

住宅ストックと炭素蓄積機能

都市・住宅・不動産戦略調査室 研究員

藍原 由紀子

はじめに

①京都議定書におけるHWPの取り扱いについて

京都議定書の第1約束期間が2012年で終わり、2013年から第2約束期間が始まる。

住宅に係る省エネ・省資源化（温室効果ガスの排出削減）については、これまでにも各省庁において施策・取組みが実施されてきた。さらに、各省庁が連携して、省エネ性能の高い住宅の新築だけでなく、既存住宅の維持管理や居住時のCO₂排出量の削減に関する具体的な推進方策等（国土交通省・経済産業省・環境省による住宅エコポイント制度等）が検討・実施されてきている。

一方、住宅への木材利用による炭素蓄積機能については、京都議定書の第1約束期間で森林の樹木に蓄積された炭素は伐採即排出とみなされており、伐採後の木材製品による炭素蓄積機能については評価しないこととされていた（※）。しかし、京都議定書の次期枠組みに関する交渉では、昨年12月の国際会議（COP16/CMP6^{注1}）では合意に至らなかったものの、住宅を含む伐採木材製品（以下、HWP^{注2}と呼ぶ）の炭素貯蔵効果についても評価すべきとの方向で議論が行われている。

現在、林野庁ではHWPに係るインベントリ情報の整備と木材利用の拡大が進められており（特に国産材利用に関しては林野庁「森林・林業再生プラン」に国産材利用率50%の目標が掲げられている）、そのなかでHWPの最大の活用先である住宅への木材利用の拡大に向けた取組は重要な位置を占める。また、国土交通省「住生活基本計画」においても地域材を活用した木造住宅生産体制の整備は、基本施策の一つとされている。

※例えば、住宅への国産材利用を促進させることで林業生産活動の活性化、森林経営の健全化に繋げるなど、木材製品の利用が森林吸収源対策に寄与するという点ではこれまで評価されてきたが、住宅ストック自体の炭素蓄積機能については評価されていなかった。

本稿では、住宅ストックの炭素蓄積機能について、炭素蓄積量及びその変化量を試算し、住宅ストックやリフォームの実施による炭素蓄積変化量への影響等について考察する。

住宅ストックと炭素蓄積量

①. 住宅に係るHWPの評価方法について

HWPの評価方法については、輸出入材の取り扱いなど計上対象の条件等を含め、国際会議での交渉が行われている状況である^{注3}。そこで本稿は、（今後HWPの計上対象となるか否かにかかわらず）住宅に使用された全ての木材の炭素ストックを対象としてその炭素蓄積の全体像を把握することを目的とし、現在の住宅ストックとそこに蓄積された炭素蓄積量及び蓄積変化量の試算を行う。

住宅ストックにおける床面積の増加（新築・増築）は、炭素蓄積変化量の増加（吸収）となり、床面積の減少（減少、除却）は炭素蓄積変化量の減少（排出）となる。また、建替えや改築・リフォームについても、工事前よりも木材使用量が増加すれば、炭素蓄積変化量は増加する（吸収としてカウント）。

HWPに係る炭素蓄積変化量の基本的な推計方法は、2006年IPCCガイドライン^{文1}より各年におけるHWPの蓄積変化量（住宅の場合は、建築時の木材使用量—住宅解体に伴う木材の廃棄量）に、木材の炭素含有率と容積密度（t/m³）をかけるというものである。住宅の場合は、構造別住宅ストックの年間床面積変化量（m²）に床面積あたりの木材使用量（m³/m²）をかけて木材の蓄積変化量を計算できる。

さらに国内の森林から生産されたHWPのみを対象（プロダクション法^{注4}）とする場合は、住宅建築時の国産材率をかけて国産材分を推計する必要がある。

②. 住宅ストックと炭素蓄積量の変化（～2008年）

住宅ストック（床面積）の推移を見ると、過去20年間で木造・非木造ともに微増しており、対前年増加率は木造で約1%、非木造が約4%の増加となっている。

住宅ストックに蓄積された炭素量は、外材も含めた全ての木材を対象とすれば、住宅床面積ストックの変化と同様に直近まで年々微増し、蓄積変化量は吸収側（蓄積

増)で推移することになる。

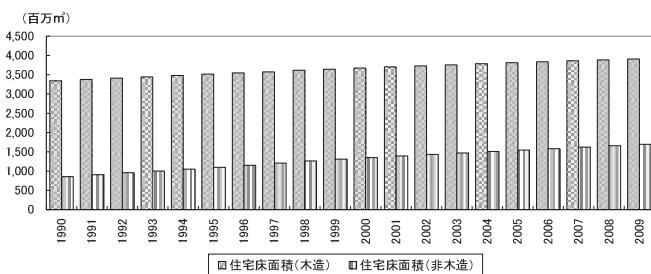


図1 住宅ストック(床面積)の推移

※横軸は調査年。各年1月1日時点。

出典: 総務省「固定資産の価格等の概要調書」

次に、構造別住宅ストックの年間床面積変化量^{注5}に床面積あたりの木材使用量(m³/m²)、木材の炭素含有率、容積密度を掛けて住宅に係る炭素蓄積変化量の試算を行った(図2)。ここで、炭素含有率、容積密度(t/m³)については2006年IPCCガイドラインの参考値を用いる。住宅面積あたりの木材利用量(m³)については国土交通省「建設資材・労働力需要実態調査」(最終調査年の値)を引用した^{注6}。

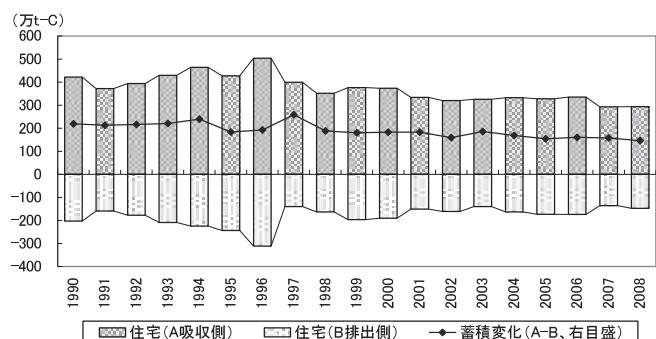
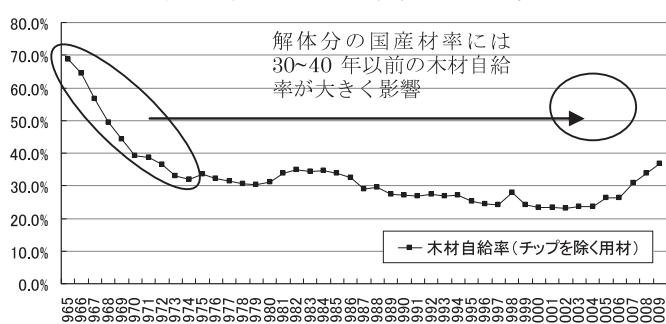


図2 住宅に係る炭素蓄積変化量の推移(推計値)

出典: 價値総合研究所作成

[参考]国内の森林から生産された木材(以下、国産材)のみを対象とする場合

着工床面積と解体床面積にそれぞれの住宅建築時の国産材率(解体分の建築時国産材率は築年数別残存床面積比率による加重平均)をかけて国産材の炭素蓄積変化量を計算すると、解体分の国産材率には、住宅の平均寿命といわれるおよそ30~40年以前の木材自給率が大きく影響していく。



参考図 木材自給率(チップを除く用材)

出典: 林野庁「木材需給表」

床面積あたりで見ると、最近の国産材率の上昇傾向が続けば着工に係る炭素蓄積(吸収)量[t-C/m²]は今後も増加する。反対に、解体に係る炭素排出量[t-C/m²]は、直近の数十年間ににおける木材自給率の低さを鑑みると、今後数十年間は過去最小値が続くと考えられる。

③ 都道府県別住宅ストック及び炭素蓄積変化量

次に、住宅に蓄積された全ての木材を対象(外材を含む)として、都道府県別に住宅の炭素蓄積変化量を試算した。都道府県別住宅の炭素蓄積変化量(総量)を見ると、1都3県、愛知県、大阪県、兵庫県などの炭素蓄積変化量が大きく(図3)、木造住宅ストックの面積比率と負の相関が見られる(図4)。

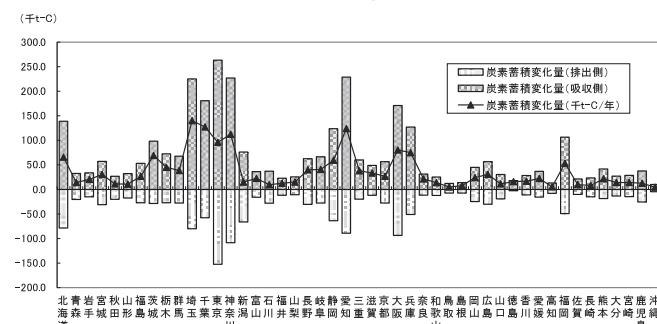


図3 都道府県別住宅の炭素蓄積変化量(2008年推計値)

出典: 價値総合研究所作成

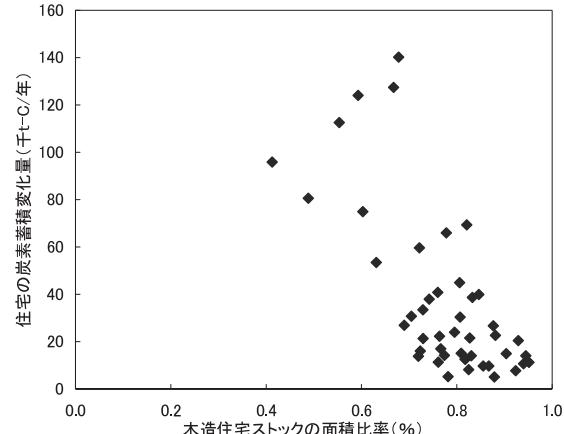


図4 住宅の炭素蓄積変化量と木造住宅ストックの面積比率

※ 炭素蓄積変化量は2008年推計値。木造住宅ストックの面積比率は総務省「固定資産の価格等の概要調書」より。

※ 沖縄県については特異値として除外。

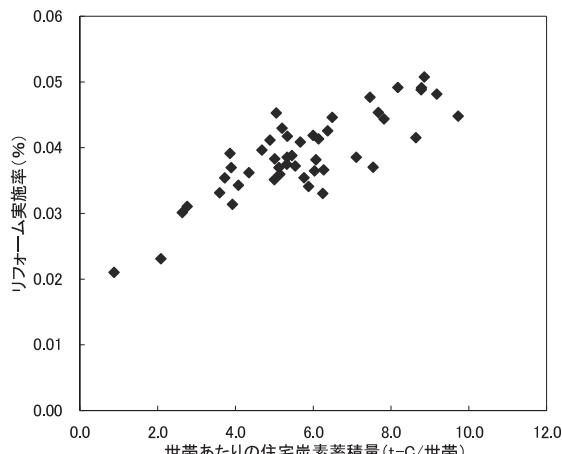
出典: 價値総合研究所作成

住宅リフォームと炭素蓄積量

① 住宅ストックの炭素蓄積量とリフォーム実施率

各都道府県の世帯あたりの住宅炭素蓄積量(t-C/世帯)を試算すると、リフォーム実施率(図5)、木造住宅ストックの面積比率(図6)との正の相関が見られる。木

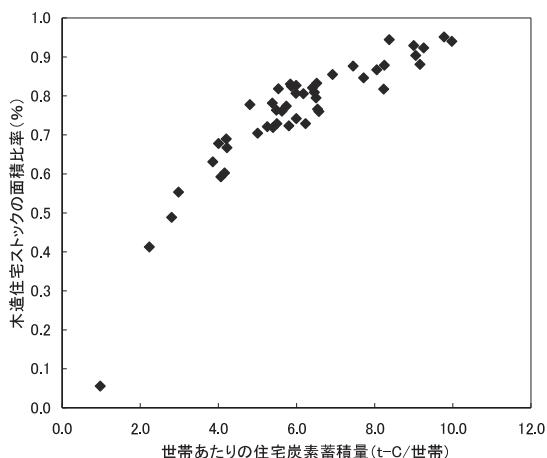
造住宅が多い地域ほど世帯あたりの炭素蓄積量は大きく、リフォーム実施率が高いことが分かる。これは、木造戸建住宅が他の構造に比べて比較的リフォーム工事を行いやすいということは考えられるが、木造住宅が他の構造に比べて築年数の古い住宅の比率が高いこと(図7)が大きく影響していると考えられる。



※リフォーム実施率は総務省「平成20年住宅土地統計調査」(注7)。

図5 世帯あたりの住宅炭素蓄積量とリフォーム実施率

出典:価値総合研究所作成



- ※ 炭素蓄積量は2008年推計値。木造住宅ストックの面積比率は総務省「固定資産の価格等の概要調書(H21)」より。世帯数は総務省「国勢調査(H17年)」による。
- ※ (参考)指数近似曲線 R2=0.9

図6 住宅の炭素蓄積量と木造住宅ストックの面積比率

出典:価値総合研究所作成

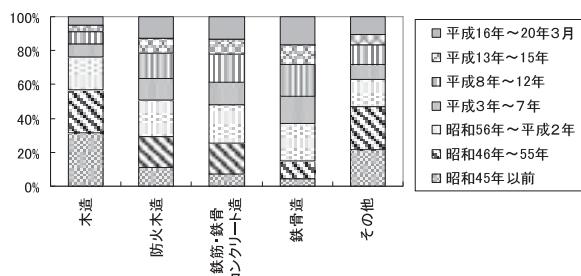


図7 構造、建築の時期別住宅数

出典:総務省「平成20年住宅土地統計調査」

②. 住宅リフォームと炭素蓄積変化量の評価

木造住宅への建替えや住宅リフォームによる内装木質化により木材使用量が増加すれば、炭素蓄積変化量も増加となる(従前から床面積に変化はなくとも、解体分より着工分の面積あたり木材使用量が大きくなり、木材使用量総量は増える)。

リフォーム行為により、住宅ストックの質と市場性を高め、既存住宅流通市場での取引や相続等により、社会ストックとして継承されることは、住宅の解体による炭素の放出を防ぐだけでなく、内装木質化等を行うことで炭素を蓄積する重要な機能を持っている。現在のように、住宅ストックが世帯数を上回り、住宅ストックの増加に伴う炭素蓄積量の増加が見込めない状況においては、建て替えと比較して環境負荷の少ないリフォームによるHWPの利用推進及び蓄積量等の情報整備が、今後さらに重要となると考えられる。

前述の通り、リフォーム行為による環境問題への効果は既に認識され、各種公的支援も行われているが、その貢献の捕捉は主にCO₂排出削減に関するものである。

しかし、CO₂の排出削減だけでなく炭素蓄積効果も含めて、継続的に評価していくことは、住宅ストックを適切に管理していくことの社会的意義を高めるだけでなく、既存住宅リフォームの推進に繋がると考えられる。リフォームにより既存住宅の質が高まれば、既存住宅の流通が促進され、売買に伴う維持管理行為により更に既存住宅の質が高まるといった正のサイクルが形成される。それに伴い住宅に係るCO₂排出量の削減、HWPに係る炭素蓄積の効果も高まると考えられる。

地方自治体における炭素蓄積機能評価の試み

一部の地方自治体では、国産材、県産材利用推進事業の一環として、住宅ストックの炭素蓄積機能を評価する制度の構築に向けて取り組んでいる。

これらの制度では、IPCCのGPG等^{注8}の既存手法・手順およびUNFCCCにおけるHWP(伐採木材製品)に関わる国際議論を参考としていることはあるが、住宅着工時の木材使用量に係る炭素蓄積量を評価している(炭素蓄積変化量ではない)。主に一定量以上の国産材の活用を誘導するために国産材の利用に応じた格付け・認証等を行うものである。

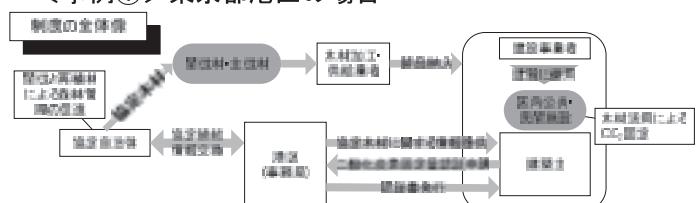
制度の創設にあたっては、合法性と持続可能性の証明方法の検討、木材供給自治体の範囲の検討、参加者(木

材事業者や施主など)へのインセンティブをどのように付与するか等の検討が必要となる。また、木材の流通過程は複雑で住宅の建築段階で地域材と他地域・外国産の木材を分類するのは非常に難しく、既存の木材認証制度等による認証木材を対象とするケースが多い。

各自治体の制度ごとに、対象となる木材や対象建築物など認証基準の設定方法は異なり、全国的に展開するには多くの課題が残るが、住宅への木材利用を促進させるための一つの施策として今後の展開が期待される。

以下に、参考例として東京都港区と千葉県による制度の概要を紹介する。

<事例①> 東京都港区の場合

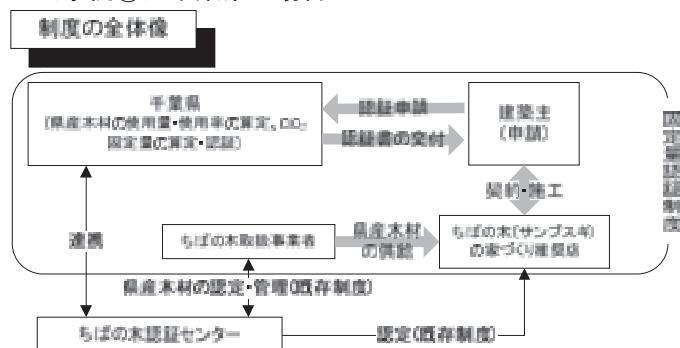


「みなとモデル二酸化炭素固定認証制度」(平成23年10月1日開始予定)

対象となる木材	協定木材(港区と協定を締結した自治体から生産された木材および木材製品)が認証の対象。ただし、建設事業者が最大限努力しても適切な協定木材を調達できない場合は、合法木材も対象。(合法木材:林野庁が策定した「木材・木材製品の合法性・持続可能性の証明のためのガイドライン」により合法性が証明された木材で、国産のものをいう)
対象建築物	区内で延べ床面積5000m ² 以上の建築物を建てる場合、建築主は区への申請が必要。建築主が自主的に申請を行えば、延べ床面積5000m ² 未満の建築物も認証を受けることができる。
提出書類	国産木材使用計画書・建築概要が把握できる参考書類(設計図面等)、二酸化炭素固定量算定報告書、国産木材使用完了届出書や納品書等、建築確認申請関連書類
その他	対象建築物に使用された協定木材および合法木材の構造材、内外装材、外構材、家具等の使用量に応じたCO ₂ 固定量を認証し、「認証書」を発行。

出典：東京都港区「みなとモデル二酸化炭素固定認証制度パンフレット」を基に価値総合研究所作成

<事例②> 千葉県の場合



「ちばの木づかい」CO₂固定量認証制度

対象となる木材	使用的な県産木材は、ちばの木認証センターが実施するちばの木認証材(ちばの木:千葉県内で伐採され、かつ製材された木材であって、ちばの木認証制度に基づき管理された木材のこと)
対象建築物	千葉県産木材を木材使用量の50%以上に使用した、「ちばの木の家づくり推奨店」の施工する新築の木造建築物(個人住宅(建売住宅を含む)、店舗、事業所等)。
提出書類	申請者は、認証申請書、確認済証の写し、平面図や立面図等概要の分かる図面、木材使用量計算書、ちばの木販売管理票の写し
その他	認証を受けることで金融機関の住宅ローンの金利割引等を受けられる場合がある。

出典:千葉県「『ちばの木づかい』CO₂固定量認証制度パンフレット」を基に価値総合研究所作成

おわりに

現在のように、住宅ストックが世帯数を上回り、今後住宅ストックの増加が見込めない状態で炭素蓄積量を増やすには、木質化リフォームや木造住宅への建替えで木材利用量を増やすほかない。さらに住宅ストックへの炭素蓄積が増えない状況であれば、一定の炭素ストックの基で住宅に係る木材の供給サイド(森林)と需要サイド(住宅建築)の質と量のバランスをとることも重要なになってくる。また、森林資源を持続可能な形で利用するとともに、その木材を利用したリフォーム等により住宅の質と市場性を高め、社会ストックとして継承していくことができれば、森林と住宅市場双方の質を高めることに繋がると考えられる。

【注】

注1) 気候変動枠組条約 第16回締約国会議(COP16)、京都議定書 第6回締約国会議(CMP6)

注2) HWP(Harvested Wood Products;)とは、樹皮等を含む林外に搬出されたすべての木質資源を指す。

注3) HWPに関しては、輸出入材の取り扱い、第1約束期間で既に伐採即排出とされた分の取り扱い、森林減少を伴う木材生産の取り扱いなどの計上対象の条件等を含め、現在も各国間の交渉が行われている。これまでの交渉状況については、UNFCCCのHPを参照のこと。

注4) プロダクション法はHWPの評価手法の一つであり、自国の森林から生産された木材製品を計上対象とする(詳細は、参考文献1を参照)。なお、本稿では住宅に関して全て国内消費とみなして試算している。

注5) 着工床面積は国土交通省「住宅着工統計」による。解体床面積は総務省「固定資産の価格等の概要調査」と国土交通省「住宅着工統計」より、前年の住宅床面積ストックに当該年着工床面積を足したものから当該年住宅床面積ストックを引いて当該年解体床面積を試算した。

注6) 木材投入量原単位の値は、国土交通省「建設資材・労働力需要実態調査」より、木材及び合板資材投入量の構造別面積原単位を引用した。ただし、本稿では、住宅のみを対象とするため、居住用(「居住専用」「居住専用準」)の各面積原単位を基に、国土交通省「建築着工統計」の着工面積比率により加重平均をとった)のみの面積原単位を用いて、炭素蓄積量及び炭素蓄積変化量を試算した。尚、当該調査に木質ボード(繊維板等)の調査項目はなく、他の既存資料からも住宅向けの供給量は把握できないため、本稿の試算には含めていない。

注7) リフォーム実施率は、「居住世帯あり」の住宅数に占める平成16年1月以降に「増改築・改修工事等を行った」持家と借家の合計(年換算)。なお、総務省「平成20年住宅土地統計調査」では、借家のリフォーム実施率が調査されていないため、総務省「平成20年住生活総合調査(最近の居住状況の変化)」で「リフォームを行った(住む所は変わらない)」借家世帯数の持家世帯数に対する比率(0.42)を、借家数に掛けて、「増改築・改修工事等を行った」借家数とみなした。

注8) IPCC「Good Practice Guidance for Land Use,Land-Use Change and Forestry(2003年)」等。2006年にその他のガイダンスと併せて「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use」としてまとめられている。

【参考文献】

- IPCC「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use」(2006)