

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：82617

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2022～2023

課題番号：22K20671

研究課題名（和文）東・東南アジアの開花・結実フェノロジーの緯度勾配

研究課題名（英文）Diversity of flowering and fruiting phenology in East and Southeast Asia

研究代表者

永濱 藍（Nagahama, Ai）

独立行政法人国立科学博物館・植物研究部・研究員

研究者番号：00964652

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：東・東南アジアでは、各気候帯で特有の群集フェノロジーが観察されてきたが、季節性に乏しい熱帯雨林のフェノロジーと、季節性がある熱帯季節林や温帯林のフェノロジーの比較検討は不十分であった。そこで本研究は、東・東南アジアのうち、フェノロジーが全く未解明であったベトナムのビドゥップ・ヌイバ国立公園の熱帯山地林における開花・結実フェノロジーの記述、先行研究による開花・結実フェノロジーデータを用いた、フェノロジーの地域間比較、標本に基づいたフェノロジーの記述に取り組んだ。これらにより、乾季や雨季がある熱帯季節林における開花・結実フェノロジーは、温帯や熱帯雨林とは全く異なることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の気候変動による森林への影響を考える上で、被子植物が花を咲かせて実を成熟させる時期や期間は重要な指標である。しかし、東・東南アジアでは、群集の開花・結実フェノロジーが全く記述されていない地域が多いため、今後の気候変動に対する群集の応答予測は未だに漠然としている。本研究により、植物群集の季節的な動態への理解が深まり、今後の気候変動に対する森林の応答予測やそれに伴う保全策への貢献が期待される。

研究成果の概要（英文）：In Southeast Asia, unique phenologies of community level have been observed in each forest, but the differences between those phenological patterns were unclear. This study aimed to clarify the environmental factors determining community flowering and fruiting phenology and systematically describe the diversity of community flowering and fruiting phenology in Southeast Asia. Over a two-year period, we conducted analyses of flowering and fruiting phenology in the tropical montane forests of Bidoup Nui Ba National Park in Vietnam, meta-analyses using flowering and fruiting phenology data from previous studies, and descriptions of flowering and fruiting phenology based on herbarium specimens. These results revealed that the flowering and fruiting phenology in tropical seasonal forests, which have dry and rainy seasons, is completely different from that in temperate and tropical rainforests.

研究分野：植物生態学

キーワード：開花フェノロジー 結実フェノロジー ハーバリウム 東南アジア

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

被子植物が花を咲かせ、実を成熟させる時期や期間(開花・結実フェノロジー)は、種・群集や地域で異なる。群集の開花・結実フェノロジーは、いつ・どのくらい短く/長く花を咲かせてどのくらい多く種子を生産するかという個体の繁殖戦略を反映しており、植物群集の季節的な動態を考える上で重要である。

しかし、東・東南アジアでは、多くの地域で群集の開花・結実フェノロジーが全く記述されておらず、群集動態の体系的な理解が遅れていた。その原因としては、フェノロジーという時系列データは長期間の定点観測が元になるため多地点で得ることが困難であることと、そもそも種多様性が高い熱帯地域では植物相(植物群集の種組成)の解明が遅れており、群集生態学的研究が進まなかったことが挙げられる。そのため、東・東南アジアの今後の気候変動に対する植物群集の応答予測は未だに漠然としており、東・東南アジアの群集の開花・結実フェノロジーが、熱帯から温帯にかけての気象条件の差異に応じてどのように多様であるのか、各群集の種組成によってどのように異なるのか、という2つの課題解決が急務であった。

2. 研究の目的

本研究は、東・東南アジアにおける群集の開花・結実フェノロジーの多様性を体系的に記述・整理すること、群集の開花・結実フェノロジーを決定づける環境要因(気象条件・群集の種組成)を解明することを目的として行なった。

3. 研究の方法

本研究は、東・東南アジアのうち、フェノロジーが全く未解明であったベトナムのビドゥップ・ヌイバ国立公園の熱帯山地林における開花・結実フェノロジーの記述・解析、先行研究による開花・結実フェノロジーデータを用いた、フェノロジーの地域間比較、標本に基づいたフェノロジーの記述に取り組んだ。

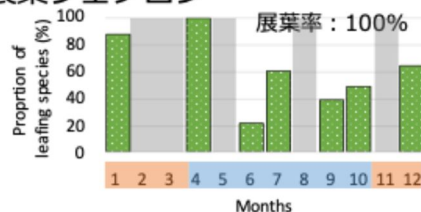
4. 研究成果

ベトナムの熱帯山地林における開花・結実フェノロジーの記述・解析

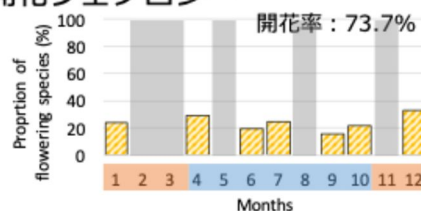
代表者は、2018年6月から2020年1月にかけて、共同研究者らと共に、ベトナム南部の山間部の森林(熱帯山地林)の展葉・開花・結実フェノロジーの観察を実施していた(図1)。本研究では、このときに得ていたフェノロジーデータを用いて、階層/非階層クラスター解析を行なった。開花フェノロジーにおいてクラスター解析を行なった結果、フェノロジー観察対象91種は、雨季に開花する傾向がある種、乾季に開花する傾向がある種、いずれの時期でも開花する頻度が低い種(開花を観察できなかった種を含む)の3タイプに区分できた。同様に、結実フェノロジーにおいてクラスター解析を行なった結果、フェノロジー観察対象種は、結実が観察できた頻度が高い種と低い種の2タイプに区分できた。これらの区分が、どのような種・分類群のどのような形質と関連しているのかを明らかにしようと、分類群・樹高・胸高直径などの関連を解析したが有意な傾向は確認できなかった。今後、観察種数を多くし、観察期間を長くすることで、より明確な傾向を掴むことができると期待される。

また、月毎の気温・降水量データをWorldClimデータベースから抽出し、各種の開花・結実フェノロジーとの相関を調べた。その結果、開花フェノロジーは、降水量が負に影響することが明らかになった。一方で、結実フェノロジーは、気温・降水量ともに有意な影響はみられなかった。

展葉フェノロジー



開花フェノロジー



結実フェノロジー

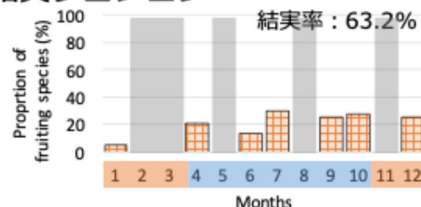


図 1. ベトナムの熱帯山地林におけるフェノロジー

開花・結実フェノロジーフェノロジーの地域間比較

本解析では、上記で明らかになったベトナムの熱帯山地林の開花・結実フェノロジーが、東・東南アジアの他の森林におけるフェノロジーパターンとどのように類似・相違するのかを調べた。まず、東・東南アジアにおいて、開花・結実フェノロジーが1年以上記録されている目視観

察データを集積した（図 2）。そして、それらのうち、相互比較できるようにデータ変換が容易であった 9 地点(温帯林 2 地点・亜熱帯林 2 地点・季節性熱帯林 1 地点・熱帯雨林 2 地点・熱帯山地林 2 地点)を対象にクラスター解析を行なった。その結果、熱帯山地林 2 地点(マレーシア・キナバルとベトナム・ビドゥップヌイバ)は、気候(日長・気温・雨量)のパターンは異なっていたが、フェノロジーのパターンは類似することが明らかになった。しかしながら、本解析は、9 地点のみを対象としていたため、現在、これを補完するためのデータを集積しているところである。

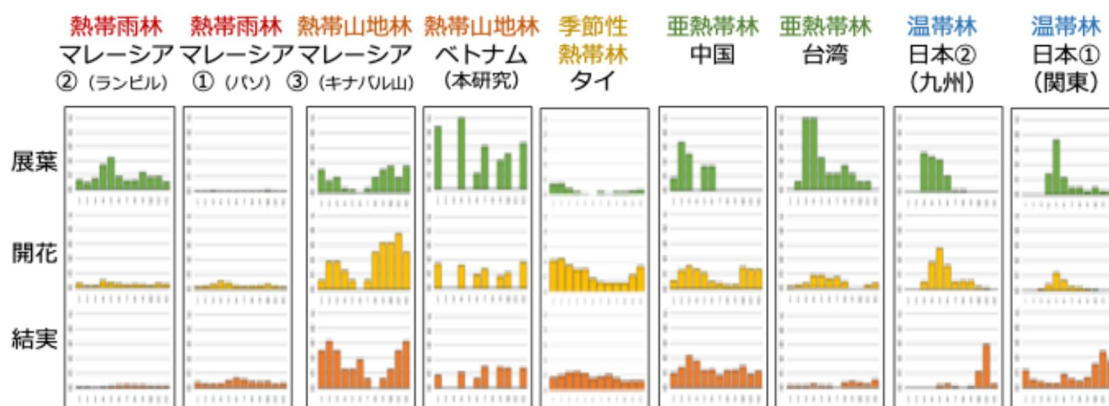


図 2. 先行研究に基づいて描写した、東・東南アジア 9 地点における展葉・開花・結実フェノロジー

標本に基づいたフェノロジーの記述

上記の解析と同様の解析を、より多くの地点を含めて実施するために、これまで開花・結実フェノロジーの記録がされていない(研究がされていない)地点における開花・結実フェノロジーのデータ収集を行なった。具体的には、鹿児島大学・京都大学・九州大学・国立科学博物館に収蔵されているベトナム産標本のうちカキノキ科・バンレイシ科を対象に開花・結実期の記録を進めた。これまでのところ、乾季にตอบสนองして開花する傾向があるように推察しているが、今後、データ数を増やしていく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 永濱藍, 田金秀一郎, 陶山佳久, 矢原徹一
2. 発表標題 東・東南アジアの展葉・開花・結実フェノロジーの緯度勾配
3. 学会等名 第22回日本植物分類学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 永濱藍, 田金秀一郎, 陶山佳久, 矢原徹一
2. 発表標題 ベトナム南部の熱帯山地林における樹木の種多様性と展葉・開花・結実フェノロジー
3. 学会等名 第70回日本生態学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 永濱藍, 田金秀一郎, 陶山佳久, 矢原徹一
2. 発表標題 南ベトナムの熱帯山地林における樹木の展葉・開花・結実フェノロジー
3. 学会等名 第54回種生物学シンポジウム
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	矢原 徹一 (Yahara Tetsukazu)	九州オープンユニバーシティ (87124)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	田金 秀一郎 (Tagane Shuichiro)	鹿児島大学 (17701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
ベトナム	ダラット大学	ビドゥップ・ヌイバ国立公園	