

## 平成 28 年度兄島陸産貝類保全プロジェクト実施計画

平成 28 年 7 月  
関東地方環境事務所

### ＜目次＞

1. 現状認識
    - (1) 兄島のクマネズミ及び陸産貝類の生息状況
    - (2) 現行手法の評価
    - (3) 過去の殺鼠剤の空中散布事業の問題点
    - (4) 事業計画立案上の課題
  2. 事業目的と目標設定
    - (1) 平成 28 年度事業の目的
    - (2) 平成 28 年度事業の目標設定
    - (3) 事業による環境影響の予測
    - (4) 事業実施後の兄島陸産貝類保全のシナリオ
  3. 事業実施・検討体制
  4. 事業実施計画
    - (1) 対象島しょ
    - (2) 対策コストと全体工程
    - (3) 殺鼠剤の選定・剤型・使用量
  5. 外来ほ乳類対策工事（殺鼠剤散布）実施計画
    - (1) 計画内容
    - (2) 空中散布作業手順（例）
    - (3) 観光への配慮
    - (4) 台風等の悪天候時の対応
  6. 環境影響緩和策及び生態系モニタリング
    - (1) 影響緩和策実施計画
    - (2) ネズミ駆除の効果測定モニタリング
    - (3) 生態系影響モニタリング
    - (4) 環境影響モニタリング
  7. 初期対策実施後の管理の実施
    - (1) ネズミの残存個体群拡散の未然防止
    - (2) ネズミの早期発見体制の構築
    - (3) 周辺島しょからの侵入防止への対処
    - (4) 空散実施後のシナリオの整理
  8. 新規技術開発
  9. チェックリスト
- 別紙 1 工事環境配慮指示書（案）

## 1. 現状認識

### (1) 兄島のクマネズミ及び陸産貝類の生息状況

環境省では、兄島の陸産貝類へのネズミ被害が顕著になった平成 21 (2009) 年度に父島列島の属島において殺鼠剤空中散布事業を実施した。その後、兄島では約 2 年 8 ヶ月に渡って、センサーカメラのモニタリングにおいてネズミの生息が確認されない状況が続き、散布から 2 年後の陸産貝類の生息状況は大きく回復した (図 1)。しかし、平成 24 (2012) 年 9 月に兄島でネズミの生息が確認されて以降、ネズミの生息状況が急速に回復し、平成 25 年には駆除前の同水準の生息密度であることが推測され、陸産貝類への食害が再び見られるようになった。

「小笠原諸島における外来ネズミ類対策検討会」(以下、「外来ネズミ類対策検討会」とする。) の検討経過によると、平成 25 年 6 月時点の陸産貝類の生息状況は、平成 21 年度事業実施以前と比較して良好な状況が概ね継続されており、ネズミ駆除を直ちに実施すべき危機的状況には至っていないとの評価がされていた。しかし、その 1 年後の平成 26 年 6 月の調査では、陸産貝類が危機的な水準に達していることが確認され、陸産貝類保全を目的とした空中散布事業計画が再び検討された経緯がある。

平成 28 年 2 月現在、ベイトステーション (以下、「B S」とする。) による対策 (殺鼠剤の散布) を実施している重要保全エリア内では、カタマイマイ属の生息数の維持やヤマキサゴ属の回復傾向が見られる (図 2) が、その他の地域ではクマネズミの生息が維持されており、依然として陸産貝類の食害による減少や消失が進行している状況である。

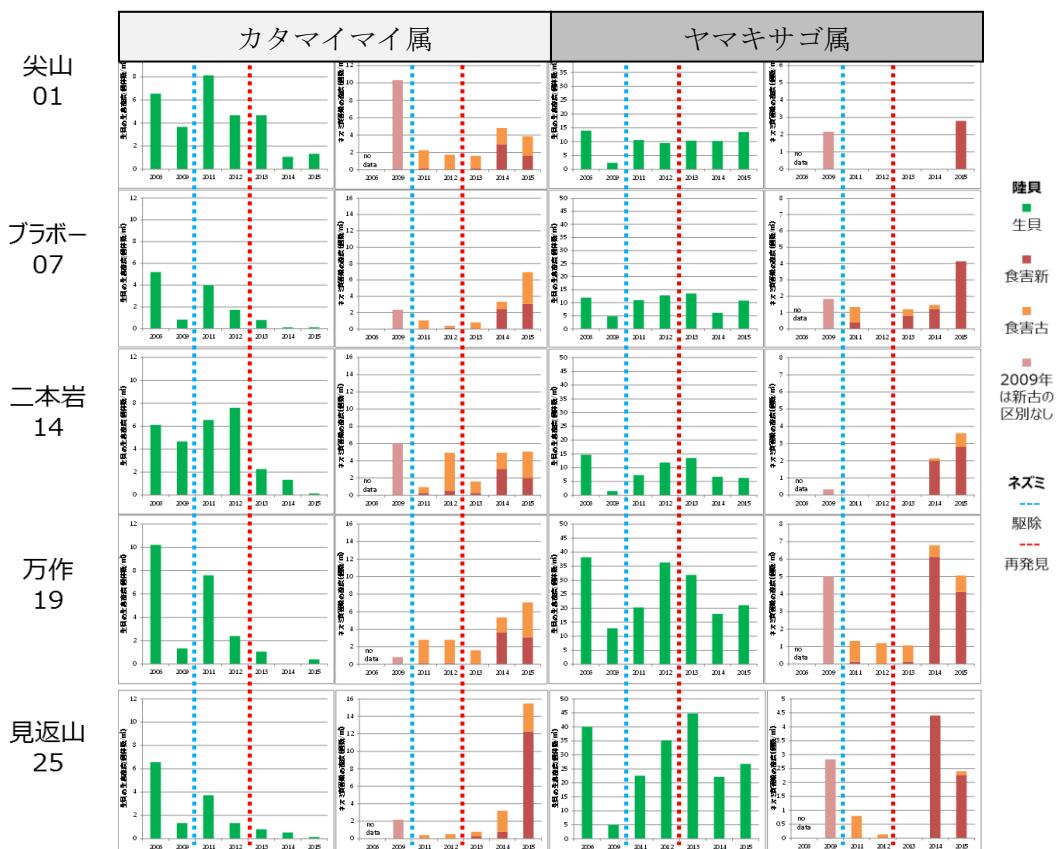


図 1 平成 18 (2006) 年以降の陸産貝類の生息状況

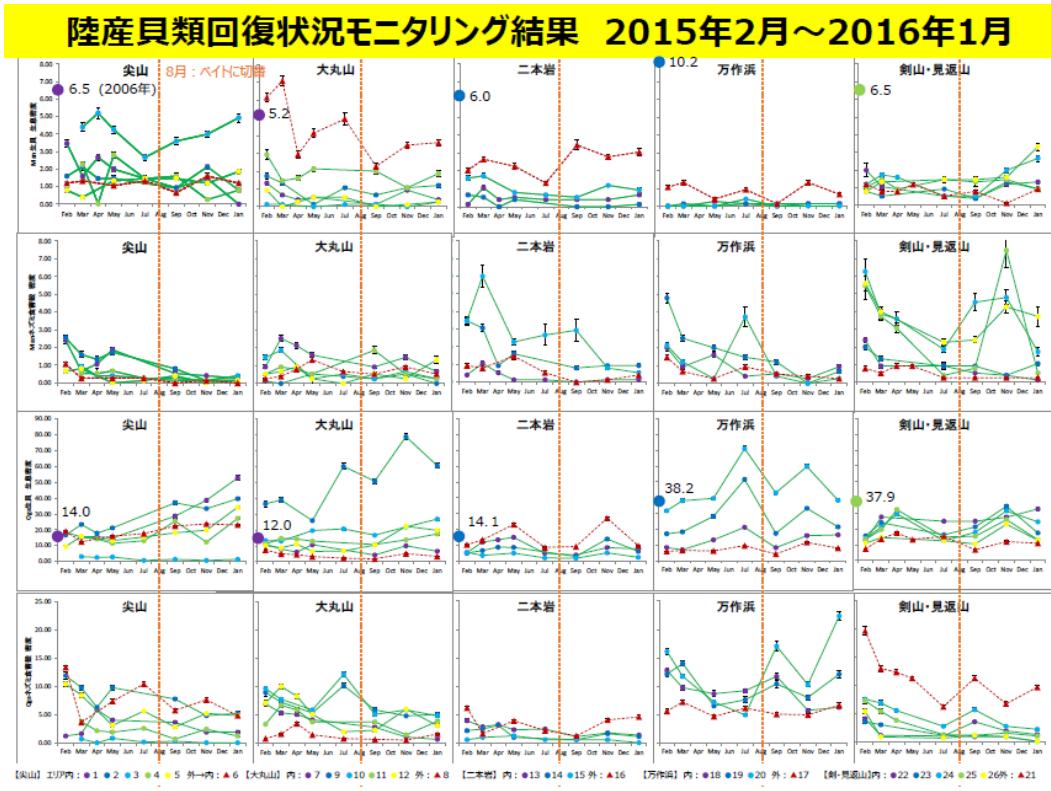


図2 平成27年2月重要保全エリアでの対策以降の陸産貝類の生息状況

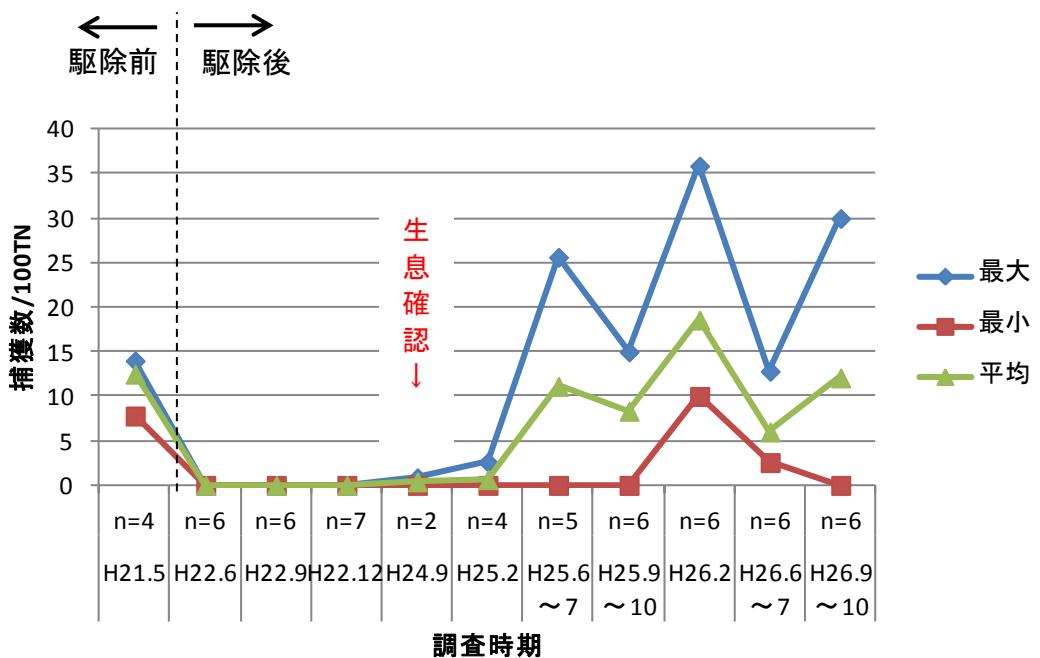


図3 ネズミの生息状況の推移

表1 クマネズミの生物学的知見

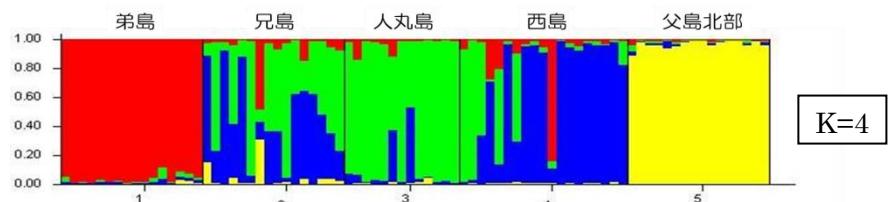
項目	内容
捕獲個体分析	性別、性成熟状態、体重等の計測と眼球による月齢査定を実施
月齢構成 (繁殖時期)	5月生まれの個体が多く見られ、月毎の捕獲個体の体重分布からも、5月ごろに繁殖が活発であったことが示唆された。しかし、2月生まれの個体が極端に少ない以外に、繁殖が不活発な月は特に見られず、基本的に通年繁殖が行なわれていると考えられた。 <u>なお、個体数変動の年次的変化とも考えられるが、繁殖のピークが春期（概ね4-5月）及び秋期（10-12月）の2回ある可能性も考えられ、今後、データの収集が必要である。</u>
性成熟状態	オスでは体重80g以上の個体はほぼ性成熟（精巣下降）していた。メスの性成熟（膣開口・妊娠）は体重よりも季節に関連性があり、2月には妊娠個体は見られなかった。
体サイズ	平成27年2月から4月にかけては体重120gを越える個体の捕獲頻度が高く、5月以降はより小型の個体が捕獲される頻度が高まった。
島嶼間の遺伝的解析	父島、兄島、人丸島、西島、弟島の捕獲個体の遺伝的解析を実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>兄島と父島および弟島の間に個体の移動が存在することを示す証拠はみられず、これらの島嶼間の個体移動の頻度は低いと考えられた。ただし、西島で捕獲された個体のうち1個体は、弟島から移動してきた可能性が高いものが含まれていたことから、それらの島の島嶼間移動のポテンシャルは高いと考えられた。また、兄島、西島、人丸島の各島間では、個体の移動頻度が高いと考えられた。</li> <li>今回の解析ではサンプル数が十分ではなく、結論は得られないものの、<u>父島属島の島嶼間で個体が移動し、遺伝的交流がある可能性が高い</u>と考えられた。</li> <li>なお、兄島で観察された遺伝的多様性から、<u>前回の空中散布実施時に、一定数の生残個体が生じていた</u>と考えられた。</li> </ul> 
保全エリア内外の個体の移動	剣・見返山エリアでは、BS稼働による低密度化後もエリア中心部での捕獲がまれに見られた。こうした個体がエリア内の残存個体に由来するのか、エリア外からの侵入個体によるのかについては、判断材料が無い。ただし、一般にクマネズミの行動圏は100～200m程度に及ぶとされており、エリア外から侵入する可能性は充分にあると考えられる。

表2 兄島と周辺島しょとの距離

島名	弟島	人丸島	父島	瓢箪島	西島	東島
兄島との最短距離	約0.2km	約0.4km	約0.45km	約0.6km	約1.7km	約1.6km

## （2）現行手法の評価

平成26年度第1回外来ネズミ類対策検討会において、現行手法（ダイファシノン製剤スローパックの空中散布）の評価について、概ね以下の通り整理されている。

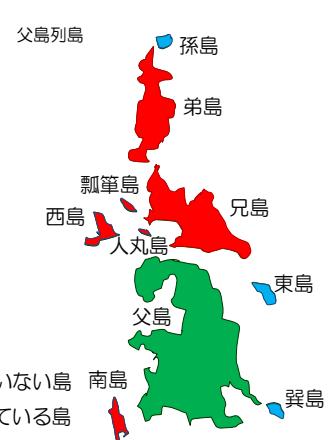
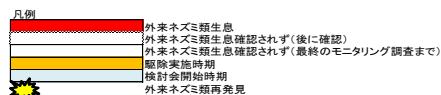
## 駆除対象地の面積と地形の複雑さに関する現行手法の評価

- ・大面積（2km<sup>2</sup>以上程度）、かつ地形が複雑な島嶼での根絶は難しい
  - ・小面積（2km<sup>2</sup>以下程度）、かつ地形が複雑でない島嶼では、根絶の可能性がある

一方で、平成 26 年度第 2 回外来ネズミ類対策検討会において、「2 年間検出されなかつた場合には根絶できたと判断される」という海外の基準に照らし合わせて、平成 21 年度事業でネズミ駆除後「約 2 年 8 カ月クマネズミが検出されなかつた間、根絶を達成した可能性が高い」との暫定的な判断がなされている。

捕獲したクマネズミの遺伝的解析の結果は、これまでの暫定的な判断を覆し、従来同検討会で総括してきた現行手法の評価を概ね支持するものであり、3km<sup>2</sup>以上程度の面積の島しょでは根絶は難しいと判断される。一方、解析結果より、兄島のネズミは駆除後の残存個体と、周辺島しょからの再侵入個体の両方の可能性が示唆され、兄島の現行手法による駆除は地理的・技術的に根絶が困難であることが浮き彫りになった。

島名	駆除手法	事業主体	2006年度 平成18年度	2007年度 平成19年度	2008年度 平成20年度	2009年度 平成21年度	2010年度 平成22年度	2011年度 平成23年度	2012年度 平成24年度	2013年度 平成25年度	2014年度 平成26年度	生息確認種
西島 49ha	ペイストーション	森林総合研究所 自然環境研究センター	駆除実施(3~4月)			8月生息確認						クマネズミ
	ペリ散布	環境省			2年3ヶ月					10月生息確認		クマネズミ
東島 26ha	ペリ散布	環境省							3年5ヶ月			
錦島 (鳥島) 278ha	ペリ散布	環境省			1年6ヶ月			4年7ヶ月				クマネズミ
児島 787ha	ペリ散布	環境省			3月生息確認	7ヶ月			4年9ヶ月			クマネズミ
弟島 520ha	ペリ散布	環境省						2年5ヶ月		9月生息確認		クマネズミ
人丸島 5ha	ペリ散布	環境省								3月生息確認(駆除1ヶ月後)		クマネズミ シカネズミ?
瓢箪島 9ha	ペリ散布	環境省						1ヶ月				クマネズミ
糸島 4ha	ペリ散布	環境省						1ヶ月		7月生息確認		クマネズミ
孫島 11ha	ペリ散布	環境省						1ヶ月		9月生息確認		クマネズミ
南島 28ha	手撒き+ペイストーション	東京都						駆除実施(1月)			10月生息確認	
									1年2ヶ月			クマネズミ



- 駆除を実施し、ネズミが確認されていない島
  - 駆除を実施したが、ネズミが生残している島
  - 駆除を実施していない島

図4 空中散布による駆除実施島嶼におけるネズミ類の再確認状況

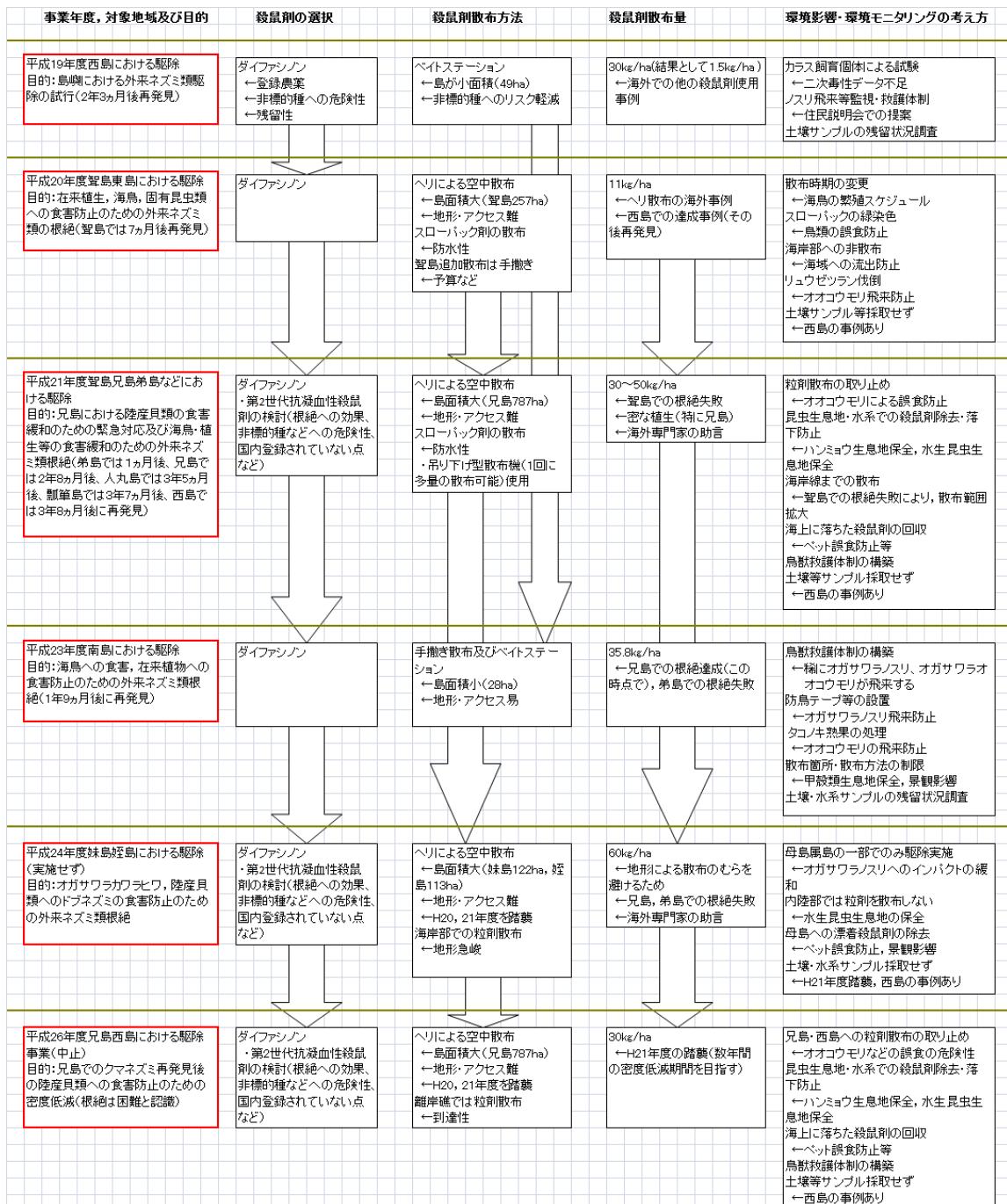


図5 現行手法による駆除事業実施の流れ

## ○殺鼠剤(ダイファシノン製剤)の選定根拠

- ①第一世代の殺鼠剤は体内での蓄積性が比較的低く、環境中での分解が比較的早いこと
- ②クマネズミによる喫食性が優れていること
- ③鳥類などに対する毒性がワルファリン製剤に比べて低いと考えられたこと
- ④陸産貝類に対する致死毒性が見られないこと
- ⑤農薬登録され、空中散布に使用できる製剤であること。

### ○殺鼠剤（ダイファシノン製剤）の有効性

・兄島産ネズミを用いた殺鼠剤喫食性調査の結果、致死までの有効成分平均摂取量は(n=7) 15.1mg/kg (9.3-24.5mg/kg)、致死までの平均日数は 8.9 日 (4-17 日) であった。これまでに報告されているワルファリン抵抗性クマネズミの状況（谷川、1994）に比べて、致死日数の長期化や大量摂取後の生存などの現象は認められず、今回の供試個体においては喫食性に問題はなく、ダイファシノン製剤の感受性が高いと判断された。



### （3）過去の殺鼠剤の空中散布事業の問題点

平成 21 年度事業の実施によって、陸産貝類の生息状況は回復した一方で、事業の進め方については、「有人島に近接した無人島であることを踏まえれば、他の生物への影響を含め自然環境や人の健康への影響を考慮する必要があったにも関わらず、当該事業実施に至る経緯、環境への影響等検討事項について住民にも分かりやすい説明がなされず、合意形成が十分でなかったこと」、「殺鼠剤の空中散布によるネズミの駆除は、大きな環境リスクを背負う一方で、ネズミが殺鼠剤に暴露される確率によってその効果は大きく左右されることから、科学的不確実性の高い事業であるにも関わらず、環境影響の事前・事後調査や影響緩和策が十分でないままに実施されたこと」に問題があったと指摘されている。

平成 26 年度には、事業実施前の地元への説明会等において、環境影響への配慮不足の指摘や説明資料中の毒性に関連する数値に不備があったことが契機となって、当該事業を実施する行政への不信感が顕在化し、その結果、平成 26 年度に予定されていた兄島における殺鼠剤の空中散布事業を中止し、①平成 21 年度に実施した殺鼠剤散布事業の環境影響、②平成 26 年度に予定した兄島の殺鼠剤空中散布事業の中止に至る経緯の検証を行った。

これらの検証の経緯については、次頁の小笠原諸島ネズミ対策検証委員会の委員長総括にまとめられている。

### （4）事業計画立案上の課題

以上を踏まえると、現行手法での兄島陸産貝類保全対策は、以下の課題に留意して事業計画を立案する必要がある。

- ①隣島からネズミが再侵入することを想定して計画する必要があった。
- ②残存したネズミを 2 年 8 カ月検出できなかった。探索技術の改善が必要。
- ③残存ネズミの復活に迅速に対処する計画が必要。
- ④同じ対策の繰り返しにならないよう、根絶に向けた技術改善を進める必要がある。
- ⑤殺鼠剤の環境影響リスクに配慮し、影響緩和策が必要。
- ⑥立案された計画については、地域の合意形成のもとで決定することが必要。

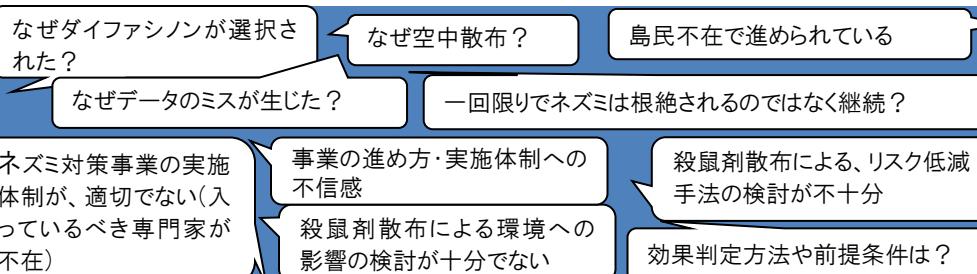
## 小笠原諸島ネズミ対策検証委員会 委員長総括 概要

### 目的と経緯

兄島の陸産貝類に対するクマネズミ（外来種）の食害が顕著になっており、危機遺産へと転じる危険性が高まってきた。ネズミ駆除のために、平成21年度に殺鼠剤の空中散布が行われたが、事業実施に至る経緯、環境への影響等検討事項について住民にも分かりやすい説明がなされることはなく、合意形成が十分でなかった。また、環境影響の事前・事後調査や影響緩和策が十分でなかったことや住民への説明資料の毒性に関連する数値に不備があったことが契機となり、平成26年度に予定されていた兄島における殺鼠剤の空中散布事業が中止された。これらのことから、①平成21年度に実施した殺鼠剤散布事業の環境影響、②平成26年度に予定した兄島の殺鼠剤空中散布事業の中止に至る経緯を検証することにより、島民のネズミ対策事業への不信感を払拭し、環境への適切な配慮をしたネズミ対策を実施、もって陸産貝類をはじめとする保全対象の保全を目的として検証を行った。

### 検証方法

アンケート  
・ヒアリング



検証委員会  
(現地を主体に公開で開催)

報告会・講演会・意見交換会

### 検証により明らかになったこと

#### 実施体制への不信感

- 過去の駆除事業後、再侵入する可能性があることが分かってきたにも関わらず、平成26年度事業では、再侵入に対するプログラムが示されていなかった。起こり得る複数の結果を予め予測し、対処の方法を決めておく必要がある。
- また、中長期的には有人島を含むロードマップの検討も必要。

#### コミュニケーション・島民参加手続きの不足

- 殺鼠剤としてダイファシノン製剤を選択し、空中散布を選択した過程の説明が不十分であった。
- きめ細やかな情報提供、参加の機会の確保が必要であると改めて確認。陸産貝類の保全への関心が低い人への情報提供のあり方を議論し改善。

#### 環境影響評価に対する不信感

- ネズミ以外の動物への影響、環境への影響に関する科学的検証、事前事後の環境影響モニタリング、影響緩和策や殺鼠剤の洋上への落下の検討などが不十分であった（⇒実証試験を実施）。

#### 小笠原諸島及びネズミ対策の特性への考慮

- 小笠原諸島におけるネズミ対策には地理的、生物的、社会的要因の面で特徴があり、それらの点を考慮して対策を実施することが必要。

殺鼠剤空中散布による小笠原諸島固有の生物への影響に関する懸念に対応するため、殺鼠剤の空中散布による環境挙動、小笠原のクマネズミに対する殺鼠剤の効力や抵抗性、有効成分の残留による2次毒性の可能性、非標的生物への影響確認等に関する実証試験を実施。



実証試験に基づく殺鼠剤のリスクの推定



殺鼠剤を用いたネズミ対策を実施する上では  
1)~①~⑧の点を考慮して2)の対応策を講じる

#### 1) 考慮すべき点

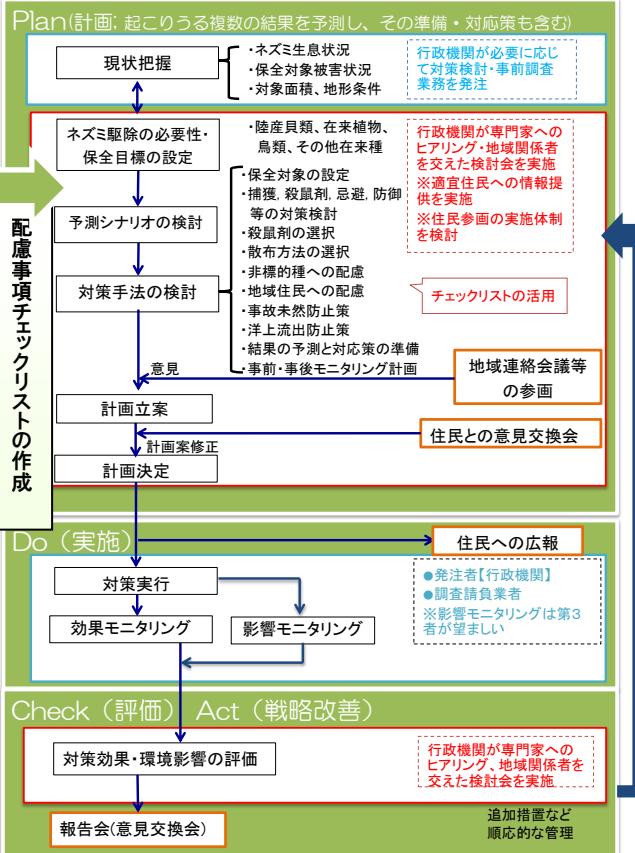
- ① 土壌・水への殺鼠剤成分（ダイファシノン）の溶出は短時間の降雨では少ないが、止水に多量混入する場合、溶出量増加の可能性。
- ② 小笠原産クマネズミに、今のところ、抵抗性は認められない。
- ③ カワラバトのダイファシノン感受性が高い。
- ④ アカガシラカラスバトの嗜好性が高い。
- ⑤ オカヤドカリ類、海水魚、カメ類の嗜好性が高い可能性。
- ⑥ オガサワラノスリへの二次毒性の懸念。
- ⑦ 淡水魚とカメ類で粒剤摂餌による体内残留が確認され、アオウミガメへの影響を今後要確認。クジラ、イルカ類への影響は少ない。
- ⑧ 淡水生生物への粒剤由来の汚濁の影響。

#### 2) 対応策

- ① 殺鼠剤散布によるネズミ・環境影響の事前・事後モニタリングを確実に実施。
- ② 殺鼠剤散布による自然環境・非標的生物・生活環境影響緩和策等を実施。
- ③ 敷布時期をリスクと効果のバランスの観点から見直す。
- ④ 影響緩和のための手法の組み合わせの検討や技術改良。
- ⑤ 海洋流出を可能な限り防ぎ、食用生物への影響をさらに調査。

#### 今後のネズミ対策の計画立案と事業の進め方

住民参加の仕組みを取り入れ、専門家や地域関係者の協力により、予測による複数の対応を検討して立案し、PDCAサイクルによる順応的管理を行う。



## 2. 事業目的と目標設定

### (1) 平成 28 年度事業の目的

- ・兄島は小笠原諸島の中で、唯一陸産貝類の進化的価値が完全に残されており、それらは広大な面積を有する兄島全域 (787ha) の陸産貝類を保全することで担保される。現在のBSを用いた重要保全エリア内での緊急保全対策は、局所的な対策効果が認められるものの、エリア外では依然としてクマネズミによる陸産貝類の食害が続いている。兄島本来の価値を完全に保全することはできており、このままでは小笠原諸島世界自然遺産地域の重要な価値の一つが大きく失われる恐れがある。そこで、兄島全域の陸産貝類の絶滅回避と個体群の維持・回復（域内保全）を目的とした緊急対応として、兄島全域における陸産貝類保全のための外来ほ乳類対策（クマネズミの駆除）を実施する。

### (2) 平成 28 年度事業の目標設定

- ・殺鼠剤の空中散布等の現行手法での対策では、兄島全域からのネズミの根絶は技術的に困難である。さらに、平成 21 年度事業の課題も踏まえると可能な限り洋上流出しない等の環境影響緩和策（ミティゲーション）も必要で、ネズミの低密度化等の効果とのバランスを考える必要がある。また、殺鼠剤による環境影響について事前に把握し、影響が回避できない非標的種への影響緩和策を講じる必要がある。

一方効果の面では、前回事業成果で駆除 1 年後に新たな陸産貝類のネズミ食害がなくなり、2 年後には平成 23(2011) 年度と同水準の生息密度へ回復することが期待できる。

そこで、平成 28 年度事業では、以下のとおり、保全的目標と技術的目標の 2 点を設定する。

#### 保全的目標

- ・ネズミ食害による陸産貝類の危機的状況を早急に脱し、駆除 2 年後には兄島全域での生息状況を概ね良好な水準まで回復させ、可能な限りそれを維持する。
- ・種間相互作用を踏まえ、その他の保全対象（小型海鳥や固有植物等）や非標的種（ハト・ノスリ・コウモリ等）への影響を最小限とし、その後良好な水準に回復させる。

#### 技術的目標

- ・現行手法で実行可能な対策手法を組み込みつつ、洋上流出防止策の強化を行うことで、ネズミを効果的に駆除し、長期にわたって低密度状態を維持する
- ・実行可能な非標的種への環境影響緩和策（ミティゲーション）を対策に組みこむ
- ・ネズミの生息が再確認されることに備え、予防的措置を行う。
- ・根絶にむけた技術改善の検討を進める。
- ・地元の合意形成を図りながら事業を実施する。

### 兄島の陸産貝類の価値

小笠原諸島は、「陸産貝類の進行および植物の固有種における適応拡散という重要な進行中の生態学的过程にあり、進化の過程の貴重な証拠を提供している」点が高く評価され、平成23年6月に世界自然遺産として登録された。特に、陸産貝類は、固有種率の高さ（過去記録されている在来種106種のうち94%が固有種）や他の海洋島と比較して絶滅率が低いこと（現生種が82種）<sup>1</sup>が、世界自然遺産の中心的な価値として認められている。父島ではニューギニアヤリガタリクウズムシの分布拡大により、2箇所の生息地を残して分布が見られなくなるなど、陸産貝類の各生息地の状況は非常に厳しい。兄島は、カタマイマイ類、ヤマキサゴ類、エンザガイ類が揃って分布し、「小笠原諸島の中で、唯一陸産貝類の進化的価値が完全に残されており、希少種の生息状況も比較的良好である」ことから、陸産貝類保全上、最重要箇所であると言える。



### （3）事業による環境影響の予測

検証委員会の結果より、殺鼠剤を用いたネズミ駆除を実施する場合に以下の点を考慮する必要があることが明らかになった。

- ①地面に落ちた殺鼠剤から、周辺土壤・水へ有効成分が多量に溶出する可能性は少ないが、止水域に多量の粒剤が混入しないように配慮する必要がある。
- ②アカギシラカラスバトは殺鼠剤有効成分（ダイファシノン）の感受性が高い可能性があり、殺鼠剤の嗜好性が高く、スローパックを食い破って喫食する可能性がある。
- ③オカヤドカリ類、海水魚、カメ類は粒剤に対する嗜好性が高い可能性がある。
- ④クマネズミの体内に残留した殺鼠剤有効成分により、オガサワラノスリへの二次毒性の懸念がある。また、オガサワラノスリの餌資源の変化による繁殖影響が懸念される。
- ⑤殺鼠剤の海洋流出による魚介類への影響は海水魚においては確認できなかったが、ウミガメ類への影響は未解明なため、洋上流出防止策を強化する必要がある。

<sup>1</sup> 世界遺産一覧表記載推薦書 小笠原諸島（日本政府、2010年）

#### (4) 事業実施後の兄島陸産貝類保全のシナリオ

- ・現行手法でのネズミの根絶は技術的に困難であることを踏まえ、ネズミが再確認された場合のシナリオについて、予め整理する。シナリオは、①ネズミの早期発見・抑え込み、②低密度維持ができない場合のネズミの再駆除の実施の点から検討する。

##### ①ネズミの早期発見・局所的な抑え込み

- ・重要保全エリアの既設のBSについては、散布終了から1ヶ月程度、設置を継続する。
- ・あらかじめネズミの残存個体のいる可能性が高い場所を予測してBSを設置し、残存個体群拡大の未然防止を図る。
- ・ネズミの密度回復をいち早く検知できるよう監視体制を構築する。
- ・検出された場合には、BSの設置及び手撒きによる抑え込みを図る。

##### ②低密度維持ができない場合のネズミの再駆除の実施

- ・過去の事業の結果から、低密度維持ができないと判断された時点から1年後にはネズミの生息数が回復することが予測される。そのためには、モニタリングの結果により低密度維持ができないと判断された時点で、次回の事業計画の検討に入る必要がある。
- ・平成28年度事業では、最短期間として2年間を想定しておく。よって、平成28年度中から、次回事業実施に向けた技術開発を行う。

##### ○シナリオ検討のための前回事業の兄島における状況と予測

- ・平成24年9月のネズミ再確認後、翌年6月には、ほぼ全域で生息が確認され、生息密度も元の水準に戻った。
- ・陸産貝類が良好な生息状況に回復するまでに事業実施から2年を要した。また、ネズミの生息密度が元の水準に戻った後は、約1年で陸産貝類は危機的水準に陥る可能性が高いと考えられた。

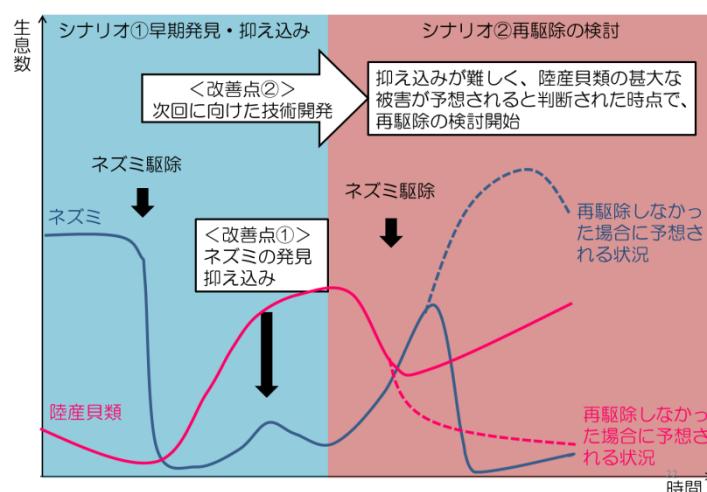


図6 平成28年度事業における兄島陸産貝類保全対策のシナリオ

### 3. 事業実施・検討体制

ネズミ対策検証委員会の結果を踏まえ、現状の体制図に置き換えた場合の実施体制案を以下のとおり示す。なお、未発注の事業も含まれており、業務名は仮称である。

基本的には、環境省が事業主体となり、兄島陸産貝類保全プロジェクト会議を核として、必要に応じてアカシラカラスバト保護増殖事業検討会等の意見を踏まえ、計画立案と対策効果・環境影響評価や戦略改善を行う。計画決定は地域連絡会議や住民との意見交換会をもとに決定し、環境省が発注する対策工事や調査業務が実行部隊となって事業を実施する。事業実施後はプロジェクト会議や住民との意見交換をもとに改善を行い、P D C Aサイクルにより順応的な実施・検討体制を整備する。

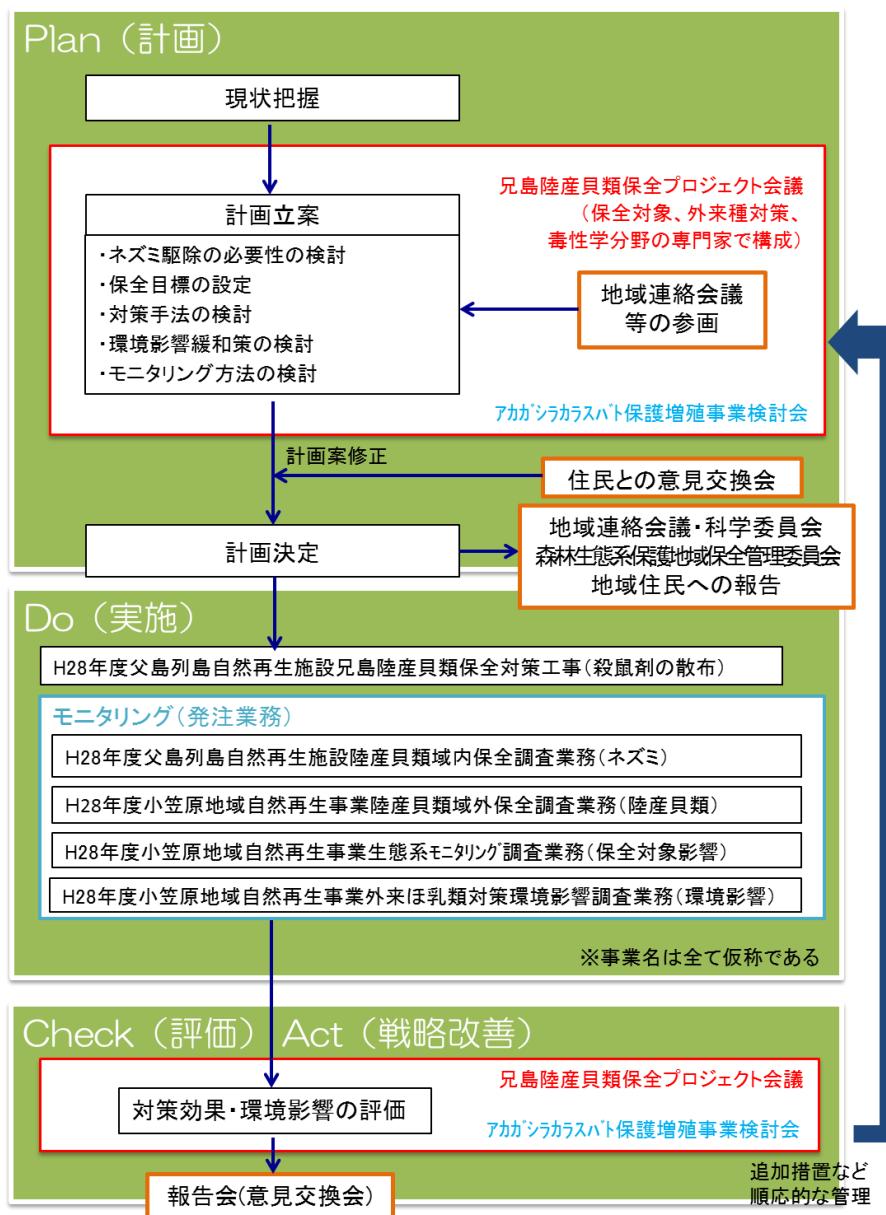


図 7 事業実施・検討体制図

## ①事業の検討体制

### 【兄島陸産貝類保全プロジェクト会議】

役割：当該プロジェクトに係る環境省事業の計画立案と対策効果・環境影響評価や戦略改善の検討と助言

設置期間：平成 27 年 6 月～平成 29 年 3 月※

※当プロジェクトの完了後、小笠原諸島全体のネズミ対策を検討する場へと移行予定。

＜平成 28 年度の構成＞

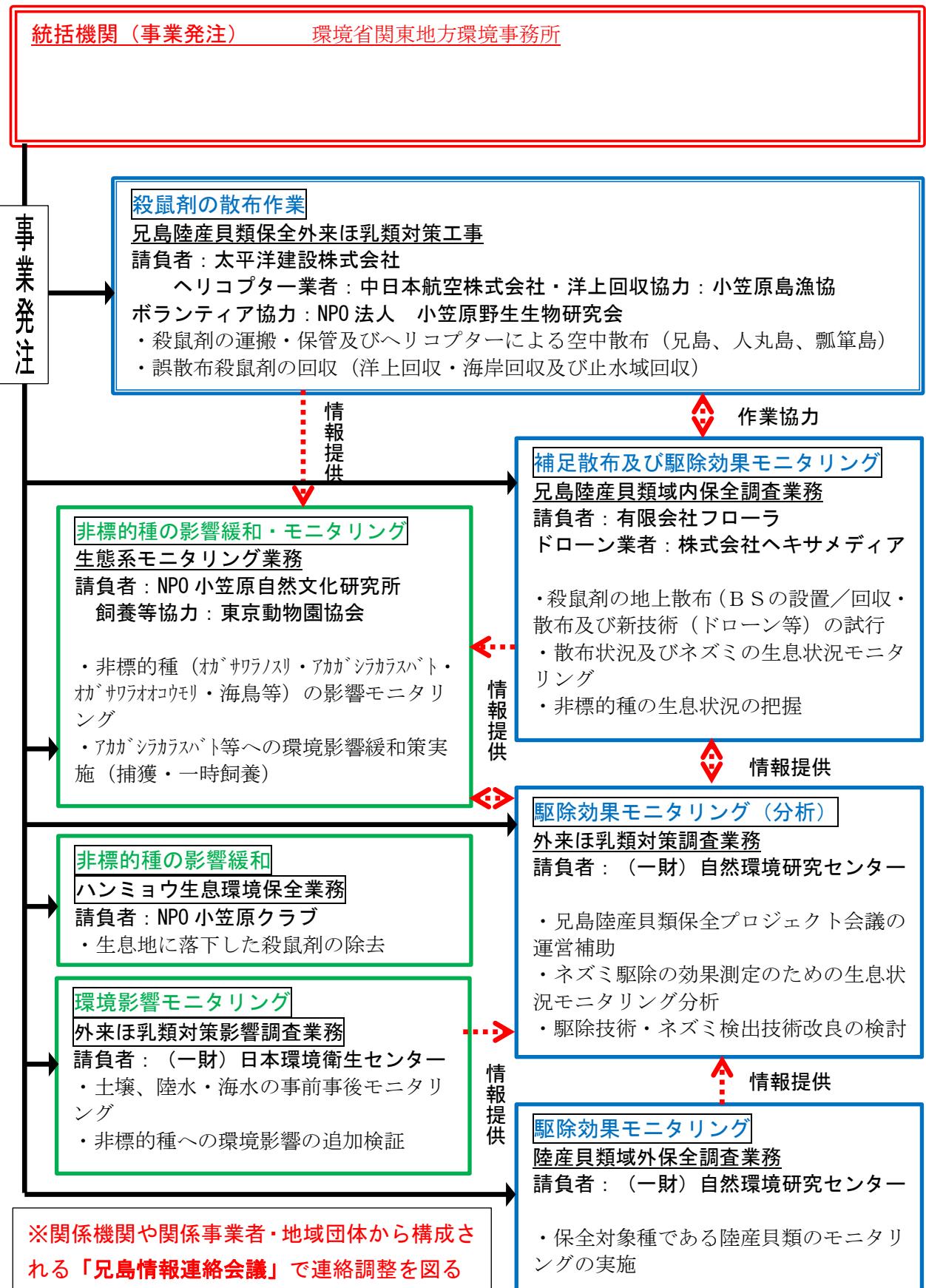
所属	専門分野
＜検討委員＞ 東京女子大学現代教養学部 教授★（座長） 首都大学東京理工学研究科 教授 神奈川県生命の星・地球博物館 主任学芸員 (国研) 森林総合研究所 鳥獣生態研究室 主任研究員 (国研) 国立環境研究所環境リスク研究センター フェロー 東北大学東北アジア研究センター 教授 NPO 小笠原自然文化研究所 理事長 (国研) 森林総合研究所 鳥獣生態研究室 主任研究員 上智大学地球環境学研究科 教授	ほ乳類 植物 昆虫 鳥類 毒性学 陸産貝類 地域の有識者（兼鳥類） 外来ほ乳類対策 リスクコミュニケーション
＜助言者＞ (一財) 日本環境衛生センター 環境生物部長 (株) シー・アイ・シー 研究開発部長 地域連絡会議構成団体 世界自然遺産事務局	ネズミ駆除 ネズミ駆除 地域の有識者 関係行政機関
＜事務局＞関東地方環境事務所	

### 【アカガシラカラスバト保護増殖検討会】

役割：当該プロジェクトの環境影響緩和策及びモニタリング計画に係る調整及び助言

所属
＜平成 28 年度の検討委員＞ 東京大学名誉教授・慶應義塾大学大学院特任教授★（座長） (国研) 森林総合研究所 鳥獣生態研究室 主任研究員 動物生態研究家 (公財) 日本自然保護協会 保護・研究部 保護部門主任 恩賜上野動物園長 日本獣医生命科学大学 教授 NPO 小笠原自然文化研究所 理事長
＜関係行政機関＞ 林野庁・文化庁・東京都
＜オブザーバー＞ 林野庁（現地機関）、東京都小笠原支庁、小笠原村
＜事務局＞ 関東地方環境事務所

## ②事業の実施体制図



### ③地域の合意形成

本プロジェクトは、地域との合意形成のもと進める必要がある。プロジェクトの検討にあたっては地域連絡会議構成団体にも参画頂き、計画立案の検討を進めているところであるが、計画決定にあたっては、以下の事項について実施する。

#### ○地域連絡会議構成機関・団体との調整

世界遺産地域の管理のため外来ネズミ類対策の計画決定・実施を進めていくためには、島民の生活・産業との調整が必要であり、島民の理解と協力が必要となる。

地域連絡会議の構成機関・団体である関係行政機関や父島内の観光協会・NPO等と調整し、合意形成を図るとともに、父島の一般島民の間での合意形成についても助言を得る。

#### ○殺鼠剤散布に係る住民意見交換会

地域連絡会議構成機関・団体との調整と平行して、父島島民を対象とした意見交換会を開催し、事業の必要性、殺鼠剤散布等の手法について説明を行う。いただいた意見や提案などについて合理的で実施可能なものについては、計画や事業に反映する。

#### ○殺鼠剤散布に係る住民への報告（村民だよりなど）

確定した計画については、殺鼠剤散布の実施前に村民だよりなどを通じて以下のとおり住民への広報を行う。また、実施後のモニタリング状況などについても、適宜広報する。観光協会ガイド部会、飼い主の会等への説明を行うほか、殺鼠剤が漂着する可能性のある海岸に張り紙を掲出する。

- ・村民だより（8月号）における周知
- ・小笠原自然情報センターだよりによる全戸配付
- ・小笠原観光協会会報（ハローボニン）への折り込みチラシによる周知
- ・ポスター掲示（新おがさわら丸内等）による観光客向け周知
- ・保育園・診療所等における通知（誤食防止）
- ・環境省Webサイトによる広報・アクティブルンジャー日記を用いた情報共有

#### ○個別調整事項

- ・洋上流出防止策に係る漁業関係者との調整
- ・観光利用関係者への周知と理解
- ・兄島で事業を行う他事業者との調整
- ・洋上回収・人力散布等実施に係るボランティアの活用

#### ○これまでに地域からいただいた主な意見と対応方針

主な意見	事業における対応方針
8月は観光の最盛期なので散布時期をずらせないか	様々な非対象生物への影響（リスク）が比較的小さい時期であり、洋上流出対策が丁寧に実施可能な時期であること、絶滅危機にある陸産貝類の保全効果の面から比較検討し、実施に最適な8月としている。観光への影響回避のため、作業時間や場所の周知や調整に努める。

主な意見	事業における対応方針
	(4. (2)②対策時期の決定)
西島も殺鼠剤の空中散布をするべき。人丸島、瓢箪島はボランティアによる手撒きでも実行可能	兄島により近く再侵入リスクが高い人丸島、瓢箪島の対策を優先するが、西島での対策も、来年度以降の課題として検討する。 (4. (1)駆除対象島しょ)
予算の制約で西島での実施ができないのであれば、寄付を募るとか、協力していただける事業者を募るとか、ボランティアを募るとか、もっと積極的に動いた方が良い。	西島をボランティアで対応する予算や体制は確保できておらず、環境省が寄付金により事業を実施することは困難である。 (4. (1)駆除対象島しょ)
ガイド事業者、観光客、ペット飼い主などに殺鼠剤を発見した場合の対応等について分かりやすく示して欲しい。	観光協会ガイド部会、飼い主の会等への説明を予定。殺鼠剤が漂着する可能性のある海岸にも張り紙を掲出予定。 (3. ③地域の合意形成)
兄島の台地上だけでなく海岸線にもベイトステーションを設置した方が良い	8月の空散に合わせた海岸線の対策として、人が近づける部分での手まきやベイトステーション設置も実施予定。 (5. (1)⑨洋上流出の防止)
ネズミの再発見の情報収集については様々な事業者にも協力してもらい、アンテナを広く張っておくべき。	兄島で事業を実施している主体による情報連絡会を開催し、ハトやネズミの出現情報に関し協力を得る予定。 (3. ⑤現地連絡会議の設置)
万が一殺鼠剤を人やペットが食べてしまった場合の緊急連絡窓口のようなものを示して欲しい。	環境省小笠原自然保護官事務所が連絡窓口となり、連絡体制を整える。
ネズミが再発見された場合の対策についても示して欲しい。	早期に再発見された場合、今回と同様の方法で再度空中散布を行っても同じ結果になることが予想されるため、新たな駆除方法の検討が進むまでの当面は、陸産貝類の重要なエリアでのベイトステーションを使った対策を継続予定。 (7. (4)空散実施後のシナリオの整理)
兄島の地形に合わせて、内陸部を長く飛行できるラインを取って散布した方が、効率が良く、海上流出が少なくなるのではないか。	実際の飛行ルートは、下見を行ったパイロットが決定するが、兄島内の区分けは、兄島の地上でのアノール駆除等の作業を継続することを考え、Bライン及びCラインをおよその区切りとしている。 (5. (2)空中散布作業手順(例))
小笠原全体のネズミ駆除の計画はどうなっているのか。母島列島では駆除しないのか。	科学委員会で検討する「小笠原諸島における陸産貝類の保全方針」及び、世界遺産管理計画とアクションプランの改定に合わせて計画を立てる。

#### ④関連会議等における調整

##### ○アカガシラカラスバト保護増殖事業検討会

ハトへの影響緩和策について、検討委員の事前の合意を得て進めるとともに、結果の報告・検証を行う。

##### ○天然記念物関係の手続き調整

影響緩和策としてアカガシラカラスバトの一時捕獲が発生する場合、天然記念物の現状変更となるため、その手続きを迅速に進める。

##### ○森林生態系保護地域保全管理委員会

兄島の森林生態系保護地域内で、林野庁以外の機関が行う外来種駆除対策として、保全管理委員会への情報提供を行う。

#### ⑤現地連絡会議の設置

②のとおり事業の実施体制は多岐にわたり、事業者間や地域関係者との情報共有を行う情報連絡会の設置が必要である。本プロジェクトにおいては、兄島及び兄島周辺で事業を実施している関係者に参集いただき、情報共有、連絡調整を図るため「兄島情報連絡会議」を立ち上げて、対策を進めていく。

兄島情報連絡会議は以下のメンバーを想定し、散布前の7月上旬から散布期間中の8月に週1回程度開催する。また、散布後も、ネズミ再発見の情報があれば、当会議メンバーで迅速に共有を図る。

氏名・所属（案）
<兄島陸産貝類保全プロジェクトの請負者>
・太平洋建設株式会社 ・有限会社フローラ ・特定非営利活動法人小笠原自然文化研究所 ・一般財団法人自然環境研究センター
<関係行政機関>
・小笠原諸島森林生態系保全センター ・小笠原総合事務所国有林課 ・東京都小笠原支庁土木課 ・小笠原村環境課
<関係事業者・団体>
・一般社団法人日本森林技術協会 ・小笠原グリーン株式会社 ・株式会社プレック研究所 ・特定非営利活動法人小笠原クラブ ・特定非営利活動法人小笠原野生生物研究会
<事務局>
関東地方環境事務所

#### 4. 事業実施計画

##### (1) 駆除対象島しょ

クマネズミの駆除事業の対象とする島しょは、兄島(787ha)、人丸島(5ha)、瓢箪島(9ha)、及び周辺離島礁(計801ha)とする。

島名	侵入リスクへの対処
人丸島(5ha)	小面積で比較的容易にネズミの根絶が可能と考えられることから、兄島への再侵入リスクを下げるため、根絶を目指した駆除を行う。また、根絶達成後は、西島から兄島への侵入の足掛かりとなるため、ネズミ生息の早期発見のための監視を行う。
瓢箪島(9ha)	
父島(2,380ha) 弟島(520ha) 西島(49ha)	兄島へのネズミ個体の移動が想定されるが、その可能性より残存個体が増殖することの方が兄島個体群回復の主要因となることから、早期発見体制の中で、兄島への侵入リスクについて監視していくこととする。特に西島の対策については来年度以降の優先課題として整理する。
東島(28ha)	現時点では、根絶状態が維持されていると考えられることから、東島からの侵入リスクは想定しない。

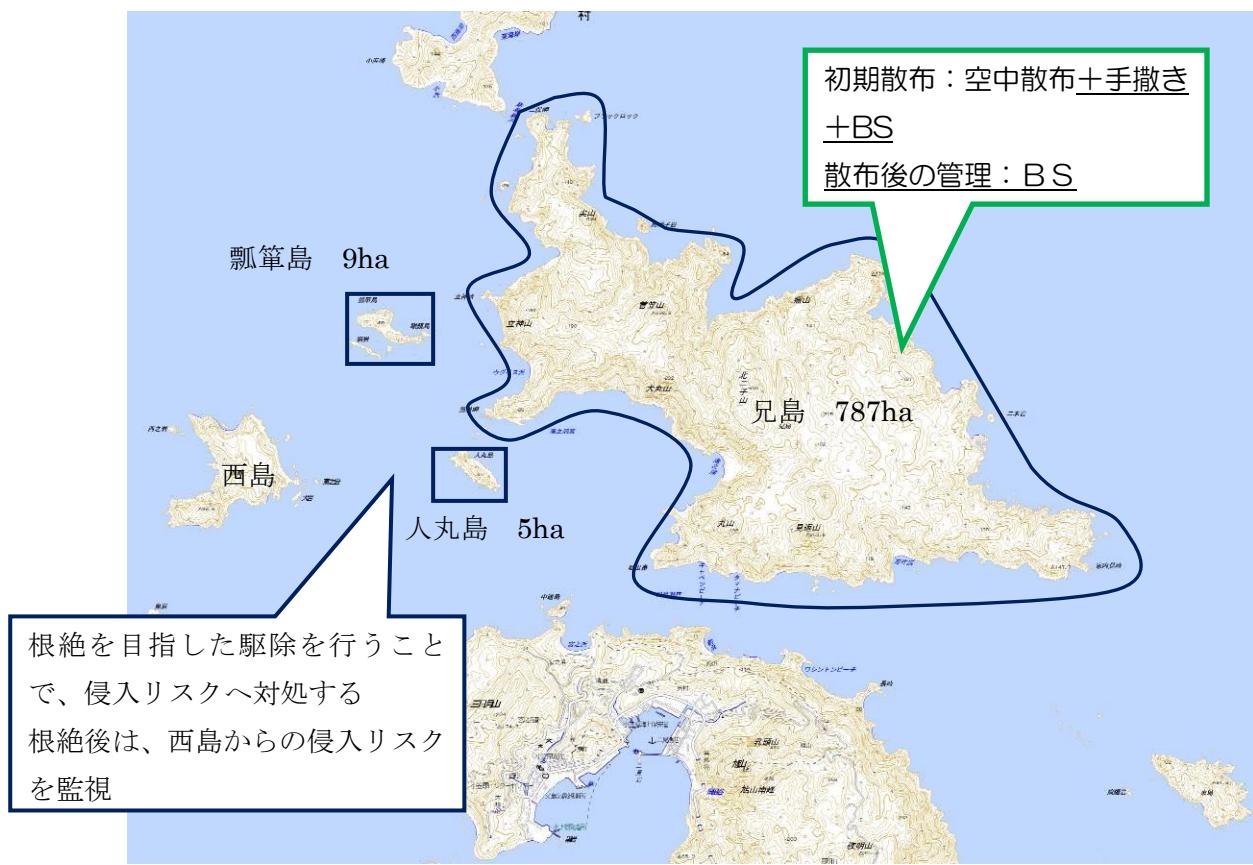


図8 対策実施島しょのイメージ

## (2) 対策コストと全体工程

### ①事業予算規模及び保有資機材

予算規模：約170百万円（散布の実施、モニタリング調査等を含む全体予算）

保有資材：殺鼠剤（スローパック剤）17,810kg（内地保管分）+850kg（現地保管分）

### ②対策時期の決定

対策時期について、効果と環境配慮の両面から検討を行った。

陸産貝類保全としては、新たなネズミ食害を抑えるためにできるだけ早い時期に実施すべきと考えられる。

乾性低木林が主体である兄島では、夏期（8月）を中心に餌資源が減少する可能性が考えられる。この時期はネズミの個体数が増加する時期ではあるが、ネズミの喫食性を高めつつ、ハトやコウモリへの環境影響緩和する面で有効と考えられる。また、オガサワラノスリの抱卵期から育雛期までの2月～6月は影響緩和の面からは出来るだけ避けるべきと考えられる。

事業上の制約としては、事前調整中の春期の散布実施は事実上不可能、4～6月や9月～11月の散布機材（ヘリコプター）の確保が困難であることから、8月又は12月～3月に限定される。

島内の社会事情としては、7月末～8月が繁忙期であるため、島民の理解が必要となるが、事前説明会の結果では、一定の理解を得られている。

以上により、8月に殺鼠剤散布を実施することを目標に、計画を組み立てる。

表3 殺鼠剤散布時期の検討（対策効果・環境配慮・事業の制約の比較）

実施時期（効果と環境・社会的影響への配慮の両面から）															
観点		考え方		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
陸産貝類		少しでも早いほどいい							4月が最良。						
対策効果		根絶する場合には、繁殖しておらず、個体数の少ない時期が最もよい		△	繁殖／個体数／	○	繁殖→個体数→		△	繁殖／個体数／	×	○	○	○	
海況		海況が安定した方が、洋上回収の体制を構築しやすい		○		○	最も安定		△	台風の最盛期	△	×	○		
アカガシラカウバト		餌の巣凶によって、兄島に集まる個体数が異なる						○	父島に比較的よく集まる			△	兄島に比較的多く集まる		
環境配慮		餌の巣凶によっても、兄島への飛来頻度が左右する可能性がある		△				○	父島内で留まりやすい				△	父島に餌が不足	
オガサワラオコウモリ		餌の巣凶によるが、そもそもネズミの減少で、繁殖失敗する		●	●	●	●		非繁殖期		△	●	抱卵期		
オガサワラノスリ		ヘリの騒音で、繁殖失敗するが、そもそもネズミの減少で、繁殖失敗する		●	●	●	●								
アオウミガメ		人がウミガメを喫食する時期を考慮し、漁期を避ける		×										×	
事業の事情		事業決定から着工まで最低限必要な期間。						×	×ヘリ繁忙期						
島内の社会的情報		7月下旬～8月下旬（着発期間中）、年末年始の繁忙期は環境への配慮が必要						△	△	○	(年末年始は△)		△		

### ③年間工程の設定

8月に事業実施を計画する場合の全体工程は以下の工程が想定される。

表4 H28年度兄島陸産貝類保全プロジェクトの全体工程

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
計画立案					8月散布		
計画決定		■					
地域合意形成		意見交換会		地域連絡会議 住民説明会 情報連絡会議	情報提供	報告	
ゾンジック会議	第1回			作戦会議		第2回	
事業発注準備		■					
事前事後モニタリング			■				
殺鼠剤散布				準備	■	跡片付	
影響緩和策				■			
予防・追加措置				■			
保全エリア内緊急対応							

項目	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
地域合意形成				意見交換会			
プロモーション会議				第3回			第1回
事後モニタリング							
予防・追加措置							

#### ④実施工程の設定

★予備日の考え方:天候及び他の支障により作業飛行不可能な日であって10日に3日を休止日とする。

### (3) 殺鼠剤の選定・剤型・使用量

#### ① 使用する殺鼠剤・剤型

効果と環境影響の両面を考慮し、日本国内で、期間内に入手可能な殺鼠剤の中から平成21年度に空中散布の実績がある「第1世代抗凝血性剤（ダイファシノン製剤）」を用いる。剤型は、環境影響や駆除効果の面から緑色のスローパック剤（粒剤の分包品）を基本とする。なお、BS内は殺鼠剤の逸出防止のため、基本的に粒剤を用いる。

表5 平成28年度事業で用いる殺鼠剤の概要

主成分	第1世代抗凝血性剤 ダイファシノン
商品名	ヤソヂオン（同等品）
成分濃度	0.005%（基材は小麦粉、トウモロコシ粉、米麦など穀類）
形状	粒剤：淡褐色粒剤（粒径は5×5×5mm程度） スローパック剤：緑色の防水紙製の袋に、約50粒の粒剤が充填
農地での一般的な利用目的	農耕地、造林地における野ネズミ類の駆除 ※農薬取締法で空中散布の使用が認められている殺鼠剤
殺鼠剤の選定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クマネズミの喫食性に問題がなく、抵抗性も確認されていない。</li> <li>・専用の散布機で比較的一様に散布することができる。</li> <li>・検証の結果からも非標的種への影響が比較的小ないと考えられる</li> <li>・スローパックは雨による有効成分の流出や、非標的生物による喫食を抑制できる</li> <li>・比較的非標的種が利用しにくい（視認されにくい）剤型である</li> </ul>

スローパック剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5×5cm程度の防水紙製の袋に、約50粒の粒剤を充填</li> <li>● 1袋の内容量は5g</li> <li>● 未開封では防水性があり長期間殺鼠剤の有効性を維持</li> <li>● 紙製で比重が軽いため、空中散布時に想定した通りに散布する事が難しく、特に急傾斜地では散布に大きなムラが生じるおそれがある</li> </ul>
粒剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5×5mm程度の粒剤</li> <li>● 1粒の重さは約0.1g</li> <li>● 防水性がないため、降雨を受けると殺鼠剤が無効化する</li> <li>● 風の抵抗を受けにくく、急傾斜地でも散布ムラを生じにくい</li> </ul>

## ②散布量の検討

これまで、小笠原諸島での過去のネズミ対策事業での散布量の検討は、海外事例や経験則を基に検討されてきている。過去の事例を踏まえて、平成28年度事業における散布量の考え方を整理する。

### ○ネズミの生息個体数から考えた必要散布量

- ・平成19年度の西島の事例では、結果的な使用量として約1.6kg/haで2年3ヶ月の生息確認がない状態をもたらすことができた。
- ・生息個体数100頭/haという数字は過大評価された数字であると指摘されている<sup>2</sup>が、それを踏まえて、兄島産クマネズミの致死に至るまでのダイファシノン製剤摂取量34.6g/個体(7個体中の最大値)<sup>3</sup>を当てはめると、34.6g/個体×100頭/ha=約3.5kg/haとなる。

→これは理論上の最小値であり、実際には、散布ムラを考える必要がある他、散布量が多いほど、ネズミと殺鼠剤の遭遇率を上げることができると考えられる。

### ○過去の根絶成功事例から考えた必要散布量

- ・平成20年度事業、聟島、東島で行った空中散布では、8月に海岸線を除く内陸部に11kg/haで1回散布を行い、聟島では7ヶ月後にネズミが再確認された。1回当たりの散布量としては十分な量と考えられるが、暴露期間が短く、海岸線の手当も特になかったため、比較的短期間でネズミが再確認されたと考えられる
- ・平成21年度事業で殺鼠剤の空中散布を行いその時の散布量は、30-40kg/haであり、1回当たり10kg/haの散布を複数回行った結果、聟島、東島、巽島ではネズミの根絶状態が継続している。
- ・1回当たりの散布量として10kg/haは過去の成功事例の一つの目安であるが、散布量を比較して検討した結果ではない。平成20年度に実施した駆除が失敗した要因としては、散布量よりも暴露期間によるものとも考えられる。環境影響を最小限にするためには、より丁寧な散布方法により使用量を必要最小限に設定しつつ、最大限の効果を発揮できるように、十分な暴露期間を取ることが求められる。

### ○散布回数と暴露期間

- ・兄島産ネズミの殺鼠剤喫食性の実証試験結果から、致死までの有効成分平均摂取量は(n=7)15.1mg/kg(9.3-24.5mg/kg)、致死までの平均日数は8.9日(4-17日)であった。
- ・過去の散布では、10kg/haの散布を3~4回行っている。殺鼠剤に接触するまでの期間を考慮すると、少なくとも約20日殺鼠剤が同一空間に曝露され続けるような散布回数・期間を検討する。

<sup>2</sup> 平成19年度小笠原地域自然再生推進計画調査クマネズミ対策調査業務報告書

<sup>3</sup> 第5回小笠原諸島ネズミ対策検証委員会資料2

表6 過去のネズミ対策事業の殺鼠剤使用量

事業年度	対象島しょ	使用量	散布方法、使用量決定根拠など	ネズミ再確認までの年月
H19	西島	30kg/ha (結果的に 1.6kg/ha)	海外事例を基に、島の面積や非標的種へのリスク低減の観点から、BSによる散布方法を選択。	2年3カ月
H20	聟島(鳥島、針之岩)	11kg/ha	ヘリによる空中散布。ただし、洋上流出を避けるため、海岸線から30m以内には散布を実施しなかった。散布量は、海外事例 (Veitch, 2002) を参照(※)。	7カ月
	東島	11kg/ha		H28.3 時点で未確認 (H21 にも駆除実施)
H21	聟島	40kg/ha	H20 聟島での根絶失敗を踏まえ、複数回散布、海岸線・離岩礁への散布を実施した。 また、兄島では、30kg/ha を標準量としたが、乾性低木林については、地表到達量が減少することを考慮し、35kg/ha 敷布した。	H28.3 時点で未確認
	兄島	30~35kg/ha		2年8カ月
	弟島	30kg/ha		1カ月
	孫島			
	西島 人丸島 瓢箪島	50kg/ha (※2)		3年5~8カ月
	東島 巽島	30kg/ha		H28.3 時点で未確認
H23	南島	35.8kg/ha	H21 の兄島事業後、根絶状態が維持されていることを根拠に設定 (H23 時点)	1年9カ月

(※) ただし、第2世代抗凝血性剤での根絶成功事例

(※2) 計画では 40kg/ha だったものの、散布後の散布量調査において、オカヤドカリによると思われる喫食痕が多数確認された。ネズミに対し、殺鼠剤を十分に供給できないと考えられることから、追加の散布を実施した。

### ③必要散布量の設定

これまでの事例より、第1世代抗凝血性剤を使用したネズミ駆除は、10kg/ha 程度の散布密度で複数回にわたり暴露期間を設けることが有効であると整理される。一方、過年度の散布は、散布精度よりも散布効率を優先したため殺鼠剤の洋上流出などによるロスも多く、有効殺鼠剤量については、十分検討されていない。

本プロジェクトにおいては、必要最小限の殺鼠剤量で効果を持続させるため、散布精度と暴露期間を優先して必要殺鼠剤の散布量を決定することとし、1回当たり 6~9kg/ha の散布密度で複数回散布する計画を立案した。

#### (4) 殺鼠剤の散布方法

地形的な制約や管理コストの面から、カゴワナ、B S、殺鼠剤の手撒き散布、ヘリによる殺鼠剤の空中散布の一般特性を比較すると、兄島全域の対策を行うにはヘリによる殺鼠剤の空中散布以外には、全域での対策は現実的ではない。

そこで、空中散布と地上散布を組み合わせて、殺鼠剤散布を実施する。なお、殺鼠剤をより正確に散布するための手法の改善として、平成 28 年度事業ではハンディタイプの GPS の導入と、ドローンの試行的導入を検討する。

表 7 殺鼠剤散布方法と使途

散布方法	使途
空中散布（有人ヘリ）	兄島内陸部を中心に、洋上流出しない範囲での広範囲の散布 海岸部では低速で飛行したヘリの上からの散布とする。 専用のバケットに最大 300kg の殺鼠剤を搭載可能。
空中散布（ドローン）	離岸礁等の高い散布精度が求められる箇所での散布。ただし粒剤のみの試験的散布に限定 1 回当たり、約 5kg の殺鼠剤を搭載。1 フライト当たりの飛行時間は約 5～7 分程度。
空中散布（その他）	低速で飛行したヘリの上からスローパックをまとめて手撒きするなど、天候の良い条件下で実行可能な散布
地上散布（BS 設置）	海岸付近などの播き漏らし箇所や残存が予測される箇所、重要保全エリアの一部など散布後の補填
地上散布（手撒き）	到達可能箇所から 30m 程度の範囲の散布 空中散布（その他）と組み合わせる。

## 5. 外来ほ乳類対策工事（殺鼠剤散布）実施計画

### （1）計画内容

#### ①計画概要

対象地域	兄島（787ha・周囲 23km）、人丸島（5ha）、瓢箪島（9ha） 及びその周辺の離岩礁（14ha） 対象島しょ面積 計 815ha		
散布時期	平成 28 年 8 月 4 日～8 月 24 日（予定） 3.5 航海		
駆除方法	第 1 世代抗凝血性剤 ダイファシノンスローパック剤および粒剤		
	スローパック剤	兄島・人丸島・瓢箪島の海岸線を除く全域（801ha）	
	粒剤	到達困難な海岸線及び離岩礁（14ha 程度）	
散布回数	3 回		
散布密度	スローパック剤	第 1～2 回散布：8～9kg/ha 第 3 回散布：6kg/ha	
	粒剤	第 1 回散布：10kg/ha（計 30kg/ha を見込む）	
散布量	スローパック剤	19,074kg（うち、18,674kg は保有）	
	粒剤	420kg	
散布方法	スローパック剤	ヘリコプター（AS350B 型）による空中散布 【内陸部】飛行間隔 20m 飛行速度 60km/h 【海岸線】飛行間隔 15～20m 飛行速度 20～30km/h	
	粒剤	手まき（ドローン）又はベイトステーションによる散布	

#### ②使用薬剤量集計

※兄島の海岸線から約 30m（約 55ha）を空散不可エリアと想定

箇所名	薬剤の種類	散布面積 (ha)	散布量(kg)			計	
			=散布面積(ha)×散布密度(kg/ha)				
			1回目	2回目	3回目		
兄島	スローパック	718	6,462	6,462	4,308	17,232	
瓢箪島・人丸島	スローパック	8	72	72	48	192	
島しょ海辺部	スローパック	75	600	600	450	1,650	
計	スローパック	801	7,134	7,134	4,806	19,074	
手まき散布等	粒剤	14			420 (30kg/ha)	420	
合計	スローパック 粒剤	815	7,134	7,134	5,226	19,494	

※人丸島・瓢箪島については、地上からの人力散布を想定して、粒剤使用を全体の 1ha 分と想定して算出

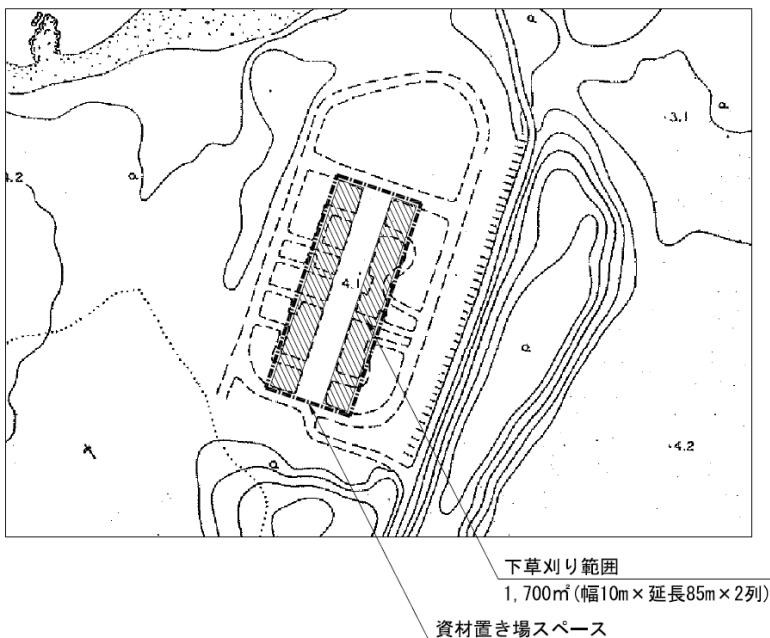
※粒剤は BS 又はドローンによる試行的散布に使用

### ③洲崎場外ヘリポートの確保及び外来種の除去作業

土地は小笠原村役場が管理している洲崎をヘリポートとして使用する。

外来種対策として、ヘリポート周囲のギンネム等の下刈りとお酢の散布を行う。

#### **仮設図（洲崎資材置き場）**



### ④殺鼠剤の散布に必要な資機材の準備

特にスローパックの散布用パケットは特殊な構造であることから、工事の実施までの間にヘリに搭載できるよう確保する。



### ⑤ヘリ及び諸資材の海上運搬と組み立て

ヘリが父島二見港に到着後は指定の場所まで人力にて運搬して組立の上、洲崎場外ヘリポートに大空輸飛行を行う。



## ⑥殺鼠剤の散布範囲

飛行経路は集落地を避け、海上を通るルート又は山側を通るルートの2通りから選択して実施する。

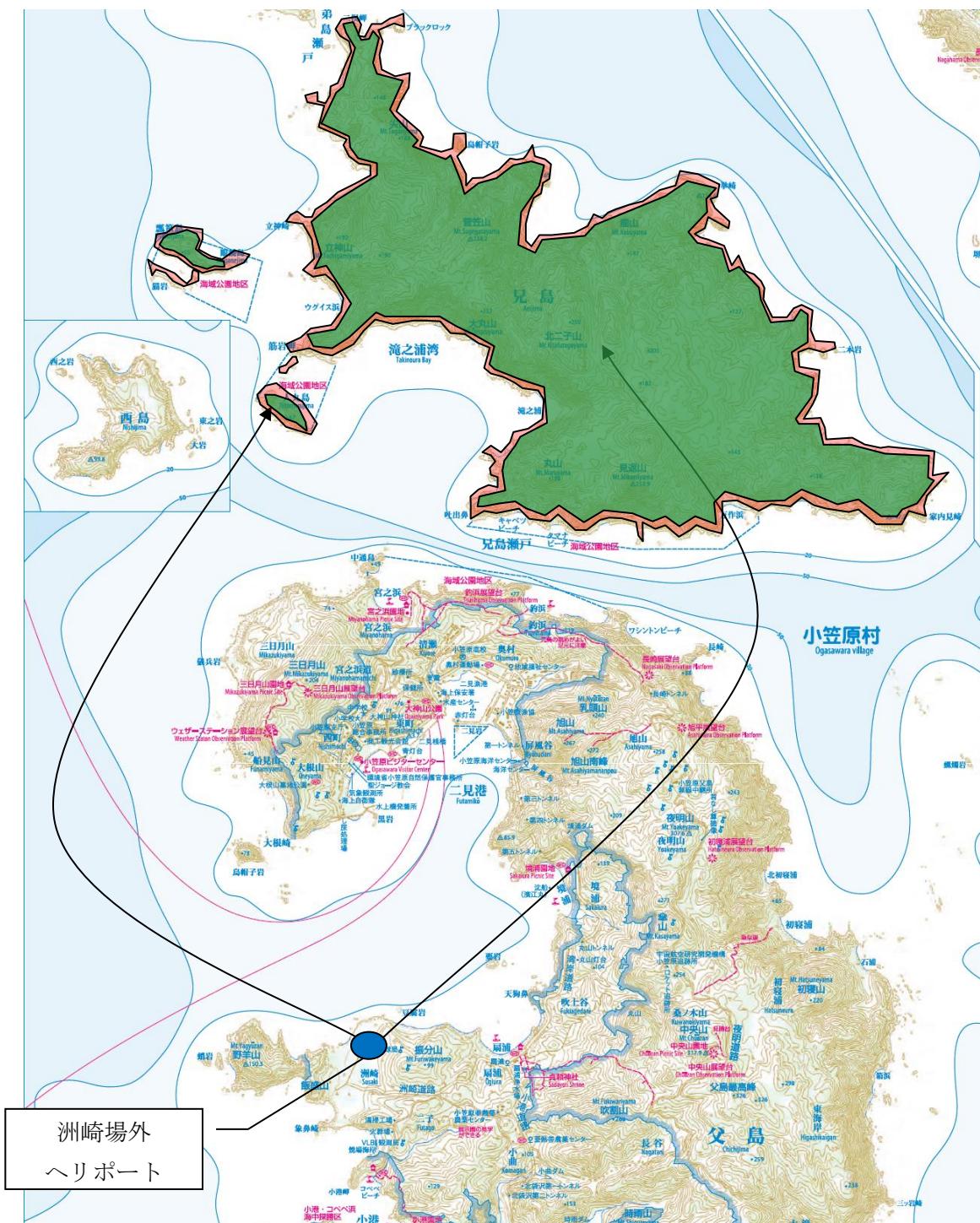


図9 散布範囲（緑は空中散布範囲・薄赤は手当が必要な海岸線 矢印は飛行経路）

## ⑦有人ヘリによる散布条件

### 【兄島内陸部：718ha】

- ・飛行高度は20～30m、飛行速度は60km/h、飛行間隔は20mを基本とする。
- ・散布幅を広げて均一に散布するため、基本的には横風条件下も可とする。
- ・散布回数は計3回。散布密度は1～2回目は9kg/ha（殺鼠剤吐出量：18kg/分）、3回目は6kg/ha（殺鼠剤吐出量：12kg/分）を基準に設定する。
- ・各回の散布において、風の条件により南北方向又は東西方向に散布飛行を行い、洋上流出防止のため必ず内陸部で旋回することとする。
- ・全体としては井桁状の飛行軌跡を形成することで、大きな散布漏れが生じることのないようにする。

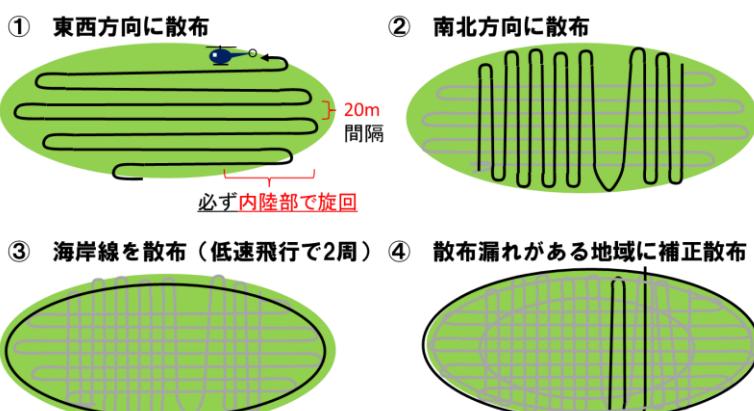
### 【周辺島しょ及び海岸部】

- ・飛行高度は20～30m、飛行速度は20～30km/h、飛行間隔は15～20mを基本とする。
- ・散布精度を上げるため、無風又は向かい風条件を基本とし、横風条件下では実施しない。ネズミの行動範囲は一般的に100～200mであることから20m幅の散布ムラは許容範囲とする。
- ・散布回数は計3回。散布密度は1～2回目は8kg/ha（殺鼠剤吐出量：5～8kg/分）、3回目は6kg/ha（殺鼠剤吐出量：3～6kg/分）を基準に設定する。
- ・各回の散布において島を周回する散布飛行を行い、旋回幅によって概ね2周散布を行う。

### 【補正散布】

- ・各回の散布の最後には、それぞれの散布状況を解析した上で、散布量が不十分な場所に對して補正散布を実施する。
- ・飛行高度は15m～20m、飛行速度は20～30km/hとし、ヘリ上から人力補正散布を行う。

## 改良版空中散布の手順



兄島内陸部は時速60kmで飛行散布するが、人丸・瓢箪島ほか周辺島しょでは時速30km程度に速度を落として散布精度を上げる。  
海岸線では時速20～25kmに速度を落として散布を行い、より散布精度を上げる。

図10 改良版空中散布の手順

## ⑧作業区分

散布期間中の各種外来種対策作業や観光利用に長期的な支障がないように、区域を区切って散布作業を行う。事前に工程調整を行い、安全管理上、散布区域と作業区域が重ならないように努めるものとする。

特に南部を中心として実施しているグリーンアノール対策、北部を中心に実施している外来植物対策の事業者、海域を利用する観光事業者、海岸線を利用する遊漁事業者等と努めて調整を図るものとする。

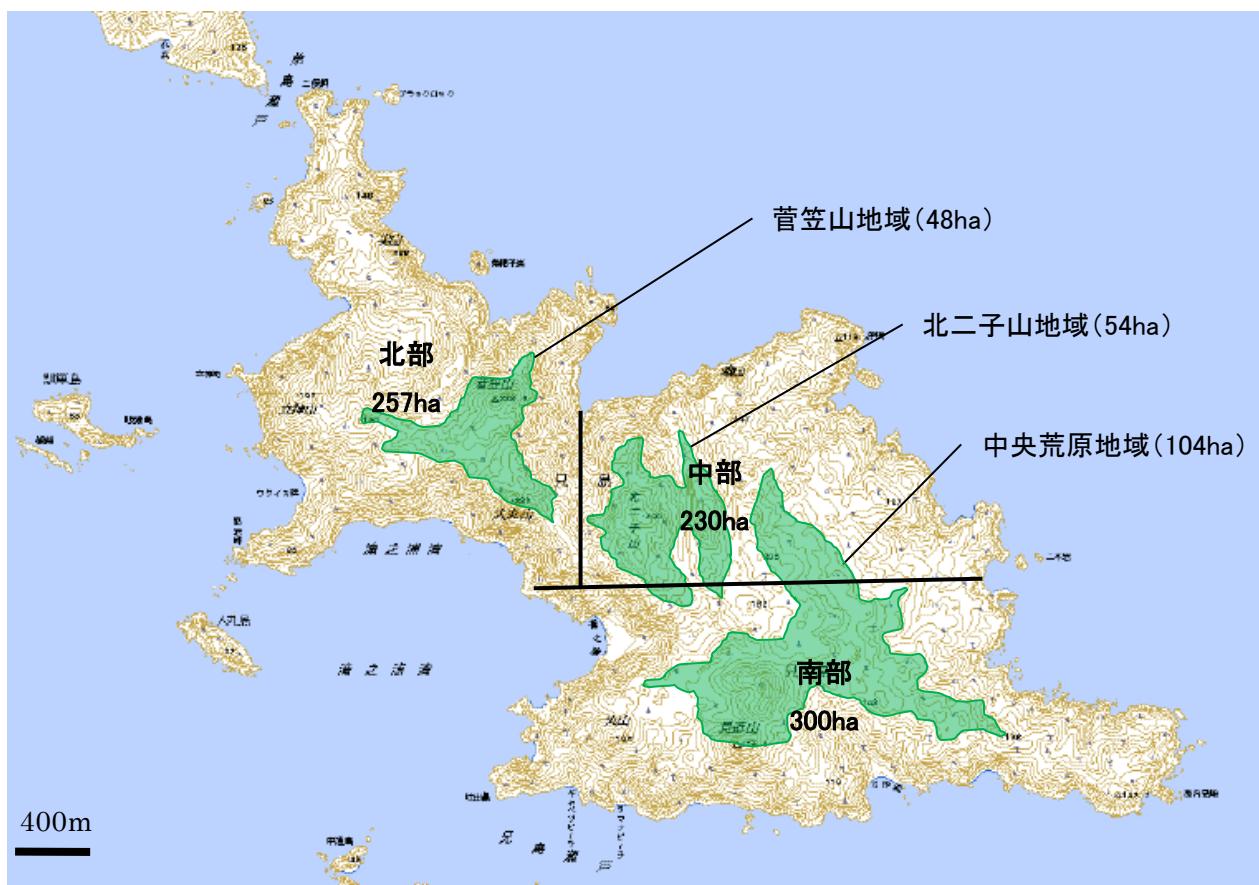


図 11 兄島における島空中散布の作業区分図

※ 緑塗りの部分は乾性低木林であり林冠が密な地域

## ⑨洋上流出の防止

＜必要条件（航空会社へのヒアリング結果）＞

- ・有人ヘリによる殺鼠剤の空中散布は、風速 10m 程度、高度 15~10m で起伏に沿って飛行できる場所においては、20m ほどのオフセットで散布可能であるが、急傾斜地などは対地高度を高く取る必要があり、流れる距離も広がってしまうので、一般的には 100m 程度の緩衝地帯が必要。（平均 50m 程度と想定）
- ・以上の条件を前提にして、洋上流出を極力防ぐための基本的な散布の考え方（案）を整理した（図 12）。
- ・兄島の内陸部は散布幅 20m、時速 60km で飛行して効率的な散布を行う。ただし、必ず内陸部で旋回を行い、洋上に殺鼠剤が落下しないように留意する。
- ・洋上に落ちる可能性の高い海岸部は散布幅を 15m とし、時速 20~25km の低速で精度の高い散布を行う。ただし、殺鼠剤の落下幅は狭い可能性があるが、精度を優先する。
- ・つり下げ式殺鼠剤バケットは搭載量が多く効率的であるが散布精度が落ちるため、空散が出来ない場所はヘリコプターからの手まきや海岸部からの手まきを行う。その上で散布漏れが生じる場所はベイトステーション等の設置を検討する。

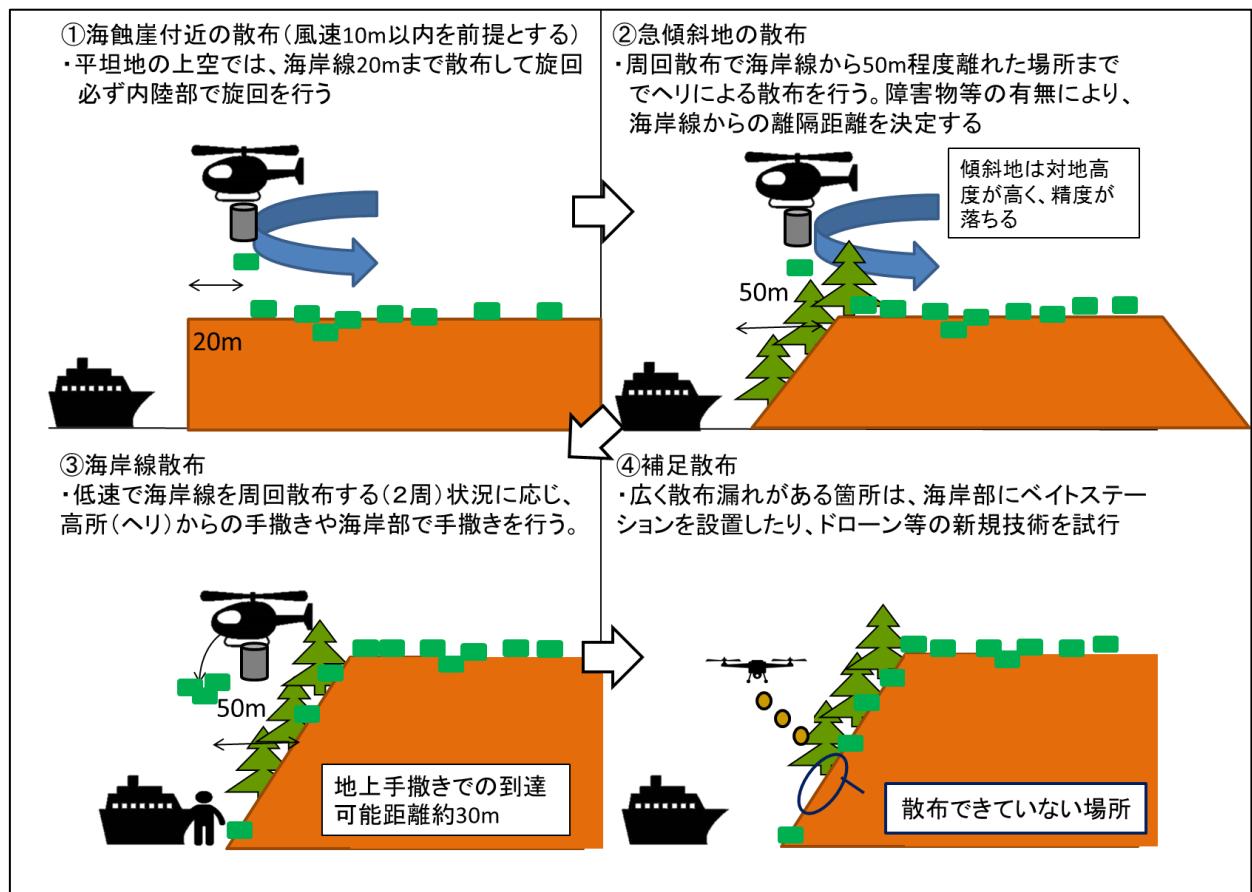


図 12 洋上流出防止対策の考え方

## ○洋上回収体制の体制強化

殺鼠剤を詰めている袋は水溶性ではないので、海洋生物への影響低減策として、散布後に、海面に浮遊しているスローパック剤の回収、及び父島に漂着することが想定される浜（宮之浜、釣浜及び初寝浦海岸など）のスローパック剤の排出作業を行う。

洋上回収については兄島散布期間中の毎日（計13日間程度）、工事監理者の指示のもと、傭船5隻（漁船3隻、和船2隻）、作業員5名体制（各隻1名乗船を想定）により行うものとする。必要に応じて作業員の他、地域のボランティアの協力を得て現場の視察を兼ねた回収作業の実施を目指す。

## ○空中散布方法の試行

スローパックは、風による影響を非常に受けやすく、有人ヘリの殺鼠剤バケットによる散布のみで洋上落下をゼロとするのは、技術的に不可能である。今回の散布では、海岸線からある程度の離隔距離を取るため、到達不可能な場所の手当が、その後のネズミ対策の効果を左右する上でも非常に重要となる。そこで、以下の方法について、試行を行う。

### 【有人ヘリからの精度の高い散布】

有人ヘリの弱点はローターが長いことで、地形が急峻なところや樹木のあるところでは安全面から、比較的対地高度を高くとる必要がある。そのため、海岸線は、散布精度が確保できない弱点がある。到達困難地上では、殺鼠剤のバケットを用いず、機内より、殺鼠剤を投下し、散布を行う。その際、スローパックを複数個束ねて風の影響を受けにくくしたものなどを投下し、確実にヘリの下部に落下するようにすることが可能かの試行をあわせて行う。

### 【ドローンを用いた粒剤散布】

ドローンは技術革新が進み、粒剤の農薬散布用の機材なども市場に出ている。ドローンの特徴は、ローターが複数あることで比較的安定しており、有人ヘリよりも低空で正確に飛行することが可能である。機種によってはGPSを搭載して自律走行が可能であることから、散布精度を求められる海岸線の到達不可能地点（離岸礁等）において、粒剤の試行的散布を行う。ただし、ドローンの殺鼠剤搭載量は5kg/回、飛行時間はバッテリー1満充電で5～7分/回と比較的短く、1日当たりの飛行回数はバッテリーの数に左右される。そのため今回の試験散布では、8フライト分のバッテリー（計16個）を確保し、最大40kgの散布（散布範囲は5～7ha程度）を行う。散布に必要なバッテリーや殺鼠剤など、多くの必要資材を伴うため、作業船上から離陸して難散布エリアに殺鼠剤を散布する技術の試行を中心に行う。

### 【ドローンを用いた散布状況モニタリング】

粒剤散布用のドローンの他に、映像記録用のドローンを用意し、散布状況の記録や映像記録による散布状況のモニタリングを試行する。

## ○地上散布体制

兄島は周囲 23km あり、その海岸線から 50m を全て人力で散布すると、115ha もの面積を手まきによる地上散布でカバーしなければならない。それに係る殺鼠剤は、2,875kg にもなり、300 人日程度の人工が必要となる。海岸線は到達不可能な場所が多く、予算面からも人的資源からも実効性は低い。そのため、できるだけ、空中散布でカバーする必要があり、海岸線の散布は天候の良い日に可能な限り、低速で散布を実施することが望ましい。地上散布は海岸部に限り、ボランティアも活用しつつ、特に丁寧な散布が必要な場所（父島、弟島に隣接する海岸線等）を重点に BS の設置や人力による散布を行うことを検討する。

## ○海岸の殺鼠剤の回収

散布作業中及び作業終了後、父島・兄島の海岸部において点検を行い、洋上流出の恐れがあるスローパック剤の排出作業を実施する。点検は工事監理者の指示のもと、作業員 4 名程度により計 5 回実施するほか、ボランティアの協力を得て、父島島内の海岸線の見回りを行い、漂着した殺鼠剤の回収を行う。回収した殺鼠剤は、全て島外に搬出し、廃棄物として適正に処理する。

## ⑩淡水生物への影響緩和

殺鼠剤の有機成分の溶出による淡水生物への影響低減策として、兄島の主要水系において、散布後に水系からのスローパック剤の排出作業を行う。また、トンボ池などの小規模な閉鎖性水域においては、1cm メッシュの網をかぶせること等により、殺鼠剤が水域に入らないように配慮する。兄島散布期間中の毎日（計 13 日間程度）、工事監理者の指示のもと、作業員 5 人体制で実施する。



## ⑪空中散布実施時の散布に関する技術的支援

ヘリポートに技術者を待機して、散布の技術的支援を行う。給油や殺鼠剤搭載準備中に機体に搭載したハンディ GPS からフライトログを取り出し、隨時、パソコン上で確認することで、パイロットに次の散布作業についての詳細な指示を行う。また、無線を用いて兄島地上作業班に作業エリアを指示する。

## ⑫殺鼠剤散布量現地確認調査

駆除実施にあたり、2名1班体制で、現地にて散布量の状況調査を実施する。調査期間は、散布開始直後から散布終了1週間後まで（計20日程度）実施する。

調査種	地点数	調査回数	方法概要
10×10m コドラート	2	10	滝之浦に設定した固定コドラート内にて、散布されたスローパックの数（採食・非採食別に）を計数
2×2m×10 個 (草地)	2	4	家内見崎周辺に設定した固定コドラート（50m ライン上に 2×2m コドラートを 5m 間隔で 10 個）にて、散布されたスローパックの数（採食・非採食別に）を計数
2×2m×10 個 (在来種残存林)	6	4	乾性低木林（尾根型）、乾性低木林（谷型）、モモタマナ林の各植生タイプに 2 地点、合計 6 地点に設定した固定コドラート（50m ライン上に 2×2m コドラートを 5m 間隔で 10 個）にて、散布されたスローパックの数（地上・樹上別、採食・非採食別に）を計数
2×2m×10 個 (モクマオウ林)	2	3	乾沢南部に設定した固定コドラート（50m ライン上に 2×2m コドラートを 5m 間隔で 10 個）にて、散布されたスローパックの数（採食・非採食別に）を計数

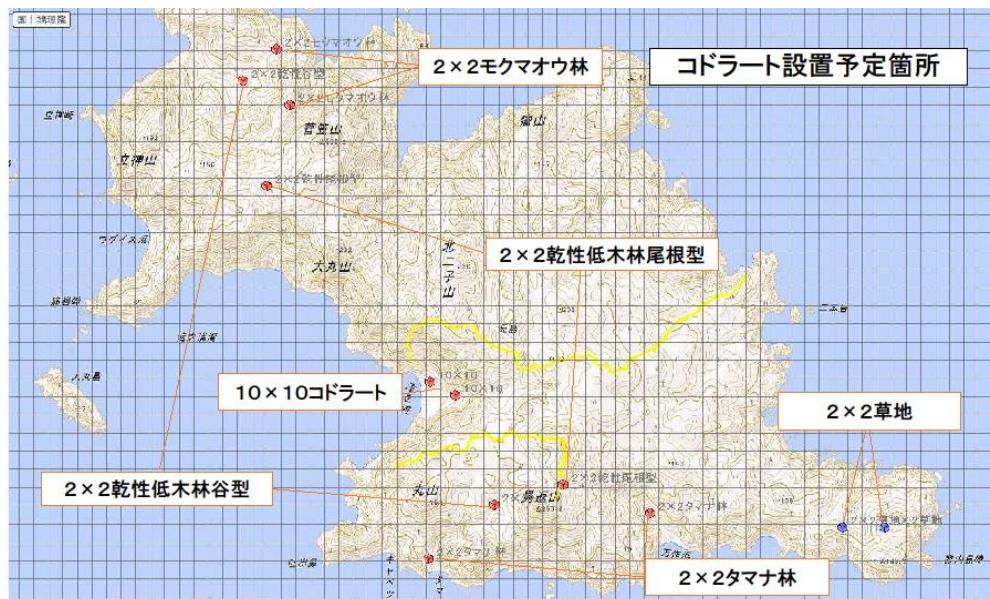


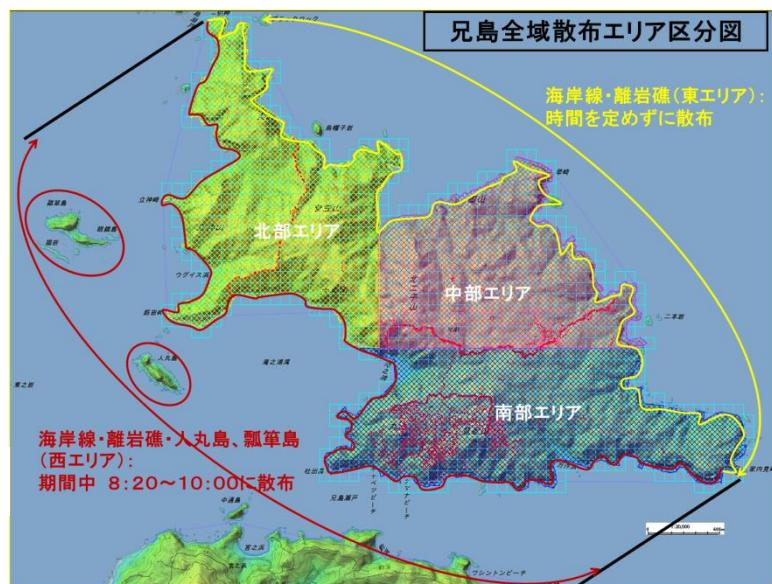
図 14 ヨドラート設置予定箇所

## (2) 空中散布作業手順 (例)

事前に北部・中部・南部の3つの作業エリアに散布量把握のためのモニタリング地点を設置する。散布はグリーンアノール対策の作業メッシュを活用し、1フライト 40~45 メッシュ（約 33ha）を目安に散布する。他事業や観光利用への影響を考慮し、最も調整が必要な南部より散布を行う

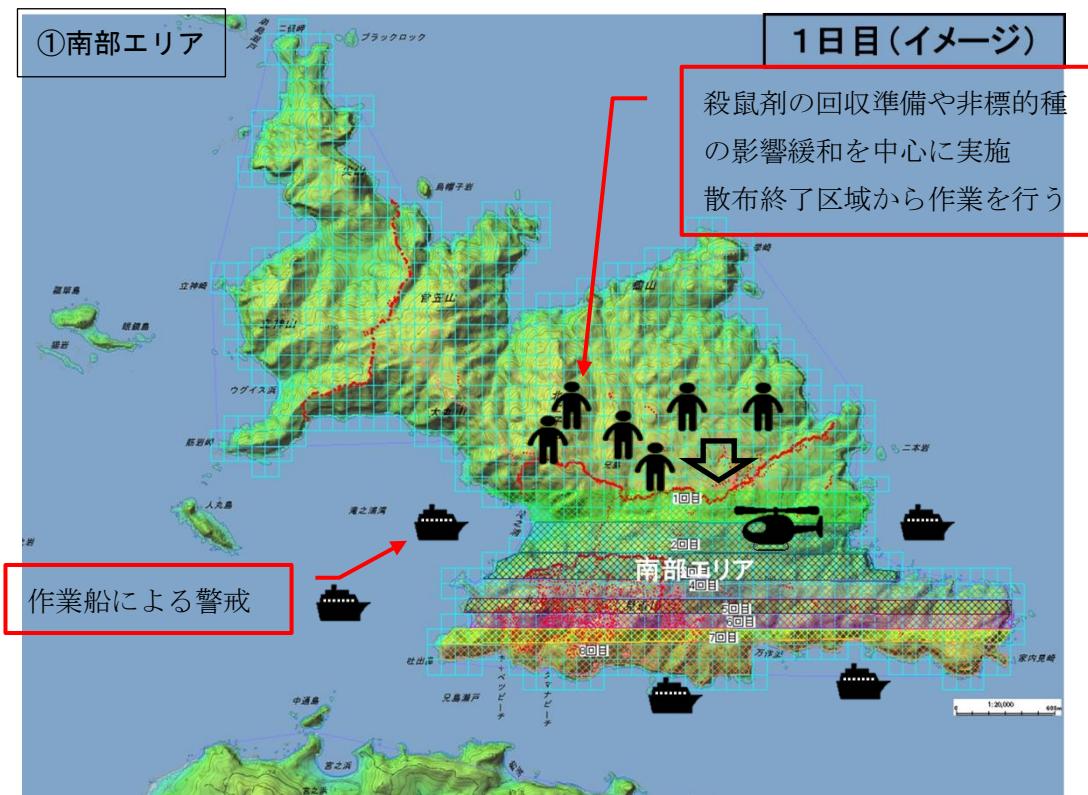
①南部エリア（約 300ha）  
 ↓  
 ②中部エリア（約 230ha）  
 ↓  
 ③北部エリア（約 257ha）  
 ↓  
 ④離岸エリア（約 28ha）  
 の巡に空中散布を行う。  
 敷は3~4日を1クールとして、3クール実施する。

図 15 作業区分図

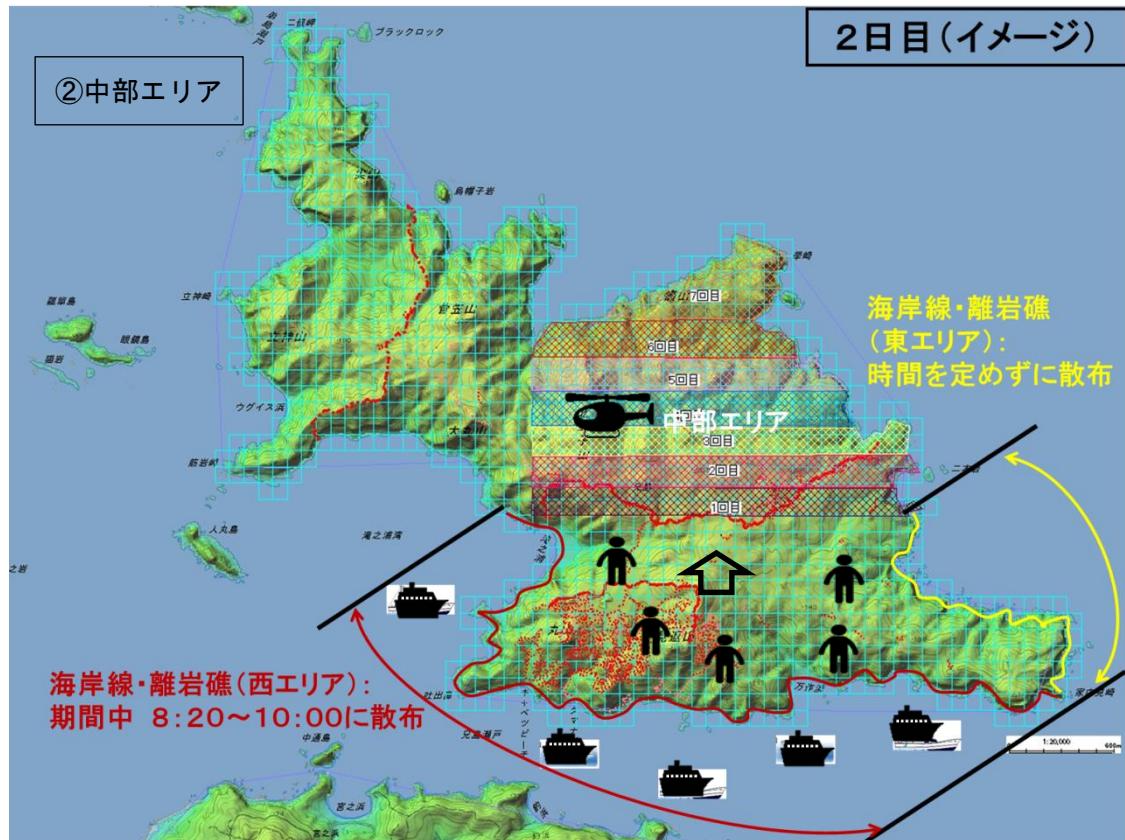


### 【①各エリアの散布】

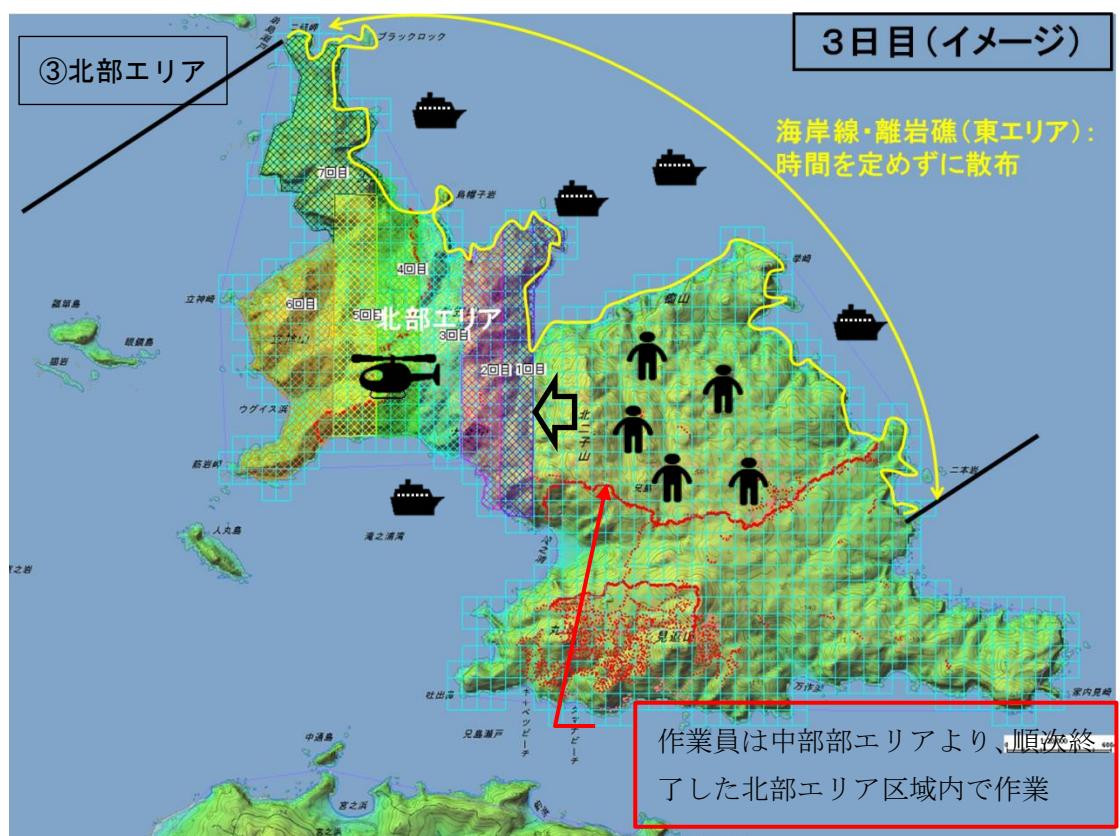
- ・空中散布作業中は、作業エリア内に作業員が立ち入らないように注意する。
- ・各作業エリアの手順としては、内陸部を7~8区域に分割してヘリで空散後、海岸部を低速ヘリで補足散布する。各作業エリアは、できる限り1日で散布を終了させる。
- ・非標的種への影響緩和策実行部隊や人力散布要員を、エリア外に配置して、空中散布後のフォローを順次行う。

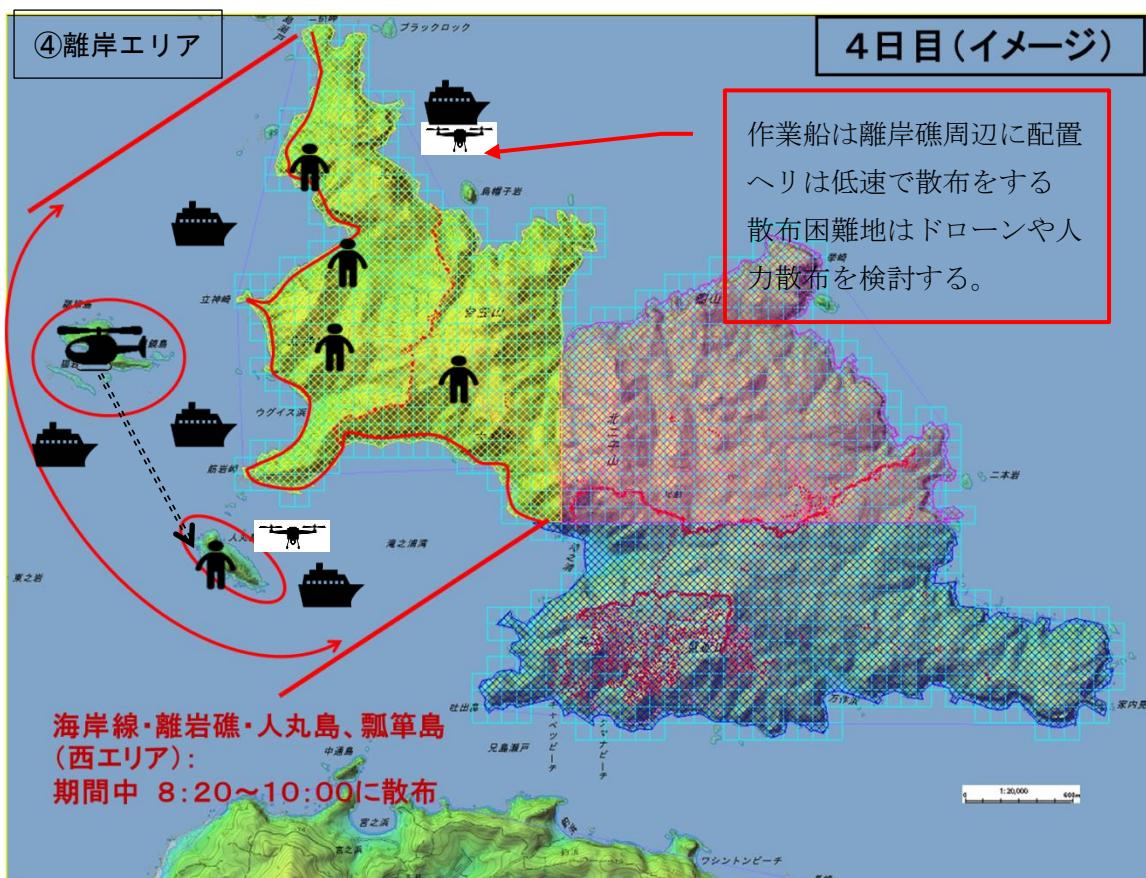


## 2日目(イメージ)



## 3日目(イメージ)





### (3) 観光への配慮

散布期間中、基本的に海域での公園利用の規制は行わないが、散布スケジュールとその時の天候等の状況に合わせて変更した予定について、常時情報共有できるように努める。

一方で、釣り人など、離岸礁や海岸線を利用することも想定される。航空法の制限から空中散布の作業エリア内は作業員を含めて原則として人が立ち入ることができないため、各作業エリアの海岸線の上陸については、エリアごとに自粛を求めるものとする。

万が一、散布作業中に利用者が確認された場合はその区域の海岸線の散布作業を中止又は順延し、必要に応じて手まき散布等の対応に移行するものとする。

### (4) 台風等の悪天候時の対応

散布期間中に台風等の襲来により、長期間にわたって散布作業ができない状況が生じた場合について、以下の対応方針に則って作業を進める。

#### ① 作業中止の判断

風速 7 m/s 以上の強風が吹いている場合や飛行視程 1.5km 以下の場合、その他突風や下降気流などで機長が危険があると判断した場合はヘリによる空中散布作業は中止する。

また、洋上回収作業については、波高 2.0m 以上（もしくは波浪注意報の発令）を中止の判断基準とする。

#### ② 散布期間の短縮

散布予定期間である 8／6～8／22 の間に台風が襲来した場合、強風や波浪による作業の中止が長期間継続する可能性がある。作業中止の場合、散布工程は順延するが、作業予備日である 5 日間以上中止期間が続き、作業日数が十分に確保できない場合は、1 回あたりの散布密度を増やし、散布回数を減らして散布を行う。

#### ③ 内陸部への集中投下

波浪が長期継続して洋上回収が十分にとれない場合は、海岸部の散布を一部中止し、内陸部への散布に切り替えて、作業を行う。その際、誤散布に備えた回収体制をできるだけ確保するが、強風が収まった中で波高が高くて作業ができない場合は、ドリフトを防ぐため海岸からのセットバックを十分にとった上で、内陸部への集中投下を行う。

#### ④ 散布エリアの優先度

散布は散布量と殺鼠剤の暴露期間との兼ね合いでエリアの優先度を定めて実施する。陸産貝類から見た優先度はネズミ食害が顕著な南部エリア、陸産貝類の重要保全エリアが広い北部エリア、人が容易に到達できない中部エリアの順に優先度を設定し、状況に応じて散布方法を検討する。なお、各エリアの殺鼠剤の有効期間については、兄島に実際散布された殺鼠剤をサンプリングして分析し、実際の有効期間を推定するものとする。

平成28年度兄島陸産貝類保全プロジェクト実施計画 行程概要(8月1日～8月28日)

会社名	環境省			太平洋建設株			(有)フローラ			NPO小笠原自然文化研究所			小笠原C	自然環境研究センター	日本環境衛生センター			
	★入出港日 ◎連絡会議 ○工程会議	職員①	職員②	職員③	職員④	職員⑤	現場代理人	中日本航空株	ヘリポート作業班	陸上河川回収作業班	海上散布	ドローン班	ハト対応班	飼育班	動物園			
8月1日																		
8月2日								トンボ池防護ネット設置										
8月3日	○									トントボ池防護ネット設置								
8月4日	○★	◎	～移設・組立	ハト事前捕獲対応					ヘリ移送・組立									
8月5日																		
8月6日	○																	
8月7日	○★																	
8月8日	○																	
8月9日																		
8月10日	○★																	
8月11日	○																	
8月12日	○																	
8月13日	◎																	
8月14日	○★																	
8月15日	○																	
8月16日	○																	
8月17日	○																	
8月18日	○★																	
8月19日	○																	
8月20日	○																	
8月21日	○★																	
8月22日	○																	
8月23日	○																	
8月24日	○★		～分離・移送															
8月25日																		
8月26日																		
8月27日	★	○が丸																9月初旬 放鳥
8月28日																		

## 6. 環境影響緩和策及び生態系モニタリング

検証委員会での影響整理に基づいて、殺鼠剤による影響が大きい、もしくは不明と評価された非標的生物について、影響緩和策を検討した。影響緩和策は、①殺鼠剤による環境影響の特定、②平成28年度事業での対応を前提とした場合の影響緩和策の技術的な実現可能性の順序で検討を行った。個別種に対する検討を、以下の通り整理した。

表8 生物群別の環境影響と影響緩和策

生物種・群	殺鼠剤（ダイヤシン製剤）による環境影響	環境影響緩和策
アカガシラカラスバト	カワラバト（ドバト）に対する毒性は小笠原産クマネズミよりも高く、カワラバトと同じハト目ハト科であるアカガシラカラスバトへの毒性影響は特に注意が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>散布時期の配慮（出現飛来数の少ない時期の選択）</li> <li>喫食軽減のためのスローパックの使用</li> <li>出現が確認された場合の対処（餌木の除去、一時捕獲による避難等）</li> </ul>
オガサワラオオコウモリ	殺鼠剤への嗜好性は低く、直接的に多量に喫食することは考えにくい。ただし、殺鼠剤はネズミと同じ哺乳動物に対して強い毒性を発揮すると考えられることから、季節的な餌資源量の変化に伴う嗜好性の変化を想定し、餌資源の豊富な時期の散布や地上に落下した殺鼠剤の誤食を防ぐ措置が望まれる。	散布時期の配慮（出現の少ない時期の選択）
オガサワラノスリ	安全係数は考慮せずに単純計算で当てはめた場合に、一週間連続で1日当たり3.2～6.3頭の殺鼠剤中毒ネズミを捕食すると、最小致死量に達する。	殺鼠剤中毒ネズミの摂食を回避させる方法はないが、ネズミの低密度化で、餌資源不足による繁殖等への影響が想定されることから、いざれにせよ影響緩和策は困難。
水生生物	有効成分による直接的な個体への影響は少ないと考えられるが、止水域で粒剤が滞留した際の有機汚濁による影響が懸念されるため、できるだけ止水域に殺鼠剤が散布されたり、長期間留まることがないような配慮が必要である。	トンボ池への落下防止として、網等で事前に覆った上で、散布後のトンボ池・停滞水域からの殺鼠剤回収を行う。
オガサワラハンミョウ	殺鼠剤が裸地にある巣穴を閉塞することが懸念される。	散布作業後、生息地を熟知した作業員が巡回し、裸地に落下した殺鼠剤を除去する。
ウミガメ類	陸生のカメ類では、殺鼠剤給餌停止後の日数経過で、有効成分の体内蓄積量の減少傾向が見られたことから、体内で分解もしくは、排泄され	<ul style="list-style-type: none"> <li>洋上流出しない散布の実施</li> <li>洋上流出させない前提で散布を行うが、想定外に洋上流出した</li> </ul>

	<p>ていることが示唆された。ただし、ウミガメと試験に用いたカメ類との体重に 100 倍程度の差があること、ウミガメでは嗜好性や代謝が異なる可能性があり得ることから、ウミガメへの影響評価としては、限定的に考えるべき。</p>	<p>場合の備えとして回収体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウミガメの漁期を避けた散布時期の選定。</li> </ul>
クジラ、イルカ	<p>子クジラ (10t) が、洋上流出したスローパックを直接飲み込んだ場合、約 400 袋 (2kg) の連日摂取で影響が出る可能性があると推察できるが、クジラの食性や行動からは、こうした事態は考えにくい。</p> <p>イルカ類は、粒剤を喫食した魚類を食べた場合でもダイファシノン取込み量は少ないと予想され、スローパックや粒剤を大量に飲み込まない限り、影響は小さいと考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洋上流不出し散布の実施</li> <li>・洋上流出させない前提で散布を行うが、想定外に洋上流出した場合の備えとして回収体制の構築。</li> </ul>

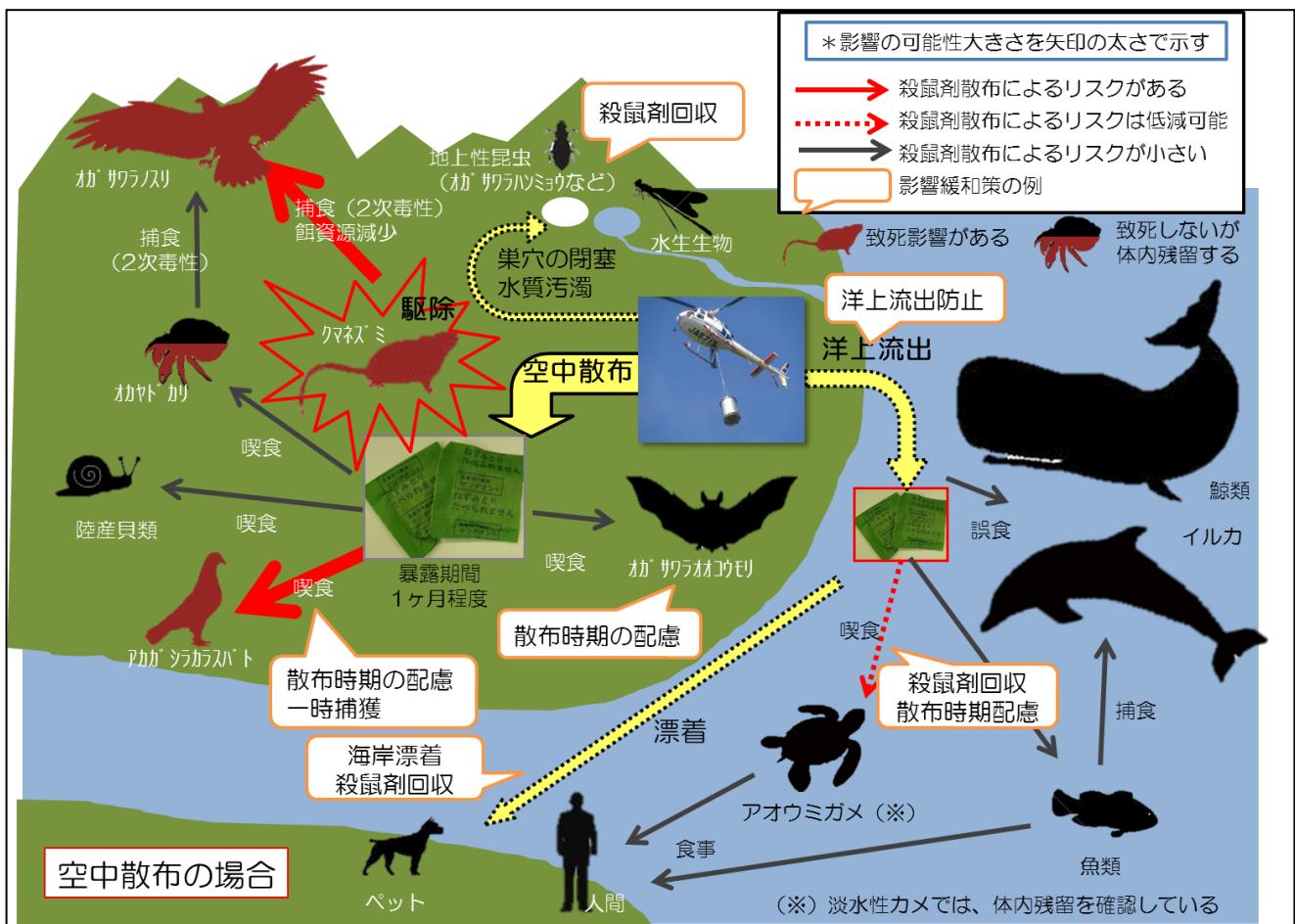


図 16 殺鼠剤空中散布による各種生物に対する影響模式図

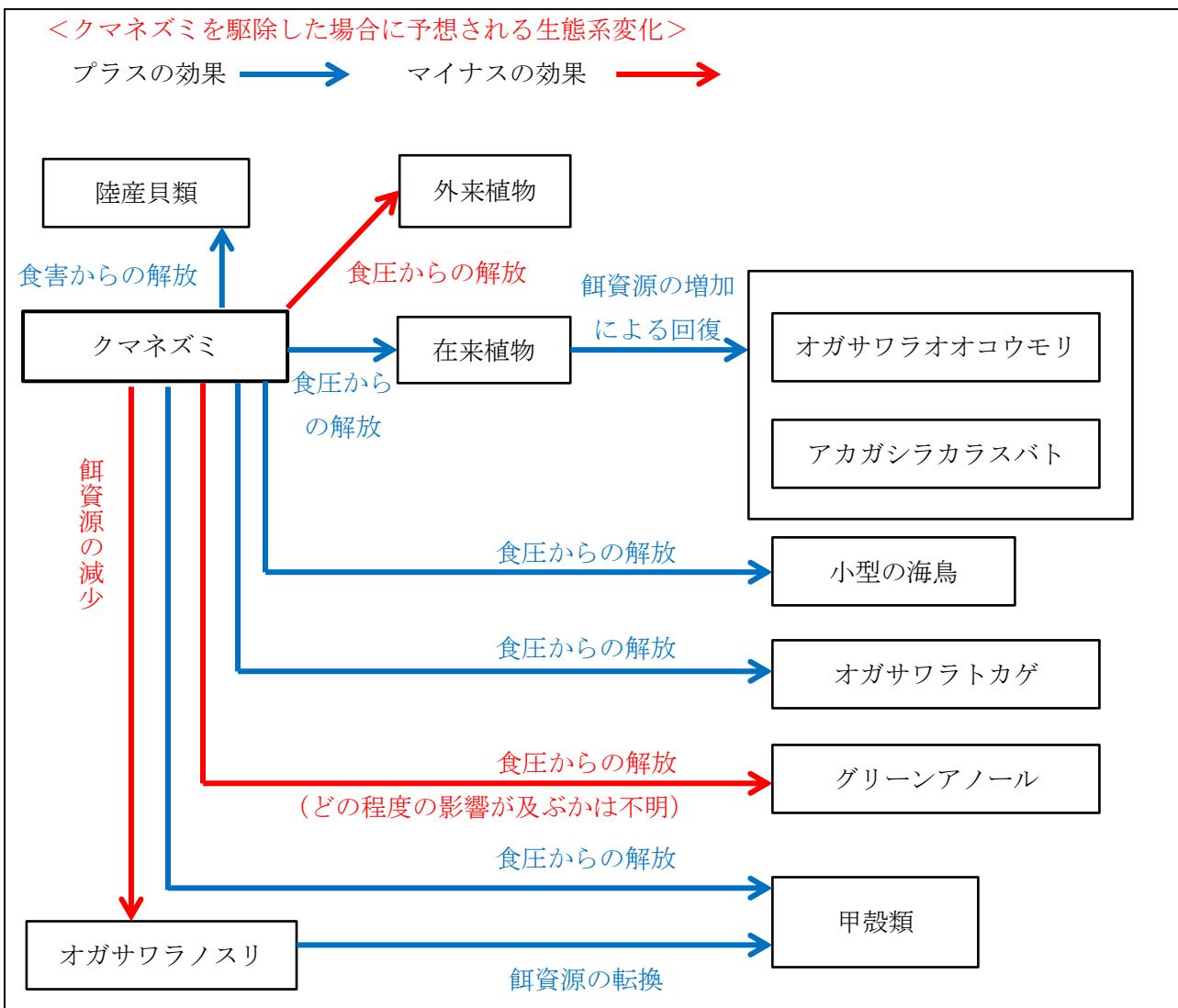


図 17 クマネズミの駆除が達成された場合の生態系影響予測図

## （1）影響緩和策実施計画

### 【アカガシラカラスバトの一時捕獲による緊急避難】

ハトの影響緩和策としては、比較的父島に餌が多く、兄島への飛来数が少ない時期を選定して、散布を行う計画である。しかし、アカガシラカラスバトは、殺鼠剤の喫食性が高く、餌として利用できる期間にそのエリアに留まることが推測され、嗜好性を持ったハトが兄島に集中して飛来すると、父島列島のハト個体群に少なからず影響を与えることが懸念される。現段階の情報では殺鼠剤のリスクを定量的に示すことは困難である中で、地域の財産であるアカガシラカラスバトの個体群レベルでの影響評価についての社会的な担保を得るために、アカガシラカラスバトの一時捕獲が不可欠である。

兄島全域で殺鼠剤の散布を行った場合、兄島に飛来したアカガシラカラスバトが殺鼠剤中毒を起こす危険性が考えられる。そのため、殺鼠剤散布前にハトの出現状況を的確に把握するとともに、ハトの出現が確認された場合は、殺鼠剤空中散布直前および散布中における危険の回避・軽減のため、「アカガシラカラスバト保護増殖検討会」と調整の上、必要に応じて一定数を捕獲して父島又は母島島内に一時避難させる。

捕獲ハトの対応は、以下の流れを基本とする。

#### ①兄島ハト出現情報の把握と整理

兄島で継続的に作業を行っている作業員から情報の提供を受け、ハトの出現情報の整理を行う。

#### ②一時飼育・放鳥の仕組み整備

平行して、ハトを一時飼養するための施設（仮設）について、内地で飼育を順調に進めている動物園等からの助言をもとに準備を進める。必要に応じて専門家を2名程度招聘し、飼育施設及び飼育方法について現場で指導を受ける。また、中毒個体があった場合の救護体制についても、事前に流れを整理する。

#### ③飼育施設の設置

散布実施の20日程前（7月中旬）より、飼育施設設置の準備を開始し、散布10日前（7月下旬）に設置を完了する。飼育施設の構造は単管パイプとプラスチックネット、防鳥ネット等による簡易な構造で、幅5.0m、奥行き12m、高さ2.8m程度の簡易なケージを1基設置し、その構造はハトの飼育経験のある動物園等の専門家の意見を踏まえて決定する。

#### ④現場作業の実施

ハトの出現情報をもとに現地調査を行い、殺鼠剤散布が開始される3～5日前より、作業員3名体制により事前捕獲を行う。捕獲はハトの捕獲経験者を中心に実施し、移送、一時飼養及び放鳥は傷病個体の使用経験のある専門家の指導を受けつつ実施する。

兄島において、カゴワナ、かすみ網、玉網を使用するか、手捕りで捕獲する。殺鼠剤散布前に捕獲した個体（最大30羽程度）は父島に設置した一時飼養施設で一時飼養するか、母島に移送して放鳥する。父島での一時飼養期間は、散布終了から7日後までを基本とし、降雨や殺鼠剤の消失状況により判断するが、あまり飼育期間が長期にわたらないよう留意

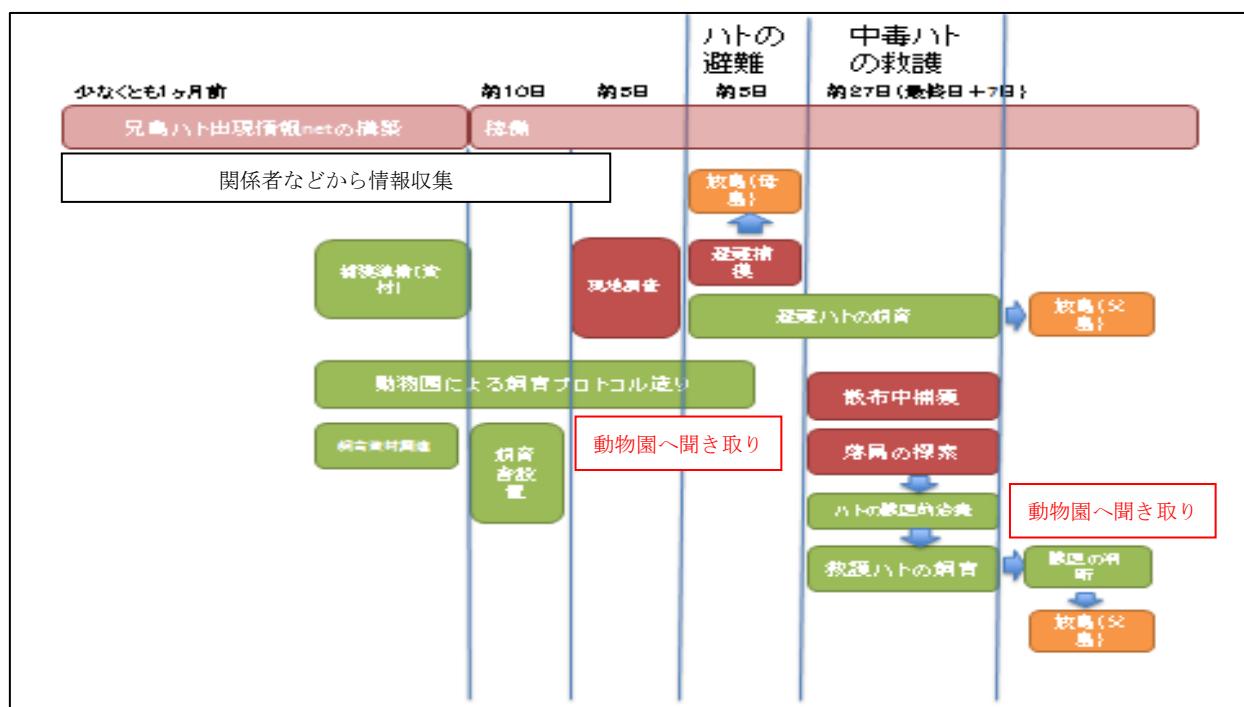
する。

#### ⑤中毒個体対応

散布中は、散布作業が終了したエリア毎に毎日、4名体制で巡回を行い、殺鼠剤を喫食した個体の有無を調べる。殺鼠剤散布中又は殺鼠剤散布後に捕獲された個体（最大20羽程度）は、父島に移送して一時飼養し、速やかにビタミンKを投与するなどの一時的な処置を行う。父島での一時飼養後は経過観察を行い、獣医の判断により放鳥する。

#### ⑥飼育個体の放鳥と生存状況の確認

父島で一時飼養した個体は、殺鼠剤の影響が低減する散布1～2週間後に、父島のケージ付近にて放鳥する。放鳥個体のうち数個体には、可能であればテレメトリー調査用の発信機を装着し、放鳥後の生存状況を確認する。



#### 【アカガシラカラスバト影響緩和策に関する調整経緯】

H27年12月 アカガシラカラスバト保護増殖検討会の中で、ネズミ駆除に伴う影響緩和策の考え方について議論

- ・アカガシラカラスバト全体の個体数や、殺鼠剤散布時点で兄島に在島している個体数がまだ情報不足であり、高い精度で推定出来ていない中で、個体群に対する影響がどの程度か定量的には評価できない。
- ・ネズミは多くの絶滅危惧種の存続に影響を与えており、ネズミ駆除なしに生態系を回復することは難しい。（殺鼠剤の散布が）局所的に短期に行われるのであれば、アカガシラカラスバトに与える影響は小さいと考えられ、自然再生による利益も考えると、殺鼠剤によるアカガシラカラスバトへの影響もある程度は許容せざるを得ない。

い。

- ・予測よりも、事前のモニタリングや影響評価をきちんとやる体制は必要である。また、きちんとモニタリングし、何かあったときにはその対処方法を考えておくべきである。

H28年4月下旬～5月中旬 ハト影響緩和策の具体的検討

文化庁事前協議（ハトへの影響緩和策に関する各種手続き）

5月中旬～6月中旬 ハト影響緩和策の策定と保護増殖検討会委員への事前説明

7月末 プロジェクト会議での議論

#### 【委員等からの主な意見】

- ・殺鼠剤散布に伴うハトへのリスクと、緊急捕獲することのリスクを合わせて考えた上で、緊急捕獲については実施。
- ・殺鼠剤のハトに対する毒性試験と喫食性試験の結果を踏まえてリスクを判断すべき。
- ・仮に、捕獲したアカガシラカラスバトを母島に放鳥する場合の遺伝学上のディステニアの有無についても考慮すべき。また、放鳥に伴っては行動圏を把握するための衛星追跡等も検討した方がよい。
- ・殺鼠剤の散布に伴い、一時的にアカガシラカラスバトの個体に影響が出るとしても、中長期的に見て、アカガシラカラスバトの個体群全体にはプラスに働くことについて、よく説明すべき。
- ・これらのモニタリングは継続して実施すべき。

## (2) ネズミ駆除の効果測定モニタリング

対象	調査項目	調査概要
ネズミ	対策実施後の生息有無の確認	兄島・人丸島・瓢箪島島内に設置したセンサーカメラによりモニタリングを実施する。センサーカメラの設置台数は、H24 設置台数の約 4 倍の 65 台程度とし、管理効率を考慮して必要に応じて調整する。設置箇所は全域とするが、特に、兄島北端部や、前回再確認があった場所、陸産貝類の重要保全エリアを優先的に選択する。
	遺伝的多様性の把握	(再確認された場合の) 再侵入の可能性を検証するための対策実施前後の捕獲個体の遺伝的多様性を把握する。
殺鼠剤	散布状況の把握	事業実施期間中、播き渢らしく、均一に散布できているかを把握する。
		植生密度の高い林内で地表への到達が十分か把握する。
		ネズミが喫食しているかを把握する。

## (3) 生態系影響モニタリング

対象	調査項目	調査概要
陸産貝類	詳細調査 (年 1 回)	平成 21 年度以降、6 月に継続して実施している 17 地点での生息密度、食害率調査を行う。
	簡易調査 (年 2 回)	平成 26 年度重要保全エリアで実施した 26 地点でのカタマイマイ属、カガマキコロマキコロマキ属の生息密度、食害率調査
植生	希少植物生育状況調査	平成 25 年度以降食害率の把握されているウラジロコムラサキ等を評価指標として生育状況調査を行う。
	稚樹の更新状況調査	関係機関の調査からの情報収集等を通じ、稚樹の更新状況の変化を把握する。
	外来植物の拡散状況	関係機関の実施する外来植物対策業務の中で把握される情報から、変化を把握する。
アカガシ ラカラス バト	個体群回復状況の調査	小笠原諸島全体における個体群動態の評価を継続し、対策効果、環境影響両面から、事業効果を評価する。
	生息状況調査	兄島 10 地点、弟島 10 地点、父島 4 地点に設置したセンサーカメラの撮影頻度及びラインセンサス (年 4 回程度) により、各島の生息状の変化を把握する。
オガサワラオオコウモリ	個体群回復状況の調査	弟島 3 地点、兄島 4 地点でカメラセンサス及び食痕調査 (年 3 回) を行う。関係機関・団体からの情報収集も含め、父島個体群に与える対策効果、環境影響両面から、事業効果を評価する。

対象	調査項目	調査概要
オガサワラノスリ	営巣地調査	兄島 10 地点、弟島 6 地点を目安に夏期の繁殖成功調査及び秋期の行動圏調査を行う。必要に応じて、ノスリの餌状況の変化についても把握する。
小型海鳥類	生息状況調査	次年度以降、対策実施後の繁殖状況や、兄島の利用状況を調査（年 4 回程度を想定）する。
オガサワラトカゲ	生息状況調査	関係機関の調査からの情報収集等を通じ、対策実施後の増加傾向を把握する。
甲殻類	生息状況調査	ネズミのカゴわなで捕獲されたオカヤドカリを記録し、CPUE から増減について推測するなど、対策実施後の増減傾向を把握する。
非標的種全般	衰弱個体発生有無の確認	事業実施期間中、殺鼠剤中毒によって、非標的種の衰弱・死亡個体が発生していないかを把握する。衰弱個体の発生が確認された場合、衰弱個体発見時の救護対応マニュアルに則って対応する。

#### （4）環境影響モニタリング

対象	調査項目	調査概要	実施時期
洋上流出	洋上流出状況調査	洋上へ流出されていないかを、小型船からの観察により把握する。なお、万一洋上への流出があった場合には、回収する。また海岸に漂着した殺鼠剤があった場合は回収し、成分の残留量について分析する。	事業実施期間中
土壤・海水・淡水	環境残留濃度の調査	対策実施前後の土壤、海水、淡水中の有効成分の残留濃度を把握する。（兄島内 3 地点）	事業実施前後
追加実証試験	非標的種のリスク評価のための実証試験	ウミガメ・オカヤドカリ等、検証結果で判明しなかった非標的種への影響について追加実証試験による調査を行う。	事業実施後
	野外設置した殺鼠剤の物性変化	兄島に実際散布された殺鼠剤を 1、2、4 ヶ月後に植生の異なるエリアからそれぞれサンプリングし、成分の分解状況等について物性変化を確認する。	事業実施期間中
	兄島クマネズミの殺鼠剤抵抗性評価	兄島クマネズミの性剤への抵抗性・体内蓄積状況の追加確認	事業実施後

## 7. 初期対策実施後の管理の実施

### (1) 残存個体群拡大の未然防止

ネズミが残存することを予め想定し、初期対策実施後、兄島の重要保全エリアにおける「陸産貝類域内保全調査業務」の人員を振り替えて、残存個体群の拡大を抑えるために、B S設置による殺鼠剤散布を行う。B Sは、過去の重要保全エリアの中で陸産貝類が最も良好に残っている箇所及びその周辺、又は散布後の状況を確認し、散布が行き届かなかつた場所に未然防止として設置する。B Sの長期設置が予想される場合は、使用する殺鼠剤の種類も含めて再検討を行い、ブロック剤等、非標的種の喫食・誤食を回避可能な殺鼠剤のうち、農薬以外を選定した場合は、使用についての法的な整理ができた場合に実施する。

### (2) ネズミの早期発見体制の構築

本事業では、ごく低密度での残存個体が生じることが前提となるため、低密度化を一定期間維持するために、「外来ほ乳類対策調査業務」を中心として密度回復をいち早く発見する体制を構築する。

過去のモニタリング結果から、ネズミの検出力が最も高いと期待されるセンサーカメラを用いて早期発見体制を構築する。センサーカメラの設置台数は、平成24年度の設置台数の約4倍となる65台程度とし、管理効率などを考慮し必要に応じて調整する。また、設置箇所は全域とするが、特に、兄島北端部や、前回再確認があった場所、陸産貝類の重要保全エリアを優先的に選択する。

＜各手法の検出力の費用対効果の比較＞

調査位置：兄島

調査時期：平成25年2月～平成26年2月

手法	ネズミ 確認回数	稼働わな日(※) ／設置地点数	確認効率	カメラと同等の確認 効率を得る場合の必 要個数	課題
嗜跡 トラップ	31回	1578わな日 ／33地点	0.02回 ／1わな日	1230個	餌が溶け、夏は不向き。 餌がヤドカリ等に食べ つくされることもある。
足跡 トラップ	120回	768わな日 ／15地点	0.16回 ／1わな日	154個	餌交換が必要。
センサー カメラ	5394枚	4394カメラ日 ／16地点	1.23枚 ／1カメラ日	20台(解析含め1人 日で管理できる数)	
カゴわな	96頭	711わな日 ／5地点	0.14頭 ／1わな日	176個(2人日で点検 可能)	混獲が生じる。
捕殺式わ な	6頭	39わな日 ／1地点	0.15頭 ／1わな日	164個(2人日で点検 可能)	混獲が生じる。

※わな稼働日数×わな設置個数

出典：平成25年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類に関する対策及び生態系モニタリング調査業務

報告書(請負者：(一財)自然環境研究センター)

H28年4月現在、既設のセンサーカメラ設置地点に加え、過去（平成25年度以前）にセンサーカメラを設置していた地点、過去に利用された移動ルート（作業動線としての環境配慮は行なっていない）及びアノール捕獲作業のための動線沿いに追加するとともに、瘤山周辺および菅笠山北東部に図18に示した4台のカメラを7月中に新設する。カメラデータは8月中に全て初回の回収を行い、9月初旬頃に2回目を取って解析し、次回のプロジェクト会議に結果を示すこととする。また、ネズミの検出力を高めるため、設置カメラのうちの5~6台はSIMカード内蔵のセンサーカメラとし、人が容易に到達できない場所を中心と設置して常時撮影画像が携帯電波を通じて確認できる体制をとる。

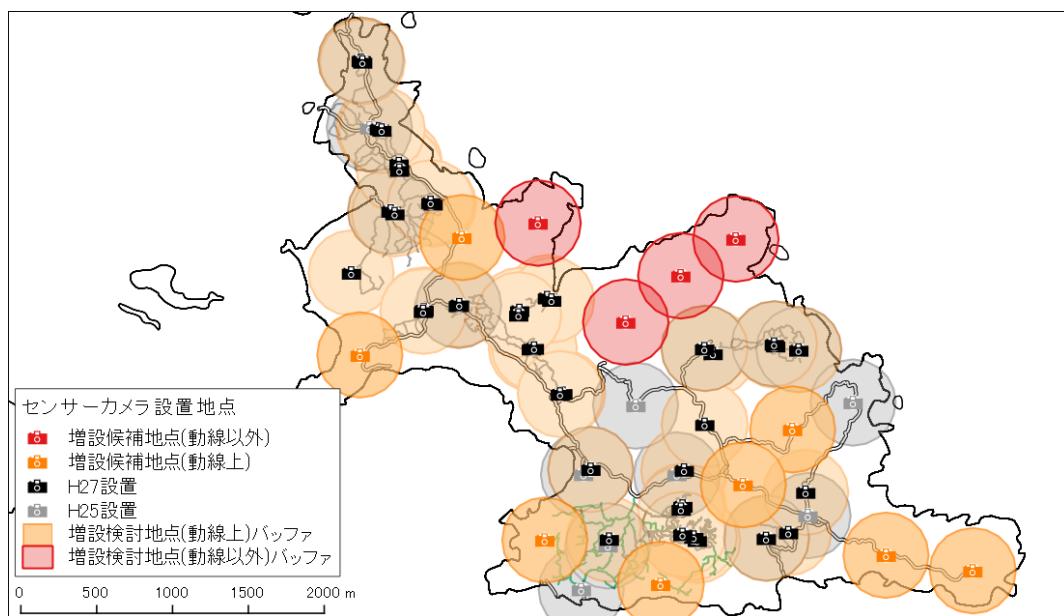
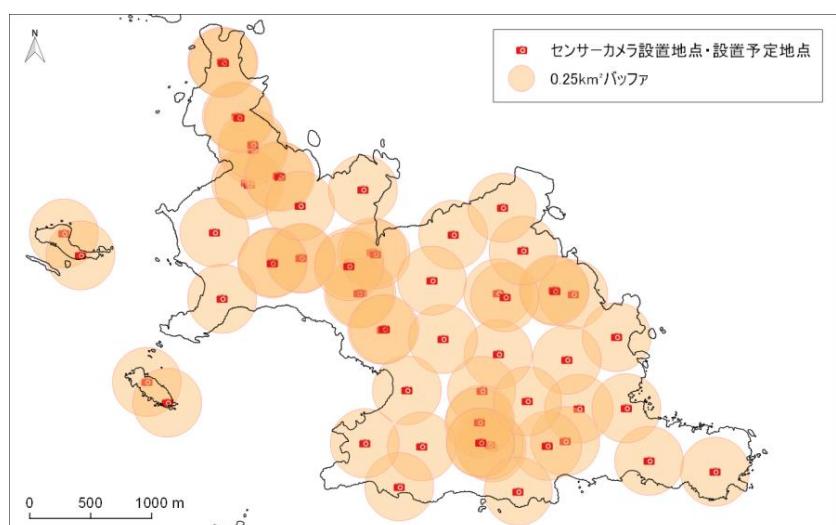


図18 既存のセンサーカメラ（41台）+過去の設置地点（3地点）+既存ルート上に適宜設置（12台）+空白地帯に適宜設置（5台）+人丸島・瓢箪島（4台）  
※センサーカメラ1k m<sup>2</sup>当たり、4台として、1台当たり0.25km<sup>2</sup>の（半径282.1m）バッファを発生させた場合の配置図

センサーカメラ設置・設置見込み台数	
	地点数
H27 設置済地点	41
H25 設置地点	3
うち、H27と重複しない地点	
H28 設置検討：動線上	12
H28 設置検討：動線以外	9
<b>計</b>	<b>65</b>

図19 センサーカメラ設置予定地点



### （3）周辺島しょからの侵入防止対策

4. (1) で整理した通り、人丸島、瓢箪島については、各島でのネズミの根絶状態の達成を目的とした対策を行うことで、侵入防止措置を施す。また、父島、弟島、西島からの侵入リスクについては、(2) の一環として、監視体制を構築する。

#### ○人丸島、瓢箪島、周辺離島におけるネズミの根絶

各島、比較的小面積（人丸島：5ha、瓢箪島：9ha）であり、人力作業が可能であること、逆に、殺鼠剤を空中散布する場合には、小面積であるが故に洋上流出する可能性が高くなることから、空中散布が困難な場合は、手撒きやドローン・B Sによる殺鼠剤散布を行う。

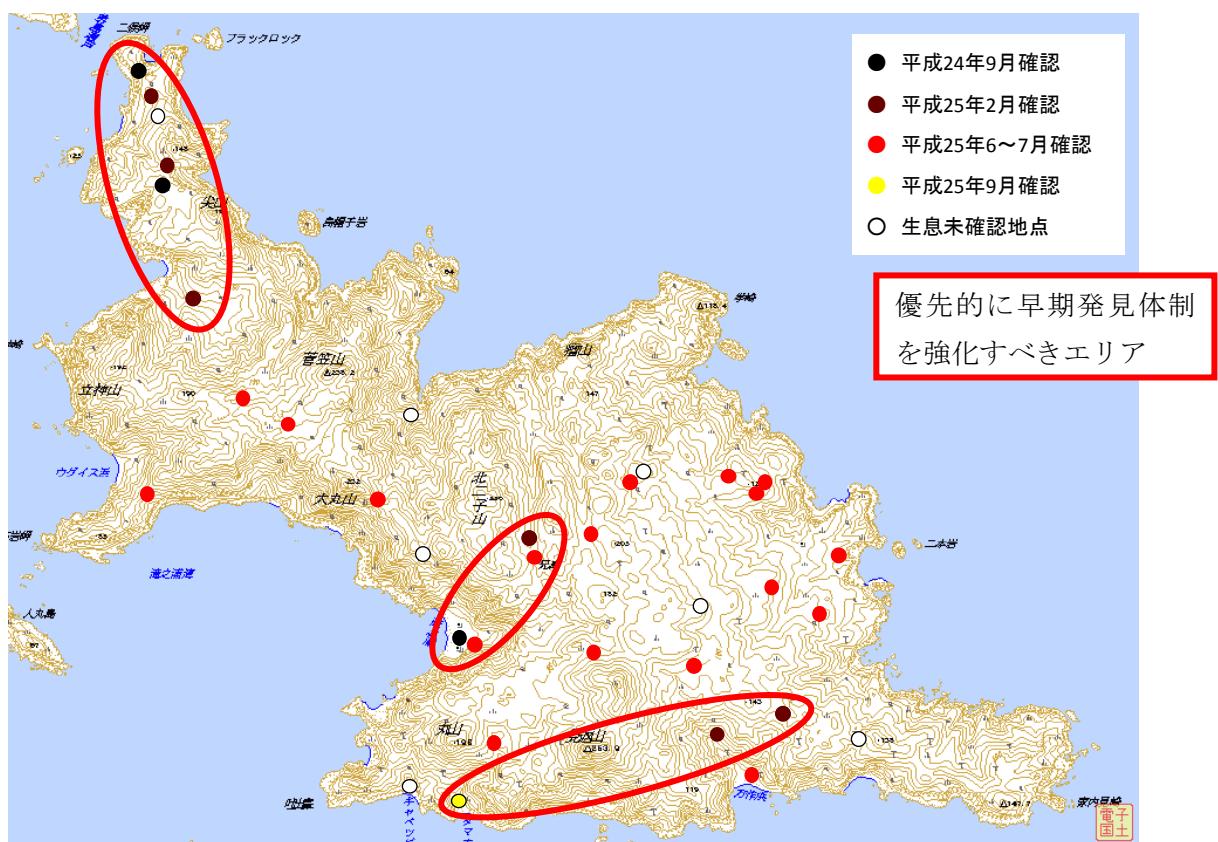


図 20 平成 21 年度事業実施後の再確認地点

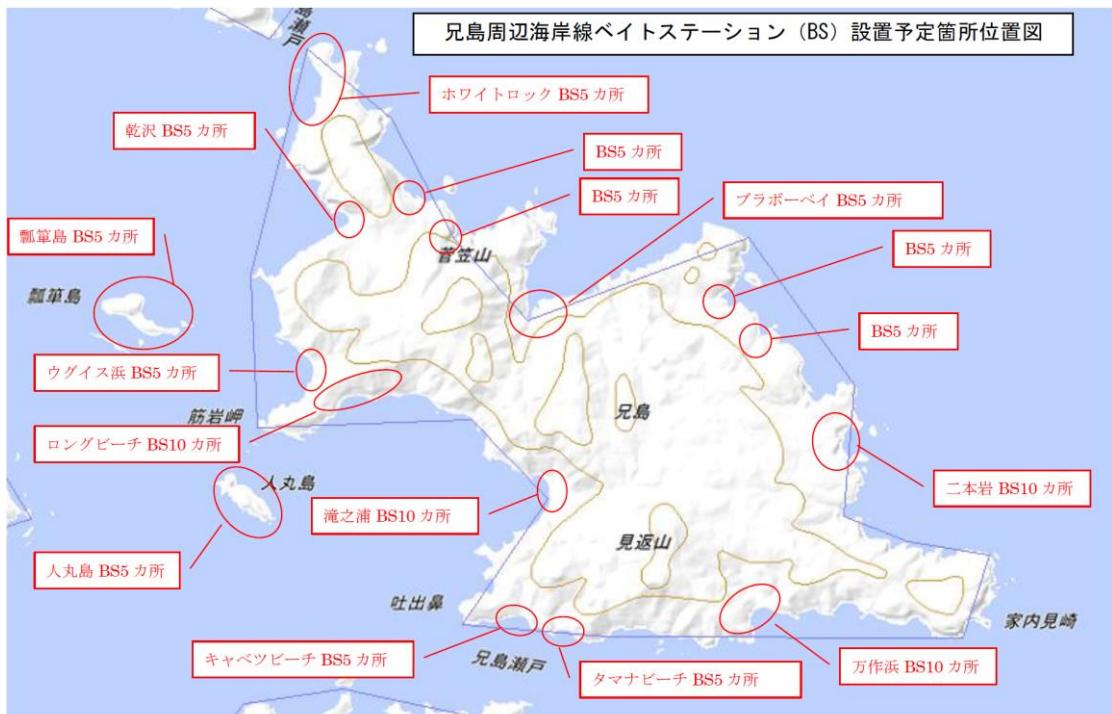


図 21 ベイトステーション設置予定位置図

#### (4) 空散実施後のシナリオの整理

## ①局所的な抑え込み体制の構築

(2) によって、ネズミが再確認された場合には、局所的な抑え込みを図る。抑え込みの方法は、(1) と同様に「陸産貝類域内保全調査業務」の人員を振り替えて、BS設置による殺鼠剤散布又は手まき散布とする。BSは 25~50m 間隔で設置し、殺鼠剤使用量は BS・手まき散布ともに 3kg/ha・回とする。設置範囲は発見地点から半径 300m 程度の範囲(約 28ha 程度)を想定し、局所的な駆除を行い、発見地点を中心にセンサーカメラを増設してモニタリングを継続し、抑え込みが図られたかどうかを確認する。なお、ネズミの発見地点が多数(3点以上)ある場合は、局所的な押さえ込みから、②の重要保全エリアにおける対策にシフトする。

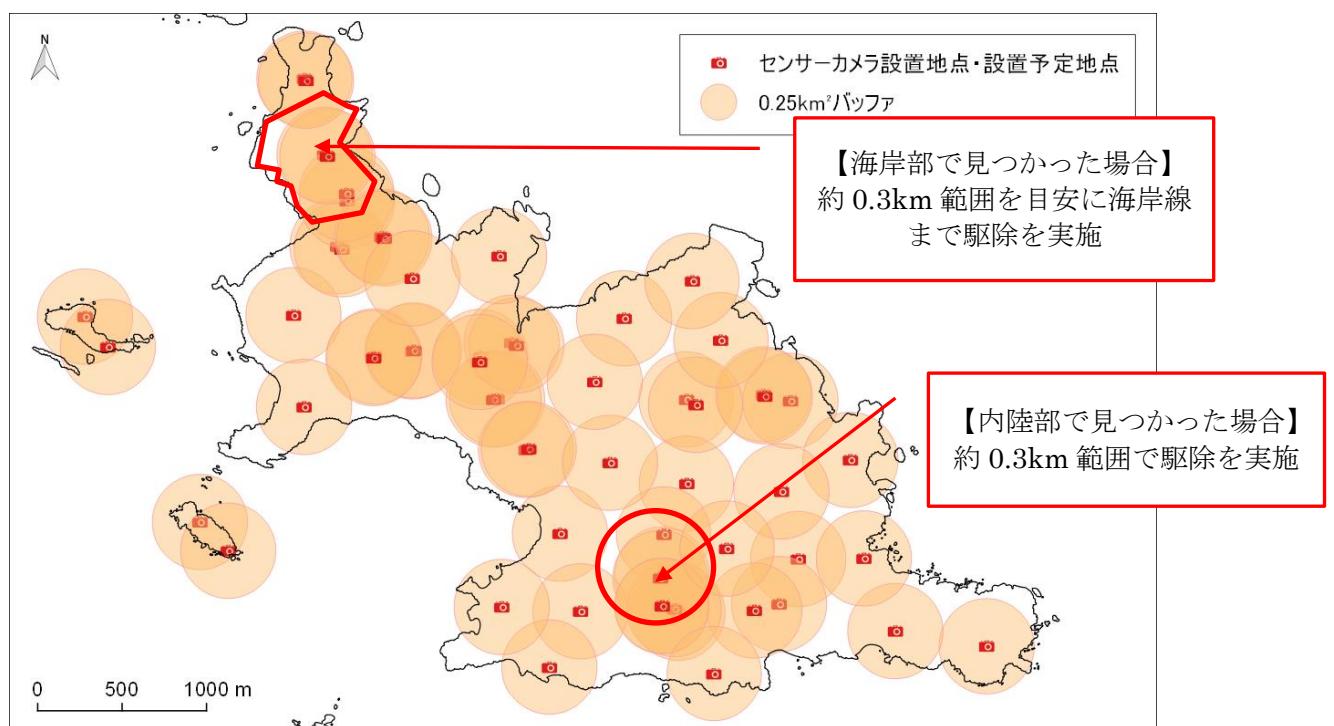


図 22 局所的な押さえ込みの例

## ②局所的押さえ込みの継続

ネズミの再確認後ネズミの再駆除が達成できない場合は、長期的な BS 設置に切り替えて、ネズミの低密度管理を継続するとともに、空散後に一時休止している重要保全エリアの対策を再開する。重要保全エリアの対策にシフトしつつ、次の実行可能で効果的な空中散布の方法について引き続き検討する。

### ③空中散布の再実施の考え方

ヘリコプターによる大面積の殺鼠剤の空中散布は、根絶状態を目指したネズミの駆除には有効な手法であるが、ネズミが比較的早く再確認された場合に、ネズミの低密度管理として再実施するには、技術的な限界があり必要な予算や配慮すべき点などに課題が残る。そのため、効果と環境影響のバランスを考えると、拙速に行なうことは適切ではないと考えられることから、今回の空中散布の実施結果について「兄島陸産貝類保全プロジェクト会議」において、殺鼠剤の空中散布の技術的手法や散布時期、非標的種の配慮についての評価を行った上で、戦略改善のための検討を進める。

ネズミの確認数が再び増加した場合は、当面、②の陸産貝類の重要保全エリアにおけるBSを中心とした対策に移行し、陸産貝類の域内保全を進める。その間、空中散布だけでなくBSや人力散布・ドローン等の簡易な方法を用いた新たな駆除方法についても検討を進める。

ネズミによる食害が再び顕著となり陸産貝類が再び危機的状況になった場合は、科学委員会下部「陸産貝類保全WG」の意見を踏まえ、「小笠原諸島における陸産貝類の保全方針」に則り、空中散布再開の時期を定め、BSを用いた域内保全の継続や、域外保全も含めて検討を進める。

### ④プロジェクト実施後の評価

過去の空中散布において、事業の経緯や基礎的情報の整理・手法と非標的種を含めた保全対象種への影響と効果・ネズミ駆除効果の評価が不十分であったことを踏まえ、本プロジェクトの各項目について、期待された成果を得られたかの評価を行う。評価項目は9.チェックリストに照らし合わせて、各項目の評価を行うものとし、散布後に開催予定の兄島陸産貝類保全プロジェクト会議において、評価内容確認の上、空散実施後のシナリオをバージョンアップし、次の対策としての戦略策定や今後の散布のための戦略改善につなげるものとする。

## 8. 新規技術開発

3年間で何をどこまで進めるかを整理する。

項目		効果 (●) と課題 (△)	3年間での到達目標	H28	H29	H30	H31
検出力向上	ラット探索犬の導入	●広大な島しょでの再侵入・取り逃しへの対処として、現行手法と比較して低密度でも検出できる	平成30年度に試験導入を目標とする	情報整理	育成開始		実用化
殺鼠剤	登録殺鼠剤（第1世代）の粒剤の大粒化、ブロック化	●非標的種の誤食防止、散布精度の向上 △技術的には可能だが、製造コストが高くすぐ実行できる技術ではない △農薬の新規登録が必要になる	法的整理をクリアでき可能性のあるものをH31年度に導入する。	法的位置づけの整理	導入可否の検討	実用化に向けた条件整理	実用化
	殺鼠剤種類の変更（例：ワルファリンブロック剤の使用）	●非標的種の誤食防止、駆除効果の向上 △ワルファリンは抵抗性がなければ扱いやすく、最も用いられている殺鼠剤だが、ワルファリン系殺鼠剤は継続使用により抵抗性が現れる可能性がある	農薬以外の殺鼠剤は野外で使用する場合に制限があるため、法的な整理が必要。 ブロック型製剤（医薬部外品）の試験導入を検討		ブロック型製剤の試験導入		実用化
	登録殺鼠剤の粒剤の着色	●非標的種（鳥類）の誤食防止 △技術的に着色粒剤の製造は可能だが、新規農薬登録が必要になる	法的位置付けを整理の上、試験的な導入を進める	法的位置づけの整理	試験的導入	実用化に向けた条件整理	実用化
	スローパックの小型化	●散布精度の向上（殺鼠剤の落下精度向上） △これ以上の小型化は、製造工程上、機械改修および不良率の増大が予測され、技術的には困難	現時点での導入は難しいと考えられるため、粒剤の大粒化、ブロック剤の導入を中心に検討				

空中散布に関する技術	スローパックの生分解化	<ul style="list-style-type: none"> <li>●散布後の景観・自然環境への配慮</li> <li>△過去に試作も、喫食性とコストに問題</li> <li>△製薬会社の取引においては、生分解性のフィルムの入手が困難な状況である</li> </ul>	現時点での導入は難しいと考えられるため、粒剤の大粒化、プロック剤の導入を中心に検討				
	第2世代抗凝血性剤の使用（例：ブロディファコム・ブロマジオロン）	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ネズミの駆除効果を高められる（海外では根絶成功例が多数あり）</li> <li>△輸入手続きと法的な位置づけの確認が必要。非標的種への直接的影響を避けられず、社会的影響も大きい</li> </ul>	海外製殺鼠剤や国内で登録されている農薬以外の殺鼠剤の野外で使用するための手続きや法的な位置付けを再整理する（農水省、厚労省等の関係省庁と要調整）	法的位置づけの整理	環境影響面での導入是非の検討		
	海外製第1世代殺鼠剤（ダイワシソノ大型粒剤等）の使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>●非標的種の誤食防止、散布精度向上</li> <li>△輸入手続きと法的な位置づけの確認が必要。生活影響、生態系影響に係る情報収集も必要</li> </ul>			導入の是非の検討		
空中散布に関する技術	GPSガイダンスシステムの導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>●散布精度向上（播き漏らし防止）</li> <li>△自律航行可能なGPSを設置するには航空局に修理改造申請が必要となり、機体の運用（やり繰り）が難しくなる</li> <li>△高機能のGPSナビでも気象条件により±30mの誤差が生じる</li> </ul>	平成28年度に、機内持ち込みタイプのGPSガイダンスシステムにより空中散布作業を実施する。結果に応じて、平成29年度以降の導入を検討する	機内持ち込みタイプを導入	搭載型GPSガイダンスシステムの導入検討		
	粒剤散布機の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>●散布精度の向上、洋上落下の防止</li> <li>△動力を伴うインペラ型の粒剤散布機の導入による風の影響の軽減や大型粒剤の導入については、機械的な新規開発が必要</li> </ul>	粒剤散布機や回転数を調整できるパケット等については、散布する殺鼠剤の剤型に合わせて開発が必要。	導入可否の検討	剤型の検討	散布器の開発	実用化

改善		<p>△海外パケットの流用は電気接続の状況によって、機械的にヘリの修理改造が必要で現状は困難</p> <p>△ただし、海岸線は、風の影響もあり、殺鼠剤を洋上に落下させないというのは技術的に難しい</p>	<p>開発からヘリコプターへの搭載手続きには、数年がかかる見込み（スローパック散布機でも同様の実績。）</p>	<p>導入可否の検討</p>	<p>記録システムの開発</p>	<p>実用化</p>
	片側散布用アタッチメントの導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>●洋上落下防止</li> </ul> <p>△海外では実用されており、技術的にはそれほど難しくないと考えられるが、片側散布パケットを使用しても意図せぬ方向に殺鼠剤が落ちることは防げない</p>				
	殺鼠剤散布量の記録システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>●殺鼠剤投下量を隨時記録し、GPS データと併せて解析することで、殺鼠剤散布量をミクロスケールで把握できるようになる</li> </ul> <p>△現行散布機に重量計や記録装置を装着する必要があり、相応の改造が必要となる</p>	航空会社での対応可否によって、今後の対応を検討			
	地上作業との調整	<ul style="list-style-type: none"> <li>●散布作業中の地上作業との併用が可能であれば作業効率が向上</li> </ul> <p>△散布作業中のエリア内の地上作業は大変危険で航空会社として容認できず、国交省の許可も下りない</p>	空中散布の作業エリアを細分化し、地上作業と併用することは可能なため、実施に向けて調整する			
	地上	ハンディー散布機の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>●手まき散布の効率化（洋上落下への配慮）として、動力によって殺鼠剤を遠方に散布</li> </ul>	平成 31 年度以降の実用化に向けて、平成 28 年度は効果の整理と	効果の整理 コスト試算	導入可否の検討 実用化

散布に関する技術改善		<p>するハンディ（ランドセル型）の機材、海岸沿いなどの手巻き散布の効率化を図る</p> <p>△既製品は粒剤を想定したものであり、スローパック剤の散布機材への改造や重量等を考えた実用的なものを開発する必要あり</p>	コストの試算を行う。			
	海岸部の急傾斜地の散布作業員としてクライマーを登用	<p>●手まき散布の効率化（洋上落下への配慮）</p> <p>△コストと作業効率が課題</p>				
	ドローン等による散布	<p>●海岸域での効率的な散布（洋上落下への配慮）</p> <p>△積載重量の問題、装着可能な散布機の開発などの技術的な課題有</p>	平成28年度に試験的に導入して効率や作業性などを確認。あわせて散布機の開発を進める	試験的導入（粒剤散布機）	導入可否及び散布機の検討	実用化

## 9. チェックリスト

### ① 現状把握

チェック項目	判定基準	主な手法	課題
□ 外来ネズミの生息調査	生息有無 個体数変動 繁殖状況・生活史 再侵入確認	痕跡トラップ カゴ罠、センサーハメラ 捕獲個体の生殖状況 捕獲個体の遺伝子分析	検出精度の向上
□ 保全対象の被害状況調査	食害有無・範囲 生息・生育状況	現地調査、情報収集	被害の迅速な把握
□ 対象面積・地形条件把握	面積の大小 地形の複雑さ	情報整理・現地調査	
□ その他必要な事項	必要に応じて追加		

### ② ネズミ駆除の必要性と保全目標の設定

チェック項目	主な影響	駆除効果	論拠	類似影響 外来種※
□ 陸産貝類	食害による激減 絶滅危機	絶滅回避・生息数の回復・個体数維持	H22~24 兄島の事例	(アコウ)
□ 在来植物	食害による衰退 更新阻害 生育状況の悪化	種子の生産 稚樹の増加 生育環境の改善	H18~26 西島の事例	(ノヤギ)
□ 小型海鳥	食害による激減 繁殖地の消滅	絶滅回避 繁殖地の回復・繁殖成功	H19~ 東島の事例	(ノネコ) (ノヤギ)
□ 陸生鳥類	食害による激減 繁殖失敗	絶滅回避 繁殖成功・個体数回復	母島属島の事例	
□ 昆虫・その他在来種	個体数減少	生息数の増加	影響は不明	グリーンアノール
□ その他必要な事項	他島からの再侵入等	再侵入防止等 必要に応じて追加		

※類似影響の外来種のうち、平成27年度現在、有人島のみに生息する種はカッコ書き

### ③ 対策手法の選択対策方法の検討

項目	検討内容	主な対象と効果	リスク・影響
□ 対策コストと工程	対策予算の確保 準備にかかる日数等	手法選択の前提条件	
□ 捕獲 ※駆除効果小	カゴ罠による捕獲	小面積の低密度管理	非標的種の誤捕獲 踏圧の影響
□ 殺鼠剤 ※駆除効果大	殺鼠剤の地上散布 (直接散布・定点散布)	小～中面積の対策	踏圧の影響 長期間の暴露
	殺鼠剤の空中散布(無人)	小面積・急傾斜地の対策	技術開発
	殺鼠剤の空中散布(有人)	大面積の対策 根絶状態の維持	非標的種への影響 誤散布のリスク
□ 忌避・防護	柵の設置による物理的防護	小面積のエリア防除	整備維持の負担増
□ その他必要な事項	必要に応じて追加		

#### ④ 殺鼠剤の選択

チェック項目	検討内容		効果や確認事項
□ 殺鼠剤区分	農薬・動物用医薬品・医薬部外品		法規制の確認
□ 殺鼠剤種類	亜急性、急性、第1・第2世代		駆除効果・抵抗性
□ 有効成分	ワルファリン・ダーカシノン・その他		駆除効果・抵抗性
□ 殺鼠剤剤形	粒剤・スローパック・固形剤・粉剤		駆除効果・影響緩和
□ 殺鼠剤散布量	1回当たり散布量 総散布量		駆除効果 法規制上の用量
□ 殺鼠剤暴露期間	散布時期・散布期間		駆除効果・抵抗性
□ その他必要な事項	必要に応じて追加		

#### ⑤ 殺鼠剤の散布方法

項目	検討内容	リスク	対処方法
□ 地上散布	人力散布	作業員の確保と手間 作業上の安全管理 不完全な散布 資材運搬等の負担	作業範囲の限定化 グライマー等の起用 機械の併用 ヘリ等の活用
	機械散布（背負い散布）	資材運搬等の負担	技術開発
	ペイトステーション	定点散布による長期暴露	影響緩和策の検討
□ 空中散布	無人ヘリ・ドローンの散布	オペレーターの確保 散布量の制限	GPSナビの設置 技術開発
	有人ヘリの散布	ドリフトによる洋上流出 散布精度のムラ 誤散布による影響大	島中央部に限定 散布器の改良 誤散布防止の検討
□ その他必要な事項	新たな手法の追加		

#### ⑥ 対策における非標的種への配慮

種/生物群	現状	対策方針
□ オガサワラノスリ	殺鼠剤の感受性は高い可能性 ネズミが主な餌資源である 中毒ネズミの二次毒性を懸念	環境影響緩和策の検討 生態系モニタリングによる評価 傷病対応の体制窓口整備
□ オガサワラオオコウモリ	殺鼠剤の感受性は高いが、嗜好性は低い 飛来する時期に季節性がある 喫食の場合の影響は大きい	スローパックの使用による喫食回避 餌資源を踏まえた対策時期検討 傷病対応の体制窓口整備
□ アカガシラカラスバト	殺鼠剤の感受性は高く嗜好性も高い 飛来する時期に季節性がある 特に粒剤はリスクが高い	環境影響緩和策の検討 餌資源を踏まえた対策時期検討 スローパックの使用による喫食低減
□ 陸生鳥類	飛来する可能性の有無で判断。喫食によるリスクは不明	スローパックの使用による喫食回避 傷病対応の体制窓口整備
□ 水生昆虫	有機質の汚濁による影響が考えられる	止水域では散布時に覆いを設置
□ オガサワラハンミョウ	殺鼠剤が巣穴を閉塞する可能性がある	巣穴に落下した殺鼠剤の回収

種/生物群	現状	対策方針
□ 海洋生物	魚類の残留性は低いが、人の食料となり得るため、社会的影響に配慮が必要 ウミガメ類はリスクが不明で、人の食料となり得るため、魚類と同様 海洋ほ乳類は重大な問題は知られていないが、洋上流出に配慮が必要	洋上流出防止策の実施
□ 土壌残留	昆虫、陸産貝類等土壌動物への影響は軽微と考えられる 土壌の残留性は低いが、影響把握は必要。	複数箇所の土壌モニタリングによるサンプル保存と残留性の評価を実施
□ 止水域	トンボ等水生生物の生息地となっている 人の利用はほとんど想定されない	殺鼠剤の排除と水のサンプリングを実施
□ 海域	降雨による崖からの海洋流出、河川を通じての海洋流出が起こる恐れ	集中豪雨の発生する季節はなるべく避け、天候の安定した時期を選ぶ。 流出のモニタリングを行う。
□ その他	必要に応じて追加	

#### ⑦対策にあたる地域住民への配慮事項

項目	検討内容	主な配慮事項	手段
□ 計画検討 意見聴取	検討段階の情報提供	説明会の夜間、複数実施 チラシ・広報での周知 個別の意見聴取	会場の確保 広報・村内放送 チラシ全戸配付
	対策検討の地域参加	地域協力による理解	現地作業部会等
□ 対策実行	対策目的の明示	ネズミの生態・保全対象種の説明と理解	住民説明会 講演会・現場観察会
	殺鼠剤散布の注意喚起	騒音対策 殺鼠剤漂着時の対応	チラシや広報 通報窓口の明記
	作業工程の周知	作業時間の限定 対策場所の通知	村内放送
	影響緩和策の明示	海洋流出の防止 誤散布の防止	海岸部を地上散布監視回収体制整備
□ 報告	散布状況の報告		説明会・意見交換会
□ その他	必要に応じて追加		

#### ⑧対策における事故の未然防止

項目	検討内容	主な配慮事項	手段
□ 計画検討	作業における安全確保	安全マニュアル作成	事業者が策定
	傷病対応体制の整備	対応マニュアルの作成 人員確保と体制整備	事業検討会 希少種検討会等
□ 対策実行	安全管理の実施	作業工程の確認と通知	緊急連絡体制整備
	誤散布の防止	気象条件、海況の確認	連絡窓口の設置
	傷病対応	獣医師等の配置と常備薬（ピタミンK）の準備 搬送体制の準備	連絡窓口の設置
□ 報告	事故発生時の速やかな報告		広報・村内放送等
□ その他	必要に応じて追加		

## ⑨ネズミ対策の順応的な管理

項目	検討内容	主な配慮事項	備考
□ 計画検討 意見聴取	PDCA サイクルによる検討	各専門分野の計画検討 外部機関による影響評価	
	再侵入リスクの検討	ネズミが生息する島からの距離を考慮	
	事前・事後モニタリング、計画検討	非標的種への環境影響	
□ 対策実行	非標的種への影響緩和措置	散布時期の見直し	
	洋上流出防止対策	技術開発の再検討 新技術の情報収集	
	個体群への影響評価	対象種の継続調査	
	事前・事後モニタリング	サンプルの保存・分析	
□ 将来予測	ネズミの生息モニタリング 保全対象種の情報収集	ネズミの検出技術の向上 保全対象種の継続調査	
□ その他	必要に応じて追加		

父島列島自然再生施設兄島外来ほ乳類対策工事  
環境配慮指示書

兄島外来ほ乳類対策工事の施工に伴う環境配慮指針

**対策の方針**

- ・次の3項目について実施する。

**①外来生物の拡散防止対策**

本土→父島、父島→兄島の各段階で拡散防止に留意する。

**②植生の保全**

**③絶滅危惧種等への配慮**

- ・各々の工程（資材調達・保管、運搬・移動、施工）において必要な事項に留意する。

**対策の項目**

これまでの父島属島・聟島列島等における事業での配慮事項に準じ下記の項目を想定。

注意事項		資材調達・保管	運搬・移動	施工
外来生物対策	プラナリア類	(本土→父島、父島→兄島) ・資材を地面、土、落葉、樹木から隔離 ・保管場所及び動線の固定化 ・資材の梱包、資材・保管庫の消毒・洗浄など		—
	グリーンアノール	(父島→兄島) ・プラナリア類対策に準じる ・各段階で目視により確認		—
	外来陸貝	(同上) ・プラナリア類対策に準じる		—
	外来昆虫			—
	外来植物	(同上) ・プラナリア類対策に準じる ・動線上の植生管理により種子付着を防ぐ		—
植生保全		(兄島) ・動線（保管場所）の適切な確保、作業員の動線の遵守		
絶滅危惧種等	在来陸産貝類	(兄島) ・作業動線の遵守		
	希少植物	・マーキング箇所（希少種生息・生育地）への立入禁止 ・兄島からの動物（昆虫・陸貝等）、植物、鉱物等の持出禁止		
	在来昆虫			
	オコウモリ・カラスバト・ノスリ	(兄島) ・生息が確認された場合には同日中に工事監督員に報告		
	オカヤドカリ	(父島・兄島) ・作業時には踏付に注意		

■ : 特に注意を要する項目

## 施工段階における留意点

### ①資材調達・保管

- ・資材の調達にあたっては、極力新品を用いることとし、中古資材、器具、重機などは洗浄又は燻蒸処理を行った上、工事監督員の目視点検を受けたものを利用する。
- ・殺鼠剤の仮置き場所は極力舗装面などの土の露出していない場所を選定し、シートで養生した上でバケットへの補給を行い、外来生物及び土壌が付着・混入しないように徹底する。
- ・保管庫は目張りをして、外来生物が入り込む隙間をなくす。

### ②父島・資材置き場・ヘリコプター発着所

#### a 外来種拡散防止対策

- ・発着所周辺の外来植物は刈り払いを行う。
- ・発着所周辺にアノールトラップを設置し、周囲のアノールを低密度化する。
- ・発着所周辺にハッカ油や酢酸等を噴霧し、周囲のプラナリア類を低密度化する。

#### b 殺鼠剤の仮置き

- ・殺鼠剤はコンテナ内又は舗装面上に設置した新品の土木シート上に仮置きする。
- ・殺鼠剤は保管庫から出した後、速やかに運搬して州崎に仮置きし、バケットに積み替えるのが望ましいが、やむをえず地上に仮置きする場合はエタノールを噴霧し、プラナリア類等の外来生物を排除する。

### ③その他

- ・現地には何も残さず（作業道具・資材片や残渣等）、何も持ち帰らない（動植物、岩石土壌等）、ことを原則とする。
- ・工事請負者は、本指針で示した事項について、作業員に対しオリエンテーションを実施し注意喚起についての周知徹底を図ること。
- ・作業に参加する作業員は、工事請負者が開催するオリエンテーションに原則参加する。ただし、「過去1年間で環境省の業務に伴うオリエンテーション」に参加している作業員に関しては、業務の際の環境省指示に従うことで参加を免除する。
- ・その他、環境配慮に関する事項は、甲及び工事監理者の指示に従うこと。指示により施工が困難となる場合等は、甲と協議すること。

## 環境配慮の対象ごとの扱い

### 外来生物対策

#### プラナリア類

父島から兄島へニューギニアヤリガタリクウズムシを侵入させないために、父島の土や泥を持ち込まないよう十分に注意する。

父島の発着所周辺の草本を刈り払った後、ハッカ油又は酢酸を噴霧する。

兄島内においても滝之浦には台地上に侵入していない外来貝食性プラナリア類が生息しているため、滝之浦の土を台地上に持ち込まないよう十分注意すると共に、監督員が指定した足洗場において靴の履き替えを行う。

殺鼠剤と土・落葉・樹木等との接触やそれらの付着混入をなくす。

エタノールによる資材の消毒を各段階で実施する。  
殺鼠剤等の資材をコンテナ内部に入れて燻蒸処理を行う。

### グリーンアノール

父島→兄島間で最も留意する。  
目視確認を基本として、必要に応じて薬剤噴霧を実施する。  
発着所の周辺の草本を刈り払い、生息環境を減らすと共に、トラップを設置し、周囲の密度を低減する。

### 外来陸貝・外来昆虫等

外来陸貝については父島→兄島間のシュリマイマイ、滝之浦→台地上間のオナジマイマイ・イボイボナメクジ等に注意すること。  
滝之浦には台地上に侵入していない外来昆虫類（クモ類、ワラジムシ類などを含む）が多数確認されているため、昆虫類は運搬しないように注意する。  
目視確認を基本として、エタノールの噴霧や燻煙で対応する。

### 外来植物

特に、兄島島内のセンダングサ類・アイダガヤに注意する。  
父島、兄島における動線を確認の上、種子混入が特に問題となるセンダングサ属、クリノイガ類などを確認した場合には引き抜きを行う（特に滝之浦のセンダングサ類）。  
器具類はなるべく新品を使い、そうでない場合には水でよく洗浄して土の付着を避けるとともに、目視確認により付着種子を取り除く。

## （2）兄島の植生保全

移動中・作業中の踏み付け、枝折りなどが生じないよう極力注意する。そのために、あらかじめ動線を確保してそこから逸れないようにする。  
施工中もなるべく草等を踏まないよう留意する。

## （3）絶滅危惧種等

### ①在来陸産貝類・在来昆虫

兄島の陸産貝類はほぼ全て天然記念物に指定されており、多くの種が絶滅危惧種となっている。  
兄島に生息する昆虫の多くが保全上重要な種となっている。  
作業中・移動中の踏み付けに留意する。

### ②希少植物

ピンクテープで定められた動線を逸れないようにして、白テープでマーキングされた希少植物には触れない。

### ③オガサワラオオコウモリ、アカガシラカラスバト、オガサワラノスリ

オガサワラノスリの繁殖期である1月～7月においては、営巣地周辺での工事は可能な限り避ける。やむを得ず工事を実施する場合は、環境配慮要員の指示に従って適切に配慮を行う。

アカガシラカラスバト・オガサワラオオコウモリは天然記念物などに指定されており、作業中にしばしば目撃される可能性がある。殺鼠剤中毒が疑われる場合は緊急捕獲するので、目撲時には追い回さないようにして、生息情報（何時に、どこに、何匹いたか等）をその日のうちに工事監督員に報告する。

### ④オカヤドカリ類

全て天然記念物に指定されているため、作業中の踏み付けが生じないよう十分に留意する。

#### 5) 環境配慮の実施体制

- ・環境配慮は、自然再生事業を請け負う工事請負者の責務であり、工事監督員と協議の上、施工計画において環境配慮事項の実施計画を定めるとともに、工事監理者等の指示に従い実施すること。
- ・環境配慮事項は図1に示した連携体制で実施する。
- ・施工期間中に毎日行う環境配慮事項については1週間ごとに実施結果を工事監理者に報告する。報告様式は監督員の指示に従う。
- ・工事中の作業のうち表1に示した作業については、工事監理者及び監督者の確認を受ける。
- ・工事中に希少種の損傷や、環境配慮のために工事の続行が不能となった場合などの問題発生時は随時、工事監理者及び監督員に相談・協議を行う。

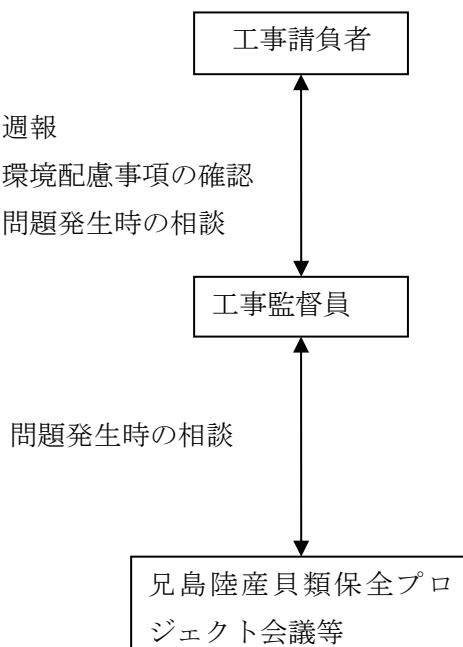


図1 環境配慮の実施体制

表 1 環境配慮事項チェックリスト

区分	場所	チェック項目	チェック欄		
			工事請負者	工事監理者	環境省監督員
全般	父島	作業員全員が監督員より環境配慮事項についてのレクチャーを受ける。			
資機材の保管・運搬	父島	保管庫が清潔で密閉度が高いことを確認する。			
		保管庫の内部を目張りし、外来生物が付着していないことを確認した上で殺鼠剤を搬入する。			
	父島洲崎	洲崎のヘリ発着所の周辺の雑草を刈り払い、アノールトラップを設置すると共に、酢酸を散布する。			
		父島で調達した資材・機材・モッコ等を目視点検・洗浄を行う。			
		養生シート上でバケットに殺鼠剤を充填する。			
	兄島	工事監理者からの指定を受け、環境配慮を行う。			
	父島	作業前のオリエンテーションを受ける。			
	兄島滝之浦	環境配慮要員の指導のもと、外来草本の刈り払いを行う。			
		プラナリア類殺虫板を環境配慮要員が指示した場所に設置する。			
	兄島作業道	環境配慮要員から兄島における作業道及び希少植物のマーキングについて説明を受ける。			
		洗掘が起こりそうな場所について環境配慮要員に指示を受け、対策を実施する。			
人・資機材の移動	兄島足洗い場	環境配慮要員から足洗い場の指定を受け、靴の履き替え時の配慮等の指導を受ける。			
	兄島全域	殺鼠剤の散布状況について確認する。			
		殺鼠剤の洋上・止水域回収状況について確認する。			
		殺鼠剤の止水域回収状況について確認する。			
散布作業					