

氏名	やぎ たかのぶ 八木 貴信
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	農博第1135号
学位授与の日付	平成12年5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	農学研究科林学専攻
学位論文題目	Variations in Current-year Shoot Properties in Cool-temperate Tree Species in Japan: <i>Functional Differentiation for Foliage-maintenance and Crown-expansion</i> (日本産冷温帯樹種における当年枝特性の変異：葉群維持と樹冠拡張への機能分化)
論文調査委員	(主査) 教授 武田博清 教授 菊沢喜八郎 教授 大島誠一

### 論文内容の要旨

森林生態系における樹木の樹型管理は、育林施業において重要である。これまで、樹木の幹、枝、葉などの部分と全体との関係が相対成長式などをもとに研究されてきているが、樹木の樹冠形成過程を明らかにするには新しいアプローチが必要とされてきた。樹木が、当年枝の個体群から成り立っていることに着目すると、樹木の生長は、当年枝の個体群動態として記述可能である。本研究は、冷温帯の樹木について樹冠を形成における当年枝の機能分化を明らかにしたものであり、主要な結論は以下の通りである。

1. 樹木の当年枝には、樹冠内の場所に応じた葉群維持志向の当年枝と樹冠拡張志向の当年枝への機能分化という現象が知られている。カンバやポプラなどに見られる短枝・長枝の分化はその代表的な例である。この論文はこの機能分化におけるさまざまな様式の存在を冷温帯樹種13種を対象に定量的に明らかにし、この分化様式の違いが樹冠発達様式という樹冠レベルでの樹種特性と密接に関わり合っていることを示唆した。

2. 当年枝が樹木の代表的なモジュール(植物形態の基本部品)であることを明らかにし、モジュール間の“労働の分業”(システムのパフォーマンス向上のために、システムに含まれる各モジュールがそれぞれの役割に特殊化し、相互に連携し合うこと)が植物の資源獲得戦略として重要であることを述べた。

3. 樹木の生産戦略における短枝・長枝の分化の意義では、短枝・長枝の適な樹冠内配置様式を、樹木個体の生産性向上、樹冠拡張の費用効果という視点から考察した。短枝・長枝の分化は、葉面積/茎長(=当年枝構造)の当年枝間変異とむすびついた当年枝分化である。そこで第3章“当年間の構造変異に見られるパターン”では、当年枝構造の変異パターンについての種間比較をおこない、そこに質的に異なる2パターン、(1)短い当年枝ほど大きな葉面積/茎長を持つパターンと、(2)短い当年枝の方がわずかだが小さな葉面積/茎長を持つパターンがあることを明らかにした。以上の結果から、短枝・長枝の分化とは当年枝の構造的分化の極端な形であることが示された。葉面積/茎長の示したパターンの、葉数/茎長および平均個葉面積の当年枝間変異との関連についても検討された。

4. “当年枝分化様式にみられる変異”では、当年枝構造(葉面積/茎長)に加え、現存量配分(葉重/茎重)と茎特性(茎重/茎長)の当年枝間変異についても調べ、当年枝分化に構造的なもの而非構造的なものの2タイプがあることが明らかにし、このような物質経済的制約の下、(1)構造的分化を示す樹種は、短い当年枝の茎強度のためにその自己被陰の軽減を犠牲にし、(2)非構造的分化を示す樹種は、短い当年枝の自己被陰軽減のためにその茎強度を犠牲にしているという仮説を示した。

5. “当年枝の分化様式と葉群・樹冠の発達様式”では、対象樹種の当年枝分化様式を、第4章で示した仮説によって、樹種の葉群・樹冠維持様式(樹冠拡張を抑え効率的に葉群を維持するための様式、葉や枝の寿命)と関連づけ、今後の研究

発展の方向性を示した。

以上のように、樹木の樹冠を形成する当年枝の機能分化を明らかにし、さらに樹木の樹冠形成過程における当年枝の機能分化の役割を明らかにしている。

### 論文審査の結果の要旨

森林生態系における樹木の育成において、樹木の樹冠形成過程についての研究は重要である。これまで樹木の形態は、相対成長をもとにして研究されてきているが、この研究では樹木が当年枝の個体群から形成されていることに着目し、樹冠における当年枝の機能分化とその役割を明らかにしている。本研究は、冷温帯の樹木の樹冠における当年枝の分布、機能分化の樹冠の形成、維持における役割を明らかにしたものであり、評価される主要な点は以下の通りである。

1. 当年枝は木本の樹冠形成の基本単位（モジュール）であり、その機能分化の様式は樹木の生産戦略の重要な構成要素である。従来の当年枝分化の研究は定性的な記載レベルのものが多く、特に生態学の視点からの定量的研究はほとんどなかったが、本研究は樹木の当年枝の研究方法を確立している。

2. 当年枝分化にさまざまな様式が存在することを定量的に示している。これまで知られていなかった新しいタイプの当年枝分化を報告した。これまで知られてきたタイプの分化は当年枝構造の変異（葉面積／茎長が短い当年枝で大きくなる）に関わるものであった（タイプⅠ）。新しく見つかったタイプは枝軸特性の変異（茎重／茎長が短い当年枝で小さくなる）に関わるものである（タイプⅡ）。さらに、(1)短枝・長枝の分化はタイプⅠの極端な形であること、(2)当年枝構造の分化を示しながらも短枝が明瞭でない樹種の分化は、タイプⅠとタイプⅡの中間形であることを示し、当年枝分化に関して樹種のとりうる戦略に大きな幅があることを明らかにしている。

3. この論文は、当年枝分化様式（＝当年枝レベルの樹種特性）と枝系にふくまれる当年枝集団のサイズ頻度分布（＝当年枝よりさらに上位の樹形ユニットでの樹種特性）の結びつきを解析し、両者の関係を明らかにしている。タイプⅠではタイプⅡにくらべ、ごく短い当年枝だけが葉群維持志向だが、当年枝集団中にしめる短い当年枝の割合はタイプⅠの方が大きく、その結果、当年枝集団としての葉重／茎重は当年枝分化様式と無関係になることを明らかにしている。当年枝分化様式と当年枝集団のサイズ頻度分布の結びつきは、当年枝集団レベルでの現存量配分に、樹種の当年枝分化様式と無関係に、物質経済的制約が存在することを示唆している。

4. この論文は、当年枝分化様式の違いが樹種の葉群・樹冠維持様式（樹冠拡張を抑え効率的に葉群を維持するための様式）と結びついている可能性を指摘し、今後の樹形研究に、当年枝特性と樹冠動態の様式を結びつける方向性を明らかにしている。

以上のように、本論文は森林生態系における樹木の樹冠における当年枝の機能分化を明らかにしたものであり、森林生態学、森林生物学、育成学に貢献するところが大きい。よって、本論文は、博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成12年2月10日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分にあるものと認めた。