

論文内容の要旨

論文題目 京都議定書下の森林資源管理のための

総合評価システムの研究

(A Study of Total Evaluation System for Forest Resource Management
under the Kyoto Protocol)

氏名 野村 恭子

地球温暖化問題における森林吸収源活動は、持続的な森林管理、さらに木材製品やバイオマスエネルギーなどの資源の有効利用を通じて、グローバルな炭素循環のバランスの維持に貢献するとして、一層その役割が重要になってきている。さらに、森林管理やバイオマスエネルギーの活動を複合的に促進することによって、地球温暖化対策だけでなく、水源涵養や生物多様性などの地域環境の保全、資源の有効利用、地域コミュニティの振興など、多くの環境・社会的な副次便益をもたらすことが期待される。

しかし、国や地域を対象とした陸域生態系の炭素収支の定量化に関する既往研究はあるが、プロジェクトを対象とし、かつ人為的活動を考慮した炭素収支の定量評価に関する研究がなされていないことや、プロジェクトの環境・社会・経済便益に対する社会的関心が高まるなか、現在利用されるプロジェクト評価手法が必ずしも定量化や科学的論拠が明らかでない評価手法が取られているが現状であり、さらに森林プロジェクトに関する研究がほとんどなされていないといった問題がある。

こうした背景から、本研究では、京都議定書の発効によって森林資源の管理・有効利用の在り方がより重要性が高まっていくなかで、地球温暖化対策とその他の多様な便益を同時に増進させる森林管理とバイオマス発電の複合プロジェクトを促進するための炭素収支の定量評価と総合評価手法の開発を行った。

まず、第3章では、森林管理とバイオマス発電とを個別に評価する従来研究に対して、森林管理、製品加工、バイオマス発電を複合システムとして捉えて、なおかつプロジェクト活動と関連付け炭素の吸収・排出・削減の個別のフローから正味の炭素収支を推計する定量評価モデルを作成した。これにより、以下のような示唆が得られた。

炭素収支評価モデルによるシミュレーションにより、初期の林齢構成が時系列の炭素収支の変動要因となり、森林蓄積量、伐採量が全体の炭素収支に与える影響が大きい要因となることが分かった。バイオマスエネルギーを導入することによる化石燃料代替効果は、全伐採木材量から配分される燃料原料、残材利用量に依存するが、炭素収支全体に対する炭素削減量の影響は、森林蓄積量、伐採量による影響より小さい。

さらに第5章と第6章では、森林プロジェクトがもたらす炭素収支以外の環境・社会・経済の多様な便益を考慮し、総合的に評価するために、従来は先験的に与えられた総合評価の評価構造に対して、専門家の見解に基づいた DEMATEL 法による因果関係分析を用いてネットワーク構造を成す総合評価の階層構造を導出し、ANP による各評価指標の重要度を決定し、森林プロジェクトに関する科学的かつ合理的な総合評価手法を作成した。

筆者が DEMATEL 法と ANP を組み合わせた総合評価の方法論を提案する理由と利点は次の点にある。森林プロジェクトの活動や条件などの各要素から炭素収支、環境、社会、経済の便益の影響、発現のメカニズムの予測を複雑な数学的モデルによって解くにはデータや知見の制約から困難であり、現状の解決策として数学モデルを使わずに、因果関係構造を考慮した多基準意思決定法で解く方法論を提案した。また、KJ法で得られる KJ 図解（包含構造図）から AHP 評価構造（ツリー構造）を一意に導くことが可能とする提案事例と比較しても、DEMATEL 法は専門家が捉える問題の全体像を評価項目間の影響度の数値化と有効ベクトルのグラフ化が同時に可能であり、さらにネットワーク構造となる場合 ANP 法を適用することでネットワーク型の評価構造の評価項目の重要度も算出ができる点でもより優れているといえる。そして、本研究の総合評価手法により、プロジェクト活動要因と多様な便益の連関性と影響を定量的に説明することが可能となり、総合的な効果を高めるような、合理的な方策の検討の可能性が示唆される。

第7章では、これらの森林プロジェクトの炭素収支定量評価モデルと総合評価手法を用いて、真庭地域とマダガスカル CDM 植林の国内および海外のプロジェクトを対象に現実のデータを用いたケーススタディを実施し、次の知見を得た。

炭素収支の観点からは、①伐期の長期化、②林地残材と副産物（林産副産物）のエネルギー利用、③林地残材の放置（長期的にはマイナス効果となる）が推奨されるが、④間伐実施率向上は短期的にはマイナス効果となることが分かった。そして、国内・海外のプロジェクトのケーススタディにより、炭素収支と他の便益の増進の観点からは「長伐期化」と「残材を活用するバイオマスエネルギー導入」が推奨される方策と判明した。

加えて、本研究の方法論を用いた具体的なプロジェクトベースの考察から、現在の京都議定書のもとで吸収源とバイオマスに別々に進められている政策、対策が必ずしも多様な便益を發揮しない、温暖化対策のみで議論に傾注する問題を事例分析の結果から考察し、さらに、吸収源とバイオマスがリンケージされ、複合効果を高めるアプローチを促進することの意義と、温暖化対策のオプションとシナジー効果を高めるオプションについて言及した。

以上、本研究で構築した一連の総合評価手法により多様な便益を考慮することにより、炭素収支とその他便益とのシナジー効果が期待できる代替案の可能性を検討し、持続可能な発展に貢献するプロジェクトを科学的かつ合理的に選定するマネジメントツールとして、環境格付けのツールとしての総合評価手法の有用性が確認できた。