

地球温暖化抑止のための長良川流域における CO₂ 収支量に着目した森林管理計画の評価

岐阜大学大学院 ○杉本 達哉 岐阜大学 正会員 高木 朗義・倉内 文孝

1. はじめに

我が国では 1997 年の京都議定書において 6.0%の CO₂ 削減目標が掲げられて以降、政府や企業によって様々な取り組みがされている。2001 年のマラケシュ合意では、削減目標のうち、上限 3.9%を森林吸収源による削減として扱うことが認められた。しかし、現状の森林管理ではその上限まで達しておらず、より多くの CO₂ 吸収量を確保する必要がある。また、森林管理によって、施業手段、木材物流、社会構造などが変化するため、吸収のみでなく、排出も含めた収支について考える必要がある。

本研究では、CO₂ 収支量に着目した森林管理方法の提案を最終目的として、樹木成長や産業連関を空間的に把握できる森林管理評価モデルを構築する。また、モデルを用いて森林管理計画の評価を行う。

2. 森林管理評価モデルの構築

(1) 間伐モデル

長良川流域における森林全体の成長を把握するために間伐モデルを用いる。この間伐モデルには京都府立大学の田中和博教授が開発した「シルブの森¹⁾」をベースに、岐阜県森林研究所が岐阜県のスギ人工林（一般地域）に合うよう調整したシステム収穫表「シルブの森岐阜県スギ版」を採用する。間伐モデルは、実際の林況に基づいて林分の成長を予測することが可能であり、システム上で間伐の時期や本数を入力すると将来の林分の直径階分布や蓄積量が予測できる。間伐モデルで計算された蓄積量に CO₂ 吸収量の原単位を乗じることで、その時点の森林全体における CO₂ 固定量が算出できる。算出式は以下ようになる。

$$V_{in} = \sum_A \sum_D \sum_k \alpha Q_k^D \quad (1)$$

ここで、 α : CO₂ 固定量の原単位、 V_{in} : CO₂ 固定量、 Q : 材積、 A : 森林面積、 D : 丸太直径、 k : 林齢。

(2) 地域間応用一般均衡 (SCGE) モデル

長良川流域による生産活動における CO₂ 排出量を算出するために SCGE モデルを用いる²⁾。SCGE モデルとは地域間産業連関表を利用して、各地域の家計や産

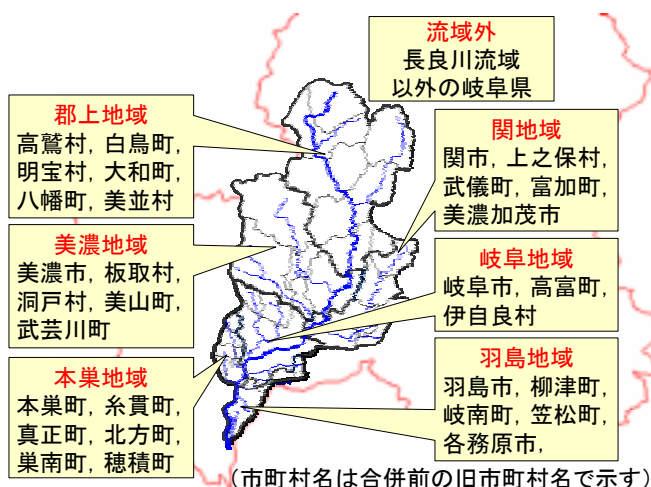


図1 長良川流域と本研究の地域区分

表1 評価対象産業部門 (35 部門)

1 農業	13 製材・合板・チップ	25 電力
2 育林	14 その他の木製品	26 都市ガス・熱供給業
3 スギ	15 家具・装備品	27 水道
4 マツ	16 パルプ	28 廃棄物処理
5 ヒノキ	17 紙	29 商業
6 それ以外の素材	18 その他の製造工業製品	30 金融・保険・不動産
7 特用林産物	19 化学製品	31 運輸
8 海面漁業	20 石油・石炭・窯業・土石製品	32 サービス
9 内水面漁業	21 金属	33 公務
10 鉱業	22 機械	34 旅館・その他の宿泊所
11 食料品	23 住宅	35 その他
12 繊維製品	24 土木・建築	

業の経済活動や市場機構および地域間取引を数理モデルによって表現したものである。これにより、森林管理による他産への影響を明確な地域間取引効果を考慮して地域ごとに把握することができる。本研究では図1に示すような長良川流域内の6地域と流域外という計7地域に区分した地域間産業連関表を2000年の岐阜県産業連関表から作成した。このとき、森林管理の影響を分析するために林業関連部門を細分化するとともに、林業との関連性の強さで部門を抽出・統合して、表1に示す35部門に整理した。このモデルで算出された各産業の生産額と産業部門ごとの CO₂ 排出量原単位を乗じて長良川流域における経済活動による CO₂ 総排出量を計算する。算出式は以下ようになる。

$$V_{out} = \sum_i \alpha Y_i \quad (2)$$

ここで、 V_{out} : CO₂ 排出量、 α : CO₂ 排出量原単位、 i : 産業、 Y : 生産額。

(3) モデルの統合

前節までに示した二つのモデルを統合して森林管理評価モデルを構築する。式(1)に示される間伐モデルで算出された木材による蓄積供給量と式(2)に示される SCGE モデルで算出された蓄積供給量を一致させることでモデルの統合をさせる。算出式は以下に示す。

$$M_n = M^p + M^q \quad (3)$$

$$\bar{M}_n = Y_n / P_n \quad (4)$$

ここで、 M_n ：間伐モデルでの n 期における蓄積供給量、 $\bar{M}_n$ ：SCGE モデルでの n 期における蓄積供給量、 M^p ：皆伐における蓄積量、 M^q ：間伐における蓄積量、 Y_n ： n 期における生産額、 P_n ： n 期における価格。

3. 岐阜県森林管理計画の評価

(1) 前提条件

本研究では森林管理を長良川流域のスギとヒノキの二つの樹種に対して実施する。森林管理は間伐、皆伐、植栽を対象とする。間伐対象林齢は「新緊急間伐促進五ヵ年計画³⁾」に記されている 3 齢級から 9 齢級を対象とする。間伐率については共に 30%とする。皆伐は 60 林齢のものに対して実施する。また、植栽に対しては皆伐した全ての箇所に対して実施する。

(2) 試算結果

岐阜県で平成 12 年から実施されている「緊急間伐促進五ヵ年計画」を with、無間伐の森林管理を without として試算を行った。図 2 に示すように計画が実施されることで CO₂ 吸収量が増加している。また、年度が経過するにつれて CO₂ 吸収量の差が広がっている。これによって、間伐による CO₂ 吸収への効果が遅れて現れることが分かる。以上のことから CO₂ 吸収の観点から岐阜県の森林管理計画が有効であることがいえる。

4. 間伐材利用による CO₂ 排出抑制策の評価

CO₂ 排出抑制策として間伐利用の増加を想定し評価を行った。具体的には間伐により排出される間伐材の約 10%を利用することとした。また、利用される間伐材は全て建設用木材（看板、防護柵等）に使用すると仮定し試算を行った。施策による CO₂ 排出量変化を図 3 に示す。間伐材を利用した場合 CO₂ 排出が 1%前後抑制されていることが分かる。これは間伐材が利用されることでその他の材の利用が控えられることで CO₂ 排出が抑制されていると考えられる。

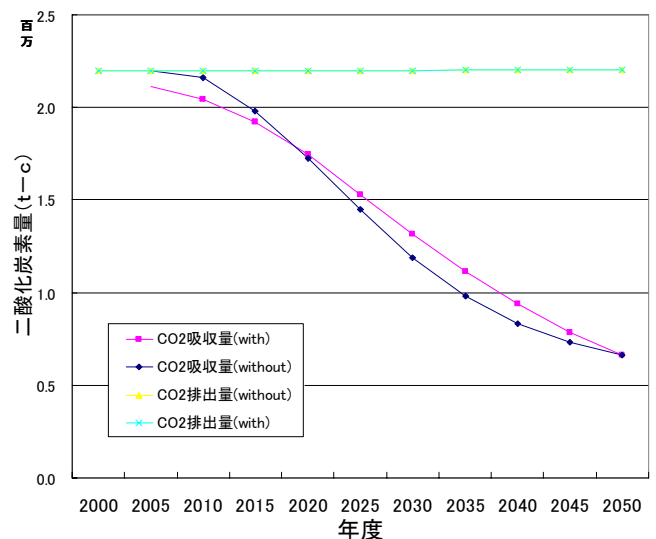


図 2 長良川流域における CO₂ 収支量変化

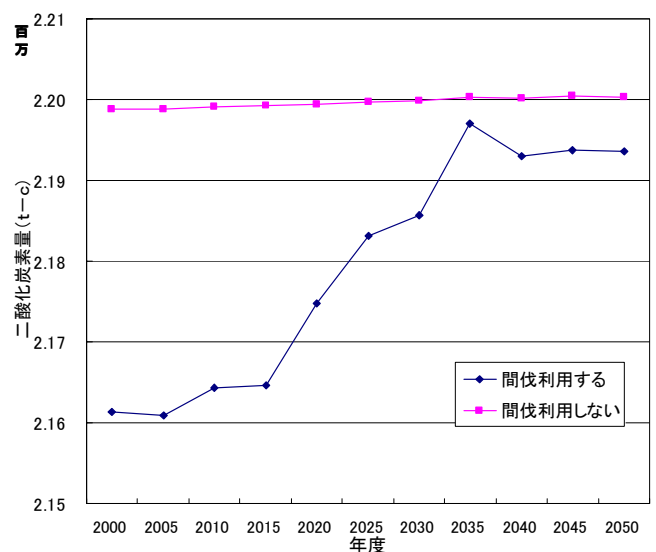


図 3 間伐材利用による CO₂ 収支量変化

5. おわりに

これまでの成果として、森林管理の評価モデルの構築を行うことで CO₂ 収支量に着目した森林管理の検討を可能とした。また、評価モデルを用いて岐阜県で実施されている森林管理計画の評価を行った。さらに、間伐材の利用による CO₂ 排出抑制策の有効性を示した。今後の課題としては、搬出の方法、木材の利用用途などを考慮した施策を評価可能とするモデル改良が挙げられる。

【参考文献】

- 1) 岐阜県森林科学研究所：シルブの森岐阜県，2006。
- 2) 武藤慎一：環境政策評価への計量厚生分析の適用，1999，岐阜大学学位論文。
- 3) 岐阜県：緊急間伐推進五ヵ年計画，2000。