

氏 名	木 村 一 也
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2520 号
学位授与の日付	平 成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学位論文題目	ボルネオ島キナバル山の熱帯山地林に生育する動物散布植物の開花・結実に関する季節学的研究～動物散布植物の結実の季節性を説明する種子散布者仮説の検証～
論文調査委員	(主 査) 助教授 湯 本 貴 和 教 授 永 田 俊 教 授 北 山 兼 弘

論 文 内 容 の 要 旨

東南アジア地域の熱帯山地林に生育する動物散布植物群の結実の季節的な特徴を明らかにするために、キナバル山の山裾から山上にかけて分布する5つの植生帯（低地丘陵林、低山地降雨林、上部山地林、亜高山林、低木林）において333種の本木植物の開花・結実フェノロジー観察と、主な種子散布者である果食性鳥類の季節動態を50週間にわたり調査を行なった。

その結果、高標高の植生帯（低木林、亜高山林、上部山地林）では開花・結実している種の割合が高く、一年中開花結実種がみられ季節変化が乏しかった。とくに上部山地林と亜高山林の動物散布植物には連続的に結実する種が多く含まれ、年1回あるいは2回と季節的に結実する植物種も非同調的に結実することから定常的な季節パターンがみられた。観察された鳥種はほとんどが留鳥で、それらの種数と個体数は年を通して少数で安定していた。このことから上部山地林と亜高山林の結実パターンは、通年少ない果実消費量が予想される少数の果食性留鳥にうまく適応していると考えられた。

一方、低山地降雨林では年二山型の開花・結実の季節性がみられ、低地丘陵林では開花・結実の季節性に加えて一斉結実現象が起こるために年変動が非常に大きかった。低山地降雨林の動物散布植物群は同調的に結実して明瞭な季節パターンを示した。結実ピークがあらわれた時期は渡り鳥があらわれた時期と一致し、渡り鳥は多くの植物種の果実を消費していた。このことから低山地降雨林では結実の季節性と渡り鳥の季節動態のあいだに強い関係があると考えられた。低地丘陵林の動物散布植物群では1996年9～11月に一斉結実による結実ピークがみられ、1997年2～4月には結実種の欠乏時期があらわれた。その時期には低地丘陵林では留鳥数が減少し、低山地降雨林では留鳥数の増加と低地からの漂鳥が数種観察された。このことはキナバル山地域では漂鳥の季節的な垂直移動が起こっていることを示す。これらのことからボルネオ島の山地植生は、渡り鳥や漂鳥にとって一時的な果実供給地として働く「逃げ場」としての役割がある可能性が強く示唆された。

次に生物要因が結実フェノロジーに及ぼす影響を評価するために、系統的束縛と開花の制約に注目して、低山地降雨林に同所的に生育するノボタン科の近縁な鳥散布植物種群の開花と結実時期を調査した。その結果、3属（*Medinilla* 属、*Plethiandra* 属、*Melastoma* 属）10種は年1回あるいは年2回の開花・結実パターンを示し、属間の系統的近縁性に無関係にいくつかの開花・結実グループにわかれたことから開花・結実は系統的束縛が弱いことが示された。低温誘導と考えられるトリガーによって花芽形成はほとんどの種のあいだで同時に始まり、開花、結実と段階が進むにつれて種間あるいはグループ間の時間のずれが広がった。各繁殖段階におけるこの時間のずれの大小の違いから、結実時期に対する系統的束縛が弱く、結実時期に関わる果食性鳥類の影響があることを強く主張するものであった。キナバル山の山地林にみられたノボタン科鳥散布植物は、渡り鳥不在期の結実、小さなクロップサイズ、狭い垂直分布域から留鳥散布植物であることが推測された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

木村一也氏の本申請論文は、東南アジア地域の熱帯山地であるキナバル山の山裾から山上にかけて分布する5つの植生帯（低地丘陵林、低山地降雨林、上部山地林、亜高山林、低木林）において333種の本木植物の開花・結実フェノロジー観察と、

主な種子散布者である肉食性鳥類の季節動態を50週間にわたり調査を行なった結果をまとめたものである。

本研究以前には、キナバル山をはじめとした東南アジア熱帯山地林の開花・結実季節（開花・結実フェノロジー）について知られていたことは、低地林に顕著な一斉開花・結実現象が山地林ではみられないこと、標高の高いところでは一年中開花・結実がみられること、が定性的に記載されていただけであった。また同地域の鳥の垂直分布や季節移動については、低地と高地では鳥相が異なること、渡り鳥は中間の山地部で見られることが多いこと、という断片的な記録のみがあった。

1年間にわたる月2回、毎回標高差3000mを往復する精力的なフィールドワークに基づいた本研究の結果、高標高の植生帯（低木林、亜高山林、上部山地林）では開花・結実している種の割合が常に高く、一年中開花結実種がみられて季節変化が乏しいことがわかった。とくに上部山地林と亜高山林の動物散布植物には連続的に結実する種が多く含まれ、年1回あるいは2回と季節的に結実する植物種も非同調的に結実する定常的な季節パターンがみられた。一方、低地丘陵林の動物散布植物群では1996年9～11月に前年の一斉開花による一斉結実のピークがみられ、1997年2～4月には結実種のまったくない果実欠乏期があらわれた。中間の低山地降雨林では、年1回開花・結実種と年2回開花・結実種が卓越し、年2回結実種は温帯の春と秋に相当する時期に、年1回結実種も春か秋のいずれかの時期に集中して結実する年二山型のパターンを示すことがわかった。

一方、鳥のセンサスでは、高標高の植生帯では少数の留鳥種が一年中、低密度で見られる安定したパターンが得られた。また低山地降雨林では、動物散布植物群が同調的に結実する時期は渡り鳥があらわれた時期と一致し、渡り鳥は多くの植物種の果実を消費していた。果実の大幅な変動のみられる低地丘陵林では果実欠乏時期に留鳥の数が減少し、低山地降雨林では留鳥数の増加と低地からの漂鳥が数種観察された。

繁殖季節と気象因子の関係を知るために、サンプル数の多いノボタン科3属（*Medinilla* 属、*Plethiandra* 属、*Melastoma* 属）10種の植物で、花芽形成から、開花、結実までの季節性を解析した。その結果でも、年1回あるいは年2回の開花・結実パターンが得られ、低温誘導と考えられるトリガーによって花芽形成はほとんどの種で同時に始まり、開花、結実と段階が進むにつれて種間のフェノロジーのずれが広がることが明らかになった。

これらの結果と近年の東南アジア熱帯低地林での知見を総合すると、降水量の減少あるいは日射量の増加とリンクした、おそらく放射冷却によって引き起こされる低温がトリガーとして大多数の植物に花芽形成を誘導し、生育地によるトリガーの頻度と、種による閾値の違いによって、それぞれの種に年数回から数年に1回までの繁殖頻度をもたらしと考えられる。低山地降雨林では年1回と年2回の開花・結実頻度をもつ植物が卓越し、花芽形成は年2回集中的に起こる時期があるが、開花、結実と段階が進むにつれて同調性が低くなる。渡り鳥の到来による果実の除去は、進化的には結実の同調性を高める役割を果たしていることが、本研究で示唆された。また、渡り鳥と留鳥の垂直移動からは、ボルネオ島の山地植生が渡り鳥や漂鳥にとって一時的な果実供給地として働く「逃げ場」としての役割がある可能性を示している。

以上のように、本研究は研究のまったくの空白地域であった東南アジアの熱帯山地林での結実フェノロジーと肉食性鳥類の季節変動を初めて明らかにしたものであり、博士（理学）の学位論文として価値あるものと認められる。

なお主論文に報告されている論文内容と、それに関連した口頭試問を行なった結果、合格と認めた。