

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 陳 学群

近年、中国では市場経済移行に伴う所得向上と継続する人口増加に伴って木材需要が急増している一方で、長期にわたる森林の過剰な伐採により、利用可能な森林資源の減少や自然災害の頻発が大きな社会問題となりつつある。そのために、人工林の育成などによる国内森林資源の整備及び多目的利用の推進、資源管理技術の確立などが緊急の課題となっている。本論文は、そのような社会的背景の下で、多目的利用が可能な樹種として注目されている台湾アカマツ (*Pinus massoniana* Lamb.) の人工林を対象に、その育成・管理技術の体系化に資することを目的として、林分構造、器官配分、林分生産量などを定量的に解析し、林分発達過程のモデル化を試みたものである。

第1章は序論として、中国における台湾アカマツの資源・生産面での重要性を述べると共に、その現存量や成長動態に関する基礎的データが未整備であり、育成・管理技術の体系化が遅れていることなどの現況を記述し、生産生態学的調査研究の必要性和本研究の位置づけを明らかにしている。

第2章は、中国福建省における51カ所の台湾アカマツ人工林調査区の記載と、そこで現存量調査、成長量調査、土壌や光環境など環境条件の調査についての記述にあてている。

第3章では、台湾アカマツ造林木の成長解析の結果を記している。まず、造林地の土壌の化学性や物理性を分析し、各因子と成長曲線や地位指数との関係を定式化し、成長の優劣に大きな影響を及ぼす土壌条件について論じている。また肥大成長の個体ごとのばらつきに対し、ワイブル分布をあてはめ、林齢や立木密度だけでなく地位指数をも変数とした胸高直径分布のモデル化に成功している。

第4章では、樹幹解析および生産構造調査の結果をもとに、個体の材積成長や、幹、枝、葉の各器官ごとの林分現存量を求め、相対成長関係に基づく推定式を提示すると共に、林齢に伴う物質生産の動態を明らかにしている。葉と枝の現存量調査にあたっては、安定した値を得るためにあらかじめ落葉落枝のフェノロジカルな調査検討をもおこなっている。

第5章では、台湾アカマツ人工林の各器官ごとの垂直分布、すなわち生産構造や樹幹形、根系の空間構造を詳細に調査し、モデル化をおこない、重要な知見を得ている。まず、葉と枝の垂直分布がワイブル分布で近似できること、次いで枝葉の現存量が、地位指数、立木密度、林齢の関数として表現される樹幹長から推定が可能であること、さらには樹幹形のモデル化に変数として相対幹距を導入することにより、一般的な拡張パイプモデルのパラメータが単純な式で表現できることなどを明らかにした。また、研究例の少ない根系の空間分布についても、径別に詳細に調査し、その構造が地上部の構造で提唱されているパイプモデルで表現可能であることを指摘している。

第6章では、上述のモデルを統合し、林分生産構造のシミュレーションモデルを作成し、実際のデータとの照応を通じてその有効性を確認している。成長予測に関するモデルは、1) 胸高直径ワイブル分布のパラメータの推定式、2) 樹高曲線のパラメータの推定式、3) 生枝下高の推定式、4) 樹冠長の計算式、5) 器官別現存量の推定式から成り、様々なサイズの個体からなる林分の現存量の変化を予測することを可能にした。このシミュレーションモデルに、モデル式の決定に用いなかった他の中国における台湾アカマツ人工林のデータをインプットしたところ、実測値に近い推定値が得られ、成長予測モデルとしての有効性が確認された。さらに、6) 葉量や枝量の垂直ワイブル分布のパラメータ推定式と、7) パイプモデルのパラメータの推定式から葉量や枝量および幹量の垂直分布を算出したところ、実際の分布に近似しており、同様に生産構造再現面でのモデルの有効性が実証された。

第7章では、台湾アカマツ造林木の成長におよぼす諸要因や、本研究の方法的特徴、残された研究課題、得られた成果に基づいて目的に応じた森林を仕立てる際の森林管理方法等に関して、総合的考察を加えている。

本論文は、台湾アカマツ人工林に関する膨大な量の調査データを解析し、非破壊的手法によって林分の成長を予測するシステムを確立したものであり、その成果は、モデル作成の研究・方法面だけでなく、中国における台湾アカマツ人工林の育成・管理技術の体系化に資するものである。また、根系構造の解析、樹冠の構造形成におよぼす光環境の影響、成長におよぼす土壌の理化学性の影響など、生物学的に極めて有用な多くの知見を見いだしており、基礎的研究面での貢献度は大きい。

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判断した。