

氏名	いち え とも あき 市 榮 智 明
学位(専攻分野)	博士(理学)
学位記番号	理博第2344号
学位授与の日付	平成13年3月23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	Resource allocation strategies along life history of dipterocarp trees. (フタバガキ科巨大高木の生活史段階に応じた資源投資戦略)
論文調査委員	(主査) 教授 浅野 透 助教授 湯本 貴和 教授 戸部 博

論文内容の要旨

本研究は、東南アジア熱帯雨林の優占種で樹高が50mを越えるような巨大高木になるフタバガキ科の樹種について、それぞれの生活史段階における貯蔵物質の動態とその役割を定量的に解析したものである。熱帯雨林、特にその林冠層は高い生物の多様性を誇り、そこで優占種となるフタバガキ科樹種の資源投資は、熱帯雨林生態系が作り出す生物間相互作用を理解する上での重要な基礎データとなる。この研究では、特に生活史の中で貯蔵物質が重要な意味を持つ、種子・実生の初期成長と開葉、繁殖に注目して調査を行った。

調査の結果、以下の点が明らかになった。(1)まず、フタバガキ科樹種の多くが大型種子を持つことが知られているが、フタバガキ科の中でも比較的大型の種子をつける *Dryobalanops lanceolata* は、種子の子葉に貯えた大量のデンプンや脂肪を、発芽後短期間に急激に消費して大型の実生を作り出し、生育により有利な光環境を獲得するために利用していることがわかった。また、種子の資源消費後はしばらく地上部の成長を止め、地下部に次の成長のための資源を蓄積していることがわかった。

(2)フタバガキ科樹種の展葉のメカニズムには資源と環境という2つの要因が密接に関係していた。熱帯雨林の多くの樹木は伸長期と展葉期を持つフラッシング(間歇)型の展葉を示すが、フタバガキ科の巨大高木 *Dipterocarpus pachyphyllus* はフラッシングの際に樹冠部の資源だけが有意に減少した。また、フラッシングのタイミングは数カ月に一度という頻度で起こる短期間の乾燥の後の降雨時に高い確率で起こっていた。しかし、次のフラッシングまでの間隔は、環境条件にかかわらず少なくとも1カ月以上の時間を要していた。従って、*D. pachyphyllus* のフラッシングには枝先の資源の蓄積が必要で、短期間の乾燥の後の降雨をトリガーとしてフラッシングを行っていることが示唆された。

(3)東南アジアの低地フタバガキ林では、フタバガキ科の樹種を中心に不定期に一斉開花という現象が起こることが知られている。特に、フタバガキ科など突出木層の樹種はその多くが一斉開花の年にしか繁殖を行わない。ここでは *Dipterocarpus tempehes* の一斉開花時の資源利用を調べた結果、*D. tempehes* は根に蓄積した資源を樹冠部に再転流して種子生産を行っていること、さらに繁殖終了時にもその転流物質の一部を樹冠部の枝に貯留して、繁殖時に減少した葉量の回復に用いていることなどがわかった。

この研究を通して、フタバガキ科の樹種の資源利用には①貯蔵器官の安全性、②転流コスト、③1度のイベントに必要な資源量、④イベントの頻度、⑤イベントの予測可能性、という5つの要因が重要であると考えられた。そして、フタバガキ科の樹種は、生活史段階に応じて貯蔵器官を転換させることによって、上記の5つの要因により適した器官に資源を分配していた。また、それぞれのイベントのメカニズムは、貯蔵器官への資源の貯蔵とトリガーとしての気候条件が密接に関係していることが示唆された。資源利用を通じて、フタバガキ科樹種の生活史戦略を解明しようとした申請者の試みは成功したと言える。

論文審査の結果の要旨

申請者の研究は、熱帯樹木における貯蔵物質の動態とその役割について、樹木の重要な生活史全般にわたり研究したものである。貯蔵物質については、園芸学や植物栄養学の分野では比較的以前より応用的な研究が行われてきたが、実際にその生態生理学的なメカニズムと生活史上の役割については不明な点が多かった。また、樹高50mを越える巨大な熱帯樹木でのメカニズムは小型の果樹などとは大きく異なると予想できるうえ、一斉開花という東南アジア熱帯雨林の特徴的な現象の至近要因にもせまる重要な研究である。

申請者は、東南アジア熱帯雨林の優占種となるフタバガキ科の樹種について、特に樹木の生活史において貯蔵物質が重要な意味を持つ、発芽・成長・繁殖に的を絞ってその意義を検証した。まず、(1)フタバガキ科の大型種子は、散布後すぐに発芽を開始し、種子に大量に含まれた貯蔵養分を短時間で急激に消費して大型の実生を作り出す役割があること、(2)種子内の貯蔵養分消費後は、根に資源を貯えて、その後の成長に利用していることを明らかにした。そして、(3)巨大高木の成長には枝の資源を用い、短期間の乾燥の後の雨をトリガーとして展葉していること、(4)数年に一度という低頻度で起こる一斉開花には根を中心として樹体全体の資源を利用して種子生産を行っているということや、(5)一斉開花終了時に資源の一部を枝に残し、一斉開花によって減少した葉量の回復を行っていることを示した。これらのことから、貯蔵物質の動態には、その物質を必要とするイベントの頻度、必要な物質質量、貯蔵器官の安定性などが重要な要因になるという一般化を行った。

生理生態的な内的メカニズムに加えて、外部環境要因の解析を行い、東南アジア湿潤熱帯の持つ気候条件と生理生態メカニズムの相互作用からこれらの点を明らかにしたアプローチは有効であった。また、このような、樹体内の資源動態を通じて、そのメカニズムや生活史戦略を解明しようという視点は新しく、熱帯雨林生態系が作り出す生物間相互作用の解明に一つの方向性を打ち出すものであるといえる。熱帯林の林冠生物学という新しい分野の研究としても、今後期待できる研究分野となろう。

以上の点から、申請者の論文は、博士（理学）の学位に十分値すると判断した。

平成13年1月17日、論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。