

都市木質化及び建築物長寿命化シナリオに応じた 都市と森林における木材ストックフローの空間分析

名古屋大学大学院 学生会員 ○小野聡

名古屋大学大学院 正会員 奥岡桂次郎・谷川寛樹

1. はじめに

低炭素社会の実現に向け、森林資源の炭素吸収固定効果が注目されている。COP3では手入れを行った人工林の炭素吸収量が温室効果ガス削減数値へ算入可能であると取り決められた。しかし、樹木は老齢段階になると炭素固定量が減少する。人工林の炭素固定機能を十分に発揮させるには、森林の適切な管理により、森林循環を促進する必要がある。

近年、日本では安価で大量供給が可能な外国産材利用による林業衰退が顕著で、国土の森林に適切な間伐や枝打ちが十分に行き届いていない。13 齢級

(樹木を5年ごとに齢によって分けた階級)以上の成熟した森林が多く、効率的な伐採作業の促進は喫緊の課題である。他方、炭素循環には都市部における木材需要が大きく関わる。木材利用において最も大きな割合を占める木造住宅用建材あり、耐用期間中木材として炭素を固定し滞留(炭素ストック)することから低炭素社会実現の鍵を握る。

木材による炭素吸収、排出削減に関する既往研究は、加用ら(2009)¹⁾が木質資源利用によるまあたりアールストックフローの研究を行っている。しかしこれは需要のある都市と、供給する森林とを独立させており、実際の森林計画では都市と森林をつなぐ施策の検討が必要である。

本研究では都市と森林をつなぐ地理情報を考慮に入れ、非木造住宅の木造化による都市の木質化、長寿命方住宅導入による将来の炭素固定量の推計を目的とする。また、都市部と森林部の木材需給バランスから、持続可能な木材供給が可能な森林管理区域の設定についての検討を目的の第二に据える。

2. 推計方法

対象地域として、木材の大きな需要が見込まれる大都市の名古屋を中心とした愛知岐阜三重の三県を選定する。推計フローを図-1に示す。

2. 1. 木材需要量推計

木造住宅用の需要量は、木造住宅の着工面積に面

積あたり木材投入量を掛け合わせ求める。それに丸太換算率 1.57 を乗じて木造住宅用需要量を推計する。その際以下のシナリオを想定する。なお、需要量は市区町村ごとに推計する。

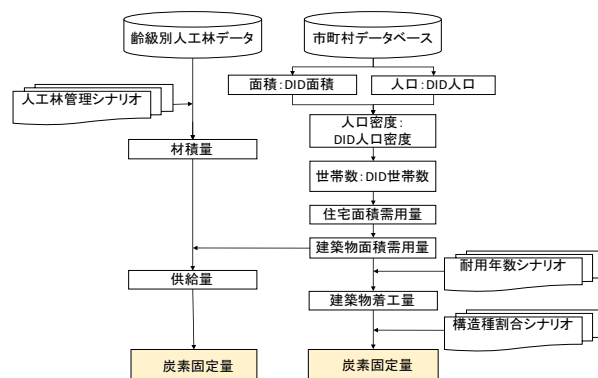
ここで都市木質化シナリオと木造住宅長寿命化シナリオを設定する。都市木質化シナリオでは、現状維持のシナリオ、滅失した非木造住宅の1%を木造住宅に置換するするシナリオ、3%を木造住宅に置換するシナリオを設定する。

木造住宅の耐用年数シナリオは、現状維持(BAUシナリオ)、耐用年数2倍、2つのシナリオを設定する。b)のシナリオでは新規着工される木造住宅のすべてが耐用年数2倍の木造住宅に変更されるとする。その際(1)と(2)の組み合わせをそれぞれa)BAU, b)1%置換, c)3%置換, d)W, e)W1%, f)W3%とする。

2. 2. 木材供給量推計

対象とする人工林は政府統計である2000年農林業センサスから愛知、岐阜、三重のデータを国土数値情報の森林面積に按分して使用する。対象となる人工林から木材需要量分を齢級の高い順から回収する。

図-1 推計フロー



材積量は以下の式(1)を使用する。

$$V = \sum_{m,j} (A_{m,j} * v_{m,j}) \quad (1)$$

ここで、 V :材積(m^3)、 A :面積(ha)、 v :単位面積当たり材積(m^3/ha)、 m :齢級、 j :樹種とする。

2. 3. 炭素固定量推計

炭素固定量は以下の式(2)で算出する.

$$C = \sum_j \{ (V_j * D_j * BEF_j) * (1 + R) * CF \} \quad (2)$$

ここで, D : 容積密度($t\text{-dm}/m^3$), BEF : バイオマス拡大係数, R : 地上部に対する地下部の比率, CF : 乾物重量あたりの炭素含有率($t\text{-C}/t\text{-dm}$), j : 樹種とする. 各パラメータは日本各温室効果ガスインベントリ報告書より引用する. 木造住宅における炭素固定量は, 住宅用木材ストック量に容積密度と乾物中あたりの炭素含有量を掛け合わせて求める. 容積密度はスギとヒノキの平均値となる 0.361 を用いる.

2. 4. 最適管理区域推計

最適管理区域についてはリソースマイル(RM)²⁾を用いて推計する. RM とは輸送距離と輸送重量を乗じたものである. 供給の多い市町村に存在する製材所から, 需要量の多い市町村までの距離に供給量を乗じる. 需要を満たす供給が可能な区域のうち, RM が最小となる区域を最適管理区域とする.

3. 推計結果及び考察

3. 1. 炭素固定量

ここでは愛知県の住宅による 2010 年から 2050 年の炭素固定量を図-2 に, 森林による炭素固定量を図-3 示す. 住宅による炭素固定量は f) のシナリオの際, 235 万 $t\text{-C}$ と最も多い結果となった. 耐用年数を倍としたシナリオ全てで炭素固定量が増加したが, これは耐用年数が増えることで都市に残留する木造住宅が増え, 解体される木造住宅が減少したためと考えられる.

人工林における炭素固定量は d) のシナリオの際, 298 万 $t\text{-C}$ と最も多い結果となった. 木造住宅の割合を増やすことで, 高齢の人工林が少なくなり炭素固定量が現状する結果となった.

3. 2. 最適管理区域

需給バランスによって最適化された愛知県の森林管理区域を図-2 に示す. 愛知県は尾張地区に名古屋を中心として需要過多の市町村が集中しており, 東部から木材を輸送する必要があることが明らかになった.

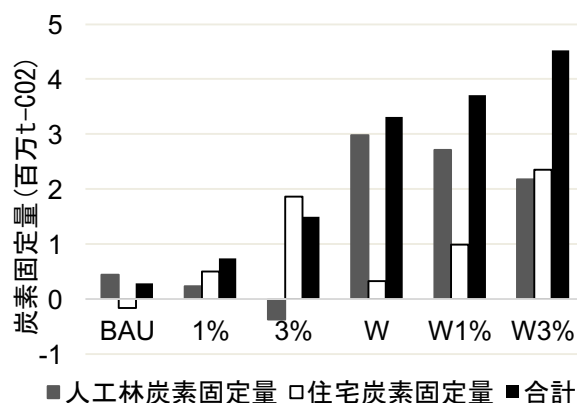


図-1 期首から期末の炭素ストックフロー

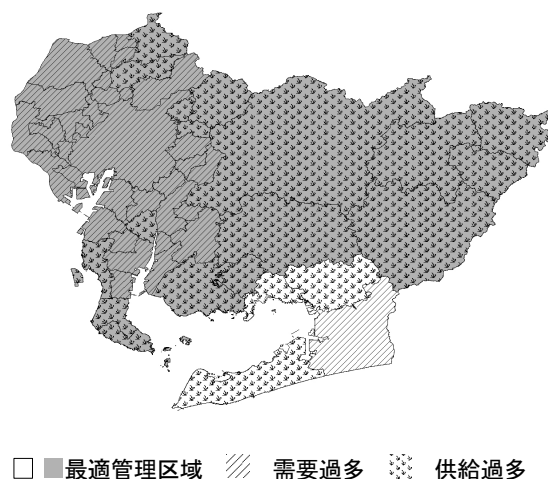


図-2 森林の最適管理区域

4. 終わりに

本研究では, 愛知, 岐阜, 三重の三県における非木造住宅の木造化による都市の木質化, 超寿命方住宅の導入による将来の木材需給量と木材ストックフローの炭素収支による評価を行った. また, 木材需給バランスによって最適化された森林の管理区域の検討を行った.

今後は, 森林から都市へ木材を運搬する際の二酸化炭素排出量の考慮や, 木造住宅以外の木材利用先の追加, より広い圏域での推計が必要である.

謝辞: 本研究を遂行するにあたり, 環境省環境研究総合推進費 (1-1402, 2-1404), 日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究 (C)26340104)の支援を受けている. ここに感謝の意を表する.

参考文献

- 1) 加用千裕, 荒巻俊也, 花木啓祐: 日本国内の木質資源利用による炭素貯蔵および CO_2 排出削減効果のフロー・ストック分析に基づく評価, 環境システム論文発表会講演集, pp. 229-237, 2009
- 2) 原科幸爾: 家畜糞尿の堆肥利用のための施設配置に関するリソースマイル分析, 環境情報科学, 2010.