

熱帯林の違法伐採を防ぐための DNA による樹種・産地識別技術の開発

森林遺伝研究領域	津村 義彦、上野 真義
林木育種センター	大谷 雅人
国際農林水産業研究センター	谷 尚樹
愛媛大学	上谷 浩一、原田 光
マレーシア森林研究所	Lee Soon Leong、Kevin Kit Siong Ng、 Norwati Muhammad
ガジャマダ大学	Mohamad Na'iem、Sapto Indrioko
サバ森林研究センター	Eyen Khoo
サラワク森林研究センター	Bibian Diway
ゲッチンゲン大学	Reiner Finkeldey

要 旨

東南アジア熱帯林で生態及び林業において重要なフタバガキ科樹木について DNA による樹種識別及び種内の産地識別について調査しました。樹種識別はフタバガキ科の中でも最も大きなグループである *Shorea* 属を対象に、葉緑体 DNA の塩基配列の解読を行ったところ、樹種識別はほぼ可能であることが分かりました。また輸入された木材からの DNA による樹種識別技術を開発しました。産地識別については東南アジアの広域に分布する *Shorea* 属の 2 種について調査を行いました。その結果、ボルネオ島とマレー半島などの大きな地域では可能であることが分かりました。しかし、ボルネオ島内の地域集団を特定するような DNA マーカーを見つけ出すのは難しいことを明らかにしました。

DNA を用いたフタバガキ科の種の識別

フタバガキ科は東南アジアの熱帯林で最も重要な樹種であり、ラワン材として我が国にも輸入されています。フタバガキ科で最も大きなグループである *Shorea* 属について 90 種を対象に DNA での識別を行いました。識別に用いた葉緑体 DNA は種の分類に最適な DNA だと言われています。合計で約 4200 塩基配列を解析し、種の識別を試みたところ、ほとんどの種は識別が可能であることが分かりました(図-1)。また特定の近縁種では同じ塩基配列をもつものがあり、識別が難しい種もありました。

広域分布種を用いて地域を識別する DNA 領域を探す

フタバガキ科のなかで東南アジア広域に分布する *Shorea leprosula* と *S. parvifolia* の 2 種を対象に分布域全般(スマトラ島、マレー半島、ボルネオ島)から材料を収集しました。収集した *S. leprosula* の 27 集団と *S. parvifolia* の 18 集団について葉緑体 DNA と核 DNA の解析を行いました。その結果、2 種ともボルネオ島集団とその他のスマトラ島及びマレー半島集団が明瞭に遺伝的に分化していました(図-2、図-3)。しかし、ボルネオ島内の集団間では、緩やかな違いはあるものの明瞭な遺伝的な違いは見られませんでした。そのため DNA ではボルネ

オ島とその他の地域などの大きな地域間では識別が可能でしたが、特定の地域を識別するには至りませんでした。これらの遺伝的な違いは種の歴史的な分布変遷と密接な関係があるためです。

DNA による種識別及び地域識別の可能性

DNA による種の識別は特定の近縁種や雑種を除いて可能であることが分かりました。同種内の地域識別はボルネオ島などの大きな島レベルであれば可能であることが分かりました。また輸入された木材、ベニヤ板や合板からの DNA 抽出法も開発しました。これらの成果を森林総研の Web において、データベースとして公開しました。この樹種・産地識別技術は、違法伐採の抑止力として活用されることが期待できます。

本研究は「予算区分：環境省地球環境総合推進費、課題名：熱帯林の減少に伴う森林劣化の評価手法の確立と多様性維持による成果です。種識別の詳細は Tsumura et al. (2011) Journal of Plant Research 124:35–48 及びデータベース (<http://f5002.ffpri-108.affrc.go.jp/shorea/>) をご参照ください。

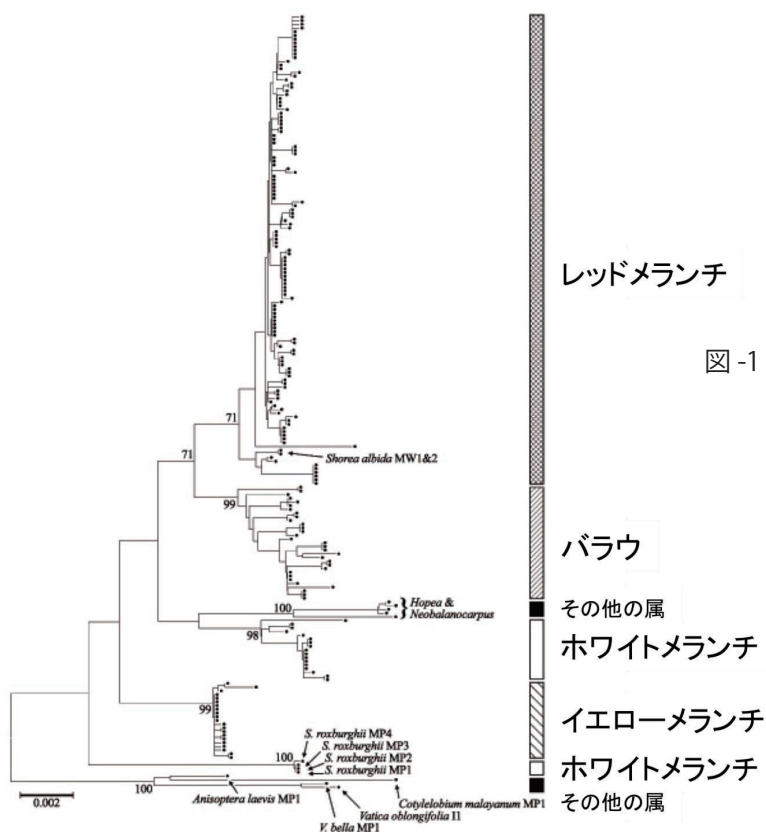


図-1 フタバガキ科 *Shorea* 属の葉緑体 DNA の塩基配列データによる種の類縁関係。材色による分類であるレッドメランチ、バラウ、ホワイトメランチ、イエローメランチは明瞭に識別される。このデータで 96 %程度の種識別が可能である。

図-2 フタバガキ科の広域分布種である *Shorea leprosula* の種内の遺伝的な違い。母性遺伝する葉緑体 DNA を用いて地域の違いを調べたところ、ボルネオ島は青色のタイプの遺伝子が占めているが、マレー半島やスマトラ島では黄色とオレンジ色の遺伝子だけであった。色の違いは異なる葉緑体 DNA の遺伝子タイプであることを示す。また図形の数分析個体数を示す。

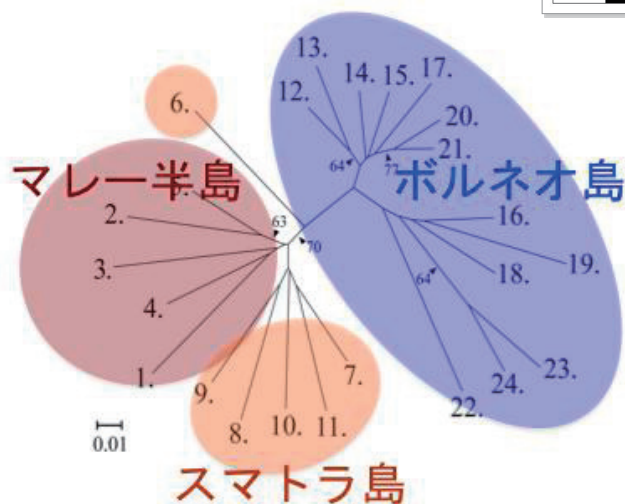
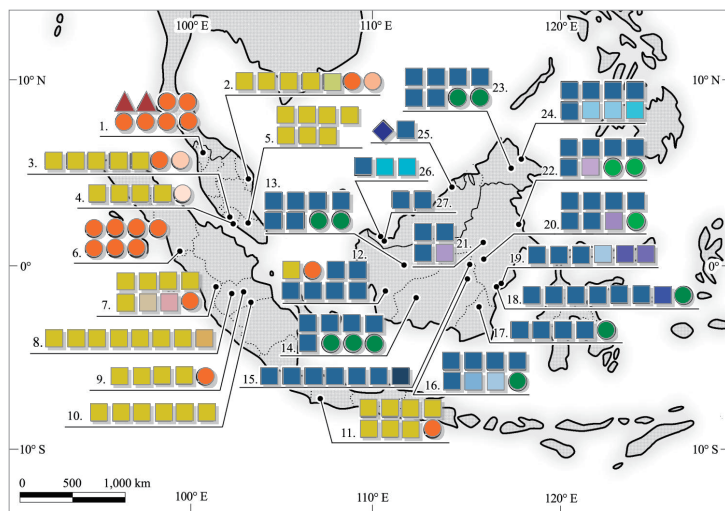


図-3 フタバガキ科 *Shorea leprosula* の種内の遺伝的な違いを両性遺伝する核 DNA を用いて地域の違いを調べたところ、葉緑体 DNA と同様にボルネオ島とその他（マレー半島、スマトラ島）が遺伝的に異なっていた。数字は分析集団名を示し、枝の長さは遺伝的な距離を示している。また枝の分岐上に書かれた数値は枝の分岐の信頼性を示し、0 から 100 の値をとり 100 に近い方が信頼性が高いことを示す。