

## 将来の木材利用に期待される木材品質

九州大学農学部 堤 壽 一

### はじめに

格付けや品質とかいうことが、木材流通で然るべき地位を占めてからでも随分と長い歴史があり、また、近年に至って木材材質が研究課題として話題に上りはじめてからでも久しい。おそらく、木材品質や木材材質について今さら議論する必要も余地も無いとする意見があるであろう。あるいは、最近、多くの人々が木材材質を研究課題に取り上げてはいるものの、実際にはなんら成果を上げられないではないかという批判もあるであろう。

木材の品種や材質に関連する理解が今までと同じで良いのだろうか。木材研究サイドから、将来の木材利用を意識したときの木材のあり方をふまえ、一つの考え方を述べてみたい。

### 1. 木材材質が研究課題とならざるを得ない理由

今、世界の森林蓄積量は4,000億 $m^3$ 弱とするFAOの統計があり、一方、毎年30億 $m^3$ の世界的な木材消費があるとされている。しかも、世界的な人口増と生活水準の向上による木材消費量の急上昇が予測されている。また、増加する木材需要量に対して、自然保護や環境保全の気運も世界的に進みつつあるとされている。

そこで、社会的環境の変化への対応をいかにするかは、林学場で研究する者に極めて大切な課題として受け止められねばならない。

幸か不幸か、日本人一人当りの木材消費量が先進工業国の中で必ずしも高いとは言えないものの、人口数が多いことから木材の絶対消費量は多く、しかもわが国の森林資源の質的・量的な問題もあって、輸入材依存率が高いことは周知の事実である。ちなみに、先進地域における自給率をみるとアメリカ合衆国で88%、ヨーロッパ全体で86%である。なお、ヨーロッパの中では自給率が低いと言われるドイツでさえ、50%の自給率を確保している。この事実に対して、わが国でも拡大造林による森林資源が主伐期に達すると自給率も向上するはずである、と言う反論があろう。本当にわが国の造林木に将来を託せるのであろうか。極めて重大な課題と言わねばならない。その理由について、考

察を加えてみたい。

2. 世界的に、将来の木材の使われ方はどうなるかわが国の木材需要で輸入外材の地位が高い理由に、国産材に比べたときの価格差がまず指摘されるであろう。しかし、そんな単純なことではないはずである。高度な加工技術を経て使われるとき、工業的な取り扱いに対する適性が丸太に問われるが、今の国産材にその適性はない。今からの林業で造りだされる国産材には、その使われ方が意識されねばならない。

ところで表1には、1976年、2000年(推定)および2025年(推定)の丸太換算された木材消費量が、木材製品の 카테고리ごとに表示されている。なお、1976年の消費量が15億 $m^3$ 弱とあるのは、さらに15億 $m^3$ は燃料としての木材消費があることを意味している。カテゴリごとに見ると、製材品の需要量の伸びが著しく、ついで紙・板紙への消費も多くなると見積もられている。しかしその内訳を先進工業国と発展途上国とに分けて、表2に示している。1980年と2000年とを比較するとき、実は製材品の伸びは発展途上国で特に著しく、全世界に対する割合が急上昇するとされている。一方、先進工業国では1980年から2000年にかけての製材品の消費の伸びが約8千万 $m^3$ であるのに対して、パネル製品の伸びは約3億7千万 $m^3$ にも達するとされている。発展途上国における製材品の伸びが約5億 $m^3$ にもなることと併せて、極めて暗示に富んだ予測であると受け止めねばならない。

わが国が先進工業国に入るのか、発展途上国に入るのかは人それぞれの勝手な理解としても、将来の木材利用のあり方に対応する林業の施業理念については、十分に考慮の必要があろう。

### 3. 木材を合理的に使うためには何が必要か

木材を使うひと、言葉を変えれば木材のユーザーという意味のとらえかたには、いろんな課題を含んでいる。そこで、「住まい」の建築を例にとって考えてみよう。施主一住むために家を建てようとするひと一があり、施工者一ビルダーとも言われ、工事を実施するひと一があり、用意周到な施主であれば設計事務所が

介在し、木材屋あるいは建材店が建築材料を供給し、最近では総合インテリア販店と呼ばれる業者も建築材の重要な供給者となっている。これらのひと達すべてが「建築材料のユーザー」である。木材のユーザーには、建築材料のユーザーのほかには建築材料を製造している「建築材料のメーカー」も忘れてならない。

木材のユーザーには、いろんなひと達があり、それぞれで役割りを果している。そのために、木材を使うときの期待にも、おのずと相違があることは想像に難くないし、それぞれのユーザーは「合理的」な木材の利用に取り組むにちがいない。そこに、この課題に関する問題の複雑さと困難さがある。ここでは、その一部をかいま見るとどめ、つぎの2点について若干の考察を試みてみたい。

#### 1) 木材利用に期待される品質の幾つかについて

すでに述べたことで理解できるように、木材のユーザーのそれぞれに期待される品質は広範囲にわたっているが、その中で普遍性のあるものの幾つかを表示している。すなわち、

表3はニュー・ジーランドの木材規格の研究者であるWhiteside, I. D. が作成したもので、ラジアタ・パイン利用の指針として、具体的な用途の例を木材の形や最重要の性質と関連づけている。この考え方は、樹種が違っていても、わが国における国産材利用にも拡張して適用できることは論をまたない。この表には、日本の林業技術者の大部分、そして林学研究者の一部からの疑問と批判が予想されるであろう。すなわち、木材の品質や材質というときに問題になるのは、材表面の美観、もく、木理、年輪幅、容積密度数(比重)などであって、現在の木材利用で使われている品質・材質・性質とはあまりにもかけはなれ、さらに合板やパルプが出てくるのは理解できないという批判であろう。実は、木材生産の場である林業と木材利用の場である木材工業(あえて林産業というコトバを避けねばならない)との食い違いが生じるのである。わが国で今までに確立している品質・材質指標といわれるものは、「木材商業的材質指標」とでも名付けられるものであって、今後の木材利用にも十分に対応できるか否かについて、大いに疑問のあるところである。

#### 2) 今後の木材利用を意識した木材品質・材質はいかにあるべきか

近年の建築用材に関連する規格・品等区分・規制などによって、人々の感性を対象に成熟してきた木材商業的な材質指標に加えて、強度的性能も要求されるようになったが、その対応は十分でない。つまり、「木材の性能を示す材質指標」の確立が不十分であるところに問題がある。建築物の中で、構造用材(強さを期待される使われ方)や造作用材(仕上げ部分の工事に

使われる材)だけでなく、もし断熱・保温・保冷、吸湿・脱湿、衝撃吸収、その他いろいろの物理的性質を科学的に期待する使い方が将来にあるとするならば、木材の性能がより明確にされ、新しい材質指標の確立が必要である。一方、木材の性能を高く評価した使い方をするのであれば、木材工業的に十分に採算がとれるだけでなく、高利益を生む原料として木材を位置づけねばならず、そこでは「被加工性・被処理性に関連する材質」が問われるであろう。

表4は前にも出たWhiteside, I. D. が、やはりラジアタ・パインを対象に作った丸太品質の指標と、その原因となる因子を示している。項目番号14, 15, 16でスギやヒノキと若干の相違を認めるとしても、項目番号1~9が製材や合板工業での歩留りや作業性と、さらに多くの木材工業でも被加工性・被処理性に関連すると同時に、木材工業製品の寸度や品質に極めて密接に関与するであろう。項目番号10~13はすでに知られているように、節の種類や現れかたとかかわっている。項目番号17~24は木材の基本的性質の中で特に重要なものであり、狭い意味の木材材質指標の中で代表的なものである。

以上を要するに、今後の木材利用の拡大を求め、さらに表2に示される今後の木材利用場面の予測をふまえるとき、今までのわが国で確立されている木材材質だけでは、将来に対応できないのである。

#### 4. わが国での木材利用の将来と木材材質

「日本人は木の文化を持っている」とよく聞かされる。おそらく、木材産業に関係する者にも、林業に関係する者にも、このくらい心地良く聞こえる言葉はないであろう。そのために、産業としての林業や林産業はもとより、学問としての林学や林産学に厳しさを欠く原因にもなっているようである。

上に述べた考え方には反論があるであろう。しかし現実には、住宅建築数で木造率が確実に低下し続け、インテリアや家具では都会における高級品・新感覚製品ほど非木質系製品であることは周知の事実である。特に住みやすさを意識して木造住宅が選ばれるときには施主は過去の習慣を背景にしないし、また木製の家具・調度品が選ばれる場合には民芸的要素などの特殊な感覚を求める場合が多いようである。

#### 1) 木材の使われ方は変わりつつある

昔と今とでは、木材の使われ方が変わってしまい、その原因については二つのことが指摘される。その一つは人の好みが変わりつつあること、その次ぎに利用技術の飛躍的進歩ということであろう。

わが国では、土と石と木だけが材料として使える時代を始点に木材の利用技術を作り上げ、そのあとの文

化的な成熟ともあいまって現在の地位が確立してきた。他方、明治維新と第二次世界大戦とを契機にした二度にわたる西欧とアメリカの文明の大量移入は、日本人の好みを変革し、近代的科学・工業技術の革新への連鎖現象から脱有機材料が指向された。1960年代から急伸してきた木材加工技術は新製品を生み続け、わが国の木材利用の質と場面が変わってきた。欧米人が木材に執着したのに反して、日本人は脱木材へと進んだ。

さて、西欧やアメリカで開発された木材利用・加工の新技術が木材へのニーズを背景にしていたのに対して、わが国では木材への本格的なニーズはなかった。日本人にとっては、非木質系の材料のほうが脱有機材料への指向とモダン性を追求できるとともに、併せて防災的にも優れているという理解の上に成り立つ考え方があり、一気に脱木材への道を歩み続け、あとに残っているのは、人の感性に訴えるという木材利用場面だけでもいえるであろう。しかも、その頼りにする感性も、日本の若い世代では無機質材料に求められ始めている。もっとも、この数年来、若い女性を対象にするブティックなどのディスプレイの背景に木材が使われることが多くなったとはいえず、これが根本的な好みの回帰につながっているとは思えない。

安定した先行き明るい林業が期待されるとするならば、従来と違った意味で「木材性能の追求」と「被加工性・被処理性に優れた木材生産の追求」とが求められねばならない。

## 2) 木材の性質への保育の影響

枝打ちの必要性について考えてみよう。一般には、枝打ちによって節をなくすことに主目的があると理解されているが、木材の性質を考えるとときにはもっと本質的な課題と関与しあっている。すなわち、樹冠の量と質を制御することは、生長ホルモンの制御につながり、ひいては形成される木部細胞の形態と質に極めて密接に関与し、木材の物理的・力学的性質への強い影響を持っている。

今後の保育のあり方には、林木の生理と木材の性質との関係の十分な理解に立った施業理念を要する。

## 3) 木材材質評価という課題とその重要性

年輪幅は狭いにしたことはない、容積密度数は高いにしたことはない、ヤング率は高いにしたことはない、未成熟材は悪いのだから樹幹内にその量が少ないにしたことはない……など、いろんなことがい

われている。本当のところはどうだろう。一義的にはなんとも言えない、というのが正しい。

木材が使われる場面ごとに、期待される本質に相違があり、強さが最優先の性質である場合もあれば、軽いことが大切なこともあり、重くて繊維が長いことだけがが必要な場合もあり、場合によっては未成熟材であろうが成熟材であろうが全く問題にならないこともある。つまり、木材の善し悪し、ことばを変えれば材質の問題を一義的に論じることはできない。ここに、材質評価という課題を生じることになる。

正しい材質評価が目指されるためには、林業と木材工業（あえて林産業とはいわない）の両方の基盤にたった材質評価法の確立が大切であろう。特に、今からの木材利用において、期待されるものが高度化し、その場面が多様化するなかで、材質評価の役割りは極めて大きい。

## 5. まとめ

品質とか材質とかいう用語がよく使われ、その歴史も長いですが、過去の実績の上に立った定義、習慣に根拠を置くために、将来の木材利用、場合によっては現在の木材利用にすら、正しい材質評価の機能と役割りを果たせないことがあるようである。

わが国の林業の正常な状態での振興と、わが国の林産業の効率化と高度化のために、木材品質・材質が果たす役割りは大きいのである。

## あとがき

極めて広範囲な話題を、限られた中で述べることは誤解や不十分な理解につながりやすい。今後とも、ぜひ「品質懇話会」の場で討論を続けたいものである。

「伝統的な木材の使われ方を背景にした木材利用の将来」がよく説かれる。ここで「伝統を否定する」気持ちなど、全くないのである。しかし、衣・食・住の習慣が『全く』変わってしまった身の周りを見れば見るほど、少なくとも50年以上の年月を要する林業のあり方に憂慮せざるを得ないのである。

伝統主義が林業の否定になることもあろう。

すでに、西欧人社会の数か国では、新しい考えかたに立脚した林業が始まっている。

表1 世界における木材の使われ方の実績と予測

(単位: 百万m³)

木材製品	1976年	2000年	2025年
製材品	737	1,308	2,528
パネル製品	149	413	920
紙・板紙	250	760	1,834
その他の木材工業製品	204	208	531
合計	1,340	2,689	5,867

注1) 現在の年伐量は約30億m³で、ほぼ半分は燃料として消費

2) Brazier, J. D. の論文(1983) から引用: ただし, 原典は Centre for Agriculture Strategy Report (1980)

表2 先進工業国と発展途上国の木材利用の実績と予測

木材工業製品の種類	先進工業国	発展途上国	
	材積 (百万m³)	材積 (百万m³)	全世界に対する割合 (%)
製材品	(百万m³)	(百万m³)	(%)
1980年	590.2	125.3	17.5
2000年	671	659	49.5
パネル製品※			
1980年	154.2	14.7	8.7
2000年	528	137	20.5
紙・板紙			
1980年	443.1	79.5	15.2
2000年	886	495	35.8

注1) Brazier, J. D. の論文(1983) から引用

2) ※: 廃材, 古紙の再利用を含んでいる

表3 木材の用途とそれに関連する重要な性質

(ラジアタ・パインの場合)

木材の形	用途の例	重要な性質
製材品 (構造用)	まくら木, 腕木, 構造用部材, 集成材ラミナ, はじご材	強さ, こわさ, 耐久性
製材品 (非構造用) -化粧用-	ろくろ細工, 建具, 雨おさえ, 家具, パネル製品, モーデルディング	美観, 加工性, くき保持力, 接着性, 塗装性
製材品 (非構造用) -非化粧用-	床板, 棚板, 梱包用材	美観, 加工性, くき保持力, 塗装性
円柱, くい, つか (束)	電柱, 電信柱, フェンスぐい, 支持ぐい	強さ, 通直性, 耐久性
単板・合板	家具, パネル, 建具, 化粧板	美観, 接着性, 塗装性 -化粧用-
単板・合板 -構造用-	構造用合板	強さ, 接着性
砕木パルプ	新聞紙	
リファイナGP	繊維板, 紙	
化学パルプ	紙	引き裂き強さ, 引っ張り強さ, 裂断長

Whiteside, I. D. (New Zealand Forest Research Institute): 私信

表4 丸太の品質指標 (ラジアタ・パインの場合)

丸太の品質を示す指標	丸太の品質指標を左右する因子
丸太の大きさ	1. 長さ
	2. 末口径
	3. 細り
	4. わん曲
	5. 急激な曲がり
	6. 断面の正円性
	7. 節間長さ
	8. 節の周囲の膨らみ
	9. 偏心生長
	10. 分枝数
枝	11. 枝径
	12. 樹幹中心の欠点部の径
	13. 枝の生死 (生節・死節)
	14. 不定芽による節
その他の欠点	15. 枝径
	16. 樹幹に着生する球葉が原因となる欠点
木材材質指標 (木材の基本的性質)	17. 平均容積密度数
	18. 成熟材容積密度数
	19. 平均形成層幅
	20. 平均年輪幅
	21. せん回木理
	22. あて材
	23. 平均繊維長
	24. 心材率

Whiteside, I. D. (New Zealand Forest Research Institute): 私信