

CS 74 地球規模での森林保全・再生適地評価と地球土地利用計画

東京大学生産技術研究所 柴崎亮介 鹿島建設 阿部 功
横浜国立大学 本多嘉明 アジア工科大学 村井俊治

1 地球土地利用計画の概念

人間活動の拡大は地球規模で環境を変化させ、人類の生存基盤そのものを危うくし始めている。たとえばエネルギーや資源の消費増加は再生不能資源の枯渇、有害廃棄物の急激な増加を引き起こしている。また、増大する食料需要を満たすために無理な農地開発や過放牧が行われ、土壌の劣化・喪失など再生可能資源に重大な劣化が生じつつある。

こうした地球環境問題への対応策としてフロン全廃などの法的規制、炭素税などの経済的インセンティブによる方法、二酸化炭素固定技術など技術開発による方法など、社会・経済システムの漸進的な制御・改善を目指した方法が主に検討されている。

一方では人類の継続的な生存の基礎的条件として再生可能資源の持続的な利用や気候などの環境変動の抑制を挙げ、地球の望ましい利用形態、そこへ至る道筋を描くアプローチもある。土壌や植生、自然エネルギーなどの再生可能資源は地域によって大きく特性や賦存量が異なる。そこで持続的な利用のためには利用形態の地域的、空間的な分布に着目することが重要となる。また酸性雨といった有害物質の広域的拡散や土地被覆の大規模な変化による気候変動の可能性を検討する際にも人間活動の空間的な分布が重要な要因となる。人類の持続的な発展を目標として、人間活動の空間的な分布、すなわち土地利用の望ましい姿を描き、土地利用形態を誘導／制御する方法を検討することここでは地球土地利用計画と呼ぶ。

本研究では以下の三項目を研究目標とする。

- 1) 地球規模での土地利用計画の検討の枠組みを整理する。
- 2) 望ましい土地利用形態の検討例として、二酸化炭素固定を目標とした森林保全・再生の適地評価を全球的に行う。
- 3) 適地評価結果を地球土地利用計画の検討に適用する。

2 地球土地利用計画の検討の枠組み

地球土地利用計画の検討は以下の4段階からなる（図1参照）。

- 1) 土地条件・環境資源の現状把握（グローバルモニタリング）
- 2) 人間活動の拡大に伴う土地利用変化と環境影響の予測
- 3) 望ましい土地利用形態案（地球土地利用マスタープラン）の作成

「再生可能資源の持続的な利用」、「大規模な環境変化の回避・抑制」を基本的な目標とする。さらに将来人口規模や技術レベルなどから二酸化炭素固定目標値や食料生産目標値などを設定する。持続可能性・実現可能性が高いこと、環境影響が少ないこと、二酸化炭素量などの目標値をより効果的に達成できることといった観点からより好ましい土地利用形態を各地域の環境資源に割り付け、マスタープランとする。

- 4) 国際的ゾーニングなどの政策の検討・選定とアクションプログラム作成

望ましい土地利用の形態を達成するための国際的なゾーニングや開発プロジェクト環境影響評価の連携などのアクションプログラムを検討できる。

3 地球規模での森林保全・再生適地評価

本研究では土地利用計画の枠組みの中で、二酸化炭素固定を目標とした森林保全・再生の適地評価を行った。評価には土壌や気候条件、地形条件などを用いた。

評価における各指標の重みや分級区分の決定は専門家へのヒアリング調査によった。また侵食可能性などの中間評価結果の一部は土壌侵食の現状に関する既存データ（UNEP,1992）と比較することにより妥当性を確認した。例として森林再生適地度の分布を図2に示す。

4 森林保全・再生適地評価の地球土地利用計画への適用

- 1) 森林再生適地の分布と蓄積可能炭素量

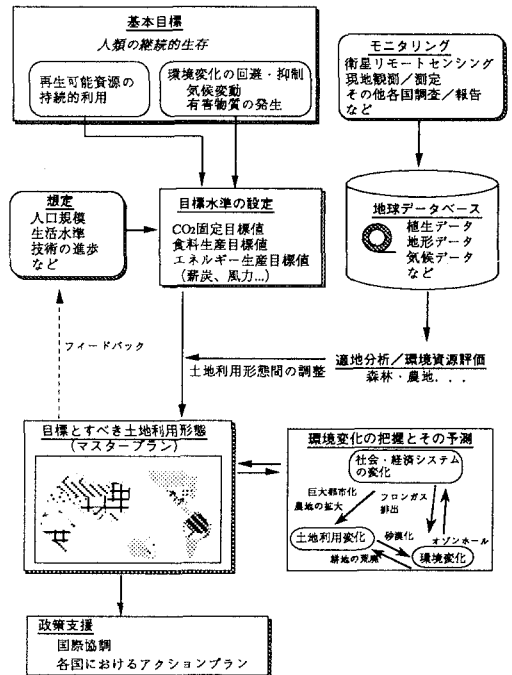


図1 地球土地利用計画の検討の枠組

森林再生適地度の分布から森林再生によって新たに蓄積可能な炭素量を推定することができる。森林再生の適地度が高い地域から森林再生事業を実施するとして各適地度まで再生された場合の炭素蓄積可能量を図3に示す。IPCCの二酸化炭素排出予測によると2050年までに約2350億トン(炭素換算)排出される。その全てを森林再生により固定するためには適地度が最も低い0の地域まで森林再生が必要になる。50%を固定する場合には適地度2まで、25%では適地度3まで再生する必要がある。

2) 森林再生による二酸化炭素固定可能量と食料生産可能量からみた人口収容力とのトレードオフ関係の推定

森林再生に適した地域は食料生産にも適している可能性があり、二酸化炭素固定と食料生産はトレードオフ関係にあることが想像される。潜在農地（農地として利用可能な地域）を食料生産に投入したときの推定食料生産力および人口収容力（後藤、1991）と図3から二酸化炭素固定量と人口収容力とのトレードオフ関係を概略推定した（図4）。二酸化炭素の固定目標をIPCC排出予測値のどの割合に設定するかにより、食料生産可能量を經由して人口収容力が変化することがわかる。

5. 今後の課題

より詳細な全球的土地利用データの作成を通じて、土地利用の変化のモデル化、環境変動への影響の推定などを行う必要がある。また、適地評価の知識の総合化、信頼性の向上を図る必要がある

参考文献

- 1) Abe, I., Shibasaki, R. et al (1992): A global map for forest conservation, Proc. of 13th Asian Conference on Remote Sensing
- 2) 後藤 (1992): 衛星データを利用したグローバルな生物環境の変動と人口収容限界の予測に関する研究, 東京大学博士論文 (工学)
- 3) 本多, 村井 (1991): 世界植生を基準とした人間活動評価について, 日本写真測量学会秋期学術講演会発表論文集

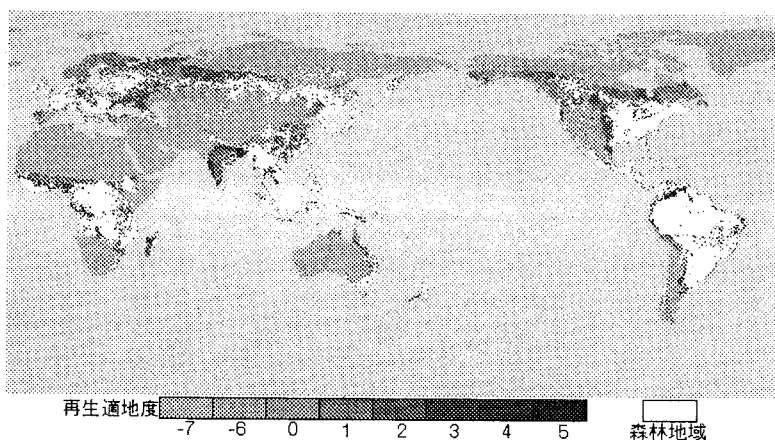


図2 森林再生適地度の評価結果

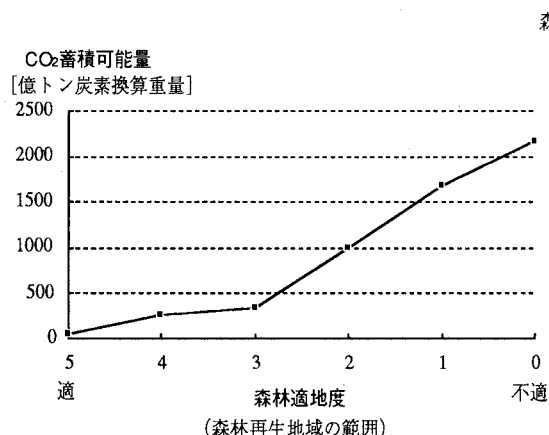


図3 森林適地度別に見た累積炭素蓄積可能量

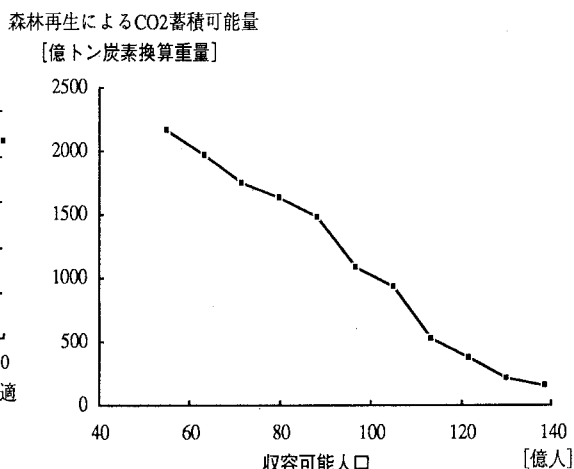


図4 森林再生による二酸化炭素固定可能量と、食料生産から見た人口収容力とのトレードオフ関係