

3. 木材利用の動向

木材の利用は、快適で健康的な住環境等の形成に寄与するのみならず、地球温暖化の防止、森林の多面的機能の持続的な発揮及び地域経済の活性化にも貢献する。

以下では、木材利用の意義について記述するとともに、住宅分野における木材利用、公共建築物等における木材利用及び木質バイオマスのエネルギー利用の各分野における動向、消費者等に対する木材利用の普及の状況について記述する。

(1) 木材利用の意義

(建築資材等としての木材の特徴)

木材は、軽くて強い資材であることから、我が国では住宅等に多く用いられてきた。木材には、空気中の湿度が高いときは水分を吸収し、湿度が低いときには水分を放出するという調湿作用があり、また、木材の揮発成

分には人の免疫力を向上させる効果があるほか、木材の香りにはリラクゼーション効果があることにより、心拍数や血圧の上昇を抑えるという研究結果もある。また、木材はパイプ状の組織の集合体で衝撃吸収力があるため、床に使用した場合に転倒時の衝撃が緩和されたり、疲労が軽減するといわれている^{*120}。このような木材の効果を期待して、福祉施設に木材を多用する例もみられる。

(木材利用は地球温暖化の防止にも貢献)

木材は、炭素の貯蔵、エネルギー集約的資材の代替、化石燃料の代替の3つの面で、地球温暖化の防止に貢献する。

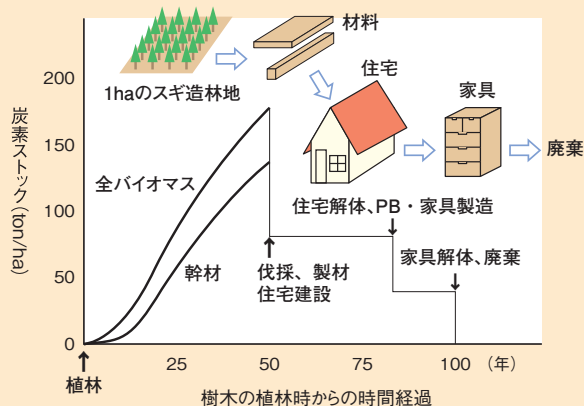
樹木は、光合成によって大気中の二酸化炭素を取り込み、木材の形で炭素を貯蔵している。したがっ

資料Ⅳ－33 住宅一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時の二酸化炭素排出量

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	 6 炭素トン	 1.5 炭素トン	 1.6 炭素トン
材料製造時の炭素放出量	 5.1 炭素トン	 14.7 炭素トン	 21.8 炭素トン

資料：岡崎泰男, 大熊幹章 (1998) 木材工業, Vol.53-No.4: 161-163.

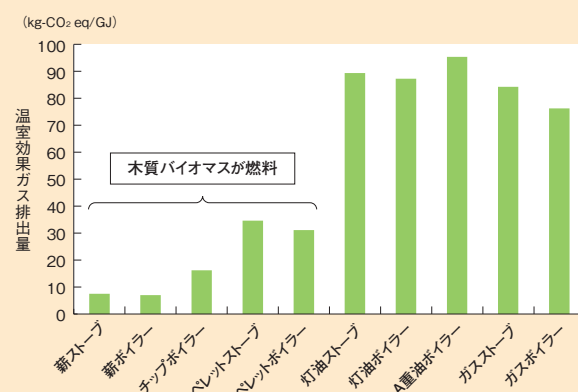
資料Ⅳ－34 木材利用における炭素ストックの状態



注：1 haの林地に植林されたスギが大気中からCO₂を吸収して体内に炭素として固定し、伐採後も住宅や家具として一定期間利用されることで炭素を一定量固定し続けることを示している。

資料：大熊幹章 (2012) 山林, No.1541: 2-9.

資料Ⅳ－35 燃料別の温室効果ガス排出量の比較



注：それぞれの燃料を専用の熱利用機器で燃焼した場合の単位発熱量当たりの原料調達から製造、燃焼までの全段階における二酸化炭素排出量。

資料：株式会社森のエネルギー研究所「木質バイオマスLCA評価事業報告書」(平成24(2012)年3月)

*120 岡野健ほか(1995)木材居住環境ハンドブック,朝倉書店:65-81.302-305.356-364.
木構造振興株式会社(2011)最新データによる木材・木造住宅Q&A:21.26.30.35.

て、木材を住宅や家具等に利用することは、大気中の二酸化炭素を低減することにつながる。例えば、木造住宅は、鉄骨プレハブ住宅や鉄筋コンクリート住宅の約4倍の炭素を貯蔵していることが知られている(資料Ⅳ-33)。さらに、住宅部材等に使用されていた木材をパーティクルボード等に加工して家具等に再利用すれば、炭素を木材の形で固定する時間を延ばすこともできる(資料Ⅳ-34)。

また、木材は、鉄やコンクリート等の資材に比べて製造や加工に要するエネルギーが少ないことから、木材の利用は、製造及び加工時の二酸化炭素の排出削減につながる。例えば、住宅の建設に用いられる材料について、その製造時における二酸化炭素排出量を比較すると、木造は、鉄筋コンクリート造や鉄骨プレハブ造よりも、二酸化炭素排出量が大幅に少ないことが知られている(資料Ⅳ-33)。なお、このような木材を含む各種資材の環境負荷低減への貢献度等を数値化する「見える化」の取組の一つとして、「カーボンフットプリント^{*121}」がある。

さらに、木材のエネルギー利用は、大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えない「カーボンニュートラル」な特性を有しており、資材として利用できない木材を化石燃料の代わりに利用すれば、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出を抑制することにつながる。これに加えて、原材料調達から製品製造、燃焼までの全段階における温室効果ガス排出量を比較した場合、木質バイオマス燃料による単位発熱量当たりの温室効果ガス排出量は、化石燃料よりも大幅に少ないという報告もある(資料Ⅳ-35)。

(国産材の利用は森林の多面的機能の発揮等に貢献)

国産材が利用され、その収益が林業生産活動に還元されることによって、伐採後も植栽等を行うことが可能となり、「植える→育てる→使う→植える」というサイクルが維持される。これによって、森林の適正な整備・保全を続けながら、木材を再生産することが可能となり、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させることにつながる(資料Ⅳ-36)。

また、国産材が木材加工・流通を経て住宅等の様々

資料Ⅳ-36 森林資源の循環利用(イメージ)



*121 ライフサイクルアセスメントの一種で、原材料調達から廃棄、リサイクルまでの製品のライフサイクルにおける二酸化炭素の排出量を製品に表示する取組。

な分野で利用されることで、木材産業を含めた国内産業の振興と森林資源が豊富に存在する山村地域の活性化にもつながる。

我が国の森林は、終戦直後と高度成長期の伐採の跡地に植えられた人工林を中心にその蓄積は増加し、現在約49億㎡に達するなど、資源として本格的な利用期を迎えている^{*122}。これに対し、木材の需要量は平成21(2009)年に大幅に減少した後、近年はやや持ち直し7千万㎡で推移している。国産材の利用量は増加傾向にあることから、木材自給率は5年連続で上昇しているものの、依然として3割程度にとどまっている^{*123}。

このような現状にある中、我が国の森林資源の有効活用、森林の適正な整備・保全と多面的機能の発揮、林業・木材産業と山村地域の振興といった観点から、国産材の利用の推進が求められている。

(2)住宅分野における木材利用

(住宅分野は木材需要に大きく寄与)

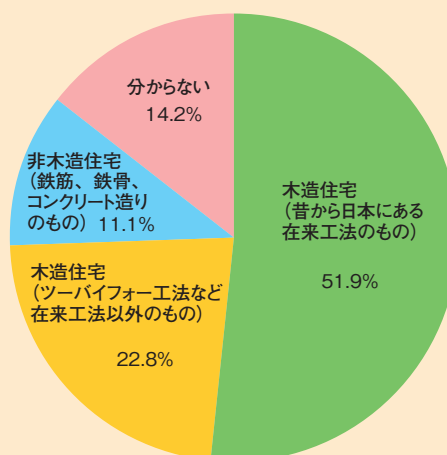
我が国では、木材需要の約4割、国産材需要の過半が建築用材であるが^{*124}、建築物の木造率は住宅分野で高く、新設住宅着工戸数の約半分が木造となっている^{*125}。また、平成27(2015)年に農林水産省が実施した「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」で消費者モニター^{*126}に対して今後住宅を建てたり、買ったりする場合に選びたい住宅について聞いたところ、「木造住宅(昔から日本にある在来工法のもの)」及び「木造住宅(ツーバイフォー工法など来工法以外のもの)」と答えた者が74.7%となり、「非木造住宅(鉄筋、鉄骨、コンクリート造りのもの)」と答えた者の11.1%を大きく上回った

(資料Ⅳ-37)。このように、住宅の建築用材の需要が、木材の需要、特に国産材の需要にとって重要となっている。

我が国における木造住宅の主要な工法としては、「在来工法(木造軸組構法)」、「ツーバイフォー工法(枠組壁工法)」及び「木質プレハブ工法」の3つが挙げられる^{*127}。平成28(2016)年における工法別のシェアは、在来工法が75%、ツーバイフォー工法が23%、木質プレハブ工法が3%となっている^{*128}。在来工法による木造戸建て注文住宅については、半数以上が年間供給戸数50戸未満の中小の大工・工務店により供給されたものであり^{*129}、住宅メーカーだけではなく、中小の大工・工務店も木造住宅の建築に大きな役割を果たしている。

林野庁では、安定的な原木供給、生産、流通及び加工の各段階でのコストダウンや、住宅メーカー等のニーズに応じた最適な加工・流通体制の構築等の

資料Ⅳ-37 木造住宅に関する意向



注：消費者モニターを対象とした調査結果。
資料：農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」(平成27(2015)年10月)

*122 我が国の森林の蓄積については、第Ⅱ章(36ページ)を参照。

*123 木材自給率については、136ページ及び139-140ページを参照。

*124 林野庁試算による。

*125 新設住宅着工戸数と木造率については、135-136ページを参照。

*126 この調査での「消費者」は、農林水産行政に関心がある20歳以上の者で、原則としてパソコンでインターネットを利用できる環境にある者。

*127 「在来工法」は、単純梁形式の梁・桁で床組みや小屋梁組を構成し、それを柱で支える柱梁形式による建築工法。「ツーバイフォー工法」は、木造の枠組材に構造用合板等の面材を緊結して壁と床を作る建築工法。「木質プレハブ工法」は、木材を使用した枠組の片面又は両面に構造用合板等をあらかじめ工場で接着した木質接着複合パネルにより、壁、床、屋根を構成する建築工法。

*128 国土交通省「住宅着工統計」(平成28(2016)年)。在来工法については、木造住宅全体からツーバイフォー工法、木質プレハブ工法を差し引いて算出。

*129 請負契約による供給戸数についてのみ調べたもの。国土交通省調べ。

取組、地域材の需要を喚起する取組を進めてきた。このような中で、住宅メーカーでは、国産材を積極的に利用する取組が拡大しており、最近では、ツーバイフォー工法など、木造軸組構法以外の工法を中心とする住宅メーカーでも、国産材の利用が進んでいる。なお、平成27(2015)年3月には、ツーバイフォー工法部材の「日本農林規格(JAS(ジャス))」が改正^{*130}され、国産材(スギ、ヒノキ、カラマツ)のツーバイフォー工法部材強度が適正に評価されるようになり、今後、同工法への国産材利用が更に進むことが期待される。

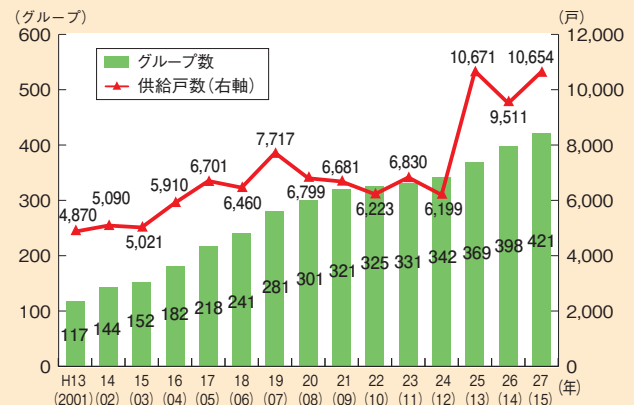
(地域で流通する木材を利用した家づくりも普及)

平成の初めごろ(1990年代)から、木材生産者や製材業者、木材販売業者、大工・工務店、建築士等の関係者がネットワークを組み、地域で生産された木材や自然素材を多用して、健康的に長く住み続けられる家づくりを行う取組がみられるようになった^{*131}。

林野庁では、平成13(2001)年度から、森林所

有者から大工・工務店等の住宅生産者までの関係者が一体となって、消費者の納得する家づくりに取り組む「顔の見える木材での家づくり」を推進している。平成27(2015)年度には、関係者の連携による家づくりに取り組む団体数は421、供給戸数は10,654戸となった(資料Ⅳ-38、事例Ⅳ-3)。

資料Ⅳ-38 「顔の見える木材での家づくり」グループ数及び供給戸数の推移



注：供給戸数は前年実績。
資料：林野庁木材産業課調べ。

事例Ⅳ-3 林業活性化に寄与する住宅建築・供給の取組

住宅会社の株式会社フォレストコーポレーション(長野県伊那市)は、身近な資源である「信州の木」を使った住宅の建築・供給に取り組んでいる。同社では、県産材の流通ルートとなる「産地」「製材」「プレカット」「建設」の各工程をグループ化し、供給の安定化を図ることで、従前35%だった県産材使用率を85%まで高めている。

同社では、施主自らが山に入り、選木・伐採し、壁の塗装を行うなど、家づくりを体験してもらうことで、木や家への愛着を高めることにつながる取組や、間伐材を薪ストーブの燃料として有効利用する取組も行っている。また、長野県を中心に800軒を超える実績を通じ、関係者の雇用を促進するなど、長野県の林業活性化にも寄与している。平成28(2016)年には、こうした取組が評価され、優れたサービスを表彰する日本で初めての表彰制度である、サービス生産性協議会の「第1回 日本サービス大賞」の「地方創生大臣賞」を受賞した。



施主自らが選木・伐採を体験



木や家への愛着が高まる

*130 「枠組壁工法構造用製材の日本農林規格の一部を改正する件」(平成27年農林水産省告示第512号)

*131 嶋瀬拓也(2002) 林業経済, 54(14): 1-16.

また、国土交通省では、平成24(2012)年度から、「地域型住宅ブランド化事業」により、資材供給から設計・施工に至る関連事業者から成るグループがグループごとのルールに基づき、地域で流通する木材を活用した木造の長期優良住宅^{*132}等を建設する場合に建設工事費の一部を支援してきた。平成27(2015)年度からは「地域型住宅グリーン化事業」により、省エネルギー性能や耐久性等に優れた木造住宅等を整備する地域工務店等に対して支援しており、平成29(2017)年3月現在、793のグループが選定され、約8,900戸の木造住宅等を整備する予定となっている。

総務省では、平成12(2000)年度から、都道府県による地域で流通する木材の利用促進の取組に対

して地方財政措置を講じており、地域で流通する木材を利用した住宅の普及に向けて、都道府県や市町村が独自に支援策を講ずる取組が広がっている。平成28(2016)年7月現在、37府県と261市町村が、地域で流通する木材を利用した住宅の普及に取り組んでいる^{*133}。

(木材利用に向けた人材の育成)

戸建て住宅のみならず様々な建築物について、幅広く木材利用を推進していくためには、木造建築物の設計を行う技術者等の育成も重要である。このため、林野庁では、国土交通省と連携し、平成22(2010)年度から、木材や建築を学ぶ学生等を対象とした木材・木造技術の知識習得や、住宅・建築分野の設計者等のレベルアップに向けた活動に対して

コラム 熊本地震における木造住宅の耐震性

「建築基準法^{注1}」に基づく現行の耐震基準(新耐震基準)は、昭和53(1978)年の宮城県沖地震等を踏まえて昭和56(1981)年6月に導入され、木造住宅については、必要壁量の増加が行われた。その後、平成7(1995)年に発生した阪神・淡路大震災における被害等を受けて、平成12(2000)年に「建築基準法施行令^{注2}」の改正と告示^{注3}の制定・改正がなされ、木造住宅の基礎の仕様や接合部の仕様、壁配置のバランスのチェック等、同震災の被害調査を踏まえ、規定の明確化等が行われた。

平成28(2016)年4月に発生した熊本地震は、2回の最大震度7の地震を含め、震度6弱以上を観測する地震が計7回発生し、熊本県を中心に建築物に倒壊等の被害をもたらし、木造住宅等の木造建築物も被害を受けた。

一般社団法人日本建築学会、国土交通省国土技術政策総合研究所及び国立研究開発法人建築研究所が実施した熊本県益城町における被害調査によると、旧耐震基準の木造建築物については、新耐震基準導入以降のものに比べて、顕著に倒壊率が高かった一方で、新耐震基準導入以降の木造建築物においては、接合部の仕様等が明確化された平成12(2000)年以降の倒壊率が低くなっていた。また、住宅性能表示制度に基づく耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)が3のものには大きな損傷が見られず、その大部分が無被害であった。

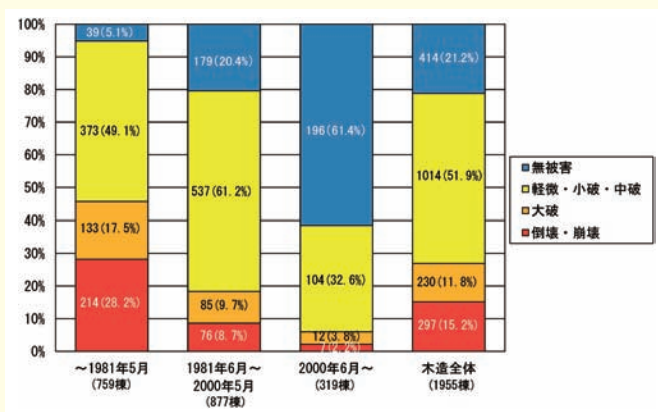
林野庁においても、こうした木造住宅の耐震性に関する情報の提供に努めている。

注1:「建築基準法」(昭和25年法律第201号)

注2:「建築基準法施行令」(昭和25年政令338号)

注3:「木造建築物の軸組の設置の基準を定める件」(平成12年建設省告示第1352号)、「木造の継手及び仕口の構造方法を定める件」(平成12年建設省告示第1460号)

資料:「熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会報告書」(平成28(2016)年9月)



木造の建築時期別の被害状況

*132 構造の腐食、腐朽及び摩損の防止や地震に対する安全性の確保、住宅の利用状況の変化に対応した構造及び設備の変更を容易にするための措置、維持保全を容易にするための措置、高齢者の利用上の利便性及び安全性やエネルギーの使用の効率性等が一定の基準を満たしている住宅。

*133 林野庁木材産業課調べ。都道府県や市町村による取組の事例については、ホームページ「日本の木のいえ情報ナビ」を参照。

支援してきた^{*134}。平成26(2014)年度からは、中高層建築物等への木材利用を促進するため、このような建設物の木造化・木質化に必要な知見を有する設計者等の育成に対して支援している。また、都道府県独自の取組としても、木造建築に携わる設計者等の育成が行われている。

(3) 公共建築物等における木材利用

(法律に基づき公共建築物等における木材の利用を促進)

我が国では、戦後の森林資源の枯渇への懸念や建築物の不燃化の徹底等から、公共建築物への木材の利用が抑制されていた時期があり、現在も木材の利用は低位にとどまっている。一方、公共建築物はシンボル性と高い展示効果があることから、公共建築物を木造で建築することにより、木材利用の重要性や木の良さに対する理解を深めることが期待できる。

このような状況を踏まえて、平成22(2010)年

10月に、木造率が低く潜在的な需要が期待できる公共建築物に重点を置いて木材利用を促進するため、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律^{*135}」が施行された。同法では、国が「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」を策定して、木材の利用を進める方向性を明確化する^{*136}とともに、地方公共団体や民間事業者等に対して、国の方針に即した取組を促す^{*137}こととしている(事例Ⅳ-4)。

「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」では、過去の「非木造化」の考え方を「可能な限り木造化又は内装等の木質化を図る」という考え方に大きく転換して、国が整備する公共建築物のうち、法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められていない低層の公共建築物(ただし、災害応急対策活動に必要な施設等を除く。)については、「原則としてすべて木造化を図る」等の目標を掲げた。

国では23の府省等の全てが、同法に基づく「公

事例Ⅳ-4 都市部の駅舎を木造で改修

平成28(2016)年10月、東急電鉄戸越銀座駅(東京都品川区)の木造の駅舎が竣工した。開業から約90年使われた木造の旧駅舎を改修したもので、東京都内の多摩地域で生育し、生産された木材(多摩産材)を約120㎡使用し、ホーム屋根の建て替えと延伸等を行ったほか、トイレの建て替え、駅舎の内外装リニューアルを実施した。

木造の温かみのある雰囲気を継承するだけでなく、木を使うことで駅構内での重機使用を最小限に抑え、隣接する住宅や店舗に対する深夜の騒音、振動等の影響も減らすことができた。

改修に当たっては、地域の人々や駅の利用者の意見を参考にするとともに、多摩産材の産地の山林や原木市場、製材工場等の見学ツアーを開催したり、地域の人々とともに製作した木製のベンチを駅に設置するなど、地域と一体になった取組を実施した。



戸越銀座駅



見学ツアーの様子

*134 一般社団法人木を活かす建築推進協議会「平成25年度木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業成果報告書」(平成26(2014)年3月)

*135 「公共建築物等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)

*136 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」第7条第1項

*137 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」第4条から第6条まで

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、地方公共団体では、全ての都道府県と1,741市町村のうち88%に当たる1,534市町村が、同法に基づく「公共建築物における木材の利用の促進に関する方針」を策定している^{*138}。

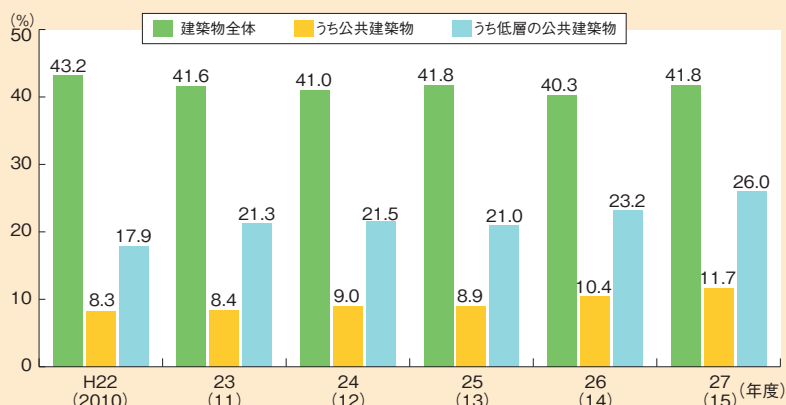
このほか、公共建築物だけでなく、公共建築物以外での木材利用も促進するため、森林の公益的機能発揮や地域活性化等の観点から、県産材の利用について、県の責務や森林所有者、林業事業者、木材産業事業者等の役割を明らかにした条例を制定する動きが広がりつつあり、平成29(2017)年3月末時点で、秋田県、茨城県、富山県、徳島県、岡山県及び高知県の6県で制定されている(事例Ⅳ-5)。

(公共建築物の木造化の実施状況)

国、都道府県及び市町村が着工した木造の建築物は、平成27(2015)年度には2,969件であった。このうち、市町村によるものが2,385件と約8割となっている^{*139}。また、平

成27(2015)年度に着工された公共建築物の木造率(床面積ベース)は11.7%となった。同法施行後初めて10%を上回り10.4%となった前年度から、さらに1.3ポイントの増加となっている。「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」により、積極的に木造化を促進することとされている低層(3階建て以下)の公共建築物においては、木

資料Ⅳ-39 建築物全体と公共建築物の木造率の推移



注1：国土交通省「建築着工統計調査2015年度」のデータを基に林野庁が試算。
 2：木造とは、建築基準法第2条第5号の主要構造部(壁、柱、床、はり、屋根又は階段)に木材を利用したものをいう。
 3：木造率の試算の対象には住宅を含む。また、新築、増築、改築を含む(低層の公共建築物については新築のみ)。
 4：「公共建築物」とは国及び地方公共団体が建築する全ての建築物並びに民間事業者が建築する教育施設、医療・福祉施設等の建築物をいう。
 資料：林野庁プレスリリース「平成27年度の公共建築物の木造率について」(平成29(2017)年3月23日)

事例Ⅳ-5 富山県による県産材利用促進条例の制定

平成28(2016)年9月30日に、富山県において、「富山県県産材利用促進条例」が施行された。

この条例は、県産材の適切な供給及び利用の確保を通じた林業・木材産業の持続的かつ健全な発展を図り、あわせて森林の適正な整備と快適で豊かな県民生活の実現に寄与することを目的としている。

都道府県による同様の条例としては、徳島県(平成25(2013)年4月)、茨城県(平成26(2014)年4月)、秋田県(平成28(2016)年4月)に続き、4例目である。他県の条例と比較した特徴としては、県産材利用促進に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本計画の策定と、関係団体等により構成される協議会を組織することなどが盛り込まれていることが挙げられる。

同県では、本条例の趣旨を踏まえ、市町村や関係団体など相互の十分な連携や協力の下、県民の理解を得ながら、県産材のより一層の利用促進に取り組んでいくこととしている。



富山県県産材利用促進条例リーフレット

*138 方針を策定している市町村数は平成28(2016)年12月末現在の数値。

*139 国土交通省「建築着工統計調査2015年度」

造率は26.0%であった(資料Ⅳ-39)*140。ただし、都道府県ごとの木造率は、低層で5割を超える県がある一方、都市部では低位など、ばらつきがある状況となっている(資料Ⅳ-40)。

国の機関による木材利用の取組状況については、平成27(2015)年度に国が整備した公共建築物のうち、「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」において積極的に木造化を促進するものに該当するものは110棟で、うち木造で整備を行った建築物は60棟であり、木造化率は前年度から大幅に増加し、54.5%となった。また、内装等の木質化を行った建築物は186棟であった(資料Ⅳ-41)。

平成27(2015)年度に設置された林野庁と国土交通省による検証チームは、平成25(2013)年度実績より、同基本方針において積極的に木造化を促進するものに該当するもののうち、各省各庁において木造化になじまないと判断された公共建築物について、木造化しなかった理由の検証を行っている。平成27(2015)年度の実績については、積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物で、国が整備した110棟のうち、各省各庁において木造化になじまないと判断された建築物は44棟あり(資料Ⅳ-41)、それらの木造化しなかった理由を検証したところ、木造公共建築物の耐久性を確保するための維持管理や低コスト化等が課題となっていることが明らかになった。

国土交通省は、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の施行を受けて、平成25(2013)年3月に、技術的難易度が高い木造耐火建築物の整備に関する技術的な事項を取りまとめた「官庁

施設における木造耐火建築物の整備指針」を策定し、同6月には、主に事務用途以外の建築物を対象として、主として設計段階における木材利用の技術的事項を整理した「公共建築物における木材利用の導入ガイドライン」を取りまとめた。また、平成27(2015)年5月には、木造建築物についての経験の少ない公共建築物の発注者や設計者が、木材調達や主要構造部に用いる木材の選定、接合部の検討等の建設コストや工期に影響を及ぼす内容を踏まえた合理的な設計ができるよう「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項」を取りまとめた。

**資料Ⅳ-40 都道府県別公共建築物の木造率
(平成27(2015)年度)**

都道府県	建築物全体			都道府県	建築物全体		
	公共建築物	うち低層	木造率(%)		公共建築物	うち低層	木造率(%)
北海道	47.0	15.7	28.4	滋賀	43.7	9.3	26.9
青森	57.5	18.9	30.2	京都	37.9	9.0	22.3
岩手	58.6	30.8	42.1	大阪	30.1	6.0	16.3
宮城	50.0	13.9	36.4	兵庫	37.1	4.2	11.7
秋田	59.8	38.6	55.3	奈良	50.3	11.2	21.8
山形	58.5	27.6	43.2	和歌山	45.2	19.0	27.2
福島	49.8	12.8	25.9	鳥取	42.8	13.9	30.9
茨城	48.9	17.8	34.0	島根	47.5	22.1	47.8
栃木	46.8	23.2	32.7	岡山	41.5	10.3	31.7
群馬	48.4	16.7	30.4	広島	38.5	6.5	17.3
埼玉	50.3	9.3	22.6	山口	38.4	7.7	28.8
千葉	46.2	9.7	23.7	徳島	45.3	9.3	23.7
東京	28.2	2.8	10.2	香川	44.7	5.4	26.6
神奈川	41.9	5.9	16.6	愛媛	44.1	14.8	34.9
新潟	55.0	16.7	34.1	高知	43.0	12.5	23.1
富山	47.8	18.6	32.3	福岡	34.0	12.4	28.3
石川	44.1	10.4	20.0	佐賀	46.6	14.1	28.0
福井	54.1	13.5	18.2	長崎	45.9	18.2	41.6
山梨	53.0	27.9	42.3	熊本	48.1	19.6	36.5
長野	50.7	15.8	29.5	大分	43.1	19.9	43.6
岐阜	50.2	18.9	29.5	宮崎	55.9	29.7	47.6
静岡	45.8	9.3	18.3	鹿児島	49.5	21.0	38.3
愛知	39.2	12.7	27.9	沖縄	4.3	0.2	0.5
三重	44.8	18.7	30.8		41.8	11.7	26.0

- 注1：国土交通省「建築着工統計調査2015年度」のデータを基に林野庁が試算。
 2：木造とは、建築基準法第2条第5号の主要構造部(壁、柱、床、はり、屋根又は階段)に木材を利用したものをいう。
 3：木造率の試算の対象には住宅を含む。また、新築、増築、改築を含む(低層の公共建築物については新築のみ)。
 4：「公共建築物」とは国及び地方公共団体が建築する全ての建築物並びに民間事業者が建築する教育施設、医療・福祉施設等の建築物をいう。
 資料：林野庁プレスリリース「平成27年度の公共建築物の木造率について」(平成29(2017)年3月23日)

*140 林野庁プレスリリース「平成27年度の公共建築物の木造率について」(平成29(2017)年3月23日)

さらに、林野庁では、地方公共団体等における木造公共建築物等の整備に係る支援として、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対し、専門家を派遣して、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や木造と他構造のコスト比較等で得られたデータを地方公共団体等に幅広く情報提供することにより、木造化への誘導を促進する事業を行っている。

（学校の木造化を推進）

学校施設は、児童・生徒が一日の大半を過ごす学習及び生活の場であり、学校施設に木材を利用することは、木材の持つ柔らかさ、温かさ、高い調湿性等の特性により、健康や精神面で良好な学習・生活環境を実現する上で大きな効果が期待できる。

このため、文部科学省では、昭和60(1985)年度から、学校施設の木造化や内装の木質化を進めてきた。平成27(2015)年度に建設された公立学校施設の17.3%が木造で整備され、非木造の公立学校施設の64.5%(全公立学校施設の53.3%)で内装の木質化が行われている^{*141}。

文部科学省は、平成27(2015)年3月に、大規模木造建築物の設計経験のない技術者等でも比較的容易に木造校舎の計画・設計が進められるよう「木造校舎の構造設計標準(JIS A3301)」を改正するとともに、その考え方や具体的な設計例、留意事項等を取りまとめた技術資料を作成した。また、平成28(2016)年3月には、木造3

階建ての学校を整備する際のポイントや留意事項をまとめた「木の学校づくりー木造3階建て校舎の手引ー」を作成した。これらにより、地域材を活用した木造校舎の建設が進むだけでなく、木造校舎を含む大規模木造建築物の設計等の技術者の育成等が図られ、更に3階建て木造校舎の整備が進められることにより、学校施設等での木材利用の促進が期待される(事例Ⅳ-6)。

また、文部科学省では、平成11(1999)年度以降、木材活用に関する施策紹介や専門家による講演等を行う「木材を活用した学校施設づくり講習会」を全国で開催し、林野庁では後援と講師の派遣を行っている。

資料Ⅳ-41 国が整備する公共建築物における木材利用推進状況

整備及び使用実績	単位	25年度	26年度	27年度
基本方針において積極的に木造化を促進するとされている低層(3階建て以下)の公共建築物 ^{注1}	棟数(A)	118	100	110
	延べ面積(m ²)	21,157	11,769	10,402
うち、木造で整備を行った公共建築物	棟数(B)	24	32	60
	延べ面積(m ²)	5,689	4,047	3,708
	木造化率(B/A)	20.3%	32.0%	54.5%
うち、法施行前に非木造建築物として予算化された公共建築物	棟数	24	7	6
うち、各省各庁において木造化になじまない等と判断された公共建築物	棟数	70	61	44
内装等の木質化を行った公共建築物 ^{注2}	棟数	161	172	186
木材の使用量 ^{注3}	m ³	6,695	2,705	2,327

注1：基本方針において積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物とは、国が整備する公共建築物(新築等)から、以下に記す公共建築物を除いたもの。

- ・建築基準法その他の法令に基づく基準において耐火建築物とすること又は主要構造部を耐火構造とすることが求められる低層の公共建築物
- ・当該建築物に求められる機能等の観点から、木造化になじまない又は木造化を図ることが困難であると判断される公共建築物

注2：木造で整備を行った公共建築物の棟数は除いたもので集計。

注3：当該年度に完成した公共建築物において、木造化及び木質化による木材使用量。木造で整備を行った公共建築物のうち、使用量が不明なものは、0.22m³/m²で換算した換算値。また、内装等に木材を使用した公共建築物で、使用量が不明なものについての木材使用量は未計上。

資料：農林水産大臣、国土交通大臣「平成27年度 公共建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況の取りまとめ」(平成29(2017)年3月7日)

*141 文部科学省ホームページ「公立学校施設における木材の利用状況(平成27年度)」(平成28(2016)年11月29日)

さらに、文部科学省、農林水産省、国土交通省及び環境省が連携して行っている「エコスクールパイロット・モデル事業^{*142}」において、農林水産省では内装の木質化等の支援（平成28（2016）年度は5校が対象）を行っている。

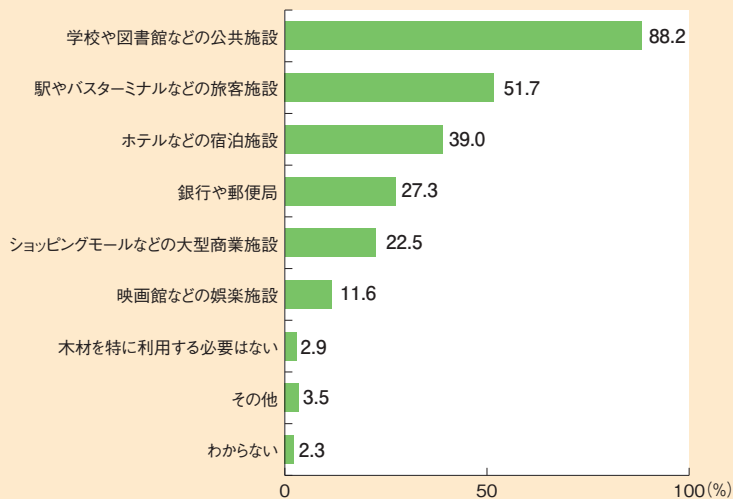
（非住宅分野における木材利用）

平成27（2015）年に農林水産省が実施した「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」で、消費者モニターに対して都市部において木材が利用されることを期待する施設について聞いたところ、「学校や図書館などの公共施設」が88.2%、「駅やバスターミナルなどの旅客施設」が51.7%、「ホテルなどの宿泊施設」が39.0%などとなっており、非住宅分野での木材利用が期待されている（資料Ⅳ－42）。

このような中で、近年、学校施設や図書館等をはじめとする公共施設を中心

に、ショッピングモール、コンビニエンスストア等の商業施設、オフィス等にも木材が利用されている（事例Ⅳ－7）。

資料Ⅳ－42 都市部において木材利用を期待する施設（複数回答）



注：消費者モニターを対象とした調査結果。
資料：農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」（平成27（2015）年10月）

事例Ⅳ－6 国内初の木造3階建て校舎が完成

平成29（2017）年3月、山形県鶴岡市の羽黒高等学校に、木造3階建ての校舎が完成した。これまで3階建ての校舎については、「耐火建築物」としなければならなかったが、平成27（2015）年6月に改正建築基準法が施行され、基準の見直しにより一定の延焼防止措置を講じた「1時間準耐火構造の建築物」とすることが可能となり、木造での整備が容易になったことを踏まえ、同校は校舎を木造で建て替えることとなった。

新校舎は、延べ床面積約5,500㎡で、階段等をRC造にし、3,000㎡以内ごとに区画することで1時間準耐火構造としている。教室等の木造部は構造用集成材を利用した木質ラーメン工法^注を採用し、学生食堂の天井部分にあたる2階床部分の一部には、CLTを採用した。使用された木材は、構造用集成材とCLT等であわせて820㎡となっており、同校の学校林から伐り出したスギ等の地域材も活用されている。

注：長方形に組まれた材と材の接合部を固くすることで、地震等に抵抗することができる工法で、筋交い（耐震性を強めるため柱と柱の間に斜めに入れる材）や耐震壁が不要であるため間仕切りのない大空間を作ることが可能。



校舎の外観



学生食堂

* 142 学校設置者である市町村等が、環境負荷の低減に貢献するだけでなく、児童生徒の環境教育の教材としても活用できるエコスクールとして整備する学校をモデル校として認定し、新エネルギーの導入、省CO₂対策、地域で流通する木材の導入等の支援を行う事業であり、平成28（2016）年度には52校が認定されている。本事業の連携開始年度は、農林水産省が平成14（2002）年、国土交通省が平成24（2012）年、環境省が平成28（2016）年からとなっている。

（土木分野における木材利用）

土木資材としての木材の特徴は、軽くて施工性が高いこと、臨機応変に現場での加工成形がしやすいことなどが挙げられる。

土木分野では、かつて、橋や杭等に木材が利用されていたが、高度経済成長期を経て、主要な資材は鉄やコンクリートに置き換えられてきた。近年では、木製ガードレール、木製遮音壁、木製魚礁、木杭等への間伐材等の利用が進められているほか、国産材針葉樹合板についても、コンクリート^{かたわく}型枠用、工事用仮囲い、工事現場の敷板等への利用が広がっている。今後、このような屋外における木材の利用を更に促進していくためには、防腐処理等を施す必要があるなどの課題がある。

このような中、「一般社団法人日本森林学会」、「一般社団法人日本木材学会」及び「公益社団法人土木

学会」の3者は、平成19(2007)年に「土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会」を結成して、平成22(2010)年度に、土木分野での年間木材利用量を現在の100万 m^3 から400万 m^3 まで増加させるためのロードマップを作成した^{*143}。また、同研究会は、平成25(2013)年3月に、ロードマップの達成に向けた「提言「土木分野における木材利用の拡大へ向けて」」を発表している^{*144}。さらに、平成29(2017)年3月には、土木分野での木材利用の拡大の実現に向けた取組を進める中でみえてきた解決すべき課題に対処するため、土木分野における木材利用量の実態を把握すること等について、「提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」—地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指して—」を発表している^{*145}。

林野庁では、平成27(2015)年度に、屋外での

事例Ⅳ－7 CLTを使用した特徴的な建物が完成

平成28(2016)年3月、高知県南国市に木造2階建ての「高知県森連会館」が竣工した。

同会館は、木造軸組構法に、CLTの耐力壁や床、屋根を組み合わせた準耐火建築物である。延べ床面積は1,209 m^2 で、CLTを316 m^2 使用し、合計547 m^2 の木材を使用している。CLTの使い方として、柱の防火被覆材と耐力壁、さらに仕上げ材を兼ねることにより、CLTを^{あらわ}注で使用した斬新なデザインが特徴となっている。

また、同9月には、高知市の中心部に、地上6階建て、RC造(1～3階)と耐火木造(4～6階)のハイブリット構造の「高知県自治会館」が竣工した。

木造部分は木造軸組構法で、柱や梁^{はり}に集成材を使用し、耐力壁の一部にCLTを使用するなど約630 m^2 の高知県産材を使用している。建設地が防火地域であるため、構造部は耐火被覆されて見えないが、被覆の必要のない筋交いや間仕切りのCLTは、木を露出させ木質感あふれる空間としている。さらに、ガラス張りの外壁付近に筋交いを設置し、外からも建物内部が見えるように工夫するなど、CLTをはじめとした木材のよさを実感できる取組がなされている。

注：木材を耐火被覆することなく露出した状態でそのまま使うこと。



高知県森連会館のエントランス



高知県自治会館の外観

*143 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会「2010年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書」（平成23(2011)年3月）

*144 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会ほか「提言「土木分野における木材利用の拡大に向けて」」（平成25(2013)年3月12日）

*145 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会ほか「提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」—地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指して—」（平成29(2017)年3月22日）

木材の活用に向けた企画提案を募集し、優良事例を選定する「ウッドチャレンジ2015」を実施するなど、屋外における木材利用を推進している。

木杭については、液状化対策で主流となっている砂杭やセメント系固化材による地盤改良工法、コンクリート杭や鋼管杭を活用した工法に加えて、木材を地盤に圧入する工法が開発されている^{*146}。平成27(2015)年度には、千葉県千葉市美浜区^{みはま}の戸建て分譲住宅地や青森県八戸市^{はちのへし}の漁港岸壁において液状化対策が実施された^{*147}。同工法では、製造時に多くの二酸化炭素を発生する他の資材の代わりに木

材を使用し、二酸化炭素を固定するため、木材利用の拡大とともに、地球温暖化防止にも貢献することが期待される。

また、コンクリート^{かたわく}型枠用合板については、これまで南洋材(ラワン材)による輸入合板が使われてきたが、国産材針葉樹を活用したコンクリート^{かたわく}型枠用合板の実証試験により、ラワン合板と比較して、強度、耐久性、耐アルカリ性、接着性能、転用回数等について遜色のない品質・性能を有することが実証された^{*148}。平成27(2015)年2月には、合板型枠^{かたわく}が「グリーン購入法基本方針」の特定調達品目に追

コラム 熊本地震からの復興に木材を活用

熊本県は、平成26(2014)年に、災害時に備え応急仮設住宅建設に必要な県産木材の在庫情報を把握し、県からの要請に応じて迅速に供給することで完成までの工期短縮を図るため、一般社団法人熊本県木材協会連合会と協定を締結した。

さらに、平成28(2016)年5月には、同4月に発生した熊本地震における被災市町村からの木造の応急仮設住宅建設への要望に対応し、供給力を拡大するため、従前から協定を締結していた熊本県優良住宅協会に加え、一般社団法人全国木造住宅建設事業協会、公益社団法人日本建築士会連合会及び一般社団法人木と住まい研究協会と災害協定を締結した^{注1}。

熊本地震における応急仮設住宅は、4,303戸のうち683戸が木造で建設された。一方、プレハブの応急仮設住宅においても、内装や外装の一部に県産材を用いたほか、木造の集会所(みんなの家)を84棟建設するなど、県産材が積極的に活用されている。

また、熊本県では、県内事業者と連携して、木造の「くまもと型復興住宅^{注2}」のモデル住宅を建設し、被災者の住宅再建の支援も行っている。

注1：災害協定については、第Ⅵ章(206ページ)を参照。

注2：熊本の地域産材を活用し、地震に強く、良質でコスト低減に配慮した県内の工務店等が建設する木造住宅として熊本県地域型復興住宅推進協議会(県内建築団体等で構成された協議会)が認める住宅。



木造応急仮設団地(阿蘇市)



集会所(みんなの家)

* 146 木材を活用した液状化対策について詳しくは、「平成26年度森林及び林業の動向」の161ページを参照。

* 147 三輪滋，沼田淳紀，村田拓海，松橋利明，奈良岡勲：漁港岸壁のLP-LiCによる耐震補強工事の事例，土木学会第71回年次学術講演会講演概要集，V-074，pp.147-148，2016.9.

沼田淳紀，松下克也，村田拓海，川崎淳志，三輪滋：LP-LiC工法の大規模分譲住宅造成への適用事例，木材利用研究論文報告集15，土木学会木材工学委員会，pp.83-88，2016.8.

* 148 国立研究開発法人森林総合研究所 平成27年版研究成果選集2015：24.

加されたことから、今後、間伐材や合法性が証明された木材等を使用した合板型枠^{かたわく}の利用拡大が期待される^{*149}。

(4)木質バイオマスのエネルギー利用

(木材チップや木質ペレット等による木材のエネルギー利用)

木材は、昭和30年代後半の「エネルギー革命」以前は、木炭や薪の形態で日常的なエネルギー源として多用されていたが、近年では、木材チップや木質ペレットが再生可能エネルギーの一つとして再び注目されている^{*150}。

平成28(2016)年5月に変更された「森林・林業基本計画」では、平成37(2025)年における燃料材(ペレット、薪、炭及び燃料用チップ)の利用目標を800万㎡と見込んでいる。その上で、木質バ

イオマスのエネルギー利用に向けて、「カスケード利用^{*151}」を基本としつつ、木質バイオマス発電施設における間伐材・林地残材等の利用、地域における熱電併給システムの構築等を推進していくこととしている(事例Ⅳ－8)。

(間伐材・林地残材等の活用が重要)

エネルギー源として利用される木質バイオマスには、製材工場等で発生する端材(製材等残材)、建築物の解体等で発生する解体材・廃材(建設資材廃棄物)、木材生産活動から発生する間伐材・林地残材等がある。「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」によれば、平成27(2015)年にエネルギーとして利用された木材チップの量は、「製材等残材」が143万トン、「建設資材廃棄物」が420万トン、「間伐材・林地残材等」が117万トンで、合計690万トンとなっている^{*152}。このほか、木質ペレットで

事例Ⅳ－8 山村地域における木質バイオマスエネルギー利用の取組

群馬県多野郡上野村^{たのぐんえのむら}は、木質バイオマスエネルギーの地産地消に取り組んでおり、村内の森林整備により伐採・搬出した木材のうち製材用として利用できない曲がり材・小径材を村内の工場でペレットに加工しており、年間1,600トン生産している。これらのペレットについては、村内でボイラーやストーブの燃料として利用するとともに、木質バイオマス発電にも利用している。

平成27(2015)年から稼働している同村の木質バイオマス発電施設は、エネルギーの利用効率が高い熱電併給システムであり、発電出力180kW、熱出力270kW、ペレット使用量約930トン/年の小型のもので、村内で調達できる木材の量を考慮したものとなっている。

また、木質バイオマス発電施設にはきのこセンターが併設されている。きのこ生産に当たっては、同発電施設から供給される電力と冷暖房用の熱が利用されている。このきのこ生産により約60名の雇用を確保するなど、木質バイオマスエネルギーの地産地消の取組全体で約150名の雇用が創出されている。



ペレットの原料となる曲がり材・小径材



木質バイオマス発電の設備

*149 「グリーン購入法基本方針」については、142ページを参照。

*150 林野庁が毎年取りまとめている「木材需給表」においても、平成26(2014)年からは、近年、木質バイオマス発電施設等での利用が増加している木材チップを加えて公表している。

*151 木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階では燃料として利用すること。

*152 ここでの重量は、絶乾重量。

16万トン、薪で5万トン、木粉（おが粉）で37万トンがエネルギーとして利用されている^{*153}。

このうち、製材等残材については、その大部分が、自工場内における木材乾燥用ボイラー等の燃料や、製紙等の原料として利用されている。平成23（2011）年における工場残材の出荷先別出荷割合は、「自工場で消費等」が31.8%、「チップ等集荷業者・木材流通業者等」が26.8%、「火力発電施設等」が1.7%となっている^{*154}。

また、建設資材廃棄物については、平成12（2000）年の「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律^{*155}」により再利用が義務付けられたことから利用が進み、木質ボードの原料、ボイラーや木質バイオマス発電用の燃料等として再利用されている。

さらに、間伐材・林地残材等については、木材チップや木質ペレットの形でエネルギーとして利用された量が年々増加しており、平成27（2015）年には、

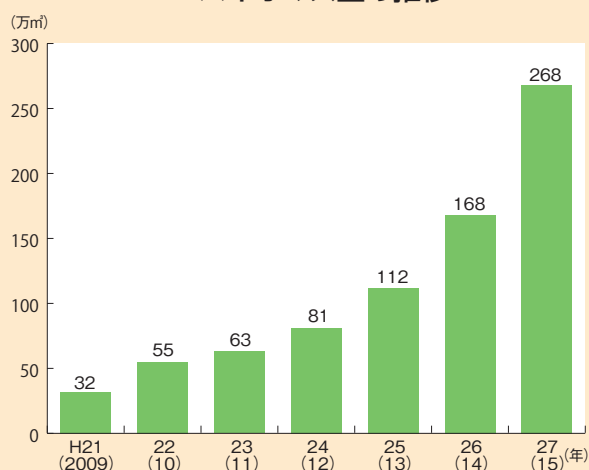
前年から60%増加して、268万 m^3 となった（資料Ⅳ－43）。しかしながら、間伐材・林地残材等の収集・運搬にはコストが掛かるため、林内に放置されるものも多くなっている。

間伐材・林地残材等については、発電の燃料としての需要が拡大しつつあることから、施業集約化や路網整備等による安定供給体制の構築により、エネルギー等としての利用を進めていくことが重要である。平成28（2016）年9月に見直された「バイオマス活用推進基本計画」では、「林地残材^{*156}」について、現在の年間発生量約800万トンに対し約9%となっている利用率を（資料Ⅳ－44）、平成37（2025）年に約30%とすることを目標として設定している。

（木質ペレットが徐々に普及）

木質ペレットは、木材加工時に発生するおが粉等を圧縮成形した燃料であり、形状が一定で取り扱いやすい、エネルギー密度が高い、含水率が低く燃焼

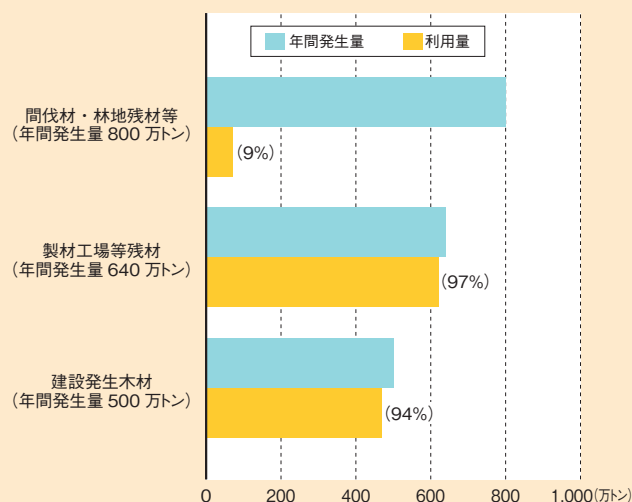
資料Ⅳ－43 エネルギー源として利用された間伐材・林地残材等由来の木質バイオマス量の推移



注：木材チップと木質ペレットに用いられた間伐材・林地残材等の量を換算率（木材チップの場合2.2 m^3 /トン）を用いて材積に換算した値。

資料：平成26（2014）年までは、林野庁木材利用課調べ。平成27（2015）年は、林野庁「平成27年 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」及び林野庁「平成27年 特用林産物生産統計調査」。

資料Ⅳ－44 木質バイオマスの発生量と利用量の状況（推計）



注1：年間発生量及び利用量は、各種統計資料等に基づき、平成28（2016）年3月時点で取りまとめたもの（一部項目に推計値を含む）。

2：製材工場等残材、間伐材・林地残材等については乾燥重量。建設発生木材については湿潤重量。

3：利用率については、（ ）で表記している。

資料：バイオマス活用推進基本計画より林野庁作成。

^{*153} 林野庁プレスリリース「「平成27年 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」の結果（確報）について」（平成29（2017）年1月31日付け）

^{*154} 農林水産省「平成23年木材流通構造調査」

^{*155} 「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（平成12年法律第104号）

^{*156} 「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」における間伐材・林地残材等に該当する。

しやすい、運搬や貯蔵も容易であるなどの利点がある。

木質ペレットは、石油価格の高騰を受けた代替エネルギー開発の一環として、昭和57(1982)年に国内での生産が始まったが、当時は十分に普及しな

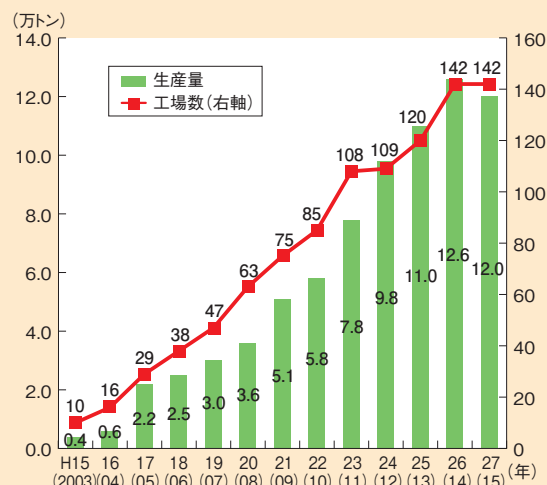
かった^{*157}。その後、地球温暖化等の環境問題への関心の高まり等もあり、木質ペレットの国内生産量は増加傾向で推移してきたが、平成27(2015)年については前年比5%減の12.0万トンとなっており、工場数は前年と同様の142となっている(資料Ⅳ-45)。これに対して、平成27(2015)年の木質ペレットの輸入量は、前年から2倍以上増加し、23.2万トンであった^{*158}。

木質ペレット生産工場の生産規模をみると、我が国では、年間100～1,000トン程度の工場が約6割を占めており^{*159}、年間数万トン程度の工場が中心の欧州諸国と比べて相当小規模となっている。国内で生産される木質ペレットの競争力を高めるためには、木質ペレット生産工場の規模拡大を進める必要がある。

(木質バイオマスの熱利用)

近年、公共施設や一般家庭等において、木質バイオマスを燃料とするボイラーやストーブの導入が進んでいる(事例Ⅳ-9)。平成27(2015)年におけ

資料Ⅳ-45 木質ペレットの生産量の推移



資料：平成21(2009)年までは、林野庁木材利用課調べ。平成22(2010)年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」。

事例Ⅳ-9 温浴施設における薪ボイラーの導入

東京都西多摩郡檜原村^{にし た まく ぐん ひの はらむら}では、これまで利活用されていなかった村内の資源をエネルギー利用することで二酸化炭素の排出量を削減することを目標として、木質バイオマスの活用に取り組んでいる。

平成24(2012)年4月から、檜原村温泉センター「数馬の湯」^{かず ま}において、従来の灯油ボイラーに加え、薪ボイラー(出力80kW)2基を活用している。

年間に使用する薪70トン^{70トン}は全て村内の森林で伐採された丸太から生産されており、これまで使っていた灯油の量を減らすことで二酸化炭素排出量を削減し、地域の貴重な資源を地域内で循環させる取組となっているほか、薪製造施設の運営を地元のシルバー人材センターへ委託することにより、雇用創出にも貢献している。

資料：檜原村「木質バイオマス利活用サイト」



「数馬の湯」



設置された薪ボイラー

*157 小林裕昇(2009) 木材工業, Vol.64(4): 154-159.

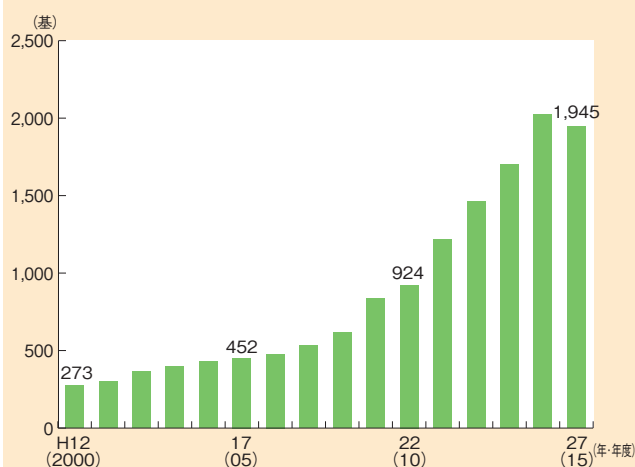
*158 財務省「貿易統計」における「木質ペレット」(統計番号: 4401.31-000)の輸入量。

*159 公益財団法人日本住宅・木材技術センター(2010) 木質ペレットのすすめ。

る木質バイオマス燃料とするボイラーの導入数は、全国で1,945基となっている（資料Ⅳ－46）。業種別では、農業が403基、製材業・木製品製造業が298基等、種類別では、ペレットボイラーが935基、木くず焚きボイラーが780基、薪ボイラーが129基等となっている^{*160}。

また、欧州諸国では、燃焼プラントから複数の建物に配管を通し、蒸気や温水を送って暖房等を行う「地域熱供給」に、木質バイオマスが多用されている^{*161}。例えば、オーストリアでは、2013年における総エネルギー量1,425PJのうち、14%が木質バイオマスに由来するものとなっている。同国では1990年代後半以降、小規模を中心に木質バイオマスボイラーの導入が増加しており^{*162}、2013年には全世帯の20%で木質バイオマスによる暖房等が導入されているほか、25%で地域熱供給が行われている^{*163}。

資料Ⅳ－46 木質資源利用ボイラー数の推移



注1：木くず、木材チップ、木質ペレット等を燃料とするものの合計。

2：平成26(2014)年までは、各年度末時点の数値。平成27(2015)年は、当年末時点の数値。

資料：平成26(2014)年までは、林野庁木材利用課調べ。平成27(2015)年は、林野庁「平成27年 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」。

これに対して我が国では、木質バイオマスを利用した地域熱供給はほとんど進んでいなかったが、一部の地域では取組がみられる^{*164}。今後は、小規模分散型の熱供給システムとして、木質バイオマスによる地域熱供給の取組も推進していくことが重要である。

（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）

平成24(2012)年7月から、電気事業者に対して、再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を一定の期間・価格で買い取ることを義務付ける再生可能エネルギーの固定価格買取制度^{*165}が導入され、太陽光、風力、中小水力、地熱、バイオマスを用いて発電された電気を対象として、電気事業者が買取りに必要な接続や契約の締結に応じる義務を負うこととされた。

木質バイオマスにより発電された電気の平成28(2016)年度の買取価格(税抜き)は、「間伐材等由来の木質バイオマス」を用いる場合は40円/kWh(出力2,000kW未満)、32円/kWh(出力2,000kW以上)、「一般木質バイオマス」は24円/kWh、「建設資材廃棄物」は13円/kWh、買取期間は20年間とされている。平成28(2016)年12月に開催された第28回調達価格等算定委員会では、平成29(2017)年10月以降、出力20,000kW以上の木質バイオマス発電所で「一般木質バイオマス」を燃料として発電される電気の調達価格を21円/kWhとして新設するとともに、新設した区分も含めて、調達価格を平成29(2017)年度から平成31(2019)年度までの3年間適用することが提言された^{*166}。

林野庁は、平成24(2012)年6月に、木質バイオマスが発電用燃料として適切に供給されるよう、発電利用に供する木質バイオマスの証明に当たって留意すべき事項を「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」として取りまとめ

*160 林野庁プレスリリース「「平成27年 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」の結果(確報)について」(平成29(2017)年1月31日付け)

*161 欧州での地域熱供給については、「平成23年度森林及び林業の動向」の37ページを参照。

*162 Woodheat solutions(2010) Sustainable wood energy supply

*163 Austrian Energy Agency:Basisdaten 2015 Bioenergie

*164 「平成25年度森林及び林業の動向」の181ページ、「平成27年度森林及び林業の動向」の163ページも参照。

*165 平成23(2011)年8月に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」(平成23年法律第108号)に基づき導入されたもの。

*166 調達価格等算定委員会「平成29年度以降の調達価格等に関する意見」について(平成28(2016)年12月13日)

ており、伐採又は加工・流通を行う者が、次の流通過程の関係事業者に対して、納入する木質バイオマスが間伐材等由来の木質バイオマス又は一般木質バイオマスであることを証明することとしている。また、木質バイオマスを供給する事業者の団体等は、間伐材等由来の木質バイオマスと一般木質バイオマスの分別管理や書類管理の方針に関する「自主行動規範」を策定した上で、団体の構成員等に対して、適切な取組が行われている旨の認定等を行うこととしている^{*167}。

(木質バイオマスによる発電の動き)

再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入を受けて、各地で木質バイオマスによる発電施設が新たに整備されている。主に間伐材等由来のバイオマスを活用した発電施設については、平成28(2016)年10月末現在、出力2,000kW以上の施設29か所、出力2,000kW未満の施設5か所が同制度により売電を行っている。さらに、全国で合計40か所の発電設備の新設計画が、同制度の認定を受けており、順次稼働していくことが見込まれている(資料Ⅳ-47)。

木質バイオマス発電施設の導入による地域への経済波及効果を試算すると、送電出力5,000kWの発電施設の場合、未利用材の燃料として年間約10万m³の間伐材等が使用され、約12～13億円の売電収入(燃料代は約7～9億円)が得られるほか、燃料の収集等を含めて50人以上の雇用が見込まれる^{*168}。また、今後は、地域で発生する木質バイオマスを小規模な発電施設の燃料として有効に活用し、地域の活性化につなげる地域密着型の取組の広がりも期待される。

(木質バイオマスの安定供給と有効活用が課題)

木質バイオマス発電施設の導入に当たっては、原料の安定供給を確保するため、地域の資源量及び供給可能量の把握、木質バイオマスの収集方法等といった点について、事前によく検討を行う必要がある。各地では、発電施設等が地元の森林組合等と協定を結び、間伐材・林地残材等の原料の安定的な確保を図っているほか、林家等が搬出するものを定額

資料Ⅳ-47 再生可能エネルギーの固定価格買取制度の新規認定を受けた木質バイオマス発電設備(間伐材等由来)

	2,000kW未満			2,000kW以上		
	設備認定済	うち稼働中	稼働設備の合計発電容量(kW)	設備認定済	うち稼働中	稼働設備の合計発電容量(kW)
北海道	1	0	0	7	2	53,820
青森県	4	0	0	1	1	6,250
岩手県	0	0	0	2	1	6,250
宮城県	2	1	800	0	0	0
秋田県	0	0	0	1	0	0
山形県	4	1	1,995	1	0	0
福島県	1	1	45	2	1	5,700
茨城県	1	0	0	1	1	5,750
栃木県	1	0	0	1	1	2,500
群馬県	0	0	0	2	0	0
埼玉県	1	0	0	0	0	0
新潟県	1	0	0	3	1	5,750
富山県	0	0	0	1	1	5,750
石川県	0	0	0	1	0	0
福井県	0	0	0	1	1	7,270
山梨県	0	0	0	1	0	0
長野県	4	2	3,400	1	0	0
岐阜県	0	0	0	1	1	6,250
静岡県	0	0	0	2	0	0
愛知県	1	0	0	0	0	0
三重県	0	0	0	1	1	5,800
兵庫県	1	0	0	2	1	16,530
奈良県	0	0	0	1	1	6,500
島根県	0	0	0	1	1	6,250
岡山県	0	0	0	1	1	10,000
広島県	0	0	0	1	0	0
徳島県	0	0	0	1	1	6,220
高知県	0	0	0	2	2	12,750
佐賀県	0	0	0	1	1	9,850
熊本県	0	0	0	1	1	6,280
大分県	0	0	0	3	3	25,416
宮崎県	3	0	0	3	3	31,820
鹿児島県	0	0	0	2	2	29,450
全国	25	5	0	49	29	-
合計(kW)	-	-	6,240	-	-	272,156

注：平成28(2016)年10月末の数値。
資料：固定価格買取制度情報公開用ウェブサイトより林野庁作成。

*167 林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」(平成24(2012)年6月)

*168 林野庁「固定価格買取制度地方説明会」資料

で買い取るなどの取組も行われている(事例Ⅳ-10)。

また、木質バイオマスの安定供給に向けて、施業の集約化、路網の整備、高性能林業機械の導入等により、収集・搬出コストの低減を進める必要もある。間伐材・林地残材等だけを搬出すると、販売価格に対して搬出コストが高くなることから、素材生産において全木集材等の方法により、製材・合板等の他の用材と併せて搬出することが合理的である。このため、製材・合板等の需要と供給の拡大に向けて取り組むことにより、併せて木質バイオマスの安定供給を確保することが重要である。

一方、木質バイオマスの活用に当たっては、発電のみを行う場合はエネルギー変換効率が低位となることもあることから、熱利用も含めて適切かつ有効に活用することが重要である。

林野庁では、低コストで効率的な作業システムの普及等に取り組むとともに、木質バイオマスのエネルギー利用が円滑に進むよう、間伐材・林地残材等

の活用に資する木質バイオマス関連施設の整備、木質バイオマスの利用等に関する相談・サポート体制の構築や技術開発への支援を行っている。平成25(2013)年度からは、木質バイオマスの有効活用を推進するため、環境省と連携して「木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」を実施し、9か所^{*169}で未利用材の低コスト搬出・運搬システムの構築やボイラーの導入等による木質バイオマス利用システムの実証に取り組んでいる。平成28(2016)年度には、事業の成果分析・評価を行って報告書^{*170}に取りまとめるとともに、取組を推進するためシンポジウムを開催した。

平成28(2016)年12月からは、エネルギーの安定供給や林業の成長産業化、中山間地域の振興の観点から、木質バイオマスの利用を一層推進するため、農林水産省と経済産業省が連携して、副大臣及び政務官による「木質バイオマスの利用促進に向けた共同研究会」を開催している。

事例Ⅳ-10 木質バイオマス発電を地域の連携で推進

平成28(2016)年12月、兵庫県朝来市^{あさこし}において、兵庫県、朝来市、兵庫県森林組合連合会、公益社団法人兵庫みどり公社、関西電力株式会社の5者で締結した協定に基づく木質バイオマス発電事業が開始した。

同事業は、未利用木材の搬出から乾燥、燃料チップ製造、燃料チップを活用した発電までを地域で連携して行うもので、バイオマス発電所への燃料の供給は、隣接する未利用木材の貯蔵、チップの製造・保管を行う施設から行われる仕組みとなっている。バイオマス発電所の発電出力は5,600kWであり、年間約6.3万トンの未利用木材が燃料として必要となる。このことから、長期契約により使用する燃料用チップを調達することにより、需給を安定的に行うこととしている。

兵庫県では、本事業を推進することにより、未利用木材の活用を促進し、林業再生や地域経済の活性化並びに再生可能エネルギーの普及・拡大を図っていくこととしている。



朝来市の工業団地内に整備された施設



木質バイオマス発電所

* 169 岩手県釜石地域、福島県いわき・南相馬地域、福島県南会津地域、栃木県那珂川地域、千葉県山武・長生地域、山口県地域、高知県四万十地域、岩手県遠野地域及び福井県あわら・坂井・南越前地域の9か所。

* 170 林野庁「木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業活動評価報告書」(平成29(2017)年3月)

(5)消費者等に対する木材利用の普及

〔「木づかい運動」を展開〕

林野庁は、平成17(2005)年度から、広く一般消費者を対象に木材利用の意義を広め、木材利用を拡大していくための国民運動として、「木づかい運動」を展開している。同運動では、ポスター等による広報活動や、国産材を使用した製品等に添付し木材利用をPRする「木づかいサイクルマーク」の普及活動等を行っている。「木づかいサイクルマーク」は、平成28(2016)年3月末現在、403の企業や団体で使用されている。

また、毎年10月の「木づかい推進月間」を中心として、シンポジウムの開催や広報誌等を活用した普及啓発活動を行っており、各都道府県においても地方公共団体や民間団体により様々なイベントが開催されている。平成27(2015)年度からは、木材利用を促進するための顕彰制度として、木の良さや価値を再発見させる製品や取組について、特に優れ

たものを消費者目線で評価、表彰する「ウッドデザイン賞」が開始され、平成28(2016)年度は、251点が受賞した(事例Ⅳ-11)。

このほか、平成25(2013)年から、日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)が、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に資するため、丸太や製材・合板等の木材製品に国産材率を表示する「国産材マーク」制度を開始し、平成27(2015)年8月から一般社団法人全国木材連合会が運営している。平成28(2016)年9月現在、63の企業及び団体において、計98件が国産材マークの使用の許可を受けている。

〔「木育」^{もくいく}の取組の広がり〕

「木育」^{もくいく}とは、子どもから大人までを対象に、木材や木製品との触れ合いを通じて木材への親しみや木の文化への理解を深めて、木材の良さや利用の意義を学んでもらうための教育活動であり^{*171}、「木づかい運動」の一環として取組が広がっている。

事例Ⅳ-11 木の特徴に注目した新たな分野での木材利用の取組

創設2年目となる「ウッドデザイン賞」では、トヨタ自動車株式会社の「コンセプトカー SETSUNA」が、農林水産大臣賞(最優秀賞)を受賞した。

「SETSUNA」には、コンセプトである「歳月を経て変わることを愛でる」を具現化するため、環境や使われ方で色や風合いが変わり、味わいや深みが増す「木」が材料として採用されている。使用する木材は、外板には木目の鮮やかさや趣き、材質の柔らかさからスギを採用し、フレームには高い剛性を持つカバを採用するなど、用途に応じて選定されている。また、組み付け構造には釘やネジを使用しない日本古来の伝統技法を取り入れており、自動車づくりと木材利用の専門性の協働により、木の良さを最大限に活かし、木材を積極的に活用している点が評価された。

この取組が模範例となり、これまで木材利用とは縁が薄いと考えられていた他の業種・業態へ木材利用が波及していくことが期待される。



「コンセプトカー SETSUNA」



ボディは、86枚の木製パネルで構成され、交換が可能

*171 木育に関する情報は「木育ラボ」ホームページ、「木育.jp」ホームページを参照。

林野庁では、平成22(2010)年度から、「東京おもちゃ美術館」が厳選した木のおもちゃのセットを各地に運び、子どもたちが木のおもちゃに触れる機会を全国に広める「^{もくいく}木育キャラバン巡回事業」を支援しており、平成27(2015)年度までに72か所で実施されている。また、^{もくいく}木育の取組を全国に普及するため、地域における^{もくいく}木育推進のための取組の検討とネットワーク化を目的として^{もくいく}木育円卓会議の開催等を支援している。平成24(2012)年度からは、木材に関する授業と森林での間伐体験や木工体験を組み合わせた小中学生向けの「^{もくいく}木育プログラム」の開発を支援しており、平成27(2015)年度までに、延べ261校で^{もくいく}木育プログラムが実施されている。

平成29(2017)年2月には、東京都江東区で「第4回^{もくいく}木育サミット」が開催され、700人以上の参加者により、^{もくいく}木育の最新の取組に関する情報交換・意見交換等が行われた^{*172}。

また、^{もくいく}木育の実践的な活動の一つとして、日本木材青壮年団体連合会等が、児童・生徒を対象とする

木工工作のコンクールを行っており、平成28(2016)年度には約24,000点の応募があった。

コラム 使う道具は全て木製のスポーツ「KUBB(クップ)」

「KUBB(クップ)」は、スウェーデン語で「薪」を意味するスウェーデン生まれのスポーツで、使う道具は全て「木製」である。競技発祥の地であるスウェーデンのゴットランド島では、毎年、世界大会も開かれている。

2チーム対抗で向かい合って行う、木の丸棒を投げて木の角材に当てる、的当て陣取りゲームであり、木と木がぶつかり合う音が心地良く、子どもから高齢者まで楽しめるスポーツである。

我が国でも、徐々に広がりを見せており、平成28(2016)年には、9月から10月に開催された第71回国民体育大会(岩手国体)で、デモンストレーションスポーツとして実施された。今後、ますますの広がりが期待されるとともに、木製の道具を使った遊びを通して木に親しむことで、木の良さへの理解が深まることが期待される。



クップの道具
(写真はFSC認証を取得した岩手県住田町産カラマツ材のもの)



岩手国体でのクップの大会の様子

^{*172} 第4回木育サミットin江東区ホームページ