

平成 28 年度兄島陸産貝類保全プロジェクト実施計画概要版

平成 28 年 7 月
関東地方環境事務所

<目次>

1. 小笠原諸島ネズミ対策検証委員会 委員長総括 概要
2. 事業目的と目標設定
3. 事業実施・検討体制
4. 事業実施計画
5. 外来ほ乳類対策工事（殺鼠剤散布）実施計画
6. 環境影響緩和策及び生態系モニタリング
 - （1）生物群別の環境影響と影響緩和策
 - （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

1. 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がなく、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

なぜダイファシノンが選択された？

なぜ空中散布？

島民不在で進められている

なぜデータのミスが生じた？

一回限りでネズミは根絶されるのではなく継続？

ネズミ対策事業の実施体制が、適切でない(入っているべき専門家が不在)

事業の進め方・実施体制への不信感

殺鼠剤散布による環境への影響の検討が十分でない

殺鼠剤散布による、リスク低減手法の検討が不十分

効果判定方法や前提条件は？

検証委員会
(現地を主体に
公開で開催)

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。

報告会・講演
会・意見交換会

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。

実証試験

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



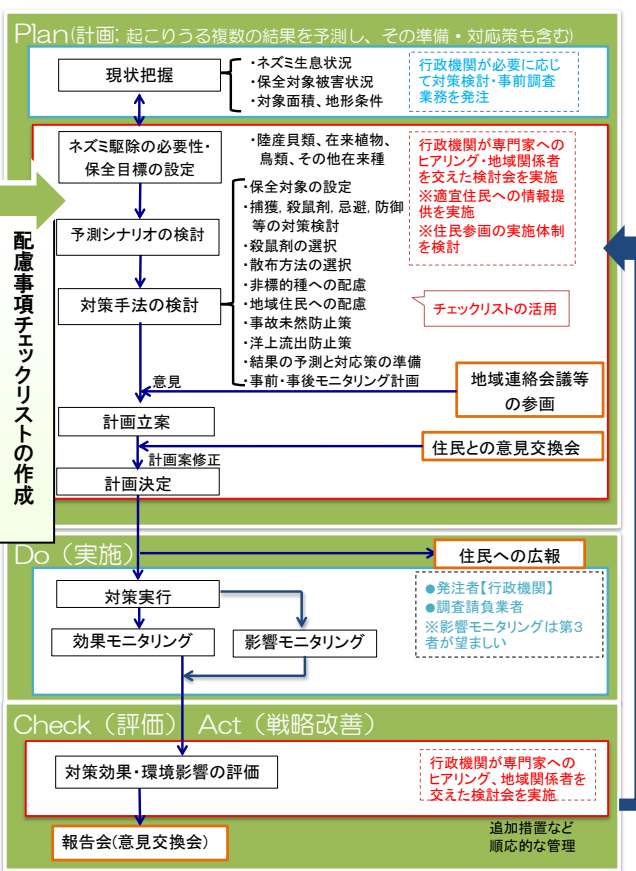
殺鼠剤を用いたネズミ対策を実施する上では
1)-①～⑧の点を考慮して2)の対応策を講じる

- 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散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

- ・ 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が、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。

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、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、固有種率の高さや他の海洋島と比較して絶滅率が低いことが、世界自然遺産の中心的な価値として認められている。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。



©森英章



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ハ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、PDCAサイクルにより順応的な実施・検討体制を整備する。

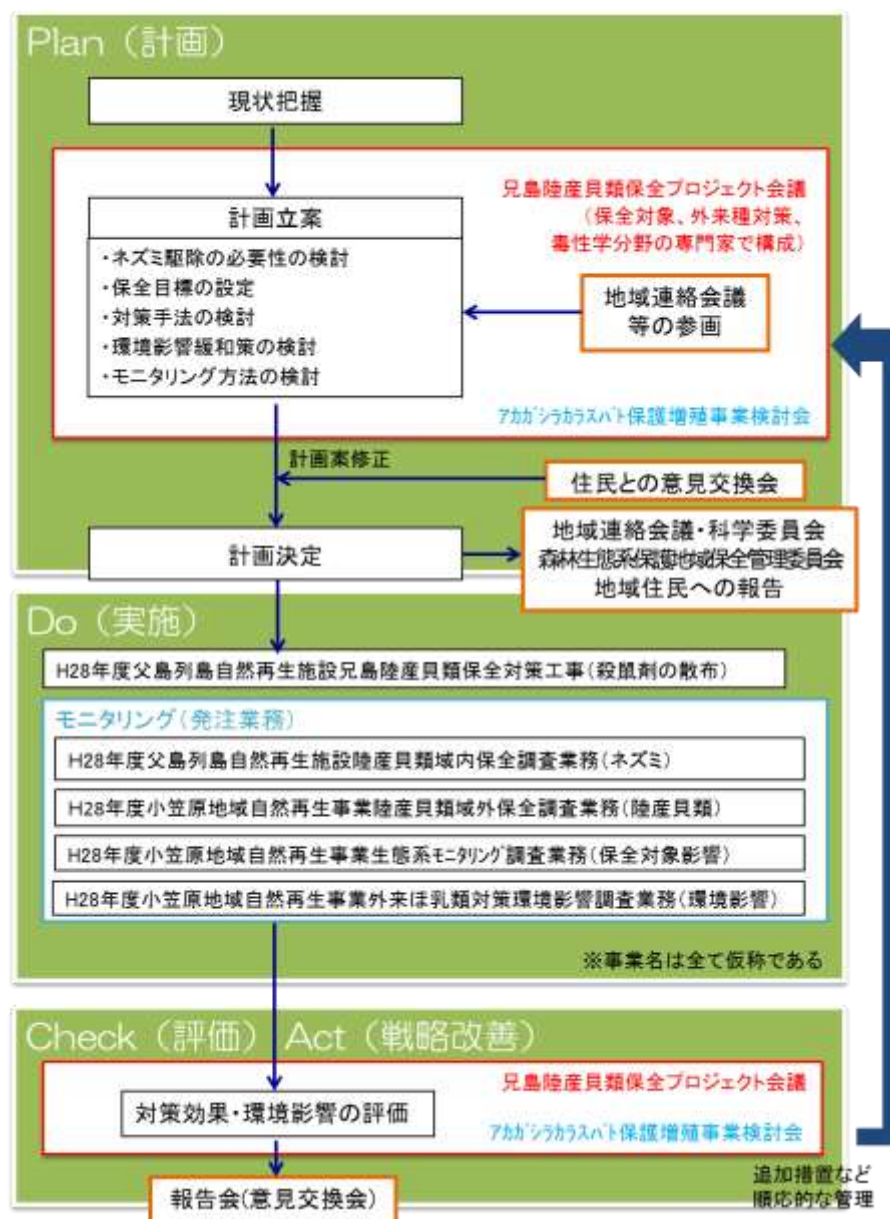
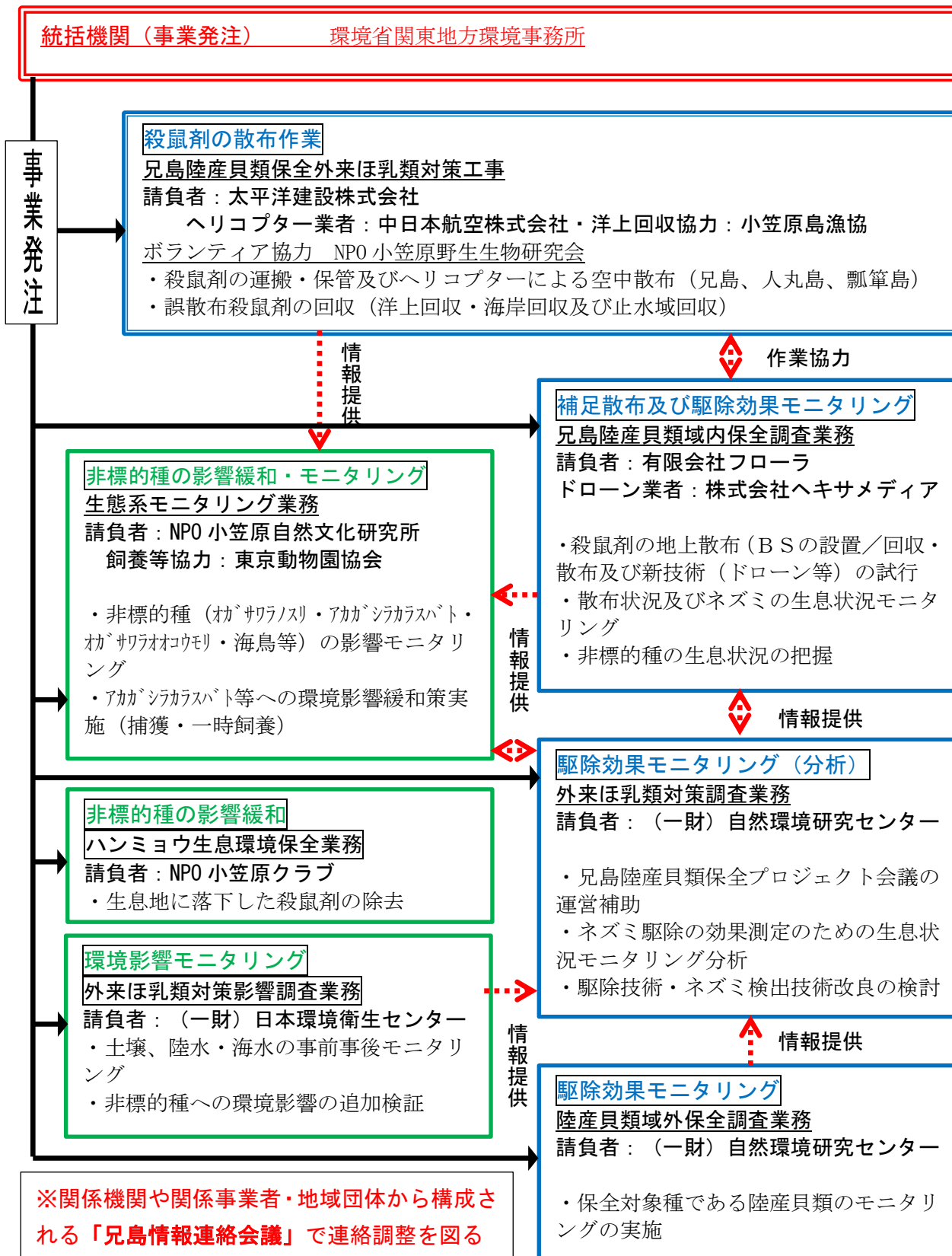


図 事業実施・検討体制図

①事業の実施体制図



②現地連絡会議の設置

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。

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

○殺鼠剤散布に係る住民意見交換会

○殺鼠剤散布に係る住民への報告（村民だよりなど）

○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

4. 事業実施計画

対策効果と環境配慮・事業の制約の比較検討の結果、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。

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
対策効果	陸産貝類	少しでも早いほどいい						4月が最良。						
	ネズミ根絶効果	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↓		×繁殖↑個体数↑		○繁殖↓個体数↓		◎繁殖↓個体数↓	
環境配慮	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		△		×		○	
	アカツラカラスバト	餌の豊凶によって、兄島に集まる個体数が異なる			○父島に比較的よく集まる						△兄島に比較的よく集まる			
	アカツラカラスバト	餌の豊凶によっても、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			
	オガサワラノオリ	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	巣内育雛期		巣外育雛期		非繁殖期				デング熱発生期		抱卵期	
	アウミガメ	人がウミガメを喫食する時期を考慮し、漁期を避ける	×										×	
事業の制約	発注上の事情	事業決定から着工まで最低限必要な期間。	×				×ヘリ繁忙期							
	島の社会的	7月下旬～8月下旬（普発期間中）、年末年始の繁忙期は環境への配慮が必要				△繁忙期				○（年末年始は△）		24		

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 情報連絡会議	報告	
プロジェクト会議	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			
プロジェクト会議				第 3 回			第 1 回
事後モニタリング							
予防・追加措置							

8 月の散布作業の詳細工程



平成28年度兄島陸産貝類保全プロジェクト実施計画																														詳細行程(7月27日～8月26日)									
		①										②										③																	
島名	面積	種類	ヘリ作業		27	28	29	30	31	8/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13										計							
			月日		水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	飛行回数								
			曜日																																				
影響緩和策の実施(中毒個体対応)			父島一時飼育施設の整備(7/15頃～)										事前捕獲の実施(兄島)										天候不良による予備日とする																
兄島 (おにじま)	718	ha	バック	作業回数	おがさわら丸への殺鼠剤搭載①										終日、ヘリコプター整備等の作業準備										天候不良による予備日とする														
					小笠原父島港着										小笠原父島港着(着後、作業の準備等に入る)										天候不良による予備日とする										57回				
龜草島 人丸島 (ひょうたんじま・ひとまるじま)	8	ha	バック	作業回数	おがさわら丸への殺鼠剤搭載②										終日、ヘリコプター整備等の作業準備										天候不良による予備日とする														
					小笠原父島港着										小笠原父島港着										天候不良による予備日とする										3回				
島しよ 海岸部	75	ha	粒剤	作業回数	おがさわら丸への殺鼠剤を保管場所に移動										終日、ヘリコプター整備等の作業準備										天候不良による予備日とする														
					殺鼠剤を保管場所へリポート準備作業										東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港										6回				
合計	801	ha		作業時間 飛行回数	東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港										66回				
					洋上回収作業・水域回収作業										東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港														
散布量現地確認調査・補足散布				東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港															
ドローン日程				東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港										東京竹芝埠頭出港															
				散布機開発・搭載準備										散布機開発・搭載準備										散布機開発・搭載準備															
★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。																																							

*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。

【殺鼠剤の選定と主な散布方法】

使用する殺鼠剤は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。

主成分	第 1 世代抗凝血性剤 ダイファシノン
商品名	ヤソデオン（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"> ・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。 ・専用の散布機で比較的一様に散布することができる。 ・検証の結果からも非標的種への影響が比較的小さいと考えられる ・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 ・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

スローパック剤 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5×5cm 程度の防水紙製の袋に、約 50 粒の粒剤を充填 ● 1 袋の内容量は 5g ● 未開封では防水性があり長期間殺鼠剤の有効性を維持 ● 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
粒剤 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5×5mm 程度の粒剤 ● 1 粒の重さは約 0.1g ● 防水性がないため、降雨を受けると殺鼠剤が無効化する ● 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

【散布方法と使途】

散布方法	使途
空中散布（有人ヘリ）	<p>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。</p> <p>専用のバケットに最大 300kg の殺鼠剤を搭載可能。</p> 
空中散布（ドローン）	<p>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。</p> 
空中散布（その他）	<p>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</p>
地上散布（BS 設置）	<p>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</p> 
地上散布（手撒き）	<p>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。</p> 

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



図 対策実施島しょのイメージ

②使用薬剤量集計

箇所名	薬剤の 種類	散布 面積	散布量(kg) ＝散布面積(ha)×散布密度(kg/ha)			計
			1 回目	2 回目	3 回目	
		(ha)	8～9kg/ha	8～9kg/ha	6kg/ha	
兄 島	スローハﾟック	718	6,462	6,462	4,308	17,232
瓢箪島・人丸島	スローハﾟック	8	72	72	48	192
島しょ海岸部	スローハﾟック	75	600	600	450	1,650
計	スローハﾟック	801	7,134	7,134	4,806	19,074
手まき散布等	粒剤	14			420 (30kg/ha)	420
合 計	スローハﾟック 粒剤	815	7,134	7,134	5,226	19,494

※兄島の海岸線から約 30m（約 55ha）を空散不可エリアと想定

※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。

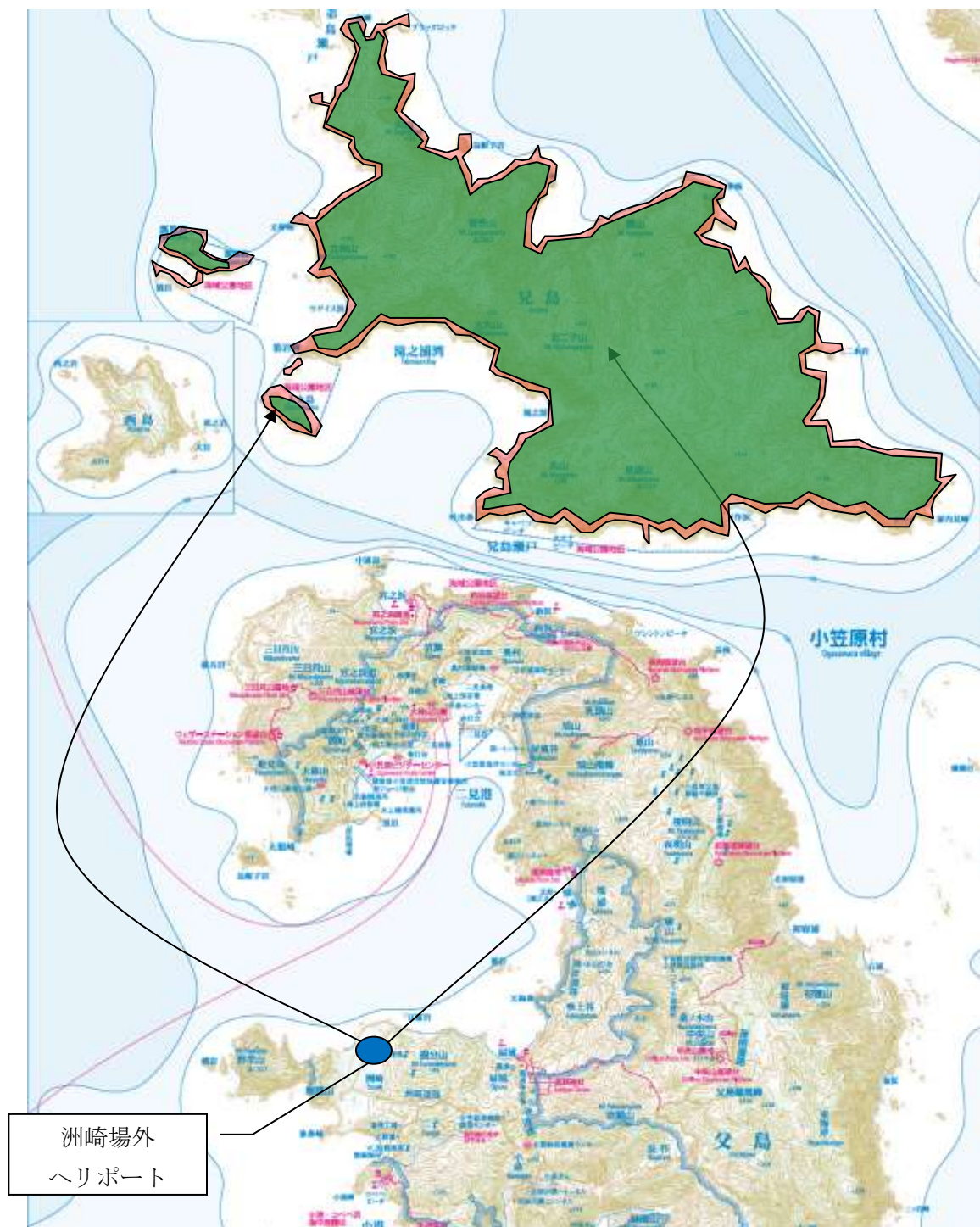


図 散布範囲（緑は空中散布範囲・薄赤は手当が必要な海岸線 矢印は飛行経路）

④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。

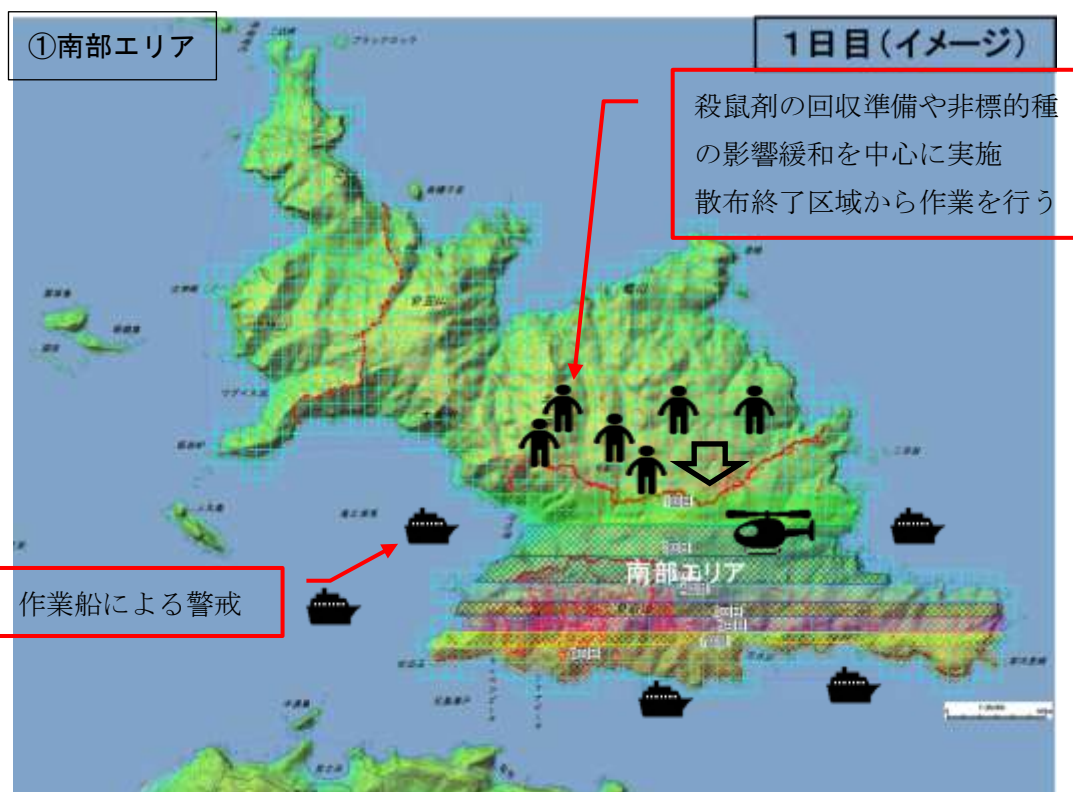
散布は3～4日を1クールとして、3クール実施する。

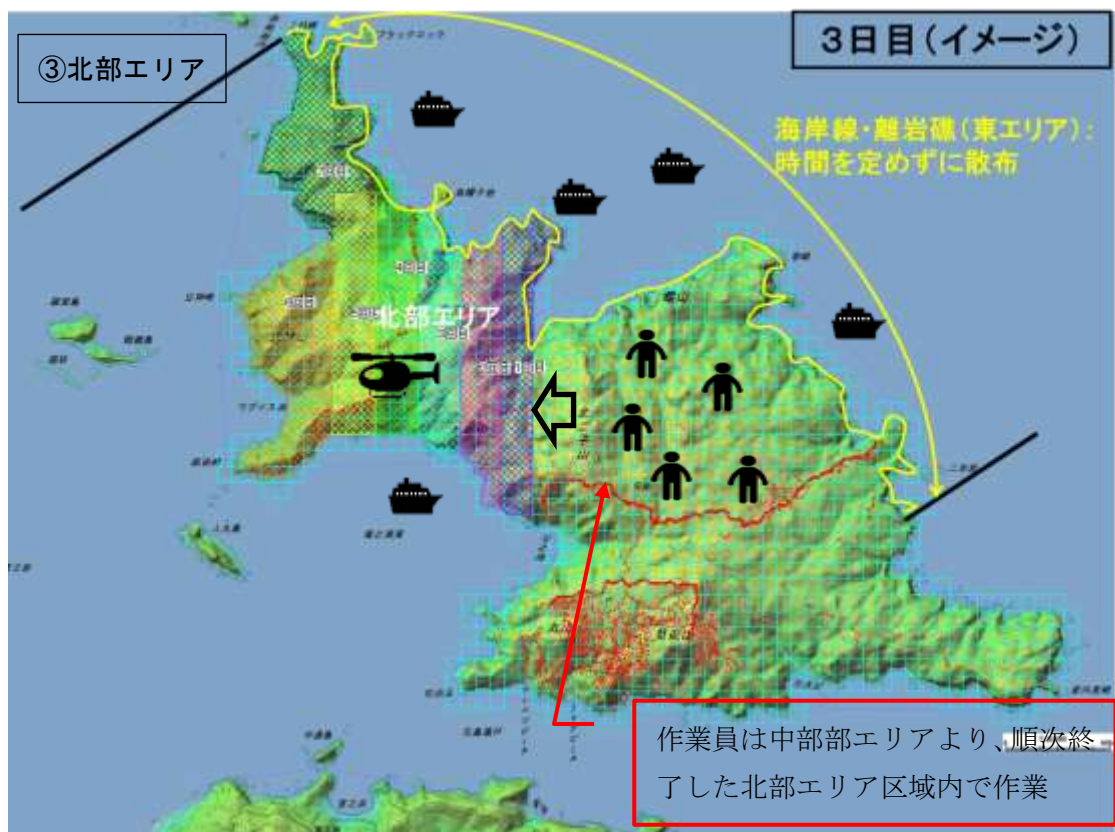


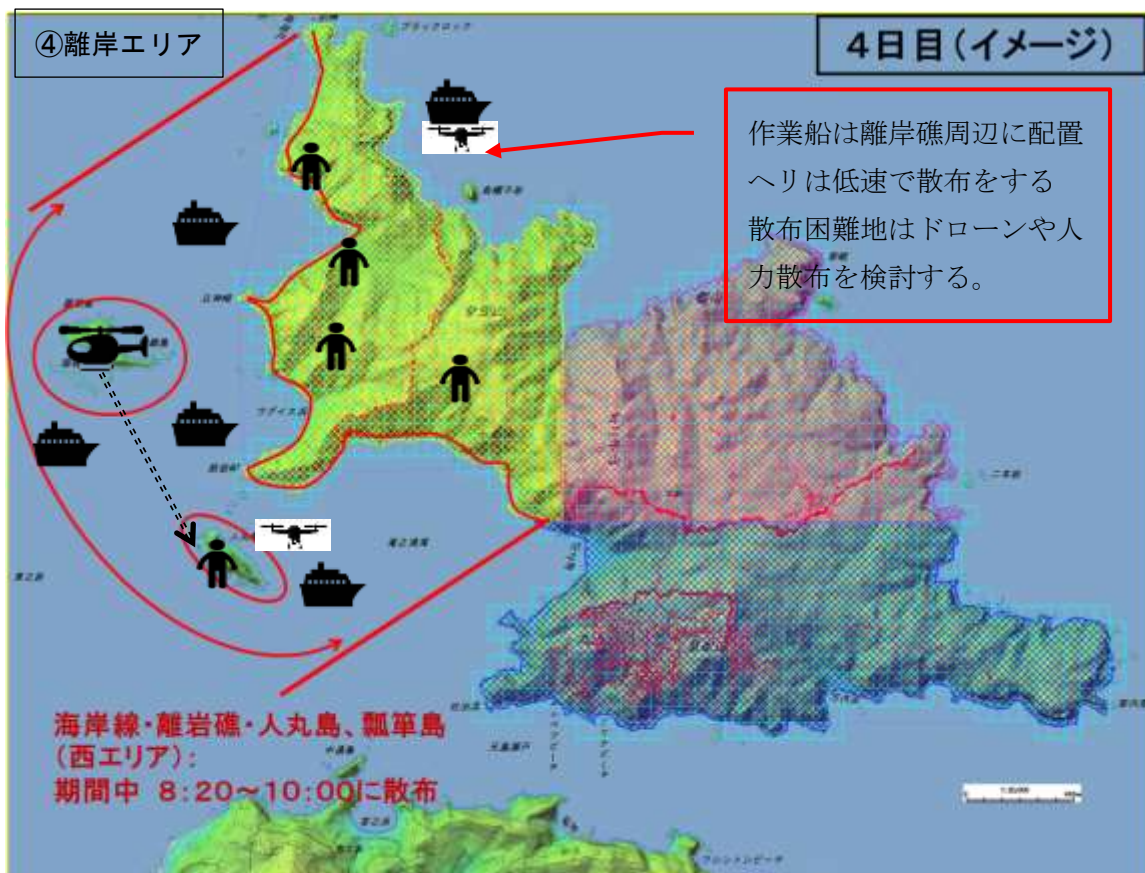
図15 作業区分図

【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。







⑤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。

⑥台風等の悪天候時の対応

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。

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、南北方向、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。

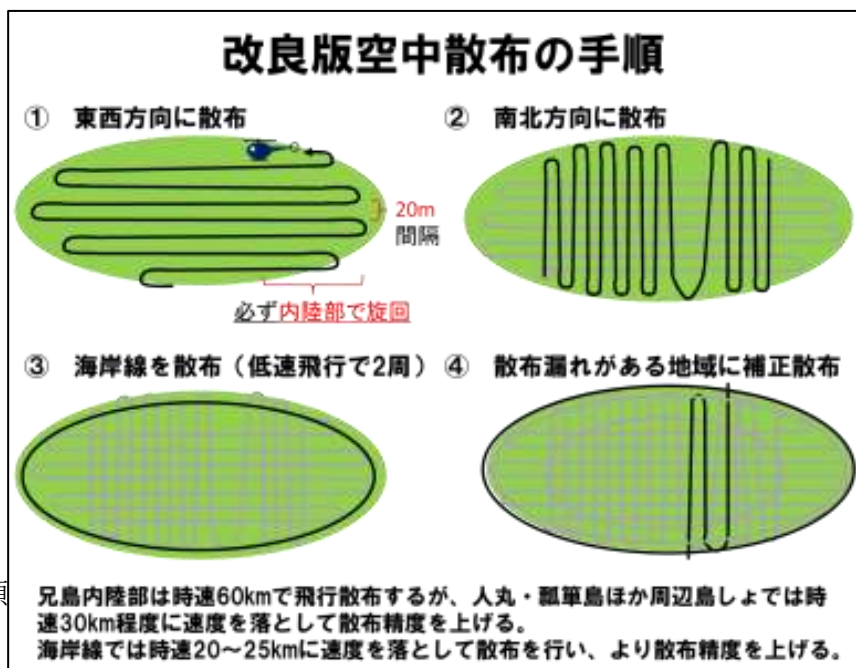
【周辺島しょ及び海岸部】

- ・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対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。

図 改良版空中散布の手順



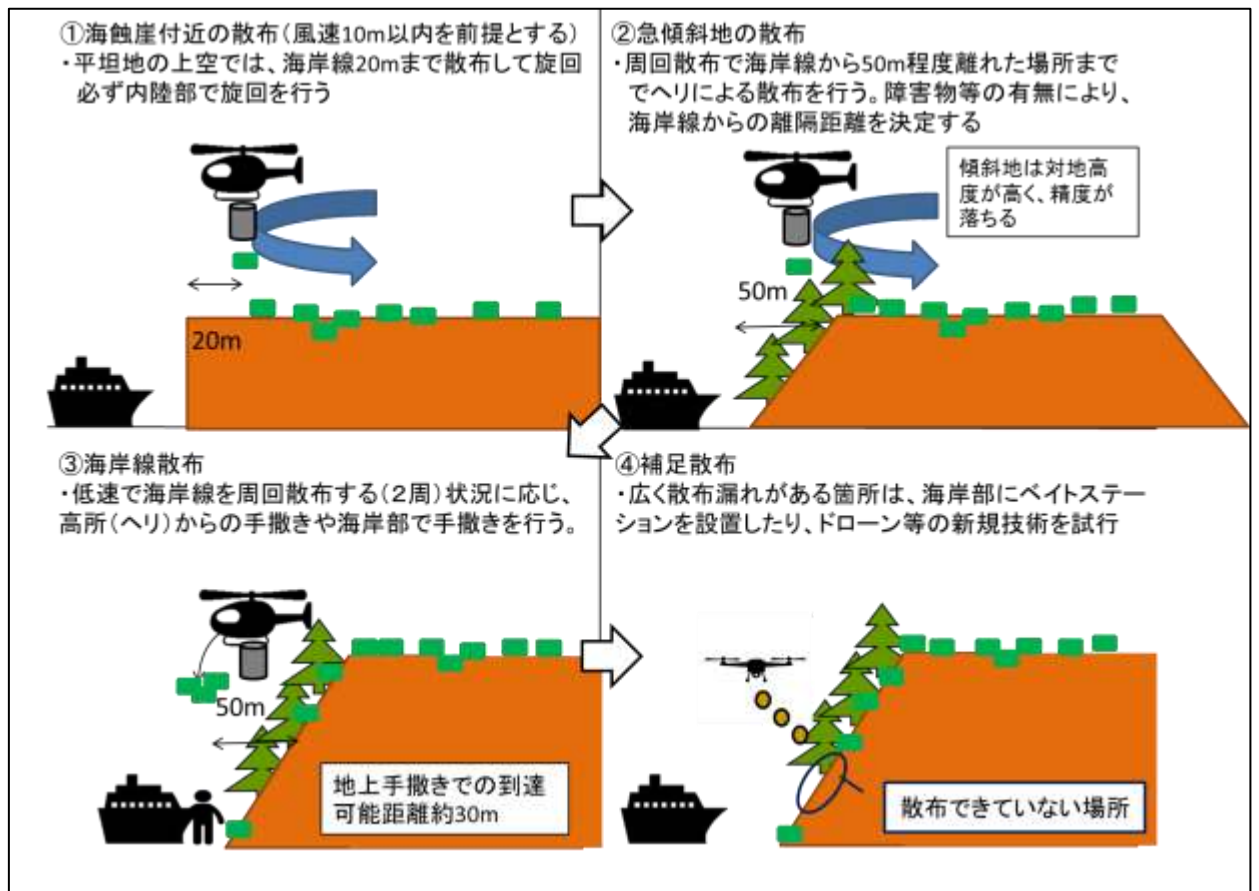


図 洋上流出防止対策の考え方

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	★入出港日 ◎連絡会議 ○工程会議	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		
作業別		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	海上回収作業班	モニタリング地上散布	ドローン班	ハト対応班	飼育施設整備			動物園				
8月1日																飼育施設整備					影響調査班	
8月2日						トンベ地防護ネット設置										飼育指導						
8月3日	○															事前措置実施						
8月4日	○★	ヘリ機着・離立							ヘリ移送・組立							おが丸						
8月5日	◎	確認飛行							自衛隊から移動後、洲崎から確認飛行												環境影響調査	
8月6日	○										南部エリア海上									洲崎		
8月7日	○★										中部エリア海上	南部エリア										
8月8日	○										北部エリア海上	中部エリア										
8月9日	◎										離岸エリア海上	北部エリア	おが丸									
8月10日	○★										南部エリア海上	離岸エリア	作業打合せ									
8月11日	○										中部エリア回収作業	南部エリア海上	南部エリア									
8月12日	○										北部エリア回収作業	離岸エリア海上	中部エリア									
8月13日	◎											南部エリア回収作業	中部エリア									
8月14日	○★										北部エリア回収作業	離岸エリア海上	北部エリア									
8月15日	○																			洲崎		
8月16日	○										南部エリア海上	離岸エリア海上	離岸エリア海上									
8月17日	○										中部エリア回収作業	南部エリア	南部エリア海上									
8月18日	○★										北部エリア回収作業	中部エリア	中部エリア海上									
8月19日	◎										離岸エリア回収作業	離岸エリア海上	北部エリア									
8月20日	○										補足散布エリア7万平方メートル付	離岸エリア	離岸エリア海上									
8月21日	○★												予備日									
8月22日	○												跡片付・おが丸									
8月23日	○												おが丸						中部			
8月24日	○★	ヘリ分解・移送																	北部			
8月25日																						
8月26日																						
8月27日	★	おが丸																				
8月28日																					9月初旬頃 放鳥	

6. 環境影響緩和策及び生態系モニタリング

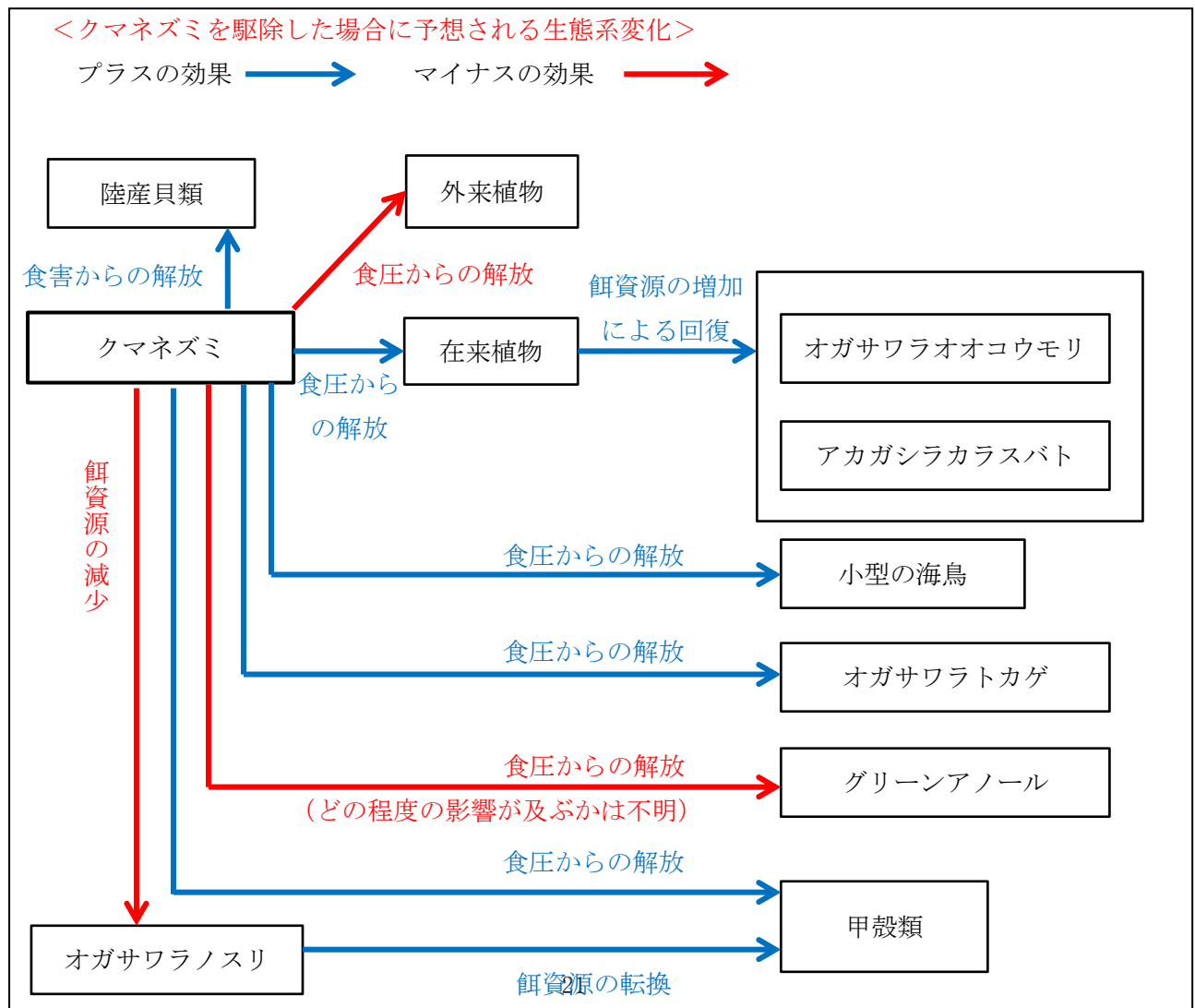
検証委員会での影響整理に基づいて、殺鼠剤による影響が大きい、もしくは不明と評価された非標的生物について、影響緩和策を検討した。影響緩和策は、①殺鼠剤による環境影響の特定、②平成 28 年度事業での対応を前提とした場合の影響緩和策の技術的な実現可能性の順序で検討を行った。個別種に対する検討を、以下の通り整理した。

(1) 生物群別の環境影響と影響緩和策

生物種・群	殺鼠剤（ <i>ダ イファシ ョン</i> 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"> ・ 散布時期の配慮（出現飛来数の少ない時期の選択） ・ 喫食軽減のためのスローパックの使用 ・ 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）
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、いず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に配慮が必要である。	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 ヨウ	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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洋上流出しない散布の実施 ・ 洋上流出させない前提で散布を

	れたことから、体内で分解もしくは、排泄され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。	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 ・ウミガメの漁期を避けた散布時期の選定。
クジラ、イルカ	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の推察できるが、クジラの食性や行動からは、こうした事態は考えにくい。 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。	・洋上流出しない散布の実施 ・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。

散布による各種生物に対する影響模式図



(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、播き洩らしなく、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、カササギ属の生息密度、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の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
土壌・海水・淡水	環境残留濃度の調査	対策実施前後の土壌、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、BS設置による殺鼠剤散布を行う。BS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った場所に未然防止として設置する。BS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。

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
計	65

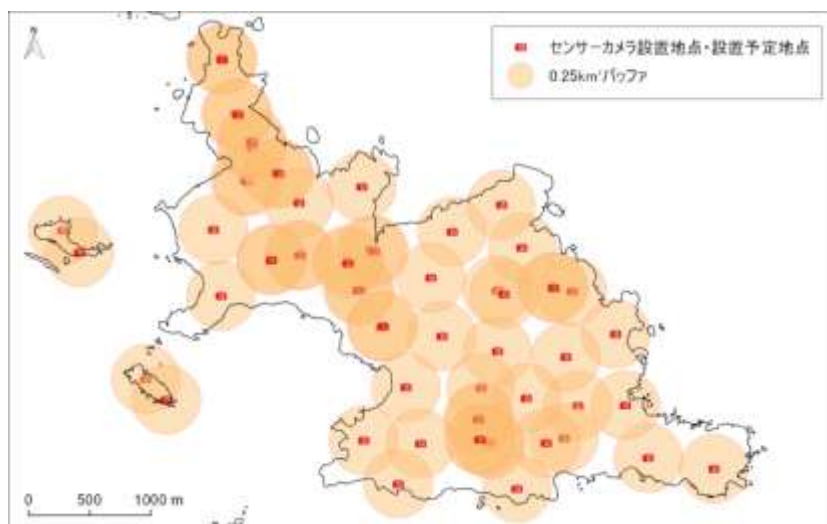


図 19 センサーカメラ設置予定地点

(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、周辺離岩礁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・BSによる殺鼠剤散布を行う。



図 21 ベイトステーション設置予定位置図