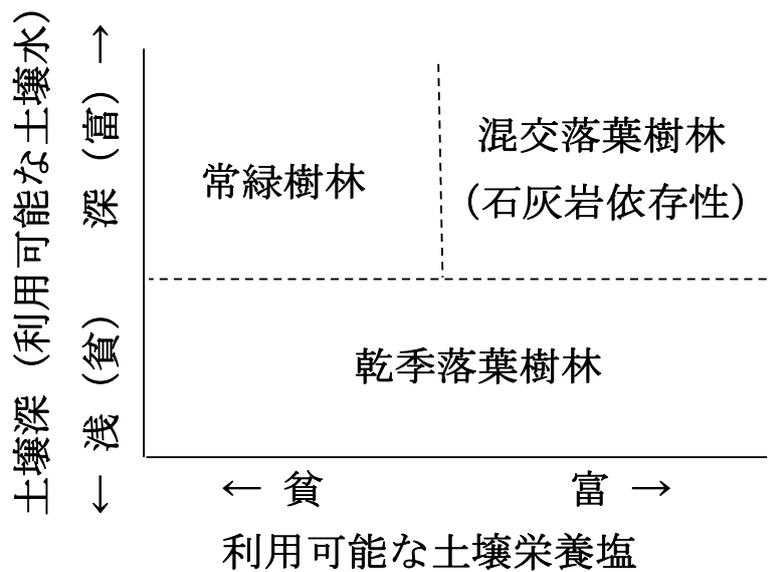


# 土に依存した多様な東南アジア熱帯季節林

## —タイ熱帯季節林の機能的多様性—

### 概要

京都大学生態学研究センター 石田厚 教授、その研究室の学生やポスドク、国内やタイの研究者らの協力により、タイの熱帯季節林にある樹木の葉の生理特性を網羅的に調べました。東南アジアのタイやその周辺地域には、熱帯季節林と呼ばれる天然林が広がっています。しかしそこには常緑樹林や、乾季に葉を落とす落葉樹林といった様々なタイプの森林が成立しています。タイ低地にある混交落葉樹林、常緑樹林、乾季落葉樹林の3つの異なった森林タイプで、それぞれ107、65、51の樹木種の葉の形質を調べました。これはそれぞれの森林を構成する樹木種の、約70%、95%、95%を網羅しています。データ解析の結果、土壌の厚さや土壌栄養塩に依存して多様なタイプの天然林が成立し、樹木の水やりん、窒素などの資源利用特性も異なっていることがわかってきました。得られた基礎データは、世界中で誰でも自由に利用可能なように、「Dryad Digital Repository」に保存し、一般に公開しました。またそのデータ解析の成果は、2023年9月8日に、国際誌「*Scientific Data*」のオンライン版として掲載されました。



図：土壌の水と栄養塩勾配に依存した、タイ低地の異なった森林タイプ、混交落葉樹林 (MDF: Mixed deciduous forest)、常緑樹林 (DEF: Dry Evergreen forest)、乾季落葉樹林 (DDF: Dry deciduous forest) の成立条件

## 1. 背景

東南アジアのタイとその周辺地域では、12月から2月にかけて、数ヶ月に及ぶ乾季があります。またタイは南北に流れるチャオプラヤ川を挟んで、東西で全く異なった地形や地質を持っています。そのような中でタイやその周辺地域には、厳しい乾燥に耐えることができる樹木からなる熱帯季節林（天然林）が広がっています。しかしそこには、乾季に落葉する落葉樹林や、乾季でも葉を維持する常緑樹林が見られます。一般にタイ低地では、混交落葉樹林（MDF: Mixed deciduous forest）、常緑樹林（DEF: Dry Evergreen forest）、乾季落葉樹林（DDF: Dry deciduous forest）の3つの異なった森林タイプが認められています。しかしこのような多様なフェノロジーを持つ森林がなぜ別々に分かれて成立しているのか、そしてそれぞれが持つ森林機能はどのように違うのか、今まで詳しくはわかっていませんでした。

## 2. 研究手法・成果

バンコクから約250km北西にあるメクロン水文試験地（カンチャナブリ県）にある混交落葉樹林（MDF）と、バンコクから約180km北東にあるサケラート環境研究所内（ナコンラーチャーシマ県）にある常緑樹林（DEF）、乾季落葉樹林（DDF）で調査を行いました。これらのMDF、DEF、DDFでそこに生育する樹木種の林冠葉を採取し、葉の厚さや光合成速度、気孔開度や、葉内に含まれるリンや窒素など、計21個の形質を調べ、樹種ごとに炭素獲得能や水利用特性、栄養塩利用特性を調べ、森林タイプ間で土壌特性の違いに適応して異なっていることを明らかにしました。そこでMDFは母岩を石灰岩に依存していること、DEFとDDFは砂岩に依存するが土壌深の違いによって分かれていました。このように東南アジアの熱帯季節林やそれを構成する樹木種は、土壌特性によってニッチ分化を起こし、異なった森林タイプを形成していることがわかってきました。ここではMDF、DEF、DDFでそれぞれ107、65、51の樹木種を調べ、これらの森林を構成する樹木種のそれぞれ約70%、95%、95%を網羅しています。またこれらの基礎データは、誰でも自由に利用可能なよう「Dryad Digital Repository」(Ishida et al. 2022 ; DOI: 10.5061/dryad.12jm63z10) に保存し、一般公開しました。

## 3. 波及効果、今後の予定

熱帯林は開発が進み、その保全が世界的にも高い優先事項となっています。また近年、地球規模で降水量や気温変動が激しくなっています。また大気汚染は、大気から土壌への硫黄酸化物降下を増加させ、森林土壌の化学的特性にも変化をもたらしています。こうした気候変動や人為影響は、将来森林機能に大きな影響を与える可能性があります。こういった将来予測のためにも、現在の森林の姿を記録し、またそれに影響を及ぼす要因を明らかにしていく必要があります。この研究で得られた森林と土壌との間の密接な関係は、将来の環境変化による森林応答の予測や、劣化した森林の修復の上で重要な情報になります。また「Dryad Digital Repository」によるデータ公開は、世界の人々がそのデータを研究に利用することを可能にします。

## 4. 研究プロジェクトについて

本研究は科学研究費16H02708や23KK0119（代表 石田厚）の助成を受けて行われました。

### <研究者のコメント>

タイで森林研究を始めたまだ若い頃、チャオプラヤ川の西側では深い谷を持つ急峻な山々に囲まれている

が、東側ではなだらかな平原に小さい丘が点々とあるだけで、どうしてあのような景色（地形）に違いがあるのか、不思議に思いました。さらにタイでは厳しい乾季があるにも関わらず、常緑樹林や落葉樹林といった全く異なったフェノロジーを持つ森林が成立していることがわかってきました。そしてそれがなぜそうなっているのか、どう違っているのかを調べていくうちに、東南アジアの大地を作ってきた大陸移動（プレート・テクトニクス）や河川による排水・浸食の歴史によって形成されてきた土壌や地形の違いと関連して、森林タイプや森林機能が異なっていることに気づいてきました。今回データを集め、それを示すことができたのは研究者としての喜びになりました。

#### <論文タイトルと著者>

タイトル：Comparative physiology of canopy tree leaves in evergreen and deciduous forests in lowland Thailand. (タイ低地の常緑樹林や落葉樹林の林冠葉の生理特性の網羅的比較)

著者：Ishida A., Yamaji K., Nakano T., Ladpala P., Popradit A., Yoshimura K., Saiki S.-T., Maeda T., Yoshimura J., Koyama K., Diloksumpun S. and Marod D.

掲載誌：Scientific Data 10: No. 601 DOI：10.1038/s41597-023-02468-6

イメージ図

図：土壌の水と栄養塩勾配に依存した、タイ低地の異なった森林タイプ、混交落葉樹林 (MDF: Mixed deciduous forest)、常緑樹林 (DEF: Dry Evergreen forest)、乾季落葉樹林 (DDF: Dry deciduous forest) の成立条件

