

地球環境保全と森林資源利用 —その調和創出に向けて—



北原龍士（農学部）

1. はじめに

次代への未来に向けて、人間社会には、地球環境保全を中心にすえた産業構造と産業活動とがもとめられている。このような環境保全調和型の社会が実現できなければ、人類はいずれ地球から消滅するとさえ言われている。重要なのは、地球環境問題と資源問題への解決の糸口である。問われているのは、『環境保全と資源利用の整合性創出』を、いかに実現するかではなかろうか。

さて、森林に目を向けよう。今、森林が果たす多様性ある役割に、人類の期待は大きい。その一方で、人間と自然とが共存を図るために、地球環境保全と森林資源利用との調和創出が求められている。人類が生存してゆくには、「環境か」、「資源か」の二者択一では、根本的な問題解決には至らない。つまり、森林資源の持続可能な利用が、全地球的規模での課題である。地球温暖化の原因物質である二酸化炭素が吸収・変換され、その炭素が貯蔵された樹木の木部、すなわち木材をいかに賢く、しかも長い寿命で使うかが問われている。ここでは、地球環境保全と森林資源利用との調和創出に向けて、あたらしい概念の構築を図りたい。

2. 森林資源、とくに木材資源利用の実態

2.1 木材の使われ方

太古の昔から現代に至るまで、人類はその生活のさまざまな場面で、木材を上手に使うことによって、いろいろのことを成し遂げてきた。それは、森林から人類への限りない恵みであった。現代に生きるわれわれの身のまわりを見渡しても、すぐにいくつかを挙げるることができる。たとえば、住まい（構造材料やインテリア）、エクステリア、道具類、スポーツ用具、家具、楽器、工芸品、美術品、紙・パルプ、繊維、医薬品などに、木材の利用が生活の奥深く浸透している。今、木材がこの世に存在しないと仮定すれば、われわれの日常生活は、たちまち破綻をきたしてしまう。木材は、生活必需品なのである。これまでの文明の歴史をみても、森林が失われると、その文明は減んでしまう運命にあった。人類が生存してゆくには、森林の存在と、その森林からの物的な恵みがどうしても必要なのだ。

全世界で消費されている木材の使われ方をみると、約55%が燃料材として使われている。残りが、前述のさまざまな用途である。要するに、エネルギー資源としての木材消費の割合が、著しく高い。とくに、開発途上国での消費量が膨大である。しかし、欧米先進国での消費量も、以外に大きい。化石資源に頼る日本では、なかなか想像できない現実である。また、世界の木材資源の需要は、前年比で2%ないし3%の伸びを示している。数字そのものの値は小さいが、実は約30年経てば、需要量が2倍になることを意味して

いる。この数値に異論はあるにしても、無視できない事実である。

2.2 日本林業の問題点

平成10年度版の林業白書によると、平成9年度のわが国の木材総需要量は約1億990万 m^3 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に19.6%にすぎず、輸入材依存度が80%を超えてしまった。確実に、輸入材への依存度が進行している。このように、国産材の使用割合が著しく少ないために、わが国の木材消費量はそれほどでもないとの錯覚を起こしやすい。しかし、一人当たりの木材消費量は欧米先進国に及ばないまでも、総量では実におびただしい量の木材を消費している。ただ、われわれ日本人が、大量の外国産の木材で自分たちの生活が支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、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、わが国の経済を支える工業の原動力に、製品の『品質管理』が大きな役割を果たしてきた。もし、木材工業が大いに発展し、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迫られることになる。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寄せて、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、後で述べるように、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、ややもすると旧来概念への頑迷な保守性が見受けられ、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使ったり、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優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増えている。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である。

2.3 日本の木材工業

ところで、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。通産省の工業統計（1997年）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）が約16.4兆円（39万人）である。この数字に、産業連関表から木材の大口ユーザーである住宅産業（建設省管轄分野）の生産額、約35兆円などがからんでくる。ちなみに、食料品工業が約24.2兆円（111万人）、化学工業が約24.6兆円（38万人）、電気機械器具工業の約60.4兆円（169万人）、輸送機械器具工業が約47.4兆円（91万人）精密機械器具工業が約4.5兆円など、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。

2.4 林業と木材工業の連携

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方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である。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である。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。

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。材料としての木材の価値判断基準を、従来の化粧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移行する認識が必要だろう。

3. 地球環境の保全と森林資源の利用

3.1 森林伐採

地球環境保全の潮流の中で、森林は、「地球温暖化」、「酸性雨」、「野生生物種の減少」、「熱帯雨林の減少」、「砂漠化」、「水質・海洋汚染」など、極めて重要な地球環境の問題群と密接にかかわっている。つまり、地球環境汚染・破壊の要因のひとつとして、森林破壊もしくは森林消失が関与している。そこで、伐採による森林消失の原因をさぐってみたい。国際食糧農業機構（FAO）の調査（1997年）によると、森林伐採をとともなう要因とし

て、焼畑農業などが60.4%、一般の農業が16.8%、牧畜業が8.3%、薪などの燃料材として7.9%、産業のための伐採（いわゆる商業伐採）が5.6%、都市開発などが1.0%となっている。産業向けに材料や原料として使われる、木材利用のための森林伐採は、比率としては小さいが、よく森林破壊の元凶としてやり玉にあげられる。過去に、日本は、東南アジア地域の貴重な熱帯雨林を乱伐し、大量の熱帯産材を輸入した実績がある。このような事実が大きく取りあげられ、森林破壊と森林資源利用とを同じ次元でとらえ、木材利用への批判が起きることもしばしば見受ける。

昨今、森林伐採を否定する世論の高まりと、世界的に木材の需要が伸び続ける現実との間に、大きなギャップが生じつつある。この問題点への解決に向けた対処策の確立が急がれる。前述のとおり、われわれが人間らしい潤いのある暮らしを営むうえで、木材は生活必需品である。地球環境の保全と森林資源の利用を、対時的にとらえるばかりでは、根本的な問題解決には至らない。

3.2 なぜ「森林資源」か

つぎに、森林資源の特徴を考えてみたい。まず、あげられるのは、『反復して収穫が可能な資源』ということである。近年とみに、地下埋蔵資源の供給限界量に、懸念が示されはじめた。ここに、森林資源と化石・鉱物資源との間に、根本的な違いがある。また、資源生産の森林（具体的には人工林を指す）といえども、その成長過程で地球環境の保全にさまざまな貢献をする。まさに、地球環境に負荷をかけない資源生産である。

膨大なエネルギーを費やして製造されるプラスチックや金属類などの非木質系材料に比べて、木材および木質系材料は、『省エネルギー型材料』である。樹木は、太陽エネルギー（日光）と大気中の二酸化炭素、そして根から吸い上げた水分で光合成作用を営み、その幹に木部（木材）を形成する。木材は、クリーンなエネルギーで生産された産物である。さらに、資源育成の過程で、地球環境の保全に積極的に貢献できる。

世界で伐採される森林資源のうち、半分以上が燃料材として使われている。要するに、『エネルギー資源』でもある。われわれ日本人は、その多くを化石エネルギーに依存しているが、世界では木材を燃料源として使っている国々が意外に多い。とくに、開発途上国では、貴重なエネルギー資源となっている。それらの国々の人びとにとっては、永続的な供給が保証される木材資源は、日常生活を送るうえでの生命線でもある。

森林は、『炭素の保管庫』である。すなわち、樹木は、地球温暖化の主たる要因といわれる大気中の二酸化炭素を取り込み、その幹の木部（木材）に炭素として蓄積している。したがって、その炭素のストックを、いかに増やしていくかが大切である。つまり、炭素が貯蔵された樹木の木部、言い換えれば木材を、いかに賢く、しかも長い寿命で使うかが問われる由縁である。

木材は、木部細胞の集まりである。すなわち、生物材料である。それゆえ、木材は、その役割を果たしたあとは、大地に還ることができる。森林資源、とくに木材資源は『環境に負荷の少ない材料』である。昨今、プラスチック、金属、コンクリートなど、無機材料の廃棄物処理が、極めて深刻な環境問題を引き起こしている。

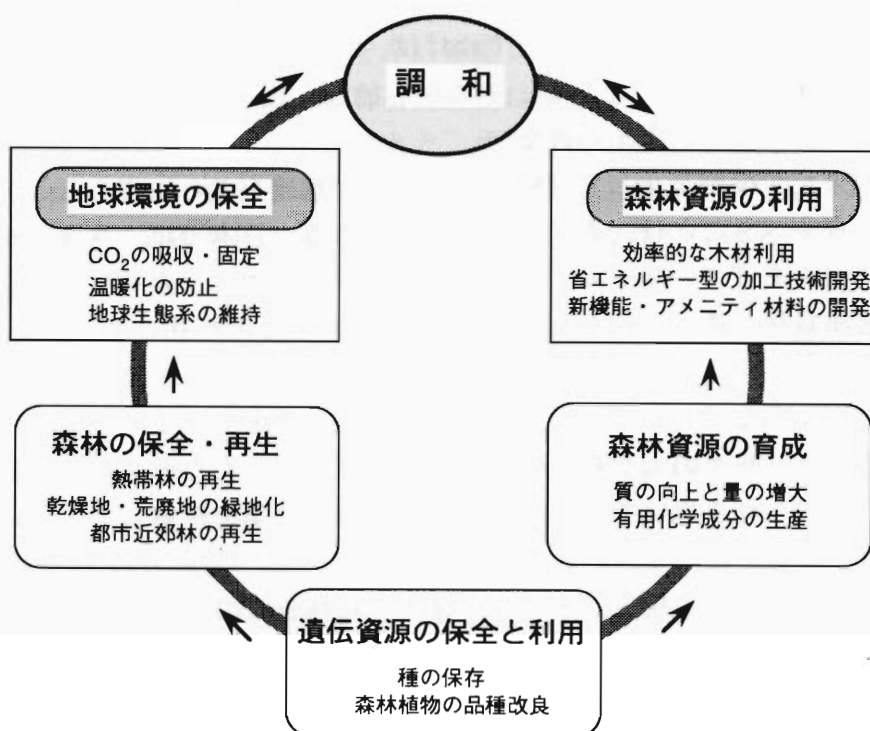
以上のように、木材は、エコ・マテリアル（環境共生型材料）として、十分な実力を備えている。

3.3 環境保全と資源利用との調和

さきの地球サミットでの行動計画「アジェンダ21」、およびそれにつづく環境国際会議の「ラムサール条約」では、地球環境保全のために、自然の『賢明な利用 (wise use)』による『持続可能な発展』の考え方が強く打ち出された。すなわち、「環境か」あるいは「資源か」の二者択一ではなく、『環境保全と資源利用との調和創出』の理念である。この理念の実現が、今日、全地球的規模での緊急課題となっている。この根底には、地球環境問題と資源確保・利用問題とを対峙的にとらえるばかりでは、根本的な解決には至らないという反省があった。このような背景のもとで、生物生産に、「持続性ある資源供給」を期待し、ひいては「地球環境保全に貢献する資源活用」が脚光を浴びはじめている。これには、生物生産物が、生物の生存に適合する環境のもとで栽培がつづけられるならば、反復して収穫・供給が維持できることがあげられる。さらに、自然と人間との共存・共生を図るために、生物生産が自然環境のもつ再生能力を最大限に活かすことを利用して、少ないエネルギー投入で、しかも持続型の産業を成り立たせるような社会システムの確立が期待できる。その実現には、どうしても「人間の暮らしに根ざした視点」が必要になる。なお、この環境保全と資源利用の問題には、常に全地球的規模での視点が必須である。

今日、地球環境保全の論議、とりわけ森林保全と森林資源利用の問題に論議がおよぶとき、大きな世界的課題をもたらしている。すなわち、それらに対する先進国と開発途上国との視点の違いである。また、森林生態系維持として地球環境問題を提示するほうが直接的に聞こえ、通俗的な説得力があるのか、森林破壊と森林資源利用とを、同じ次元でとらえる風潮も見られる。ここに、地球環境問題解決への大きな誤認の原点がある。つまり、地球環境問題には、前述のような単純なとらえ方では、とうてい解決できない難しさを含んでいる。もっとも、再生が可能な資源ということで、無軌道な森林資源利用にはしることは、おおいに非難されねばならない。森林を正常に機能させるには、多くの学術による多角的な戦略的対処が必要である。広域にわたる総合科学的な視点が問われることになる。そして、感受性や感性による一面的な発言を排除し、理性的で多元的な対処を訴えることが、地球環境保全の問題解決にはきわめて大切である。要するに、観念化された「絵はがき」の自然観ではなく、自然のなかでの人間の営み(暮らし)を念頭に入れた視点も必要だろう。

さて、地球上の全陸地植物で、蓄積と成長量で圧倒的な地位を占める木本植物集団、すなわち森林は、生物資源に変換された太陽エネルギーの貯蔵庫である。森林は、本来的に環境保全および資源生産・利用を通じて人類の生存に貢献してきたが、今日では、人類の生活で排出される汚染物質を積極的に吸収・変換するために、森林資源の機能を積極的に利用する期待が高まっている。「環境に負荷をかけず」・「再生できて」・「環境財としても機能する」森林資源とりわけ木材資源が、環境と共存すべき時代の切り札として、あらたな地位を築こうとしている。このような状況のもと、地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素が貯蔵された樹木の木部、すなわち木材の利用は、地球環境保全に益するという新しい考え方も必要だろう。その際、森林と人間とが共存を図るために、森林の賢明な利用によって、持続可能な発展をめざすことが前提となる。つまり、つぎの図に示すように、『地球環境保全と森林資源利用との調和創出』の理念の実現が、今日、全地球的規模での重要課題となっている。



地球環境保全と森林資源利用との調和創出の概念図

4. 人工造林木の果たす役割とその可能性

4.1 人工林の意義

木本植物が、乾燥重量で地球上の植物の90%以上を占めながら、その年成長量は全植物の年成長量の50%程度にとどまっているのは、なぜだろうか。森林には、老齢過熟林があり、そこでは成長力の低下がある。そこで、生態系の破壊を起こさない範囲で、また事情が許す量と地域で、人工造林によって若い樹木を育成してゆくならば、年成長量は飛躍的に上昇する。加えて、大気中の二酸化炭素の吸収能力も増大する。ここに、適正伐期と地球環境保全を前提にして、人工林の意義が生まれる。

近年、森林の機能に応じて、取り扱い上の区分、いわゆるゾーニング (zoning) が提唱されている。そこでは、森林の資源を2つに大別し、物質的な資源の供給を目的とするならば物質資源、環境保全を意識するなら環境資源に分けられる。ところが、物質資源の生産をめざす森林でも、生育中は環境資源としての機能を果たすことになる。すなわち、物質資源の生産とともに、環境資源の好例である二酸化炭素の樹木への固定も、同時に行われているのである。無論、森林が本来的にもつ環境保全に貢献するほかの機能も、あわせ持っている。このように、森林資源は、「物的な恵み」と「環境への恵み」を両立させることが可能な、唯一の資源である。

天然林は、一度破壊すると再生がきかない再生不能財である。その一方で、人工林は、適正な管理が維持されるならば、再生可能財になる。人類が生存してゆくには、木材がどうしても必要である。したがって、人間生活に必要な木材は、人工林から調達してゆかね

ばならない。その人工林は、本来的に、針葉樹林や広葉樹林など、多種多様な森林であってほしい。人工林からの木材を使ってゆけば、天然林の樹木を伐らなくてすむ。つまり、大切な森林を守ることにつながる。その中心的な、役割を果たすのが、『林業』なのである。そして、林業以外に考えられない。

人工林の果たす役割を正しく理解し、その存在意義をさらに高めることが肝要である。その際、注意すべきことは、人工林のあり方である。日本では、さきの終戦後の木材不足のために、国をあげて一時やみくもな拡大造林が推進され、森林生態系を破壊するような単一針葉樹植栽林の造成が行われた。その結果、貴重な天然林の多くが失われた。決して、このような過ちをくり返してはならない。古来、日本の林業は、何十年というサイクルで、スギやヒノキなどを育てては伐り、そのあとに植えてをくり返して、営々と山地を有効利用してきた。昨今の人工林への、十把一絡げのいわれなき非難は、林業家の人びとにとって、身を切られる思いではなかろうか。社会が林業を理解して、はじめてわれわれは森林の恩恵を得ることができる。

今日、環境保全からの視点、そして世界的な森林資源の枯渇から、人工造林木をいかに育て、また使いこなすかが国際的な課題として浮上してきた。樹木の木部、すなわち木材は、地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素が吸収・変換され、その炭素が貯蔵されたものである。そこで、木材の利用、とくに人工造林木の積極的な利用は、地球環境保全に益するという新しい概念の構築が必要に思う。将来的に、環境保全と資源利用の視点から、林業の果たす役割が、世界的にますます重要性を帯びてくるだろう。要するに、林業は、森林資源の持続可能な利用を図りつつ、森林を保全するという、重責を担うことになる。その要になるのは、森林、そして木材の『賢明な利用』という考え方にほかならない。

4.2 スギ人工造林木のもつ可能性、一ひとつの実験例として一

宮崎県は、その地域特性として、温暖・多雨な気候のために、わが国でも有数の森林資源に恵まれた地域である。なかんずく、スギ品種群の中で、オビスギ群は、極めて成長が速いことで知られている。林木の肥大成長が速く、材積成長量が大きいことは、木材利用上、好都合である。小面積の森林から短期間に大量の木材資源を得ることが可能になり、しかも安定した品質の成熟材部の材積量増加を期待できるかもしれない。結果として、高品質の成熟材とともに、単価が安い木材資源の木材工業への供給が可能になり、林業の生産性向上と効率化に結びつく可能性をもつ。

人工造林木の利用が主流の時代に向けて、情報の集積が急務となっている。そこで、木材利用の観点から、次世代に機能する人工造林木について考えてみたい。この課題では、前述の木材利用が置かれている状況をふまえて、木材の最終用途と、そこに至る加工性や処理性を、これまでよりも明確に意識した林木生産を実現するための基礎的情報を得ることを目的とした。すなわち、林木の肥大成長の速さ（成長量）に着目して、保育で成長を速めた林木の木材が、「力学的性能と物理的性能でどのように評価されるべきか」という目標をかかげて、オビスギ品種（タノアカ）を用いてひとつの実験を試みた。

従来、針葉樹では、肥大成長の速さが増大すると、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であった。しかし、この実験結果から、木材の組織・構造的な材質指標、そして力学的性能および物理的性能への肥大成長速さの影響を総合的に勘案する

と、従来の通念は必ずしも正しくないことがわかった。すなわち、肥大成長速さの大きな林木では、品質の不安定な未成熟材部を早い時期に脱して、安定した品質の成熟材部の材積量増加をもたらすとともに、木材の材料的性能は決して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とは、区別して考えねばならず、同義的に扱えないことが判明した。以上のことがらは、人工造林木が、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には結びつくのではなかろうか。

5. おわりに

木材は、個性ゆたかな生物材料である。いろいろな材料には、その材料特有の適材適所がある。木材を正しく理解し、しかも賢く使って、初めて木材はそのすばらしさと良さを、発揮してくれる。さらに、森林の成長に見合った木材の使い方を考えることが肝心だ。結局は、これらのことが森林を大切に守ることにもつながる。

欧米では、従来、わが国よりも多くの大規模木造構造物が見られた。さらに、木材・木質系材料を使った大規模構造物が、今までにもまして欧米先進国で脚光をあびている。ひるがえって、わが国でも、かつては法隆寺などの世界文化遺産である木造建築物をはじめとして、仏教芸術などにもみられるように“木の文化”が栄えた。しかし、昨今では、膨大な量の木材が消費されているにもかかわらず、木材の使われ方の中身を見ると、その貧困さがめだつ。そこで、『地球環境保全と森林資源利用の調和創出』の理念をふまえて、われわれの身近な生活空間に『新しい木の文化』を構築するために、暮らしと木材とのかわりを見つめなおしたいものである。