

## 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者氏名 西上 愛

かつて薪炭林・農用林として利用されていた里山林では、昭和 30 年代から化学肥料や化石燃料の普及にともなって人間の利用が減少し、放置された里山林は直接の利用価値と経済価値を失っていった。しかし、近年、身近な自然の減少に対する危機感や里山林特有の種多様性に対する関心が高まると同時に、里山林をレクリエーションや市民活動、環境教育の場として利用するケースが増え、広葉樹再生林を管理するための指針が必要になると考えられる。あらゆる森林の管理においてもっとも基本的なことは、成長予測に基づいて計画を立てることである。成長予測を適切に行うためには、①現在の林分構造の的確な把握と分類（林型区分）、②林型区分に基づく成長解析、③成長モデルの作成と予測、という 3 つの段階が必要である。異齢混交複層林である広葉樹再生林では、同齢一斉単純林と異なり、林床の後継樹や下層の林木が将来の林相に関わってくるので、後継樹や下層の林木の動態を明らかにする必要がある。また、複層林の変化にもっとも影響する上層の林木の動態解析はもちろん、上層の林木と下層の林木や後継樹との相互関係を明らかにする必要がある。広葉樹再生林や二次林の研究は数多くあるが、計画・管理の視点に立ち上記 3 点を明らかにしようとする研究はみられない。そこで、本研究では広葉樹再生林の林分構造と林分成長について林床から上層までを対象として分析を行い、その結果を成長モデルに適用し、広葉樹再生林の成長を予測することを目的とした。

栃木県南部に位置する唐沢山の広葉樹再生林に 13 カ所のプロットを設け、林分構造、林分成長に関する調査を行った。まず、上木（樹高 1.2m 以上の林木）の構造について分析を行った結果、胸高直径 10cm 以上を上層木、10cm 未満を下層木として広葉樹再生林を扱うことができることがわかった。また、林床から上層木までの樹種構成を中心に検討したところ、上層木には高木性落葉広葉樹が多いこと、下層木および林床空間の後継稚樹においては、特に、高木性・小高木性常緑広葉樹の BA 合計および絶乾重量に違いがみられることが明らかとなった。

高木性常緑広葉樹がほとんどみられないプロットとその他のプロットの地況について比較したところ、斜面方位のみが異なっており、前者は北向き斜面に、後者は南もしくは西向き斜面に位置していた。そこで、斜面方位に起因する環境要因の違いについて、温度条件を中心に検討した。その結果、唐沢山は平均気温や温かさの示数、寒さの示数では常緑広葉樹の分布する範囲であるが、最寒月（1 月）の平均気温（1.8～3.3℃）で考えると常緑広葉樹林の主要構成種であるスダジイやカシ類の分布北限と同程度の温度環境であることが明らかとなった。そのような温度環境の中で、唐沢山では冬期の北西季節風が強く、冬期の北向き斜面の林分では他の林分に比べて地温が低く乾燥害を受けやすい条件が整っていることから、常緑広葉樹林が生育するには厳しい環境であると推察された。したがっ

て、今後も高木性常緑広葉樹が生育する可能性は低いと考えられた。

次に、第1回目定期測定調査（1997～1998年）と第2回目定期測定調査（2003年）の測定結果を用いて林分成長について解析した結果、①上木全体では、上木の多いプロットの方が枯損量が多く、粗成長量については上限と下限が存在する可能性があること、②下層木の落葉樹は、上層木の多いプロットの方が成長が悪いが、枯損に対しては上層木の影響は低いこと、③下層木の常緑樹の成長や枯損については、上層木の量の影響はあまりみられないこと、④落葉樹よりも常緑樹の方が枯損量、枯損率が低く、枯損しにくいことなどが、明らかになった。

最後に、本研究で得られた知見をもとに既存の天然林成長予測モデル（FSD）を広葉樹再生林に応用した。その際、①精度、利用可能性の点から蓄積を基本にしたモデルであるFSDをBA合計をベースにしたモデルに改良する、②主木を対象に三つの径級に分類して成長予測を行っているFSDを本研究の分析の結果をもとに胸高直径10cmで二つの径級に分類して予測を行うモデルに変更する、③FSDの弱点の一つとして改良の必要性が指摘されていた期末に主木に参入してくる個体数（進界量）の推定方法を本研究における分析の結果から、主木と分けて推定するのではなく、下層木内の成長の結果として推定する方式に改良する、④針広混交の天然林を対象にして開発されたFSDでは針葉樹と広葉樹の2種類に分けて予測を行っている点を落葉広葉樹と常緑広葉樹に分けて予測を行うように変更する、⑤FSDにおいて寿命などを考慮して決定されている林冠層を構成すると考えられる大径木の枯損率を本研究の分析の結果から得られた、上層木の量が多いほど落葉広葉樹の上層木の枯損率が高いという関係から推定するように変更する、⑥FSDにおいては小径木および中径木の枯損率は上層にある中大径木蓄積および大径木蓄積の影響を受けるとされている点を下層木の枯損率は上層木のBA合計の影響が小さいと考えられるという分析結果を基に、下層木の枯損率は一定とする、などの改良を行った。

上記の点を変更および改良した「改良モデル」と進界量の推定方法のみ従来の方法を用いた「オリジナルモデル」の予測結果を比較したところ、改良モデルの方がより現実の進界量を正確に予測しており、進界量の予測に今回のモデルが有効であることが示唆された。また、改良モデルにより30年後の予測を行った結果、期首に上層木の少ない林分は30年後に落葉広葉樹が上層木を優占し、同時に常緑広葉樹が下層木に多く存在する林分になると予測された。一方、期首に上層木が多い林分は、上層木は落葉広葉樹が優占し続ける中に常緑広葉樹が含まれ、下層木は常緑広葉樹が多く存在する林分になると予測され、期首と同じような林分構造が維持される可能性が示された。

以上のように、本論文は日本に広く分布する広葉樹再生林を管理していくために必要な林分成長に関する基礎的な知見を栃木県唐沢山における7年間にわたる調査結果から明らかにし、その成果を用いてこれまで不十分であった天然林の成長モデルをより正確で利用可能性の高いものへと改良することに成功したものであり、今後の再生林管理への応用可能性が高いものと評価できる。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。