

21世紀を木材利用新時代の幕開けに！

— 持続的林業と木材利用の活性化が、地球温暖化を防止する —

森林総合研究所 木材特性研究領域・領域長 外崎真理雄氏に聞く

木材・合板博物館は新年1月20日に環境展示コーナーが新たにオープンしました。このコーナーは、「生き活きとした森林だけが地球を救う」をテーマにしています。地球温暖化防止に向けた様々な議論が盛んです。地球環境をより良いものにしていくため、木材・合板博物館もこれから積極的に情報を発信していきます。今号は環境コーナー新設記念特集として、2006年PCCガイドラインの執筆陣の一人、(独)森林総合研究所 木材特性研究領域・領域長の外崎真理雄先生に、地球環境、林業・木材産業の未来についてお話を伺いました。

排出抑制に加えて、 森林を活性化する持続的林業を

Q：国連で日本は2020年までに温室効果ガス(二酸化炭素)の25%削減を中期目標にすると表明しました。具体的にどういった達成できるのか、CO₂排出抑制のための様々な方法が提案されています。

CO₂排出抑制のための努力はもちろん必要です。しかし、人類の経済活動がある限り、多かれ少なかれCO₂は排出される。単刀直

入に言って、化石燃料の消費を数パーセント減らしても、CO₂濃度の上昇速度が少し下がるだけです。

全地球レベルの問題なので、地球全体の炭素収支の双方を視野に入れる必要があります。森林・樹木は生きている限り大気中からCO₂を吸収し続け、樹体の成長に応じてCO₂を

固定し続けます。この樹木の力を活用することが最上の策であることは、近年広く知られるようになってきました。

農畜産地に転換されるなどして破壊された森林を新規の造林で回復すること。さまざまな理由で劣化した森林機能を高蓄積なものに変えていくこと。これらの方策が大気中のCO₂濃度を減少させる効果は、温暖化対策に貢献できます。

Q：一方で排出量があり、他方で吸収量がある。区切られた期間の中の双方の量をカウントして、吸収量が多いようにする、ということなのでしょうか。

いいえ。それは期間内を通じて排出と吸収が繰り返されるフローの話ですね。そうではなくて、地球全体で、固定された炭素量が増えた分だけ、大気中の炭素は減るとい、いわばバランスシート(貸借対照表)を考えればいいのです。区切られた期間内の収支ではありません。いつの時点でも示されるバランスシートの変化、つまり貯蔵された炭素の蓄積変化こそが問題なのです。

ここで大切なことがひとつ。
放置されたままの森林は、その機能を充分には果たせないということです。

森の樹木は、葉で光合成を行って大気中のCO₂を吸収同化して幹などに蓄えていきます。同時に葉や幹の一部などの生きている細胞は同化物を代謝する呼吸を行いCO₂を放出しています。降り注ぐ日光の量は一定していませんから、葉の量つまり光合成の量は、森の成長にしたがって一定になります。つまり老齢期(極相)の森林は見かけ上、大気中のCO₂を吸収も放出もしない状態になってし

まいます。(図1「森林の炭素固定速度と炭素貯蔵量」)

ですから老齢の樹木が適宜に伐採され、その後植林され、若くてCO₂を旺盛に吸収する樹木がバランスよく含まれた森林でなければなりません。このような森林は、CO₂の吸収量が常にプラスの状態で大気中のCO₂を減らすはたらきをしています。このためには、森全体の成長量が伐採量を上回るように維持されなければなりません。さらに伐採された樹木が毎年木材として経済的に利用され、森林を維持する経費として収入源になるような、つまり持続的な林業が必要とされるのです。

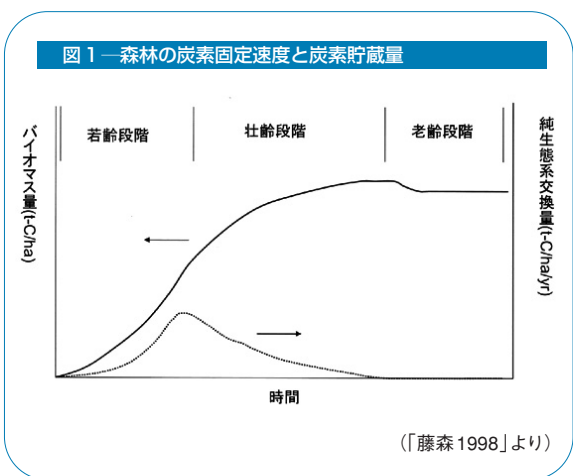
木材を使えばCO₂が減る

「環境材料」としての木材 その1 炭素貯蔵効果

Q：森の木を伐る木材利用はよくないことだと思っている人も、まだまだたくさんいます。

木材は含まれている水分を除くと、その重さの約半分が炭素です。焼却したり腐朽したりするまでの間、森林・木材は炭素を貯蔵しています。森林・木材が持つこの炭素長期貯蔵の能力は、地球温暖化に対する大きな効用の一つです。

森林は農地や草地など他の生態系と比べても、面積あたりの固定量は遥かに大きい。面積あたりのCO₂が樹木に匹敵する農作物の



場合、収穫して食べたりすることでCO₂が毎年放出されています。翌年また、大気中のCO₂を取り込んで農作物が作られれば収支はゼロになり、これはただ炭素が大気中と循環するだけです。例えば、農作物を食べずに倉庫に保管しておけば、その分だけ大気中のCO₂を取り除いた勘定になりますけど、それでは食料生産の意味をなしません。

しかし、木材にはこれが可能なのです。しかも遥かに少ないコストで長期にわたって可能なのです。

《評価手法の再検討》

1996年のIPCCのガイドラインでは、利用された木材中の炭素は最終的には焼却・廃棄されて排出されるからという理由で、森林の外に持ち出された木材のストック量の変化は無視して、伐り出された時点で炭素が排出されたとする簡易的な手法（デフォルト法）が採用されていました。

しかし、この評価手法は、木材の形でストックされている炭素量をカウントしません。現実にはストック量は毎年増加している可能性があります。これではグローバルな炭素循環を正確に反映しているとは言えません。そこで、HWP（Harvested Wood Products「伐採木材」）の炭素貯蔵効果をどのように評価するかが問題となりました。

HWPについても聞き慣れない言葉だと思いますが、IPCC（気候変動に関する政府

間パネル）あるいはUNFCCC（国連気候変動枠組条約）に関連する用語です。このHWPの炭素貯蔵効果を評価する手法として、

3つの手法（蓄積変化法、生産法、大気フロ―法）が提案されていました。3つの手法の相違は、木材の輸出入量の評価の仕方にあります。世界の工業用木材生産量の約3分の1が国際商品として貿易されていますから、これはひじょうに大きなファクターです。私は蓄積変化法が、もっとも望ましいと考えています。（表1「伐採木材製品に関するデータ試算」）しかし現在の国際議論では、炭素収支を正確に評価せず、木材生産国だけに有利な手法が採用されようとしています。

《建築物を木造に代替すれば…》

木材の耐久的利用の拡大が炭素貯蔵効果を高めます。ここでは一つの試算として、木材利用の大きなシェアを占める建築物について見てみましょう。建築構法には、鉄骨鉄筋コンクリート造（SRC）、鉄筋コンクリート造（RC）、鉄骨造（S）、木造があります。従来の建築基準法では火災安全性などに配慮して木造建築には厳しい規制がありました。現在は耐火技術の発展と規制緩和の流れを受けて、軒高・面積・階数など制限もありますが、木造準耐火建築では4階建てまで建築可能となっています。この図は、他構法の建築物を木造に代替した場合の炭素固定量の変化を試算したものです。（図2「他構法建築物の木造代替による炭素固定量の変化」）従来のままの木造率と比べて、毎年392万トンの固定量が増加するという試算結果が得られています。

この貯蔵量の年間増加分は、使われた木材が持続的林業から得られたものであれば、大

表1 伐採木材製品に関するデータ試算

	ストック総量		ストック変化量	国産材率	試算値		
	2002年	2003年			蓄積変化法	生産法	大気フロー法
伐採木材炭素量	222,547	224,656	2,110	-	2,110	590	2,110
建築部門	178,901	180,124	1,223	0.37	1,223	448	1,223
家具・建具部門	14,806	14,909	103	0.25	103	26	103
パレット・梱包部門	4,859	4,768	-91	-	-91	-	-91
トラック・バス部門	474	462	-12	-	-12	-	-12
紙部門	23,507	24,393	886	0.13	886	116	886
(参考)埋立地部門	(11,027)	(10,801)	(-226)	-	(-226)	-	(-226)
木材輸出量(E)					-	-	1,214
木材輸入量(I)					-	-	14,820
各手法の吸収量					2,110	590	-11,497

木材は省エネ材料である

「環境材料」としての木材 その2

省エネルギー効果

木材は、そもそも数十メートルの樹高を支え、台風などの強風圧にも耐えられる材料です。曲げ強さなどでは金属を上回ります。

ある材料を1kg製造するさいに必要とされるエネルギーや材料の化学変化に伴って発生するCO₂を炭素換算した数値を、「炭素排出量原単位」と呼んでいます。（図3「主要建設資材の炭素排出量原単位」）この「各種建築構法の炭素排出量原単位」

図4 各種建築構法の炭素排出量原単位

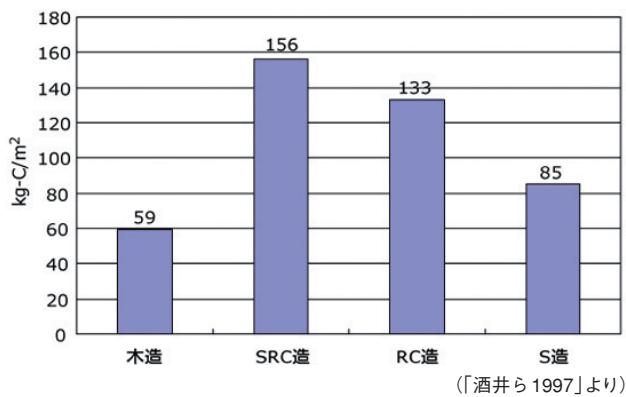


図5 3階建て以下木造代替による省エネ効果

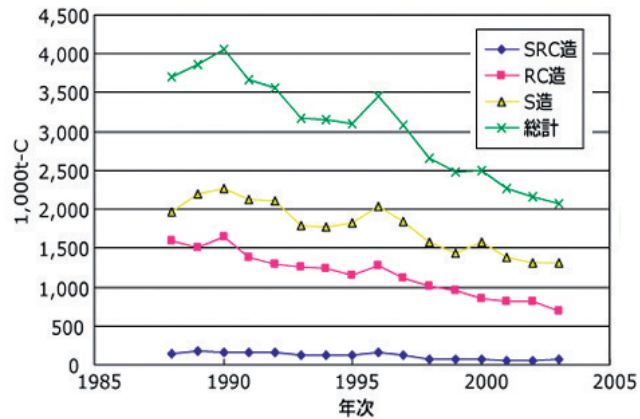
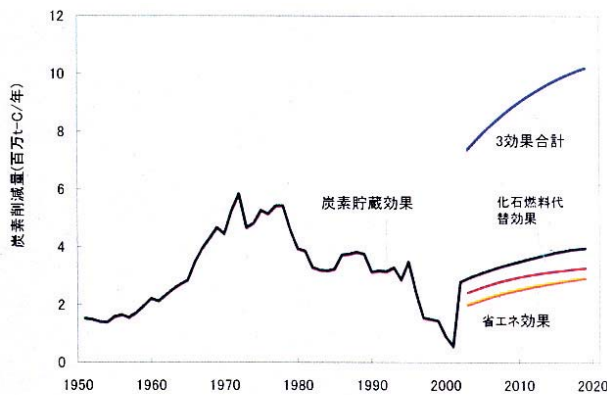


図6 建築・家具の木造・木製率を一挙に70%に上げた際の削減量



建築・家具の木造・木製率を一挙に70%に上げた際の削減量
(恒次・外崎2007を再解析)

ラフを見れば、アルミニウムは格段のエネルギーと炭素排出量を必要とし、比べて木材は鉄に比べても一桁違っていることが一目瞭然です。これを、3階建て建築物を木造代替した場合の省エネ効果として試算した結果が、このグラフです。（図5「3階建て以下木造代替による省エネ効果」）

こうした木材代替による省エネ効果は、代替可能な需要がある限り、間接的ではありません

すが大気中のCO₂削減に意味を持ち続けます。これは建築物だけを取り上げた試算結果ですが、鉄・アルミニウム・プラスチックなどの製品を、木材に置き換えていくことが出来れば、さらに積極的に大気中のCO₂を減らしていくことに貢献できることとなります。（図6「建築・家具の木造・木製率を一挙に70%に上げた際の削減量」）

図3 主要建設資材の炭素排出量原単位

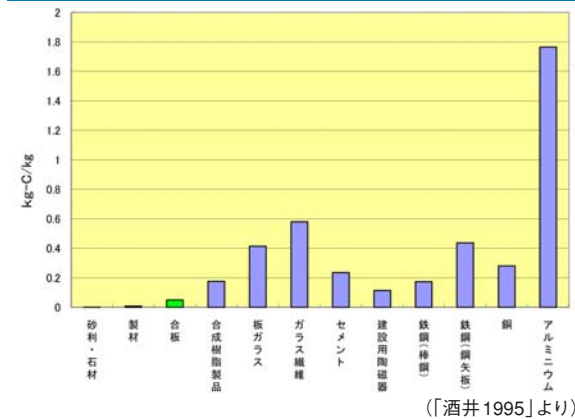
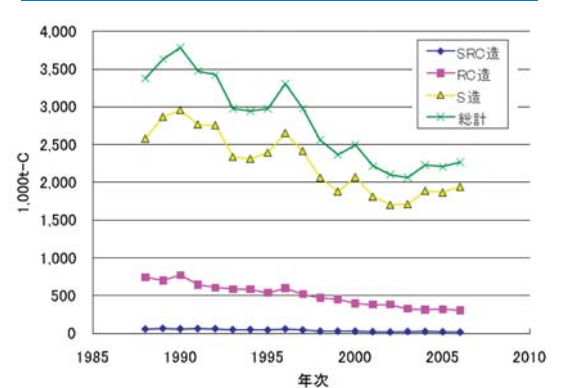


図2 3階以下の木造代替による炭素貯蔵効果



気中から積極的にCO₂を取り除いたことになります。木材利用によるCO₂削減のポテンシャルの大きさが理解いただけると思います。

木材リサイクルでエネルギーを得る

「環境材料」としての木材―その3 エネルギー代替効果

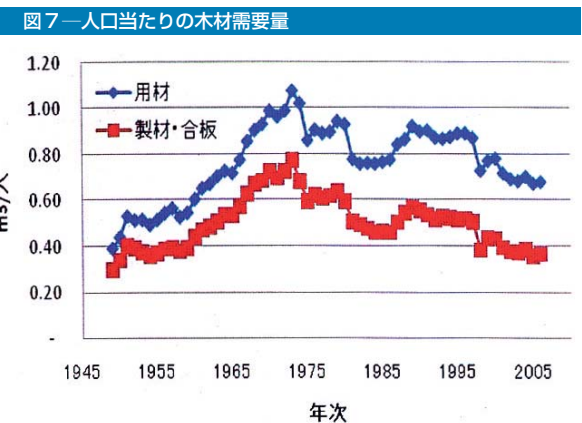
木材製品の特徴の一つはエネルギーリサイクルが可能なこと。木材を焼却して発生するCO₂は、持続的林業から得られたものである限り、大気中のCO₂濃度の増加にはつながらず。炭素貯蔵効果は木材ストックがマックスを迎えた時点で上限となり、省エネ効果も材料代替が飽和状態に達した時点で、効果は一定になりそれ以上の効果は望めません。しかし、エネルギー代替効果は、石

油や石炭などの化石燃料によってCO₂排出が問題となる限り、意味を持ち続けます。持続的林業から得られた木材によるバイオマスエネルギーは大気中のCO₂濃度を増加させることにはならないからです。IPCC第二次報告書は、全エネルギーの30%をバイオマスエネルギーに依存するべきであると提案しています。（表2「各種資源の熱変換による発熱量」）

建築・家具建具など木材利用分野からの木質系残廃材は2005年で約2,600万m³、炭素量にして約520万トン、発生していると推計されます。まず最初に材料としてのリサイクルをすべきですが、全量エネルギーリサイクルしたとして、木材のエネルギー利用効率を化石燃料の半分程度とすると、化石燃料からの炭素排出を約260万トン抑制できる勘定になります。

表2 各種資源の熱変換による発熱量

物質名	高位発熱量 (MJ/kg)	注
メタノール	27.7	
エタノール	29.7	
アセトン	58.2	
ブタノール	68.23	
灯油	43.5~43.9	
ガソリン	46.8	
重油	42	
石炭	24.3~33.5	
木材	16.7~19.2	原油の40%の熱量
木炭	29.3~33.5	
木タール	12.5~20.9	
黒液（パルプ）	12.6	
木材油	30	水熱液化
木材油	16.5~17.5	急速熱分解
ホロセルロース	17.5	
リグニン	26.67	
バイオディーゼル	37	
廃プラスチック	37.7	



21世紀を木材利用の新時代に

地球上にはかつて60億ヘクタールの森林があったと推定されています。人類はこれを34億ヘクタールまで減らしてきました。先進国の北方林では現在、年間7億トンの炭素を吸収しているとされていますが、熱帯林では農地転換や森林火災などで年間16億トンの炭素が排出されています。全体としての森林は、むしろ炭素排出源となっているのが現状です。こうしたことから、森林を伐採する木材利用は環境に悪影響を与えているという誤解が生まれています。

しかしこれまでの説明で、木材利用とその拡大は、森林のCO₂吸収を活性化させ、炭素を長期貯蔵し、製造時のエネルギー消費が少なく、化石燃料の代替もできるという、すぐれたエコマテリアルであることがお分かりいただけるかと思えます。使えば使うほどに地球環境に貢献できる資源が木材です。21世紀に人類が頼れるのは再生可能な森林資源だけなのです。

日本の人口当たりの木材需要量のうち、価格が高く持続的林業に貢献する製材・合板需要ですが、この需要は一人当たりして0.4m³に過ぎません。これはかつての昭和30年頃のレベルと変わりません。（図7…「人口当たりの木材需要量」）これをもう少し増やせれば、持続的林業がもっと盛んにできるよう。地球温暖化問題をきっかけにして、ヨーロッパやアメリカでも木材需要を高めようという動きが出てきています。これを追い風に、日本でももっと木材需要を高める努力が

大切です。

森林破壊をくい止め、さらに森林面積を増加していくにはどうすれば良いのか？逆説的に聞こえるかもしれませんが、それには真に木材利用を経済的に進める以外に方法はありません。木材産業がより活動領域を拡げ、利潤を上げ、それを森林に還元していく、つま

り持続的林業によってのみ森林は守られ拡大していくのです。森林の減少がくい止められるなら、生物多様性の保全も可能となり、砂漠化の防止、地下水資源の涵養、食料問題の解決にも結びついていくはず。鍵は木材産業の隆盛が握っています。21世紀の未来は「木材利用の新時代」であるべきなのです。

2007年度ノーベル平和賞はIPCCとゴア前アメリカ副大統領に贈られました。IPCCのラジェンドラ・パチャウリ議長は「これまでIPCCの活動に参加した全ての科学者がこの賞の受賞者である」と語り、各国の科学者に感謝状が贈られました。感謝状を手にする外崎真理雄先生。



外崎真理雄先生プロフィール

- 東京大学大学院農学系研究科林産学専攻（博士課程終了）
- 専門分野 木材物理学
- 現在 独立行政法人森林総合研究所 木材特性領域・領域長
- 現在の研究課題
 - ・ 木材の振動・音響的性質に関する研究
 - ・ 木材利用の環境的意義、具体的には木材資源フロー、木材利用の炭素貯蔵効果、伐採木材評価に関する研究
- プロジェクト担当課題
 - 地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発

※1「四八板」
合板の厚さは用途によって 2.5mm、4mm、5.5mm、12mm などさまざまですが、大きさは幅 91×長さ 182cm（三六板）または 122×243cm（四八板）が普通です。使用樹種はかつてはほとんどが東南アジア産のラワン、メランチ類でしたが、資源的な制約から針葉樹材が増加しています。また、接着力の耐水性の程度によって強い方から特類、1類、2類、3類に分類されています。これらは接着剤や接着方法によって決まります。さらに、一般の「普通合板」に対し、表面に化粧単板を貼ったり、プリントまたは塗装したものを「特殊合板」といいます。どちらもJASで定められています。（財団法人日本木材総合情報センターHP「木材とその技術」Q37-2）の項目より）

※2「JAS規格」
2×4工法では、主に6種類の規格化された枠組壁工法構造用製材を使用します。それぞれの部材は、日本農林（JAS）規格によって厳しく品質がチェックされ、使用する箇所ごとに製材品の種別なども定められています。また、国土交通大臣が認定した海外の規格材も利用可能です。最近では、北米で開発された木質複合軸材料のひとつである木質I型ビームや木質断熱複合パネルなども利用されています。（社団法人日本ツーバイフォー建築協会HP「規格材とプラットフォーム工法」の項より）



- ① 2×4（ツーバイフォー）材
- ② 2×6（ツーバイシックス）材
- ③ 2×8（ツーバイエイト）材
- ④ 2×10（ツーバイテン）材
- ⑤ 2×12（ツーバイトゥエルブ）材
- ⑥ 4×4（フォーバイフォー）材

※3「耐震等級」
住宅性能表示制度および耐震診断により、建物がどの程度の地震に耐えられるかを示す等級で、「構造躯体の倒壊等防止」と「構造躯体の損傷防止」、「そのた」の3つがあげられる。建築基準法の耐震基準を満たせば「等級1」、その1.25倍なら「等級2」、1.5倍なら「等級3」となる。耐震等級を取得した住宅は等級に応じて地震保険料の割引を受けられる。（Weblio 辞書「住宅用語大辞典」）



その後、日本でも針葉樹の長尺ものを作る合板メーカーが出てきました。品質を考慮すると国産合板がいちばん使いやすい。最終的には国産針葉樹合板に切り替えることになりました。



阪神淡路大震災に耐えたツーバイフォー住宅（提供：三井ホーム）

耐震性能
阪神大震災で立証された
最初の十年ぐらいいは、施主さんに2×4の何たるかを説明することから始めなければなりませんでした。今は一定のシェアを確保するようになって、2×4をご指定いただけるようになったことは嬉しいことです。

阪神大震災の経験は、2×4住宅が地震に強いということがわかっていただけの大きな契機になりました。震災時神戸には三井ホームの住宅が4、000棟弱ありました。震災直後の調査で「全壊はゼロ、大破なし」、大きな修繕を必要としたのはわずか2軒で、断層の真上に位置していたお宅だけだったということがわかりました。その他はほとんど軽微な被害ですみしました。火災にも堅牢であることが証明された結果になりました。

阪神大震災の教訓から、耐震等級（※3）が性能表示制度として義務付けられるようになりました。建築基準法上では耐震等級「1」がクリア基準ですが、2×4は告示基準を守って設計さえすれば、等級「3」を維持するのは難しいことではありません。面材の強さは保障済みなので、グループでは「3」をより確実なものにするため、主に金具などの部材、全部の見直しを進めました。今では大手ハウスメーカーのほとんどが「3」を基準にしています。



島田副社長



蔵津副業務本部長



岡田グループ長

北米の住宅工法であった2×4（ツーバイフォー）工法が、日本でオープン化されたのは昭和49年（1974年）。初めて導入したのが三井ホームです。同社はこの工法オープン化に伴って同じ年に誕生し、以来35年、2×4工法の文字通り日本における先駆として、業界をリードし続けてきました。現在、社団法人日本ツーバイフォー建築協会の会長会社でもあります。

社長の島田幸男氏、業務本部副本部長の蔵津洋氏、総務部企画グループ長の岡田圭一郎氏のお三方が、迎えて下さいました。日本に2×4工法が導入された頃についてお聞きしました。

——海外の工法を最初に日本に導入する難しさはあったのでしょうか。

——日本に導入するにあたっては日本仕様に変更する必要がある要素がいくつかありました。まずは部材の基本寸法、モジュールの問題です。在来構法では、日本では畳数や尺や間といった寸法が採られています。製材も三六尺単位になっています。北米で生まれた2×4は当然フィート・インチモジュールです。フィート・インチモジュールであることで、間取りや廊下の幅などに設計の自在性を高められるのが、2×4の大きな特長です。北米では合板寸法も四八板（※1）です。しかし、当時、国内合板で四八板は一般的ではありませんでした。そこで、三六または三八板に変更したのですが、これが最も大きな仕様の変化だったと思います。

昭和60年（1985年）にインドネシアの丸太輸出が禁止になって、国内合板が高騰しました。2×4は合板なしに成り立たない工法です。



2×4 ツーバイフォー 住宅文化創造

パイオニアを支えるメインパートナー

「木の最前線レポート」は、新しい「木」の時代を創出しようとする意欲的な挑戦を、ひろく紹介するコーナーです。日本における2×4（ツーバイフォー）住宅の草分け、「三井ホーム」。今回は、その「三井ホームグループ」にあって部材供給の一切を担う「三井ホームコンポーネント」さんをレポートします。

三井ホームコンポーネント

2×4（ツーバイフォー）工法のリーディングカンパニー

「2×4（ツーバイフォー）住宅」は、すでに耳慣れない言葉ではありません。使用する公称2インチ×4インチであることから一般ではこの名称で呼ばれています。正式には枠組壁工法と呼ばれます。

2×4工法（枠組壁工法）
いわば北米の在来工法で、厚さ公称2インチ（実寸38mm）の枠材に構造用合板を釘打ちして床、壁などを組みあがります。枠材の幅は公称3、6、8、10、12インチなどがあり、幅4インチが最も多いことからツーバイフォー工法と呼ばれています。4×4インチの正角も使われています。建設省告示では枠組み壁工法です。日本の在来軸組み構法と比較して耐震性、気密性、工期などさまざまな違いがあるといわれていますが、室内に木が現れない点は木の評価に関わってくるので、大きな違いです。

日本独自仕様の模索と、国産針葉樹合板

社長の島田幸男氏、業務本部副本部長の蔵津洋氏、総務部企画グループ長の岡田圭一郎氏のお三方が、迎えて下さいました。日本に2×4工法が導入された頃についてお聞きしました。

——海外の工法を最初に日本に導入する難しさはあったのでしょうか。

——日本に導入するにあたっては日本仕様に変更する必要がある要素がいくつかありました。まずは部材の基本寸法、モジュールの問題です。在来構法では、日本では畳数や尺や間といった寸法が採られています。製材も三六尺単位になっています。北米で生まれた2×4は当然フィート・インチモジュールです。フィート・インチモジュールであることで、間取りや廊下の幅などに設計の自在性を高められるのが、2×4の大きな特長です。北米では合板寸法も四八板（※1）です。しかし、当時、国内合板で四八板は一般的ではありませんでした。そこで、三六または三八板に変更したのですが、これが最も大きな仕様の変化だったと思います。

ているので、しっかりと振じ込まれている釘と板が抗力を発揮しあって「粘る」という特質があります。

構造用合板の長所、在来構法にも浸透する技術

2×4は、国交省の告示基準で、オープン化当初から構造用合板の使用が決められています。在来構法が軸で支える構造であるのに対して、2×4は面で支える構造になっています。今では在来構法にも壁倍率の考え方が浸透してきて、真壁より大壁が主流を占めるようになり、筋交いなども少なくなってきたように思います。現在は、在来構法でも床材に構造用合板を使用するのが主流になってきました。2×4の長所が在来構法にも活かされるようになってきたのだと思います。2×4は構造用合板なくしてはあり得ない工法で



すが、構造用合板の良さを、2×4が普及させてきたという実感がありません。

「長期優良住宅」への挑戦と、住宅に対する国民性

平成21年6月に「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」（※5）が施行されました。

長期優良住宅をめざす上では、日本の高温多湿にどう耐久性を保持できるかという課題が一つ、もう一つはシロアリ対策。そして大きいのがメンテナンスです。

床下からの湿気対策としては、オープン時から土間は全部捨てコンクリ仕様、べた基礎を採用し、加えて防湿フィルムを貼ることを最低標準にしています。シロアリ対策では、1階床材には、あらかじめ接着剤にシロアリ対策の薬剤を注入した用材を使用しています。東日本と西日本ではシロアリの種類が違うので一概に言えませんが、少なくとも東日本ではこれからは現場でシロアリ対策の薬剤を注入する時代ではないと考えています。現場での薬剤注入がないので、庭やお隣の植栽に影響するということも考えなくてはみずみす。グループは、他に先駆けて「10年

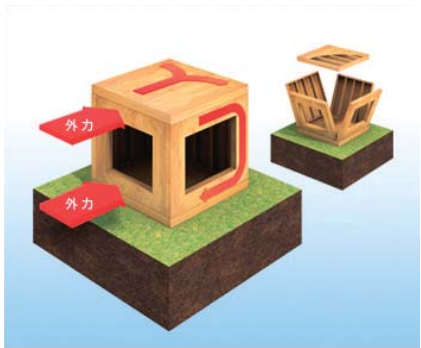
目有料メンテナンス条件付20年保証システム（構造躯体）に踏み切りました。今では大手メーカーでは20年保障がふつうになっています。これからは、無料保障というよりも、いかに住宅の寿命を延ばしていくかが大きな競争課題になる時代です。そのためもあって、施主さん側が、新築時の部材コストとその後の保障コストとのどちらに予算を割くかという選択ができるシステムにしています。

欧米の住宅の耐久年数は、日本に比べて確かに長い。しかし、これには住宅に対する国民性の違いも影響しています。少なくとも米では住宅は建売住宅が主で、いわば万民向けの仕様で設計されていて、建物そのものがリサイクルを当然とする耐久商品としてコンセンサスが成立しています。比べてわが国では、注文住宅が主で、つまり施主さんの思い通り、好みが活かせる家づくりが主流です。それぞれに多様な個性を持つ家が、リサイクルにふさわしいかどうかは、誠に難しい側面があると言えます。

家づくりはその国の文化を反映しています。2×4工法の普及を通して、日本の住宅文化をより確かで豊かなものに創造してゆくの、私たちの使命でもあります。

※4「モノコック構造」

「面構造」を基本にしたツーバイフォー住宅は、6面体ができあがると、家全体が強いモノコック構造（一体構造）となります。モノコック構造はもともと、極限の強度が求められる航空機用に開発されたもの。スペースシャトル、新幹線、F1レーシングカーにも採用されるほど、きわめて強固な構造です。モノコック構造のツーバイフォー住宅は、地震や台風などの力を建物全体で受け止め、荷重を1点に集中させることなく全体に分散してしまうので、外力に対して抜群の強さを発揮します。（社団法人日本ツーバイフォー建築協会HPより）



外力に強く、力を分散する6面体構

※5「長期優良住宅」

長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅である「長期優良住宅」について、その建築及び維持保全に関する計画（「長期優良住宅建築等計画」といいます。）を認定する制度の創設を柱とする「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」が平成20年12月に公布され、平成21年6月4日に施行されました。この法律では、長期優良住宅の普及の促進のため、構造躯体の劣化対策、耐震性、維持管理・更新の容易性、可変性、バリアフリー性、省エネルギー性の性能を有し、かつ、良好な景観の形成に配慮した居住環境や一定の住戸面積を有する住宅の建築計画及び一定の維持保全計画を策定して、所管行政庁に申請します。当該計画の認定を受けた住宅については、認定長期優良住宅建築等計画に基づき、建築及び維持保全を行うこととなります。（国土交通省HP 「長期優良住宅関連情報」の項より）

新木場漫歩

木材復権の時代を先駆ける、都市建築の新しい意匠、木のまち新木場をデザインする「木」のランドマーク

新生「木材会館」は、東京木材問屋協同組合100周年記念事業として完成しました。木のまち、新木場を象徴する新しいランドマークです。地上7階、地下1階、述べ床面積7,582㎡、総工費36億円。都市建築には木材を使えないという建築界の「常識」を覆し、使用された木材はヒノキを中心にナラ、タモ、ブナなど約1,000㎡になりました。

この木材会館2階に、東京木材問屋協同組合の吉条良明理事長をお訪ねしました。新しい木材会館の計画から竣工まで、一切の陣頭指揮をとってこられたのが吉条理事長です。

木でつくられた空間の暖かさ

近づく、コンクリート外壁表面にスギの木目が映されているのが見えます。仕上げるの精度が要求されるとする「打ちっ放し」の外壁に、通常の型枠パ

ネルを使用せずに、スギ板を使ったことがうかがえます。贅沢な外装です。（左）



厚いタモ材で造られた重厚な玄関扉。エントランスホールには、ベンチを兼ねたヒノキのオブジェがありました。座って見回すと、木で仕上げられた高い天井、壁面に配されたフロア案内表示板も木製です。「木」をふんだんに使うことがこんなにも柔らかさ、暖かさを演出するものなのか。ビル建築にありがちな冷たさがありません。どこか、懐かしい気さえしてくる空間です。

木の床、木の手すりの付いたガラス張りのエレベーターに乗り、2階が東京木材問屋協同組合のオフィスです。その奥の理事長室に案内していただきました。



モザイク様の木の外壁に目を奪われます。

吉条理事長は、とても悠揚な話し方をなさいます。「まさにたった今、上梓したばかり、と言っべきかな。」そう言いながら、分厚い2分冊の上製本を取り出してみせて下さいました。本の表題は「江戸東京木材史」。

東京木材問屋協同組合は、木材に関連する組織として最も古い歴史を誇ります。その歴史は、慶長9年（1604年）の江戸城大修築と、その翌々年御府内の材木商免許が認められたことに始まります。それらを記す多くの古文書は、震災と戦災の二度の災禍をくぐり抜けて残り、後に東大資料編纂室に寄贈され、現在は九州博物館に保管されているとお聞きしました。

百周年記念事業のもう一つが「東京



吉条良明理事長

「木のまち 新木場」を拠点にする会社、企業、スポットを探访する「新木場漫歩」。

平成21年7月、新木場駅正面に7階建ての瀟洒な建物が竣工しました。新生「木材会館」です。木で装われた外壁が、駅前の空間を柔らかく和みのある風景にしています。今回は、この「木材会館」をご紹介します。

木材問屋協同組合百年史」の編纂・刊行ということで、吉条理事長は七年間の長い仕事がついに実を結んだことに満足な様子でした。

◆

新会館竣工にいたるまでの経緯をお話いただきました。

「昭和49年からの新木場移転の最大の眼目は、防災にありました。昭和34年、名古屋で伊勢湾台風により流出した丸太が住宅を破壊してしまったという災害が起き、東京でも同様の災害が起きるのではと懸念され、折から過密化していた木場の移転が計画されるようになった。とうぜん木材会館も移転するはずだったが、用地の取得ができずに時間が経ってしまった。会館の移転、新築が今になった大きな理由だね。」

「何でも聞いて下さいよ。ほら、どの辺を一番自慢したいのか、とか(笑)」座が一気に和みました。「実物を見ながら、話した方がいい」と立ち上がり、理事長自ら館内を案内していただくことになりました。

木材の可能性を極限まで追求する

木材会館最大の真骨頂が最上階7階の「檜のホール」です。両側面の大開口のガラス窓が高い天井まで伸びています。その天井をヒノキの大梁が支えています。開放感と木の存在感に圧倒される空間です。

ホール両端の柱と柱の間は23m強、ここに架けられた大梁は、12センチ角のヒ

ノキ材を「追掛大柱継ぎ(おっかけだいせんつぎ)」と呼ばれる伝統技術で繋いでいます。継ぎ手には3万個のカシの木栓がはめ込まれています。カットされてすぐ木材はほんの少し変形するため、時間を置かずに直ちに現場で組み合わせるという迅速さが必要だったそうです。木と木の互いの力が精度と強度を保ち、ショックを和らげる構造です。補助的にボルトが使用されています。接着剤は使われていません。

「鉄は温度に敏感でね、精度ということでは『木』には適いません」

「このホールは縦に長く横に短い空間になっていますから、梁を横に架ければいいわけで、この構造は非効率といえは

使うことが環境を破壊するのではなく、森を守り、環境を守ることにつながるんだ、ということをもっとアピールしたい。」

「私も木材問屋は流通業です。流通などはよいいなものという言い分もあります。では、流通の意義はどこにあるのか。木材は工業資材ですが、原

料にそんなに手を加えないでもいい資材。原木によって製品の違いも出てくるのが木材の大きな特長です。だから、木を見て最適な使い道を計れる人間が適材を適所に配するという仕事が必要なんです。問屋はその最適なシステムを考えなくてはいけない。そういう知

「追掛大柱継ぎ(おっかけだいせんつぎ)」と呼ばれる伝統技術で繋いでいます。継ぎ手には3万個のカシの木栓がはめ込まれています。カットされてすぐ木材はほんの少し変形するため、時間を置かずに直ちに現場で組み合わせるという迅速さが必要だったそうです。木と木の互いの力が精度と強度を保ち、ショックを和らげる構造です。補助的にボルトが使用されています。接着剤は使われていません。

確かに非効率。この構造にするために費用もかかったし、構造計算や実大強度試験に6ヶ月という時間もかけた。これを真似してもらいたいという意味ではないんです。技術の限界に挑戦して、ここまで出来ますよ、ということを証明したかった。設計士さんにもユーザーさんにも、これを参考にこれから応用してもらいたいということなんです。」

西側は広々としたヒノキのテラスです。都心の高層ビル群が遠望できました。晴れた日は富士山も見えるそうです。

「火災で人が亡くなる一番の理由は、煙とガス。石油化学製品が燃えて出るガスが原因なので、犯人はけっして木材じゃありません。」

ある規模以上の建物では内装の制限があり、不燃材の使用が義務づけられています。2000年に建築基準法が改正され、火災時に避難できる安全性が確保されれば、この制限が緩和されることになりました。木材会館は、防災専門家の力も借りて安全性を検証し、確認検査を受けています。この例に倣えば、建物全体の内装に無垢の木を自由に使うことが可能になります。

◆

木材会館の主な構造躯体は鉄骨鉄筋コンクリート造ですが、外装に木材を使用しています。

新木場駅を毎日使って通勤しているうち、竣工から半年の間に、木材会館の木の外壁の色が階ごと互いに微妙に変化してきていることが気になっていました。吉条理事長にそのことをお尋ねすると、「いいところに気が付いてくれたねえ。」と満面の笑みを浮かべられました。これは、火災になって外壁が

《後記》

新木場駅前で毎日見ることになった木材会館に多くの技術と知恵、思いが込められていることをあらためて教えていただく機会でした。木材流通業界の重鎮にお会いするということで、いささか緊張もしました。

木材会館の竣工は建築業界にも大きな波紋を広げています。「新建築」、「GA JAPAN」、「日経アーキテクチャー」の業界三大誌が木材会館を取り上げ、紹介しています。木材会館を訪れる設計士さんも多いと伺いました。アジア・オセアニア地域の不動産開発プロジェクトのコンテストであるミ・ビム・アジア・アワード2009で、木材会館は大賞を獲得しました。話題は拡がり、波及しつつあります。

新木場を「木」のモノ、人、文化の中心にしたい、という吉条理事長の思いを伺い、心強い気がするともに、これから私も木材・合板博物館もその一翼を任じていきたいと思う時間でもありました。

(博物館チーフプロデューサー

赤石和義)



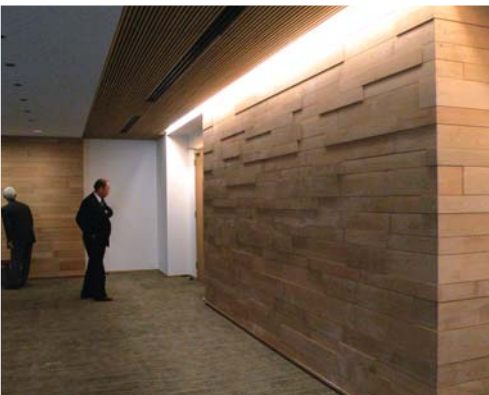
7年間の編纂を経て上梓された「江戸東京木材史」



7階「檜のホール」。この日はイベントの準備が進められていました。



檜の舞台。1階にはこの他に和室、水屋を備えた茶室もあります。



凹凸にあしらわれたデザインが美しい木壁。ヤマザクラが使われています。



階段室。ゆとりのある空間になっています。

環境コーナーを新設しました

展示の概要

皆さんのご来館を
お待ちしております



メモをとりながら聞く、生物界をめぐる炭素の話。

平成22年1月20日、木材・合板博物館3階展示室に「環境展示コーナー」が新たにオープンしました。このコーナーは、館内スタッフの長い準備の積み重ねが実ってきあがりしました。展示は「森林の機能と林業・木材・合板」、「地球環境再生に果たす森と木の役割」の大きな二つのテーマからなっています。地球環境をめぐる議論が国の内外を問わず盛んです。木材・合板博物館も、環境コーナー新設を機に積極的に情報を発信していきます。

地球環境をめぐるさまざまな疑問や、地球温暖化を防ぐには私たち一人ひとりが何をすればいいのか。たくさんの課題があります。疑問を出し、意見を交し合う。木材・合板博物館を、そんなスペースにしたいとスタッフ一同、張り切っています。

皆さんのご来館を待ちしています。



(吉田亜里紗)

人工林はどうやって維持されているのか。みんな、とても熱心に聞き入ってくれました。



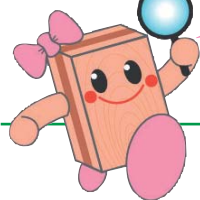
オープンをはかして施工中



オープン最初のお客様は、江東区立第五砂町小学校の皆さんでした。



来てね!!



館内探訪

Q&A

Vol.8

「木場の情景」

博物館の展示品についてのさまざまな疑問に答えます。第8回はジオラマ「木場の情景」について解説します。館内入口から向かって右手の奥に展示コーナーがあります。

Q 1 ジオラマ「木場の情景」について教えてください。

A これは、江戸時代に木場で働く人々の姿を再現しています。

Q 2 木場の起こりについて教えてください。

A 慶長8年（1603年）、徳川家康が江戸（現在の東京）に幕府を開きました。
江戸城の修築の際に奉仕した尾張（愛知）、駿河（静岡）、遠江（静岡）、三河（愛知）、伊勢（三重）の材木商で、江戸に残るものは幕府から保護され、木材業を営むことを許されました。この時に店を構えたのが、神田鎌倉河岸、本材木町、茅場町、八丁堀などでした。
しかし、江戸市街の発展により、大火が相次ぎ、寛永18年（1641年）、材木置場が一因となった大火の際、材木の品不足・値段の高騰などがおき、復興の妨げとなったため、幕府は材木置場を市街地の外に集めることにしました。
そこで、江戸市中に近く、人口が少なく大火の心配がない、水運の便がよい、等の理由から、深川方面が材木置場に選ばれました。深川で最初に材木置場ができたのは永代島（現在の佐賀、永代、福住の辺り）で、その後、元禄12年（1699年）、猿江に移転したものの幕府御用地になったため、元禄14年（1700年）に現在の木場の辺りに移転されました。その後、明治維新、関東大震災、戦災などの試練を乗り越えて、木場は発展していきました。

Q 3 木置場とはどんな役割をする場所ですか？

A 建物を建てたり、橋を作ったりする際に必要な原木を、水に浮かべ、貯えておく所です。原木は、そのまま置いておくと、乾燥してひび割れたり、虫に喰われたりして、品質が落ちてしまいます。そこで、水に漬けておくのです。原木を一番いい状態で保存するには、真水と海水が混じり合ったものに漬けておくことが一番良いのです。

Q 4 木場から新木場に移転したのはどうしてですか？

A 昭和30年代になると、木場を取りまく情勢が変化し、移転が必要となりました。

企業側からの移転理由として、

- ① 地盤沈下、防潮水門の設置により、筏の曳航が困難になった。
- ② 河川にけい留している筏が台風時に護岸破壊等の原因となる。
- ③ 工場の騒音・粉塵、水質汚濁等の公害。
- ④ 交通量の増大により路上での作業が困難になった。
- ⑤ これらの問題を解消する近代化、合理化のための土地がない。

行政側からの移転理由として

- ① 東京港の港湾機能を整備する必要がある。
- ② 江東地区の再開発および防災拠点の整備が必要。
- ③ 中小企業の近代化、体質改善を図る。

などがあられ、昭和49年より新木場移転が始まりました。昭和57年の移転完了時には、製材、合板製造、原木・製品問屋など629社の企業数に上り、取扱木材は200余種と世界有数の木材加工・流通基地「新木場」が完成しました。



ジオラマ「木場の情景」



（長谷川麻紀）



表紙：新木場駅前に平成21年7月に竣工した木材会館（本誌「新木場漫步」参照）

木材・合板博物館のご案内

アクセス 東京メトロ有楽町線 新木場駅 →より徒歩7分
JR京葉線 新木場駅
東京りんかい高速鉄道 新木場駅
東京メトロ東西線 東陽町駅 →よりバス
②のりば／木11甲・木11折返
新木場一丁目バス停 より徒歩1分

開館時間 午前10：00より午後5：00まで（入館は閉館30分前まで）入館無料

休館日 毎週月曜日、火曜日、祝日 年末年始
＊都合により開館日・時間を変更することがあります
＊幼児および小学生の入館には、保護者のつきそいが必要です。
＊団体での見学は事前にお申し込みください。

木と合板 第8号 2010年2月1日発行 定価：525円（消費税込）
編集・発行 特定非営利活動法人 木材・合板博物館
〒136-8405 東京都江東区新木場一丁目7番22号（新木場タワー）
TEL.03-3521-6600 FAX.03-3521-6602
Eメール：info@woodmuseum.jp
進 行 株式会社デジタルアート

特定非営利活動法人 木材・合板博物館

<http://www.woodmuseum.jp>

「木工教室」などさまざまなイベントを企画しております。
事務局へお問い合わせ又はホームページをご覧ください。