

小笠原諸島に固有なオオハマボスの遺伝構造の解明

【代表者】 須貝 杏子 島根大学 生物資源科学部 助教

【研究の目的と内容】

東京都小笠原諸島（以下、小笠原）はこれまでに他の陸地と繋がったことのない海洋島で、動植物ともに独自の進化を遂げた固有種が数多く存在し、今なお進行中の種分化の過程を目の当たりにすることができる。しかし、様々な外来種が在来生態系に対して悪影響を与えていて、在来植物が絶滅に瀕するだけでなく、それらを利用して在来動物の生存も脅かされている。これまでに多くの外来種駆除事業が展開されてきたが、ある外来種が別の外来種の増加を抑えていた事例もあり、外来種の駆除だけでは、在来生態系の再生は不十分であることが明らかになってきた。この場合、在来植物の植栽によって、在来植生の更新を手助けする必要がある。

本研究で対象とした小笠原固有変種オオハマボス *Lysimachia mauritiana* var. *rubia* は、絶滅危惧種の蝶・オガサワラセセリ *Parnara ogasawarensis* の吸蜜植物の 1 種である。オガサワラセセリの餌資源確保のため、蜜源となる在来植物の植栽が必要と考えられる。植栽を行う前に植物種の遺伝構造を把握し、それに基づいて種苗を選定することで、在来植物の進化にも配慮することができる。そこで、本研究ではオオハマボスと基準変種のハマボス *Lysimachia mauritiana* var. *mauritiana* について、マイクロサテライトマーカーを用いて、遺伝的多様性と遺伝構造を明らかにすることを目的とした。オオハマボスは小笠原諸島の中の父島列島、母島列島の 17 集団 398 個体、ハマボスは松江市の島根町加賀桂島と小笠原諸島の火山列島南硫黄島の各 1 集団の計 33 個体を解析に用いた。CTAB 法による DNA 抽出を行い、ハマボスで開発されたマイクロサテライトマーカー 8 遺伝子座による集団遺伝学的解析を行った。GenAlex、FSTAT、STRUCTURE のソフトウェアを用いて、遺伝的多様性を示すパラメータを算出し、遺伝的分化係数、遺伝構造を明らかにした。

【研究の成果（本研究によって得られた知見、成果、論文、学会発表、外部資金への応募見込み等）】

ヘテロ接合度の期待値 H_e とアレリックリッチネス AR において、オオハマボスの父島列島と母島列島、ハマボスの松江と南硫黄島の 4 つのグループ間で有意な差は見られず、遺伝的多様性の高さの違いはなかった（図 1）。小笠原諸島の集団は、他地域の集団からは隔離された島嶼集団であるが、日本列島の集団と同程度の遺伝的多様性を保持していた。

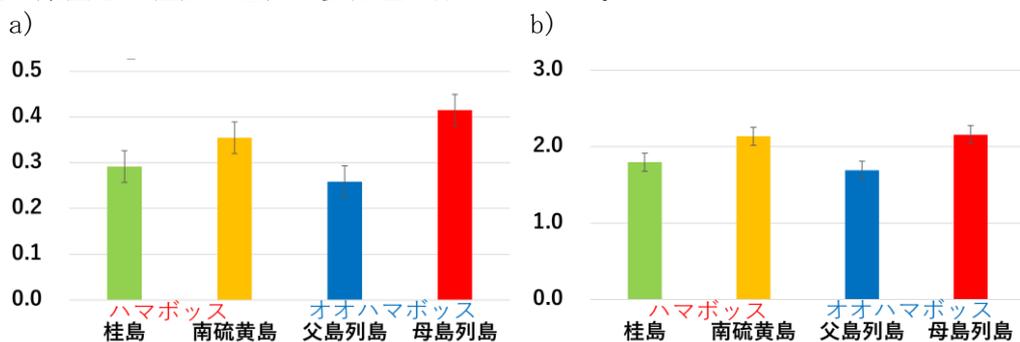


図 1：遺伝的多様性の地域ごとの違い（a： H_e 、b： AR ）

集団間の F_{ST} は 0.1106 から 0.7929 の値をとり、変種間だけでなく、オオハマボス種内の列島間、列島内でも大きな遺伝的分化が見られた（図 2）。オオハマボス、ハマボスの種子は長距離の海流散布が生じにくい可能性が考えられた。集団間の地理的距離と遺伝的分化の関係を調べたところ、オオハマボスの父島・母島列島間と母島列島内において有意な距離による隔離（IBD）が検出された。列島間は海で隔てられているため、遺伝子流動の頻度が低く、また母島列島内の集団間も海や山が遺伝的な障壁になっていると考えられた。

STRUCTURE 解析の $K=2\sim 8$ の結果（図 3）を総合的に解釈すると、オオハマボスとハマボスは変種間で明瞭な遺伝構造があるのではなく、複雑な遺伝構造が形成されていること、父島列島の中で北部（弟島・西島・父島の宮之浜）と南部（南島の 3 集団）では明瞭な遺伝的分化があること、母島列島の中で最も北の集団（大沢海岸）が他とは特異的であることが分かった。

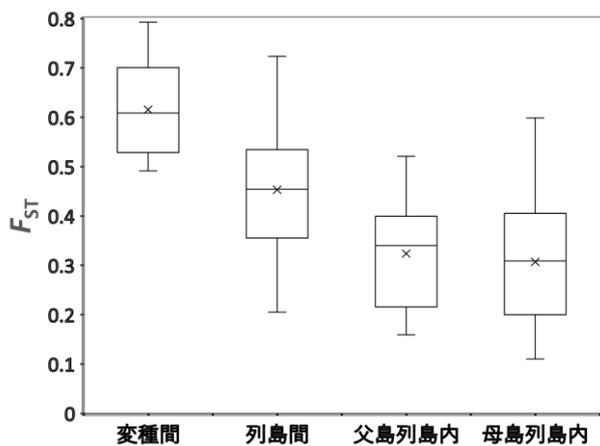


図 2 : 遺伝的分化係数 F_{ST} のカテゴリーごとの違い

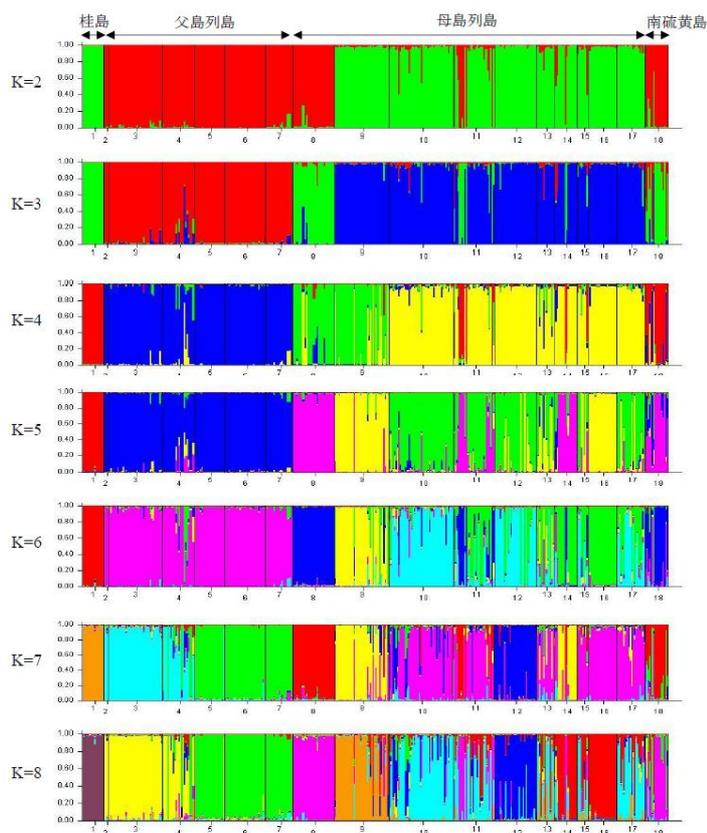


図 3 : STRUCTURE 解析の結果 (K=2~8)

現在、自然保護助成基金の第 32 期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成が、本研究を含むテーマで採択されている（絶滅が危惧されるオガサワラセセリの吸蜜植物を植栽するための遺伝的ガイドラインの作成【2021 年 10 月～2023 年 9 月】）。2023 年 1 月以降に採取された追加サンプルの DNA 解析中であり、2023 年 11 月に研究報告書をまとめる。また、2024 年 3 月の日本植物分類学会で発表したいと考えている。

現地に対する研究成果の還元としては、環境省、林野庁、東京都や世界自然遺産科学委員会の行政機関等に、今回の研究結果に基づき設定したオオハマボスの種苗配布区を周知する。