

2023 年度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計画

2023 年 3 月

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)

【要約】

●目的

- ・本計画は「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」で定めた短期目標を達成するため、2023 年度の具体的な取組内容と管理機関における役割分担を整理するものである。
- ・兄島では、大丸山保全地域における昆虫群集の維持を目標に、囲い込み柵設置に係る具体的な事項を整理して柵内外でのアノール防除対策を進める。

●保全対象の現状把握と対策検討

- ・在来昆虫、国内希少野生動植物種へのアノールの捕食影響を評価するためにモニタリングを実施する。また、対策に係る混獲影響、植生等環境影響も調査する。
- ・兄島においてアノールの高密度化と在来昆虫の減少が生じていることを勘案し、兄島全域及び大丸山保全地域における調査を実施し、具体の保全対策についても検討する。

●兄島における防除

(1) 探索（センサス）

- ・探索は C/D/E エリアで実施し、活動・繁殖期を中心に対策を進める。
- ・大丸山保全地域周辺をはじめとする各地域においてトラップを用いたセンサスを行う。
- ・D エリアにおいては、C ライン以北への侵入状況確認のためにトラップを用いたセンサスを行う。

(2) 捕獲

- ・分布確認域において、粘着トラップを用いた捕獲作業を実施し、C エリア東部からの大丸山保全地域周辺への拡散防止、B ライン直北部における低密度状態の維持、C エリアにおける拡散防止、A エリアにおける高密度化の抑制などを図る。

(3) 遮断

- ・アノールの分散を防ぐため、B・C ライン柵における物理的な遮断を継続する。また、破損などが生じた場合は修復を行い速やかな機能回復に努める。

●母島・新夕日ヶ丘自然再生区における防除

- ・再生区内の根絶を目標として、柵の機能維持とトラップ設置を継続する。

●父島、母島からの拡散防止及び未侵入島嶼での侵入確認

- ・未侵入島嶼へのこれ以上の侵入拡散を防ぐために、二見港、沖港、父島北岸（宮之浜）における密度低減化（捕獲）、各種事業における移動貨物等の検査を継続する。
- ・父島の周辺島嶼、一部の母島属島における侵入確認を継続する（侵入確認を行う島嶼は年度ごとに検討）。

●防除技術の開発

- ・2021 年度に作成された技術開発実施計画に基づき、短期的な技術改良、中長期的な新規の技術開発の大きく 2 つの視点で技術開発を継続し、可能なものから計画に組み込んでいく。

●その他

- ・作業インフラ等の実施体制の確保、作業実施のための環境配慮、防除対策事業の評価とモニタリングを進める。
- ・地域への情報提供として、講演会、兄島視察会等を開催する。

1. 目的

グリーンアノール（以下、「アノール」という。）による生態系影響を排除し、最終的には小笠原諸島からアノールを完全排除することにより、小笠原諸島における本来あるべき自然生態系及びその機能の維持、保全、再生を目的として、短期的及び中長期的な対策方針をまとめた「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（以下、ロードマップ）」が策定された。

本防除計画は、ロードマップで定めた短期目標を達成するために、2023 年度の具体的な対策の取組内容と関係機関の役割分担を整理するものである。

<ロードマップで定めた目標（要約）>

2027 年度までの 5 年間ににおいて

- ・兄島の A・B エリアにおいては、アノールの高密度化と在来昆虫への顕著な影響が既に生じていることから、保全対象が残存していることが明らかになった地点では拠点的な防除を継続実施する。C エリアの大丸山保全地域では、囲い込み柵を設置して柵内へのアノールの侵入を制限し、柵内の昆虫群集の保全を図る。
- ・父島、母島では、未侵入島しょへの非意図的なアノールの拡散を防止するとともに、新夕日ヶ丘自然再生区等の局所的な生態系回復を図る。
- ・アノール影響把握のための生態系モニタリングを進めるとともに、今後の防除に向けたより効果的、効率的な捕獲（駆除）手法の技術開発を進める。

2. 基本的事項

（1）防除の対象

グリーンアノール *Anolis carolinensis*

（2）防除対象地域

小笠原諸島

（3）本計画に基づく防除を行う期間

①防除期間

2023 年 4 月 1 日-2024 年 3 月 31 日

②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的になることから、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Ⅰ 4 月-11 月

活動・繁殖期Ⅱ 3 月

停滞期 12 月-2 月

(4) エリアの定義

「グリーンアノール防除対策ロードマップ 2023-2027」の 7-8 ページに定める通りとする。

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

アノールによる捕食影響が続いていることから、在来昆虫等（特にハナバチ類、甲虫類、固有直翅目昆虫、樹上性ハエトリグモ等、父島・母島でほぼ消失した種群）や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、甲虫類）へのアノールの捕食影響を評価するための、定点等における経年比較のモニタリングを行う。

兄島においては、C エリアの瘤山周辺、北二子山周辺、大丸山保全地域周辺等の各地域においてアノールの生息密度の上昇が予測される。よって、大丸山保全地域におけるアノール捕食影響を把握するためのモニタリングと囲い込み柵設置等に向けたモニタリングを実施する。また、これまで継続的に防除対策を実施してきた A エリアの一部においては、粘着トラップの継続設置により保全対象種が生残しているエリアが存在するため、本エリアでも継続的にモニタリングを実施する。

上記に加え、昆虫がもつ生態系機能の維持が重要であることから、たとえば結実率の低下が指摘されている植物種等、今後の追加モニタリングを検討すべき対象について検討する。

(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継続的に実施する。

(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・剪定後の在来植生への影響についてモニタリングを継続する。兄島においては、作業員が立ち入ることによる環境影響を把握し、必要に応じて作業道の浸食防止対策や作業動線の見直しを周辺植生の保全に配慮して実施する。また、ドローンによるライン沿いの広域的な植生変化のモニタリングを実施する。

上記に加え、大丸山保全地域への囲い込み柵設置に係る伐採・剪定等の影響についてのモニタリングを実施するとともに A ライン柵撤去後の植生回復についても注視する。

4. 兄島等におけるグリーンアノールの防除の方法【詳細は 9 ページの地図を参照】

(1) 探索（センサス）

探索は B/C/D/E エリアで実施し、活動・繁殖期を中心に対策を進める。C エリア東部を中心として広範囲に確認されている集団の分布の詳細及び拡散状況を把握する。また、B ライン北部での拡散状況や C ライン西部への侵入状況を把握するために広範囲で探索を実施する。なお対象メッシュは、昨年度までと同様に、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、保全上重要と考えられる地域から優先的に選ぶ。探索に際しては、従来の粘着トラップを用いる手法に加えて、ドローンセンサスを取り入れる。

① D/E エリアへの侵入状況及び侵入リスク確認のための探索

E エリアに分布を拡大させないため、D エリア内の侵入状況について情報を収集する。また、未侵入とされている島嶼においては、最も侵入リスクが高いと考えられる作業可能な地域で探索を行う。

○作業方法

- ・目標作業メッシュ^{*1}：約4メッシュ＋弟島等（Eエリア）
- ・春から初夏（3-6月）と秋（9-10月）を中心とした活動・繁殖期とする。オガサワラノスリの営巣地周辺（二本岩北、乾沢、尖山など）においては、行動を妨げない等の環境配慮を行う。
- ・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（センサートラップ）。設置後2週間から1ヶ月程度の点検により、アノールの分布状況を捕獲の有無で判断する。捕獲されない場合はトラップによる検出限界以下と判断する。ただし、省力化を図るためにトラップの数を適宜減らす（たとえば50個）、点検間隔を延長する等の改善策も検討する。

② 大丸山東部から北二子山の間における拡散状況確認のための探索

北二子山周辺^{*2}から大丸山東部への拡散状況を確認するために、大丸山東部及び北二子山に展開したトラップベルトの間に位置するエリアにおいて、分布状況を継続的に把握する。また、捕獲状況に応じて北二子山トラップベルトの位置を変更する。

- ・目標作業メッシュ：約5メッシュ
- ・1メッシュ当たり150個程度のトラップを設置し、設置後は1-3ヶ月に1回程度の頻度でトラップを管理し、アノールの分布状況を捕獲の有無で判断する。
- ・捕獲が確認された場合は重点防除メッシュとして扱い、捕獲数や地形、環境に応じて最大1,000個程度までトラップを増設する。

③ Cライン周辺における探索

Dエリアへの侵入防止に資する情報を得るためにCライン直東部における探索を実施する。

○作業方法

- ・目標作業メッシュ：Cライン直東部約10メッシュ
- ・1メッシュ当たり150個のトラップを設置する。設置後は1-3ヶ月に1回程度の頻度でトラップを管理し、アノールの分布状況を捕獲の有無で判断する。
- ・捕獲が確認された場合は重点防除メッシュとして扱い、捕獲数や地形、環境に応じて最大1,000個程度までトラップを増設する。メッシュ当たりのトラップ設置個数は植生の状況等に応じて調整する。

（2）捕獲

活動・繁殖期を中心に対策を進める。兄島の分布確認域において、粘着トラップを用いて、次の目的のために捕獲作業を実施する。

① Bライン周辺における捕獲

Bライン以北での高密度化を抑制するため、Bライン周辺にある分布域で捕獲による低密度化を図る。また、Bライン柵が台風等で破損し復旧に時間がかかる場合の防御機能補完としての捕獲も行う。

*1 メッシュ：緯度経度に基づく地図上のマス目。兄島等では1辺3秒（約90m）のメッシュを単位に情報を整理している。

*2 アノールの分布拡散を抑制するためには、初期段階で検出することが重要であることから、トラップを帯状・線状に配置することで検出力を高めることを目的に実施する。アノールが検出された場合には、迅速な対応策を講じることで拡散を可能な限り防ぐこととする。

○作業方法

- ・目標作業メッシュ：約 46 メッシュ（※内訳：B ライン柵直南部約 18 メッシュ、同柵直北部約 41 メッシュ（約 13 メッシュ重複）として、同柵の周辺において広く重点防除を実施する）
- ・1 メッシュ当たり 150-2,000 個のトラップを設置する。設置後は 1-3 ヶ月に 1 回程度の頻度でトラップを管理する。1 メッシュ当たりのトラップ設置個数は植生の状況等に応じて調整する。柵の直南部では生息個体をなるべく効率的かつ徹底的に排除する。
- ・2022 年度に数個体以下のみが確認されているメッシュについては、より少数のトラップ（250-500 個程度）を捕獲地点周辺で用いる。設置後、初回の点検結果を受けて次の対応を検討する。また、トラップの維持が難しい場合には点検間隔を延ばして対応する。

② 大丸山東部及び北二子山における拡散防止のための捕獲

C エリア東部を中心として広範囲に確認されている集団から大丸山保全地域への拡散を防止するために、大丸山東部及び北二子山でトラップベルトを展開する。また、捕獲状況に応じてトラップベルトの位置を変更する。

- ・目標作業メッシュ：約 28 メッシュ
- ・1 メッシュ当たり 150 個程度のトラップを設置し、設置後は 1-3 ヶ月に 1 回程度の頻度でトラップを管理し、アノールの分布状況を捕獲の有無で判断する。
- ・捕獲が確認された場合は重点防除メッシュとして扱い、捕獲数や地形、環境に応じて最大 1,000 個程度までトラップを増設する。

③ 大丸山保全地域及びその周辺における根絶を図るための捕獲

大丸山保全地域への分布の拡大や跳躍的な拡散を確認するとともに、速やかに根絶を図るために、大丸山及びその周辺において捕獲を実施する。

- ・目標作業メッシュ：約 21 メッシュ
- ・1 メッシュ当たり 150 個程度のトラップを設置し、設置後は 1-3 ヶ月に 1 回程度トラップの管理を行い、アノールの分布状況を捕獲の有無で判断する。
- ・捕獲が確認された場合は重点防除メッシュとして扱い、捕獲数や地形、環境に応じて最大 1,000 個程度までトラップを増設する。なお保全地域内においては、在来昆虫や在来植物への踏圧を避けるなどの環境配慮を行う。

④ A エリアにおける高密度化を抑制するための捕獲

継続的な防除対策により生残している保全対象種に影響を生じさせないことを目標として、A エリアにおけるアノールの密度を低減、維持する。

○作業方法

- ・目標作業メッシュ：約 22 メッシュ
- ・密度低減の数値目標として、個別メッシュでは 1 年後に CPUE を 0.5 個体/100TD 以上のメッシュを消滅させ、A エリア全体としては、CPUE0.2 以下に低減化することを目指す。
- ・トラップの設置数は、A エリア東部を中心に 150-800 個/メッシュを基本とするが、植生や地形等の環境特性に応じて柔軟に変更する。活動繁殖期に、3 ヶ月に 1 回程度の頻度でトラップを管理する。
- ・必要に応じて散布型トラップを用いる。なお、現時点では同トラップの生分解性が不十

分であることから、設置後、全数を回収することを基本とする。

⑤ 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。Cエリア等に跳躍的に分布している集団については遺伝学的な分析等を検討する。

今年度も、引き続き代表地点のサンプル調査によるモニタリングを行うことで、作業の効率化に努めることとする。なお、探索はアノールの検出が目的であることから、従来通り全てのトラップを点検する。

(3) 遮断

アノールの拡散を防ぐため、柵を用いた物理的な遮断を進め、既に施工済みのものについては、それらの機能を維持する。

① Aライン

Aライン北東側のBエリアではすでにアノールの高密度化が顕著に進行しており、柵の南北におけるアノールの密度勾配は既に失われているとみられることから、2021年度中に撤去した。2022年度以降は、作業動線（防除作業における幹線）としての機能を維持しつつ、伐開した植生の回復を図る。

② Bライン

兄島南部分布域のBエリア以北への拡散を遮断してBライン南北のアノール生息密度勾配を維持し、捕獲作業を効率的に進めるための柵として遮断機能を維持する。特に、2019年の台風21号被害から復旧途上にある西端部の再整備を進め、新たな台風等による大規模な破損が生じないような柵の補強を行う。

また、経年劣化やネズミによる損傷等について日常的に点検し、迅速に復旧できる管理体制を構築する。特に、アノールの捕獲状況から予測される分散リスクに応じて修復優先度を整理し、迅速かつ的確な補修を行う。

柵による遮断機能を維持するために、在来植生に配慮しながら剪定を行う。

また、A/Bエリアにおいて局所的に生残している在来昆虫について、単木的なアノール対策の導入に必要な情報を収集・整理する。

③ 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、Dエリアへのアノールの侵入を防ぐことが重要である。柵の機能を維持するとともに、遮断機能を確保するために、在来植生に配慮しながら必要な伐採、剪定を行う。

④ 遮断機能維持のための植生管理

既設柵（Bライン、Cライン）の周辺において、アノールの飛び越えるリスクが低い程度に伐開幅が維持されるよう、植生の管理を継続する。

⑤ 囲い込み柵（大丸山保全地域）

2022 年度に諸条件に従った基本設計がなされた。昆虫群集の維持が困難となる、または希少昆虫の生息が危機的となる状況が高まりつつあるため、設置に関する具体的な事項（スケジュール構造等）について検討を進め、実施設計を行う。

5. 母島 新夕日ヶ丘自然再生区における防除及び普及・啓発の実施

アノール生息密度の低い状態が維持されている新夕日ヶ丘では、根絶を目標にアノール柵の維持と柵内のアノール捕獲を継続し、在来昆虫の保全を図る。また、柵外からの侵入を阻止するため、周辺樹木の剪定を徹底し、伐採幅の拡幅を検討する。

2018 年度に作成されたトラップ設置位置見直し計画等に基づいて設置されたトラップ（計 2 ha の区画に約 5,000 個、1 ヶ月に 1 回程度交換）の維持を継続し、効率の良いアノール防除を実施する。

また、自然再生区を公開し、日常的に開かれた普及・啓発の場として活用するために、歩道の未整備区間について近自然工法による施設整備を実施する他、既に設計を完了している総合案内看板等について、設置の検討を進める。

6. 父島、母島からの拡散防止

アノール未侵入エリア・島しょへの侵入拡散防止のため、二見港、及び沖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・人員への検査（履物のチェックと消毒等）を継続する。

とりわけ兄島に近い父島北岸（宮之浜周辺）のアノールの低密度化を図る。特に、木製デッキを中心とした海岸近くでの捕獲を継続する。なお宮之浜は住民や観光客がよく訪れ、兄島等の属島への玄関口となっていることから、属島へのプラナリア類やツヤオオズアリ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実施する。

属島でのアノールの侵入状況を確認するため、南島・弟島・東島等（父島列島）及び平島、向島等（母島列島）において、アノール侵入状況を確認するために調査を実施する。

7. 防除技術の開発

2021 年度に作成された技術開発実施計画に基づき、短期的な技術改良、中長期的な新規の技術開発の大きく 2 つの視点で技術開発を進める。現在、兄島でのアノールの分布拡大が生じていることから、実用化を見据えて開発を促進させる。

①短期的な既存技術の改良、技術開発（年度当初の予定として以下を想定）

- ・ 作業者が到達できない急傾斜地等での効率的な捕獲方法の開発（生分解性トラップの空中散布等）
- ・ より効率的な探索方法の確立（ドローンを用いたセンサス手法の確立と兄島への適用、AI を用いた画像解析等）
- ・ 低コストな単木単位でのアノール排除ネットの実用化
- ・ 新技術は順次試行し、速やかに実際の防除に投入するものとする

②中期的な新規防除技術の開発

化学的防除の開発については、トラップを用いずにアノールの局所的根絶を達成する技術として期待される一方で、野外での捕殺手法が未だ確立しておらず、かつ生態系リスクが大きいという課題がある。今年度は、ベイト剤（薬剤を装着した生きた昆虫を放してアノールに捕食させ致死させる方法）に加えて、兄島等の野外で適用できる可能性のある手

法を具体的に検討、抽出の上、室内及び野外における試験を通して５年後の実用化に向けた情報を整備する。

８．作業実施体制の確保

探索や捕獲、柵の遮断機能確保に必要な作業員を確保し、探索により新たな分布域が確認された後の捕獲や、台風などによるトラップや柵への被害発生後の復旧などに、迅速に対応できる作業体制を構築する。

兄島内の作業道の安全配慮について関係行政機関で共有するとともに、環境配慮については管理機関で統一ルールを更新・共有し、関係事業者にも周知する。なお、崩落等により使用不能となった作業道については関係事業者間で協議の上、復旧を図る。

９．作業実施の配慮事項

作業に当たり、新たな外来種の持ち込み、拡散が生じないように配慮する。とりわけ属島においては、アノールや他の外来種（ニューギニアヤリガタリクウズムシをはじめとするブラナリア類、リクヒモムシ類、外来アリ類、外来植物等）の持ち込みや拡散を防止するため、資材の屋内保管の徹底、靴の交換と靴底の洗浄・消毒等を実施する。

新たなアノールの生息地が確認された場合は、在来生態系への影響が最小限となるよう十分に配慮をしつつ、安全かつ効率的な捕獲を可能とするための作業動線を確保する。

新たな外来植物の侵入が確認された場合には、関係機関・団体で連携して駆除等の対応を進める。

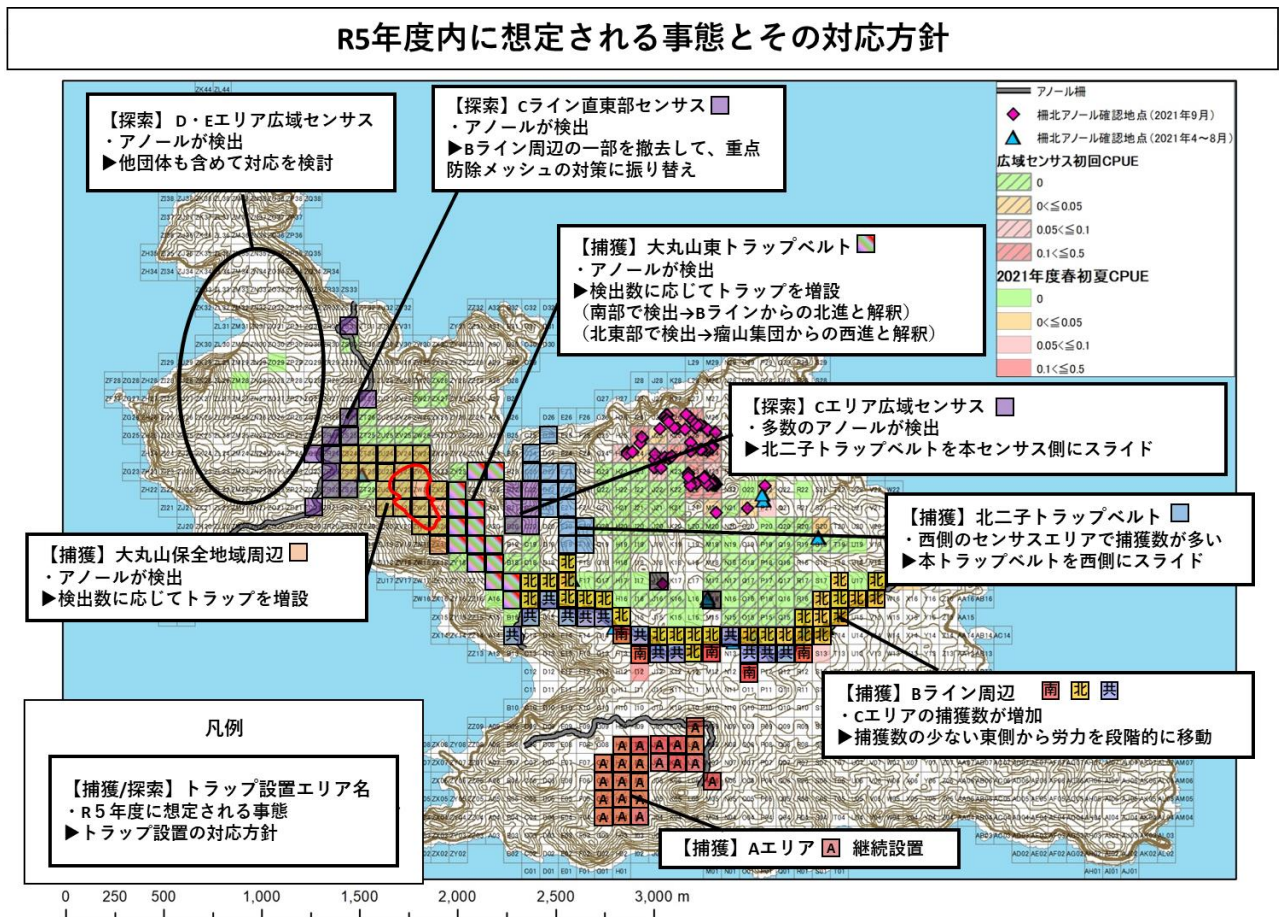
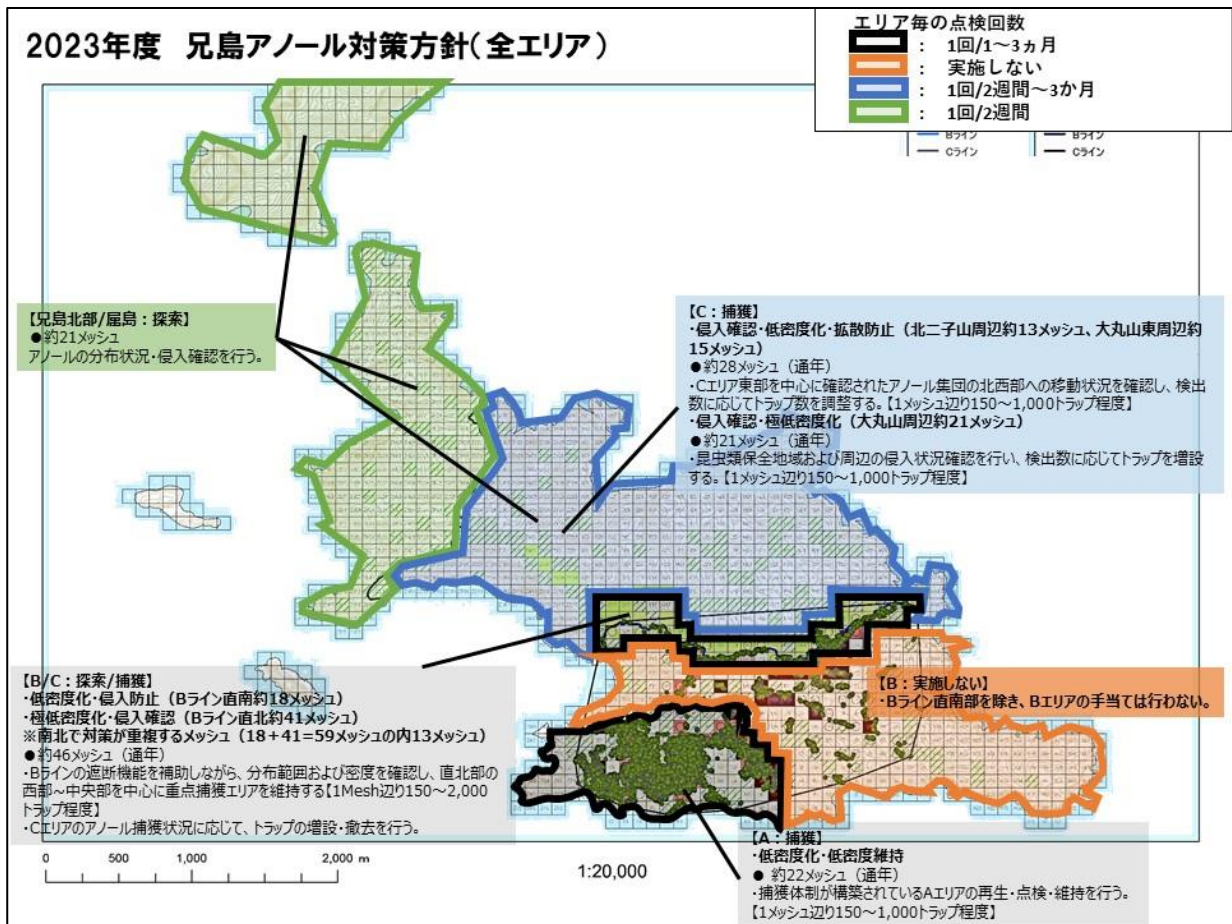
１０．事業の評価とモニタリング

防除対策の効果を評価するため、「生態系影響」「対策」「体制」「普及啓発」の４軸により対策事業を評価する。評価は、ロードマップに整理されている評価項目、指標に基づき、グリーンアノール対策ワーキングにおいて実施する。

評価については、アノールの生態特性を考慮し、毎年冬の時点で一連の効果及び影響評価を行い、評価を踏まえて、次年度に向けて事業計画を組み直す。

１１．地域への情報提供

地域への情報提供として、守るべきものがどういう状況にあるかを共有するために、講演会の開催や、地元の学校の現地実習なども受け入れるほか、遺産登録・公園登録の周年記念イベントなどでも情報を発信する。また、防除対策への住民参加についても検討する。



小笠原諸島におけるグリーンアノール防除の行程表・分担表 2023(R5)年度

作業項目	事業主体					WGでの 検討	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		最活性期		活性期		最活性期		活性期	活動停滞期		活性期		
兄島																		
●保全対象の現状把握 (1)昆虫類の現状把握 (2)混獲等による影響のモニタリング (3)植生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	○ ○ ○	○ ○					実施											
●防除対策 (1)探索 広域探索(C、Dエリア)	○						実施				実施							
(2)捕獲 Bライン周辺での捕獲 Bライン直北部の局所根絶達成 Aエリアでの効率的な捕獲	○ ○ ○						捕獲わなの設置・管理											
(3)遮断 Bライン(Aラインは中央から西側の拡散防止) 維持管理、柵の改良 Cライン 維持管理 B,Cラインの機能発揮のための枝葉剪定等 (Aラインは必要に応じて実施)	○						実施											
			○				実施											
		○					実施											
(4)防除技術の開発 短期的な既存技術の改良、技術開発 散布型トラップ等の試行 中期的な新規防除技術の開発 化学防除技術試験の実施 環境影響リスクの検証					○ ○ ○		実施						実施					
●作業実施のための基盤的整備 作業道の維持補修 各事業者が主として利用している作業道のメンテナンス 他の外来種の拡散防止 宮之浜における外来種対策普及啓発施設による啓発 各主体(事業者、研究者)への啓発の徹底 台風被害等の復旧作業体制 各事業者が主として利用している作業道の復旧 台風通過時期の柵、及びトラップ復旧体制の構築	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○		メンテナンスの継続											
							実施											
							実施											
							実施											
							各設置主体による対応											
父島、母島																		
●未侵入エリアへの侵入防止・再侵入防止 父島、母島における再侵入阻止(二見港周辺、宮之浜、沖港) 未侵入島しょでの探索(R4年度は弟島、向島、南島) 新夕日ヶ丘における対策	○ ○ ○		○				実施 実施 実施											
その他																		
●地域への情報提供 村民向け兄島視察会(年1回程度) 村民向け講演会(年1回) 村民参加型の取組	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○			時期は検討中											