

地球温暖化抑止のための森林管理システムに対する総合評価モデルの開発

岐阜大学 ○稲山孝典 高木朗義 北浦康嗣

1. はじめに

森林が担う役割の一つに、CO₂ 吸収がある。適切な森林管理は、CO₂ 吸収量の増加に繋がり地球温暖化を抑止する。しかし、輸入材の影響から木材価格の下落による林業の衰退化や人材不足が続いており、多くの森林で十分な管理がなされていない。このような状況から、地球温暖化抑止に貢献できていない森林が多い。

先行研究^{1),2)}では CO₂ 収支量に着目した森林管理システム評価が行われている。本研究では社会的純便益を算定し、施策の実現性を確認可能な総合評価モデルに改良する。

2. 総合評価モデルの概要

森林管理システム総合評価モデルは間伐モデルと地域間応用一般均衡(SCGE)モデルを統合したものである(図1)。間伐モデルでは森林管理の影響を考慮し、森林内の樹木の成長を推計することが可能である。それに加え、施策による将来の木材蓄積量が予測でき、CO₂ 収支量を試算可能な評価モデルとなっている。

他方 SCGE モデルでは、間伐モデルより推定された木材蓄積量から生産額と財価格を推定できる。また地域間産業連関表をデータセットとして用いることで、地域間および主体間の相互関係を考慮した経済波及効果を計測可能である。本研究では、既存モデルを改良し、最終的な帰着先である家計の効用変化分を等価的偏差の概念を用いて計量化する総合評価モデルを開発する。

3. 地球温暖化抑止のための森林管理システム

(1) 施策オプション

長良川流域は2000年から「緊急間伐促進五ヵ年計画」が実施されている。同計画(間伐のみ)でのCO₂ 排出量の推移は図2に示すように何も行わない(without)場合と比較して多くなる。この原因として、間伐した際に発生した切捨て間伐材から放出されるCO₂の影響がある。本研究では現行計画に加え、以下の施策オプションについて評価する。

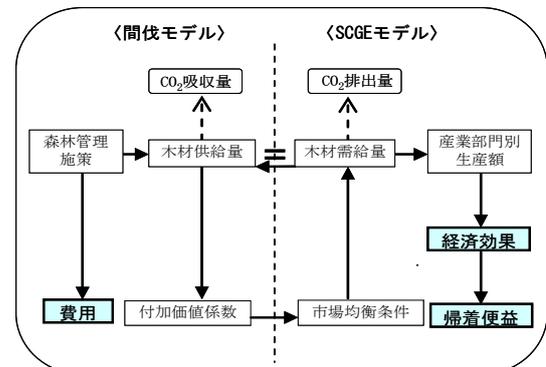


図1 森林管理システム総合評価モデル

a) 間伐材の建設用木材への利用促進：現在、間伐材の多くは、そのまま森林に放置されている。CO₂ 排出の要因となる切り捨て間伐材に対して、新たな市場価値を見出し、できるだけ利用されることが望ましい。そこで間伐材を建設用木材として利用する施策を提案する。

b) 間伐材を利用した木質バイオマス発電：近年、木質バイオマス発電が増加しており、今後の需要拡大が予測される。そこで間伐材を利用した電力供給の施策を提案する。

c) 高性能林業マシン導入：近年、高性能林業マシン導入が促進されている。マシンを稼働させることで作業効率は上昇するが、化石燃料を用いるためCO₂ 排出量は増加する。そこで、高性能林業マシンを導入した場合の影響を分析する。

(2) 総合評価モデル上での表現方法

森林管理システム評価モデル内の SCGE モデルでは各施策オプションを以下のように表現する。

a) 建設用木材利用：「土木・建築」部門での「その他の木製品」部門の投入係数を増加し「金属」、「石油・石炭・窯業・土石製品」部門を減少させる。

b) 木質バイオマス発電：「電力」部門での「製材・合板・チップ」部門の投入係数を増加させる分「石油・石炭・窯業・土石製品」部門を減少させる。

c) 高性能林業マシン導入：林業関連部門での「石油・石炭・窯業・土石製品」部門での投入係数を増加させる一方、付加価値係数を減少させる。導入に際し、43.75%の労働力が軽減できるとする。

4. 地球温暖化抑止策の効果分析

(1) 建設用木材利用

CO₂ 排出量は現行計画(間伐のみ)より年平均2%程削減され、地球温暖化抑止に効果的であることがわかった(図 2)。岐阜県全域での純便益についても他の施策と比較して高い(表 1)。また地域便益を見ると郡上地域が突出しているが、その要因として間伐材蓄積量が関係していると考えられる。図 3 より郡上地域は他地域に比べ間伐材蓄積量が多く、その影響が純便益にも表れている。図 4 にプロジェクトサイクル50年での地域便益の推移を示す。郡上地域においては、間伐材蓄積量の減少に伴い、純便益も減少する結果となった。また郡上地域以外は、郡上地域の地域便益が減少するにつれて増加する傾向である。間伐材蓄積量が豊富な地域では、建設用木材利用による便益を受けやすい結果となった。

(2) 木質バイオマス発電

CO₂ 排出量は現行計画(間伐のみ)より年平均0.15%程削減され、建設用木材と比較して年平均3.3万(t-C)程高い(図 2)。この差は基準年での市場規模が影響していると考えられる。また純便益については流域内・岐阜県全域ともに負となったが、地域便益は建設用木材と同様に郡上地域のみ正となった(表 1)。これも間伐材蓄積量が大きく反映された結果と考えられる(図 3)。

(3) 高性能林業マシン導入

CO₂ 排出量は現行計画(間伐のみ)と比較して年平均0.35%程増加している(図 2)。高性能林業マシン稼動に伴うCO₂排出量の影響が表れた。また純便益には岐阜県全域では負だが、林業が盛んな地域(郡上・美濃・関)では地域便益が正である。林業が盛んな地域では高性能林業マシン導入による便益を受けやすい結果となった(表 1)。

5. おわりに

本研究では地球温暖化抑止策について社会的純便益、CO₂排出量を試算し、施策の有効性について分析した。今後は、これらを組み合わせた複合施策についても定量的評価を行う。

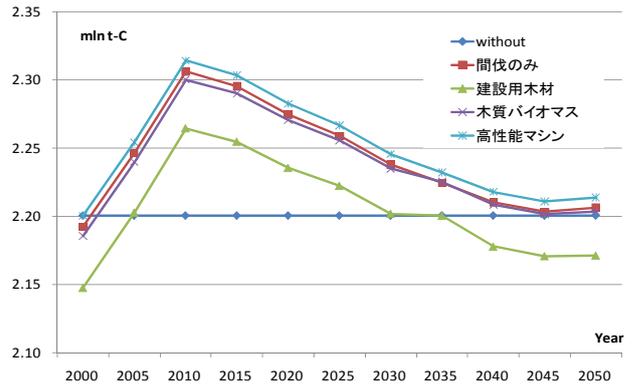


図 2 岐阜県における施策のCO₂排出量推移

表 1 各施策オプションの社会的純便益と地域便益

SNB (mln Yen)	建設用木材	木質バイオマス	高性能マシン
GUJO	26,130	1,852	1,077
MINO	-1,337	-126	297
SEKI	-728	-371	465
GIFU	-2,469	-2,415	-906
MOTOSU	-838	-585	-235
HASHIMA	-683	-1,403	-395
BASIN	20,075	-3,048	302
OUT OF BASIN	701	-4,797	-2,167
GIFU Pref.	20,776	-7,845	-1,865

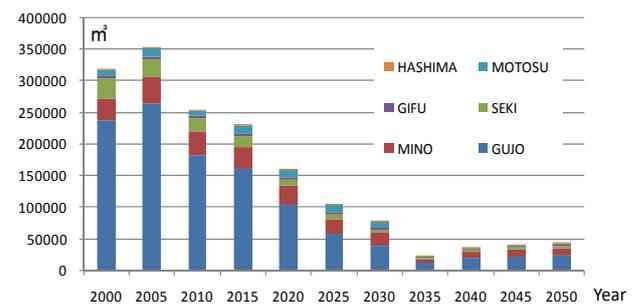


図 3 間伐材蓄積量

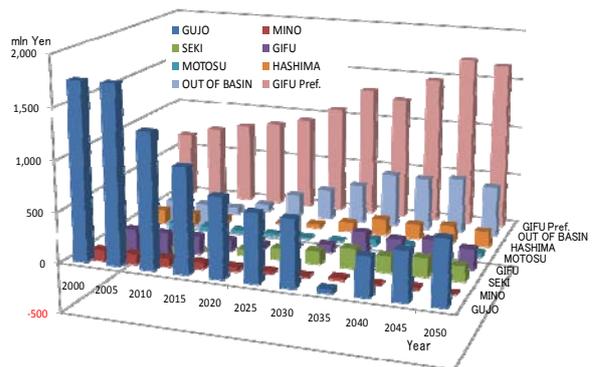


図 4 建設用木材利用促進施策の地域便益

【参考文献】

- 1) 杉本達哉, 高木朗義: CO₂ 収支量に着目した長良川流域における総合的な森林管理システムの検討, 環境システム研究論文集 Vol.37, pp201-210, 2009
- 2) 杉本達哉, 高木朗義: 長良川流域における CO₂ 収支量に着目した総合的な森林管理システム評価モデルの構築, 地球環境研究論文集 Vol.17, pp103-113, 2009.