

平成 27 年度小笠原諸島兄島における

生態系保全のためのグリーンアノール防除計画

2015.4

小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会事務局

(関東地方環境事務所・関東森林管理局・東京都・小笠原村)

1. 目的

小笠原諸島の世界自然遺産としての顕著で普遍的な価値の重要な構成要素である兄島本来の自然生態系を維持保全するために、短期的には、兄島におけるアノールの拡散を防止し、確認地域において十分な密度低減を図ることによって、固有昆虫の生息状況に影響を与えないこと、それを通して、送粉系の維持などの生態系機能を損なわないことを目的とする。

なお、中期的にはアノールを兄島から完全に排除し、長期的には兄島へのアノールの再侵入を許さない状態を目指す。長期的・広域的な対応方針については別途「小笠原諸島における生態系保全のためのグリーンアノール防除対策ロードマップ(仮称)」を示すとともに、平成 26 年度以降の複数年にわたる中期的な事業の実施方針については「生態系保全アクションプラン(兄島)」において示す。

2. 基本的事項

(1) 防除の対象

グリーンアノール *Anolis carolinensis* (以下、アノール)

(2) 防除対象地域

兄島を中心とした小笠原諸島父島列島

(3) 本計画に基づく防除を行う期間

防除期間

平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日

本計画の対象期間は 1 年間とし、アノールの分布及び防除効果の確認結果を踏まえて、本計画の内容は随時見直しを行う。

作業期間の区分

アノールの活性の低い時期には捕獲、発見とも著しく非効率になることから、アノールの生物季節(活動期、繁殖期)を考慮して、年度内の作業期間を 3 期に区分し、効率的でメリハリのある対策を行う。

活動・繁殖期 4 月～11 月

停滞期 12 月～2 月

活動・繁殖期 3 月

(4) 用語の定義

根絶の定義

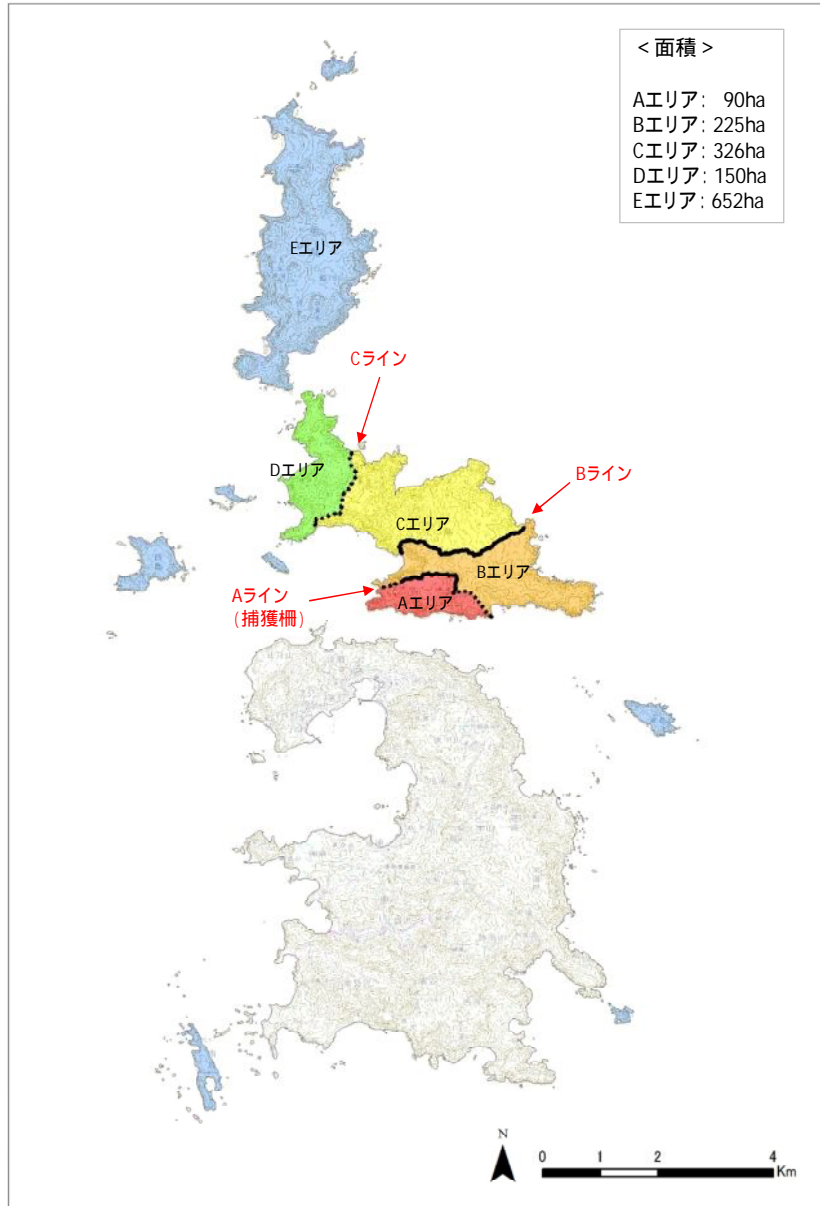
この計画において「根絶」とは、現在、小笠原諸島において採用している粘着トラップ及び目視によるセンサス技術によって、アノールの検出限界以下に抑えることをいう。この「根絶」と判断する検出限界として、1,000 個/ha 以上の密度でトラップを設置して、

100,000 トラップ日(TD=Trap Day)以上でアノールが 1 個体も捕獲されない状態を目安とする。

エリアの定義

アノールの分布状況、防除対策の実施状況、及び保全対象から考え、父島を次の 5 つのエリアに区分する。

区分	地理的位置	エリアの性質	面積
A エ リ ア	A ラインよりも南部(丸山、見返山、剣山に囲まれたタマナビーチへ流れ込む沢の集水域)	タマナビーチへ流れ込む集水域を有し、固有トンボ類等が健全な状態で生息している。2013 年 3 月に確認されたアノール兄島南部個体群の大部分が生息しており、捕獲対策を進めているエリア。アノールが高密度に生息する父島に最も近く、再侵入のリスクが最も高い。	90 (ha)
B エ リ ア	A ライン～B ラインの間のエリア(滝之浦、万作浜へ流れ込む沢の集水域、台地上、家内見崎を含むエリア)	滝之浦、万作浜への集水域を有し、固有トンボ類が健全な状態で生息している。既に、アノールが低密度で生息している場所を含むエリア。R14 メッシュと周辺を除き、B ライン南部に分布確認域の外縁部があり、B ラインの柵により南部個体群の拡散防止を図っている。	225 (ha)
C エ リ ア	B ライン～C ラインの間のエリア(兄島中部、及び北東部)	兄島の乾性低木林の中心地域。植生的に最も多くの希少種が生育し、オガサワラハンミョウ等の希少昆虫類も生息する。希少昆虫類やそれを包含する在来生態系を保全するための囲い込み柵の設置を検討するエリア。B ラインに接した R14 メッシュとその周辺でアノールが確認されており、その根絶に努める。	326 (ha)
D エ リ ア	C ラインよりも北西部(ウグイス沢、乾沢及び二俣岬)	ウグイス沢及び乾沢の集水域を有し、保全すべき昆虫や植物等の好適な生息・生育環境である生態系セットを包含するエリア。兄島の中では、現在判明しているアノール分布域から最も遠く、弟島への侵入リスクを低減するための対策実施場所としても重要なエリア。C エリアでアノールが確認されているため、C ラインを設置して C,D エリアを早急に分断する必要がある。	150 (ha)
E エ リ ア	弟島、南島、西島、東島、人丸島、瓢箪島など、父島列島内のアノールの未侵入の各島	島ごとに、保全上の重要性、及び父島、兄島からの侵入リスクが異なる。	651 (ha)



3. 保全対象の現状把握

(1) 昆虫類の生息状況等モニタリング

国内希少野生動植物種(オガサワラハンミョウ、固有トンボ類)や、在来昆虫類(特に、ハナバチ類、甲虫類等、父・母島で消失した種群)の状況把握に努める。状況把握は、アノールの捕食影響を評価するための定点における経年比較のモニタリングの他、防除における保全すべき対象を明確にするため、生態系タイプごとの構成種の把握や、エリアごとの構成種の把握を目的とする。これらについては、既往の調査、事業での情報収集に努め、効率的に行う。

(2) 混獲等による影響のモニタリング

粘着トラップ等による混獲状況を把握する。また、混獲された種群の生息状況への影響を評価するためのモニタリングを実施する。

(3) 植生等その他の環境影響のモニタリング

柵の設置に伴う伐採・枝払い後の枯死等、植生の影響についてモニタリングを継続する。

4. グリーンアノールの防除の方法

(1) 探索(センサス)

今年度は、ア)C及びDエリアの広いセンサス未実施範囲を中心とした広域的なセンサス、イ)Bライン周辺を中心とした分布域の外縁を把握するためのセンサス、の大きく2つの目的で行うこととする。

作業時期や、作業方法については、平成26年度の考え方を基本的に踏襲する。

ア) 広域探索

平成26年度は、Bライン北側の、侵入・定着のリスクが高いと考えられる地域や、生物多様性保全上重要と考えられる地域において、センサス作業を行った。今年度は、同様の方法論により、昨年度の未実施範囲を中心にセンサスを行う。

作業メッシュ数

- ・45メッシュ程度(C、Dエリアのうち、下記に該当するメッシュ)
- ・これまでにアノールの確認はないが、侵入・定着のリスクが高いと考えられる地域や、生物多様性保全上重要と考えられる地域。設置箇所候補は、海岸部とその周辺、主な水系の源流部、希少昆虫生息地周辺、ノスリ営巣地周辺、Cライン以北の他、未侵入島嶼の内、優先的に侵入確認モニタリングを実施すべきとされた島嶼とする。ただし、弟島の最接近地である二俣岬については年2回実施する。

作業を行う期間

- ・アノールの活動が活発になる活動・繁殖期のうち4月~6月頃及び10月~11月を想定する。ノスリの営巣地周辺においては、行動を妨げない等の環境配慮を行う。

作業手法

- ・作業は、センサートラップとして、メッシュ内の適当な場所に150個程度のトラップを設置し、アノールの生息を検出する。設置後2週間から1ヶ月程度でアノールが確認されなかった場合、トラップの撤去を検討する。

イ) 分布域外縁の探索

作業を行う範囲

- ・9メッシュ(Bエリアのうち、今年度生息確認のないメッシュ)
- ・R14周辺を除けば、Bライン北部にアノールの生息は確認されていないことから、Bライン以南の個体群の分布域外縁部を把握することは重要である。平成26年度Bラインの柵が完成したため、Cラインへの拡散防止のための探索を主な目的とし、Bライン周辺、及び滝之浦等でのセンサスを行う。

作業を行う期間

- ・優先して作業を行うメッシュについては、アノールの活動が活発になる活動・繁殖期の前半(4月~6月頃)に行う。

作業手法

- ・センサートラップとして、1箇所当たり150個程度のトラップを設置し、アノールの生息を検出する。設置後2週間から1ヶ月程度でアノールが確認されなかった場合は、トラップの撤去を検討する。これには、A、Bライン本体へのトラップの設置・点検も含まれる。

(2) 捕獲

今年度は、Aエリアでの捕獲を継続しつつ、南部高密度生息域での局所的な根絶を目指す捕獲作業、及び分布域北限かつBライン以北の分布域であるR14周辺での捕獲作業を行う。

ア) Aエリアにおける低密度化

作業を行う範囲

- ・平成26年度と同様の作業方法により、低密度化及び低密度の維持を図るエリア。約70メッシュ。

作業を行う期間と体制

- ・アノールの生物季節(活動期、繁殖期)を考慮して、年度内の作業期間を3期に区分し、効率的でメリハリのある体制の整備を行う。
活動・繁殖期 : (4月~6月) 4班、(7月~11月) 5班
停滞期(12月~2月) : 3班
活動・繁殖期 (3月) : 4班

作業手法

- ・1,000個/メッシュ以上のトラップを維持して、生息密度の大幅な低下を図る。
- ・検出限界以下になったことが確認された場合(目安として100,000トラップ・日を経過して捕獲なし)には、(1)ア)分布域周辺メッシュとして扱う。
- ・密度低減の暫定的な数値目標として、1年後にCPUEを0.1個体/100トラップ・日以下にすることを旨とする。

イ) 南部高密度生息域での局所的な根絶の試行

作業を行う範囲

- ・Aエリアの内、局所的な根絶を目指すエリア。約1メッシュ(範囲の外郭はメッシュに

拘らない)。

作業を行う期間と体制

- ・ア)と同様の作業班で実施される。

作業手法

- ・現行の手法(粘着トラップ)を用いた完全排除を試行する。これまでのトラップの密度(数百~千数百トラップ/メッシュ)よりも遙かに高い密度でトラップを設置して、その後の経緯を把握する。
- ・父島東平のアノールの行動圏(数十 m^2)、及び新夕日ヶ丘での経緯を考慮して、1メッシュあたり3,000~5,000トラップを目安とする。
- ・とりわけ、単にトラップを増やすのではなく、全てのアノールの行動圏に1~数個のトラップが置かれるようにカバーすることがきわめて重要である。

ウ) R14周辺での捕獲作業

作業を行う範囲

- ・R14周辺の1メッシュ(範囲の外郭はメッシュに拘らない)。

作業を行う期間と体制

- ・アノールの生物季節(活動期、繁殖期)を考慮して、年度内の作業期間を3期に区分し、効率的でメリハリのある体制の整備を行う。
活動・繁殖期 : (4月~6月) 2班、(7月~11月) 1班
停滞期(12月~2月) : 1班
活動・繁殖期 (3月) : 2班

作業手法

- ・現行の手法(粘着トラップ)を用いた完全排除を試行する。これまでのトラップの密度(数百~千数百トラップ/メッシュ)よりも遙かに高い密度でトラップを設置して、その後の経緯を把握する。
- ・父島東平のアノールの行動圏(数十 m^2)、及び新夕日ヶ丘での経緯を考慮して、メッシュあたり3,000~5,000トラップを目安とする。
- ・とりわけ、単にトラップを増やすのではなく、全てのアノールの行動圏に1~数個のトラップが置かれるようにカバーすることがきわめて重要である。

エ) トラップと人員の確保

- ・今後の捕獲事業の展開に応じてトラップの在庫数を十分に確保しておく。
- ・併せて、トラップの劣化問題の改善に努める。具体的には、耐候性素材等の利用による、改良型トラップの試験的導入を行う。
- ・アノールが活動を開始し頻繁に産卵がなされる活動期・繁殖期の前半(3月~6月)に対応できるよう、十分な人員を確保する。
- ・特に、3月から4月にかけては予算年度をまたぐことから、年度末から年度当初の対策が計画的に引き継がれるよう配慮する。

オ) 捕獲状況に係るデータ整理、捕獲個体の分析等

- ・より効率的な捕獲のために、幹線・支線及び個々のトラップの位置、アノール及び混獲

個体の捕獲状況等について、GISを用いて取りまとめ視覚化する。

- ・効率的にアノール個体群を消滅させることを目指して、捕獲されたアノールについては、分析により性別や繁殖状況等を把握する。

(3) 遮断

アノールの拡散を防ぐため、アノールの高密度生息メッシュの拡大のリスクを低減する柵(Aライン)、兄島の昆虫類の重要な生息域にアノールを侵入させないための柵(Bライン)については、既に竣工済みであることから、機能を維持するための維持管理を行う。

また、兄島の昆虫類の生息環境が残されている一定のエリアを保全するとともに、弟島への侵入を防止する柵(Cライン)、特定の昆虫類の生息地点を個別に囲い込むための柵等、目的の異なる柵の設置及び設置に関する検討を行う。

ア) Aライン

- ・高密度生息メッシュの拡大のリスクを低減し、捕獲作業を効率的に進めるための柵として機能を維持する。

イ) Bライン

- ・R14 周辺メッシュを除き、兄島南部分布域の拡大のリスクを低減し、捕獲作業を効率的に進めるための柵として機能を維持する。

ウ) Cライン

- ・兄島の在来昆虫の生息可能な環境の保全を図るとともに、弟島へのアノール侵入のリスクを低減させるため、ここへのアノールの侵入を防ぐことが重要である。
- ・このため、ウグイス沢及び乾沢流域における昆虫の生息状況や自然環境等を調査し、Cラインのルート決定、柵の設計、ライン上の外来植物の伐採等、柵設置の準備を進める。

エ) 囲い込み柵

- ・今後、アノールの分布域が拡大する悪いシナリオを想定し、特定の保全対象種及びそれを包含する生態系へのアノールの侵入を防ぐための小規模な囲い込み柵の設置を検討する。なお、ここでは、仮にアノールの侵入を許しても管理可能な2ha程度を想定する。
- ・オガサワラハンミョウの生息地、乾性低木林、湿地環境を含む大丸山を想定し、囲い込み柵を設置するために、まずは、昆虫相調査等により、守るべき対象を明らかにする。また、設置による効果、設置に伴う生態系への影響、それらを踏まえた設置適否等の検討、柵の設計等、設置に向けた検討を進め、状況に応じて柵の設置まで行う。

オ) 滝之浦における遮断

- ・アノール分布域の西側における対策として、滝之浦水系への侵入を阻止し、また侵入をいち早く検出することは重要であり、滝之浦の平地はハナバチ類が多いなどの点から保全上も重要であることから、3.(1)イ)において滝之浦でのセンサスを実施する。
- ・具体的には、滝之浦における外来植物の防除、柵及びトラップの設置についても早期に検討、実施する。

カ) 外来植物駆除による侵入抑制

- ・A、Bラインの柵端部周辺等に、モクマオウの駆除により裸地を創出し、侵入抑制を試みることの実現性、効果について検討し、実施する。

5. 事業の評価

- ・防除対策による生態系への影響把握の項目として、捕獲作業による混獲の影響、伐採が植生に及ぼす影響、作業員による立ち入り影響の把握に努める。
- ・防除対策の効果の評価項目として、捕獲作業によるアノール個体群の増減、分布域の推定、保全対象となる昆虫の生息状況の把握に努める。
- ・作業体制が機能しているかどうかを評価し、事業が適正に進行しているか確認する。
- ・アノールの生態特性を考慮し、毎年6月末時点で一連の事業成果の取りまとめを行い、その効果及び影響の中間評価を行った上で、7月以降の事業計画を組み直す。

(1) 生態系評価

どのような生物群を評価項目として設定するかについては、平成27年度第1回グリーンアノール対策WGの中で議論するものとする。

評価項目		評価軸
捕食影響	アノールの国内希少野生動物種(ハンミョウ、トンボ)	・捕食されていないか。 ・減少していないか。
	在来昆虫(ハナバチ類、甲虫類等、父・母島で消失した種群)	・捕食されていないか。 ・減少していないか。
防除対策による影響	目的外捕獲の影響	・混獲による影響をどう考えるか。 ・遺伝解析により、オガサワラトカゲ兄島個体群への影響を評価する。 ・オガサワラゼミ、アニジマイナゴ等についても兄島個体群に対する影響を評価する。 ・混獲を軽減させられないか。
	伐採による植生への影響	・伐採による影響 ・伐採を伴わない対策手法は開発できるか ・対策終了後、回復可能か
	防除作業による踏圧の影響	・在来植生の踏み荒らしはないか。 ・陸産貝類等への影響は出ていないか。

(2) アノール防除対策の評価

評価項目		評価軸
探索	分布域の推定範囲	<ul style="list-style-type: none"> 分布域推定範囲はどの程度か。 分布は、拡大しているか。 Bライン以北に、新たな分布域は存在するか。
捕獲	捕獲事業の効果	<ul style="list-style-type: none"> 生息密度を低減できているか。(全体の傾向、メッシュごと) 生息密度を生態系に影響のない範囲に抑えられているか。 高密度帯の、低密度化が図れているか。 根絶状態を達成できているか。
遮断	Aライン	高密度帯拡散防止柵としての機能を果たしているか。
	Bライン	遮断柵・兄島南部個体群拡散防止柵としての機能を果たしているか。
	Cライン	Cラインの設置位置、機能、構造について適切な検討はなされているか。
	囲い込み柵	<ul style="list-style-type: none"> 囲い込み柵の設置位置や保全対象は適切か。 囲い込み柵は、どれだけ早く設置が必要か。
	再侵入防止	侵入原因の特定
対策全体の進め方	防除の目的	<p><短期的></p> <ul style="list-style-type: none"> 兄島アノールの拡散防止と、確認地域における十分な密度低下により、固有昆虫の生息状況に影響を与えない。 <p><中長期的></p> <ul style="list-style-type: none"> 兄島から完全に排除し、長期的には、兄島への再侵入を許さない。 これまでに兄島のアノール防除対策に費やしてきた捕獲努力量と成果(アノール生息密度の低減化、分布拡大の抑制、在来昆虫群集の維持、新規技術の開発等)を踏まえて、将来的な防除対策の在り方、目指すべき将来像について議論を進める。

(3) 体制の評価

その他、機関の連携が図られているか、作業上の安全性が確保されているか、人員が充分確保されているか等、事業実施の体制が適正に機能しているかに関して、工程会議等を経て評価を行う。なお、これら作業者の安全確保、事故の未然防止については最優先に考えるべき事項である。

基盤整備	安全管理・資材の確保	<ul style="list-style-type: none"> 防除対策に携わる作業員が、安全に作業を実施できるよう作業動線等が整備されているか。 求められている作業量に対して、体制が整っているか。
	資材の確保	求められている作業量に対して、資材の調達が十分なのか。
	生活・輸送基盤	求められている作業量に対して、船・住居などが確保されているか。

6. 兄島における未侵入エリアへの侵入防止・再侵入防止

(1) 父島側での対策(兄島への再移入の阻止)

・二見港周辺のアノール捕獲を通じた低密度状態の維持、及び各種事業における兄島等への移動貨物・人員の検疫(履物のチェックと消毒等)が既に実施されているが、これらを継続する。

・父島北岸(宮之浜周辺)のアノールの低密度化を図る。なお宮之浜については、住民や観光客がよく訪れ、兄島に面した属島への玄関口となっていることから、属島へのブラナリア類等の外来種拡散防止対策を継続するとともに、外来種対策の普及啓発も合わせて実施する。

(2) 鳥類による拡散リスクの把握

・モニタリング等において、ノスリの運搬による侵入可能性を検証する。

(*)本項目については、「小笠原諸島における生態系保全のためのグリーンアノール防除対策ロードマップ」の「未侵入島嶼における侵入確認時の緊急対応マニュアル」において、詳細に議論を進めるものとする。

7. その他防除に必要な調査研究の推進

(1) 既存技術の改良

粘着トラップの改良

・耐候性の強化、混獲防止機能の検証、捕獲効率の向上等の改良試験を行う。

(2) 新規技術の検討

より効果的・効率的なトラップの設置手法の確立

・超高密度のトラップ設置、高所トラップの設置等を組み合わせた地域的根絶手法の確立を目指す。

冬期における捕獲技術の試験実施

・捕獲効率が低下する12月以降、効率的にアノールを捕獲する技術が確立できれば、より効率的にアノール密度を減らすことが可能になる。これまでに試行した方法、及び他地域の事例等を参考にしつつ、有効な技術確立に向け、試験を行う。

新規捕獲等技術の検討

・粘着トラップを用いた現在の捕獲技術のみで広域にわたる根絶を達成することは困難であり、根絶を達成するための新規の捕獲等の技術確立が必要である。現在、試験研究機関において薬剤による防除の研究等がなされているが、今後の技術開発の方向性、主体、スケジュール等についても検討する。

(3) 中長期的な展望のための予測

・これまでに兄島のアノール捕獲に費やしてきた捕獲努力量と成果(アノール生息密度の低減化、分布拡大の抑制、在来昆虫群集の維持、新規技術の開発等)を踏まえて、今後、現実的に適用可能な防除手法を用いた際のアノール兄島個体群の状況を予測し、中長期的な計画につなげる。

8. 作業実施のための基盤的整備

(1) 作業の適正な進行

上記の作業を効率的かつ安全に実施するために、下記の項目について整備する。

- ・作業員が安全かつ効率的に移動できる作業道の整備
- ・他の外来種（ニューギニアヤリガタリクズムシをはじめとするプラナリア類、外来植物等）を持ち込んだり拡散させないための整備（作業ルート周辺の外来植物の排除等）
- ・在来生態系へ配慮した防除対策の実施
- ・関係者及び資材の検疫の徹底（資材の屋内保管の徹底、靴の交換と靴底の洗浄・消毒等）
- ・台風等によって柵及びトラップ等に甚大な被害が発生した場合の復旧作業対応体制

(2) 機関横断的な連携

本計画に基づく防除事業の実施に当たっては、現地連絡会議、科学委員会及びグリーンアノール対策ワーキンググループの助言を得つつ、柔軟かつ迅速に事業を推進する。また、現地連絡会議と内地事務局は情報・認識の共有を図り、管理機関が相互に連携し、適切な役割分担のもとで事業が実施できるよう努める。

9. 地域への情報提供

- ・地域への情報提供は、まず守るべきものがどういう状況にあるかを実際に見て一緒に考えること、そして、防除対策への住民参加など、段階的に行う。そのために、住民説明会、兄島見学会などを開催する。

作業項目	事業主体					4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月											
	環	林	都	村	民	4月 防除時期	5月 防除時期	6月 防除時期	7月 防除時期	8月 防除時期	9月 防除時期	10月 防除時期	11月 防除時期	12月 防除時期	1月 防除時期	2月 防除時期	3月 防除時期
保全対象の現状把握																	
(1) 昆虫類の現状把握																	
(2) 評価等による影響のモニタリング																	
(3) 植物等その他の環境影響のモニタリング																	
作業員の立ち入り影響の把握																	
防除対策																	
(1) 探索																	
広域センサス																	
分布域外線におけるセンサス																	
(2) 捕獲																	
Aエリアにおける低密度化																	
海部高密度生態域での局所的な根絶の試行																	
R14周辺での根絶の試行																	
(3) 遮断																	
Aライン																	
Bライン																	
Cライン																	
Dライン																	
調査・設計																	
面い込み網																	
昆虫網等の基礎情報の収集																	
経路・整備																	
設計・設置検討・設置																	
滝之浦における遮断																	
外来植物駆除による復旧抑制																	
効果検証																	
事業評価																	
生態系評価																	
防除対策の評価																	
兄島における未侵入エリアへの侵入防止・再侵入防止																	
父島における再侵入防止(三見港周辺、渚之浜)																	
鳥類による拡散リスクの把握																	
防除に必要な調査研究の推進																	
新規捕獲技術の検討																	
トラップの改良																	
各期における捕獲技術の検討																	
根絶手法開発の方向性、主体、スケジュールの検討																	
作業実施のための基盤的整備																	
作業道の整備																	
25年度に設置した作業道のメンテナンス																	
他の外来種の拡散防止																	
家之浜における外来種対策普及啓発施設の設定																	
検疫の徹底																	
台風被害等の復旧作業体制																	
作業道																	
台風通過時期の柵、及びトラップ復旧体制の構築																	
地域への情報提供																	
村民向け兄島地蔵会																	
住民説明会、情報提供(情報センター等)																	