

研究調査報告書等

スギ材の使われ方, 雑考 —オビスギをまじえて—

北原 龍士

宮崎大学農学部森林緑地環境科学科

(2010年12月27日 受理)

Usages of the Wood in *Cryptomeria japonica*

Ryushi KITAHARA

Forest Science Division, Faculty of Agriculture, University of Miyazaki

Summary : *Cryptomeria japonica* is generally fast growth-rate species and produces a timber capable of a wide range of uses. In the past this wood had been primarily used as a board for many uses and products since prehistoric times. After World War II, however, the wood has mainly been utilized as a squared timber post (column) including the pith-centered part of the tree stem for house construction up to the present. The forestry of *Cryptomeria japonica* will need to adjust to the use of wood in the future; the forest management practices should shift from solid wood products mainly for the columns containing large amounts of juvenile wood with unstable and poor in quality wood to the wood supply for the lumbers manufacturing that uses mature wood with stable and high quality wood in the tree to make a variety of boards.

Key words : *Cryptomeria japonica*, Forestry, Obi-sugi cultivars, Wood quality, Wood usages.

まえがき

スギは、太古から、さまざまな変遷をたどりながら現代に至るまで、わたしたちの暮らしを支えてきた。わが国では、近世から近代に至るまで全国各地に数多くのスギ林業地が現れた。しかし、それらの林業地では、かつての隆盛が影を潜め、不況と衰退にあえいでいる。さらに、昨今、スギの構造材としての価値あるいはその存在までもが、問われ始めてきた。スギ材を材料や原料としてみれば、スギ材がもつ多くの優れた性質と、その汎用性や便利性、そして植物としての循環性などは、十分な魅力であり実力だ。加えて、スギ林業は、循環型社会の構築に大きな役割をはたす可能性を

秘めている。

ここでは、スギ材の使われ方の原点をたどり、先人たちが獲得してきたスギ材利用の知恵をさぐるとともに、スギ材の生物材料としての複雑な本質を、科学的な側面から考察する。これらのことながらを踏まえ、時代の変革に対応してスギ材資源をどうとらえ、どう活かしていけばよいか、木材材質の視点から考えてみたい。

1. スギ材質の特徴

まず始めに、材料としてのスギ材について、その一般的な材質の特徴と、筆者らが研究対象にしてきた宮崎県南部地方に生育するオビスギ品種の

木材材質を調べた結果を、おりまぜて述べたい。

1.1 未成熟材と成熟材

かつて、渡辺ら（1963, 1964）は、樹幹内心部の木材品質がよくないことに着目し、スギの成長とその木材材質とのかかわりを調べ、「未成熟材の特性」を明らかにした。ふつうの正常な成長をした樹幹では、いずこの横断面においても、髄からおよそ10～15年輪までの木部が、未成熟期の形成層からつくられた未成熟材である（渡辺 1978）。それから外方の木部が、成熟期の形成層からつくられた成熟材だ。また、未成熟材の範囲は、髄からの距離に関係があり、針葉樹ではおよそ5～7 cmの半径内にある。樹木の一生も人間の一生と同じように、未成熟材では、髄から外方に向かって幼年期、少年期、青年期の段階があって、それに相応して組織・構造と材質が変化し、著しく不安定だ。その外方の成熟材部では、その幹固有の壮年期の構造と材質にほぼ安定し（渡辺 1978）、その樹木にふさわしい品質の木部が形成される。

このように、未成熟材と成熟材とは明らかに異なる特性と品質をもっていて、前者は後者にくらべ、構造部材として本質的に品質がおとる（渡辺 1978）。具体的には、未成熟材では、強度の低下、そして乾燥による収縮率の変動が大きいために角棒であれば縦そりが起きやすい。その上、未成熟材にはかならず節があり、あて材も形成されがちである。この未成熟材の特性は、針葉樹で顕著にあらわれ、広葉樹ではそれほど著しくない。なお、しばしば樹幹内の心材を未成熟材と、辺材を成熟材と誤解されがちだが、それらはまったく別物だ（北原 2005）。樹齢を経た大径木であれば、心材であっても大量の成熟材が存在する。一方、若い小径木ならば、辺材でも未成熟材が存在する。

1.2 スギ品種の材質多様性

スギには数多くの品種があり、その品種によって木材の性質が大きく異なる。たとえば、強さをくらべてみても、これが同じスギ材かと思うほど、その違いは大きい。かつてスギ林業が集約的に行われていた地方では、各品種の特性を認識し、用途に応じてその特性をうまく利用し、その木材が使われていた（佐藤 1950）。このような背景のもとで、スギ品種研究の必要性が指摘された。また、



図1. オビスギ品種学術参考保護林
（オビアカ131年生，林野庁三ツ岩林木遺伝資源
保存林，宮崎県・北郷町）。

最近のスギ材利用のあり方をふまえて、堤ら（1989）や小田（2000）は、スギ品種と木材材質とのかかわりの重要性を論じている。

ちなみに、宮崎県南部地方に生育するオビスギには15品種がある。そのオビスギ品種の一例として、宮崎県北郷町に生育するオビアカを、図1に示す。筆者らは、それらのさまざまな性質をしらべ、ひとくちにオビスギといっても極めて幅広い材料性能をそなえた品種群であることを明らかにした（北原 2003, 雉子谷・北原 2003, 白井・北原 2010）。たとえば、チリメンドサは、一般のスギよりもはるかに強い品種だ。他方、オビスギの代表的な品種であるオビアカは、ほかのオビスギ品種にくらべて、未成熟材と成熟材との間で強さの違いがさほど小さくなく、曲げて使うのにほどよい強さをそなえていた。かつて造船材として使われていたことと関係がありそうだ。その一方で、タノアカは、未成熟材と成熟材との間で、その力学的性能値の違いが大きく、とくに成熟材は他地域産のスギとくらべても、遜色ない力学的性能をもっていた。それゆえ、オビスギ品種のこれらの特徴を最大限いかした使い方が求められる。

その利用法の具体的な例として、成長が速く中程度の力学的性能をもつオビアカは集成加工用、曲げ加工用および内装用の板材に、すぐれた力学的性能と肥大成長のよさを示すタノアカは構造用や集成加工用の板材に、ハアラは構造用および集成加工用の板材や柱材としても利用可能、成長は極めて遅いが力学的性能に優れているチリメンドサはもっぱら心持ち柱材に、すこぶる成長の速い

クロヤトサアカはおもに曲げ加工用や内装用の板材としてそれぞれ仕向けることができる。

1.3 成長の速さの影響

従来、スギでは、肥大成長の速さが大きくなると、年輪幅が広くなり、木材の品質は劣るという考え方が支配的だった。しかし、これまでの研究の結果（白井・北原 2010）から、この通念はかならずしも正しくないことがわかってきた。すなわち、成長の速いスギでは、ゆっくりと成長したスギにくらべて、その成熟材の品質はほぼ同等で、しかも安定した品質の成熟材部の材積量増加をもたらした。つまり、スギ材の材料的性能は、一概に劣っていないことが明らかになった。また、未成熟材の年輪幅が広いことと、成熟材の年輪幅が広いことは区別して考えねばならず、同義的にあつかえないことが明らかになった。これらのことがらは、ほかの樹種についても、同じような傾向がみとめられている（Bamber *et. al.* 1983; Zobel *et. al.* 1989）。

2. スギ材の使われ方、今昔

さて、わが国では、昔、日常的な暮らしの中で、スギ材をどんなふうに使ってきたのだろうか。ここでは、スギ材の使われ方の原点をたどり、先人たちが獲得してきたスギ材利用の知恵をさぐりたい。筆者が以前に記した拙文（北原 2005）と重複する箇所もあるが、少しながめてみることにしよう。

2.1 板の文化史、先人の知恵をさぐる

わが国では、いつのころからスギ材を加工して使いはじめたのだろうか。現段階では、福井県の鳥浜貝塚（縄文前期、およそ6,100年前）から、スギ丸太をくりぬいて加工された最古の丸木船やスギの加工板材が出土している（工楽ら 1994）。ただ縄文時代をとおしては、圧倒的にクリ材の利用が盛んだったようだ（山田 1993）。その後、弥生・古墳時代になると、スギ材の利用が急増してくる。とりわけ、静岡県の登呂遺跡（弥生中・後期、およそ2,100年前）から出土したおびただしい量のスギ材、同木製品は圧巻である。このころ鉄製の加工具の使用によって、スギの割り板材としての利用が盛んになった（山田 1993）。

ところで、遠山（1976）は、その著書のなかで、登呂の人びとが豊富なスギ材を使って築きあげた『スギの文化史』を、詳細に述べている。登呂では、スギ材が建築部材、田のあぜ道に使う矢板、杭、生活用具、農耕器具など、あらゆるものに利用されていた。その中で、とりわけ注目すべきことは、スギの割り板材がふんだんに使われていたことだ。たとえば、高床倉庫をつくる際、その壁に構造用板材としてスギを使うとともに、板を接合する技術まで開発している。登呂の人びとは、スギ材に割裂性のよさを見いだした。たて挽きノコがない時代、スギ材は割って使うにはかっこうの木だった。

弥生時代以降も、スギ材は長い間、割り板材の原木として重用されてきた（遠山 1976）。たて挽きノコが普及する時代（室町時代のころ）になっても、板の王座を守りつづけた。このころになって、丸太から板材を加工することが格段に容易になってきた。そして、江戸時代になって、全国各地に有名スギ林業地が形成され、より一層、厚板や薄板が広く使われるようになった（遠山 1976）。近世から近代に至るまで、全国各地に数多くのスギ林業地が現れた。そこで生産されたスギ材、たとえば天然品種として有名な秋田スギ、吉野スギ、魚梁瀬スギ、屋久スギなど、さらに各地域林業の山武スギ、天竜スギ、北山シロスギ、飢肥スギなどの用途には、一体どんなものがあっただろうか。それは、天井板、内装材（なげし、かもいなど）、磨き丸太、丸太柱、屋根板、曲げ物類、樽や桶、指し物類、船用材、心持ち（樹幹中心部の髓をふくむ）および心去り（樹幹中心部をふくまない）角材、その他の建築部材などが、おもな用途（山林局 1912、佐藤 1950、坂口 1983）だった。磨き丸太や角材などは別として、圧倒的に板材としての利用が多いことに気づかされる。それぞれのスギ品種特性をいかした育林法がなされ（佐藤 1950）、みごとなまでの林木生産とその利用システムが確立していた。とくに、船用材、桶や樽材としての利用が盛んだった。和船作りでは、スギの長大な厚板を使い、その強さとしなやかさに依存して、板をつなぎあわせるだけで、船がつくられた（遠山 1976）。前述のオビスギを生産する飢肥林業（宮崎県）は、かつて船材用の板材を得ることを主目的とした造林法で有名だった。

近世から近代に至るまでは、まさにスギ材の『板の文化史』(遠山 1976) だった。先人たちの知恵と努力で獲得されてきたスギ材の利用法を、現代、そして未来にどう活かしていくかが問われている。古いものの中には、歴史をとおしてはぐくまれた真実がある。

2.2 オビスギ材の使われ方

先人たちが築き上げてきたオビスギ材の用途を調べてみると、弁甲材(造船用材)、外壁材、内装材、天井板(図2)、屋根板、曲げ物類、樽や桶、指し物類、丸太柱、心去り角材、心持ち角材、その他の建築部材などが、おもなものだった。ここでも、圧倒的に板材としての利用が多かった。つまり、先人たちはオビスギ材に割裂性の良さを見いだすとともに、その成熟材の優秀性を認識し、板材としての利用を盛んに行っていた。



図2. オビスギ材天井板(豫章館, 宮崎県・飢肥).

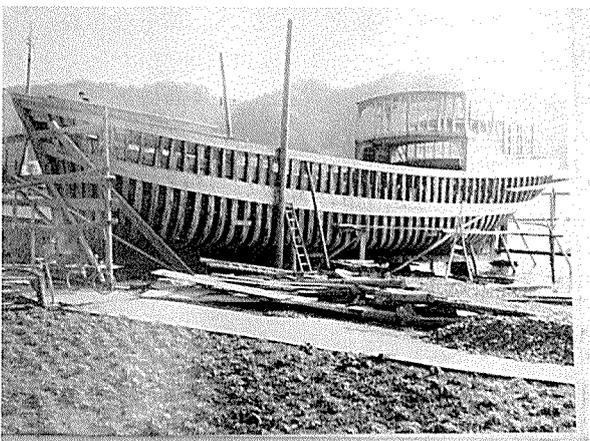


図3. オビスギ弁甲材を用いて建造中の木造船(谷口善弘氏提供).

宮崎県の飢肥スギ林業は、船用材を得ることを主目的として江戸時代に興った。かつてオビスギは、極端な疎植で育て、その成長の速さをいかして肥大成長をうながし、造船用材、いわゆる弁甲材(べんこうざい)と呼ばれる厚板材を生産する花形のスギだった(浅野ら 1955, 瀬戸内海歴史民俗資料館 1987)。弁甲材として使われていたスギ材は、おもにオビアカという品種だ。このオビアカ材のヤング率を調べると、オビスギ15品種中、中程度に位置するものだった(北原 2003, 雉子谷・北原 2003)。すなわち、オビアカ材は、ヤング率もほどほどに曲げやすい。しかし、強さとねばり強さは比較的大きい。しかも、肥大成長のよさから大径材が得られ、心材部でありながら品質の安定した成熟材部が多く存在し、樹脂分を多くふくむ長大な厚板材を採取できた。そのために、寸法安定性に富み、しかも耐久性と耐朽性に優れていた。先人が、船用材の厚板をもとめて、たどりついた品種だった。ちなみに、木造船(図3)を作る場合、オビスギ丸太から、通常8枚の板材が木取られた。その際、「芯脇板」と呼ばれる樹幹中心部を除いた部分、すなわち心材部でありながら成熟材部にもあたる部分の板材を上棚(船の側板上部)として使い、これが最高級の板材だった。そのつぎに格付けされるのが「芯板(板の中心に髓があり、その両端に成熟材の辺材部最外層をふくむ)」や「背脇板(芯脇板の外側に位置する成熟材)」で、おもに中棚(船の側板下部)として使われた(瀬戸内海歴史民俗資料館 1987)。まさに、『板の文化史』の一例である。先人たちの知恵と努力で獲得されてきたオビスギ材の利用法を、現代、そして未来にどう活かしていくかが問われている。

ところで、宮崎県飢肥地区には、江戸時代後期から明治初期に建てられた武家屋敷が数多く残っている。それら伝統的建造物群のうちひとつの古民家で、驚かされたことがある。それは、建物の柱が心持ち柱材ではなく、なんとすべて四方まさ目の心去り柱材(柱の4面すべてがまさ目面)が使われていたことだ(図4)。伝統的建造物群の他の古民家では、無論、断面寸法の大きな心持ち柱材も多く存在した。飢肥の先人たちは、オビスギ材を弁甲材として使うだけでなく、住まい作りにも経験と知恵をいかして賢く使いこなしてい

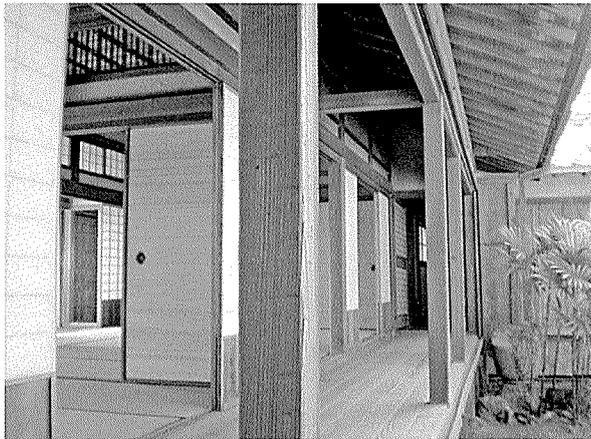


図4. 心去り柱材が使われている飢肥の武家屋敷
(豫章館, 宮崎県・飢肥).

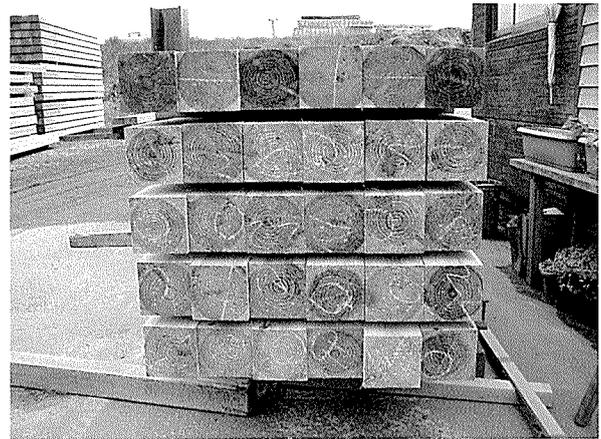


図5. スギ心持ち柱材 (通し柱).

た。オビスギは肥大成長が速く、その幹が大径になって成熟材が大量に存在していたからこそ、なせる技だったかもしれない。

2.3 戦後の細い心持ち柱

ひるがえって、太平洋戦争後の現在では、スギ材は構造部材として、管柱（くだばしら）や通し柱（とおしばしら）の心持ち柱材の利用（図5）が主流になった。戦後の旺盛な木材需要によって、成長の速いスギの小丸太から簡単に角材にできる状況が作り出された。飢肥林業にとどまらず、全国おしなべて細い心持ち柱材生産を主目的としたスギ林業が展開されてきた。今日、スギ林業は、この細い心持ち柱材生産に、うまく対応し切れていないか、あるいは不適合を引き起こしているようにさえ見受けられる。また、木材市場では、中目材（なかめざい）と称して、丸太径がやや太めで、あまり歓迎されない木材が存在する。丸太から心持ち柱材を木取るとき、製材時にどうしても余分な部分（背板材など）が多く出る。そのために、直径が大きくて樹齢が大きな林木からの丸太（中目材）よりも、径が小さく樹齢が若い林木からの丸太のほうが、価格が高いという本末転倒なことさえ起こっている。このようなスギ林業は、戦後の木材不足時代のなごりと言えないだろうか。スギの品質にふさわしい、多様性のある使われ方が模索されてもよい。

3. 将来にむけてのスギ材の使われ方

そこで、前述のスギ材の材質特性、そしてスギ材を使いこなしてきた先人の知恵をふまえて、これからのスギ材の使われ方を考えてみたい。

3.1 エンジニアド・ウッドをめざして

まず、わが国のスギ材を生産・利用する背景、すなわち木材生産をになう林業と木材の大口ユーザーである木材工業の実態をながめてみよう。そのあと、具体的な利用法をさぐりたい。

日本林業の問題点：『平成22年版 森林・林業白書』（林野庁 2010）によると、平成20年のわが国の木材総需要量は7,797万 m³であった。日本産の木材、いわゆる国産材による自給率はわずか24.0%にすぎず、依然として輸入材依存度がきわめて高い。このように、国産材の使用割合が少ないために、わが国の木材消費量はそれほどでもないという錯覚を起しやすい。しかし、一人あたりの木材消費量は欧米先進国におよばないまでも、総量ではかなりの量の木材を消費している。ただ、私たちが、大量の外国産の木材で自分たちの生活がさえられていることを、自覚していないだけの話である。

このような国産材の需要不振に関連して、さまざまな論点から議論が進められている。たとえば、木材価格、林政ないしは林業政策、林業経済ないしは林業経営、木材流通、あるいは林産業とその経営などの視点だけで語られる。不幸な場合には、山村問題として語られることもある。そこにはわが国の林業問題で欠落した論点、すなわち国産材

の品質、木材の消費構造（消費者のニーズなどを含む）、木材工業の実態、木材の最終用途に連携する工業（建築業などを含む）からのニーズ、などに連携する視点が欠けているように思える。

ところで、わが国の経済をささえる工業の原動力に、製品の『品質管理』がおおきな役割をはたしてきた。もし、木材工業がおおいに発展し、波及的に林業がうるおうことを願うのであれば、『木材の品質』を無視できないどころか、品質問題に積極的な対処をせまられることになる。高度な工業であればあるほど材料あるいは原料を選ぶことになる。林業界では、このことが誤解されてきた。すなわち、工業向けの材料には、品質の劣る木材（いわゆる低質材）で十分であるとの認識がいまだに根強い。これまで、日本の林業は、工業社会に通用する品質の概念を欠落させて経過した。他方、工業重点の波が押しよせて、木材工業は品質を無視できなくなった。国産材が輸入材に対して競争力を失った原因のひとつには、原木価格というよりも、木材の品質に課題があったという理解も必要だろう。

また、わが国の林業は、旧来志向（たとえば、化粧柱に代表される材の年輪幅や色合い、あるいは銘木の発想など）に執着し、工業的な木材利用を拒否してきた。だが、工業的発想の産業が、あとで述べるように、木材利用の主役という現実がある。銘木の発想は、ここの論点とは異なるカテゴリーにあり、加えて経済の規模でも大きく異なる視点にある。このように、農林水産業の世界では、ややもすれば旧来概念への頑迷な保守性が見うけられ、木材の品質が意味するところにさえも、時代の推移との間にミスマッチを生じている。ここに、大きな課題がある。

ひるがえって、欧米型先進国では、高度育成林業、すなわち利用目的にかなった高品質の木材を林業によって生産し、効率よく木材工業によって利用するシステムをすでに実現している。また、木材の欠点といわれるものを積極的に克服し、偏見から生まれる非難には科学的データで対処するとともに、木材利用の分野でさまざまな技術革新をくりかえしてきた。たとえば、大型構造物の構造部材に木材をもちいたり、木材を燃えにくく、しかも腐りにくくする工夫をしてきた。とくに、大断面積の木材が鉄骨造などよりも耐火構造的に

すぐれていることがわかり、欧米では構造用集成材を使った公共建築物が急激にふえている。一方、わが国では、前述のように、衰退の一途をたどる林業と、評価の高い輸入針葉樹材に将来をたくそうとする木材工業との間に、不整合がおきているのが実状だ。

ここ数年、世界的な木材需給の高まりによって輸入木材がひっ迫し、国産材の需給率が少しだけ上昇に転じている。そして、木材価格も、現在、北米産針葉樹材よりもスギ材のほうが安値に転じている。しかし、なかなか国産材需要の大幅な増加には至っていない。その根底には、国産材の品質上の問題点が、依然として未解決のまま残っていることに、要因がありそうだ。

木材工業との緊密な連携：わが国の木材産業は、国内産業の中でどのような位置づけになっているのだろうか。経済産業省（2009）の平成19年度工業統計調査（2009）をみると、生産額（かっこ内は従業者数）は、木材関連工業（製材、合板、家具、紙・パルプなど）が12.6兆円（45万人）である。この数字に、木材の大口ユーザーである住宅産業（国土交通省管轄分野、生産額：45兆円）から木材工業の産業連関額5兆円（経済産業省2009）などがからんでくる。ちなみに、食料品工業が24兆円（113万人）、鉄鋼業が約21兆円（23万人）、電気機械器具工業の55兆円（134万人）、輸送機械器具工業の63.8兆円（105万人）、繊維工業が2兆円（22.4万人）、精密機械器具工業が4.3兆円（16万人）など、他工業との比較が興味深い。このように、木材関連工業の実態と役割については、あまり知られていない側面をもつ。つまり、わが国産業界の中で、木材関連工業は、無視できない特性をもっている。

わが国では、前述のように、膨大な量の木材が消費されているにもかかわらず、国産材の需要量の落ち込みが言われて久しい。このような木材事情に関連して、よく木材価格の問題が取りあげられる。しかし、そこには国産材の品質、木材の消費構造の変化、木材工業の実態、木材の最終用途に関連する工業からのニーズ、などに連携する視点が欠けていることを、すでに指摘した。その際、従来の木材利用の考えかたを否定的にとらえるのではなく、それをどう乗り越えてゆくかが重要だ。そのひとつの戦略として、木材の科学的な性能評

価にもとづく木材利用を、模索してゆく必要があることを強調したい。

これまで、わが国で大きく欠落していた概念、すなわち木材生産（林業）と木材利用（木材工業）とを効率よく、しかも有機的に結びつけるために、林業と木材工業とをひとつの系の中に位置づけ、総合化された技術としての林業技術と木材工業技術を確立する必要がある。つまり、木材の最終用途と、そこに至る加工性・処理性を、これまでよりも明確に意識した木材生産を実現することだ。さらに、旧来の木材品質の評価基準を越えて、社会の構造変革にともなう次代の木材資源利用を想定した木材品質の視点から、木材生産と木材利用の緊密な連携を図ることである。

板材を主体とした利用の促進：これまでに述べてきたことがらを勘案すると、スギ本来の性質をいかした使い方は、板材としての利用にあるのではなかろうか。そこで肝心なことは、現在のスギ心持ち柱材主体の使われ方を否定してしまうのではなく、それをいかに克服していくかである。

以上のことから、スギは、その特徴である『成長の速さ』を武器に、さらにその可能性を広げることができないだろうか。すなわち、安定した品質の成熟材部の材積量増加がもたらされれば、大口ユーザーである木材工業向けに板材生産中心のスギ林業が展開できる。ひとくちに板材と言っても、構造用の厚い板から、内装用の薄い板まで、千差万別である。近年、住宅構法の多様化によって、もとめられる製材品も変化が激しい。将来的に、構造・内装用板材の需要が望まれている。また、木材工業が作り出すいろいろな木質系材料は、そのエレメントとして板材が主体になっている。したがって、その板材には、工業製品としてのきびしい材料性能が要求されることになる。すなわち、力学的性能のみならず、乾燥にともなう狂い（そりなど）に対してきびしい寸法安定性がもとめられてくる。それに応えられるのは、安定した品質の成熟材が最もふさわしい。

具体的な利用法としては、前述の成熟材と未成熟材の特徴をふまえて、前者は強度の保証を要する構造用の材料、つまりエンジニアド・ウッドとしての利用に、後者は強度を重要視しない用途やパルプ、木質系ボード類、木質系バイオマスなどの原料に仕向ける。構造用材料は、機械的に応力

等級区分されたMSR材（machine stress rated lumber）としてそのままの形で使うか、さらに加工技術（たとえば集成加工など）により、木材がもつ本質的な利点を助長し欠点を改良する。その一例として、構造用集成材用のスギひき板材を、図6に示す。また、昨今、スギ心持ち柱材の人工乾燥が問題となっているが、板材であれば人工乾燥も容易になる。

ちなみに、筆者ら（大塚・北原 1994）が宮崎県産スギ材（オビスギ品種材）を使って試作した構造用合板・LVL（単板積層材）（図7）では、成熟材から製造したもののほうが、未成熟材からのものにくらべて、はるかに優れた力学的性能値を示した。加えて、成長の速い林木と標準的な成長速さを示した林木から製造したものの力学的性能値は、ほぼ同等の値を示した。なお、成長の速い林木からのほうが、単板に裏割れなどの欠点が



図6. 構造用集成材用のスギひき板材。



図7. 宮崎県産スギ材で試作した構造用合板・LVL（単板積層材）。

少なく、しかも品質のよい単板がより多く得られ、原木からの製品歩留まりがはるかに大きかった。

おそらく、前述の先人たちも、スギ成熟材の優秀性を経験的に理解していたのだろう。スギ成熟材部をいかに使いこなすか。それが、板材としての利用ではなかったか。時代の変革に対応して、スギ材資源をどうとらえ、どう利用してゆけばよいか、的確な見極めが大切である。

スギ心持ち柱材は太く：スギ材のおもな用途である心持ち柱材についても考えてみよう。現行の柱材は、前述のとおり、柱全体がほぼ未成熟材で占められている。したがって、未成熟材がもたらす影響をさけてとおれない。すなわち、強度の低下もさることながら、柱材の乾燥にともなう狂い（縦そりやねじれなど）が起りやすい。それならば、未成熟材部をはずして心去り材として木取ればよいのだろうが、いまどき成熟材部から二方まさ（相対する2面がまさ目面）柱材や四方まさ（4面すべてまさ目面）柱材を木取ることができるような大径材など、望むべくもない。それゆえ、通常の管柱や通し柱のように、断面寸法の小さな柱ではなく、柱の外側に成熟材を十分にふくむ断面寸法の大きな骨太の柱をめざしたい。幸いなことに、スギ材は比重が小さいので、少々、柱の断面寸法を大きくしても、さほど重くはならないだろう。品質の安定した成熟材をふくむ利点のほうが、はるかに大きいと考える。

その他のことから：これまでスギ材の利用を中心に述べてきたが、スギ材のライバルであるヒノキ材についてはどうだろうか。このヒノキも、古来、日本人に親しまれてきた樹種のひとつだ。この木の特徴として、品質はスギ材にくらべてより均質ではあるが、成長がすこぶる遅い。そのため板材として利用するには、かなりの大径材を必要とする。それゆえ、ヒノキは、本来的に構造用の心持ち柱に適した樹種だろう。

ところで、わたしたちの暮らしの中で、身のまわりにある木材もしくは木製品を見まわしたとき、気になることがある。それは、せっかく自然素材の木材が使われているのだが、どうも見た目にパツとしない使われ方をしていることが多い。その最大の要因は、『デザイン性』の欠如である。今後、さまざまな場面で木材を使うときには、ぜひとも『デザインの力』を吹きこんでほしい。

3.2 スギ高度育成林業の実践へ

細い心持ち柱材生産を目標としたこれまでのスギ林業から、木材工業向けに板材生産を促進するスギ林業をめざしたい。それとともに、スギ材の最終用途に適合した育林作業の確立が求められる。

林木生産と木材利用の効率化を図るためには、林業はユーザーの望む木材品質を的確に把握し、それに対応することが肝要である。その際、最大の大口ユーザーである木材関連工業の動向を無視できない。材料としての木材の価値判断基準を、従来の化制的あるいは感性的な面に偏りすぎていた評価から、性能あるいは品質を重視する評価への移行が必要だろう。

そこで、木材材質の視点からみたスギ人工造林木の合理的な育成法は、『圧縮あて材をふくまない無節の成熟材（渡辺 1974）』を、スギ植栽林からなるべく早く、しかも多く生産することだ。そのためには、育林技術によって、木材の本来的な利点をそなえた成熟材を、スギのもつ『成長の速さ』を武器に、効率よく生産するよう林木を育成することが必要になる。世界の林業の趨勢は、林木の肥大成長の速さと、科学的な性能に裏付けられた木材の品質を指向している（Hillis 1980；Bamber & Burley 1983；Zobel & van Buijtenen 1989；Kennedy 1995）。

3.3 エコ・マテリアルとしての役割

昨今、地球の環境と資源をまもるために、持続可能な社会システム、すなわち循環型社会の実現が強くもとめられている。それには、まず私たちの足元の暮らしや社会の仕組みを変える必要がある。すなわち、文明の転換である。多くの試みのひとつとして、膨大なエネルギーを消費する化石・鉱物資源依存から、植物を持続的に利用する文明への転換を図りたい。つまり、『植物の力』を最大限に活かすことだ。木本植物である樹木は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を吸収して、それを太陽の光エネルギーによって変換し、炭素として木部（木材）に固定・貯蔵している。それゆえ、その木材を、いかに賢く、しかも長い寿命で使うかが鍵である。その際、肝心なことは、私たちの暮らしに使う木材は人工林から得て、貴重な天然林は守らなければならない。森林資源は、「物的なめぐみ」と「環境へのめぐみ」を両立さ

せることが可能な、唯一の資源だ。

林業の営みは、反復して収穫が可能な木本植物資源、すなわちスギを賢明な利用と適切な管理によって維持していくことで、環境保全調和型あるいは循環型社会を支える。

あとがき

環境保全調和型あるいは循環型社会を実現するために、植物を持続的に活用する社会が注目をあびている。縄文の太古から、植物の活用は先人の賢明な知恵だった。多種多様な品種をもつスギは、わたしたちの暮らしの中でさまざまな用途に応えてくれる。スギは、個性ゆたかな生物材料だ。

筆者が、木材の使われ方を考えるとき、いつも原点に立ち返る言葉がある。それは、世界的に著名な建築家、F.L. ライトのものだ。つぎのライトの言葉 (Panshin & de Zeeuw 1980) をもって、この拙稿をしめくりたい。

“We may use wood with intelligence only if we understand wood.”

Frank Lloyd Wright (1928)

要約

スギは成長が速く、その木材は汎用性に富む。ここでは、将来に向けてスギ材をどう使いこなしていけばよいか、スギ材の性質をふまえて考えた。

かつて、わが国では、スギ材をおもに板材として利用してきた。しかし、戦後、今日にいたるまで、心持ち柱としての利用が主体になった。そこで、スギ材の材質特性と需要の仕向け先を考えるとき、品質の不安定な未成熟材が大半をしめる心持ち柱材の生産を中心にした林業から、安定した品質の成熟材を有効につかう板材利用をめざした林木育成への転換を図りたい。

キーワード：オビスギ品種、スギ、木材材質、木材利用法、林業。

引用文献

- 浅野茂夫・黒木重敏 (1955) 飢肥杉の歴史 (日向文庫 12). 日向文庫刊行会. pp. 1-175.
- Bamber, R. K. & J. Burley (1983) The wood properties of Radiata pine. Commonwealth Agricultural Bureaux, England, pp.1-84.
- Hillis, W. E. (1980) Some basic characteristics affecting wood quality. *Apita*, **33**, 339-344.
- 経済産業省編 (2009) 平成19年 工業統計調査 (産業編, 確報). 経済産業省. pp. 1-19.
- Kennedy, R. W. (1995) Coniferous wood quality in the future: concerns and strategies. *Wood Sci. & Techn.* **29**, 321-338.
- 雉子谷佳男・北原龍士 (2003) 南九州産スギ材の材質Ⅱ, オビスギ品種の材質特性. 材料 **52**(4), 336-340.
- 北原龍士 (2003) オビスギ品種の材質特性. 平成13・14年度科学研究費補助金 (基盤研究C) 研究成果報告書. pp. 1-30.
- 北原龍士 (2005) 温故知新『スギ材の使われ方』. 材質を知り, 活かす. 住宅と木材 **334**, 19-23.
- 工楽善通・黒崎 直 (1994) 木工文化のはじまり. 季刊 考古学. **47**, pp.14-17.
- 農商務省山林局編 (1912) 木材ノ工藝的利用. 大日本山学会. 東京. pp. 1-1308.
- 小田一幸 (2000) スギ品種と材質. 木材工業 **55** (2), 50-54.
- 大塚 誠・北原龍士 (1994) 平成5年度宮崎スギ合板・LVL開発事業報告書. 宮崎県木材協同組合連合会. pp. 1-72.
- Panshin A. J. & C. de Zeeuw (1980) Textbook of Wood Technology. McGraw-Hill, New York, p. 1 (Wright, F. L. (1928) In the Cause of Architecture: Wood. Architectural Record).
- 林野庁編 (2010) 平成22年版 森林・林業白書. (財)農林統計協会. pp. 1-145.
- 佐藤彌太郎編 (1950) スギの研究. 養賢堂. pp. 1-710.
- 坂口勝美編 (1983) 新版 スギのすべて. 全国林業改良普及協会. pp. 1-629.
- 瀬戸内海歴史民俗資料館編 (1987) 瀬戸内の漁船・廻船と船大工調査 (第2年次). 瀬戸内海歴史民俗資料館. pp. 38-55.
- 白井真紀・北原龍士 (2010) スギ林木の肥大成長

- 速さと木材材質. 宮崎大学農学部研究報告 56, 45-55.
- 堤 壽一・小田一幸 (1989) 構造部材としての適応を指向させる木材材質. とくにスギ品種を中心に. 材料 38(7), 740-746.
- 遠山富太郎 (1976) 杉のきた道. 中公新書 419. pp. 1-215.
- 渡辺治人・堤 壽一・小島敬吾 (1963) 未成熟材に関する研究 (第1報). スギ樹幹についての実験. 木材学会 9(6), 225-230.
- 渡辺治人・堤 壽一・松本 勲・太田貞明 (1964) 未成熟材に関する研究 (第2報). スギ樹幹内の比圧縮強度と比圧縮ヤング率の分布. 木材学会誌 10(4), 125-130.
- 渡辺治人 (1974) 生長輪. 生きていた木材. 東京農業大学木材工学研究会. pp. 1-76.
- 渡辺治人 (1978) 木材理学総論. 農林出版. 東京. pp. 24-25.
- 山田昌久 (1993) 日本列島における木質遺物出土遺跡文献集成. 用材から見た人間・植物関係史. 植生史研究. 特別第1号, pp. 1-242.
- Zobel, B.J. & van J.P. Buijtenen (1989) Wood Variation. Its Causes and Control. Springer-Verlag, Berlin, pp. 1-363.