

建築物等における木材利用促進のための取組

— 現状と今後の課題 —

農林水産委員会調査室 松井 一彦

1. はじめに

我が国では森林が国土の約 67%を占め¹、豊かな森林資源が存在している。我が国において森林は水源涵養を始め様々な多面的機能を通じて国民生活や経済に貢献しているが、戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎え、いかに利用拡大を図っていくかが問われている。そのためには、木材生産の拡大に加えて、木材を加工・流通・販売する木材産業の発展と木材需要の拡大を図ることが極めて重要であるが、これらのいずれにおいても解決すべき課題がある。

安倍内閣総理大臣は、平成 26 年 5 月、新技術による新たな木材需要の創出などにより、林業の成長産業化を図っていくとの考えを示した²。その後、6 月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針 2014」では、新たな木材需要の創出と国産材の安定的・効率的な供給体制の構築により、林業の成長産業化を実現するとしている³。また、平成 25 年 12 月に取りまとめられ、平成 26 年 6 月に改訂された「農林水産業・地域の活力創造プラン」では、林業の成長産業化を図るため、CLT（直交集成板）等の新たな製品・技術の開発・普及のスピードアップに向けた環境整備や公共建築物の木造化、木質バイオマスの利用促進等による新たな木材需要の創出や需要者ニーズに対応した国産材の安定供給体制の構築等により、平成 32（2020）年までに国産材の供給量を 3,900 万³に増加（平成 21（2009）年：1,800 万³）するとともに、平成 25（2013）年度から平成 32（2020）年度までの間に、毎年 52 万haの間伐等を実施するとしている⁴。

本稿では、木材需要創出の上で特に重要であると思われる建築物等における木材利用の促進への取組を取り上げることとし、独立行政法人森林総合研究所（以下「森林総研」という。）等での調査を踏まえながら、木材利用先進国カナダでの取組事例も参考にしつつ、今後の課題等について述べてみたい。

2. 我が国の木材産業の現状

（1）木材需給の動向

¹ 農林水産省『平成 25 年度森林及び林業の動向』（平成 26 年 5 月）8 頁。なお、我が国の森林率（森林面積の国土面積に占める割合）はOECD諸国の中ではフィンランド、スウェーデンに次いで高い。

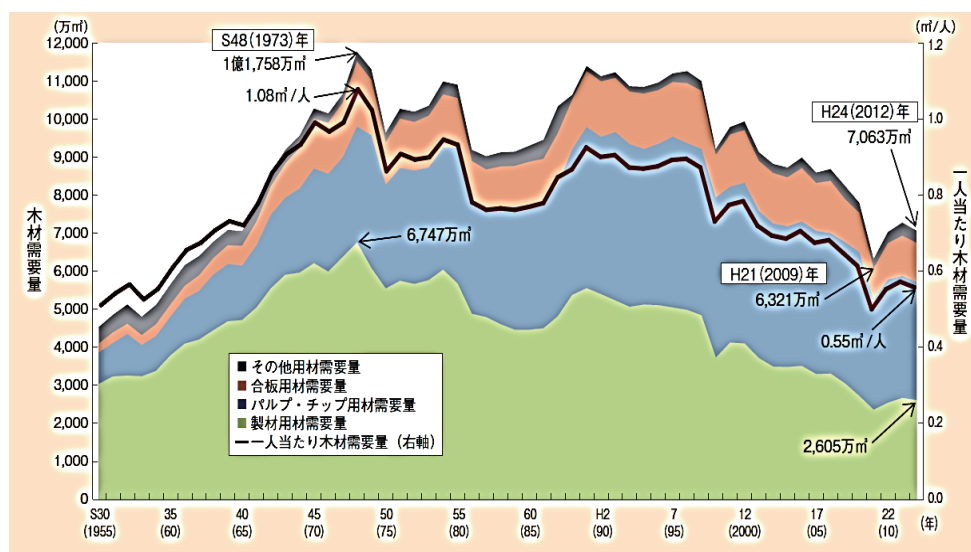
² 第 186 回国会参議院本会議録第 21 号 10 頁（平 26. 5. 14）

³ 『経済財政運営と改革の基本方針 2014 ～デフレから好循環拡大へ～』（平成 26 年 6 月 24 日閣議決定）18 頁

⁴ 農林水産省・地域の活力創造本部『農林水産業・地域の活力創造プラン』（平成 26 年 6 月 24 日改訂）14 頁

我が国では、戦後一貫して木材の需要量が増加し、昭和48年には1億1,758万 m^3 に達した。昭和50年から60年にかけて2度にわたる石油危機などにより減少したが、その後は景気拡大を背景に、おおむね1億 m^3 前後で推移した。平成に入り、バブル景気の崩壊とその後の景気後退や住宅着工戸数の減少等を背景に木材需要が減少した。需要量を用途別に見ると、平成24年では製材用が全体の37%を占める2,605万 m^3 、合板用が15%を占める1,029万 m^3 、パルプ・チップ用が44%に当たる3,101万 m^3 であり、特に製材用木材の需要が大きく落ち込んでいる⁵。

図表1 木材需要量（用材）の推移



(出所) 農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』144頁

また、国産木材の供給も昭和42年に5,274万 m^3 に達した後は減少し、平成14年には1,608万 m^3 と3分の1にまで落ち込んだ(図表2)⁶。その後徐々にではあるが、増加している。他方、海外からの輸入は平成8年以降減少傾向にあるものの、輸入木材の約9割が製品である。

木材の自給率は昭和30年には94.5%と高水準にあったが、昭和35年に木材輸入の自由化が行われた結果下落し、平成12年には18.2%と低い水準となった。その後、徐々に上昇し、平成24年には27.9%にまで回復した。25年には更に上昇し、28.6%となった⁷。平成23年7月に見直しが行われた「森林・林業基本計画」では、平成32年の国産材供給量及び利用量3,900万 m^3 、木材自給率50%を目指すこととしている⁸。今後木材の自給率が上昇していくかどうかは、国産材が低い価格の下でも国内での木材需要に合

⁵ 製材用木材の8割は建築に用いられており、木造住宅着工戸数の減少が即製材用木材の需要減となるとしている。農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』144頁参照。

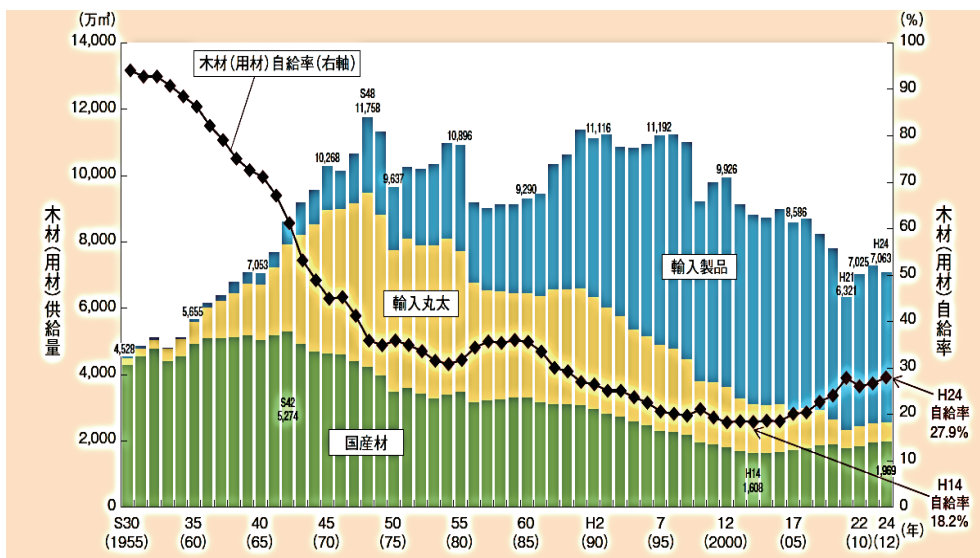
⁶ 供給の減少の要因として、昭和50年代後半以降、木材価格が下落傾向で推移する一方、人件費や資材等の経営コストが上昇したことから、林業経営の採算性が大幅に悪化し、林業生産活動が停滞したためである。農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』146頁参照。

⁷ 林野庁企画課『平成25年木材需給表(用材部門)』(平成26年6月)4頁

⁸ 農林水産省『森林・林業基本計画』(平成23年7月)17頁

わせて安定的に供給できるかどうかにかかっていると思われる。

図表2 木材供給量と木材自給率の推移



(出所) 農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』146頁

(2) 林業・木材産業の動向

我が国の林業・木材産業は、生産・流通・加工の各段階が小規模・分散・多段階であるという特徴があり、輸入材に比べて価格・量・品質の面で国産材の競争力が低い。このため、従来から需要者のニーズに応じて、品質及び性能の確かな製品を低コストで安定的に供給できる体制の確立が求められてきた。しかしながら、今日もなお我が国の原木供給体制は、外国と比較して小ロット・多段階の高コスト構造にあり、住宅メーカー等大口需要者のニーズに対応して、均質材を大ロットで安定的に供給する体制は確立していない⁹。また、地形の急峻さや路網不足などのため、国産材の低コスト化もなかなか進んでいないという課題も指摘されている¹⁰。

3. 木造住宅普及をめぐる動き

(1) 木造住宅の現状

木造住宅は、省エネ効果、炭素貯蔵効果¹¹、低価格、健康に良い、化石燃料代替効果¹²などの点で優れていると言われている¹³。平成23年12月に内閣府が行った「森林と生

⁹ 上掲『森林・林業基本計画』(平成23年7月)28頁

¹⁰ 秋山孝臣「川下産業から見た国産材、林業、森林組合系統」『農中総研調査と情報 2010.3 (第17号)』6頁

¹¹ 森林にある樹木は光合成により大気から二酸化炭素を吸収し、それを炭素として樹体内に貯蔵しているが、伐採され、木材になった後も炭素はそのまま貯蔵されることから、「炭素貯蔵効果」と呼ばれる。なお、木材を燃やすと二酸化炭素が発生するが、それは元々大気中にあったものであり、長期的には大気中の二酸化炭素量に変化はないことから、「カーボンニュートラル」と言われている。

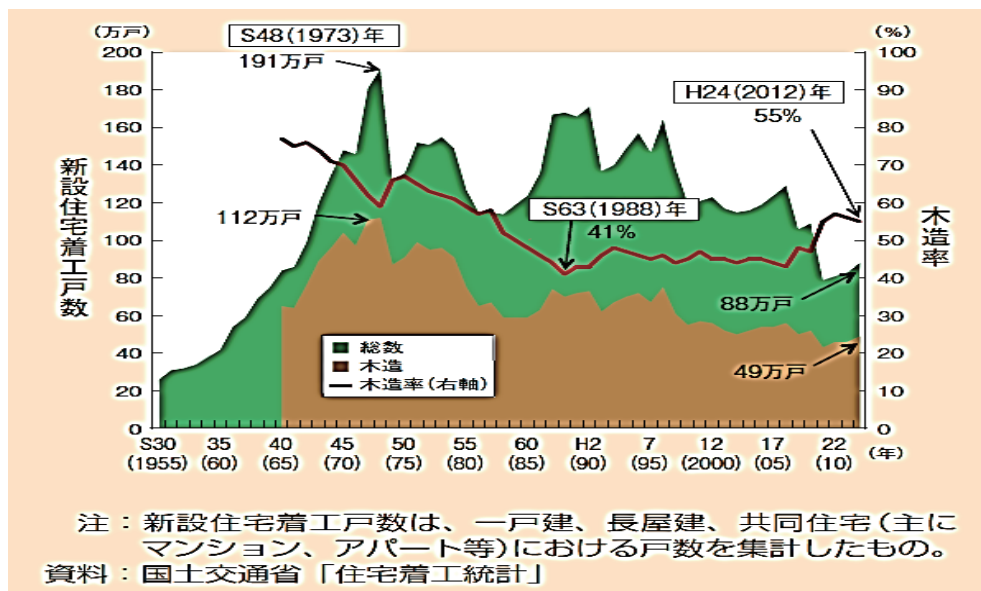
¹² 化石燃料代替効果とは、木材をエネルギー源として利用することにより化石燃料由来の二酸化炭素排出量を削減できる効果を指す。

¹³ 長末亮『木造住宅—規制と振興をめぐる諸問題—』(国立国会図書館 ISSUE BRIEF No. 673 (2010年3月

活に関する世論調査」では、住宅購入に際して木造住宅を選ぶとしている国民が8割以上を占め、そのうち約4割が国産材を選ぶと回答している。特に50歳代以上の世代において木造住宅への需要が高い。平成24年度着工の新設住宅88万戸全体を見ると、木造住宅は49万3,000戸である(図表3)¹⁴。木造住宅の割合は平成19年以降上昇傾向にあったが、24年においてはマンションなど非木造住宅の割合が上昇したために¹⁵、55%にとどまった。なお、木造住宅のうち一戸建て住宅については、木造率は87%で、高い水準にある。

木造住宅建築における国産材利用割合に関する統計調査はないものの、平成23年の林野庁の試算によれば、建築用の製材用材における国産材の割合は約44%であり、これをいかにして引き上げるかが課題となっている。

図表3 新設住宅着工戸数と木造率の推移



(出所) 農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』145頁

(2) 木造住宅普及のための取組

木造住宅普及促進のため、国土交通省は、長期優良住宅の普及、伝統的構法の再評価、地域木造住宅市場の活性化及び木造建築物の整備促進に取り組んでいる。このうち、長期優良住宅については、平成21年6月に施行された「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」(平成20年法律第87号)に基づき、認定された長期優良住宅に対し税の特例措置や住宅ローンの供給支援を行うほか、一定の要件を満たす長期優良住宅に建設費

23日)) 1-2頁

¹⁴ 広畑義久国土交通大臣官房審議官の答弁。第186回国会参議院農林水産委員会会議録第6号3頁(平成26.4.3)

建築着工のうち木造建築物の割合は平成23年度では25%で、木造住宅の新設住宅に占める割合よりも低い水準にとどまっている。後で述べるが、特に新築・増築・改築全ての公共建築物のうち木造の占める割合は8.4%と低い。今後、木造建築物の割合をいかにして上げるかが課題である。

¹⁵ 農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』144頁

の一部を補助している。

木造住宅等の建築振興は、大工・工務店、林業・木材産業など地場の幅広い産業の振興や地域の活性化に寄与するが、他方で地域の住宅産業は零細な事業経営、消費者ニーズへの対応など様々な課題を抱えている。そこで国土交通省は、平成 20 年度から 22 年度までの 3 年間、「地域木造住宅市場活性化推進事業」により、地域木造住宅市場の活性化に資する木造住宅の供給体制整備、普及推進、担い手育成、企画開発その他の事業を公募し、優れた事業を応募した者に対して補助する施策を実施した¹⁶。

また、地域における木造住宅生産・維持管理体制の強化を図り、地域経済の活性化及び持続的発展、地域の住文化の継承及び街並みの整備、木材自給率の向上による森林・林業の再生等に寄与するため、平成 24 年度より、地域材等資材供給から設計・施工に至るまでの関連事業者が緊密な連携体制を構築し、地域資源を活用して地域の気候・風土にあった良質で特徴的な「地域型住宅」の供給に取り組むことを支援する「地域型住宅ブランド化事業」を実施している¹⁷。

近年、全国各地で山林所有者、素材生産業者、森林組合、木材加工業者、設計士、大工・工務店など川上と川下の関係者が一体となり、地域材を活用して、消費者の納得する家づくりを行う「顔の見える木材での家づくり」の取組が広がっている。このことに鑑み、林野庁は平成 13 年度からこの取組の普及・促進・推進事業を進めている。

以上の施策は両省庁がそれぞれ行っているものであるが、林野庁の「木材利用ポイント事業」¹⁸については、一定の条件の下で国土交通省の補助金との併用が可能であるなど両省庁間で連携が図られている¹⁹。

このほか、都道府県など各自治体による地域産材を用いた木造住宅建築への補助制度がある。

4. 木造建築物普及をめぐる動き

戦後我が国では、特に都市部において建築物の不燃化や耐火性を高める必要性が認識され、昭和 25 年には衆議院で「都市建築物の不燃化の促進に関する決議」が行われ、官公庁建築物等の不燃化が進められることとなった。同年、建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）が制定され、一定規模を超える木造建築物全般に対して強い規制が掛けられる

¹⁶ 国土交通省ホームページ

<<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/mokuzou/chiikimokuzo.htm>>

¹⁷ 国土交通省ホームページ

<<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/mokuzou.top.html>>

¹⁸ 木材利用ポイント事務局のホームページによれば、木材利用ポイント事業は、地域材の適切な利用により、森林の適正な整備・保全、地球温暖化防止及び循環型社会の形成に貢献し、農山漁村地域の振興に資することを目的に、スギ、ヒノキ、カラマツ等を活用した木造住宅の新築等、内装・外装の木質化工事、木材製品及び木質ペレットストーブ・薪ストーブの購入の際に木材利用ポイントを付与し、地域の農林水産品等と交換できる事業である。木材利用ポイントの発行対象となる工事の着手期間並びに製品の購入期間は平成 26 年 9 月 30 日に終了しているが、ポイント発行申請の受付期間は平成 27 年 5 月 31 日までとなっている。26 年 8 月末までに 10 万 5,148 件の申請があり、8 万 7,050 件についてポイントが発行されたほか、55 万 3,675 件のポイントについて商品との交換が行われた。

¹⁹ 広畑義久国土交通省大臣官房審議官の答弁。第 186 回国会参議院農林水産委員会会議録第 6 号 3 頁（平 26.4.3）。

こととなった。また、戦後住宅建設のための木材需要が高まったが、山林では樹木が十分に育っておらず、樹木の乱伐による森林資源の枯渇が懸念されたことから、昭和26年に都市建築物等の耐火構造化、木材消費の抑制、未開発森林の開発促進を内容とする木材需給対策が閣議決定された²⁰。同年に制定された官公庁施設の建設等に関する法律により、一定規模以上の国家機関の建築物は耐火建築物とすることとなった。こうした流れの中、住宅こそ多くが木造により建てられたものの、公共建築物など中高層建築物については非木造により建てられることとなった。

建築基準法は、その後災害の発生や建築物の高層化などの情勢の変化を背景に、主に建築物の防耐火性能を高めるための規制を強化する方向で改正が行われた。

現行法では、延べ面積が3,000m²を超える木造建築物について、防火の観点から、主要構造部を耐火構造とすることが義務付けられているほか、多数が利用する建築物等について、階数又は面積に応じて耐火建築物又は準耐火建築物²¹とすることが義務付けられている。

近年、木材を活用する新技術の導入や木の質感をいかす建築への社会的な要請が高まりを見せた。国土交通省の総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」（平成11～15年度）の結果、木材と他の鉄骨、コンクリート等を複合した木質ハイブ

写真1 東京都内に登場した木造ビル



(出所) 筆者撮影

リッド部材を利用した耐火建築物が実現可能となった。また、平成25年12月には東京の一等地（防火地域）に初の2×4（ツーバイフォー）工法による5階建ての木造ビルが竣工した（写真1）。同ビルは構造用集成材や合板の一部に北海道産カラマツが使用されており、鉄筋の場合よりも1か月程度工期が短く、総工費も2、3割安く済んだとのことである²²。こうしたことを踏まえ、農林水産省は、今後、2×4（枠組壁工法構造用製材）に関するJAS規格を見直し、樹種群にヒノキ、スギ、カラマツを追加してこれらが使えるようにするとしている²³。

²⁰ 林野庁『日本の森林・林業の再生と公共建築物等への利用の拡大』（平成23年5月）14頁

²¹ 準耐火建築物とは、耐火建築物ほどの耐火性能はないものの、主要構造部が準耐火構造又はそれと同等の準耐火性能を有しており、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火戸等を有する建築物を指す。

²² 猪澤顕明「三井ホームが挑む、都心の「木造ビル」革命」『東洋経済オンライン』（平成25年12月1日）

²³ 農林水産省『枠組壁工法構造用製材の日本農林規格の見直し概要』（平成26年7月16日）

は耐火建築物とするか又は主要構造部を耐火構造とすることが義務付けられていることも要因の一つであった。公共建築物木材利用促進法は、国会における法案審議において、木造建築物に係る建築基準法等の規制の在り方の検討に関する修正が行われた。そこで、木造建築物に係る規制の見直しの検討が進められ、3か年にわたる火災実験を経て、平成26年5月に建築基準法が改正され、耐火建築物でなければならないこととされている3階建ての学校等について、一定の防火措置を講じた場合には、主要構造部を準耐火構造等とすることができるようになった。また、現行の建築基準では対応できない新建築材料や新技術についての国土交通大臣の認定制度が創設され、それらの円滑な導入の促進が図られるようになった。

5. 木造建築物に関する新技術開発

(1) 耐火集成材に関する新技術開発

木造建築物は、建築基準法の規定により、高さ13m又は軒高9mを超えるか、延べ面積が3,000㎡を超える場合、主要構造部を耐火構造としなければならないが、学校など多数の者が利用する建物等については、3階建て以上の場合、耐火建築物でなければならない。たとえ木造であっても主要構造部に使用する木材が耐火性能を有していれば、こうした建築物を建てることは可能である。

近年、木材の耐火性能を高める技術開発が徐々に進展しており、平成24年度には国土交通大臣による木質部材（梁・桁）の耐火性能認定について4件（メンブレン型（木材を石膏ボードで被覆したもの）、燃え止まり型（2種類。木材を難燃処理木材、モルタルで被覆したもの）、木質ハイブリッド型（鉄骨を木材で被覆したもの））が新たに認定された²⁴。また、平成26年の建築基準法改正により、現行の建築基準では対応できない新建築材料や新技術について国土交通大臣の認定制度を創設し、その円滑な導入が促進されることとなった。

ア FRウッド

FRウッドは国産スギ材のみを利用した純木質耐火構造部材で国内唯一の技術で

写真2 東京都文京区の木造飲食店舗



(出所) 筆者撮影

れを用いた飲食店舗が、平成25年4月に東京都文京区にできている(写真2)。

ある。柱や梁となる荷重支持部の周囲に難燃薬剤を注入した燃え止まり層を配し、火災が起きても、構造を支える内部まで炭化が進行しない仕組みである。従来の耐火木造技術とは異なり、FRウッドは、木を見せた耐火木造建築物を実現している。国内で最も多いスギを採用し「薬剤注入が容易」というスギの特徴をいかし、難燃薬剤を注入することで耐火性能を確保している。

²⁴ 認定を受けている木質耐火構造の方式については、農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』163頁参照。

イ 燃エンウッド

燃エンウッドは、集成材の「荷重支持部」の周囲に、耐火性能を付与するための「燃

写真3 横浜市内の木造商業施設



(出所) 筆者撮影

えしろ層」と「燃え止まり層」を貼り付けた1時間耐火集成材である。燃エンウッドを用いた商業施設が平成25年10月に横浜市に完成しており(写真3)、27年3月にはこれを使用した地下1階地上4階建ての学校校舎も竣工する予定である²⁵。

(2) CLT等建築用資材等における新技術開発

1990年代、スイスやオーストリアで建築用資材として、ひき板を繊維方向が直交するように積層接着した重厚なパネルであるCLT(Cross Laminated Timber)が開発された(写真4)。今日、欧米ではCLTを用いた中高層住宅や商業施設が数多く建てられている²⁶。これは、CLTが寸法安定性・断熱性・遮音性・耐火性が高く、それを用いた建物が高い断熱性、施工の容易さ・速さ、そして鉄筋コンクリートと比較しての軽さという長所があるためである²⁷。加えて、CLTは耐震性にも優れており、2009年1月

写真4 CLTの概観



(出所) 筆者撮影

から4月にかけて地震が頻発したイタリアでは、震災後CLT工法による建築物が増加した²⁸。政府は、CLTが日本に豊富に存在するスギ材を用いて作成できることから、CLTを資材として活用し、中高層建築物の木造化等を進めることにより国産材の利用を大きく伸ばすことができるとして、これに注目している²⁹。他方、CLTを用いて中高層建築物を建てる場合、各地で地震の頻発する日本では欧米とは異なる耐震技術が求められる。

こうしたことを踏まえ、平成23年1月より、林野庁や国土交通省等は、CLTの生産・利用や構法などについての検討・研究を進めた。平成24年1月、日本でのCLTの開発と普及及び発展を図ることにより、林業・木材産業の整備、発展を推し進め、健全な環境と循環型社会の形成の一助となり、国民生活の向上に寄与することを目的に「日本CLT協会」

²⁵ 『日刊建設工業新聞』(平成26年6月13日)

²⁶ 欧州では平成24(2012)年度には約40万m³のCLTが生産されている。『農林水産業・地域の活力創造本部(第5回)』(平成25(2013)年9月4日)資料1参照。

²⁷ 株式会社NCNのホームページ <<http://www.ncn-se.co.jp/press-release/20140602pr/>>

²⁸ Stora Enzoのホームページ

<<http://buildingandliving.storaenzo.com/news/rethink-articles/viacenni>>

²⁹ 『日本再興戦略 改定2014 一未来への挑戦一』(平成26年6月24日)114頁

が設立された³⁰。同協会は、CLT部材の基準強度策定及びCLTを用いた混構造の技術基準策定の協力、CLT工法の技術基準策定の協力、CLTの用途開発及び性能向上の研究、CLT製造方法の合理化研究、CLT施工技術の合理化研究及び普及促進等の活動を行っている。

平成24年2月、国土交通省国土技術政策総合研究所ほか2法人により、CLTによる3階建て実大試験体の振動実験が行われた。また、平成25年12月に林野庁によりCLTの日本農林規格（JAS規格）が制定され（平成26年1月施行）、国内利用の第一歩を踏み出した。平成26年6月、岡山県と鹿児島県の工場がCLTのJAS認定を取得した。また、国土交通大臣の特認により、平成25年3月に、高知県長岡郡大豊町にCLT工法により3階建ての社員寮が建てられた。平成26年度中に北海道や福島県、岡山県で集合住宅などの建設が始まる見通しである³¹。さらに、平成26年7月には、東

写真5 CLT材を用いた部屋のある倉庫



（出所）筆者撮影

京都内の倉庫の中にCLT材を使用した部屋が造られた（写真5）。

CLTが一般的な建築材料として利用されるには、建築基準法上の位置付け、材料強度、設計法などが不可欠であり³²、森林総研では、スギ造林大径木を公共建築物において利用拡大するための技術開発（平成23年度から25年度まで）や建築基準法関連法規で要求される強度性能データ、長期性能データの整備（平成25年度及び26年度）を進めている。

また、林野庁は、中高層建築物での利用が期待できるCLT等新製品・新技術の開発・普及を加速化するための強度データ収集等を支援するため、実用化促進、耐火、耐久性の3分野において補助金方式ではなく、委託事業として公募を行い、公益財団法人日本住宅・木材技術センターによる選考の結果、4件が採択された³³。

また、中高層建築物での利用が期待できるCLTを活用した建築物の実証・展示等を支援するため、25年度補正予算において、CLT等新製品・新技術実証・展示加速化事業を実施する都道府県に補助を行っている。

後述するように、公共建築物木材利用促進法により、公共の低層建築物については原則として木造により建築することとされたが、中層大規模の公共建築物にも木造建築を可能にするため、国土交通省では、CLTを用いた建築物の地震等に対する安全性の検証を行う上で必要となる技術的知見の収集等を行うため、平成26年度予算においてCLTを用いた木造建築基準の高度化推進事業を行う事業者に補助を行っている。

また林野庁は、平成27年度において、CLTの量産に乗り出す企業の設備投資につ

³⁰ 平成26年7月現在、158社が協会の会員となっている。

³¹ 『日本経済新聞』（平26.6.24）

³² 「非住宅市場を開拓する新しい木質材料」『森林組合』（2014年8月）15頁

³³ （公財）日本住宅・木材技術センター『平成26年度 地域材活用倍増戦略プロジェクト事業CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業の募集結果について』（平成26年7月18日）

いて最大で2分の1を補助するほか、国土交通省もCLTを使った建築事例を増やし、建築基準法の整備を進める考えである³⁴。国土交通省は、平成28年度の早い時期にCLTの強度や工法に関する基準をつくる考えである³⁵。

全国に先駆けてCLT建築に積極的に取り組んでいる高知県は平成24年7月に「CLT建築推進協議会」を設立し、これを推進母体として、建築事例を実証フィールドに、課題の洗い出しやその対応策の検討、技術やノウハウの取得、シンポジウムによる全国発進など、CLTの普及に向け取組を進めている。高知県からは、CLTの推進に向けて、①CLTの基準強度及び設計基準の早期制定、②CLTに関する技術研究の更なる推進、③CLTモデル建築物の整備への支援、④CLTパネル等資材供給体制整備への支援を講ずるよう求める提言がなされており³⁶、国の取組が求められる。

以上述べたように、平成26年10月現在、我が国ではCLT工法による建築物の建設は国土交通大臣特認以外に認められておらず、建設が可能となるのは、早くてもCLTを用いた建築法が確立し、関係法令が整備される平成28年度の早期になると思われる。

CLTはその性能からみて構造材としての鉄筋コンクリートを代替する可能性を秘めているだけでなく、我が国に豊富にあるスギ材の需要拡大にも寄与するのではないかと期待する声がある³⁷。専門家からは、CLTとコンクリートとのコスト差は、生産体制の整備や環境貢献度に応じた容積緩和などで埋めることができるとして、我が国の非住宅建物の床をすべて木造化した場合、新築ベースで年間960万m³（原木換算）の新たな需要が発生し、2050年には木床パネルの需要が丸太ベースで1,000万m³になるとの予測が示されている。また、CLTが今後普及すれば、木造の中規模ビルを造ることが可能となり、日本の林業や製材をベースにした木材産業の新しい突破口になり、地域の活性化につながるとの見方がある³⁸。

他方で、CLTが普及するためには、基礎的技術である木材乾燥技術を確立し、規格認証制度に則した供給を行う必要があるとの指摘³⁹や、スギ集成材生産・供給の状況、CLT工法による建築に要するコストの高さなどから見て、我が国でCLTが普及する可能性は低く、仮に普及したとしても林業の活性化には寄与しないのではないかとこの見方もある⁴⁰。国が取り組むに当たっては、こうした指摘も十分に考慮に入れて、慎重に進める必要があるのではないと思われる。

³⁴ 『産経新聞』（平26.8.25）

³⁵ 太田国土交通大臣は、参議院における平成26年度総予算の審査において、「平成28年度早期をめどにCLTによる建築物の基準を策定するとともに、基準や設計事例等について関係団体と協力してこれが進んでいくという体制を整えたい」と答弁している（第186回国会参議院予算委員会会議録第5号17頁（平26.3.3））。

³⁶ 高知県ホームページ

<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/111601/files/2014042500174/2014042500174_www_pref_kochi_lg_jp_uploaded_attachment_117102.pdf>

³⁷ CLT建築推進協議会ホームページ <<http://www.clt-kenchiku.org/wdoc/?q=grp02>>

³⁸ 藻谷浩介、NHK広島取材班『里山資本主義』（角川書店 平成23年7月）105-116頁に詳しい。

³⁹ 渡邊豪巳『コラム：国産木材の乾燥技術確立に関して「喫緊の課題である」との認識が、業界内不在の危惧』（Natulogy House Builder Network ナチュロジーハウスビルダーネットワーク、平成25年12月17日）

⁴⁰ 渡邊豪巳『書籍「里山資本主義」に感じる不安・不満・不信 2 CLT編』（平成26年6月20日）<<http://natulogy.com/column/5793/>>

このほか、中高層木造建築の資材として、集成材やLVL（単板積層材）⁴¹なども開発されている。

6. 木質バイオマスの有効利用

建築物以外の木材の利用として注目されているのが、木質バイオマスである。森林伐採、間伐、製材により大量の残材が生まれる。この残材を木材チップ、木質ペレットのほか、バイオエタノールやバイオマスに加工することにより、再生可能エネルギーとしての利用が行われている。平成24年7月の再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）の導入後、木質バイオマスを用いた発電が注目され、全国各地で木質バイオマスによる発電施設が建設されており、その数は56か所にも及んでいる⁴²。

このほか、森林総研において、企業等との連携の下で、①林地残材を利用した木質プラスチック複合材の開発、②精油からの空気浄化剤の開発、③トレファクション（半炭化）燃料化⁴³による高効率熱利用技術の確立、④木質バイオエタノールの製造⁴⁴、⑤残材に25-35%含まれているリグニンを用いた、コンクリート化学混和剤、電子デバイス、高性能活性炭素繊維等の製造・技術開発、⑥国産材・タケからのナノファイバー化の開発が進められており、空気浄化剤のように、既に製品・実用化が実現しているものもある。今後、こうした取組によりバイオマス利用が一層拡大することが期待される。

7. 公共施設における木材利用

平成23年7月に閣議決定された「森林・林業基本計画」では、「平成32年の木材自給率50%以上」を目指すべき姿として掲げているが、これを達成するためには国産材需要の拡大が不可欠である。全建築物の木造化の割合である木造率を見ると41.6%（23年度、床面積ベース）であるが、公共建築物では8.4%とかなり低い。これは、前述のように、戦後我が国では、火災に強いまちづくりに向けて、耐火性に優れた建築物への要請が強まるとともに、戦後の大量伐採による森林資源の枯渇や国土の荒廃が懸念されたことから、国や地方公共団体が率先して建築物の非木造化を進めてきたことが一因である⁴⁵。

近年、木造建築物の耐火・耐震性能の向上を背景に建築基準法による規制も緩和されており、木造建築物の普及促進においては、特に木造率の低い公共建築物の木造化を進めることが重要である。また、建築用の製材用材における国産材の割合が5割に満たないことから、公共建築物の木造化を進めるに当たっては、できるだけ国産材を用いるよ

⁴¹ LVL（単板積層材）は、切削された単板の繊維方向（木理）を、すべて平行にして積層・接着して造られる木材加工製品を指す。製品の厚さが厚いため、面材としてより軸材・骨組材として用いられている。

⁴² 林野庁は、平成27年度の木質バイオマス利用量を23年度比418%増の300万m³にするとの目標を掲げている。

⁴³ トレファクション（半炭化）技術とは、低温で木質バイオマスを熱処理する技術で、これにより熱量を大幅に残すことができるなどのメリットがある。

⁴⁴ 森林総合研究所による木質バイオエタノール製造実証プラント（秋田県北秋田市）は平成21年6月に完成し、5年間にわたり実証が行われた。ランニングコストをいかに抑えるかが課題であったが、1リットル当たり98円を達成した。

⁴⁵ 林野庁『平成25年度森林及び林業の動向』（平成26年5月）172頁

うにする必要があり、国がその推進施策を講じることが非常に重要である⁴⁶。

平成 22 年 10 月に施行された公共建築物木材利用促進法は、公共建築物の木造化又は内装の木質化を進めることにより、国産材の需要を高めて木材生産を伸張し、林業全体を活性化することを狙いとしたものである。同法では、国の責務として、木材利用の促進に関する施策を総合的に策定・実施、自ら率先して公共建築物への木材の利用、必要な法制上の措置その他の措置、木材利用に関する国民の理解の醸成、地方公共団体等は、国の施策に準じた施策の策定・実施、公共建築物等への木材の利用が規定されている。そして、国が整備する公共建築物のうち、耐火建築物又は耐火構造とする必要のない低層建築物は原則としてすべて木造にすることとされている。農林水産省の試算では、民間の整備するものも含め低層の公共建築物で木造化されていない 500 万 m²のうち半分が木造化されれば、木材需要は年間 70~80 万 m³程度増加すると予測されている⁴⁷。

現在、全府省が同法に基づき「公共建築物における木材の利用の促進のための計画」を策定しており⁴⁸、林野庁、国土交通省、文部科学省及び厚生労働省の 4 省庁においてそれぞれ木造公共建築物推進のための各種施策を行っている。また、地方公共団体でも全体の 82%に当たる 1,431 市町村が木材の利用の促進に関する方針を定めている（平成 26 年 8 月 31 日現在、青森、岩手、秋田、栃木、富山、石川、山梨、長野、岐阜、静岡、奈良、和歌山、島根、岡山、広島、山口、徳島、愛媛、高知、佐賀、熊本、大分、宮崎、鹿児島）の 24 県では全市町村方針策定済⁴⁹。

平成 24 年度においては、国により低層（3階建て以下）の公共建築物が 462 棟建てられ、このうち、木造で整備を行った公共建築物は 42 棟で、内装等の木質化を行った建物は 258 棟である。

学校施設の木造化や内装の木質化により、温かみと潤いのある教育環境が実現できるほか、森林保全の大切さや林業を通じた地域の活性化などについて学ぶ機会を得ることが可能である。また、児童生徒・教師のストレス緩和など健康面でも効果があると言われている。さらに、地元産材を用いて校舎など学校施設を建てることにより、地域経済振興にも寄与できる⁵⁰。平成 24 年度に建てられた公立学校の施設のうち 20%が木造であり、非木造施設でも 69%において内装の木質化が行われた。文部科学省は、学校施設での木材利用を進めるため、平成 27 年度概算要求において、木造校舎の整備や内装の木質化に対する国庫補助単価を引き上げることとした。

公共建築物の木造化を進めるには、設計・建築を請け負う設計事務所や建設会社で木造を設計できる人材がいることが必要である。しかしながら、県レベルでは木材利用のみに主眼が置かれ、建築技術の向上や職人の育成、竣工後の維持管理といった公共建築

⁴⁶ 公共建築物における木材の利用の促進に関する法律（平成 22 年法律第 36 号）では、同法において「木材の利用」とは「国産材の使用」をいう旨規定している（第 2 条第 2 項）。

⁴⁷ 林野庁『公共建築物における木材の利用の促進に関する法律の主要 Q & A 集』（平成 23 年 6 月） 2 頁

⁴⁸ 参議院でも平成 23 年度に間伐材を用いて廊下壁が造られている。

⁴⁹ 林野庁『市町村木材利用方針の策定状況』

<<http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou/pdf/sityoson.pdf>>

⁵⁰ 平成 26 年 8 月、平成 25 年度林野庁の森林整備加速化・林業再生基金により、千葉県富津市において同県産材を用いた建築面積 827.15 m²（約 250 坪）の大規模な木造幼稚園舎が建てられた。

物の木造化を実現する具体的な施策が策定されていないという課題がある⁵¹。そこで、林野庁は、木造建築の経験が少なく、設計又は発注の段階で技術的な助言を必要とする地域に専門家を派遣し、発注者、木材供給者、設計者、施工者等の関係者と連携し課題解決に向けて取り組む事業を行っている⁵²。また、各地域で木造を設計できる人材を多数育てるため、国が人材育成プログラムを策定し、各都道府県に提供する必要があるとの指摘もなされており⁵³、国の取組が期待される。

8. カナダでの取組事例

最後に、世界有数の森林大国であるカナダでの取組事例を見てみたい。同国では森林資源の59%が西部のブリティッシュ・コロンビア州（以下「BC州」という。）とアルバータ州にある。このうちBC州では森林面積が5,500万haで、フランス全土面積よりも広い。同州では森林の大半が針葉樹で、その95%は州の所有である。

林業はBC州の経済と雇用を支える最大の産業であり、業種別の輸出高でも最大となっている。同州では高品質の一次産品から付加価値製品まであらゆる種類の林産品を提供しており、集成材製品・代替エネルギー原料・新工法などの次世代製品・サービスの研究開発でカナダをリードしている。

2009年4月、BC州最大の都市であるバンクーバー市は、2020年までに温室効果ガス排出量を2007年比で33%削減するという世界で最も環境に優しい街づくりを目指し、アクションプラン「Greenest City 2020 Action Plan」を発表した。10の目標の一つに「グリーン建築物」の普及を掲げており、2020年までに既存の建築物について温室効果ガス排出量を2007年比で20%削減する、2020年以降に建てられる建物については、建築に当たって温室効果ガス排出量をゼロにしている⁵⁴。

2009年10月に制定された「Wood First Act」（以下「WFA」という。）により、BC州が建てる公共建築物全てにおいて木造建築の可能性を検討することが義務付けられた。この政策は、商業建築、公共施設、中層住宅建築の構造材として木材を奨励し、国内市場を活性化させている。また、BC州では2009年に建築基準法が改正され、木造による6階建ての建物の建築が可能となった⁵⁵。その結果、68もの木造建築物の建設が進められ、バンクーバー周辺では研究施設を始め商業施設、ホテル、オリンピック関連施設、学校、市役所等の中大規模な木造建築が建設されており、10階建て木造ビルの建設計画も進んでいる⁵⁶。

⁵¹ 井上泰斗『地方自治体の木造公共建築の施策展開に関する研究』（九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門2010年度修士論文）

<<http://www.hues.kyushu-u.ac.jp/education/student/pdf/2010/2HE09072E.pdf>>

⁵² 林野庁『平成25年度森林及び林業の動向』（平成25年5月）174頁

⁵³ 大橋好光東京都市大学教授の意見。「中・大規模木造の普及に人材育成が急務」『ケンプラッツ』（日経BP社）（平成26年1月15日）

⁵⁴ “Greenest City 2020 Action Plan”（City of Vancouver, 2009）

<<http://vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan.pdf>>

⁵⁵ 2015年にはカナダ全土で6階建て木造建築が可能となる予定である。

⁵⁶ 根本昌彦『危機下の森林・木材産業と起死回生策』（2012年9月）

<<http://www.foreststudy.com/america/2-canadabc.html>>

写真6 UBCバイオエネルギー研究実験施設



(出所) 筆者撮影

写真7 UBC地球科学研究所



(出所) 筆者撮影

の一部にCLT資材が用いられている(写真6)⁵⁹。また、地球科学研究所は、地球科学に関する総合的な研究を行う機関であり、施設の屋根、柱、階段に1,300トンものCLT資材が使われている(写真7)⁶⁰。

我が国とカナダとは事情が異なるものの、今後、我が国が木材利用促進の取組を進める上で参考になる点もあるのではないかとと思われる。

9. おわりに

今後の取組いかんでは中高層建物の建築等において木材利用の進む可能性があると思われるが、それらの建築物は大断面集成材が構造主体になるため、施工できるのは大手工務店に限られるとの指摘がある⁶¹。そこで、中小工務店でも施工できるように、在来工法(木造軸組工法)で建築が可能な工法、混構造、大断面製材の利用等の可能性を

近年、地球温暖化の影響等もあり、BC州ではマウンテンパインビートル(MPB)⁵⁷により、1,810haものロッジポールパインが被害を受け⁵⁸、膨大な量の木材資源が無駄になった。被害は現在も収まらず、今後更に被害が増えるとみられている。そこで、欧州で開発されたCLTに注目し、廃材となるはずだった木を有効利用することとした。

2012年以降、BC州ではCLT材を壁や床のみならず構造材として用いた建物が次々に建てられている。同州で建物の構造物等にCLT資材が使用されている例としては、2012年9月に使用開始されたブリティッシュ・コロンビア大学(以下「UBC」という。)バイオエネルギー研究実験施設と2013年4月竣工のUBC地球科学研究所とがある。バイオエネルギー研究・実験プラントは、化石燃料に頼らない低炭素社会の実現を目指し、バイオエネルギーの研究・実験を行っている施設であるが、屋根と壁

⁵⁷ マウンテンパインビートルは米西部にみられる体長1cm以下の甲虫で、ロッジポール・パイン等のマツ類に卵を産み付け、幼虫が師部組織を食害することで枯死させる(農林水産省『平成25年度森林及び林業の動向』140頁)。

⁵⁸ 林野庁『平成25年度森林及び林業の動向』(平成25年5月)140頁

⁵⁹ 清野明日本ツーバイフォー建築協会技術開発委員長による国際会議報告(平成25年10月1日)
<http://www.2x4assoc.or.jp/builder/act/international/img/2013BEC_JASTC.pdf>

⁶⁰ UBCのホームページ<<http://science.ubc.ca/about/esb>>

⁶¹ 今村祐嗣京都大学名誉教授の意見(『木のまち・木のいえ推進フォーラム』「中大規模木造建築物に関する課題の整理」(平成24年6月15日))

検討することが重要であろう⁶²。また、今後中大規模の木造建築物が普及するためには、接合金物を含め、住宅用部材で建てられる仕組みを構築することが重要である。建物の規模が大きくなれば接合金物の規格が合わなくなるため、住宅用とは別の新しい規格を作る必要があるのではないかと指摘もあり⁶³、検討が求められよう。

建築物等における木材利用の促進により国産材の利用が進むためには、需要者のニーズに応じて品質・性能の確かな木材製品を低コストで安定的に供給できる体制を確立し、林業における施業集約化等と併せて、原木の安定供給体制の整備、木材の加工体制の整備等に取り組む必要がある⁶⁴。また、国産材であることを示すマークの適切な使用を通じて、国民に広く国産材利用の意義・重要性を啓発し、国産材の利用促進と消費者の製品選択を促すことも重要であろう⁶⁵。

林野庁は、今後、CLT等新たな製品・技術の開発・普及の加速化、地域材の利用拡大、2020年東京オリンピック・パラリンピックを契機とした国産の森林認証材の普及、需要者ニーズに対応した国産材の安定供給体制の構築等の支援により新たな木材需要の創出を目指すとしている⁶⁶。このとおり、国産材を用いたCLTが安定的に供給され、多くの住宅や建築物の建設において利用されるようになれば、国産材の需要拡大に大きく寄与することは間違いない。しかし、前述のとおり、CLTの利用には必ずしも長所ばかりではなく、またその利用において欧米がかなり先行している状況からみて、果たしてCLTが本当に国産材の需要増大や林業の成長産業化に寄与するのかどうか冷静に見ていく必要がある⁶⁷。

林業が真に成長産業へと発展するには、関係府省間のみならず地方自治体や林業・木材産業関係機関、関係研究機関を含めた連携協力が不可欠であろう。今後、こうした取組が積極的に進められ、林業の成長産業化が実現し、地域産業の活性化に資するよう期待したい。

(まつい かずひこ)

⁶² 同上

⁶³ 杉本洋文東海大学教授の意見。「中・大規模木造の普及に人材育成が急務」『ケンプラッツ』(日経BP社)(平成26年1月15日)

⁶⁴ 識者からは、取り組むべき課題として、林家の経営的視点の育成、林産業、流通分野まで含めた利益共同体意識の醸成、林業と林産業、川上と川下が協力してニーズを開拓し、そのニーズに対応した価値の高い製品を作ることが不可欠であるとの指摘がなされている。萩大陸「来るべき国産材時代のために―林業・林産業の課題と未来像―」『神籬』(第43号 平成23年4月)
<<http://www.nishigaki-lumber.co.jp/himorogi/bun/43.htm>>

⁶⁵ 国産材マーク推進会(43の団体・企業が加入)と日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)森林再生事業化委員会は、国産材の製品であることを表示するマークの適切な使用を通じて、国民に広く国産材利用の意義・重要性を普及啓発し、国産材の利用促進と消費者の製品選択を促し我が国の森林再生に資するため、平成25年8月、丸太や製材、合板などが国産材であることを示す「国産材マーク制度」を創設した。現在、74の全国の企業がこの制度に加入し、70件についてマーク使用承諾がなされている。詳しくは、国産材マーク推進会、日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)森林再生事業化委員会ウェブサイト<www.yoneda-masako.com/shinrinmark/index.html>参照。

⁶⁶ 林野庁『平成27年度林野庁予算概算要求の概要』
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/yosankesan.pdf/27_mokuzaijuyou.pdf>

⁶⁷ 田中淳夫氏の意見<<http://ikoma.cocolog-nifty.com/moritoinaka/2013/06/post-4805.html>>