

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2008～2011

課題番号：20241056

研究課題名(和文) ユビキタスジェノタイピングによる生物多様性ホットスポットの包括的生物保全

研究課題名(英文) Biological conservation of biodiversity hotspots based on information from ubiquitous genotyping

研究代表者

井鷲 裕司 (ISAGI YUJI)

京都大学・大学院農学研究科・教授

研究者番号：50325130

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：資源保全学・資源保全学

キーワード：生物保全、絶滅危惧植物、生物多様性、生物多様性ホットスポット、繁殖生態

### 1. 研究計画の概要

自然環境に対する人為インパクトの増大に伴って、多くの生態系で生物多様性が低下しつつある。本研究では、現存する個体が、数十、あるいは数百個体にまで減少した種が集中して分布し、生物保全が急務となっている生物多様性ホットスポットとして、小笠原諸島と阿蘇山系を調査サイトとして取り上げる。これらのサイトに残存する絶滅危惧植物のうち 30 種について、すべての個体を対象に遺伝子型を決定し、遺伝子型の包括的モニタリングに基づく新たな生物多様性保全のアプローチを試みる。生育地に残存する種内の全個体の遺伝子型を決定することを本研究ではユビキタスジェノタイピング(ubiquitous genotyping)と呼ぶ。

ユビキタスジェノタイピングを行う事によって、絶滅危惧種の種内に保持されている遺伝的多様性、遺伝構造、ジーンフロー、集団の遺伝的分化、交配様式と近交弱勢の有無等に関する評価を行う。また、ただ単一の種を対象とするにとどまらず、地史的履歴の異なる研究サイトに生育する、絶滅危惧状況、生活史戦略、進化的履歴の異なる多数の種を解析対象にする事により、生物多様性保全に関してより一般的な理解を得ることを目的とする。

### 2. 研究の進捗状況

今回解析対象とした絶滅危惧種の大半は、プロジェクト開始時には遺伝マーカーが存在しない状態であったが、本プロジェクトによって、詳細な遺伝解析が可能なマイクロサテライトマーカーを開発することができた。個体レベルの遺伝情報を明らかにしうるマーカー開発が終了した種のうち、ハザクラキ

ブシ、ナガバキブシ、オオバシマムラサキ、タブガシ、ハナシノブなどに関しては、論文として公表し、保全のための遺伝解析を行うに際して広く活用できる状態にした。

個体レベルの生育位置の確認と、遺伝解析用のサンプル採集に関しては、各種自然保護団体の協力や情報を得つつ、順調に進めることができた。遺伝マーカーと全個体生育地情報および、全個体サンプルの揃った種に関しては、ユビキタスジェノタイピングを行い、各絶滅危惧種ごとの状況や、集団内・集団間の遺伝構造、種分化のプロセス等を明らかにすることができた。それらの成果の中には、野生個体とそれに由来する芽生え集団を対象にユビキタスジェノタイピングを行った結果、未発見の野生個体が存在することが予測できたハザクラキブシのように、全個体遺伝子型解析の絶滅危惧種保全への新たな応用方法として注目に値するものもある。

また、種間及びホットスポット間でメタ解析を行う事により、阿蘇山系と小笠原諸島それぞれに特有の遺伝構造を見出した事、特に海洋島生態系における種分化過程が注目されている小笠原諸島においては、小スケールの地理的隔離が大きな遺伝的分化をもたらしていた事が、本プロジェクトの解析によって明らかになった。これらの知見は、今後のホットスポット保全に関して有用な知見となりうるものと考えられる。

フィールドにおける個体の生育状況を効率よくモニタリングするために、ラジコンヘリを用いた探索も試みた。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

本課題は、(1)個体レベルの具体的な生育状況調査、(2)遺伝マーカー(マイクロサテライト)開発、(3)全個体サンプリング、(4)全個体の遺伝子型決定、(5)各種遺伝解析と総合評価の段階に従ってすすめるが、平成22年度までの予定である(1)~(4)のプロセスについては、上記の進捗状況にも示したように、順調に進展しているといえる。

#### 4. 今後の研究の推進方策

最終年度である平成23年度は、フィールド調査において、採集が不十分であった絶滅危惧種についてより完全なサンプリングと遺伝解析を行うとともに、これまで得られた情報をもとに、様々な生活史特性や進化的履歴をもつ絶滅危惧種間、あるいは、異なった地理的条件下におけるホットスポット間のメタ解析を行う。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計12件)

- ① Kaneko S, Abe T, Isagi Y, Development of microsatellite markers for *Stachyurus macrocarpus* and *Stachyurus macrocarpus* var. *prunifolius* (Stachyuraceae), critically endangered shrub species endemic to the Bonin Islands, *Conservation Genetics*, 10, 1863-1865, 2009, 査読有
- ② Yokogawa M, Kaneko S, Isagi Y, Development of microsatellite markers for *Polemonium kiushianum* (Polemoniaceae), a critically endangered grassland plant species in Japan, *Conservation Genetics*, 10, 1445-1447, 2009, 査読有
- ③ Abe T, Wada K, Nakagoshi N, Extinction threats of a narrow endemic shrub, *Stachyurus macrocarpus* (Stachyuraceae) in the Ogasawara Islands, *Plant Ecology*, 198, 169-183, 2008, 査読有
- ④ Kaneko S, Isagi Y, Nobushima F, Genetic differentiation among fragmented populations in an oceanic island: the case of *Metrosideros boninensis*, an endangered endemic tree species in the Bonin Islands, *Plant Species Biology*, 23, 119-128, 2008, 査読有
- ⑤ Mori K, Kaneko S, Isagi Y, Murakami N, Kato H, Isolation and characterization of ten microsatellite loci in *Callicarpa subpubescens* (Verbenaceae), an endemic

species of the Bonin Islands, *Molecular Ecology Resources*, 8, 1423-1425, 2008, 査読有

[学会発表] (計28件)

- ① 井鷲 裕司, 兼子 伸吾, 加藤 慶子, 水谷 未耶, 増本 育子, 大竹 邦暁, 二次的自然下に生育する絶滅危惧植物保全のためのユビキタスジェノタイピング、第58回日本生態学会大会、2011年3月10日、北海道札幌市 札幌コンベンションセンター
- ② 兼子 伸吾, 安部 哲人, 延島 冬生, 井鷲 裕司、小笠原産希少樹種における断片化した集団間の著しい遺伝的分化、第122回日本森林学会大会、2011年3月9日、北海道札幌市 札幌コンベンションセンター
- ③ 常木 静河, 村上 哲明, 吉田 圭一郎, 加藤 英寿、小笠原産タブノキ属植物の適応放散的種分化について、日本植物学会第74回大会、2010年9月11日、愛知県春日井市 中部大学
- ④ 小関 圭一, 藤井 紀行, 竹原 真理, 横川 昌史, 兼子 伸吾, 井鷲 裕司、絶滅危惧植物オグラセンノウにおけるマイクロサテライトマーカーを用いた遺伝的構造の解明、日本植物学会第74回大会、2010年9月9日、愛知県春日井市 中部大学
- ⑤ 横川昌史, 安部哲人、井鷲裕司、絶滅危惧植物ハナシノブ個体群の生態特性が繁殖成功と遺伝的多様性に与える影響、第57回日本生態学会大会、2010年3月18日、東京都 東京大学

[その他] ホームページ

<http://www.forestbiology.kais.kyoto-u.ac.jp/isagiy/index.php?FrontPage>