

## 論文審査の結果の要旨

中島 徹

---

申請者氏名

森林は植栽してから伐採されるまで、数十年以上の超長期間を要する。そしてこの間に水源かん養や山地災害防止などの多面的機能を発揮する一方で、森林自体が台風等による風害のリスクにさらされており、長期間にわたる森林資源の時間的・空間的管理は極めて重要かつ普遍的な課題である。

本研究は、20年に一度「式年遷宮」という神宮の建て替えを行う伊勢神宮が自ら所有する宮域林を対象として、持続的な森林経営を行うための理論と技術を考究したものである。当該森林は現時点で未だ十分成熟していないため式年遷宮への木材供給を行っていないが、将来は可能な限り自給することを目指している。定期的・定量的な木材需要を計画的生産によって満たすとともに、長期間にわたる経営の風害リスクを低減するという視点が盛り込まれている。

序章では、研究の目的と対象地域の森林の概要、そして式年遷宮に関する歴史的経緯が記されている。式年遷宮は約1300年前の七世紀末に始まり、以来神宮の権威の象徴と技術の継承のため20年ごとに繰り返されてきた。そのたびに膨大な量のヒノキ大径材を必要とし、当初は周辺の山林から調達したが、十八世紀以降は木曾国有林からの供給に頼ってきた。伊勢神宮は遷宮用材の自給を目指し、明治年間より周辺の山林に大規模なヒノキ人工造林を行い、いま最も高齢な林分では80～100年生になっている。齢級面積のピークは80年生付近と50年生付近にあり、齢級構成は非常に不正（不均一）である。この森林から、将来遷宮用材を安定的に自給することが本研究の目的である。一定の需要量が定期的に生じること、計画が確実に実行されることが本対象地の特徴で、不確実要素が少なく理論的研究に相応しい経営体であるとしている。

第一章では、森林資源管理のベースとなる林分ごとの成長予測を正確に行うための成長モデルが論じられている。国有林などで今日普通に使われている林分密度管理図と、東大千葉演習林において開発され、著者が改良を加えてより汎用性を増したコンピュータプログラムであるシステム収穫表LYCS (Local Yield table Construction System) を取り上げ、後者が多様な密度管理の影響を予測結果に反映でき、直径階別の本数分布が得られる点で優位であることを指摘した。そして低密度、長伐期という宮域林の特殊な森林施業をよく近似できるシステム収穫表の成長パラメータセットを地域の成長データから得た。これらを用いて実際の宮域林の今後の成長量を推定した結果、式年遷宮の必要量に比べてかなりの余裕があり、森林が成熟すれば十分に自給可能であることが分かった。

第二章では、第一章で得られた成長パラメータを用いて、宮域林の施業計画の妥当性を検

討するとともに、今後 200 年間の収穫量を宮域林全体で予測した。その結果、現行の施業計画により約 100 年後には自給率が 98 % まで高まり、さらにその 40 年後には供給力に余力を生じることがわかった。そこで動的計画法を適用し、自給率を早く高めるための最適化を行った結果、現在豊富な面積のある 80 年生前後の森林を前倒しして収穫することで、式年遷宮への自給を 40 年早く達成し、しかもその後の保続生産に支障ないことを示した。

第三章では、森林 GIS を利用して収穫木の搬出距離や風害リスクを考慮した伐採林分の空間的配置を行った。GIS 上の地形データに風況モデルを重ねて風害発生確率を予測し、これに林分ごとの蓄積を乗じて、風害が見込まれる被害材積を推定した。第二章で時間方向に最適化された生産計画は、一部の林分を前倒しして収穫するという内容が組み込まれているため、風害リスクの高い林地を優先して収穫することにより、風害が見込まれる被害材積を最適化する前の計画と比較して 50 % 以上削減しうることを明らかにした。また収穫の前倒しによる風害リスク軽減の実現のためには、今後 40 年以内に、林道を効果的に開設することが重要であることを示した。

以上、本研究は一元的な森林計画が確実に実施できる経営体において、時間的・空間的計画を最適化することにより、木材自給の時期を早めるとともに風害リスクも大幅に軽減し、全体として持続的な森林管理計画の実現に寄与するもので、この成果は、多数の小規模な所有者からなる地域民有林の森林管理にもひとつの理想型として重要な示唆を与えるなど、学術上応用上貢献するところが少なくない。よって審査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。