

種間相互作用ワーキンググループ・検討結果報告

1. 概要

1.1 種間相互作用WGについて

- 本WGは、科学委員会の了解を得て、「小笠原諸島世界自然遺産候補地外来種対策・自然再生部会」の下にWGとして設置した。当該部会が終了した後は、科学委員会に直結するWGとした。

名称	種間相互作用ワーキンググループ (WG)	
コアメンバー (★: 座長)	大河内 勇	森林総合研究所 理事
	可知 直毅★	首都大学東京大学院 教授
	荻部 治紀	神奈川県立生命の星・地球博物館 主任学芸員
	清水 善和	駒澤大学 教授
	千葉 聡	東北大学大学院 准教授
管理機関	林野庁、環境省、東京都、小笠原村	

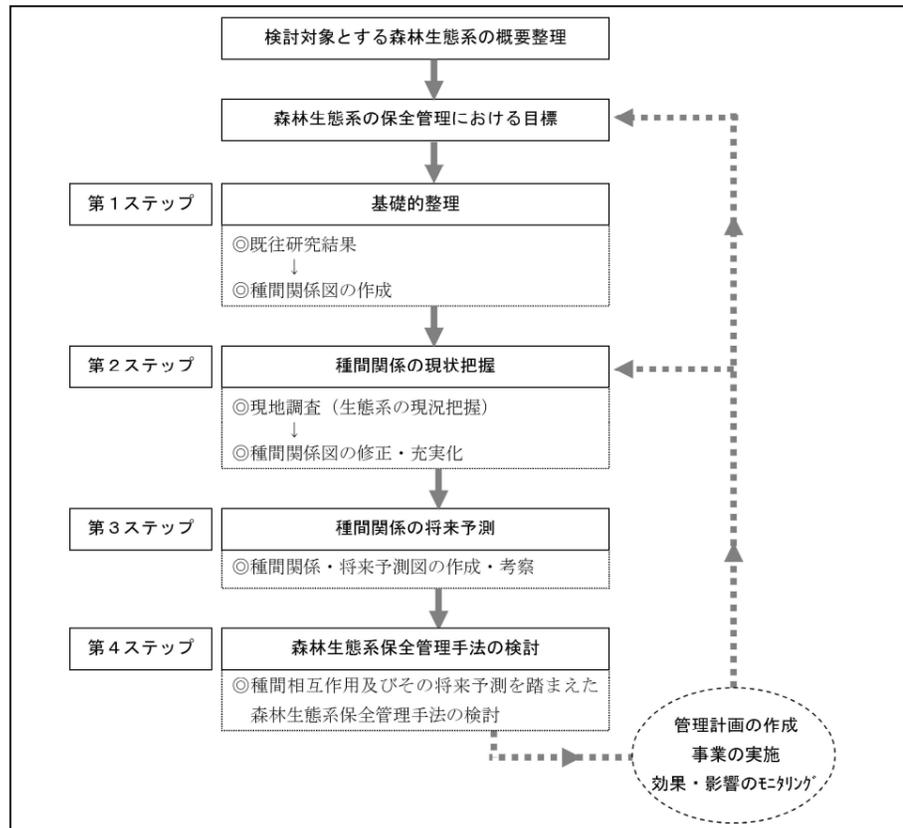
敬称略・五十音順

1.2 目的等

- 本WGの目的は、兄島中央台地上の乾性低木林において、管理機関等が複雑な生態系の構造に起因する波及効果を事前に予測し、戦略的な外来種対策を実施するため、種間相互作用に着目した保全管理手法を提示するものである。
- 最終的な目標成果は、今後の森林生態系保全管理にあたって、①外来種駆除事業等に活用される「小笠原諸島森林生態系保全管理手法ガイドライン・兄島モデル」を作成すること、また、②生態系保全アクションプランの改訂検討に参考情報を提供することである。
- 本WGを運営する事業名称は「『世界遺産の森林』保全推進事業 小笠原諸島における森林生態系保全管理技術事業」(林野庁森林整備部研究・保全課)である。本事業は平成 20 年度から開始し、5 年間の取り組みを経て今年度 3 月末で終了予定である。

2. 小笠原諸島森林生態系保全管理手法ガイドライン・兄島モデルの検討手順

- 森林生態系の保全管理において具体的な手法を検討するためには、まずは対象となる森林生態系の現状を把握し、その生態系が有する重要な生物資源の観点から、目指すべき将来の目標設定を行うことが必要である。その上で、目標達成のために必要な課題を抽出することで、生態系をいかに保全管理していけば課題が解決されるのかについて具体的な方策を検討することとなる。
- このような考え方にに基づき、以下の手順にて検討を行った。



3. 小笠原諸島森林生態系保全管理手法ガイドライン・兄島モデルの検討結果

3.1 検討対象とした森林生態系の概要整理

(1) 検討対象

- 兄島の中央台地上に成立している乾性低木林(シマイスノキの優占樹林)。
- 露岩地などにみられる岩上荒原植生を含む。

(2) 森林生態系の概要

- 全体的に土壌は乾燥しており、植生高は概ね 2m 以下。
- シマイスノキやコバノアカテツ、ハウチワノキ、シマムロなどの在来植物が密生した群落を形成。
- その林床や林縁にはアサヒエビネやウラジロコムラサキなどの希少な固有植物が生育。
- 樹林内にはカドオガサワラヤマキサゴやハハジマヤマキサゴ、アノジマカタマイマイなど多くの陸産貝類がみられ、小笠原固有の陸産貝類にとっても貴重な生息空間。
- 基岩が露出しているような立地では、シラゲテンノウメやコヘラナレン、マツバシバなど希少な在来植物を構成種とする岩上荒原植生がみられるほか、オガサワラハンミョウが生息。
- モクマオウ、リュウキュウマツといった外来植物の個体数増加や優占群落化、ノヤギの食圧や踏圧による植生の改変や貧弱化など、外来種による生態系への影響が発生。

(3) 生態系保全アクションプランに基づく対策の進捗状況

対策の方向性	取組の項目	短期目標 (H21~24年度)	H16 年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
① 乾性低木林の 保全	ノヤギ駆除	—						根絶完了			
	クマネズミ駆除	根絶完了							低密度へ		
	モクマオウ等駆除	エリア排除完了・拡大									
	ギンネム駆除	エリア排除完了									
	シチヘンゲ駆除 ※1	エリア排除完了									
	ホナガソウ駆除 ※2	—									
② 陸産貝類の生息地の 保全	アイダガヤ駆除 ※2	—									
	クマネズミ駆除	根絶完了							低密度へ		
③ アカガシラカラスバトの生息地の 保全	クマネズミ駆除	根絶完了									
	ノネコ排除	—									排除完了

※1: 乾性低木林内ではないが、乾性低木林への侵入防止のため、ルート入口の滝の浦海岸にて駆除を開始。  
 ※2: 生態系保全アクションプランでは位置づけられていないが試験駆除が実施された項目。  
 特にアイダガヤは、種間相互作用WGでの協議によって試験駆除を実施すべきとした項目である。

注記) 兄島では、生態系保全アクションプランに基づいた保全管理が実施されている。乾性低木林の保全に関しては、ノヤギの根絶が完了しクマネズミは低密度へ、モクマオウ類、リュウキュウマツ、ギンネムの駆除は継続中である。また、ホナガソウ、アイダガヤの試験駆除が実施された。

3.2 森林生態系の保全管理における目標

**目標: 兄島中央台地上の乾性低木林について、本来の種間関係を回復し維持していく**

<基本的考え方>

- 侵略性の高い外来種を駆除すること等の手段によって、本来の種間関係を回復させ、その状態を将来にわたり維持するための対策を講じていく。
- ここで言う本来の種間関係とは、外来種による食害や圧迫を受けたり、外来種に依存した在来種が存在する状態ではなく、在来種のみで構成され且つ安定した生態系を維持している種間関係のこと。

### 3.3 保全管理手法の検討

#### 第1ステップ：基礎的整理（既往の知見に基づいた種間関係図の作成）

・種間相互作用に着目した森林生態系の保全管理手法の検討のために、まずは過去の論文や報告書、学識経験者や調査員の観察結果等の既往知見に基づいて、主な生物間の相互関係を可能な限り抽出した。

#### 第2ステップ：種間関係の現状把握（現地調査の実施による種間関係図の修正）

・既往研究等から作成した種間関係図（第1ステップ）を基礎情報として、実際に現地調査を行い、生態系の現状を把握することで、種間関係図をより現実に近いものとして修正を行った。  
 ・検討対象とした森林生態系では、ノヤギやモクマオウ等の駆除事業が実施され、生態系が大きく変動していたため、複数年の継続モニタリングによって経年変化の挙動を把握した。

#### (1) 現地調査の実施

- ・現地調査時に網羅的に踏査が可能な上限と考えられる 1ha の規模を調査区（「広域調査区」と称する）として設定。
- ・広域調査区を兄島の中央台地上の乾性低木林（岩上荒原植生を含む）に 4 箇所、比較対照として父島に 3 箇所設置。
- ・各広域調査区内には、小面積で詳細な調査を行う「詳細調査区」を必要な場所に設定。
- ・一部の動物調査項目は、広域調査区内及び隣接域にて調査ラインを設定して調査を実施。

	広さ	箇所数	調査項目
広域調査区	約 100m 四方 (約 1 ha)	兄島 4 箇所 父島 3 箇所	・植生調査 ・植物相調査 ・動物相調査（鳥類、昆虫類、陸産貝類（死貝）、陸棲プラナリア）
詳細調査区	1~10m 四方	兄島 10 箇所 父島 8 箇所	・植生調査 ・希少植物の生育量調査 ・オガサワラハンミョウ ・陸産貝類（生貝）調査 ・クマネズミ調査

#### (2) 現地調査の結果概要（平成 20 年度～24 年度モニタリング結果より）

変化傾向	項目	結果概要	参照図	変化要因
増加	植物	・ムニンタイトゴメ、マツバシバなどの生育数の増加が確認された。	—	ノヤギ駆除
	陸産貝類	・生貝では、ネズミ類駆除後にカタマイマイ類の増加が確認された。 ・同様に、ヤマキサゴ類、キセルガイモドキ類についても増加が確認された。	図1	ネズミ類駆除
	アカガシラカラスバト	・ネズミ類駆除後、確認個体数の顕著な増加が見られた。	図2	ネズミ類駆除 父島でのノネコ排除
	一般鳥類	・センサス結果からは大きな変化は見られていないが、ネズミ類駆除後に一部の種で出現が目立つ傾向にあった。	—	ネズミ類駆除
	(外来種)アイダガヤ	・ノヤギ駆除後、アイダガヤの生育数の顕著な増加が確認された。	図3	ノヤギ駆除
減少	陸産貝類	・ネズミ類駆除後に、ネズミ類による食害個体が確認されなくなった。	図4	ネズミ類駆除
	オガサワラハンミョウ	・中央台地中央部での繁殖地（巣穴）が消滅した。	図5	不明
	オガサワラノスリ	・ネズミ類駆除後、2シーズン巣立ち幼鳥の確認がなされなくなった。 ・ただし、3シーズン目に2つがいだ幼鳥各1個体が確認された。 ・ネズミ類駆除後、クマネズミから他の食物（カニ類等）に食性転換が起こった可能性が示唆された。	—	ネズミ類駆除
	(外来種)クマネズミ	・ネズミ類駆除後に、個体が捕獲確認されなくなった。 ・ネズミ類駆除後に、クマネズミによる食痕が確認されなくなった。	図6・7	ネズミ類駆除
変化無	昆虫類	・確認個体数に大きな変化は見られなかった。 (比較的良好的な状態で残っている昆虫類相が維持されていた)	—	—

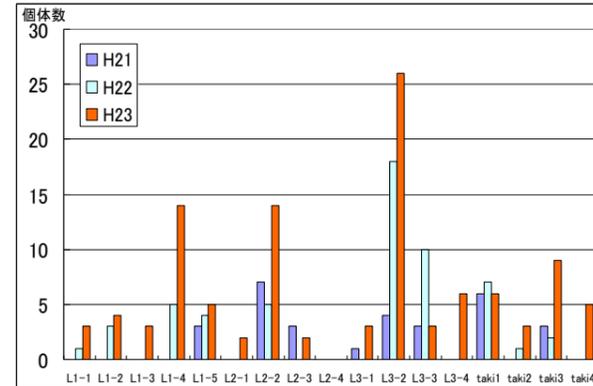


図1 カタマイマイ類生貝の確認個体数(/100m²)年度比較

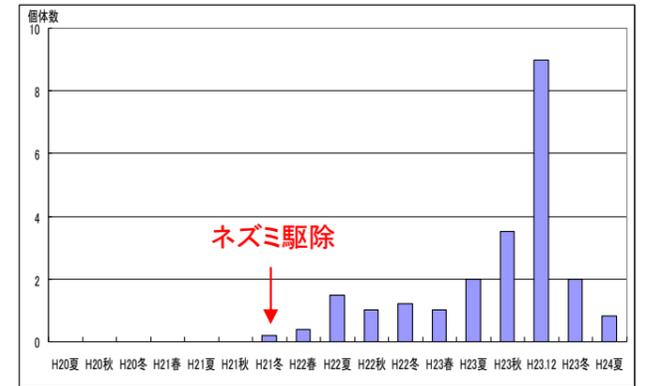


図2 アカガシラカラスバトの確認個体数(/日)

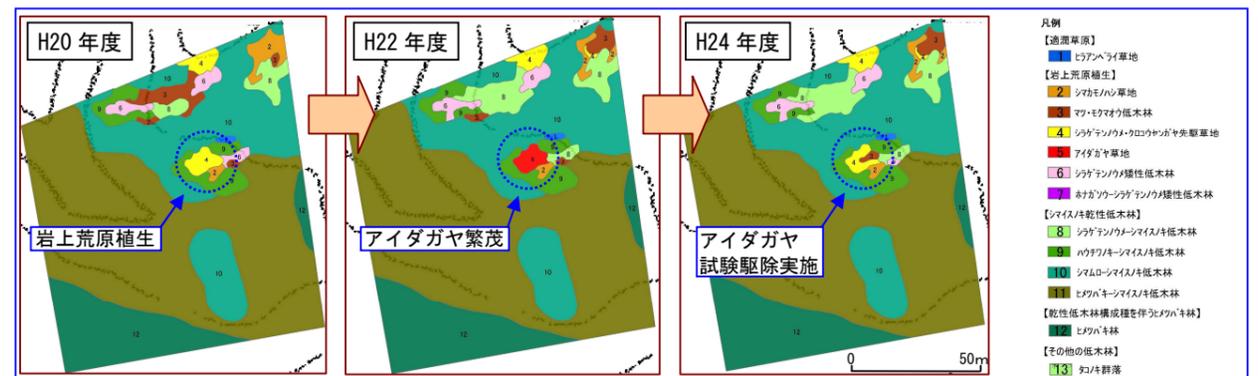


図3 アイダガヤの増加(S3方形区の場合)

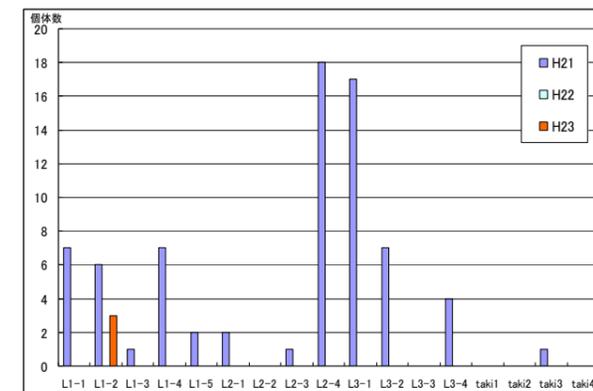


図4 ネズミ類による陸産貝類の食害個体の確認個体数(/100m²)年度比較

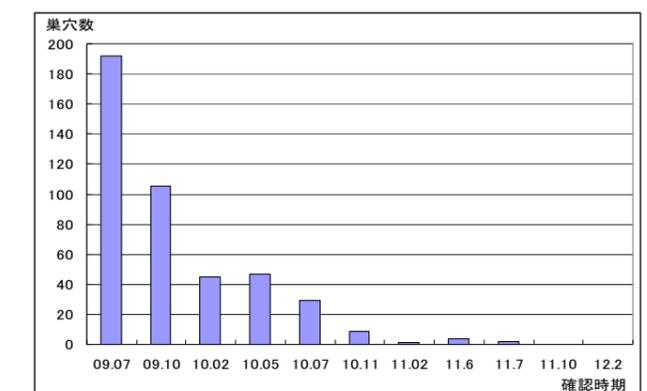


図5 オガサワラハンミョウの台地中央部の巣穴数の推移

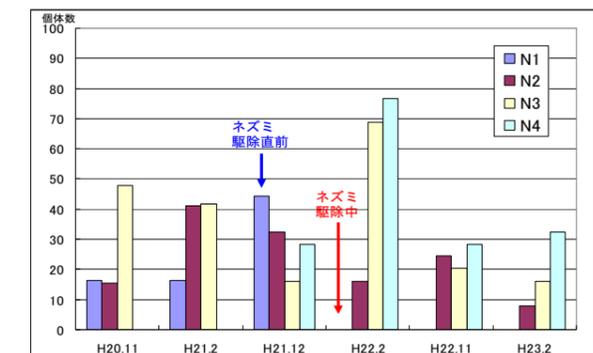


図6 クマネズミの各調査期毎の調査区別推定個体数(/ha)

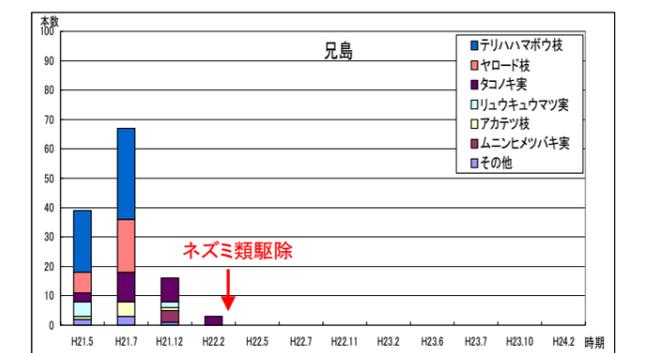
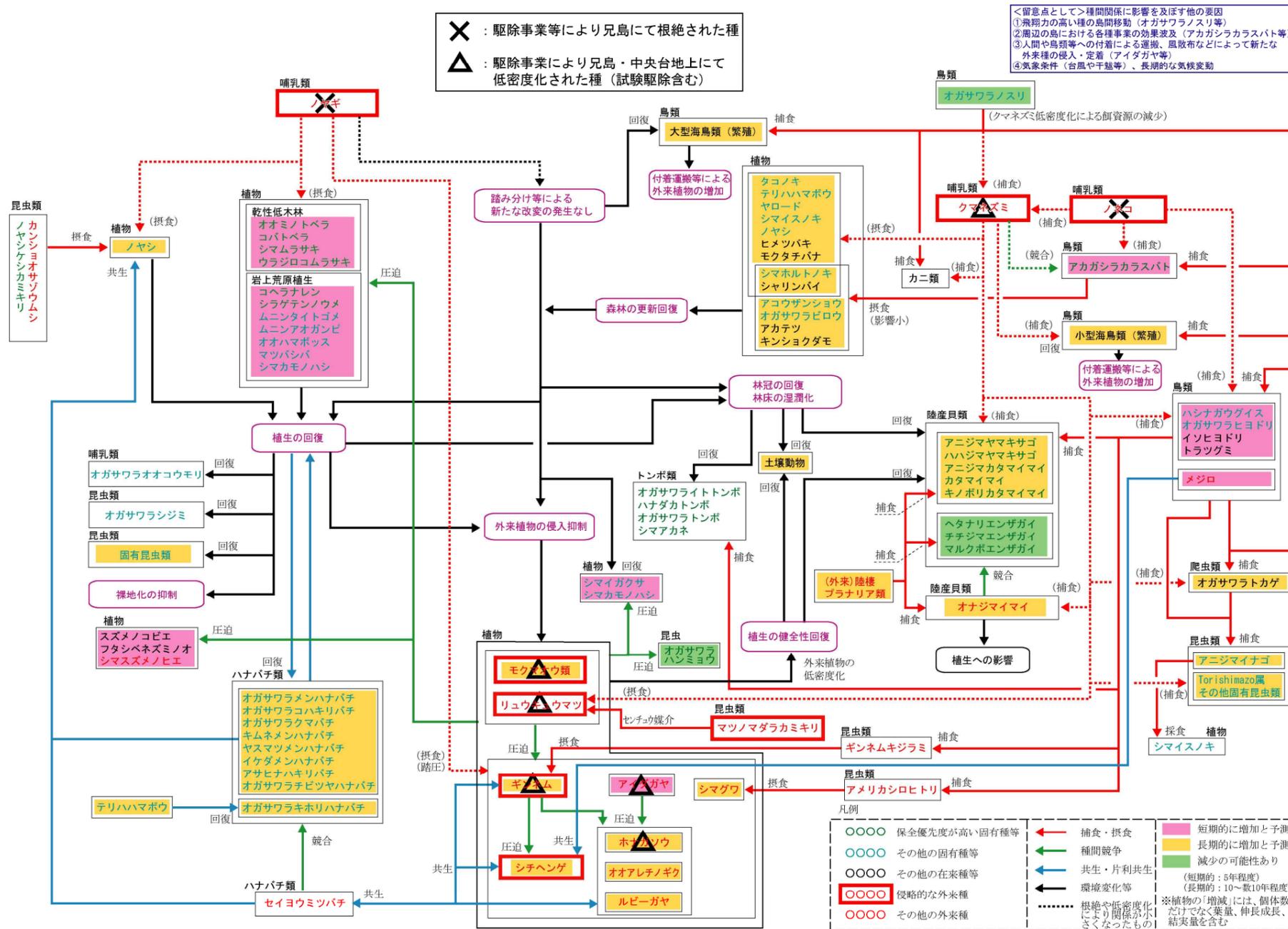


図7 クマネズミ食痕の確認本数

第3ステップ：種間関係の将来予測（将来予測図の作成と考察）

・検討対象とした森林生態系に関する外来種駆除事業の進捗状況や5年間の動植物モニタリングの結果を踏まえ、種間関係図を元とした将来予測図を作成することによって、森林生態系保全管理における目標「兄島中央地上の乾性低木林について、本来の種間関係を回復し維持していく」に照らし、現在までの駆除事業に伴う正の効果や負の影響を明らかにするとともに、将来の予測について考察を行った。



①ノヤギ駆除に伴う効果や将来予測

■既に認められる効果

- ・ムンタイトゴメ、マツバシバなど本来植物の生育数が回復。
- ・踏圧や植生の多様性低下による影響を受けていた陸産貝類は、クマネズミ低密度化の効果もあり、生息数が回復。

■将来的に予測される効果

- ・多くの在来植物の生育数が回復し、植生全体の多様性が回復。
- ・植生回復に伴う林床の湿潤化により、トンボ類の生息環境が長期的により良好となり、トンボ類の個体数の安定化（あるいは個体数の増加）。訪花性昆虫類であるハナバチ類や、チョウ類、アブやゾウムシ類等も同様。
- ・植生の多様性が回復することで、オガサワラオオコウモリの生息環境（餌資源）が回復。

■既に認められる負の影響

- ・ノヤギの摂食圧がなくなったアイダガヤが著しく増加傾向。

■将来的に予測される影響

- ・ノヤギの摂食を受けて低密度で維持されていた外来植物の生育数が増大するほか、新たな定着を初期の段階で妨げられていた外来植物が今後は定着し生育数を増大。
- ・これに伴いオガサワラハンミョウ生息適地への影響が発生。

②クマネズミ駆除に伴う効果や将来予測

■既に認められる効果

- ・父島でのノネコ排除の相乗効果もあり、アカガシラカラスバトの確認頻度が増加。
- ・アニジマカタマイマイ、カタマイマイなどの陸産貝類の生息数が回復。

■将来的に予測される効果

- ・在来植物の種子が生き残り、健全な世代交代が回復することで、植生の多様性が回復。
- ・鳥類の繁殖率が高まり生息数の回復や、昆虫類、オガサワラトカゲ等の生息数が回復。
- ・小型海鳥類の繁殖地が回復。
- ・オガサワラノスリについて、クマネズミ以外の餌資源（陸鳥や海鳥など）が回復。

■既に認められる負の影響

- ・オガサワラノスリについて、主たる餌資源が著しく減少。

■将来的に予測される影響

- ・リュウキュウマツ等の外来植物の生育数が増大。
- ・鳥類相や繁殖地が回復し、島間移動する個体が増加すると、新たな外来植物が運搬されて生育数が増大。
- ・オガサワラノスリの餌転換に伴う在来鳥類等への捕食が増大。
- ・陸産貝類の個体数が増加することで、これらを捕食する（外来）陸棲プラナリアの生息数が増大。

■その他予測される留意事項

- ・平成24年度現在、クマネズミは低密度化されたが、今後短期間に個体群規模が回復し、影響が再発する可能性あり。

③モクマオウ・リュウキュウマツ・ギンネム駆除に伴う効果や将来予測

■既に認められる効果

- ・被陰されていた乾性低木林の日照条件が回復するとともに、植生としての健全性が回復。

■将来的に予測される効果

- ・ノヤギやクマネズミの駆除の効果もあり、世代交代や新たな生長・拡大によって、植生の多様性が回復。
- ・特にモクマオウの落葉層が喪失することにより表層土壌は一時的に乾燥化するが、大量の蒸散消費がなくなるため、表層土壌の水分状況が改善。
- ・在来植物による植生が回復していくことで、表層土壌の湿潤状態が改善し、陸産貝類等の生息環境が回復。
- ・植生に依存するハナバチなどの昆虫類や鳥類の生息環境としての健全性が回復し、生態系としての多様性が回復。

■既に発生していると考えられる負の影響

- ・植生が回復するまでの間、一時的に林床への風当たりが増加。
- ・植生が回復するまでの間、林床の落葉層を生息場所としていた陸産貝類への影響が発生。

■将来的に予測される影響

- ・成木に被陰されていた外来植物についても、生育数が増大し、単調な外来植物の植生へ変化。
- ・これに伴いオガサワラハンミョウ生息適地への影響が発生。

■その他予測される留意事項

- ・駆除対象地域外から種子が供給されること、稚樹が残存している区域が存在することなどから、既に駆除事業が実施されたエリアでも中長期的に復活し、生態系への影響が再発する可能性あり。
- ・特にギンネムは、土壌中に蓄積されている埋土種子からの回復の可能性あり。
- ・リュウキュウマツは、マツノザイセンチュウによる枯死が継続的に発生しており、駆除事業と合わせて一定の抑制がきている。

第4ステップ：森林生態系保全管理手法の検討

- 第3ステップで作成した将来予測図および将来目標に対するこれまでの外来種駆除事業の効果や負の影響を踏まえ、兄島・中央台地上の乾性低木林を対象とした今後の森林生態系保全管理手法について提示する最終ステップである。

- 本ステップでは、設定した将来目標に対して、現在の種間関係や将来予測から見てどのような課題があるのかを抽出を行った上で、それぞれの課題を解決していくための方向性を提示した。

(1) クマネズミ	
	内容
クマネズミについて	・雑食性であり旺盛な食欲をもつ。生息条件によっては個体数が急増するため、小笠原固有の生態系への影響が著しく大きい。
現状	・兄島の固有の生態系に対して大きな影響を与えていたが、平成21年度に駆除事業が実施され、平成24年度現在では非常に低密度となった。
注視すべき種間関係	<p>オガサワラノスリはクマネズミを捕食する。クマネズミは在来鳥類、在来植物、外来植物、固有陸産貝類を捕食・摂食する。また、(外来)陸棲プラナリアも固有陸産貝類を捕食する。</p>
今後の予測	※クマネズミは多くの動植物に対して影響(捕食・摂食)を及ぼす外来種である。 ・平成21年度の駆除事業の成果により、現在は非常に低密度に抑えられていると推定される。 ・今後予定されている根絶に向けた駆除事業の進捗度合いによって異なるが、短期的に個体群が回復する可能性が考えられる。
種間相互作用上の留意すべき点	・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個体群への影響が発生すると想定され、現在までに繁殖率の低下を示唆するモニタリングデータも得られている。 ・固有陸産貝類が回復することで、捕食者の一つである(外来)陸棲プラナリア類が個体数を増加させる可能性が考えられる。 ・クマネズミに摂食されていた外来植物(リュウキュウマツ等)が個体数を増加させる可能性が考えられる。
外来種駆除事業全体の中の優先順位	・多くの動植物に対して影響(捕食・摂食)を及ぼす外来種であり、平成21年度の駆除事業後に短期間でアカガシラカラスバトや一部の固有陸産貝類の回復が見られるようになってきたことから、外来種駆除事業としての効果は非常に大きいと言える。 ・今後、クマネズミの個体群が復活することによって、回復基調にある固有生態系への影響が再度発生することが想定されるため、上記の留意すべき点を考慮しつつ、クマネズミ根絶に向けた取り組みを実施していくべきであり、事業としての優先順位は高い。
駆除の優先範囲	・近隣の弟島での駆除計画とあわせて、 <b>兄島全域での根絶</b> が求められる。
駆除手法	・これまで小笠原では、第1世代抗凝血性毒物(ダイファシノン)の空中散布等が実施されてきた。 <参考となる主な資料> ・環境省事業「平成23年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」 ・環境省検討会「第1回小笠原諸島における外来ネズミ類対策検討会資料(H24.8.5)」

(2) モクマオウ類	
	内容
モクマオウ類について	・オガサワラで記録されているモクマオウ類は、トクサバモクマオウとモクマオウの2種であり、耐乾性、耐潮性が強いほか生長が早く、貧栄養立地でも生育できる。 ・種子は軽く、マツのように翼もあるため、風により遠方にも飛散する。 ・陽樹であり、林内のギャップや林縁部などに侵入する。落葉が林床を覆い尽くし、他の種の生長を抑制する。
現状	・ノヤギが根絶されたことで摂食圧もなくなり、兄島全体としてモクマオウ類の生育範囲が拡大している。 ・萌芽力が高いため、薬剤注入による枯殺が順次行われているが、埋土種子や駆除エリア周辺残存木、崖地などの駆除困難エリアからの再侵入によって困難を伴っている。
注視すべき種間関係	<p>ノヤギはモクマオウ類を捕食する。モクマオウ類は乾性低木林(シマリスノキ、ノヤシ)と岩上荒原植生域(コヘナレ、マツバシバ、シマイガクサ、シラゲテンノウメ)の両方に生息する。また、モクマオウ類はオガサワラハンミョウの生息適地へも侵入する。ノヤギはまた、シチヘンゲ、ホナガソウなどの外来種を捕食する。</p>
今後の予測	・現在実施されている駆除事業の今後の進捗度合いによって異なるが、駆除が困難な崖地等の立地を中心に増加することが予測されるほか、埋土種子や駆除対象地域外からの種子の供給によって、既に駆除事業が実施されたエリアでも中長期的に復活し、生態系への影響が再発する可能性が考えられる。 ・モクマオウ類の繁茂によって乾性低木林や岩上荒原植生が圧迫を受け、固有陸産貝類の生息環境が悪化する。また、落葉堆積によるオガサワラハンミョウの生息適地への影響は、本種の生息にとって大きな脅威となる。
種間相互作用上の留意すべき点	・モクマオウ類は、大量の落葉堆積によって、在来植物のみならずギンネムやシチヘンゲなどの他の侵略的外来植物の侵入を抑制する一定の効果を発揮していると考えられる。 ・そのため、生態系管理の計画や事業実施上、モクマオウ類よりも先にギンネムやシチヘンゲ等を駆除することが望ましい。 ・モクマオウ類を先に駆除する場合は、駆除後は定期的に監視モニタリングを行い、他の外来植物の侵入に注意しながら、必要に応じて新たな対策を講じ、在来植物の回復を目指す必要がある。
外来種駆除事業全体の中の優先順位	・生長が早く純群落化し、兄島の固有生態系の基盤となる植生環境を単調化するため、 <b>早期に駆除を進めることが重要</b> である。 ・また、絶滅が危惧されるオガサワラハンミョウの生息適地への侵入を阻止することが重要である。 ・これらのことから、 <b>対策実施の優先順位は高い</b> 。
駆除の優先範囲	・希少植物が多い岩上荒原植生域やオガサワラハンミョウの生息適地周辺を優先しつつ、駆除実施エリアを中央台地上全域に広げていく。
駆除手法	・これまで小笠原では、他の在来植物やオガサワラハンミョウ、固有陸産貝類等への影響に留意しながら、伐採や薬剤注入による枯殺、実生の引き抜き、萌芽枝の芽掻き等が行われてきた。 <参考となる主な資料> ・林野庁事業「平成23年度小笠原諸島国有林における外来植物の駆除実施計画作成事業報告書」 ・林野庁事業「平成23年度小笠原諸島固有森林生態系の修復に係るモニタリング・外来植物駆除・駆除予定木調査事業報告書」

(3) ギンネム	
	内容
ギンネムについて	・ギンネムは根粒菌を持つマメ科の植物であり、貧栄養立地でも育つ早期緑化樹種として導入された。 ・種子は重力散布であり、母樹周辺に散布される。 ・陽樹であり、土壌が薄く水分の乏しい裸地状の立地にも定着する。
現状	・ノヤギの食圧を受けて生育数や生長が抑制されていたが、ノヤギが根絶されたことで、急激に増加してきている。
注視すべき種間関係	<p>ノヤギはギンネムを捕食する。モクマオウ類はギンネムを捕食する。ギンネムは乾性低木林(シマリスノキ、ノヤシ)と岩上荒原植生域(コヘナレ、マツバシバ、シマイガクサ、シラゲテンノウメ)の両方に生息する。また、ギンネムはオガサワラハンミョウの生息適地へも侵入する。ノヤギはまた、シチヘンゲ、ホナガソウなどの外来種を捕食する。</p>
今後の予測	・現在実施されている駆除事業の今後の進捗度合いによって異なるが、ノヤギの摂食圧がなくなったことで、駆除が困難な崖地等の立地を中心に増加することが予測される。 ・ギンネムおよびモクマオウ類の繁茂によって乾性低木林や岩上荒原植生が圧迫を受け、固有陸産貝類の生息環境が悪化する。また、オガサワラハンミョウの生息適地への侵入は、本種の生息にとって大きな脅威となる。
種間相互作用上の留意すべき点	・モクマオウ類によって生育量が抑制されている種であり、駆除の順番はモクマオウ類よりも先に実施することが望ましい。 ・また、ギンネムが繁茂することによって、在来植物のみならずシチヘンゲなどの他の侵略的外来植物の侵入を抑制する一定の効果を発揮していると考えられる。 ・よって、駆除後は定期的に監視モニタリングを行い、他の外来植物の侵入に注意しながら、必要に応じて新たな対策を講じ、在来植物の回復を目指す必要がある。
外来種駆除事業全体の中の優先順位	・生長が早く純群落化し、兄島の固有生態系の基盤となる植生環境を単調化するため、 <b>早期に駆除を進めることが重要</b> である。特にノヤギ根絶後の著しい増加に早期に対処することが求められる。 ・また、絶滅が危惧されるオガサワラハンミョウの生息適地への侵入を阻止することが重要である。 ・これらのことから、 <b>対策実施の優先順位は高い</b> 。
駆除の優先範囲	・希少植物が多い岩上荒原植生域やオガサワラハンミョウの生息適地周辺を優先しつつ、駆除実施エリアを中央台地上全域に広げていく。
駆除手法	・これまで小笠原では、他の在来植物やオガサワラハンミョウ、固有陸産貝類等への影響に留意しながら、伐採や薬剤注入による枯殺等が行われてきた。 <参考となる主な資料> ・林野庁事業「平成23年度小笠原諸島国有林における外来植物の駆除実施計画作成事業報告書」 ・林野庁事業「平成23年度小笠原諸島固有森林生態系の修復に係るモニタリング・外来植物駆除・駆除予定木調査事業報告書」

(4) リュウキュウマツ	
	内容
リュウキュウマツについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>植林のため沖縄から移入された種である。</li> <li>種子は軽く翼もあるため、風により遠方にも飛散する。</li> <li>陽樹であり、土壌が薄く水分の乏しい裸地状の立地にも定着する。</li> </ul>
現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>兄島全体として、マツノザイセンチュウによる枯死が発生している。</li> </ul>
注視すべき種間関係	
今後の予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在実施されている駆除事業の今後の進捗度合いによって異なるが、駆除が困難な崖地等の立地を中心に増加することが予測されるほか、クマネズミによる種子の摂食圧が減少したこともあり、既に駆除事業が実施されたエリアでも中長期的に復活し、生態系への影響が再発する可能性が考えられる。</li> <li>しかし、モクマオウに比べると影響度合いは小さい。</li> </ul>
種間相互作用上の留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> <li>リュウキュウマツの存在によって、在来の植物のみならずシチヘンゲなどの他の侵略的外来植物の侵入を抑制する一定の効果を発揮していると考えられる。</li> <li>よって、<b>駆除後は定期的に監視モニタリングを行い、他の外来植物の侵入に注意しながら、必要に応じて新たな対策を講じ、在来植物の回復を目指すことが必要である。</b></li> </ul>
外来種駆除事業全体の中の優先順位	<ul style="list-style-type: none"> <li>絶滅が危惧される<b>オガサワラハンミョウの生息適地への侵入を阻止することが重要である。</b></li> <li>ただし、モクマオウに比べて影響度合いは小さく、またマツノマダラカミキリによるセンチュウ媒介によって兄島全体として枯死が発生している。</li> <li>よって、<b>駆除の優先順位は低く、</b>駆除を行う場合も成木を中心とするなど、余力をモクマオウ等に振り向けるべきである。</li> </ul>
駆除の優先範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>希少植物が多い<b>岩上荒原植生域やオガサワラハンミョウの生息適地周辺を優先しつつ、</b>駆除実施エリアを中央台地上全域に広げていく。</li> </ul>
駆除手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで小笠原では、他の在来植物やオガサワラハンミョウ、固有陸産貝類等への影響に留意しながら、モクマオウ類と同時に伐採や薬剤注入による枯殺が行われてきた。</li> <li>&lt;参考となる主な資料&gt;</li> <li>林野庁事業「平成 23 年度小笠原諸島国有林における外来植物の駆除実施計画作成事業報告書」</li> <li>林野庁事業「平成 23 年度小笠原諸島固有森林生態系の修復に係るモニタリング・外来植物駆除・駆除予定木調査事業報告書」</li> </ul>

(5) アイダガヤ	
	内容
アイダガヤについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>アイダガヤは、岩上高原植生域に密生して群落を形成する。</li> <li>種子は軽く、ノギもあるため、動物への付着での運搬のほか、風による遠方への飛散も想定される。</li> <li>直射日光が豊富に当たる立地でのみ成長する種であり、樹林内での生育はみられない。</li> </ul>
現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノヤギの食圧を受けて生育数や生長が抑制されていたが、ノヤギが根絶されたことで、急激に増加してきている。</li> <li>兄島以外でも、父島では北部を中心に道路脇や空き地、岩上高原植生域など多くの立地で既に優占群落となり繁茂している。</li> </ul>
注視すべき種間関係	
今後の予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後、<b>岩上荒原植生域において、生育箇所や生育数が急速に拡大していくことが予測される。</b></li> <li>アイダガヤの繁茂によって在来植物の生育場所が圧迫を受けるほか、特に<b>オガサワラハンミョウの生息適地へ侵入した場合には、本種の生息にとって大きな脅威となる。</b></li> </ul>
種間相互作用上の留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> <li>アイダガヤを駆除することに伴う新たな生態系への負の影響はないと考えられる。</li> <li>また、他の外来種との間に直接的な競合等の関係はなく、駆除の実施順による効果や影響に差はない。</li> </ul>
外来種駆除事業全体の中の優先順位	<ul style="list-style-type: none"> <li>現段階では生育拡大の初期にあたるため、<b>早期に対策着手することで、より効果的な駆除が可能と考えられる。</b></li> <li>また、絶滅が危惧される<b>オガサワラハンミョウの生息適地への侵入を阻止することが重要である。</b></li> <li>これらのことから、<b>対策実施の優先順位は高い。</b></li> </ul>
駆除の優先範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>希少植物が多い<b>岩上荒原植生域やオガサワラハンミョウの生息適地周辺を優先しつつ、</b>駆除実施エリアを中央台地上全域に広げていく。</li> </ul>
駆除手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで小笠原では、手作業による個体の抜き取り、および除草剤の塗布という2つの手法による試験駆除の実績あり。</li> <li>試験駆除では、試験区内での2年連続の駆除作業の結果、両手法ともに大きな効果が得られたが、事後、埋上種子等からの新たな実生発生も確認され、一度侵入した後の根絶の困難性が明らかとなっている。</li> <li>&lt;参考となる主な資料&gt;</li> <li>林野庁事業「平成 24 年度『世界遺産の森林』保全推進事業 小笠原諸島における森林生態系保全管理技術事業報告書」※現在作成中</li> </ul>

(6) その他の外来植物（シチヘンゲ、ホナガソウ、シマグワ等）	
	内容
現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノヤギやモクマオウ等の影響を受けて初期侵入や生長が抑制されていた様々な外来種が、駆除事業の進捗に伴って定着が容易となり、岩上荒原植生域や踏み分け道沿いなどで生育数が増加してきている。</li> <li>また、駆除事業とは無関係に、これまでは確認されていなかった新しい外来植物の侵入リスクも継続している。（人間や鳥類等への付着運搬、風散布など。特に鳥類相の回復に伴うシマグワやシンクリノイガ等の運搬）</li> </ul>
注視すべき種間関係	
今後の予測	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後、<b>岩上荒原植生域においてシチヘンゲやホナガソウなどの外来植物が生育箇所や生育数を拡大していくことが予測される。</b></li> <li>これら外来植物の繁茂によって在来植物の生育場所が圧迫を受けるほか、特に<b>オガサワラハンミョウの生息適地へ侵入した場合には、本種の生息にとって大きな脅威となる。</b></li> </ul>
種間相互作用上の留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> <li>これらの外来植物はまだ侵入初期であり、在来種との共存関係も形成されていないと考えられるため、駆除に伴う新たな生態系への負の影響はないと考えられる。</li> <li>また、他の外来種との間に直接的な競合等の関係はなく、駆除の実施順による効果や影響に差はない。</li> </ul>
外来種駆除事業全体の中の優先順位	<ul style="list-style-type: none"> <li>現段階では侵入初期にあたるため、<b>早期に対策着手することで、より効果的な駆除が可能と考えられる。</b></li> <li>また、絶滅が危惧される<b>オガサワラハンミョウの生息適地への侵入を阻止することが重要である。</b></li> <li>これらのことから、<b>対策実施の優先順位は高い。</b></li> </ul>
駆除の優先範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>現段階では個体数が少ないため、可能な限り<b>発見次第、駆除できるようなしくみづくりが、まず必要と考えられる。</b></li> </ul>
駆除手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>手作業による個体の抜き取りが基本になると考えられる。</li> <li>&lt;参考となる主な資料&gt;</li> <li>林野庁事業「平成 23 年度小笠原諸島固有森林生態系の修復に係るモニタリング・外来植物駆除・駆除予定木調査事業報告書」</li> <li>環境省事業「平成 21 年度小笠原地域自然再生事業外来植物対策調査業務報告書」</li> </ul>

#### 4. 検討成果と留意事項（まとめ）

##### (1) 検討成果

- 種間相互作用に着目し、外来種対策に伴う群集動態の変化を予測しながら、順応的な生態系管理を行うためのガイドラインを策定。（兄島モデルとして）
- 小笠原諸島の他の森林生態系においても、生態系管理に関する検討手順の雛形として活用可能。

##### (2) ガイドライン・兄島モデル活用時の留意事項

- 兄島は小笠原諸島の中でも原始的な生態系が残っている場所であり、本ガイドラインで明示した種間関係等の知見を他の森林生態系に適用する際には留意が必要である。
- 森林生態系保全管理の目標設定にあたっては、人の暮らしや観光等と接点のあるエリアでは関係者間での合意形成を図る必要がある。
- 対象エリア内での種間相互作用に基づく考察結果であり、鳥類の島間移動や周辺地域における各種事業の波及効果などの関係性は限定的に扱った。
- 種間相互作用の現況把握では、短期的かつ大きな変動は捉えられたが、小さな変動を捉えることは困難であったため、長期的な生態系変化の予測結果は精度が高いとは言えない。
- 気候変動に伴う生態系変化は検討対象外としている。