

兄島アノール防除の今年度の進捗状況のまとめと評価（案）

（一財）自然環境研究センター

現場における捕獲と遮断、実態把握に係る協議を重ねてきた立場として、これまでの防除の実施内容に係る評価を行い、それらを踏まえて次年度業務に向けた検討材料を提示する。

1. 捕獲事業進捗のまとめ

（1）トラップの設置状況

- ・3月下旬よりボランティアベースでトラップが設置され、7月より事業ベースの対策が開始され、9月末には今年度予定していた35,000個のトラップ設置を完了した。2014年1月16日までに、計38,313個のトラップが設置され、計6,872個体のアノールが確認された。
- ・現在、分布の中心地で捕獲を行っているメッシュ¹数は40、センサートラップを設置しているメッシュ数は約27であり、計67のメッシュで事業が展開されている。

（2）柵設置の進捗状況

- ・第1次防衛ラインの捕獲柵（延長約700m）が完成し、植生のない一部のエリアを除いて高密度生息地域を取り囲んだ（ただし、滝之浦側の南端は植生帯が連続しているが柵は未着手である）。
- ・第2次防衛ラインのうち、既知のアノール生息地の北端の近くに捕獲柵（延長855.9m）を設置した（これより東側及び西側は未着手である）。（参考資料1-5）
- ・上記の柵には粘着トラップを設置して、乗り越えようとするアノールの検出を図っている。

2. アノール兄島個体群の現状

（1）分布状況（参考資料1-1）

- ・アノールの分布は上記40メッシュのほぼ全域に及んでおり、N7メッシュを除く39メッシュで1個体以上が捕獲された。さらに、40メッシュ外でも少数が捕獲されている。
- ・高密度分布域からかなり離れた西側（B8, E9）、東側（R6, O5, P4）、北側（N10）でそれぞれ複数の個体を確認されている。現在までの知見では、兄島におけるアノールの分布域は69ヘクタール程度と推定された（分布地点の最外殻を結んだ多角形の面積、2014年1月16日時点）。

¹ 兄島の防除においては、緯度経度に基づくメッシュ（1辺は3秒；約90m）を用いている。

(2) 生息密度 (参考資料 1-2)

- ・メッシュ毎の CPUE²の経時的な変化により、下記のことが示されつつある。
- ①生息密度の高い地域と低い地域が明確に区分され、地図上の 3・4・5 行が極端に高かった。高密度地域は丸山頂上と見返山頂上を結んだ線より南側の、タマナビーチ集水域であった。
- ②CPUE からみて、兄島の生息確認地域のうちの高密度地域では父島、母島に匹敵する生息密度に達していたと推測された。一方、生息確認地域のうちのそれ以外の地域では今のところ父島や母島よりも遙かに低密度であり、目視による確認は困難であると考えられた。

(3) 生息環境との関係

- ・現存植生、地形 (斜面方位、傾斜度) と生息状況の間には明確な関係が認められず、兄島南部において、アノールは広く生息可能と考えられた。
- ・この状況を兄島の全域にあてはめると、山頂部や海岸部の全く植生が存在しない場所を除いて、アノールは潜在的に兄島全域に広く生息しうると考えられた。

3. 評価 (案)

(1) 捕獲事業による個体群の変化について

1) 生息密度 (参考資料 1-2)

- ・兄島全域におけるアノールの CPUE の変化をみると、トラップ設置後の初回の点検時には 0.447 個体/100TD であったのに対して、最新の点検時 (10 月) には 0.198 個体/100TD に減少していた (初回点検時の 44.3%)。
- ・父島・港湾周辺における捕獲状況をみると 10 月は年間を通して最も多くの個体が捕獲されている。父島との比較、及び上記の CPUE の変化から、兄島全体としては、10 月下旬までにアノールを相当に減らすことができたと考えられる。
- ・ただし、もともと低密度の地域では必ずしも CPUE の低下が認められておらず、兄島の全ての地域において同様に密度の低減化を実現できていないわけではない。地図上の 4 行、5 行では CPUE が大幅に低下しているのに対し (初回点検時は 1.249 個体/100TD、10 月には 0.617 個体/100TD)、それ以外の地域ではそれほどの低下は見られなかった (同 0.057 個体/100TD、0.049 個体/100TD)。

2) 個体群の構造 (参考資料 1-3)

- ・秋期には当年孵化した多数の幼体が捕獲された。今年度、繁殖により相当数の個体が新規加入し、その一部を排除したと推測される。
- ・捕獲個体の性比は、成体では雄に大きく偏っており、防除対象として最も重要とされる成体雌はもともと少ないか、または捕獲されにくかったと考えられる。
- ・分布域内には顕著な生息密度の勾配が認められているが、現時点では、高密度域と

² catch per unit effort (単位努力量当たり捕獲数)。生息密度の指標となる。ここでは 100 トラップ・日あたりのアノール捕獲個体数を示す (単位は個体数/100TD)。

低密度域の間に個体群構造（性比、サイズ組成）の差異は認められなかった。

（２）分布域の推定（資料 2-2）

１）分布拡大の状況

- ・ 第 1 次防衛ラインの捕獲柵のトラップ（計 500 個程度）でアノールは継続的には捕獲されなかった。ここではオガサワラトカゲ等の混獲は多数ありながら、アノールは 7 月中旬以降全く捕れていないことから、高密度地域からの拡散が日常的に生じているわけではないと推測された。
- ・ 分布域の東側（剣山・見返山鞍部周辺）では、防衛ラインの東西で幼体を含む複数の個体が捕獲されているが、捕獲柵のトラップでは捕獲がない。現在、個体の移動（東進）が頻繁に生じている状況ではないと考えられた。
- ・ 父島の乾性低木林におけるテレメトリー調査から、アノールの成体がほとんど移動しないことが確認された（参考資料 1-4。）
- ・ 以上より、兄島に定着しているアノールは、現在は頻繁に拡散している状況ではないと推測された。ただし、かつて父島、母島では年間数百mの速度で急速に広がったことが報告されており、兄島におけるアノールの分布域拡大については十分に留意して、その傾向を常に把握しておく必要がある。
- ・ 現在のアノール確認地点から、次年度捕獲及びセンサス作業を行うための、現在の推定分布域を資料 2-2 として整理した。

２）捕獲柵の機能

- ・ 捕獲柵はアノール個体群の分断化と拡散防止に寄与していると考えられる。第 1 次防衛ラインの柵により、高密度分布域の封じ込めが行われている。ただしアノールは、相対的に低い密度ではあるが柵外部にも生息している。第 2 次防衛ラインの一部に設置した柵は、現在、周辺でのアノールの捕獲はないものの、分布域拡大阻止の機能を果たすと考えられる。

（３）アノールの生態的特性の解明

- ・ 捕獲個体から兄島個体群の生態情報が集められているが、春期と夏期の情報は十分ではない。また、防除の進展に伴いアノールの個体群構造や分散の傾向等が変化していくことが予測されるため、継続してモニタリングしていくことが重要である。

（４）兄島の生態系への影響評価

１）保全対象である昆虫等へのアノールの影響の評価（参考資料 1-6）

- ・ 代表的な訪花昆虫である在来ハナバチ類の確認個体数は、6 月時の調査結果と同様、9 月においても、アノール分布域において特に低いとの傾向は見られなかった。
- ・ これより、現在のところ、アノールの捕食による昆虫群集への影響は顕著ではないと考えられた。アノール影響を把握するためには、昆虫類のモニタリング調査を継続していくことが重要である。

2) 防除事業が生態系に及ぼす影響の評価

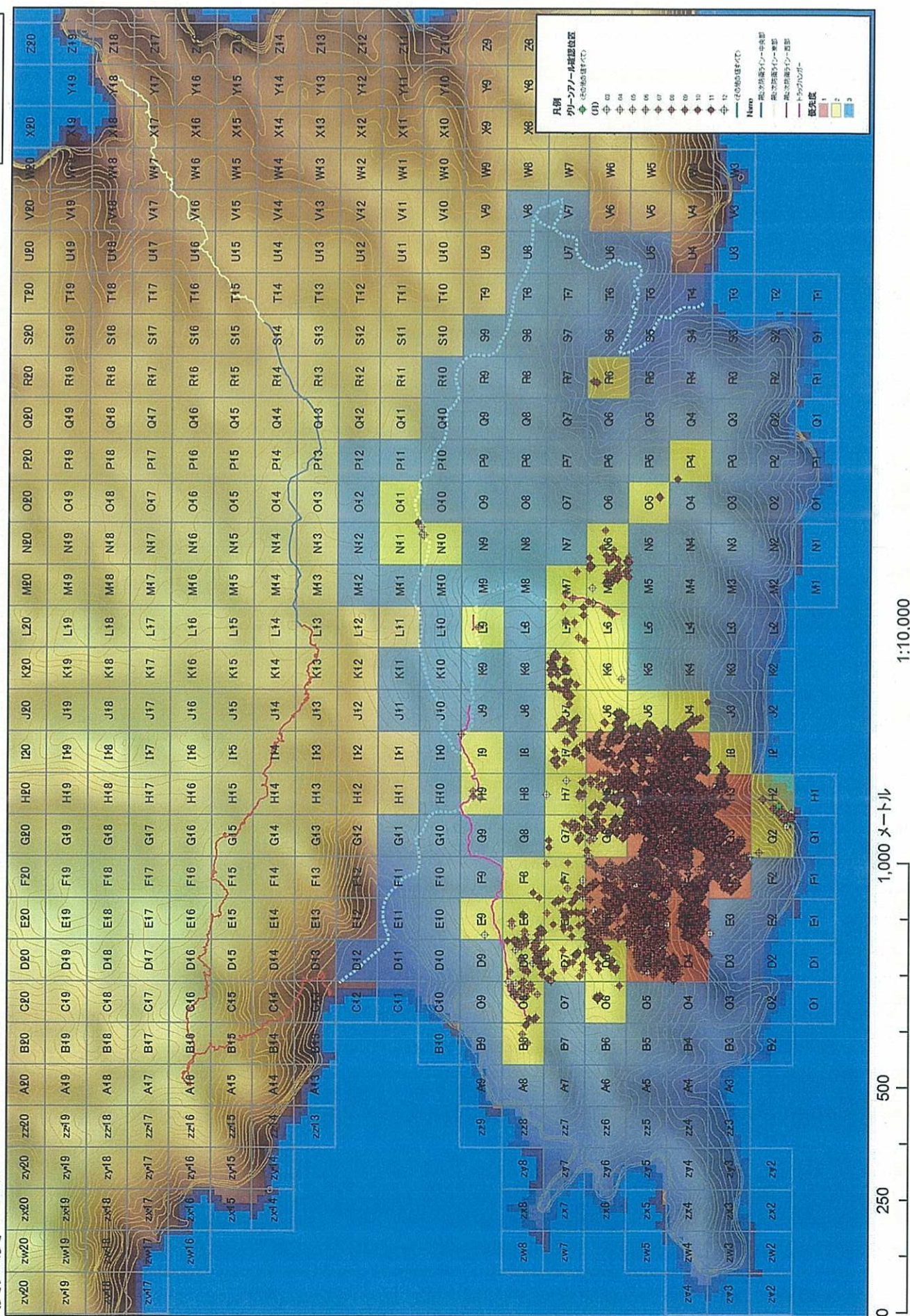
- ・ 粘着トラップへのオガサワラトカゲ等の混獲が多数確認された。防除作業に伴う生態系影響は不明であるが、混獲の実態及びオガサワラトカゲ等の生息状況を把握するとともに、混獲を減らすための技術開発を今後とも継続する必要がある。
- ・ 緊急かつやむを得ない措置として捕獲柵を設置し、それらに沿って総延長 1,421m、幅 1.5mで伐開がなされた。植生及び陸産貝類への影響をできるだけ避ける配慮がなされており、伐採した多くの樹種で順調な萌芽がみられた（参考資料 1-11。）
- ・ 植生への影響を把握するためには、モニタリング調査を継続していくことが重要である。
- ・ 伐開による森林の乾燥化、外来植物の侵入等、森林生態系における環境変化のリスクは避けられないことから、伐開を伴わないアノール対策の確立が急務かつ重要である。

(5) その他

1) 捕獲等の防除技術の確立

- ・ 冬期の捕獲技術等、捕獲事業をより効率的に行うための方法に課題が残されている。
- ・ 現在使用している粘着トラップと柵だけでは、アノールの完全排除は難しいと考えられる。新たな技術開発の検討のため、基礎的及び応用的研究を進めることが重要である。

資料2-2



兄島アノール防除の次年度の方向性（案）

（一財）自然環境研究センター

兄島におけるアノール防除の評価（資料 2-1）を踏まえ、次年度に実施すべき内容を案としてまとめた。次年度は今年度よりも多くの労力を費やす必要があり、また、現在想定している状況の変化にも対応していくことが必要であると考えられる。下記の通り、「捕獲、遮断、探索、再侵入防止」の 4 項目において、行政をはじめ、関連する主体間の連携・協力についても見直し、実施体制についてあらためて検討する必要があると考える。

1. 「捕獲」

（1）捕獲作業を行う範囲について（資料 2-2、参考資料 2-1）

- ・今年度は約 70 のメッシュを扱っているが、次年度はそれよりずっと多くのメッシュを扱う必要があると判断される。
- ・具体的には、今年度評価された分布域推定範囲（計 220 メッシュ）を、メッシュの性質から 3 つに分類して、作業を検討する。
 - ①高密度生息メッシュ：18 メッシュ
 - ②低密度生息メッシュ：39 メッシュ
 - ③分布域周辺メッシュ：163 メッシュ

（*）特に、上記③のメッシュが多数あるが、全ての場所にトラップを設置するのは困難と思われ（安全に到達できない箇所もある）、現地を見ながらの実施が必要となる。

（*）また、センサートラップを置く箇所については、あらためて検討する必要がある。

（2）捕獲作業を行う期間について（参考資料 2-1）

- ・今年度は主として 7 月から 10 月の作業であったが、次年度の捕獲及びセンサス作業は、年度当初から滞りなく開始し、長期間にわたる捕獲が必要となる。
- ・今年度は、センサス作業が十分とは言えず、分布状況が不明なメッシュが多数存在する。そのため、センサス作業については、年度当初（概ね 4-6 月）に、優先度の高いメッシュにおいて作業を実施し、7 月以降、その結果に応じて捕獲及びセンサス作業を検討・実施していくべきである。
- ・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）を考慮して作業期間を 3 期に区分し、効率的でメリハリのある捕獲作業を行う。

（3）作業手法について（参考資料 2-1、別表）

1) 第 1 次防衛ライン内

今年度の捕獲状況より、兄島のアノール分布域及び周辺のメッシュは次の区分の通り扱うのが妥当であると考えられる。

- ①高密度生息メッシュ（アノールの捕獲個体数が概ね 100 以上のメッシュ）
 - ・ 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。
 - ・ CPUE の変化状況により、支線数・トラップ数を増減させる。
 - ・ 密度低減の暫定的な数値目標として、1 年後に CPUE を 0.1 トラップ・日以下にすることを旨とする。
- ②低密度生息メッシュ（アノールの捕獲個体数が概ね 100 未満のメッシュ）
 - ・ 1,000 個/メッシュ程度のトラップを維持して生息密度の低下を図る。
 - ・ ①と同様に、暫定的な数値目標として 1 年後に CPUE を 0.1 トラップ・日以下にすることを旨とする。
 - ・ 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、下記③として扱う。
- ③分布域周辺メッシュ（今年度はアノールの生息が確認されなかったメッシュ）
 - ・ 現在は確認されていないものの、近隣のメッシュで確認がある等、実際にはアノールが分布している可能性の高いメッシュ。
 - ・ センサートラップとして、メッシュ内の適当な場所に 150 程度のトラップを設置し、アノールの生息を検出する。
 - ・ もしも生息が確認された場合には上記②として扱う。

2) 第 1 次防衛ライン外～第 2 次防衛ライン内

②低密度生息メッシュ、③分布域周辺メッシュ

東側

- ・ 第 1 次防衛ライン外側（M6、M7、N6、O5、P4、R6）において幼体を含む個体が確認されているため、同ラインより東側の万作浜集水域において、分布状況を把握して密度低下を図ることが必要である。
- ・ 現在はボランティアベースでのトラップ設置がなされているが、分布域は広域になると考えられ、次年度は「②低密度生息メッシュ」または「③分布域周辺メッシュ」として、事業ベースの体制構築の検討が必要である。
- ・ 万作浜方面への簡易な移動阻止方法の設置も視野に入れるべきである。

西側・北側

- ・ 各々、第 1 次防衛ラインを越えて分布が確認されており、東側に準じた扱いとする。

(4) トラップと人員の確保（参考資料 2-1 別表）

- ・ 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必要がある。
（参考資料 2-1 別表）
- ・ 現在の捕獲の効果、今後捕獲作業を行う必要があるメッシュ数などから必要数を試算するが、捕獲の実施期間が長くなり範囲が広がることから、今年度よりはるかに多くのトラップが必要になる見込みである。

- ・併せて、トラップの劣化問題を早急に解消する必要がある。
- ・アノールが活動を開始し頻繁に産卵がなされる前の春期（3月～5月）に対応できるよう、十分な人員を確保する必要がある。

（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。
- ・これらのデータ整理及び捕獲個体の分析には、野外における作業に匹敵する多大な労力と時間を必要とする。必要な項目を精査した上で、これらの整理分析にも相応の労力を見込んでおく必要がある。

2. 「遮断」

柵の設置には、アノール侵入防止を通じた希少種保全という目的も含まれる。あらためて、行政間の分担について協議・検討すべきである。

（１）第１次および第２次防衛ライン

- ・これまでに設置された柵はアノールの拡散を阻害し、拡散の進行に係るデータとサンプルを得ることに十分機能してきたと考えられる。
- ・ただし、これらの柵は強風等によって破損しやすいことなども明らかになっており、第２次防衛ラインの残り2,000mの構造については再度検討をしつつ、早急に施工を進める。また、施工に関し、次年度のアノールの分布確認状況の変化に応じ、柔軟に施工順序を変更できるようにしておくべきである。なお、仮に第２次防衛ラインよりも北側にアノールの分布が検出された場合であっても、高密度帯を拡散防止する柵として、第２次防衛ラインは機能させる。

（２）第３次防衛ライン

- ・兄島の在来昆虫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、また、乾沢流域における昆虫の生息状況を把握しつつ、ここへのアノールの侵入を防ぐことが重要である。
- ・この観点から、第３次防衛ライン（乾沢流域を囲むライン）の柵設置についても早期に検討・実施すべきである。

（３）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る。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。
- ・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、実施すべきである。これについては、第２次防衛ラインの西側の端部処

理が十分でないことから、必要な措置である。また、第1次防衛ラインの西側端部の処理も十分ではなく、滝之浦での対応や、西側端部を延長するかなど検討すべきである。

(4) 外来植物駆除による侵入抑制

- ・これまでの捕獲事業の結果から、見返山南麓を介して万作浜集水域に侵入するリスクが想定される。モクマオウの駆除により裸地を創出し、侵入抑制を試みるものの実現性、効果について検討する。

(5) 囲い柵¹による希少昆虫の保全

- ・今後、アノールの分布域が拡大するとともに、昆虫が急速に減少する可能性がある。その対策として、昆虫の生息地へのアノールの侵入を防ぐための囲い柵の設置が考えられる。ただし、希少な動植物が多く所在する“コア”部分における構造物の設置は、生態系に大きな影響を与える可能性がある。
- ・よって、柵により保全対象とする種、対象地域、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を進める。

(6) 簡易な移動阻止方法の確立

- ・新規技術（トラップ付カーテン式フェンス等）の確立が必要（5. 参照）。
- ・万作浜集水域のアノール移動阻止などに利用可能か検討する。

3. 「探索」

アノールの存在を検出するためには、目視によるセンサスよりもトラップ設置の方がより精度が高いと考えられる。よって、第2次防衛ラインより北側でもエリアを限定してトラップを設置する。

(1) 対象地域（資料3-1）

- ・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にトラップを設置する（下記の項目に該当）。

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、第3次防衛ライン以北、弟島南部 等

- ・上記「③分布域周辺メッシュ」に準じて扱い、センサートラップを設置してアノールの検出を図る。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。

¹ ここでいう「囲い柵」は、昆虫を囲い込み、アノールを侵入させないためのものである（昆虫の enclosure であり、アノールの exclosure である）。

(2) 実施の時期

- ・アノールの活動が活発になる4月から6月頃の実施を想定する。ノスリの営巣行動を妨げない等の環境配慮を行う。

4. 「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、属島へのプラナリア類等の外来種拡散防止をはじめ、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

- ・鳥類等による拡散を通して、現在確認されている分布域から離れた場所に新たな分布域が存在する可能性がある。拡散リスクの把握について、現状を整理した上で調査手法、実施主体などに係る検討が必要である。

5. その他必要な事項

(1) 新規技術の検討

①簡易な移動阻止方法の確立

- ・トラップ付カーテン式フェンスの手法を確立する。アノールの移動阻害に加え、効率的な検出にも効力を発揮することが期待される。

②冬期における捕獲技術の確立

- ・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、有効な技術の検討が必要である。

③新規捕獲等技術の確立

- ・粘着トラップを用いた現在の捕獲技術のみで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し、決定する必要がある。

(2) 防除の効果及び影響の測定（モニタリング）

- ・防除に係る取組の評価として、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等を評価する。また、混獲の影響や、伐採が植生に及ぼす影響など、防除対策による生態系影響についても合わせて評価を行う。

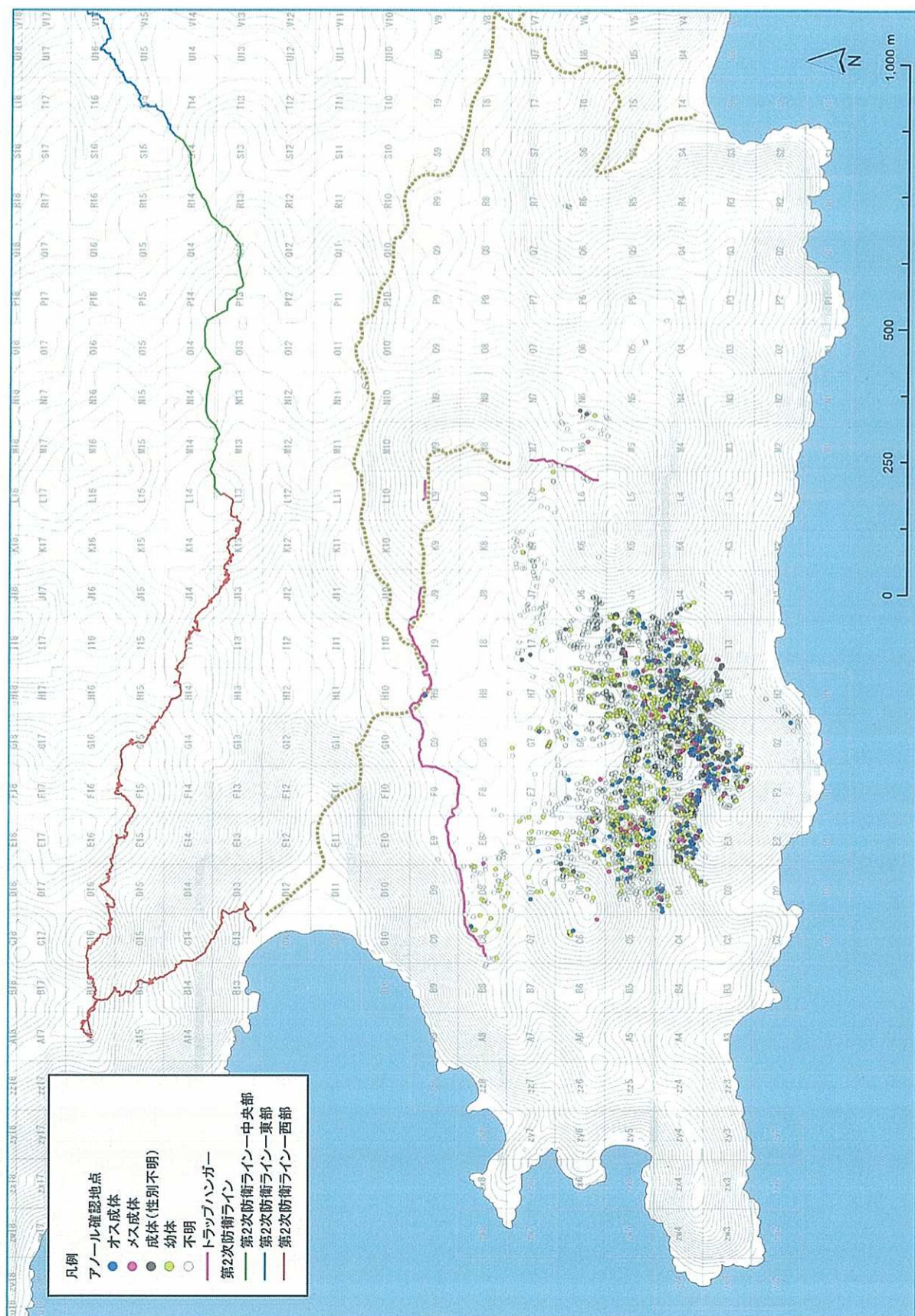
（３）台風被害等への対応について

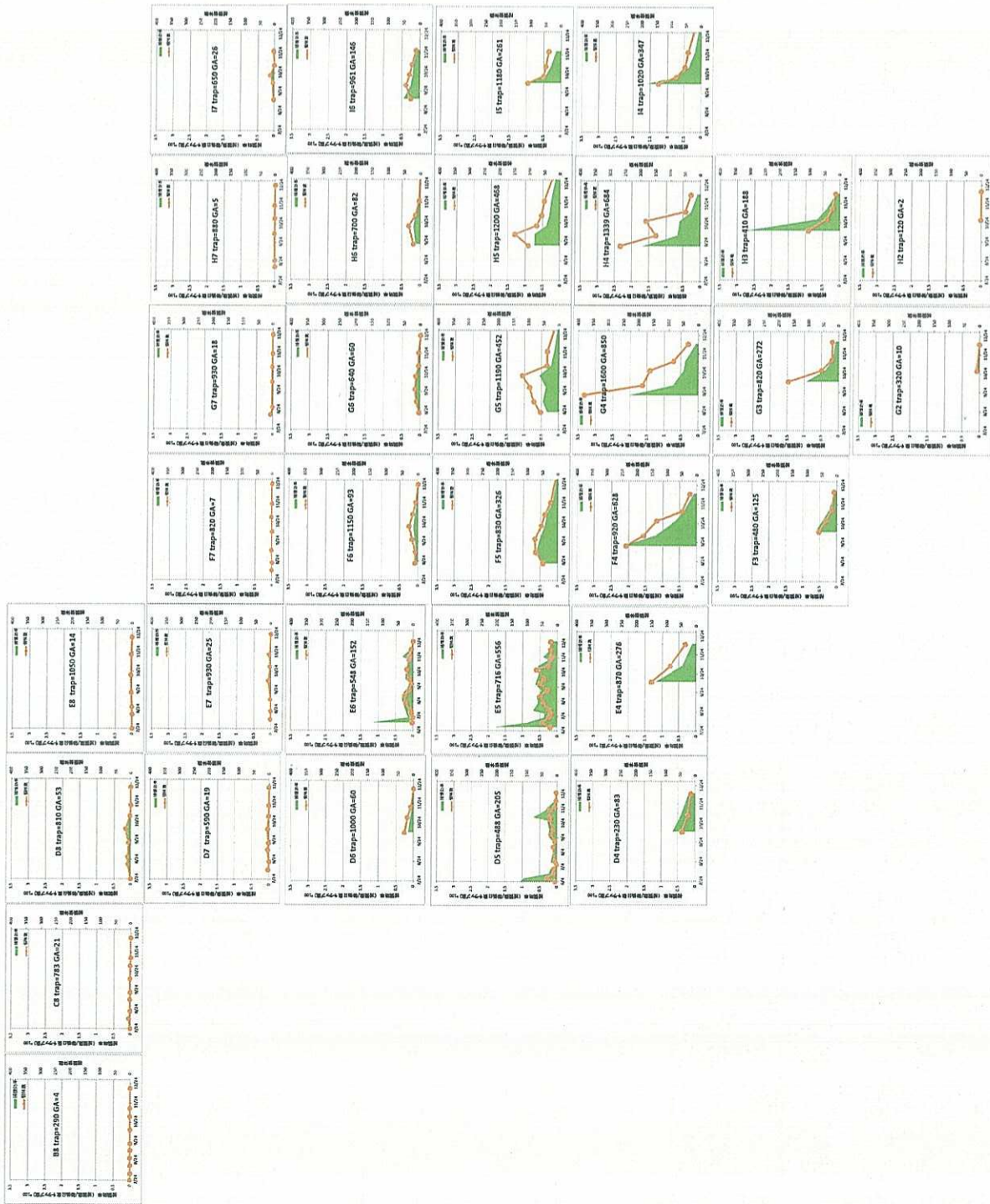
- ・ 台風等によって柵及びトラップ等に甚大な被害が発生した場合に備え、復旧作業の優先度、復旧対応体制を整理しておく必要がある。

（４）地域への情報提供

- ・ 父島及び母島の住民がアノール防除の状況を十分に把握できるよう、住民説明会、兄島見学会などを開催する。
- ・ 兄島、父島、母島のアノール防除について、住民が参加できるよう検討する。

アノール確認地点(春～秋合計:3～11月)

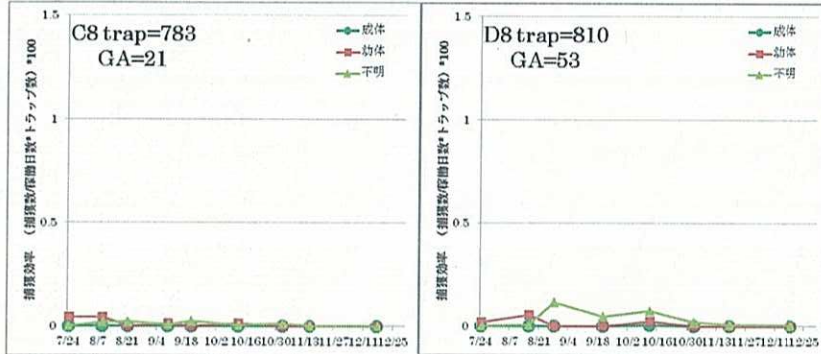




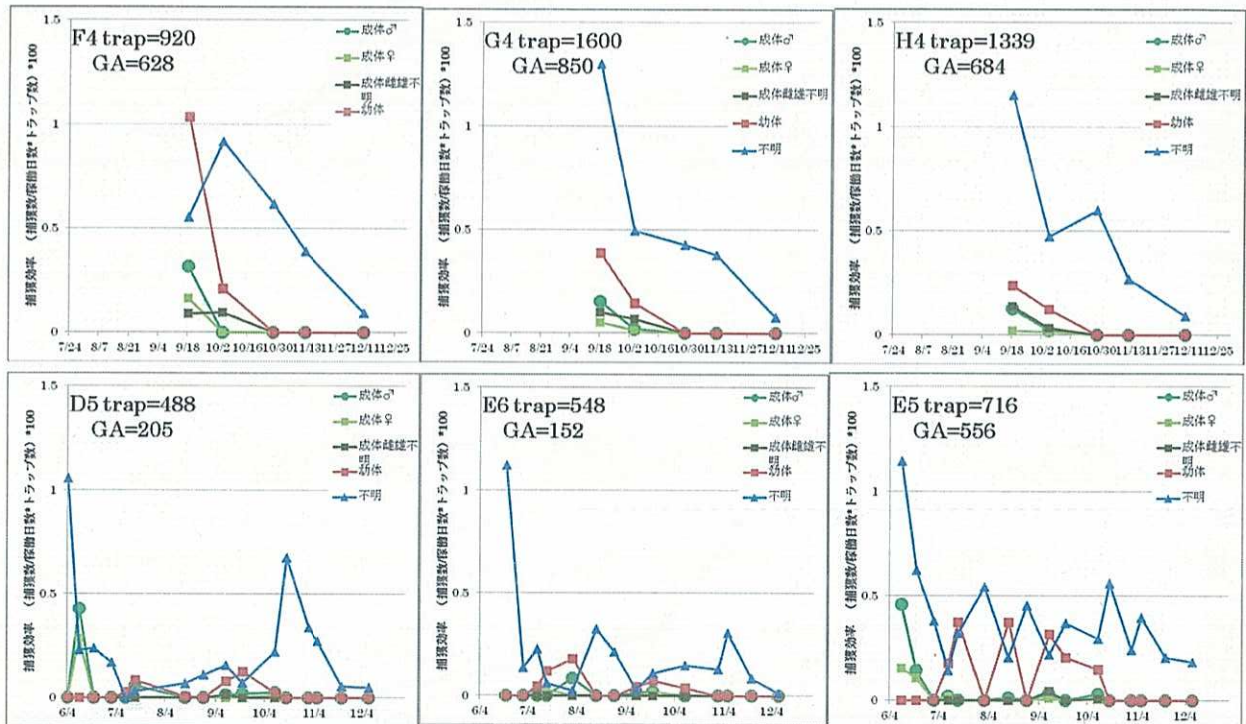


年齢及び性別ごと、場所ごとの CPUE の変化

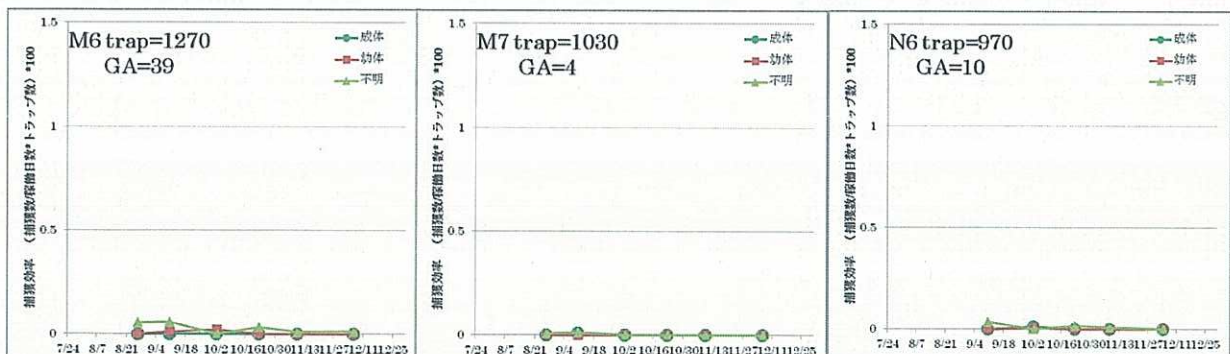
◆分布域の北西部・低密度



◆高密度生息地

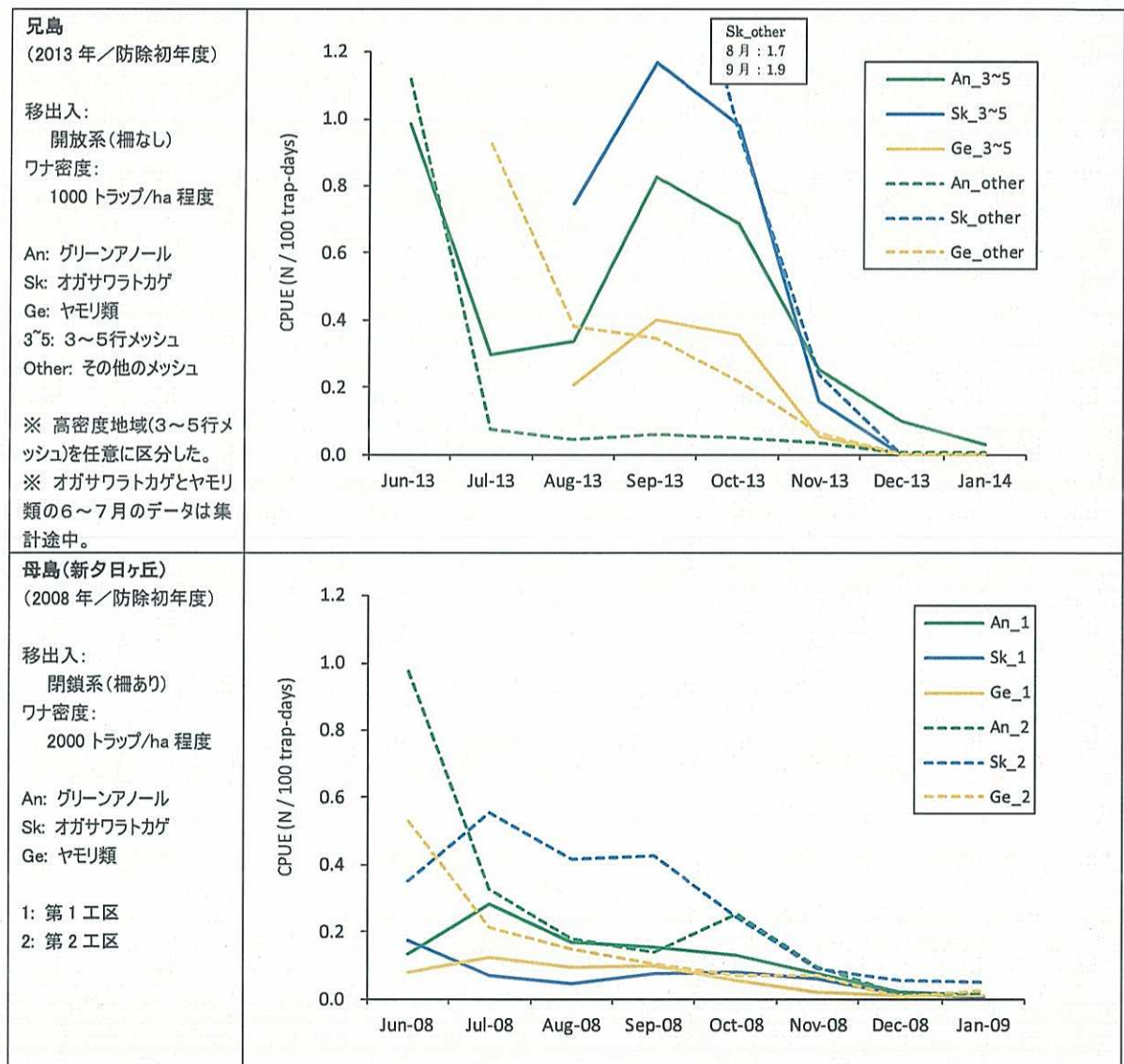


◆分布域の北東部・低密度



解析例数が少なく断定はできないものの、CPUE の変化が雌雄で著しく異なるとは考えにくい。

兄島および母島における防除初年度の月別 CPUE の推移



母島の例から、春から夏に集中捕獲を行うことで、秋期の増加を抑え込むことができると考えられる。

2014.1.23

(一財) 自然環境研究センター

グリーンアノール兄島集団の生活史特性

1. 目的

これまで捕獲された個体の標本を分析して、兄島集団の生活史特性を把握する。

2. 方法

保存されている標本（捕獲日時、場所等の情報あり）について、外部形態から性別と体サイズを分析した。ここでは頭胴長 43mm 以上を成体、未満を幼体と扱った（標本の損傷等により頭胴長の実測値が得られない場合は他部位の長さから相対値を推定した）。雌個体については触診または解剖により繁殖状態を調べた。

解析は、何らかの形態形質の情報が得られた 2233 個体を対象とし、この際、兄島全体の傾向を検討したほか、生息密度や分布域内での位置関係に着目して 4 つの地域のデータを抽出し（高密度生息地域 [F4, G4, H4]、高密度生息地域 [D5, E5, E6]、生息確認地域の北西縁周辺 [C8, D8, E8]、生息確認地域の東縁周辺 [C8, D8, E8]）、集団の構造や体サイズを比較した。

3. 結果と考察

■兄島全体

- ・春から初夏（3～6月）には、ほとんどが成体だったが、7月から孵化幼体が出現し始めた。夏に孵化した幼体は秋には成熟サイズに達することが示唆された（図1、図2）。
- ・成体の性比は、シーズン前半及び後半ともにオスに大きく偏っていた（それぞれオス：メス＝7：1）。7月以降は、幼体が捕獲個体の大部分（およそ7割）を占めた（図1）。
- ・メスの妊娠期間は4～9月と考えられる（表1）。成熟サイズ（従来の説では頭胴長 43mm）の小型化は確認されなかった。

■地域別

- ・今回解析対象とした生息密度や兄島内での位置関係の異なる 4 地域には、性比および成体幼体比には地域間の顕著な変異は認められなかった（図3）。
- ・体サイズにも地域間の顕著な変異は認められなかった（図4）。
- ・辺縁部の中低密度生息地域でも、高密度地域と同様に再生産が行われていると示唆される。

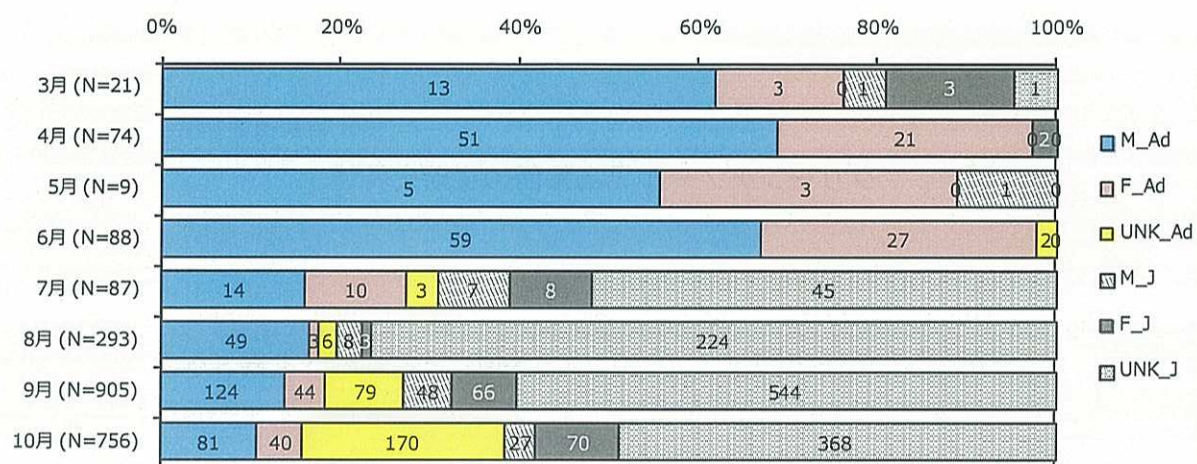


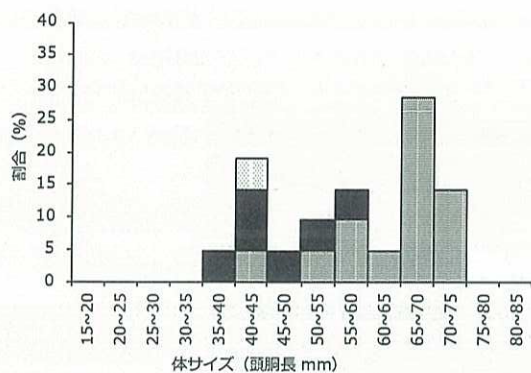
図 1. 捕獲個体（兄島全体）の性別及び成体・幼体の割合.

表 1. メスの繁殖状態.

生殖腺の状態		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
頭胴長 43mm 以上	大型卵胞あり	0	11	2	22	4	2	2	0
	中型以下の卵胞	0	0	0	0	0	0	2	1
	卵胞なし・不明	3	10	1	5	6	1	40	39
頭胴長 43mm 未満	大型卵胞あり	0	0	0	0	0	0	0	0
	中型以下の卵胞	0	0	0	0	0	0	0	0
	卵胞なし・不明	0	3	2	0	0	8	3	66

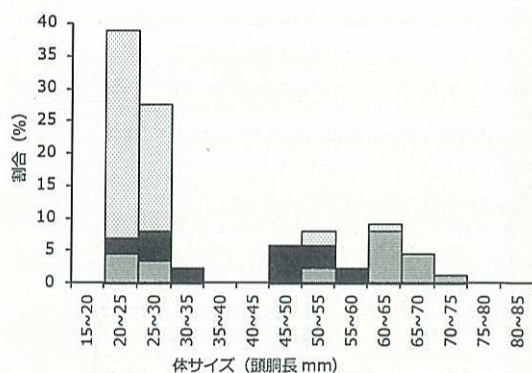
3月

(N=21)



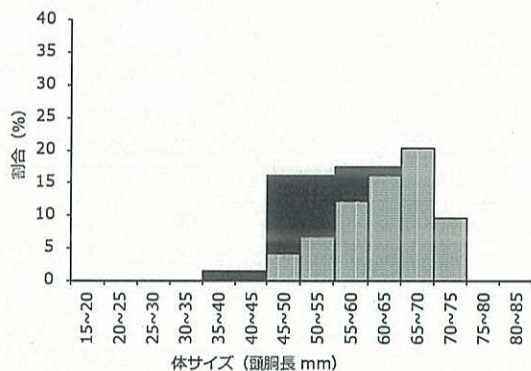
7月

(N=87)



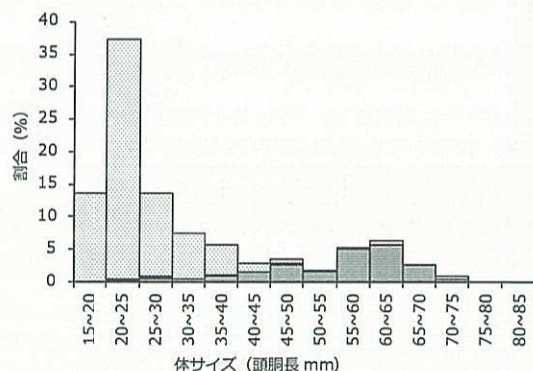
4月

(N=74)



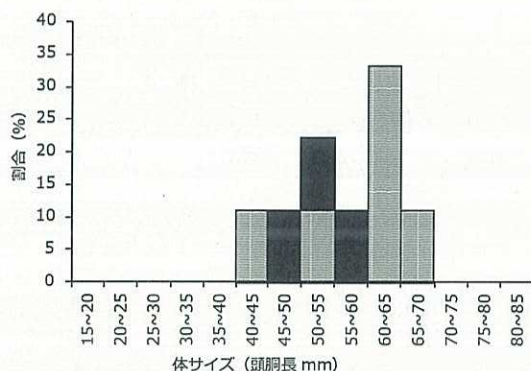
8月

(N=287)



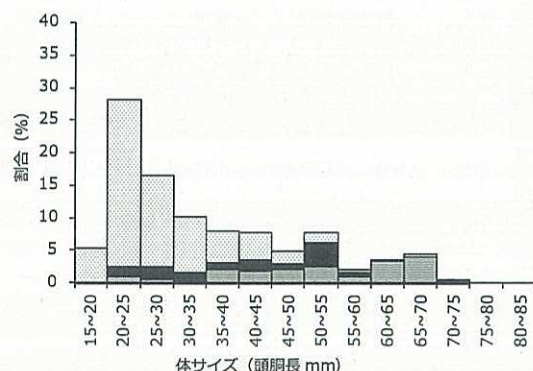
5月

(N=9)



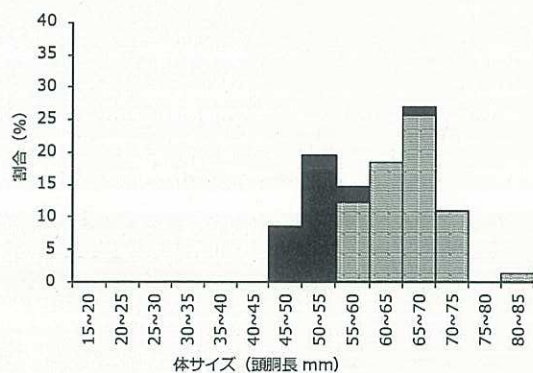
9月

(N=833)



6月

(N=82)



10月

(N=486)

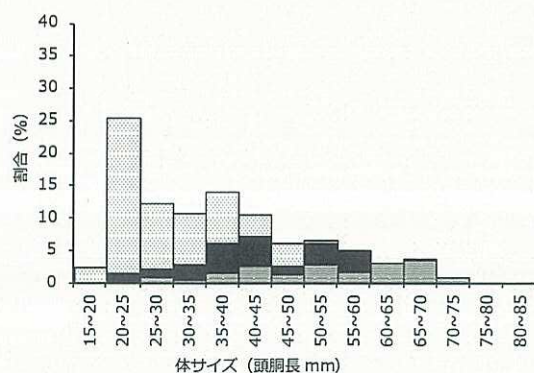


図2. 月ごとの体サイズ組成 (濃い灰色: オス, 黒: メス, 薄い灰色: 性不明).

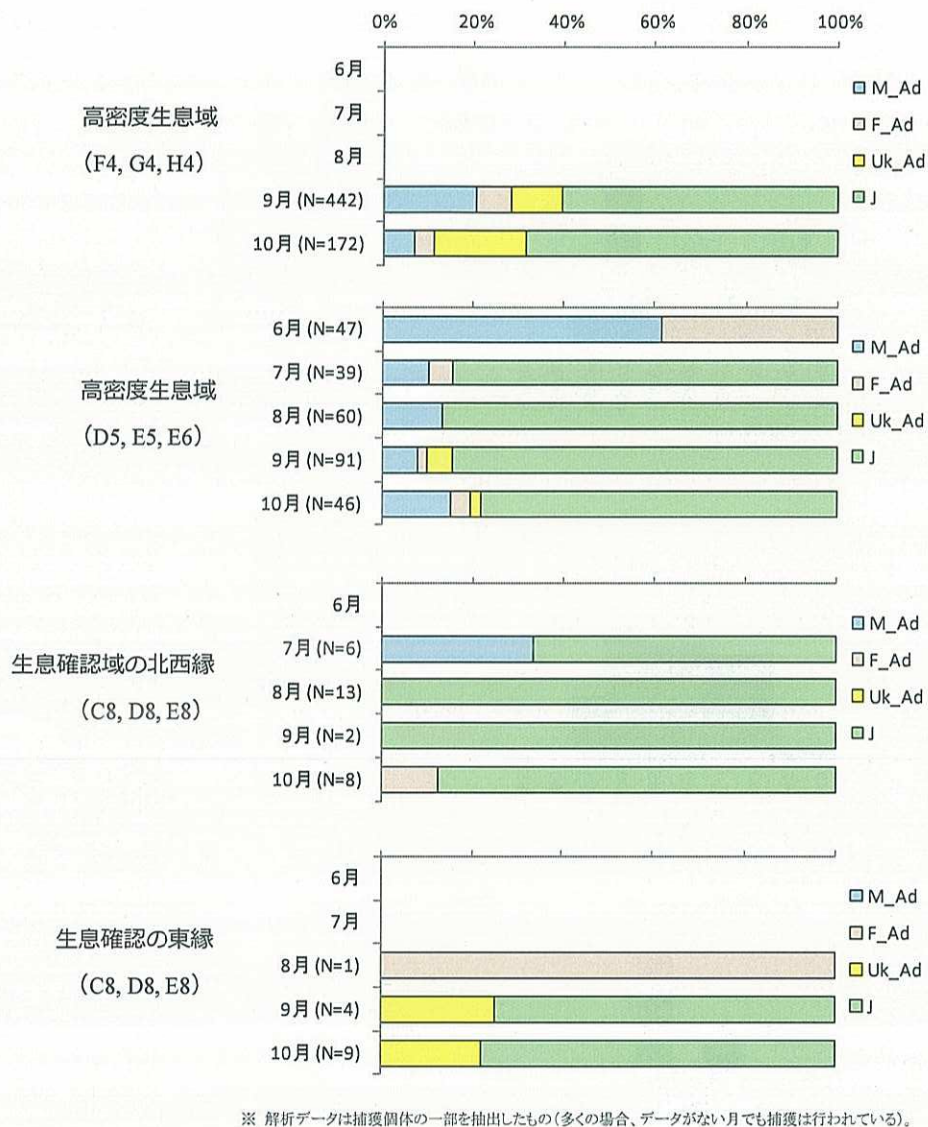


図 3. 各地域の性別及び成体・幼体の割合.

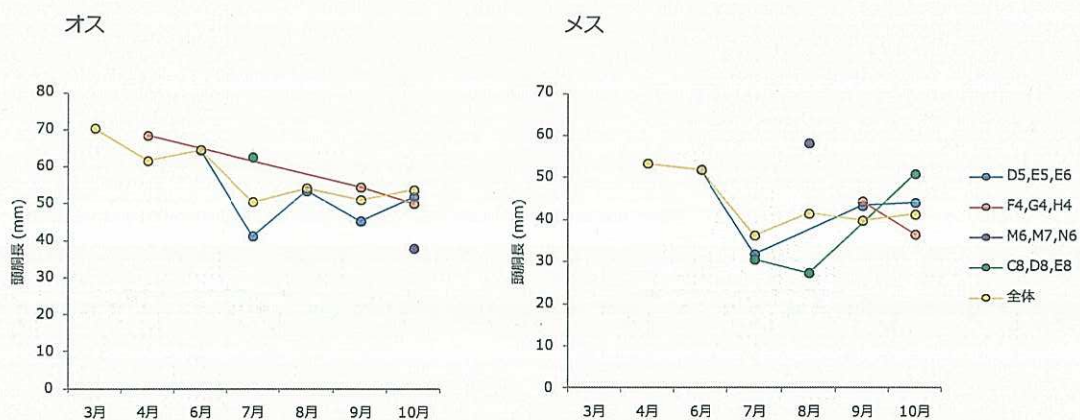


図 4. 地域ごとの月別平均頭胴長.

2014.1.23

(一財) 自然環境研究センター

アノールの行動的特性 (移動パターン)

1. 目的

- ・ 冬期のアノールの分布拡散の予測や微環境利用を把握するため、テレメトリー調査を行った。

2. 方法

- ・ グリーンアノール 7 個体 (オス成体 7 個体) に小型発信器 (0.4g) を装着し、おもに移動に着目して個体ごとに行動を追跡した。
- ・ 調査地：父島東平 (低木林が広がっており、兄島に景観が似ている)
- ・ 調査期間：2013 年 11 月 20 ~ 2014 年 1 月 11 日



調査地の景観

3. 結果

- ・ 調査期間中に個体の位置を計 53 回特定することができた (目視：39 回、電波確認のみ：14 回)。
- ・ 個体の行動圏は総じて小さかった (平均 $\pm$ SE = $49.1 \pm 16.2 \text{ m}^2$) (表 1, 図 2)。
- ・ 同一個体が同じ止まり木を繰り返し利用するのが複数回観察された。
- ・ 森林が面的に広がっている環境においても、個体の定住性は比較的高かった。頻繁に移動拡散し続けるものではないと考えられる。
- ・ これらの特徴は秋季の調査から得られた結果とほぼ同一だった。ただし、平均行動圏面積は秋季の約半分だった。

表1. 追跡個体の体サイズと観察期間中の行動圏等.

個体番号	性別	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	体重 (g)	環境	開始日	終了日	観察回数 (回)	行動圏 (m ²)	止まり木高 (m)
1	M	63.0	112.0	4.0	低木	11/22	12/11	6	34.6	1.2
2	M	63.8	48.2	4.3	低木	11/22	12/18	12	49.4	1.1
3	M	65.7	129.4	4.6	低木	11/22	1/2	14	70.9	1.0
4	M	61.3	117.9	4.9	高木	11/22	12/13	7	25.8	6.0
5	M	68.8	88.0	5.4	高木	11/22	11/27	4	134.6	3.8
6	M	62.0	81.2	4.0	低木	12/16	12/19	5	8.8	0.7
9	M	66.7	121.4	5.9	低木	12/18	1/11	5	19.8	1.1

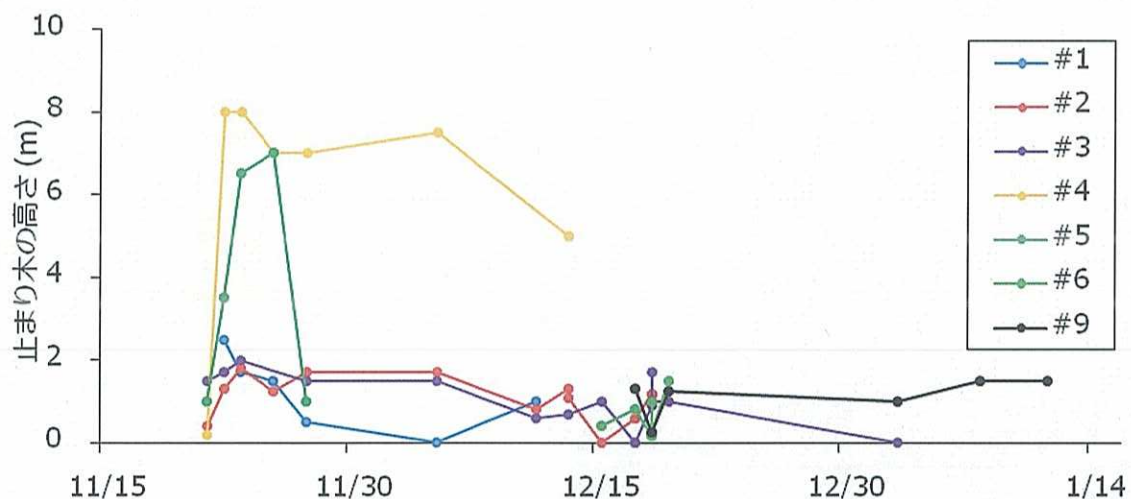


図1. 調査期間中の垂直移動.

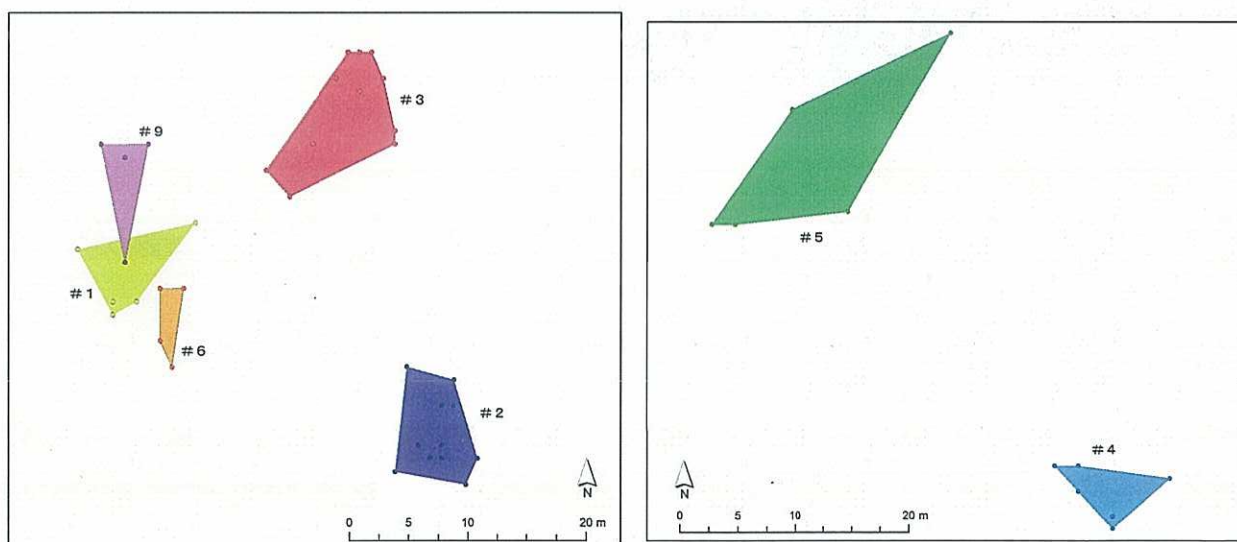


図2. 調査期間中の水平移動.

2014.1.23

(一財) 自然環境研究センター

昆虫モニタリングの調査結果

グリーンアノールの兄島侵入に対応して、アノールの影響被害を強く受けると考えられる昆虫類の現況把握およびモニタリング調査を実施する。

(1) 前提

- ・ 兄島は父島で既に絶滅した種や兄島固有種をはじめとした昆虫類の重要な生息地である。
- ・ 兄島の昆虫相やその分布状況についての既存の知見は十分でない。
- ・ 保全上重要な地域を特定するために、固有種や希少種の生息状況把握が必要である。
- ・ アノールの捕食による昆虫群集への影響を、継続的・定量的に把握し、その影響の大きさを評価する必要がある。

(2) 調査項目

現況把握を目的とした以下の調査を、今年度実施する。来年度以降はアノールの生息状況に応じて順応的にモニタリング調査を実施する。

表 1. 昆虫類の調査項目

調査項目	目的	対象	実施時期	結果の提示
昆虫相	固有種や希少種の分布状況の把握 保全上重要な地域の抽出・把握	兄島固有種 RL掲載種 等	6月～7月 必要に応じ て継続	8月中旬頃 (科学委員会で中間報告)
衝突板トラップ	甲虫類を中心とした昆虫群集の把握 アノールの影響を受けやすい昼行性 昆虫と受けにくい夜行性昆虫の比較	昼行性・訪花性甲虫 夜行性・食材性甲虫 等	6月～7月	9月上旬頃
マレーズトラップ	飛翔性昆虫群集の把握	主にハチ類、甲虫類	6月～7月	9月上旬頃
ヒメカタゾウムシ	アノールに捕食されていることが明らかで、父島では絶滅寸前の本種の生息状況の把握	ヒメカタゾウムシ	6月	科学委員会で提示
固有ハナバチ類	父島ではほぼ絶滅し、固有送粉生態系に重要な本群の生息状況の把握	固有ハナバチ類	6月～7月 9月	10月上旬頃 (科学委員会で中間報告)

(3) 方法

1) 昆虫相調査

- ・ 5月22日から6月10日にかけて兄島各地で調査を実施した。
- ・ 目視確認、見つけ採り、すくい網法、叩き網法及びふるい法等を組み合わせた任意採集を実施し、発見地点をGPSで記録する。
- ・ アノールトラップによる希少種等の混獲状況も定性的に把握し、報告を行う。

2) 衝突板トラップ

- ・6月4日から7月**日にかけて在来樹林5地点（図1：以下同様）に、昼行性昆虫を誘引する白+黄色のトラップと夜行性昆虫を誘引する黒色のトラップを設置した（写真1）。トラップには鳥類の混獲を避けるために、捕獲容器には金属網をセットした。

3) マレーゼトラップ

- ・6月4日から7月**日にかけて在来樹林5地点において、タウンズ型マレーゼトラップ（写真2）1基を設置した。

4) ヒメカタゾウムシ類定量調査

- ・2013年6月5日から20日にかけて昆虫類トラップ設置地点5地点で調査を実施した。
- ・在来樹林5地点において10×10mのコドラートを10コドラート設定し、5分間樹木の葉を叩き、落ちてきた個体を計数した。

5) ハナバチ類定量調査

①訪花観察

- ・6月5日から20日および9月10日から17日にかけて、それぞれ兄島の7地点8種の開花植物および6地点5種の開花植物に訪れるハナバチ類の直接観察を実施した。
- ・開花植物1種につき20分間観察し、飛来した種と個体数を記録した。

②営巣トラップ調査

- ・2013年6月4日から9月12日にかけて、在来樹林5地点において、葦簀を束ねて作成した営巣トラップ（写真3）を3つずつ設置した。
- ・トラップへの混入による生物の持ち込みを防ぐため、葦簀は煮沸してから設置した。



写真2. マレーゼトラップ設置状況。



写真3. 営巣トラップ設置状況。

(4) 結果中間報告

1) 昆虫相調査

・アニジマイナゴ、ムニンツツレサセコオロギ、ツマベニタマムシをはじめ 14 種の固有種・レッドリスト掲載種が確認された。結果は保全上重要な地域を特定するための基礎情報として活用する。

2) 衝突板トラップ

3) マレーゼトラップ

・今年度の結果については現在分析中である。今後モニタリングを継続することによりアノールの影響を検証する。

4) ヒメカタゾウムシ

・アノール既侵入の見返山鞍部及び剣山北でも生息が確認された(図 2)。今後モニタリングを継続することによりアノールの影響を検証する。

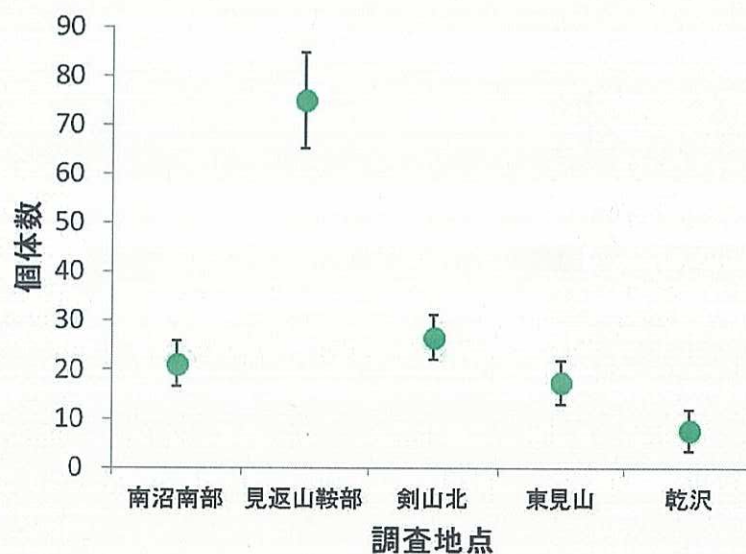


図 2. ヒメカタゾウムシの生息密度。

※南沼南部、見返山鞍部及び剣山北はアノール既侵入地域。東見山、乾沢はアノール未発見地域。

5) ハナバチ類定量調査

①訪花観察

・6月に固有種5種、外来種1種(セイヨウミツバチ)の計6種(図3)が、9月に固有種5種、外来種1種(セイヨウミツバチ)の計6種(図4)が確認された。

- ・6月と9月では、6月に確認されなかったヤスマツメンハナバチが確認されていること、6月には確認されているオガサワラクマバチが確認されなかったことといった出現種の違いが見られた。

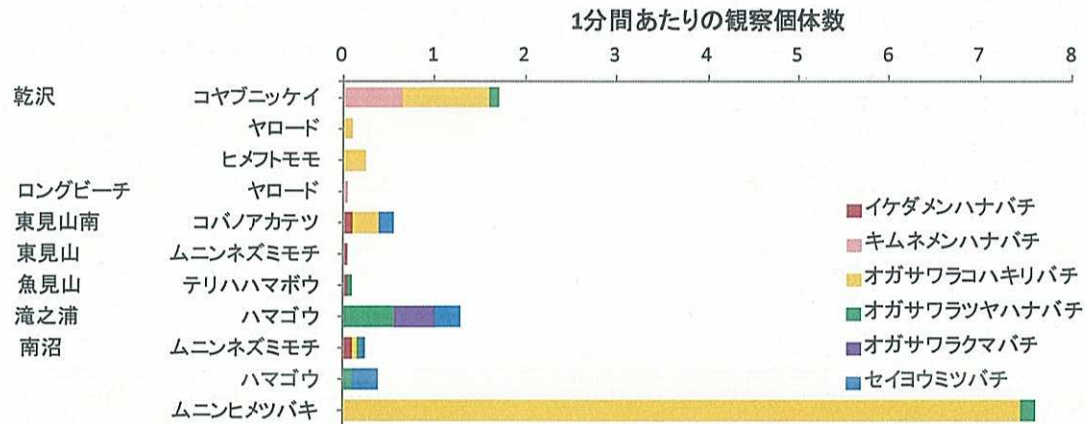


図 3. 6月に行った調査での開花植物とそれに飛来したハナバチ類の種。

個体数は1分間の観察個体数。(外来種のセイヨウミツバチ以外はすべて小笠原固有種)

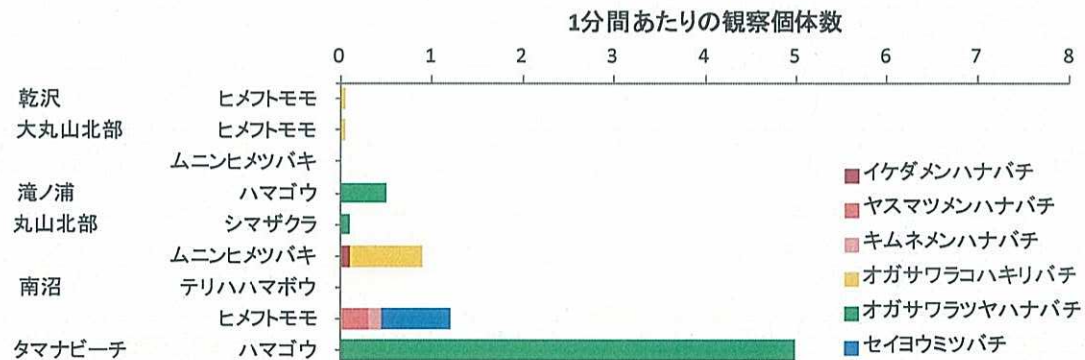


図 4. 9月に行った調査での開花植物とそれに飛来したハナバチ類の種。

個体数は1分間の観察個体数。(外来種のセイヨウミツバチ以外はすべて小笠原固有種)

②営巣トラップ調査

- ・St. 2 ではヤスマツメンハナバチの、St. 4 ではオガサワラコハキリバチの可能性が高いと考えられるハチ目の幼虫および蛹が確認された(表2)。なお、St. 3 においてもオガサワラコハキリバチ1個体が確認されたが、成体の死骸のみであったため、営巣に利用していたかどうかは不明である。

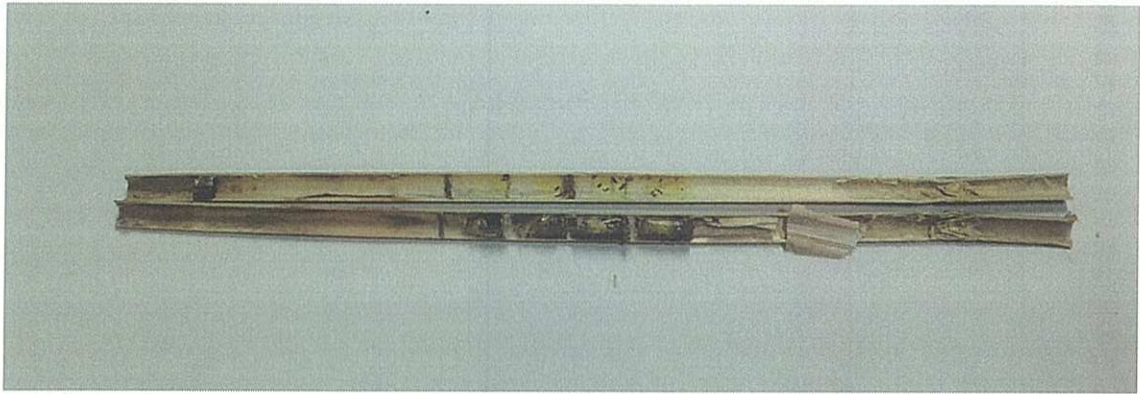


写真 4. St. 4 で確認されたハチ目の蛹。

表 2. 調査地点 5 地点の各営巣トラップにおいて確認された動物の種と、各動物種が確認された葦簣の本数。その他は糞や食痕のみで動物種が不明のもの。

調査地点	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
トラップ番号	1	2	3	1	2
設置日	4 Jun. 2013	4 Jun. 2013	4 Jun. 2013	4 Jun. 2013	4 Jun. 2013
回収日	10 Sep. 2013	10 Sep. 2013	10 Sep. 2013	12 Sep. 2013	11 Sep. 2013
設置樹種	リュウキエウマツマ	シマムロ	ムニンヒメツバキ	ムニンヒメツバキ	ムニンヒメツバキ
設置高 (cm)	40	30	200	40	140
設置植物	テリハハママボウ、アカデツ	アカデツ	アカデツ	アカデツ	アカデツ
設置植物までの距離 (m)	10	5	0	0	0
環境	裸地	裸地	裸地	裸地	裸地
ヤスマツランハナハナ	2	1	1	1	1
オガサワリコハキハナ	1	1	1	1	1
ハチ目の類	2	1	1	1	1
チャタテムシ目の一種	1	1	1	1	1
チャバネゴキブリ科幼虫	1	1	1	1	1
コバネコロギス	1	1	1	1	1
ヒバリモドキ科幼虫	1	1	1	1	1
ウスヒメキアリ	1	1	1	1	1
オガサワラオオアリ	1	1	1	1	1
フタヨリモアリ	1	1	1	1	1
ウスヒメキアリ成虫	1	1	1	1	1
アリ科成虫	1	1	1	1	1
コウモリ目幼虫	1	1	1	1	1
クモ目 sp. 1	1	1	1	1	1
クモ目 sp. 2	1	1	1	1	1
クモ目 成虫 A	1	1	1	1	1
クモ目 成虫 B	1	1	1	1	1
ダニ目の一種	1	1	1	1	1
フサヤスデ目の一種	1	1	1	1	1
その他	1	1	1	1	1
なし	1	1	1	1	1
合計	233	223	223	223	223

2014.1.23

(一財) 自然環境研究センター

胃内容物分析結果

<既存の父島での知見>

2004 年に父島の各地で捕獲されたグリーンアノールの胃内容物調査では、ギンネムキジラミやセイヨウミツバチ等の外来種が多く確認され、固有種・希少種はほとんど確認されていない。固有種や希少種が激減してしまった父島では既にアノールの食餌メニューは外来種が中心となってしまうものと考えられる。

<方法>

3 月 23 日から 10 月 10 日までに兄島で捕獲されたアノールのうち、腐敗や損傷の大きなサンプルを除く 202 個体の胃内容物を調査した。得られたサンプルは 3-5 月、6-8 月、9-10 月の 3 期に分けて、成体、幼体のそれぞれについて分析を行った。なお、頭胴長が 43mm 以上の個体を成体とした。

<結果>

- 胃内容物が認められた 167 個体から、少なくとも 114 分類群 883 個体の動物が確認された。
- 固有種・希少種については、胃内容物から 6 目 27 種 (表 1) が確認された。
- 3-5 月、6-8 月、9-10 月の各期のグリーンアノールの胃内容物の分析結果を表 1 から表 5 に示す。

【固有種・希少種】 (表 1)

3-5 月ではヒメカタゾウムシおよびヒシウンカ的一种が、6-8 月ではヒメカタゾウムシおよびオガサワラコハキリバチが、9-10 月ではヒメカタゾウムシおよびオガサワラゲンバイが成体に多く捕食されていた。幼体については、3-5 月にヒシウンカ的一种を捕食していたが、6-8 月と 9-10 月には固有種・希少種はほとんど捕食していない。

【成長段階ごとの被食個体数上位種】 (表 2-表 5)

成体については、3-5 月ではヒメカタゾウムシが最も多く、次いでキジラミ類の複数種が、6-8 月ではヒメカタゾウムシが最も多く、次いでキクイムシ科の複数種が、9-10 月ではオオシワアリが最も多く、次いでカスミカメムシ科的一种が多く確認された。

幼体については、3-5 月ではヒシウンカ的一种が最も多く、次いでアワテコヌカアリが、6-8 月および 9-10 月ではキジラミ類の複数種が最も多く、次いでヨコバイ亜目的一种が多く確認された。

<今後の分析について>

- 成長段階、季節ごとのアノールの食餌メニューを昆虫のモニタリング調査結果と併せて解析し、在来昆虫相・群集への影響評価を行う。

表 1. グリーンアノールが捕食していた固有種・希少種

目	種	学名	固有種	RL MOE	RL MET	父鳥の 状況	確認個体数									
							3-5月			6-8月			9-10月			統計
							全体 (n=71)	成体 (n=65)	幼体 (n=6)	全体 (n=65)	成体 (n=53)	幼体 (n=12)	全体 (n=45)	成体 (n=20)	幼体 (n=25)	
トンボ目 カメシ目	オガサワライトトンボ	<i>Boninagrion ezoni</i>	○	VU	VU	絶滅	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	ヒシウノカノ一種	<i>Oliarus sp.</i>	※			?	29	22	7	1	1	1	0	0	0	30
	ハゴロモの一種	<i>Orosanga sp.</i>	○	※※	※※	?	3	3	0	1	1	0	0	0	0	23
	オガサワラゲンハイ	<i>Onopanax despecta</i>	○			生息	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
	オガサワラチャイロカスミカメシ	<i>Lygocorax boninensis</i>	○	NT	NT	生息	4	4	0	1	1	0	4	3	1	6
コウチュウ目	ムニンチビヒラカメシ	<i>Calisius sp.</i>	○			生息	+	+	0	0	0	0	1	1	0	6
	ルリカメシ	<i>Plautia cyanoviridis</i>	○	NT	NT	絶滅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
	ツヤヒメマルタムシ	<i>Kurosawata yanoi</i>	○	NT	VU	絶滅?	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1
	ツマベニタムシ	<i>Tamamushiia virida</i>	○	VU	VU	絶滅?	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4
	ムニンヒメカマコウ	<i>Tillolidea munin</i>	○		NT	絶滅?	0	0	0	+	+	0	0	0	0	1
	オガサワラホソビキカワムシ	<i>Ocholisia hiroyukii</i>	○			?	2	2	0	0	0	0	0	0	0	+
	カラカネヒゲトゴミムシタマシ	<i>Schizomima kondoi</i>	○			生息	0	0	0	+	+	0	0	0	0	2
	オガサワラキイトラカミキリ	<i>Chlorophorus kobayashii</i>	○	NT	NT	絶滅	0	0	0	+	+	0	0	2	0	+
	フタモンアメイロカミキリ	<i>Pseudiphra bicolor</i>	○	VU	VU	絶滅	0	0	0	1	1	0	0	0	0	+
	オガサワライカリモントラカミキリ	<i>Xylotrechus ogasawarenis</i>	○			絶滅	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
ハチ目	アラガサガサワラカミキリ	<i>Boninella hirsuta</i>	○	CR	CR	?	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	ヒメカタゾウムシ	<i>Ogasawara rugosicephalus</i>	○	NT	VU	絶滅	82	81	1	36	36	0	7	6	1	123
	テンゲヒゲナガゾウムシ	<i>Japanitribus kusuii</i>	○	DD	DD	生息	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	オガサワラサビドロバチ	<i>Stenodynerus ogasawarenis</i>	○	NT	NT	絶滅	0	0	0	+	+	0	0	0	0	+
	オガサワラオアリ	<i>Camponotus ogasawarenis</i>	○			生息	0	0	0	2	2	0	1	1	0	3
	キムネメシハナバチ	<i>Hylaeus incomitatus</i>	○	VU	VU	絶滅	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
	ヤスマツメンハナバチ	<i>Hylaeus yasumatsui</i>	○	VU	VU	絶滅	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
	オガサワラコハキリバチ	<i>Heriades fulvohispidus</i>	○	NT	VU	絶滅	0	0	0	8	8	0	0	0	0	8
	オガサワラツツヤハナバチ	<i>Ceratina boninensis</i>	○	VU	VU	絶滅	0	0	0	+	+	0	0	0	0	+
	オガサワラセルガイモトキ属の一種	<i>Bonineta sp.</i>	※※※	CR+EN	CR+EN	-	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
網膜目	カドオガサワラヤマキヤゴ	<i>Ogasawarana optima</i>	○	CR+EN	CR+EN	-	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
トガ目	オガサワラワタゲ	<i>Cryptobapharus boutoni</i>	○	NT	NT	生息	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3

※ヒシウノカノ一種は固有種の可能性が高いが分類学的検討が不十分

※※ハゴロモの一種は4種が既知で、そのうち3種が都RLでNT

※※※オガサワラキイトラカミキリは兄弟種は3種が既知され、全て固有種、環境省、都RL掲載種 (CR+EN)

脚管内寄物からのみ確認された種は+で示した

表 2. アノールの胃内容物からの出現上位種 (3-10月)

全体および成体では 10 個体以上、幼体では 5 個体以上確認された種について示す。

全体 (n=181)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種		※	169	0.93	26	14.4
ヒメカタゾウムシ	○		125	0.69	52	28.7
キクイムシ科の複数種			32	0.18	9	5.0
ヒシウンカ科の一種	※※		30	0.17	16	8.8
ヨコバイ亜目の一種			30	0.17	14	7.7
コバチ上科の複数種			26	0.14	20	11.0
オオシワアリ			25	0.14	8	4.4
ガ類の複数種			23	0.13	14	7.7
ダニ目の複数種			17	0.09	13	7.2
カスミカメムシ科の一種			15	0.08	5	2.8
ナカジマシロアリ			10	0.06	7	3.9
セマダラコガネ	○		10	0.06	7	3.9

成体 (n=138)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
ヒメカタゾウムシ	○		123	0.90	39	28.5
キジラミの複数種		※	85	0.62	14	10.2
キクイムシ科の複数種			27	0.20	5	3.6
ヒシウンカ科の一種	※※		23	0.17	14	10.2
オオシワアリ			22	0.16	7	5.1
コバチ上科の複数種			20	0.15	14	10.2
ガ類の複数種			19	0.14	11	8.0
ダニ目の複数種			13	0.09	9	6.6
カスミカメムシ科の一種			13	0.09	4	2.9
ヨコバイ亜目の一種			11	0.08	7	5.1
ナカジマシロアリ			10	0.07	7	5.1
セマダラコガネ	○		10	0.07	7	5.1

幼体 (n=43)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種		※	84	2.00	12	28.6
ヨコバイ亜目の一種			19	0.45	7	16.7
ヒシウンカ科の一種	※※		7	0.17	2	4.8
コバチ上科の複数種			6	0.14	6	14.3
キクイムシ科の複数種			5	0.12	4	9.5

※キジラミ類は複数種を含む、最も個体数が多いゲンネムキジラミは外来種
※※ヒシウンカ科の一種 (*Ollarus* sp.) は固有種の可能性が高いが分類学的検討が不十分。

表 3. アノールの胃内容物からの出現上位種 (3-5月)

全体および成体では 5 個体以上、幼体では 3 個体以上確認された種について示す。

3-5月全体 (n=71)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
ヒメカタゾウムシ	○		82	1.15	26	36.6
キジラミの複数種		※	79	1.11	13	18.3
ヒシウンカ科の一種			29	0.41	15	21.1
ナカジマシロアリ			10	0.14	7	9.9
セマダラコガネ		○	10	0.14	7	9.9
キクイムシ科の一種			7	0.10	4	5.6
ヒメバチ科の一種			6	0.08	6	8.5
チョウ目の複数種 (幼虫)			6	0.08	5	7.0
クロスジヒメテントウ			5	0.07	4	5.6
コバチ上科の複数種			5	0.07	3	4.2
ダニ目の複数種			5	0.07	5	7.0

3-5月成体 (n=65)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
ヒメカタゾウムシ	○		81	1.25	23	35.4
キジラミの複数種		※	78	1.20	12	18.5
ヒシウンカ科の一種	※※		22	0.34	13	20.0
ナカジマシロアリ			10	0.15	7	10.8
セマダラコガネ		○	10	0.15	7	10.8
キクイムシ科の一種			7	0.11	4	6.2
チョウ目 (幼虫)			6	0.09	5	7.7
ヒメバチ科の一種			5	0.08	5	7.7
コバチ上科の複数種			5	0.08	3	4.6

3-5月幼体 (n=6)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
ヒシウンカ科の一種	※※		7	1.17	2	33.3
アワテコメアリ			3	0.50	1	16.7

※キジラミ類は複数種を含む、最も個体数が多いゲンネムキジラミは外来種
※※ヒシウンカ科の一種 (*Ollarus* sp.) は固有種の可能性が高いが分類学的検討が不十分。

表 4. アノールの胃内容物からの出現上位種 (6-8 月)

全体および成体では 5 個体以上、幼体では 3 個体以上確認された種について示す。

6-8月(N=65)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種	○	※	48	0.74	6	9.2
ヒメカタゾウムシ			36	0.55	21	32.3
キクイムシ科の複数種			24	0.37	4	6.2
ガ類の複数種			17	0.26	9	13.8
オオシワアリ			10	0.15	5	7.7
ダニ目の複数種			9	0.14	5	7.7
ヨコバイ亜目的一种	○		8	0.12	5	7.7
オガサワラコハキリバチ			8	0.12	4	6.2
ヒラタカメムシ科の一種			7	0.11	3	4.6
イエシロアリ			5	0.08	2	3.1

6-8月成体(n=53)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
ヒメカタゾウムシ	○		36	0.68	12	22.6
キクイムシ科の複数種			24	0.45	4	7.5
ガ類の複数種			15	0.28	7	13.2
オオシワアリ			10	0.19	5	9.4
ダニ目の複数種			9	0.17	5	9.4
コバチ上科の複数種			8	0.15	8	15.1
ヨコバイ亜目的一种	○		8	0.15	5	9.4
オガサワラコハキリバチ			8	0.15	4	7.5
ヒラタカメムシ科の一種		○	7	0.13	3	5.7
イエシロアリ			5	0.09	2	3.8

6-8月幼体(n=12)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種		※	46	3.83	5	41.7
ヨコバイ亜目の複数種			8	0.67	4	33.3
コバチ上科の複数種			3	0.25	3	25.0

※キジラミ類は複数種を含む、最も個体数が多いギンネムキジラミは外来種

表 5. アノールの胃内容物からの出現上位種 (9-10 月)

全体および成体では 5 個体以上、幼体では 3 個体以上確認された種について示す。

9-11月全体(n=65)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種		※	42	0.65	7	10.8
ヨコバイ亜目的一种			22	0.34	9	13.8
オオシワアリ			15	0.23	3	4.6
カスミカメムシ科の一種			12	0.18	2	3.1
コバチ上科の複数種			10	0.15	6	9.2
ヒメカタゾウムシ	○		7	0.11	5	7.7
キクイムシ科の複数種			5	0.08	4	6.2

9-11月成体(n=30)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
オオシワアリ			12	0.40	2	6.7
カスミカメムシ科の一種			10	0.33	1	3.3
コバチ上科の複数種			7	0.23	3	10.0
ヒメカタゾウムシ	○		6	0.20	4	13.3
キジラミの複数種		※	5	0.17	1	3.3

9-11月幼体(n=35)	固有種	外来種	計	アノール 一頭あたり 捕食数	捕食 していた 個体数	捕食して いた割合 (%)
キジラミの複数種		※	37	1.06	6	17.1
ヨコバイ亜目的一种			19	0.54	7	20.0
キクイムシ科の複数種			5	0.14	4	11.4
クチカクシゾウムシ科の一種			3	0.09	2	5.7
オオシワアリ			3	0.09	1	2.9
ヒシウンカ科の一種			3	0.09	3	8.6
ダニ目の複数種			3	0.09	3	8.6
コバチ上科の複数種			3	0.09	3	8.6

※キジラミ類は複数種を含む、最も個体数が多いギンネムキジラミは外来種

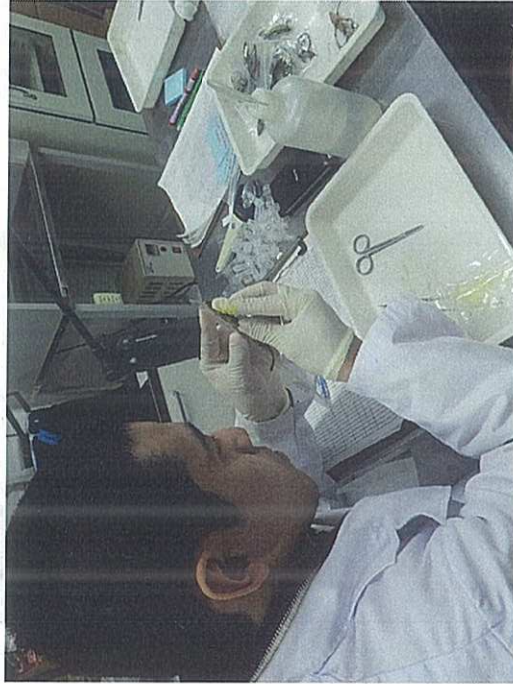


写真. 捕獲個体の分析作業風景

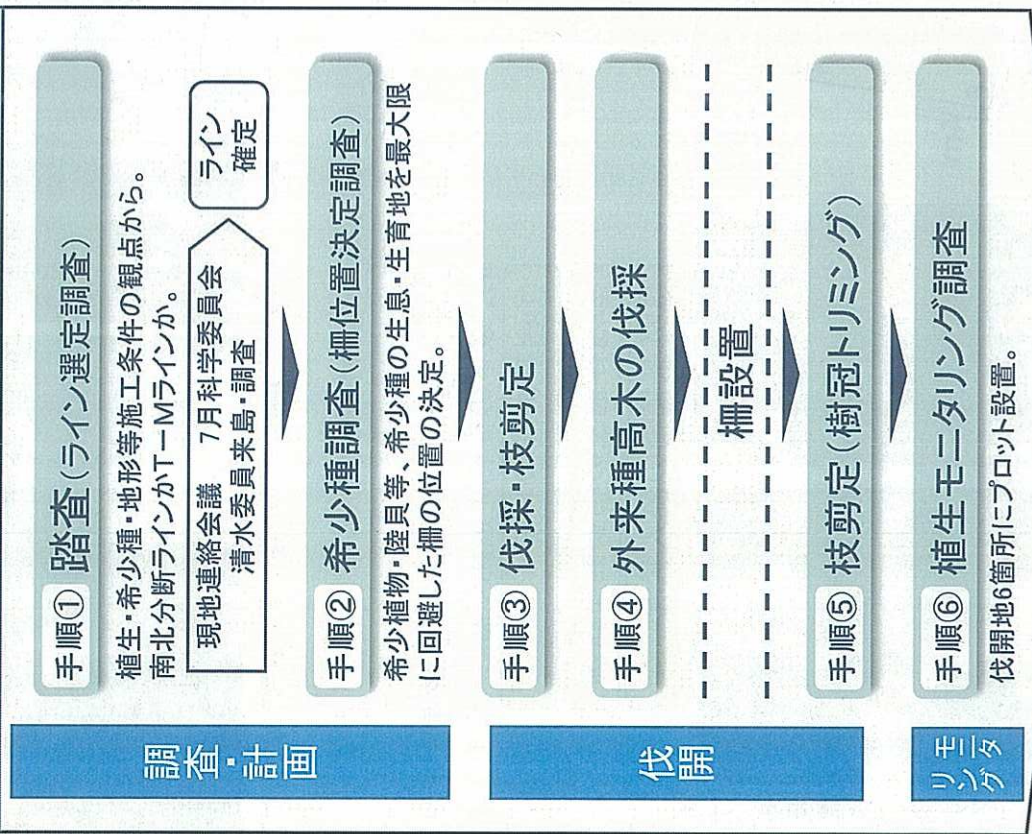
1

伐開作業の目的と流れ

【目的】

グリーンアノール対策として、現在においては限られた有効な手段の一つである侵入防止柵を設置するため、緊急かつやむを得ない措置として柵ラインに係る樹木等を伐開する。

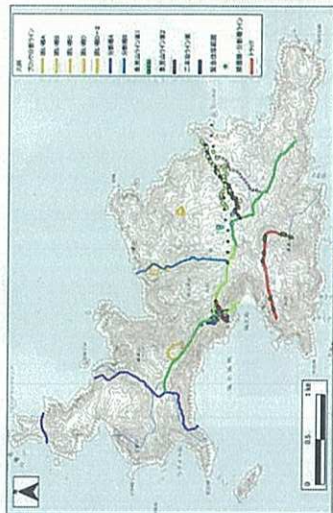
※第2次防衛ラインの例



2

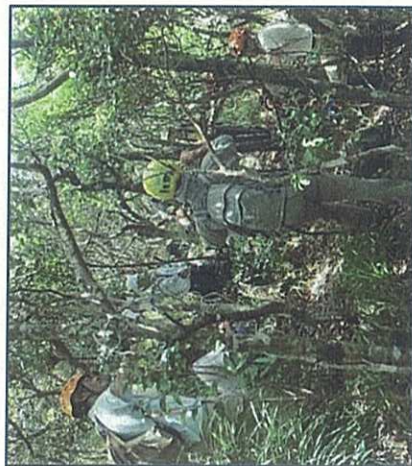
現地作業の様子

手順① 踏査(ライン選定調査)



2013年6月上旬
の構想。

ライン・施工区間の
絞り込み



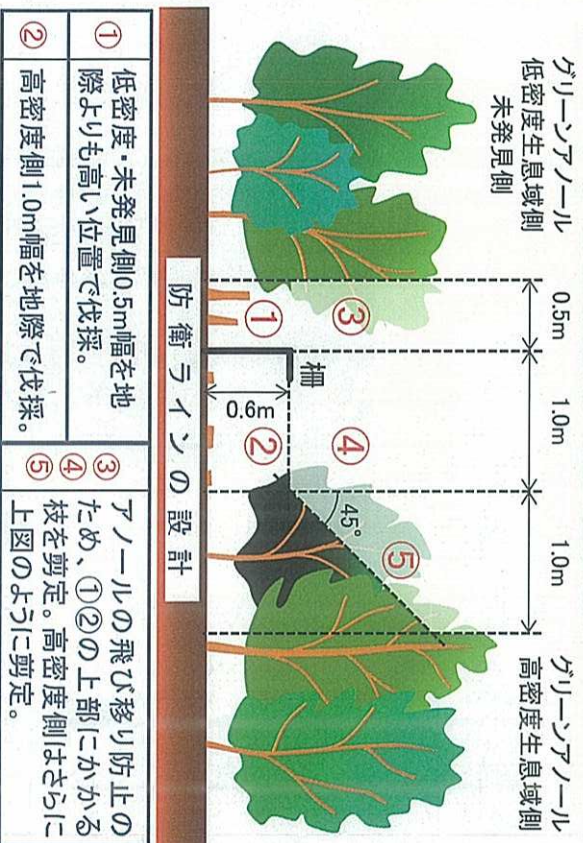
2013年7月12日 科学委員会委員
および行政機関による現地踏査。

手順② 希少種調査(柵位置決定調査)



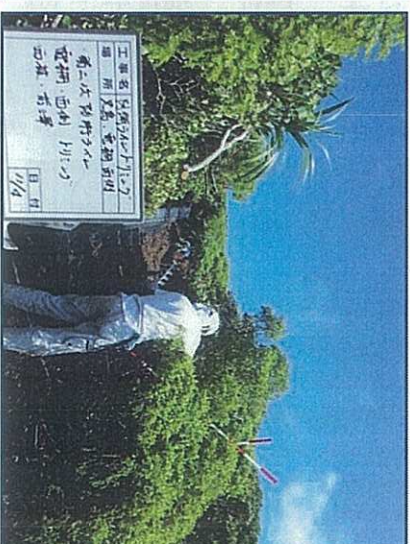
希少植物(左)および陸産貝類(上)
の調査。

手順③ 伐採・枝剪定



手順④ 外来種高木の伐採

手順⑤ 枝剪定(樹冠トリミング)



柵に届く高さの外来種高木を伐採

柵設置後の枝剪定(樹冠トリミング)

手順⑥ 植生モニタリング調査

【目的】

伐開が植生に与える影響を把握するため、以下の変化を追跡する。

① 樹冠の回復状況

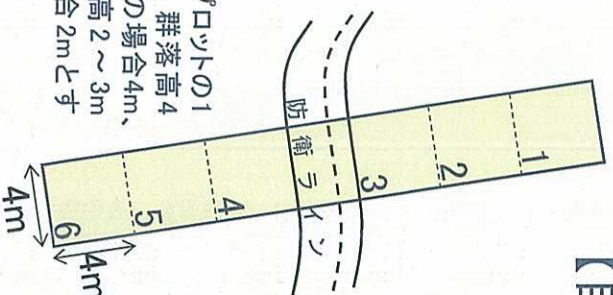
② 残存植生の枯損発生状況

③ 外来植物の侵入状況



▼地際伐採

▲枝剪定

▼剪定枝の切り口に
保護剤を塗布サザナロットの1
辺は、群落高4
~5mの場合4m、
群落高2~3m
の場合2mとす
る。後生枝にナンバテープを
付け、伸長量を計測する。

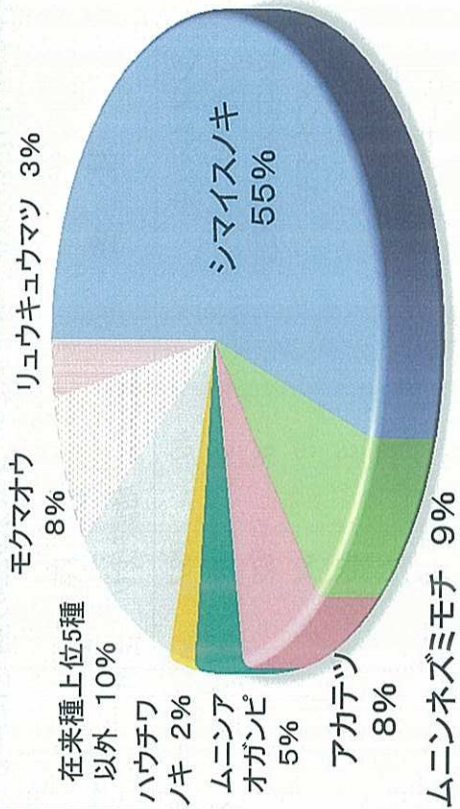
3 伐採数量

第1次防衛ライン 樹種別数量表

[延長597m]ただしGPSデータに基づくGIS上の測定による

RDB	種名	伐採本数
	シマイスノキ	150
	ムニンネズミモチ	25
	アカテツ	22
NT	ムニンアオガンピ	8
	ハウチワノキ	7
VU	ヒメフトモモ	7
	シマザクラ	5
	ムニンアオガンピ	5
	タコノキ	3
	ウラジロエノキ	2
	オガサワラビロウ	2
	シラゲテンノウメ	2
	テリハハマボウ	2
	ムニンヒメツバキ	2
	オオバシマムラサキ	1
	シマカナメモチ	1
	センダン	1
		245
外来種	モクマオウ	21
外来種	リュウキユウマツ	8
	計	29

伐採木 樹種別内訳 (計245本/597m)



シマイスノキが大半を占める。
上位5種が77%を占める。

単位距離あたりの伐採本数の比較

防衛ライン	伐採本数
第1次	245本/597m 0.4本/m
第2次 (次のスライド)	966本/824m 1.2本/m

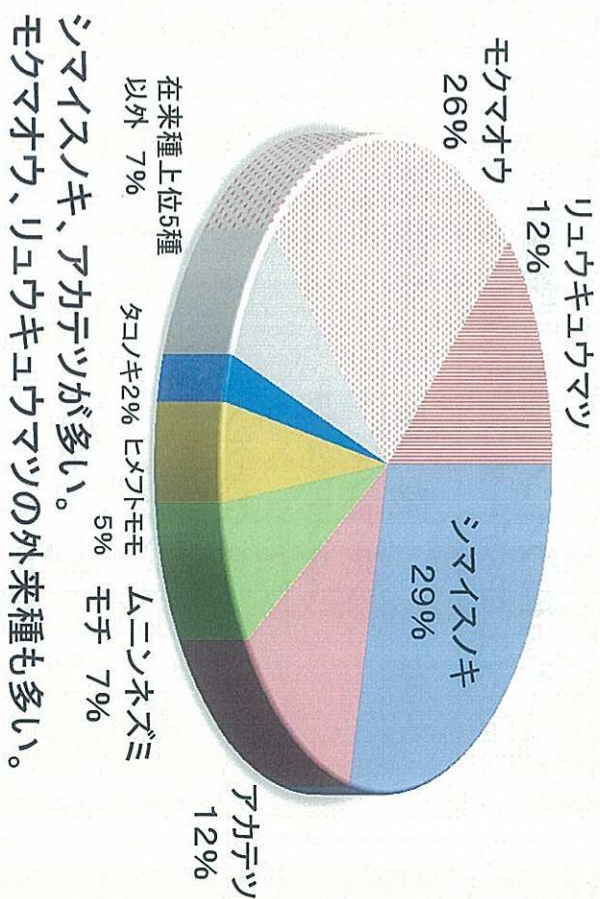
第2次防衛ライン 樹種別数量表

[延長824m]ただしGPSデータに基づくGIS上の測定による

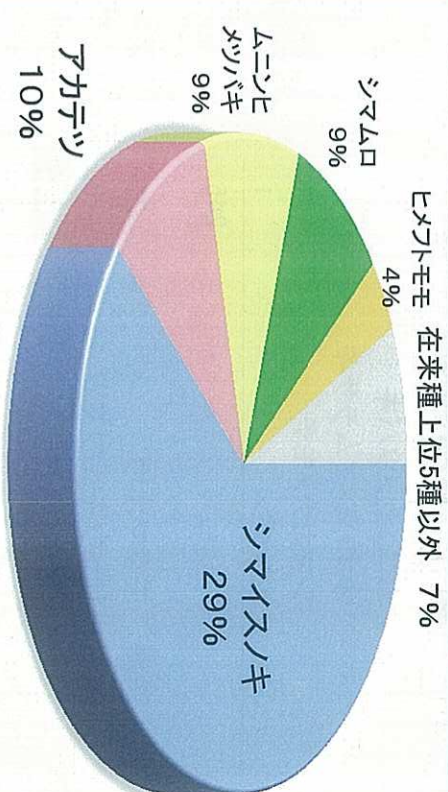
RDB	種 名	伐 採		枝剪定
		高伐り	地際伐り	合計
VU	シスイスノキ	40	237	277
	アカテツ	9	111	120
	ムニンネズミモチ	6	62	68
	ヒメフトモモ	16	31	47
	タコノキ	3	20	23
NT	ムニンアオガナンビ	6	13	19
	ハナチヲノキ		9	9
	シマシヤリンバイ	11	6	17
VU	シマムロ		5	5
	タチテンノウメ		4	4
	ムニンヒメツバキ	2	4	6
	テイカカヅラ		3	3
	テリハハバボウ	1	2	3
	キンシヨクダモ	1	1	2
	シマホルトノキ	1		1
	ムニンシヤンヤンボ			
	オガサワラビロウ			
	計	96	508	604
外来種	モクマオウ		246	246
外来種	リュウキュウマツ		116	116
	計			362

草本	種 名	刈り取り
	クロガヤ	52
	ヒラアンペライ	26
	計	78

伐採木本数 樹種別内訳 (計966本/824m)



剪定枝本数 樹種別内訳 (計2,532本/824m)



その他 ダメージを最小限に抑える配慮



オガサワラボチヨウジ等
希少種は枝の張り出しを
ロープで抑え、可能な限
り剪定を回避した。



伐採木、および剪定枝の切
り口には保護剤を塗布した。



防草シート設置箇所でも
可能な限り高伐りにし
て、伐採木を生残させ
た。

4 今後の課題

柵設置中

①予想されるリスク

- 防衛ラインが風道化し、乾燥化や風害が起こる。
- 強光化・乾燥化による植物の枯損および陸産貝類の生息環境悪化。
- 林縁部など光環境が向上した場所に外来植物が侵入する。
- 上記リスクの点検をいつ、だれが、どのようにやるか。

②メンテナンスをどのように行うか

高伐りの伐り株や剪定枝では後生枝の伸びが良い。柵側に著しく伸びないように、適宜剪定する必要がある。一方で後生枝の伸長は樹冠回復そのものであり、ある程度残すことが望ましい。

③モニタリング結果をどう活かすか

柵撤去後

原状復旧をいつ、どのように行うか。跡地は人工植栽か天然更新か。枝の伸長による樹冠閉鎖か。

手段としての の検証

伐開を伴わないアノール対策はないのか。リスクに対して効果はどの程度評価できるのか。



伐採後42日目

伐採後115日目

多くの樹種で後生枝の伸長が見られる。写真はムニンジャヤンボ。

