

KITOGO-HAN 木と合板

木とひと、暮らしを結ぶ誌上博物館

SPRING 2015

29 春号

●シリーズ特別企画《第2回》
NEXT BOOKS「森林飽和―国土の変貌を考える―」著者／太田猛彦教授に聞く
森と木と人間の関係史についての一考
人間と森林の関係史に、
今こそ新たなパラダイムの転換を
第2回 中世から近代まで、森を使い尽くした日本

●特報 動き始めたCLT利用
新しい木質構造化材 CLTが拓く未来図
日本CLT協会主催「第3回CLTフォーラム」から

●新木場…春のトピックス
林業女子会@東京 林業の未来を考えるワークショップを開催
林業から、50年後の日本を考える「林業女子と目指せ山林ベンチャー」

新木場…春のトピックス



林業女子会@東京 林業の未来を考えるワークショップを開催

林業から、50年後の日本を考える 「林業女子と目指せ山林ベンチャー」

2月28日、林業女子会@東京によるワークショップ「林業から、50年後の日本を考える『林業女子と目指せ山林ベンチャー』」が開催されました。会場のプラーズ入谷（台東区）は、職種もさまざまな人々70名余りで埋まり、林業女子会の活動への支援の輪をさらに一回り育てる集いとなりました。林業女子会は、林業に関わる職種の女性や、林業を応援したいと考える女性たちの集まり。各地で結成され、幅広い活動が繰り広げられています。その一つ、林業女子会@東京は、「次世代に豊かな緑と暮らしをつなぐ」を活動理念に、木材利用や森林活用、林業振興に向けて、メンバー各自の「好き」「楽しい」思いを共有するスタイルの企画を実行しています。

第1部「林業をかじる」は平井一樹さんをプレゼンターに、日本林業の現状について川上から川下までを俯瞰する視点で、林業空洞化、山林の荒廃、水産への影響などその実態が語られました。林業の全体像や問題点はそれぞれ職種の関わりに縛ら



第1部「林業をかじる」をプレゼンする平井一樹さん。自称、林業女子会の「男子部」です

れて語りにくい側面もあります。その難問を見事にクリアしたレポート。これを一つのネガティブシナリオとすると、第2部「山林ベンチャー事例紹介」の杉山沙織さんの報告は、各地各社の積極的な取り組みを紹介するポジティブシナリオ。これから拓かれるべき林業の未来像を描くレポート。特別講演は北都留森林組合の波多野見組合長から「小菅村×若者で、できること」。森を中心に持続可能な流域型循環社会を目指す取り組みの報告。職員として働く二人の若者が紹介され、二人から熱意と希望が語られ、会場からは熱い期待と激励の拍手。第3部は、女子会お手製のシカ肉フレークを頬張りながらの交流会。日本の森の将来を50年スパンで語る貴重なイベントとなりました。

林業女子会@東京の取り組みを知りたい方は以下にアクセス!!
【ブログ】<http://naedocodoco.blogspot.jp/>
【フェイスブック】<https://www.facebook.com/naedoco0coro>



第2部「山林ベンチャー事例紹介」を紹介する杉山沙織さん。林業女子会@東京の中心メンバーです



第1部「林業をかじる」をプレゼンする平井一樹さん。自称、林業女子会の「男子部」です



北都留森林組合の波多野見組合長



林業から、50年後の日本を考える
林業女子と目指せ山林ベンチャー

第1部 林業の現状を知る
第2部 取り組みの紹介
第3部 交流会

2015.2.28 (土) 10:30-13:30 (受付 10:00より)
場所：入谷ホール (東京メトロ入谷駅より徒歩3分)
参加費：1,500円 (朝食・ドリンク付き)
主催：林業女子会@東京 (連絡先: morinaguri@gmail.com)
共催：一般社団法人 村塾、一般社団法人 日本製人会館



木材・合板博物館のご案内

アクセス 東京メトロ有楽町線
JR京葉線
東京りんかい高速鉄道
東京メトロ東西線
新木場駅 → より徒歩7分
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 10:00~17:00 (最終入館時間16:30)
入館料 無料
休館日 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。

表紙：オーストリア・ウィーン市内の木造（CLT造）4階建てアパート。写真提供：国立研究開発法人 森林総合研究所 複合材料研究領域長 塔村真一郎氏
本誌「特報 動き始めたCLT利用」参照

木と合板 第29号 2015年5月31日発行 定価540円(消費税込)

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
編集：「木と合板」編集委員会
制作：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>

木材合板 で 検索 クリック!!

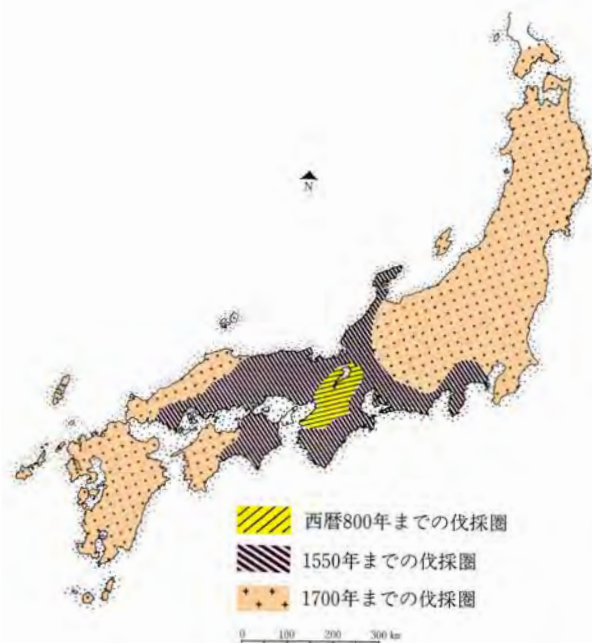


図1 記念建造物のための木材伐採圏

弥生時代早期には水田稲作農法が伝来します。最初の水田は、水が得やすく、少人数でも管理しやすい谷地に開かれました。この頃には畑地の拡

日本人は縄文時代以前は森の中で暮らしていました。森林の利用はたとえそれがどんなに小規模なものであっても、森の様相を変えてゆきます。人が定住し、集落を形成すると、周囲の暗い原生林は明るい森に変わり始めます。青森県三内丸山遺跡は縄文時代中期の終わりごろ、5500年前から1500年間続いたといわれる集落の遺跡です。ここでは燃料の他、住居や道具の材料として木材が利用され、ヒョウタン、豆類、ゴボウ、アサ、エゴマ、アカザ、ヒエなどの農作物やクリ、ウルシの栽培、山菜の採取や小規模な開墾、野焼きも行われていたことが推測されています。これが里山化の始まりであり、森林の衰えの始まりでもありました。

先史時代——森林劣化、里山化の始まり

◎森と木と人間の関係史についての一考

人間と森林の関係史に、
今こそ新たなパラダイムの転換を

《第2回》森と人間の関係史

中世から近代まで、森を使い尽くした日本

「森林飽和」(NHK books)の著者太田猛彦教授に聞くシリーズ第2回をお届けします。前号「第1回「常識」を問い直す章——里地・里山の実態」では、日本の森林、里山が人間社会の資源として利用し尽くされ、江戸時代からつい半世紀前の昭和時代前期までを通じて、荒地となっていた実態についてお話いただきました。第2回は、古代から中近世を経て近代に至るまでの、森林・里山と人間社会との密接な関係を語っていただきます。

第1回では、江戸時代から昭和時代前期にかけての森林の状況は、現在に比べはるかに貧弱な実態にあったこと、また、この荒廃は、ほとんどが里山と呼ばれる場所で起こっていたことを見してきました。現在の森林の状態とはまったく異なる姿をしていたことがお分かりいただけたと思います。

では、こうした荒廃、森林の劣化は、いつから、また、どのようにして進んだのか。日本の森林のこの変化の歴史を正確に知ることは、日本の森林の問題また環境問題の解決を考える上で、欠かせない肝所です。森と人はどう関わり続けてきたのか？ 第2回では、森と日本人の中世から近代までの関係史を見ていきます。



「森林飽和—国土の変貌を考える—」(NHK books [1193])。現在6刷

木津川(泉川)を遡って運ばれる情景が描かれて

稲作による生産力の高まりは、人口の増加、集落の形成を促し、富の余剰を生み、やがて力をもった豪族が台頭してきます。奈良盆地では古墳時代前期には、集落を統合した政治権力が現れます。この頃には、その組織力によって小河川の沖積平野まで開発が進み、木造建築物も増え、里山への利用の度合いも高まっています。こうして、五世紀には、筑紫、出雲、吉備、畿内地方などで水田開発や、平地での「野」の拡大、里山の森林の衰え、柴山化、草山化も徐々に進んでいきました。

古代国家が成立して以降、記紀や万葉、風土記などの記録から、当時の自然環境を知ることが出来るようになります。古代国家の基礎は稲作で、水田稲作村落は基本的生産組織として日本に定着し、ため池の築造などの水田開発も進み、人口は増加しました。それに伴い、政治の中心地域では、生活用林としての里山の拡大も進みます。寺院などの巨大建造物、宮廷や豪族の屋敷が連なる古代都市の建設は大規模な用材需要を生み、これが建築用木材の大量伐採という森林資源の本格的利用に道をひらくことになります。

記紀や万葉などの記述を詳細に調べた岡利幸(2004)※1によると、雄略天皇が460年ごろ葛城山に行幸したとき、周囲の山はすでに樹木のない状態で(「古事記」下巻雄略天皇記)、麓には古代の村と水田がひろがっていたといっています。万葉集巻一には、「藤原宮の役民の作れる歌」とする長歌が収められており、近江の田上山からヒノキの真木を裂いた荒材を筏に組み、宇治川から木津川(泉川)を遡って運ばれる情景が描かれて

大や里山の利用も進み、一部で里山の草地化も始まっていたようです。

稲作農業の定着と古代国家の成立——里山の拡大

います。六世紀を過ぎたこの頃、すでに大和国では周辺に巨大建造用の大径木はなく、近隣諸国から調達するようになっていたことが窺われます。飛鳥浄御原宮や藤原京など何代にもわたって都が置かれていた奈良盆地南部の飛鳥の地は、早くから宮殿、寺院、豪族の屋敷などの建築用材、燃料、刈敷(山野の草、樹木の茎葉を緑のまま、水田や畑に敷き込むこと。また、その材料。)などが飛鳥川流域全体から採取されていたせいで、水源にあたる南淵山や細川山の一带ははげ山化し、飛鳥川はたびたび氾濫する暴れ川でした。天武天皇は676年(天武5年)に「南淵山、細川山は草木を切ることを禁じ、畿内の禁制となっている山野でも切ったり焼いたりをしてはならない」と山一帯の禁伐や近隣諸国の草木の保護を命じています(「日本書記」巻二九)。森林荒廃はすでに飛鳥時代に始まっていたことを示す史実です。またすでにこの頃、「播磨国風土記」には水田に落葉や若葉、若芽などを敷き込む刈敷が行われていたことを示す記述が残っています。

荘園の変遷、里山への利用圧の高まり、森の後退

飛鳥時代から平安時代初期まで、すなわち七世紀初頭から九世紀中葉まで都の造営や寺院の建立が続き、大量の建築用材が消費されました。日本における大径木の伐採圏の変遷を推定したコンラッド・タットマン(1998年)※2はこの時期の天然林の伐採を「古代の略奪」と称し、西暦八〇〇年代までに近畿地方中央部の大径木はほとんど伐採し尽くされたと推定しています。古代も終わりに近づく十一世紀初頭の摂関時代には蝦夷地を除く日本全土に農耕社会が拡大し、水田稲作を介した農民と里山の関係が成立しました。(図1)

※1 岡利幸 2004 「ものと人間の文化史2—中世の村を歩く」[新訂増補]法政大学出版局

※2 コンラッド・タットマン 1998 「日本人はどのように森をつくってきたのか」熊崎実訳 (築地書館)

製鉄業もまた精錬のために大量の燃料を必要とします。鉄の需要が飛躍的に伸びた十四、五世紀以降は中国山地が製鉄業の中心地となります。製鉄は、「鉄穴流し」と呼ばれる土と小鉄（純度の高い砂鉄）の選別を前段工程とし、タタラによる精錬を後段工程とします。タタラとは踏鞴の意で、炉内で燃焼する木炭に空気を送り込み高温を得る装置です。砂鉄をタタラで精錬する一サイクルを「二代」と言い、一代には十四トン程度の木炭を必要とします。製鉄業がいかにその地方の森林に対する利用度合いを高める産業だったのかがうかがわれます。（図4）

タタラの炭、焼き物の燃料



図3 製塩風景

歩の森が必要とされるという計算があり、その薪を得られる量が製塩規模を左右しました。製塩が必要とする薪を採る場所は「塩木山」と呼ばれ、これは農民にとつての里山と同様の役割を果たしました。その後、流通網の発達に伴い、晴天日数の多い瀬戸内海地方が塩の主力産地となり、この地方では塩木山の酷使によって急速に森林の荒廃が進みました。（図3）



第二期は、十一世紀前半を中心とした摂関政治全盛期で荘園は著しい発達をみしました。朝廷の力が衰える一方、荘園は増加し、結局は朝廷自身も直営の公営田や官田を設けるようになります。十世紀には地方の一国の統治は任国に赴任した国

律令制による統治が厳格に実行されていたのは八世紀初頭までで、人口の増加に伴い新田の開墾が追いつかなくなり、班田収授法に基く公地公民の制度や租庸調の税制もしだいに統beginします。そして三世一身法（七三三年）や墾田永年私財法（七四三年）の成立を経て、地方に荘園（貴族・社寺が私有する領地。新たに開墾された田地がもとになる）が発達してきます。荘園の時代をおおまかに整理すると、三つの時期に区分できます。

その第一期は、八世紀後半の初期荘園時代で、この時期は大和朝廷の水田開発が名目であったので、貴族や大寺院などの荘園領主は国司や郡司の協力を得てこれを直接経営しました。当時の荘園には荘所（屋舎）があるのみで荘民（荘園で耕作する農民）はいませんでした。しかしまだ中央の影響力が強く、九世紀に入ると不輪（荘園が特権として租税を免除されること）は認められなかったこともあって荘園はいったん衰退します。

第三期は十一世紀後半から始まる院政時代で荘園はさらに発達します。受領が任国に向かわなくなる一方で、大名田堵は受領に連なる在庁官人となり、あるいは中央の権門勢家（権勢のある門閥や家柄）への寄進を進めて荘園を成立させ、在地領主として地方の支配者に成長します。武家屋敷は所領経営や私的支配の拠点となり、荘園領主には莫大な財が蓄積され、それは領家と呼ばれるようになります。領主の序列化も進みさらに上級の領主は本家と呼ばれます。

司の最上位の受領が引き受けるようになり、田堵（荘田を耕作して年貢を納める農民）と呼ばれる有力農民に経営や徴税までを請け負わせるようになり、律令制はますます形骸化が進みました。十世紀半ばには、国司の権限はさらに強まり、内地内の荘園の不輪（租税免除）を認める権限を持つようになりまです。一方、大名田堵（有力農民）は独自の開発を進め、国司の圧迫を逃れて土地を中央の権力者に寄進して実質的な荘園の経営権を手に入れます。



図2 中世の農村風景

基本的に変わらず、旧平氏方の荘園には地頭が送り込まれ、源氏方では開発領主がそのまま地頭になることが多かったといわれます。この時代は荘園の変遷の第四期に相当しますが、荘園領主と開発領主の関係が、荘園領主と地頭の関係に置き換わったに過ぎません。この関係は室町時代には守護大名と守護代・国人との関係に受け継がれ、次の戦国時代には戦国大名として統一されていきます。つまり第四期以降は地方の支配層が徐々に力を増し、荘園領主の力はしだいに衰微していきました。

「塩木山」製塩作業は、海水の水分を蒸発させて塩分濃度の濃い鹹水を得る採鹹工程と、その鹹水を煮詰めて塩を得る煎熬工程とに分けられます。その煎熬工程は大量の燃料材を必要とします。江戸時代の例では、一町歩（約1ha＝約9917㎡）の塩田で年間千二百石（石は、尺貫法で体積＝容積を示す単位。材木取引で丸太の材積を示す単位に使われ、材木の1石は「1尺×1尺×10尺」で1㎡は約3・6石に相当）の塩を採るためには七十五町

「塩木山」

土、石、木材の供給源、森林の収奪を加速化させた人口増加

度合いが一層高まりました。信楽焼、備前焼など窯業の産地が同時に鍛冶方も盛んであったことから、木材の燃料供給事情が製鉄業、窯業ともにその成立を左右する決定要因であったことが伺えます。

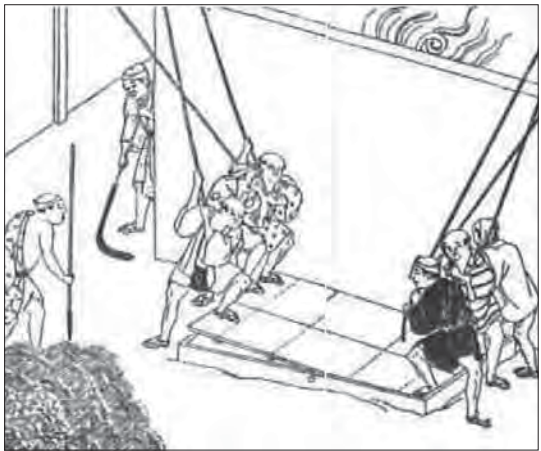


図4 タタラ製鉄

日本の森林は古代から中世を通じて先進地域を中心に基本的には人口の増加とともに減少・劣化してきました。室町時代以降は製塩、製鉄、窯業などの産業の発達にともなって森の衰え方はより加速化しました。日本の国土全体を見渡したとき森林を含めて土地利用は全体でどのような変遷を辿ったのか。それをグラフ的に図示したのが「森林利用及びその他の土地利用の変遷図」（依光良三※4が推定した各種森林利用・土地利用の変遷図に、その後のいくつかの報告に基き推定・加筆して作成）である。この図では「採草地・焼畑等」が灌木と草本が主体の柴山あるいは原野なども含めた「森林の衰退地」を表しています。目立つのは、千五百年ごろ以降の急激な劣化・荒廃です。とくに江戸時代中期以降は、現在私たちが目にする森林の三分の二程度にまで減少しています。（図5上）さらに図「日本の人口と耕地面積の変遷」のグ

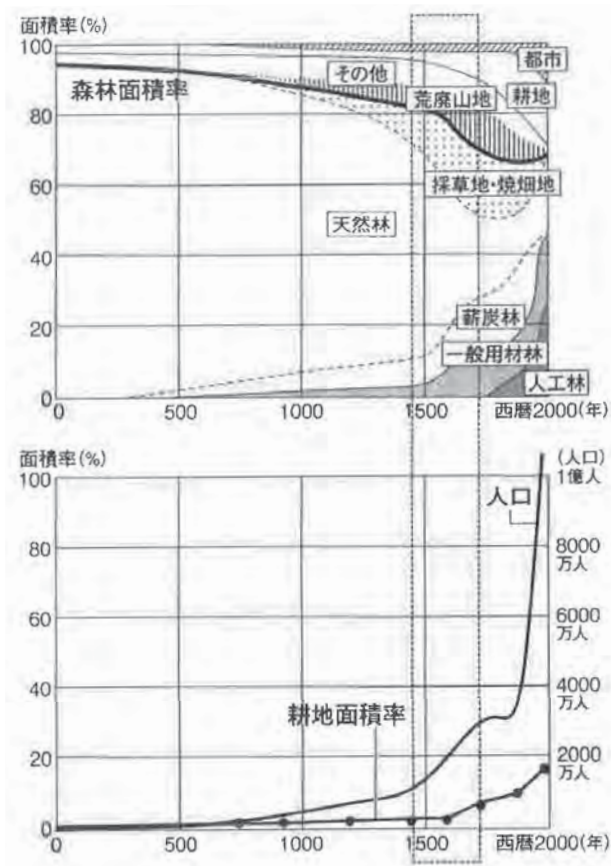


図5 土地利用と人口及び耕作面積の変化

※4 依光良三 1984 『日本の森林・緑資源』東洋経済新報社

※3 石井進・竹本豊重 1986 「中世に村を訪ねて」（『朝日百科日本の歴史2』朝日新聞社）

土砂留工事・山腹工事 ……現代の技術に通じる

- ・一六八七年に始まったとされる
- ・初期には芝山巻工、石巻工のどの名称が知られる。しかし実際には各藩で特色ある工法が編み出され、名称もそれぞれである。

①山腹に芝を張る(張芝)。
②粗朶や芝、藁を埋める(筋芝)。
③木杭を打って雑木などで柵を作る(杭柵)。
④階段を切って松苗を植える(松留、根を逆さまに埋めることもある)。
などを単独または組み合わせて行った。

砂留工事・溪流工事

- ・十八世紀になると淀川上流域や瀬戸内海沿岸地域などで
- ⑤石垣を築いたり(石垣留)。
- ⑥松丸太を組み合わせて柵を組みあげたり(鐙留)。
- ⑦土を盛ったり(築留)して堰堤を築き土砂流出を防ぐ砂留(砂留め)。
- ⑧竹で編んだ籬に石をつめる**蛇籠** ……現在、溪流工事と呼ばれるものも先駆けが現れた。

・**広島県の堂々川流域**では大型の**土堰堤**が築かれ、1837年には高さ二間のものが造られているが、1864年にはさらに一間積み増されている

図12 土砂留・山腹工事

江戸時代の国土保全策

(1)熊沢蕃山・河村瑞賢・角倉了以ら儒学者の「**治山治水**」思想

(2)諸国山川の掟: 森林伐採の禁止・植栽の奨励

(3)留め山・留め木: 保護林制度

(4)土砂留め工事(17世紀以降)
(土砂留奉行・土砂留方) →山腹工事・山腹緑化工

(5)砂留め工事(1700年頃から) →溪流工事・堰堤工

(6)海岸でマツの植栽(17世紀以降) →海岸砂防造林

「森林飽和」第3章

図9 江戸時代の国土保全策

この影響は里山や森林から得られる資源の欠乏だけにとどまらず、山地での乱伐的林業や里山の植生劣化を招き、洪水の氾濫や山崩れなどの自然災害をも多発させることになりました。一六六〇年、江戸幕府は初めて山城・大和・伊賀の三国に山の木の根の掘り取りを禁じ、砂留用の苗木の植え付けを命じる布令を発し、一六六六年には有名な「諸国山川掟」など災害防止に関する布令をたびたび発し、土砂流出防止のための土砂留工事など災害対策も拡がっていくことになったのである。(図7)

森林の衰え・荒廃によって引き起こされる自然災害には、豪雨時の表面侵食・山崩れ・土石流など里山とその近辺で発生する土砂災害と、土砂が下流に流出して河床を上昇させることで発生する洪水氾濫災害の二つがあります。洪水氾濫は記録に残りやすいが、土砂災害は局所的で記録に残り

江戸時代に入り都市と農村の景観は大きく変化しました。それは自然環境も含めた日本の国土環境全体が中世とは違った局面に入ったことも示していると考えます。

土砂災害、洪水氾濫、飛砂害への対応

にくくその実態はつかみにくい。「山城国平尾村」の絵地図は里山や平地を含む流域全体の状況をよく伝えています。平尾村のある木津川流域は古くから水田が開発されていた当時の先進地域で、里山の利用は千年を超えています。ここでは集落外ほとんどが入組田や入組畑、川沿いには新畑や荒作など高度な土地利用がなされました。また川は荒廃河川となっていて左岸には堤が築堤され、堤のうち二百間(三百六十メートル)には小松が植えられています。一方、山頂まで森はなく、草山とはげ山になっています。(図8)

「治山治水」の思想

熊沢蕃山: 岡山藩の陽明学派の儒者、『集義外書』、『森林効用論』を著す・下流河川での災害は上流山地での森林の荒廃によるものであり、治水の根本は上流での森林保護にあるとした「**治山治水**」思想で特に有名

野中兼山: 高知藩の朱子学(南学)の儒者・仁淀川・物部川の治水と新田開発を行ったが、上流の藩有林での秩序ある伐採を指導し、諸国の藩有林経営に範を示した

河村瑞賢: 豪商、高瀬川の開削や東廻り、西廻り航路を開削・淀川上流水源地帯を踏査して森林保全と土砂流出防止工事による治水策を立て、幕府に採用された

角倉了以: 豪商、舟運交通整備や治水事業に貢献

金原明善: 篤林家、天竜川の治水に貢献

図10 治山治水の思想

保護林政策の拡大

(森林所有者の分類)

- 藩有林: 御林・御山・御立山…**藩有林は原則「留山」**
- 村持山: 村山・百姓山・野山・刈敷山・稼山・惣山
- 私所有林: 腰林

● 留山 ……いわゆる保護林

- ・砂除林、土砂山林: 土砂流出を防ぐ。
- ・飛砂防止林、砂留松仕立山、砂込山: 飛砂を防ぐ
- ・風除林、屏風山、潮除林、波囲林: 強風や潮風を防ぐ
- ・水野目林、田山: 水源涵養
- ・巢山: 鷹狩り用の禁伐林。
- ・類雪除林、雪持林: 雪崩防止や吹雪を弱める。
- ・魚付林・魚寄山、魚隠山: 魚を呼び寄せる。

図11 保護林政策

戦国時代の各領主たちは富国強兵を目指し、それぞれ自国の殖産興業化を進めた結果、農産物の増加、農村手工業の発達や商品経済が発展し、それら経済活動はさらに領国を超えて活発化していきました。泉州堺の発達ぶりなどその好例です。

江戸時代に入り幕藩体制が確立すると、藩に一定の領内統治を認める地方分権体制であったため、各藩は戦国大名と同様に一層の富の蓄積を図ることとなりました。新田開発と米の増産、新畑でのその他作物の増産、地場産業も奨励されました。こうして戦国時代から江戸時代にかけて、都市の発達や、各種商工業の発達を支える食糧生産や各種原料生産も飛躍的に増加し、これにともない人口も急増したのです。ここにいたって日本型農耕社会はその頂点に達しました。(図6)

このような社会発展と人口増加は、森林と里山に大きな影響をもたらしました。農産資源や海産資源を除けば、当時の日本人が大量に賄える資源は、土と石材と木材のみであり、とりわけ重要だったのは木材でしたから、城郭や都市の建設だけでなく、町や村の発達は木材需要を急増させました。とくに一五七〇年ごろからの百年間は建設ラッシュともいえる一時期で、全国の木材の窮乏を

水田の開発は農業用水の開発と一体だが、旱魃が発生すると用水の取り合いが起こり「水争い」(水論)が多発しました。一方で農業生産には農用林が不可欠で、農地拡大と農村人口の増加は農用林あるいは生活林として里山への利用度合いを高めることとなりました。農民は刈敷や秣(馬や牛の飼料)、燃料などを自由に採取、確保することが難しくなり、農民が秩序をもって共同利用する「入会」の制度が徐々に浸透してきましたが、入会地の拡大要求や利用上の摩擦から境界争いその他の「山論」(入会林野の利害関係をめぐる村間の論争・紛議)も多発し、里山は全国的に疲弊

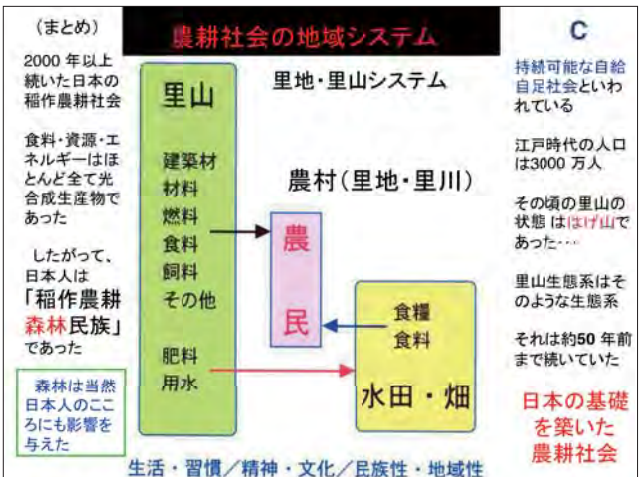


図6 農耕社会のシステム

● **1666「諸国山川の掟」** 4老中署名

①風雨の時、土砂が川に流れ込んで水流を遮るから草木の根の掘り取りを禁止する、

②川に土砂が流れ落ちないように上流の左岸・右岸に苗木を植えつけること、

③川筋に土砂が流れ込む場合は川が細るので、新たに田畑を開発することもこれまであった田畑を耕作することも、竹木を植えて築出しを作ることも禁止する、

④山中での焼畑を禁止する、

● 土砂留奉行、土砂留方の設置

● 農民は「**木を減らさない努力**」と「**木を増やす努力**」

入会の制度 **二次林造成**

里山

図7 諸国山川の掟

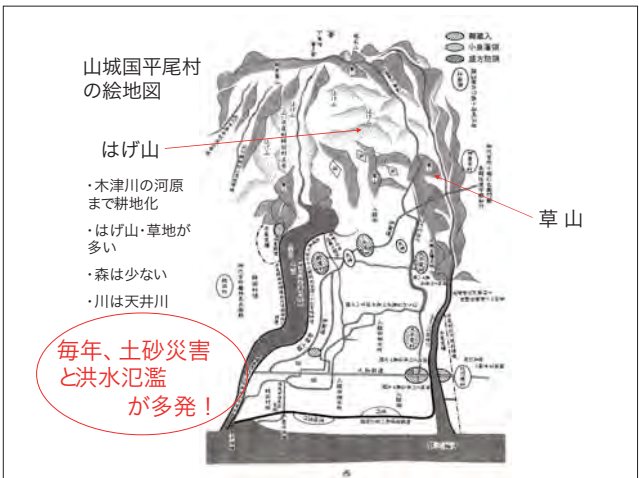


図8 平尾村絵図

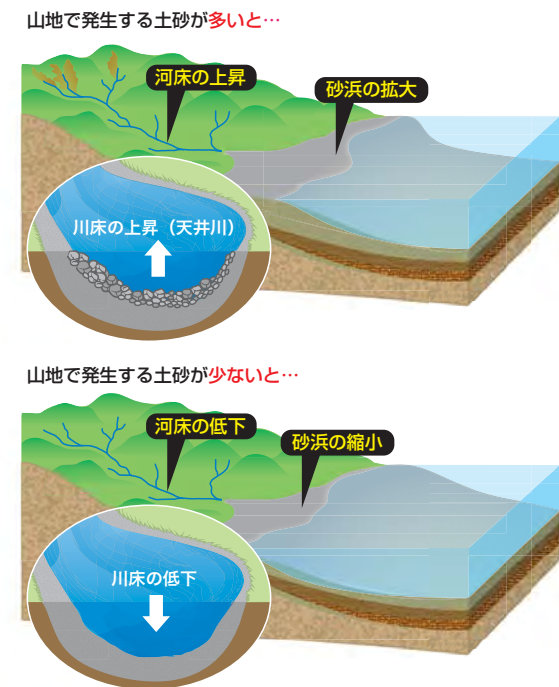
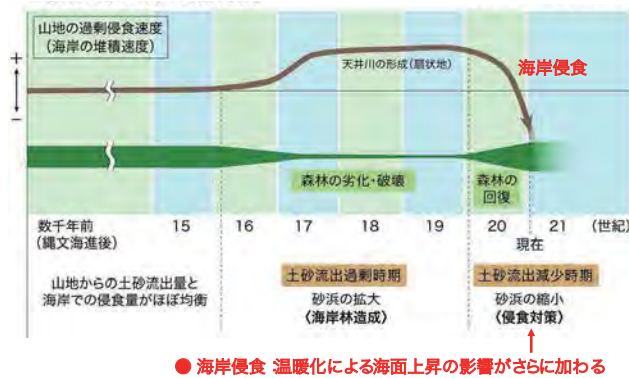


図16 森林の変遷と国土環境

以上みてきたような、十七世紀中葉に顕著になった森林の衰え・荒廃は、ただ単に農山村地域の環境変化とのみ捉えられるだけでなく、日本の国

国土環境全体の変貌を見据える視点

に大きな角礫岩や凹凸の激しい弱風化部になって侵食作用はここで止まります。それでも樹木等の根が張り付く余地はあるので、貧栄養地でも草本や灌木は残り、瘠悪林地となります。一方、花崗岩類では植物の根は固定できずはげ山となります。こうして江戸時代初期の森林が衰えた里山は、はげ山と瘠悪林地とに二大別されることになりました。この状態は第二次世界大戦後まで続きました。こうしたなか、もともと成功した植林がクロマツの海岸林だった。今日私たちが呼ぶ「白砂青松」の景観は、こうして人の手になって出来たものと言って良いのではないかと思います。(図15)

中世から近世にいたるまでの、日本における森林を使い尽くす歴史を俯瞰してきました。収奪とそれによる森林の衰えは近代以降にまで及びま

※ ※

土環境そのものの変貌にまで結果したと考えるべきなのです。それは常に大量の土砂が山地で生産され続け、河床が上昇し続け、海岸から飛砂が飛び続け、それらによって地形が変動し続ける環境です。この時代以降、人間活動の影響で土砂生産速度が圧倒的に速まり、十七世紀以降の日本の国土環境の基本的条件となりました。しかしこれらの変化は、都市や農村が変化し続けるのとは異なり、直接人の目に見えづらいものであったので、そのような視点でとらえることは難しかったのではないかと思います。天井川や扇状地がこの時代に発達したという報告はありますが、その急激な発達が継続しているという認識は日本人には少なかつたし、今も少ないと思われるのです。(図16)

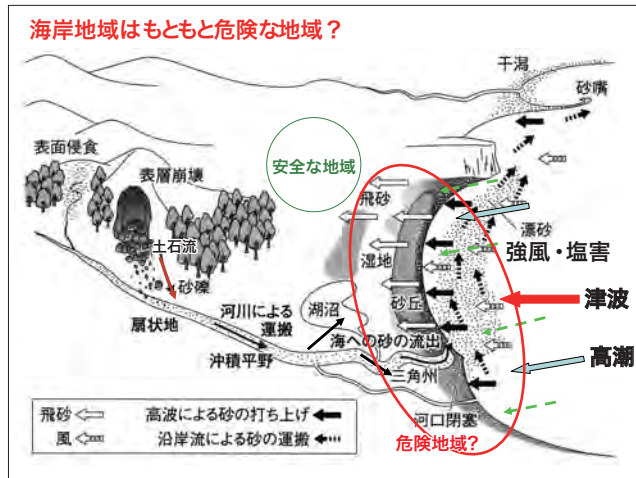


図13 危険な海岸地域

● 海岸林の造成

- ・天正年間(1573～1591) 千本松原(現沼津市原)・・・武田勝頼軍の戦場跡地に植栽
- ・石田光成(1598)による福岡市箱崎の千代の松原(昔から御神木として禁伐であった)
- ・伊達政宗の植栽 1600年ごろ、遠州からマツ苗を取り寄せ

・盛んになるのは江戸時代

- ・津軽藩では天和元年(1681)に藩主津軽信政の命によって屏風山海岸林の造成が始まったとされるが、それ以前から
- ・秋田藩能代海岸(風の松原など)でも17世紀終ごろから植栽
- ・庄内藩庄内海岸でも同じ頃から植栽
- ・駿河国・池新田の貞享年間(1684～1688)の植栽、
- ・高知藩・入野松原の寛永4年(1627)の植栽、同・新井田浜の元禄8年(1695)の植栽
- など

白砂青松

図14 海岸林造成

地形区分	平 地	丘陵・低地帯	高山帯
土地利用による区分	里地 →農地	里 山 花崗岩系山地 →裸地・はげ山 その他の山地 →劣化した森林	奥山 →森林

図15 山地荒廃時代の森林状況

江戸時代、幕府や各藩が取り組んだ災害対策の基本は、堤防の建設や、浚渫(水底の土砂を掘取る)、河川の付け替えなどの治水事業と、森林の保全とを二本柱として成り立っていました。後者は、禁伐林などを指定する保護林政策であり、伐採禁止に加えて、土砂留工事、植栽(土砂留工事と一体で行われ、現在では山腹緑化工事と呼ばれる)などを組み合わせた積極的な土砂流出防止・森林回復政策でした。(図9)(図10)(図11)(図12)

森林の衰え・荒廃による土砂流出は下流の洪水氾濫だけでなく、土砂は海岸にまで到達し、飛砂害という自然災害も引き起こしていました(図13)。その防止対策が海岸林の造成でした。古代の伝承に、神功皇后による遠賀川河口の岡の松原の植栽があり、「常陸国風土記」に若松浦の松原の禁伐、「土佐日記」には物部川河口の宇多の松原などが記されています。これら海岸林の保護、植栽などの伝承や記録は防風や飛砂などの自然現

万葉集に詠まれている樹木の種類では、ウメが

白砂青松の景観はどうしてできたか

象に対して海岸林の防災機能を人々が知っていたことを示すものです。

海岸林造成に使われた樹種のほとんどがクロマツであることに注目しましょう。十七世紀中葉以降、多くの藩で一斉に植栽が始まっており、現在ある海岸林のほとんどがこの時期以降に造成されたものと言ってよいでしょう。主な例は津軽、秋田、庄内、村上、出雲などの各藩で、とくに東北地方や日本海側での造成が目立っています。クロマツは塩害にも強く、先史時代から自生もしていましたが、飛砂害が激化した江戸時代以降の立地環境下では、なんとか砂丘で成林させることができたのはクロマツ以外になかったものと推定されます。(図14)

118首、ついでマツが76首と言われています。只木良也※5によれば六世紀以降には機内周辺の照葉樹林が伐り荒らされ、しだいにマツ林に代わってきたと推測されています。マツは有史以前の寒い時代には森林の主役を占めるほど繁栄していた樹種だったのですが、一万三千年前に始まった温暖化によって広葉樹に追われて分布を縮小させ、六千年ごろの縄文海進時代以降に現在の植生分布域に落ち着いたといわれています。ですから日本では乾燥気味の尾根筋などを中心にそれほど目立つことなく存在していました。そのマツが、人々の森林利用によって起こる原植生の劣化、森林の立地環境の変化によって勢力を取り戻してきたというのが、日本の景観とマツの関係の背景事情です。

ここで「土」と「土壌」とは異なる概念であることに留意しておきたいと思います。「土」は砂や粘土のような岩石の細粒化したもの、あるいは火山灰などを言い、そこには生物由来(通常は腐植など)の成分のあるなしを問いません。一方、「土壌」は、この土(母材という)に地表の落葉や枯れ枝、動物の遺体などが微生物の作用で分解されたもの、つまり腐植が加わり、その地の気候や地形条件のもとで時間をかけて生成された物質で、腐植質に富むほど、養分豊かな、土壌とされます。地表に豊かな植生が存在すると養分豊かな土壌ができる。日本は基本的に森林国で原植生の段階では養分豊かな「褐色森林土壌」と呼ばれる土壌が多く、地表から順に養分に富むA層、少し養分が存在するB層、母材のC層という成層構造をなす土壌になります。

森林が伐採されたり、伐採されなくても落葉落枝、下草などの採取が繰り返されると、しだいにA層以下の土壌が表面に現れ、雨水などによる表面侵食を経て母材の下部すなわち弱風化の岩盤が露出します。その場合、花崗岩類以外ではしだい



太田猛彦氏のプロフィール

【略歴】 1941年 東京都生まれ
1971年 東京大学農学部林学科卒業
1978年 同大学院農学研究科修了(農学博士)、東京大学農学部助手
1980年 東京農工大学農学部講師
1985年 同助教授
1990年 東京大学農学部教授
2003年 東京大学名誉教授、東京農業大学地域環境科学部教授(2007年より特任教授、2009年退職)

【元職】 日本学術会議会員、日本森林学会会長、砂防学会会長、日本緑化工学会会長、水文・水資源学会副会長、林政審議会委員、東京都森林審議会会長など

【現職】 FSCジャパン議長、かわさき市民アカデミー学長など

主な著書／「森林飽和」、「農林水産業の技術者倫理」(編著)、「森林の機能と評価」(分担執筆)、「宮川環境読本」(編著)、「水の事典」(編著)、「森と水と土の本」、「溪流生態砂防学」(編著)、「水と土をはぐくむ森」など

す。明治維新前後の混乱は、山地・森林政策にも混乱をもたらし、森林の衰え方は明治時代にそのピークを迎えることになります。

次回第3回目では、明治以降の日本の森林政策、今日の森林飽和に至る経過を俯瞰します。あわせて現在、森林と人間の関係史が今新たな画期を迎えていることについて詳述したいと思います。

※5 只木良也 2010 『新版 森と人間の文化史』NHKブックス

特報 動き始めたCLT利用



写真提供：一般社団法人日本CLT協会

新しい木質構造材 CLTが拓く未来図

日本CLT協会主催「第3回CLTフォーラム」から

CLTの普及に向けたロードマップ				
目標	現状	26年度	27年度	28年度
CLT工法での建築を可能にする	国土交通大臣の認定を受けて建設。	強度データ収集	基準強度告示	追加データ収集
一般的な設計法を確立するための検討・実証実験			一般的な設計法告示(注1)	
規模等にに応じた耐火性能を確保することでの建設。		「燃えしろ」に係る検討・実験等	燃えしろ設計(注2)告示	
鉄骨造建築物等の床にCLTを使用できるかどうか不明		接合法等の開発	技術開発ができた活用	
鉄骨造建築物等の壁にCLTを使用できるかどうか不明			接合法等の開発	技術開発ができた活用
建築物の耐震補強においてCLTを使用できるかどうか不明		接合法の開発	技術開発ができた活用	
耐震性向上効果の確認				
実証的建築の積み重ね	CLT建築物が1棟のみであり、施工力が不十分	CLTを活用した実証的建築への支援(H26年度8棟建設予定(林野庁支援)) (※)北海道北見市1棟、福島県川村2棟、岡山県真庭市3棟、群馬県利根市1棟、神奈川県藤沢市1棟 ・新たなアイデアを模索(共同住宅以外での用途や部分利用の発想を創出)		施工ノウハウを蓄積し、広く周知 ・住宅メーカー等がCLTに振り向きやすい環境に
生産体制の構築	・3工場程度で年間1万㎡程度の生産能力 ・製造価格が安い(15万円/㎡程度) ・CLT製品価格7~8万円/㎡となりRC造等と価格面で対抗可能		概ね、毎年5万㎡程度の生産体制を順次整備し、CLTの生産能力向上と価格低減を実現(※)5万㎡：おおとよ製材社直産約420棟分のCLT	・28年度前半に5万㎡程度の生産能力を実現 ・H36年度までに年間50万㎡程度の生産体制を構築(※)50万㎡：中興産産物(3~4層建て)の約6%がCLT工法に置き変わった場合の値に相当)
中大規模建築物の木造化に伴う設計ノウハウの普及	中大規模建築物の木造化に伴う設計ノウハウが乏しい		中大規模木造建築物について、構造や材料等に関する講習会を各地で開催	・各地域において、中大規模建築物の木造化に意欲的に取り組む建築士を確保

林野庁・国土交通省が2014年にリリースした「CLT普及に向けたロードマップ」

近年、CLTという新しい木質構造材が建築業界、建材業界、木材業界で注目と期待を集めています。

CLTとはCross Laminated Timberの略で、ひき板(ラミナ)を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大判のパネルで、1995年頃からオーストリアを中心に発展してきました。現在ではヨーロッパ各国で様々な建築物に利用され、カナダ、アメリカでも規格作りが行われるなど、CLTの利用は急速な伸びを見せはじめています。

日本でも2012年1月、日本CLT協会が設立(2014年4月から一般社団法人)され、2013年12月にJAS(日本農林規格)が制定されました。JASによるCLTの名称は「直交集成板」です。林野庁と国土交通省は2014年11月、「CLTの普及に向けたロードマップ」を公表し、CLTの普及に向けた計画とスケジュールの周知をはかり、関係者の取り組みを推進しています。

3月27日東京ビックサイト国際会議場で「第3回 CLTフォーラム」(主催：日本CLT協会)が開催され、会場には500名を超す関係者が集う盛会となりました。

新しい木質構造材、CLTとは何か。その利点は？そしてその可能性と課題は？今回フォーラムからその一部を紹介し、CLTの可能性と課題を探ります。(以下の主催挨拶、基調講演の要旨は編集委員会による)



CLTとは何か

まずは集成材と合板について簡単に説明しましょう。

集成材は、厚さ数センチ、幅十数センチの板材(ラミナ)を木材の繊維方向を揃えて積層し、接着剤で貼り合せた木質材料で、長さ方向に強く、厚い材料に製造でき、木造建築の柱や梁に使用されます。(図1)合板は、厚さ数ミリ、幅約90センチ、長さ約180~270センチの薄い板(単板)を、木材の繊維方向を直交させながら積層し、接着剤で貼り合せた木質材料です。大きく、変形に強い面材料を製造でき、木造建物の壁や屋根の材料として使用されます。(図2)

CLTは、これら集成材と合板を掛け合わせたような木質材料で、ひき板(ラミナ)を幅方向にたくさん並べて大きな面をつくり、接着剤を塗って、その上にひき板を直行させて積

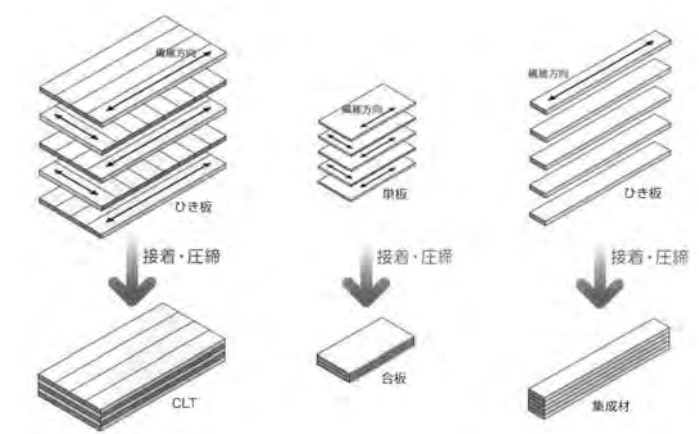


図3

図2

図1

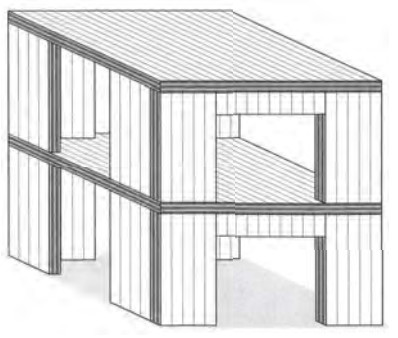
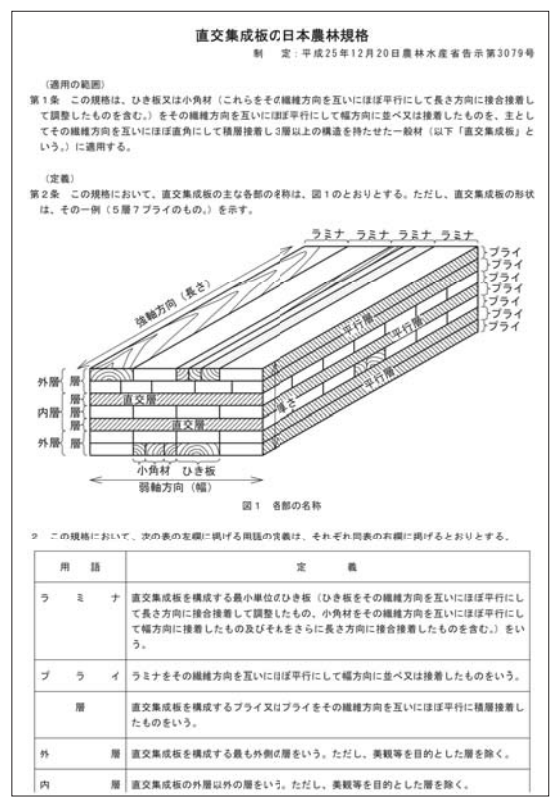


図4



CLT(直交集成板)の日本農林規格の一部(農林水産省HPより)

第3回CLTフォーラム 全体内容

一、主催者挨拶

中島浩一郎
日本CLT協会会長

二、基調講演

腰原幹雄氏
「緑材と面材・CLTが生み出す新たな木造建築」

三、行政講演

(1)小坂善太郎氏
(林野庁林政部木材産業課木材製品技術室長)

(2)内田純夫氏
(国土交通省住宅局住宅生産課木造住宅振興室長)

四、パネルディスカッション

「CLTの今とこれから」

五十田博氏
「コーディネーター」

京都市大学生存圏研究所教授

三宅辰哉氏
(鹿島建設(株)シニアアーキテクト)

安田俊也氏
(株)日本システム設計代表取締役

中島浩一郎氏
(株)山下設計プリンシパルアーキテクト)

野出木貴夫氏
(エムロード環境造形研究所)

小見山陽介氏
(東京大学生産技術研究所教授)

腰原幹雄氏
(東京大学生産技術研究所教授)

中島浩一郎氏
(日本CLT協会会長)



図6 吉島家住宅の柱梁に見る線材の用いられ方



日本庄着端子製造（2013/東京）
設計：アトリエ キシタ、マンゴー デザイン・アンド・アー
キテクト
駿府教会（2008/静岡）
設計：西沢大良

図7 都市木造に見る線材の加工美



図4 線材を用いた大規模木造。梁の加工美



図5 オーストリアの大規模
木造の集合住宅



図3 建築モダニズム(上)と近代木造(下)



図1 高知県大豊町の社員寮



図2 伝統木造(京町屋や古民家にみる)



【主催者挨拶】
中島浩一郎 日本CLT協会会長

動き始めたCLT利用を さらに前へ

2012年にわずか任意3団体の加盟で設立された日本CLT協会は、2014年に法人化して後、昨日現在で加盟数215団体(社)を数えるに至りました。CLTが多くの方の関心



腰原幹雄
東京大学教授

線材と面材 CLTが生み出す 新たな木造建築

CLTを構造躯体とする建築物は今現在、全国で数棟建ったばかりで、その技

代を降って京町屋や宿場町などに木造建物の一定の景観イメージがつくれるようになり、日本の伝統木造は進化してきました。(図2)

いま伝統木造の主流は在来軸組構法に示されていますが、ではCLTなど新しい木を使う建築は、この伝統木造からどのような進化成熟を遂げていくのか、という問題を考えてみます。わが国なりに合理性や経済性を追究してきた結果が伝統木造であり、近代を迎えてそれはさら進化し、伝統木造を受け継いだ建築モダニズム(図3)、近代木造として結果しています。欧米ではこれに面材の利用、金物を用いた接合など改良が加えられ、今日の大規模木造に至っています。

わが国では残念ながら、大規模木造にまで技術が成熟する以前に、木造建築が規制され(1950年)、その後2000年に開放されるという中断期間がありました。この間に、従来「西洋は石の文化、日本は木の文化」などと言っていた現状は逆転し、欧米に一日の長を譲ることになった経緯があります。

大規模木造については学校校舎だけが残り、それに学びながら今後いかに活かしていくか問われています。大断面集成材が開発され、躯体の構造計算が可能になりました。しかし大規模木造は「屋根の建築」だともまだ思われているふしがあり、屋根に使われる梁を木造にした加工美だけが大規模木造の特徴として語られている現状があります(図4)。しかし、それだけでなく、これからの新しい木造は、柱梁を中心とした線材に加え、床や壁も面材としてつくっていくというも

を集めるようになってきました。現在、建築確認を経て国内で建設されているCLT構造躯体の建築物は、高知県大豊町(3階建て社員寮)(図1)、岡山県真庭市(3階建て公営住宅)、福島県会津市、北海道北見市で完成あるいは建築中で、来年には九州に大型商業施設も誕生する予定です。CLT利用の時代は徐々に、しかし着実なテイクオフを始めています。

新しい木材の使い方、建築物のあり方、それに伴う社会構造など、取り組むべき課題も多くあり、今日のフォーラムが、この歩みをさらに前へと進めていく契機となることを期待します。

術もようやく出揃ってきたという段階です。これまで基礎技術を積み重ねてきましたが、今後は構造躯体としてCLTを利用するにあたり、どのように考え、何をすべきか。

伝統木造とCLT時代の 新しい木造概念

まずは木造建築です。日本には伝統木造と呼ばれる文化があります。三内丸山遺跡にみるのは伝統木造とは、まだ言えません。今に残る寺社など記念建造物になると、校舎造りなどある程度技術の成熟度がうかがえるようになり、さらに時

のであり、従来の伝統木造とは一味も二味も違う大胆な発想で考えていいのではないかと、というのが今日のお話の基調です。ヨーロッパではすでに8階建てのオフィスビル、中高層の集合住宅などの大規模木造建築(図5)があり、CLT発祥の地オーストリアでは100メートル超の木造タワーも建設されています。比べてわが国は、だいぶ遅れをとっていると言わざるを得ません。

「地産都消」型の木材利用と、 都市木造の 新しい生活スタイル

建築物はその耐用年数なども含め、少なくとも50年ぐらいのスパンで先を見据える必要があります。木材利用といえは今「地産地消」と言われていますが、森林資源のある所と住宅需要のある所とは必ずしも一致しないという難しさがあります。森林資源が豊富な地域で公共建築物を地産材で木造化するという試みは、すでにわりと早くから取り組まれてきています。いま豊富な森林資源を活用するとなれば、めざすべきは「地産都消(地域生産都市消費)」、つまり都市部にいかにして木造建築を増やしていくかが課題となります。

では都市部における新しい木造建築とは何か。森と建築、地域のあり方、需要と供給。これらをキーワードに、時代の生活スタイル、社会システムに適した建築を考えながら、将来を見据えた都市木造のイメージが構想される必要があります。木造住宅の時代から、木造建築の時

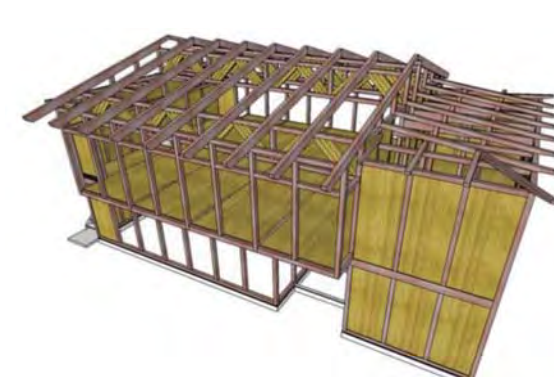


図14 線材と面材の組合せで、大空間を演出する



図15 漆喰の防火壁（うだつ）が厚板面材CLTによる木造防火壁に置き換えられた町並み

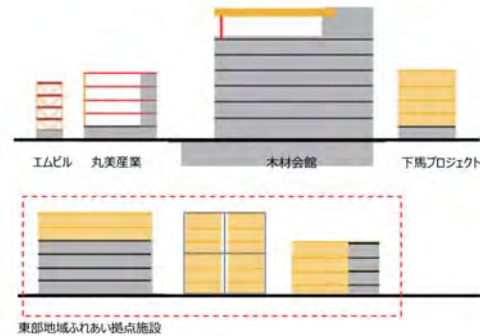


図11 RC造+木造の混構造の事例



図13 下馬の住宅における面材と線材の組合せによる耐震構造



下馬の集合住宅（2013/東京）
設計：KUS

図12 下馬の集合住宅の外観

床（面材）
柱（線材）
壁（面材）
斜め格子（線材）

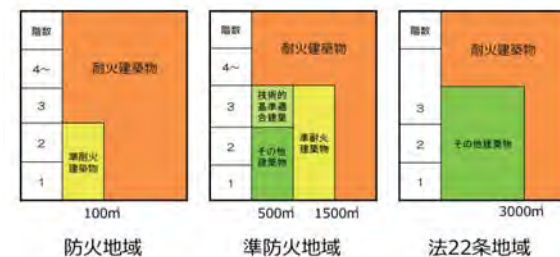


図9 防火・準防火・法22条地域における建物規模と耐火仕様



準耐火構造
（燃えしろ設計が可能になれば）
長谷川プロジェクト（2015）
設計：buildinglandscape

図10 木造における耐火構造



耐火構造（被覆型）
赤羽の集合住宅（2015）
設計：KUS+team Timberize

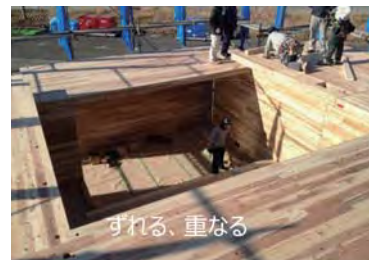


図8 CLTのパフォーマンス

代へのシフト移行です。

CLTができるパフォーマンス

木造建築の部材について考えてみます。

まずは線材です。木材とは基本的に棒状の形態であり、在来軸組構法は柱と梁つまり線材で造られる構法です。太い大黒柱、屋根の梁など、日本の古民家などにみられる水平線と垂直線で表現される世界です（図6）。最近の都市木造でも、線材による水平線と垂直線で構成される景観はよく見られます（図7）。集成材やLVLとて、大断面の線材であり、これらはこれまでの日本における木造の加工美、構造美を継承するものと言えます。

ところが面材となるとそうはいきません。無垢材で面材といえば、それは一枚板であり、木目の美しさの活用だったり、つまりそれが伝統木造のイメージでした。これから都市木造に面材を使って建築するとなれば自然の木を使うことには無理があり、合理的ではありません。ですから、これまでの木の文化というのは、線材の文化だったと言っている。

面材として使用される合板の厚さは、ふつう30ミリ〜50ミリという世界でした。ここに、ひき板を平行にならべた大きな面を、直交して積層したCLTが登場し、厚さ15センチ〜20センチという厚みを持ち、さらに幅2メートル〜6メートルという、厚みも大きさもある板が手に入るようになりました。このことは線材で構成された軸組構法の文化に、単に

厚く大きな面材が加わったということにとどまりません。新しい建築材料にみあった新しい構法が必要です。柱梁で造られた構造を面材で塞ぐ、という発想を超えた新しい考え方が求められます。

線材の要素が消え、壁とも柱ともいえる厚く大きな板を使って、床を、壁を、また屋根を構成し、これらを組み合わせで建築を設計する。ツーバイフォーの木質パネル構法のような線材との組み合わせ、あるいはラーメン構造のような大開口を造るといったことも可能です。

これまでの形を面材に置き換えるという方法。面材で箱のようなものを構築する。CLTの特徴を活かした使い方には写真に示すような「跳ね出す」「重ねる」「ずれる」「重なる」。あるいは内装や仕上げの領域では「掘る」「穴をあける」等のパフォーマンスも可能です。CLTに関する技術はまだ発展途上であり、可能性を拓いていくために今までの木造になかったイメージを大胆に発想してみることも大切かと思っています。（図8）

耐火・耐震性能「混構造」の自在性

都市木造で避けられない課題が耐火対策です。2000年の建築基準法改正により木質材料を使った耐火建築が可能になりました。野外に暴露される部位には使用できなくとも、内装には幅広い活用の仕方が考えられます。今後充分に考えられる仕様は、「混構造」です。欧州では強度性能や耐震性、耐火性など一定の性能が認められたことから、コンクリ

ートの代替材料として使われるようになり、近年急速に競うようにして木造の中高層建築物が建てられています。（図9／10）

欧州でのCLT利用は、必ずしもCLT構法だけの木造建築に限らず、既存の集成材との組合せや、木造ではないRC造や鉄骨造にCLTの床や壁を貼る方法など多種多様です。CLT構法は鉄筋コンクリート（RC）造と比較して軽く、取り扱い安いため工期の大幅短縮が可能で、RC造と同程度のコストなら木造を選択する方がイメージアップにつながるメリットがあります。（図11）

コルビジェのドミノシステムは、床があり、柱があり、階段があれば構造化が可能という概念ですが、日本ではこれに耐震性能も加える必要があります。下馬の住宅は、厚板の床板を柱で支えながら、耐震要素として斜めの格子を加え、面材の床と線材の柱に線材の耐震要素を合わせた多様な組合せの一例です。（図12／13）

CLTでコアをつくり真ん中に大空間をつくるというような大規模建築。あるいは逆にセンターにCLTのコアを設け、周りを柱梁でつくるというような木造の混構造も可能です。線材と面材とを区別しようとするのではなく、二つの素材が同じ木の材料として入手可能となったことで、それをどう組み合わせるかという自在性の枠をもっと広げたイメージが求められます。（図14）

こうなってくると日本の伝統木造とはかなりイメージが違ってくるように、私自身も思っていたのですが、これは愛媛

県宇和町卯之町の町並みです。本来、漆喰の防火壁である卯建（うだつ）が、厚板面材CLTの木造防火壁に替えられています。伝統木造の既成概念にとられない発想が求められる一方で、こうした景観もあり得るという一例です。（図15）

※

今日のお話はCLT利用のためのほんの概要にしか過ぎません。答もまだありません。キーワードをアトランダムに列挙してみれば、線材と面材、箱のようなイメージ、大開口があり、張り出した、ずれたり、重なったりというような面材なりの表現、接合金物の検討、パネル構法的な組立て解体、線材と面材との、あるいはRC造や木造との混構造、経年変化を楽しむような木造文化、などということになりましかうか。

いずれにせよ、新しいCLTの時代は、さまざまな人からさまざまな意見を得てつくられていくものとの期待を込めて、今日のお話とさせていただきます。

一般社団法人日本 CLT 協会

〒103-0004
東京都中央区東日本橋 2-15-5
モリビルディング 2F
TEL 03-5825-4774 FAX 03-5825-4775
HP : <http://clta.jp/>