オガサワラカワラヒワ保護増殖事業実施計画

更新履歴

Ver.	日付	改訂箇所	主な改訂内容
0.1	R04.12.23	ー	新規作成（案）
1.0	R04.08.29	2.背景情報 5.目標設定と事業終了の考え方 6.想定される減少シナリオと対応策 7.実施する事業内容（第1次実施計画：5年間） 10.参考文献	・令和3年度オガサワラカワラヒワ保護増殖事業検討会（第2回）当日指摘箇所の修正。 ・分担の追加。 ・背景情報の追加。 ・参考文献の時点修正。 以上を修正の上案取り。
1.01	R04.12.16	5.(1)繁殖個体数の数値目標	・「表 5 1　フェーズ別の数値目標」について、年を年度に修正。
1.01	R04.12.16	7.(2)②エ．パック剤散布によるドブネズミ駆除（向島）	・「事業目標」を「向島におけるネズミ類の根絶とその手法の整理」に修正。
1.02	R05.03.31	7.(2)②エ．パック剤散布によるドブネズミ駆除（向島）	・削除。
1.02	R05.03.31	7.(2)②カ.ドブネズミ駆除（平島、姉島、妹島、姪島）	・掲題を「オ.ドブネズミ駆除（母島属島）」に修正。 ・対象地域、事業目標、実施者、事業機関、事業詳細を修正。
1.02	R05.03.31	8.事業間の関係	・オ.ドブネズミ駆除（母島属島）の修正に合わせた図の修正。

目次

1. 本計画の位置づけ 1
2. 背景情報 3
(1) オガサワラカワラヒワの概要 3
① 分類・形態 3
② 分布記録・個体数 3
③ 食性 3
④ 繁殖生態 4
⑤ 種間関係 4
⑥ 島間移動 4
⑦ 寿命 4
3. 減少要因 5
4. 対象地域 6
5. 目標設定と事業終了の考え方 6
(1) 繁殖個体数の数値目標 6
(2) 繁殖個体数のモニタリング方法 10
(3) 事業転換時の基準設定 15
6. 想定される減少シナリオと対応策 17
(1) 集団の過度な縮小 17
① 回復傾向がなく母島列島個体群が基準個体数（推定繁殖個体数 50 羽）以下になった場合 17
(2) 集団の絶滅 17
① 母島列島個体群（域内）が絶滅したが、飼育下個体群（域外）は存続している場合 17
② 母島列島個体群（域内）及び飼育下個体群（域外）の両方が絶滅した場合 17
7. 実施する事業内容（第 1 次実施計画：5 年間） 18
(1) 生息状況等の把握 19
① 生物学的特性の把握 19
② 生息状況の調査及びモニタリング 20
③ 生息環境の調査及びモニタリング 21
(2) 生息地における生息環境の維持及び改善 22
① 在来の森林植生の再生等による餌資源の確保 22
② 外来動物による影響の軽減－ネズミ類 24
③ 外来動物による影響の軽減－ネコ 26
④ 重要な生息地の巡視等 27
(3) 飼育下における繁殖及び個体群の補強 28
① 生息域外飼育繁殖事業 28
(4) 普及啓発の推進 30
(5) 効果的な事業の推進のための連携の確保 31
8. 事業間の関係 32

9. 参考資料 33
(1) PVA 解析結果 33
① 現状モデル（ネズミ及びネコの捕食圧が存在する） 33
② ネズミ及びネコの捕食圧を低減・根絶したモデル 35
10. 参考文献 37

1. 本計画の位置づけ

本計画は、令和３年４月 16 日に策定された「オガサワラカワラヒワ保護増殖事業計画」に記された各事項について詳細を補完するものである。

本計画に関する文書体系を図 1-1 に示す。

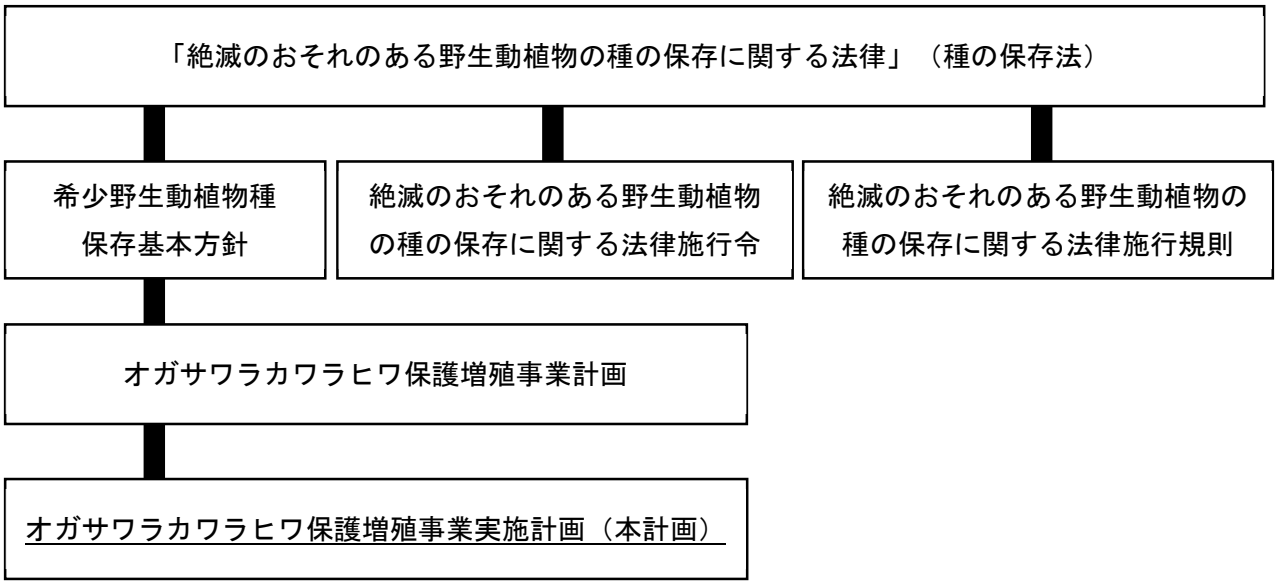


図 1-1　本計画に関する文書体系

※保護増殖事業の進め方は、「希少野生動植物種保存基本方針」に記されている。

○希少野生動植物種保存基本方針（抜粋）

・保護増殖事業計画に基づく保護増殖事業は、国、地方公共団体、民間団体等の幅広い主体によって推進し、その実施に当たっては、対象種の個体の生息又は生育の状況を踏まえた科学的な判断に基づき、必要な対策を時機を失することなく、計画的に実施するよう努める。また、対象種の個体の生息又は生育の状況のモニタリングと定期的な事業効果の評価を行い、生息又は生育の状況の動向に応じて事業内容を見直すとともに、生息又は生育の条件の把握、飼育・繁殖技術、生息・生育環境の管理方法等の調査研究を推進する。

（コラム）

環境省及び東京都が飼育下繁殖の実施等により生息域外での増殖に取り組んできた国内希少野生動植物種オガサワラシジミ（チョウの一種で小笠原諸島固有種）について、令和２（2020）年８月下旬に飼育下の全ての個体が死亡し、繁殖が途絶えた。現在唯一の生息地とされている母島においても、公的機関による生息状況調査では平成 30（2018）年６月を最後に個体が確認されていない状況が続いており、種の存続が深く憂慮される状況が続いている。

オガサワラシジミ生息域外個体群が途絶えた原因について科学的に分析し、今後の絶滅危惧種の保全対策に活かすべき教訓について考察され、令和３（2021）年 12 月に「オガサワラシジミ生息域外個体群の繁殖途絶に関する検証」としてとりまとめられ、種の保全全般に活かすべき教訓として以下の 3 点が改めて強調された。

（１）生息域内保全が重要であることを強く再認識する

（２）効果的な生息域外保全のあり方・手法を整理する

（３）保護増殖事業の目標の設定と共有、具体的な実施計画の策定と柔軟な見直し、関係者間の連携の強化、体制整備を徹底する

本事業実施計画を作成に際して、この教訓を強く認識する。

2. 背景情報

(1) オガサワラカワラヒワの概要

① 分類・形態

オガサワラカワラヒワ（*Chloris sinica kittlitzi*）は、東アジアを中心に広く分布するスズメ目アトリ科カワラヒワの亜種として認識されているが、近年、進化の過程で独自の特徴を持つようになったことが明らかとなっている。本亜種はカワラヒワの他亜種と約 106 万年という古い時代に分岐したと推定されている（Saitoh *et al.* 2020）。他亜種と比較して、体重、翼長、尾長ともにやや小さいが、嘴は相対的に大きいという形態的な特徴も有している。全長は約 14cm、体重は約 18g である。外見は種カワラヒワに似ており、雄は頭部等の緑色が濃く、雌は褐色みが強い。若鳥は胸から腹に縦斑がある（川上、川口 2022）。

② 分布記録・個体数

かつては小笠原諸島に広く生息が確認されていたものの、現在生息が確認されているのは母島、母島属島（母島列島個体群）及び南硫黄島（南硫黄島個体群）のみであり、母島には非繁殖期のみ飛来すると考えられている。

母島列島個体群は平成 23（2011）年から継続して実施されている関東森林管理局の調査により個体数が推定されている。平成 23（2011）年の母島列島個体群の繁殖個体数は 120～280 個体と推定されている（関東森林管理局 2011）一方、現在の母島列島個体群の繁殖個体数は約 100 個体と推定されている（関東森林管理局 2021）。仮に平成 23（2011）年時点で繁殖個体数が約 200 羽とすると、その後 10 年間で半減近いレベルで減少した可能性がある。

以上より、平成 23（2011）年から令和 2（2020）年までの減少率が 5 割近い可能性があること、100 羽は小鳥類としてはかなり少ない個体数と言えることから、母島列島個体群は絶滅の危険度が高い状況に置かれている。

なお、上記推定値は、野外での観察頻度に基づく推定や、足環を装着した個体の野外での観察頻度からの推定であることから、数値目標の設定にあたっては留意する必要がある。

③ 食性

ムニンアオガンピを中心に、在来種、外来種含め様々な植物（主に種子）を採食する。Nakamura（1997）によると、オガサワラカワラヒワはヒナへの給餌には主に木本種子を利用し、特にムニンアオガンピが 93%を占めていた。このため、ムニンアオガンピの食物量がオガサワラカワラヒワの繁殖成功に影響を与えている可能性があると考えられている（中村 2014）。また、カワラヒワは昆虫やクモなどの動物質もよく食べ、特に夏季には動物質が主食となるとされているが（清棲 1978）、オガサワラカワラヒワはギンネムについたアブラムシの一種の採食が報告されている以外に動物質を採食している報告はない（東京営林局森林管理部 1996）。これらはあくまでも機会的な観察に基づくもので、実際にはより多くの植物種を利用していると考えられる。植物の種子はそれぞれの種で年間の一時期しか結実せず、また年によって豊凶があるため、分布の狭いオガサワラカワラヒワは一年を通じて様々な種類の種子を採食しているものと考えられる（川上、川口 2022）。

④ 繁殖生態

これまでの調査では、オガサワラカワラヒワは早いもので3月下旬から造巣し5月下旬までに巣立ちすると考えられている（Nakamura 1997；関東森林管理局 2018）。ただし、5月に造巣が始まり巣立ちが6 月中下旬になることもある（川口大朗、未発表）一腹卵数は3～4である(Nakamura 1997)。オガサワラカワラヒワの繁殖は年1回と考えられており（東京営林局森林管理部 1996）、これまでに2回繁殖した記録はない（川上、川口 2022）。

繁殖が終わった個体は成鳥と幼鳥からなる群れを作る。母島では、5月から8月に特に大きな群れが観察されることがあり、時には100個体以上になることがある（鈴木・小林 1990、東京営林局森林管理部 1996）。

令和 3（2021）年時点では向島、平島、姉島、妹島、姪島、南硫黄島での繁殖が確認されている。平成 9（1997）年調査時にはトクサバモクマオウ、リュウキュウマツ、アカテツ、ハツバキ、シャリンバイへの営巣が確認されていたが、2010 年代以降はトクサバモクマオウにのみ営巣が確認されている。

⑤ 種間関係

オガサワラカワラヒワは、令和 3（2021）年現在クマネズミが侵入していない島だけに生息しており、過去に絶滅した島ではクマネズミによる捕食圧が絶滅の原因の一つとして考えられている。現在唯一営巣が確認されている樹種であるトクサバモクマオウは在来植生を圧迫する外来種であるが、直立した高木であるためドブネズミが高所まで登りにくく、トクサバモクマオウに架けられた巣の捕食圧が軽減されていたと考えられる。また、オガサワラカワラヒワは餌資源としても外来種を利用している。

⑥ 島間移動

母島属島で繁殖した個体は、繁殖期が終わると母島に渡来することが知られている（Nakamura 1997）。母島では主に5月から9月に観察され、時には100個体を超える大きな群れになることもある（東京営林局森林管理部 1996）。これは毎年観察される定期的な移動である。ただし、5月から9月には繁殖地の母島属島でも個体が観察されていることから、全ての個体が移動しているわけではない。9月、10月頃には母島属島では多数の個体が観察されるが、11月から3月頃には個体数が非常に少なくなる。この時期には少数が母島で観察されることもあるが、その数は非常に少ない。このため、冬季にオガサワラカワラヒワがどこで過ごしているかはまだよくわかっていない（川上、川口 2022）。

⑦ 寿命

標識調査の結果より、野外におけるオガサワラカワラヒワの寿命は 5 年程度と考えられている（関東森林管理局 2019）。

3. 減少要因

オガサワラカワラヒワの個体数の減少要因を以下に示す。なお、主要な減少要因と考えられるものは赤字で示す。

No.	減少要因	根拠	必要な対策例
(1)	ネズミ類による卵やヒナの捕食（最も効いていると考えられている減少要因）	確実な証拠となるデータあり。繁殖地でドブネズミが野生化しており、一定の捕食圧があると考えられる（川上 2019）。	緊急的には巣やヒナの捕食を防ぐための物理的対策。繁殖地におけるネズミ類の駆除。
(2)	ネコによる捕食	確実な証拠となるデータあり。母島でネコが野生化しており、ネコによる本種の捕食も確認されている（川上・益子 2008）。	母島におけるノネコの捕獲。
(3)	餌資源量の減少	減少要因となる可能性あり。現段階で餌資源量の減少が個体群減少の要因となる証拠は見つかっていないが、ネズミとの競争、凶作時の餌不足により繁殖成功率が低下する可能性がある（川上・川口 印刷中）。	緊急的には給餌。 在来の森林植生の再生等による食物資源の確保。
(4)	水場の減少	減少要因となる可能性あり。現段階で水場の減少が個体群減少の要因となる証拠は見つかっていないが、巣立ち後の亜成鳥が親から独立する時期の降水量が少ないため、亜成鳥の生存率に影響を及ぼしている可能性がある（川上・川口 印刷中）。	巣立ち後の時期における水場の確保。
(5)	近交弱勢	減少要因となる可能性あり。個体群サイズが非常に小さいため、近親交配の頻度が高まり近交弱勢が生じて適応度が低い個体が増加する可能性がある（Keller & Waller, 2002）。	対策手段無し。 現状把握としては遺伝的多様性の解析。
(6)	個体群サイズの極度な縮小	確実な証拠となるデータあり。繁殖個体数が母島列島及び南硫黄島それぞれで 100 個体程度と推定され、非常に生息密度の低い状態である。気象害の影響や偶然による性比の偏り、適切な配偶者を見つけられない等の要因により絶滅リスクが高まる可能性がある。	飼育下繁殖及び域内個体群の補強。
(7)	その他（感染症）	減少要因となる可能性あり。本種の感染症罹患状況は十分に把握されていないが、鳥ポックスの可能性のある病変が見られることがある。ハワイでは感染症が種の絶滅を引き起こしたとされており（Atkinson & Samuel, 2010）、本種の存続に影響を及ぼす可能性がある。	現状把握としては、病変の分析。 野生個体の病理検査。

※なお、近い将来減少要因となる可能性のあるものとして生息地の開発等が挙げられる。

4. 対象地域

オガサワラカワラヒワは現在母島列島と南硫黄島でしか繁殖が確認されていないが、父島列島や聟島列島でも稀に個体が確認されることがあり、移動性が高い種であると考えられている。また、父島列島や聟島列島での乾性低木林の回復や外来哺乳類の対策は別途実施されており、母島列島個体群のサイズが回復し安定的に維持された状態になれば、今後、生態系が回復するにつれ、将来的に分散により自然に分布が拡大すると考えられる。

一方で南硫黄島においては、個体群が存続しているものの、モニタリングや対策のための人や資材の往来は困難な立地条件である。また、島全域が極力人為を加えずに後世に伝えることを目的とした原生自然環境保全地域に指定されており、頻繁に人や資材が行き来することにより外来種の侵入や踏圧等による生態系への影響が懸念される。

以上のことから、原則として本保護増殖事業の対象地は母島列島とし、南硫黄島については対象地域に含めない方針とする。ただし、母島列島個体群が絶滅不可避と判断される事態になった場合は、捕獲・飼育繁殖事業の対象に、Saitoh *et al.* 2020 におけるミトコンドリア DNA を用いた解析によって母島列島個体群と同一の遺伝的な集団に属していることが確認されている南硫黄島個体群を加えることも検討する。

5. 目標設定と事業終了の考え方

（参考）保護増殖事業計画における目標
本亜種の基礎情報も含めた生息状況等を把握し、生息を圧迫する要因の軽減、除去等を行い、本亜種の生息に必要な環境の維持及び改善を図るとともに、必要に応じて飼育下繁殖及び野生復帰を実施すること等により、本亜種が自然状態で安定的に存続できる状態とすることを目標とする。

(1) 繁殖個体数の数値目標

数値目標は短期及び長期のフェーズに分けて設定する。短期目標は 5 年以内に緊急性の高い脅威を排除・低減することとし、長期目標は生息環境を整備し長期に安定可能な繁殖個体数に戻すこととする。設定する数値目標は、環境省レッドリストの絶滅危惧の基準を参考にしつつ、個体群存続可能性分析（PVA）にて短期目標値は 50 年後、長期目標値は 100 年後の絶滅確率が 10%以下となる繁殖個体数とした。PVA は Vortex 10.5.5.0（Lacy, R.C. and J.P. Pollak., 2021）を使用して解析した。PVA のパラメータは、関東森林管理局(2020)の巻末資料及び南波（印刷中）に記載されているものを基準とし、現段階での生態情報及び近縁種の生態情報から推定したが、情報が不足する項目については数値を仮定した。

なお、今後、生態情報やドブネズミやノネコによる捕食圧等に関する知見が蓄積された際は、パラメータの修正を行い、再度 PVA を実施して数値目標の妥当性を検証し、必要に応じて数値目標の修正を検討することとする。

フェーズ別の数値目標を表 5-1 に、参考として環境省レッドリストの絶滅のおそれの判定基準の概要を表 5-2 に示す。また、PVA に使用したパラメータを表 5-3 に示す。PVA の結果は 9.参考資料に示す。

表 5-1　フェーズ別の数値目標

目標のフェーズ	数値目標（母島列島個体群の繁殖個体数）	ラインセンサスによる基準※	数値目標の設定根拠	定性的指標
短期（令和 4(2022)年度～令和 8(2026)年度）	300 個体	4.5 羽/km	・10 年前（平成 23(2011)年）の個体数（約 120～280 個体）を参考。 ・環境省レッドリストのランク CR 判定基準 C の成熟個体数要件とおおよそ同等	喫緊の絶滅危機からの脱却
				緊急性の高い脅威を排除・低減し、繁殖個体数が上昇傾向となる。
長期（令和 9(2027)年度～）	2,000 個体	30 羽/km	・25 年前（平成 8(1996)年）の個体数（約 1,000 個体）を参考。 ・環境省レッドリストのランク EN 判定基準 C の成熟個体数要件とおおよそ同等	母島列島個体群の再生
				生息環境を整備し長期に安定可能な個体数に戻す(5 年以上個体数が増加または維持)。

※令和 2(2020)年 5 月のラインセンサス結果（1.5 羽/km）及び令和 2(2020)年時点での推定個体数 100 羽から算出。

表 5-2　（参考）環境省レッドリストの絶滅のおそれの判定基準の概要

カテゴリー	基準C
絶滅危惧 IA 類(CR)	C. 個体群の成熟個体数が250 未満であると推定され、さらに次のいずれかの条件が加わる場合。 1. 3年間もしくは1世代のどちらか長い期間に 25%以上の継続的な減少が推定される。 2. 成熟個体数の継続的な減少が推定・予測され、かつ次のいずれかに該当する。 a)個体群構造が次のいずれかに該当 i)　50 以上の成熟個体を含む下位個体群は存在しない。 ii) 1つの下位個体群中に 90%以上の成熟個体が属している。 b)成熟個体数の極度の変動が見られる
絶滅危惧 IB 類(EN)	C. 個体群の成熟個体数が2,500 未満であると推定され、さらに次のいずれかの条件が加わる場合。 1. 5年間もしくは2世代のどちらか長い期間に 20%以上の継続的な減少が推定される。 2. 成熟個体数の継続的な減少が推定・予測され、かつ次のいずれかに該当する。 a)個体群構造が次のいずれかに該当 i)　250 以上の成熟個体を含む下位個体群は存在しない。 ii) 1つの下位個体群中に 95%以上の成熟個体が属している。 b)成熟個体数の極度の変動が見られる
絶滅危惧 II 類(VU)	C.個体群の成熟個体数が 10,000 未満であると推定され、さらに次のいずれかの条件が加わる場合。 1. 10 年間もしくは 3 世代のどちらか長い期間に10%以上の継続的な減少が推定される。 2. 成熟個体数の継続的な減少が推定・予測され、かつ次のいずれかに該当する。 a)個体群構造が次のいずれかに該当 i)　1,000 以上の成熟個体を含む下位個体群は存在しない。 ii) 1つの下位個体群中にすべての成熟個体が属している。 b)成熟個体数の極度の変動が見られる

出典：環境省「レッドリスト作成の手引」（環境省 2020）

表 5-3　PVA に使用したパラメータ（令和３(2021)年時点の現状を反映した数値）(1/2)

項目	数値	根拠
反復回数	1,000 回	-
個体群の数	1 個体群	保護増殖事業では対象は母島列島個体群とする。
性比	1:1	仮定
齢構成	1 齢 38%、2 齢 26%、3 齢 17%、4 齢 11%、5 齢 8%	Vortex で生存率と寿命の関係から自動的に計算
環境収容力（K）	3,000 羽	仮定
繁殖システム	一夫一妻制	亜種カワラヒワの繁殖生態
初めてヒナを生産する年齢	雌雄ともに 1 齢	亜種カワラヒワの繁殖生態
繁殖に参加できる雄の割合	100%	仮定
密度依存性繁殖	なし	仮定
成鳥雌の繁殖率	90% EV=20%	仮定
つがいの繁殖率	繁殖せず 40%、1 回繁殖 60%	仮定 繁殖期におけるネズミの捕食圧が低減・根絶された場合、繁殖せず 20%、1 回繁殖 80%に回復すると仮定。
巣立ち雛数	2.8 ± 1SD（最大 4）	卵数が 3～4 であること（Nakamura 1997）、近年干ばつの発生により餌条件が悪化している可能性があることから。
幼鳥（0-1 歳）の死亡率	65% EV=10%	近縁種アオカワラヒワの成鳥死亡率 50%（Pikula 1989）を参照。島嶼であるため、大陸の種よりも死亡率は低いと仮定。 母島飛来期におけるノネコの捕食圧が低減・根絶された場合、死亡率はそれぞれ 5%減少すると仮定。
成鳥（1 歳以上）の死亡率	35% EV=10%	
近交弱勢	なし	過去にボトルネックを経験し、致死遺伝子はほとんど現存しないと仮定。
最高齢	5 歳	標識調査結果より。関東森林管理局(2019)
大災害：台風	年毎の発生率 5%、生存に影響なし、繁殖率 30%減少	20 年に 1 回に大規模な台風が発生と仮定。
大災害：干ばつ	年毎の発生率 20%、生存に影響なし、繁殖率 30%減少	5 年に 1 回に大規模な干ばつが発生と仮定。

SD は、標準偏差（standard deviation）、EV は、環境変動（environmental variation）を示す。
赤字はネズミ及びノネコ捕食圧を低減した場合の数値変化を示す。

表 5-3　PVA に使用したパラメータ（令和 3（2021）年時点の現状を反映した数値）(2/2)

項目	数値	根拠
選択的な個体の排除	なし	人為的な捕獲等はなしと仮定。
個体の補強	なし	域外繁殖個体から野外個体群への補強は考慮せず。

SD は、標準偏差（standard deviation）、EV は、環境変動（environmental variation）を示す。
赤字はネズミ及びノネコ捕食圧を低減した場合の数値変化を示す。

(2)　繁殖個体数のモニタリング方法

繁殖個体数はラインセンサス及びセンサーカメラ調査の結果から総合的に評価する。

調査を実施するラインは Nakamura（1997）及び関東森林管理局（2021）において、平成 8（1996）年 4 月及び令和 2（2020）年 5 月に調査を実施したルート、2021 年に一般社団法人 Islands Care が自主調査で実施したルートを参考とする。ラインセンサスのルートを図 5-1～図 5-4 に示す。ラインセンサスを実施する時期は、繁殖個体数が把握できる 4 月～5 月とする。

なお、できる限り、複数日で調査を実施し、平均値を算出することでばらつきを軽減するよう努める。

センサーカメラ調査は各繁殖地の水場周辺に設置し、必要に応じて人工水場を設置する。

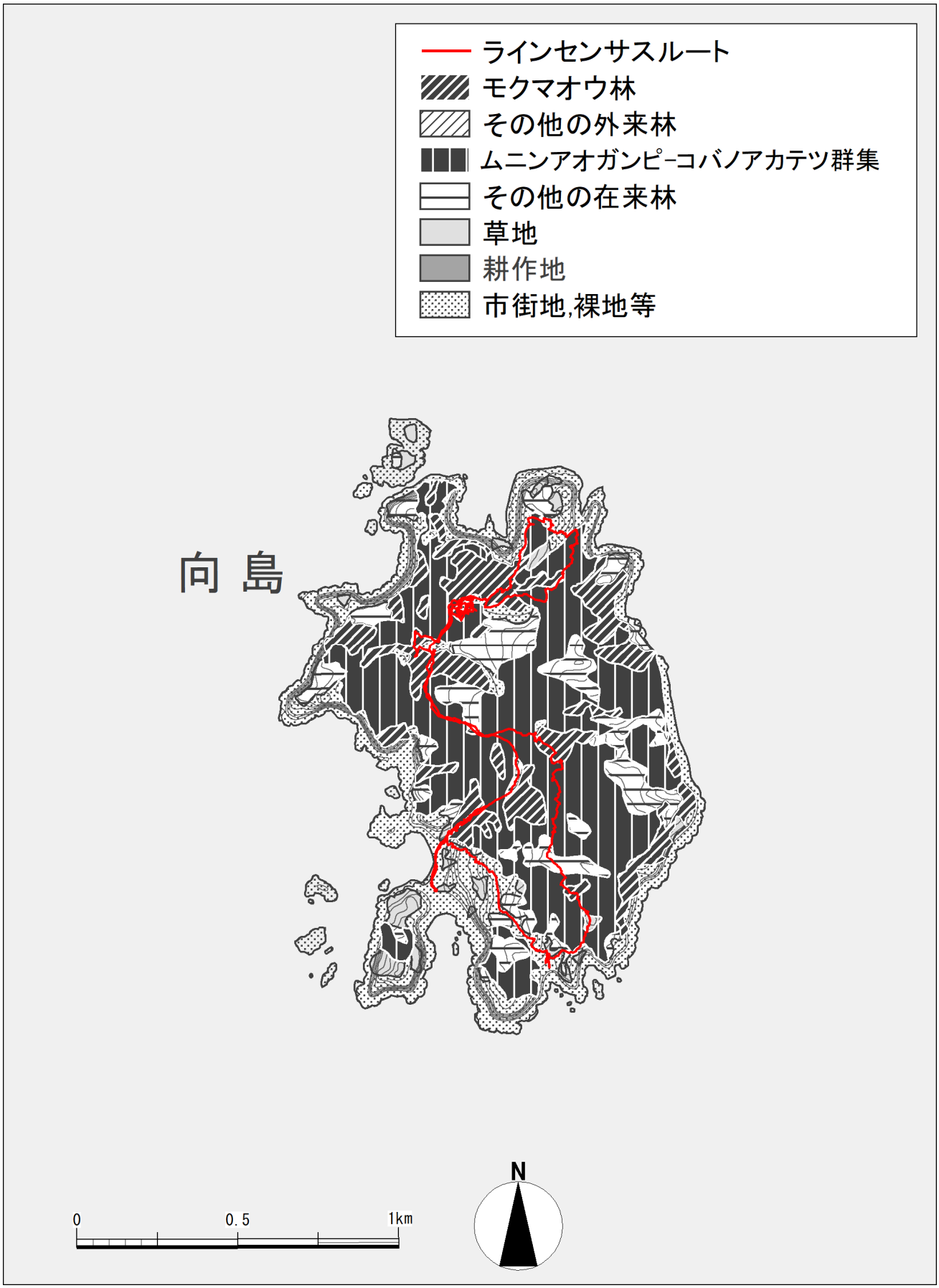


図 5-1　ラインセンサスのルート（向島）

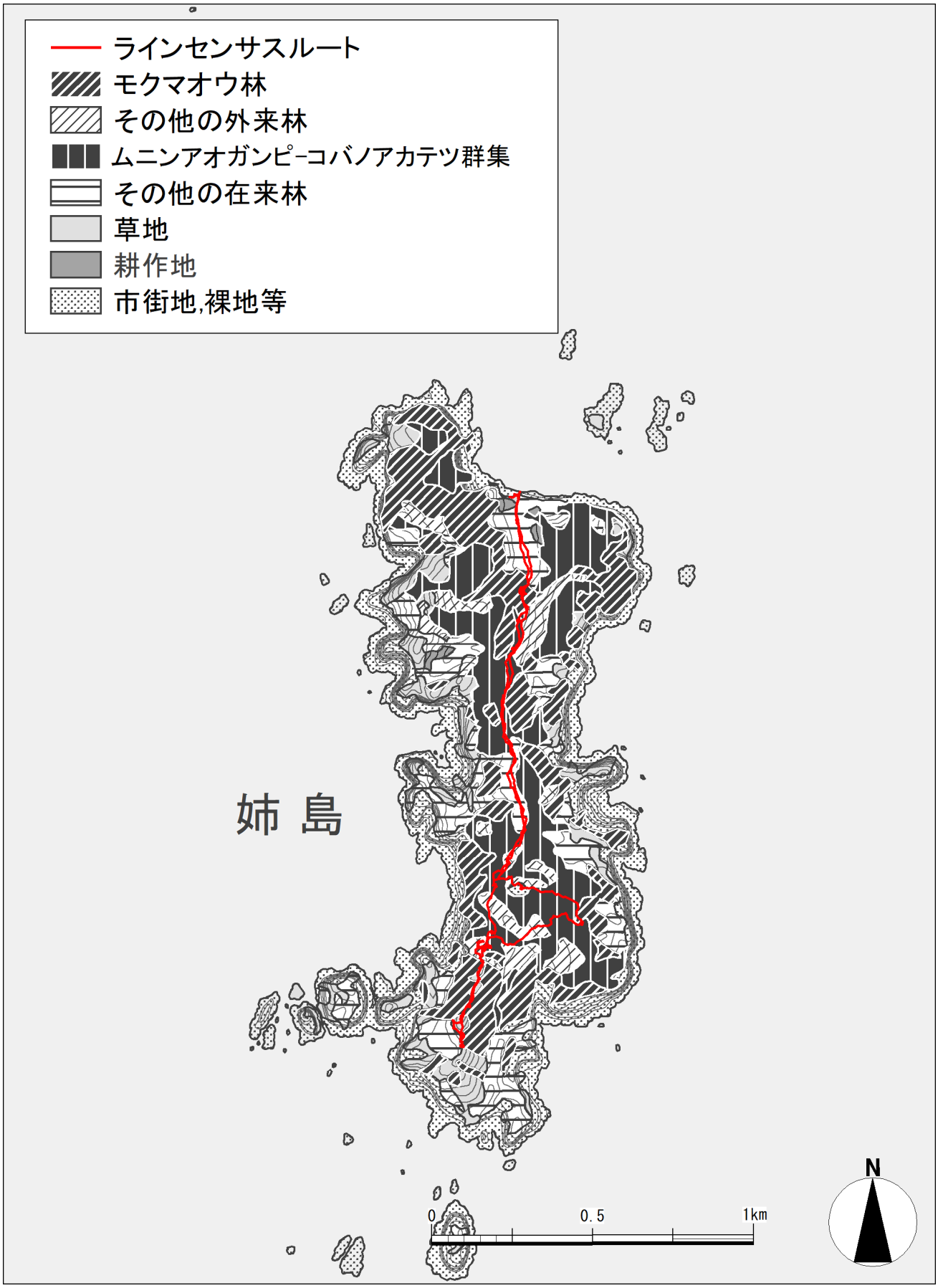


図 5-2　ラインセンサスのルート（姉島）

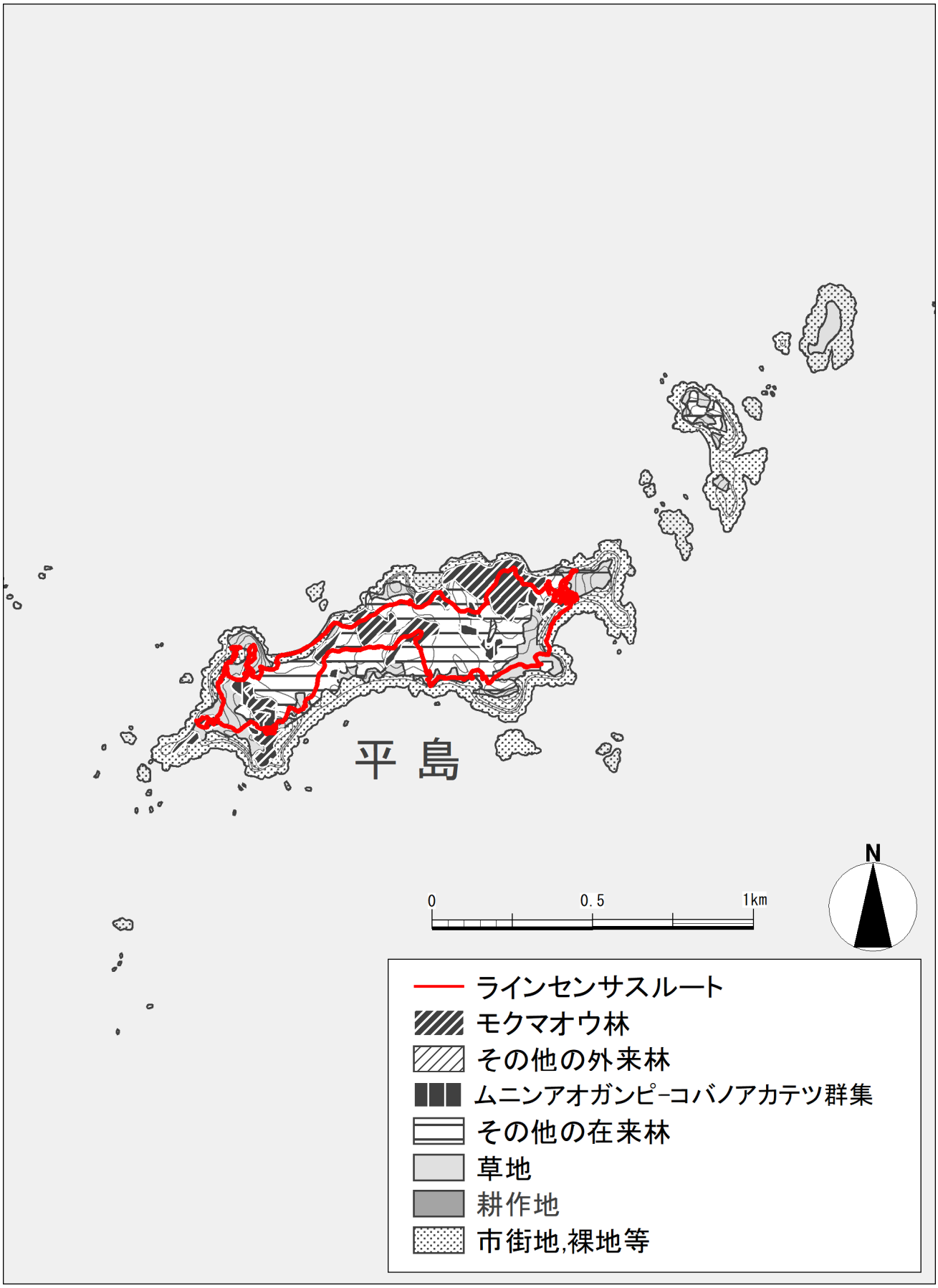


図 5-3　ラインセンサスのルート（平島）

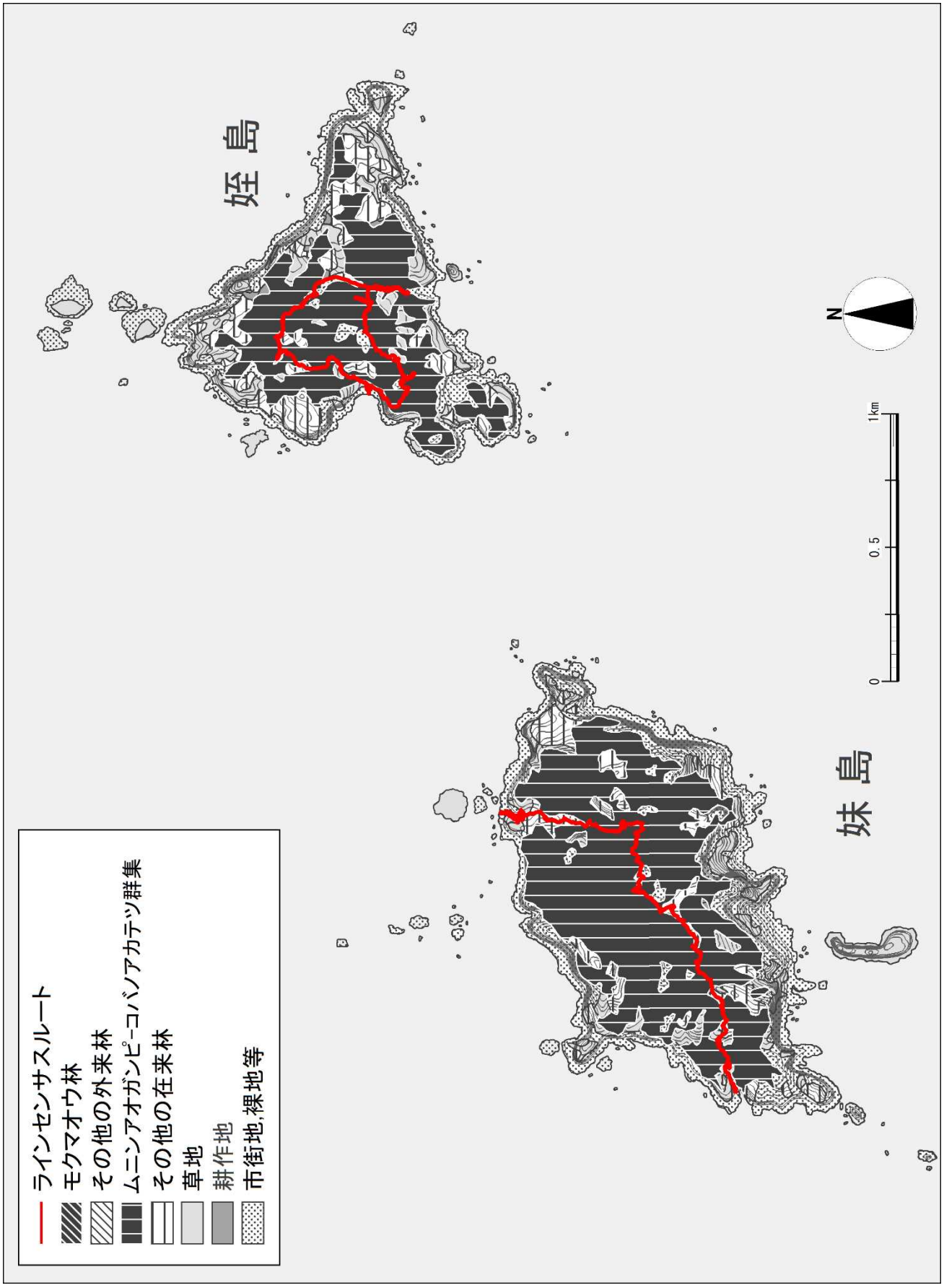


図 5-4　ラインセンサスのルート（妹島・姪島）

(3) 事業転換時の基準設定

本保護増殖事業は、以下いずれかの状況となった場合に終了する。

①数値目標とする個体数に達し、その後の５年に一度のモニタリングで大幅な減少していないことが確認された場合

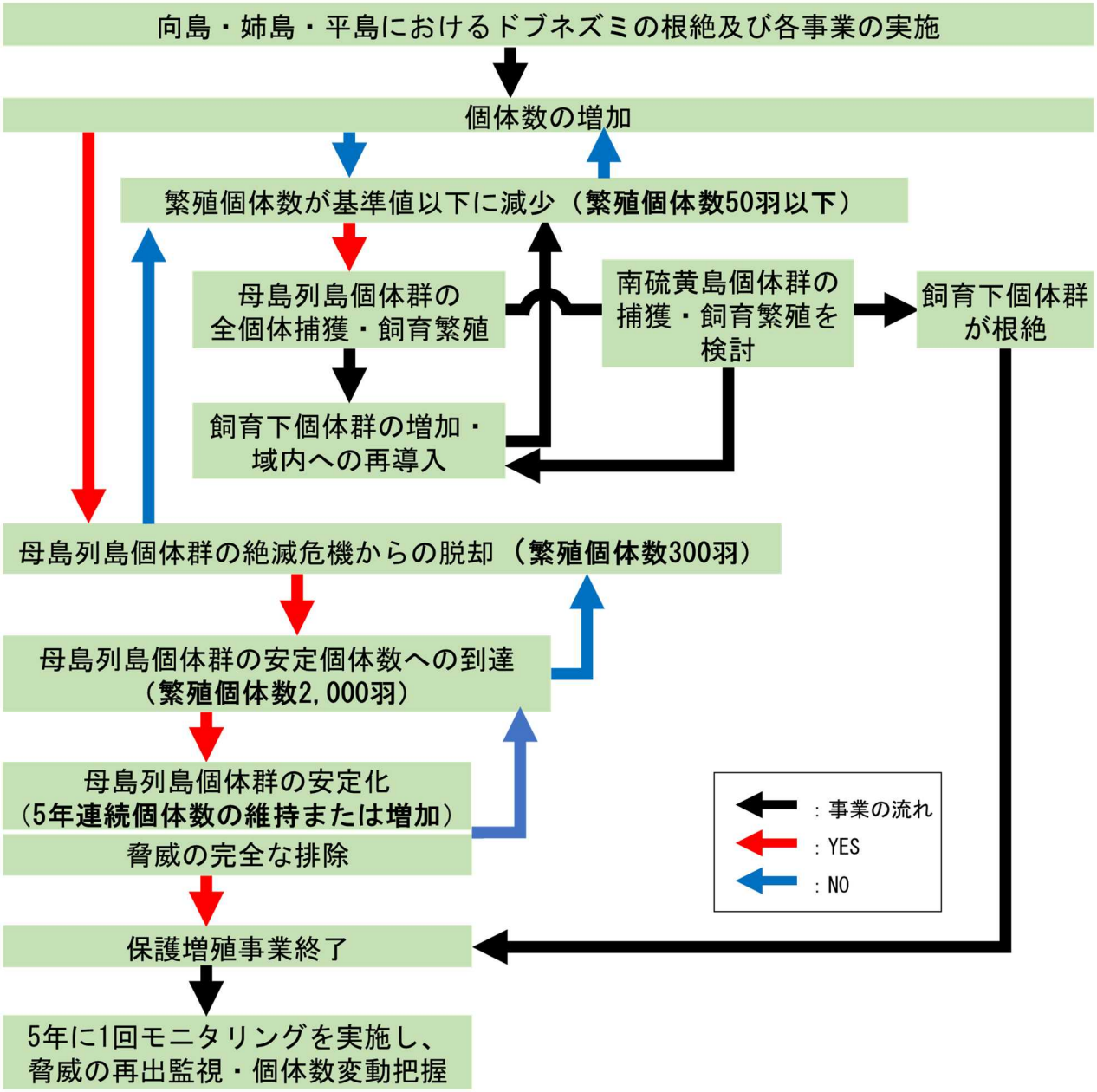
②予め設定した絶滅不可避の基準となった場合。

また、野生下の推定繁殖個体数が基準を下回った場合には全個体を対象とした捕獲を行う。

事業転換時の判断基準を表 5-4 に、具体的な数値目標と事業終了に関する考え方について図 5-5 に示す。

表 5-4　事業転換時の判断基準

事業転換	判断基準
野生個体の全捕獲の判断	野生下の推定繁殖個体数が 50 羽以下となった時点（ネズミ及びノネコの捕食圧が低減されていない場合、10 年後の絶滅確率が 50%を上回る）。 なお、50 羽になった時点で全個体を捕獲することは現実的に困難であるため、野生個体が 50 羽になる前に遺伝的多様性が確保された域外個体群を準備しておくことが望ましい。
個体群安定化による事業終了の判断	繁殖期におけるネズミ類の捕食圧及び母島飛来期におけるノネコの捕食圧が排除された状態で、繁殖個体数 2,000 羽以上かつ、5 年連続個体数の維持または増加が確認された時点。
絶滅不可避による事業終了の判断	母島列島での全個体捕獲後、飼育下の個体のいずれも繁殖不可能となった時点。 ただし、南硫黄島個体群が存続している場合は南硫黄個体群の捕獲及び飼育繁殖に努め、母島列島への再導入を実施する。南硫黄島個体群を含めた飼育下の個体のいずれも繁殖不可能となり、母島列島の個体群も再構築できないと判断された場合に事業を終了する。



※各目標値（**太字部分**）は適宜検証を行い、必要に応じて適切な数値への修正を行う。

※繁殖地におけるラインセンサス調査を実施することにより、数値目標の基準となる繁殖個体数を把握する。

図 5-5　具体的な数値目標と事業終了に関する考え方

6. 想定される減少シナリオと対応策

想定される減少シナリオとその対応策を以下に示す。これらの対応策は、域外保全技術が確立されていることが前提であり、実際に下記の対応策を実行するかどうかはその時点での域外保全に関する技術開発の進捗状況を加味して検討する。また、下記の対応策と並行して、ネズミ類駆除やノネコ捕獲、餌資源の確保などの生息環境の改善に関わる事業は維持または強化して継続する。

(1) 集団の過度な縮小

① 回復傾向がなく母島列島個体群が基準個体数（推定繁殖個体数 50 羽）以下になった場合

全野生個体の捕獲を実施し、飼育施設で補強または再導入に向けた個体数の増加及び系統保存に努める。母島列島個体群の捕獲と並行して、南硫黄島個体群の捕獲も検討し、メタ個体群全体の絶滅に備えた対策を実施する。

(2) 集団の絶滅

① 母島列島個体群（域内）が絶滅したが、飼育下個体群（域外）は存続している場合

繁殖地及び母島での生存個体の探索を 5 年間継続し、個体の生存が確認された場合は全個体を捕獲し飼育下個体群に加える。南硫黄島個体群の捕獲及び飼育下個体群への追加も検討する。飼育下個体群が繁殖に成功し、再導入に十分な個体数が飼育されている場合は、繁殖個体の再導入を実施する。なお、再導入の判断は繁殖地におけるネズミ類の生息状況や繁殖地及び母島での生息環境の状況を考慮に入れて検討する。

② 母島列島個体群（域内）及び飼育下個体群（域外）の両方が絶滅した場合

繁殖地及び母島での生存個体の探索を 5 年間継続し、個体の生存が確認された場合は全個体の捕獲と飼育繁殖を検討する。南硫黄島個体群の捕獲及び飼育繁殖も検討する。南硫黄島でも個体の生存が確認されない場合は事業を終了する。

生存個体の探索期間を 5 年とする根拠：
標識調査により、オガサワラカワラヒワの寿命は 5 年程と考えられる。最後に個体が確認された年から 5 年後まで個体が確認されない状態が続いた場合、最後に確認された個体から生まれた次の世代も死滅している可能性が高いと考えられる。

7. 実施する事業内容（第 1 次実施計画：5 年間）

実施する事業内容を以下に示す。事業は優先順位を考慮して実施する。

新たな知見が得られた場合や新たな脅威が見つかった場合等に実施計画の見直し及び修正を行う。

各事業の事業 No. は減少要因と対応した番号付けとしている。

各事業の優先順位は優先すべきものから順に A, B, C のいずれかで分類している。優先順位の考え方について表 7-1 に示す。

表 7-1　優先順位の考え方

優先順位	優先順位の目安
A	オガサワラカワラヒワの個体群動態に直結する事項であり、早急に実施する必要がある事業。
B	早急に実施しなければ個体群の縮小を招くというものではないが、比較的優先して実施する必要がある事業。
C	長期目標達成を見据え将来的に実施が好ましい事業。

※以下、見出しの左にある小さい三角形をクリックすると、事業内容が表示されます。もう一度三角形をクリックすると事業内容を折りたたむことができます。また、「対応する現象要因」をクリックすることにより、該当する現象要因の説明へ飛ぶことができます。

(1)　生息状況等の把握

① 生物学的特性の把握

ア．自然条件下における生物学的特性の調査

対応する減少要因	―
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	自然条件下における生物学的特性の調査
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島、父島列島
事業目標	―
実施者	環境省、研究者、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・冬期のオガサワラカワラヒワの分布の解明。 ・餌利用の季節変動及び年変動の把握。 ・繁殖地の把握。 ・繁殖状況の把握。 ・その他生態情報の把握。

イ．伝染性疾病の侵入及び流行の監視

対応する減少要因	No.７　：その他（感染症）
事業の優先順位	優先順位 C
事業概要	野生個体の病理検査
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	―
実施者	東京都、研究者
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・捕獲時等において野生個体の罹患状況の検査のためのサンプリングを実施（「実施者」以外も含めた関係機関が調査のため捕獲等を行った際に採取された羽毛等のサンプルも解析対象とする）。 ・病理検査の実施。

ウ．個体群内の遺伝的多様性の把握

対応する減少要因	No.５：近交弱勢
事業の優先順位	優先順位 B
事業概要	遺伝的多様性の把握
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	―
実施者	東京都、研究者
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・捕獲時等における遺伝解析用サンプルの採取（「実施者」以外も含めた関係機関が調査のため捕獲等を行った際に採取された羽毛等のサンプルも解析対象とする）。 ・個体群内の集団遺伝構造や遺伝的多様性等の把握。

② 生息状況の調査及びモニタリング

ア. 生息状況把握のための調査、定期的なモニタリング

対応する減少要因	－
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	繁殖個体数及び生息状況のモニタリング
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	－
実施者	林野庁、環境省、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・繁殖個体数、亜成鳥の発生状況等のモニタリング。 ・繁殖状況のモニタリング。

③ 生息環境の調査及びモニタリング

ア. 生息環境の調査と定期的なモニタリング

対応する減少要因	―
事業の優先順位	優先順位 B
事業概要	生息環境のモニタリング
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	―
実施者	林野庁
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・生息環境の調査及びモニタリング。

(2)　生息地における生息環境の維持及び改善

① 在来の森林植生の再生等による餌資源の確保

ア．種間相互作用に配慮した外来植物の駆除

対応する減少要因	No. 3：餌資源量の減少
事業の優先順位	優先順位 C
事業概要	植生管理・外来植物駆除
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	－
実施者	林野庁
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・本種の営巣木や餌資源の利用に注意しながら外来植物駆除を含む植生管理を実施。

イ．在来植物の植栽も含めた早期の森林植生の再生

対応する減少要因	No. 3：餌資源量の減少
事業の優先順位	優先順位 C
事業概要	餌資源確保のための植樹
対象地域	母島、向島、平島
事業目標	－
実施者	林野庁
事業期間	令和４（2022）年～
事業詳細	・餌木の植樹や植生回復を含めた在来森林植生の再生。

ウ．餌資源確保、繁殖成功率上昇のための人工給餌

対応する減少要因	No. 3：餌資源量の減少
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	人工給餌
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	－
実施者	環境省、民間
事業期間	令和４（2022）年～
事業詳細	・人工飼料も含めた給餌。 ・給餌場所がエコロジカルトラップにならないように注意。 ・種子を用いる場合には外来種の導入とならないように注意。

エ．水場の確保

対応する減少要因	No. 4：水場の減少
事業の優先順位	優先順位 C
事業概要	繁殖地における人工水場の設置・維持
対象地域	向島、平島、姉島、妹島、姪島

事業目標	－
実施者	林野庁、環境省、東京都、小笠原村、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・繁殖地における人工水場の維持を上陸時に可能な範囲で実施する。 ・平島では小笠原村において令和３（2021）年度に人工水場を設置。

② 外来動物による影響の軽減－ネズミ類

ア．ベイトステーション（BS）によるドブネズミ駆除（向島）

対応する減少要因	No．１：ネズミ類による卵やヒナの捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	ドブネズミの駆除及びモニタリング
対象地域	向島
事業目標	向島におけるネズミ類による捕食圧の排除
実施者	環境省
事業内容	ドブネズミの駆除
事業期間	令和３年（2021）～
事業詳細	・ベイトステーションによる殺鼠剤の散布を実施する。 ・殺鼠剤の喫食率やセンサーカメラ等によるネズミ類のモニタリング。 ・令和３（2021）年度に環境省と小笠原村により BS を追加設置。

イ．カワラヒワ属に対する殺鼠剤感受性試験

対応する減少要因	No．１：ネズミ類による卵やヒナの捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	カワラヒワの殺鼠剤感受性試験
対象地域	内地
事業目標	オガサワラカワラヒワへの殺鼠剤感受性の程度を推定する。
実施者	環境省、研究者
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・亜種カワラヒワの殺鼠剤感受性試験。

ウ．営巣木へのドブネズミの登攀防止対策

対応する減少要因	No．１：ネズミ類による卵やヒナの捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	営巣木へのドブネズミの登攀防止対策
対象地域	向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	ネズミ類根絶までの捕食圧の低減
実施者	環境省、研究者等
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・ネズミ登攀防止措置の情報収集及び整理。 ・トクサバモクマオウに対するステンレス板等のまき付け、枝打ち、通直でない樹木の伐採等登攀防止対策。

エ．ネズミ類の母島列島内分布調査・島間移動の把握

対応する減少要因	No．１：ネズミ類による卵やヒナの捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	ネズミ類の母島列島内島間移動の把握
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島、丸島、二子島、鰹鳥島等
事業目標	―

実施者	環境省、研究者
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・各島のネズミ類の種の分布の現況把握。 ・集団遺伝解析により島間の遺伝的差異を把握する。

オ．ドブネズミ駆除（母島属島）

対応する減少要因	No．１：ネズミ類による卵やヒナの捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	母島属島におけるドブネズミの根絶
対象地域	母島属島
事業目標	対象地域におけるネズミ類の根絶
実施者	環境省、東京都、小笠原村等
事業内容	ドブネズミの駆除
事業期間	令和５年度～令和７年度（大規模散布後のモニタリング等に限り令和 10 年度まで）
事業詳細	・パック入り殺鼠剤散布等によるネズミ類の駆除。 ・別紙「向島におけるドブネズミの根絶に向けた計画」を参考に実施。 ・母島～平島の間の小群島においてドブネズミ以外のネズミが発見された場合には要検討。 ・ネズミ類の根絶に向けた殺鼠剤の大規模散布を令和７年度までに実施。事業期間内のネズミ類の非確認（令和７年度末からのネズミ類撮影数ゼロ）の継続、令和 10 年度の根絶確認（3 年間の非確認）を目指す。 ・分担及び事業期間におけるスケジュールは別紙「ドブネズミの駆除（７．(2)②オ．）に係る令和５年度以降の分担とスケジュール」のとおり。

③ 外来動物による影響の軽減－ネコ

ア．ノネコの捕獲

対応する減少要因	No.2：ネコによる捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	ノネコの捕獲
対象地域	母島南部地域
事業目標	母島飛来期におけるノネコによる捕食圧の排除
実施者	環境省、小笠原村、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・母島南部地域におけるノネコの捕獲・排除を実施する。 ・集落及び農地におけるネコの捕獲・排除。

イ．飼いネコの管理

対応する減少要因	No.2：ネコによる捕食
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	小笠原村愛玩動物の適正な飼養及び管理に関する条例による飼いネコの管理
対象地域	母島
事業目標	－
実施者	小笠原村、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・飼いネコへのマイクロチップの装着、避妊去勢手術、飼養登録の徹底。 ・室内飼育の指導。

④ 重要な生息地の巡視等

ア. 重要な生息地の巡視等

対応する減少要因	－
事業概要	繁殖地及び母島での巡視、看板の設置、ルール策定
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	－
実施者	林野庁、環境省、東京都、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・生息環境の保全を図るため、繁殖地及び母島での巡視を行う。 ・母島の飛来地における看板の整備、野外において観察する際のルール策定を行う。

(3)　飼育下における繁殖及び個体群の補強

① 生息域外飼育繁殖事業

ア．飼育下における飼育技術・繁殖技術の確立

対応する減少要因	No.６：個体群サイズの極度な縮小
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	飼育技術・繁殖技術の確立
対象地域	父島、母島、内地
事業目標	飼育下における継続飼育と繁殖
実施者	東京都、公益社団法人日本動物園水族館協会、研究者
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・オガサワラカワラヒワの飼育及び繁殖による技術確立。 ・亜種カワラヒワ等近縁種の飼育及び繁殖による技術確立。

イ．飼育に必要な施設の設置等

対応する減少要因	No.６：個体群サイズの極度な縮小
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	飼育に必要な施設の設置及び維持管理
対象地域	父島、母島
事業目標	飼育等に必要な施設の設置及び維持管理
実施者	環境省、東京都
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・飼育及び繁殖に必要な施設の設置及び維持管理。 ・野生復帰を予定する個体の順化に必要な施設の設置及び維持管理。

ウ．種の系統保存及び一定の個体数を維持した飼育及び繁殖

対応する減少要因	No.６：個体群サイズの極度な縮小
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	生息域外における飼育及び繁殖
対象地域	父島、母島
事業目標	域内個体群への十分な個体数の補強
実施者	環境省、東京都
事業期間	令和３（2021）年～令和６（2024）年
事業詳細	・生息域外飼育繁殖のためのファウンダーの確保。 ・生息域外における飼育及び繁殖。

エ．個体群再生の検討

対応する減少要因	No.６：個体群サイズの極度な縮小
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	域外繁殖個体を用いた個体群再生に関する検討
対象地域	－
事業目標	本計画記述の短期目標及び長期目標の達成

実施者	環境省
事業期間	令和４（2022）年～
事業詳細	・飼育繁殖から野生復帰までの手順等の整理及び野生復帰実施計画の策定。 ・上記のための検討会の開催。

オ．飼育下繁殖個体を用いた個体群再生

対応する減少要因	No.６：個体群サイズの極度な縮小
事業の優先順位	優先順位 A
事業概要	飼育下繁殖個体を用いた個体群の補強
対象地域	母島、向島、平島、姉島、妹島、姪島
事業目標	本計画記述の短期目標及び長期目標の達成
実施者	環境省、東京都
事業期間	令和４（2022）年～
事業詳細	・野生復帰予定個体の順化。 ・飼育下繁殖個体の野生復帰。

(4) 普及啓発の推進

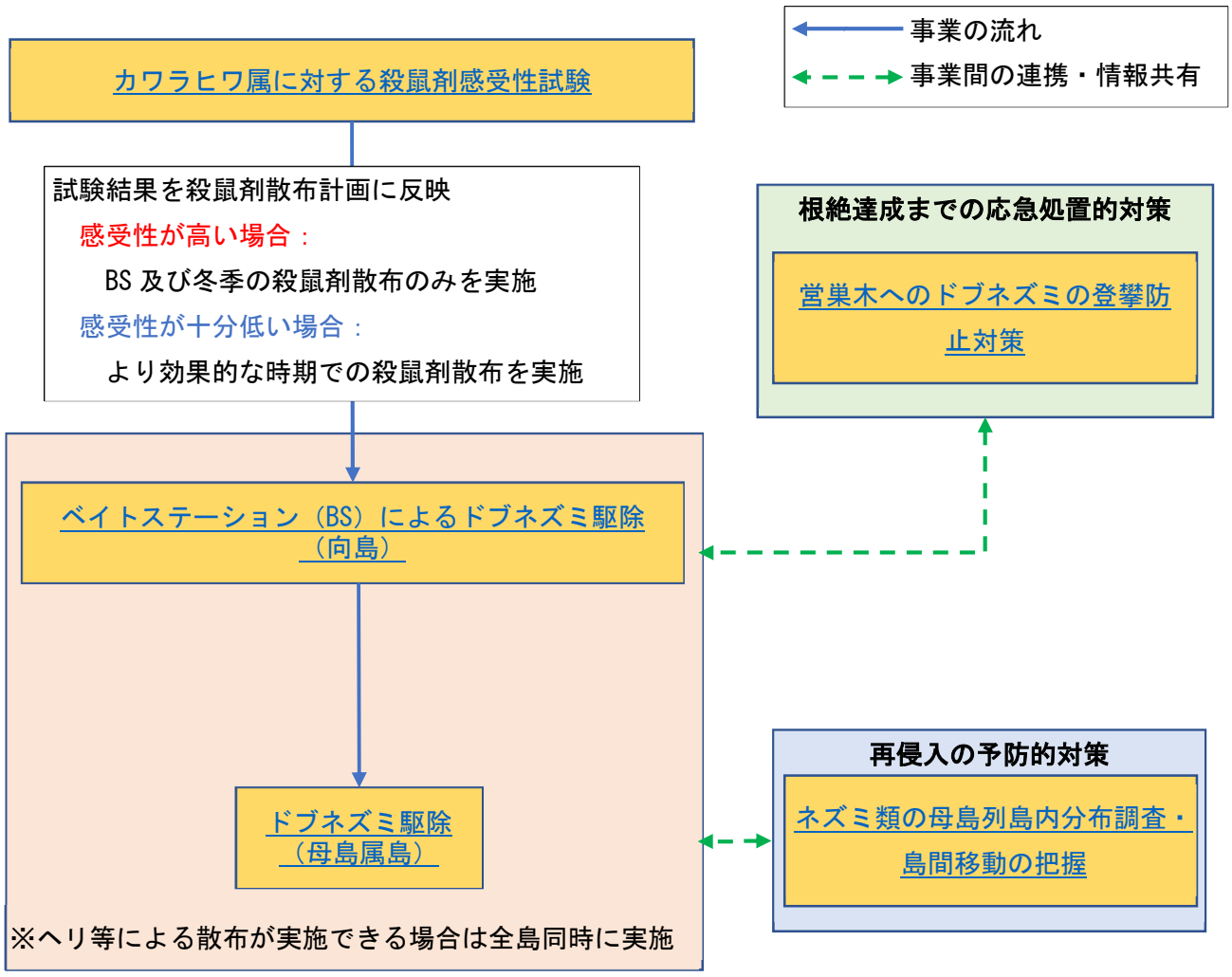
対応する減少要因	－
事業概要	普及啓発の推進
対象地域	－
事業目標	オガサワラカワラヒワの認知度の向上、保全活動への住民の理解
実施者	林野庁、環境省、東京都、小笠原村、公益社団法人日本動物園水族館協会、研究者、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・ウェブサイト等による情報発信。 ・パンフレット・村民だより等による情報発信。 ・企画展・講演会の開催。 ・観察会の実施。

(5)　効果的な事業の推進のための連携の確保

対応する減少要因	－
事業概要	関係者間の情報共有及び連携の確保
対象地域	－
事業目標	－
実施者	林野庁、国土交通省、環境省、東京都、小笠原村、研究者、民間
事業期間	令和３（2021）年～
事業詳細	・保護増殖事業検討会の開催。 ・目撃情報の収集等に係る連絡体制の整備。

8. 事業間の関係

【減少要因 No. 1 ：ネズミ類による卵やヒナの捕食】



9. 参考資料

オガサワラカワラヒワの個体群存続可能性分析（PVA）の結果

PVA は Vortex 10.5.5.0（Lacy, R.C., and J.P. Pollak. 2021）を使用して解析した。

PVA のパラメータは、事業実施計画に記載されているとおり、関東森林管理局(2020)[1]の巻末資料及び南波（印刷中未発表）[2]に記載されているものを基準とし、現段階での生態情報及び近縁種の生態情報から推定したが、情報が不足する項目については数値を仮定した。

(1) PVA 解析結果

① 現状モデル（ネズミ及びネコの捕食圧が存在する）

ネズミ類が存在する場合、オガサワラカワラヒワの巣内の卵・雛、在巣する成鳥がネズミ類に捕食されると想定され、ネズミ類の捕食圧が存在する場合、オガサワラカワラヒワのつがいの繁殖率は 60%と仮定した。

ノネコが存在する場合、母島においてオガサワラカワラヒワが捕食されると想定され、成鳥死亡率を 35%、幼鳥死亡率を 65%と仮定した。

表 9-1 初期繁殖個体数を変えた場合の存続確率と平均絶滅年数

No.	目標	初期繁殖個体数	x年後の存続確率		平均絶滅年数
1	全個体捕獲基準	5	10年	3%	3.7
2	全個体捕獲基準	10	10年	5%	5.4
3	全個体捕獲基準	20	10年	18%	7.7
4	全個体捕獲基準	30	10年	30%	9.1
5	全個体捕獲基準	40	10年	39%	10.1
6	全個体捕獲基準	50	10年	49%	11.0
7	短期目標個体数	100	50年	0%	13.8
8	短期目標個体数	200	50年	0%	16.6
9	短期目標個体数	300	50年	0%	18.7
10	短期目標個体数	400	50年	0%	20.1
11	短期目標個体数	500	50年	0%	20.7
12	長期目標個体数	1000	100年	0%	23.9
13	長期目標個体数	2000	100年	0%	27.2
14	長期目標個体数	3000	100年	0%	29.0
15	長期目標個体数	4000	100年	0%	29.8
16	長期目標個体数	5000	100年	0%	30.1

[1] 関東森林管理局（2020）平成 31 年度小笠原諸島希少鳥類保護管理対策調査報告書. 林野庁関東森林管理局, 106p.

[2] 南波 興之（2022）オガサワラカワラヒワの存続可能性分析. 小笠原研究（印刷中未発表）

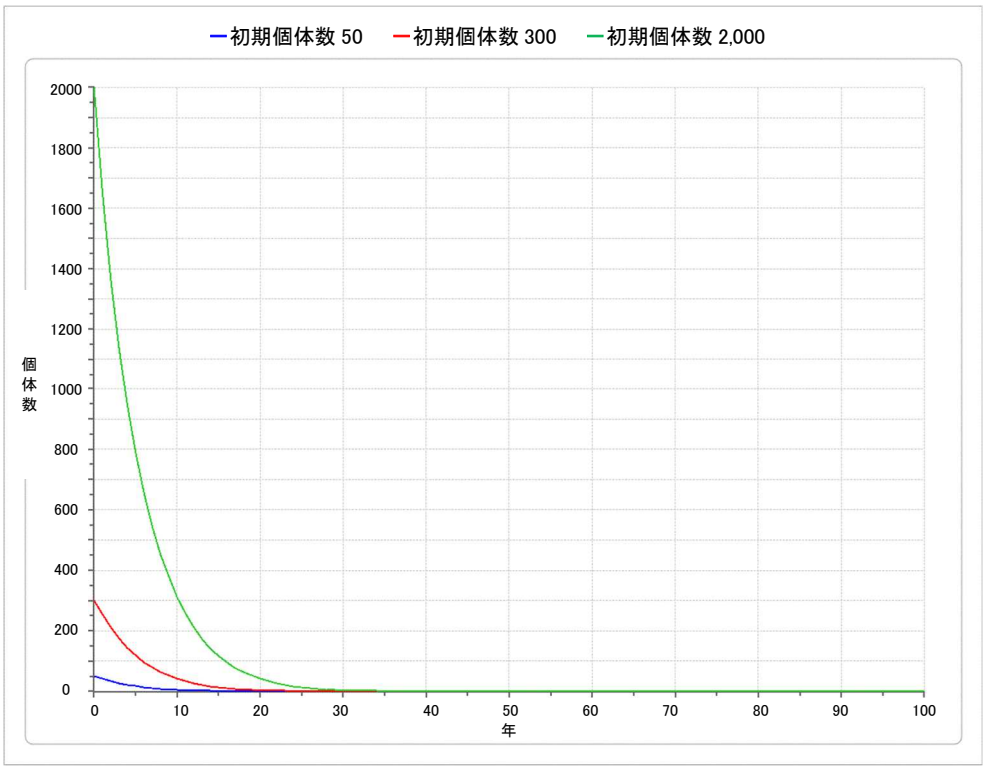


図 9-1　個体数変動

現状の個体数 50（青）、短期目標 300（赤）、長期目標 2,000（緑）

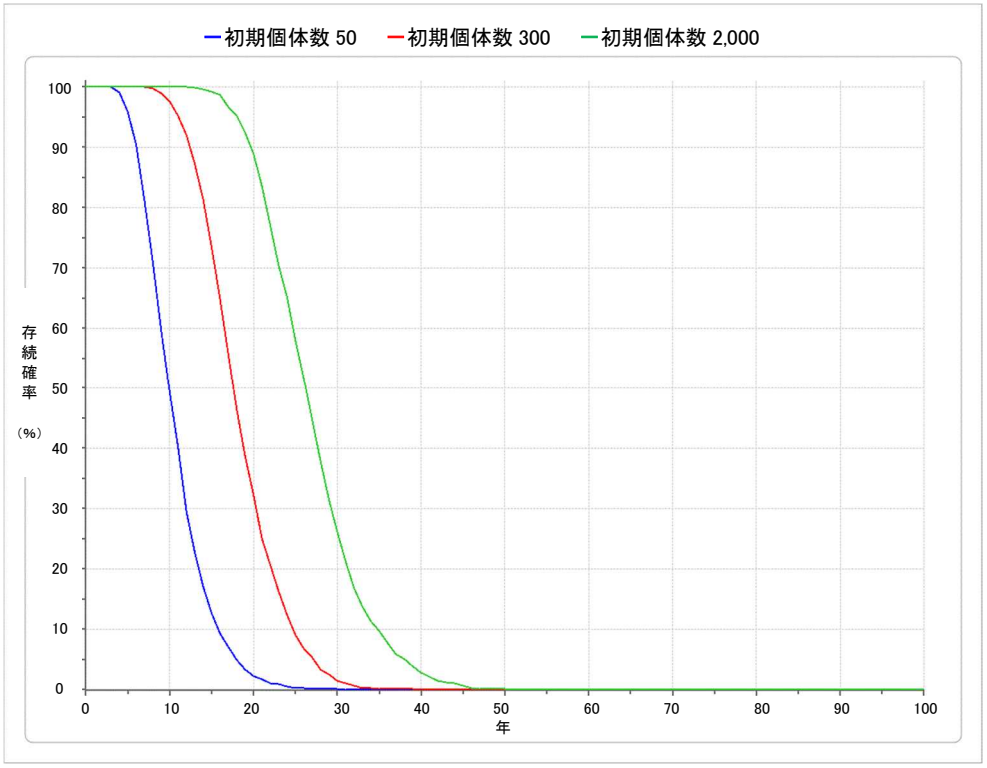


図 9-2　存続確率

現状の個体数 50（青）、短期目標 300（赤）、長期目標 2,000（緑）

② ネズミ及びネコの捕食圧を低減・根絶したモデル

ネズミ類の捕食圧が低減（捕食圧がない状態）・根絶した場合、オガサワラカワラヒワの巣内の卵・雛、在巣する成鳥がネズミ類に捕食されなくなることから、オガサワラカワラヒワのつがいの繁殖率を下表のとおり、現状モデルの 60%から 80%に変更した。

ノネコの捕食圧が低減（捕食圧がない状態）・根絶した場合、母島において、オガサワラカワラヒワが捕食されなくなることから、成鳥死亡率を 35%から 30%に、幼鳥死亡率を 65%から 60%に変更した。

影響要因	パラメータ項目	現状モデル （ネズミ及びネコの捕食圧が存在する場合）	ネズミ及びネコの捕食圧を低減・根絶したモデル
ネズミ類	つがいの繁殖率	60%	80%
ノネコ	成鳥死亡率	35%	30%
	幼鳥死亡率	65%	60%

表 9-2　初期繁殖個体数を変えた場合の存続確率と平均絶滅年数

No.	目標	初期繁殖個体数	x年後の存続確率		平均絶滅年数
1	全個体捕獲基準	5	10年	16%	6.8
2	全個体捕獲基準	10	10年	46%	13.8
3	全個体捕獲基準	20	10年	76%	21.1
4	全個体捕獲基準	30	10年	88%	29.3
5	全個体捕獲基準	40	10年	95%	34.1
6	全個体捕獲基準	50	10年	97%	36.6
7	短期目標個体数	100	50年	62%	47.8
8	短期目標個体数	200	50年	89%	59.5
9	短期目標個体数	300	50年	93%	61.6
10	短期目標個体数	400	50年	93%	66.7
11	短期目標個体数	500	50年	98%	65.7
12	長期目標個体数	1000	100年	87%	72.5
13	長期目標個体数	2000	100年	93%	76.0
14	長期目標個体数	3000	100年	93%	79.9
15	長期目標個体数	4000	100年	94%	78.5
16	長期目標個体数	5000	100年	93%	81.6

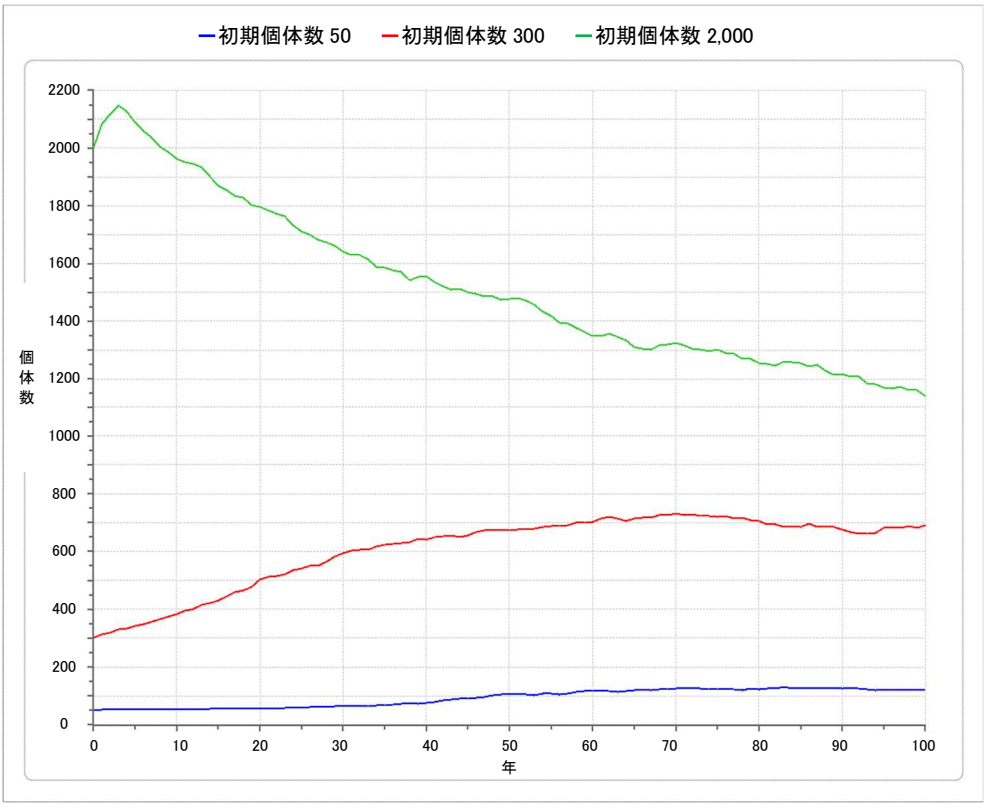


図 9-3　個体数変動

現状の個体数 50（青）、短期目標 300（赤）、長期目標 2,000（緑）

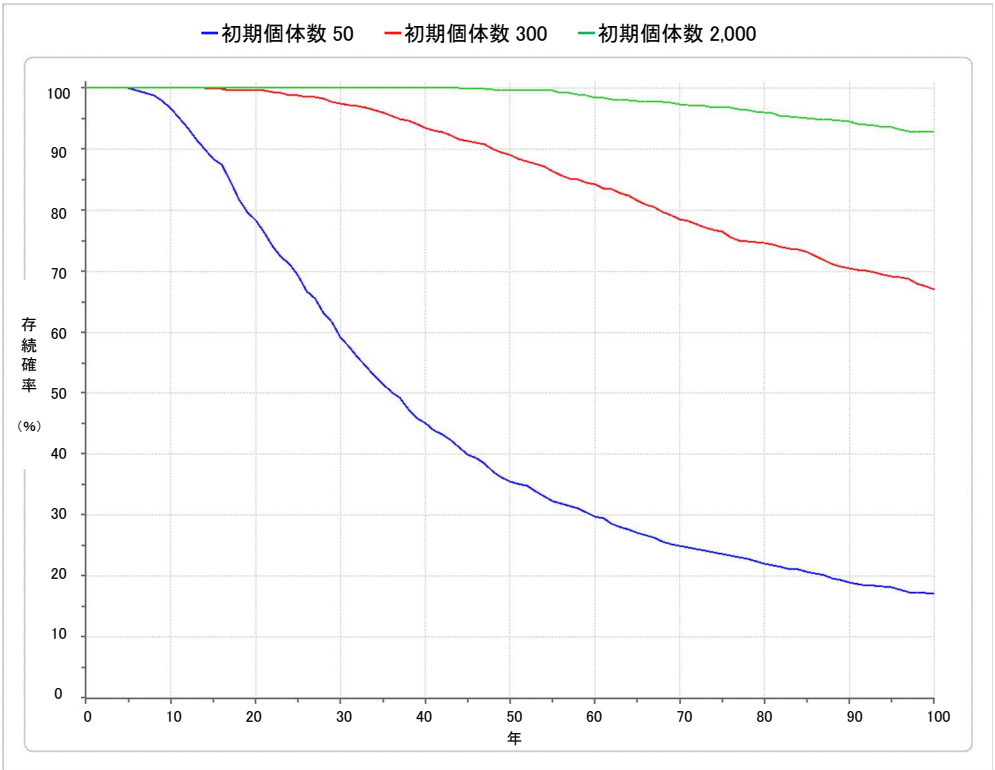


図 9-4　存続確率

現状の個体数 50（青）、短期目標 300（赤）、長期目標 2,000（緑）

10. 参考文献

Atkinson CT & Samuel MD (2010) Avian malaria (Plasmodium relictum) in native Hawaiian forest birds: epizootiology and demographic impacts on Apapane (Himatione sanguinea). Journal of Avian Biology 41: 357-366.

川上 和人 (2019) 小笠原諸島における撹乱の歴史と外来生物が鳥類に与える影響. 日本鳥学会誌 68: 237-262.

川上 和人・川口 大朗 (2022) オガサワラカワラヒワの生態と個体群の現状. Ogasawara research 48: 3-15.

川上 和人・益子 美由希 (2008) 小笠原諸島母島におけるネコ Felis catus の食性. 小笠原研究年報 31: 41-48.

川口 大朗, 鈴木 創, 向 哲嗣, 堀越 和夫, 川上 和人, 佐々木 哲朗, 宮城 雅司, 両角 健太, 金子 隆 & 飴田 洋祐 (2021) オガサワラカワラヒワ保全計画作りワークショップ. 小笠原研究年報 44: 55-78.

環境省 (2020) レッドリスト作成の手引. 環境省 絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会, 49-50.

関東森林管理局 (2011) 平成 23 年度希少野生動植物種オガサワラカワラヒワ等保護管理対策調査報告書. 林野庁関東森林管理局, 117p.

関東森林管理局 (2019) 平成 30 年度小笠原諸島希少鳥類保護管理対策調査報告書. 林野庁関東森林管理局, 111p.

関東森林管理局 (2020) 平成 31 年度小笠原諸島希少鳥類保護管理対策調査報告書. 林野庁関東森林管理局, 106p.

関東森林管理局 (2021) 令和 2 年度小笠原諸島希少鳥類保護管理対策調査報告書. 林野庁関東森林管理局, 88p.

Keller LF & Waller DM (2002) Inbreeding effects in wild populations. TREE 17: 230-241.

Saitoh T, Kawakami K, Red'kin YA, Nishiumi I, Kim CH & Kryukov AP (2020) Cryptic Speciation of the Oriental Greenfinch Chloris sinica on Oceanic Islands. Zoological Science 37: 280-294.

Nakamura H (1997) Ecological Adaptations of the Oriental Greenfinch Carduelis sinica on the Ogasawara Islands. Japanese Journal of Ornithology 46: 95-110.

南波 興之 (2022) オガサワラカワラヒワの存続可能性分析. Ogasawara research 48: 47-65.

Pikula J (1989) The age structure, mortality and natality of populations of selected bird species belonging to families Fringillindae and Emberizidae. Folia

Lacy, R.C., and J.P. Pollak (2021) Vortex: A stochastic simulation of the extinction process. Version 10.5.5. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.

（別紙）ドブネズミの駆除（7．(2)②オ．）に係る令和5年度以降の分担とスケジュール（改訂）

タスク(親)	タスク(子)	実施主体※1	開始	終了	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
計画策定	根絶に向けた計画の作成（向島）※済	環境省	R4.6.1	R5.3.31							
	根絶に向けた実施計画の作成（母島属島全体）	主・環境省　副・東京都・小笠原村	R5.6.1	R6.3.31							
技術開発	BSによる低密度化手法の確立	環境省	R2.12.1	R4.8.31							
	空中散布手法の確立	環境省	R5.4.1	R7.3.31							
地元説明	地元住民への説明	・環境省・東京都・小笠原村	R5.4.1	R8.3.31							
向島	BSによる低密度化・モニタリング	環境省	R2.12.1	R6.3.31							
	モニタリング（ネズミ）	東京都	R6.4.1	R8.3.31							
	殺鼠剤手撒き散布（大規模）＋BS等併用※冬季以外の散布も検討	東京都	R6.1	R8.3				※2			
	BSによるモニタリング（根絶確認→再侵入監視）	環境省									
平島	殺鼠剤手撒き散布（冬季）	小笠原村	R4.12.1	R5.12.31							
	BS設置・殺鼠剤充填	小笠原村	R4.12.1	R7.3.31			※2				
	小属島　殺鼠剤手撒き散布（冬季）	小笠原村	R5.11.30	R5.12.31							
	小属島　BS設置・殺鼠剤充填	小笠原村	R5.11.30	R7.3.31							
	モニタリング（生息状況→根絶確認）	小笠原村	R4.11.1	R8.3.31				※4			
	モニタリング（再侵入監視）	関係機関にて調整中	R8.4.1	R11.3.31							
姉島・妹島	作業道の整備	環境省	R6.4.1	R11.3.31			※3				
	モニタリング（ネズミ）	環境省	R6.4.1	R11.3.31							
	殺鼠剤散布（大規模）※冬季以外の散布も検討	環境省						※3			
	BSによるモニタリング（根絶確認→再侵入監視）	環境省	散布実施後								
姪島	作業道の整備	東京都	R6.1.1	R6.12.31							
	モニタリング（ネズミ）	東京都	R5.11.30	R8.3.31							
	殺鼠剤手撒き散布（大規模）＋BS等併用※冬季以外の散布も検討	東京都						※2			
	BSによるモニタリング（根絶確認→再侵入監視）	環境省	R8.4.1	R11.3.31							
【条件整理】 効率的な大規模散布	ヘリ・ドローンの活用のための条件整理	全機関での連携対応	(R5.4.1)	(R6.9.1)							

：東京都による事業期間

（東京都はR7年度まで、姪島・向島についてネズミ対策を時限的に実施し、以後は環境省が対策を引き継ぐ）

※1　実施主体以外の関係機関も連携して対応。
※2　ネズミ残存が確認されている間は実施
※3　他島のネズミの状況、空散技術開発状況等によって実施時期を判断
※4　実施主体は関係機関にて調整中

（別紙）

向島におけるドブネズミの根絶に向けた計画

更新履歴

Ver.	日付	改訂箇所	主な改訂内容
0.1	R05.3.15	－	新規作成

目次

１．背景と目的 1
（１）本計画の位置付け 1
（２）背景 1
（３）対象地域 2
（４）目的 3
（５）事業終了の考え方 3
２．事業実施に係る条件 4
（１）達成を必須とする条件 4
１）事業予算の確保 4
２）オガサワラカワラヒワへの影響予測と回避策が整理されている 4
３）非標的種への影響予測と回避策が整理されている 4
４）地域住民や関係行政機関等への調整 4
（２）達成が望ましい条件 4
１）ドブネズミの島間移動の把握 4
２）殺鼠剤の長期暴露 5
３）低価格で散布する技術の確立 5
３．駆除手法の検討 5
（１）島しょにおけるネズミ類の根絶事例 5
（２）駆除手法の整理 7
１）駆除手法の選択 7
２）殺鼠剤の選択 7
３）殺鼠剤の形状 10
４）散布範囲 10
５）散布量 11
６）散布の分割数 11
７）１度の散布にかける日数 11
（３）殺鼠剤の散布手段の選択 12
１）向島の場合に考慮すべき事項 12
２）散布手段の選択 12
（４）オガサワラカワラヒワへの配慮 14
１）殺鼠剤がオガサワラカワラヒワへ与えるリスク 14
２）亜種カワラヒワの殺鼠剤感受性 14
３）オガサワラカワラヒワの殺鼠剤喫食防止措置 15
（５）その他非標的種への配慮 15

（６）実施時期 16
４．駆除計画 18
（１）実施時期（共通事項） 18
（２）ヘリコプター散布 18
１）計画概要 18
２）諸手続き 19
３）ヘリコプターの選定と運搬 19
４）作業拠点 19
５）散布資機材の準備 19
６）外来種対策 19
７）殺鼠剤散布範囲 20
８）殺鼠剤散布量 21
９）散布手順 22
１０）洋上流出防止策 23
１１）殺鼠剤回収 23
１２）散布状況の把握 24
１３）殺鼠剤成分残留分析 24
（３）手撒き散布 25
１）計画概要 25
２）殺鼠剤の準備と運搬 25
３）外来種対策 25
４）殺鼠剤散布範囲 26
５）殺鼠剤散布量 27
６）散布手順 28
７）洋上流出の確認と回収 29
８）殺鼠剤成分残留分析 29
（４）ドローン散布 29
５．駆除後のモニタリング及び根絶達成条件 29
６．駆除後のドブネズミ対策と生息確認時の対応 30
７．参考文献 31

１．背景と目的

（１）本計画の位置付け

農林水産省、国土交通省、環境省は、令和３（2021）年４月に「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」に基づく「オガサワラカワラヒワ保護増殖事業計画」を策定し、この計画に基づく保護増殖事業（以下、「保護増殖事業」とする。）を開始した。また、その後オガサワラカワラヒワ保護増殖事業計画に基づき、「オガサワラカワラヒワ保護増殖事業実施計画（以下、「実施計画」とする。）を策定し、数値目標を掲げた中・長期目標を設定し、特に当面５年間における具体的な数値目標や本種の保全事業の実施方針、事業終了の考え方を定め、それに基づき様々な関係者が一体となって取り組むことによって、本種の保全に資することとした。また、当面５年間として令和４年度～令和９年度に実施する事業内容を整理した。

本計画は、実施計画の別紙として、主に実施計画７．(2)②エ.「パック剤散布によるドブネズミ駆除（向島）」に係る詳細を計画として整理するものである。これまで小笠原諸島の無人島では特にクマネズミを対象とした外来ネズミ類の駆除事業が実施され、いくつかの島では根絶に成功しているが、ドブネズミの根絶事例はない。こうした状況から実施計画においては、まずは向島においてドブネズミを確実に減少させる方法を整理し、その手法を参考にして向島以外の母島周辺の無人離島（向島も含めて以下、「母島属島」とする。）でのネズミ類の対策を展開することになっている。

本計画に基づき向島において、ドブネズミを根絶できる手法が一定程度整理できた場合には、本計画を元に他の母島属島にも適用できる計画を作成し、本計画は発展解消する。

なお、事業は予算が確保されたら行うことになる。本計画は予算の確保ができた場合に備えて、事業の具体的内容を整理しておくものであり、本計画の策定時点では事業の実施時期は未定である。

（２）背景

母島列島に生息するオガサワラカワラヒワの減少要因として最も強い影響を及ぼしていると考えられるのはドブネズミによる卵やヒナの捕食である。以下、参考として実施計画７．(2)②ア.「ベイトステーション（BS）によるドブネズミ駆除（向島）」事業の経緯を記す。

ドブネズミによる影響を軽減させるため、オガサワラカワラヒワの繁殖地のひとつである向島の北西部の一部の箇所において、林野庁等により令和２（2020）年２月から６月にドブネズミ対策が実施された。その後、令和２（2020）年 12 月以降に環境省が対策を開始した。

令和２（2020）年２月以降に向島において実施しているドブネズミ対策は、ベイトステーションを使用した殺鼠剤粒剤（ダイファシノン製剤）の散布である。令和２（2020）年 12 月～令和３年(2021）年６月の対策は、オガサワラカワラヒワの繁殖地を守ることを目

的としてベイトステーションを限定的に設置していたため、ドブネズミの低密度化には不十分であった。令和３年 12 月には、オガサワラカワラヒワ保護増殖事業検討会において受けた助言を元に、ドブネズミが広範囲を移動することを考慮して、ドブネズミの密度を低減させる目的に切り替えるとともに、令和３（2021）年 12 月以降の対策では、ベイトステーションを島内の人が立ち入れる範囲全域に拡大した。これにより、それ以降はドブネズミの一定程度の低密度化が達成された。

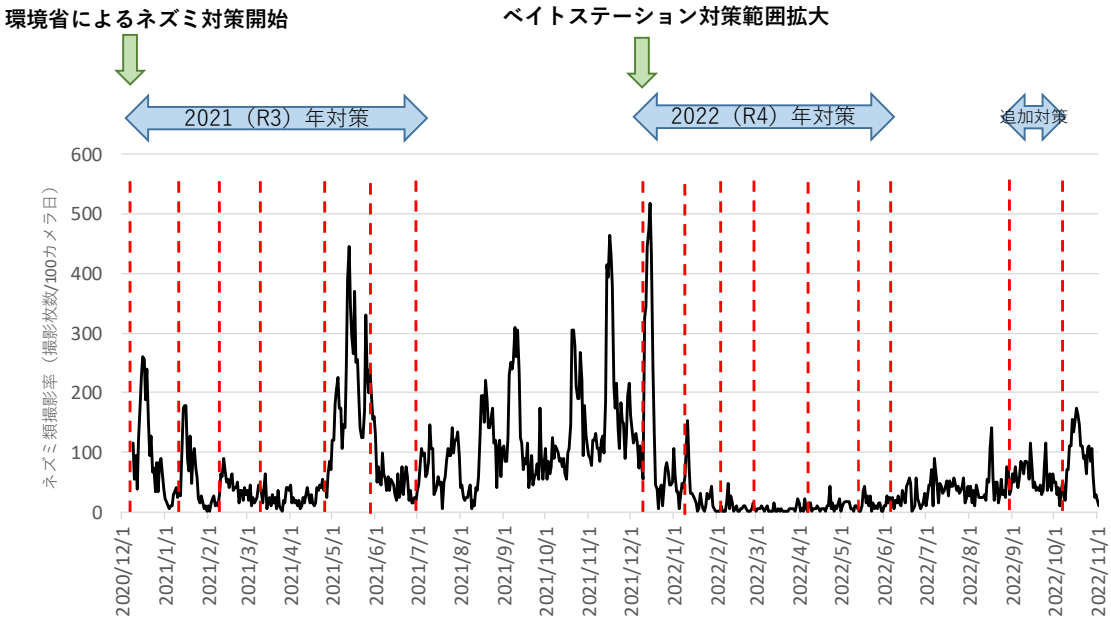


図１　向島におけるドブネズミ対策時期とネズミ類の撮影率の推移
※赤点線は殺鼠剤補充時期を表す

ベイトステーションを利用した島しょでのネズミ類の根絶例は無く、現行の対策ではドブネズミの低密度化が限界である。低密度化を目的としたベイトステーションによる殺鼠剤散布は費用がかかる一方で、殺鼠剤散布を止めると比較的短期間でドブネズミの密度が元に戻るため、オガサワラカワラヒワの保全のためには事業を止めることができない。事業終了を目指すためにはドブネズミを島内から根絶させる必要があり、このためには島内全域へのパック殺鼠剤の散布が必要となる。また、ドブネズミを根絶しない限り、オガサワラカワラヒワへの悪影響は存在し続けることになる。

（３）対象地域

小笠原諸島向島。向島周辺の岩礁及び帆掛岩を含む。ネズミ類は一時的であれば植生が無い岩礁も利用するためそのような岩礁も対象地域とする。一方でネズミ類が利用しな

いと考えられている常に波が被る岩礁は対象外とする。なお、帆掛岩については向島から1km以上離れており周辺離岩礁の中で侵入リスクが最も低い場所であることから、費用に応じて散布の実施を判断する。

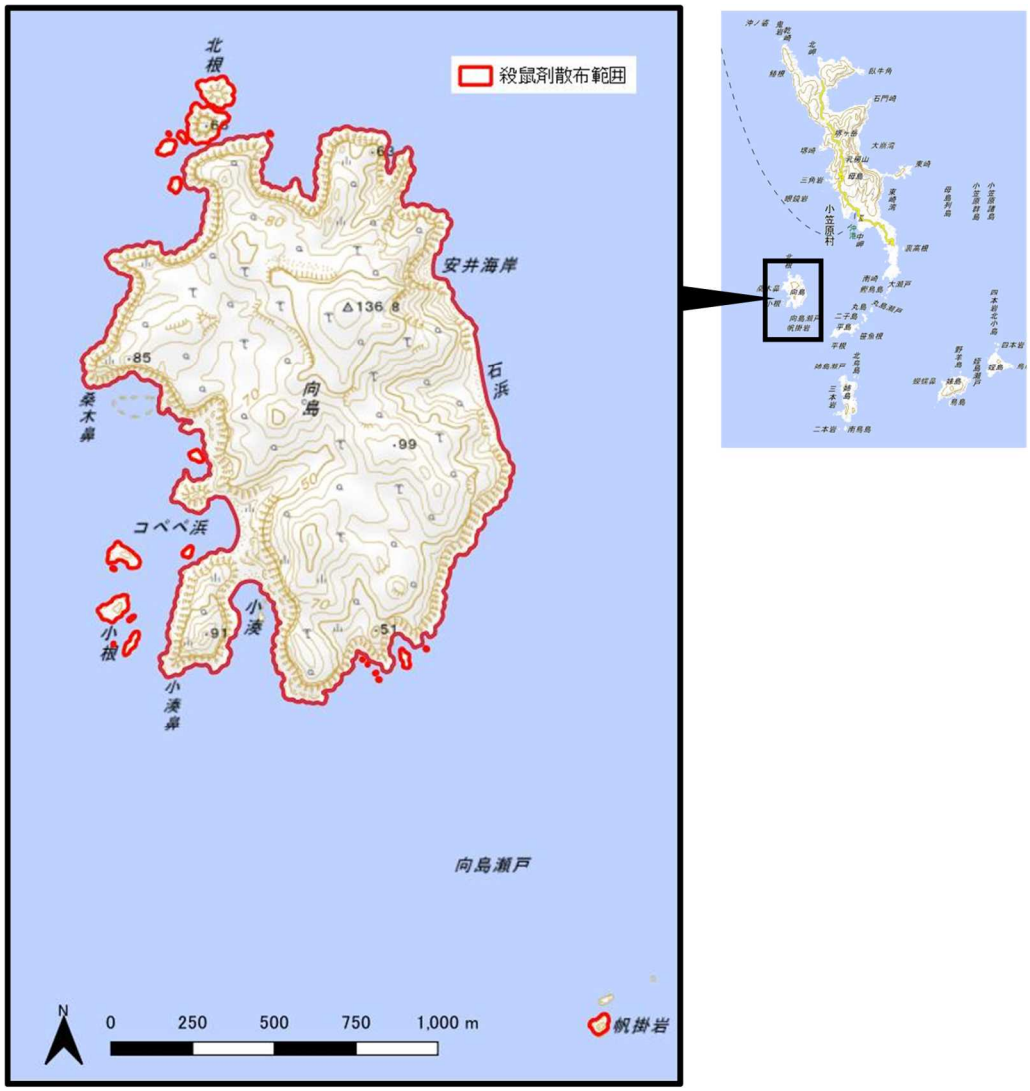


図２　駆除対象地域

（４）目的

実施計画のとおり。また、ドブネズミの根絶のための方法として対象地域全域へのパック殺鼠剤（防水紙パックに分包した殺鼠剤粒剤）の散布方法について整理する。

（５）事業終了の考え方

本計画に基づき、向島においてドブネズミの根絶が確認できた場合には事業終了とする。

２．事業実施に係る条件

対象地域全域のパック殺鼠剤の散布に向け、以下、事前の達成を必須とする条件と事前に達成しておくことが望ましい条件を整理する。

（１）達成を必須とする条件

１）事業予算の確保

事業実施には予算の確保が必須となる本計画は、予算確保に先立ち、事業の具体的内容を整理しておくものである。

２）オガサワラカワラヒワへの影響予測と回避策が整理されている

パック殺鼠剤の散布については、オガサワラカワラヒワが喫食することによる悪影響は特に留意する必要がある。後述のとおり、実施計画７．⑵②イ.「カワラヒワ属に対する殺鼠剤感受性試験」により、現時点では同属の亜種カワラヒワにおいて、ダイファシノンと同じ作用機序をもつ第一世代抗凝血性殺鼠剤であるワルファリンに対する毒性影響の可能性が示唆されている。したがって、駆除を実施する場合には、可能な限りの影響回避策を行うとともに、生じ得るリスクについて許容できることを確認しておく必要がある。詳細は本計画において整理する。

３）非標的種への影響予測と回避策が整理されている

対策実施による非標的種への影響予測が十分に整理されており、影響が予想される場合には影響を回避する対策が準備されていることが必要である。駆除を実施する場合には、可能な限りの影響回避策を行うとともに、生じ得るリスクについて許容できることを確認しておく必要がある。詳細は本計画において整理する。

４）地域住民や関係行政機関等への調整

駆除計画の内容について、関係行政機関が協力して地域住民に説明・調整しておく必要がある。

（２）達成が望ましい条件

事前に達成しておくべき条件は以下のとおり。

１）ドブネズミの島間移動の把握

ドブネズミは最長で２km程度離れた島から島へ自力で泳ぐことが確認されているため（Clout *et al.*2006）、対象地域から根絶した後に向島以外の島から再侵入し、再びドブネズミが増加する可能性がある。このため事前に実施計画７．⑵②オ.「ネズミ類の母島列島内分布調査・島間移動の把握」が完了し、同時に根絶させるべき地理的

範囲が特定できていることが望ましい。

なお、本件については明らかにした上でその結果を踏まえて事業範囲を設定しないと根絶失敗の可能性が高くなることから、本来であれば「（１）達成を必須とする条件」に近いものであるが、オガサワラカワラヒワが危機的状態にあることを考慮して「（２）達成が望ましい条件」とする。

２）殺鼠剤の長期暴露

島しょにおいて殺鼠剤を用いてネズミ類の根絶を目指す場合、殺鼠剤成分が環境中に暴露される量と期間を短くし、非標的種や環境への影響を最小限にするため、短期間（１ヶ月程度）・単回の駆除で根絶を達成するのが最も理想的であり、海外を含め外来ネズミ類の島嶼からの根絶ではそれが主流となっている（Towns & Broome 2003）。しかし、短期間・単回の駆除による成功事例の多くは第２世代抗凝血性剤を用いた海外でのものであり、第１世代抗凝血性剤を用いる日本国内では、地形が複雑であったり面積が大きな島嶼では、根絶に成功しなかった事例も見られている。向島は海岸部に急峻かつ湾入の多い地形がみられ、１㎢を超える大面積な島嶼である。また、ドブネズミの動態や餌資源の状況など不確実な要素も多いことから、短期間・単回の駆除では根絶に失敗する可能性も考えられる。

本邦における過去の根絶事例では、全島駆除直後からベイトステーションによる殺鼠剤散布を行い、数か月後に再度全島駆除を実施して根絶に成功している事例があることから、殺鼠剤の長期暴露により根絶の可能性を高めることが可能だと考えられる。向島においても根絶の可能性を高めるために、全島駆除の前後のベイトステーション対策の実施や、短期間のうちに再度の全島駆除が実施できる体制を確保しておくことが望ましい。

３）低価格で散布する技術の確立

費用面について事前に現実的な価格で散布できる技術を確立することで事業実施、根絶が達成できなかった場合の再度の全島駆除、事業の他の母島属島への展開について、確度が高まる。

３．駆除手法の検討

（１）島しょにおけるネズミ類の根絶事例

向島におけるドブネズミ駆除手法の検討にあたり、参考として小笠原諸島におけるネズミ類駆除及び国内の他地域における島しょでのドブネズミ駆除の事例のうち、根絶に成功した事例について情報を収集し整理した。

表１　島しょにおける根絶成功事例の概要

	クマネズミ（6 例）	ドブネズミ（3 例）
島面積	4ha～256ha	1ha～198.2ha
駆除手法	殺鼠剤散布	殺鼠剤散布
散布方法	ヘリ、手撒き（一部ドローン）	ヘリ、手撒き
殺鼠剤	ダイファシノン：ヤソヂオン（パック剤、粒剤）	ダイファシノン：ヤソヂオン（パック剤）
散布時期	小笠原：2 月、3 月、7 月、9 月、10 月	福岡県：3 月 北海道：10 月、11 月
散布回数	2～3 回	2～5 回
散布量	20～42kg/ha	30～81.2kg/ha

表２　各根絶成功事例の概要

島名	散布方法	散布日程 ( )は散布日数	散布回数	散布量	備考
クマネズミ					
聟島（256ha）	ヘリ	2010（H22）/3/12～20（6 日間）	3	10,860kg（42kg/ha）	一部地域は手撒き散布
東島（28ha）	ヘリ	2010(H22)/2/8～14（2 日間）	2	840kg（30kg/ha）	2008(H20)年にも駆除実施
巽島（4ha）	ヘリ	2010(H22)/2/8～14（2 日間）	2	120kg（30kg/ha）	
孫島（16ha）	ヘリ	2010(H22)/2/12～21（3 日間）	3	480kg（30kg/ha）	
媒島（137ha）	手撒き	2018(H30)/9/7～10/7（16 日間）	3	2,750kg（20kg/ha）	同時期に全島域にベイトステーションを設置 ※1 回目から 2 回目の駆除までにネズミ類の生息が確認されている
	手撒き	2019(H31)/2/8～3/4（21 日間）	3	5,540kg（40kg/ha）	
媒島周辺小島、離岩礁ほか（4.9ha）	ドローン	2019(H31)/2/22、2/26～3/1	1	132kg（27kg/ha）	粒剤散布
同上（5.9ha）	ドローン	2019(R1)/9（詳細な日程は不明）	1	174kg（29kg/ha）	粒剤散布
嫁島（85ha）	手撒き	2019(R1)/7/19～29、8/19～20（11 日間）	3	2,510kg（41kg/ha）	
	手撒き	2020(R2)/9/28～10/4、10/21（5 日間）	3	1,265kg（20.6kg/ha）	
嫁島周辺小	ドローン	2019(R1)/9（詳	1	256kg	粒剤散布

島、離岩礁、崖部（13ha）		細な日程は不明）		（19kg/ha）	
	ドローン	2019(R1)/11（詳細な日程は不明）	1	315kg（24kg/ha）	粒剤散布
ドブネズミ					
福岡県小屋島（1ha）	手撒き	2011(H23)/3/5～14（2 日間）	2	30kg（30kg/ha）	
北海道ユルリ島（198.2ha）	ヘリ	2013(H25)/10/28～11/9（7 日間）	4	12,583kg（63.5kg/ha）	
北海道モユルリ島（42.1ha）	ヘリ	2013(H25)/10/28～11/9（5 日間）	5	3,418kg（81.2kg/ha）	
宮城県足島（16.5ha）	手撒き	2019(R1)/11/13～12/1（11 日）	3	850kg（51.5kg/ha）	※

※宮城県足島は駆除から約２年後までの情報（２年間生息確認なし）しかないため、現時点で根絶の成否は不明であるが、参考情報として掲載した。

※全ての事例において使用された殺鼠剤はダイファシノン製剤ヤソヂオンであった。

※備考欄に注記のない事例は全てパック剤を散布したもの。

（２）駆除手法の整理

島しょにおける過去のネズミ類の根絶事例及びその他の知見を元に、具体的な駆除手法を以下のとおり整理する。

１）駆除手法の選択

島しょにおけるネズミ類の駆除手法には殺鼠剤散布と罠による駆除が挙げられる。罠による駆除は、捕獲の有無の点検や餌の交換を頻繁に行う必要があり、向島の面積や地形を考慮すると、捕獲により根絶を達成するためには膨大な労力が必要になると考えられる。殺鼠剤散布による駆除は捕獲による駆除よりも効率的であり根絶の実現可能性が高い手法であることから、向島においては島内全域への殺鼠剤散布による手法を選択する。

２）殺鼠剤の選択

国内で使用できる主な殺鼠剤は表３のとおりである。

表３　主な殺鼠剤の特徴

殺鼠剤	有効成分	特徴
第 1 世	ダイファシノン	➢　遅効性の累積毒であり、標的種のネズミに対して

代 抗凝血 性剤		も複数回の摂食が無ければ致死しない。 ➢ 殺鼠剤成分の濃度が低く（0.005%）非標的種への影響が及びにくい。 ➢ 国内および小笠原諸島での空中散布の実績があり、散布に適した剤が市販されている。
	ワルファリン	➢ 遅効性の累積毒であり、標的種のネズミに対しても複数回の摂食が無ければ致死しない。 ➢ 殺鼠剤成分の濃度は比較的低い（0.1～0.03%）が、ダイファシノン製剤に比べると高い。 ➢ 使用方法に空中散布が明記された農薬は存在しない。
第２世代 抗凝血 性剤	ジフェチアロール など	➢ 遅効性毒だが、単回の摂食でネズミを致死させうる。 ➢ 第１世代に比べ毒性・体内蓄積性が強く、非標的種への一次・二次的な致死影響が及びやすい。 ➢ 海外では殺鼠剤の影響による鳥類の死亡事例が確認されている。 ➢ 一部の化学物質（ジフェチアロール）では国内で製剤が販売されているが、家屋内での使用を目的としたもの（医薬部外品）に限られる。
急性毒物	リン化亜鉛	➢ 胃液中の酸の作用によりリン化水素を発生し、ミトコンドリア電子伝達系複合体Ⅳを阻害することにより呼吸困難を生じ、致死させる。 ➢ 急性毒であり、単回の摂食でネズミを致死させうる。 ➢ 水分と反応することで悪臭のあるリン化水素ガスが発生することから、降雨や湿気などでネズミの喫食率が落ちる可能性がある。 ➢ 喫食すれば非標的種に対しても致死的な一次的影響が生じる。 ➢ 国内での空中散布の実績があり、散布に適したパック剤が市販されている。

表３に示した殺鼠剤のうち、過去の根絶事例では全ての事例において第１世代抗凝血性剤のうちダイファシノン製剤が使用されていた。ダイファシノン製剤は毒性が低いことが大きな特徴であり、過去の根絶事例においても非標的種に対して悪影響を及

ぼす可能性の低さから本剤が使用されてきた経緯がある。

向島で殺鼠剤を使用する際は、保全対象種であるオガサワラカワラヒワに対する影響を最も考慮する必要がある。表３に示した殺鼠剤のうち、第２世代抗凝血性剤で海外のネズミ根絶プロジェクトで主に使用されている殺鼠剤製品であるブロディファコムは、ニュージーランドにおいて本剤の使用後にニュージーランドコマヒタキ（*Petroica australis*）やハイムネメジロ（*Zosterops laterali*）など 16 種の在来鳥類の死亡が確認されており、鳥類に対する致死影響が確認されている（Eason *et al*. 2002)）。また、リン化亜鉛についてはデータが不足しているものの、作用機序から考えると鳥類が剤を喫食した場合に致死影響を生じる可能性が高い。ワルファリンについては、ダイファシノンと同じ第１世代抗凝血性剤であるが、ダイファシノンに比べて殺鼠剤成分の濃度が高く、殺鼠剤によるリスクはダイファシノンより高いと考えられる。したがって本計画において使用する殺鼠剤は、ダイファシノン製剤が最も適していると考えられる。なお、本計画策定時点において本邦で市販されているダイファシノン製剤は大塚薬品工業(株)社製の「ヤソヂオン」（商品名）のみであることから本計画で使用する殺鼠剤はヤソヂオンを選択する。ヤソヂオンの仕様を表４に示す。



写真　ヤソヂオン（左：パック剤、右：粒剤）

表４　第１抗凝血性剤ダイファシン剤「ヤソヂオン」の仕様

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
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	パック剤：防水紙製の袋に、約 100 粒の粒剤が充填 粒剤：1 粒約 5㎜
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	・他島嶼においてドブネズミの根絶実績がある。 ・事前のベイトステーション対策においてドブネズミによる喫食が確認されている。

	・専用の散布機で比較的一様に散布することができる。 ・小笠原諸島における使用実績から非標的種への影響が比較的小さいと考えられる。 ・パック剤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。
パック剤	・防水紙製の袋に、粒剤を充填。 ・パック剤には 5g 剤と 10g 剤が存在するが、ヘリコプター散布の場合には 10g 剤の方が風の影響を受けにくく、5g 剤よりも 10g 剤の方が散布の精度が高まると考えられる ・未開封では防水性があり長期間殺鼠剤の有効性を維持。
粒剤	・ドローンでは市販の散布機により散布が可能 ・空中散布時にパック剤よりも風の影響を受けにくい。

３）殺鼠剤の形状

ヤソヂオンにはパック剤、粒剤の２種類が市販されている。根絶達成事例９件のうち、７件はパック剤のみが用いられていた。残りの根絶事例２件は、パック剤と粒剤を併用しており粒剤の散布は全て離岩礁や海岸であった。これらは手撒きによる散布を補完するために人が入れない地域に散布したものである。粒剤は穀物類を基材とした剤のため、降雨などにより水分を含むと剤が劣化することからパック剤よりも短期間で有効性が低下してしまうと考えられる。また、粒剤はネズミ以外の非標的種が剤を喫食しやすいといった欠点もある。以上より殺鼠剤の形状はパック剤を基本とする。

なお、パック剤には 10g 入りと５g 入りの２種類が市販されている。ヘリコプター散布の場合には 10g 剤の方が風の影響を受けにくく、５g 剤よりも散布の精度が高まると考えられるため 10g 剤を使用する。また、手撒き散布の場合にも 10g 剤の方が散布効率が高いことから 10g 剤を使用する。

４）散布範囲

根絶達成事例における殺鼠剤の散布範囲は、海岸を含む島内全域及び周辺離岩礁であった。根絶を達成するためには全ての個体に殺鼠剤を喫食させる必要があるが、一部範囲で殺鼠剤を散布しなかった場合、当該範囲で生息するネズミが致死せず残存し、やがて散布範囲に侵入して増加することになる（大塚薬品工業ホームページ）。そのため、殺鼠剤は島内全域に散布する必要がある。また、周辺離岩礁にもネズミが生息している可能性があることから、併せて周辺離岩礁にも殺鼠剤を散布する必要がある。以上の理由により殺鼠剤散布範囲は島内全域及び周辺離岩礁とする。また、向島に存在する壕、洞窟、岩盤の割れ目などについてはその中でドブネズミが残存する可能性

が考えられることから、安全に侵入が可能であれば手撒き等の方法により中にパック剤を散布する必要がある。もし、接近が困難な場合は壕や洞窟付近にパック剤を散布するのが望ましい。

5）散布量

根絶達成事例における単位面積あたりの殺鼠剤散布量の合計値は、クマネズミを対象とした場合で平均 31.5kg/ha、ドブネズミを対象とした場合で平均 58.1kg/ha であった。ドブネズミの対象事例の方が散布量が多いが、合計 3 例のうち 2 例は散布回数が他の事例よりも多く、1 回あたりの散布密度は 15～20kg/ha と他の事例とほぼ同じであった。殺鼠剤はネズミ以外の生物による消費や降雨など環境要因により無効化する剤が一定数生じることから、ネズミの致死量以上に殺鼠剤を散布する必要がある。また、散布量が多いほど根絶の可能性は高まるが、コスト、非標的種への影響、環境中への残留リスクなどを考慮する必要があるため、過去の事例を参考に適正な散布量を検討する必要がある。向島で殺鼠剤を散布する場合、同様の環境である小笠原諸島における駆除事例が最も参考になると考えられる。小笠原諸島における根絶事例では 30～40kg/ha の密度で殺鼠剤が散布されていた[1]ことから殺鼠剤散布量は 30kg～40kg/ha とする。

6）散布の分割数

根絶達成事例における殺鼠剤の散布回数は、クマネズミを対象とした場合で平均２．５回、ドブネズミを対象とした場合で平均３．７回であった。根絶を達成するためには全てのネズミに殺鼠剤を喫食させる必要があるが、単回の散布ではネズミ以外の生物による消費（昆虫類やオカヤドカリ類などによる喫食）や散布時の天候などの理由による散布密度のばらつきにより、致死量まで殺鼠剤を喫食しない個体が生じる恐れがある。そのため、複数の回数に分けて散布する必要がある。以上より殺鼠剤散布回数は、２回以上を目安とする

7）１度の散布にかける日数

根絶達成事例における殺鼠剤の散布日数（１回あたり）は、クマネズミを対象とした場合で平均１．３日、ドブネズミを対象とした場合で１．２日であった。根絶を目指す場合、理想的には対象範囲全域への殺鼠剤散布は 1 日で実施することが望ましい。数日に渡って散布を行った場合、殺鼠剤が消失・劣化した範囲にネズミが移動することで根絶に失敗するリスクが高まるためである。ただし、ヘリコプター散布以外の散

[1] 駆除実施後にネズミ類の生息が確認された 2018 年の媒島の事例、ネズミ類の生息が確認されない状況で実施した 2020 年の嫁島の事例、ドローン散布の散布密度を除く。

布手法の場合、向島において１日で全域に殺鼠剤を散布することは非現実的である。また、根絶達成事例のうち、媒島（2019 年実施）や嫁島では１回あたりの散布日数が４～５日程度であったことから、散布日数が数日間に亘った場合でも根絶は可能と考えられる。したがって、向島でヘリコプター以外の散布手法を用いる場合、１回あたりの最大散布日数は４～５日を目安とする。ただし、その場合は令和４年度に向島で実施された対策と同規模のベイトステーションによる殺鼠剤散布を同時に実施し、殺鼠剤が消失・劣化した範囲にネズミが移動することを極力防止する。

（３）殺鼠剤の散布手段の選択

１）向島の場合に考慮すべき事項

向島の沿岸部には人が立ち入れない崖部が存在する。また、向島の周辺には小島や離岩礁があり、これらには波を常時被らない場所も存在することからそのような場所にはドブネズミが生息している可能性が考えられる。特に植生が存在する場合にはドブネズミが生息している可能性はより高くなる。ドブネズミの根絶を目指すためには、前述のとおり殺鼠剤を周辺離岩礁も含めてくまなく散布する必要があるが、一方で当該箇所に散布する場合、殺鼠剤が洋上に流出するリスクが高まることから、洋上流出のリスクができるだけ低い散布方法を選択するのが望ましい。

２）散布手段の選択

前述の条件を満たすパック剤の散布方法としては、ヘリコプター散布と手撒き散布の２つの方法が挙げられる。また、パック剤の散布技術が確立された場合には、島全体をドローンにより散布する手段も選択しうる。なお、周辺の小島や離岩礁は人が立ち入れないこと、ヘリコプター散布では洋上への殺鼠剤の流出量が多くなる可能性が高いことから補助的にドローンによる粒剤散布をするのがよいと考えられる。ドローン散布の場合、散布機は 5㎜ 角の剤が散布できるものを使用し、規定の散布量を計画した日数内で散布できる機材を使用する必要がある。

それぞれの散布方法には以下のようなメリットとデメリットがあるため、費用や人員確保など実務的な状況も考慮した上でいずれかの方法を選択する必要がある。

表５　ヘリコプター散布、手撒き散布、ドローン散布のメリット、デメリット

	メリット	デメリット
ヘリコプター散布	・ 人が立ち入れない断崖や離岩礁でも散布が可能 ・ 一度に大量の散布が可能なため、短期間で全域に散布が可能 ・ 散布行為自体の生態系影響は鳥類以外には基本的に生じない	・ 散布機の構造上、風などの天候、パイロットの技術等の影響により散布精度が低下する可能性がある ・ 上記の理由から緻密な散布が困難なため、海岸部や離岩礁に散布した場合は一部の殺鼠剤が洋上に流出する可能性が高い ・ 河川や池などを避けて散布することは不可能なため、殺鼠剤が水域に流出し易い ・ 機体を長期間確保する必要があることから、ヘリ会社のスケジュールによって散布時期が左右される可能性がある ・ 海鳥類が大量に飛来する時期はバードストライクの危険性がある ・ 小面積を対象とする場合には費用が高い ・ パック剤の散布機は特定業者の特許製品しか存在しない
手撒き散布	・ 緻密な散布が可能なため、散布精度が高く基本的に散布ムラが発生しない ・ 洋上流出は発生せず、河川や池に流出する可能性も極めて低い ・ 小面積を対象とする場合には比較的費用が低い。（獲得できた予算規模に応じて事業を分割し易い）	・ 断崖や離岩礁など人が立ち入れない箇所は散布が不可能 ・ 散布に伴い、植生の踏圧や鳥類への攪乱などが生じる恐れがある ・ 短期間で全域に散布するためには多くの人員が必要 ・ 上陸が必須になるため、海況不良で上陸できない場合は散布作業が実施できない ・ 散布の規模によっては島内で体制を確保しきれない可能性もある
ドローン散布	・ ヘリコプター散布よりも精度の高い散布が可能 ・ 人が立ち入れない断崖や離岩礁でも散布が可能 ・ 散布行為自体の生態系影響は鳥類以外には基本的に生じない	・ パック剤の散布機が市販されていない ・ 積載量に制限があり、ヘリ散布のように一度に大量の散布を行うことができない（1 回あたりの最大散布量はヘリ散布の 10 分の 1 程度） ・ 飛行時間もヘリ散布より短時間のため、大面積の散布には不向き ・ 安全に運航するためには島からの離発着が基本となるため、パイロットや補助者などが島に上陸する必要がある

上記の手法のうち、手撒き散布の場合には特に散布作業の体制確保に留意する必要がある。デメリットに挙げたように短期間で全域に散布するためには多くの人員が必要となる。向島全域において以下の条件で手撒き散布を行うと仮定すると、92人日もの人員が必要となる。

向島面積 138.1ha、散布密度 10kg/ha、1 人日あたりの散布量＝15kg の場合
散布量＝138.1ha×10kg/ha＝1,381kg
作業人工＝1,381kg÷15kg＝92 人日

また、散布作業だけでなく殺鼠剤を向島に運搬するためにも人員が必要になる。向島には桟橋や岸壁などは存在しないことから、大型の船は湾の入り口までしか接近できず、資材を運搬するためにはカヤックなど小型の船を使用することになる。カヤックを使用した場合 1 回あたりの積載量は 30kg 程度が限度と想定されるため、その場合、上記の殺鼠剤を運搬するだけで 46 回もの往復作業が発生する。さらに、資材を陸上で運搬する作業も別途必要になる。

以上のような体制確保が可能であるか十分検討した上で手撒き散布を手法として選択するか判断する必要がある。

（４）オガサワラカワラヒワへの配慮

１）殺鼠剤がオガサワラカワラヒワへ与えるリスク

オガサワラカワラヒワは種子食であり、小麦粉やトウモロコシを主成分とするヤソヂオンは本種が喫食するリスクがある。令和２年度に上野動物園及び特定非営利活動法人小笠原自然文化研究所が近縁種である亜種カワラヒワへプラセボ（有効成分を除いた殺鼠剤製品）を与えたところ、食べたというデータが得られている。

２）亜種カワラヒワの殺鼠剤感受性

オガサワラカワラヒワの殺鼠剤感受性を評価するため、オガサワラカワラヒワの同属である亜種カワラヒワを用いてワルファリンに対する感受性試験が行われた（実施計画７．(2)②イ.「カワラヒワ属に対する殺鼠剤感受性試験」）。試験の結果、ビタミンＫエポキシド還元酵素（VKOR）の IC50（50%活性濃度（μM））がワルファリン抵抗性クマネズミと同程度の値を示した。また、体内に取り込んだ殺鼠剤成分を体外へ排泄する代謝能を調べたところ、成鳥でクマネズミの１/４、幼鳥でクマネズミの１/８程度と、比較的体外に排出されにくい結果となった。オガサワラカワラヒワの殺鼠剤の喫食性の強さ、喫食した場合の殺鼠剤有効成分の吸収の程度、亜種カワラヒワとクマネズミの殺鼠剤の喫食量などの違い等が考慮されていないことから、この結果から殺鼠剤感受性を単純に評価することは困難であるが、現状では殺鼠剤

（第 1 世代抗凝血性剤）使用によるオガサワラカワラヒワの毒性影響の可能性は一定程度あるものとして捉えておく必要がある。なお、ラットとエジプシャンルーセットオオコウモリを用いてワルファリンとダイファシノンにおける VKOR の IC50 値を比較したところ、いずれの値の比も同程度であったことから、ワルファリンの結果からダイファシノンにおける VKOR の IC50 値も予想可能と考えられる。

3）オガサワラカワラヒワの殺鼠剤喫食防止措置

本種は、11 月～３月頃の間に多くの個体が母島列島の外に移動することが知られている（川上、川口 2022)。このため、殺鼠剤の喫食を可能な限り防止する措置として、散布時期は本種が生息しない時期に散布することが望ましい。しかし、令和４年においてはこれまでの傾向と異なり 12 月の時点でも本種が属島に生息していることが確認されており、本種が存在するかどうかを留意して散布時期を検討する必要が生じている。ただし、この習性が今後も継続するかどうかは不透明であり、一過性の事象の可能性も否定できないため、今後さらなる知見の収集が必要である。

上記状況を鑑みれば、殺鼠剤散布前に、属島において事前モニタリングを実施し、散布時期に多くの個体が確認される場合には、喫食防止策として、個体の捕獲及び散布しない属島への移植や一時飼育を検討する必要がある。また、これらの喫食防止策を実施するためには、試験的な個体の移植や一時飼育、その後の放鳥時の検疫等、試験的な取り組みが必要になる。

（５）その他非標的種への配慮

殺鼠剤及び殺鼠剤散布作業によるその他の非標的種には表６のような影響が考えられる。非標的種の影響については事前に専門家にヒアリングを行い、予想される影響の程度を確認した上で必要に応じて影響回避策を実施する。

表６　殺鼠剤散布に伴うその他非標的種への影響と回避策

その他非標的種	想定される影響	影響回避策
オガサワラノスリ	・向島に営巣していた場合、営巣時期に営巣地付近をヘリコプターが飛行する、あるいは人が接近するなどにより繁殖攪乱を生じる可能性がある。 ・餌資源であるドブネズミが減少することで繁殖成功が低下する。	・繁殖期に駆除を実施しない ・営巣地付近にヘリコプターや人が接近しないようにする

アカガシラカラスバト	・繁殖期に営巣中の巣に接近し、繁殖攪乱を生じる可能性がある	・駆除作業で営巣中の巣を発見した際には巣の付近の立入りや作業を中止する。
海鳥類	・巣穴を踏み抜くことで繁殖攪乱を生じる可能性がある。	・巣穴の踏み抜きに注意して作業する。
オガサワラオオコウモリ	・殺鼠剤を喫食した場合、中毒を生じる可能性がある。	・事前に専門家に飛来状況を確認した上で向島への飛来の可能性がある場合には、中毒が生じた場合の治療体制を準備しておく。
陸産貝類	・移動や作業による踏み付け	・落葉が堆積している箇所など陸産貝類が生息していそうな場所はなるべく作業動線から外すとともに、作業動線を逸れないように移動する。
水生生物	・沢など水系に殺鼠剤が落下した場合、水質汚濁により影響を生じる可能性がある。	・沢などの水系に落下した殺鼠剤は回収する。
希少植物	・移動や作業による踏み付け	・事前に位置情報を確認し、作業動線から外すとともに作業動線を逸れないように移動する。

（6）実施時期

殺鼠剤の散布時期を検討する場合、ネズミ類の根絶に適した時期、天候などの気象条件、非標的種への影響、観光や漁業などへの社会的な影響等を考慮する必要がある。向島では、ドブネズミの繁殖状況や餌資源についてのデータが不足していることから、散布時期を決める際には、天候、散布による非標的種への影響、社会的な影響などから判断することになる。以下に、散布時期を検討する際に考慮する必要がある事項を整理した。

表７　散布時期の検討にあたり考慮するべき事項

項目	内容
天候	冬季は海況が悪く、向島に上陸できない日が多く発生する可能性が高いため、散布時期には不向きである。 また、台風が発生した場合には天候及び海況が悪くなり散布が困難となることから、特に台風が多く接近する夏季～秋季の散布は避けるか、天候不良時にも対応できるような散布スケジュールを組むことが望ましい。
オガサワラカワラヒワ	繁殖期に散布作業を実施した場合、散布作業によって繁殖に影響を及ぼす可能性があるため、繁殖期以外の時期に散布を行うことが望ましい。
	前述の亜種カワラヒワによる殺鼠剤感受性試験の結果を受け、殺鼠剤による毒性影響の可能性が考えられることから、粒剤の散布を極力避けることや（パック剤でも破損した袋から逸失する可能性がある）、島へ飛来する時期の散布は避けることが望ましい。
オガサワラノスリ	向島で営巣している個体がいる場合、散布作業によって繁殖に影響を及ぼす可能性があるため、繁殖期以外の時期に散布を行う必要がある。
観光	向島周辺ではダイビングやホエールウォッチングなどが行われる可能性がある。ヘリコプター散布の場合は洋上流出の可能性があることから、観光シーズンの散布は避けることが望ましい。
漁業	向島周辺海域で漁業が行われる場合、風評被害などの影響が考えられることから、周辺海域での漁が集中する時期は散布を避けることが望ましい。
ドブネズミ	ネズミを根絶させる場合、餌資源の最も少ない時期が駆除の適期と言われている（Samaniego-Herrera *et al.*2014; Keitt *et al.* 2015)）。ネズミの繁殖期は餌資源が豊富なことを反映していると考えられることから、過去の捕獲結果や近年のモニタリング結果から、おおよその繁殖期が把握された場合には、当該時期を散布時期から外すことが望ましい。

表７で示した検討事項のうち、保全対象種であるオガサワラカワラヒワへの影響回避を最優先とし、図３に示すとおり、駆除時期は 11 月～２月の期間とする。なお、３月以降はオガサワラカワラヒワの飛来が多くなると考えられることから、最終的に実

施時期を決定する際には殺鼠剤の残留期間も考慮する。



図３　配慮すべき事項と散布実施時期
※赤枠は散布適期を表す

４．駆除計画

（１）実施時期（共通事項）

11 月～2 月の期間

（２）ヘリコプター散布

１）計画概要

対象地域	向島 面積 138.1ha（ヘリ散布範囲：122ha、ドローン散布範囲：16.1ha） 周辺離岩礁 面積 3.7ha 散布面積 計 141.8ha
駆除方法	第 1 世代抗凝血性剤　ダイファシノン製剤パック剤（10g 剤）、粒剤
散布回数	3 回
散布密度	40kg/ha（20kg/ha の散布を 1 回、10kg/ha の散布を 2 回実施）
散布量	5,672kg（パック剤：4,880kg、粒剤：792kg）
散布方法	ヘリコプター散布 飛行間隔 15m　飛行速度 60km/h　※沿岸部付近では飛行速度は 20～30km/h 飛行高度 20～30m（可能な限り低空で散布し、対地高度が変化しないように極力地形に合わせて飛行する） ドローン散布 ドローンを飛行させ搭載した散布機により粒剤の散布を行う。なお、飛行速度や飛行高度などは機種や散布機により条件が異なることから、散布の仕様は機種等の選定後に確定

2）諸手続き

ヘリコプターの運航上必要な手続き及び航空法の諸手続き、臨時場外離着陸場の土地の使用許可を事前に行う。

3）ヘリコプターの選定と運搬

殺鼠剤散布に使用するヘリコプターを選定する。ヘリコプターは小笠原諸島で過去に殺鼠剤空中散布の実績がある AS350B と同等以上の性能を有した機体を選定する。

ヘリコプターは島外から父島へ運搬する必要があるが、本州から父島までは最短でも約 1,000㎞ の距離があり、本州から父島まで飛行することは困難なことから、機体はおがさわら丸で運搬することとし、おがさわら丸で運搬可能なヘリコプターを選定することとする。

東京竹芝港よりおがさわら丸にてヘリコプターを輸送し、父島二見港へ到着後、人力にて父島の発着所に運搬する。父島の発着所にて機体の組み立て後、母島にある旧ヘリポートへ飛行する（父島－母島間の距離は約 50㎞）。

4）作業拠点

ヘリが離発着できる広場を確保し、作業拠点とする。使用する場所に応じて事前に使用許可手続きを行う。

5）散布資機材の準備

散布する殺鼠剤を必要量調達し、母島まで運搬し保管する。使用する殺鼠剤は劇物に指定されていることから鍵のかかる保管場所において保管する。

殺鼠剤を散布する散布機及び諸機材を準備し、ヘリコプターとともに母島へ運搬する。

6）外来種対策

外来生物の拡散を防止するため、散布資機材の運搬・保管に際し外来種対策を行う。

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、目視点検により生物の付着がないことを確認したものを利用する。
- 殺鼠剤の保管場所は外部から生物の侵入を防ぐために目張りなどをした上で燻蒸処理を行う。
- 殺鼠剤を散布機に充填する前の仮置き場所は、極力舗装面などの土が露出していない場所を選定し、シートで養生した上で散布機に充填する。

②ヘリコプター及び発着所

- ヘリコプターの機体が地面に直接接触する父島の発着所について、事前にプラナリア類の付着を防ぐために地面にハッカ油又は酢酸を噴霧する。
- 母島の発着所においても上記と同様の処置を行う。
- ヘリコプターの離陸前には目視により生物が付着していないかを念入りに確認する。

7）殺鼠剤散布範囲

向島及び周辺離岩礁を対象に図４に示した範囲（向島：122ha、海岸線、周辺離岩礁：19.8ha）を散布範囲とする。なお、向島の海岸線はヘリコプター散布の場合、洋上に殺鼠剤が流出する可能性が高くなることから、パック剤の洋上流出を極力回避するため、海岸線から 20m の範囲はドローンにより粒剤を散布する。また、向島の沿岸部に存在する壕、洞窟、岩の割れ目について、侵入が可能な場合にはパック剤を手撒きで散布する。侵入が不可能な場合には付近まで接近が可能であればパック剤を手撒きで散布する。



図４　殺鼠剤散布範囲

８）殺鼠剤散布量

散布量は散布密度 40kg/ha から、ヘリコプター散布 4,880kg、ドローン散布 792kg、合計 5,672kg とする。計算根拠は以下のとおりである。

ヘリコプター散布量＝散布面積 122ha×40kg/ha＝4,880kg

ドローン散布量＝散布面積 16.1ha（向島）＋3.7ha（周辺離岩礁）×40kg/ha＝792kg

殺鼠剤を単回で散布した場合、ネズミ以外の生物による消費（昆虫類やオカヤドカリ類などによる喫食）や散布時の天候などの理由による散布密度のばらつきにより、致死量まで殺鼠剤を喫食しない個体が生じる恐れがある。そのため、過去の根絶事例を参考に散布回数を３回に分けて繰り返し散布を行うこととする。各回の散布及び散布量は表８のとおりとする。

表８　各回の殺鼠剤散布量

散布回数		1 回目	2 回目	3 回目
散布量	ヘリ	2,440kg	1,220kg	1,220kg
	ドローン	396kg	198kg	198kg
散布密度		20kg/ha	10kg/ha	10kg/ha
		40kg/ha		

9）散布手順

ネズミの根絶を達成するためには、全てのネズミが殺鼠剤に接触できることが必須条件であることから、散布範囲に殺鼠剤を漏れなく散布することを念頭に作業を行う。

ヘリコプターの散布飛行の仕様と散布飛行の手順は以下のとおりとする。

散布飛行の仕様

・飛行速度：60km/h 程度
・飛行間隔：15m
・飛行高度：20～30m（可能な限り低空で散布し、対地高度が変化しないように極力地形に合わせて飛行する）

散布飛行の手順

①東西方向（風向きによって変更）に 15m 間隔で散布
②南北方向に 15m 間隔で散布
③海岸線、急斜面は方角ではなく地形に沿って散布
④飛行軌跡を確認し、散布漏れの恐れがある箇所に補正散布を実施

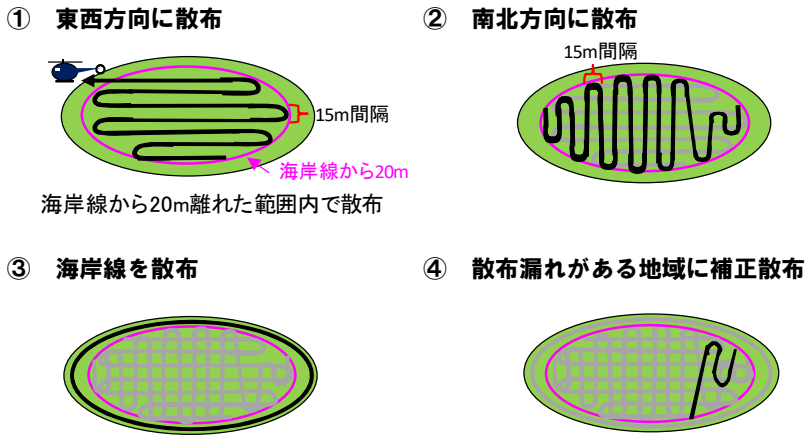


図５　散布飛行の基本的な工程
※上記工程を 3 回繰り返す

なお、過去の根絶成功事例では、１回あたりの平均散布日数が１～１．５日であったことから、各回の散布日数は１～２日とする。また、過去の根絶成功事例では、各回の散布の間には平均２．７日の間隔を空けていることから、３日程度の間隔を空ける。散布のスケジュールイメージを表９に示す。

表９　ヘリ散布スケジュールのイメージ

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
散布回	1回目散布		予備日			2回目散布	予備日			3回目散布

補助的に用いるドローン散布については、使用するドローン及び散布機により飛行時間や散布幅などが異なることから、詳細な散布飛行の仕様は機種及び散布機の選定後に決定することとするが、ヘリコプター散布と同様、散布範囲に殺鼠剤を漏れなく散布すること、散布範囲全域への散布日数を１～２日とすることを念頭に散布を行う。なお、散布スケジュールについてはヘリコプター散布に合わせることとするが、機体同士の接触などの危険を回避するため、散布箇所などについてはヘリコプター散布作業と調整の上決定する。

１０）洋上流出防止策

洋上への殺鼠剤の大量流出を避けるため、洋上流出の可能性が高くなる沿岸部での散布は、風速や風向きに留意して散布のタイミングを決定する。また、１１）に示す回収作業を行うことで洋上への流出を防止する。

１１）殺鼠剤回収

パック剤は水溶性ではないため海洋生物への影響低減策として、海面に浮遊しているパック剤の洋上回収作業を行う。回収は船上からタモ網等により行う。散布実施日は洋上回収作業を毎日実施する。また、各散布回の間の期間や散布終了後にも実施する。殺鼠剤が洋上に落下した場合、波の影響により沿岸に打ち上がる可能性があることから、洋上回収作業時には沿岸部の見回り及び回収作業を併せて実施する。また、流出の状況により付近の島の沿岸への漂着の可能性が考えられる場合には当該地域の見回り及び回収作業を行う。

殺鼠剤は直接洋上に落下するだけでなく島内の河川を通じて流出する可能性があることから、島内の河川や沢を踏査し、水中に落下している殺鼠剤を発見した場合は回収し、パック内に浸水がみられないものについては周辺に再散布する。

１２）散布状況の把握

殺鼠剤の散布状況を把握するため、各散布回終了後に散布量調査を実施する。調査は島内の草地や裸地及び森林内のそれぞれ５箇所（合計 10 箇所）において、無作為に５ｍ×５ｍのコドラートを設置し、コドラート内に散布されているパック剤の数を確認する。なお、計数時にはパックの破れの有無を区分する。

１３）殺鼠剤成分残留分析

殺鼠剤の散布により海水中における殺鼠剤成分の流出状況を把握するため、散布前、散布直後、散布１ヶ月後に向島沿岸の海水を採取し、ダイファシノン成分の残留分析を実施する。

採水箇所は向島における主要な集水域の河口にあたるコペペ浜と石浜の２箇所とする（図６）。採水はボートや陸上から海岸から 10m 程度以内の場所で行い、各地点１Ｌを採水する。なお、採水した試料は分析実施まで冷蔵保管する。



図６　殺鼠剤残留分析サンプル採取位置

（３）手撒き散布

１）計画概要

対象地域	向島 面積 138.1ha（手撒き散布範囲：84.5ha、ドローン散布範囲：53.6ha） 周辺離岩礁 面積 4ha 散布面積 計 141.8ha
駆除方法	第 1 世代抗凝血性剤　ダイファシノン製剤パック剤（10g 剤）、粒剤
散布回数	3 回
散布密度	40kg/ha（20kg/ha の散布を 1 回、10kg/ha の散布を 2 回実施）
散布量	5,672kg（パック剤：3,380kg、粒剤：2,304kg） ※ベイトステーション：パック剤 32kg
散布方法	手撒き散布 25m 間隔に設置した散布ポストにおいて、ポストの中心及び 8 方位に殺鼠剤を散布 ドローン散布 ドローンを飛行させ搭載した散布機により粒剤の散布を行う。なお、飛行速度や飛行高度などは機種や散布機により条件が異なることから、散布の仕様は機種等の選定後に確定 ※ベイトステーションによる散布 1 回あたりの散布日数が数日間となるため、殺鼠剤を全域に散布しきる前に散布範囲外から散布後の範囲内にネズミが侵入し残存する可能性がある。こうした移動を極力回避するため、散布期間中にベイトステーションによる殺鼠剤散布を行う

２）殺鼠剤の準備と運搬

散布する殺鼠剤を必要量調達し、母島まで運搬し保管する。使用する殺鼠剤は劇物に指定されていることから鍵のかかる保管場所において保管する。

散布作業を効率的に行うため、散布実施前に母島から向島へ殺鼠剤を運搬する。向島へ荷揚げ後、さらに島内の仮置き場まで殺鼠剤を運搬する。仮置き場は事前に手撒き散布範囲内に 20 箇所程度設定する。

３）外来種対策

外来生物の拡散を防止するため、散布資機材の運搬・保管、散布作業時に際し外来種対策を行う。

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、目視点検により生物の付着がないことを確認したものを利用する。

- 殺鼠剤の保管場所は外部から生物の侵入を防ぐために目張りなどをした上で燻蒸処理を行う。
- 殺鼠剤を向島の仮置き場まで運搬した後、シートで養生した上で保管する。

②散布作業時

- 作業従事者の衣服、装備品は生物の付着がないものを使用し、上陸前に生物の付着がないことを目視により確認する。
- プラナリア類の持ち込みを防ぐため、上陸前に靴底にハッカ油あるいは酢酸を散布する。

4）殺鼠剤散布範囲

向島及び周辺離岩礁を対象に図７に示した範囲（向島：138.1ha、周辺離岩礁：3.7ha）を散布範囲とする。なお、向島には人の立入りが困難な崖地、急傾斜地、植生が密で侵入が困難な範囲が存在することから、当該範囲及び離岩礁はドローンにより粒剤を散布する。また、向島の沿岸部に存在する壕、洞窟、岩の割れ目について、侵入が可能な場合にはパック剤を手撒きで散布する。侵入が不可能な場合には付近まで接近が可能であればパック剤を手撒きで散布する。

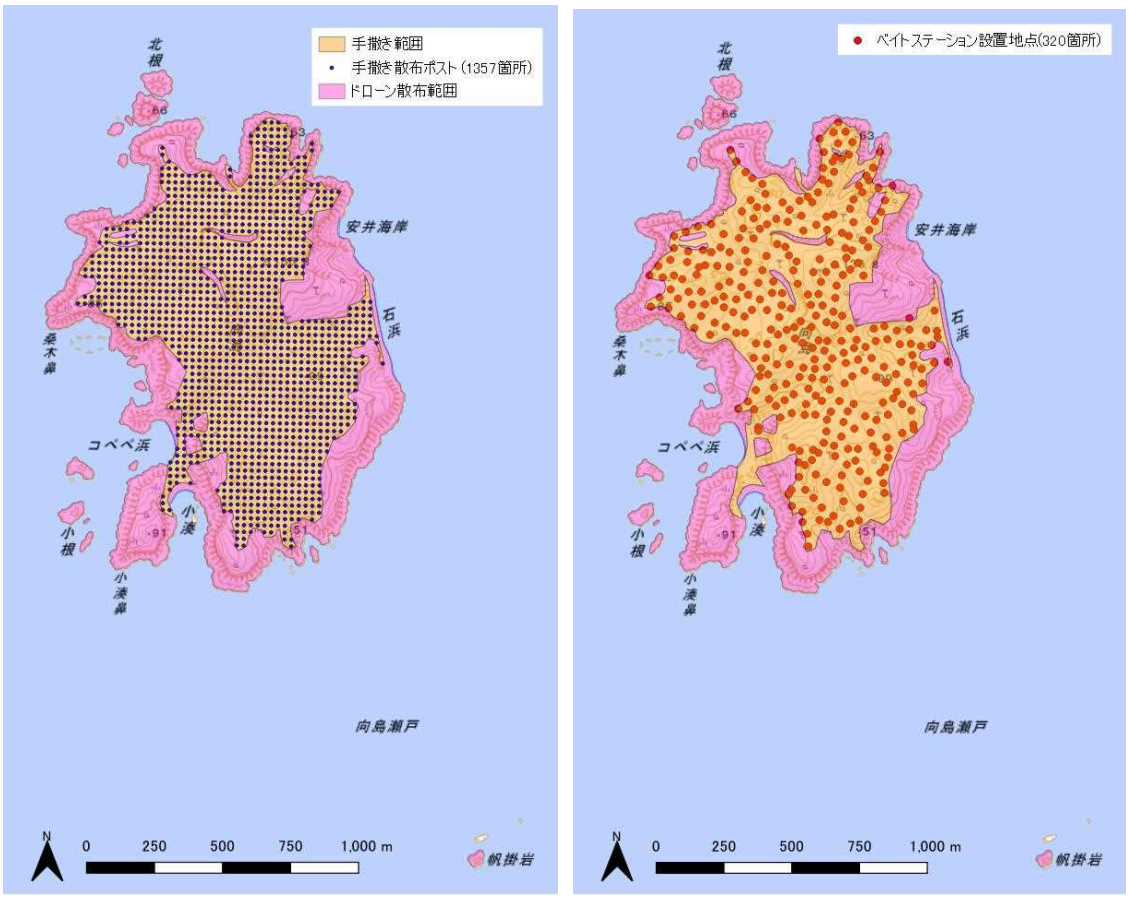


図７　殺鼠剤散布範囲（左：手撒き・ドローン散布範囲、右：ベイトステーション）
※散布ポストは試算のために設定した位置であり、最終的な位置は現地踏査の上決定する

５）殺鼠剤散布量

散布量は散布密度 40kg/ha から、手撒き散布 3,380kg、ドローン散布 2,304kg、合計 5,672kg とする。計算根拠は以下のとおりである。なお、ベイトステーションは 1 基あたり 100g の殺鼠剤を補充するため 100g×320 基＝32kg を散布する。

手撒き散布量＝散布面積 84.5ha×40kg/ha＝3,380kg
ドローン散布量＝散布面積 53.6ha（向島）＋4ha（周辺離岩礁）×40kg/ha＝2,304kg

殺鼠剤を単回で散布した場合、ネズミ以外の生物による消費（昆虫類やオカヤドカリ類などによる喫食）や散布時の天候などの理由による散布密度のばらつきにより、致死量まで殺鼠剤を喫食しない個体が生じる恐れがある。そのため、過去の根絶事例を参考に散布回数を３回に分けて繰り返し散布を行うこととする。各回の散布及び散布量は表１０のとおりとする。

表１０　各回の殺鼠剤散布量

散布回数		１回目	２回目	３回目
散布量	手撒き	1,690kg	845kg	845kg
	ドローン	1,146kg	573kg	573kg
散布密度		20kg/ha	10kg/ha	10kg/ha
		40kg/ha		
1 ポストあたりの散布量（目安）		1.24kg	0.62kg	0.62kg

６）散布手順

ネズミの根絶を達成するためには、全てのネズミが殺鼠剤に接触できることが必須条件であることから、散布範囲に殺鼠剤を漏れなく散布することを念頭に作業を行う。

25m 間隔に設置した各散布ポスト（図７参照）において、図８のとおり、ポストの中心及び８方位に殺鼠剤を散布する。散布作業は散布範囲全域において合計３回実施する。

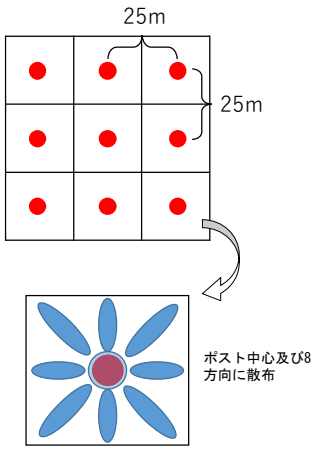


図８　散布ポストと散布イメージ

なお、過去の根絶成功事例では、１回あたりの平均散布日数は１～１．５日であるが、同期間で散布を行うためには１日あたり約 50 人日の作業従事者が必要となり、体制の確保が現実的に困難と考えられることから、根絶成功事例のうち、媒島と嫁島の事例を参考に各回の散布日数は４～５日とする。また、過去の根絶成功事例では、各回の散布の間には平均２．７日の間隔を空けていることから、３日程度の間隔を空ける。散布のスケジュールイメージを表１１に示す。

表１１　手撒きスケジュールのイメージ

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
散布回	1回目散布					予備日			2回目散布				予備日			3回目散布			

ドローン散布については、使用するドローン及び散布機により飛行時間や散布幅などが異なることから、詳細な散布飛行の仕様は機種及び散布機の選定後に決定することとするが、手撒き散布と同様、散布範囲に殺鼠剤を漏れなく散布すること、散布範囲全域への散布日数を４～５日とすることを念頭に散布を行う。なお、散布スケジュールについては手撒き散布に合わせることとするが、手撒き散布作業従事者へのドローン機体の落下の危険性などを考慮し、散布箇所などについては手撒き散布作業と調整の上決定する。

ベイトステーションによる散布は、1 回目の散布期間中に全ての BS に殺鼠剤の補充を行う。

７）洋上流出の確認と回収

散布作業時に島周辺を航行し、洋上や沿岸部に殺鼠剤が流出していないか確認を行う。もし、流出が確認された場合には船上あるいは陸上からタモ網等で回収を行う。

８）殺鼠剤成分残留分析

４.（２）１４）殺鼠剤成分残留分析を参照

（４）ドローン散布

ヘリコプター及び手撒きによる散布は、いずれも費用が高いため、今後ドローンによるパック殺鼠剤の散布技術の確立が期待される。パック殺鼠剤の散布をできる機材と散布技術の開発ができ、また他の散布方法より低価格で散布することが可能である場合には、試しに散布し、課題や手順等を整理し、本計画に反映した上で散布を行う。

５．駆除後のモニタリング及び根絶達成条件

駆除後のドブネズミの生息状況を確認するため、センサーカメラによるモニタリングを実施する。センサーカメラの設置地点を図９に示す。センサーカメラ調査は駆除から３年間継続して実施する。

小笠原諸島における外来ネズミ類の駆除事例において、駆除から生息再確認までの最長期間が２年８ヵ月であったことから、駆除から３年間、モニタリング調査によってドブネズミの生息が確認されなかった場合、根絶に成功したと判断する。



図９　センサーカメラ設置地点図

６．駆除後のドブネズミ対策と生息確認時の対応

全島駆除直後から次期のオガサワラヒワの繁殖期間までは、ドブネズミの生息確認の有無に関わらず残存個体が存在した場合を想定し、オガサワラカワラヒワへの影響を極力回避するため、令和４年度の対策と同様のベイトステーションによる殺鼠剤散布を実施する。ベイトステーション対策終了後、駆除後から３年間の間にドブネズミの生息が確認された場合には、直ちに令和４年度と同様の低密度化を目的としたベイトステーションによる殺鼠剤散布を再開するとともに次回の全島駆除に向けた検討を開始する。

７．参考文献

Eason CT, Murphy EC, Wright GRG, Spurr EB (2002) Assessment of risksof brodifacoum to non-target birds and mammals in New Zealand.Ecotoxicology 11(1), 35-48.

大塚薬品工業ホームページ 「農地での使用方法」https://www.otuka-ci.co.jp/company/project/farmland/ (2022年12月13日閲覧)

川上 和人・川口 大朗 (2022) オガサワラカワラヒワの生態と個体群の現状. Ogasawara research 48: 3-15.

Keitt B, Griffiths R, Boudjelas S, Broome K, Cranwell S, Millett J, Pitt W,Samaniego-Herrera A (2015) Best practice guidelines for rat eradication on tropical islands. Biological Conservation 185, 17-26.

Samaniego-Herrera, A., Russell, J.C., Choquenot, D., Aguirre-Muñoz, A. and Clout, M. (2014). Invasive Rodents on Tropical Islands:Eradication Recommendations from Mexico. In: R.M. Timm and J.M. O'Brien (eds.) 26th Vertebrate Pest Conference, pp. 43-50. Davis: University of California.

Towns D, Broome K (2003) From small maria to massive campbell: forty years of rat eradications from new zealand islands, New Zealand. J Zool 30:377-398

M.N. Clout and J.C. Russell (2006) The eradication of mammals from New Zealand islands. In:Koike,F.,M.N.Clout,M.Kawamichi,M.De Poorter and K.Iwatsuki,eds.,Assessment and Control of Biological Invation Risks,Shoukadoh Book Sellers,Kyoto,Japan,127-141.