

審査の結果の要旨

氏名 加用 千裕

気候変動緩和策のひとつとして森林資源の有効活用が注目されその評価が必要とされている。その際には、森林および木質資源全体を包括的に捉えた枠組みにおいて将来の社会変化や木材需要を想定しながら検討していく必要がある。また、森林の吸収効果、建築物、木製品などへ貯蔵することによる炭素ストック効果と化石燃料削減効果を併せて評価することが必要である。

本研究は、長期的なフローおよびストックの解析に基づいて日本国内の森林資源に関わる様々な政策の導入効果を総合的に評価するフレームを構築し、気候変動の緩和にむけた森林資源の有効活用方策を検討することを目的としたものであり、全9章からなる。

第1章は「序論」と題し、気候変動問題、緩和策として森林管理及び木質資源を活用する際の課題を整理し、研究の目的を示している。

第2章は「既存の知見」である。本章においては、これまでに報告されている気候変動、森林管理、木質資源利用についての幅広い知見を整理している。

第3章は「エネルギー利用を目的とした早生樹種の生産可能性の推計」である。この章では、現状の二次林地と植林地に対して早生樹種を植林したときに得られる生産量を推定している。地理情報システムを用いて、日本各地の土地利用、土地の傾斜度及び気候データと、各種の早生樹種の生育に適した気候条件と傾斜度を比較することによって、都道府県毎に生育面積と各樹種の生育ポテンシャルを推定している。

第4章は「フローおよびストック解析に基づく森林資源活用方策の評価フレーム」である。本研究の特徴は、2050年までの将来の社会・政策シナリオを組み込んだ上で木質資源の利用と森林の炭素ストックの変化を評価するところにある。本章では、前提となる日本の人口とその分布、森林管理の政策、木材需要にかかわる住宅の量の変化と園政策、製紙部門の政策についてそれらの大きい枠組みを示している。

第5章は「木質資源フローの長期予測」である。前章で示した将来フレームに従って、住宅用と製紙用を確保した上でエネルギー用材として利用可能な森林資源量について、全国を5地域に分けて2050年までの経年変化を求めている。その推計の中には住宅政策、製紙政策違、森林管理政策毎の相違により木質資源からのエタノール生産量が変化することを定量的に示しており、今後の森林

資源のエネルギー利用を進める上で重要な知見を与えている。

第6章は「化石燃料消費削減による CO₂ 排出削減効果の長期予測」である。社会全体としての CO₂ 緩和効果は木質資源のエネルギー利用のみならず、住宅と製紙の政策シナリオによる CO₂ 排出変化量も含めて評価することが必要である。また、バイオエタノール生産プロセスについても評価が必要である。この章ではそのような評価を LCA によって行っている。その結果から、住宅および製紙部門の政策はそれらの部門での CO₂ 排出削減と、木質エネルギー部門での CO₂ 排出削減の両者に影響を与えることを定量的に示している。この成果は、単純ではなく互いに関連する気候変動の緩和策を統合的に評価したものであり、注目すべき知見を与えている。

第7章「炭素ストック変化を考慮した実質 CO₂ 排出削減効果の長期予測」においては、前章までの解析に加えて、森林や住宅における炭素ストック変化を考慮した実質の二酸化炭素排出削減効果の長期予測を行っている。その結果、エネルギー用木材の生産を行わず既存の森林を維持する森林保全政策に比して、エネルギー用木材の生産のために45年以下のサイクルで通常の樹木の植林および伐採を行う森林管理政策をとると、炭素ストック量の減少のために、実質の二酸化炭素排出削減効果が大幅に減少するという興味深い結果を示している。

第8章は「社会経済の変化や技術の進展が気候変動緩和効果へ与える影響の解析」である。木質資源からの発電技術の効率、住宅および製紙用木材の国内自給率の将来変化がどのように木質資源の利用による気候変動緩和効果に変化を与えるかを解析している。

第9章は「結論」であり、本研究で得られた知見をまとめている。

本研究は、気候変動の緩和を目指した森林管理について、人口、住宅、製紙、そして森林に関する将来のシナリオの元での森林資源のエネルギー利用の効果を統合的に評価したものであり、統合的で定量的な視点が欠けていた従来の研究を大きく進展させたものとして評価される。

以上、本研究において得られた成果には大きなものがある。本論文は環境工学の発展に大きく寄与するものであり、よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。