

## 自己評価報告書

平成 22 年 4 月 23 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19370032

研究課題名（和文） 汎熱帯海流散布植物の分子集団遺伝学的研究：長距離種子散布が種分化に与える影響

研究課題名（英文） Molecular population genetic study of Pantropical Plants with Sea-drifted seeds: Influence of long distance seed dispersal to speciation

研究代表者

梶田 忠 (KAJITA TADASHI)

千葉大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号：80301117

研究分野：植物系統分類学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：系統地理、種分化、海流散布、マングローブ、種子散布

## 1. 研究計画の概要

(1) 本研究は、汎熱帯海流散布植物がどのようにして、全世界の熱帯・亜熱帯の海岸域に一種が一様に分布するという特殊な分布パターンを、獲得・維持してきたのかを、分子集団遺伝学的手法を用いて明らかにすることを目的とした。

(2) 当初計画では4年間の研究期間内に、代表的な汎熱帯海流散布植物であるオオバヒルギ属植物、ナガミハマナタマメ、ハマアズキ、オオハマボウ、モダマとそれらの近縁種について、分子マーカーを用いた解析を行って、近縁種との分化のパターンや、集団間の地理的構造を分類群横断的に比較し、海流による頻繁な長距離種子散布が、全球的な分布域の維持にどのように貢献し、また、どのような共通要因のもとで種分化が生じたかを明らかにすることを計画した。

(3) 2007年から2009年の3カ年で、葉緑体と核の複数の遺伝マーカーを用いて解析を実施することができた。なお、この研究は、研究協力者である高山浩司氏（当時日本学術振興会特別研究員 PD）の全面的な協力のもとに行われた。

## 2. 研究の進捗状況

(1)葉緑体マーカーを用いた解析：

①オオバヒルギ属植物については、系統解析の結果、新大陸の東西での明瞭な遺伝的分化と、分布域を接する地域における近縁種間の遺伝的交流が明らかになった。

②ナガミハマナタマメについては、系統解析の結果、汎熱帯種を母種とした種分化（ハワイ固有亜属を含む）が示された。また、集団

解析の結果、新大陸の東西における明瞭な地理的構造と、インド洋から東太平洋に至る遺伝子流動が示された。さらに、集団遺伝学解析の結果、新大陸を越えるような遺伝子流動は示唆されず、全球的な分布域は、大西洋からインド洋を越えて太平洋に至るような遺伝子流動で維持されていることが示唆された。

③ハマアズキとその近縁種である *Vigna luteola* については、系統解析の結果、明瞭な遺伝的分化が示された。また、集団解析の結果、ハマアズキでは太平洋の北半球・南半球間の遺伝的分化が示され、種子散布による遺伝子流動に制限がある可能性が示唆された。また、*V. luteola* については、アフリカ大陸における高い遺伝的多様性と、新大陸における緩やかな集団分化が示された。

(2)核マーカーを用いた解析：

①オオバヒルギ属では2種について、複数のマイクロサテライトマーカーを開発した。このうちのいくつかは、同属の種全てに用いることのできる汎用性の高いものであった。集団解析を行った結果、新大陸の2種の集団間の遺伝的分化の詳細が明らかになった。

②さらにオオバヒルギ属では、属内の全ての種について、全球的な種分化・集団分化の解析に利用できる、核のローコピー遺伝子マーカーを開発することができた。

(3) 得られた結果の分類群横断的比較により、アフリカ大陸と東太平洋は地理的障壁としての種分化をもたらす要因となり得たこと、また、それより新しい障壁である新大陸は種内の明瞭な遺伝的構造をもたらしていることが示された。

### 3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。  
(理由)

マーカー開発と解析の対象を、3つの種群に絞った結果、効率よく研究を進めることができ、主要な研究目的である複数種での横断的比較について、葉緑体マーカーレベルでは結果を得ることができた。また、オオバヒルギ属については、2種について属内で汎用性の高いマイクロサテライトマーカーと、複数の核のローコピー遺伝子マーカーを開発できた。これにより、全球レベルの遺伝的多様性解析を実施できる体制が、3年目にして整った。

これらの成果は、学術論文6編、学会発表20件(うち招待講演4件)、図書1件に発表された。3年間の成果としては当初の予想を上回るものであった。

### 4. 今後の研究の推進方策

(1) 今後も当初の計画通り研究を進め、ナガミハマナタマメとハマアズキについて、核マーカーを用いた解析を行えば、汎熱帯海流散布植物複数種について、統一的な複数のマーカーを用いて、遺伝構造の分類群横断的比較を行うことができる。現状のままの研究を推進することで、当初の予定通りの成果を挙げる事が期待できる。

(2) 一方、マングローブ林は現在、急速に破壊されており、効果的な保全のために必要とされる全球レベルでの遺伝的多様性の把握が、国際的に緊急の課題となっている。本研究によって、オオバヒルギ属での全球的な遺伝的多様性解析を実施する準備が整ったことから、この研究を優先的に推進して、マングローブ林の主要構成樹種の遺伝的多様性を明らかにすべきであろう。

### 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 6 件)

① Takayama, K., M. Tamura, Y. Tateishi and T. Kajita. 2009. Isolation and characterization of microsatellite loci in a mangrove species, *Rhizophora stylosa* (Rhizophoraceae). *Conservation Genetics Resources*. 5(9): 1323-1325. 査読有

② Takayama, K., M. Tamura, Y. Tateishi and T. Kajita. 2008. Isolation and characterization of microsatellite loci in the red mangrove *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) and its related species. *Conservation Genetics* 9: 1323-1325. 査読有

③ Takayama, K., Y. Tateishi, J. Murata and T. Kajita. 2008. Gene flow and population subdivision in a pantropical plant with sea-drifted

seeds *Hibiscus tiliaceus* and its allied species: evidence from microsatellite analyses. *Molecular Ecology* 17, 2730-2742. 査読有

④ Wakita, N., Y. Tateishi, T. Ohi-Toma, J. Murata and T. Kajita. 2008. Presence of Two *Entada* species in Japan evidenced by cpDNA phylogeny. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*. 59(3): 183-193. 査読有

⑤ Tateishi, Y. N. Wakita and T. Kajita. 2008. Taxonomic Revision of the Genus *Entada* (Leguminosae) in the Ryukyu Islands, Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*. 59(3): 194-210. 査読有

[学会発表] (計 20 件)

① Takayama, K. M. Tamura, Y. Tateishi and T. Kajita. Global phylogeography of the mangrove genus *Rhizophora* (Rhizophoraceae). East Asian Plant Diversity and Conservation. 2009年10月23日. Beijing, China

② Kajita, T. 2009. Phylogeography of Pantropical Plants with Sea-drifted Seeds. International Symposium Commemorating the 20th Anniversary of Darwin's Birth: Evolution in Plants. 2009年8月21日. Daejeon University, Korea

③ Kajita, T. 2009. Genetic diversity of mangroves: a case of pantropical genus, *Rhizophora*. First ASIAHORCs Joint Symposium, "Asian Biodiversity: Characteristics, Conservation and Sustainable Use". 2009年7月18-20日. 名古屋大学

④ 永嶋礼子・高山浩司・立石庸一・梶田 忠. 汎熱帯海流散布植物 *Vigna marina* の系統地理. 日本植物学会 2009 第73回大会. 2009年9月19日. 山形大学.

⑤ Mohammad Vatanparast, 高山浩司, 立石庸二・梶田 忠. Phylogeography and population genetic structure of a pantropical plant with sea-drifted seeds, *Canavalia rosea* and its allies. 日本植物学会 2009 第73回大会. 2009年9月19日. 山形大学.

[図書] (計 1 件)

① 梶田忠. 「種の維持と分化はどう決まる」. (印刷中). JT 生命誌研究館. 生命誌年刊号 Vol. 61-64. 中村桂子編. に掲載.

[その他]

① JT 生命誌研究館ウェブジャーナル 64 号  
・梶田忠 × 楠見淳子. BRH カード 「多様な生きものが続いていくには？」  
[http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/64/cross\\_index.html](http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/64/cross_index.html)

・梶田忠. CROSS BRH をめぐる研究 「種の維持と分化はどう決まる」  
[http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/64/cross\\_1.html](http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/64/cross_1.html)

② 研究室ホームページ: 研究紹介など  
<http://bean.bio.chiba-u.jp/lab/>