

グリーンアノール対策WGの進捗について

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

平成 25 年 3 月に兄島で発見されたグリーンアノールに対応するため、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、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」を設置した。

2. ワーキンググループの概要

(1) 委員メンバー

グリーンアノール対策WG		
☆苧部 治紀	神奈川県立生命の星・地球博物館 主任学芸員 (座長)	
川上 和人	森林総合研究所 鳥獣生態研究室 主任研究員	
清水 善和	駒澤大学 総合教育研究部 教授	
千葉 聡	東北大学 東北アジア研究センター 教授	
堀越 和夫	(NPO)小笠原自然文化研究所 理事長	
安井 隆弥	(NPO)小笠原野生生物研究会 理事長	
大林 隆司	東京都農林総合研究センター 生産環境科 研究員	
【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	

(2) 平成 28 年度の本 WG における主な検討テーマ

- ・グリーンアノール防除対策の評価について
- ・今後のグリーンアノール防除対策の進め方について
- ・未侵入島嶼への侵入拡散防止のための危機管理について (継続中)

(3) 開催日程

以下を主な議題として、今年度 3 回開催予定。

第 1 回 WG (H28 年 7 月 5 日)

- ・グリーンアノール防除対策の経過概要と最新情報
- ・平成 28 年度のグリーンアノール防除対策の中間評価と課題、課題への対応

第 2 回 WG (H28 年 12 月 9 日)

- ・母島列島における取組について
- ・平成 28 年度の防除対策の評価 (案) について
- ・平成 29 年度の防除対策の方向性について

第 3 回 WG (H29 年 2 月頃を予定)

- ・平成 28 年度 of 取組の評価
- ・平成 29 年度の防除計画の策定

(4) 関連する会議

平成 28 年度科学委員会 (H28 年 12 月 22 日)

- ・平成 28 年のグリーンアノール防除実施結果の報告

事業説明会

- ・アノール防除対策の取組、希少昆虫保全等の紹介 (平成 28 年 7 月 5 日父島)
- ・今後、母島においても実施の予定

小笠原諸島におけるグリーンアノール対策の関連図（島ごとの整理）

場所	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：捕獲地でのライセンス調査 ・ 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	・ 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
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、低密度下、根絶	・ 探索、捕獲：＜トラップ約 50,000 個＞ ・ 遮断：A・B ラインにフェンス既設、C ラインにフェンス設置中 ・ 技術開発：新たなトラップ等 ・ 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＞
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＞
兄島	2015	ロードマップの策定	2017 年度までの短期目標、2025 年度までの中期目標、それ以上の長期目標を設定。
兄島	2016	平成 28 年度防除計画の策定	兄島におけるアノール防除について具体的な手法を記載

父島・母島の捕獲技術を他地域に応用

新夕日ヶ丘の遮断技術を兄島に応用

兄島での大規模捕獲の技術を母島に応用



*各地域で試験開発された成果を相互にフィードバックして、現場に活かしてきている。

■ アノール確認
■ アノール未確認

平成 28 年度の兄島グリーンアノール防除対策の中間評価（12 月時点・案）

（1）生態系影響の評価

評価項目	評価指標	平成 28 年度の評価と課題（案）
アノールの捕食影響	<ul style="list-style-type: none"> アノールの捕食により在来昆虫個体群へ影響が及んでいるか 	<ul style="list-style-type: none"> ヒメカタゾウムシ、ハナバチ類については顕著な変化は見られない。樹上性ハエトリグモ類については、アノールの高密度分布域における密度の低下が認められたことから、今後の変化に注意する必要がある。
防除対策による影響	<ul style="list-style-type: none"> 混獲による個体群への影響はあるか（遺伝的な影響も含む） 混獲軽減手法は実用化できたか 	<ul style="list-style-type: none"> オガサワラトカゲ、ヤモリ類、陸貝、アニジマイナゴ等の混獲が多数確認された。 昨年度の混獲状況をうけ、稼働中の約 50,000 トラップのうち、セミの混獲数が多い作業動線の約 10,000 トラップに混獲防止策を施した。その結果、約 70%（推定）の混獲数低減がなされた。ただし、年によるセミ発生数も考慮し、混獲低減効果が過大評価にならないよう留意する。今後全域を改良型トラップに転換予定。 オガサワラトカゲについては、多くの混獲が生じている兄島南部の集団について、周辺地域や距離の離れた北西部と比較したところ、遺伝的差異は認められず、仮にこの地点の集団が消失しても、周囲の集団により補われると考えられる。
	<ul style="list-style-type: none"> 伐採による植生の変化 伐採を最小限とする手法確立 対策終了後の回復可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 伐採（剪定）方法について、植生に配慮する方法を採用することにより、A、B 及び C ラインでの伐採（剪定）による影響は見られていない。 C ラインは、柵の構造に合わせて伐採を最小限とする手法を採用することで、不要な伐採とならないよう配慮している。 対策終了後（柵撤去後）の回復状況は、現時点において確認されていないものの、外来植生の侵入・拡散を防止することにより、現状復旧も可能と考えられる。
	<ul style="list-style-type: none"> 踏圧や土壌攪乱による生態系影響があるか 	<ul style="list-style-type: none"> 各種の自然再生事業の対策範囲の拡大による作業道の増加と幹線の利用が増加している。踏圧と降雨による洗掘で、一部の作業道で浸食が生じており、生態系への影響も生じつつある。
探索	<ul style="list-style-type: none"> 推定分布範囲は何 ha か 分布域は拡散しているか 探索技術は向上したか 	<ul style="list-style-type: none"> 推定分布域は約 242ha（兄島の約 31%）。タマナビーチの集水域に加え、見返山東部～万作浜の集水域にも、高密度帯が広がっている可能性が高い。 トラップの新規設置により、B ライン東端部での新たな分布が確認され、推定分布域は拡大した。また、過去に捕獲が無かった、または捕獲数が少なかったいくつかのメッシュで捕獲数が増えていることから、分布域外縁周辺での生息密度の上昇傾向がうかがえる。 いわゆる「飛び地的」に検出される分布地点は、低密度で広がりつつある分布域の内、局所的に密度の高い場所が見つかっている状態だと解釈する。 C、D エリアに、A エリアに相当する高密度・広範囲の集団がある可能性は低いが、依然未調査地域が多く、小集団がある可能性があり、継続的なセンサスが必要。 また、過去の探索により検出限界以下とされたエリアでも、分布域拡大によって、B エリアのような「薄く広くいる」と考えられる場所のように、再探索が必要な箇所がある。

捕獲	<ul style="list-style-type: none"> ・ B ライン以北でのアノール分布域を消滅させられたか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B 柵北西端重点捕獲エリア (B15 周辺) では、昨年度の春以降、長期にわたり検出が無い、ロードマップの定義上の根絶が達成されたといえる。また、中央東の柵北重点捕獲エリア (R14) では、4 月と 10 月にそれぞれ 1 個体が検出されたものの、極低密度を維持しているとみられるため、孤立した小規模集団は、重点的な捕獲により極低密度化～当面の根絶が可能であることが示唆された。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ アノールの高密度分布域を生態系に影響がない密度へ低減できているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 兄島全体について、9 月の CPUE (単位努力量あたり捕獲数) で比較すると、平成 28 年度は、平成 27 年度の約 81%、平成 25 年度の約 33% に低減できている。結果として、アノールによる昆虫群集の崩壊は生じていない。 ・ 27 年度に 5,000～10,000 個/メッシュのトラップを設置した重点捕獲メッシュでは、28 年度になってからも生息密度が低い状態が継続しており、密度低減化の効果は少なくとも半年にわたり維持される。ただし、トラップ数を 1400 程度に戻したところ、周囲のメッシュから侵入したと思われるアノールが確認された。 ・ トラップ密度が低いメッシュ (概ね 800 個/メッシュ以下) では、捕獲数が上昇傾向にある。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ そのために、今年度の暫定的な数値目標である CPUE 0.1 は達成できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部のメッシュや捕獲エリアの全体平均では概ね達成できている。一方、達成に必要なトラップ密度は概ね 800～1,000 個/メッシュであるが、地形的な制約などから、全ての分布域で、CPUE0.1 以下を達成できているわけではない。 ・ 今後も、効率的に、集団構造等に関する詳細な情報収集を行うとともに、具体的な技術開発が必要である。
遮断	A ライン <ul style="list-style-type: none"> ・ 高密度帯の拡散防止柵として機能は維持・確保できているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昨年の台風で破損した箇所については、平成 28 年 7 月までに修繕が完了し全線で通電中。 ・ 旧タイプのトリカルネットが残っている区間については、ネットの破損等が生じやすいため、順次新タイプのネットに更新中。
	B ライン <ul style="list-style-type: none"> ・ 南部個体群の拡散防止柵として機能は維持・確保できているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ B ライン東端部直南でアノールが確認されているが、直北では検出されていないことから、拡散防止柵として機能していると評価される。 ・ 昨年の台風で破損した箇所については、平成 28 年 5 月までに修繕が完了し全線で通電中。 ・ 中央部の区間については、一部旧タイプのトリカルネットが残っているため、新タイプのネットと返し構造への再整備が必要。
	C ライン <ul style="list-style-type: none"> ・ (整備後) 遮断柵としての機能は維持・確保できているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 兄島北西部の集水域を含む生態系セットの保全、弟島への拡散防止、北西部への分散個体の感知・捕獲のため、C ラインにおいて、侵入防止柵の設置を進めている。 ・ 全体延長約 2.4km のうち、今年度は中央部の 1/3 程度を設置予定 ・ 進捗状況、約 380m (平成 28 年末予定)
	囲い込み柵 <ul style="list-style-type: none"> ・ 目的の明確化、そのための必要な機能・構 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 27 年度に実施された希少種調査の結果、兄島全体として、局所的に特徴的な希少昆虫の生息エリアは確認されなかったが、特定の環境に依存するオガサワラハンミョウ、固有トンボ類等については、地域毎の偏りが認められた。従来候補である大丸山エリアは、オガサワラハンミョウの生息環境、乾性低木林、湿地環境など、様々な生態

	<p>造、実施箇所 の選定</p>	<p>系をセットで囲うことができ、比較的伐採量も少なく済むことから、現時点の情報では候補地として最適と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・囲まれる面積は 2ha 程度と、仮にアノールが侵入しても管理可能である。必ずしもアノールの侵入以前に作らなければならないものではないが、B ラインを応用した構造を引き続き検討し、アノールの分布状況に応じて整備する準備を行う。
	<p>柵全般</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柵の遮断・効果機能は十分か 	<ul style="list-style-type: none"> ・アノールの跳躍に関する追加実験の結果から、既存ラインの伐開幅は、個体の身体能力や風等の状況によっては不十分なおそれがあることが分かった。これを活かして、C ラインの伐開幅は広く取るなど順応的に対応している。 ・台風等により柵機能が部分的に失われた場合は、破損箇所、時期、周辺植生等を踏まえ「アノールが突破することのリスク」を視野に入れた復旧作業工程を組む必要がある（アノールの活性が高い 7 月～10 月には特に急いで復旧を図るなど）。
再侵入防止	<ul style="list-style-type: none"> ・侵入要因は解明できたか ・対策効果はあるか 	<ul style="list-style-type: none"> ・オガサワラノスリによるアノールの持ち運びは確認されており、侵入要因の可能性はあるが、一方で人為的要因も考えられ、現状、侵入要因の解明には至っていない。 ・拡散シミュレーションを進めている。それによると最初の侵入は海岸ではなかった可能性が示唆されたが、今後さらなる検証を進める予定である。
技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・メスを効率的に捕獲できているか ・冬期に効率的に捕獲できているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・捕獲による繁殖の抑制が十分でないため、メスの捕獲効率の向上が必要。また、誘引等の捕獲技術は試行段階で、技術確立には至っていない。 ・樹幹に巻き付けて用いるラップ型トラップ等、より効率的な捕獲につながるトラップの開発を進めている。 ・急傾斜地、冬期の捕獲など、現在対応出来ていない環境を対象とする新たな捕獲技術の開発や捕獲の効率化を進め、誘引技術の開発や冬期の捕獲について試行中。
	<ul style="list-style-type: none"> ・（10 年以内に化学防除技術の導入を目指し）5 年以内に、化学防除技術を開発する 	<ul style="list-style-type: none"> ・アノールを致死させる薬剤を生きた昆虫に装着して野外に放逐し、アノールに捕食させて防除するための試験が進められている。 ・薬剤としてはピレスロイド系殺虫剤やカフェインが有効である。増殖可能でかつアノールのメスが好んで捕食する昆虫としてはハエ類などが適切とことが判明しつつある。今年度は半屋外の網室にて致死試験を進めている。 ・薬剤の昆虫への効率的な装着方法が課題となっている。 ・実用化に向けて、環境影響の検証が必要である。
基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に作業できるようインフラ整備は十分か 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全管理については、初期の緊急対応後の管理主体が不明確である現状などの課題があり関係管理機関と検討中。

	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度の防除計画で実施する上で、体制が確保できているか 	<ul style="list-style-type: none"> 求められる作業量に対しては、体制を確保している。 昨年の台風では、柵への被害が同時多発的に起こり復旧に時間を要した。迅速な復旧のため、島内の人員確保が今後の課題である。
	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度の防除計画を実施する上で、資材調達は十分か 	<ul style="list-style-type: none"> 粘着トラップは、求められる資材量に対し、常時不足がないよう資材を確保できている。 柵の緊急復旧のための資材の備蓄が課題である。H29 年 4 月に完成する世界遺産センターに兄島用倉庫を設け、必要な資材をあらかじめ備蓄する予定。
	<ul style="list-style-type: none"> 必要作業量に対し、船・住居等に不足はないか 	<ul style="list-style-type: none"> 現状、大きな問題は生じていないと考えられる。
	<ul style="list-style-type: none"> 作業を効率的に行うことができたか 	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング支線のみで記録を取るようにしたことで、平成 28 年度は 27 年度の約 50%の人工数で点検できるようになり、捻出した労力を新たな対策に充当するなど、限られた労力に適正運用で全体の効率的運用につなげることができた。 設定したメッシュ数を必要な頻度で点検することができた。 捕獲では、作業の効率化のため、課題整理を行い、次年度の取組に反映させていく。 兄島北部での作業においては、毎日、タマナビーチからの長距離移動を伴い、作業効率が悪くなっている。兄島北部での宿泊を伴う作業を取り入れる等、効率化を図ることが求められている。
普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> 兄島視察会、講演会等により、村民の対策への理解は進んでいるか。村民との意思疎通はできているか 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省により 7/5 に村民向け講演会を開催した。 村役場により 7/17 に村民向け兄島視察会を開催した。 小笠原諸島森林生態系保全センターにより 11/14 に国有林の小笠原諸島固有森林生態系保全・修復事業実施計画村民説明会を開催した。