【4-1402】小笠原諸島の自然再生における絶滅危惧種の域内域外統合的保全手法の開発（H26～H28）

川上　和人（国立研究開発法人　森林総合研究所）

１．研究開発目的

小笠原諸島は、2011年に世界自然遺産に登録されたが、現在も多くの生物が外来種等の影響により絶滅の危機にさらされている。これを受けて外来種対策事業が実施され、目覚ましい成果が確認されている。一方で、外来種の駆除後の急速な環境変化が在来生物相に新たな影響を与える例も見られている。これらの問題を早急に解決し、世界自然遺産の価値を維持するためには、適正な生息地管理が求められる。そのためには在来樹種の植栽を含む植生回復が必要であるが、植栽対象種の遺伝的攪乱に配慮しなければならない。また、保全対象種には、生活史や生息環境条件が未知の種も多い。海洋島は独自の進化を遂げた生物相をもつため、それぞれの種の進化過程と種間相互作用に応じた手法を適用しなければ、有効な保全はできない。陸産貝類や昆虫では分布の狭い新種が相次ぎ発見されているが、このような種は絶滅リスクが高く、飼育増殖と再導入を含む域外保全と域内保全を組み合わせた保全策を緊急に開発する必要がある。以上のことから、世界自然遺産としての価値を保存する必要があるため、特に危機的な状況にある絶滅危惧種の生息地の維持と管理、域内及び域外保全手法を確立し、それらを統合した保全手法を開発することを本研究の目的とした。

２．研究の進捗状況

(1)生物進化に配慮したハビタットの持続的管理手法の開発

外来植物モクマオウの駆除の効果を明らかにするため、モクマオウが優占する森林および在来樹種が優占する森林で、環境及び生物相変化のモニタリングを行い、駆除後の在来植生の更新状況を明らかにした。また、モクマオウ駆除後に更新した植物への外来ネズミ食害の発生頻度を評価し、在来樹は外来樹に比べ食害頻度が高いことを明らかにした。

植栽候補樹となっているアカテツ等3種の遺伝解析に必要なマイクロサテライトマーカーを開発に着手した。また、アカテツを含む7種について、遺伝解析用のサンプルの採集、DNA抽出を行った。さらに、解析可能な集団数が揃ったアカテツでは、18遺伝子座を用いて23集団553個体による集団遺伝学的解析を行い、列島間での集団の分化を明らかにした。

(2)絶滅危惧植物の繁殖成功に配慮した域内保全手法の開発

花に形態的二型性をもつ絶滅危惧種オガサワラボチョウジを対象に、繁殖特性及び個体群構造の調査を行い、機能的にも二型花柱性を持つことを明らかにした。また、本種及び雄性両全性異株性をもつハハジマハナガサノキにおいてマイクロサテライトマーカーの開発を開始した。

絶滅危惧植物の生息環境を担保する在来植生の回復条件を解明するため、モクマオウ駆除地における主要在来樹種の繁殖状況等を調査した。また、モクマオウ駆除地でのギンネムの侵入が在来植物の定着に与える影響を評価するための発芽実験および移植実験で使用する4種の在来樹種の種子と実生を準備した。

(3)絶滅危惧昆虫の域内・域外保全および再導入手法の開発

オガサワラハンミョウについて、確立しつつある系統保存技術を域内へ応用することと、地域絶滅した過去の生息地への再導入を目的として、導入手法の検討・開発を行った。また、域内では外来樹種の侵入のため環境劣化が著しい過去の生息地2ヶ所において、外来樹のリター除去による環境再生を実施した。

2011年に新種として記載された固有種アニジマイナゴについて、生活史、分布などの基礎情報を収集し、タコノキのねぐら利用等を発見した。域外では系統保存技術の開発に着手した。

固有トンボ類について、弟島のみに生息するオガサワラアオイトトンボの増殖個体群を西島などの外来種の侵入の心配が比較的少ない属島へ移植することを目標として、人工トンボ池を新規設置する

とともに、外来樹駆除による環境復元を実施した。

(4)絶滅危惧陸産貝類の域内・域外保全および再導入手法の開発

小型種のオガサワラヤマキサゴやオガサワラオカモノアラガイのように、通常の餌では飼育が困難な種に関して、クロカビの一種が有効な食物となることを特定し、その単離培養に成功した。また、野外での繁殖技術の改良を目的に、室内において絶滅危惧種の近縁種を用いた交配実験を行い、体サイズが近い個体に対する選好性を明らかにした。

ヤマキサゴ類において、遺伝子解析により分化のレベルを調べ、この属には多くの同胞種が含まれることを明らかにした。また、同種とされてきた父島集団と兄島集団が別系統であることを明らかにした。

(5)絶滅危惧海鳥の域内保全手法の開発と飼育技術確立のための食性の解明

現在も繁殖地分布が十分に解明されていないオガサワラヒメミズナギドリとセグロミズナギドリを対象として、各種の飛来状況を把握するため生息候補地の北之島、聟島鳥島、媒島に屋外録音装置を設置した。また、ネズミ根絶に成功した東島・巽島で録音された音声の分析と、東島における飛来時期の現地調査を行い、オガサワラヒメミズナギドリの営巣を発見した。

保護されたオナガミズナギドリと飼育個体のカツオドリから糞サンプルを採集し、次世代シーケンサーを用いて脊椎動物のミトコンドリア DNA12S 領域等 3 ヶ所の DNA 領域の塩基配列を決定した。その結果、12S 領域が食物となる種の特定に有効であることが明らかになった。

３．環境政策への貢献（研究代表者による記述）

(1)生物進化に配慮したハビタットの持続的管理手法の開発

世界自然遺産地域では科学的知見に基づいた生態系管理が必要とされているが、今回の結果から外来種駆除後数年間の変化を予測することが可能となり、順応的管理手法の策定に応用できる。

生態系管理の際に植栽が必要となる場合があるが、本研究で得られた情報は樹種や苗サイズの選定に寄与することができる。また、植栽候補樹の一つであるアカテツについて、遺伝的変異を考慮した科学的な植栽区分の提案が可能となり、植栽による在来集団の攪乱リスクの抑制に寄与する。

(2)絶滅危惧植物の繁殖成功に配慮した域内保全手法の開発

オガサワラボチョウジが健全に更新している集団の存在が明らかになり、二型花柱性という繁殖特性とともに、今後生育地の保全を行っていく際に必須な情報となりうる。

林野庁が実施している小笠原諸島固有生態系修復に係わるモニタリング・外来植物駆除・駆除予定木事業における検討会において、モクマオウの駆除が土壌水分環境の改善を促進し生態系の回復に有効であることを提言した。

(3)絶滅危惧昆虫の域内・域外保全および再導入手法の開発

環境省による小笠原希少動物野生復帰 WG において、オガサワラハンミョウの生息地環境の再生についての情報を提供し、具体事例として議論に貢献した。環境省の小笠原希少昆虫連絡会議で、固有トンボ類、オガサワラハンミョウの保全案の策定に協力した。また、東京都の兄島におけるアノール防護柵事業においては､柵内にオガサワラハンミョウ生息地を取り込むなど事業案の策定に協力した。

(4)絶滅危惧陸産貝類の域内・域外保全および再導入手法の開発

環境省の陸産貝類の域外繁殖事業に、本研究によって得られたカビが餌として使用され、また交配個体の組み合わせ情報も取り入れられて、事業の進捗に貢献した。また、環境省のプラナリア対策事業や林野庁の父島外来植物駆除事業においても、本研究で示された父島のヤマキサゴ類の重要性に関する情報が利用され、事業の適切な進捗に貢献した。

(5)絶滅危惧海鳥の域内保全手法の開発と飼育技術確立のための食性の解明

小笠原諸島において、ネズミ駆除事業を進めることは絶滅危惧の海鳥種の保全上有効なことが示された。また、オガサワラヒメミズナギドリの繁殖地を特定したことで、絶滅危惧種の保全事業に必要な生態情報が得られた。

４．委員の指摘及び提言概要

小笠原諸島の生物多様性保全上、非常に有意義な研究である。いくつかの危惧種の生態が明らかになり、保全の手法の見当がつくなど、順調に成果があがっている。域内域外保全という意味で、絶滅危惧種保全と外来種駆除、技術と合意形成等を統合した手法を提案していただきたい。なお、問題の全体像（生物間の関係）が見えない点や外来種駆除と保全のバランスのとり方など、システム解析の導入が望まれる。

５．評点

総合評点： A