

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
2023-2027

科学委員会下部
グリーンアノール対策ワーキンググループ
2023年3月

< 目 次 >

はじめに ～ロードマップ2023-2027策定の経緯～	3
I 目的と位置づけ	4
1. 目的	4
2. 位置づけ	4
3. ロードマップの対象期間	5
4. 地理的な範囲	5
5. 語句の定義等	5
(1)メッシュと生息密度	5
(2)根絶の定義	6
(3)小笠原におけるアノールの生態特性(=アノールの活動期)	6
(4)保全対象の定義	6
(5)保全地域の定義	6
6. 各エリアの定義	7
II 現状分析(2022年度時点)	11
1. 保全対象の現状	11
2. アノールの分布状況	11
3. 島ごとの目標達成の状況	11
(1)兄島	11
1) 兄島全体	
2) Aエリア	
3) Bエリア	

4) Cエリア・Dエリア・Eエリア	
5) 技術開発	
(2) 父島.....	14
(3) 母島.....	14
(4) その他の島嶼.....	15
4. 対策項目ごとの達成状況.....	16
(1) 探索.....	16
(2) 捕獲.....	16
(3) 遮断.....	17
(4) 技術開発等.....	17
(5) その他の島嶼への侵入防止対策.....	18
III 目標の設定.....	20
(1) 兄島.....	20
1) A・Bエリア	
2) Cエリア	
3) Dエリア・Eエリア	
(2) 父島.....	21
(3) 母島.....	21
(4) その他の島嶼.....	21
(5) 技術開発.....	21
IV 目標達成に向けた具体的な取組.....	22
1. 検討及び実施の体制.....	22
2. 目標達成のための取組内容.....	23
(1) 兄島における具体的な取組.....	23
1) 保全対象の現状把握	
2) 探索：アノールの分布域の把握	
3) 捕獲	
4) 遮断：柵機能の維持・強化等	
(2) 父島における具体的な取組.....	24
(3) 母島における具体的な取組.....	24
(4) その他の島嶼.....	25
(5) 技術開発.....	25
3. 事業の評価.....	26
V 管理体制の充実.....	30
1. 管理機関を含む関係者間の最大限の連携.....	30
2. 地域と協働した対策の推進.....	30
VI 本ロードマップの見直し.....	31

はじめに

～ロードマップ 2023-2027 策定の経緯～

小笠原におけるグリーンアノール（以下「アノール」という。）対策は、2006 年度から通算 12 年にわたり継続的に実施されてきた。父島、母島での対策に始まり、2013 年に兄島でのアノールの定着が確認されてからは、これら 3 島を中心とした防除が進められてきた。しかし、アノールの根絶や封じ込めは容易ではなく、根絶を目指して管理機関一体となって最大限の対策を実施してきたが、アノールの根絶は達成されておらず、兄島においては徐々に分布域が拡大してしまっているのが現状である。小笠原における固有昆虫の多くが危機的な状況にあり、その最大の減少要因はアノールによる捕食であることが指摘されていることから、小笠原における生態系を保全し、遺産価値を保全する上でアノール対策は喫緊の課題であり、かつ、当面にわたり継続的に取り組むべき課題と言える。

「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」という。）は、はじめに 2015-2017 年度の 3 ヶ年で策定し、次いで第 1 回の見直しにより 2018-2022 年度の 5 ヶ年版に改定した。また、各ロードマップの期間中であっても、事態の大幅な変化（悪化）が認められた場合には適宜変更を行ってきている。中でも、2021 年度には兄島中北部の広域にアノールが分布していることが判明し、兄島全域からの根絶との最終目標を掲げつつも、保全地域を設定して拠点防衛を進める方針で、ロードマップが大きく変更されることとなった。本ロードマップ（2023-2027 年度）においては、母島と父島での属島拡散を防止するための港湾部での防除を継続しつつ、特に兄島の生息域全体での駆除対策から、昆虫類の保全地域における囲い込み柵設置に向けた検討と、そこを中心とした捕獲など、これまでにない拠点的な対策を執り行うために必要な目標設定や取組内容について今後 5 年間の対策方針について取りまとめた。なお、方針の転換を図るこの機会に事業の評価指標についても見直しを行っている。

I 目的と位置づけ

1. 目的

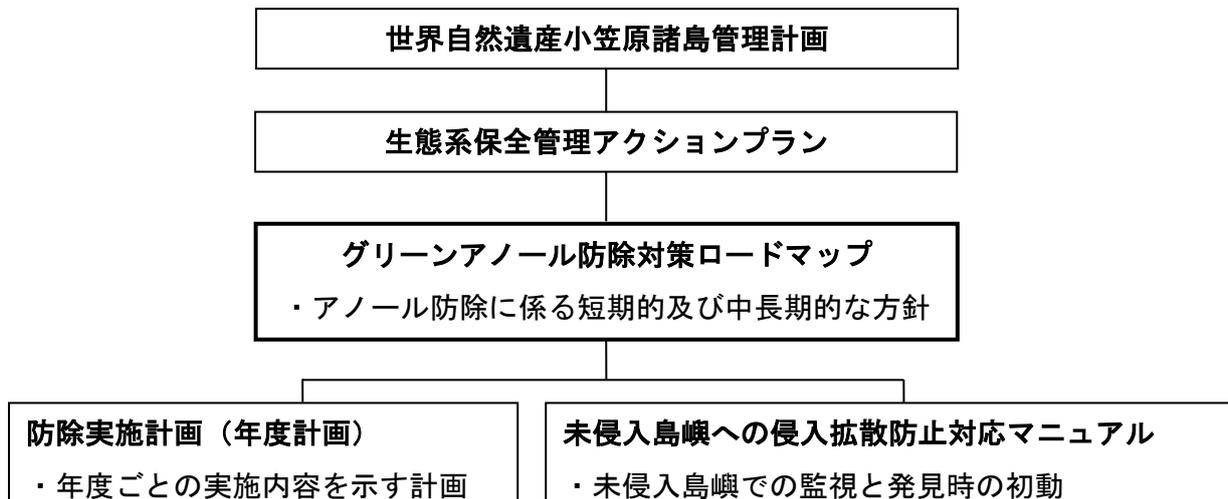
1960年代に父島、1980年代には母島に侵入したとされるアノールは1年に最大1kmというスピードで生息範囲を拡大し、父島や母島の全域に広がったとされる。そのため、2006年からは父島で、2014年からは母島で、主に港湾地域において、周辺属島への侵入防止のためにアノールの駆除を継続してきた。しかし、2013年3月には父島属島の兄島でアノールが確認されたことから、兄島において2013年度から集中的なアノール対策を進めてきた。

本ロードマップは、これまでに判明してきたアノールの生息状況と対策の課題を踏まえ、アノールによる生態系への影響を排除し、最終的には小笠原諸島からのアノールの完全排除を目標としつつ、当面は局所的なアノールの低密度化を図ることにより、アノールによる影響を低減し、直接的、間接的に影響を受ける保全対象種及びそれらを支える生態系を維持、回復することを目的として、短期的及び中長期的な対策方針をまとめるものである。

なお、アノールの防除に係る保全対象は昆虫やクモ等の在来の小動物である。アノールに捕食される可能性のあるすべての在来種が保全対象になるが、「潜在的に遺産価値を有すると考えられる種・種群」、「遺産価値の維持において、重要な生態系機能を持つ種」及び「その他、希少な種・種群（国内希少野生動植物種等の法規制対象種等）」といった種ごとの価値や位置づけを意識して対策を検討する必要がある。また、分布が局所的な固有種（例えば、兄島では兄島固有あるいは兄島にしか生残していない種）は、アノールによる捕食圧が種の絶滅に直結することから、これを回避することを最優先とする。

2. 位置づけ

本ロードマップは、世界自然遺産小笠原諸島管理計画や生態系保全アクションプランの下位計画として位置付けられる。また、ロードマップの方針に基づき、より具体的な対策内容を定めたものとして、年度ごとのグリーンアノール防除実施計画（以下、「防除実施計画」という。）及び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（以下、「未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル」という。）を整理する。



○防除実施計画（年度計画）

防除の各項目について、目標を達成するための具体的取組について、年度ごとの計画を定めるもの。

○未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル

未侵入島嶼への侵入未然防止、及び兄島への再侵入防止対策として、兄島での侵入事例を教訓とし、未侵入島嶼における監視と発見時の初動、既侵入島嶼における侵入拡散防止対策についてまとめたもの。

3. ロードマップの対象期間

本ロードマップは5ヶ年（2023～2027年度）の期間とする。2027年度末には、生態系保全アクションプランの改定状況等を踏まえつつ、次期のロードマップ（2028～2032年度）を策定する予定である。

4. 地理的な範囲

本ロードマップは父島列島、母島列島を広く俯瞰できる内容とする。ただし、種レベルで昆虫の絶滅が危惧されている兄島での対策の緊急性が高いことから、兄島での対策については丁寧に記述する。

5. 語句の定義等

（1）メッシュと生息密度

- ・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。
- ・CPUE：catch per unit effort（単位努力量あたり捕獲数）の略。本ロードマップでは、アノール個体数/100TD（100トラップ日（trap・day）あたりのアノールの捕

獲個体数)で示す。100個のトラップを10日間設置してアノールが1個体捕獲された場合のCPUEは0.1となる。これまでの対策調査により、アノールのCPUEが概ね0.5個体/100TD以下であれば、在来昆虫の著しい減少が生じないことが確認されている。兄島の高密度地域ではCPUEが2.0個体/100TD以上である。

- ・ **高密度・低密度**：アノールの生息密度は場所によって著しく異なるが、在来昆虫への影響が認められる0.2~0.5個体/100TDよりも低い状態を低密度、それより高い状態を高密度と呼ぶ場合が多い。
- ・ **検出限界以下**：トラップを置いてもアノールが検出されない状態。

(2) 根絶の定義

- ・ 当面の根絶：100,000トラップ日の努力量で検出されない状態（検出限界以下）
- ・ 真の根絶：個体群が完全に排除された状態（データによって検証するのは困難）

(3) 小笠原におけるアノールの生態特性（=アノールの活動期）

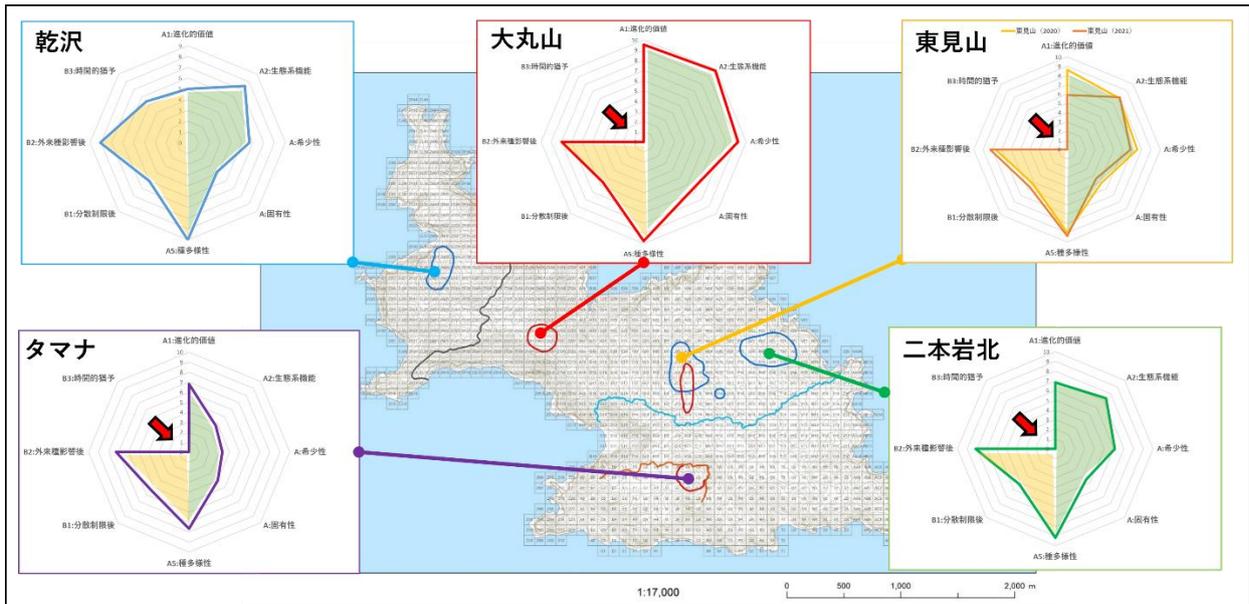
- ・ **生活史**：冬期（12月から2月）に活動が停滞していたアノールは、3月頃から徐々に活発になり、メスの卵巣が発達を始める。4月にはオス同士のなわばり行動が頻繁に見られ、メスは5月頃から9月下旬頃までに1回に1卵を産出する。メス1個体の年間産卵数の平均は14個程度で、真夏の7月から8月が産卵のピークである（飼育下の観察より）。産卵から孵化までには約30~40日を要し、6月下旬には孵化直後の幼体が出現をはじめ、9月から10月には幼体が多く見られる。その後、冬季に入る11月までがアノールの活動期と考えられている。
- ・ **生息環境及び食性**：アノールは主に植物の上で生活し、夜間も葉の上などで眠る。植物の葉の上などにいる昆虫やクモなどの小動物を捕食し、オガサワラトカゲやアノールの幼体を食べることもある。カメムシ目（ウンカ、ヨコバイ等）、チョウ目の幼虫、コウチュウ目（ヒメカタゾウムシ等）等の、生息環境と活動時間帯が重複する種群が頻繁に捕食されている（主に消化管内容物分析より）。

(4) 保全対象の定義

- ・ アノールの防除に係る保全対象は昆虫やクモ等の在来の無脊椎動物である。本ロードマップではアノールに捕食される可能性のあるすべての在来無脊椎動物を保全対象と呼ぶが、その中には位置づけが異なる「潜在的に遺産価値を有すると考えられる種・種群」、「遺産価値の維持において、重要な生態系機能を持つ種」及び「その他、希少な種・種群（国内希少野生動植物種等の法規制対象種等）」が含まれていることに留意する必要がある。

(5) 保全地域の定義

・本ロードマップでは、特に重要な昆虫等が生息しており、2020年度及び2021年度の保全地域検討調査において抽出された、優先的に保全すべき地域を保全地域と呼ぶ。東見山東の谷上流域、二本岩北などを含む数ヶ所の候補地（下図）において昆虫等の生息状況を把握した後、保全の重要性・実現性、アノール防除実現性等の観点から、2021年度のグリーンアノール対策ワーキングにおいて、大丸山保全地域候補地が最も優先的に保全すべき地域として評価された。ただし、この評価は種の多様性や固有性等に基づいたものであり、種内の地理的変異については未解明のため考慮できていない。



※各レーダーチャートは、Aの軸（右側）は保全の重要性を、Bの軸（左側）は保全の実現性をそれぞれ示す。
 ※レーダーチャートの赤矢印は、アノールの分布距離からみた時間的猶予を示すが、2021年の当該地域周辺でのアノール検出により数値が0となった。
 ※2020年の数値は2021年とのトラップ設置数や期間を考慮した再解析により若干の変動が生じている。

図 兄島における保全地域候補地とその評価

6. 各エリアの定義

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て、兄島及び他の小笠原諸島を次の9つのエリアに区分する。

区分	地理的位置・地形	エリアの性質	面積
兄島 A エ リ ア	兄島のAラインよりも南部 【地形】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	【アノールの状況】2013年3月に確認されたアノール兄島南部個体群の西側の分布域に相当する。捕獲対策は継続しているものの、アノールの生息密度は上昇している。 【保全昆虫類の状況】モニタリング対象種のヒメカタゾウムシやアニジマイナゴ等是一部地域に残るのみと考えられている。 【対策】Aラインの柵は2019年10月に発生した台風により大部分が破壊されたため、2021年度には撤去した。	90 (ha)

		捕獲対策はエリア東側で継続している。	
兄島 B エ リ ア	A~Bラインの間のエ リア 【地形】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	【アノールの状況】B エリア中部では生息密度の上昇が著しく、更なる高密度化と拡散が懸念される。 【保全昆虫類の状況】ヒメカタゾウムシ等は急速に見られなくなりつつある。 【対策】Bラインの柵によりCエリアへの拡散防止を図っている。	225 (ha)
兄島 C エ リ ア	B~Cラインの間のエ リア 【地形】兄島中部、及 び北東部の台地	【アノールの状況】Bラインの直北部ではアノールの発見が相次いでいる。また、北部の瘤山周辺でアノールの集団が確認されているが(2021年9月の調査で約30メッシュにおいて200個体近く)、アクセスの困難さから防除対象とされず、拡大を続けている。 【保全昆虫類の状況】兄島の乾性低木林の中心地域で、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。 【対策】大丸山保全地域は当該エリア内に位置する。	326 (ha)
兄島 D エ リ ア	Cラインよりも北西 部 【地形】ウグイス沢、 乾沢の集水域	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しうるエリア。Cライン柵が設置され、アノールの侵入防止が図られており、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。	150 (ha)
兄島 大 丸 山	大丸山保全地域 【地形】兄島台地上 の大丸山(標高232m) の北西斜面	【アノールの状況】近年に数例の捕獲・目撃事例がある。 【保全昆虫類の状況】2020年度からの調査により小笠原の昆虫等の保全における重要性が高いこと(固有性の高い昆虫群集の包含)が判明している。 【対策】アノールの侵入を防ぐために囲い込み柵の設置に向けた検討が進められている。	4 (ha)
父島 ・ 母島	父島全域・母島全域	【アノールの状況】全島的に分布が拡大している。 【保全昆虫類の状況】アノールによる捕食が原因と考えられる昆虫類等の減少が確認されている。 【対策】動力船やシーカヤックなどにより、周辺属島へアノールが侵入しないよう、港湾区域や父島宮之浜などにおいて、アノールの捕獲を継続して実施している。	4400 (ha)
母島 新夕 日ヶ	母島 新夕日ヶ丘 自然再生区 【地形】母島西浦道	【アノールの状況】囲い込み型柵が設置され、内部ではアノールの極低密度状態を維持している。 【保全昆虫類の状況】モニタリング対象種のヒメカタゾ	2 (ha)

丘	路沿い尾根部の斜面	<p>ウムシが柵内では柵外と比べて回復傾向にある。</p> <p>【対策】柵の維持管理とトラップによる捕獲を継続している。</p> <p>【その他】アクセスが良いこともあり、自然再生区を公開し、普及啓発の場としても活用されている。</p>	
母島 石門	<p>石門中の段周辺</p> <p>【地形】台地上の石灰岩地形</p>	<p>【アノールの状況】広域に分布し、高密度に生息している。</p> <p>【保全昆虫類の状況】アノールによる捕食が原因と考えられる昆虫類等の減少が確認されている。</p> <p>【対策】トラップによる捕獲を実施していたが、実施効果が確認できないこと等をふまえ 2019 年度に終了している。</p>	0.5 (ha)
E エ リ ア	父島列島、母島列島、 聳島列島内のアノールの未侵入の各島	【アノールの状況】未侵入であるが、島ごとに父島、兄島及び母島からのアノール侵入リスクが異なっている。	652 (ha)

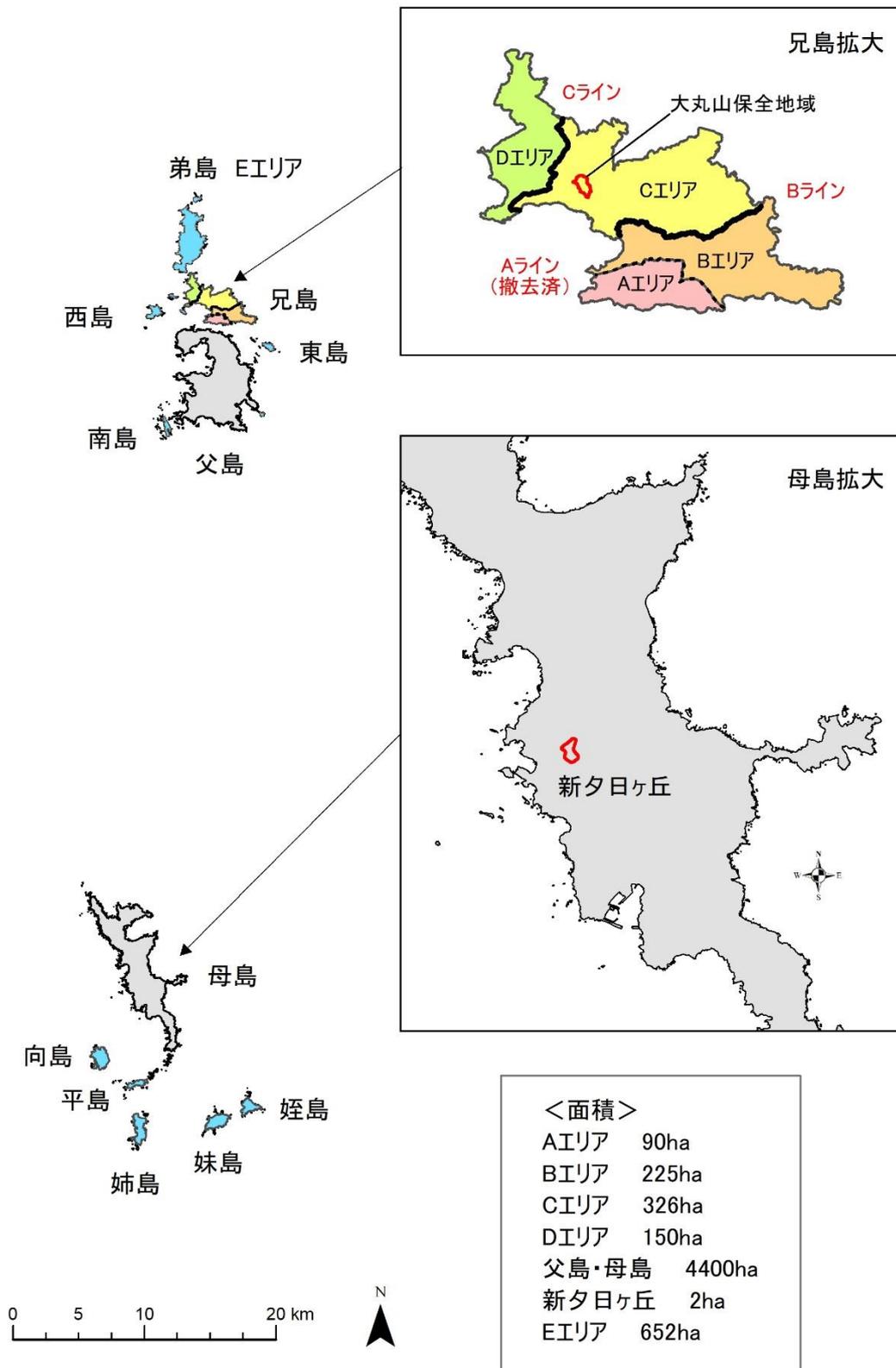


図 アノール防除対象地域のエリア区分図

Ⅱ 現状分析（2022 年度時点）

1. 保全対象の現状

- ・ アノールの侵入・定着に係る保全対象は昆虫やクモ等の在来の無脊椎動物である。そのうち、兄島及び母島新夕日ヶ丘においてヒメカタゾウムシ、在来ハナバチ類、樹上性ハエトリグモ等をアノールによる捕食影響の指標種として生息状況を継続的に把握してきた。
- ・ 2022 年度現在、父島、母島と並び、兄島 A・B エリアではヒメカタゾウムシ等の指標種が激減または局所的に個体群が消滅している。ただし、A エリアにおいてトラップを継続的に設置している箇所では、周囲で消失したヒメカタゾウムシやアニジマイナゴなどの残存が確認されていることから、アノール生息域内においてトラップ設置を継続することで一部の在来種を保全できている可能性がある。
- ・ 一方、2022 年度時点でアノールの広域への分布が判明している兄島 C エリアについては、現時点で指標種の生息数の減少は確認されていないが、今後の生息状況の悪化が懸念される。

2. アノールの分布状況

- ・ 父島、母島においては全域に分布している。捕獲を継続している父島・母島の港湾周辺、母島の新夕日ヶ丘では、周囲に比べて低い密度が維持されている。
- ・ 兄島における 2022 年度時点のアノール確認範囲は C ラインに近接した範囲にまで及んでおり、確認地点の最外郭を結んだ分布域面積は 426ha（兄島の面積の 54%）に及ぶ。A・B エリアのほぼ全域（ただし未調査域も広く残されている）に加え、C エリアにおいても相当広い範囲にわたってアノールが分布することが明らかになった。

3. 島ごとの目標達成の状況

ロードマップ 2018-2022 に設定した目標ごとに 2022 年度時点の達成状況を整理した。

（1）兄島

1）兄島全体

（目標）

- ・ B ライン以北の昆虫群集及び生態系機能を維持する。そのために、アノールの分布域を B ライン以北に拡大させないことを最も重要な目標とする。
- ・ B ライン以南についても、昆虫群集の崩壊等、事態の極端な悪化が認められた場合には、保全対象を守るために可能な範囲で対策を講じる。

(評価)

- ・アノールの分布域はBライン以北に及んでおり、昆虫群集及び生態系機能が数年以内に脅かされる状況が迫っている。Bライン以南の広い範囲において、ヒメカタゾウムシ等の昆虫がアノールの捕食影響によって激減した。
- ・Bライン以南の昆虫群集の詳細状況は不明であるが、トラップの継続的な防除による一部昆虫類の生残が確認された。

2) Aエリア

(目標)

- ・捕獲によって全体的にCPUE 0.2 個体/100 トラップ日以下に維持する。これは、在来昆虫への顕著な影響が認められない生息密度である。

(評価)

- ・AエリアではCPUE0.2以下を達成できなかった。2022年度の捕獲数は継続して多く、最高密度が記録された秋の時点で、Aエリア全体のCPUEは0.3で目標値よりも高かった。

3) Bエリア

(目標)

- ・エリア内のアノールの分布状況及び高密度域を把握する。
- ・Bラインへのアノールのアタックを減らし、Bライン以北への拡散を防止するため、Bライン直南部周辺(Bラインから100~200m程度の範囲)におけるCPUEをおおよそ年間平均0.2 個体/100 トラップ日以下に維持する。
- ・捕獲によって、Bエリア高密度帯の対策地域における平均CPUEを0.5 個体/100 トラップ日以下とする(過去のモニタリング結果等から、この密度であれば昆虫の著しい減少は生じないと考えられる。)

(評価)

- ・Bエリア内のアノールの分布状況は、東端部を除き概ね把握された。東端部では探索を近年実施しておらず、分布状況は不明である。
- ・B柵直南部におけるCPUEが最大0.4まで上昇するなるなど、同エリアの広域において既にアノールが高密度化しており、上記の目標は達成されておらず、Bライン柵へのアノールのアタックは頻繁に生じていると考えられる。
- ・Bエリア高密度帯(万作浜集水域源流等)における捕獲はほとんど実施されていないが、ドローンを用いた探索からアノールの生息密度は0.5よりも明らかに高値になっていると推測される。

4) Cエリア・Dエリア・Eエリア

(目標)

- ・ Bライン直北部の探索を継続する。
- ・ 2017 年秋に 2 個体のアノールが捕獲された T15 メッシュにおいては、継続して高密度にトラップを設置する。
- ・ E エリア（兄島以外の属島）を含めた広域探索も継続し、もし確認された場合にはトラップの高密度設置による捕獲を実施して、アノールが検出されない状況を維持する。

(評価)

- ・ Bライン直北部における探索は継続され、アノールの分布状況が把握された。
 - ・ Bライン直北部では、2022 年度現在、約 35 メッシュにおいてトラップの高密度設置（計 25,000 個以上）による捕獲を実施している。
 - ・ 2014 年 4 月に Bライン直北部 R14 メッシュでアノールが初確認されて以降、R14/R15/S14/S15 メッシュに重点捕獲エリアを設定し、6,000 個程度のトラップを設置した結果、2016 年 10 月 16 日の捕獲を最後に、捕獲がない状態で 100,000 トラップ日を経過したため、ロードマップに定義された「当面の局所根絶」を達成した。
 - ・ K13-N14 メッシュにおける捕獲数は 2021 年度の 8 個体から 2022 年度には 38 個体に増加した。2021 年度に C エリア北部の瘤山周辺におけるアノールの定着が確認され、その範囲は 30 メッシュ程度の広域に及んでいた※。さらに、Cラインの東側近傍（Cラインから約 140m の箇所）でアノールの目撃記録があり、大丸山北西部や北二子山周辺でも新たに捕獲され、C エリア西部においてもアノールが侵入していることが明らかにされた。
 - ・ D エリア、E エリアでも探索はなされ、現在のところアノールは確認されていない。
- ※2017 年秋に C エリア北部でトラップにより捕獲されオガサワラトカゲと同定された個体が、2020 年度末のサンプル整理の際に、実際にはアノールであったことが判明した。これを受けて 2021 年度に C エリア内を広域的に探索した結果、C エリア北部の瘤山周辺 30 メッシュ程度において、約 200 個体近くのアノールが検出された。既確認域から離れた位置でのまとまった検出のため、跳躍的な分散によるものと考えられる。

5) 技術開発

(目標)

- ・ より効果的な探索技術の開発を進める。
- ・ 現状の人力によるトラップ設置に代わる、より効果的、効率的な駆除手法の技術開発を進め、兄島で試行する。
- ・ 技術開発に必要なアノールの生態・行動の調査等を推進する。
- ・ 民間企業や大学等の研究機関との協同、企業ファンドの活用等を検討する。

(評価)

- ・ 散布型トラップ及び化学的防除の実用化に向けた試験が実施されたが、すぐに実用化できる新規の技術は確立されなかった。
- ・ 散布型トラップについては、兄島での実地試験、トラップ形状の改良と散布器の試作がなされた。また、積載・運搬量の大きなドローンを用いたトラップの投下試験が実施され、一度に60セットのトラップを約150~250 m²の範囲に投下できたが、散布器の大きさによる風の抵抗の受けやすさや1回あたりの散布量の少なさなどに課題がある。
- ・ 化学的防除においては、これまでのハエ類に代わりゴキブリ類を用いたベイト剤の試験が実施され、半屋外の網室におけるアノールの致死効果が確認された。
- ・ 柵の乗り越えや柵への跳び移りに係る行動学的な試験により、アノールの跳躍特性が明らかになった。
- ・ 音声や色彩による防除効果試験を研究機関と協力して実施した。
- ・ 日本生態学会において小笠原のアノール防除に係る技術的課題をテーマにした自由集會が開催され、小笠原及び沖縄島のアノール防除関係者による発表と意見交換がなされた。

(2) 父島

(目標)

- ・ 未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させるために、港湾を始めとする一帯における生息密度の低減化を図る。
- ・ アノールを含む外来種問題を住民に広く理解してもらい、自発的な防除等によってアノールの生息密度を低減化させるとともに、非意図的な拡散リスクを小さくする。

(評価)

- ・ 港湾周辺における捕獲が継続的に実施され、比較的低い密度 (CPUE0.2~0.4程度) が維持された。
- ・ NPOによる防除が継続的に実施されてきた。

(3) 母島

(目標)

- ・ 新夕日ヶ丘においては、生態系回復のためアノール防除を継続し、自然再生区内のアノール根絶を目指す。

- ・より低減した労力による、効率のよいアノールの防除手法の開発、及び実施を新たな目標の一つとする。
- ・自然再生区を公開し、自然再生やアノールを含む外来種問題を広く一般市民に理解してもらう場として活用する。
- ・石門においては、希少昆虫保全のためにアノールの防除を継続し、実施効果を検証する。
- ・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させる。

(評価)

- ・新夕日ヶ丘の自然再生区内でのトラップによるアノールの検出は続いており、根絶は達成されていない。しかし、2016年度に以前より約400基程度追加し計5170基としたトラップ数を維持した結果、柵内CPUEは5年間0.01~0.04という低い水準で維持されている。2021年度には過去最低のCPUE 0.013を記録した。
- ・自然再生区においてはアノールの防除とそれを通じた自然再生が進められ、トラップの設置方法が改良され、指標種であるヒメカタゾウムシが高い密度で維持されてきた。
- ・取組を通して外来種問題を市民に広く理解してもらうため、散策用の歩道整備等を実施し、2018年度より新夕日ヶ丘上の工区を一般に開放した。
- ・2018年に開催した子どもパークレンジャーイベントで作成した樹銘板等を設置したほか、2019年にリーフレット及び設置案内板の案が作成され、リーフレットは現在まで配布を行っている。案内板は一部が未設置である。
- ・近自然工法による歩道整備及び島民参加型のワークショップ等の普及啓発を継続実施している。
- ・石門におけるアノールの防除は2019年度まで実施されたが、アノールの減少効果が確認できないことをふまえ実施を終了し、それ以降は継続していない。
- ・未侵入の島嶼への侵入リスクを低減するために、港湾において継続的な捕獲を実施。年毎の変動はあるが年間CPUEは0.2~0.6程度で推移した。

(4) その他の島嶼

(目標)

- ・現時点でアノールの侵入確認はなく、アノールによる生態系被害も知られていない。ただし侵入・定着のリスクはあるため、「未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル」に従って監視を継続し、アノールが見られない状況を維持する。

(評価)

- ・2018年度から2022年度までに、父島列島の弟島(20~22年度)・西島(2017年度)・南島(2018~22年度)・東島(2021年度)、母島列島の向島(2020、22年

度)・平島(2019、21年度)でトラップによるアノールの探索が実施され、いずれの島嶼でもアノールは確認されなかった。

4. 対策項目ごとの達成状況

探索、捕獲、遮断、侵入防止、技術開発等という5項目について対策を進めてきた。捕獲を中心にそれぞれの対策は進んでいるが、先述の通り、目標達成の状況は項目ごとに異なっている(10-14ページ参照)。

(1) 探索

【現状】

- ・粘着トラップ(以下、トラップという)により、兄島の全域と周辺島嶼(弟島、西島、南島、東島、巽島、人丸島、瓢箪島)、一部の母島属島(平島、向島)における探索を進めてきた。現在のところ、兄島以外の属島でのアノールの発見はない。
- ・兄島において、アノールはA・B・Cエリアに広く分布し、2022年度までの調査により、Cエリア北部(瘤山周辺の約30メッシュの範囲)にCPUEが0.1~0.5個体/100TDの範囲があること、またCエリアの西部(北二子山周辺など)にさらに低密度の分布域があることが確認された。
- ・ドローンによる探索をアノール分布域で実施した結果、A及びBエリア内では検出された一方、瘤山周辺含むCエリアでは検出できなかった。ドローンセンサスはトラップセンサスに比べて検出感度が低く、低密度地域の個体を検出するのは困難である一方、一定以上の密度であればトラップに替わる探索方法となることが示された。

【課題】

- ・属島において、侵入のごく初期の個体群(分布域が小さく低密度のもの)を効果的に発見する手法がない。

(2) 捕獲

【現状】

- ・兄島においては60,000個以上のトラップにより毎年10,000~40,000個体(推定)のアノールを排除しているが、A・Bエリアの一部を除いて、低密度管理ができずに高密度になっている。Bライン直南部でも高密度化が進行しており、CエリアのBライン柵から離れた場所で確認されたアノールの個体群に対しては捕獲を実施できていない。
- ・父島及び母島では、船舶による属島への非意図的な導入を避けるために港湾(二見港周辺、宮之浜、前浜、脇浜)におけるアノールの捕獲を継続的に実施している。

- ・ 母島・新夕日ヶ丘自然再生区では約 5,000 個のトラップを用いて低密度状態が維持されている。

【課題】

- ・ アノールの防除を進める上で、広域（数ヘクタール以上）の範囲における効果的な密度低減化や地域的根絶の手法が確立されていない。

（3）遮断

【現状】

- ・ 母島と兄島の遮断柵は引き続き維持されており、各々の柵のメンテナンス及び柵の周囲の植生管理（剪定など）が継続的に実施されている。ただし、柵を越える個体がいることや兄島では跳躍的な分散をしている可能性も指摘されており、アノールの移動を完全に遮断することはできていない。
- ・ 兄島の A ライン（延長 1,400m）については、2013 年度当時に高密度生息地を A エリアに抑え込むために遮断柵が設置されたが、現在は B エリアでも高密度になっており、既に遮断の機能を果たさなくなっていることから、柵は 2021 年度に撤去され、このラインは防除作業者の移動ルートとしての機能を維持している。
- ・ 兄島の B ライン（延長 3,000m）では、設置後数年間にわたり侵入抑止効果（柵の南北での密度勾配）が見られた後、B ライン北側の C エリアにおいてアノールの確認が相次いでいる。B ラインの南北でアノールの捕獲を実施しており、柵の南側に比べると北側の生息密度は 100 分の 1 程度に抑制されている。
- ・ 兄島の C ライン（延長 2,360m）については、2021 年 7 月に柵から東側に約 140m 離れた場所でアノールが目撃されており、今後、遮断機能の重要性が大きくなると予測される。
- ・ 母島においては、希少昆虫の生息地である新夕日ヶ丘に延長 984m の防除柵が設置され、アノールの侵入を抑制している。
- ・ 小笠原諸島又は伊豆諸島には過去 5 年で年間 2～7 回程度台風が接近し、水流の影響を受けやすい渡河部や柵高が高く（特に 1.8m）風を受けやすい箇所、設置年が古く構造が弱いまたは老朽化している箇所等での損傷が生じた。ほとんどの破損は 1 か月程度以内で速やかに対処できているが、2019 年 10 月に発生した大型台風 21 号は、A ラインの全域と、B ラインの西工区全域及び東工区東側の柵倒壊をもたらし、B ライン全線の完全復旧には約 3 年半を要した。

【課題】

- ・ 柵の経年劣化により気象災害等による柵の損傷被害の発生頻度や規模が拡大する可能性がある。

（4）技術開発等

【現状】

- ・ 捕獲・探索・遮断の手法を中心として、新たな防除技術の開発が試みられてきた。
- ・ ドローンの空撮によるアノールのセンサスには一定程度の有効性が確認できた。画像読み取りのさらなる効率化について、人工知能の導入準備を進めている。
- ・ 散布型トラップの実用化に向けた準備が進められ、低木林においてアノールの密度を低減化できること、多数のトラップの積載・運搬が可能なドローンと散布器を用いてトラップを投下できることが確認されたが、生分解性トラップの導入には至っていない。混獲の評価、適切な生分解性の発揮及び効率的な散布方法の確立が満たされれば、捕獲における大幅な省力化が見込まれる。生分解性粘着剤による捕獲率が低いなどの課題があり、今後1~2年での実用化は難しい。
- ・ 化学的防除については、試験によって技術的な課題と解決の方向性が明確になったが、ベイト剤の作製・散布方法及び環境影響緩和の点から現時点での実践導入はできず、また今後1~2年での実用化は難しい。

【課題】

- ・ 現在の防除において最も必要性の高い技術は広域（数ha以上の範囲）に分布しているアノールの密度低減化や地域的根絶の手法であるが、この技術が未だ開発されていない。

（5）その他の島嶼への侵入防止対策

【現状】

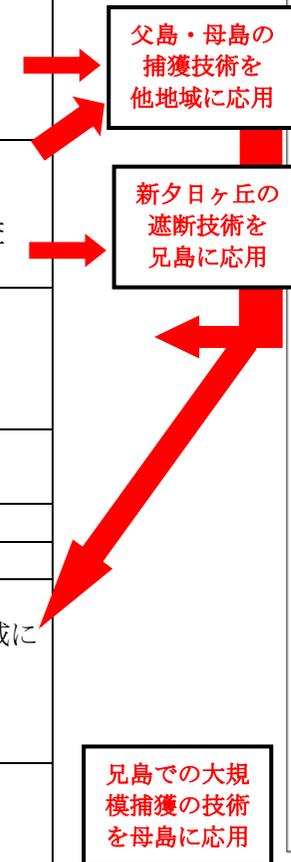
- ・ 父島・母島港湾、及び父島宮之浜などにおける継続的な捕獲が実施され、アノールの密度低減化を通して属島への侵入リスクの低減化が図られている。
- ・ 非意図的な拡散の防止を図るために、兄島の視察会やアノール対策の講演会等を通じて、地域向けの普及啓発が進められている。

【課題】

- ・ 兄島への侵入経路や、兄島Cエリア北部のような跳躍的な分布を示す過程が判明しておらず、このような拡散を防ぐ方法が確立していない。

小笠原諸島におけるグリーンアノール対策実施状況（2022年度時点）

場所	対策開始年	目的	実施項目
父島・港湾	2006	・属島へのアノール拡散防止	・二見港での捕獲：＜トラップ約 750 個＞ ・効果測定：捕獲地でのラインセンサス調査 ・宮之浜での捕獲：＜トラップ約 100 個＞
母島・新夕日ヶ丘	2006	・アノールの捕獲・遮断の試験、 ・希少昆虫の保全のための拡散防止、密度低減化、根絶	・探索、捕獲：＜トラップ約 5,000 個＞ ・遮断：外周にフェンス既設、2ha の自然再生区 ・カサハラジミの食樹の植栽、昆虫のモニタリング調査
母島・石門	2007 (2019年度まで)	・希少昆虫の保全	・捕獲：＜トラップ約 400 個＞ ・昆虫のモニタリング調査
母島・港湾	2014	・属島へのアノール拡散防止	・沖港周辺での捕獲：＜トラップ約 150 個＞
平島	2014	・アノール侵入状況の確認	・探索：＜トラップ約 150 個＞
向島・平島	2017	・アノール侵入状況の確認	・探索：＜トラップ約 150 個＞
兄島	2013	・生態系被害の軽減化（在来昆虫群集・送粉系の保全） ・アノールの拡散防止、低密度化、根絶・分布域の封じ込め	・探索、捕獲：＜トラップ約 60,000 個＞ ・遮断：A・B・Cラインにフェンス既設、大丸山保全地域に囲い込み柵の設置を準備 ・技術開発：新たなトラップ、ドローン等 ・保全対象のモニタリング：昆虫、樹木など
弟島・人丸島・瓢箪島	2013	・アノール侵入状況の確認	・探索：＜各島にトラップ約 150～900 個＞
西島・南島・東島・向島・平島	2017	・アノール侵入状況の確認	・探索：＜各島にトラップ約 150～450 個＞



アノール確認
 アノール未確認

Ⅲ 目標の設定

本ロードマップは、アノールによる生態系への影響を排除し、最終的には小笠原諸島からのアノールの完全排除を目標としつつ、当面は局所的なアノールの低密度化を図ることにより、アノールによる影響を低減し、直接的、間接的に影響を受ける保全対象種及びそれらを支える生態系を維持、回復することを目的としている。そのため、中長期的には根絶を果たすことができる手法の開発を目標とする。一方で、当面は保全地域とその周辺でのアノールの高密度化を防ぎつつ、既に高密度に生息している箇所からの分布域拡大を抑制することで、最も優先的に保全すべき地域として評価された大丸山保全地域におけるアノールの低密度状態の維持と、弟島をはじめとする未侵入島嶼地域へのアノールの侵入防止を図ることを目標とする。これらを踏まえて、以下のとおりエリアごとに目標を設定する。なお、本ロードマップにおいては父島列島、母島列島を広く俯瞰できる内容としているが、種レベルで昆虫の絶滅が危惧されている兄島での対策の緊急性が高いことから、兄島は細かくエリアを区切って目標を設定する。

(1) 兄島

最も優先的に保全すべき地域として評価された大丸山保全地域を中心として、その中の保全対象となる昆虫群集を維持するとともに、Dエリア及び弟島への侵入リスクを低減させることを兄島全体の目標とする。エリアごとの目標は以下の通り。

1) A・Bエリア

- ・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においては拠点的な防除を継続して実施するほか、新たな手法の導入を検討する。ただし、全体の状況を鑑み、必要に応じて事業の実施判断を行うこととする。

2) Cエリア

- ・大丸山保全地域内へのアノール侵入を制限し、域内の昆虫群集保全を図る。
- ・アノール高密度生息地から大丸山保全地域への分布拡大状況を把握するとともに、保全地域周辺における高密度化を防ぐ。

3) Dエリア

- ・現時点でアノールの侵入確認はなく、アノールによる生態系被害も報告されていないが、Cエリアに接しているために侵入のおそれが高い。最終防衛ラインとしてCライン柵の機能を維持するとともに、既にアノールが分布している可能性も考慮して生息実態を把握し、もし、侵入が確認された場合には定着、高密度化を防ぎEエリアへの拡散リスクの低減化を図る。

4) Eエリア

- ・現時点でアノールの侵入確認はなく、アノールによる生態系被害も報告されていないが、昆虫群集に対する大きな負の影響を早期に防ぐために広域探索により監

視を継続する。特に、侵入のおそれが増大している弟島における侵入防止策及び侵入初期の探知とその後の対策について具体的な検討を進める。

(2) 父島

- ・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させる。
- ・アノールを含む外来種問題を住民に広く理解してもらい、自発的な防除等によってアノールの生息密度を低減化させるとともに、非意図的な拡散リスクを小さくする。

(3) 母島

- ・新夕日ヶ丘においては、生態系回復のためアノール防除を継続し、自然再生区内のアノール低密度維持を目指す。
- ・自然再生区を公開し、自然再生やアノールを含む外来種問題を広く一般市民に理解してもらう場としてさらに活用する。
- ・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させる。

(4) その他の島嶼

- ・引き続き、未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入を防ぐ。
- ・侵入・定着のリスク低減のために「未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル」に従って監視を継続する。

(5) 技術開発

- ・広域におけるアノールの低密度化、地域的根絶を果たすことができる手法の開発を目標とし、現状の人力によるトラップ設置に代わる、より効果的、効率的な捕獲（駆除）手法の技術開発を進める。その際には、粘着トラップと柵を中心とした既存技術で不足している部分を考慮しつつ、民間企業や大学等の研究機関との協働などを検討する。
- ・防除技術開発の検討においては、アノールの生理生態や行動に関する基礎研究から得られる情報が重要である。よってこのような情報の収集、活用のために、大学等の研究機関との協力体制の構築を図る。

IV 目標達成に向けた具体的な取組

1. 検討及び実施の体制

下記の通り、関係する検討枠組み・事業の間で連携を図りつつ、科学的知見に基づく順応的管理体制を構築する（下図）。すなわち、生態系変化の予測の不確実性を念頭に置き、自然環境に関する継続的な調査や研究から得られた科学的知見に基づき、グリーンアノール対策ワーキングからの助言を得ながら、複数の代替手法を並行して検討・実施し順応的に保安全管理を進める（管理計画（下記 URL）53 頁の図 2 参照）。なおアノール及び保全対象の状況は刻々と変化しうることから、検討及び実施は、年度の途中であっても状況変化に応じて順応的に対応できるようにする。

環境省・林野庁・文化庁・東京都・小笠原村（2018）世界自然遺産小笠原諸島管理計画

http://ogasawara-info.jp/pdf/isan/kanriikeikaku_nihongo1803.pdf

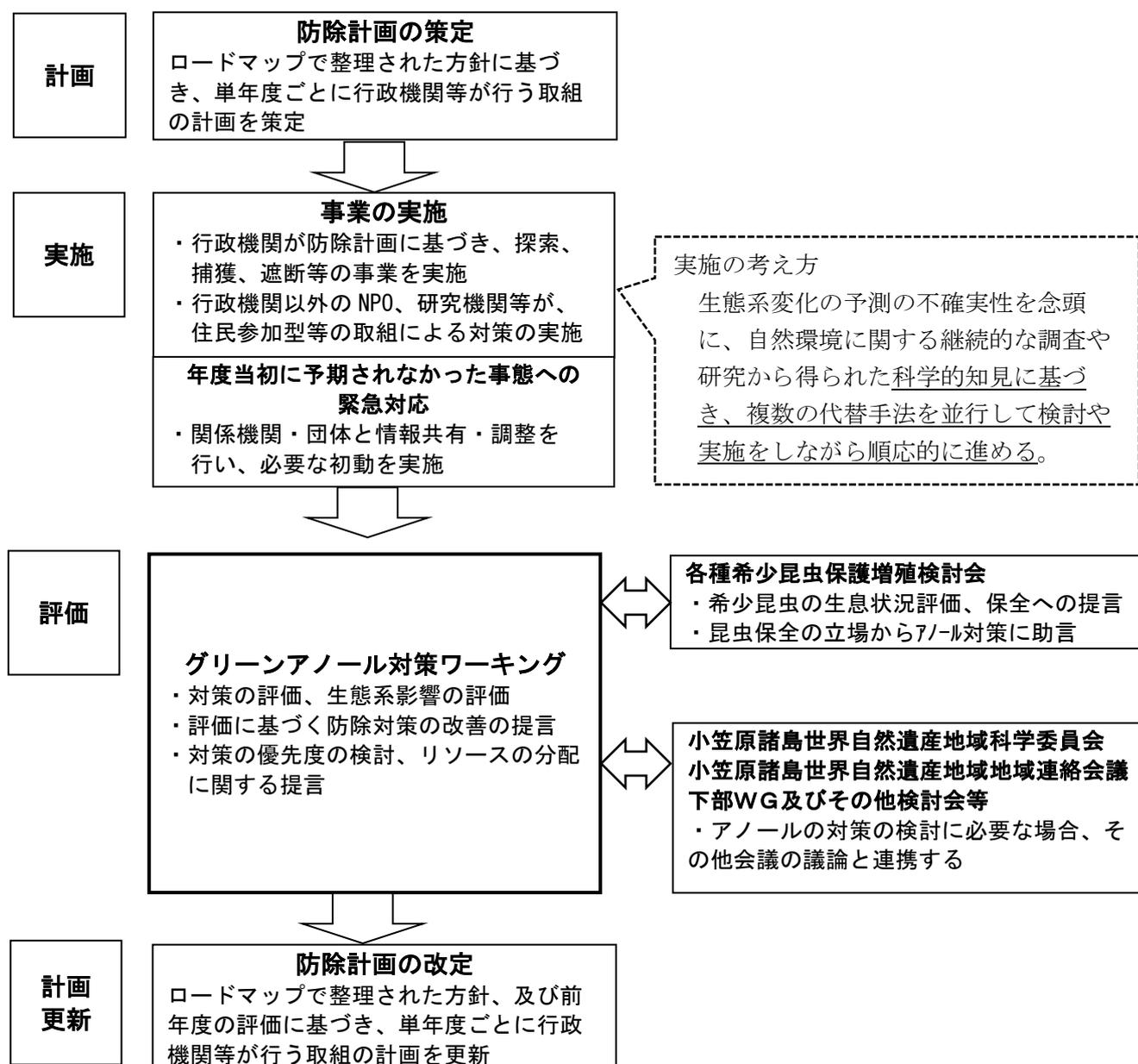


図 アノール防除対策に係る検討・実施体制

2. 目標達成のための取組内容

アノール対策に先立ち、保全対象となる昆虫等の現状把握を実施する。そしてアノールの対策を進めるために当面必要な取組として、分布域を把握する「探索」、分布域内の密度低下を進めるための「捕獲」、分布域の拡大を防ぐための「遮断」、今後の防除をより効率的に進めるための「技術開発」などが挙げられる。本項では、これらの取組の基本的な方向性を整理する。なお、具体的な作業内容については、過年度の実績及び評価を踏まえて戦略を見直し、年度ごとに定める防除実施計画で定めることとする。

(1) 兄島における具体的な取組

1) 保全対象の現状把握

- ・ 広域的な現状把握：アノールの捕食による影響を受けることが判明している昆虫等を対象に、ラインセンサス、ビーティング、スウィーピング等によって生息状況モニタリングを継続的に実施する。
- ・ 保全地域等における現状把握：保全地域を中心とした昆虫等の保全を効果的、効率的に進めるために、昆虫等の生息状況を把握する。

2) 探索：アノールの分布域の把握

- ・ トラップを用いた探索を実施する。優先的に実施すべきこととして、保全地域周辺におけるアノール侵入時の早期発見、分布域の周辺部におけるアノールの高密度域の広がりについての的確に把握するほか、アノールが跳躍的に分布する可能性を想定して必要に応じてD・Eエリアでの探索の実施を検討する。上記に加え、ドローンと人工知能を用いた探索の試行等を行う。

3) 捕獲

- ・ 保全地域とそれらの周辺において優先的に捕獲を行う。各々のエリアにおける捕獲の取組は次の通りとする。
- ・ A エリア：トラップを継続的に設置している箇所では、周囲で消失したヒメカタゾウムシやアニジマイナゴなどの残存が確認されていることから、トラップ設置の継続によりで一部の在来種を保全できている可能性がある。そのため、保全対象の生息が確認されている地点については引き続きアノールの捕獲を行うとともに、捕獲効果の検証を行う。
- ・ B エリア：B・C エリア間の密度勾配を維持するために、B ライン柵の直南部の捕獲については、同柵の南北におけるアノールの生息密度等を勘案して実施方法を検討する。
- ・ C エリア：アノールの密度上昇を防ぐために、保全地域内やその周辺、瘤山と大丸山との間などにおいてアノールの捕獲を行う。

4) 遮断：柵機能の維持・強化等

- ・ B ライン：B エリアからC エリアへのアノールのさらなる拡散を防ぐため、柵の機能が十分に発揮できるよう維持する。2022 年度時点では柵の北側は南側の数十分の一程度の低密度が維持されているものの、今後、柵

の北側でも高密度化が進行し、やがて A ラインと同様に柵の南北における密度勾配が失われると考えられる。よって、柵周辺におけるアノールの生息密度、保全対象の状況を把握しつつ、柵機能の維持・強化の程度を判断し実施する。

- ・ C ライン : C エリアからのアノールの西進・北上を阻止するための施設であり、同時に弟島へのアノール侵入リスクを低減するための最終防衛ラインとして、柵の機能(ネット、返し)を維持する。
- ・ 大丸山囲い込み柵 : 囲い込み柵の設置に向けた検討を迅速に進め、大丸山保全地域において囲い込み柵を設置する。囲い込み柵の設置後は、アノールの柵内への侵入状況を継続して確認し、侵入が見られた場合は、新規捕獲技術の積極的な導入も検討し、直ちに柵内からの根絶を図る。

※事態の極端な悪化を受けた対応※

- ・ 「事態の極端な悪化」の例として、次の事態などが想定される。
 - 大丸山保全地域においてアノールの生息密度が上昇し、在来昆虫の激減、地域的絶滅が確認される。
 - C ラインが突破※され、D エリアにおけるアノールの定着と生息密度の上昇が進行する。
 - ※ 「C ラインの突破」 : C ラインよりも西側 (D エリア) の 3 ヶ所以上でアノールが 1 年以上継続的に確認され、定着・繁殖していると判断され、かつ現行の捕獲・排除の手法によりその個体群を消失させられない状況と判断されること。
 - E エリアへのアノールの侵入が確認される。
- ・ このような事態が確認された場合には、緊急的にグリーンアノール対策ワーキンググループを開催し、対策の検討を行う。

(2) 父島における具体的な取組

- ・ 未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させるため、港湾一帯において生息密度の低減化を図る。
- ・ 父島から属島への人による非意図的な持ち込みについては、各種の保全事業での対策を徹底する。
- ・ 地元 NPO や研究者などの取り組みについても、情報共有などを通じて連携、協力を図る。

(3) 母島における具体的な取組

- ・ 保全対象の現状把握として、アノールの捕食影響を受けるヒメカタゾウムシの生息状況を継続的に把握する。
- ・ 新夕日ヶ丘自然再生区においてアノールを根絶するため、トラップを用いたアノールの捕獲を継続する。また、柵による遮断機能を十分に発揮させるため、柵周辺の樹木の剪定を徹底するとともに、老朽化した柵の補修・改修等を行う。
- ・ 新夕日ヶ丘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、必要な歩道等の施設整備をさらに推進する。

- ・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させるため、港湾一帯において生息密度の低減化を図る。

(4) その他の島嶼

- ・「未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル」に従って監視を継続し、万一、アノールが確認された場合には必要な対応を進める。

(5) 技術開発

- ・小笠原諸島における今後のアノールの防除においては、広域を対象とした捕獲に係る新規技術の確立がきわめて重要かつ優先度が高いとの認識に立ち、捕獲に係るこれまでの取組をまとめ、優先度を考慮しつつ長期的な実施計画を策定して、捕獲等の実用化につながる開発を継続する。
- ・捕獲（駆除）、遮断、低密度条件下の探索を効果的に実施できる技術の確立が重要であり、散布型トラップやベイト剤、忌避効果を付与した柵、ごく低密度の条件でもアノールを検知できる新規技術などの確立を目指す。その際に、技術的な問題点や課題を抽出し、それらの解決策を確立するための試験等を体系的に進める。

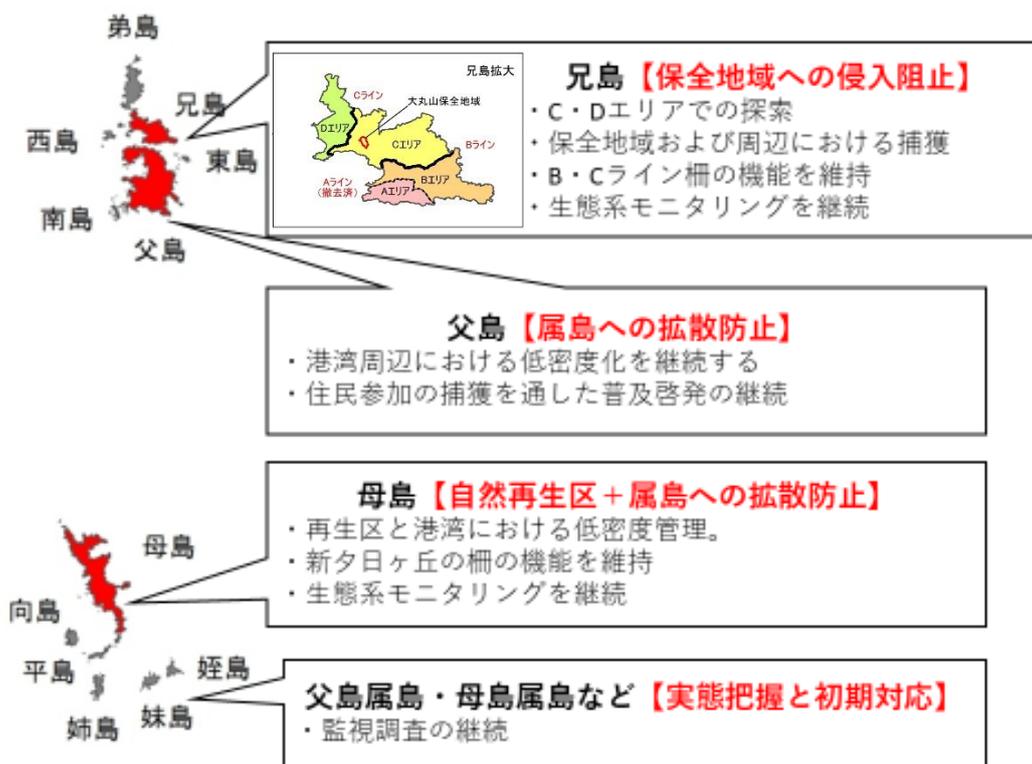


図 島ごとの目標と対策

3. 事業の評価

これまでのアノール対策の状況を踏まえても、一連の効果及び影響評価等を行い、現状を整理し、その結果を踏まえて次年度に向けた事業計画を検討する必要がある。そこで、本項においては、「2. 目標達成のための取組内容」ごとに評価軸を設定し、その内容に基づき、毎年度事業評価を行う。また、アノールトラップによる目的外捕獲や柵の設置に伴う伐採などの対策実施に伴う環境影響を最小限とするために、毎年度の現況を整理し、事業を進めることとする。

表 アノール防除対策の取組に係る評価軸

(1) 兄島

区分		取組内容	評価軸
保全対象の 現状把握	広域	・アノールの捕食による影響を受けることが判明している昆虫等を対象に、ラインセンサス、ピーティング、スウィーピング等によって生息状況モニタリングを継続的に実施する。	●昆虫の中の下記①②③の生息状況が、兄島全域において、アノール侵入前の水準を維持しているか。 ①潜在的な遺産価値を有すると考えられる種群（ヒメカタゾウムシ類、一部のバッタ目） ②重要な生態系機能を有する種群（ハナバチ類等） ③希少な種群（兄島固有種を含む国内希少野生動物種等）
	保全地域	・保全地域を中心とした昆虫等の保全を効果的、効率的に進めるために、昆虫等の生息状況を把握する。	●保全地域検討調査において抽出された保全対象種が、当該調査時点の水準を維持しているか。 例：ラインセンサスにおけるヒメカタゾウムシの生息密度が10個体/10m以上である、9種の在来ハナバチ類の訪花がコンスタントに確認される 等
探索	アノールの分布域の把握	・トラップを用いた探索を実施する。優先的に実施すべきこととして、保全地域周辺におけるアノール侵入時の早期発見、分布域の周辺部におけるアノールの高密度域の広がりについての的確に把握するほか、必要に応じてアノールが跳躍的に分布する可能性を想定して必要に応じてD・Eエリアでの探索の実施を検討する。	●保全地域とその周辺、未侵入地域及び分布域の外郭を中心として、各エリアにおけるアノールの分布状況及び生息密度が的確に把握されているか。
		・上記に加え、ドローンと人工知能を用いた探索の試行等を行う。	●アノールの探索技術は向上・効率化したか
捕獲	Aエリア	トラップを継続的に設置している箇所では、周囲で消失したヒメカタゾウムシやアニジマイナゴなどの残存が確認されていることから、トラップ設置の継続により一部在来種を保全できている可能性がある。そのため、保全対象の生息が確認されている地点では引き続きアノールの捕獲及び捕獲効果の検証を行い、アノールの低密度状態を維持する。	●Aエリア内のトラップ設置を継続し、保全対象種群が残存する程度のアノールの低密度状態を維持できているか。
	Bエリア	B・Cエリア間の密度勾配を維持するために、Bライン柵の直南部の捕獲については、同柵の南北におけるアノールの生息密度等を勘案して実施方法を検討する。	●Bライン周辺におけるトラップの設置、交換作業を適切に進め、B・Cエリア間のアノールの生息密度勾配が維持できているか。
	Cエリア	アノールの密度上昇を防ぐために、保全地域内やその周辺、アノール高密度生息地との間などにおいてアノールの捕獲を行う。	●大丸山保全地域におけるアノールの侵入を防ぎ、たとえ侵入しても生態系にほぼ被害がない密度（CPUE0.2）より低く抑えられているか。

(1) 兄島 (続き)

区分		取組内容	評価軸
遮断	Bライン	BエリアからCエリアへのアノールのさらなる拡散を防ぐため、柵の機能が十分に発揮できるように維持する。2022年度時点では柵の北側は南側の数十分の一程度の低密度が維持されているものの、今後、柵の北側でも高密度化が進行し、やがてAラインと同様に柵の南北における密度勾配が失われると考えられる。よって、柵周辺におけるアノールの生息密度、保全対象の状況を把握しつつ、柵機能の維持・強化の程度を判断し実施する。	●兄島南部のアノール分布域の遮断柵としての機能は維持・確保できているか。
	Cライン	Cエリアからのアノールの西進・北上を阻止するための施設であり、同時に弟島へのアノール侵入リスクを低減するための最終防衛ラインとして、柵の機能(ネット、返し)を維持する。	●Dエリアへ及び弟島への遮断柵として機能は維持・確保できているか。
	大丸山囲い込み柵	囲い込み柵の設置に向けた検討を迅速に進め、大丸山保全地域において囲い込み柵を設置する。	●保全目標を明確にした上で、必要な機能・構造の検討が進んだか。 ●設置に向けたスケジュールを提示できたか

(2) 父島

区分		取組内容	評価軸
拡散防止	港湾一帯における生息密度の低減化	・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入を防ぐことを目的とし、侵入リスクを低減させるため、港湾一帯において生息密度の低減化を図る。	●父島属島への侵入は確認されていないか。

(3) 母島

区分		取組内容	評価軸
保全効果の把握		・保全対象の現状把握として、アノールの捕食影響を受けるヒメカタゾウムシの生息状況を継続的に把握する。	●在来昆虫等(ヒメカタゾウムシ等)の生息状況がモニタリングされて、アノール侵入域に比べて高い水準が維持されているかどうか。
捕獲及び遮断		新夕日ヶ丘自然再生区においてアノールを根絶するため、トラップを用いたアノールの捕獲を継続する。また、柵による遮断機能を十分に発揮させるため、柵周辺の樹木の剪定を徹底するとともに、老朽化した柵の補修・改修等を行う。	●アノールの捕獲を継続して実施できているか。また、柵の遮断機能が十分に発揮できているか。その結果、柵外と比較してアノールが低密度の状態になっているか。
普及啓発		・新夕日ヶ丘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、必要な歩道等の施設整備をさらに推進する。	●自然再生区が自然再生やアノールを含む外来種問題を一般市民に理解してもらう場として活用してもらうことができたか。
港湾一帯における生息密度の低減下		・未侵入の周辺島嶼への非意図的なアノール侵入リスクを低減させるため、港湾一帯において生息密度の低減化を図る。	●母島属島への侵入は確認されていないか。

(4) その他の島嶼

区分	取組内容	評価軸
監視の継続	「未侵入島嶼への侵入拡散防止対応マニュアル」に従って監視を継続し、万一、アノールが確認された場合には必要な対応を進める。	●未侵入の島嶼地域で監視が実施され、アノールが侵入していないか。

(5) 技術開発

区分	取組内容	評価軸
既存技術の改良、新規技術の確立	小笠原諸島における今後のアノールの防除においては、広域を対象とした捕獲に係る新規技術の確立がきわめて重要かつ優先度が高いとの認識に立ち、捕獲に係るこれまでの取組をまとめ、優先度を考慮しつつ長期的な実施計画を策定して、捕獲等の実用化につながる開発を継続する。	●空中散布を伴う新規技術（散布型トラップ、ベイト剤）、新規探索技術の開発が進み、中期的に見て兄島の野外に適用できる見通しが立ったか。 ●他地域におけるアノール防除実施主体や大学の研究者等と連携し、情報交換・意見交換を実施して採用できそうな技術を採用し、未開発技術については共同で開発を実施できたか。

管理体制の充実

区分	取組内容	評価軸
関係者間の最大限の連携	小笠原以外の国内外のアノール既侵入地域の関係者や、アノール以外の分類群の研究者らとの意見交換や、技術開発等の協力関係の構築を積極的に行っていく。	●シンポジウム等を通して関係者、研究者との協力関係を構築できたか。 ●アノールの防除技術開発等に係る共同研究を進めることができたか。
地域と協働した対策の推進	住民への普及啓発を進め、防除への参加を促し、地域が一体となって防除に取り組んで行く。	●兄島視察会・講演会・説明会等により、村民の対策への理解は進んでいるか。 ●村民の防除作業への参加等、協働の取組が進んでいるか。

■アノール防除対策と関連する情報

(1) 防除に伴う環境影響

区分	取組内容	必要な情報
捕獲	目的外捕獲の影響	●オガサワラトカゲ、オガサワラゼミ、アニジマイナゴ、陸産貝類等の混獲状況
遮断	柵ラインの設置による周辺環境への影響把握	●伐採による植生の変化、外来種の有無

V 管理体制の充実

1. 管理機関を含む関係者間の最大限の連携

- ・これまでのアノール対策において、グリーンアノール対策ワーキングにおける検討結果に基づき、国（環境省、林野庁）、東京都、小笠原村及び民間が連携を図りつつ事業を進めてきた。
- ・今後、アノール分布域の拡大等が生じて対策を講じる場合には、新たな労力の投入が必要となる。国内において、ひとたび定着したアノールの個体群が捕獲等の対策をせずに自然消滅した事例はこれまでに報告されていないことから、対策が必要な地域は今後も拡大するおそれがあり、分布域の拡大等が認められた際には、地域間の優先順位を明らかにしつつ、世界自然遺産の管理機関（行政）及び関連組織（民間・研究所等）を含む関係者間で協議して対策を立案し分担することがこれまでも増して重要となる。
- ・対策の効果をより高めるためにも、小笠原以外の国内外のアノール既侵入地域の関係者や、アノール以外の分類群の研究者らとの意見交換や、技術開発等の協力関係の構築を積極的に行っていく。

2. 地域と協働した対策の推進

- ・アノールの防除対策は、固有昆虫をはじめとした世界自然遺産の中心的な価値を将来にわたり維持するための取組である。一方で、その保全対象となる昆虫類等の多くは有人島では見られなくなってしまっており、地域にとっては興味・関心を深めにくい状況である。また、対策の進捗や目標達成の状況について、地域住民との共有は必ずしも十分ではない。
- ・そこで、アノール防除対策を地域と協働して進めていけるように、以下の取組を進める。

○保全対象への興味と、対策への理解を深める

＜取組事例、今後の提案＞

現場視察会、保全の取組の報告会、季刊誌による広報、イベントグッズによる啓発

＜自然再生区の公開＞

新夕日ヶ丘を日常的に開かれた普及啓発の場として活用

地域と協働した対策の推進

○地域との合意形成を図る

＜今後の提案＞

ロードマップ・目標設定に関する意見交換、リスクと効果を検討した上での化学的防除技術の採用の検討

○住民参加型の取組を進める

＜取組事例、今後の提案＞

住民参加によるアノールの調査、防除作業

父島島内でのオガサワラハンミョウ飼育の継続、防除作業への参加

VI 本ロードマップの見直し

- ・ 本ロードマップは2023年度からの事業等に反映させる。短期目標の達成年（5年後）を目処とし、それまでに入手された新たな情報に基づき、2027年度末に次の見直し（改定）を行うものとする。
- ・ 事態の大幅な変化があった場合には、この期間中であっても適宜変更を行う。