

木曽川流域を対象とした木材利用の促進による都市と森林の炭素ストックフローの推計

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

森林から生産される木材は、化石系資源と比較し生成サイクルの時間が短く、人間の活動期間のなかで循環して利用することが可能な資源である。また森林は木材生産以外に、炭素吸収・固定機能を有しており、低炭素社会を実現する上で重要な役割を担っている。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と取り決められた。COP21で合意されたパリ協定では、途上国を含む全ての国で排出削減が義務付けられ炭素固定の重要性が増している。森林の二酸化炭素吸収量は、成長が活発な若齢層では多く、成熟し老齢になるほどに減少する。人工林の炭素吸収機能を十分に発揮させるには、森林の適切な管理により、炭素循環を促進する必要がある。

近年、日本では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。65歳以上の成熟した森林が多く、効率的な伐採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住宅用建材であり、耐用期間中木材として炭素を滞留する。大気中の二酸化炭素を直接的に減少させるため、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)が木質資源利用によるマテリア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いる。木材利用促進には都市部と森林部全体のバランスを検討する必要がある。

本研究では、都市と森林の炭素固定量を最大化するため、木材利用を促進する施策を複数列举した上で、将来の炭素固定量を推計する。

2. 推計方法

対象地域として、木曽・長良・揖斐の木曽三川の流域を選定する。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 $1.57(m^3/m^3)$ 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。

(1) 都市木質化シナリオ

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5%を木造住宅に置換するシナリオ、10%を木造住宅に置換するシナリオを設定する。

(2) 木造住宅長寿命化シナリオ

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)の組み合わせを表-1に示すようにそれぞれ a-1)BAU, a-2)5%置換, a-3)10%置換, b-1)W, b-2)W5%, b-3)W10%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年齢の高い順から回収する。材積量は以下の式(1)を使用する。

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

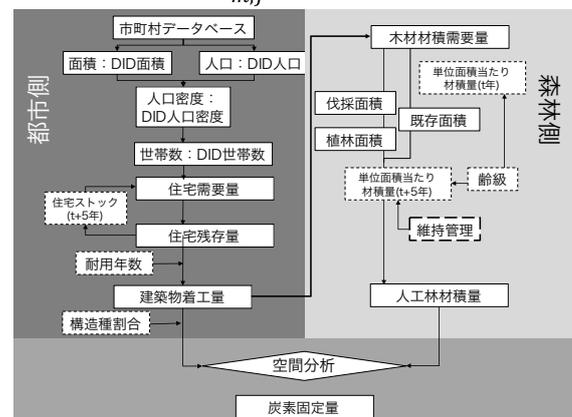


図-1 推計フロー

表-1 シナリオの組み合わせ

	耐用年数BAU	耐用年数2倍
非木造置換率0%	a-1	b-1
非木造置換率5%	a-2	b-2
非木造置換率10%	a-3	b-3

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 :齡級, 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($t-dm/m^3$), 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 :乾物重量にあたり炭素含有率($t-C/t-dm$), 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。

3. 推計結果及び考察

3. 1. 炭素固定量

ここでは木曾三川流域内の住宅によるa-1)シナリオ時の2010年から2100年の炭素固定量を図-2に、b-3)シナリオ時の炭素固定量を図-3示す。住宅による炭素固定量はb-3)シナリオの際、1339万t-CO₂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。都市と森林の機首から期末での炭素固定量はb-3)シナリオの際3891万t-Cで最大となった。

4. 終わりに

本研究では、木曾三川の流域内における非木造住宅の木造化による都市の木質化、長寿命方住宅の導入による木材ストックフローの炭素収支の将来推計を行った。今後は、木造住宅以外の木材利用先の追加が必要である。都市部、つまり住宅による炭素固定量は長期優良住宅を導入することでより多くの木材が都市に滞留する。森林部では伐採を行い、木材をより多く使うことで、材積量が減少し炭素固定量が減少した。都市と森林全域で見た際には、木材利用促進シナリオによる都市での炭素固定量の上昇分が、森林での減少分を上回った。

謝辞: 本研究は、環境省及び(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(2-1711), 環境省 第Ⅲ期 環境経済の政策研究, また、科研費(基盤研究(B)26281056, 15H02863, 15H02862)により実施された。ここに記して謝意を表す。

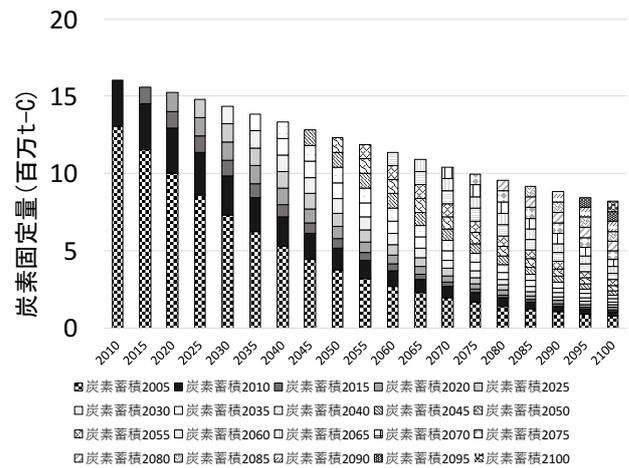


図-2 a-1)シナリオの時の住宅炭素固定量

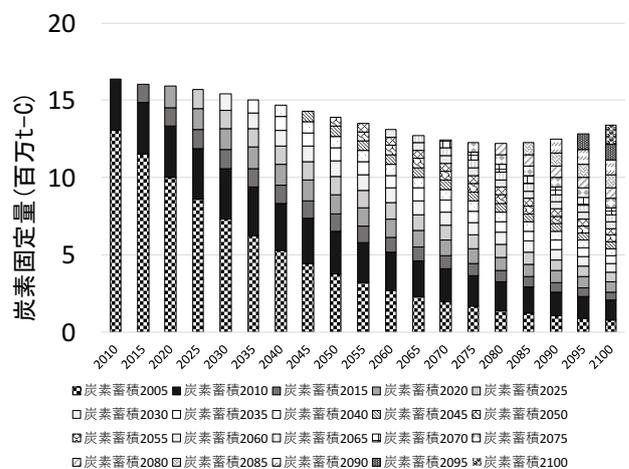


図-3 b-3)シナリオの時の住宅炭素固定量

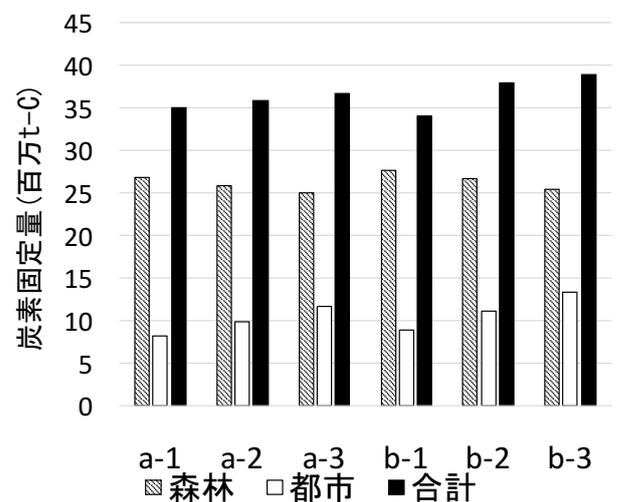


図-4 期首から期末の炭素ストックフロー

参考文献

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CO₂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