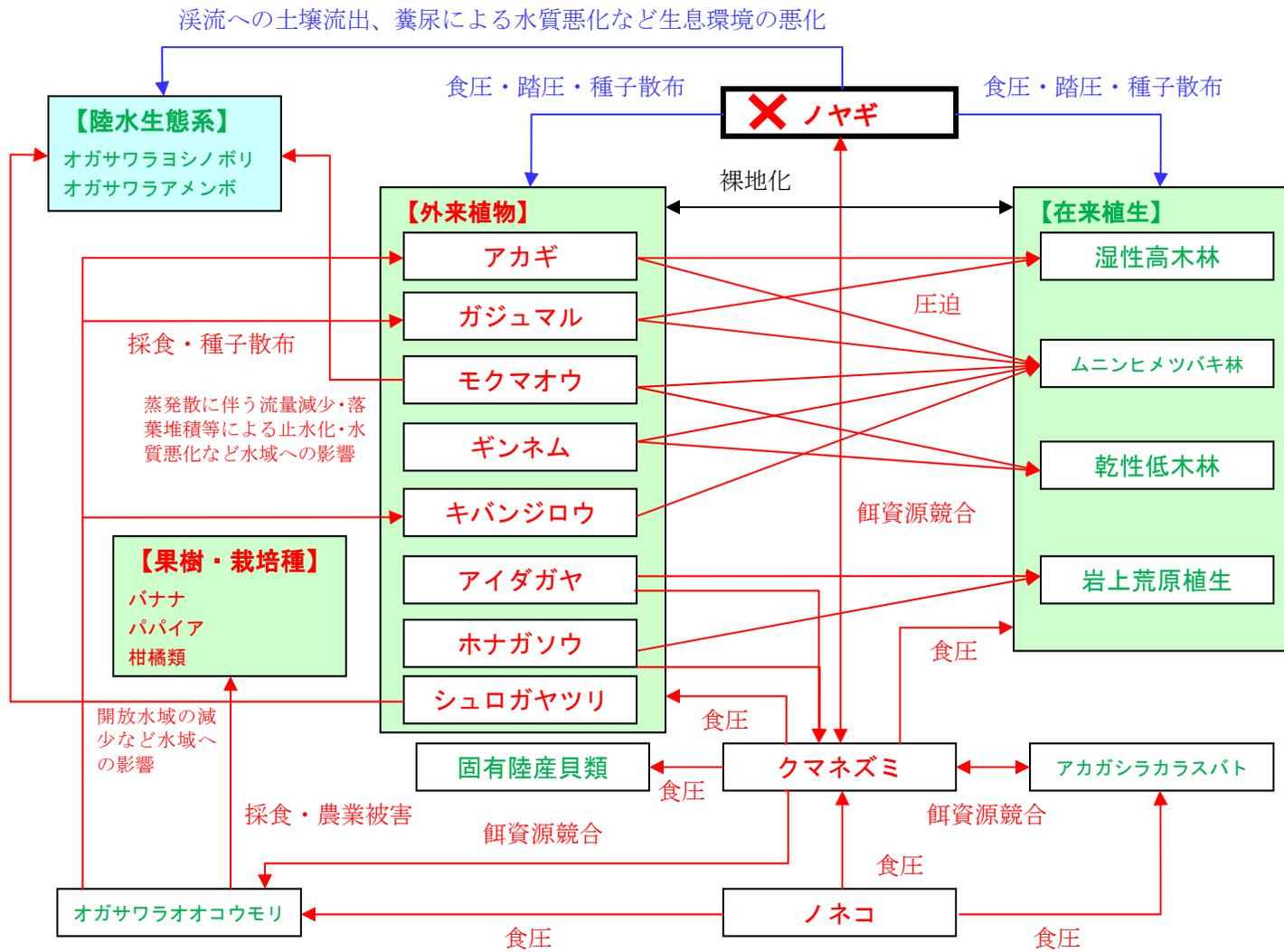


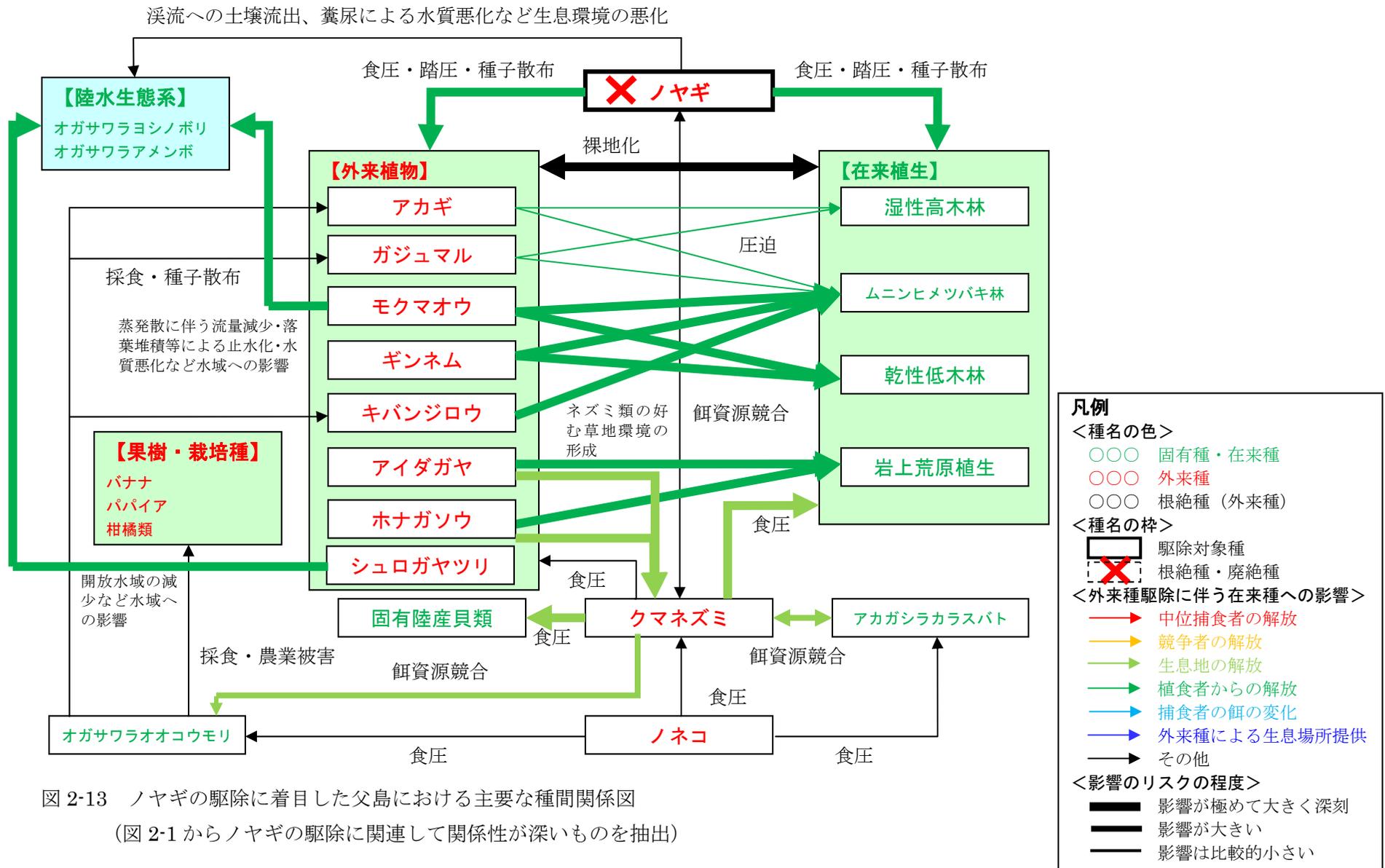
図 2-12 ノヤギの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 からノヤギの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

**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  
 [X] 駆除対象種

<駆除に伴う作用>  
 → プラスの効果  
 → マイナスの影響  
 → 不明  
 → 関係消滅



## 2) ノヤギ駆除の効果

- 森林の衰退が停止し、徐々にではあるものの、ゆっくりと植生回復が進行する。
- 固有植物を含む在来樹木の稚樹や草本及びシダ植物が増え、植生回復が進む。
- 植生回復に伴い、希少な固有昆虫類、固有陸産貝類等の生息環境が回復する。
- 生息環境の回復とともに、小型陸鳥や一部の海鳥が増え、繁殖規模が拡大する。
- 草本を主とした植被率の回復に伴い、徐々に土壌侵食や土壌流出が抑制される。
- 草本を主とした植被率の回復に伴い、海域への土壌流出が抑制される。

## 3) ノヤギ駆除のリスク（直接的影響）

- 駆除によりノヤギは低密度化したものの、裸地化した場所にモクマオウ、ギンネム等の外来植物がいち早く侵入し定着するリスクがある（駆除しても影響は残る）（畑ら、2009、安部、2012、東京都小笠原支庁、2016）。
- 外来植物の繁茂により、在来植物の回復が進まないリスクがある（東京都小笠原支庁、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
裸地化した場所に、モクマオウ、ギンネム等の外来植物がいち早く侵入し定着し、在来植生を圧迫する。	生息地の解放	3	3	9 (影響極大)
外来植物の繁茂により植生遷移が停滞し、在来植物の回復が遅々として進まない。	植食者からの解放	3	3	9 (影響極大)

## 4) ノヤギ駆除のリスク（間接的影響）

- 外来植物の増加に伴い、本来は在来植物を餌としていた鳥類が外来植物に依存するようになるなど、本来の食性が損なわれるリスクがある。
- 在来植物の回復に先立ち、アイダガヤ等の外来草本がいち早く侵入・繁茂し、ネズミ類が好む草地環境が形成されることで、ネズミ類が増えるリスクがある。
- 草地環境の形成によりネズミ類の個体数が増加した場合、陸産貝類の食害が増えるリスクがある。
- ネズミ類が増えた場合、在来植物の種子や実生の食圧が増え、在来植物の生育や更新が阻害されるリスクがある。
- 草地環境の形成によりネズミ類の個体数が増加した場合、餌資源が競合するオガサワラオオコウモリやアカガシラカラスバトに影響を及ぼすリスクがある。
- ノヤギの摂食を受けていたシュロガヤツリ等の外来の湿性草本植物が増え、オガサワラヨシノボリ等の生息など、陸水生態系に影響を及ぼすリスクがある。
- ノヤギの食害を受けていたモクマオウが増え、流量減少・落葉堆積による止水化・水質悪化などにより溪流環境が悪化し、陸水生態系に影響を及ぼすリスクがある（以上：東京都小笠原支庁、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
外来植物の増加に伴い、餌資源を外来植物に依存するようになるなど、本来の食性が損なわれるリスクがある。	在来種の餌変化	2	2	4 (影響大)
外来草本植物がいち早く繁茂することで、ネズミ類が好む草地環境が形成され、クマネズミが増えるリスクがある。	生息地の解放	3	2	6 (影響極大)
草地環境の形成によりネズミ類が増えた場合、陸産貝類の食害が増えるリスクがある。	生息地の解放	3	2	6 (影響極大)
ネズミ類が増えた場合、在来植物の種子や実生の食圧が増え、在来植物の生育や更新が阻害されるリスクがある。	生息地の開放	3	2	6 (影響極大)
ネズミ類が増えた場合、ネズミ類と餌資源が競合するオガサワラオオコウモリ等に影響を及ぼすリスクがある。	生息地の開放	2	2	4 (影響大)
摂食を受けていたシュロガヤツリ等の外来の湿性草本植物が増え、陸水生態系に影響を及ぼすリスクがある。	植食者からの解放	3	2	6 (影響極大)
モクマオウが増え、流量減少・落葉堆積による止水化・水質悪化等により陸水生態系に影響を及ぼすリスクがある。	植食者からの解放	3	2	6 (影響極大)

## 5) その他のリスク

- 現段階では特に想定されない

## 6) ノヤギの駆除手法に係る知見

- 小笠原諸島では、ノヤギの根絶を目的としてこれまでノヤギの排除に取り組まれてきた。事業の効果と影響の把握のために、各事業でモニタリングが実施されている。父島では、2010年度～2015年12月末までに合計1928頭が排除された。
- 排除作業に用いた手法は、追い込み、誘引柵、わな、銃器であり、2013年以降は、わなと銃器による排除作業が実施されている（銃器による排除は父島南部が中心、北部ではわなでの排除が多い）。
- 南部では2014年度以降、生息個体数が減少傾向にあるものの、確認頭数の減少とともに、銃器排除の効率が低下している。
- 2015年度事業においては、ノヤギ排除に伴う外来植物増加に対する懸念から、5月～7月の排除作業では明らかな雄ヤギは残すという方法で実施し、10月以降の排除作業では、性別に関係なく全て排除している（ただし、南袋沢一帯は排除作業地域から除かれている）。

## 7) まとめ

(ノヤギによる影響)

- ノヤギによる採食や踏圧により固有植物の生育が阻害され、存続が危ぶまれる。
- 在来植生を含む植生破壊により希少固有生物の生息場所・生育場所が失われる。
- 植被率の低下により土壌侵食や土壌流出が生じ、生育基盤そのものが消失する。
- 溪流への土壌流出やノヤギの糞尿による水質悪化により陸水生態系に影響する。
- 流出土砂が海域に流出・堆積し、珊瑚礁を含む海域生態系に影響する。

(ノヤギ駆除のリスク)

- ノヤギの採食で裸地化した場所にいち早く外来植物が侵入・定着する。
- 在来植物の回復に先立ち、モクマオウ、ギンネム等の外来植物が繁茂する。
- 外来植物の繁茂により植生遷移が停滞し、在来植物の回復が進まない。
- 外来植物繁茂に伴い餌資源を外来植物に依存するなど本来の食性が損なわれる。
- ネズミ類が好む草地環境が形成され、ネズミ類が増え陸生貝類等に影響する。

(駆除技術)

- ノヤギの根絶を目指し、これまで銃器やワナの設置を主とした排除作業が実施されてきた。しかし、生息個体数の減少とともに、排除の効率が低下してきている。
- 近年、ノヤギ排除に伴う外来植物増加（植食者からの解放）に対する懸念から、雄ヤギは残し雌ヤギのみ排除するという手法も試行的に試みられている。
- 科学委員会においては、これまでノヤギ根絶が達成された属島で確認された事象を総括し、父島でのノヤギ根絶によって想定される将来予測を念頭に、保全すべき生態系を守りながら、慎重に根絶を進めるべきであるとしている。

## (3) ノヤギ駆除における種間関係からみた留意事項

### 1) ノヤギ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

#### ◆植食者からの解放に伴う外来植物の増加のリスク

- ・近年、ノヤギ排除に伴い、父島南部の林縁や草地等の明るい立地環境においてモクマオウ、ギンネム、アイダガヤ等の外来イネ科草本が増えているのではないかとといった懸念があり、モニタリング調査でも確認されている。
- ・これは、ノヤギ駆除に伴う採食圧の消失により、駆除前はノヤギによる摂食である程度抑えられていた外来植物が摂食されなくなったことによる。
- ・特にノヤギの摂食にイリ植被率が低下したり裸地化した場所においては、在来植物の回復に先立ち、勢力旺盛な外来植物がいち早く侵入・定着し繁茂するため、そのような場所では植生遷移が停滞し、在来植物の回復が遅々として進まない。
- ・このため、ノヤギを根絶するのではなく、雄ヤギは残し雌ヤギは排除するというよう

な手法も試行的に試みられており、今後の対応について検討中されている。

◆外来植物繁茂によりネズミ類が好む草地環境が形成されネズミ類の増加のリスク

- ・ノヤギの駆除のより採食を免れた外来イネ科草本植物が繁茂し、ネズミ類の好む草地環境が一時的に形成され、ネズミ類が増えるリスクがある。
- ・特に躑躅山南、赤旗山、千尋岩、中山峠の林縁や草地では、ノヤギ排除事業のモニタリング調査でイネ科草本の増加が確認されていることから、ネズミ類の動向にも注視するのが望ましい。

◆ネズミ類が増えた場合、陸産貝類の食害の増加のリスク

- ・上記のように、ノヤギの採食を免れた外来イネ科草本が繁茂し、ネズミ類の好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えた場合、ネズミ類による陸産貝類の捕食が増えるリスクがある。
- ・父島の陸産貝類は、ニューギニアヤリガタリクウズムシの島内全域への拡散により一部の半島部を除き壊滅的な状況にあるが、鳥山、千尋岩等の固有陸産貝類の重要な保全エリアでは、クマネズミの動向にも留意する必要がある。

◆食害を免れたシュロガヤツリが増え陸水生態系に影響を及ぼすリスク

- ・溪流などの陸水環境においては、ノヤギの採食を免れたシュロガヤツリ等の外来の湿性草本植物が繁茂し、オガサワラヨシノボリの生息など、陸水生態系に影響を及ぼすリスクがある。
- ・八ツ瀬川（北袋沢）、南袋沢、大村川、清瀬川など、固有種や希少種が生息する主要な河川流域で特に留意する必要がある。

**2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況**

- 科学委員会において、ノヤギ対策は、これまでノヤギ根絶が達成された離島で確認された事象を総括し、父島でのノヤギ根絶によって想定される将来予測を念頭に、保全すべき生態系を守りながら、慎重に進めるべきであるとしている。
- 根絶への取組方針自体に変更はないが、生態系に与えるリスクについて慎重に対応する必要がある。
- また、ノヤギの排除に伴う外来イネ科草本植物の繁茂によるネズミ類の増加のリスクを踏まえた固有陸産貝類の生息地（鳥山、巽崎）での外来植物対策や高山周辺での乾性低木林保全のための外来植物対策もノヤギ対策と併せ、先行的に実施されている。
- 更に、中山峠周辺では、ノヤギ排除後侵入・拡大が続くギンネム対策のために、柵で囲んでギンネムの生育状況を比較するなど、ノヤギがギンネムの抑制に一定の効果をもたらしているのか否か、比較試験等も行われている。

エリア区分	ノヤギとその影響	保全対象等
A. 大村～奥村	ノヤギの大量排除後長期間経過し、現在もほとんど侵入はない。	現在はノヤギによる生態系等への直接的影響は少ない。
B. 洲崎・扇浦～北袋沢	全体頭数は減少したが、野羊山への再侵入など、まだ相当数が生息。	海洋島最大級の八ツ瀬川。
C. 南袋沢～高山	これまで多くのノヤギを平除してきたが、エリア内にまだ多数生息。	水生生物の最大の生息地（八ツ瀬川）。
D. 赤旗山～天之浦	多くのノヤギを排除してきたが、現在も侵入・生息を確認。	固有陸産貝類の唯一の生息地（鳥山、巽崎）、湿性高木林（巽谷）。
E. 旭山～中央山地	ノヤギ解除は継続中であるが、森林や崖地が多く、現在も一定数が生息。	乾性低木林（旭山～東平～中央山地）、固有植物（東平周辺）
F. 東平サンクチュアリ	2013年にノヤギを柵内で根絶し、以来再侵入されていない。	アカガシラカラスバトの重要生息地。ノヤギ、ノネコの排除区域。

### 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

- ノヤギ駆除に伴うリスクを踏まえると、ギンネム、モクマオウ等の外来樹木やアイダガヤ等の外来イネ科草本植物の動向、水域ではシュロガヤツリ等の外来湿性植物の動向に留意する必要がある。
- また、草地環境の形成に伴いネズミ類が増加し、固有陸産貝類に影響が生じるリスクもあることから、陸産貝類の重要な保全エリアにおいては、クマネズミや陸産貝類の動向にも留意し、早急な対策を講じることも重要である。

### 4) 今後の課題・方向性

- 上記のように、ノヤギの駆除により、森林の衰退が停止し、徐々にではあるものの、ゆっくりと植生回復が進行し、土壌侵食や土壌流出が抑制されるなど、一定の効果が確認できた。しかし、その一方で、ノヤギの駆除に伴う「採食圧の消失」により、期待される在来植物の回復の前に先立ち、いち早く勢力旺盛な外来植物が定着・繁茂し、植生遷移が阻害されて、在来植物の回復が一向に進まないことも指摘され、モニタリングなどでもそれが確認されている。
- このため、相互に関連するノヤギ対策と外来植物対策の方向性について、「父島におけるノヤギ対策及び外来植物対策に関する検討会」が開催され、今後の父島列島におけるノヤギ対策並びに外来植物対策の方向性に関する検討が行われている。詳細については、関連報告書を参照されたい。

## 4-2 ノネコの排除

### (1) ノネコによる生態系影響の特徴

#### 1) ノネコによる影響（詳細は既往知見集参照）

- 父島におけるノネコは、海洋島である小笠原諸島における肉食性哺乳類として、アカガシラカラスバトで代表される固有かつ希少な鳥類に多大な脅威を及ぼしている（小笠原自然文化研究所 HP. 文科省・農水省・環境省、2006）。

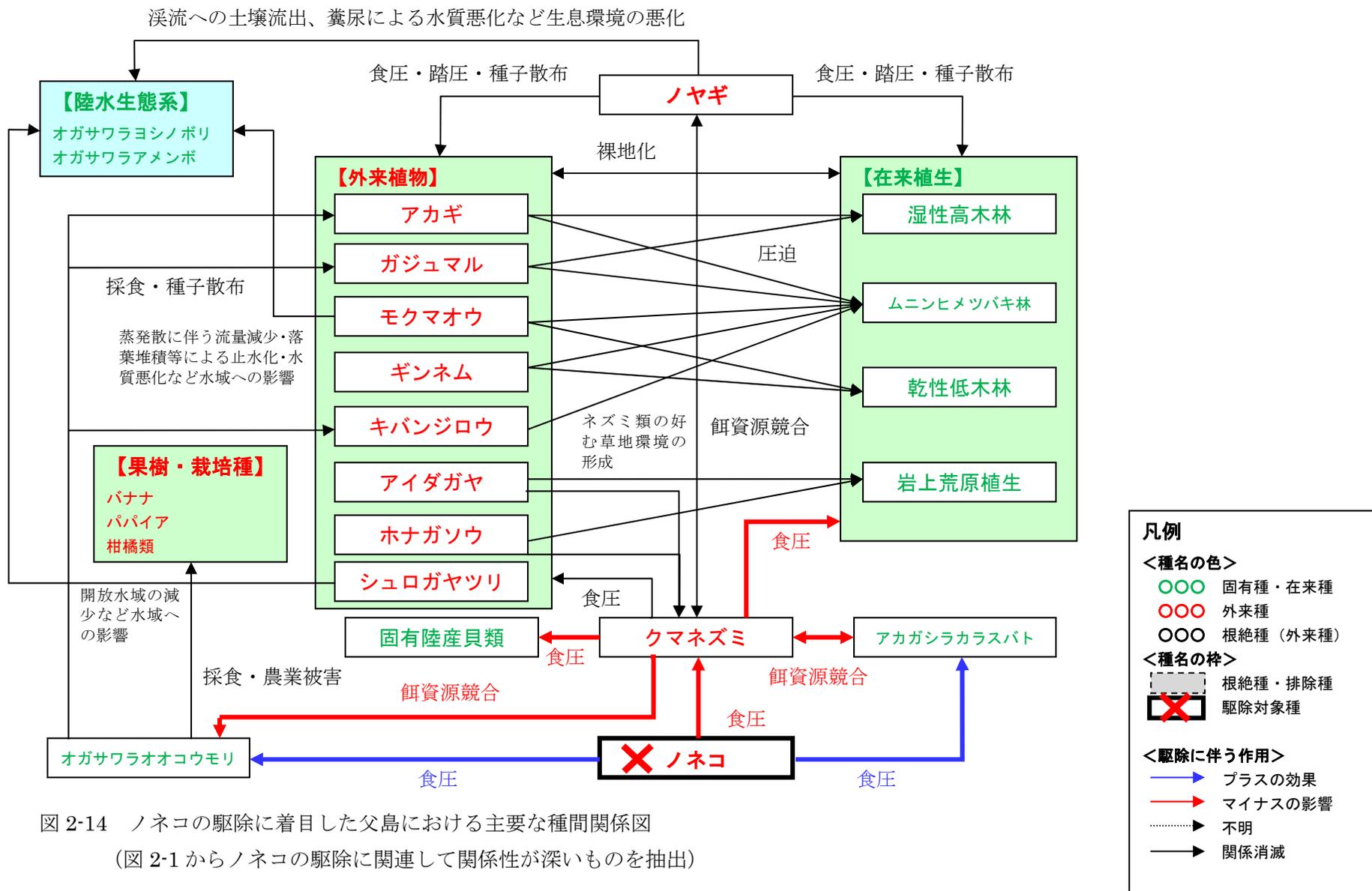
外来種によるリスク	影響類型	影響重大性	発生可能性	総合評価
ノネコによる捕食により、アカガシラカラスバトに代表される希少な鳥類の生息数が激減する。	—	3	3	9 (影響極大)

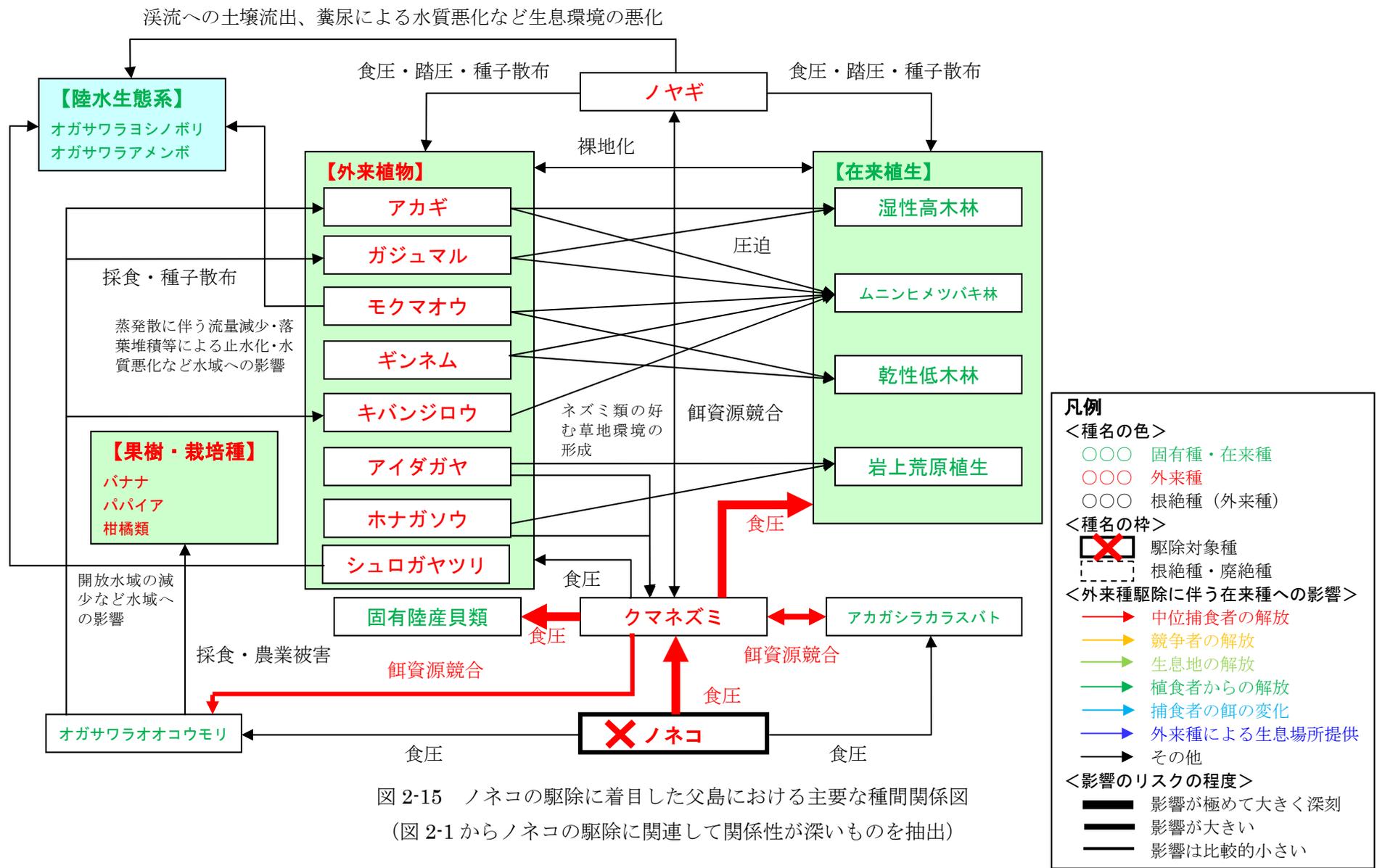
### (2) ノネコ排除の効果とリスク

#### 1) ノネコをとりまく種間相互作用（種間関係）

ノネコの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-14～図 2-15 に示す。

現在、父島においてはノネコの駆除が進められ、ある程度低密度化しているものの、完全な排除には至っていない。捕獲から免れた難捕獲ネコ（トラップシャイ）が残存し、それから繁殖したノネコが警戒心の強い集団へと移行し、最近では再び増加傾向に転じている。





## 2) ノネコ排除の効果

- ノネコの生息密度が低下し、アカガシラカラスバトやその他の固有かつ希少な鳥類が捕食されるリスクが低下し、生息数が増える。
- ノネコの生息密度が低下し、オガサワラオオコウモリが捕食されるリスクが低下し、生息数が増える。

## 3) ノネコ排除のリスク（直接的影響）

- ノネコの排除に伴い、それまでノネコの捕食により抑えられていた外来ネズミ類が増加するリスクがある（中位捕食者の解放）。  
（これに関連して、ノネコの排除によりネズミ個体群が増加するリスクが指摘されたことから、父島東平地区の柵内外において、平成21年からネズミ類の生息状況のモニタリングが継続されている。調査時期は、個体数が増加する秋季と減少する冬季の年2回に限られたものではあるが、現在のところ柵内外で生息密度に差異はみられず、また生息数も増加傾向は確認されていない。）

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
ノネコの排除により、これまでノネコの捕食により抑えられていた外来ネズミ類が増加する。	中位捕食者の解放	3	3	9 (影響極大)

注) 但し、東平の柵内外の外来ネズミ類の生息状況のモニタリング調査では、柵内外で外来ネズミ類の差異や生息密度の増加は確認されていない。

## 4) ノネコ排除のリスク（間接的影響）

- 外来ネズミ類が増加すると、陸産貝類の食害が増えるリスクがある（千葉、2009）。
- 外来ネズミ類が増加すると、固有植物や希少植物の種子や実生の食害が増え、生育や更新を阻害するリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、餌資源が競合するアカガシラカラスバトの生息や繁殖に影響するリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、餌資源が競合するオガサワラオオコウモリの生息や繁殖に影響するリスクがある。

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
外来ネズミ類が増えると、陸産貝類の食害が増えるリスクがある。	中位捕食者の解放	3	2	6 (影響極大)
外来ネズミ類が増えると、希少植物の種子や実生の食害が増え、生育や更新を阻害するリスクがある。	中位捕食者の解放	3	2	6 (影響極大)
外来ネズミ類が増えると、餌資源が競合するアカガシラカラスバトの生息や繁殖に影響するリスクがある	中位捕食者の解放	2	2	4 (影響大)
外来ネズミ類が増えると、餌資源が競合するオガサワラオオコウモリの生息や繁殖に影響するリスクがある。	中位捕食者の解放	2	1	2 (影響小)

注) 但し、東平の柵内外の外来ネズミ類の生息状況のモニタリング調査では、柵内外で外来ネズミ類の差異や生息密度の増加は確認されていない。

## 5) その他のリスク

- 東平はアカガシラカラスバトの繁殖地であるのみならず、希少植物の宝庫でもあるが、柵の設置工事に伴い大量の資材や作業員が入りこむことは、新たな外来種の侵入を呼び込み、更なる環境破壊を引き起こすリスクがある。
- 近年、父島や母島において、農地や集落周辺においてネズミ類の生息数が増加しているといわれ（ただし、これを裏付ける調査データはない）、農作物被害や公衆衛生など、地域住民への影響が懸念され、これがノネコの排除と関連するのではないかという住民からの指摘もある。

## 6) ノネコの排除手法に係る知見

- 父島では2010年にノネコ対策が事業化し、6年間が経過し、ノネコの低密度化により、主な保全対象種であるアカガシラカラスバトの増加が確認されるなど、大きな成果が得られている。
- しかし、完全排除には至らず、父島に残存するノネコは難捕獲ネコ（トラップシャイ）で、それから繁殖したノネコは警戒心の強い集団へと移行し、最近では再び増加傾向に転じている。
- 父島の中でも東平地区は、アカガシラカラスバトの壊様な生息地の一つであったが、2000年～2010年にかけてはノネコの目撃数がアカガシラカラスバトの目撃数を上回るなど、アカガシラカラスバトの保全にとって緊急事態が発生していたため、捕獲時期を限定したノネコの捕獲作業を開始したものの、新たに侵入するノネコが後を絶たない状況が続いていた。
- このため、父島全域からのノネコ排除を実施しつつ、東平のアカガシラカラスバトの重要な繁殖地の周囲をノネコの侵入防止柵で囲み、柵内のノネコを捕獲排除する対策が計画され、平成19年度に柵設置に着手し、平成24年度に完成した。
- ノネコの捕獲作業は、現在、父島山域を15の捕獲地区に分け、各地区内の舗装道路や歩道沿いに捕獲ラインを設置して行っている。各捕獲ラインに50-200m間隔でカゴ罠を配置し餌や誘引剤をしかけている。捕獲効率を高めるため、多種類のカゴ罠、餌及び誘引剤を用いて、効果的な手法を模索している。
- また、父島では現在、アクセス性に優れた場所で捕獲排除作業が進められているが、ノネコの完全排除を目指して、ノネコが将来超低密度段階に入り、半島部などに最終的に残存する可能性を見越して、鳥山、巽崎の遠隔地半島部において傭船による捕獲排除作業なども試行的に試みられている。

## 7) まとめ

(ノネコによる影響)

- アカガシラカラスバトに代表される固有かつ希少な鳥類を捕食する。

(ノネコ排除のリスク)

- ノネコの捕食により抑えられていた外来ネズミ類が増えるリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、陸産貝類の捕食が増えるリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、固有植物等の生育や更新が阻害されるリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、餌資源が競合するアカガシラカラスバトの生息や繁殖に影響するリスクがある。
- 外来ネズミ類が増加すると、餌資源が競合するオガサワラオオコウモリの生息や繁殖に影響するリスクがある。

(排除技術)

- ノネコの捕獲排除作業は、カゴ罠で行われ、現在はかなり低密度化するなど、一定の成果を上げてきた。
- しかし、捕獲から免れた難捕獲ネコ（トラップシャイ）が残存し、それから繁殖したノネコが警戒心の強い集団へと移行するなど、捕獲効率が低下してきており、今後完全排除を達成するためには、新たな技術開発が求められる。

## (3) ノネコ排除における種間関係からみた留意事項

### 1) ノネコ排除に伴うリスクを防ぐための留意事項

◆中位捕食者の解放により、これまで抑えられていた外来ネズミ類が増えるリスク

- 父島東平の柵内外でネズミ類の生息状況のモニタリングが続けられているが、現在のところ柵内外でネズミ類の生息密度に差異はみられず、またネズミ類の増加も確認されていない。しかし、ノネコ排除の如何にかかわらず、父島では外来ネズミ類が生態系に重大な影響を及ぼしていることから、ネズミ対策は重要である。

- ◆外来ネズミ類増加による陸産貝類の捕食の増加のリスク
  - ・上記のように現段階ではノネコ排除によるネズミ類の増加は確認されていない。
- ◆外来ネズミ類増加による固有植物等の生育や更新の阻害のリスク
  - ・上記のように現段階ではノネコ排除によるネズミ類の増加は確認されていない。
  - ・東平地区では、外来ネズミ類による希少植物の食害を防ぐため、ベイトステーションを用いた殺鼠剤によるネズミ対策試験が2017年度より開始されている。
- ◆外来ネズミ類増加によるアカガシラカラスバトの餌資源の競合によるリスク
  - ・上記のように現段階ではノネコ排除によるネズミ類の増加は確認されていない。
- ◆外来ネズミ類増加によるオガサワラオオコウモリの餌資源の競合によるリスク
  - ・上記のように現段階ではノネコ排除によるネズミ類の増加は確認されていない。
- ◆侵入防止柵設置に伴う新たな外来種を呼び込むリスク
  - ・ノネコの侵入防止柵の設置には、大量の資材や作業員が導入されるが、その際に新たな外来種の侵入を呼び込み、更なる環境破壊を引き起こすリスクがある。このため、新たな外来種の侵入防止柵の徹底が重要である。
- ◆農地や集落周辺での外来ネズミ類増加との因果関係
  - ・近年、父島や母島において、農地や集落周辺でネズミ類が増えており、農作物被害や公衆衛生の面で住民生活への影響が懸念されている。父島山域においても目撃件数や食痕の増加が指摘されており、ノネコ排除との関連を指摘する声もある。地域住民からは、ネズミ対策の要望も強いことから、因果関係の把握とともに、山域におけるネズミ対策と農地や集落周辺でのネズミ対策の連携が求められる。

## 2) 先行的に排除すべきエリアと取組状況

- 東平地区に代表されるアカガシラカラスバトの重要な繁殖地
- その他の地区のアカガシラカラスバトの重要な餌場、休息場

## 3) 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

- ノネコ対策は、主な保全対象であるアカガシラカラスバトの個体群サイズの回復に効果的である一方、外来ネズミ類が増加し、陸産貝類や希少植物への捕食被害や、地域住民には農作物被害や公衆衛生への影響のリスクが指摘されている。
- このため、外来ネズミ類増加による生態系への影響のモニタリングと被害が出た際の防除対策、農地や集落周辺でのネズミ対策と連携した対策が必要である。

## 4) 今後の課題・方向性

- 2016年2月にノネコ対策ワークショップを開催し、これまで実施してきたノネコ対策の評価を行い、次のロードマップ策定のための課題整理が行われた。
- ノネコ対策に係る項目は多岐にわたるため、「小笠原ネコに関する連絡会議において、ワークショップで得られた成果をもとに、現在ロードマップの策定が進められている。
- 父島においては、今後5年間、アカガシラカラスバトの生息密度の現状維持、そのためのノネコ密度の現状維持が最低限の目標である。具体的には捕獲圧を効果的にかけることで密度の維持を目指し、その間、探査犬の導入など、ノネコの低密度化が可能となる新技術の開発を進める必要がある。

## 4-3 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）が、父島の固有陸産貝類は、既にニューギニアヤリガタリ
- クウズムシとクマネズミの捕食により、鳥山の一部を除いて既に壊滅状態にある（プレック研究所 2017）。
- 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）。父島には乾性低木林のほか、シマホルトノキ・モクタチバナ林、ムニンヒメツバキ林、岩上荒原植生等の在来植生が分布し、希少な鳥類、昆虫類等の重要な生息地になっており、動植物への影響が大きい。
- 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（川上ら 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。このため、クマネズミが増えると、アカガシラカラスバトの餌が不足して生息数が減少する可能性がある（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。このため、オガサワラオオコウモリの餌が不足して生息数が減少する可能性がある。但し、小笠原諸島に外来植物が増えて以来、少なくとも父島においてはオガサワラオオコウモリの食性が外来種依存に変化してきているため、生息数減少の可能性は比較的小さいと考えられる。

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
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 (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 (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 (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 (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 (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し生息に影響する。	—	2	1	2 (影響小)
餌資源が減少することによりオガサワラオオコウモリによる父島での農業被害が増える。	—	3	3	9 (影響極大)

### (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父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-16～図 2-17 に示す。

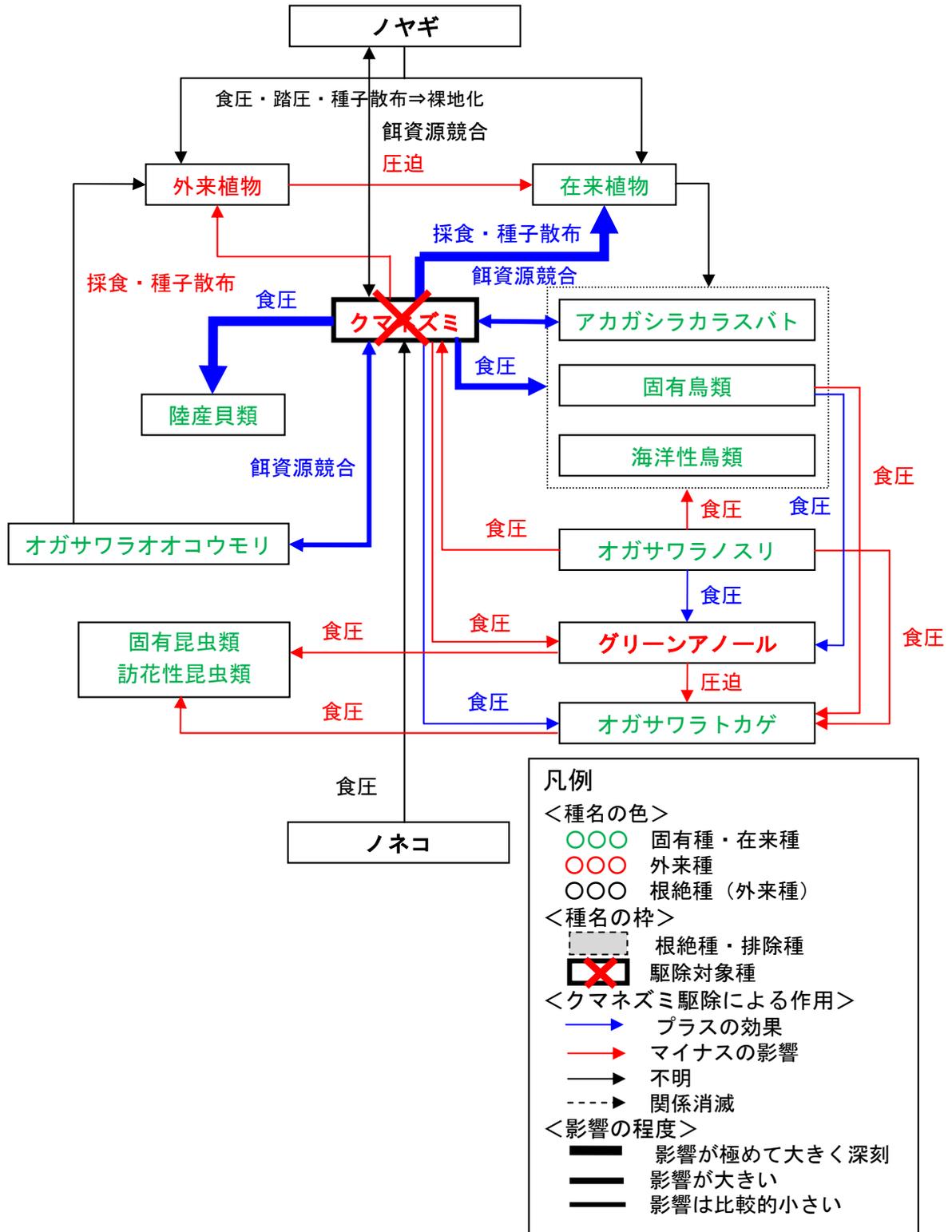


図 2-16 クマネズミの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 からクマネズミの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

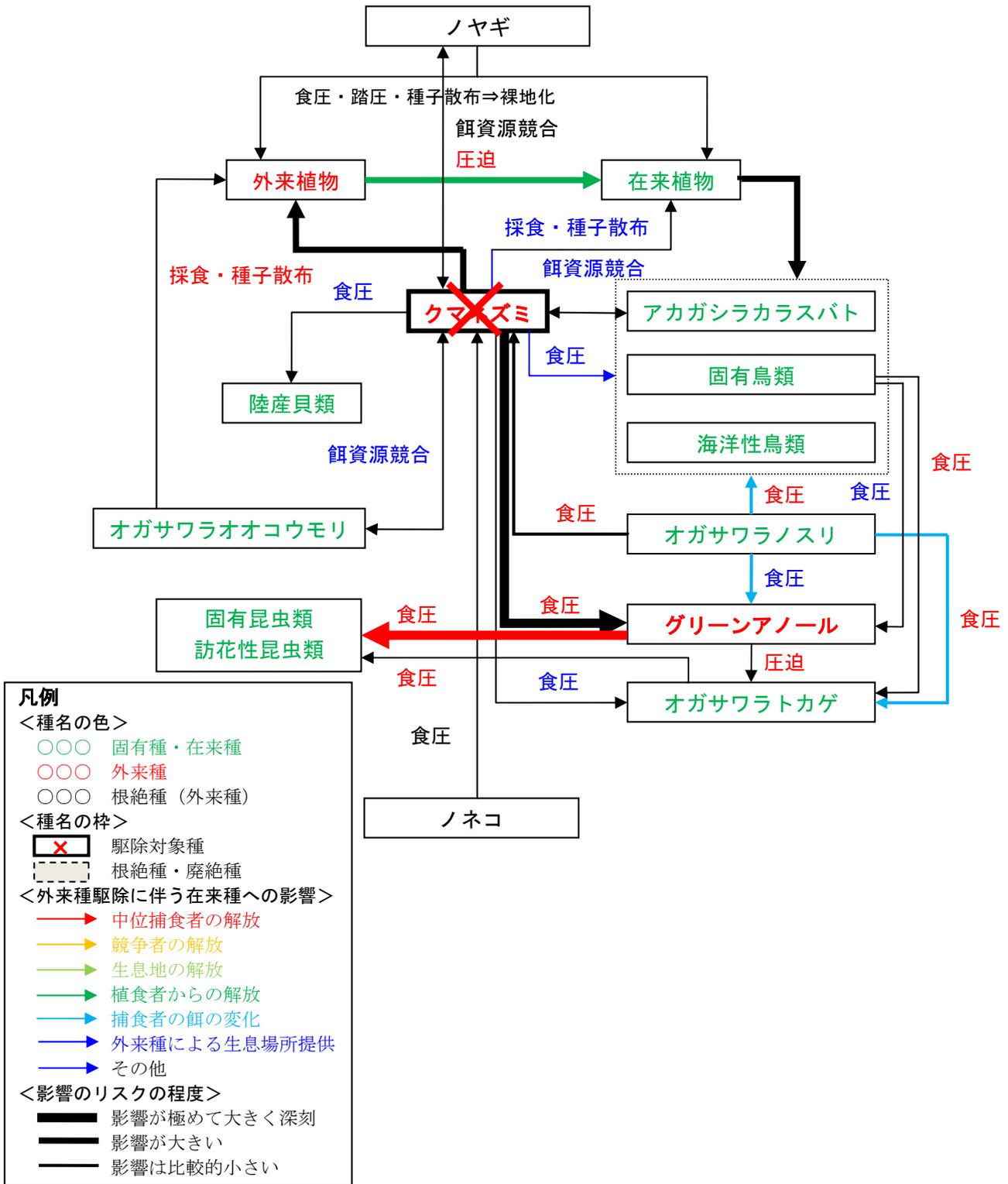


図 2-17 クマズミの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
(図 2-1 からクマズミの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

## 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 (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 (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 (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（直接的影響）	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 (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 (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 (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 (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るれば、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。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 父島で特にネズミ対策が必要なのは、世界自然遺産地域内では、固有陸産貝類が残存する鳥山ならびに固有の生態系がまとまって残存する東平であり、現在これらのエリアで駆除対策が進められている。
- このうち固有陸産貝類の保全を目的とした鳥山では、平成28年4月より、エリア防除柵内外にベイトステーションを設置し、殺鼠剤によるネズミ駆除を行っている。防除柵内における陸貝の生息状況を見ると、ネズミによる食害殻の数が多くないことから、柵内におけるクマネズミは低密度で推移していると考えられる。
- 一方、希少植物の生育地の保全を目的とした東平においても、試験区を設置し、ベイトステーションの設置によりクマネズミの低密度化のための駆除対策を行っている。また、それに併せて、希少植物の生育状況や、センサーカメラを用いたクマネズミの撮影頻度の把握、殺鼠剤消費量のモニタリングなどが行われている。

#### 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いる。このため、東平や鳥山などでは、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。
- また、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。

#### 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・聳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。

これらの検討結果及びそれを踏まえた提言は、対策実施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、今後の父島におけるクマネズミの駆除・防除にあたって、これらの知見・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

また、有人島である父島においては、近年集落や農耕地周辺でのネズミ類の生息数が増えているといわれており、地域住民からもネズミ対策の強い要望がある。このため、ネコ対策との関係など種間相互作用を念頭において、自然生態系の保全のみならず、公衆衛生を含めた生活環境の保全や農作物被害を防止するための対策が求められている。

このような経緯のもとに、平成 27 年度より「有人島におけるネズミ対策に係る行政連絡会」が設置され、現在、下記のような取組が行われており、今後も実施内容を検証しながら対策を継続することとしている。

<有人島におけるネズミ対策>

- ① 自主防衛への支援：農業者向けの殺鼠剤購入補助、カゴ貸出
- ② ネズミに関する生態的情報の収集：集落周辺での定期的なモニタリング
- ③ 集落・農地周辺でのネズミ類の抑制・低密度化：集落周辺での一斉防除
- ④ 生態系保全のためのネズミ対策：希少種に係る鳥山や東平等での食害対策

## 4-4 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）

- グリーンアノールの捕食により、ヒメカタゾウムシ、カミキリムシ類、ケシキスイ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している。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）。
- 固有チョウ類であるオガサワラシジミは、グリーンアノールの捕食によって、わずかに母島にのみ残存している。
- 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、ムニンヒメツバキ林、シマホルトノキ-モクタチバナ林、岩上荒原植生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）。
- 父島の自然生態系の主体をなす東平・中央山地域、夜明山・長崎地域、南部地域には乾性低木林、ムニンヒメツバキ林、シマホルトノキ-モクタチバナ林などの在来植生が広く分布し、固有植物の生育地になっているほか、アカガシラカラスバト等の固有鳥類や小笠原諸島で唯一の固有哺乳類であるオガサワラオオコウモリ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、これらの希少な動植物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 (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 (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 (影響大)

### (2) グリーンアノール駆除の効果とリスク

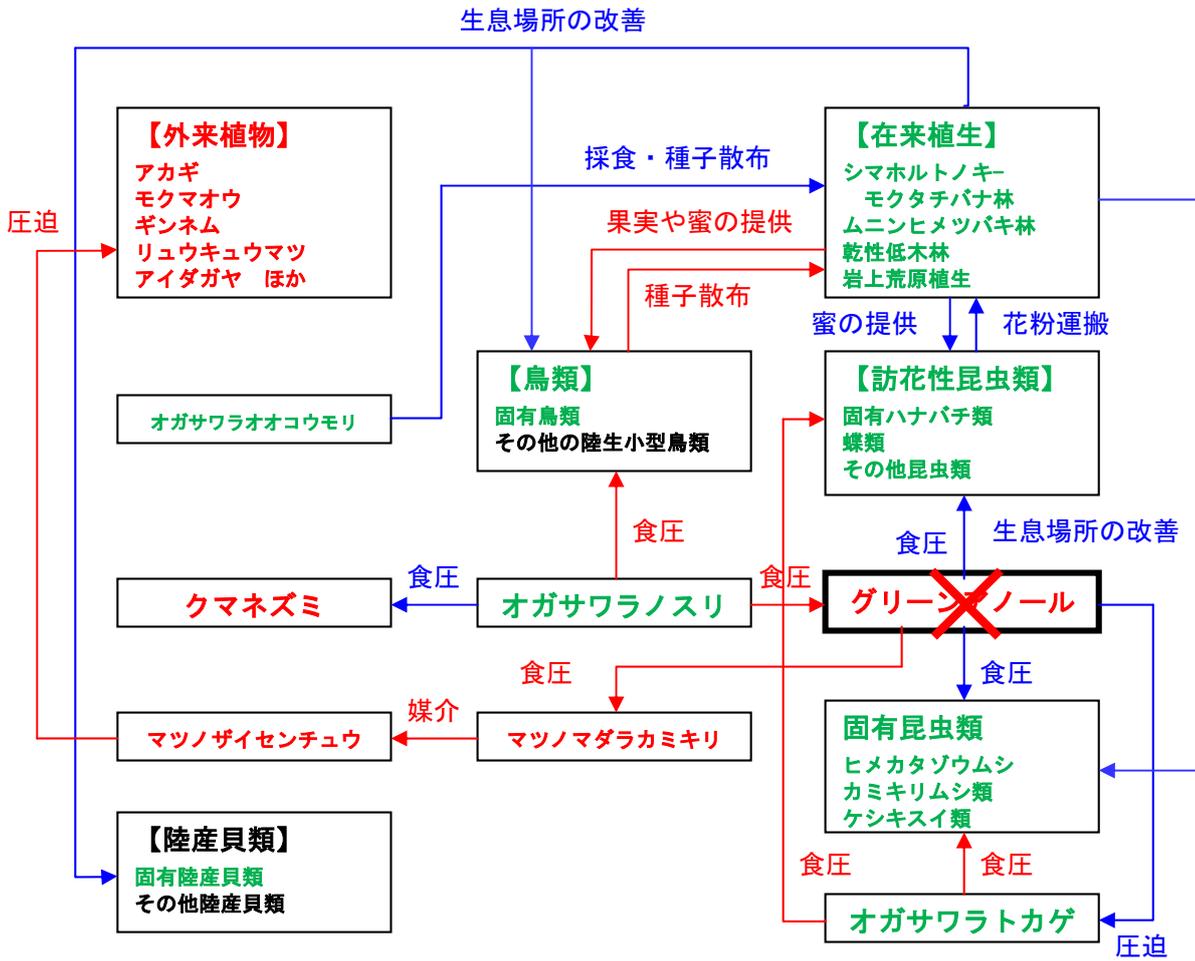
#### 1) グリーンアノールをとりまく種間相互作用（種間関係）

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父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-18～図 2-20 に示す。

グリーンアノールの駆除については、兄島での侵入が確認されて以来、兄島において密度低減と拡散防止とした捕獲作業が徹底して行われている。

父島においては、父島属島への拡散防止を目的として、港湾地域などの重点防除区域や集落全域においてアノールの密度低減のための捕獲作業が実施中である。





**凡例**

<種名の色>

- 固有種・在来種
- 外来種
- 根絶種（外来種）

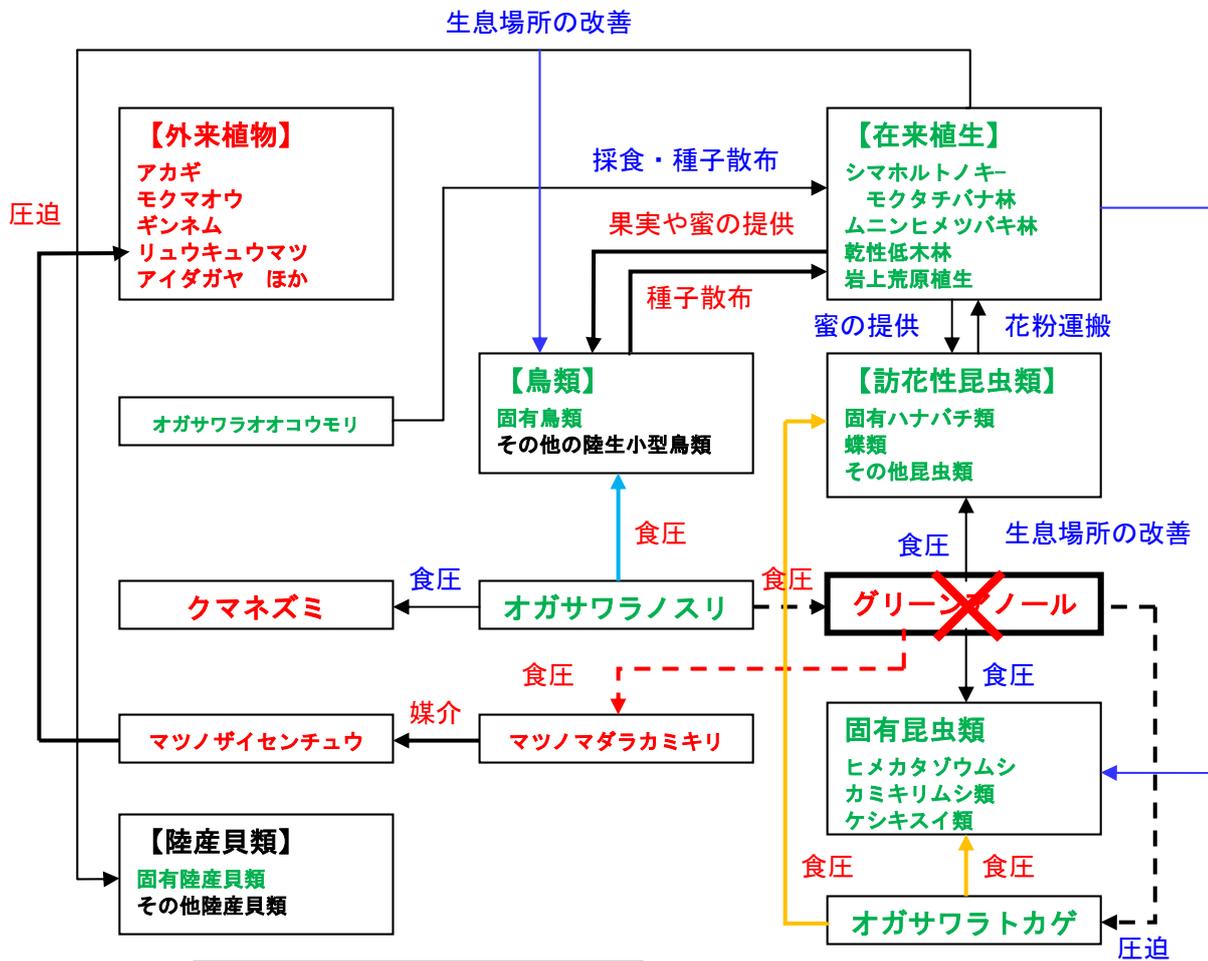
<種名の枠>

- 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 2-19 グリーンアノールの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 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)



- 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>
- × 駆除対象種
  - 根絶種・廃絶種
- <外来種駆除に伴う在来種への影響>
- 中位捕食者の解放
  - 競争者の解放
  - 生息地の解放
  - 植食者からの解放
  - 捕食者の餌の変化
  - 外来種による生息場所提供
  - その他
- <影響のリスクの程度>
- 影響が極めて大きく深刻
  - 影響が大きい
  - 影響は比較的小さい

図 2-20 グリーンアノールの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
(図 2-1 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、固有昆虫類の個体数が回復する。
- 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小型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小型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 (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 (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 (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	1	2 (影響小)

## 5) その他のリスク

- **粘着トラップによる目的外捕獲**：グリーンアノールの捕獲は粘着トラップにより行われているが、オガサワラトカゲ、ヤモリ類、オガサワラゼミ、アニジマイナゴ、陸産貝類など、アノール以外の目的外の生物を捕獲してしまうリスクがある。このため各種捕獲技術の開発が行われている。

## 6) グリーンアノールの駆除に係る知見（兄島）

現在、兄島において、グリーンアノール対策が緊急対策として重点的に行われており、父島においても属島への拡散防止を目的として、港湾地域などの重点防除区域や集落全域を対象にアノールの密度低減のための捕獲作業が行われている。これに関連して、**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おり、それを踏まえて駆除対策が進められている（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滅しているが、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である。
- 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。

### 【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。

## 7) 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固有昆虫類の生息数が激減し、固有昆虫類の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
- 粘着テープによる目的外捕獲については、生態系への影響が懸念されるが、拡散防止を図ることがより重要であるため、現在も捕獲作業が継続されている。

(駆除技術)

- グリーンアノールの駆除は、現在粘着テープによる捕獲が行われているが、目的外捕獲が多いことが課題になっている。
- 生態系影響を低減させるための捕獲技術の開発が急がれるところであり、現在各種手法が実践的に試みられている。

### (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

##### ◆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リスクがある。(オガサワラトカゲは在来種であり、リスクとは言えない。)

##### ◆オガサワラノスリの食性の変化

- ・ オガサワラノスリの食性は本来陸生小型鳥類等を主な餌資源としていたが、外来種が侵入・定着し増殖してしまった現在、オガサワラノスリは主にクマネズミを餌とし、次いでグリーンアノールが多いなど、餌資源を外来種に依存するなど本来の食性が大きく変化してきている。グリーンアノールの駆除によって食性がクマネズミや陸生小型鳥類等に移行する可能性があるが、クマネズミの駆除も進行していないことから、小型鳥類への依存度が増加する可能性は比較的低い。
- ・ ただし、これはオガサワラノスリの本来の食性を取り戻すことであり、餌資源としてのグリーンアノールが減っても、陸生小型鳥類の生息数や、陸生小型鳥類に花粉の運搬や種子散布を依存する在来植生の更新に大きな影響を及ぼすとは考えにくい。

##### ◆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。
- ・ これらの関係性については、グリーンアノールやマツノマダラカミキリの個体数と分布、リュウキュウマツの松枯れ被害の状況やモクマオウ、ギンネム等の新たな外来種の侵入・繁茂等の関係性に留意しモニタリング等を通じて把握していくことが望ましい。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 現在、グリーンアノール対策は、新たにアノールの侵入が確認された兄島において集中的に駆除が実施されている。
- 父島においては、グリーンアノールの分布拡散が全島に及んでおり、全島的な駆除が不可能であることから、船舶への侵入を食い止め、アノールが生息していない属島への侵入拡散を防ぐために、港湾周辺を重点防除地域に定め、地元住民で構成された専属捕獲員により平成 18 (2006) 年から捕獲作業による駆除が継続されている。
- 父島における防除重点地域は、船舶出発地点である青灯台、興洋岸壁、とびうお棧橋周

辺及び漁協周辺の4箇所で、現在は重点防除区域を含む集落全域（大村、奥村、清瀬、東町、西町一帯）や宮之浜などでも駆除が進められている。

### 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

- グリーンアノールの防除事業の効果を把握するため、平成18(2006)年から重点防除区域を含む二見港周辺及び集落において、アノールの生息状況(生息密度)を調べ、モニタリングが継続されている。

### 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。これらの成果を父島の対策にも反映していくことが望まれる。

- 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

#### 4-5 ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除

##### (1) ニューギニアヤリガタリクウズムシによる生態系影響の特徴

###### 1) ニューギニアヤリガタリクウズムシによる影響（詳細は既往知見集参照）

- 父島には陸産貝類に壊滅的な影響を与える貝食性のプラナリアであるニューギニアヤリガタリクウズムシが一部の半島部（鳥山）を除く島のほぼ全域に侵入しており、その捕食により固有陸産貝類の絶滅が危惧されている（杉浦 2009、プレック研究所 2012・2013・2014・2015・2016・2017）。

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
ニューギニアヤリガタリクウズムシが陸産貝類を捕食し、固有陸産貝類の絶滅が危惧される。	—	3	3	9 (影響極大)

##### (2) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除の効果とリスク

###### 1) ニューギニアヤリガタリクウズムシをとりまく種間相互作用（種間関係）

ニューギニアヤリガタリクウズムシの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-21～図 2-23 に示す。

父島では、ニューギニアヤリガタリクウズムシの侵入・拡散がほぼ全域に及んでいる。ニューギニアヤリガタリクウズムシによる陸産貝類の捕食はすさまじく、地上性の陸産貝類はほぼ壊滅状態になっている。

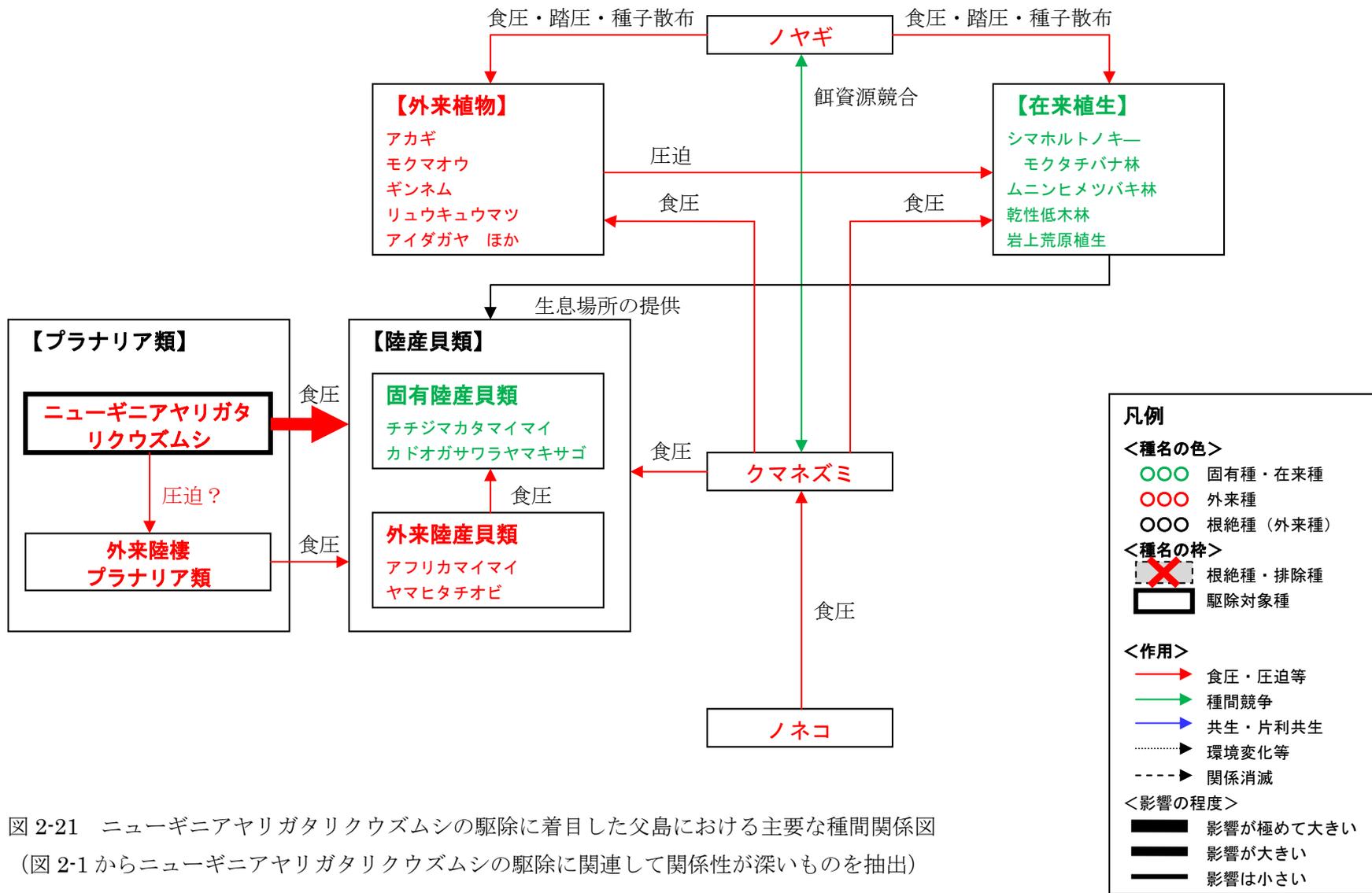


図 2-21 ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 からニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

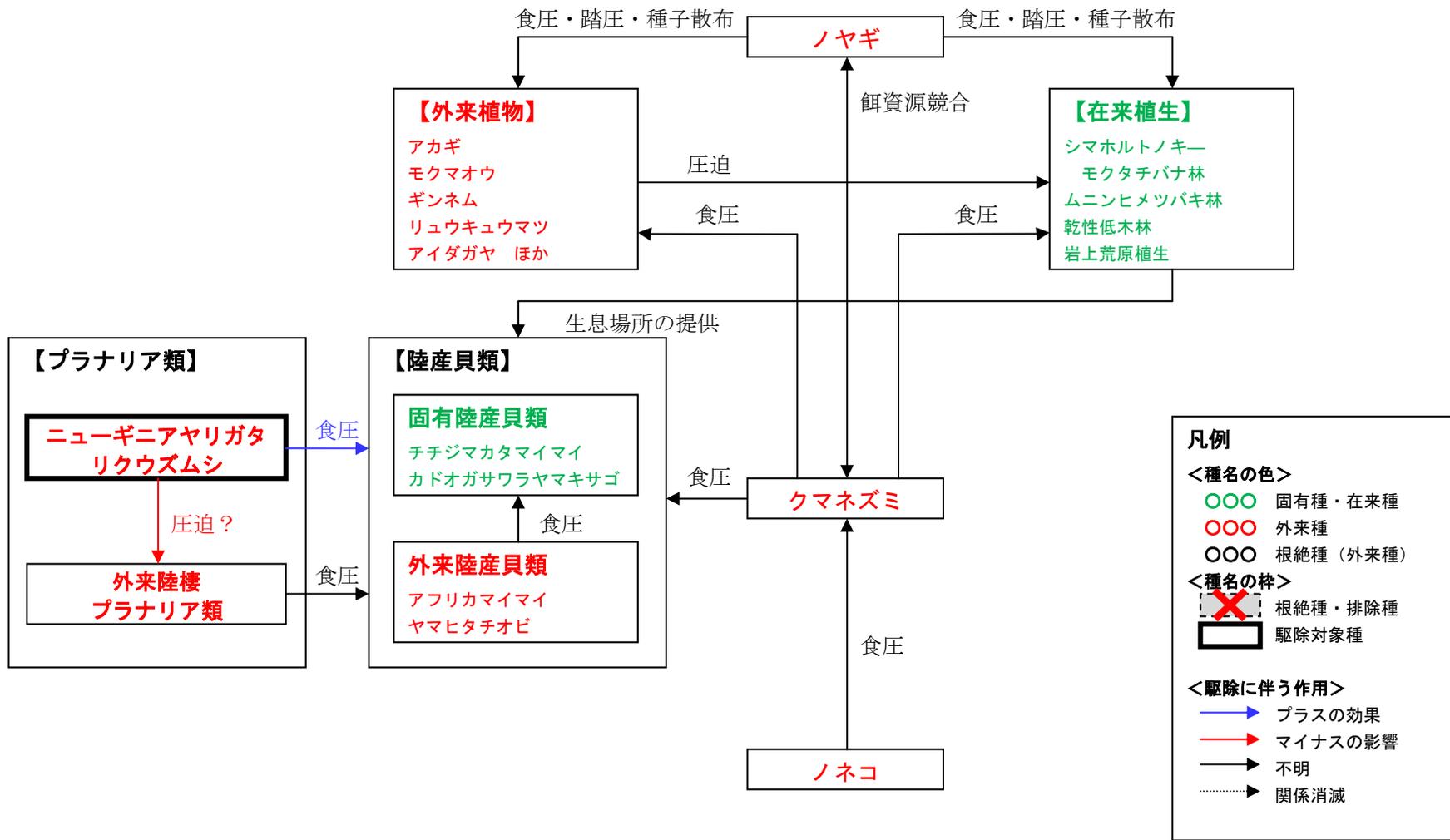


図 2-22 ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 からニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

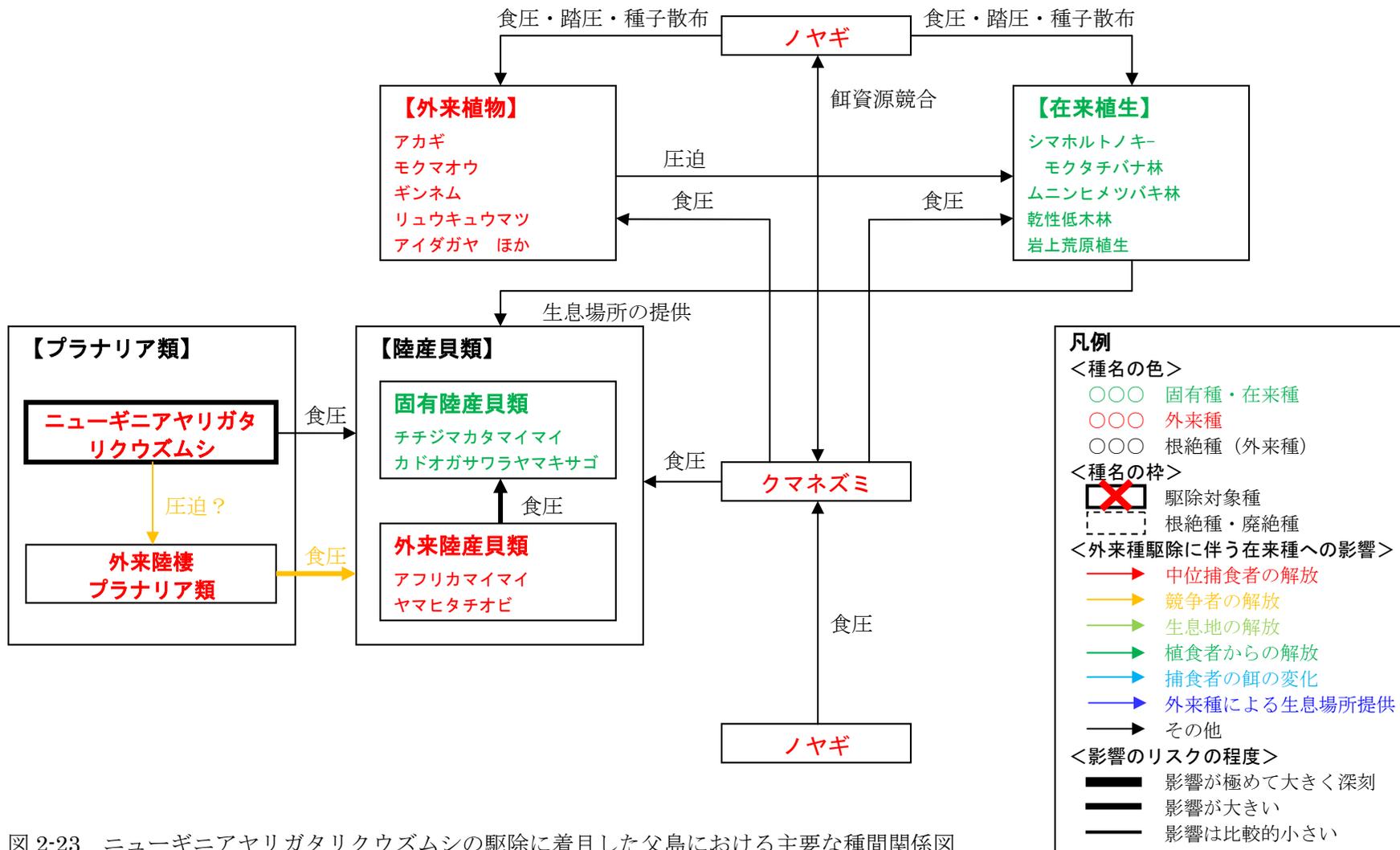


図 2-23 ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に着目した父島における主要な種間関係図  
 (図 2-1 からニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に関連して関係性が深いものを抽出)

## 2) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除の効果

- 陸産貝類がニューギニアヤリガタリクウズムシの捕食から解放され、生息数が回復する（生残する固有陸産貝類が絶滅を免れる）。

## 3) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除のリスク（直接的影響）

- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に伴い外来陸棲プラナリア類への圧迫がなくなり、ニューギニアヤリガタリクウズムシに替わってその他の外来陸棲プラナリア類が陸産貝類を捕食するリスクがある（競争者の解放）。ただし、ニューギニアヤリガタリクウズムシが他の外来陸棲プラナリア類をどの程度圧迫しているのか、現段階ではよくわかっていない。
- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に伴い、ニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食を免れた外来陸産貝類が固有陸産貝類を捕食するリスクがある（捕食者の解放）。ただし、ニューギニアヤリガタリクウズムシが外来陸産貝類をどの程度捕食しているのか、現段階ではよくわかっていない。なお、ウズムシに捕食され、かつ固有陸産貝類を捕食する貝食性貝類は現在のところヤマヒタチオビ（オカヒタチオビ）ぐらいしかわかっていない。また、ウズムシの食性については、大林ら（2005）によると、既に生きた陸産貝類がない地域にも多数のウズムシが分布する上、野外観察と室内実験によって生きた陸産貝類以外にも、生きた陸棲プラナリア類（ウズムシの同種間の共食いは認められていない）や生きたリクヒモムシを捕食していることが確認されている。

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
外来陸棲プラナリア類への圧迫がなくなり、外来陸棲プラナリア類が陸産貝類を捕食するリスクがある。	競争者の解放	2	1	2 (影響小)
ニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食を免れた貝食性外来陸産貝類が固有陸産貝類を捕食するリスクがある。	捕食者の解放	2	1	2 (影響小)

## 4) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除のリスク（間接的影響）

- ウズムシの駆除に伴う「捕食者の解放」により、これまでウズムシに抑えられていた外来陸産貝類のウスカワマイマイが増加し、ウスカワマイマイによる農業被害が増えるリスクがある。

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
外来陸産貝類であるウスカワマイマイへの圧迫がなくなり、ウスカワマイマイによる農業被害が増えるリスクがある。	捕食者の開放	2	1	2 (影響小)

## 5) その他のリスク

- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に際してその生息地に立ち入るため、ニューギニアヤリガタリクウズムシの分布を拡散してしまうリスクがある。
- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に際して、固有陸産貝類、特に地上性の固有陸産貝類の生息場所を攪乱してしまい、その生息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
駆除作業のための生息地への立ち入りにより、陸産貝類の生息場所が攪乱され、その生息に影響するリスクがある。	—	2	2	4 (影響大)
駆除作業のための生息地への立ち入りにより、ニューギニアヤリガタリクウズムシの分布を拡散するリスクがある。	—	3	2	6 (影響極大)

## 6) ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除手法に係る知見

- 父島においては、ニューギニアヤリガタリクウズムシ及びクマネズミの捕食により陸産貝類は壊滅状態にある。
- 固有陸産貝類の父島における最後の生息地である鳥山においても、固有陸産貝類の生息域にまでウズムシ類が侵入しつつある。現在鳥山では、侵入防止柵及びエリア防除策の設置により陸産貝類の生息域内保全が行われているものの、完全な防除はできていない。このため、プラナリア類の防除技術の開発検討と、生息域外保全が並行して実施されている。
- 固有陸産貝類の生息域外保全は、固有陸産貝類の重要な保全エリアのうち、父島においては、プラナリア類が全域に侵入している夜明山、千尋岩、高山・南崎、プラナリア類の侵入が拡大している鳥山のカタマイマイ属の個体群の屋内飼育と、父島島内に屋外飼育施設を設置してカタマイマイ属の屋外飼育が行われている。また、父島島内で屋外飼育を行うためには、ウズムシ類の完全侵入防止が必要であるが、島内での屋外飼育環境の確保が難しいことから、ウズムシ類の未侵入の属島への一時的避難等の検討も始まっている。

## 7) まとめ

(ニューギニアヤリガタリクウズムシによる影響)

- ニューギニアヤリガタリクウズムシが一部の半島部を除くほぼ父島全島に分布拡散し、その捕食により脆弱な固有陸産貝類が絶滅の危機に瀕している。

(ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除のリスク)

- 外来陸棲プラナリア類への圧迫がなくなり、ニューギニアヤリガタリクウズムシに替わってその他の外来陸棲プラナリア類が陸産貝類を捕食するリスクがある（競争者の解放）。
- ニューギニアヤリガタリクウズムシによる捕食を免れた外来陸産貝類が固有陸産貝類を捕食するリスクがある（捕食者の解放）。
- 外来陸産貝類であるウスカワマイマイへの圧迫がなくなり、ウスカワマイマイによる農業被害が増えるリスクがある。
- 駆除作業のための固有陸産貝類生息地への立ち入りにより、生息場所を攪乱したり、ニューギニアヤリガタリクウズムシの分布拡大を助長するリスクがある。

(駆除技術)

- ニューギニアヤリガタリクウズムシを含むウズムシ類は日中は石の裏などに潜み、ほとんど見つけ出すことさえ困難であることから駆除がほとんどできない。
- このため、誘引手法、侵入防止手法、低密度化など、様々な対策手法が試行的に試みられてきたものの、対策手法は未だ確立されていない。

## (3) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除における種間関係からみた留意事項

### 1) ニューギニアヤリガタリクウズムシ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

#### ◆駆除対策に伴う固有陸産貝類生息地の立ち入りによる生息場所攪乱のリスク

- ウズムシ対策としての柵の設置作業のために固有陸産貝類の生息地に立ち入るが、柵の設置工事等に伴い林床等の生息場所を攪乱し、固有陸産貝類の生息に影響を及ぼすリスクがある。
- このため、事前に陸産貝類の生息状況を把握し、必要に応じて固有陸産貝類を避難させるなど、影響を軽減させるための措置をとる必要がある。

#### ◆駆除作業に伴う生息地への立ち入りによるウズムシ類拡散助長のリスク

- ウズムシ対策のために最後に残された固有陸産貝類生息地の立ち入りにより、ニューギニアヤリガタリクウズムシを含む外来陸棲ウズムシ類の分布拡散を助長させてしまうリスクがある。
- このため、対策場所に持ち込む資材や作業員の衣服・靴などをよくチェックし、分布拡散の徹底防止を図ることが重要である。

## 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除手法は確立していないため、わずかに残された鳥山での固有陸産貝類を保全することが不可欠である。

## 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

- ニューギニアヤリガタリクウズムシの駆除に際しては、駆除に薬剤を使用した場合、固有陸産貝類の生息に影響を及ぼすリスクがあるため、外来陸産貝類を用いて薬剤が陸産貝類に及ぼす影響を試験するなど、事前に十分な検討が必要である。
- 上記のように、父島においては、固有陸産貝類の保全上の重要な地域において、陸産貝類の生息状況及び外来プラナリア類の侵入状況のモニタリングが実施されている。
- なお、ニューギニアヤリガタリクウズムシは現段階では技術的に駆除ができないため、駆除後のリスクは想定されない。

## 4) 今後の課題・方向性

- ◇侵入防止柵及びエリア防除柵の改善
  - ・樹冠地上部からのプラナリア類の侵入防止
  - ・気象災害等による柵の破損及び電源停止等に伴う柵機能の不安定さの改善
  - ・クマネズミの侵入防止（殺鼠剤によるネズミ類の低密度化を含む）
  - ・陸産貝類の保全柵内からの逸出防止
- ◇プラナリア類の種同定技術の開発
- ◇プラナリア類の誘引手法・駆除手法の開発

## 4-6 外来植物の駆除

### 1) モクマオウ

#### (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つ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
ノヤギは低密度化されたものの、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 (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。 (但し、林冠ギャップなどが形成されている場合に限る。 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 (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・昆虫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 (影響大)
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 (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）

モクマオウの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-24 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シマホルトノキ-モクタチバナ林、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。
- シマホルトノキ-モクタチバナ林、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。
- 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、オガサワラヨシノボリ等の水生生物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 (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	2	3	6 (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 (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 (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・土壌条件等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 (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 (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 (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 (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

- モクマオウ類（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萌芽発芽能力はないため、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7.6cm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オガサワラヨシノボリ等の水生生物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。
- ノヤギが低密度化されたものの、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。

(モクマオウ駆除のリスク)

- 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。
- 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、乾性低木林等の在来植生が比較的まともに残っている東平・中央山地域、夜明山～長崎地域。特に東平は、希少な固有植物の生育地で、アカガシラカラスバト等の重要な繁殖地の一つであり、優先度は高いと考えられる。
- また、父島の固有陸産貝類は、ニューギニアヤリガタリクウズムシやクマネズミの捕食により壊滅的な状況にあるが、南東部の鳥山には生息地がわずかながら残っている。ここでは、ウズムシ類の侵入・拡散防止とクマネズミの駆除が緊急対策として進行中であるが、モクマオウの侵入などもみられることからその駆除が重要である。
- なお、父島南部の北袋沢（八瀬川）、南袋沢水系や北部の清瀬川水系は、オガサワラヨシノボリをはじめとする希少な水生生物が生息するため、水系のみならず水源林を含む流域一帯を適切に管理する必要がある、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) リュウキュウマツの駆除

### (1) リュウキュウマツによる生態的影響の特徴

#### 1) リュウキュウマツによる影響（詳細は既往知見集参照）

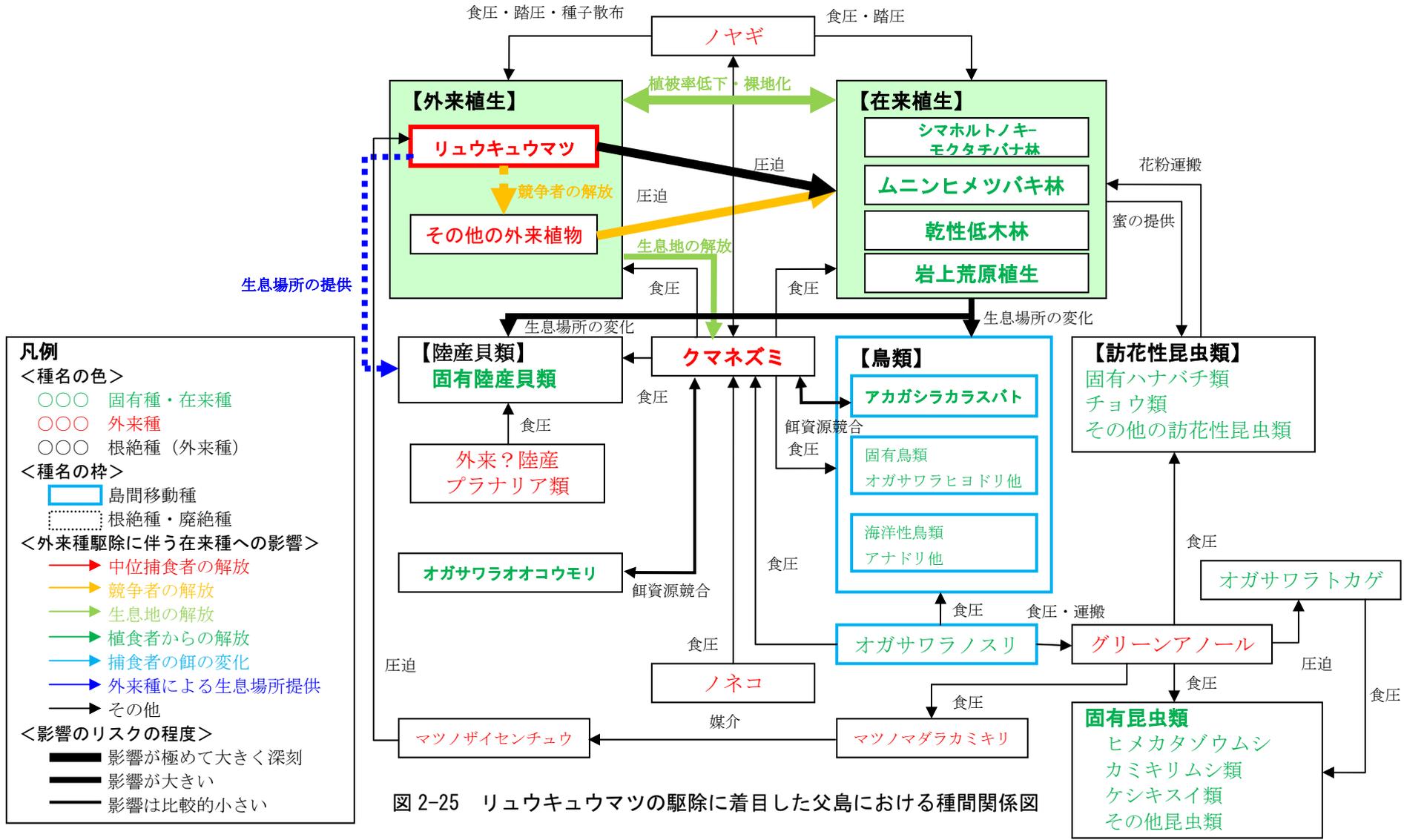
- ノヤギは駆除により低密度化されたものの、その採食の影響により植被率が低下し裸地化した場所では、在来種の回復に先だって先駆種であるリュウキュウマツが侵入・繁茂し、在来種を圧迫する（ノヤギは根絶されても、その影響は未だ残っている）。
- リュウキュウマツが在来植生の（台風等による森林被害等により生じた）林冠ギャップ等に侵入・繁茂し、ムニンヒメツバキ林や乾性低木林を圧迫し、その生育・更新を阻害する。
- リュウキュウマツによりムニンヒメツバキ林や乾性低木林が圧迫されると、鳥類や固有陸産貝類等の生息環境が損なわれ、それに依存する鳥類、陸産貝類等の生息が危ぶまれる。

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
ノヤギは低密度化したものの、その採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 (影響極大)
リュウキュウマツが在来植生の林冠ギャップに侵入繁茂し、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 (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 (影響大)

### (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影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-25 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。

## 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 (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	2	3	6 (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 (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 (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条件を助長し、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
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 (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 (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 (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壤侵食を助長し、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 (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。
- 父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、現在も大なり小なり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見えるが、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やギンネム、キバンジロウやシチヘンゲ、またアイダガヤ等の外来イネ科草本植物が広く侵入・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に先んじてこれらの外来種が繁茂しやすい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)

- ノヤギは低密度化されたものの、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、かえって対応が厄介な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・昆虫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、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。

### （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点

#### 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。このため、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する。外来樹種であるリュウキュウマツのリターの除去は、在来植物の更新や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微小な陸産貝類も知られている。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を確認しておくとともに、必要に応じて移植などについても検討する。
- リュウキュウマツは乾燥や貧栄養にも耐える植物であるため、その駆除により一時的に植被率が低下する。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。

#### 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、乾性低木林やムニンヒメツバキ林等の在来植生が比較的まとまって残っている東平・中央山地域、夜明山～長崎地域での対策は重要である。
- 父島の固有陸産貝類は、ニューギニアヤリガタリクウズムシやクマネズミの捕食により壊滅的な状況にあるが、南部の鳥山及び巽崎の半島部の一部には生息地がわずかながら残っている。ここでは、ウズムシ類の侵入・拡散防止とクマネズミの駆除が緊急対策として進行中であるが、外来植物の侵入などもみられることからその駆除が必要である。

- 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。父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機会が多いことから、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。このため、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状況を把握する。
- 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。

### 4) 今後の課題・方向性

- 父島では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。一方、父島から属島へのグリーンアノールの侵入・拡散防止のために港湾や集落周辺の重点地域においてグリーンアノールの駆除が実施されている。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（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) ギンネムの駆除

#### (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）

- 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、懸絶が非常に難しい。
- ノヤギは駆除により低密度化されたものの、その採食・踏圧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）（畑ら 2006、2009）。
- 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（健全な在来森林植生への侵入・定着は基本的には難しい）。
- 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・陸産貝類・昆虫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・昆虫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分断され孤立化し、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、モモタマナ等の在来植物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
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 (影響極大)
ノヤギは低密度化されたものの、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 (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 (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・昆虫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 (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※ <sup>1</sup>	2 (影響小)

※1：オガサワラオオコウモリは、本来はタコノキ、モモタマナ等の在来植物の果実を餌としていたが、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。

#### (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）

ギンネムの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-26 に示す。

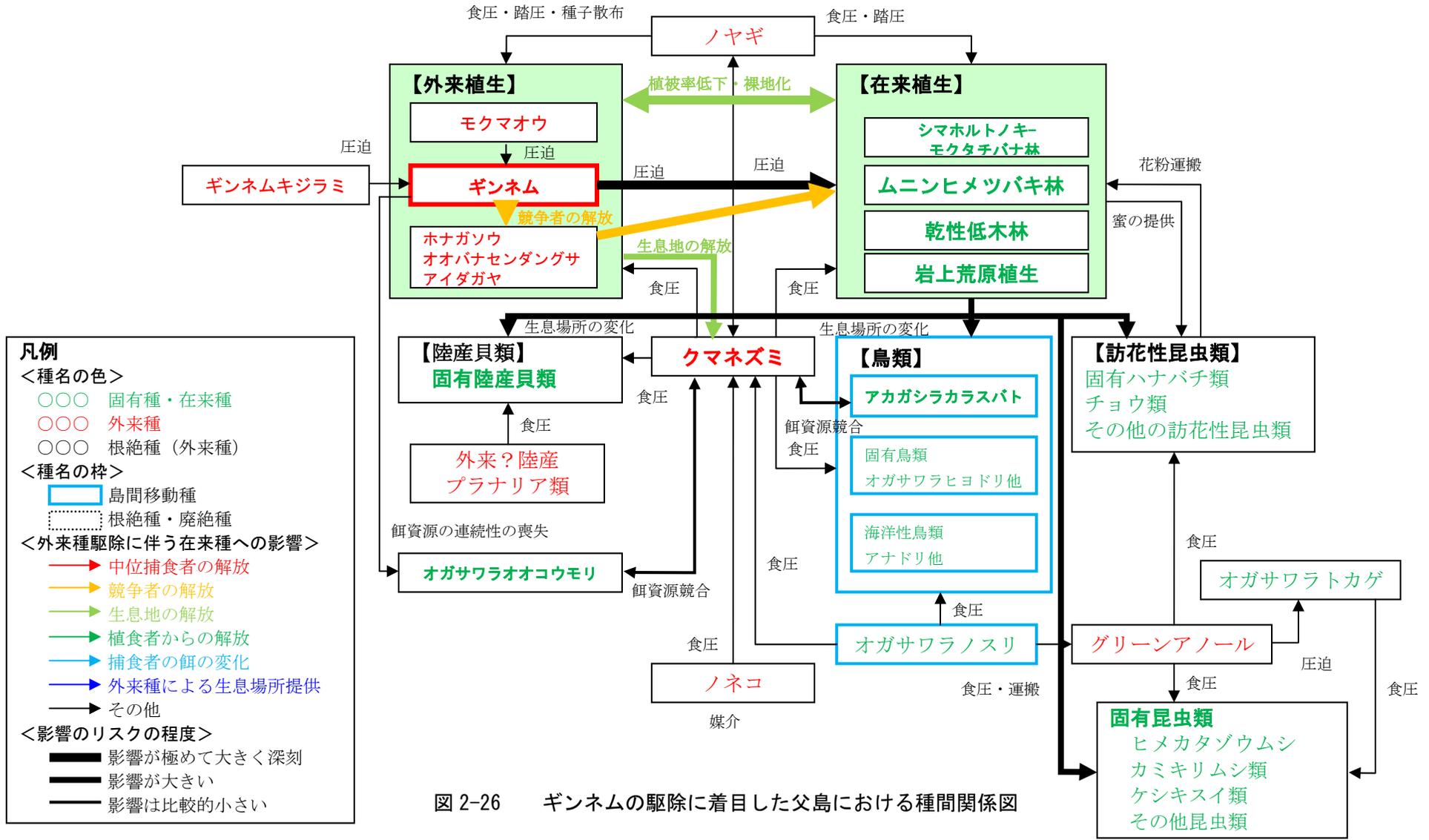


図 2-26 ギンネムの駆除に着目した父島における種間関係図

## 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、侵略的外来種の中でも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でも、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 (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 (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 (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 (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 (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、

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
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 (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 (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 (影響大)
ギンネムの駆除に富まな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 (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き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で、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、農薬はトリクロピル液剤、メトスルフロメチル液剤の 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)

- ノヤギは低密度化されたものの、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。

（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在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 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 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、乾性低木林やムニンヒメツバキ林等の在来植生が比較的まとまって残っている東平・中央山地域、夜明山～長崎地域。特に東平は、希少な固有植物の生育地であり、アカガシラカラスバト等の重要な保全地域である。
- なお、森林生態系保護地域修復計画においては、電信山遊歩道周辺において、ムニンビヤクダン等の希少植物の保全を目的とした乾性低木林の保護、中山峠周辺や南袋沢一帯において、オガサワラオオコウモリの保全のためにモモタマナやオガサワラビロウを主体とした在来植生の保護のため、ギンネム等の駆除が計画されている。

## 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

- 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」の判例はあるが、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め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は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) アカギの駆除

##### (1) アカギによる生態系影響の特徴

###### 1) アカギによる影響

- 鳥散布により運ばれた種子が台風被害などで生じたギャップや攪乱された場所に侵入・定着し、在来樹種に置き換わってアカギの純林を形成する。適潤立地（小笠原諸島は全般的に乾燥立地が多いが、相対的に湿潤な立地）を好むため、母島では小笠原諸島の稀少な植生である桑ノ木山のウドノキーシマホルトノキ林（湿性高木林）がアカギ林にとって代わるなど大打撃を蒙った。
- アカギは伐採しても萌芽更新し、大量の果実を生産する上、鳥散布により各地に分散し、埋土種子化して攪乱によるギャップ形成後いち早く発芽し大量の実生が発生、稚樹も耐陰性が強いため、林内に大量の前生稚樹が存在できるなど、一旦侵入・定着すると純林化し、他の在来樹種の回復を許さないような強靱な生理生態的特性をもつことに留意する必要がある（清水 1988、山下 2002、山下 2003.）。
- 父島では既に典型的な湿性高木林は消失してしまっているため、それに準じるシマホルトノキーモクタチバナ林やムニンヒメツバキ林などの適潤立地の在来植生に侵入・定着し、在来植生を圧迫し、アカギ林にとって代わる。
- アカギ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、特にアカガシラカラスバト等の生息場所が損なわれる。
- 同様に、在来植生を主な生息場所としている微小陸産貝類にも影響を及ぼす可能性がある。

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
アカギの侵入・定着により適潤立地の在来植生がアカギ林にとって代われ、そこに生育する在来種を圧迫する。	—	3	3	9 (影響極大)
在来植生を主な生息場所としている鳥類の生息場所が損なわれ、特にアカガシラカラスバト等の生息に影響する。	—	2	2	4 (影響大)
在来植生を主な生息場所としている陸産貝類の生息場所が損なわれ、特に微小貝類等の生息に影響する。	—	2	2	4 (影響大)

##### (2) アカギ駆除の効果とリスク

###### 1) アカギをとりまく種間相互作用（種間関係）

アカギの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-27 に示す。



## 2) アカギ駆除の効果

- アカギの駆除により適潤立地に生育するシマホルトノキモクダチバナ林、ムニンヒメツバキ林への圧迫が低減し、これらの自然植生や更新が回復する。
- ムニンヒメツバキ林などを主な生息場所としている鳥類、特にアカガシラカラスバトや固有鳥類の生息環境が回復する。
- ムニンヒメツバキ林などを主な生息場所としている陸産貝類、特に微小貝類の生息環境が回復する。

## 3) アカギ駆除のリスク（直接的影響）

- アカギの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、埋土種子から実生が一斉に発芽し、アカギ林が再生するリスクがある。
- アカギの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、新たに別の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）。
- アカギの駆除に伴い、同じ適潤立地を好むキバンジロウ、ガジュマルや適応立地が広いギンネムが侵入繁茂し、在来植物による植生回復を阻害するリスクがある（競争者の解放）。
- アカギの駆除に伴い、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）。

外来種によるリスク（直接的影響）	影響類型	影響重大性	発生可能性	総合評価
アカギ駆除に伴い一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、埋土種子から実生が再生する。	—	2	3	6 (影響極大)
アカギ駆除に伴い一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、別の外来種が侵入・繁茂する。	生息地の解放	2	2	4 (影響大)
アカギに替わって、キバンジロウ、ガジュマル、ギンネムが侵入・繁茂し、在来植物の植生回復を阻害する。	競争者の解放	3	2	6 (影響極大)
アカギ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 (影響大)

## 4) アカギ駆除のリスク（間接的影響）

- アカギ駆除に伴い、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、鳥類、陸産貝類、昆虫類等の生息環境の回復が阻害されるリスクがある（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）。
- アカギ駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつなど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）。

外来種によるリスク（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、鳥類、陸産貝類、昆虫類等の生息環境の回復が阻害され、その生息に影響する	競争者の解放	2	2	4 (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 (影響小)
アカギ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 (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阻害される可能性は小さい。

## 5) アカギ駆除手法に係る知見

- アカギの駆除については、面積が広く駆除すべき個体数の多い父島や母島で根絶を目指すには効率的な枯殺手法の採用が不可欠である。枯殺には世界的に広く使われている除草剤であるグリホサートアンモニウム塩が有効であり、アカギの根元に電気ドリルで孔を開け、薬剤原液を樹幹に注入し、薬剤が漏れないようにコルク栓でふたをする。薬剤処理の効果は、アカギの大きさにより異なるため、孔の数と薬剤の注入量はアカギの大きさに応じて設定する。
- この駆除手法については、以下のマニュアルにまとめられている。  
◇森林総合研究所(2010)：小笠原の森を救えー外来樹種アカギ駆除マニュアルー
- 父島や母島で全島根絶を目指すためには、以下のような長期的な戦略で取り組むことが重要である（詳細は上記マニュアル⇒既往知見集に概要を整理したので参照）。

< 駆除の流れ >

- ・ 駆除地の優先順位の決定
- ・ 単位林分の設定とモニタリング
- ・ 枯殺木の選木
- ・ 薬剤によるアカギの枯殺
- ・ アカギ上層木枯死後のアカギ駆除（萌芽や稚樹・実生）
- ・ 他の外来植物の同時駆除
- ・ 根絶地域の拡大
- ・ 天然更新による在来林の拡大
- ・ 高密度地域におけるアカギ再駆除
- ・ 順応的管理
- ・ 根絶スケジュール

## 6) まとめ

(アカギの生理生態的特性)

- 適潤立地を好み、萌芽再生能力が高く、大量の種子生産、鳥散布により各地に容易に拡散、埋土種子化しギャップ形成後いち早く発芽する上、小笠原では一年中発芽し、稚樹の耐陰性も強いなど、強靱な生理生態的特性をもち、一旦定着すると純林を形成しやすい。

(アカギによる影響)

- 父島では、シマホルトノキーモクイチバナ林、ムニンヒメツバキ林などの適潤立地の林冠ギャップに侵入・定着し、在来植生を圧迫して純林化する。
- アカギ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アカガシラカラスバトなどの鳥類の生息に影響する。
- 同様に、在来植生を主な生息場所としている陸産貝類、特にクマネズミ等の食害から免れた微小陸産貝類に影響する。

(アカギ駆除に伴うリスク)

- アカギ駆除に伴い一時的に林床・林内が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて埋土種子から一斉に実生が再生しアカギ林が再生する。
- アカギ駆除に伴い一時的に林床・林内が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて新たに別の侵略的外来種が侵入・繁茂する。
- アカギ駆除に伴い、同じ適潤立地を好むキバンジロウ、ガジュマルや適応立地が幅広いギンネムが侵入・繁茂する。
- アカギ駆除に伴い、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。
- アカギ駆除に伴う新たな侵略的外来種が侵入繁茂した場合、鳥類、昆虫類、陸産貝類などの生息環境の回復が遅れて生息が回復しない。
- アカギ駆除に伴う林冠ギャップの発生により台風等による森林被害を受けやすくなり、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・定着を生む。

(アカギの駆除技術)

- 面積が広い父島で温絶を目指すには除草剤の樹幹注入が有効である。
- 具体的な駆除手法についてはマニュアル（森林総合研究所、2010）を参照し、長期的な戦略を立てて取り組むことが重要である。

### (3) アカギ駆除における種間関係からの留意事項

#### 1) アカギ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- 父島にはアカギが既に各地に定着しているため、根絶は極めて困難である。アカギは鳥散布により分布拡大し大量の種子を生産する樹種であるが、雌雄異株のため、アカギの繁殖抑制を図るためには、まず種子供給源である雌木の駆除が得策である。繁殖個体のほとんどがギャップや林冠に達する個体であることから、これらの個体から優先的に駆除することが重要である。
- アカギは萌芽再生能力が高いため、一度伐採しただけではすぐ萌芽枝が伸び再生してしまう。このため、伐採する場合には何度か伐るとか萌芽枝が伸びないように、環状剥皮や薬剤塗布などの切株処理が必要である。また、伐採した場所はギャップが生じて明るくなるため、埋土種子が一斉に発芽し多数の実生が発生して、在来樹種の回復に先だっていち早く生育場所を独占してしまうため、実生の抜き取りなども重要な作業である。
- アカギは谷筋の凹地や斜面下部などの土壌の厚い適潤立地を好んで侵入・定着する樹種である。このため、アカギを伐採した林冠ギャップには、アカギと同様に適潤立地を好むキバンジロウ、ガジュマルや適応立地が幅広いギンネムなどが侵入・定着しやすい。これらの樹種も一旦定着してしまうと駆除が困難であることから、アカギの実生と同様に侵入を確認次第除去することが望ましい。

#### 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、アカギが侵入・定着する可能性がある潜在生育地は、谷沿いの凹地や斜面中部～下部等の土壌の深い適潤な立地であり、ムニンヒメツバキ林、シマホルトノキーモクダチバナ林などが成立する場所である。
- ムニンヒメツバキ林（自然林）やシマホルトノキーモクダチバナ林が比較的まとまって残っているのは、旭山～夜明山周辺、中央山～吹割山周辺、躑躅山～衝立山周辺など、父島中央部を南北に連なる山岳地帯であり、なかでも東平のエリアは希少な固有植物の生育地であり、ノヤギ、ノネコが排除された侵入防止柵で囲まれたアカガシラカラスバトのサンクチュアリにもなっており、これらの場所から先行的に駆除することが望まれる。
- また、アカギは鳥散布により分布拡散するため、アカギの繁殖抑制のためには種子供給源となる雌木の駆除が重要である。このため、保全対象エリアに限らず、毎年大量な種子を生産しているような大径木については、アクセスのよい道路沿いなどに生育し見つけやすい個体から先行的に駆除していくのが現実的である。

#### 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

- アカギの駆除に伴い生じる林冠ギャップにはアカギの実生やその他の侵略的外来植物が侵入しやすい（適潤立地を好むキバンジロウ、ガジュマルやギンネムなど）。このため、アカギ成木の駆除と並行して、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、毎年大量の種子生産を行い、種子供給源となるアカギ母樹の位置情報と生育状況を把握し、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

- 母島の桑ノ木山などでのアカギの侵入・定着状況からみると、アカギは一旦侵入・定着すると、林内にほとんどアカギだけの純林を形成し維持するが多い。アカギ駆除後にムニンヒメツバキ林（自然林）やシマホルトノキモクダチバナ林に戻すためには、林内にみられる在来樹種を活かしながら自然再生力を活かした天然更新を図るのが基本である。しかし、上記のようにアカギの純林で、林内に在来樹種が少なく、天然更新が困難な場合には、在来樹種の植栽や埋土種子の活用などについて今後検討する必要がある。
- また、アカギが毎年大量の種子を生産し、林内に大量の埋土種子や実生バンクを蓄積させている一方、例えば在来樹種のシマホルトノキの種子はクマネズミの食害にあってほとんど残らないことも在来樹種回復の妨げの一つの要因になっている。このため、ムニンヒメツバキ林（自然林）やシマホルトノキモクダチバナ林の再生や在来樹種の保全・回復のためには、単にアカギを駆除するだけでなく、クマネズミの駆除なども含めた総合的な戦略を構築していく必要がある。

## 5) ガジュマルの駆除

### (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）

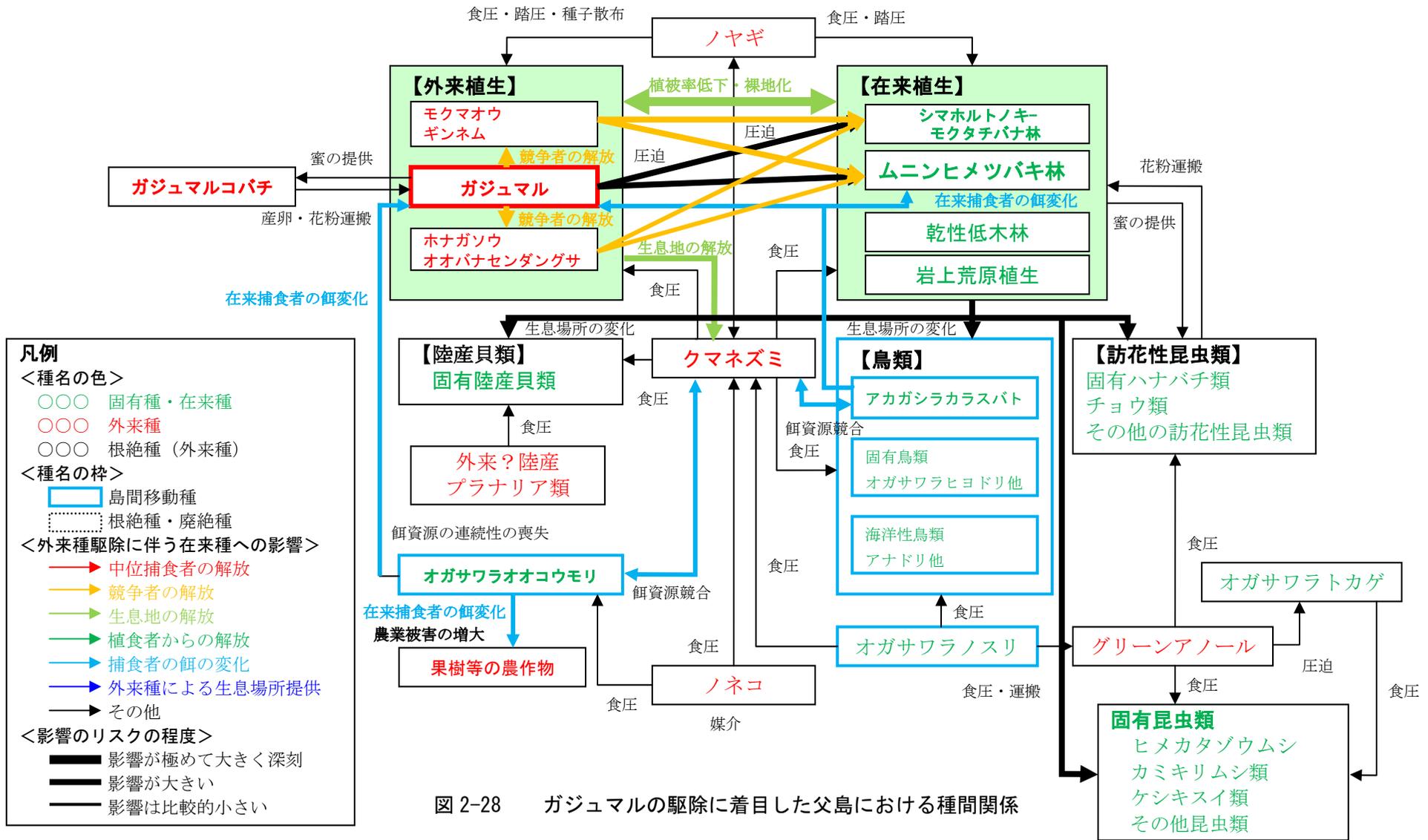
- ガジュマルが一度定着すると、気根に支えられた樹冠が四方に広がり、最終的には巨大な樹冠を形成する（安部 2012）。
- 熱帯・亜熱帯林ではガジュマルの仲間（イチジク属）は「絞め殺しの木」と呼ばれる。ガジュマルも他種の樹木や岩壁などに発芽・着生した実生が、気根を地面に伸ばしながら成長し、最終的には元の樹木を枯らしてしまう生態をもつ。樹上で発芽した場合は、早期の発見が困難である（安部 2012）。

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 (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）

ガジュマルの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-28 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及び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（在来捕食者の餌変化）。
- 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 (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 (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 (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 (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 (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 (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、実生が各地で見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、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、ギンネム等と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)

- 適潤な立地環境においては、台風等で生じたムニンヒメツバキ林、シマホルトノキーモクタチバナ林等のギャップにガジュマルが侵入・繁茂し、そこに生育する在来種や固有種の生育・更新を阻害する。

(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、在来植物の生育・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も考えられるため、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・定着する可能性があるのは、谷沿いの斜面中部～下部等の土壌の深い適潤な立地であり、ムニンヒメツバキ林、シマホルトノキーモクタチバナ林などが成立する場所であり、これらの樹林の分布に留意した取組が望まれる。

#### **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にする。
- 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。

## 6) キバンジロウの駆除

### (1) キバンジロウによる生態的影響の特徴

#### 1) キバンジロウによる影響

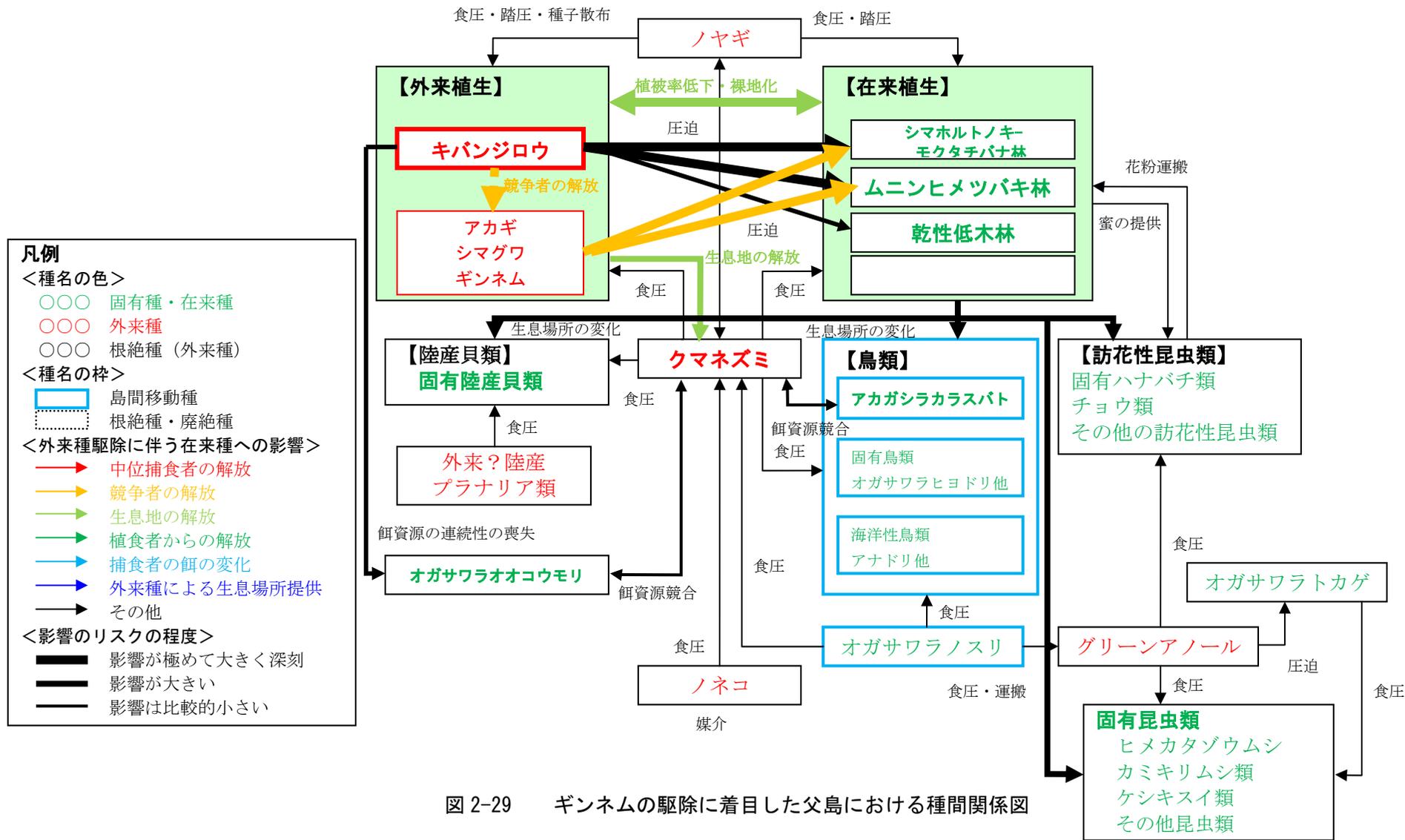
- キバンジロウは大量の果実を生産し、果実の中には多数の種子が入っている。果実は鳥類やオガサワラオオコウモリの餌資源であり、よく食われ、種子散布により各地に分布拡大する（延島 2010）。
- キバンジロウは湿潤立地から乾燥立地まで適応立地がひろく、アカギと同様、耐陰性も強く、二次林や畑跡地のみならず、自然林でも台風被害などによる攪乱地に素早く侵入・定着する（石田ら 2009、矢崎ら 2010）。
- 林冠ギャップなどの攪乱地に一斉に侵入・定着し、林高 5～6m 程度の純林を作り、中低木層の在来種や稚幼樹も圧迫するので、シマホルトノキーモクタチバナ林、ヒメツバキ林（自然林）等の更新を阻害する。
- 攪乱地に一斉に侵入し密生林を形成するため、固有種などを圧迫し、その生育や更新を阻害する。
- シマホルトノキーモクタチバナ林、ヒメツバキ林が圧迫され、そこを主な生息場所としている鳥類、陸産貝類、昆虫類などの生息環境が損なわれ、その生息に影響する。
- 密生林では各個体が細く、台風被害などによりドミノ倒しの倒伏した際には、倒れた樹幹からも発根し更新できる（伏条更新）。
- アカギなどと同様、駆除地の周辺にキバンジロウの個体が残っていたりすると、容易に回復するので注意する必要がある。

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
密生低木林を形成しやすいため、固有種などを圧迫し、その生育や更新を阻害する。	—	3	2	6 (影響極大)
林冠ギャップなどに侵入し、中低木層の在来種や稚幼樹を圧迫するため、ヒメツバキ林等の更新を阻害する。	—	2	2	4 (影響大)
ヒメツバキ林などを主な生息場所としている鳥類、陸産貝類、昆虫類などの生息に影響する。	—	2	2	4 (影響大)

### (2) キバンジロウ駆除の効果とリスク

#### 1) キバンジロウをとりまく種間相互作用（種間関係）

キバンジロウの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-29 に示す。



## 2) キバンジロウ駆除の効果

- キバンジロウの駆除により、固有種等への圧迫が抑制され、その生育や更新が回復する。
- キバンジロウの駆除により、ムニンヒメツバキ林等の中低木層の在来種や稚幼樹への圧迫が抑制され、ヒメツバキ林等の生育や更新が回復する。
- キバンジロウの駆除により、キバンジロウと競合する湿潤立地を好む在来植物（ムニンフトモモ、ヒメフトモモなど）の生育や更新が回復する。
- ムニンヒメツバキ林などを主な生息場所としている鳥類、陸産貝類、昆虫類等の生息が回復する。

## 3) キバンジロウ駆除のリスク（直接的影響）

- キバンジロウの駆除により一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、新たに別の侵略的外来種が侵入・繁茂するリスクがある。
- キバンジロウの駆除に伴い、それまでキバンジロウに圧迫されていたアカギやシマグワ、ギンネム等の埋土種子からが発芽・再生したり、新たに侵入・定着するリスクがある。
- キバンジロウの駆除に伴い、一時的にネズミ類が好む草地環境が形成され、ネズミ類が増えるリスクがある。
- キバンジロウの駆除により、これまでキバンジロウの果実を餌としていた鳥類やオガサワラオオコウモリの餌が減り、その生息に影響する。
- キバンジロウ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。

外来種によるリスク（直接的影響）	影響類型	影響重大性	発生可能性	総合評価
駆除に伴い一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化を通じて新たな外来種が侵入・繁茂する。	生息地の解放	2	2	4 (影響大)
駆除に伴い、それに替わってアカギやシマグワ等の埋土種子が発芽・再生したり、新たに侵入・定着する。	競争者の解放	3	2	6 (影響極大)
キバンジロウの駆除に伴い、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 (影響大)
キバンジロウの駆除により、これまでその果実を餌としていた鳥類やオオコウモリの餌が減り、生息に影響する。	—	2	1※1	2 (影響小)
キバンジロウ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 (影響小)

※1：ハシナガウグイス等の鳥類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。

## 4) キバンジロウ駆除のリスク（間接的影響）

- キバンジロウの駆除に伴い、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、鳥類、陸産貝類、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。
- キバンジロウ駆除に伴う林冠ギャップの発生により、台風、干ばつなどによる森林被害が多発し、それがもたらす新たな林冠ギャップの増加が新たな侵略的外来種の侵入・定着を助長するリスクがある。

外来種によるリスク（直接的影響）	影響類型	影響重大性	発生可能性	総合評価
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、鳥類・陸産貝類・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 (影響大)
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 (影響大)

## 5) キバンジロウ駆除手法に係る知見

- キバンジロウは台風等による森林被害地等の攪乱地に一斉に定着し、林高 5~6m 程度の純林を形成しやすい。このような密生した純林では個体が細く台風被害などによりドミノ倒しの様に倒伏することが多い。キバンジロウは、倒れた幹からも発根し更新できるため、これを放置すると足の踏み場もないほど密生するため、このような状況になってしまうと駆除が困難になる。
- キバンジロウの駆除にあたっては、アカギ等と同様、駆除地周辺にキバンジロウの個体が残ってしまうと容易に回復してしまうことに留意する必要がある。

## 6) まとめ

(キバンジロウによる影響)

- キバンジロウは湿潤地から乾燥地まで適応立地が広いが、谷筋等の湿潤立地を好み、シマホルトノキーモクタチバナ林やヒメツバキ林のギャップに侵入しやすい。
- 密生した純林を形成するため、固有種などを圧迫し、その生育や更新を阻害する。
- 中低木層の在来種や稚幼樹も圧迫するため、上記の自然林の更新を阻害する。
- 上記のような自然林を主な生息場所としている鳥類、陸産貝類、昆虫類の生息を阻害する。

(キバンジロウ駆除のリスク)

- キバンジロウの駆除に伴い一時的に林内・林床が攪乱され、林内微気象の変化などを通じて、新たに別の侵略的外来種が侵入するリスクがある。
- キバンジロウの駆除に伴い、それに替わって、同じような湿性立地を好むアカギや適応範囲が広いギンネムなどが埋土種子から発芽・再生するリスクがある。
- キバンジロ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、ネズミ類が増えるリスクがある。
- キバンジロウの駆除に伴いギャップができると、台風などによる森林被害が増え、新たなギャップの増加により侵略的外来種の侵入・定着を助長するリスクがある。

(キバンジロウの駆除技術)

- 伐採や薬剤注入等が行われるが、密生したキバンジロウの純林は、台風等で倒伏しやすい一方、倒れた幹からも発芽・成長できるため、放置すると駆除がよりやっかいになる。
- キバンジロウの駆除にあたっては、駆除地周辺にキバンジロウの個体を残すと容易に回復してしまうことに留意する必要がある。

## (3) キバンジロウ駆除における種間関係からの留意事項

### 1) キバンジロウ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- アカギやモクマオウのように大きな樹林になるわけではないが、低木林の密生した純林を形成し、在来種の中低木や稚幼樹を覆い圧迫するため、その更新が妨げられるため注意が必要である。
- 倒れた幹からも伏条更新できるため、台風等で生じた倒伏林を放置すると、足の踏み場もないほど密生し再生する。このため、侵入した初期段階での対応が重要である。

### 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、キバンジロウが侵入・定着する可能性があるのは、谷沿いの斜面中部~下部等の土壌の深い適潤から湿潤な立地であり、シマホルトノキーモクタチバナ林、ムニンヒメツバキ林などが成立する場所である。発達した自然林であれば、キバンジロウの侵入・定着はほとんどない。自然林でも台風被害などにより林冠ギャップが生じると、侵入・定着しやすくなる。
- また、畑地跡や台風等による森林被害跡地でもよく侵入・定着し密生したキバンジロウの純林を形成し種子の供給源になるため、これらの駆除も重要である。

### 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

- キバンジロウの駆除に伴い、林内や林床が攪乱され、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。
- キバンジロウは鳥類やオガサワラオオコウモリの種子散布により既に父島全島に渡って広く分布拡散しているが、一般的には自然林に侵入・定着することはなく、道路や遊歩道沿いの林縁に散生する程度である。しかし、適潤～湿潤な立地で、農地や森林被害の跡地のような攪乱した立地には比較的まとまった純林や優占林がみられ、そのような場所では在来樹種への影響が大きく、また種子供給源の役割をもっているため早急の対応が望まれる。このため、それらの樹林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

- キバンジロウは倒伏した幹からも発芽・成長できる特殊の生理生態的特性を有し、台風被害等で倒伏した樹林を放置すると駆除が厄介になる。このため、このような倒伏林は放置せず、早期の対応が求められる。

## 7) シマグワの駆除

### (1) シマグワによる生態系影響の特徴

#### 1) シマグワによる影響（詳細は既往知見集参照）

- シマグワは、大正の末頃、養蚕のために琉球から移入され、父島北袋沢の内務省試験地に植栽され、それが各地に侵入し定着した外来植物である。小笠原諸島の固有種であるオガサワラグワは、クワ属のなかで最も原始的な形態をとどめる種であるが、父島や母島ではオガサワラグワがシマグワの花粉による自然交配により雑種化し、シマグワと交雑していない純粋な個体は個体レベルでしか残っていない、個体数も少ない。弟島広根山北西斜面のオガサワラグワ群生地は、比較的まとまった純粋個体群が唯一残る場所であるが、近年弟島においてもシマグワの侵入が確認され、シマグワの侵入・定着が進むと、オガサワラグワの純粋個体群を雑種化し、純粋個体群が失われる可能性が大きい（関東森林管理局 2015）。
- シマグワは、適潤立地を好むため、ヒメツバキ林やシマホルトノキーモクタチバナ林が台風被害等で生じた林冠ギャップに侵入・定着し、そこに生育する固有種を含む在来種を圧迫し、ヒメツバキ林に影響を及ぼす可能性がある。父島にはオガサワラグワの純粋個体群は既になく、個体レベルの純粋個体も分散し個体数も少ない。シマグワがオガサワラグワの純粋個体生育地付近に侵入・定着した場合、オガサワラグワの雑種化のみならず、オガサワラグワの生育や更新を阻害するリスクがある（吉村ら 2000、森林総合研究所 HP）。

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
オガサワラグワと自然交配し、純粋個体が雑種化して父島から純粋個体が消失する。	—	3	3	9 (影響極大)
ヒメツバキ林等に侵入・定着した場合、固有種を含む在来種を圧迫し、その生育や更新を阻害する。	—	2	2	4 (影響大)

### (2) シマグワ駆除の効果とリスク

#### 1) シマグワをとりまく種間相互作用（種間関係）

シマグワの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-30 に示す。

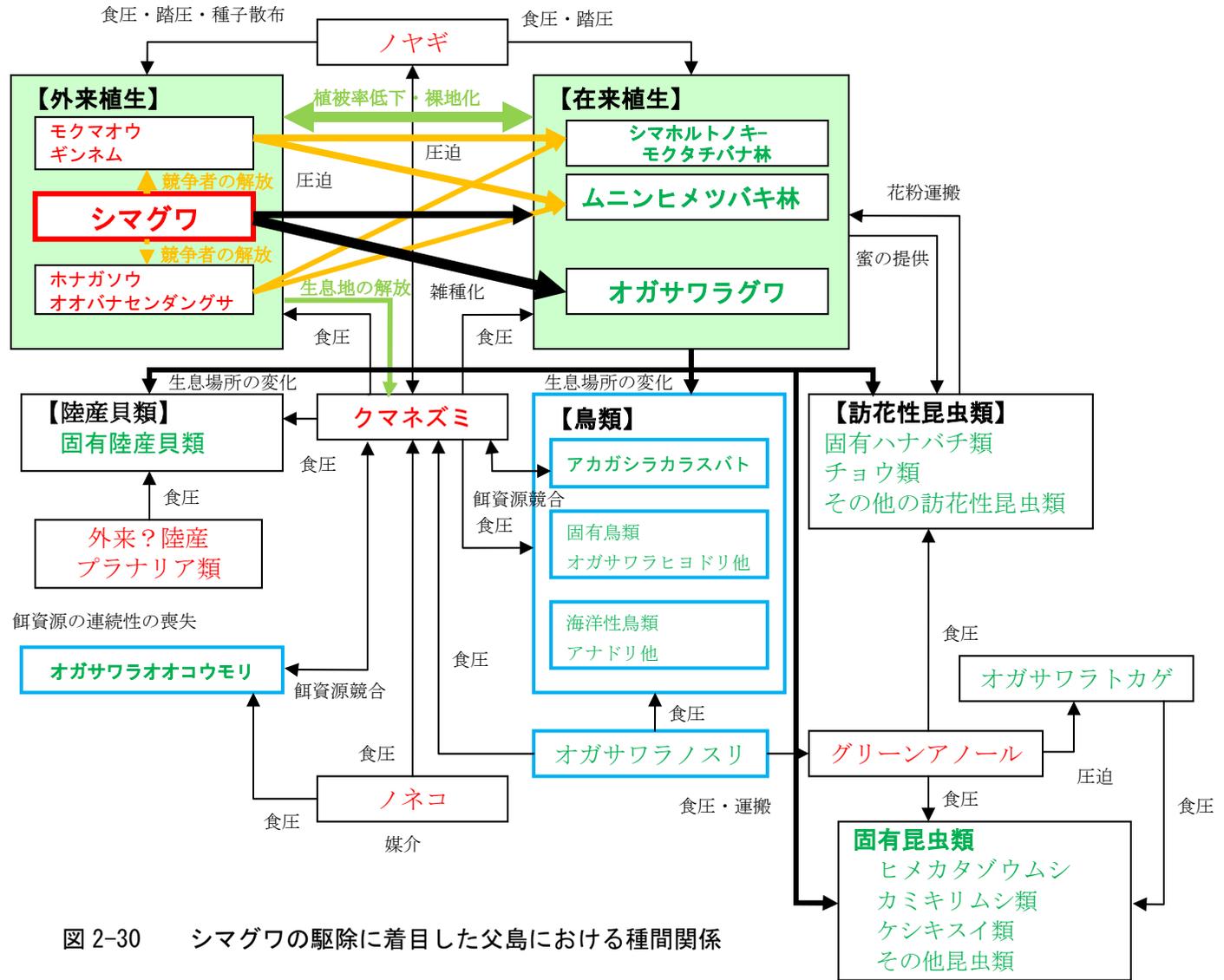


図 2-30 シマグワの駆除に着目した父島における種間関係

## 2) シマグワ駆除の効果

- シマグワの駆除により、オガサワラグワ純粋個体周辺へのシマグワの侵入・定着を未然に防ぎ、純粋個体の雑種化を防ぎ、純粋個体を維持できる。
- シマグワの侵入・定着を抑制し、シマグワによる固有植物を含む在来植物への圧迫を抑制し、ムニンヒメツバキ林、シマホルトノキーモクダチバナ林等の在来植生を維持できる。

## 3) シマグワ駆除のリスク（直接的影響）

- シマグワが群生していた場合、そ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・定着するリスクがある（生息地の解放）。
- シマグワの駆除に伴い、それまでシマグワに圧迫されていた外来種があった場合、シマグワに替わってギンネム等その他の外来種が繁茂し、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）。
- シマグワ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。

外来種によるリスク	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、林内微気象等の変化を通じて新たに外来種が侵入・定着する。	生息地の開放	2	1	2 (影響小)
シマグワの駆除に伴い、それに替わってギンネム等その他の外来種が繁茂し、在来植物の生育・更新を遅らせる。	競争者の解放	2	2	4 (影響大)
シマグワ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 (影響小)

## 4) シマグワ駆除のリスク（間接的影響）

- シマグワの駆除に伴い、シマグワに替わって別の侵略的外来種が侵入・繁茂した場合、固有鳥類・固有昆虫類・固有陸産貝類等の生息環境に影響を及ぼし、その生息が阻害されるリスクがある。

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
シマグワに替わって新たな侵略的外来種が繁茂した場合、固有鳥類・固有昆虫類・固有陸産貝類などの生息環境が悪化し、生息に影響を及ぼすリスクがある。	競争者の開放	2	1	2 (影響小)

## 5) シマグワの駆除手法に係る知見

- 小笠原諸島にはオガサワラグワという固有種が広く分布していたが、シマグワが侵入・定着して以来シマグワによる雑種化が進み、現在、小笠原で残されている純粋個体群は弟島広根山の北西斜面の個体群が唯一である。父島においては雑種化が進み、純粋個体群は残っていない。シマグワは鳥散布により容易に分布拡散するため、父島ではシマグワが全島にわたって広く定着している。オガサワラグワとシマグワは、成長初期段階においては形態による確実な区別が困難であり、オガサワラグワ生育地周辺では特に注意する必要がある。
- 父島では既にシマグワが全島にわたって広範囲に定着しているため根絶は困難である。現在、弟島、父島、母島の限られた地域に高齢な成木が残っているが、全存個体数は植栽を含めても 170 本以下と推定されており、それらの成木周辺に後継樹として期待される実生や稚幼樹はほとんどない。
- 現存するオガサワラグワの保全対策としては、実生や稚幼樹については、ノヤギ等による食害対策、成木については、成木を被圧するアカギ等の伐採除去による光環境の改善、乾燥や風害等を防ぐための保護植栽などが挙げられる。

## 6) まとめ

- 父島では外来種であるシマグワが広く定着し、オガサワラグワの純粋個体は個体レベルで残っているだけで、各地に分散し個体数も多くはない。
- シマグワの駆除に関連して、実生や稚幼樹の段階では、形態的な両種の判別が難しいため、正確な判定には遺伝子分析による雑種識別試験を要するため、見つけ次第駆除するというような早急の対応が難しい点に注意が必要である。

### (3) シマグワ駆除における種間関係からみた留意点

#### 1) シマグワ駆除に伴うリスクを防ぐための留意事項

- シマグワ駆除に伴う、シマグワに替わる新たな外来種の侵入・定着や、一時的草地環境の形成によるクマネズミの増加、希少生物の生息環境の悪化、気象災害の増加などのリスクは、いずれもシマグワがある程度繁茂したり、成長した段階のことであり、侵入・定着の初期段階では、そのリスクは著しく小さいものと考えられる。このため、駆除にあたっては、侵入初期段階での対応が重要である。

#### 2) 先行的に駆除すべきエリアと取組状況

- 父島ではシマグワが全島にわたって広範囲に定着しているため、シマグワの根絶は難しい。父島ではオガサワラグワの純粋個体群は絶滅してしまったが、個体レベルでは純粋個体がわずかに残っているため、その周辺でのシマグワの駆除が重要である。

#### 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

- 上記のように、父島でのシマグワ対策は、まずオガサワラグワ純粋個体を対象とした駆除が効果的であるため、純粋個体の位置情報、生育状況などを共有する必要がある。これについては、これまで森林総合研究所が精力的に調査研究を実施し保全計画を立案しているため、それらの成果が活用できる。
- シマグワ駆除に伴うオガサワラグワの生育状況、シマグワに替わる新たな外来植物の侵入・定着などに着目しながら駆除後の植生状況の変化をモニタリングする。また、併せてクマネズミの動向などにも留意し、必要に応じて適切な措置を講じる。

#### 【参考資料】

谷 尚樹ら (2008) : 小笠原諸島における絶滅危惧種オガサワラグワの保全遺伝学と保全計画の立案 (特集 希少樹種の現状と保全) 生物学 59(3) p157-163

#### 4) 今後の課題・方向性

- 当面はオガサワラグワの純粋個体群が唯一残る弟島や隣接する兄島、孫島での侵入初期段階での駆除が重要であるが、シマグワは鳥散布で容易に広域的に種子散布されるため、種子供給源となる父島での駆除が重要である。
- また、絶滅を回避するため、オガサワラグワの人工増殖を同時並行的に着実に進めることが必要である。

## 8) アイダガヤの駆除

### (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）

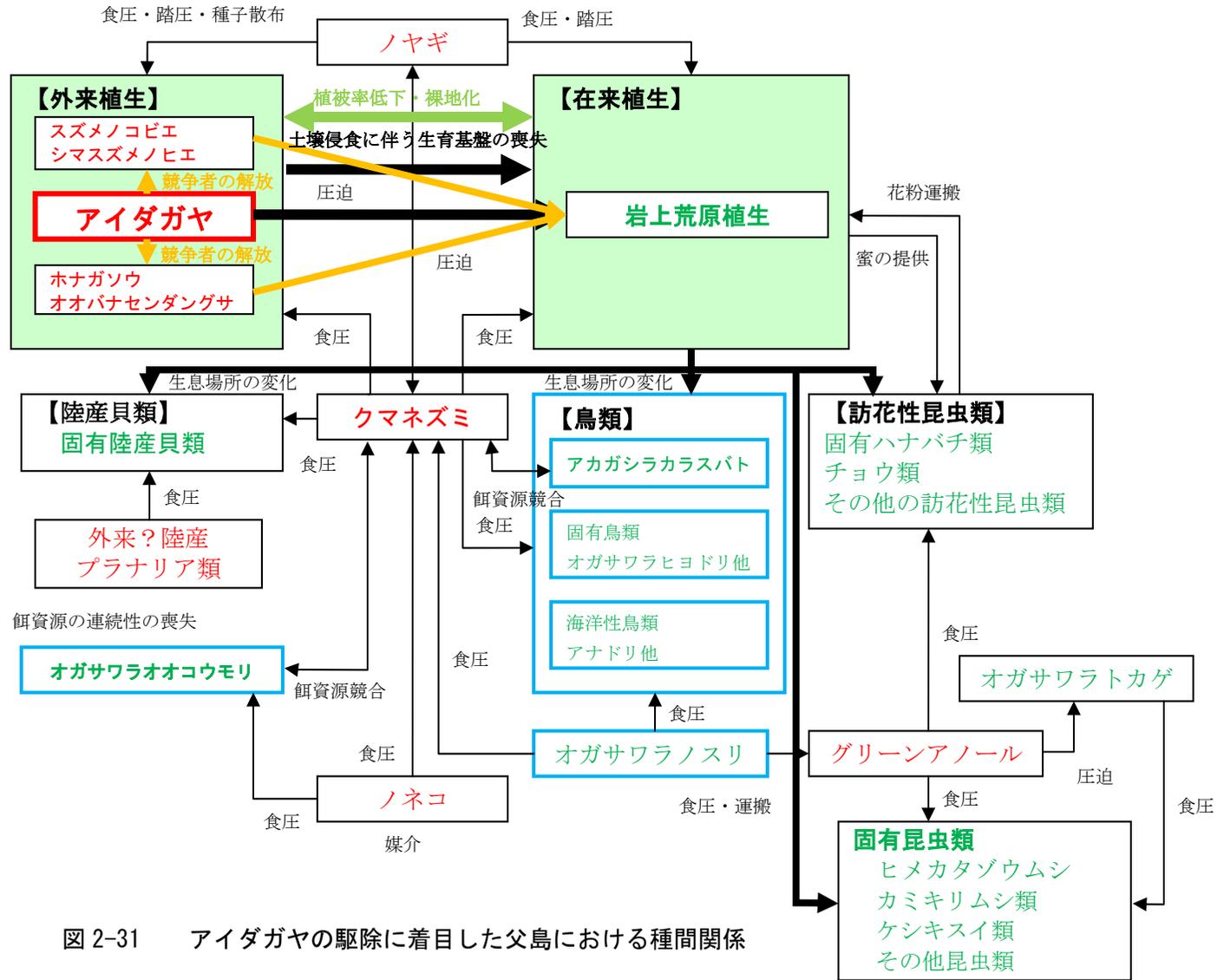
- ノヤギは駆除により低密度化されたものの、その採食により植被率が低下し裸地化した場所のうち、岩角地などの乾性貧栄養な立地では、在来種の回復に先んじてアイダガヤがいち早く侵入・繁茂し、在来種の回復を阻害する（ノヤギが根絶されても、その影響が未だ残っていることに留意する）（プレック研究所、2013、プレック研究所、2016）。
- 岩角地などの乾性で貧栄養な立地にも耐えうるアイダガヤが岩上荒原植生やその間の裸地に侵入・繁茂し、岩上荒原植生等に生育する固有植物の生育・更新を阻害する（プレック研究所 2013、2016）。
- アイダガヤの侵入・繁茂は上記のように岩上荒原植生に生育する固有植物の生育や更新を阻害する反面、裸地の土壌侵食や侵食土砂の海域への流出を抑制することに一役買っている。
- 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）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（兄島では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
ノヤギは低密度化されたものの、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 (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 (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）

アイダガヤの影響及び駆除に着目した父島における主要な種間相互作用の関係を図 2-31 に示す。



- 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>
- 島間移動種
  - 根絶種・廃絶種
- <外来種駆除に伴う在来種への影響>
- 中位捕食者の解放
  - 競争者の解放
  - 生息地の解放
  - 植食者からの解放
  - 捕食者の餌の変化
  - 外来種による生息場所提供
  - その他
- <影響のリスクの程度>
- 影響が極めて大きく深刻
  - 影響が大きい
  - 影響は比較的小さい

図 2-31 アイダガヤの駆除に着目した父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。

## 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被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。

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 (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、立地条件次第では土壤侵食を助長し、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、土壤侵食の助長の可能性は地形・傾斜・地質・土壤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 (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壤侵食を助長し、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。	(土壤侵食の助長)	3	2	6 (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、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。
- 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悪化し、生息を阻害するリスクがある。
- 地表面の植被率が低下し、立地条件次第では土壤侵食を助長し、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。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、急峻で土壤侵食を受けやすいような場所では土壤侵食が進み、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、土壤侵食防止のための山腹工（編柵工などの土壤侵食防止対策）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

- 乾性低木林や岩上荒原植生等の在来植生が比較的まとまって残っている東平～中央山地域、夜明山～長崎地域、躑躅山～衝立山地域などを優先的に検討する。
- 父島の固有陸産貝類は、ニューギニアヤリガタリクウズムシやクマネズミの捕食により壊滅的な状況にあるが、南東部の鳥山には生息地がわずかながら残っている。ここでは、ウズムシ類の侵入・拡散防止とクマネズミの駆除が緊急対策として進行中であるが、メンテナンス駆除としてギンネムの駆除が精力的に行われている。ここではイネ科草本群落に埋まったギンネムの見逃しなども課題に挙げられていることから、アイダガヤ等の

外来イネ科草本の駆除もあわせて実施するのが望ましい。

- また、森林生態系保護地域修復計画においては、電信山遊歩道周辺において、ムニンビヤクダン等の希少植物の保全を目的とした乾性低木林の保護、中山峠周辺や南袋沢一帯において、オガサワラオオコウモリの保全のためにモモタマナやオガサワラビロウを主体とした在来植生の保護のため、ギンネム等の駆除が計画されているが、これらの地域においてもアイダガヤの定着の拡大が続いていることからギンネムの駆除と併せアイダガヤの駆除を進めることが望ましい。

### 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

- 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

- 近年、父島においてはアイダガヤが爆発的に増えており、分布域を拡大しつつある。乾性低木林と岩上荒原植生がモザイクをなす自然植生域や、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風衝立地あるいはノヤギの食害によって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）などでは特に侵入・繁茂が目立ち、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。重要な生態系域やその周辺から駆除を着手していくことが望まれる。

## 第5章 未侵入の侵略的外来種に対する対処

### (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。

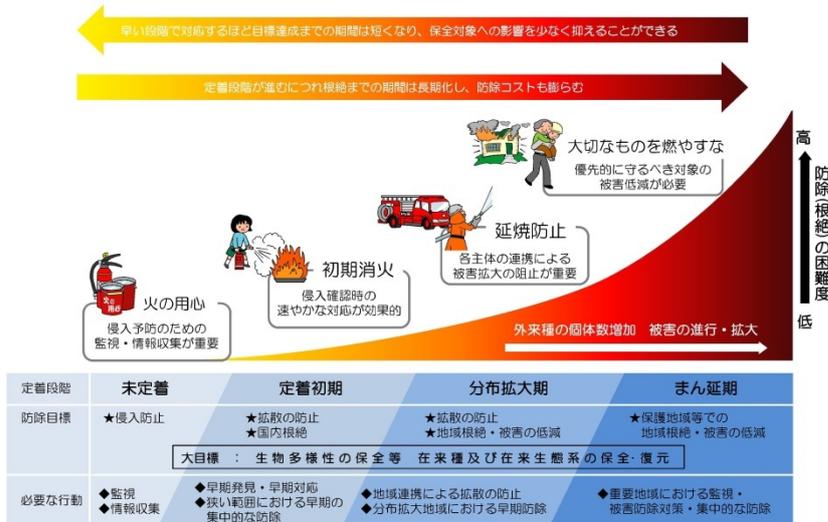


図 2-32 侵略的外来種の定着段階と防除の困難度

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。

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。

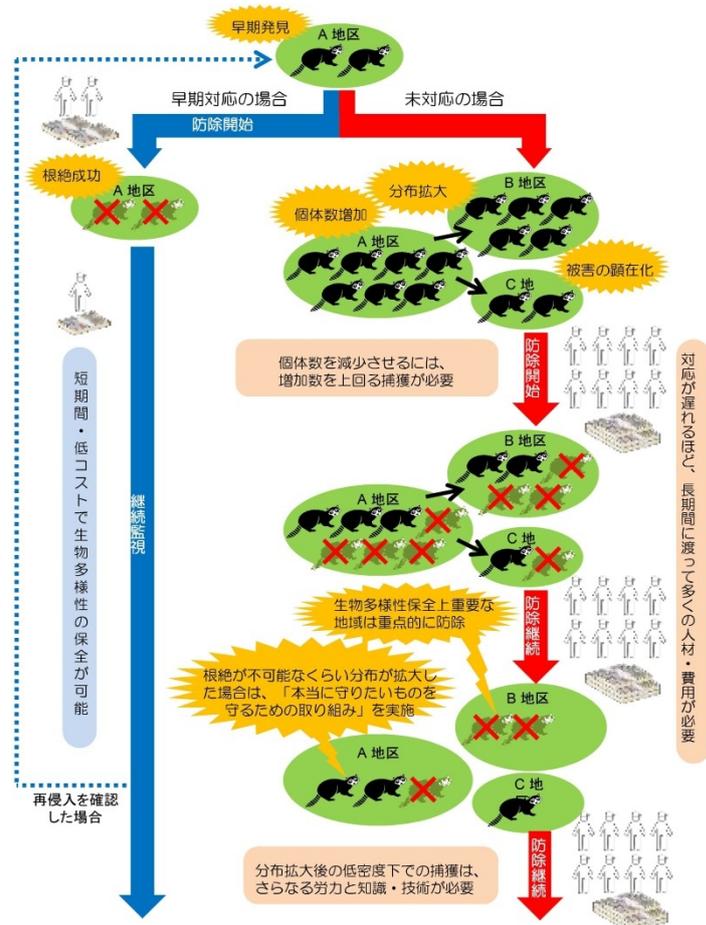


図 2-33 侵略的外来種の定着段階と防除の困難度（2）

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取りあげた。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 2-2 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 2-3 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*	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
	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】
	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】
	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)