

(第5号様式)

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Fifi Gus Dwiyanti
審査委員	主査 二宮 生夫 副査 上谷 浩一 副査 市榮 智明 副査 望岡 亮介 副査 原田 光

論文名

Phylogeographical study of the genus *Dryobalanops* Gaertn. f. (Dipterocarpaceae) based on nuclear microsatellite markers

(マイクロサテライトマーカーを用いたリュウノウジュ属(フタバガキ科)の系統地理学的研究)

審査結果の要旨

マレー半島、スマトラ、ジャワおよびボルネオを含む地域はスダランドと呼ばれ、重要な生物多様性ホットスポットのひとつである。この地域の低地林ではフタバガキ科が優占するが、最終氷期頃の低地林は現在よりも分布が制限されていたと考えられている。フタバガキ科樹種の集団遺伝学的解析は、更新世氷河期がスダランドの熱帯雨林の分布に与えた影響を明らかにするのに役立つ。本研究では、(1)リュウノウジュ属 6 樹種について、DNA マーカーを使って識別し、樹種間の系統関係を明らかにすること、(2)二つの普遍樹種、*D. aromatica* と *D. beccarii* の分子系統学的パターンを、マイクロサテライト DNA マーカーを使って評価し、集団サイズ変動の歴史を明らかにすることを目的とした。

リュウノウジュ属 6 種、46 集団(700 個体)について、7 つのマイクロサテライトマーカーを使って解析した。7 つのマイクロサテライトマーカーはいずれも多くの対立遺伝子を有しており、これらのマーカーはリュウノウジュ属の遺伝的変異、集団構造や種間の系統関係を明らかにするために十分に多型的であることが示された。種レベルでの遺伝子多様度は *D. rappa* の 0.392 から *D. aromatica* の 0.635 までの値を示した。集団間の遺伝的分化係数(FST)は *D. keithii* の 0.156 から *D. beccarii* の 0.283 までの値を示し、これらすべての値は 0 よりも有意に大きいことが示された。これらの結果は集団間での遺伝子流動が制限されていること、すべての種で遺伝的浮動による集団

分化が進行していることを示唆している。*D. keithii* や *D. rappa* の様な比較的分布域の狭い種は、*D. aromatica* の様な広域分布種よりも遺伝的多様性は低い傾向にあった。*D. aromatica* と *D. beccarii* は形態学的に似通っており、野外での種同定が困難であるが、マイクロサテライト情報を使ったベイズ法に基づくクラスタリング解析 (STRUCTURE 解析) により、これら 2 種は明確に区別されることが示された。

D. aromatica と *D. beccarii* の分子系統地理学的パターンについて調べた。*D. aromatica* を 8 集団 (200 個体)、*D. beccarii* を 16 集団 (235 個体) 採取した。これら 2 種は STRUCTURE 解析によって明確に区別されたが、両種が共存する地域で種間交雑が起こっている可能性が示唆された。*D. aromatica* ではマレー半島—スマトラ島とボルネオ島という地理的区分に対応した遺伝的分化が検出された。また *D. beccarii* ではサラワク州西部、同州中央内陸部、中央サラワク沿岸部、そしてサバ州の 4 つの遺伝的グループに分けることができた。またマレー半島の 1 集団 (パンティ山) はボルネオ由来の遺伝子が混じった集団であることが示され、ボルネオからマレー半島への長距離遺伝子流動が起こったことを示唆している。IM モデルを仮定したシミュレーションの結果、マレー半島—スマトラとボルネオ集団の分岐は 7300—3600 年前 (すなわち最終氷期よりも後) に起こったと推定された。また、本解析によって祖先集団は現存するこれら 2 地域集団よりも 20 倍程度大きな集団を形成していたことが示唆された。この結果は、現存する熱帯多雨林は以前のものよりも減少傾向にあること、そして最終氷期の頃にスンダランド中央部に存在していたと考えられるサバンナコリドーは、もしそれが存在していたとしても、従来考えられていたほど連続的に分布していたわけではなかったことを示唆している。

本研究によって、リュウノウジュ属各種の遺伝的変異は地理的構造を持っていることが明らかにされ、これら遺伝的に分化した集団は種保全において最優先で保護されるべきものであることが示された。このような遺伝的構造に関するデータは、林業的価値の高い樹種の産地試験を行う際にも重要な知見として活用されることが期待される。

以上の新しい知見は、東南アジアの熱帯雨林におけるフタバガキ科リュウノウジュ属の系統地理学的研究を格段に進歩させた。また、熱帯雨林における樹木の遺伝的情報は、集団遺伝学の発展にも寄与し、多領域的な価値が認められる。学位論文公開審査会が平成 27 年 8 月 1 日に高知大学にて開催され、審査委員全員一致して博士 (学術) の学位を授与するに値するもの判定した。