

小笠原諸島における希少動物の保全目的の移殖を計画するにあたっての考え方

平成 27 年 3 月

小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会 事務局

目 次

1. はじめに	1
①本文書作成の背景と目的	1
②国際的なガイドラインについて.....	1
2. 語句の定義及び本考え方における検討範囲.....	3
3. 計画検討および実施の手順.....	5
4. 各検討段階の考え方	6
①検討対象種の現状把握と将来予測.....	6
②保全目標の設定	7
③移殖の必要性評価	7
④移殖手法の検討	8
⑤リスクの評価	9
⑥実施可能性の評価	10
⑦実施する移殖手法の決定	11
⑧実施計画の策定	11
⑨移殖の実施	12
⑩順応的管理の実施	12
⑪計画の中止	13
5. 情報公開	13

1. はじめに

① 本文書作成の背景と目的

小笠原諸島では、世界自然遺産としての価値を後世に引き継いでいくために、侵略的な外来種の駆除等、様々な対策が実施されており、絶滅のおそれのある一部の希少動物（鳥類や昆虫類、陸産貝類）については、生息域外保全の取組も進められている。

しかし、外来種によって極めて大きな影響を受けるなどにより減少傾向に歯止めがかからない希少動物に対しては、野生復帰等の手法を用いた対策実施の必要性も高まってきているため、小笠原諸島において希少動物の保全を目的とした人為的な当該動物の移殖を実施するにあたっての考え方の整理が求められていた。

絶滅のおそれのある野生動植物種の保全に関する考え方等については、環境省において下記の文書が取りまとめられている。

(1) 環境省「絶滅のおそれのある野生動植物種の生息域外保全に関する基本方針」

平成 21 年 1 月

(2) 環境省「絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的な考え方」

平成 23 年 3 月

(3) 環境省「絶滅のおそれのある野生生物種の保全戦略」平成 26 年 4 月

国内での野生復帰に関する全般的な考え方が示された②をはじめ、基本的なことはこれら既往の方針等に基づいて種（亜種を含む。以下同様。）の保全対策を進めていくものである。

一方、小笠原諸島は一度も大陸と陸続きにならなかったことがない海洋島であって、固有種率が著しく高く、かつ生物進化が現在も進行している。このことは世界自然遺産地域に登録されることとなった世界的な価値でもあるが、他の地域から切り離された特異な環境であるがために外来種による悪影響が出やすく、本来の生息地で種が存続できるように担保することが難しい状況も生じている。

そこで、平成 26 年度に小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会のもと「希少動物の野生復帰に関するワーキンググループ」を設置し、小笠原諸島において希少動物の野生復帰等の検討を行う際の手順や選択肢、留意すべき事項等に関する協議を行った。

本文書はその成果として、小笠原諸島における希少動物の保全目的の移殖を計画するにあたっての考え方を示すものであり、今後の野生復帰等に関する計画検討時に活用されることを目的としている。

なお今後新たな科学的知見が得られたり、社会情勢の変化等があった場合には、必要に応じ本文書の見直しを行うこととする。

② 国際的なガイドラインについて

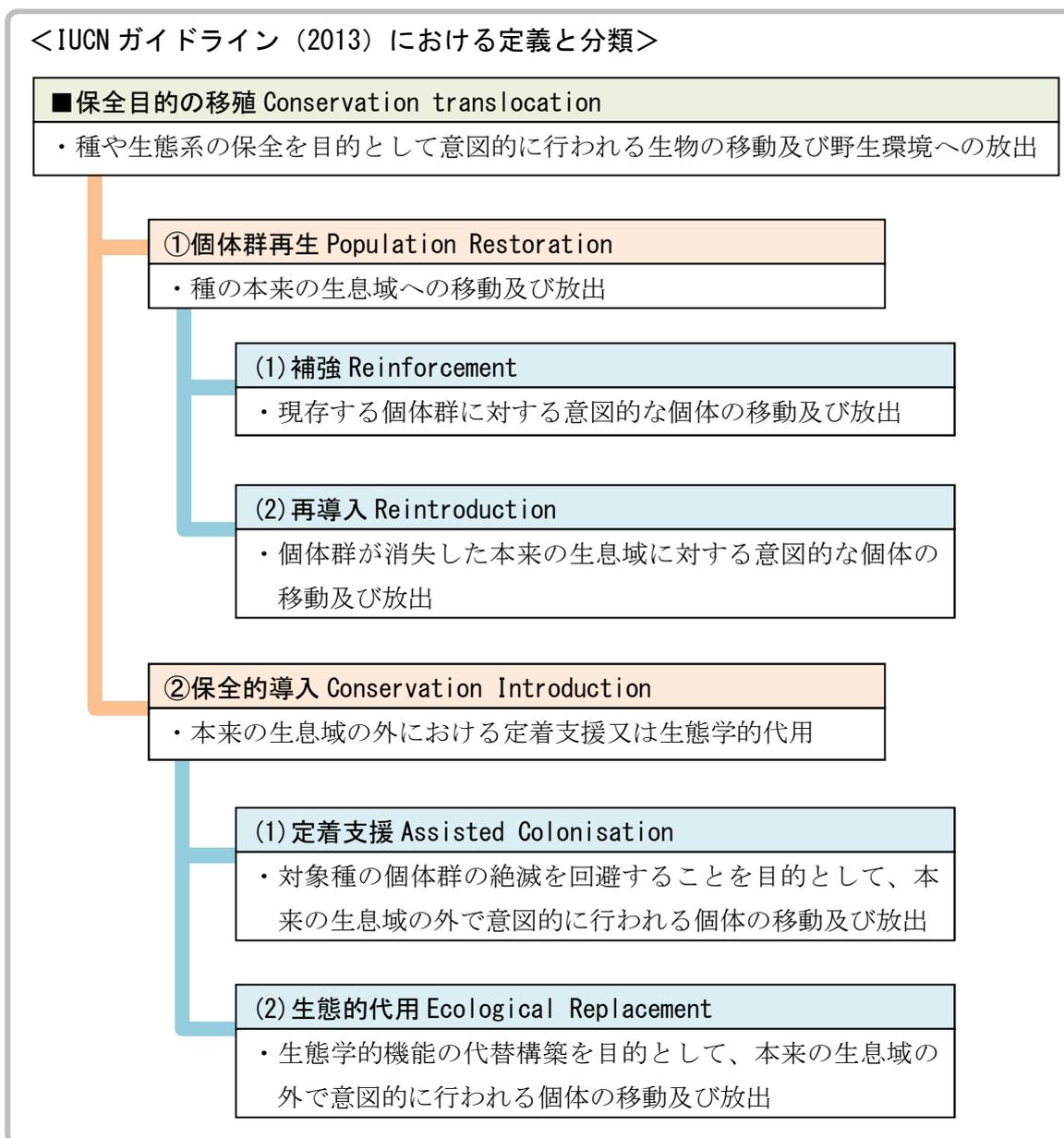
人為介入を伴う種の保全は一般的になってきており、国際的にも様々な取組が実施される一方で、それらの取組を行う事によるリスクについても結果として認識されることが多

くなっている。このため、国際自然保護連合種の保存委員会（IUCN/SSC）では、保全目的の移殖を行うに当たっての正当性の検討、計画及び実施に関する指針として、2013年（平成25年）に「Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations」を発行した（以下「IUCNガイドライン（2013）」という）。

本文書の作成にあたっては、IUCNガイドライン（2013）も参照した。

2. 語句の定義及び本考え方における検討範囲

IUCN ガイドライン（2013）においては、多岐にわたる保全目的の移殖を下記の通り定義及び分類している。



本考え方は、小笠原諸島における希少動物の保全を目的としていることから、これらの用語の分類のうち、「個体群再生」、「補強」、「再導入」及び「定着支援」を検討の範疇とする。また、同様に保全目的を本考え方の前提としていることから、「保全目的の移殖」については、以後特段の必要が無い限り、「移殖」と記述することとする。

なお、環境省の基本指針等においては、「野生復帰」を「生息域外におかれた個体を自然の生息地（本来の生息地を含む）に戻し、定着させること。」と定義し用いている。これは IUCN ガイドライン（2013）の「個体群再生」に近いが、前者が生息域外保全の個体を活用するものであるのに対し、後者は野生個体を直接移動及び放出することも含まれることから、本考え方では「個体群再生」の用語を IUCN の定義とともに使用することとする。

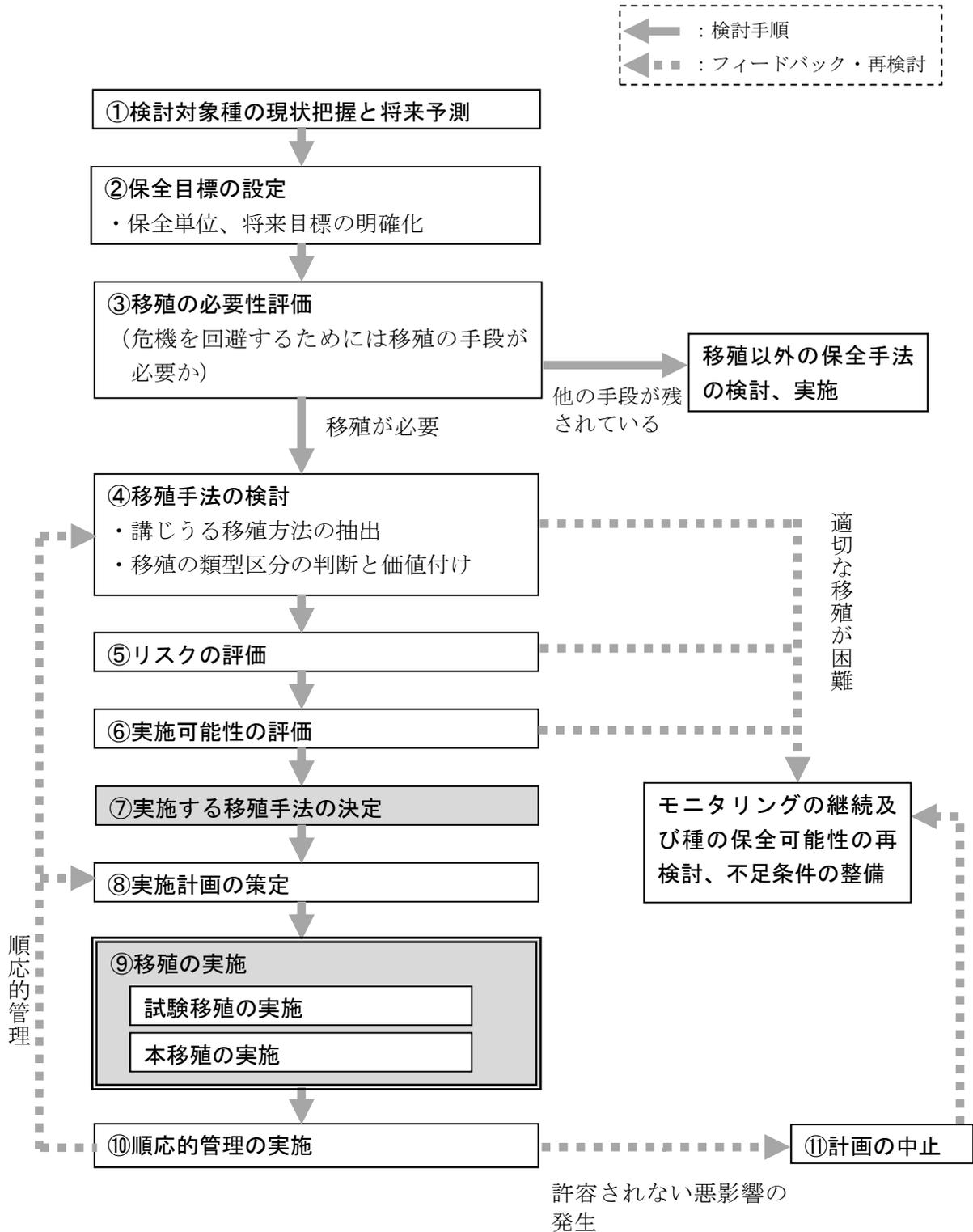
このほか、本考え方における語句は、以下の定義による。

語句	定義
生息地	・生物の個体又は個体群が住んでいる場所。
本来の生息域	・全ての生息地を含む一定の広がりをもった範囲。過去の「生息地」も含む。
生息域内保全	・種に着目して生態系及び自然の生息地を保全し、持続可能な種の個体群を自然の生息環境において維持し、回復すること。
生息域外保全	・生物や遺伝資源を自然の生息地の外において保存すること。本考え方では、絶滅のおそれのある野生動物種をその自然の生息地外において、人間の管理下で保存することをいう。

3. 計画検討および実施の手順

希少動物の移殖に関する計画検討は、下記の手順にて実施する。各検討段階の考え方については事項「4. 各検討段階の考え方」を参照すること。

なお、移殖の実施の決定や計画の中止の判断は、本考え方を踏まえ、それぞれの検討委員会等により最新の科学的知見に基づき十分な検討を行うとともに、地域の状況を踏まえ関係者の合意形成を図ることとし、最終的には実施機関が責任持って判断するものとする。



4. 各検討段階の考え方

① 検討対象種の現状把握と将来予測

移殖の計画検討にあたっては、検討対象種の現状把握および将来予測を行い、下記に示すような基礎情報を把握・整理することが重要である。

<現状把握と将来予測の項目例>

◆現状把握（例）

◎生物学的特性

- ・ 生息分布
- ・ 生息環境
- ・ 生活史、繁殖特性、行動様式
- ・ 遺伝的地域特性、集団内の遺伝的多様性
- ・ 対象種をとりまく種間関係
- ・ 対象種に係る寄生生物や病原体

◎生息域内個体群の減少傾向と減少要因

- ・ 経年変化（個体数、生息範囲）
- ・ 減少要因

◎対象種をとりまく社会状況

- ・ 人間社会との関わり（農林業との関わり、生活圏との重なり等）
- ・ 農林水産業被害の有無
- ・ 地域文化との関係

◎これまでの保全の取組実績

- ・ 取組内容（生息域内保全、生息域外保全）
- ・ 効果と課題

◆将来予測

◎予測内容

- ・ 個体群規模の年次変化
- ・ 絶滅確率

◎予測手法

- ・ 定量的シミュレーション
- ・ 定性的判断

現状把握は、検討対象種の特性把握や移殖の必要性評価に資するために重要な情報を中心に収集する。

特に減少要因は、保全対策を検討する上で必要不可欠な情報である。その一方で、減少要因を高い確度で把握することが困難な場合も多い。複合的な要因の可能性もあり、あらゆる角度から検討を行い、可能な限り要因の特定を行う。特定が困難な場合、想定される要因を抽出するよう努める。

〈例〉 オガサワラハンミョウ

- ・ 主要な減少要因として外来植物であるモクマオウの繁茂とそのリター形成による巣穴環境の消失が考えられている。ただし、その他の要因として土壌そのものの変化や餌資源などの減少も想定される。これらの要因は短時間でその事実を把握し人為的に改善させることは容易ではないことから、想定される要因として念頭に置き、残存する野生個体の生息に悪影響を極力与えない移殖の手法を検討する必要がある。具体的には、餌資源などの生息地のキャパシティが低い状態で「補強」を行うと、野生個体群の崩壊を早める危険性があるため、元生息地への「再導入」のほうが望ましいことが考えられる。

将来予測は可能であれば定量的シミュレーションに基づくことが望ましいが、知見に乏しい場合や危機的な状況への迅速な対応を図る場合には、有識者等の助言を踏まえ定量的な判断にて検討を進める。

② 保全目標の設定

何を守るのか（種、亜種、地域個体群等の保全単位）、将来どのような状態を目指すのか（保全目標）について、最初に明らかにしておくことが重要である。

絶滅危惧種の保全は、通常分類学上の種を基本的な単位とし、種の絶滅を回避し、最終的に本来の生息・生育地における安定的な存続を確保することが目標である。なお、保全の実施にあたっては、種の特性、分布や遺伝的多様性の状況にも配慮し、保全の対象とする適切な個体群の範囲を明らかにすることが重要である。特に小笠原諸島の陸産貝類は、島毎や同一島内での隔離分布など地理的なスケールで種分化が進んでおり、世界遺産の価値としても顕著な例であることから、遺伝的多様性の維持にも十分に留意する必要がある。

保全目標は、可能な限り個体数や個体群など定量的に示すことが望ましい。

③ 移殖の必要性評価

移殖の実施には、保全の効果のみならず、リスクと経済的コストが付随する。よって、移殖を実施する際には、そのメリットとデメリットを十分に検討し、移殖の必要性を明確に説明できるようにする必要がある。そのため、移殖の実施が、②で整理した保全目標に対してどのように貢献するのか、保全目標の達成見込みも含めて効果の可能性を整理する。

移殖以外に一定の効果が見込まれ、経済的コストも許容される残された方法があれば、移殖の検討よりも優先すること。また、移殖の効果に大きな不確実性が残る場合や、想定される影響（デメリット）が発現した際に対処不能となる場合には、移殖以外の解決策を模索すべきである。検討対象種にまだ生息地が残されている場合には、当該生息地

の生態系の保全に注力した上で、移殖の検討を行う。

＜効果（メリット）及び影響（デメリット）の例＞

◆効果（メリット）

- ・ 検討対象種の野生環境下での維持、将来にわたっての危機回避
- ・ 移殖先の生態系の回復（遺伝的多様性、種間相互作用の回復）
- ・ 移殖先での社会的効果（地域文化の再生、住民参加、環境教育、エコツーリズム）

◆影響（デメリット）

- ・ 移殖先の生態系の攪乱（種間相互作用の攪乱、餌資源の減少、天敵の増加）
- ・ 生息域内個体群の遺伝的多様性・個体群特性の攪乱
- ・ 病原体や寄生生物等の非意図的導入
- ・ 農林水産業、生活環境への被害

④ 移殖手法の検討

（１）講じうる移殖方法の抽出

①で整理した検討対象種の現状や、移殖の技術的な実行可能性等を踏まえ、選択可能な移殖手法を抽出する（複数可）。

野生動物は本来の生息域での種の存続を図ることが基本であり、「個体群再生」の手法についてまず検討する必要がある。「定着支援」によって野生環境に放出される個体はその地域で外来生物となるため、基本的には実施するものではない。

「定着支援」は、「個体群再生」その他の保全方策では対象種の存続そのものが困難であると想定される場合に限り検討対象とすべき手法である。このため、種の保護増殖の全体的な取組の中でどのような役割を持つのか、「定着支援」を行うことの意義と必要性を明確にするとともに、例えば保険的な目的である場合、生息域外保全では無理なのかなど、他の手法では代替できない効果も明らかにすべきである。

移殖技術の不確実性が高い、あるいは移殖後に野生環境下での種の存続が難しく保全目標達成の不確実性が高いなど、適切な移殖が困難と評価された場合には、生息状況のモニタリングを継続しつつ、積極的な保全対策を実施するかどうかを含めて再検討する。

（２）移殖手法の類型区分の判断と価値付け

「個体群再生」を優先的に検討することとも関連するが、様々なリスクを回避し適切な移殖とするためには、抽出した移殖手法の類型区分を明確に判断しておくことが必要である。その上で、当該移殖手法が生息域内保全も含めた保護増殖事業全体の中でどのような効果を発揮することが期待できるのか、価値付けを行う。

「個体群再生」と「定着支援」の区分には、本来の生息域の判定が必要であり、下記の観点から検討を行う。

◎過去の生息記録（文書または口述）

◎過去の記録は無いが、種の移動能力等から学術的に推定される区域

なお、広域に移動する能力がある種（特に鳥類）については、生息域は広域であっても繁殖場所は限定される。このため、このような種について移殖を検討する場合は、繁殖場所を基本として手法を検討し、類型区分を整理するべきである。

一方、保全単位や本来の生息域をどのように考えるかによって、同じ移殖手法が「個体群再生」とも「定着支援」とも解釈しうる可能性がある。そのような可能性を整理した上で、最終的には種の存続に必要な不可欠な対策であるかや、⑤に述べるリスク評価も踏まえて、当該移殖の実施の可否を判断することが重要である。

＜例＞ 陸産貝類

- ・小笠原の陸産貝類は個体の移動範囲が限定的で、近隣の生息地の個体でも遺伝的分化が進んでいることが明らかになっている。分類学上の種のレベルでは、一つの生息域内に、同生息域由来の個体を移殖する場合は「個体群再生」に該当する。しかし、遺伝的分化まで考慮する場合、厳密な生息地に移殖しない限り、「定着支援」に該当する可能性が出てくる。

こうしたことを認識した上で、リスク回避対策の技術的な実現可能性や、種レベルでの絶滅のおそれの高さを考慮し、移殖の実施を判断することが重要である。

＜例＞ トンボ類

- ・その飛翔能力の高さから、本来の生息域にある程度の広がりがあったと考えられるが、過去の生息記録が不十分であることから、「個体群再生」に該当すると断言することが難しい。現在の生息地での種の存続が極めて困難になった場合、トンボ類の生息域外保全が技術的に難しいことや、移殖の候補となる場所へのリスクも考慮し、移殖の実施の可否を判断する必要がある。

⑤ リスクの評価

移殖は、域外の個体を意図的に移動及び放出するため、移殖先の生態系にとって攪乱要因となりうることから、移殖時および野生環境への放出後に想定されるあらゆるリスクを評価する必要がある。

特に「定着支援」の場合は、移殖先の生態系にとって移殖個体は外来種となることから、本来の環境を不可逆的に変化させる可能性が高く、極めて慎重なリスク評価が求められる。小笠原諸島は、多くの場所が国立公園及び世界遺産区域に含まれることも踏まえ、移殖先の環境の価値の評価も丁寧に行う必要がある。

また、予測困難や予測不能なリスク、想定外のリスクが存在することにも留意する。

病原体や寄生動物の非意図的な導入に関するリスクは、予測困難な場合も多いが、生息域外保全における経験や最新の知見等に基づいて、可能な限りのリスクの抽出を行い、リスク回避対策を検討する。

移殖による利益以上に高いリスクが存在し不確実性が残る場合など、適切な移殖が困難と評価された場合には、生息状況のモニタリングを継続しつつ、積極的な保全対策を実施するかどうかを含めて再検討する。

〈例〉オガサワラハンミョウ

- ・内地における生息域外保全において、オガサワラハンミョウは他のハンミョウに比べ菌等の病原体に対する耐性が低い傾向が見られる。これは、小笠原が内地と比較し、病原体の多様性に乏しいことに起因していると考えられる。これより、内地の飼育個体は極力移殖に使用しないことを基本とし、どうしても使用せざるを得ない状況の場合、移殖のタイミングや場所等を、残存する野生個体群に悪影響を与えないように検討する必要がある。
- ・リスク軽減手法の具体例として、生息域外で増殖した個体を移殖に用いる場合、保有する可能性のあるボルバキア（細菌の一種）の感染状況の事前確認を行う。また、緑きょう病菌等は、短期間で発現しやすく、成虫の場合発見が容易であることから、移殖する個体は成虫とし、一定期間の発現有無の観察後に移殖を実施する。

〈想定されるリスク例〉

- ◆移殖行為に関するリスク
 - ・運搬時の生存維持、逃避防止
- ◆移殖先の生態系等に関するリスク
 - ・移殖先での想定外の増加あるいは減少
 - ・移殖先での侵略的外来種としてのふるまい
 - ・他の希少種への影響
 - ・移殖先での近縁種との交雑
 - ・種間相互作用による想定外の影響
 - ・移殖場所（定着想定範囲）からの逸出・拡散による生息域の変化
 - ・地域社会に対する影響
- ◆検討対象種に関するリスク
 - ・検討対象種の本来の形態と移殖個体群との遺伝的差異の有無
 - ・病原体、寄生動物の保有、拡散

⑥ 実施可能性の評価

移殖を実行するために前提となる実施条件を整理し、具体的な事業としての実現可能性を検討する。

移殖候補地は、順調な個体群の定着が見込まれることが重要であり、検討対象種の減少要因が存在しない、あるいは除去されていることが前提である。また自然環境にかかる条件に加え、地域住民の理解等の社会的な条件の整備も必要である。当該地において、

検討対象種の移殖後の生存に影響する他の人的行為（他の種の保全事業、外来種駆除事業等）の有無や関連性について事前に把握することも重要である。

適切な移殖候補地や移殖に適した個体群がない、移殖に必要な技術が確立されていない、実施体制が不十分など、実現可能性が乏しいと評価された場合には、生息状況のモニタリングを継続しつつ、積極的な保全対策を実施するかどうかを含めて再検討し、実施する場合には不足する条件を整備するよう努める。

<検討すべき実施条件の例>

◆移殖個体の確保

- ・生息域外保全による増殖個体（移殖に適した生活史ステージを選択）
- ・他の生息地における個体群（過度な捕獲による影響を回避）

◆移殖候補地の選定

- ・検討対象種の生活史をまっとうできる環境条件の存在
- ・過去の生息地との関係性
- ・将来の気候変動の見込み
- ・社会的な受け入れの可能性（地域住民の理解等）
- ・候補地における法規制

◆移殖技術上の課題と解決の展望

◆実施体制の整備（人材、資金、設備等を含む）

◆その他

- ・検討対象種や移殖候補地に係る法規制への対応

⑦ 実施する移殖手法の決定

前項⑤のリスク評価や⑥の実施可能性の評価を踏まえ、影響（デメリット）を最小限にとどめ、大きな効果（メリット）が見込まれる移殖方法を決定する。

野生環境への種の放出は、問題が発生した時点での現状復旧が多くの場合技術的に困難であることから、当該移殖手法を実行するに当たって、移殖による悪影響が確認された場合の中止が容易となるよう、できる限りコントロール可能な試験的移殖から開始することが重要である。

⑧ 実施計画の策定

これまでの検討経緯および具体的な実施方法、スケジュール、事後の順応的管理（管理手法、モニタリング手法）、中止の判断基準について記載した移殖の実施計画を策定する。

その際、移殖を目標通りに遂行し、成果をあげるためには、移殖実施体制や事後の管理体制（役割分担、責任の所在、人材育成の予定等）を明確にしておくことが必要不可

欠である。

＜想定される実施計画の記載項目＞

◆ 検討経緯の記録

- ・ 前項①～⑤の検討経緯および内容

◆ ⑥、⑦を踏まえ具体的な移殖手法の記述

- ・ 移殖手法の概要（移殖地、移殖個体数、試験的移殖か否か等）
- ・ 移殖個体群の確保の手順
- ・ 移殖先への運搬及び放出方法、手順
- ・ 詳細な工程
- ・ 移殖実施体制

◆ 事後の管理計画の記述

- ・ 維持管理手法、年次計画
- ・ モニタリング手法、データ管理の方法
- ・ 管理体制

◆ 中止の判断基準の記述

- ・ 計画中止の判断基準の設定
- ・ 基準を越えた場合の対処手順

⑨ 移殖の実施

前項⑧で策定した実施計画に基づき、移殖を実施する。

移殖の実施の判断は、本考え方を踏まえ個別の検討委員会等により、最新の科学的知見に基づき十分な検討を行い、最終的には管理機関が責任をもって行う。

なお、移殖の実施にあたっては、直近の小笠原諸島世界自然遺産地域科学委員会へ報告することとするが、報告に先立って移殖の実施を妨げるものではない。

⑩ 順応的管理の実施

実施計画に記載した管理計画に基づいて、移殖後にモニタリングを実施し、必要なデータの蓄積を図るとともに、モニタリングの結果を評価し、必要に応じて管理計画を修正する。また状況によっては、移殖方法の検討に戻り、より適切な移殖方法に変更する必要がある。

⑪ 計画の中止

順応的管理の実施を通じて、生態系や地域社会に対して許容できない悪影響が発生した場合には、実施計画に定められた対処手順に基づいて実施中の管理を中止し、実施計画にあらかじめ設定した必要な対処を行う。

また、移殖による悪影響発生の原因の把握に努め、対象種を保全するため手段が残されているかの再検討を実施する。

計画の中止の判断は、本考え方を踏まえ個別の検討委員会等により、最新の科学的知見に基づき十分な検討を行い、最終的には管理機関が責任をもって行う。

5. 情報公開

検討の各段階において適宜、情報を公開することで、下記の効果が得られる。

◆地域住民に対して

- ・移殖に伴うメリット、デメリットの早期共有
- ・理解や信頼の醸成
- ・多方面の協力の獲得
- ・経済的効果

◆学術的な効果として

- ・知見の蓄積と共有
- ・問題点の指摘も含めた情報の集積
- ・希少種保全技術および移殖技術の発展

なお情報公開に当たっては、地域住民と連携し、地域社会への影響が想定される情報や、密猟の動機付けとなるような情報などは、非公開とするなどの一定の管理が必要である。