

科学委員会下部WG

資料 1-1	グリーンアノール対策ワーキンググループ.....	p. 1
資料 1-2	陸産貝類保全ワーキンググループ.....	p. 5
資料 1-3	母島部会.....	p. 11
資料 1-4	小笠原諸島における在来樹木による森林の修復手法検討会.....	p. 17

グリーンアノール対策ワーキンググループの検討概要

1. グリーンアノール対策ワーキンググループの設置経緯

2013 年（平成 25 年）3 月に兄島で発見されたグリーンアノール（以下「アノール」という。）に対応するため、緊急的に設置された「兄島グリーンアノール緊急対策WG」を解散し、「小笠原諸島兄島におけるグリーンアノール防除に関する現地連絡会議」の求めに応じ機動的且つ柔軟に対応することを旨として、2013 年（平成 25 年）9 月に少数の専門家からなる「グリーンアノール対策ワーキンググループ（以下「WG」という。）」を設置した。

2016 年度（平成 28 年度）からは母島列島における対策についても検討を開始し、2017 年度（平成 29 年度）には、2018 年度（平成 30 年度）から 2022 年度（令和 4 年度）の『グリーンアノール防除対策ロードマップ』を策定。今年度も昨年度に引き続き、令和 3 年度のグリーンアノール防除計画を策定し、各種対策を進めている。

2. ワーキンググループの構成

名称	グリーンアノール対策ワーキンググループ	
設置期間	2013 年（平成 25 年）9 月～ ※令和 3 年度は 2 回開催予定（10 月（実施済み）・1 月（予定））	
事務局	管理機関（環境省・林野庁・東京都・小笠原村）	
委員 （敬称略） （○：座長）	大 林 隆 司 ○ 荻 部 治 紀 川 上 和 人 清 水 善 和 千 葉 聡 堀 越 和 夫	東京都農林総合研究センター生産環境科 研究員（昆虫） 神奈川県立生命の星・地球博物館 主任学芸員（昆虫） 森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員（鳥類） 駒澤大学総合教育研究部 教授（植物） 東北大学東北アジア研究センター 教授（陸産貝類） NPO 法人小笠原自然文化研究所 理事長（生態系）
アドバイザー	戸 田 光 彦	（一財）自然環境研究センター 主席研究員（は虫類）

3. 固有昆虫類の現状、グリーンアノール対策の状況

(1) 兄島

1) 固有昆虫の状況

平成 30 年度以降、旱魃影響から回復傾向にあると思われたが、アノールが高密度で確認されている地域ではアノールの捕食による影響と考えられるヒメカタゾウムシの減少が確認された。（図 1）

2) グリーンアノールの状況

2019 年度から C エリアでのアノールの発見が相次ぎ、2021 年 9 月には C エリア北部に個体群が生息していることが確認された。（図 2）

(2) 母島

- ・新夕日ヶ丘の囲い込み型防除柵内におけるアノールの低密度管理、ヒメカタゾウムシの良好な生息状況を維持。
- ・今年度は柵内において、高い CPUE は記録されていない（最大 0.02）。

(3) 防除技術開発等（図3）

- ・生分解性プラスチックを用いた散布型トラップの試行を行い、アノールの捕獲効率、混獲影響等を解析中。
- ・ドローンによる生息密度調査は 117 メッシュで実施。AI でのアノール検出試験も試行中。
- ・殺虫剤成分のピレトリンをカプセル化し、それをハエに付着させたベイト剤による化学的防除の屋外試験を7月に実施したが、アノールの生息密度低減効果は認められず、ハエの喫食痕も確認されなかった。原因として、野外のアノールが十分な空腹状態になかったことや、試験区の植生環境が散布方式に不適であったことが考えられる。

4. 令和3年度の本ワーキンググループにおける検討内容

2021 年（令和3年）9 月にはCエリア北部に個体群が生息していることが確認されたこと等を踏まえ、今年度はこれまで実施してきた保全地域検討調査の結果を元に、重要な保全対象に焦点を絞り、保全地域における拠点防衛を実施する等、保全方針の検討を行っているところ（図4）。保全方針の検討にあたっては、限られたリソース（人員、予算など。なお、現時点では他事業の停止など事業をまたいだリソース調整は想定していない）の中で効率的な対策を実施するために、対策の優先順位を考慮した 2022 年度（令和4年度）アノール防除計画等を、次回WG内で議論する予定である。また、このような状況を踏まえて、ロードマップも今年度中の変更を予定している。なお、本WGには昆虫や爬虫類の委員が少ないことから、保全方針等の議論を行うために必要な体制を構築するため、引き続きWGの検討体制の見直しを行う必要がある。

<今年度の主な議題>

- ロードマップ(2018-2022)に基づく取組状況の評価
- ロードマップ(2018-2022)の第2回変更案の検討
- 保全地域検討調査の結果を基にした保全地域候補地の検討
- 保全地域における拠点防衛等の保全方針の検討
- WGの検討体制の見直し

1. 兄島における昆虫の危機：ヒメカタゾウムシの現況（ラインセンサス）

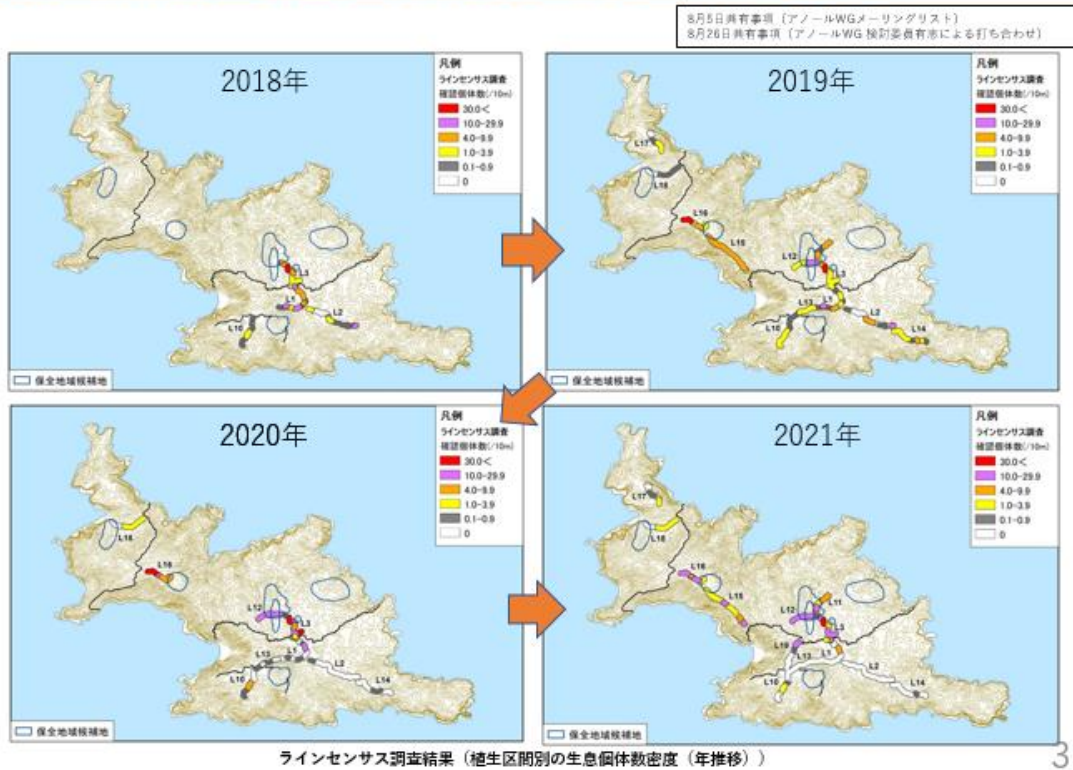


図 1. 兄島のヒメカタゾウムシの個体数変化

※令和3年度第1回グリーンアノール対策WG資料より

探索：2021年度Bライン北側（柵北100m以内を除く）におけるアノール確認状況
（捕獲192個体、目視3個体） ※カッコ内の数字は捕獲数

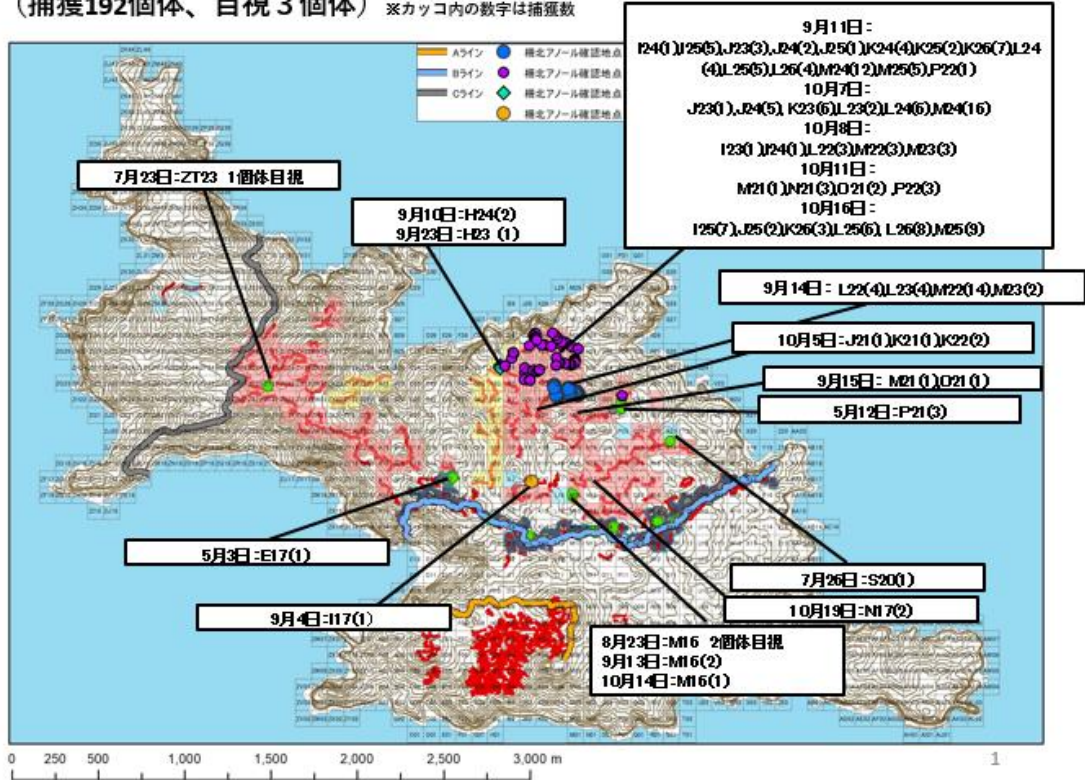


図 2. 兄島 B ライン柵北でのアノールの検出状況 (10 月 19 日現在)

※令和3年度第4回グリーンアノールアノール工程会議資料より

島	実施項目	実施時期	計画	進捗状況	今後の方針
兄島	ドローンによるセンサス	4-6月	センサスの実施および撮影データの確認（目視・AI検出）	動画から発見されたアノール情報のとりまとめ中	アノール発見情報の整理およびAI検出の試行
	散布型トラップ	9-10月	改良生分解型トラップの捕獲性能試験の実施（トラップ数約90個）	試験結果解析中	試験結果のとりまとめ、現場導入への整理（散布方法の模索等）
父島	化学的防除	7月	ピレトリンカプセル剤を用いた野外試験の実施	父島洲崎にて実施済み（密度低減効果は認められず）	防除手法の評価・改良案の検討

図3. 技術開発の取組状況

※令和3年度第1回グリーンアノール対策WG資料より（一部改変）

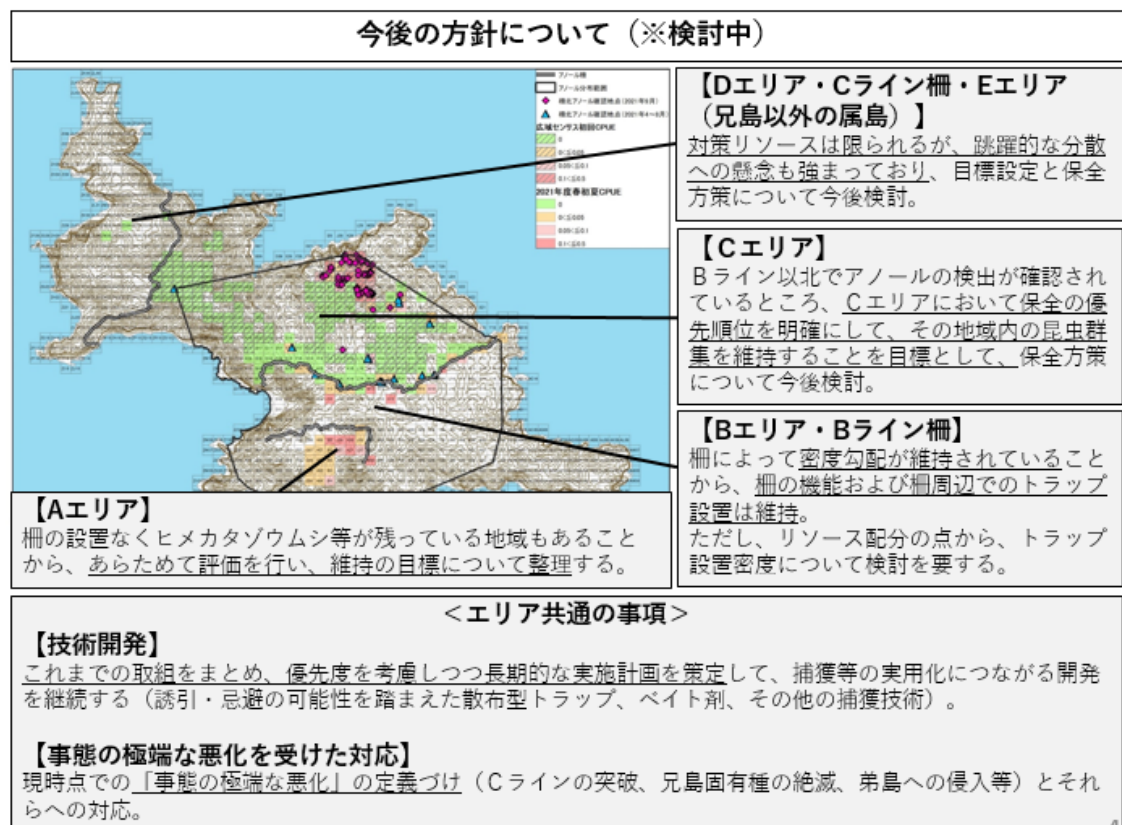


図4. 兄島における保全方針（検討中）

※令和3年度第1回グリーンアノール対策WG資料より（一部改変）

陸産貝類保全ワーキンググループの検討概要

1. 陸産貝類保全ワーキンググループ設置の経緯

平成 20 年度に設置された「プラナリア対策・陸産貝類保全検討会」（平成 27 年度に検討会名称を「陸産貝類保全・プラナリア対策検討会」に改称）は、主に父島におけるウズムシの拡散に対する脆弱な固有陸産貝類の保全方針及び保全技術の検討を行い、具体的な環境省の保全事業にフィードバックすることを目的としてきた。

その後、兄島におけるクマネズミによる陸産貝類の食害や、母島における貝食性プラナリア及びツヤオオズアリの侵入など、小笠原諸島全体の固有陸産貝類にとって危機的状況が生じていることを受け、平成 28 年 3 月に上記検討会を発展的に解消させ、科学委員会下部ワーキンググループとして「陸産貝類保全ワーキンググループ」を設置した。

2. ワーキンググループ（WG）の概要

（1）ワーキンググループの構成

名称	小笠原諸島陸産貝類保全ワーキンググループ	
設置期間	平成 28 年 3 月～ ※令和 3 年度は 2 回開催予定（9 月（実施済み）・2 月（予定））	
事務局	管理機関（環境省・林野庁・東京都・小笠原村）	
委員 （敬称略） （○：座長）	大 河 内 勇 大 林 隆 司 加 藤 英 寿 佐々木 哲朗 杉 浦 真 治 ○ 千 葉 聡 亘 悠 哉	日本森林技術協会 事業部技術指導役 東京都農林総合研究センター 研究員（主任） 東京都立大学 助教授 NPO 法人小笠原自然文化研究所 副理事長 神戸大学大学院 准教授 東北大学東北アジア研究センター 教授 森林研究・整備機構 森林総合研究所 主任研究員

※H27 年度まで科学委員会下部「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」で扱ってきた、母島における外来プラナリア類の侵入時の対応も本 WG で扱う。

（2）これまでの本 WG における主な検討テーマ

時期	主な議題
第 1 回 平成 28 年 7 月	・現況報告 （父島重要地域のプラナリア類及び固有陸産貝類の生息調査の結果報告、域外保全・屋外飼育施設等、兄島のネズミ対策の進捗、母島ツヤオオズアリ対策）
第 2 回 平成 28 年 12 月	・現況報告 （父島重要地域の陸産貝類の現状と対策、母島における陸産貝類の現状と対策、兄島における陸産貝類の現状と対策、媒島・賀島における陸産貝類の現状と対策、屋内飼育の状況・導入先の検討） ・小笠原諸島における陸産貝類保全方針について

時期	主な議題
第3回 平成29年2月	・小笠原諸島における陸産貝類保全方針について ・次年度の実施方針
第4回 平成29年8月	・プラナリア発見に伴う父島鳥山地域の今後の対策について ・西島への保全的導入に伴うリスクの整理・対応について
第5回 平成29年11月	・小笠原諸島における固有陸産貝類の保全方針について ・西島への保全的導入について
第6回 平成30年2月	・陸産貝類の保全計画及び保全の優先順位と今後の対応について ・巽島への補強、南島への再導入の検討
第7回 平成30年8月	・巽島、南島における個体群再生の検討について（現地視察含む） ・兄島陸産貝類保全プロジェクト後の陸産貝類生息状況について
第8回 平成31年2月	・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生計画（仮称）について（素案の作成状況、南島のタコノキ群落の拡張など） ・母島ウズムシ侵入時対応マニュアルの改訂について
第9回 令和元年9月	・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生計画（仮称）について（IUCN ガイドラインへの対応状況、寄生生物による影響など）
第10回 令和2年3月 （ヒアリングのみ）	・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生計画（仮称）について（IUCN ガイドラインへの対応状況、寄生生物による影響など）
第11回 令和2年10月	・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生計画について（寄生生物への対応方針、今年度移殖実施計画など） ・屋外飼育施設の今後の方針について
第12回 令和3年2月	・巽島におけるチチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの移殖について（移殖実施状況、次年度移殖実施計画など） ・母島におけるコウガイビルへの対策について ・兄島における陸産貝類の個体群の評価方法について
第13回 令和3年9月	・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生の実施状況等について（今年度移殖実施計画、南島への再導入に向けた検討など） ・兄島における殺鼠剤空中散布結果等について（重要保全エリアの拡張など） ・母島におけるテンスジオカモノアラガイ属の個体群再生等について

3. 陸産貝類の保全に関する現在の取組状況

- ・陸産貝類の保全に関する現在の取組状況は図1のとおり。
- ・生息域外保全は、小笠原世界遺産センターと東京動物園協会加盟4園での飼育を継続中。また、オガサワラオカモノアラガイ、オガサワラヤマキサゴ属、ヌノメカタマイマイ、ヒシカタマイマイ、カグラカタマイマイ、アケボノカタマイマイ、コガネカタマイマイ、ヒメカタマイマイ、オトメカタマイマイの飼育技術確立のため試験飼育中。
- ・チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの危機的な状況を受け、ニューギニアヤリガタリクウズムシが侵入していない巽島への補強、南島への再導入の検討を開始し、令和元年10月にハワイ大学 Robert. H. Cowie 教授を招聘し、外部評価を実施した上で、令和2年7月に個体群再生計画を策定。

- ・令和2年11月28日に卵の移殖を実施し、チヂマカタマイマイ 27 卵、アナカタマイマイ 152 卵を現地に移殖した。また、令和3年2月5日に孵化個体の移殖を実施し、チヂマカタマイマイの幼貝 19 個体、アナカタマイマイの成貝 22 個体、幼貝 119 個体を移殖した。その後、卵の移殖により現地で孵化した個体は6月時点で再発見できなくなっているが、孵化個体の移殖については6月時点の再発見率はそれぞれ 16%、23%となっている。移殖した個体数が少ないチヂマカタマイマイについては、孵化個体の移殖についても再確認できなくなっているが、アナカタマイマイでは再発見も続いており、個体の成長も確認されている（図2）。
- ・令和2年10月19日の陸貝WGにおいて、平成26年から確認記録のある仮称エリマキコウガイビル（*Bipalium vagum*）が母島陸産貝類に大きな脅威となっているため早急な対応が必要との指摘があり、本種の食性解析などの生態情報の調査を行うとともにオガサワラオカモノアラガイ衣館個体群についての卵での移殖試験を実施中。また、飼育技術が確立されていない小型陸産貝類数種について今年度から飼育技術開発のための試験飼育を開始予定。

4. 令和3年度の本ワーキンググループにおける検討内容

○巽島におけるチヂマカタマイマイ及びアナカタマイマイの個体群再生の実施状況等について

昨年度の移殖では、孵化個体移殖の定着率、成長が良好であったため、今年度は孵化個体移殖のみを実施の予定であったが、移殖前の解剖検査においてアナカタマイマイ6個体で土壌生活性のセンチュウの便乗を確認。移殖を延期して巽島の現地土壌中のセンチュウ相の簡易的な調査、便乗センチュウを排除する手法の検討等を実施しており、今後の方向性について助言を求める予定。

○兄島における殺鼠剤空中散布結果等について

令和3年3月の殺鼠剤空中散布により兄島におけるネズミの低密度化に成功したことを受けて、固有陸産貝類相の回復状況などについて評価。また、スポット的な保全から兄島の面的な陸産貝類の回復にむけて重要保全エリアの拡張箇所等について助言を受けた。

○母島におけるテンスジオカモノアラガイ属の個体群再生等について

エリマキコウガイビルは、直近2年の調査では陸貝調査地点（衣館、石門、乳房山、西浦、中ノ平）の計10地点で確認されており、面的に分布が拡大してきていると考えられる（図3）。そのうち個体数が少なく遺伝的にユニークなオガサワラオカモノアラガイの衣館個体群は、本年6月の調査において生息地内に多数のコウガイビルが侵入していることが確認された。このままでは個体群が危機的な状況になることが危惧されたことから、早急な対策が必要と考えられたため、「2021年度オガサワラオカモノアラガイ移殖試験実施計画」を策定し、10月に捕獲したファウンダーから得られた卵を現地に移殖する試験を12月に実施した。

參考資料 1

母島列島

(都) 生態状況調査 (母, 姪, 妹, 姉)

(林) 園有森林生態系の修復事業 (母, 向, 父, 兄, 弟, 東, 西)

(環) 生態状況調査 (母, 妹, 姪, 父, 兄, 弟, 美, 南)

(林) 生態状況調査 (母, 兄)

(環) 個体群再生試験 (母)

(環・都・村) ツヤオオズアリ対策 (母)

(環) 新たな外来種の侵入拡散防止 (母)

(環・村) アジアベッコウマイマイ対策 (母)

(環) 保全計画の検討 (母)

(都) ツヤオオズアリ対策 (父)

(環) 個体群再生 (美)

(都) ネズミ対策 (南, 姪, 妹)

(環) 個体群再生調査 (美, 南)

父島列島

母島

兄島

弟島

西島

東島

向島

平島

姪島

妹島

姉島

南島

美島

図1 小笠原諸島における固有陸産貝類保全に関する取組状況

※令和 3 年度第 1 回陸産貝類保全 WG 資料改訂

種名	移植標識	確認日	総数	発見数		再発見率
				生存	死亡	
アナカタ	卵	2月5日	45	13	0	29%
	卵	3月17日	58	13	0	22%
	卵	5月1日	58	5	0	9%
	卵	6月29日	58	0	0	0%
	卵	10月23日	58	0	0	0%
	孵化個体※	3月17日	141	139	2	100%
	孵化個体	5月1日	139	40	1	29%
	孵化個体	6月29日	138	31	1	23%
	孵化個体	10月23日	137	17	6	13%
	標識なし	2月5日		13		
	標識なし	3月17日		18		
	標識なし	5月1日		23		
	標識なし	6月29日		2		
	標識なし	10月23日		22		
チチカタ	卵	2月5日	7	2	0	29%
	卵	3月17日	12	1	0	8%
	卵	5月1日	12	2	0	17%
	卵	6月29日	12	0	0	0%
	卵	10月23日	12	0	0	0%
	孵化個体※	3月17日	19	19	0	100%
	孵化個体	5月1日	19	1	0	5%
	孵化個体	6月29日	19	3	0	16%
	孵化個体	10月23日	19	0	0	0%
	標識なし	2月5日		3		
	標識なし	3月17日		4		
	標識なし	5月1日		5		
	標識なし	6月29日		3		
	標識なし	10月23日		2		

図2. チチジマカタマイマイ及びアナカタマイマイの移植手法ごとの個体確認状況

※網室内の探索であるため、高い再発見率となっている。

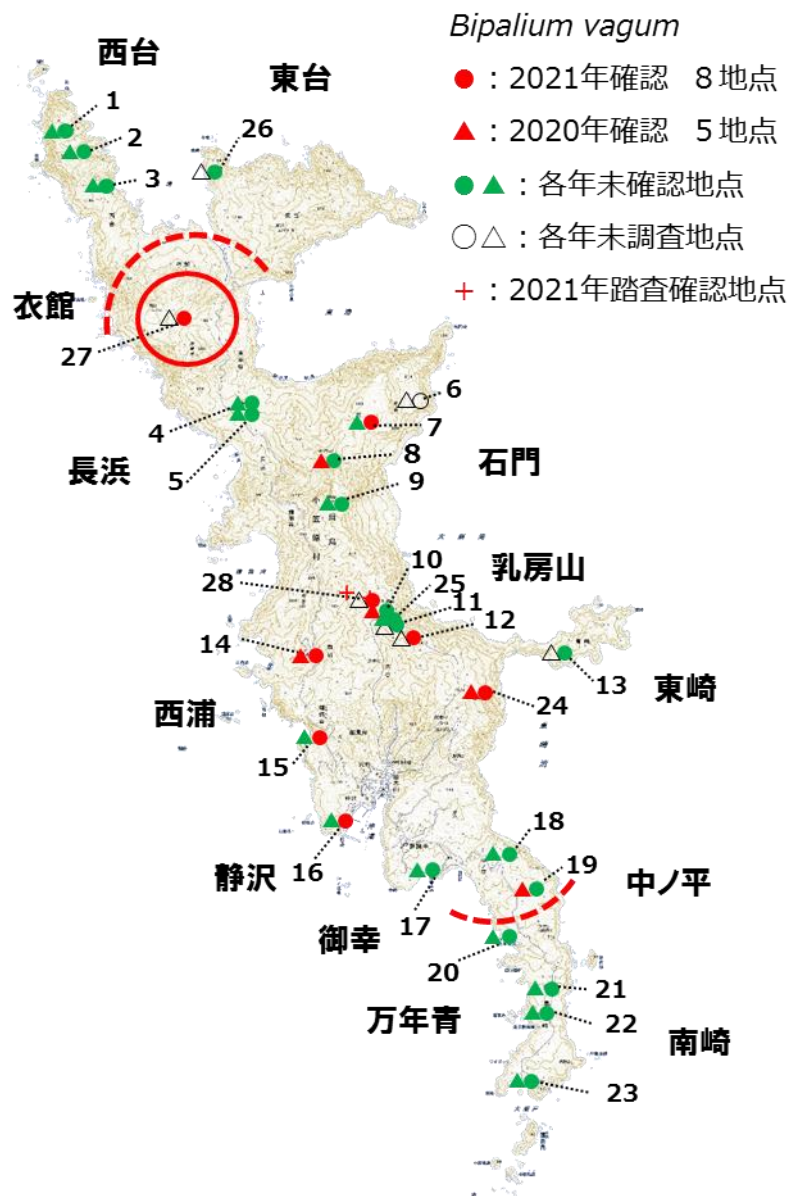


図3 母島におけるエリマキコウガイビルの確認地点

母島部会

1. 部会の概要

目的 ※ : 母島における課題の解決
 対象地 : 母島および属島
 検討事項 : ✓課題の抽出
 ✓対策実施の優先順位
 ✓対策案に対する助言



◆まずは土付き苗の持ち込みによるウズムシ対策の検討・実行
 ◆母島において得られた成果は、順次、父島や周辺属島における対策への還元を検討

<部会構成>

委員	吉田委員（座長）、可知委員長、荏部委員、清水委員、千葉委員
オブザーバー	関係行政機関、地域連絡会議 参画団体（母島の団体）
事務局	管理機関（環境省、林野庁、東京都、小笠原村）

※部会では「人の暮らしと自然の調和」を目指し、生活や産業との関わりが深い地域における遺産価値の保全や外来種対策のあり方について、特に優先的に議論を行う。体制については、5年程度を目処に見直すこととしている。

2. 部会の検討経緯と今年度の予定

日程	主な議題
平成 30 年 2 月 23 日 (注)	○検討会の設置目的、委員・関係団体の紹介 ○母島の遺産価値と保全の経緯 ○本検討会で議論を行って行くべき課題、検討の進め方 ・具体的にできることを優先的に着手する。 ・未侵入のウズムシの侵入防止が重要。土付き苗が喫緊の課題。
平成 30 年 9 月 4 日 (注)	○外来種侵入ルート你再検討 ○土付き苗の持ち込みや島内移動の集中管理に関する検討 ・ウズムシの侵入防止が何よりも優先。 ・早期に、地域を巻き込んで土付き苗対策を実現することが重要。
平成 31 年 2 月 19 日	○土付き苗の島外からの持ち込み対策について ○シロアリ条例の運用、温浴の試行結果について ○土付き苗以外の侵入リスクについて ・温浴で植物体地上部に付着する外来種対策は課題。 ・工事用資材や車両の移動による侵入防止対策の検討も進める必要がある。
令和 2 年 2 月 14 日	○土付き苗の温浴について ・温浴への協力によりメリットやインセンティブが得られるような工夫が重要。 ・温浴の自主ルールを運用、理解してもらうための周知が重要。 ○建築資材等の移動リスクについて ・土付き苗の対策に加えて、建設資材の移入等の対策が不可欠。 ・東京港からヒアリの侵入に注意。
令和 3 年 2 月 26 日	○土付き苗の温浴（ははの湯）の稼働実績の報告、課題の抽出 ○建築資材等の移動リスクの現状整理（建設業者へのヒアリング結果） ○各管理機関の環境配慮マニュアルの平準化、高度化
令和 4 年 2 月 予定	○土付き苗の温浴（ははの湯）の稼働実績の報告、課題の抽出 ○建設工事等における外来種対策指針 母島版（案）について

(注) 「母島における遺産価値の保全に関する検討会」として開催

母島・土付き苗対策（暫定運用中）

（１）目的

外来生物の付着・潜入可能性が高い土付き苗

→母島へ持ち込まないことを基本

→持ち込む場合は、温浴により外来種を除去

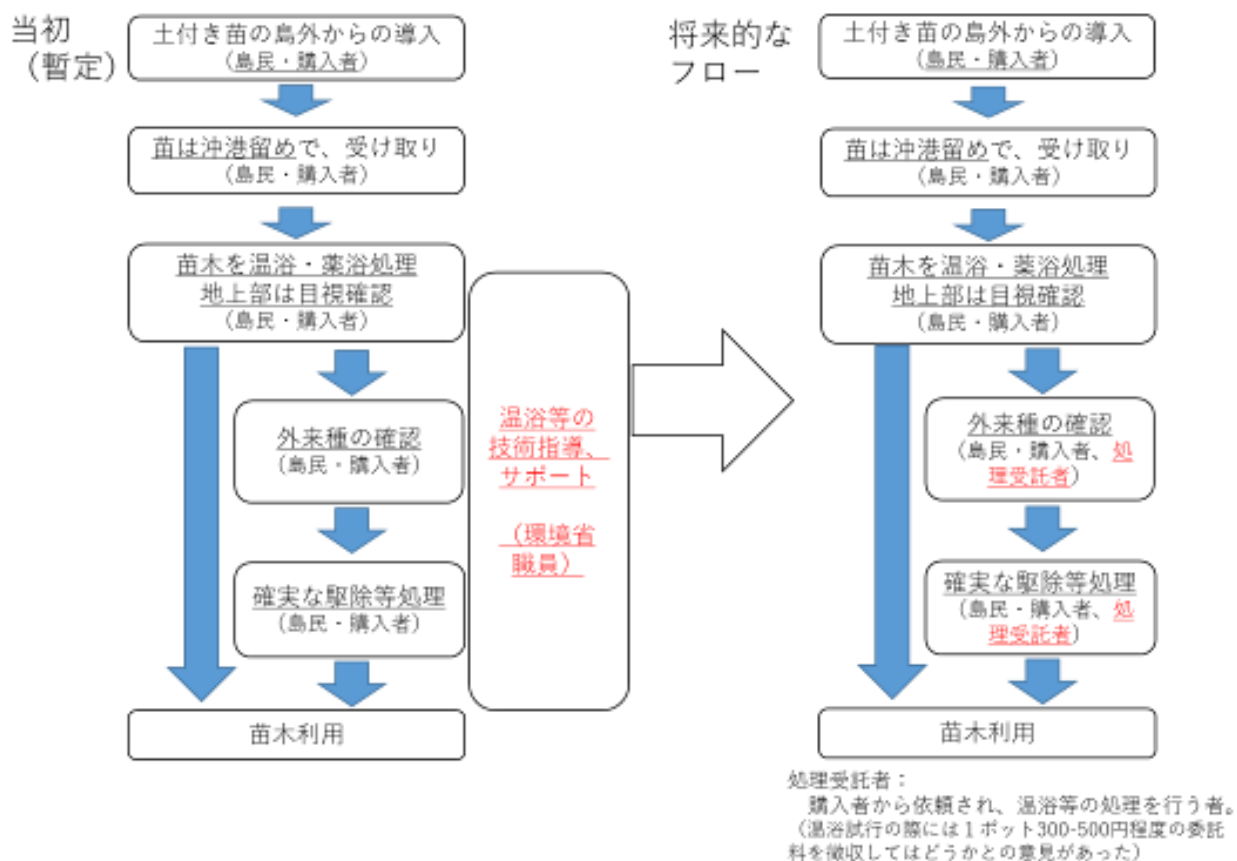
（村シロアリ条例では、イエシロアリ生息地からの苗木（植栽用樹木等）の母島への持ち込みは禁止）



母島の陸産貝類の良好な生息環境を維持し、域内での個体群存続を図る

（２）取組の手順

- ・当初は仮設で開始し、３年程度の運用実績・実態を踏まえ、必要かつ改善が必要な機能等を洗い出し、本格的な設置・整備、体制を検討する。



(3) 対応状況

- ・令和2年春より、土付き苗の温浴処理設備（通称「ははの湯」）の取組みを開始
- ・同年5月に普及啓発チラシを全戸配布
- ・令和2年度：1件、令和3年度：3件（12月時点）、累計4件の温浴処理を実施。

「ははの湯」運用状況

 温浴実施場所（駐車場2台分） ははじま丸 港湾施設用地	
1 準備状況（沖港・駐車場）	2 準備状況
	
3 「ははの湯」の設置状況	4 温浴処理（43度・15分間） 適宜かけ流しを行う
	
5 温浴処理の状況	6 温浴後、水槽内で確認された昆虫類等（アリ類、甲虫類、ハサミムシ類、卵、陸貝など）

(これまでに得られた主な知見、課題)

＜温浴方法に関して＞

- ・鉢を水槽内に浸けるだけではなく、かけ流しを実施することが有効。
(土中の温度上昇時間の短縮、鉢の地表部に存在する生物の死滅)
- ・ただし、地上部の葉が密生している鉢では温水が葉にかかるため、かけ流しは困難。

＜土壌温度に関して＞

- ・鉢の形、穴の空いている位置や数、土質等の条件によって、土壌温度の上昇速さが異なる。
- ・土壌が固い場合、湯温が 43 度～45 度程度では、かけ流しをしても土壌温度が 43 度に上昇しない。
- ・土が硬く、土中温度が上がりにくく時間がかかる場合、あらかじめ土を落したり、ほぐしてから温浴するか、温浴処理を諦めるのか、苗を諦めてもらうのか、またどの時点でその判断をするのか、といった整理が必要。
(土を落したり、根洗する場合は根が切れてしまい、障害が出る可能性もある)

＜外来種に関して＞

- ・葉が多かったり、密生している場合は、地上部の目視確認に時間がかかる。また、小さな外来種を発見するためには、ある程度の知識や慣れが必要。
- ・鉢の底、鉢の持ち手の裏などに外来種が潜んでいる可能性あり。
- ・鉢が梱包されている段ボール等に外来種が付着している可能性あり。
- ・入港当日に温浴できない場合の一時保管場所がない。
- ・島内産の苗木であっても、島内に既に侵入している外来種の移動リスクあり。

母島における外来種対策指針の作成について

1. 指針作成の背景

- ・現在、行政機関、事業、エリアごとに個別のマニュアル等が策定されており、統一的なルールがない。
- ・また、母島に限定したマニュアル等はなく、より母島に即した配慮事項を整理する必要がある。

⇒母島部会において、母島の公共事業に特化した新たな指針を取りまとめ。

2. 指針の目的、対象、運用イメージ（案）

【目的】母島への新たな外来種の侵入・拡散を防止する

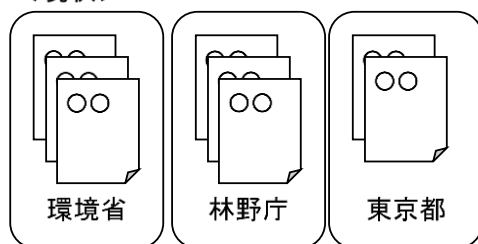
【対象者】公共事業、民間工事に携わる事業者 等

【対象地域】母島

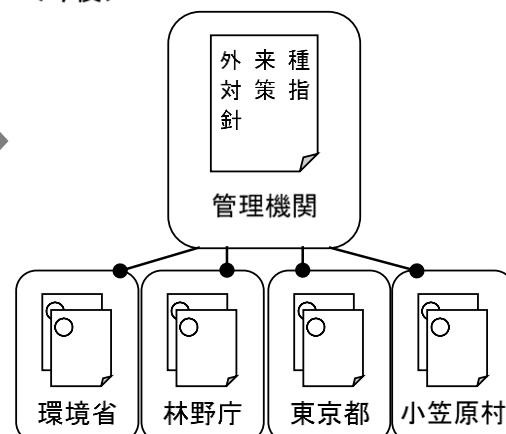
【指針の運用イメージ】

- ・母島で実施されるすべての公共事業、民間工事を対象とした共通指針。
- ・その他、事業の特性に応じて個別に定めるべき事項がある場合や属島での工事については、事業ごとに別途特記事項を整理する。
- ・環境省だけでなく管理機関として策定し、各機関の業務仕様書に共通して添付されることを想定。
- ・さらに、指針の概要版または在来種・外来種判別図鑑等、作業時に携帯することを想定したハンドブックの作成も検討する。
- ・指針の形骸化を防ぐため、毎年年度の頭に年度内に工事を受注する業者の担当責任者や担当者に対して、管理機関合同の環境配慮講習を実施することも考えられる。

<現状>



<今後>



- ・行政機関、事業、エリアごとに個別のマニュアルが存在

- ・発注主体を超えた共通指針として、管理機関で「外来種対策指針」を策定
- ・その他、属島での対応や、事業の特性に応じて個別に定めるべき事項については、適宜各機関で整理

3. 目次（案）

- ・受託者が自身の行動との関連を理解しやすいよう、調査～計画～設計～施工の流れに沿って構成。
- ・さらに、施工段階は「出発～現場まで」、「現場到着時」、「作業中」、「作業終了後」等、時系列に沿って細切れに項目立て。
- ・小笠原諸島の自然特性や遺産管理の方針・課題等について、共通認識を持つため、巻末に基礎情報の章を設ける。

1. 指針の基本的事項

1.1. 策定の背景

1.2. 目的

1.3. 指針の対象

1.4. 指針の運用

2. 外来種対策指針

2.1. 計画、設計段階

2.2. 施工準備段階

2.2.1. 施工計画

2.2.2. 請負者の責務

2.2.3. 機器・機材の選定

2.2.4. 資材の搬入・保管

2.2.5. 資材の運搬・移動

2.2.6. 調査道具・機材の準備

2.2.7. 衣服・荷物の準備

2.2.8. 調査・作業の日程

2.2.9. 講習の受講、事前手続き

2.3. 出発～現場まで

2.3.1. 調査道具・資機材の確認

2.3.2. 衣服・荷物の確認

2.3.3. 工事用車両の通行

2.4. 現場到着時

2.4.4. 調査道具・資機材の確認

2.4.5. 衣服・荷物の確認

2.5. 作業中

2.5.1. 調査道具・資機材、荷物の保管

2.5.2. 野生生物への注意

2.5.3. 希少種発見時の対応

2.5.4. 外来動植物発見時の対応

2.6. 作業終了時

2.6.1. 現場の復旧

2.6.2. 調査道具・資機材の確認

3. 作業員教育

4. 基礎情報

4.1. 小笠原諸島の自然特性

4.2. 小笠原諸島世界自然遺産について

4.2.1. 基本理念・基本方針

4.2.2. 遺産管理における課題

4.3. 主な在来種と注意すべき外来

小笠原諸島における在来樹木による森林の修復手法検討会の検討概要

1. 小笠原諸島における在来樹木による森林の修復手法検討会の設置経緯

世界自然遺産に登録された小笠原諸島における在来樹木の植栽等による森林の修復手法を検討するため、平成 30 年度より、林野庁補助事業の業務内に学識経験者等による検討会を設置した。検討会については、森林の修復手法とその成果の活用等に関する助言を受けるため、小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会のワーキンググループ（森林修復WG）に位置づけられた。

2. ワーキンググループ委員メンバー

名称	小笠原諸島における在来樹木による森林の修復手法検討会	
設置期間	平成 30 年 12 月～令和 5 年 3 月 ※令和3年度は検討会を2回開催(7月 30 日・12 月 16 日)	
事務局	一般社団法人日本森林技術協会(林野庁森林利用課)	
委 員 (敬称略) ○:座長 △:副座長	石塚真由美	北海道大学大学院獣医学部研究院 教授(環境農学・毒性)
	大林 隆司	公益財団法人東京都農林水産振興財団 東京都農林総合研究センター生産環境科研究員(植物防疫・病害虫)
	加藤 英寿	東京都立大学大学院理学研究科 助教(植物系統学)
	○可知直毅	東京都立大学プレミアムカレッジ 特任教授(植物生態学・島嶼生態学)
	河原 孝行	日本森林技術協会 業務執行理事/国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 フェロー(植物分類・森林遺伝学・保全生物)
	△清水善和	駒澤大学総合教育研究部 教授(植物生態学・島嶼生物学)
	谷本 丈夫	宇都宮大学 名誉教授(育林学・森林生態学)
	畑 憲治	日本大学商学部 准教授(生態系管理・保全生物)
	茂木 雄二	茂木永楽園 代表(母島における苗木生産・植栽)
オブザーバー	大河内 勇	小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会 委員

3. 令和3年度の本ワーキンググループにおける検討内容

(1) 在来樹木による森林の修復手法の開発

(ア) 現地調査等の実施

過去（戦前・戦後）の小笠原諸島や海外島嶼等における外来樹木の駆除・抑制や在来樹木の増殖・育成、苗木等の防除に関する事例となる文献の収集・整理を行っている。また、衛星画像や UAV 撮影画像を活用し、広域に台風等の森林被害や外来植物拡大の状況を可視化する技術として、教師データを用いた複数樹種の機械学習による自動判読を行っている。

(イ) 苗木の生産等

植栽には土壌や苗木の移動によるウズムシ・外来マイマイ等の侵入等、多くのリスクが伴うことから、リスク低減のための苗木地下部の温湯処理や地上部の防除処理による植物体への影響把握や外来マイマイ類の生存率等のデータを収集し、リス

ク項目ごとに適切な防疫処理を行うための検討を進めている。また、健全な根系をもつ苗木の量産のため、育苗コンテナを用いた苗木の生産試験を行っている。さらに、小笠原諸島の在来樹木は種子生産の年変動が大きいため、安定的な在来樹木の種子・苗木の確保に向け種子の保存試験を行っている。その他、植栽木へのネズミ食害対策として殺鼠剤を用いた防除試験を行っている。

(ウ) 外来樹木の駆除と在来植物による森林の修復

各実証試験地にて、効果的・効率的な在来樹木の導入を行うため、外来植物駆除や植生導入を実施しながらデータを収集している。今後、小笠原諸島における植栽技術の体系化を目指すとともに、更新補助作業にかかるコストを推測するため、外来植物と在来植物の増減を、収集したデータから推移モデルを作成し、効果的・効率的なメンテナンス作業の回数等の検討を進めている。

そのほか、薬剤を使用出来ない場所等の特殊な環境における駆除手法や、より効果的・効率的な外来植物駆除を実施するための道具類の検討も進めている。

(2) 小笠原諸島におけるオガサワラグワの現状について

小笠原諸島におけるオガサワラグワは固有かつ希少種（環境省 RDB：絶滅危惧 IA 類）というだけではなく、かつての湿性高木林の主要構成種である。衰退傾向にあるオガサワラグワの保全は、失われつつあるオガサワラグワを中心とした小笠原世界自然遺産地域の湿性高木林の生態系保全にも寄与する。

オガサワラグワは 2000 年代初頭から保全管理がなされているが、残存する自生株の追跡調査データは報告されていないため、植栽等による補強や野生復帰試験の状況とともに今回整理し取りまとめたところ（資料 1-4 別添）。

今後は引き続きオガサワラグワに関するデータ（個体情報や位置情報等）を横断的に収集し、これらを基礎データとし保全・管理が推進されることを目指している。

小笠原諸島におけるオガサワラグワの現状把握と保全計画 ～現存自生株と植栽等による補強・野生復帰の現状を踏まえ～

小笠原諸島では、オガサワラグワは過去の利用やその後のノヤギやネズミによる食害、外来植物による被圧で減少の一途を辿っている。現在、東京都による弟島での実生苗育成や森林総合研究所林木育種センターによる遺伝情報を含めた系統保存や野生復帰試験が行われているが、成木の生育状況は年々悪化している状況である。

オガサワラグワは小笠原諸島の固有かつ希少種（環境省 RDB：絶滅危惧 IA 類）に位置付けられた唯一の高木性種である。このオガサワラグワの保全のために何が必要かを考えるために、まずはその現状を把握することとした。

1. 現存自生株(天然集団)の状況

(1) 調査データ

今回調査データとして使用したのは、以下の①～③の 3 つである。調査対象地域は弟島（広根山周辺）、父島（全域）、母島（石門、石門山、桑ノ木山、猪熊湾、雨中沢、長浜、営農研第一・第二圃場）である。

- ①2000 年初頭(1999～2003 年頃)に実施された森林総合研究所による調査データ
- ②2012 年に実施された林野庁関東森林管理局事業「平成 24 年度オガサワラグワ生育環境森林調査報告書」からの調査データ
- ③2019～2020 年に実施された東京都レンジャーによる自主調査データ

上記データより、2020 年度時点で小笠原諸島で確認記録されている現存のオガサワラグワは表 1 のとおりである（母島石門下ノ段は 2019～20 年で未調査のため現存数不明）。

表 1 2020 年時点で小笠原諸島に現存確認されたオガサワラグワ成木本数

	弟島※1	兄島※2	父島	母島※3	小笠原諸島 全体
2020年時点での 生存確認成木個体	35	1	50	39	125

※1 弟島では天然更新実生が成長し、開花・結実した個体も成木としてカウントした

※2 兄島個体は近年の生残状況が更新されていない

※3 2019～20年では石門下ノ段が未調査のため、本数に含めていない

(2) 解析方法

調査年代により記録がされていない個体や、自生木等の新規発見で本数が途中で増減することがある。今回は、成木となるオガサワラグワの生存状況推移を確認する事が目的であるため、上記①～③のデータのうち、2000 年初頭の記録まで遡れる個体のみを抽出して、個体数の減少傾向を解析した。

調査対象はいずれも胸高直径が計測可能な成木クラスである。個体の由来には、植栽個体と自生株双方が混在しているが、初年度の記録が残っているものは同様に比較することとした。調査時に胸高直径（又は周囲長）と樹高を計測しているが、樹高は計測し

ていない場合も多く、胸高直径断面積合計（ m^2 ）と個体数を比較対象とした。場所によっては株立個体もあるが、株立個体は1個体としてカウントした。また、株立個体の胸高断面積合計は、胸高で計測できるものは全て足し合わせて集計した。

(3) 調査結果

経年での減少割合を視覚化するため、横軸を調査年度、縦軸左側を調査本数（◆）、右側を胸高断面積合計（×）の散布図で示した（図1～2）。なお、便宜上1999～2003年は「2000年」、2019～2020年は「2020年」として、ひとまとめにして扱った。図中の数字は本数を示している。

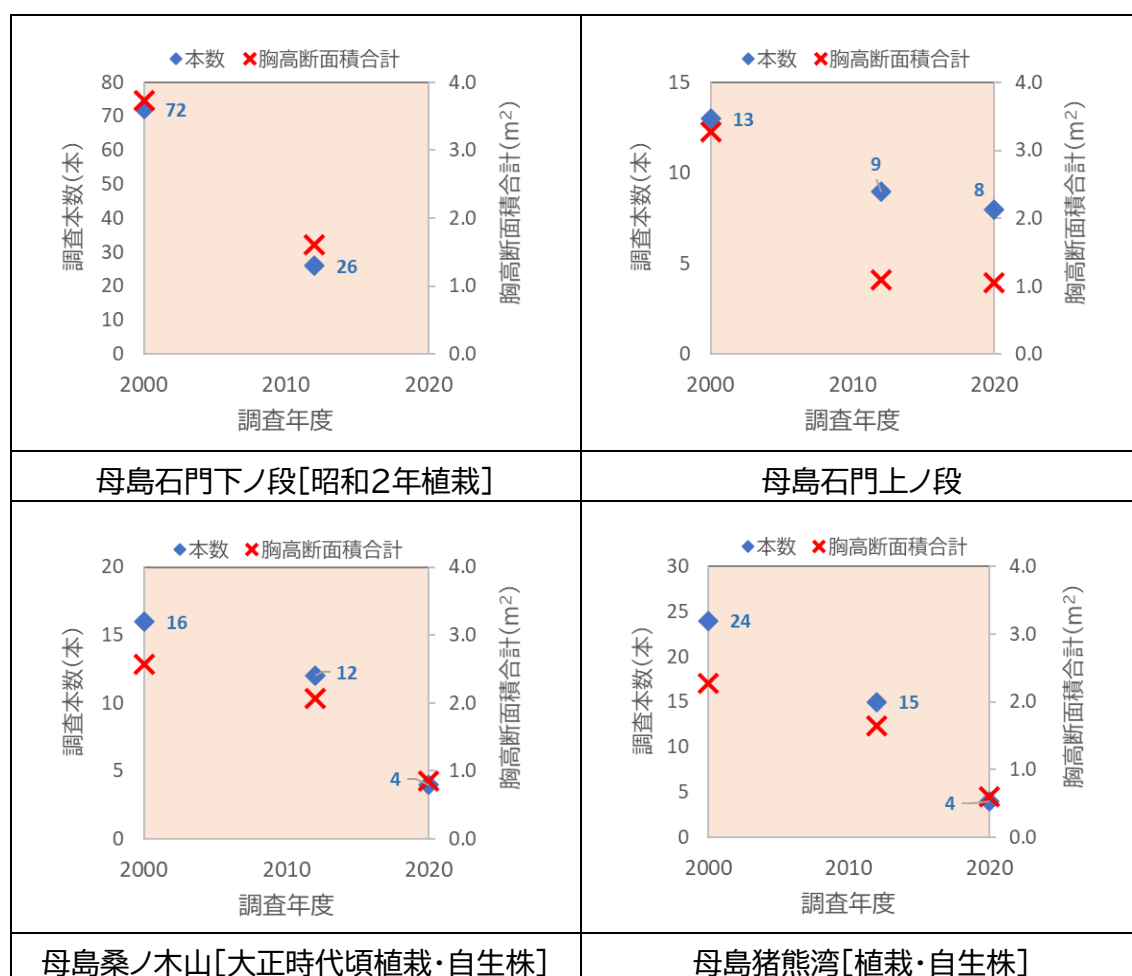


図1 2000年代に確認された成木クラス自生株・植栽株と胸高断面積合計の個体数推移

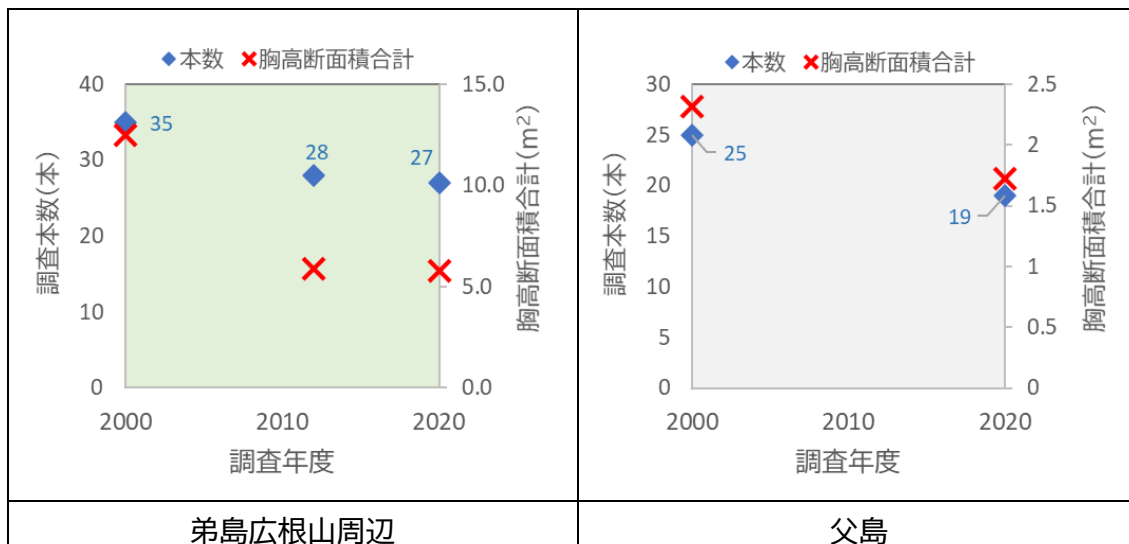


図2 2000年代に確認された成木クラス自生株・植栽株と胸高断面積合計の個体数推移②

次に、島ごとの本数及び胸高断面積合計の期間減少率（最近の約 10 年間と 2000 年以降の 20 年間）を表 2 に整理した。また、本解析に含めなかったデータとして、図 2 で対象外とした個体（追跡調査が出来なかった個体）及び、初回調査以後に追加された個体数を表 3 に示す。なお、父島と母島では稚樹の探索を積極的には実施していないと考えられるため、調査されているのは成木のみとなっている（域外保存個体の情報は次項で示す）。

表 2 各島での初回調査本数及び胸高断面積合計(BA)の期間減少率

		調査データ			期間減少率(%)	
		2000年頃	2012年	2020年頃	約10年間	約20年間※
弟島	調査本数	35	28	27	20.0	22.9
	BA(m ²)	12.5	5.9	5.8	52.8	53.6
父島	調査本数	25	ND	19	ND	24.0
	BA(m ²)	2.32	ND	1.72	ND	25.9
母島	調査本数	125	62	16	50.4	69.8
	BA(m ²)	11.85	6.42	2.51	45.8	69.1

※母島石門下ノ段では2020年のデータがないため、減少率の計算より除いている

表 3 各島・エリアで初回調査以降に新規確認された個体の情報

	2000年頃の 確認個体	2000年以降に 確認された成木	天然更新に よる稚樹※1
弟島	35	2	78
父島	25	30	ND
母島	125	7	ND
母島対象外※2	8	14	ND

※1 父島と母島では稚樹の探索は行われていないと考えられる。

弟島のデータは東京都レンジャーによる2021年3月までの情報に基づく。

※2 母島石門裏、雨中沢、営農研第一・第二圃場、長浜

(4) 考察

2000 年以降の新規確認個体でも途中で枯死した個体や、枯死記録があり、調査対象外としていた個体が現存木として再発見された事例もあり、調査個体数については改めて精査する必要がある。しかし、いずれの島、場所で個体数と胸高断面積合計ともに減少傾向となり、2000 年初頭に確認された個体の多くがこの約 20 年の間に衰退した（表 2）。

島間で比較すると、弟島と父島の減少率が母島に比べて少ないが、弟島と父島では確認個体数が母島に比べて圧倒的に少ない。一方で、弟島ではノブタとノヤギ根絶後に外来植物駆除が進み、2019 年の台風 21 号の攪乱を経て、今年度新規の天然更新稚樹群が多数確認され、父島でも未確認だった奥地の成木が東京都レンジャー等により発見されている（表 3）。その一方で、成木の衰退傾向は変わらないと考えられるため、保全策を検討する必要がある。衰退原因のひとつに、アカギやモクマオウ等の外来植物による被圧があるが、その他にも衰退部位へのシロアリの侵入や台風や干ばつ等の気象変化による事も考えられる。成木に対して出来る保全処置は限られているが、まずはこの状況を改めて共有し、オガサワラグワの希少性と今後の保全方針を検討するためのきっかけとしたい。

2. 植栽等による補強・野生復帰の状況

(1) 調査データ

弟島、父島、母島ではオガサワラグワの衰退状況を懸念し、行政や研究機関が植栽等による補強や野生復帰試験に取り組んでいる。

弟島では、東京都小笠原支庁が弟島植生回復調査業務の中で残存オガサワラグワ群落の調査を行っており、現在もオガサワラグワ育苗等とともに稚樹の探索等を実施している。

父島では、森林総合研究所林木育種センターが父島内 4 箇所（清瀬、旭山、振分山、コーヒー山）で生息域外保存をしていた父島産オガサワラグワ組織培養苗の野生復帰試験を行っている。この野生復帰前の馴化作業は地元の NPO 法人小笠原野生生物研究会が担っている。また、東京都も外来植物対策事業で父島内にオガサワラグワ苗を植栽している。

母島では、森林総合研究所林木育種センターと林野庁関東森林管理局の共同で桑ノ木山に設置された「小笠原母島希少樹種遺伝資源保存林」で、オガサワラグワの他、セキモンノキやオオヤマイチジク等の希少種 13 樹種が植栽されている。また、林野庁関東森林管理局で実施している固有森林生態系修復事業と母島ボランティア活動の一部で、桑ノ木山国有林へのオガサワラグワの植栽事例がある。

その他、小笠原村では父島長谷と母島静沢にてそれぞれオガサワラグワを植栽した村民の森づくり活動を 2018 年から実施しているほか、記念植樹でも遺伝的情報が明らかなオガサワラグワ個体を植栽している。

これらの取組については、それぞれ論文や報告書に詳しく記載されているため、詳細な情報は省略するが、全ての取組みをまとめて表 4 に整理した。

表 4 小笠原で行われている補強・野生復帰試験等の記録

場所	実施主体	取組開始年	内容	植栽本数等※
弟島	東京都 小笠原支庁	2009 年～ 継続中	オガサワラグワ成木のモニタリング、稚樹の探索、播種試験、実生苗植栽等	藍ノ沢北 10 本 [2018 年] 90 本 [2019 年] 30 本 [2020 年]
父島	林木育種センター	2014 年～ 継続中	父島産オガサワラグワ野生復帰試験	清瀬 18 本、旭山 19 本 振分山 36 本、コヒー山 89 本
	東京都 小笠原支庁		父島産オガサワラグワ植栽	東海岸 14 本 [2018 年] 中海岸 7 本 [2019 年]
	小笠原村	2016 年	世界遺産登録 5 周年記念植樹	苗木植栽（本数不明） 村役場前、小中学校・高校、国有林官舎横
		2018 年～	オガグワの森プロジェクト	68 本 [2018 年]
母島	林木育種センター 関東森林管理局	2002 年～ 継続中	小笠原母島希少樹種遺伝資源保存林	桑ノ木山 21 本 [2011 年時点の情報]
	関東森林管理局	2016 年～	固有森林生態系修復事業 種子から育苗したオガサワラグワ植栽（桑ノ木山）	桑ノ木山 53 本 [2016 年] 23 本 [2017 年]
	関東森林管理局	2019 年	小笠原諸島固有森林生態系回復ボランティア 2019in 母島	桑ノ木山 苗木植栽（本数不明）
	小笠原村	2018 年～	母島の森プロジェクト	21 本 [2018 年]
全域	林木育種センター	2004 年～	林木ジーンバンク事業	現存木約 7 割のクローン苗 保存

※植栽時点本数の記録値であり、生残数ではない

(2) 考察

小笠原では古くから利用もされていたオガサワラグワへの愛着もあり、特に父島・母島においては、地元団体の協力もあって、オガサワラグワの野生復帰や植栽が進んでいる。これらの取組の中には 20 年度程度経過しているものもあるが、植栽木が全て順調に成長しているわけではなく、引き続き管理を行っていく必要がある。このように植栽木数は増えつつあるが、オガサワラグワの生育に適した土壌や生育環境の科学的知見は十分ではなく、経験値に頼っている所も大きい。今後は計画的に植栽本数を増やしていくとともに、これらの植栽苗が成木に達するまでの成功率を高めていく技術が求められている。

3. まとめ

このたび、オガサワラグワ自生株と植栽双方の現状をとりまとめたが、各島での自生株が健在のうちに、出来る保全対策を講じていけることが望ましい。そこで、本ワーキンググループでは技術開発の 1 つとして、オガサワラグワ自生株と植栽株それぞれに対する保全のスキームの試案を作成し、課題とともに以下に整理した。

オガサワラグワ保全に関するスキームと課題[案]

オガサワラグワ保全計画

大目標: 失われつつあるオガサワラグワを中心とした湿性高木林の生態系保全
(湿性高木林構成樹種※、昆虫等も含めた森林生態系の回復)

※シマホルトノキ、ウドノキ(高木層)、モクタチバナ(亜高木、低木層)、セキモンノキ、オオヤマイチジク、タイヨウフウトウカズラ

現存自生株(天然集団)の保全

植栽等による補強、野生復帰

