

1. ネズミ対策検証委員会委員長総括

小笠原ネズミ対策検証委員会委員長

織 朱實

1. 1 検証委員会設置の目的と経緯、限界

(1) 目的

本検証委員会は、まずは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、行政が実施したネズミ対策事業への島民の不信感を払拭し、環境への適切な配慮をしたネズミ対策のあり方を提言することで、陸産貝類をはじめとする保全対象（以下、保全対象）の保全を目的とするものである。

(2) 経緯

近年、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ことが小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会（以下、科学委員会）より指摘されるようになってきた。平成 21 年度に実施された殺鼠剤の空中散布は、無人島からのネズミの根絶を目的としたことから、散布面積が広く、海岸部まで散布域としたものであった。また、面積当たりの散布量が通常の 1 回当たりの農薬使用量より多く散布されたことから、特に有人島に近接した無人島での実施にあたっては、ネズミだけでなく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。しかし、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ることがなく、合意形成が十分でない中で、事業が進められてきた。また、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といえる。それにもかかわらず、平成 21 年度の空中散布事業は、海外事例を参照して、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。また、根絶をすれば再侵入はないという前提で計画が策定され、ネズミ対策の難しさや保全対象を守る目的が十分に整理されない中で、島民説明会において空中散布によりネズミを根絶する計画として説明された後、駆除が行われた。こうした中、駆除島嶼でネズミが再確認された後、生態系被害が再発し、平成 26 年度に再びネズミ駆除の計画が持ち上がった。この時点でネズミの再侵入の可能性が指摘されながらも、根絶か緊急対応かの対応策が明確に示されないまま、殺鼠剤の空中散布事業を実施しようとしたため、事業の実施体制に対する住民の不信感が高まった。その最中に過去の説明資料中の毒性に関連する数値に不備を確認したことが契機となり、環境省が自ら平成 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の中止と事業

の見直しを決めるに至った。数値ミスは本来あってはならないことだが、このミスが判明していなければ事業は従前通りに実施された可能性があり、この事業中止と見直しの議論がきっかけとなって、事業の意思決定プロセスや環境影響評価に対する科学的な検証の必要性があらためて認識された。

本委員会は、こうした経緯の下で、設置されたものである（詳細な経緯については、報告書で詳述する）。

（3）検証委員会の限界

検証委員会の検証過程において、実施した実証試験は、検体入手が不可能なため実験がかなわなかったものがある（例えば、アカガシラカラスバトを使用しての影響実験等）、また、具体的な施策にむけての提言を行っていく組織ではないこと等から限界があるものでもある。この点については、検証委員会開催中、数度にわたり傍聴者、委員、助言者等から具体性がかけると批判を受けたが、当委員会の設置目的が平成21年度に実施した殺鼠剤散布事業の検証、平成26年度事業中止経緯の検証を行うことにより環境配慮を含めた今後の事業の進め方の提言を行うものであることから、実証試験の内容には不足があることを承知した上で、得られた知見を最大限活用したものであり、そうした観点から提言作成においても一定の限界を有するものである。本委員会は、最終的にはネズミ対策事業への島民の不信感を払拭することを期待するものであるが、それらの作業には長く継続的なコミュニケーションが必要であり、本検証をもって直ちに払拭するには至らないものの、不信感払拭に向けての体制を構築し、まずはその第一歩としたい。

1. 2 検証委員会の実施事項

平成27年2月に設置された検証委員会は、合計6回の委員会を開催した。そこで、以下の事項の検証を行ってきた。

①過去の事業の検証

住民がネズミ対策事業について、何を不安に思っているのか、どこに不信の原因があるのか、どんな情報が必要とされているのか、こうした事項を明らかにするために、検証委員会ではさまざまなかたちで住民から意見をきき、問題を明らかにしようと試みた。平成27年3月に第1回検証委員会が開催され、平成28年3月まで6回の会議が公開の場で開かれ、論点整理、課題抽出、今後の事業への提言を行った。また、環境省では複数回にわたる関係者へのヒアリング、ネズミ対策の必要性を理解してもらうための兄島現地視察会や意見交換会、検証委員会の議論の経緯についての住民説明会等を開催した。さらに、小笠原の世界遺産を守る枠組みとして小笠原諸島世界自然遺産地域連絡会議（以下、地域連絡会議）や科学委員会が重要な役割を有していることから、検証にあたってはこれらの枠組みとの連携をとりながら、問題点の抽出を行った。

②非標的種への影響および環境への影響の実証試験

土壌・水等への流出試験および各種の非標的種（海水魚類、淡水生物、オカヤドカリ、淡水性カメ、数種節足動物類等）へのダイファシノンの直接的影響の確認、および体内蓄積量の分析等の実証試験を実施し、さらに捕食者に対する二次的影響に対する考察を行った。

③ベイトステーション再開に向けての要請

平成 21 年度のネズミ対策事業が、こうした検討や環境配慮が十分でないまま実施されてきたことが大きな問題であることが明らかになってきたものの、一方で陸産貝類の危機は予断を許さないものであるという「科学委員会」からの指摘を受けて、環境省によって、ベイトステーションによる駆除再開に向けての検討を行うために、これまでの「ネズミ対策検討会」を発展的に解消し、新たに地域連絡会議の構成員と専門家の参画による「兄島陸産貝類保全プロジェクト会議」が設置された。本来であれば検証が終了してから事業が再開されるべきではあるが、事業中止による陸産貝類等へのネズミ食害の被害が見過ごせないレベルに達していることから、検証委員会は、環境省に対し、平成 27 年年 8 月にベイトステーションを用いた西島での対策を参考にした緊急対応実施を要請し、兄島の一部の重要保全エリアで緊急対応として、ネズミによる陸産貝類の食害に対するベイトステーションの使用による低減策が実施された。

1. 3 検証の方法

1. 2①過去の事業の検証で述べたように、検証委員会、住民説明会、個別のヒアリング等で出された意見等のキーワード分析を行い、問題点の抽出を行った（表 1）。

1. 4 検証により明らかになったこと

詳細は本報告書で分析を行っているが、島民の代表的な疑問としては、「なぜ数値のミスが生じたか」、「なぜダイファシノンが選択されたのか」、「なぜ空中散布という手法なのか」、「実施に向けての手続きが、島民不在で進められているのではないか」、「一回限りでネズミは根絶されると理解していたのに、実際には根絶が難しく、継続して行われる事業であった」、「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)」、「殺鼠剤散布による環境への影響について十分な検討が行われていない」、「殺鼠剤散布による、十分なリスク低減手法の検討が行われていないまま事業が実施されている」、「効果判定方法や前提条件が整備されていないまま進められている」等が挙げられた。これらの疑問、不信を大きく以下の要因に分類し、検証委員会開催過程において、応えられるべきものについては情報を整理し、提示をするという対応を行ってきた。その内容は、図 1「ネズミ対策事業に関わる不安・関心事項と対応のあり方」に示すように、実施体制の不信感、コミュニケーション・島民参加手続きの不足、島民の疑問や不安に対する科学的な回答がないことなどの環境影響評価に

対する不信任感、小笠原諸島及びネズミ対策の特性への考慮等があることが明らかになった。

表1 検証プロセスで明らかになったキーワード

| 事業意思決定のプロセス(科学的側面) | 過去のネズミ対策事業による環境影響 | 説明責任・合意形成 | ネズミ対策の実施方法等 | ネズミ対策の体制等 |
|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| 殺鼠剤毒性の説明 | 結果の報告のみで住民意見を取り入れない | 手法のメリット・デメリットの整理 | ミスの原因究明・再発防止 | |
| 農取法の範囲外 | 説明の不足、情報公開の不足 | 洋上回収体制の強化 | | |
| 海外情報が少なかった | 毒性に関する説明の不足 | 洋上発見情報収集体制の構築 | 中長期計画、ビジョンが不明 | |
| 小笠原の独自性を踏まえた手法の適用 | 住民との目的の共有 | 技術開発のアイデア、ブレークスルー | 根絶かコントロールか | |
| 手法のメリット・デメリットの整理 | 説明会の参加者数が少ない、限られる | 空中散布の最新技術の導入 | 根絶=2年間発見されないこと | |
| 目的設定のあり方 | 住民参加の企画 | 手法のメリット・デメリットの整理 | | |
| 公共事業の進め方に問題がある | 説明が学術的すぎる | 第2世代抗凝結性殺鼠剤の導入 | 優先順位付けに関わる科学者の怠慢 | |
| 対策手法の改善が不十分 | わかりやすい情報提供を | 適材適所で手法の組み合わせの提案 | 委員会等メンバーの専門家・多様性の必要性 | |
| 殺鼠剤の毒性に関する考え方の相違 | 丁寧な説明・手順 | 兄島陸産貝類対策の緊急性 | 環境省の行政的な判断の必要性 | |
| 広く住民の知見を取り入れるべき | 住民の意見を取り入れなかった | 有人島を含めた対策 | 環境省の冷静な判断の必要性 | |
| 陸産貝類の重要性とともに安全性も | 企業の説明責任が果たされていない | | | |
| | 合意形成プロセスの海外事例 | 住民参加による事業推進プロセス | | |
| 環境影響試験の必要性 | 意思決定プロセスへ住民との情報共有・意見聴取の機会を導入 | 情報提供ツール | | |
| 衰弱個体監視体制の強化 | 指定保護地域に関する情報共有 | 住民参加によるワークショップ | | |
| リスクを個体群の概念で捉える | 住民参加による事業の推進 | ネズミ駆除事業への住民参加 | | |
| 生物個別の殺鼠剤の影響に関する試験を望む | 現地視察の有効性 | | | |
| 事前事後のモニタリングの必要性 | 農家の人の知恵 | | | |

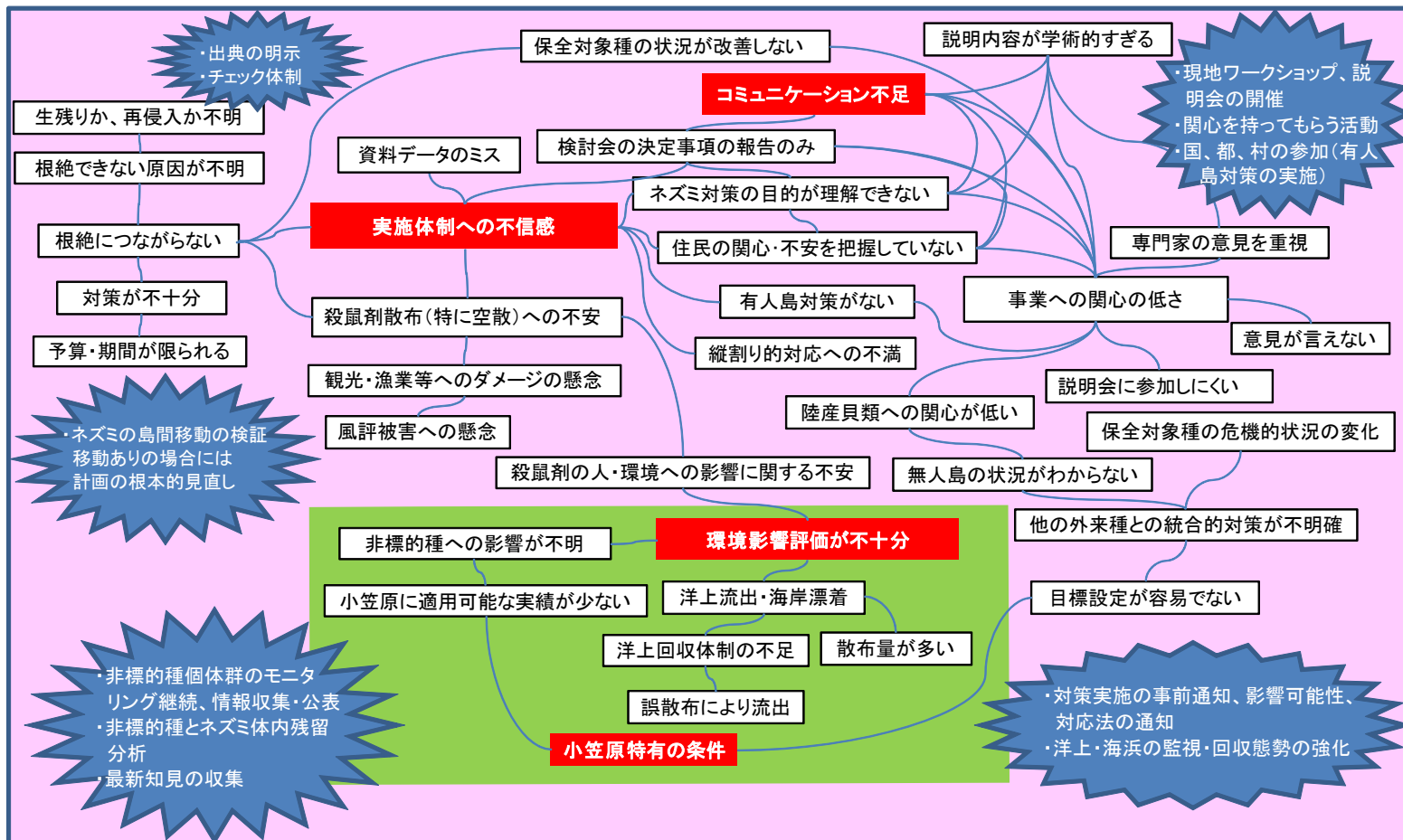


図1 ネズミ対策事業に係る不安・関心事項と対応のあり方

(1) 実施体制への不信感

殺鼠剤によるリスクを被る住民の疑問に対する回答がきちんと行われず、事業者の予算、計画等事業者主体の都合で検討が進められてきた点（予算や事業者の選定方法を含めた公共事業自体への不信感も含まれている）、再侵入・生残への対処法が明示されていなかった点、非標的種のリスク、環境リスクに関する専門家が不在のまま実施計画が策定された点など、実施体制の問題があった。殺鼠剤の毒性に関する誤った数値が何年間も使用されていたことは毒性学の専門家が欠けた体制であった結果ともいえる。検討体制を含めた全体像の策定が必要であり、具体的には、無人島におけるネズミ対策の目的の明確化、有人島・無人島を含めた小笠原諸島全体のネズミの総合的対策の実施、さらにはネズミ対策にとどまらない外来生物対策全体のロードマップの策定の必要性が挙げられた。

具体的には、以下の項目がある。

①小笠原諸島の世界遺産登録保持におけるネズミ対策の位置づけ

これはグリーンアノールの問題の次に、ネズミ問題が浮上するなど、モグラたたき的に見える対応に住民が困惑している状況があるため、全体像及び中長期的なロードマップを示し、目的・目標を共有すること。

②有人島・無人島におけるネズミ問題の整理

科学的知見、技術的な対策、リスクとリスク回避策、住民の不安等の整理を行い、各主体がどのような対応をとることができるかを明確にすること。ネズミが移動する可能性があることから、無人島だけでなく有人島における対策も包括し、公衆衛生的観点と保全対象保護の取組みを融合し、実施可能な対策を整理すること。

③再侵入・生残個体への対処法の準備と説明

駆除対策の限界を認識し、対策実施後のネズミの再侵入や生残があり得ることを理解し、その時の対処法（リカバリープラン）を、事前に予測・準備し、住民との合意形成を図ること。

④リスクを低減しうる実施・検討体制の構築

非標的種及び環境へのリスクを低減するためには、各分野の専門家から、計画に関してアドバイスをもらえる体制を構築すること。

⑤事業実施体制構築の透明化

事業実施には迅速性が求められる一方で、住民など地域の不信感を払拭するためには丁寧に説明されなければならない。そのために、業者選定プロセス、実施プロセス等における透明化、経過報告等の情報提供手続きを組込むこと。

(2) コミュニケーション・島民参加手続きの不足

いくつもの情報不足や島民とのコミュニケーション不足、島民参加手続きの不十分さが指摘された。検討会では、そうした疑問に可能な範囲で情報を整理し、回答および情報を提供

するように努めた。詳細は、報告書に詳述するが、例えば以下の項目であった。

①殺鼠剤選定

散布殺鼠剤としてダイファシノン製剤が選択されたことについて、検討自体は行われていたものの、十分な説明が行われていなかったことについて、当時の資料等で説明不足が明らかになった。

②散布方法

不信感の大きな要因に、空中散布手法の選択過程の不透明性があった。ネズミ対策は、それぞれのエリアに合致した手法の組み合わせで選択される必要があることから、その前提として、手撒き、ベイトステーション、空中散布の各手法のメリット・デメリットの整理を表2のとおり行った。

③情報提供、参加プロセスの再考

リスクコミュニケーションにおいては、住民の関心、不安に対応した情報が提供される必要があり、そのためには対象者(例えば、農業漁業従事者、観光業者、商工関係者、等々、年齢・性別)に応じ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された。なお、個別のコミュニケーションの前提として、そもそも陸産貝類の保全への関心が低い層への情報提供のあり方についても議論され、対応の第一歩として島民を対象とした兄島視察会を行い、ネズミ対策一般の勉強会等も開催した。

表2 小笠原諸島で実施する時のネズミ対策各手法における一般的特性

| | トラップ (かご罠等) | 殺鼠剤(ベイトステーション) | 殺鼠剤(手まき) | 殺鼠剤(空中散布) |
|------------|---|--|--|---|
| 適用範囲 | 狭い 最大でも 30ha 程度。人が到達できる場所に限定。 | ← | → | 広い 広範囲で地形を問わず実施可能。 |
| 特徴 | 根絶は難しいが、狭い範囲での低密度化には短期的に有効。頻繁に行き来できる場所に限定される。 | 局所的な設置が可能で、殺鼠剤の暴露期間が長くとれるため、範囲を限定した長期的対策に有効。 | 散布精度は空中散布よりも高く、局所的散布が可能。ベイトステーションに比べて暴露期間が短く、他の手法との組合せた短期的対策には有効。 | 小面積から大面積の島嶼における根絶を目指した駆除に有効である。殺鼠剤の暴露期間が短い一方で、散布精度が低く、散布にバラツキが生じやすい。 |
| 対策効果 | 根絶を目指した駆除は困難だが、生息モニタリングや捕獲固体の分析が可能。 | 小面積の島嶼での根絶を目指した駆除には有効のほか、一定のエリアでの低密度管理の手法としても有効。 | 大面積、地形的な制約のある島嶼での根絶を目指した駆除には向かない。空中散布の精度や、ベイトステーションの有効範囲外を補完する手法として有効。 | 広大な範囲をカバーできるが、殺鼠剤の暴露期間が短く、短期集中的な対策となる一方で、様々な環境影響に配慮が必要となる。 |
| 環境影響 | 鳥類やオカヤドカリ類などの非標的生物の誤獲リスクがあり、頻繁にメンテナンスが必要。踏圧による周辺植物へのリスクもある。殺鼠剤を使用しないため、毒物による影響の心配がない。 | 定点散布のため、直接環境下に暴露される殺鼠剤は直接散布より少なく、誤食等のリスクは、比較的低い。非標的生物への影響緩和策が必要。定期的な管理のための踏圧や長期間継続することのリスクへの考慮が必要。 | 直接散布は定点散布と比較して、殺鼠剤が直接暴露されるため、散布時期や非標的生物への影響緩和策を十分に考慮する必要がある。 | 直接散布のため、リスクは手まきと同様だが、散布範囲は広範囲な一方で精度が落ちるため、環境影響リスクは最も高い。特に、海岸部に散布する場合、殺鼠剤の洋上流出等により、生活・産業への影響が及ぶ可能性がある。 |
| メンテナンス | 設置と頻度の高い見回り・回収。誤獲個体の放逐のためには日常的な対応が必要。 | 設置と喫食状況の定期的な確認・殺鼠剤の補充（ある程度、臨機応変の対応は可能）。 | 喫食状況が確認できないため、効果が確認されるまで定期的な散布を行う必要がある。 | 空中散布後は海岸線に散布した場合、海上への流亡監視と流出した殺鼠剤の回収が必要。 |
| 単位面積当たりコスト | トラップの運搬と捕獲個体の処理、日常的な見回りの回数に応じて人件費が必要で、面積当たりのコストは高い。 | ベイトステーション及び殺鼠剤の運搬と定期的な見回り、補充で、面積当たりのコストはトラップより少ない。 | 殺鼠剤の運搬と散布による人件費のみで面積当たりのコストはトラップ、ベイトステーションより少ない。 | ヘリコプターと大量の殺鼠剤を使用するため単回コストは大きい。面積当たりのコストは他の手法と比較して少ない。 |

(3) 環境影響評価に対する不信感

殺鼠剤散布によるネズミ以外の非標的種への影響、特に希少動物への影響、また、環境への影響について十分な科学的検証が行われていなかったこと、また、事前事後の環境影響モニタリングが不十分である、他の生物への影響緩和策や、洋上への殺鼠剤の落下については十分な検討が行われていなかったとの指摘があった。これらの指摘を受け、文献のみでは評価できない環境影響の重要な項目を抽出し、実証試験を行った。その結果、今までの事業実施においては影響がないと考えられていた希少鳥獣に対する影響がある可能性があることも明らかになった。具体的には、アカガシラカラスバトと近縁であるカワラバト（ドバト）がダイファシノンに対して、従来想定されていたよりも高い感受性を示し、粒剤の喫食による中毒のリスクがあること、オガサワラノスリに対しても殺鼠剤を摂取したネズミによる二次中毒の懸念が示されることとなった（図2）。また、魚類やカメ類が洋上流出したスローパックや粒剤を喫食する可能性があることも示されるなど、殺鼠剤によるいくつかの懸念すべき事項が明らかになった。また、実証試験の結果、ネズミ対策を実施する上で以下に示す1)―①～⑧の点を考慮して2)の対応策を講じる必要があることが明らかになった。

1) 考慮すべき点

- ① 土壌表面の粒剤からの土壌・水へのダイファシノン溶出は、短時間の降雨では少ないが、止水域に多量の粒剤が混入した場合には水中濃度が上昇する可能性がある。
- ② 小笠原産クマネズミのダイファシノン感受性は高く、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ことが判明した。
- ④ アカガシラカラスバトは粒剤に対する嗜好性が高く、スローパックの食い破りも確認された。
- ⑤ 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示された。
- ⑥ クマネズミへのダイファシノン体内蓄積状況から、オガサワラノスリへの二次毒性の懸念が示された。
- ⑦ 粒剤を直接摂餌した生物のうち、淡水魚、淡水性のカメ類においてダイファシノンの体内残留が確認された。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で、慎重な扱いが望まれる。また、粒剤摂餌量と蓄積濃度の点で、クジラ、イルカ類への影響は少ないと考えられた。
- ⑧ 淡水の水生物に対しては有効成分そのものよりも、粒剤由来の有機物による汚濁の影響が考えられた。

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する。
- ② 殺鼠剤散布に対して、自然環境・非標的生物・生活環境への影響緩和策等を講じる。
- 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を進める。
- ⑤ 海洋への流出は可能な限り防ぐとともに、食用生物への影響をさらに調査する。



図2 殺鼠剤の各種生物に対する影響模式図
(上:空中散布時、下:ベイトステーション使用時)

(4) 小笠原諸島及びネズミ対策の特性への配慮

検証プロセスにおいて、従来の対策においては小笠原諸島およびネズミ対策の特殊性に十分に配慮がなされていなかったことが明らかになった。例えば、地理的に周辺島嶼からの再侵入のリスクがあること、天敵や競合種がほとんどいない小笠原では数が減らせても、生残個体によってその後短時間で回復する可能性があること、世界自然遺産として保全すべき対象種と駆除すべき外来種の種間相互作用を考慮して実施する必要があることなどが挙げられる。一部では具体的な配慮が検討されていたが、毒性学やリスクコミュニケーションを含めて様々な専門家を交えた検討が必要であった。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、それらについて「考慮すべき点」として表3にまとめた。

また、今後ネズミ対策を実施する上で必要な点として以下の項目が挙げられた。

- ①小笠原諸島の特性を踏まえた現状把握および将来予測の必要性
- ②ネズミ対策の難しさを踏まえた対策策定

表3 小笠原諸島におけるネズミ対策の主な特徴

| 小笠原諸島における特徴 | | 対策の課題 |
|-------------|-------------------------------|---|
| 地理的要因 | 対象面積が広大 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 大面積であるほど、散布漏れが生じる確率も高まることから、広域を網羅しつつ、きめ細かな管理が必要である。 ・ 作業量、殺鼠剤散布量、必要資材の量が膨大で、海上運搬等準備を含め作業に多大な時間を要する。 ・ ネズミの生息状況や散布時点での密度推定が難しく、他事例を参考にした計画検討に頼らざるを得ない。 ・ ネズミの根絶確認範囲が広大で、取り逃しが合った場合の速やかな対処や根絶状態の維持には多大な労力を要する。 |
| | 無人島の複雑な地形 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 船の接岸場所、作業道が限定され、気象条件による作業が限定される。 ・ 空中散布の場合、対地高度が一定でなく、谷や海岸部では高高度からの散布となるため散布漏れが生じやすい。 ・ 空中散布の場合、急傾斜地では殺鼠剤が定着しない場所が生じやすく、洋上流出やまき漏れが生じやすい。 |
| | 有人島等のネズミが生息する島が近い (0.3～1.6km) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 父島属島などでは島嶼間で相互に再侵入の可能性がある。 |
| 生物的要因 | 小笠原クマネズミの特異な生態や食性 (動物食の性質) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 都市部のクマネズミに比べ、比較的警戒心は薄い。一般的には植物食であるが、小笠原のクマネズミは動物性の餌を好み、陸産貝類や小型海鳥等に深刻なダメージを与えている。 ・ 島によっては固有植物への影響も大きい。 ・ 特異な生態系の中で、ネズミと競合する生物がほとんどいないため、一旦数を減らせても、短期間で回復するなど、個体数変動が大きい可能性がある。 |
| | 外来種対策と保全対象種の種間相互作用 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ある外来種を駆除することで他の外来種を増加させたり、別の保全対象種へマイナスな影響を及ぼすことがあり、種間相互作用を踏まえた順応的管理が必要。 |
| 社会的要因 | 生態系回復を目的とした殺鼠剤の使用 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本での殺鼠剤は用途によって、法的に用法用量が制限され、殺鼠剤選択肢が少ない。 ・ 生態系回復のための使用の規定がない。 |
| | 観光・漁業等の産業への影響 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 殺鼠剤散布による風評被害など、社会的影響を考慮する必要がある。 ・ 産業に影響の無い散布時期の選定が求められる。 |
| | 主に属島を対象に専門的な議論のもとで実施されたこと | <ul style="list-style-type: none"> ・ 保全対象種や外来種対策等の専門知識を持った多数の専門家の参画による検討が必要である。 ・ 一方で状況が地域住民に伝わりにくく、対策への理解や関心が低くなりがち。 |
| | 実績のない対策手法の導入の困難さ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 国内では前例のない対策手法である中で、海外で実績があっても環境リスクが大きい手法を小笠原のネズミ対策で導入することに抵抗があり、海外事例を参考としつつも、スタンダードな手法から選定される傾向にある。 |

1. 5 残された課題

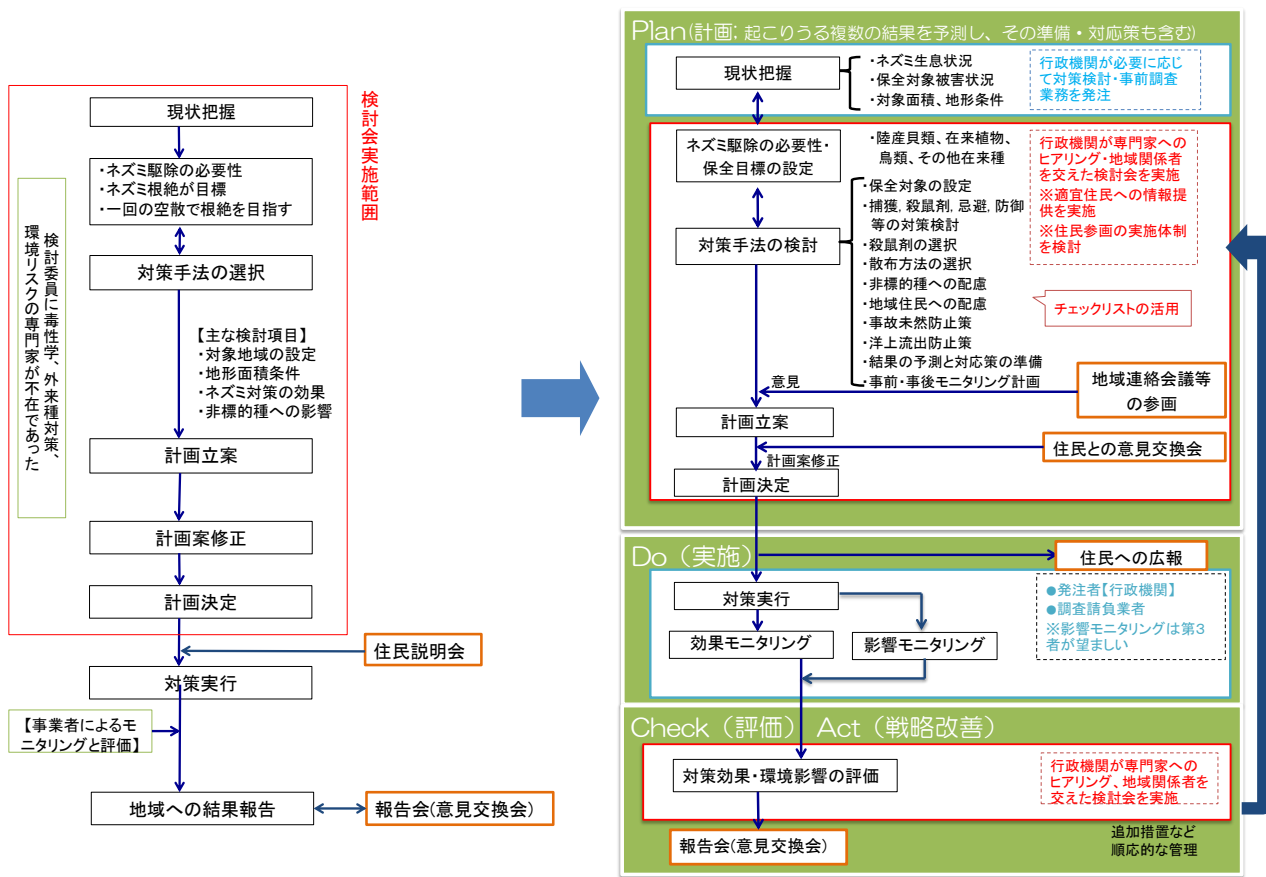
- ①試料が現時点で入手不可能なため影響実証試験が直接実施できていない種として、アオウミガメ、オガサワラノスリ、アカガシラカラスバト、小笠原産のオカヤドカリがある。
- ②ネズミについては、根絶後の再侵入か、根絶されない残存個体かの明確な区別ができないため、対策の評価に限界がある。遺伝子解析の結果、暫定的に兄島の分析個体は残存個体である可能性が高いことが判明したが、再侵入の可能性を否定する結果とはなっていない。
- ③今回の検証ではダイファシノン製剤に抵抗性を示す個体は見つからなかったが、より広い範囲で網羅的・継続的な監視調査が必要である。

これらの残された課題は、現時点での議論によるものであり、今後も議論を継続しつつ、取り残している課題がないか、継続して検証を行い、必要な対策を迅速かつ丁寧に実施していくための体制作り、情報公開、手続きがなによりも重要となる。

1. 6 今後への提言

(1) コミュニケーションの充実、島民参加手続きに向けての新たなプロセスの提言

過去の事業体制の整理により、今後の進め方を考えると、図3のとおりに要約された。なお、ここでいう「計画」には、対策後の様々な結果を予測した上でのそれぞれに対する対応策の準備も含まれる。すなわち、個々の対策戦術が不調に終わることも想定し、その時の対応計画の検討も組み込まれている。



これまでのプロセス

新たなプロセス

図3 ネズミ対策の計画立案と事業の進め方の比較

(2) ネズミ対策の検討・実施の枠組み

過去の事業検討では、計画から評価・戦略改善までが「小笠原諸島外来ネズミ類対策検討会」で行われ、適正な戦略改善が行われなかったことが課題として浮かび上がってきた。

今後の小笠原諸島におけるネズミ対策を検討、実施する枠組みとしては、各種の専門家や地域関係者の協力のもとで設定された「兄島陸産貝類保全プロジェクト会議」を参考に、科学委員会下部WGや既存検討会の助言を得て、評価や戦略改善を担う仕組みが考えられる。今後、これらの枠組みをうまく活用し、PDCAサイクルによる順応的管理を行うことが理想である(図3)。

(3) ネズミ対策を実施する上での配慮(チェックリストの作成)

ネズミ対策の計画立案と事業実施の進め方(図3)の各プロセスにおいて必要なチェックリストを、下記のとおり、項目毎に整理した。このチェックリストは暫定的に考えられるものであり、実際の運用時には、必要に応じて追加・修正されるべきものである。

① 現状把握

| | 項目 | 判定基準 | 主な手法 | 課題 |
|--------------------------|-------------|------------------------------------|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> | 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 かご罠、センサーカメラ 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 | |
| <input type="checkbox"/> | 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

| | 項目 | 主な影響 | 駆除効果 | 論拠 | 類似影響 外来種※ |
|--------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | 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 | (ゴフナリ) |
| <input type="checkbox"/> | 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) |
| <input type="checkbox"/> | 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) |
| <input type="checkbox"/> | 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 | |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | その他必要な事項 | 他島嶼からの再侵入等 | 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、有人島の上に生息する種はカッコ書き

③ 対策手法の選択

| 項目 | 検討内容 | 主な対象と効果 | リスク・影響 |
|--|-------------------------|-------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> 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 | |
| <input type="checkbox"/> 捕獲 ※駆除効果小 | カゴ罠による捕獲 | 小面積の低密度管理 | 非標的種の誤獲 踏圧の影響 |
| <input type="checkbox"/> 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 | 非標的種へ影響大 誤散布のリスク |
| <input type="checkbox"/> 忌避・防御 | 柵の設置による物理的防 御 | 小面積のエリア防除 | 整備維持の負担増 |
| <input type="checkbox"/> その他必要な事項 | 必要に応じて追加 | | |

④ 殺鼠剤の選択

| 項目 | 検討内容 | 効果や確認事項 |
|-----------------------------------|-------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> 殺鼠剤区分 | 農薬・動物用医薬品・医薬部外品 | 法規制の確認 |
| <input type="checkbox"/> 殺鼠剤種類 | 亜急性、急性、第1・第2世代 | 駆除効果・抵抗性 |
| <input type="checkbox"/> 有効成分 | ワルファリン・ダイアジノン・その他 | 駆除効果・抵抗性 |
| <input type="checkbox"/> 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 |
| <input type="checkbox"/> 殺鼠剤散布量 | 1回当たり散布量 | 駆除効果 |
| | 総散布量 | 法規制上の用量 |
| <input type="checkbox"/> 殺鼠剤暴露期間 | 散布時期・散布期間 | 駆除効果・抵抗性 |
| <input type="checkbox"/> 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 |
|-----------------------------------|--------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> 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 クレーン等の起用 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 |
| | バイトステーション | 定点散布による長期暴露 | 影響緩和策の検討 |
| <input type="checkbox"/> 空中散布 | 無人ヘリ・ドローンの散布 | オペレーター確保 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 |
| <input type="checkbox"/> 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 |
|--------------------------|-----------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 海洋生物 | 魚類の残留性は低い、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 |
| <input type="checkbox"/> | 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、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 |
| <input type="checkbox"/> | 止水域 | トンゴ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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 |
|--------------------------|--------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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・現場視察会 |
| | | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 報告 | 散布状況の報告 | | 説明会・意見交換会 |
| <input type="checkbox"/> | その他 | 必要に応じて追加 | | |

⑧対策不調時の対応策の検討

| | 項目 | 予測される可能性 | 準備すべき一次対応策 | |
|--------------------------|-----------|--------------------------------|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | ネズミが減らない | ネズミ側の要因 | 殺鼠剤喫食性低下 | ネズミ生存地域における喫食状況評価 ：喫食の改善、他の手法(殺鼠剤変更を含む) の導入 |
| | | | 抵抗性発現 | ネズミ捕獲による抵抗性評価 ・他の手法(殺鼠剤変更を含む)の導入 |
| | | | 生残・再侵入 | 生残・再侵入箇所・経路の推定や予測 ・予測箇所の定点散布、保全対象の隔離 |
| | | ネズミ以外の要因 | 殺鼠剤不足 殺鼠剤散布の不調 生息状況評価法が不適切 | 散布状況、喫食状況の確認 ・追加散布 評価法の検討 |
| <input type="checkbox"/> | 非標的種への悪影響 | ・コウモリ、陸生鳥類（ハト）個体群への影響出現 | 個体の緊急避難と隔離・散布中止 傷病対応体制の強化 | |
| | | ・海鳥類やノスリ個体群への影響出現 | 個体の緊急避難と隔離・散布中止 傷病対応体制の強化 | |
| | | ・ネズミ増殖による悪影響（殺鼠剤非散布時の保全対象の食害等） | ・緊急的な捕獲わな設置と殺鼠剤散布 ・保全対象の一時的隔離など | |
| <input type="checkbox"/> | 環境への悪影響 | ・スローパックの洋上流出、海岸漂着 | ・洋上回収、海岸漂着時の回収 住民への注意喚起 | |
| <input type="checkbox"/> | 住民への配慮 | 合意形成不足 | 説明会の開催・現場視察会 事業内容の見直し | |
| <input type="checkbox"/> | その他 | 必要に応じて追加 | | |

⑨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 |
|--------------------------|------|--------------|--------------------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | 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 |
| <input type="checkbox"/> | 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 (ビタミンK)の準備 搬送体制の準備 | 連絡窓口の設置 |
| <input type="checkbox"/> | 報告 | 事故発生時の速やかな報告 | | 広報・村内放送等 |
| <input type="checkbox"/> | その他 | 必要に応じて追加 | | |

⑩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 |
|--------------------------|--------------|--|---------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | 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 | |
| <input type="checkbox"/> | 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 | |
| <input type="checkbox"/> | 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 複数の対応シナリオの検討 | ネズミの検出技術の向上 保全対象種の継続調査 | |
| <input type="checkbox"/> | その他 | 必要に応じて追加 | | |

(4) 継続的検証の必要性

今回の検証委員会の検証は、1. 2③でも述べたように、対策が緊急に必要とされる中で、可能な限り非標的種・環境へのリスクを低減しながら陸産貝類の保全を図るために行ったもので、もちろんこれで終了するものではない。検証委員会の報告書が公表されることにより、新たな課題、検討事項も様々な関係者から指摘されることとなるだろう。継続的にこうした意見を吸い上げるための体制を今回の報告書では示しながら、具体的に対策プロジェクトを実施するうえでのチェックリストについては、継続的に多くの関係者の知見を集積しながら改善していくものとする。

1. 7 おわりに

日本を含め世界各国の島嶼において、固有の自然を保全するために人がもたらした外来種と常に戦ってきた。その中でもネズミは根絶が難しく、殺鼠剤やかご罠等いろいろな手法が試みられてきた。これらの手法は、一長一短があり、その手法の選択、また、その選択に関する住民の理解を得るのは容易ではない。ネズミ対策をはじめとする外来種対策においては、従来の行政対応は自然科学的アプローチによる各対策の実効性確保が重視され、実際に殺鼠剤等のリスクにさらされる住民とのリスクコミュニケーション、意思決定プロセスへの住民参加について十分配慮されてこなかった。

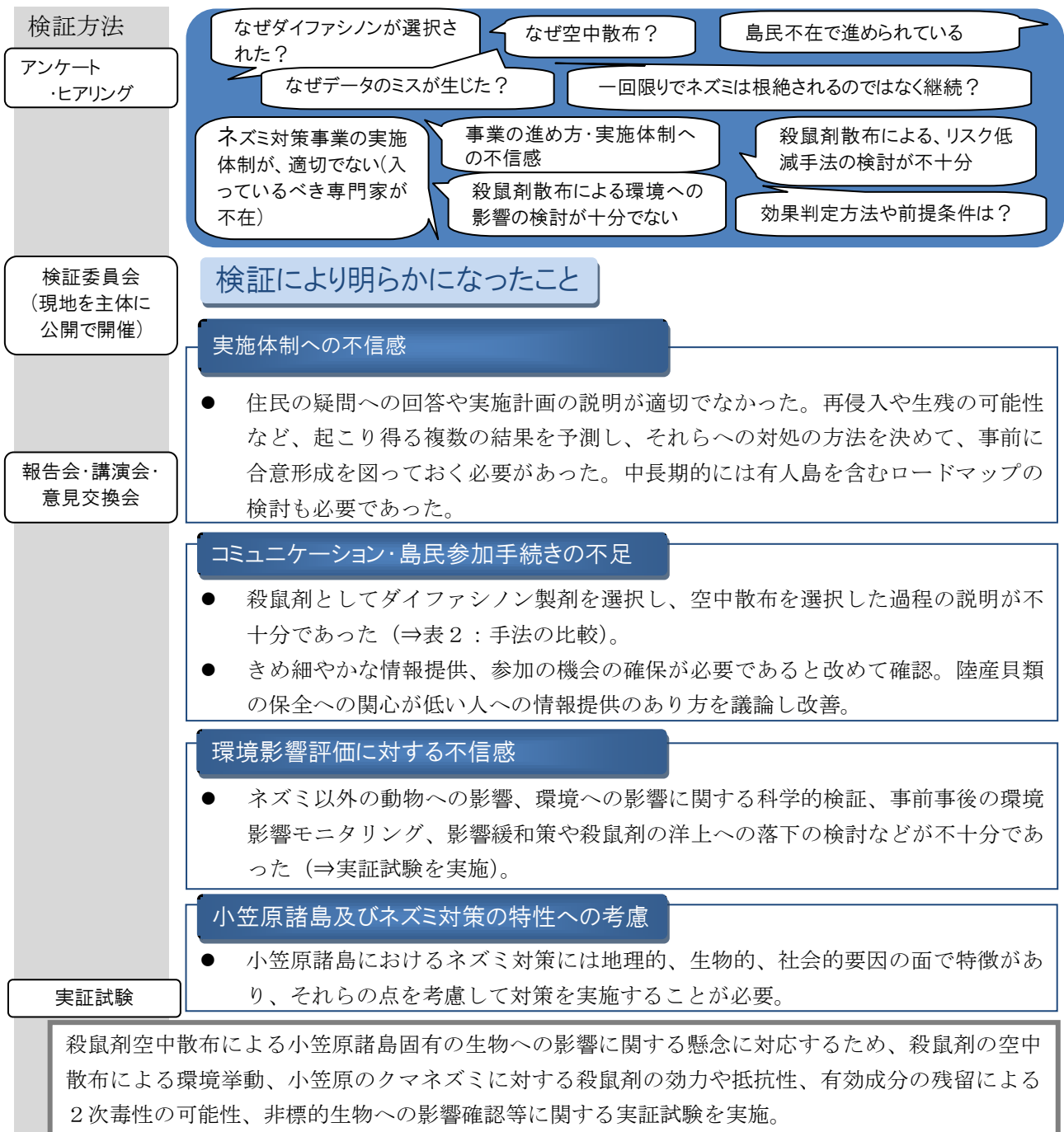
小笠原諸島が現在直面している「世界遺産から危機遺産へ」の危険を回避するためには、当面、重要保全エリア内のネズミの低密度化により食害を低減し、長期的には陸産貝類等自然遺産の絶滅回避のために、小笠原諸島全体にわたる外来種対策と固有種保全にむけての戦略立案が必要になってくるが、実施における実効性を確保するためには、対策実施による環境影響をモニタリング等で把握した上で、可能な限りの影響緩和策を確実に実施し、地域住民とリスクコミュニケーションをとって進めて行くことが求められる。また、対策は継続的に実施されていかなければならず、そのためには住民の理解と継続に対する参加をプロセスに組み込むことが不可欠である（例えば、根絶が成功したニュージーランドではその後の再侵入を防止するための住民との協働事業が行われている）。

日本では小笠原諸島だけでなく、自然遺産として知床、白神山地、屋久島があり、小笠原諸島で発生したのと同様、住民とのリスクコミュニケーション、継続的な保護対策における住民協力のありかたは今後議論していかなければならない課題であることから、本検証委員会で検証された事項をベースとして発信される小笠原のネズミ対策のありかたは、こうした他の世界遺産保全と住民とのリスクコミュニケーション、住民参加のあり方へも示唆を与えていくものであろう。長きにわたり検証に協力してくださった住民の皆さん、関係者各位に改めて御礼を申し上げたい。

1. 8 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。





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、アオウミガメ類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

