

## その他報告事項等

資料 5-1	西之島総合学術調査に係る取組 .....	2
資料 5-2	アノールWGの現状と課題 .....	7
資料 5-3	可知委員長による「奄美・琉球世界自然遺産候補地」の視察結果 .....	37

## 西之島総合学術調査に係る取組（環境省自然環境計画課）

西之島の価値と保全に係る検討内容、今後の動きについて報告します。

### （１）西之島総合学術調査

- ・ 令和元年 9 月 3 日から 5 日にかけて、西之島に上陸し、鳥類、昆虫、海洋生物、植物、地質、火山活動等に関する 3 日間の調査を実施した。旧島の部分が残されている西之浜で 2 日間、平成 29 年（2017 年）の噴火で新たにできた南西の浜で、1 日間調査を実施した。

### （２）西之島の科学的価値の最終とりまとめ

- ・ 令和元年 12 月に実施した第 5 回検討委員会において、西之島の科学的価値の最終とりまとめを行った。（参照：参考資料 1）

### （３）西之島の保護担保措置の進め方

- ・ 検討委員会の科学的提言を受けて、環境省として西之島の陸域への立入り規制等も含めた保護担保措置や管理のあり方を検討し、その検討結果を地域関係者に説明を行う。また、噴火による地形の変化の状況を踏まえつつ、法令による規制ができるように調整をはじめていきたい。
- ・ 令和 2 年度、3 年度については上陸調査を継続実施し、検討委員会をモニタリング委員会に引き継ぎ、保全状況を評価しつつ、西之島の管理を行っていきたい。（参照：参考資料 2）

## 西之島の科学的価値

上陸調査の結果も踏まえ、西之島の科学的価値について、本委員会としてとりまとめる。

### 西之島の現在

西之島は、噴火直後に、旧島部分を中心に、海鳥類や植物は回復するとともに、新たにできた土地にも海鳥の生息域が広がり始めた。さらに、節足動物では海鳥に依存した寄生者とその捕食者が安定的に定着していると考えられる。このような調査結果は、西之島で生態系の構築プロセスが開始されていることを示唆する内容である。このように、海鳥が生態系における一次遷移に果たす役割を観察することで、海洋島の生物相成立に関する新たな知見を得られる可能性がある。

### 西之島の 2013 年噴火による生物相の変化

2013 年、2017 年、2018 年の噴火を経て西之島に起きた地形と生物相の主な変化について下記にまとめた。2019 年 12 月にも噴火が確認され、今後も変化が続くと考えられる。

	2013 年噴火前	噴火後
地形	面積 30ha	面積 289ha (2019 年)
鳥類	繁殖 8 種 (2012 年) <u>カツオドリ</u> 、 <u>アオツラカツオドリ</u> 、 <u>オオアジサシ</u> 、 <u>セグロアジサシ</u> 、 <u>クロアジサシ</u> 、 <u>オーストンウミツバメ</u> 、 <u>オナガミズナギドリ</u> 、 <u>アナドリ</u>	繁殖 6 種 (2019 年) <u>カツオドリ</u> 、 <u>アオツラカツオドリ</u> 、 <u>オオアジサシ</u> 、 <u>セグロアジサシ</u> 、 <u>クロアジサシ</u> 、 <u>オナガミズナギドリ</u>
節足動物	9 種 (2012 年) トノサマバッタ、 <u>ワモンゴキブリ</u> 、 <u>エビガラスズメ</u> 、 <u>シロオビノメイガ</u> 、 <u>シャクガ</u> の 1 種、 <u>ヨトウガ</u> の 1 種、 <u>ニクバエ</u> の 1 種、 <u>ホシスジオニグモ</u> 、 <u>コモリグモ</u> の 1 種 噴火前は専門家による網羅的な調査は行われていない。	34 種 (2019 年) <u>トビカツオブシムシ</u> 、 <u>ヤニイロハサミムシ</u> 、 <u>コヒゲジロハサミムシ</u> 、 <u>ハダカアリ</u> 、 <u>クビキリギス</u> の 1 種、 <u>ワモンゴキブリ</u> 、 <u>クサシロキヨトウ</u> 、 <u>ウスオビクチャ</u> 、 <u>ヒメツチカメムシ</u> 、 <u>シラミバエ</u> の 1 種、 <u>クロバエ</u> の 1 種、 <u>シミ</u> の 1 種、 <u>アザミウマ</u> の 1 種、 <u>トビムシ</u> の 1 種、 <u>コモリグモ</u> の 1 種、 <u>クチビルカズキダニ</u> 、 <u>ササラダニ</u> の 1 種ほか
植物	6 種 (2012 年) <u>オヒシバ</u> 、 <u>イヌビエ</u> 、 <u>ゲンバイヒルガオ</u> 、 <u>ハマゴウ</u> 、 <u>スベリヒユ</u> 、 <u>ツルナ</u>	3 種 (2019 年) <u>オヒシバ</u> 、 <u>イヌビエ</u> 、 <u>スベリヒユ</u>
潮間帯生物	甲殻類 2 種、貝類 3 種 (2012 年) <u>オオイワガニ</u> 、 <u>ミナミアカイソガニ</u> 、 <u>イボタマキビ</u> 、 <u>コウダカタマキビ</u> 、 <u>ヨメガガサ</u> 噴火前は専門家の網羅的な調査は行われていない。	甲殻類 2 種、貝類 4 種 (2019 年) <u>オオイワガニ</u> 、 <u>オオカクレイワガニ</u> 、 <u>オガサワラタマキビ</u> 、 <u>コウダカタマキビ</u> 、 <u>シワガサ</u> 、 <u>クロカラマツガイ</u>

下線の種は噴火前後の共通種

2012 年の記録は東京都による平成 24 年度西之島自然環境調査報告書より引用。

(生物)

- 1) 人為的影響のない自然環境が西之島に存在しており、その条件下で、ほとんど生物がない「原生状態の生態系がどのように変化していくかというプロセスの存在」が世界に類のない科学的価値である。

プロセス1：旧島から新たな陸地への生態系の拡大

西之島の生物相は、旧島部分が残存したことで、完全にゼロではない。しかし、その生物相の存在により、どのように新たな陸地へ生態系が拡大していくのか、現在も観察することができる。また、島では、「渡来 定着 拡散」のプロセスを経て生態系が成り立つが、このプロセスを早送りして観察することができるとも言える。

プロセス2：島外から西之島への新たな生物の侵入・定着

噴火前の西之島に比べ陸地の面積が10倍にもなり、海浜の数も多くなったほか、中央に山もでき、環境の多様性が増加したことから、生物の定着機会も増加し、これまでと異なる生物が島外から侵入・定着することが期待される。

プロセス3：陸域・潮間帯・海域の一次遷移

西之島はほぼ全体が新島であり、海域生態系も新たに成立したことになる。今後、陸域、潮間帯、海域という三つの生態系を同時進行で観測することができる。今回、陸域と潮間帯が対象であったが、海域を入れることで、より総合的な生態系形成過程を理解することができる。

- 2) 多くの海鳥類が生息し、鳥類の繁殖地として重要であるとともに、海鳥が海洋島の生物相成立のカギとなる可能性を検証する重要な事例となる。

希少種の繁殖地

アオツラカツオドリ(国内では西之島を含め2カ所のみ)、オーストンウミツバメ(NT)、オオアジサシ(VU)の重要な繁殖地となっている。

噴火による攪乱後の回復

海鳥の繁殖集団は攪乱後に速やかに回復可能であること、通常は利用されにくい溶岩台地にも速やかに進出することが明らかになりつつある。

海鳥の生態系機能

海鳥の進出が一次遷移のトリガーとなりうる。海洋島の生物相成立に関する新たなメカニズムの示唆となる。

(地形・地質)

- 1) 西之島を構成する岩石は特徴的な火山活動とその原因を探るための情報を保持しており、学術的に貴重である。

特徴的な火山活動

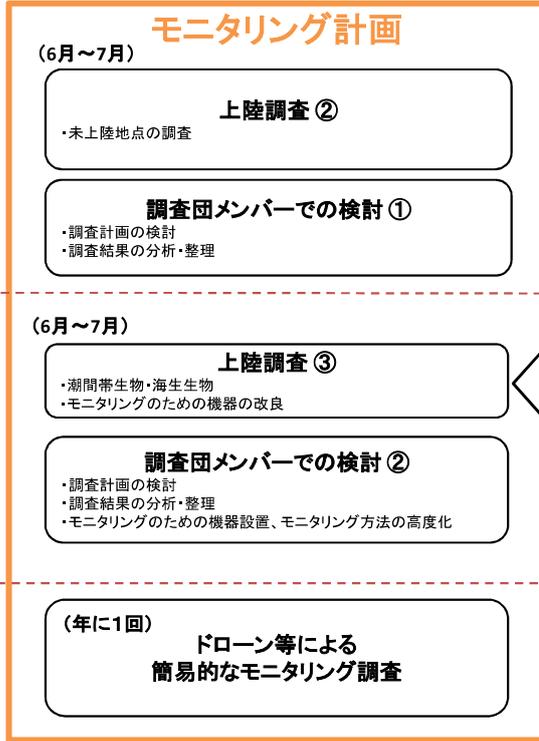
西之島は今も活発に活動する海底火山の山頂部を構成する。比高 3000 m 以上で、富士山にも匹敵する規模の大型の成層火山体は、長期的に高いマグマ噴出率で活動を続けてきたことを示している。近年の噴火では、斑晶鉱物が少なく、高温で低粘性の安山岩質マグマが噴出している。このような特徴をもつマグマが大量に噴出し、活発に活動をしている西之島のような活火山は世界的に見ても珍しいと言える。西之島を構成する岩石は、この特徴的な火山活動とその原因を探るための情報を保持しており、学術的に貴重である。

- 2) 西之島の地形・地質とその変遷は、他の海洋島火山の形成・変化のプロセスを理解する上でも重要な手がかりになる。

地質プロセスの追跡

西之島の近年の噴火では、新たな溶岩流により島が成長していく様子が詳細に観測された。現在、島内では溶岩の流動・冷却に伴い生じたと考えられる様々な構造、地形、景観を観察することができる。一方、噴火後は、浸食や堆積作用により、島の形状が少しずつ変化している様子も観測されている。このように、火山島の形成、成長、浸食まで含めた地質プロセスを詳細に追跡できる場所は、地球上において西之島の他にないであろう。西之島の地形・地質とその変遷は、他の海洋島火山の形成・変化のプロセスを理解する上でも重要な手がかりになると考えられる。

2020年度  
(令和2年度)



2021年度  
(令和3年度)

2022年度～  
(令和4年度)

## 西之島の厳正な管理の具体化

モニタリング委員会

専門家

- 原生状態の生態系の遷移の学術的評価
  - 必要なモニタリング(外来種含む)の提案
- 設置して2年後に委員会の継続の必要性・検討事項等について見直し

関係行政機関

情報提供  
情報共有

小笠原世界自然遺産科学委員会・地域連絡会議

地域関係者等

情報提供  
情報共有

(10年に1回)

**総合学術調査**

**連携**

**モニタリングに基づく管理**

## アノールWGの現状と課題

### 1. アノールWGの現状と課題（別添1参照）

- ・WGの目的は「非常事態宣言及び緊急提言」を受けて、アノール対策を着実に進めるための科学的な助言と取組状況の評価など（WGの規約は作成していない）。
- ・現在、アノール防除対策の評価、ロードマップの更新及び防除計画の作成、保全対象種やアノールの状況を踏まえた将来シナリオなどを検討。
- ・現在の委員構成は、即応対応の委員構成となっており、固有昆虫類の保全や爬虫類の捕獲対策に関連する委員が不足しており、保全対象種（特に昆虫類）をどう保全していくかをベースとし、科学的な根拠に基づく検討の体制を整える必要がある。
- ・WG関係者が多くなり過ぎており、機動的かつ柔軟に対応する体制が整えられていない。

### 2. 令和元年度第1回アノール対策WG（2019/8/23）における委員意見

#### <昆虫類の検討体制を整えること>

- ・昆虫分野をしっかりと集中してやるというのは以前からの課題で、今年度は既に成果も出ている。しっかりと議論していくことについて異論はない。
- ・今後のことを考えると、小回りの利く組織に再編することには大賛成。
- ・昆虫に関する保全対象の情報が少ない過ぎるので、集中して2年以内で目標達成をする期限つきタスクフォースは賛成。
- ・昆虫を精査して情報を得て、さらに詰めていこうということは大変重要なことで、それ自体は反対ではない。
- ・兄島の生態系全体を守ることが一番大きなテーマ。アノールWGは、いろいろなところから目配りをして、生態系全体を総合的に扱ってきたWGの印象。

#### <会議の分担等>

- ・これまでアノールWGが担ってきた役割をどこに落とし込んでいくか、まだ検討が足りなさ過ぎる。そこの担保をしないと、急に機能不全に陥る危機感もある。
- ・対策の部分は、環境省の個別事業検討会とすると、環境省のみの検討会となってしまう可能性があり、他機関が行っている事業が外れるおそれがある。対策の検討会は科学委員会の下部のワーキング等に位置付けるべきと考える。
- ・大きな方針としてAラインをやめにするかどうかをどこで決めるのか、柵の影響で植生が後退しないかどうかをどこでチェックするのか。
- ・植物への影響の対応の部分や、Aラインを置いておくべきかどうするべきかという部分などの議論がこの枠組みで本当にできるのか、もう少し検証が必要。
- ・新しい技術開発を行って、より効率のいいトラップの導入や薬剤を使う場合、陸貝への影響をどう評価するのか、議論が抜け落ちることが懸念される。

#### <検討する範囲>

- ・昆虫WGに関して、兄島と同時に全体の昆虫相を保全し、価値を検討するという、全

部を一気にやることを想定しているが、肝心の兄島ですら、まだどこをどうしていいかわからない状態。

- ・ まずは兄島に特化した遺産価値の評価をし、どこが重要かということをきちんとやることに集中したほうが良いと感じる。
- ・ 兄島だけではない全体的な把握も含めてというのは、兄島でさえ一部の分類群しかピックアップされていない中で、2年以内で何を決められるのか不透明で、兄島に絞るべき。

<その他>

- ・ 今の案だと全体を見渡した進め方をどこが責任を持ってやるのか明確ではない。
- ・ 対策をするには、例えば植生を切らなければいけない部分があったりするので、植生の研究者等の助言も必要で、そのような検討に必要な委員をデフォルトで入れるのか、または適宜検討に入っていただくのかの整理が必要。
- ・ アノールWG自体はこのままで、兄島の昆虫に限った委員会をつくるやり方もある
- ・ 対策会議の中でも個別具体の戦術だけでなく、大方針も検討、意見できると良い。

### 3. 各意見への対応

アノールWGが担ってきた旗振り役の部分を、どこがどうやっていくのか

アノール対策の旗振り役は、これまで同様、環境省が行う

これまでアノールWGが扱ってきた各種項目の検討を、今後はどの場で行っていくのか  
検討・調整中（アノールWGで検討）

### 4. 今後のスケジュール

2019年12月23日：科学委員会

- ・ 今年度第1回アノールWGでの検討状況を報告
- ・ アノールWGの現状と課題

2020年2月頃：グリーンアノール対策ワーキンググループ（令和元年度第2回）

- ・ 科学委員会の報告
- ・ アノールWGの検討項目の振替案の検討など

（固有昆虫類域内保全WGの検討事項の調整、規約作成、委員選定・調整）

2020年夏頃：グリーンアノール対策ワーキンググループ（令和2年度第1回）

- ・ アノールWGの検討体制の見直しの確認

2020年12月頃：科学委員会

- ・ アノールWGから固有昆虫類域内保全WGへ？  
（兄島アノール対策会議も立ち上げ？）

準備が整えば、来年の科学委員会までに固有昆虫類域内保全WGの準備会合を1回程度開催

<参考情報>

グリーンアノール対策ワーキンググループ設置とこれまでの経緯

- ・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「兄島グリーンアノール緊急対策WG」を設置。
- ・「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かつ柔軟な対応を目的として、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。（平成 28 年度からは母島列島における対策についても検討を開始）
- ・平成 29 年度には、平成 30 年度から平成 35 年度を対策期間とする第 2 次の『グリーンアノール防除対策ロードマップ』を策定。（現在の対策方針は、兄島 B エリア内のアノール生息密度の高密度帯化を受け、B ライン死守、高密度帯の解消など）
- ・毎年、世界自然遺産の管理機関が作成する『グリーンアノール防除実施計画』に対して助言

ワーキンググループの構成

名称	グリーンアノール対策ワーキンググループ	
設置期間	平成 25 年 9 月～ 令和元年度は 2 回開催予定（9 月・2 月）	
事務局	管理機関（環境省・林野庁・文化庁・東京都・小笠原村）	
委員 （敬称略） （：座長）	大林 隆司 苅部 治紀 川上 和人 清水 善和 千葉 聡 堀越 和夫	東京都農林総合研究センター生産環境科 研究員（昆虫） 神奈川県立生命の星・地球博物館 主任学芸員（昆虫） 森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員（鳥類） 駒澤大学総合教育研究部 教授（植物） 東北大学東北アジア研究センター 教授（陸産貝類） NPO 法人小笠原自然文化研究所 理事長（生態系）
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（は虫類）

## アノールWGの現状と課題

資料5-2 別添1

### 【非常事態宣言及び緊急提言】

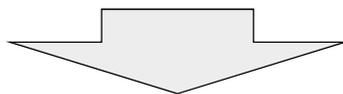
- ・平成25年の発表で、即対応と根絶を目指すとしてから既に6年が経過
- ・短期的対応から中長期的対応にシフトチェンジが必要

### 【現在、検討が必要なこと】

- ① 保全対象(昆虫類)をどういった考え方で保全していくか(保全方針の決定)
- ② どうすればアノールが駆除、侵入防止対策ができるか(技術開発)
- ③ 事業の計画に対する環境配慮事項(環境配慮方針の決定)

### 【アノール対策WGでの検討をさらに進めるために】

- ・保全対象(兄島に生息している固有昆虫類)の考え方、保全方針、保全手法について、議論を深める体制が必要(現在、昆虫の有識者は、苅部委員、大林委員の2名)
- ・爬虫類(特に外来種対策)に関する有識者が委員に含まれていない(アドバイザーとして自然研 戸田氏の1名。)
- ・現在の検討体制は、『非常事態宣言及び緊急提言』を受けた即対応を検討する体制となっている



### 【課題】

- ・**保全対象種の昆虫類をどう保全していくかをベースとし、科学的な根拠に基づき、検討体制を整える必要があるのではないか？**

※侵入初期段階の対策から中長期的な対策へのシフトチェンジ

1

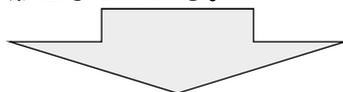
## アノールWGの現状と課題

兄島グリーンアノール緊急対策WGに係る科学委員会での助言  
(H25.9.9第1回グリーンアノール対策WG資料1-1より)

- 第2次防衛ラインについては、植生専門の科学委員の現地確認を踏まえて、柵の設置ラインを決定することを条件として、「小笠原諸島兄島におけるグリーンアノール短期防除計画」を了承した。
- 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、少数の専門家からなるWGを早期に設置し、委員指名を大河内座長に一任することについて了承した。
- 新設するWGには、現地連絡会議の求めに応じて機動的かつ柔軟に対応すること、現在検討中の「小笠原諸島におけるグリーンアノール防除ロードマップ(仮称)」に関する検討を引き継ぐこと、島民の理解と協力を得るための情報共有や参加促進に向けた取組を支援することを要請した。
- 兄島へのグリーンアノールの侵入確認とその後の緊急対応から得た教訓として、外来種の侵入に対する危機管理の体制強化の必要性を指摘し、別途、検討を進めるよう管理機関に要請した。

### ○少数の専門家からなるWG

→WGに関係する人員が60名を超えており、少数の専門家からなるWGを非公式会合として開催しなければならない形となっている。



### 【課題】

**管理機関等の求めに応じて機動的かつ柔軟に対応する体制が取れていない。**

2

# アノール対策の今後の進め方

現在

- <目的>(WG規約がないため、平成25年度第1回会議資料より抜粋)
- ・現地での対策内容や実施状況に対する助言
  - ・ロードマップの作成
  - ・属島への侵入時における緊急対応の検討
- <取組状況>
- ・グリーンアノール防除対策の評価
  - ・ロードマップの更新及び防除計画の作成
  - ・保全対象種やアノールの状況を踏まえた、将来シナリオの検討

名称	グリーンアノール対策ワーキンググループ	
設置期間	平成25年9月～	
事務局	管理機関(環境省・林野庁・東京都・小笠原村)	
委員 (敬称略) ○:座長	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(昆虫)
	○ 苅部 治 紀	神奈川県立生命の星・地球博物館 主任学芸員(昆虫)
	川上 和 人	森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員(鳥類)
	清水 善 和	駒澤大学総合教育研究部 教授(植物)
	千葉 聡	東北大学東北アジア研究センター 教授(陸産貝類)
	堀越 和 夫	NPO法人小笠原自然文化研究所 理事長(生態系) (50音順、敬称略)
アドバイザー	戸田 光 彦	一般財団法人自然環境研究センター 主席研究員(は虫類)

今後

※詳細は次ページ

## 固有昆虫類域内保全WG(仮称)

- <目的>  
小笠原の固有昆虫相を保全し、世界自然遺産の価値(昆虫類の潜在的な遺産価値を含む)を維持する。
- <主な目標>
- ・世界自然遺産としての固有昆虫の価値を明確にする。
  - ・(兄島における)保全単位を明らかにする。
- <主な検討体制>  
昆虫・植物生態学の専門家、管理機関など
- <その他>
- ・年に2回程度開催し、目標を達成して一旦休会。
  - ・休会後は、必要に応じて招集して開催。

## 兄島グリーンアノール対策会議(仮称)

- <目的>  
上記WGと同じ
- <主な目標>
- ・WGで検討する保全方針・保全目標を踏まえ、具体的な各種のアノール対策を計画・実行する。
- <主な検討体制>  
管理機関、対策事業の請負業者、対策に必要な専門家(害虫駆除等)など(WG座長はアドバイザー的参加)
- <進め方>
- ・毎年2回程度開催する。

3

# アノール対策の今後の進め方

## 固有昆虫類域内保全WG(仮称)

### <背景>

- ・兄島へのアノールの侵入により、兄島のアノール対策が急速に進められ、トラップによる捕獲効果等が明らかになった。
- ・一方で、兄島での昆虫類の情報を得るための調査が少なく、保全対象等が明確に整理されていない状況が続いており、将来シナリオを検討するための情報が少ない。
- ・WG委員にも昆虫や爬虫類を専門とした有識者が少ない。

### <目的>

小笠原の固有昆虫相を保全し、世界自然遺産の価値(昆虫類の潜在的な遺産価値を含む)を維持する。

### <目標>

- ・適応放散等進化の過程を残す小笠原固有の昆虫を明確にし、世界自然遺産としての価値を明確にする。
- ・世界自然遺産の価値を保全するため、その保全対象と保全単位(特に兄島)を明らかにする。

### (WGアウトプット)

#### 保全対象と保全単位を元に、中長期的及び短期的な保全方針・保全目標を策定する

※保全方針・保全目標については、兄島全体の目標の他、保全単位ごとの方針等も含む。

### <検討体制>

- 昆虫の専門家(分類、生態等)、植物生態学の専門家(ボリネーター関係)、管理機関など
- ※具体的なエビデンスを元に、世界自然遺産の価値を有すると考えられる小笠原固有の昆虫やそれを含む生態系の保全単位を提案、助言できる有識者(4～5名程度)に参画を要請。
- ※科学委員会の下部WGへの位置付けを検討

### <進め方>

- ・年に2回程度開催し、目標を達成して休会。(2年以内の目標達成を目指す)
- ・休会後は、目標の内容(方針)が変わる可能性のある状況が生じる等の場合に、必要に応じて招集して開催。

4

# アノール対策の今後の進め方

## 兄島グリーンアノール対策会議(仮称)

### <背景>

- ・兄島へのアノールの侵入により、兄島のアノール対策が急速に進められ、トラップによる捕獲効果等が明らかになった。
- ・現在のアノールWGでは、具体的な対策が議論の主になっているが、科学的な根拠を持った対策の意見と具体的な現場作業を見込んだ意見が混在し、現場作業に落とし込むのが難しい。

### <目的>

兄島の固有昆虫相を保全し、世界自然遺産の価値(昆虫類の潜在的な遺産価値を含む)を維持する。

### <目標>(アウトプット)

- ・兄島の固有昆虫類の保全方針・保全目標を踏まえ、中長期的及び短期的な**各種のアノール対策を計画**する。(次年度対策の実施計画も検討する。)
- ・中長期的及び短期的に実施する対策の計画を元に、各種アノール**対策の進捗状況を確認し、毎年の事業内容を評価**する。

※事業評価の仕方は、別途検討(自己評価もしくは第三者を立て確認する等)

### <検討体制>

管理機関、対策事業の請負業者、対策に必要な専門家(害虫駆除、爬虫類(主にトカゲ類))など(昆虫WG座長はアドバイザー的な参加)

※兄島の作業環境とかけられるコストを踏まえ、具体的に実現可能な事業内容を検討することができる有識者に参画を要請。

※環境省の個別事業検討会の位置付けを検討

### <進め方>

- ・毎年2回程度開催し、年度計画と評価、進捗状況の確認を行う。
- ・保全方針等で対策の必要性がないと示されない限り、毎年開催する。

5

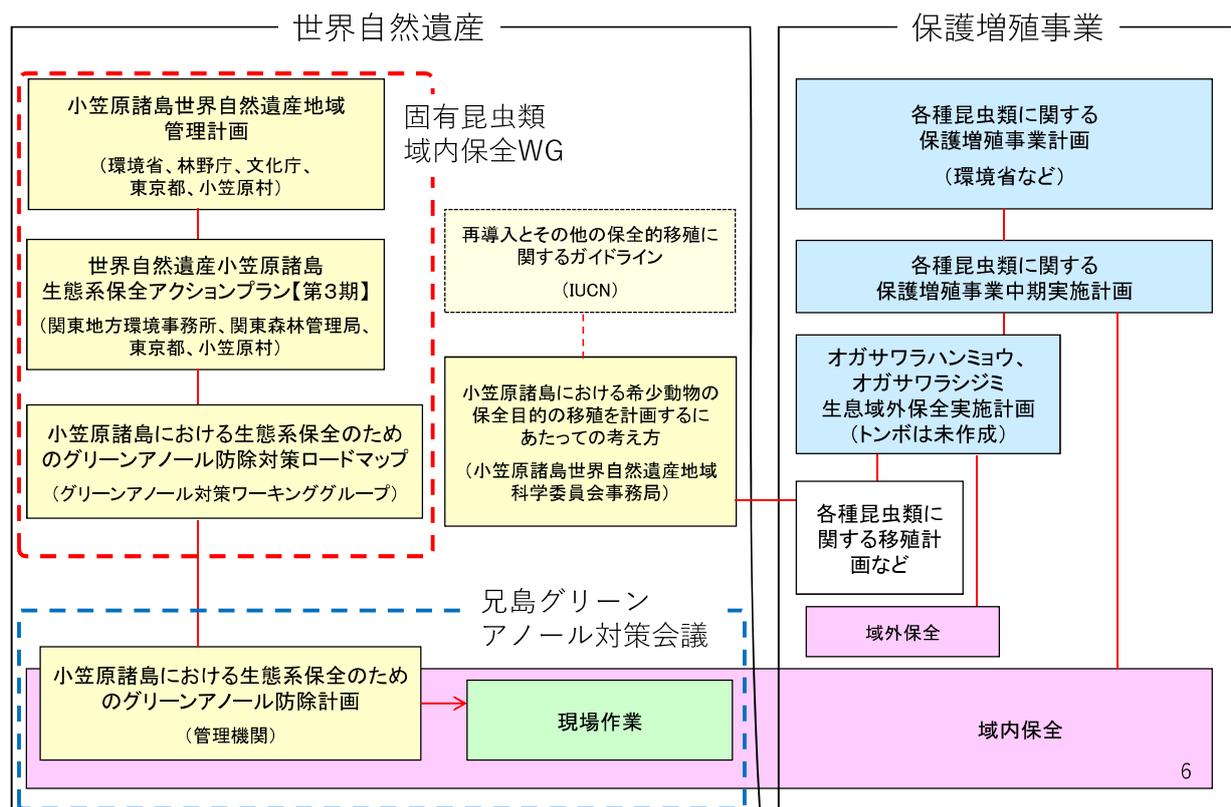
# アノール対策の今後の進め方

現在の遺産管理の枠組み

固有昆虫類域内保全WGの検討範囲

現在の保護増殖の枠組み

兄島グリーンアノール対策会議の検討範囲



6

【参考：兄島においてこれまでに明らかになった事項等】

### 1. アノールの生態

捕獲個体の分析、ラジオテレメトリー調査などの結果、兄島におけるアノールの生態について下記のこと

#### (1) 生活史

- ・毎年6月から孵化幼体が発見し、9月から10月にかけて多数の幼体が捕獲された。雌雄とも、孵化した次の年の間には成熟して繁殖を開始すると考えられる。
- ・捕獲個体の大部分は幼体で、秋に多数の幼体が確認された。兄島における捕獲個体の性比はややメスに偏っており、メスを比較的効率よく捕獲できていたと考えられる。

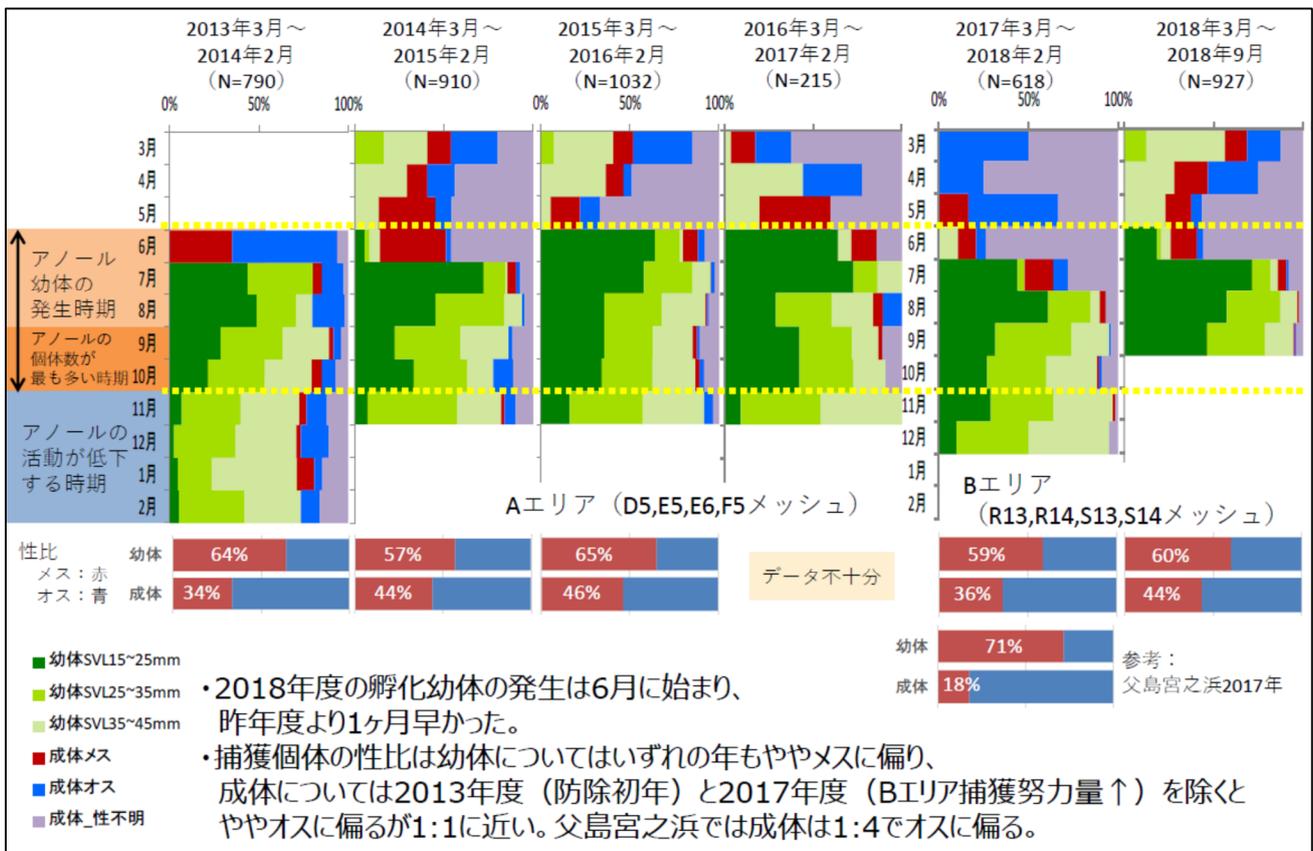


図1 - 1 . 2013～2018年の兄島における捕獲個体の成熟度と性比

出典：令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料2-1

#### (2) 行動圏

- ・2週間程度のテレメトリー調査においては、成体の行動圏は狭く、数十～200m<sup>2</sup>程度の範囲に収まっていた。日周活動は明確ではなく、ずっと樹上で見られ、夜間もその場にとどまっている個体が多かった。

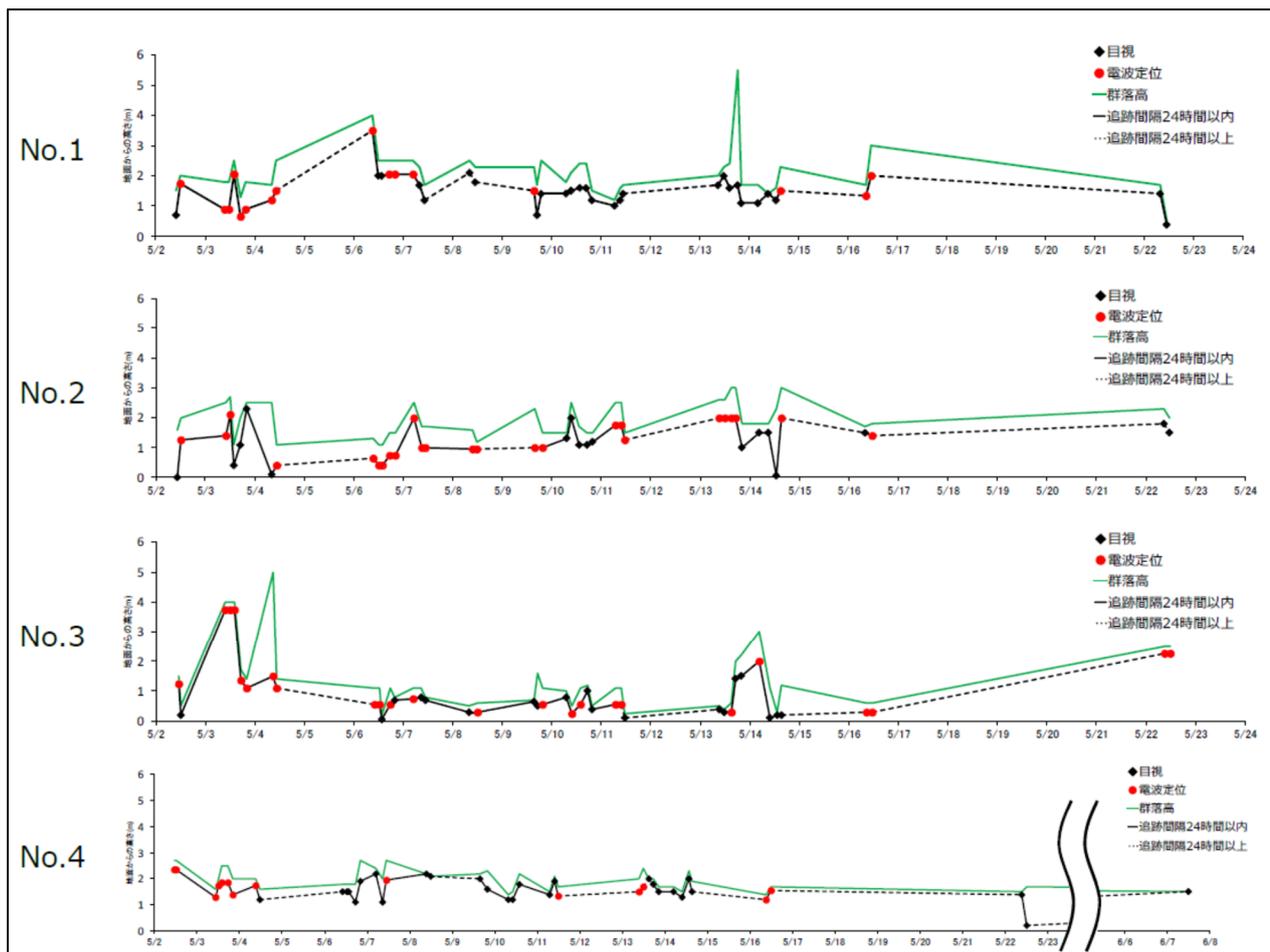


図1 - 2 . 兄島におけるアノールのラジオテレメトリー法による調査結果：止まり場所の高さ

No.1 と 4 はオス成体、No.2 と 3 はメス成体

出典：平成 29 年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務報告書

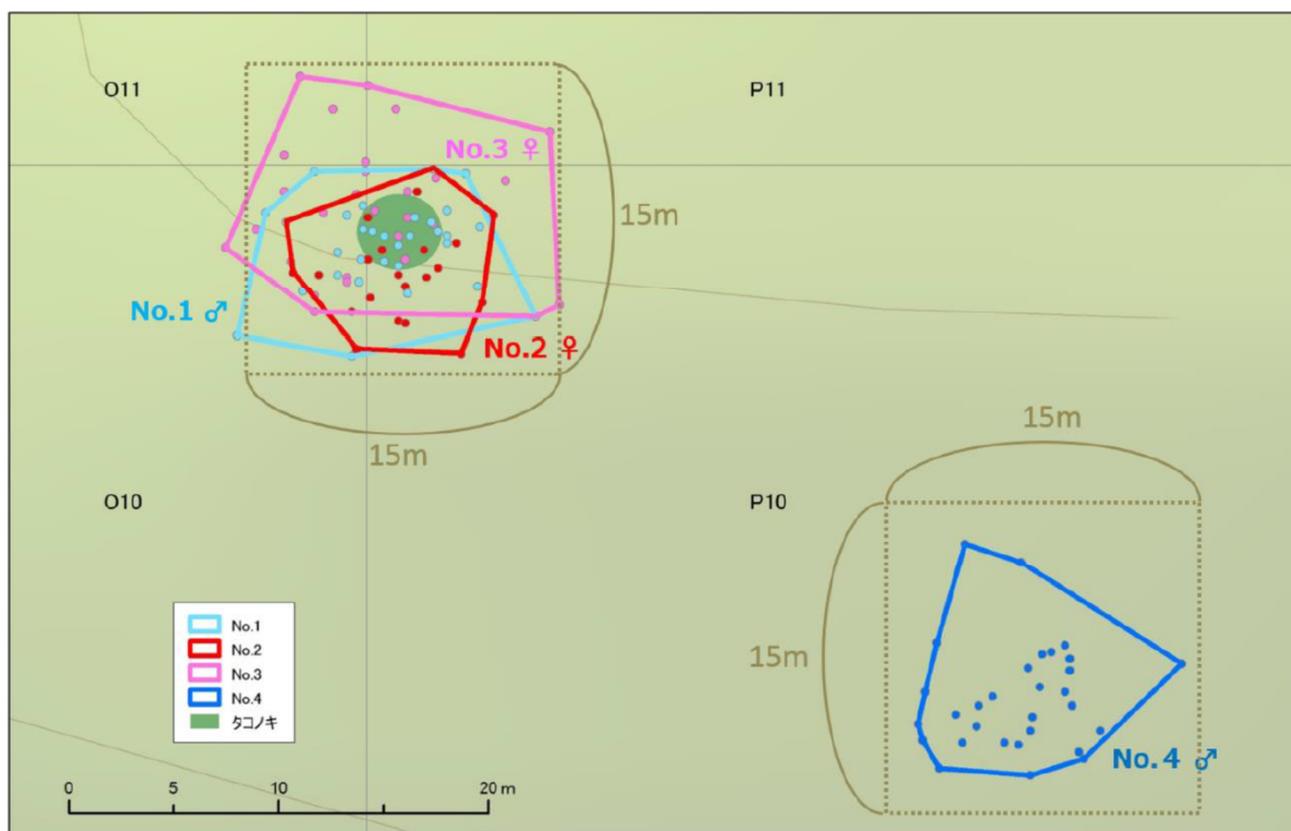


図1 - 3 . 兄島におけるアノールのラジオテレメトリー法による調査結果：4 個体の行動圏

出典：平成 29 年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務報告書

### (3) 食性

- ・兄島のアノールはさまざまな昆虫、クモなどを幅広く捕食していた。頻繁に確認された種群はカメムシ目(ウンカ、ヨコバイ、キジラミ等)、コウチュウ目、チョウ目(ガの幼虫等)、ハチ目(アリなど)で、トンボや陸産貝類、オガサワラトカゲなどの捕食事例もあった。
- ・種のレベルでもっとも頻繁に捕食されているのは在来昆虫ヒメカタゾウムシであった。
- ・コウチュウ目をはじめとして、数多くの固有種、絶滅危惧種の捕食が確認された。それらの中には、種の保存法で国内希少野生動植物種に指定されているものも含まれていた(ツマベニタマムシ父島・母島列島亜種、ツヤヒメマルタマムシ、オガサワラキイロトラカミキリ、フタモンアメイロカミキリ父島列島亜種、オガサワライカリモントラカミキリ、オガサワラモモフトコバネカミキリ)。

表1 - 1. 兄島で捕獲されたアノール504個体の消化管内から検出された固有種及び希少種

網	目名	科名	和名	学名	固有種	国内希少種	環境省RL	東京都RL	天然記念物	検出数	捕食アノール数		
昆虫綱	トンボ目	イトトンボ科	オガサワライトトンボ	<i>Boninagrion ezoin</i>			VU	VU		1	1		
			ムニンツツレサセコオロギ	<i>Velarifictorus politus</i>			NT	NT		1	1		
	バタ目	コオロギ科	和名なし	<i>Oliarus boninensis</i>				NT	NT		394+	71	
			和名なし	<i>Aphrophora bizonalis</i>				NT	NT		4	4	
	カメムシ目	アワフキムシ科	オガサワラチャイロカスミカメ	<i>Lygocoriss boninensis</i>				NT	NT		39	31	
			オガサワラゲンハイ	<i>Omoplax desecta</i>					NT	NT		178+	44
	コウチュウ目	カメムシ科	ルリカメムシ	<i>Plautia cyanoviridis</i>				NT	NT		6	6	
			ツマベニタマムシ	<i>Tamamushi virida virida</i>				VU	VU		1	1	
		タマムシ科	ツヤヒメマルタマムシ	<i>Kurosawaia yanot</i>					VU	VU		24+	19
			ムニンヒメカクコウムシ	<i>Tilloidea munin</i>					NT	NT		2+	2
		カクコウムシ科	オガサワラソチヒキカウムシ	<i>Ocholissa hiroyukii</i>					VU	VU		2	1
			カラカネヒガブトゴミムシダマシ	<i>Schizomma kondoi</i>						NT		2+	2
		チビキカウムシ科	クロモンヒメカミキリ	<i>Ceresium signaticolle</i>					NT	NT		1	1
			チャイロヒメカミキリ	<i>Ceresium simile simile</i>					VU	VU		1	1
		ゴミムシダマシ科	オガサワラキイロトラカミキリ	<i>Chlorophorus kobayashii</i>					NT	NT		10+	8
フタモンアキカミキリ			<i>Pseudiphra bicolor bicolor</i>					VU	VU		5	4	
カミキリムシ科	オガサワライカリモントラカミキリ	<i>Xylotrechus ogasawaraensis</i>					NT	NT		2	2		
	オガサワラモモブトコハネカミキリ	<i>Merionoeda tosavai</i>					NT	NT		1	1		
ハチ目	ヒゲナガゾウムシ科	フタツメケシカミキリ	<i>Nobuosciades bioculata</i>					DD	DD	7	7		
		テングヒゲナガゾウムシ	<i>Japananthribus kusuii</i>					DD	DD	9	9		
		チビメナガヒゲナガゾウムシ	<i>Phaulimita minor</i>						DD		1	1	
		ヒメカタゾウムシ	<i>Ogasawarazo rugosicephalus rugosicephalus</i>					VU	VU		760+	165	
		オガサワラオアリ	<i>Camponotus ogasawaraensis</i>						NT		29	20	
		オガサワラチビドロバチ	<i>Stenodynerus ogasawaraensis ogasawaraensis</i>					NT	NT		9+	6	
		オガサワラスナハキバチ	<i>Bembecinus anthracinus ogasawaraensis</i>					NT	NT		2	1	
		イケダメンハナバチ	<i>Hylaeus ikedai</i>					VU	VU		1	1	
		キムネメンハナバチ	<i>Hylaeus incomitatus</i>					VU	VU		1	1	
		ヤスマツメンハナバチ	<i>Hylaeus yasumatsui</i>					VU	VU		17	10	
		オガサワラコハキリバチ	<i>Heriades fulvohispidus</i>					NT	VU		52	17	
		オガサワラツヤハナバチ	<i>Ceratina boninensis</i>					VU	VU		6	4	
		テナガカニムシ	<i>Metagoniochernes tomiyamai</i>					DD	DD		8	7	
		オガサワラハエトリ	<i>Icius rugosus</i>								41	30	
		ハハジマキセルガイモトキ	<i>Boninena callistoderma</i>					CR+EN	CR+EN		1	1	
ハハジマヤマキサゴ	<i>Ogasawarana capsula</i>					CR+EN	CR+EN		1	1			
クモ目	ヤドリカニムシ科	アニジマヤマキサゴ	<i>Ogasawarana discrepans</i>				CR+EN	CR+EN		2	2		
		カタマイマイ	<i>Mandarina mandarina</i>				CR+EN	CR+EN		1	1		
有肺目	オナジマイマイ科	オガサワラトカゲ	<i>Cryptoblepharus boutonii nigropunctatus</i>				NT	NT		4+	4		
		トカゲ科											

出典：平成26年度父島列島自然再生施設グリーンアノール対策調査業務報告書より引用し、一部を改変した

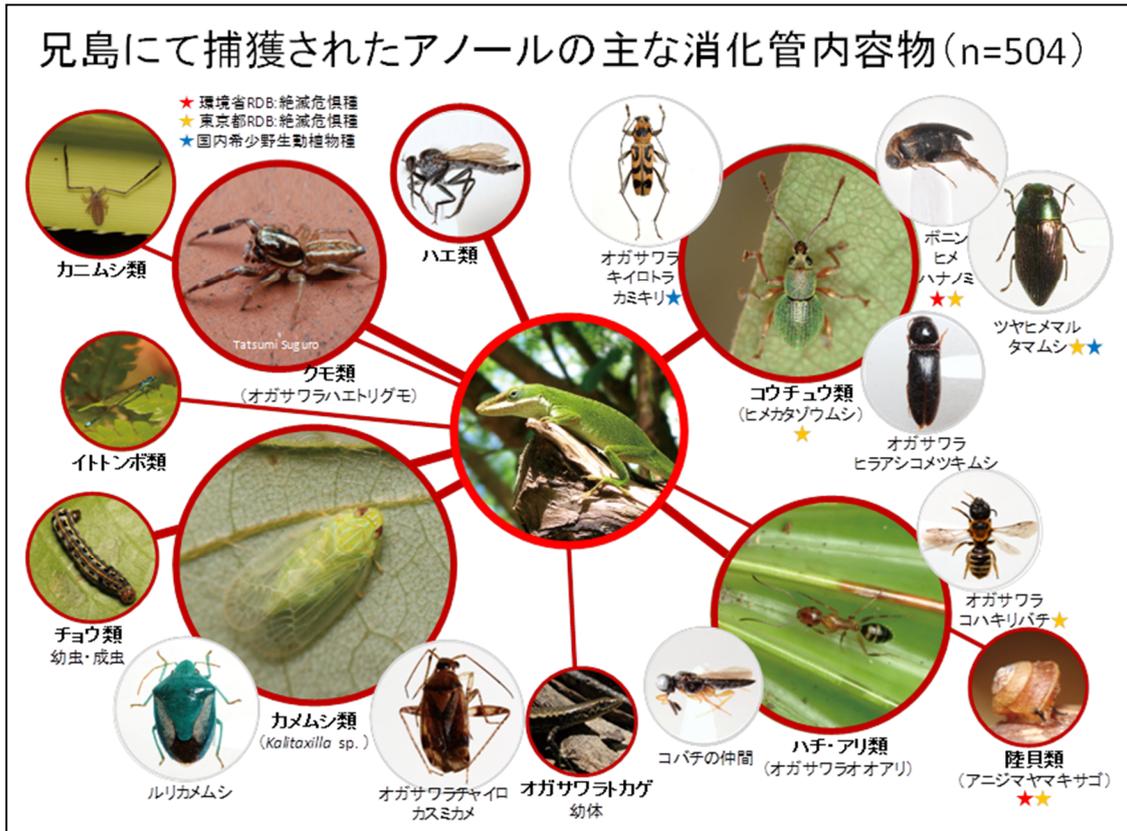
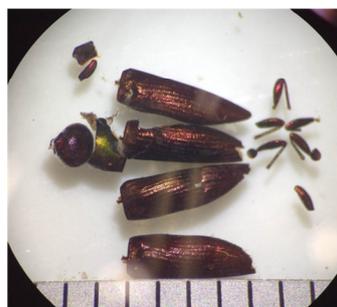


図 1 - 4 . 兄島で捕獲されたアノールの主な消化管内容物 ( n=504 )

出典：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・付録

## グリーンアノールの1個体から得られた消化管内容物

個体番号16-2196 オス成体 頭胴長59.5mm  
2016/9/21 Z9メッシュ（分布の最東南部）にてトラップ捕獲



**オガサワラキイロトラカミキリ**  
(環境省RDB:NT/東京都RDB:NT  
/国内希少種)

**3個体**



**ツヤヒメマルタムシ**  
(環境省RDB:NT/東京都RDB:VU  
/国内希少種)

**2個体**



**ヒメカタゾウムシ父島列島亜種**  
(環境省RDB:NT/東京都RDB:VU)

**12個体**

図1 - 5 . 兄島のアノール1個体から得られた消化管内容物

出典：平成28年度小笠原地域自然再生事業グリーンアノール対策調査業務報告書

(4) 分布状況と生息密度

- ・ 兄島で確認されている分布域は島の南部に限定され、2019 年までの確認地点の最外郭を結んだ多角形は 254ha ( 兄島の面積の 32% ) であった。
- ・ A エリアおよび B エリア中央にかけて高密度になっており、現在は B エリア中央部でもっとも密度が高く、夏秋期の CPUE が 2 個体/100 トラップ日を上回る地点 ( メッシュ ) もあった。
- ・ 2017 年のモデルを用いた解析の結果、分布拡大の広がりには兄島南部の内陸部( 丸山周辺、見返山周辺 ) と推測された。
- ・ 兄島におけるアノールは父島からもたらされた可能性が高いと推測された。その移入経路として人為的なもの( 事業や調査に伴う混入 ) と自然現象によるもの( 風で吹き飛ばされる、オガサワラノスリ等の捕食性の鳥類が運搬する ) が提唱されているが、未だ検証・特定はなされていない。

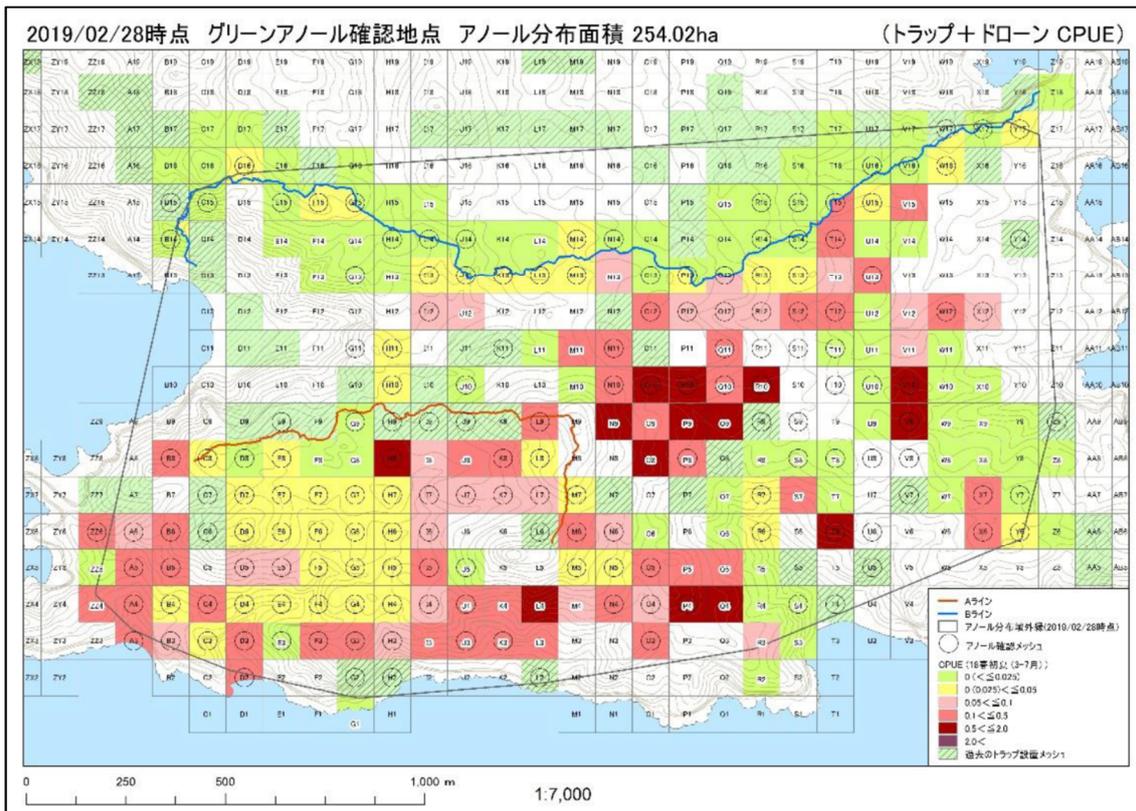


図1 - 6 . 兄島におけるアノールの分布域とメッシュ別密度 ( 2018 年春初夏期 ( 3 ~ 7 月 ) )  
 出典 : 平成 30 年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務報告書

## バイズを用いたA・Bエリアのアノール生息密度変化の推定

横浜国立大学大学院 環境情報学府: 丹羽貴寛・小池文人

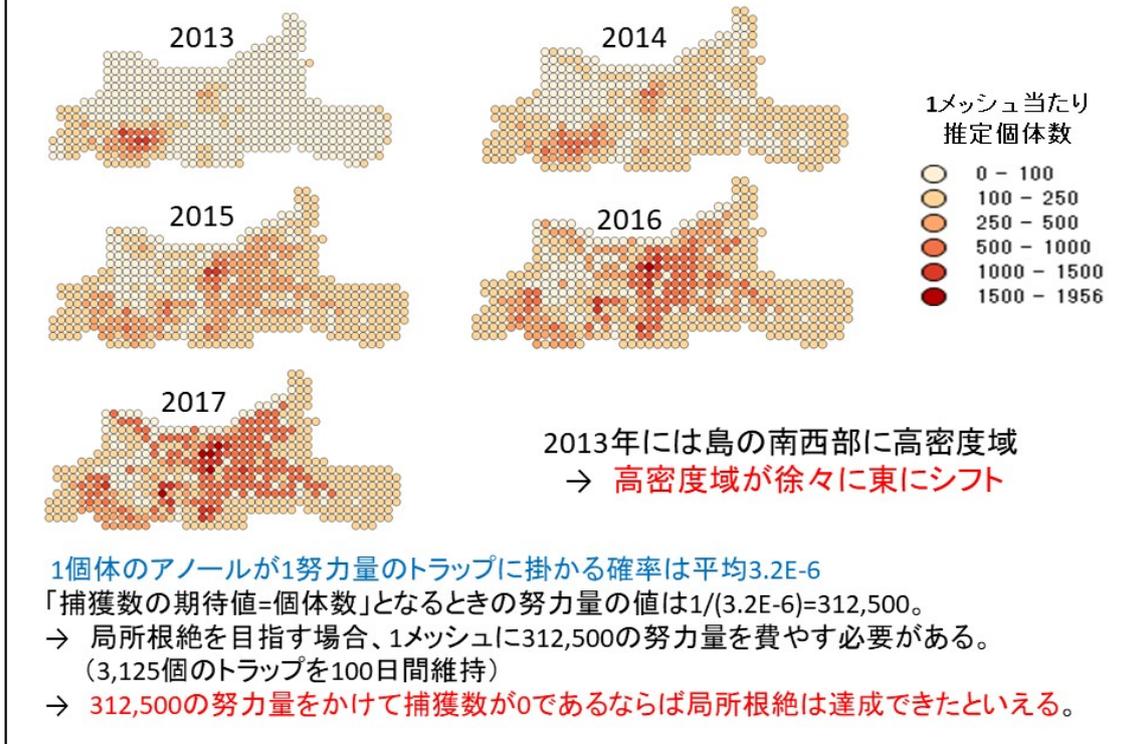


図1 - 7 . 兄島のA・Bエリアにおけるアノールの推定生息密度(2013~2017年度)

出典:平成29年度第3回グリーンアノール対策ワーキング 資料2-1

## 2. 捕獲

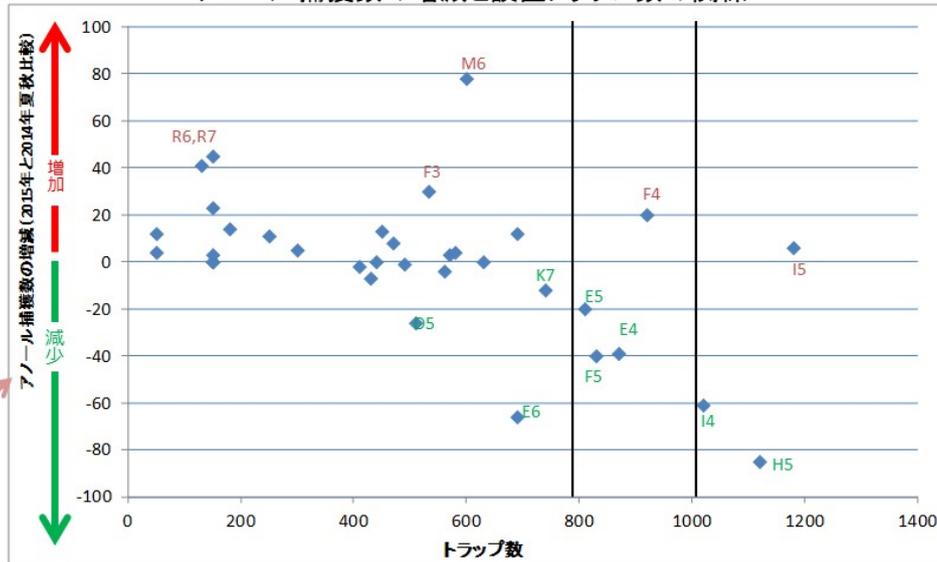
### (1) 捕獲努力量

- ・ほぼ全ての捕獲は粘着トラップにより行われた。捕獲は2013年の春から実施され、2016年までは兄島全体で30,000~50,000個、2017年以降は50,000~60,000個のトラップが稼働していた。2018年の年間の捕獲努力量は2000万トラップ日を上回った。これらの捕獲作業に対して、およそ1,420人日の人工数を必要とした。
- ・1メッシュ(約90×90mの範囲)に800~1,000個以上のトラップを仕掛けると、アノールを効率的に減少させられることが判明した。

## 適正トラップ数について

※ 比較期間でトラップ数が変わっていないメッシュのみ表示

### アノール捕獲数の増減と設置トラップ数の関係



『今夏秋(8~10月)のアノール捕獲数』から『昨夏秋(同月)の捕獲数』を差し引いた値。数値が大きいほど増加傾向が顕著。

**概ね800~1,000トラップ/メッシュ以上ならアノールを減らせる。**

図2-1. 兄島におけるトラップ密度とアノールの増減(2014・2015年度)

出典: 平成27年度第3回グリーンアノール対策ワーキング 資料1-1

## (2) 捕獲状況

- ・ 年間におよそ7,000~10,000個体、2013年から2018年までに累積57,000個体のアノールを捕獲してきた。
- ・ 兄島全体における秋期のCPUEを指標にすると、2013年から2016年まではアノールが減少したものの、2017年以降は増加に転じており、現在は増殖を抑制できていない状態と判断された。

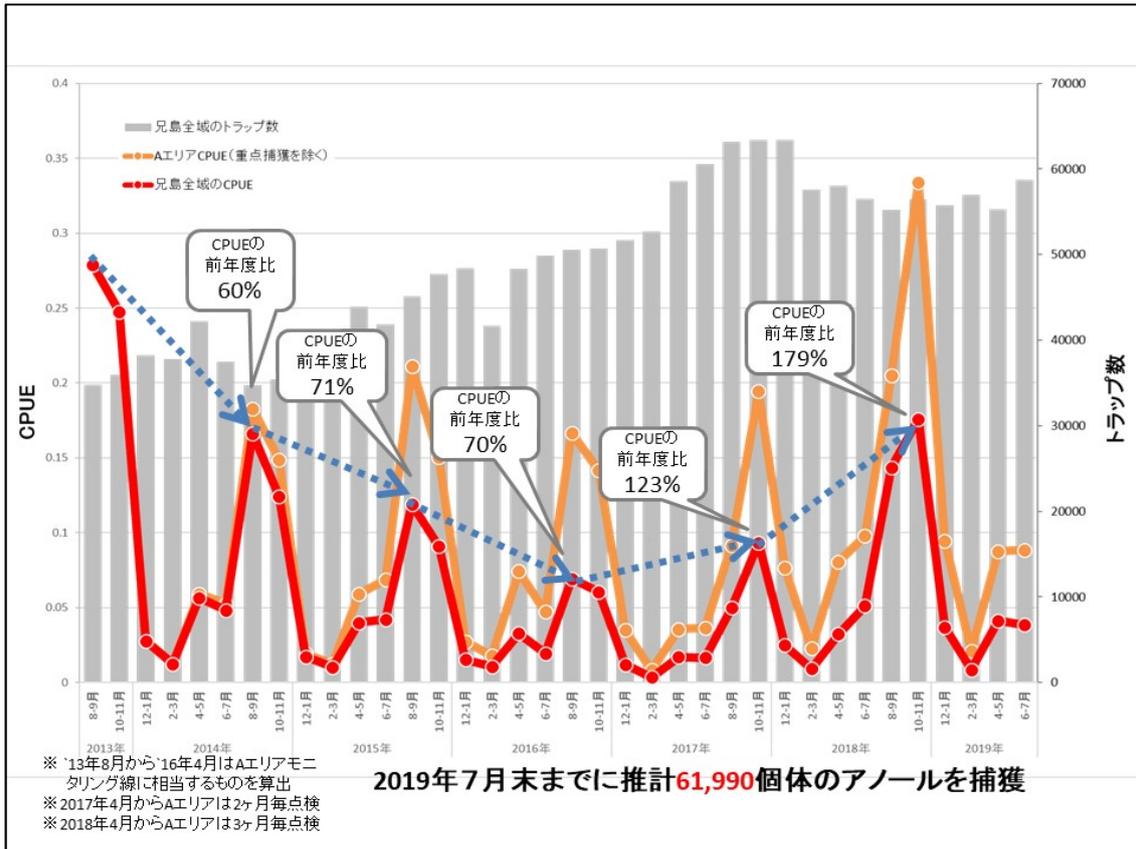


図2-2. 兄島におけるトラップ数とアノールの生息密度 (2013年8月~2019年7月)  
 出典: 令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料2-1

(3) Bライン柵より北側における捕獲

- ・2014年、Bライン柵の北側(R14及び周辺メッシュ)でアノールの集団が確認され、5,000個を超えるトラップを3年にわたり維持した結果、約70個体を捕獲してその集団を消失させることができた。
- ・ただし、2016年以降もBライン柵の中工区の北側でアノール(主に幼体)が断続的に見つかり、アノールがしばしば柵を乗り越え、場所によっては(T15メッシュ等)小規模な繁殖集団を形成している可能性がうかがえた。
- ・Bライン柵の北側でアノールが確認された場合、その周辺に2,000個程度のトラップを設置して毎月点検する重点捕獲を実施しており、その結果として当該地点では検出されなくなる状態(地域的根絶)をほぼ達成できている。

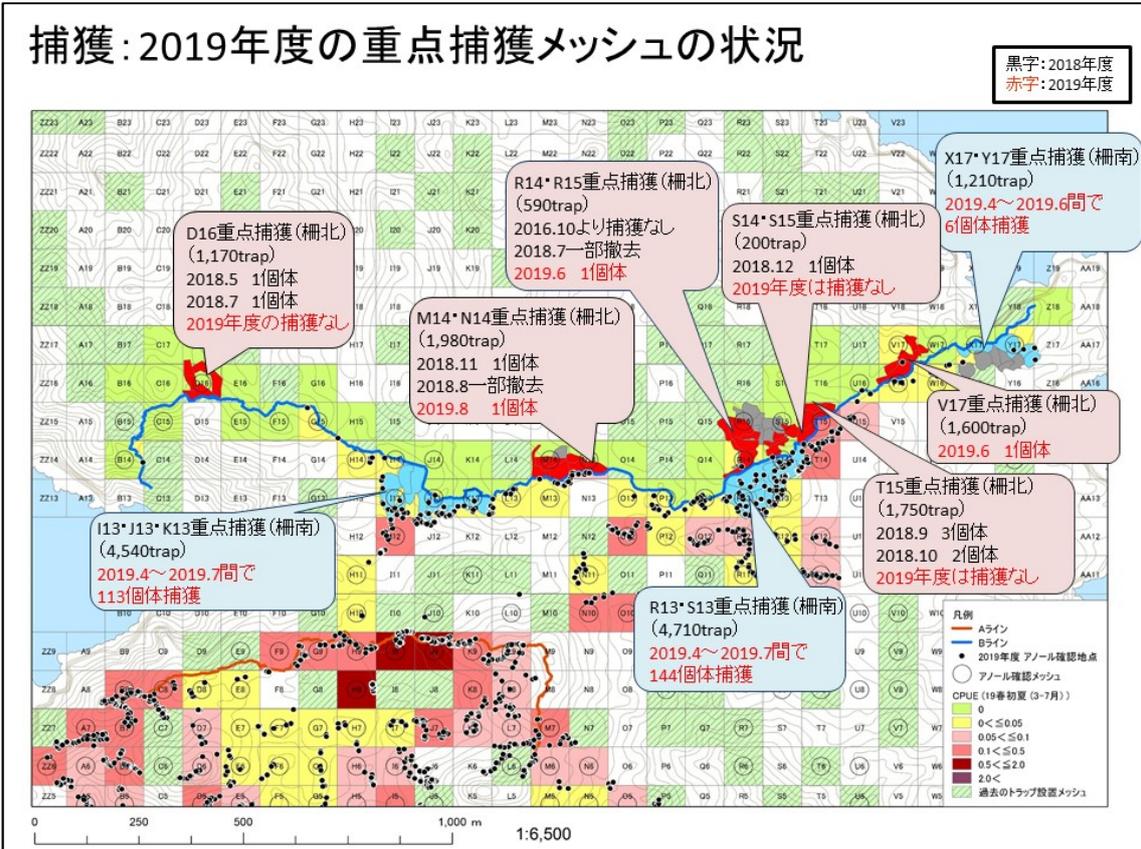


図 2 - 3 . Bライン柵よりも北側で捕獲されたアノールの捕獲状況 (2019年7月時点)

出典：令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料 2-1

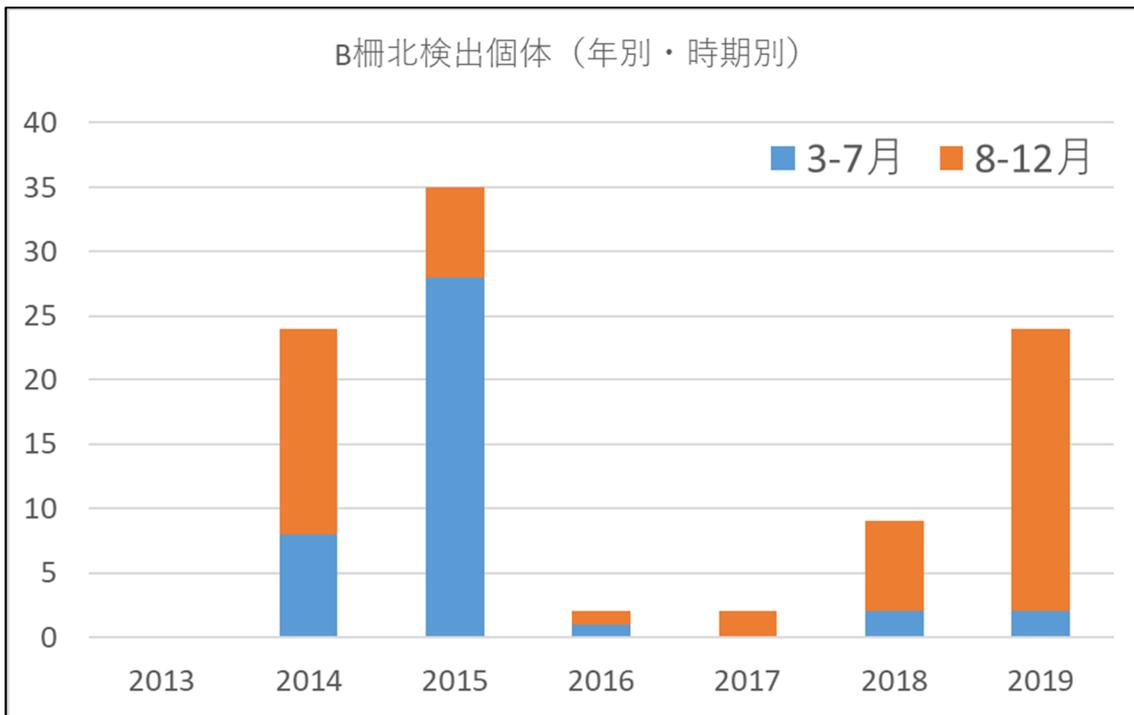


図 2 - 4 . B ライン柵よりも北側で捕獲されたアノールの個体数（2013～2019 年）

出典：捕獲記録に基づき自然環境研究センターが作成

### 3 . 遮断

- ・グリーンアノール侵入防止柵は、グリーンアノールの密度勾配を作る一定の役割は果たした。
- ・グリーンアノールは滑りやすい平面でも指下板（幅広いひだ状の鱗）を持つため移動できるが、滑りやすいニトフロンパネルを傾倒させることで侵入を阻止できることが明らかとなった。また、電気ショックによる一時的な感電が侵入阻害に効果的であることが明らかとなった。
- ・A ライン柵及びB ライン柵は、プラスチック製トリカルネットに電気柵及びニトフロンパネルを組み合わせた構造で、C ライン柵はプラスチック製トリカルネットにニトフロンパネルを組み合わせた構造で整備されている。

（主な構造・材料）プラスチック製トリカルネット、電気柵、ニトフロンパネル、防草シート、ステンレス鉄筋



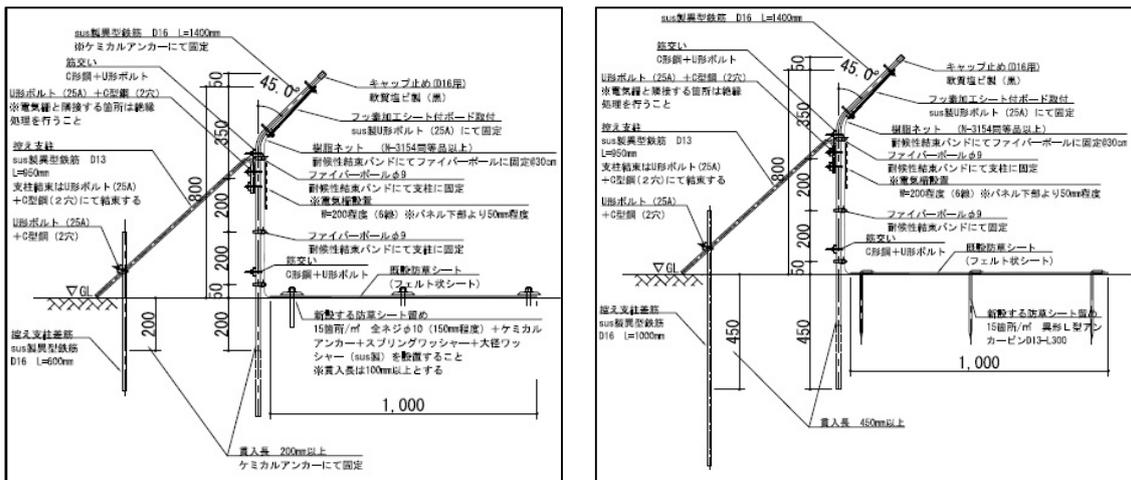


図3 . グリーンアノール侵入防止柵 B ラインの構造 (左 : 露岩部、右 : 土壌部)

出典 : 平成 29 年度父島列島自然再生施設兄島グリーンアノール柵改修工事 特記仕様書

#### 4 . 技術開発

##### ( 1 ) 現行技術の改良

- ・粘着トラップについては、2015 年のサイズ変更 ( 23 × 10cm のものを 14 × 8cm とした ) 以降、扱いやすさと混獲防止の観点から色彩や形状に係る改良を重ね、現在の形状になった。
- ・生分解性のトラップ 2 個を麻紐で連結した散布型トラップの開発を 2017 年より進めており、捕獲効率が高いこと、小笠原でもトラップ本体の生分解性が確保されること等を確認した。実用化に向けて、混獲抑制及び粘着剤の分解性確保が課題となっている。
- ・アノールの誘引 ( デコイや香料を使用 )、冬期の効率的な捕獲 ( 日光により暖まりやすい黒色のトラップ、冬期の隠れ場所の設置 ) 等についても試験を実施したが、これらは実用化には至らなかった。
- ・遮断フェンスについては、A ライン、B ライン、C ラインの順に整備され、順に構造上の強度が増した。A ラインでは防蝕テープを巻いた鉄筋を使用した。腐食が激しく、B ライン以降の整備ではステンレス鉄筋を使用し、腐食を防いでいる。
- ・電気柵は、曇天が続いたり、霧が発生したりすると漏電し電圧が上がらない状況が生じる。これに対しては大型バッテリーを配置する等の対策をしているが、具体的な改善には至っていない。
- ・強風等による電気柵の破断や電源ボックスの故障で電圧が上がらない場合に備え、電源ボックスの配置間隔を狭くし ( 設計出力上は 1.5km 間隔で配置できる電気基板を 500m 間隔で配置 )、故障区間外の電源ボックスから電気を供給する補修作業を行っている。

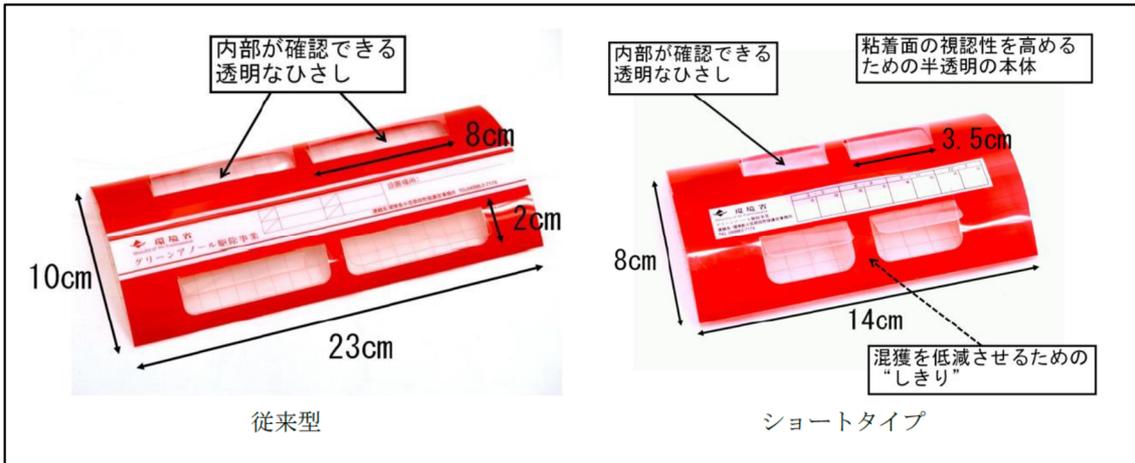


図4 - 1 . 兄島で用いられたアノール用粘着トラップと主な改良点

出典：平成30年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務報告書



図4 - 2 . 散布型トラップの外観と兄島での試験の状況

出典：令和元年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務において撮影

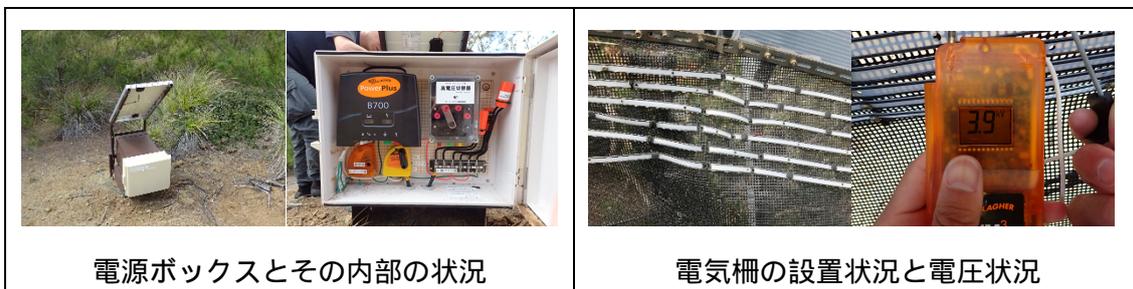


図4 - 3 . 遮断フェンスの電気柵の状況

( 2 ) 新規技術の開発

- ・ 2017 年よりドローンを用いたアノールの探索技術開発が進められ、現在は手法がほぼ確立して、高密度地域の把握にはドローンが使われるようになった。
- ・ ドローンで撮影された画像の解析を人工知能を用いて行うための研究も進められてきた。
- ・ 2014 年よりアノールの化学的防除（生きた昆虫に致死性の薬剤を装着して放ち、アノールに食わせる手法）の開発が進められてきた。実用化に向けた課題が整理されてきた。

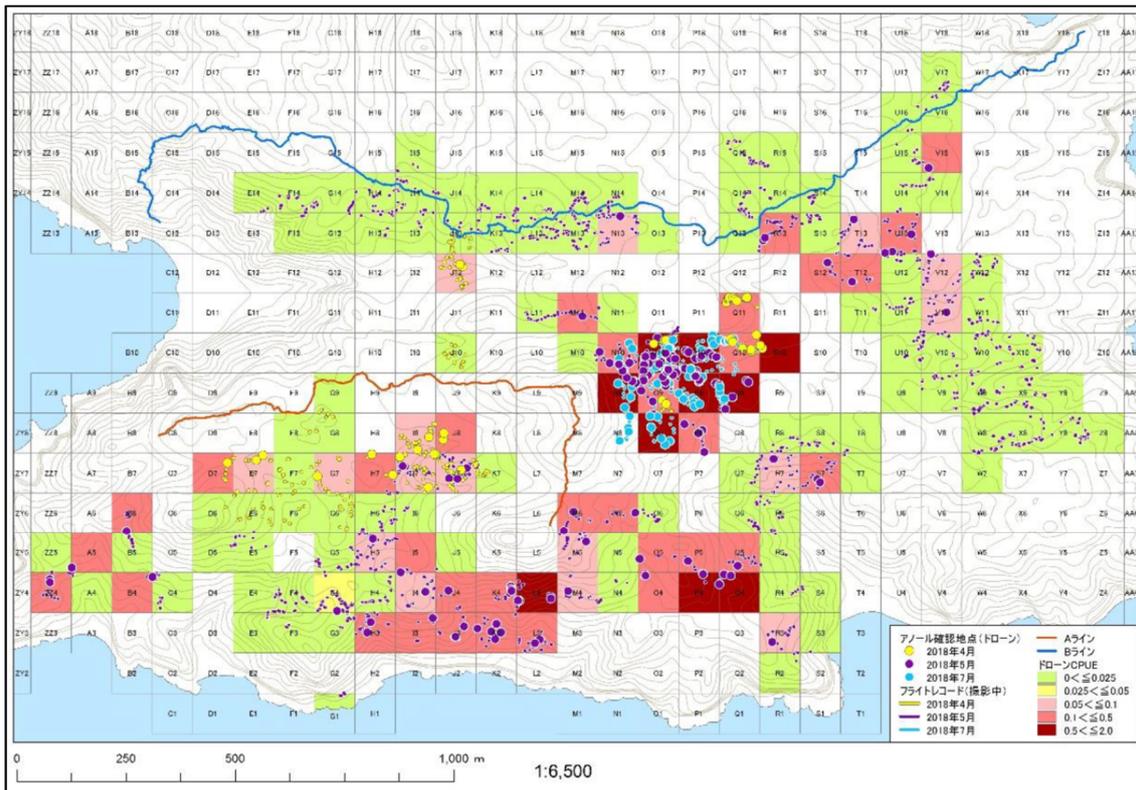


図 4 - 3 . ドローンを用いたアノールのセンサスの結果 ( 2018 年度 ; 兄島南部 )

出典 : 平成 30 年度小笠原国立公園父島列島グリーンアノール対策調査業務報告書

表 4 - 1 . 化学的防除の進捗状況

( 上表 : 網室におけるアノールの致死率、下表 ; 野外における偽薬ベイト剤の喫食率 )

表 半屋外の網室におけるカプセルフライ投与後のアノールの致死状況 (2017 年 6 月)  
網室に収容した 39 個体のアノールにピレトリンカプセル+KCl ビーズを装着したハエを提示し経過観察

	致死 (瀕死含む)	全体からの割合
5 時間後	10 個体	26%
10 時間後	9 個体	23%
合計	19 個体	49%

表 父島野外における偽薬カプセル装着フライのアノールの喫食状況 (2018 年 9 月)  
ハエ放逐日の夜に捕獲されたアノール標識個体を解剖し、消化管内のハエの有無を記録

	仮生息数(A)	捕獲個体数		ハエ捕食個体	
		総数 (a)	個体数 (b)	割合 (b/a)	生息数からの割合 (b/A)
No.有	251	54	31	57%	
No.なし	59	59	14	24%	
合計	310	113	45	40%	15%

出典 : 平成 30 年度小笠原国立公園グリーンアノール対策にかかる生態系モニタリング調査業務報告書より作成

5 . 保全対象の状況

( 1 ) アノールの影響を受ける昆虫等の生息実態把握

- ・アノールの捕獲が開始された 2013 年より、ヒメカタゾウムシ、ハナバチ類等を対象とした昆虫等のモニタリングが継続的に実施されてきた。
- ・2018 年、B エリアにおいて在来昆虫ヒメカタゾウムシ ( 父島列島固有種 ; 東京都レッドリスト掲載種 VU・環境省レッドリスト掲載種 NT ) の顕著な減少が確認された。これはアノールの捕食によると推測された。
- ・ヒメカタゾウムシ以外の在来昆虫 ( 固有トンボ類、オガサワラハンミョウ、樹上性ハエトリグモ類、ハナバチ類、カメムシ類 ) については、アノールの捕食による顕著な減少は確認されなかった。
- ・在来昆虫の保全に資する基本情報 ( 遺産価値、保全対象種及び重要地域、兄島の昆虫類の生息現況等 ) を整理し、昆虫類の保全に関する考え方をアノール対策ワーキングで提案した。

表5 - 1 . 兄島における昆虫モニタリングの実施状況 (2013 ~ 2019 年度)

### 兄島における昆虫モニタリングの実施状況(2013~2019年度)

- 2013年度以降、下記の手法によってグリーンアノールの影響をモニタリングしてきた。
- 今年度は、直翅類（バッタ類）の専門家を招聘し、固有種の生息状況の把握を行った。（資料4で詳述）

調査項目	対象生物	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	備考
ピーティング	ヒメカタゾウムシ	●	●	●	●	●	●	○	実施済み
	ハエトリグモ	●	●	●	●	●	●	○	実施済み
スウィーピング	カメムシ			●		●			
	ハナバチ		●			●	●	○	実施済み
ラインセンサス	ヒメカタゾウムシ等						●	○	実施済み
専門家による 任意調査	直翅類（バッタ類）							○ 新規	実施済み
マレーゼトラップ	飛翔昆虫類		●	●		●			
粘着トラップ分析	ハナバチ				●	●	●		
希少昆虫生活史調査	希少昆虫類					●	●		
ラインセンサス	オガサワラゼミ			●	●	●	●		

○：今年度実施／●：実施済／空白：実施なし

8

出典：令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料2-1

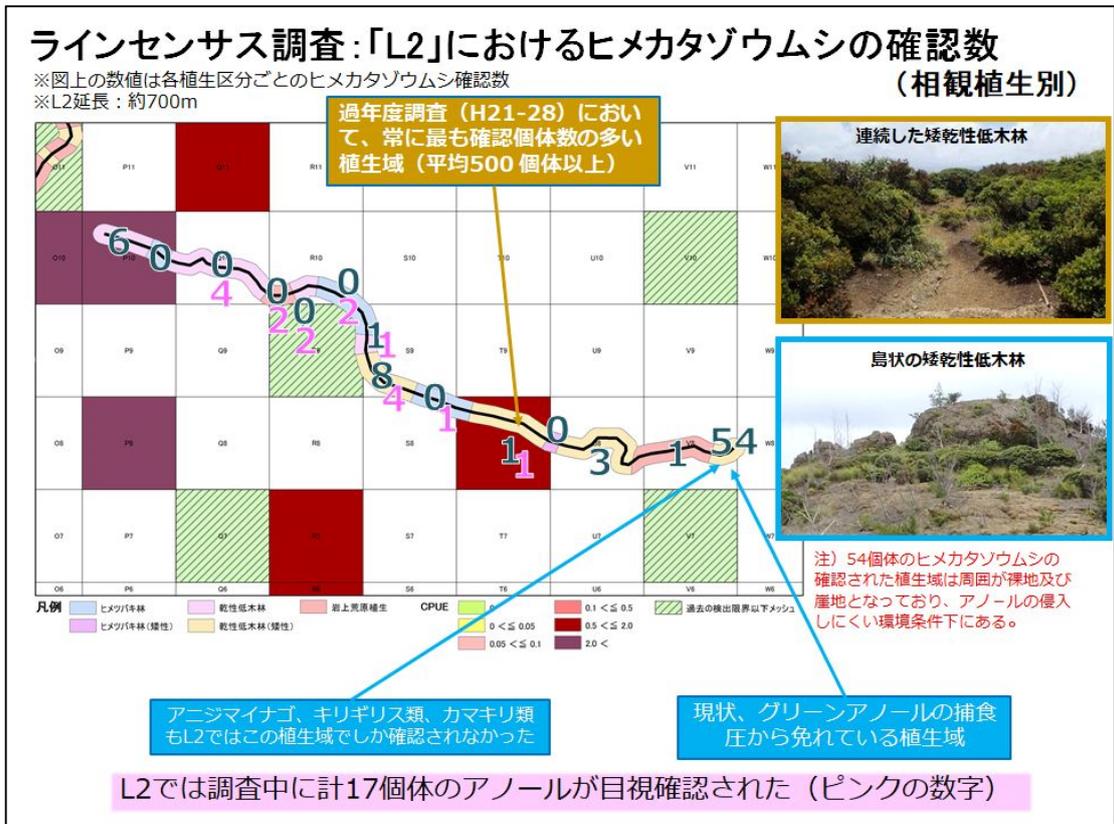


図5 - 1 . 2018年のラインセンサス調査で初確認されたヒメカタゾウムシの激減の状況 (L2ライン)

出典: 平成30年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料1-1

# 生態系影響：生態系モニタリング【兄島・固有ハナバチ類】



・父島北部を含む32株で調査を実施。小笠原諸島に生息する固有ハナバチ類9種のうち8種を確認。  
 ※2013年は6種、14年は9種、17、18、19年は8種の確認

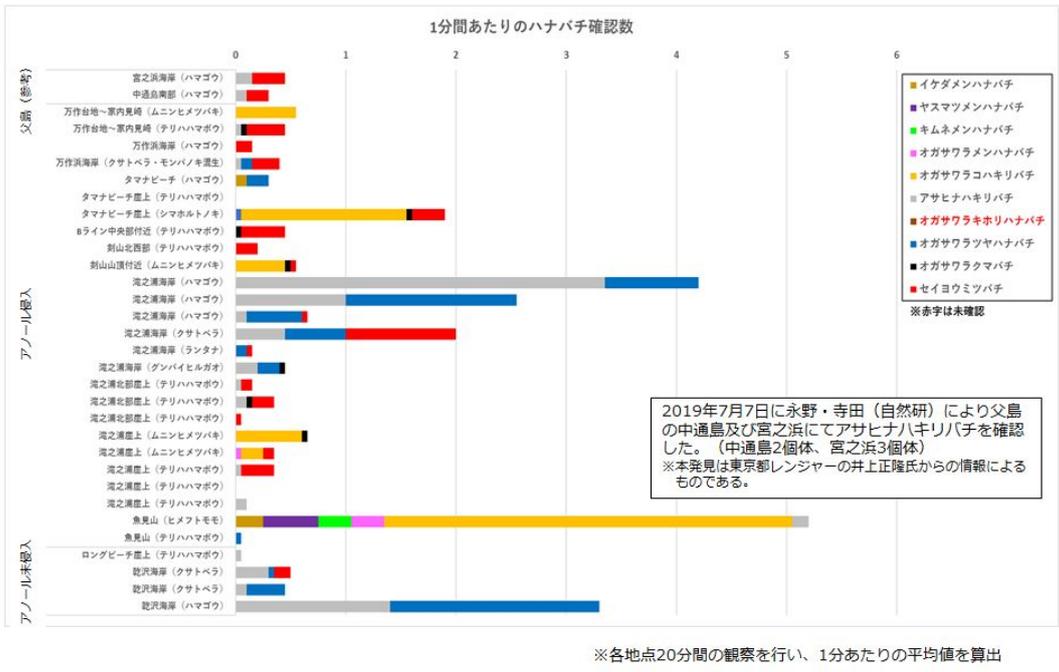


図5 - 2 . 2019年の固有ハナバチのモニタリングの結果（過年度との比較において顕著な減少傾向は認められない）

出典：令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料2-1

表5 - 2 . 保全対象種の現状に係る整理

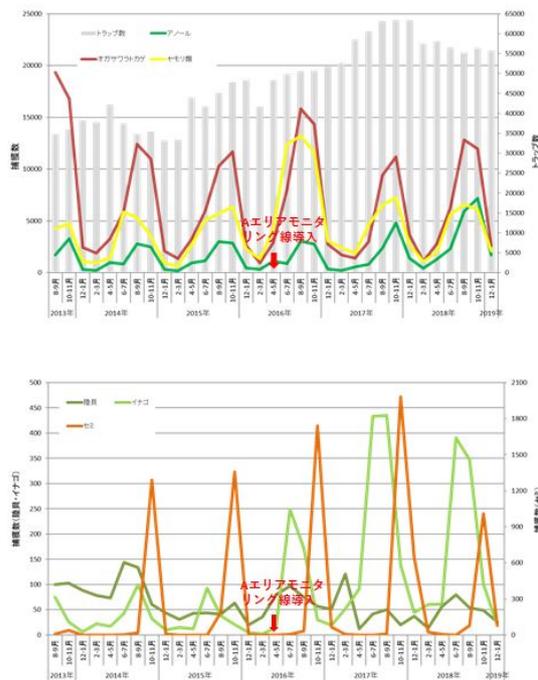
<p>(3) 保全対象種の現状について</p> <p>1) 保全の目的・目標 (既存)</p> <p>○小笠原の世界の自然遺産の<b>顕著で普遍的な価値を著しく損なう結果になることを回避</b>する。 (非常事態宣言, 2013)</p> <p>○アノールによる生態系影響を排除し、小笠原諸島における<b>本来あるべき自然生態系及びその機能を維持、保全、再生</b>する。(グリーンアノール防除計画, 2019)</p> <p>○<b>Bライン以北の昆虫群集及び生態系機能を維持</b>する。(ロードマップ2018-2022, 2018)</p> <p>2) 保全対策の意義</p> <p>○遺産価値は、進化の過程の結果、高いレベルの固有性を示している陸産貝類と維管束植物である。</p> <p>○兄島の昆虫群集、特に訪花性昆虫は、維管束植物あるいは陸産貝類の生息環境である乾性低木林を維持するために重要な機能を担っており、遺産価値に間接的に関わっている。</p> <p>○また、昆虫類ではヒメカタゾウムシ族のように適応放散が起きていることが示唆された潜在的な遺産価値を有する種群もあり、これらの種群は、科学的知見の集積により将来的に遺産価値として認められる可能性を有している。</p> <p>○上記のことから、兄島の昆虫群集を保全することは、遺産価値や潜在的な遺産価値の保全にとって重要な位置付けとなる。</p> <p>○しかしながら、現在、兄島においてアノールの昆虫群集に対する影響が懸念されており、父島で起こったような昆虫群集の顕著な減少や構成・構造の劣化を回避するために、十分な保全対策が急務となっている。</p> <p>○以上により、<b>兄島が有する「陸産貝類の生息環境である乾性低木林等を構成する樹種と密接な種間関係にある昆虫群集の保全」、「陸産貝類や固有植物のような進化の過程が見られる可能性のあるヒメカタゾウムシ族等の昆虫類の保全」を図ることは、兄島が有する遺産価値の保全と、遺産価値を高めることに寄与することとなる。</b></p>	<p style="border: 1px solid red; padding: 2px;">取扱注意</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">資料4</p>
--	--

出典：令和元年度第1回グリーンアノール対策ワーキング 資料4

(2) 目的外捕獲の把握

- ・天然記念物のオガサワラゼミ、陸産貝類等、固有種であるオガサワラトカゲ、アジマイナゴ等を対象として目的外捕獲の状況をモニタリングしてきた。2018年度末までの累積でオガサワラゼミ 8,540 個体 (推定)、オガサワラトカゲ 223,500 個体 (同)、アジマイナゴ 3,180 個体 (同) などが捕獲されてきたが、いずれも兄島のアノール防除実施地域における個体数の減少傾向は認められていない。
- ・オガサワラゼミについては、粘着トラップの窓の形状を改良したセミ混獲防止型のトラップを2017年度から採用して、混獲数を減らすことができている。

## 生態系影響：粘着トラップによる目的外捕獲



	オガサワラトカゲ	ヤモリ類	陸貝 (生死区別せず)	アニジマイナゴ	オガサワラゼミ
2013年度	42,347	11,621	377	139	記録対象外
2014年度	35,301	17,520	486	216	1,318
2015年度	34,708	23,436	251	171	1,545
2016年度	28,739 (44,769)	28,112 (46,733)	226 (481)	234 (536)	745 (1,850)
2017年度	11,204 (29,980)	6,800 (24,133)	40 (174)	117 (1,203)	875 (2,656)
2018年度	11,123 (36,403)	6,197 (22,399)	37 (264)	172 (918)	645 (1,171)
計	163,442 (223,508)	93,686 (145,842)	1,417 (2,033)	1,049 (3,183)	5,128 (8,540)

- ・2019年1月31日時点。()内は推定捕獲数。
- ・東京都実施のDエリアセンサスにおける混獲を含む
- ・2016年度は弟島、2017年度は弟島・西島を含む

### ※目的外捕獲の推定数は

Aエリアで2013年9月～2016年3月捕獲記録、BCエリアで2014年度～2016年度の捕獲記録の各種生物毎の捕獲実績から算出。

※陸貝は発見時に半数以上（全体で50～60%）が生存。シートから外して林内へ放逐している。

※Aエリアは2017年4月から2ヶ月毎点検、2018年4月から3か月毎点検に変更。

図5 - 3 . 粘着トラップによる目的外捕獲の状況（2018年度まで）

出典：平成30年度第2回グリーンアノール対策ワーキング 資料1-1

## オガサワラゼミ混獲防止対策型トラップ

- 過年度の実験結果を元に、今年度は4つ窓のオガサワラゼミ混獲防止対策型トラップを兄島全域に導入。
- H28年度とH29年度の8-10月の混獲状況（モニタリング線における捕獲実数値のみ）を比較した。

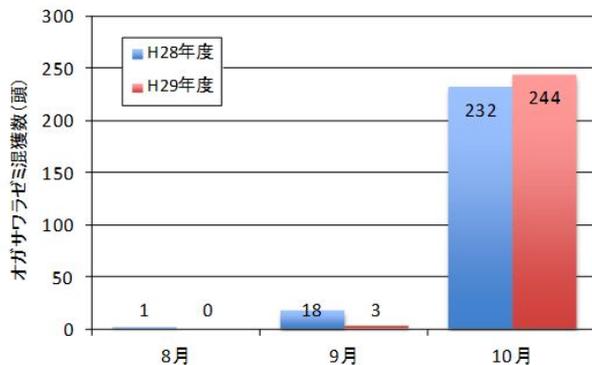


図1. H28-29年度秋期の兄島におけるオガサワラゼミ混獲状況

- H29年度10月末時点で全61340トラップの内、約85%を付替完了
- H28年度と比較して、混獲数は大きく低減はしていない（図1）
- 一方で、密度センサ調査の結果（図3）では兄島全体での発生数が昨年度よりも増加していることから、混獲数が昨年度と同程度であるということは、**切替を行った地点での混獲抑制が効果的に為されたものと推察される。**



図2. 混獲防止対策型トラップおよび混獲されたオガサワラゼミ

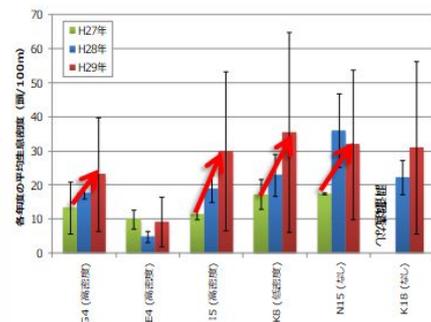


図3. メッシュ×H27-29年度の平均生息密度 (頭/100m)

### 図5 - 4 . オガサワラゼミの混獲防止対策

出典：平成 29 年度第 2 回グリーンアノール対策ワーキング 資料 2-1

#### (3) アノール遮断柵の建設と維持に伴う植生保全

- ・柵の建設に際しては、予定ルート上にある樹木について、枝払い及び伐採の状況を詳細に把握してきた。
- ・柵の供用開始後も柵の周囲を定期的に調査し、伸長した枝を切るとともに、樹木の枯損等の状況を記録してきた。

#### 6 . その他

##### (1) 防除実施に係る検討体制

- ・2013年3月から7月にかけて、非常事態宣言と緊急提言を受けて、地元を中心とした関係者（行政、NPO、研究者、業者、自然ガイド等）がボランティアに調査や防除を進めてきた（小笠原自然文化研究所によるAライン柵の設置など）。同年の夏以降、行政の事業としてトラップによる捕獲と柵の設置が行われた。
- ・兄島でアノールの侵入が確認された2013年、現地連絡会議及び緊急ワーキングが開催され、防除を「捕獲・遮断・再侵入防止・技術開発」などの項目に沿って進めること、アノ

ールの被害を受ける生態系のモニタリング(昆虫調査等)を実施する必要があること等が整理された。

- ・2013年以降、グリーンアノール対策ワーキングにおいて防除の計画及び評価がなされてきた。2015年には対策のためのロードマップが策定され、中長期的な目標が整理された。また2013年以降の捕獲事業においては、1、2ヶ月に1回の頻度で工程会議が開催され、進捗状況の確認と具体的な捕獲対策の検討を行っている。

#### (2) 防除における環境配慮

- ・ニューギニアヤリガタウズムシをはじめとする外来種の兄島への非意図的導入を避け、生態系への攪乱を避けるために、アノール防除作業者に対する環境配慮を徹底した。環境配慮マニュアルを作成し、その内容を徹底させるため、全ての作業者に対して環境配慮に係る研修会を開催した。
- ・外来種の持ち込みを避けるために、父島から兄島に渡島する前に靴を消毒し、さらに兄島・滝之浦とそれ以外の場所では靴を履き分ける等の対策が継続して実施されてきた。また、在来植物の踏み付け防止等の環境配慮を徹底した。

#### (3) 普及啓発

- ・兄島における生物多様性の現状と遺産価値、危機の状況などを広く知ってもらうための取組として、毎年の講演会や小笠原島民を対象とした兄島視察会を実施した。
- ・普及啓発等のために、地元NPOにより父島におけるアノールの捕獲が行われてきた。

以上

(空白ページ)

可知委員長による「奄美・琉球世界自然遺産候補地」の視察結果

1. 委員長による視察目的

令和2年の世界遺産委員会において世界自然遺産への登録を目指している「奄美・琉球世界自然遺産候補地」を視察し、当該候補地の科学委員長や環境省現地事務所と意見交換を行うことで、小笠原諸島世界自然遺産および当該候補地ともに、今後の遺産管理にとって互いに有益となる知見や情報の共有を図る。

2. 日程

令和元年 10月 28日

3. 視察概要

場所	視察内容
マングース侵入防止柵	・マングースの北上を防止するための取組
やんばる野生生物保護センター	・やんばる地域の環境保全に取組む拠点施設
やんばる現地（長尾橋）	・世界遺産候補地の核心地域の眺望
ヤンバルクイナ飼育繁殖施設	・クイナ保護増殖事業の取組
どうぶつたちの病院	・希少種の傷病対応、ノネコ対策
沖縄奄美自然環境事務所	・意見交換会

4. 参加者

- ・科学委員会...可知直毅委員長、土屋誠委員長（奄美・琉球世界自然遺産候補地）
  - ・環境省...6名（ ）は11名）
  - ・プレック研究所...2名
- は「NPO 法人どうぶつたちの病院 沖縄」の理事長、および研究員から説明あり

### 3. 視察結果

#### マングース侵入防止柵

【説明者：やんばる自然保護官事務所の小野上席自然保護官ほか】

- ・柵は、コンクリートに基礎を打設し、風速 60km/s まで耐えられる構造としている。国が設置し、県が管理している。
- ・柵と合わせて罾を 2 万個以上設置している。
- ・マングースの CPUE は 2006 年、2007 年ごろをピークに減少しているほか、保全対象種であるヤンバルクイナの回復も確認されており、一定の効果を上げている。
- ・環境省としては、根絶を目標として対策を続けている。
- ・地元への普及啓発としては、やんばるマングースバスターズ が年に 1 回地域住民向けにイベントを開催している。

マングースの捕獲作業チームとして結成されたもの。日曜日を除く毎日、罾の点検を担当している。

	
<p>マングース侵入防止柵の設置状況</p>	<p>特定外来生物タイワンスジオの侵入防止も兼ねて、格子の幅を狭く設計</p>
	
<p>柵構造の解説板</p>	<p>マングースは泳がないことを前提として、河川やダムなどの水域を可能な限りつなぎ、陸域の最短ルートとして柵を設置。道路交差部分など柵が設置できない場所は、罾を集中的に配置。</p>

## やんばる野生生物保護センター

【説明者：やんばる自然保護官事務所の小野上席自然保護官ほか】

- ・来場者数は年間約2万人。周辺地域の民泊を利用した外国人観光客等の利用あり。
- ・展示は、平成22年4月にリニューアルしたもので、やんばる地域の自然環境をよりわかりやすく伝える工夫を行った。
- ・例えば、導入部分では手に取って遊びながら情報を得られる体験型展示を設置。これらは宅配便の最大サイズの箱に収められており、そのまま移動展示として使用することも可能。
- ・やんばる地域は林業や農業従事者が多い。そうした野外に出る機会の多い住民に向けて外来種に関する知識を普及するため、外来種の情報を掲載したうちわを配布している。
- ・昨年度、環境省にて遺産価値を紹介するDVDを作成した。動画は英語版のほか、動画配信サイト（YouTube）や遺産HPでも公開している。



宅配便の最大サイズの箱に収められた移動展示（写真は特定外来生物のボタンウキクサ）



館内の様子



館内の様子



センター入口の靴底マット

やんばる現地（長尾橋）

【説明者：やんばる自然保護官事務所の小野上席自然保護官ほか】

- ・長尾橋の上流側には遺産推薦地（国立公園の特別保護地区、第1種特別地区）、下流側には緩衝地帯（普通地域）が広がっており、推薦地と緩衝地帯を一望できる。
- ・推薦地にはイタジイ林が広がっている。尾根部は標高が高く、雲霧帯となっており、山麓よりも500mmほど降雨が多い。
- ・また溪流沿いには、水位変動に形態順化した希少植物などが生育している。緩衝地帯にはリュウキュウマツが多い。
- ・奄美や徳之島ではマツ材線虫病が蔓延しているが、沖縄では林業が盛んなこともあり、県が対策に力を入れており、マツ枯れの被害は出ていない。
- ・小笠原では、森林エリアは国有林の割合が高いこともあり、指定ルートを設定するなどして利用を制限できているが、沖縄の森林は民有林が多いこともありルール化が難しい。
- ・かつて環境省が林業従事者と接触しようとしても拒否されていたが、丁寧な説明の結果、徐々に良好な関係性を築けるようになってきた。ルール化にあたって、林業従事者の理解はある程度得られると考えられるが、多数の土地所有者の先導を誰が担うのか、調整は難しい。

	
<p>長尾橋から見た推薦地方向の眺望</p>	<p>緩衝地帯方向の眺望（リュウキュウマツが混生）</p>
	
<p>溪流の状況</p>	<p>長尾橋の状況</p>

ヤンバルクイナ飼育繁殖施設

【説明者：NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄の玉那覇研究員ほか】

- ・施設ではスタッフ 4 名で 80 羽を飼育し、繁殖の研究を続けている。
- ・毎年、同じ個体がつがいになる。
- ・ヤンバルクイナの寿命は飼育下で最長 15 年。雄は 2 歳ごろから繁殖可能となる。
- ・週に 1 度専門の獣医師が診察にあたっている。
- ・施設で繁殖した個体は、2~3 週間かけて順化試験 をし、年間 10 羽程度は背中に発信器をつけて野生復帰させている（今年度は 14 羽）。現在、追跡個体が多くなり苦労している。

餌をペレットから生き餌へ。小型の飼育ゲージから大型ゲージへ。カラスやハブなどに対する恐怖感の植え付け等。

	
<p>小型の飼育ゲージ。一部屋に 1 羽</p>	<p>野生復帰のための大型ゲージ</p>
	
<p>カラスの模型（手作り） 背後で警戒声を流しながらクイナに恐怖感を植え付ける</p>	<p>ハブの模型（手作り） 口から水をプシュッと出すことができる</p>

## どうぶつたちの病院

【説明者：NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄の長嶺理事長】

- ・現在、オリオオコウモリの傷病個体をあずかっている。オガサワラオコウモリをあずかったこともある。コウモリについては、診察・処置事例が少ないことから、小笠原の獣医師や研究者とも情報共有している。
- ・コウモリの被害の主な原因は、親子移動中の逸れ、交通事故、ネット類への絡まり等。
- ・その他、野鳥等の治療を行っている。
- ・ノネコについては、4回目の糞まで野生生物の痕跡が見つかる。過去に1頭からケナガネズミやノグチゲラなどの希少動物の痕跡が見つかったことがある。
- ・現在もノネコに噛まれたダイトウコノハズクをあずかっている。（噛まれた部分をDNA解析して、ノネコであることを特定）

	
うるま市に開設された「どうぶつたちの病院」	オリオオコウモリの傷病個体
	
アカヒゲの傷病個体	理事長からの解説風景

意見交換会（沖縄奄美自然環境事務所にて）

話題提供	奄美・琉球世界自然遺産候補地に対する IUCN 技術評価書「7.勧告」への対応について
------	---

沖縄奄美自然環境事務所・東岡所長より、以下の資料に基づいて説明あり。

IUCN技術評価書 7. 勧告への対応について

2a	<p>推薦資産の設定をクライテリア(x)により焦点を当て、構成要素の選定や連続性、種の長期的保護の可能性等について再考する</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の推薦では、クライテリア(ix)を採用せず、クライテリア(x)のみを採用し、推薦書を修正した。</li> <li>・種の長期的保護のため、可能な限り、構成要素に挟まれた緩衝地帯を推薦区域に編入することで、構成要素の連続性を確保した。</li> <li>・土地利用状況を踏まえ連結ができない場合や生態学的な持続可能性を考慮した連結が難しい場合は、分断された小規模な構成要素を除外した。</li> <li>・結果として、前回推薦の際に24あった構成要素は、今回推薦において5つの大きな構成要素となった。</li> <li>・推薦区域の統合に当たり、新たに編入した推薦区域は、自然公園法の地種区分の格上げ(調整済)を行い、2019年度内に格上げ予定であり、これらの規制の強化により、生息・生育地の長期的保護の一層の確保に貢献している。</li> </ul>
2b	<p>クライテリア(x)への貢献を考慮しながら沖縄島のNTA返還地を必要に応じて推薦地に統合し、NTAの残りの地域を推薦資産の全体的計画や管理に統合するために必要な調整メカニズムをさらに発展させる</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NTA返還地の大部分について、2017年12月に新たに森林生態系保護地域を設定するとともに、2018年6月にやんばる国立公園へ編入した。これらの保護担保措置を踏まえ、NTA返還地の大部分を新たに推薦地に統合した。</li> <li>・NTAの残りの地域については、北部訓練場の自然環境保全に関する米側との協力文書に合意等しており、米國と情報共有しつつ、外来種対策への協力等、日米間の意見交換を継続する。これらの協力体制について、包括的管理計画に記載し、沖縄島北部全体の統合的管理を図っていく。</li> </ul>
2c	<p>実効的な意志決定基盤・過程により、土地所有者や利用者の推薦地の戦略的又は日常的管理への参画を確保する措置と共に、推薦資産の中の私有地を取得し、保護、統合するための戦略をさらに進める。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集落との意見交換会、シンポジウムの開催、観光事業者による利用者に対する利用ルールの周知協力、林業者や地域、及び警察と連携した密猟パトロール等を新たに行ったほか、住民参加型の外来種駆除の取組、地域の取組への補助制度の創設など、多様な主体による推薦地の管理への参画を確保するための方策検討を進めている。また、2019年夏には、鹿児島と沖縄の両県において、自然環境保全と持続可能な地域振興を目的とした関係企業・団体による共同体も設立され、外来種駆除への参画等が行われている。</li> <li>・奄美大島の私有地については、2018年度までに約2300ha(数年内に全て購入予定)を取得した。2019年度も必要な予算を確保し、新たに約500haを取得予定である。また、取得した私有地については、巡視の実施、車両立入禁止柵の設置、標識整備などを進め、適切な保護管理を図っていく。</li> </ul>
3	<p>奄美大島ノネコ管理計画の採択及び実施予定等、当該国の侵略的外来種(IAS)の駆除管理の取組を評価して留意し、既存のIAS対策事業を、推薦地の生物多様性に負の影響を与える他のすべての種を対象に拡大できるように奨励する。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・奄美大島ノネコ管理計画は、環境省、鹿児島県、関係市町村の連名で2018年3月に策定され、その計画に基づいて各機関による具体的な対策が実施され、2018年7月から2019年8月末までに83頭のノネコを森林地域から排除している。</li> <li>・推薦地4地域において、新たな脅威となる侵略的外来種の侵入を早期発見するためのモニタリング調査を実施している。</li> <li>・さらに鹿児島県では外来種による生態系被害の防止に関する条例を2019年3月に制定し、現在、アメリカハマグルマ等13種を奄美大島及び徳之島において規制対象とする案をまとめ、公表したところである(正式決定は年内予定)。</li> <li>・沖縄県では、外来種侵入対策に関する条例を制定しているほか、外来種対策実施の方向性を示した指針を2018年6月に策定したところである。</li> </ul>

4	当該国が、主要な観光開発地帯や観光誘因地域において、その魅力と収容力に応じて、適切な訪問者管理メカニズムや観光管理施設、解説システム、モニタリング体制等、観光開発計画及び訪問者管理計画の実施を追求するよう勧告する。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・奄美大島及び徳之島については、奄美群島持続的観光マスタープランや奄美群島エコツーリズム推進全体構想等のもと、観光客の増加が予想される金作原や林道山クビリ線の利用のルールづくりのための取組、認定ガイド制度の運用、ガイドの育成・確保、奄美トレイルの設定などを進めている。</li> <li>・沖縄島北部については、「沖縄島北部持続的観光マスタープラン」の策定に向けた検討を開始し、2019年度末までに策定予定である。また、やんばる森林ツーリズム推進全体構想のもと、認定ガイド制度及びフィールド毎のルールの試行を進めている。</li> <li>・西表島については、「西表島持続的観光マスタープラン」の策定に向けた検討を開始し、2019年度末までに策定予定である。また、フィールド毎の利用ルールの検討を開始しており、2019年度末までにこれらの利用ルールを含む西表島エコツーリズムガイドラインを策定する予定である。また、今後、これらの利用ルールの一部を段階的に、エコツーリズム推進法に基づくフィールドの立ち入り制限に移行させていく方針で、地域と調整を行っているところ。</li> </ul>
5	当該国が、絶滅危惧種の状態・動向、及び人為的直接影响及び気候変動による影響に焦点を当てた、総合的モニタリングシステムを完成し、採択することをさらに勧告する。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2019年8月に、遺産価値の保全状況を適切に把握及び評価し、管理を行うための手順を規定するモニタリング計画を策定した。本計画では、希少種の生息・生育状況、生息・生育環境の保全状況、交通事故、外来哺乳類による捕食被害、違法採集、外来種の侵入・防除状況、エコツーリズムの規模と環境負荷、気候変動に対する植物相・鳥類相の応答等をモニタリングする。</li> </ul>

(補足)「1」は「延期する」、「2」は「延期の理由」、「3~5」は「奨励と勧告」

話題提供	小笠原諸島世界自然遺産地域の現状と課題について
------	-------------------------

関東地方環境事務所・似田貝自然保護官より、以下の説明あり。

- ・小笠原の基礎情報、遺産地域について(場所、特徴、適合クライテリア等)
- ・IUCN 評価報告書及び遺産委員会決議
- ・日本への要請事項、奨励事項
- ・管理体制
- ・課題(技術面、資源の有無(人材、予算、時間))
- ・陸産貝類の個体群再生、オガサワラシジミの個体群再生

話題提供	世界自然遺産推進共同企業体の活動について
------	----------------------

株式会社 NTT ドコモ・伊藤氏より、以下の説明あり。

- ・環境省の「密猟・密輸対策連絡会議」(2019年1月発足)に参加していた4会社が、世界自然遺産推薦地をはじめとする沖縄県内での環境保全・地域振興を目的として2019年5月に設立。現在、沖縄県内では39企業・団体が参加。  
(株)NTTドコモ、日本トランスオーシャン航空(株)、日本郵便(株)沖縄支社、NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄
- ・理念は次のとおり。  
自然や文化の価値を守るため、地域社会とともに前進します。  
企業体活動を通じて新たな価値を創造し、発信します。  
普遍的価値を次世代に継承する責任を自覚し、持続可能な社会を実現します。

- ・外来種の防除活動、自然環境に関する勉強会の開催、世界遺産の普及活動(飛行機、トラック、バスなどにラッピング)など。
- ・今後、小笠原など他の遺産区域などとの連携を視野。

意見交換	フリーディスカッション
------	-------------

主な意見交換の結果は以下のとおり。

#### 小笠原と奄美琉球との類似性

可知委員長：小笠原と奄美琉球とは、広さや関係する行政機関の数なども大きく異なるが、小笠原のクライテリア ix (生態系・生物進化) と奄美琉球が目指す x (生物多様性) は裏表の関係で支え合っているものであり、環境や理念は似ていると感じる。

#### 世界自然遺産推進共同体について

可知委員長：NTT ドコモはどのような経緯で、この共同体発足に関わったのか。

伊藤氏：NTT ドコモでは、以前から沖縄の地域振興に力を入れてきた。その中で、「世界自然遺産」は現在最も地域の支えになるテーマと判断した。発起企業 4 社と環境省、県が、週 1 回以上の頻度で集まり、課題の洗い出しや今後の方向性について熱く議論してきた結果、ここまで至った。登録延期になったのが、逆に多くの企業が参画するきっかけになったのかもしれない。

#### 気候変動対策について

可知委員長：IUCN から同じことを言われている点として気候変動があるが、スケールが 50 年や 100 年と長いため、管理計画に落とし込めず、モニタリングの実施程度である。ただ、将来確実に気候は変動し、干魃や大型台風による影響を受けてしまうため、形だけの対策では対処できなくなる。

土屋委員長：気候変動については、奄美琉球でも科学委員会としてうまく咀嚼できていない。IUCN 担当者はどこの推薦地でも同じことを勧告すると言っていた。そうであれば、IUCN としてはパリ協定がなかなか浸透しない中で、世界中で機運を盛り上げていきたいのだろう。自然環境の保全ばかりでなく人間生活の改善も含め、総合的な管理をしていく必要があるというメッセージなのではないかと解釈した。

可知委員長：近年注目されている SDGs の取組は、気候変動に対しても必ず機能する。管理計画の個別の事項と SDGs のターゲットと紐付けしてみることが出発点になるかもしれない。

土屋委員長：まさに、そのような検討を始めたところである。

#### 情報公開について

可知委員長：小笠原で作成している基礎資料集は、多方面の情報を掲載しているので紹介したい。また、小笠原自然情報センター HP では一元的に情報を集約、公開しているので、情報公開の手法としても参考にしてほしい。

#### ニューギニアヤリガタリクウズムシについて

土屋委員長：やんばるにニューギニアヤリガタリクウズムシが入ってきたが、影響が目に見えてからでは遅い。小笠原の価値がカタツムリだから問題になっているのか、奄美琉球でも注意すべきなのか。

環境省：まだ未侵入のブラウンアノールについては注意している。

可知委員長：小笠原では進化の見本の一番が陸産貝類なので、ウズムシは優先度が高い。しかも対策が難しい。陸産貝類は分解者であるので、物質循環の観点からも重要となっている。

土屋委員長：奄美琉球にも陸産貝類は豊富だが、あまりに複雑すぎて知見が整理されていないため推薦書では特記しなかった。ただ、ウズムシの脅威は同じである。そもそも研究者がいない。

#### 外来種の侵入防止対策について

土屋委員長：小笠原では人間や物資の移動が船で制限されるが、奄美琉球では様々なルートで入ってくる。こういった場所での人数制限や管理などについて助言があればいただきたい。

可知委員長：小笠原では、コアエリアに入るためには認定ガイドの同行が必要となっている。行政が動く前に、ガイドが自主ルールを策定した。

環境省・似田貝：小笠原では通常の観光利用が海域であり、コアエリアは陸域かつ離島なので、うまく棲み分けができた。



来年の世界遺産委員会にて奄美琉球が世界自然遺産に登録された後、土屋誠委員長を小笠原にお招きし、小笠原の取組を紹介するとともに、さらなる意見交換を通じて情報共有や連携を図っていくこととなった。

以上