

③ 平成 21 年度駆除事業（聟島・兄島・弟島等 11 島嶼）

1. 事業の主体 環境省

2. 事業の目的

兄島における陸産貝類の食害緩和のための緊急対応およびその他島嶼での植生等の影響緩和

対象とした各島において、クマネズミによる生態系への影響が大きいことが指摘されることから、これを駆除することにより、影響の軽減を目指す。各島での具体的なクマネズミの影響は以下のとおり整理される。

① 聟島・鳥島・針之岩

- ・ノヤギ根絶後に植生回復が見られていないことからクマネズミによる食害が疑われ、また、海鳥類（アホウドリ類を含め）に対するクマネズミによる食害が生じている可能性がある。

さらに、聟島列島における固有昆虫相の生息地として重要であることから食害を防止する必要がある。

（前回事業により駆除は達成されなかつたが、今回は根絶を目指す。）

② 弟島・孫島

- ・在来植物の種子などの食害が観察されている。

③ 兄島・人丸島・瓢箪島

- ・兄島では陸産貝類に対する食害が急速に進み、個体群維持が危惧されている。
- ・人丸島・瓢箪島では、アナドリの卵に対する食害が見られている。
- ・いずれの島でも、在来植物に対する食害が見られている。

④ 西島

- ・平成 19 年（2007 年）度の駆除の後、2 年 3 ヶ月後にクマネズミが再発見されていた。クマネズミの生息数が回復するにつれ、タコノキの種子等への食害等在来植生への影響が見られるようになった。

⑤ 東島

- ・アナドリ、オーストンウミツバメなど、繁殖する小型海鳥類に対する苛烈な食害は平成 20 年（2008 年）の駆除実施以後は軽減され、これら鳥類の繁殖が回復しつつある。一方で、オオハマギキョウなどの在来植物に対する食害も見られた。
- ・平成 20 年（2008 年）の駆除以降ネズミ類の生息は確認されていないが、在来植物への食害が見られたため念のため再度の駆除が必要な状況にあった。

⑥ 翼島

- ・アナドリの卵に対する食害が見られている。

3. 事業の実施

平成22年（2010年）1月～3月

環境省事業として、聟島、聟島鳥島、針之岩、孫島、弟島、兄島、人丸島、瓢箪島、西島、東島、翼島の11島嶼について外来ネズミ類駆除を実施。
 ダイファシノン製剤（ヤソヂオン、スローパック剤）、空中散布（20kg/ha×1回+10kg/ha×2回をベースとし、島毎に異なった散布量で実施）

4) 事業の成果

- ・聟島、鳥島、孫島、東島、翼島では根絶に成功し、海鳥類の繁殖回復や在来植物の更新（回復）が見られた。
- ・根絶に成功しなかった兄島（2年8ヶ月後に再発見された）で、短期間捕食圧から解放されたことにより、陸産貝類の回復や植生の回復が見られた。

5. 実施方法・時期・環境配慮等

事業主体	環境省
事業目的	兄島における陸産貝類保全のための緊急対応 海鳥類・昆虫相・植物の保全のためのネズミの根絶
殺鼠剤の種類	ダイファシノン製剤ヤソヂオン スローパック剤
散布方法	ヘリコプターからの空中散布（吊り下げ型散布機）
対象面積	1,696ha
散布量	総散布量：39,210kg 聟島・鳥島・針之岩：40kg/ha 弟島・孫島：30kg/ha 兄島：30～35kg/ha 西島・瓢箪島・人丸島：50kg/ha 東島・翼島：30kg/ha
散布時期	平成22年1月～3月
環境配慮・環境モニタリングの考え方	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 洋上での殺鼠剤回収の実施 ➢ 父島、兄島の海岸での殺鼠剤回収実施 ➢ 兄島での陸水系での殺鼠剤落下防止策、回収実施 ➢ 兄島でのオガサワラハンミョウ生息地の巡回実施 ➢ 水生生物への影響の事前試験の実施 ➢ 要救護個体発生時の体制構築 ➢ ペット誤食防止のための広報 ➢ 殺鼠剤の土壤・水系の残留分析は未実施



平成 21 年度兄島等における駆除実施時の空中散布実施状況



平成 21 年度兄島における空中散布実施時のヘリコプター飛翔軌跡の例

(1) 殺鼠剤の選択・散布方法・散布量の検討（参考 2－2－③－1）

①殺鼠剤の選択

本事業で使用する殺鼠剤はこれまでの駆除事業の経験から、一定の根絶状態を達成でき、非標的種への影響が少ないと考えられるダイファシノンとした。第 2 世代抗凝血性殺鼠剤の検討も行ったが、非標的種への影響が大きいことなどから使用は見送った。また密な林冠を通しての地表への均一な到達を考え、風の影響を受けることの少ない粒剤の使用についての検討を行ったが、非標的種（特にオガサワラオオコウモリ）の誤飲等の問題が生じる可能性があるため従来通りスローパックの散布とした。

②殺鼠剤の散布方法

兄島・弟島は聟島より島面積が大きく、地上作業のためのアクセスが困難であることから、ヘリによる空中散布としたが、効率的な散布を行うため、散布機を吊り下げ型（1回の

飛行で300kg（従来は100kg）を散布できる）に改良した。聟島でのアホウドリ類の繁殖への攪乱を避けるため、同繁殖地では人力散布を一部併用することとした。散布にあたっては海岸線30mを非散布とした平成20年度の聟島での駆除が失敗に終わった経緯を受けて、海岸線までの散布を行うこととした。同時に、周辺離岸礁への散布も実施することとした。

また、ネズミの駆除適期（非繁殖期間、餌条件が悪く、かつ個体数が少ない越冬期）における散布を実施することとした。

③散布量

平成20年度の聟島における駆除失敗を考慮し、また招聘したニュージーランドの専門家（ニュージーランド保全局Keith Broome氏）の提案を受け、十分な量をネズミが消費できるよう下表の通りとした。長期間にわたりネズミが殺鼠剤を消費するために、間をおいて複数回散布することとし、植生が密な兄島では地表までの到達を確実にするため増量した（※1）。また、小島嶼では地上への殺鼠剤の不到達量が多くなると見込まれるため、増量した。

散布実施期間中には、対象の各島嶼において散布量の確認調査を実施した。各島嶼において全長45mの調査ラインを設定し、ライン上において3m間隔で2×2mのコドラートを10個設置した。調査ラインは兄島では8ライン、弟島では4ライン、聟島では2ライン設定した。そのほか、島の状況に応じ、10×10m、5×5mコドラートなどを使い分けた。10×10mコドラートは兄島では2ヶ所、弟島では3ヶ所、西島では3ヶ所、瓢箪島では2ヶ所、聟島では2ヶ所、聟島では3ヶ所設定した。5×5mコドラートは人丸島で1ヶ所設定した。調査は基本的に各島嶼における散布終了毎と、散布終了1週間後に実施した。すなわち、合計3回の散布を実施した兄島では合計4回の調査を実施している。各コドラートでは、スローパックの散布数を計数すると共に、開封されているスローパックについて、その形状からネズミに被食されたものと、それ以外の要因によるものを分けて集計した。

平成22年の外来ネズミ類駆除における各島嶼での散布量

島名	1回目	2回目	3回目	4回目
聟島・鳥島・針之岩	20kg/ha	10kg/ha	10kg/ha	
弟島・孫島	10kg/ha	10kg/ha	10kg/ha	
兄島	10or15kg/ha ^{※1}	10kg/ha	10kg/ha	
西島・人丸島・瓢箪島	20kg/ha	10kg/ha	10kg/ha	10kg/ha ^{※2}
東島・巽島	20kg/ha	10kg/ha		

※1 乾性低木林（200ha）ではスローパック剤が林冠を通過せず、地表での消費可能量が減ることを考慮し、15kg/haに増量

※2 西島・人丸島・瓢箪島での4回目の散布は当初計画になかったが、現地での殺鼠剤の消費状況が少ないとみたため、緊急的に追加の散布を実施した

(2) 環境影響・実施後の環境モニタリングに関する考え方(参考2-2-③-2)

前回駆除時の非標的種への配慮を継続し、さらに、オガサワラノスリ、アホウドリ類の繁殖への影響を避けるため、ネズミ類の駆除への最適期(p2 参照)との関連を考慮して、散布時期を3月に設定した。

個別種への対応として、オガサワラオオコウモリについては飛来状況の確認及び救護体制の構築を行った。オガサワラハンミョウの巣穴をふさぐ恐れがあったため、散布中巡回し巣穴近くの殺鼠剤は取り除いた。また、水生動物への影響は事前に試験し、殺鼠剤の餌材料の有機物による水質汚濁の恐れがあったためトンボ類繁殖のための人工池、沢筋などの水系への覆いを設置するなどの措置をとった。

中毒を起こした鳥獣が発生した際の救護体制を作るとともに、海上の殺鼠剤の回収、ペットによる誤食を避けるための住民への注意喚起(チラシを全戸配布)、父島へ漂着した殺鼠剤の回収を行った。

(参考のため、散布を実施した日の気象条件について、参考2-2-3-3に一覧した。)

なお、駆除対象地の一つである弟島では、駆除直後にクマネズミの生息が確認された。その後、個体数の増加、分布域の拡大傾向が確認されたため、保全上の重要性が高い島である兄島への個体の再侵入源となる事を防ぐため、弟島最南端部においてベイトステーションを設置し、ダイファシノン製剤による防除を継続的に実施した。弟島南部での防除では、合計58個のベイトステーションを設置し、ベイトステーション内に約300gの殺鼠剤を充填した。ベイトステーションは平成23年3月に設置した。ベイトステーションの巡回は3~4ヶ月に1回実施し、その都度300gの殺鼠剤を充填した。平成24年9月に兄島でのクマネズミの生息が確認された事を受け、平成25年2月にすべて撤去した。



弟島南部におけるベイトステーションの設置地点



ベイトステーションの巡回作業状況

参考2-2-③-1 平成21年度駆除事業（聟島・兄島・弟島等11島嶼）における殺鼠剤の選択・散布方法・散布量の検討

駆除に使用するダイファシノン製剤の特徴

主成分名：ダイファシノン (Diphacinone)

商品名「ヤソヂオン」(大塚薬品工業株式会社)

成分濃度：0.005%

その他の成分：小麦粉、トウモロコシ粉、米粉など穀類

薬効：抗凝血性剤であり、血液凝固作用を阻害することで内出血を誘発、致死する

一般的特性

- 殺鼠剤として農薬登録されている。
- 第一世代抗凝血性毒物である。
クマリンやプロディファコム（ニュージーランドなどで主に使用されている殺鼠剤）のような第二世世代抗凝血性毒物に比べて毒性が低く、ネズミ類に対する致死効果はやや弱いが、非標的種に対する毒性も極めて弱い。
- 有効成分濃度は0.005%と非常に低濃度である。
- 水および太陽光下で速やかに分解するため、環境蓄積性は低い。
- 魚類に対する毒性は極めて低く、魚毒性はA類（通常の使用では影響が無い）に分類されている。
- 無脊椎動物には毒性が無い。
- 野ネズミ類の駆除を目的として、農地や造林地で多用されている。
国内で使用される殺鼠剤の約1/3を占めている。

毒性試験結果

※ LD50 (mg/kg)：対象動物に摂食させた場合に半数が死亡する体重あたり成分量

※ 下に示した値は、1回経口投与した場合の毒性（急性毒性）

哺乳類		鳥類	
種類	LD50 (mg/kg)	種類	LD50 (mg/kg)
ラット	0.3~43	マガモ	3158 (187~35,017)
マウス	28~340	コリンウズラ	1,630
イヌ	3.0~7.5		
ネコ	14.7		
ブタ	150		

剤の形状**① スローパック入り**

60×60mm の防水紙製の袋に、粒剤約 50 粒が入った形状（1
袋 5g）

**【特徴】**

- 開封されなければ防水性を保つため、長期間にわたって有効性を保持する。
- 噫食性は粒剤と変わらない程度に良い。
- 形状から、密な林冠に散布された場合には地上まで到達しないことがある。

② 粒剤

5×5×5mm 程度の立方形粒剤

【特徴】

- ネズミ類による喫食性は良いが、粒が小さいため大量に採食されにくい。
- 防水性が無いため、降雨や多湿によって喫食性の低下、有効成分の無効化が生じ易い。
- オガサワラオオコウモリによる摂食が懸念される。



「平成 21 年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」（環境省）より

事務局：ヒアリングによると、冬期に兄島、弟島に飛来する頻度は少ないとと思われるが、無いとは言い切れない。オオコウモリは地表でも採餌をするということで、粒剤を散布した場合には採食する可能性があるとのことである。

委員：父島で殺鼠剤を食べて死亡している個体がいるようだ。地上で採餌している頻度は思っているよりも高いようだ。東島で、リュウゼツランの花茎に降りた個体が、そのまま地上まで降りて行った例を観察している。ヤソヂオンの主たる含有物は穀物粉であり、それをペレット状に固めたものということなので、嗜好性は高いと思う。ペレット状のものは好まれる。他個体の吐き出したペレットを食べる個体もいる。冬期の兄島の利用頻度は不明だが、行っていないとは言い切れない。冬は大きな集団で行動することがあり、餌として認識されれば（集団で）殺鼠剤を食べる行動に走る可能性もある。タコノキ林なども粒剤を散布することになるかと思うが、オオコウモリはタコノキ林では地上に降りる可能性が高いと思う。また、鳥類には毒性はほとんどないとのことだが、アカガシラカラスバトも採餌する可能性は高い。自然状態のえさ場も、種子が地表流によって集められている場所などを利用しているので、同

じように粒剤が集まっているところに行って採餌する可能性がある。

委員：しかし、尾根型の乾性低木林の様な所にはあまり行かないのではないか。

委員：ネズミ駆除のためには最大限の努力をするべきだが、非標的種に対しても最大限の配慮が必要だ。

オオコウモリの生息個体数は少なすぎる。何か起きた時に取り返しがつかないのが怖い。

環境省：前回の会議の前に、兄島等におけるスローパックの散布については事前に話を伺っていたので、鈴木氏への聞き取りという形で紹介させていただいたが、その時点では粒剤については聞き取りしていなかった。粒剤については危険性があることであるので、粒剤の散布を取りやめ、スローパックの量を増やすことで対応したいと考えている。

可知座長：スローパックではオオコウモリが採食する恐れはないのか。

事務局：データはないが、袋に入っている状態なので、粒剤よりは採食されにくいとは思う。

委員：袋に入っている人工物的な外観なので、粒剤よりは食べられにくいと思う。

委員：オオコウモリの地上採餌というのは稀に起こることなのか。

委員：かなり頻繁に行っているようだ。影響が生じないように最大限の配慮をするべきだ。

委員：しかし、尾根型乾性低木林などでも地上に下りるだろうか。

事務局：資料2の兄島のゾーニング案を見て欲しい。航空写真、植生図、清水先生の論文などからエリアを抽出しているが、この中にも高木の林や草地なども含まれている。ヘリによる散布なので、乾性低木林外にも散布される可能性はある。

座長：散布量を方形区で確認することだが、この目的はなにか。

事務局：植生のタイプ毎に地表に到達する量を比較することも目的としている。

委員：離岩礁での散布は重要だと思う。西島での再侵入はそこから生じているように思う。極力散布するようにしてほしい。

事務局：散布は技術的には可能である。しかし、駆除後のモニタリングについては難しい。植物の生育が見られる離岩礁については散布する方針である。

委員：切り立った崖の様な所では転がり落ちてしまうのではないか。

事務局：転がり落ちる部分もあるかと思うが、スローパックは柔らかい紙製の袋なので、ある程度は斜面に引っかかると思う。

委員：粒剤の散布は基本的に実施しないということかと思うが、もしやるとするなら兄島の滝之浦川の上流にはオガサワラニンギョウトビケラの生育が確認されており、この種は汚濁に非常に弱いので配慮が必要だ。滝之浦川はその他にもここにしか残っていない種が生息しており、重要だ。北二子山のあたりも同様。粒剤の散布は昆虫への影響の観点からも危険だと思う。弟島では最近アカガシラカラスバトを良く見るようになった。

委員：針之岩にはネズミは生息していないのではないか。散布は必要ないのでは。

委員：生息する可能性があるのなら、撒いておくべきだ。

環境省：技術的には散布可能であると聞いている。

「平成21年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」（環境省）より

(検討会議事概要)

3. これまでの駆除における問題点とその分析

(1) これまでに実施された駆除における課題の整理

【ベイトステーション法：西島】

① 労力コストが大きい

ベイトステーション法を採用し、人力による作業を長期間継続したため、労力コストが大きく、地形条件等が悪い島では同様の手法は不可能。

② 想定外の標的種に対応できない

高床式のベイトステーションを使用したため、想定していた標的種であるクマネズミ以外（具体的にはハツカネズミ）が生息した場合に駆除効果が発揮されにくい。

【空中散布法：聟島（属島鳥島を含む）および東島】

① 駆除実施時期

アホウドリ類の繁殖への影響を回避する観点から、8月末に駆除を実施したが、当該時期はクマネズミの繁殖活性が高いため生息個体数が多く、幼獣などに殺鼠剤への曝露チャンスが少ない個体が発生しやすい。また植物の生産力も高い時期であるため餌条件も良い。こうした点から駆除の実行には不適な時期であると言える。

② 散布量の不足

11kg/ha の散布量（推定生息数の致死量の約4倍）は充分に多いとは言えず、特に島南部などの高密度地域での散布量不足が生存を許す要因になったと可能性がある。

③ 殺鼠剤の曝露期間が不十分

1回のみの散布としたため、餌の有効残存期間を考えると、クマネズミに対する殺鼠剤への曝露期間は短くて3日間、長くとも一週間程度であったと考えられる。新奇物に対し慎重な行動をとる個体（ベイトシャイ）や、幼獣に対しても充分な曝露チャンスを提供するためにはより長期の曝露期間が要求される。

④ 海岸周辺部などでの散布量の不足

海上への殺鼠剤の散逸を避けるため、海岸線から30m以内については散布を実施しないこととした。そのために、海岸近くでは相対的に散布密度が低い状況が生じた。特に細長い地形である鳥島では充分量の散布がなされていない可能性がある。

⑤ タコノキ林など密な林冠を持つ林分でのスローパックの地表不到達

スローパックは6×6cmの紙袋であり、密生する林冠を有するタコノキ林などでは樹冠部に引っかかり、多くが地表に達しなかったと考えられる。実際に鳥島ではタコノキ林で生残個体が発見された。地表到達分が少ないことで、樹上活動の頻度が低い個体（幼獣など）に対して充分な曝露がなされていなかった可能性がある。

(2) 問題点の分析

駆除成功の要点

I. 充分な散布量

推定生息頭数に対し過剰とも思われるほどの量を散布することで、生息密度の高い場所での不足を回避し、また曝露期間を長期化させる

II. 偏りのない散布

海岸部や密な林冠を有する林分などでは、有効散布量が減少する可能性があるので、それを避けるような技術的改良ないし補助的散布等の実施を検討する。

III. 長い曝露期間

単回の散布では殺鼠剤の曝露時間が不十分となる可能性がある。少なくとも2回の散布を実施し、曝露期間を長期化する。

IV. 適切な時期の選択

繁殖期間中、餌の条件が良い時期、個体数の多い時期は、殺鼠剤を摂食する機会が充分得られない個体が出現する可能性がある。繁殖が不活発、餌条件が悪い、個体数が少ない時期に実施することが重要である。

今後の駆除計画を検討する上では、上記の4点を充たすことが重要と考えられる

「平成20年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」(環境省)より

殺鼠剤の空中散布にあたっては、2008年8月に実施した聟島、東島での散布経験を踏まえ、より大面積に対して効率的に散布を実施できるよう、技術的な改良を加えた。具体的には、以下の各点を変更した。

➤ 使用機材の大型化

2008年8月に使用した機材であるベル206Bは、小型機であるため最大積載量が300kgと少なく、1回のフライトで散布できる殺鼠剤の量は最大100kgに限られていた。兄島などの大面積の島での散布を実施するためには、作業効率を高めるために1回のフライトあたりの散布量をより多くする必要があるため、より大型の機材（予定機材：アエロスパシアル社 AS350B）を使用することとした。また、ベル206Bでは、給油時にエンジン停止すると、再始動までに30分程度冷却期間を取る必要があり、これは作業効率の低下の大きな原因となった。今回使用予定のAS350Bではエンジンの再始動にあって冷却の必要が無く、作業効率の改善につながると考えられた。

➤ 散布機の大型化

2008年8月に使用した散布機は、ヘリコプターの期待両側に漏斗状の散布機を抱きかかえ式に装着するものであり、片側50kg、両側で100kgの殺鼠剤を充てんすることができた。しかし、兄島などの大面積の島で散布を実施するためには、作業効率を上げるために1回のフライトでの散布量をより多くする必要があるため、今回は新たに300kgの殺鼠剤を充てん可能な散布機を作成し、使用することとした。

➤ 散布機からの殺鼠剤吐出様式の変更

2008年8月に使用した散布機は、漏斗型の形状であるために吐出口付近で殺鼠剤の詰まりが生じ易く、度々作業が中断した。そこで、新たに作成した散布機では、吐出口付近での殺鼠剤の詰まりが生じにくいように、広い開口部を確保できるよう散布様式を変更した。

また、殺鼠剤空中散布の実施にあたっては、以下の方法で行う事を基本方針とした。ただし、現地で散布状況を確認した上で、散布飛行間隔、散布飛行速度を再度調整し、最も良い条件で散布が実施できるように努めることとした。

また、2008年8月に実施した駆除では、海上への殺鼠剤の散逸を最小限に抑えるため、海岸から30mの範囲については散布を実施しないこととした。しかし、こうした対応が海岸周辺部に生存個体の残存を許し、根絶の不成功につながったと考えられるため、今回の駆除においては海岸部についても散布を実施することとした。

「平成21年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」（環境省）より

Keith Broome 氏による賀島列島、父島列島の属島におけるネズミ類駆除計画に関する指摘事項

駆除計画策定の基本方針について	
①	駆除方針が、「根絶」なのか「個体数管理」なのかを明確にすることが重要である。
②	<p>「根絶」計画であれば、失敗のリスクを最小化することを優先するべきである。</p> <p>→非標的種に対する影響は重要な問題だが、駆除（殺鼠剤の毒性など）による影響で多少の犠牲が生じたとしても、根絶に成功した後に得られる利益の方がずっと大きい事を十分に認識し、最善の計画を立てるべきである。</p> <p>→非標的種に対する影響緩和策として、一時的な保護飼育や部分的な散布方法の変更等は行うが、あくまで優先するべきは根絶の成功率を高めることである。</p>
殺鼠剤について	
①	<p>現在小笠原で使用予定であるダイファシノンは、毒性が弱く蓄積性が低いため、環境や非標的種に対する安全性は高いが、一方で毒成分がネズミの体内にも蓄積しにくいため、3~4日間にわたる連続摂取が必要である。また、ハツカネズミに対しては特に毒性が低い。そのために、ニュージーランドでは主に個体数管理のために使用されている。</p>
②	ニュージーランドで外来ネズミ類の根絶に主に使用している薬種はプロディファコムであり、毒性がより強く、体内蓄積性も高いため、根絶により適している。ただし、非標的種に対する影響もより強いため、適切な影響緩和策が必要となる。
③	スローパック入りの殺鼠剤はニュージーランドでは使用されていない。ニュージーランドで使用している殺鼠剤はより粒が大きく、ヘリコプターから散布する際に散布範囲が安定している。スローパック入りの殺鼠剤は風の影響を受けやすく、散布範囲が狭くなる事が懸念される。スローパックが樹冠に掛かるかどうかは実験してみないと解らないが、クマネズミは樹上でも採餌するので影響は少ないだろう。
散布技術について	
①	ヘリコプターからの散布においては、あらかじめ設定された有効散布幅、散布密度を忠実に実行できるよう、GPSによるナビゲーションシステム、専用の散布機などの技術を用い、有効散布幅が重複するように散布を行う。
②	急峻な斜面や海岸線では散布量が不足しがちであるため、追加的に散布を行う。
③	ニュージーランドで主流となっている散布量（プロディファコムによる駆除の場合）は、1回目 8kg/ha、2回目 4.5kg/ha であり、散布の間隔は 10~14 日程度開けている。
駆除実施後の再侵入について	
①	過去にネズミが自力で海を泳いで再侵入した最長距離は、種毎に下記の通りである。 ドブネズミ : 1500m、クマネズミ : 600m、ハツカネズミ : 100m
②	西島の事例については、周辺島嶼からの距離を考えると、2年間で再侵入とは考えにくく、少数個体の残存・再増殖による可能性がより高いと考えられる。
③	ネズミの自律的な再侵入以外に、漁船や遊漁船、あるいは座礁船などからの再侵入について、対策を

	講じる必要がある。
計画全体について	
①	使用する殺鼠剤の種類、散布技術の問題などから、根絶失敗のリスクが最小化されているとは言えないと考える。可能であれば駆除を延期し、計画を再構築した方が良い。
具体的な計画の改善案について	
①	<p>根絶に必要な量の殺鼠剤が、漏れなく散布されるよう、散布方法を再検討する。</p> <p>→複数回、重複的な殺鼠剤の散布、急傾斜地や海岸線の繰り返し散布を徹底する。</p> <p>→散布回数は2回より3回の方がより良く、散布間隔は1週間より短い方が良い。</p> <p>→地上散布作業については、散布漏れが生じないよう、システムチックに実施する事が重要である。</p> <p>【K.Broome 氏によるレポート原文】</p> <p>Apply bait at 14kg/ha each time in 3 consecutive applications. There appears to be a high population of rats present on Mukojima. Using diphacinone means that enough bait must be applied in all rat territories to ensure every individual can feed for multiple consecutive days (the generally accepted period is 5 days). To achieve this plenty of bait must be applied to all areas and reapplied before it disappears from the first rat territory.</p>
②	対象となる島嶼の周辺にある離岩礁についても、植生の有無にかかわらず、殺鼠剤散布を実施すべきである。
③	駆除実施後のモニタリング体制の充実（歯形トラップなど省力大量投入可能な技術の導入）と再侵入防止措置（漁船内のネズミ駆除の推進など）を実施する。

「平成21年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」（環境省）より

参考2-2-③-2 平成21年度駆除事業（聟島・兄島・弟島等11島嶼）における環境影響・環境モニタリングに関する考え方

1) オガサワラノスリ

オガサワラノスリ (*Buteo buteo toyoshimai*) は、ノスリ (*Buteo buteo*) の小笠原諸島産固有亜種であり、国指定天然記念物、国内希少野生動植物種に指定されている。また、環境省レッドリストでは絶滅危惧IB類(EN)にランクされている。2009年5~7月に実施した生息状況調査によって、兄島では8番、弟島では3番のオガサワラノスリの生息が確認された（自然環境研究センター、2009）。亜種オガサワラノスリの個体群サイズは70~80番と推定されており（東京都小笠原支庁・自然環境研究センター、2008）、両島には個体群全体のおよそ15%が生息している事になる。特に兄島は父島に次いでオガサワラノスリの繁殖番密度が高い島であり、本亜種の重要な生息地である。

オガサワラノスリはクマネズミを中心としたネズミ類を主要な餌資源としており、ネズミ類の駆除による影響を間接的に被る事が予測される。一方で、駆除の実施を予定している冬期は、オガサワラノスリにとって番形成から抱卵、育雛の時期にあたっており（表3-1-9）、ヘリコプターの度重なる飛行はオガサワラノスリの繁殖撹乱となり、直接的な影響を生じさせるおそれがある。**ヘリコプターの飛行による直接的な撹乱影響については、可能な限り最小化するべく、兄島および弟島での殺鼠剤空中散布の実施時期は、1月中旬から2月中旬とした。**当該時期は通常のオガサワラノスリの繁殖スケジュールでは、繁殖初期の造巣期にあたる。当該時期における撹乱によって、繁殖に影響が生じたとしても、その後に再度造巣、抱卵を行う可能性が残るため、撹乱影響はより少なくできると考えられる。

表3-1-9 オガサワラノスリの繁殖スケジュール

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
造巣	抱卵	育雛				

2) アホウドリ類

今回駆除実施対象となる島嶼のうち、聟島および聟島鳥島ではクロアシアホウドリ (*Diomedea nigripes*)、コアホウドリ (*Diomedea immutabilis*) の繁殖コロニーが確認されている。クロアシアホウドリは10月から6月にかけて両島に滞在し、200番弱が繁殖している（小笠原自然文化研究所、2009）。コアホウドリは10月から7月にかけて両島に滞在し、10番強が繁殖している（小笠原自然文化研究所、2009）。また、聟島北西端部では、財団法人山階鳥類研究所によってアホウドリ (*Diomedea albatrus*) の雛の飼育が、2月から5月にかけて実施される予定である。

アホウドリ類は駆除実施予定の冬期には育雛中であり、雛が地上の巣に滞在し、親鳥は育雛初期には雛のそばにいるが、育雛後期には雛を残して採餌に行くことが多くなる。アホウドリ類の食性は海水魚を中心

心としているため、殺鼠剤による毒性影響等が及ぶおそれはないが、ヘリコプターの飛行によって繁殖に影響が及ぶおそれがある。そのため、**雛が成長し、攪乱による影響がより緩和されると考えられる育雛後期に散布を実施するため、散布実施時期は3月中旬以降とした。**また、アホウドリ類の繁殖コロニーが存在している聟島北西部および聟島鳥島についてはヘリコプターによる空中散布を実施せず、地上からの人力による殺鼠剤散布を中心に実施することとした（図3-1-12）。ただし、当該地域にあっても海岸線周辺などの人間が立ち入ることが困難な場所については、ヘリコプターからの空中散布の実施を検討することとした。当該地域での空中散布の実施については、現地にてアホウドリ類の繁殖状況、および飛翔状況を観察した上で、財団法人山階鳥類研究所と協議し、実施することとした。



図3-1-12 聟島および聟島鳥島における地上からの殺鼠剤散布実施予定地域（赤塗り部分）

3) オガサワラオオコウモリ

オガサワラオオコウモリは小笠原諸島に生息する唯一の在来哺乳類であり、国指定天然記念物、国内希少野生動植物種に指定されている。また、環境省レッドリストでは絶滅危惧IA類（CR）にランクされている。オガサワラオオコウモリは果実や種子を中心とした植物食であり、穀類粉を基材とする殺鼠剤を採食する危険性がある。また、哺乳類であるため、毒性影響が及ぶ危険性があるが、コウモリ類に対する毒性試験データは知られておらず、その影響は予測しにくい。ただし、殺鼠剤は地表に散布されるため、主に樹上を採餌空間とするオガサワラオオコウモリによって採餌される可能性は低い。また、オガサワラオオコウモリが今回の駆除対象となる各島嶼に飛来するケースはほとんど確認されておらず、1985年3月に兄島でオガサワラビロウの葉に対する食痕が見つかったケースが唯一の事例である（阿部ら、1994）。調査頻度が低いため、父島列島および聟島列島の属島におけるオガサワラオオコウモリの活動頻度は明らかになってはいない。しかし、父島において集団ねぐらを形成する冬期においては、属島での活動頻度は低いものと推察される。こうしたことから今回対象となる各島嶼でオガサワラオオコウモリが殺鼠剤を採食する可能性は低いと考えられた。ただし、兄島や弟島などの、オガサワラオオコウモリが飛来する可能性がある島嶼での殺鼠剤散布の実施においては、散布時に対象島嶼において巡視を行い、オガサワラオオコウ

モリが好んで採食するタコノキやヒメフトモモなどの果実について、食痕が見られないか確認した。また、毒性影響による傷病個体の発生に備え、解毒剤であるビタミンK1を事前に用意した。

4) 水生動物

今回の駆除で使用するダイファシノン製剤は、昆虫類をはじめとする無脊椎動物に対しては毒性を有しない。そのため、水生動物に対して直接的に毒性影響が生じるおそれはない。しかし、殺鼠剤はその大部分が穀類粉などの有機物によって構成されており、降雨などによる二次的な移動によって水系に集中することで水質の汚濁などの影響を生じるおそれがある。そこで、水生動物に対する影響を把握するために、事前に飼育個体による試験を実施した。試験結果の概要を以下に示した。

水生動物に対する殺鼠剤の影響に関する試験

試験方法の概要

① 甲殻類、貝類、魚類に対する曝露試験

対象種：テナガエビ類、ヤマトヌマエビ、ヌメカワニナ、オガサワラヨシノボリ

※ いずれも父島八ツ瀬川にて採取

試験実施地：自然環境研究センター小笠原事務所

試験中の気温：30°C前後（2009年9月実施）

水槽開口部の面積：21×13.5cm（283.5cm²）

飼育水量：約3.5L

② 水生昆虫に対する曝露試験

対象種：トンボ類3種（ギンヤンマ、ショウジョウトンボ、オオトラフトンボ）、ゲンゴロウ類4種

（コシマゲンゴロウ、クロズマメゲンゴロウ、ヒメゲンゴロウ、ヒメガムシ）※ いずれも神奈川県内にて採取

試験実施地：自然環境研究センター（東京都台東区）

試験中の気温：20°C前後（2009年10月・11月実施）

水槽開口部の面積：30×18cm程度（およそ540cm²）

飼育水量：約4L

いずれの試験においても水槽内に対象個体を飼育し、殺鼠剤を定量投入後の個体の死亡状況を確認した。

飼育期間中はエアポンプによる晒気や最小限の給餌（赤虫など）を行った。

【殺鼠剤の投入数について】

駆除作業時の散布密度は30kg/haであり、本試験に使用した水槽の開口面積に対する散布量は1～2粒となる。そこで試験における殺鼠剤の投入量は、スローパック1袋分である約50粒、実際の散布密度よりや或多い10粒ないし3粒、およびスローパック1袋（粒剤約50粒入り）を未開封で投入することとした。また、対照区として殺鼠剤を投入しない試験区も設けた。

調査結果および考察

① 甲殻類、貝類、魚類に対する試験の結果（9月に小笠原にて実施）

対象動物	処理	被験 個体数	1日後 生存 個体数	5日後 生存 個体数	10日後 生存 個体数	備考
テナガ エビ類	粒剤 約 50 粒	3	0	-	-	
	無し (対照区)	3	3	3	2	死亡した 1 個体は共食いによると考えられる
ヤマト ヌマエビ	粒剤 約 50 粒	2	0	-	-	
	粒剤 3 粒	3	3	3	3	
	スローハック 1 袋(粒 剤約 50 粒入り)	3	3	3	1	
	無し (対照区)	4	4	4	4	
ヌノメ カワニナ	粒剤 約 50 粒	4	4	不明	2	
	無し (対照区)	4	4	4	4	
オガサワ ラヨシノ ボリ	粒剤 約 50 粒	1	0	-	-	

② 水生昆虫に対する試験の結果（10月・11月に東京にて実施）

対象動物	処理	被験 個体数	1日後 生存 個体数	5日後 生存 個体数	10日後 生存 個体数	備考
ギンヤン マ (幼虫)	粒剤 10 粒	3	3	3	3	
	スローハック 1 袋(粒 剤約 50 粒入り)	3	3	3	3	
	無し	3	3	3	1	2 個体の死亡要因は共食いと

	(対照区)					考えられる
ショウジ ヨウトン ボ(幼虫)	粒剤 10粒	3	2	2	2	1個体の死亡要因は共食いと 考えられる
	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	3	2	2	2	1個体の死亡要因は共食いと 考えられる
	無し (対照区)	3	3	3	3	
オオトラ フトンボ (幼虫)	粒剤 10粒	2	2	2	2	
	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	2	2	2	2	
	無し (対照区)	1	1	1	1	
コシマグ ンゴロウ	粒剤 10粒	3	3	3	3	
	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	3	3	2	2	1個体の死亡要因は共食いと 考えられる
	無し (対照区)	4	4	4	4	
クロズマ メゲンゴ ロウ	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	1	1	1	1	
	無し (対照区)	1	1	1	1	
ヒメゲン ゴロウ	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	1	1	1	1	
	無し (対照区)	1	1	1	1	
ヒメガム シ	粒剤 10粒	2	2	2	2	
	スローハック1袋(粒 剤約50粒入り)	1	1	1	1	
	無し (対照区)	1	1	1	0	1個体の死亡要因は共食いと 考えられる

まとめ**【粒剤散布の場合】**

- 水槽内に粒剤 50 粒を入れた場合には甲殻類、魚類のすべてが 1 日後に死亡した。これは毒性影響ではなく、有機物による水質の汚濁に起因すると考えられる。
- 水槽内に粒剤 3 粒を入れた場合には甲殻類の死亡は生じなかった。
- 水槽内に粒剤 10 粒を入れた場合には、水生昆虫の死亡は生じなかった。
- 粒剤は水中で直ちに溶けることはなく、徐々に溶解した。温度条件によって溶解の程度は異なっていた。駆除実施予定の 1~3 月頃は日中の気温が 23°C 前後まで気温が低下することから、溶解の程度はやや弱まると予想される。
- 面積の小さな止水域に大量の粒剤が投下された場合には、水質の汚濁によって水生動物に致死的影響が生じる恐れがある。

【スローパック散布の場合】

- スローパックは、小笠原での甲殻類などに対する実験では 7 日間、東京での水生昆虫に対する実験では 10 日間以上、防水性を保った。
- 小笠原での実験では 8 日目以降に殺鼠剤の溶出が生じ、甲殻類に死亡個体が生じたが、東京での実験では殺鼠剤の溶出は確認されず、水生昆虫に死亡個体は生じなかった。
- スローパックは少なくとも 1 週間程度は防水性を保つと考えられ、それまでの間には水質の汚濁はあまり生じない。

写真



写真 3-1-2 実験開始前の粒剤区



写真 3-1-3 実験開始前のスローパック区



写真 3-1-4 実験終了時のスローパック



写真 3-1-5 実験終了時の粒剤区

(ミズカビが発生)

飼育個体による試験結果から、スローパックによる散布を実施した場合には1週間程度の期間では殺鼠剤の流失は生じない事が確認された。一方、粒剤が小水域に大量に貯留された場合には水質の汚濁によつて水生昆虫に影響が生じるおそれがある事が示唆された。こうした結果を受け、兄島、弟島、聾島の水生動物の重要な生息地について、苅部検討委員に抽出して頂き、それらの水系については殺鼠剤散布後1週間以内を目途に、水系内に落下した殺鼠剤を排出することとした。

また、兄島と弟島にはトンボ類の繁殖地として、人工の池が多数設置されている。これらについては散布実施前に池の上空にネットを敷設し、水面への殺鼠剤の落下を防止することとした。

「平成 21 年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」(環境省) より

5) オガサワラハンミョウ

オガサワラハンミョウ (*Cicindela bonina*) は小笠原諸島の固有種であり、国内希少野生動植物種に指定されている。環境省レッドリストでは絶滅危惧 I 類 (CR+EN) にランクされている。本種は砂質の荒地に巣穴を掘り、その中で幼虫が成長する。その生息地は極めて限られており、現在では兄島のごく限られた地域で生息が確認されるのみである。今回の駆除で使用されるダイファシノン製剤は昆虫類に対する毒性を有しないため、オガサワラハンミョウに対して毒性影響が生じるおそれは無い。しかし、本種は巣穴の中で生活の大半を過ごし、また巣穴を移動することが無いといった特徴を持つため、殺鼠剤が落下し巣穴の入り口をふさぐような事があった場合には、その生息に影響を及ぼすおそれがある。そのため、**殺鼠剤散布実施期間中、定期的にオガサワラハンミョウの生息地を巡回し、巣穴周辺の殺鼠剤を排除することとした。**

6) 野生鳥獣およびペットなどに毒性影響が及んだ際の対応

ダイファシノン製剤は哺乳類に対して特異的に致死的効果を発揮する毒物である。そのため、オガサワラノスリをはじめとする鳥類や爬虫類、魚類、無脊椎動物に対しては毒性による影響は生じないと予想される。しかし、オガサワラオオコウモリなどの野生哺乳類やには毒性影響によって衰弱あるいは死亡個体が発生する可能性がある。また、今回の散布対象地域は無人島のみであるが、兄島や東島、巽島等は父島に隣接しており、スローパックによって殺鼠剤を散布した際には、一部が海上に落下し、海流によって父島の海岸に漂着する可能性がある。海岸に漂着した殺鼠剤をペットのイヌやネコが多量に採食した際には、毒性影響が生じる可能性がある。

野生鳥獣やペットに対して毒性影響による衰弱個体が確認された際の対応として、**特定非営利活動法人小笠原自然文化研究所（以下、i-BO）に協力を要請し、衰弱個体の収容、救護を実施することとした。駆除実施前に、ダイファシノン製剤による中毒に対する解毒剤であるビタミン K1 注射液、およびカテール注射針、注射器などを i-BO に配備した。また、駆除実施期間中には、環境省自然保護官、東京都自然保護員、東京都鳥獣保護員などに協力を要請し、鳥獣の衰弱個体の発見時に速やかに保護、収容ができるよう、連絡体制を整備した。**

また、ペットのイヌやネコなどが、父島の海岸に漂着したダイファシノン製剤を採食しないよう、父島の主要な海岸（大村海岸、宮之浜、釣浜、小港海岸）に注意喚起の為の看板を設置した（図 3-1-13）。また、**ネズミ類駆除実施についての周知とペットの殺鼠剤採食に対する注意喚起の為にチラシを作成し、駆除実施直前に父島の全戸に対して配布した（卷末資料参照）。**

「平成 21 年度小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査業務報告書」（環境省）より

○散布時に住民へ配布したチラシ

聟島・兄島・弟島などにおける ネズミ類駆除実施のお知らせ

環境省では、小笠原諸島固有の貴重な生態系を保全していくため、自然再生事業を進めています。その一環として、ネズミ類による生態系への被害が激しい聟島、兄島、弟島などにおいて、殺鼠剤をヘリコプターから空中散布し、駆除を実施します。実施にあたっては、環境影響等が発生しないよう、計画を立てて進めております。作業の実施内容と日程についてお知らせいたしますので、ご承知いただけますようお願いします。

駆除作業の実施日程について

駆除実施地域 聟島、聟島鳥島、針之巣
孫島、弟島、兄島、人丸島、瓢箪島、西島、東島、巽島
作業実施予定 平成22年1月中旬～3月下旬
父島列島（兄島など）：平成22年1月中旬から2月下旬
聟島列島（聟島など）：平成22年3月上旬から3月下旬
※ 天候により変更する可能性があります

お願い

① ネズミ以外の鳥獣に衰弱などの異常が見られた場合

今回使用する殺鼠剤はほ乳類以外の動物には安全な薬であり、鳥類などの死亡、衰弱は生じません。万一、散布により鳥などの動物に衰弱個体が発生した場合には、可能な限り原因の究明及び救護を実施します。

② 父島などの海岸に殺鼠剤の袋が大量に打ち上げられた場合

兄島などの父島に近い島でも散布を実施しますので、父島の宮之浜や前浜などの海岸に、殺鼠剤が打ち上げられる可能性があります。父島の海岸で大量に殺鼠剤が確認された場合には回収をいたします。

このような状況が見られた場合には、下記連絡先あてにご一報くださいますようお願いします。

小笠原の自然再生のため、ご理解とご協力を^お願いします

連絡先	環境省小笠原自然保護官事務所	04998-2-7174
	(財)自然環境研究センター小笠原事務所	04998-2-7601

殺鼠剤について

昨年までと同様に「ヤソヂオン」と言う、農地で一般的に使用されている市販薬を使用します。

ヤソヂオンの特徴

- 人間への毒性は弱く、複数回かつ大量に（数kg程度）食べなければ健康への影響はない
- ヤソヂオンには毒成分のダイファシノンが0.005%含まれ、それ以外は穀類粉などである
- 分解が早く環境への残留・蓄積性が低い
- スローパックという防水性の紙袋（5×5cm）に入れた状態で散布（右上写真参照）
- スローパックの中には大きさ5mm程の粒剤が入っている（右下写真参照）
- 魚毒性はA類（最も安全なランク）で、魚には安全
- 鳥類、無脊椎動物に対しても影響は無い



イヌを散歩させる際にはご注意を！

ほ乳類のうち、イヌについては、大量に食べると影響がある可能性があります。父島の海岸に、殺鼠剤が打ち上がる事があるため、駆除作業期間中に海岸にイヌを連れていく時には、殺鼠剤に近づいたり、食べたりしないよう、必ずリード（ひも）を付けるようお願いします。



参考 2-2-3-3 殺鼠剤散布実施日の気象条件

日付	散布の有無	水 體 (m)	平均 気 温 (°C)		最大 風 速 (m/s)
			最高	最低	
1月15日	○		0	17.4	4.7
1月16日	○		0	18.1	4.6
1月17日	○		0	17.4	5.9
1月18日	○		0	16.8	4.9
1月19日	○		0	17.6	5.2
1月20日	○		--	17.2	4.9
1月21日	○		--	19.5	8.8
1月22日			2	19.6	9.4
1月23日	○		1	19.5	6.3
1月24日			0	17.9	5.3
1月25日	○		0	16.1	3.2
1月26日			2.5	18.5	8
1月27日			0	17.8	6.6
1月28日			0	19.6	8.8
1月29日	○		0	20.4	7.7
1月30日	○		--	17.8	4.1
1月31日	○		--	16.9	4.3
2月1日	○		20.4	6.5	
2月2日	○		29.5	20.8	11.4
2月3日	○		0	19.4	6.9
2月4日	○		--	18.4	3.8
2月5日	○		3.5	16.5	6.1
2月6日			0	17.7	4.7
2月7日			0	15.2	7.5
2月8日	○		--	15.6	5
2月9日	○		--	18.8	6.9
2月10日	○		7	21.3	7.4
2月11日			--	21.7	6.7
2月12日	○		--	21.9	8.6
2月13日	○		2	21.1	10.4
2月14日			0	18.8	7.4
2月15日	○		0	20.9	9.6
2月16日	○		0	21.4	11
2月17日	○		0	19.8	5.5
2月18日	○		29.5	18.3	5.5
2月19日	○		0	18.7	6.3
2月20日	○		0	17.9	4.7
2月21日	○		0	16.9	4.7
2月22日	○		--	17	5.5
2月23日			0	17.8	5.8
2月24日			0	19	7
2月25日			0	19.4	7.7
2月26日	○		--	19.7	6.1
2月27日			0	22	11.4
2月28日			0	21.6	10.4
3月1日			--	19	5.6
3月2日			4	21.3	6.4
3月3日			0	21.6	5.8
3月4日			0	21.1	5.5
3月5日			0	22.3	4.6
3月6日			--	22.5	6.4
3月7日			--	22.8	5.3
3月8日			1	22.6	6.4
3月9日			8.5	22	8.8
3月10日			10.5	20.8	9.7
3月11日			0	18.2	6.9
3月12日	○		0	17.8	6.2
3月13日	○		--	19.6	7
3月14日			--	19.1	6.6
3月15日	○		0	20.9	6.8
3月16日	○		0	22.8	8.4
3月17日			0	20.8	6.1
3月18日			0	20.3	4.5
3月19日	○		--	20.7	7
3月20日	○		--	19.6	5.1
3月21日			--	22.8	8.1
3月22日			0	20.4	6

空中散布塞施

降水量等は気象庁ホームページ「過去の気象データ検索」ページより

小笠原父島の気象情報

平成22(2010)年 月ごとの50mm以上の降水があった日数

月	日数	日付
1月	0	
2月	0	
3月	1	3月26日
4月	1	4月10日
5月	0	
6月	0	
7月	0	
8月	2	8月1, 2日
9月	1	9月24日
10月	0	
11月	0	
12月	0	
合計	5	

気象庁ホームページ「過去の気象データ検索」ページより

小笠原村父島の気象情報