

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Phua Mui How

近年、熱帯地域における森林の減少が深刻な社会問題となるにつれ、森林保全は一国の社会発展プロセスの中で重要な位置を占めつつある。そのために、森林保全計画の立案から管理、評価までの側面を含む定量的アプローチへの要望が強まっている。そのような背景のもとで、本研究は、マレーシア、サバ州、キナバル地域を対象として、上記の側面を全体的に捉える定量的方法の確立を研究目的としたものである。

第1章では、研究の背景と研究目的に言及し、研究課題を整理している。第2章は、研究対象地域であるサバ州、キナバル地域の概要に関する記述である。

第3章では、衛星リモートセンシングによる変化抽出技法を用いて森林減少のパターンを明らかにしている。分析には、地表土地被覆を表わす基本的指標としての正規化植生指数 (NDVI) とパターン展開係数を使用し、土壌係数と植生係数の2つのパターン展開係数の変化ベクトル分析 (CVA) 方法が有効であることがわかった。その結果、キナバル地域では、1973 - 91年の2,569haから1991 - 96年における370haへと森林減少の度合いは減少していることが明らかになった。

第4章では、GIS ベース多基準意志決定 (MCDM) アプローチを用いて森林保全計画立案を試みている。持続可能な森林経営のための基準と指標として生物多様性保全と水土保全の基準を、さらに森林に対する脅威の度合いを表す基準として潜在的脅威基準を採用した。その結果、これらの3基準と8つの指標を用いて、重要な森林地域 (川沿いの森林など) の優先順位などを明示することが可能となった。さらに、11の森林ポリゴンを結ぶ4,360haの大きさの保全候補地を明示した。

第5章では森林の総価値を評価する方法として、アンケート調査と既存の文献に基づく推計方式 (ステップ1) と、前章のGIS ベースMCDMアプローチの結果より得られた重要度マップを組み合わせる方式 (ステップ2) の二つを提示した。ステップ1では、キナバルパークのレクリエーション価値を個人旅行費用モデルより求め (1997年においてRM524,161,575)、これに文献から得られた変換係数 ω (17.92) を乗じてキナバルパークの森林の総価値 V_c はRM9,392,975,422と推計された。ステップ2では、各ピクセル k の総価値 (v^k) は、重要度マップから求められる修正係数 γ^k と V_c の平均値から求められ、その合計はキナバルパークについてRM7,255,872,810となった。次に、キナバルパークにおける年間RM12,225,950が保全経費 (E_c) と上述の森林の総価値 V_c から修復期間 tr ($tr = V_c / E_c$) を求め、594年間となった。この新しい概念 tr は、保全地域の保全経費支出の合理性を説明するための指標として有用であると思われる。

第6章では、ペーパーパークシンドロームの防止策として保全区域の経営のためのモニタリングツールのプロトタイプの提示と現実的保護管理計画立案について検討した。持続可能な森林保全の概念モデルは生態的、経済的、社会的な要素のインターアクションという形で構成される。例えば、経済的要素と生態的要素の間のインターアクションは管理能力と調和的利用によって表される。管理能力を表す基準としては管理局の経済力及び人的資源を、調和的利用のそれとしてはレクリエーション便益の基準を採用した。他のインターアクションについても同様である。その結果、21ある指標のうち、その半数が「やや持続的でない」または「持続的でない」とされた。これらの指標のうち、財政余剰及び政府収入源の指標は公園経営の長期的持続性に大きな影響を与えるものと判断された。全体的には、キナバルパークは「持続的である」と言えるが、上記の一部の指標に関しては改善や強化が必要である。

最後に、保護管理計画立案に関して、線形計画法に基づく最適保護管理計画について検討した。本研究では、効用の大小を雇用の多少で表現することにし、1991 - 99年の9年間に記録された保護管理と侵入被害パターンを基にして9つの保護管理ゾーンへの雇用の最適配分計画を求めた。最適保護管理計画では年間雇用として858人日、支出としてRM12,875が必要となった。

第7章では本研究の成果に関して、第8章では森林保全計画に対する本研究の定量的アプローチの有効性に関して考察を加えた。

以上、本論文は、森林保全計画の策定に関して、衛星リモートセンシングやGIS技術、さらには多基準意思決定法、線形計画法、森林の価値評価法などを有機的に結合し、新しい定量的アプローチを提示すると共に、キナバル地域の森林保全に関して貴重な知見を提示したもので、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。