

林政ジャーナル

No.36

2003年9月20日

日本林政ジャーナリストの会

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13

三会堂ビル 日本林業協会内

TEL 090-5541-6891

FAX 047-444-0135

禁無断転載

地球環境保全と木材の利用

東京大学名誉教授 大熊幹章

6月13日の研究会で、大熊幹章東京大学名誉教授から標記の講演をしていただいた。「木材を使うことはあらゆる点で地球環境の保全に貢献する」といった趣旨の内容だった。また、「木材は人類を支える基盤的素材であり、最高の技術を結集して効率よく使う性能化の時代」であることを強調した。

木材の有効利用が目的

全国林業改良普及協会から、「地球環境保全と木材利用」という本を書かせていただきました。

今までに書いてきたものを集めただけで、大変申し訳ないと感じていますが、書いた物を集めて筋を通すということは難しいということがよくわかりました。

私は平成9年に東大を定年になりまして、63歳定年の九州大学に移りまして、福岡に3年間おりました。平成12年に宮崎県林務部顧問として1年間在籍しました。この一年間に県が平成5年からだったと思いますけれども、木材利用技術センターを県立の試験研究機関として設立することになりまして、顧問の立場で参加させていただきました。

平成13年4月に都城市にこのセンターがオープンしました。宮崎県はご承知のようにスギ生産日

本一ということで、平成3年から12年間スギ生産日本一を続けています。

林道の路網率も36%さらに林業の大型機械導入も北海道に次いで2番目です。スギの年間生長量は300万立方メートルを超えています。

このところ景気が悪くて木材需要が減退していることもあって、伸びはないんですけれども、だいたい年間に100万立方メートル弱、90万～95万立方メートルくらいのスギを伐採しています。

宮崎県はそのように、問題はありますけれども、一応森林の整備は進んできました。今後、この森林を生かす、あるいはその森林を健全な状況に保つためには、木材利用、まさにスギ材の利用を進めていかなければいけない。こういうことから先ほど申し上げましたように平成5年に、県全体の意向と言えらるうんですけれども、特に松形知事の思いが強くありまして、スギ研究所の設立の準備が進んでいったわけです。

私はそのころから委員をやっておりましたので引き続き行けということで所長になりました。都城市に13年4月にオープンして今年の3月末で2年経ったわけです。潮時と考えるとやめさせて頂いてこちらへ戻ってまいりました。

6年間まったく縁のなかった九州で仕事をしていました。私は東京の浅草の生まれでして、東京以外にはオーストラリアのメルボルンに1年いた以外は、外へ長期にわたっていったことがありませんでしたけれども、九州で6年間を過ごしました。

九州・宮崎といったらスギ材ということで、スギの造林木の有効利用を図ることがこの研究所の目的になっているわけです。現在森林については国民の関心も高く、特に京都議定書の内容等から森林のいろいろな機能等については国民の理解というか関心といったほうがいいでしょうか高まっているわけですが、宮崎県の木材利用技術センターはまさに木材利用技術そのものの研究でありまして、森林の研究所ではないのです。森林から伐採される木材についてその有効利用を図る。こういうことが目的になっているわけです。今は、地球環境時代で森林の環境保全機能について、強い関心が持たれています。こういう中で木を伐採したその時点から利用は始まるわけですから、伐採することに一般の方は違和感を感じるのではないかと思います。

宮崎県としては、初年度36億円を投資しています。これは国のお金も入っていますけれども県税でこれだけのスギ研究所を作ることに対して、今なぜ木材利用の技術研究機関を、きわめて貴重な県費を使って宮崎県に作るのかということについて理解を得なくてはならない。建物があって試験装置があって、そしてきわめて不十分なのですが研究スタッフがそこに16人いるという状況が現実としてあるわけですから、これが有効に働いてスギ材利用を効率的に進める。そのことが県

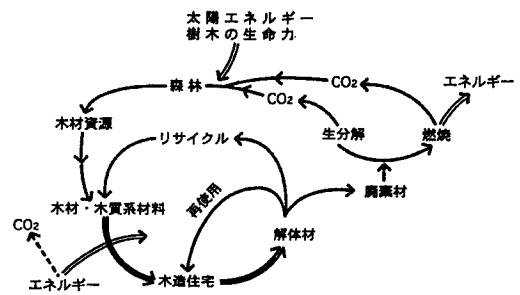


図6 木材の生産と利用のサイクル (大きなサイクルと小さなサイクル)

民に還ってくるんだ、木材産業だけではなくて県全体に還ってくるんだと、あるいは九州全体に還ってくるんだと言うこと。それは森林の大切さについての理解が深まっている中で、そのことを理解してもらう。すなわち森林を維持していくことと木材利用とが両立するものであり、どちらもきわめて重要なことを県民、国民に理解してもらわねばなりません。

森林に環境保全機能・公益的機能を果たさせるということは、木が立ってなくちゃだめなんです。その木を伐採してその利用を進めていくということがなかなかご理解いただけないところです。宮崎県としては、本当に成果物をしっかりと出していかなければならない。同時にそのことが森林と木材利用が整合していることを詳しく説明していかなければならないと思うわけです。

木材は21世紀を支える基盤的材料

要するに生物資源である木材は、21世紀を支える基盤的材料になる。その生産と利用は、人類生存の基本としての取り扱いを要するということです。

いままさに、世間のキーワード的になっている循環型社会形成ということがあります。図6を見てください。この図には、木材の生産と利用のサイクルということで、大きなサイクルと小さなサイクルが画いてあります。ちょっとみていただくと一番上に森林があります。ここに樹木の集合体

である森林があるわけです。この森林は、太陽エネルギー、自らの生命力、そして土壌からの水分等、さらに大気中のCO₂、こういうものを原料にして毎日毎日成長していくわけです。これが樹木の生長でありまして、その成長の過程で森林はいろいろな環境保全機能を果たすと同時に、その一部分が伐採されて木材資源として利用される。この木材資源を製材工場等で加工して製材すなわち木材その他の木質系材料に変換される。ここに製造という物作りは、そこに加工エネルギーの投入が必要です。そこに矢印で示してあります。そしてできあがった材料はいろいろなことに使われます。たとえば木造住宅を構成する材料に使っていく。ある年数経ったらこの木造住宅を解体するというようになってきます。いろいろなケースが解体の理由としてあります。解体すれば解体材が出てくる。その解体材は一部はそのまま再利用する。木造住宅の柱にもう一度使う。表面をちょっと削ったりするでしょう。あるいはチップにして、あるいは繊維化して木質系の材料として再利用する。一部はリサイクル利用されなくて廃棄材として捨てられる。そのときに廃棄材は捨てられて腐っていく、すなわち生分解していく、あるいは燃やされる。燃やすときにもしかするとボイラーの燃料としてそこからエネルギーが取り出される。いずれにせよ、CO₂が放出される。それが大気中に放出されていくわけです。このCO₂は大気中に漂っているわけですが、森林に吸収固定される。そのようにして森林から始まってずっと回ってくるという大きなサイクルが描けるわけです。すなわち木材資源というのは森林というものを介して、繰り返し持続的に再生産可能です。それが生物資源の特徴でありまして、このように大きなサイクルを描いています。現在リサイクルということが非常にキーワード的にたくさん使われています。アルミ缶のリサイクル、鉄

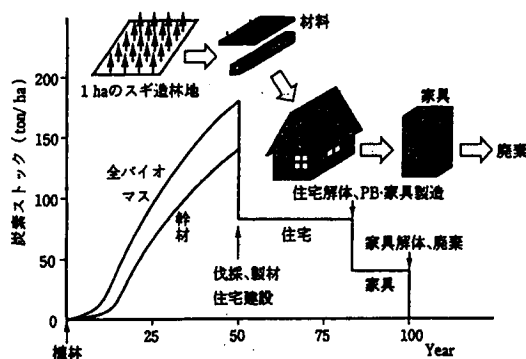


図3 炭素ストックの状態と変化
 (植林後50年で伐採、製材してその材料で住宅を建設し33年使用。解体後解体材でPBを作り、家具に用い17年使用後廃棄)

のリサイクル、ペットボトルのリサイクル、それはここに出ている小さなサイクルのことを言っているわけです。木材についてもこのようなリサイクル利用の小さなサークルを画けるわけなんです。

アルミ缶、ペットボトルについてもリサイクルということが強調されていますが、それはこの小さなサイクルであって大きなサイクルとは全く関係ない。すなわち化石資源の枯渇、この速度をスローダウンさせることでは効果がありますけれども、資源を再生していくこととは何ら関係がない。それができるのは、生物資源である木材だけです。それは大きなサイクルをここに描けるからだということです。木材を使うことの意義として、資源の再生産、持続性をここでは言っているわけです。循環型社会の実現、それは木材を中央に置く木材の生産と利用というシステムがちゃんと回り出すこと、イコール循環型社会の形成そのものではないかというように考えます。

林業と木材産業は連結

さて、図3は炭素ストックという観点から木材の生産と利用を眺めた図です。横軸に年数が取ってあります。一番左のゼロ年で1畧の林地にスギを植林したとすると時間が経つとともに先ほど申し上げたように成長していくわけです。その成長

曲線がそこに書いてあります。すなわち縦軸は炭素ストックに換算してありますけれど1畝という林地全体の中での成長、イコール炭素がそこに吸収固定されていくわけですから、ストック量が増えていくということでこのような図になります。これは炭素についての実測データです、全バイオマス、それから幹材の部分。この成長曲線はS字型をしています。これは生物特有のカーブです。成長が幼い頃は鈍いんですけども、青年期に達すると大変成長速度が大きくなり、ところが年を取ると頭打ちになり、全体としてS字形になります。この図では50年経った後この1畝を全部伐採したとしました。そして工場に丸太を運んで行って製材をした。そうすると成長した丸太全部が製材品になるわけではなくて、林地に捨てられる部分もあるし、工場で歩留まり的になくなってしまうものもあります。そういう残廃材は腐っていくか燃やされる。したがって図に見るように成長時の50年間でため込まれた炭素がすっと減っている。これは捨てられたり燃やされたりして天に戻っていった炭素の量を示しているわけです。しかし、製材品の柱や梁桁材等の中にそれを構成している炭素がとどまっています。これは成長時にスギという樹木の中にため込まれたわけですし、これは柱や梁になって住宅に使われたときに住宅の中にストックされている。模式的にキープしつづけるということで横方向に並行的に推移しています。

ここでは33年後にこの住宅を解体したというストーリーになっています。解体材は一部廃棄されますけれど、一部はチップ化されてパーティクルボード（PB）が作られます。このPBを用いて家具などが製造され、その家具を17年間使ったと仮定しています。そうしますと解体材から作られた家具は17年間炭素をストックし続けますから、やはり横方向に同じようにキープされ続けます。

17年後この家具も解体して廃棄しますと、今度は燃やすか全部捨ててしまうということで、この曲線はここで終わり、ゼロになる、そういう図が描けます。

スギを50年間育成し続け、伐採して製材品等木質系材料を作って、それで住宅を構成して33年間そこに住んで、33年後にその住宅を解体して、その解体材で家具を作り17年間使う。そういうことでトータル100年になります。この図はその100年間のストーリーをモデル的に画いたものです。

この図の前半は木材の生産、すなわち林業を、後半は木材利用、すなわち林産業（木材関連産業）を表しています。このように炭素ストック量を縦軸にとることによって、木材の生産すなわち林業と木材の利用すなわち木材関連産業が連続した図に画けること自体が面白いと思います。川上と川下と分けて考えるのではなく、両者は連続したものとして一つの画面の中でいろいろなことが考えられることです。

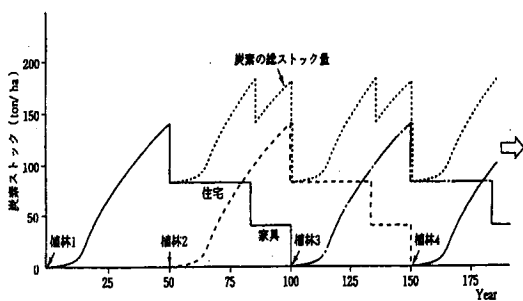


図4 炭素ストックの持続性—伐採後再植林を必ず行う（造林伐期50年、住宅使用33年、家具使用17年とする）

図4は、50年で木材を伐採して、その伐採跡地に再植林を行う（伐採直後にそこへ再植林することはあり得ませんけれど）。1畝伐採したならばどこか1畝植林する。そうしますと条件さえ整えてやれば、また同じように成長が始まります。図においては植林2のところで太い線が出ています。木材を伐採して利用することは、同じように行われるわけですから、同じようなカーブが描け

ます。

第二世代を伐採したときに、第三世代を植える。第三世代を伐採したときに第四世代の植林を行うようにしてやれば、矢印が右の方に書かれています。このことは生物資源の持続性を示しています。石油などではこのような図は描けません。

上の方に細い点線が画いてありますが、住宅の中に蓄えられている炭素と、1畝の林地に蓄えられている炭素とを足し合わせたものです。林地1畝に関わる総トータルの炭素量をこういう形で表すことができます。このように森林には高いレベルで炭素がキープされていきます。

木材の生産と利用のシステムから、我々は家と家具を取り出しています(図3)。生活に必要なものをこのシステムの中から取りだして、人間生活に使っています。この図では炭素ストックの面からその持続性を示しています。

木材は省エネ資材

原料から製品を作る場合、エネルギーを投入し

なくてはならない。たとえば木材を切削するにはモーターを回さなくてはならない。加工工程でコンピューター制御するには、コンピューターに電力を供給しなくてはならない。できあがった製品は運ばなくてはならない。製品を作ってそれを利用するには、必ずエネルギーが必要です。

製造工程において消費されるエネルギーをそれぞれの材料について測ったのが(表1)です。天然乾燥製材から合板、パーティクルボード、鋼材、アルミニウム、コンクリートと材料が並びます。これらの製品を1ト、あるいは1立方メートルするのに必要なエネルギーをメガジュール単位で表してあります。右側の欄は消費エネルギーを炭素放出量に換算して出しています。

火力発電所は、化石燃料を燃やしてタービンを回して発電しますが、そのことはCO₂放出そのものです。50メガジュールのエネルギーを得るのに1トの炭素が放出されるというデータが、全世界の化石資源の利用、CO₂の放出量からそのような計算の数値があります。その数値を使って計算したのが炭素換算の値です。たとえば天然乾燥製材を1ト作るのに32トの炭素が放出される。

発電には水力発電や原子力発電があるではないかと言われますが、詳しい数値はよくわかりませんが、石油や石炭などの化石資源を燃やして電力を得る火力発電がメインですので、電力については全部火力発電で計算してあります。

廃材を燃やしてエネルギーを得ることがあります。これについても計算に入れてあります。この場合の問題点は、木材はカロリーが石油の半分しかないことです。同じエネルギーを石油から得る場合の二倍の炭素を放出するという計算結果があります。

鋼材とアルミニウムについては括弧がついています。これはリサイクル利用する場合の数値です。たとえばアルミ缶について、注2で回収率50

表-1 各種材料製造における消費エネルギーと炭素放出量

材 料	製造時消費エネルギー		製造時炭素放出量	
	MJ/t	MJ/m ³	kg/t	kg/m ³
天然乾燥製材 (比重:0.50)	1,540	770	32	16
人工乾燥製材 (比重:0.50)	6,420	3,210	201	100
合 板 (比重:0.50)	12,580	6,910	283	156
パーティクルボード (比重:0.65)	16,320	10,610	345	224
鋼 材	35,000 [25,200**]	266,000 [191,500**]	700 [504**]	5,320 [3,830**]
アルミニウム	435,000 [228,500**]	1,100,000 [577,500**]	8,700 [4,570**]	22,000 [11,550**]
コンクリート	2,000	4,800	50	120

廃材からの調達エネルギーを天乾材20MJ、人乾材1,820 MJ、また合板は人乾材の1/2、パーティクルボードは1/3として計算。

* 1: 回収率35%、回収・再加工エネルギーは鉄鉱石からの20%と仮定した場合

* 2: 同50%、必要エネルギーはボーキサイトからの5%と仮定した場合

%、アルミのインゴットからアルミ缶を作る場合のエネルギーは、ボーサイトから作る場合の20分の1.5%で済むというデータがあります。

そこから計算したのがかっこ内の数字です。鉄についてもそうです。

いずれにせよ木質系材料は、鋼材やアルミニウムなどに比べると、製造過程で桁違いにエネルギー消費量が少ない上に炭素放出量が少ないことがわかります。リサイクル利用したとしても、お話にならないぐらい木質系の材料は省エネルギー的であり、環境への負荷が少ない材料だと言うことがよくわかります。

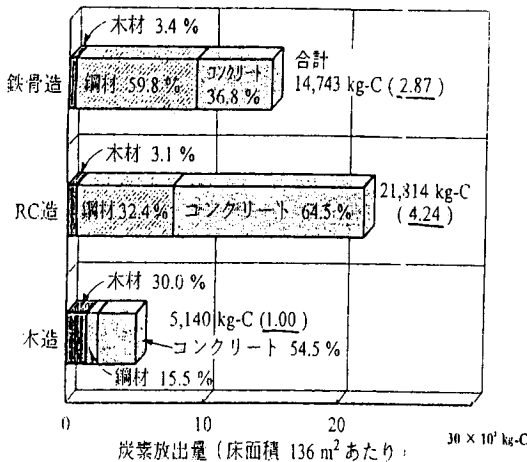


図5 住宅1棟(136㎡)を構成する主要料の製造時炭素放出量の構造別比較
() : 木造を100とした時の全炭素放出量の比

コンクリートについては低い値ですから、若干ご意見があるかと思います。しかと図5を見て下さい。実際に住宅を建設するときに出される炭素量を算出したものです。旧建設省のたくさんのデータから鉄骨造(鉄骨プレハブ)、RC造はRC造マンションの一軒分、木造は在来軸組工法の木造住宅、いずれも136平方メートルという同じ面積の住居を造るのに使用された主要三材料(木材、鋼材、コンクリート)の量を求めました。これらを表1の値を用いて、どれだけのエネルギーを必

要とするか、そしてそれを放出炭素量に計算して棒グラフで示してあります。

木造を1とすると、RC造マンションは4.24倍、鉄骨プレハブは2.87倍という数値が出ております。このことから木造住宅は環境への負荷が少ないと言えると思います。

表1の数値は、工場での電力の使用量、原料を山から工場に運ぶときのトラックの重油の使用量、工場でボイラーを燃やすときの重油の量を測定し積み上げ方式で放出炭素量を出した数値です。したがって間接エネルギー、たとえば人間の労働力とか、機械設備に投入する資金とか、工場の建家とかをエネルギーに換算することはやっていない。このことは一つの問題です。

もう一つ、施工や解体材の処理について、エネルギーを消費しますが、これについてはデータが十分に得られません。しかし物を作るときにエネルギーが全体の7割といわれていまして、そのへんを見れば全体の様子もだいたいわかるのではないのでしょうか。むしろ解体、廃棄、設備投資を考えますと、木材はますます有利になることが推測されます。

さらに、森林は木材資源としての持続性、そして炭素を高いレベルでストックしています。一方、町の中に木材が使われていますが、その中に存在する炭素ストックは全森林にある炭素の18%になるという計算になります。森林で炭素をストックしていると同時に、町で木材を使用することによって、町にもう一つの森林があって、そこに18%の炭素がストックされているということになります。

木材は生物資源の中心的存在

環境に優しいという言葉がよく使われていますけれども、優しいという言葉は少し文学的すぎるような感じがします。木材は環境への負荷が少な

いということだと思います。

木材は生命力によって繰り返し繰り返し生産されますし、製造時にも、廃棄時にも地球環境に与える負荷が非常に少なく、21世紀において人間社会を支えていくきわめて重要な基盤的素材として期待されると言えます。全部が全部木材というのではないのですが、木材を使うことによって環境を保全していく。木材は持続的に生産できるシステムであることは確かです。しかもやり方をうまくしないとすべてを失うことになってしまいますので、うまく森林を管理することによって、持続的再生可能な資源となるのです。

20世紀は、化石資源のもとに成り立っていましたが、地球環境の劣化ということで行き詰まっしまいました。21世紀はそういう社会の仕組みを換えていかなければならないと思います。その場合、生物資源が中心になると考えられます。生物資源には海藻もあるでしょうが、木材は生物資源の中心的存在になるでしょう。そういう社会の仕組みに換えていく、そのことは循環型社会を形成するというわれわれの理想というか、そのことを実現することになっていくのではないのでしょうか。

21世紀を考える中で、木材に期待するところきわめて大であると信じて、宮崎県は先行投資をしました。その成果をこれから出していって、循環型社会を作り上げていく、それによって人類が生存し続けることができいくんだということを話しています。しかし、現実を見ると、国産材の利用、さらに木材の需要が減退していることは事実です。国産材2割外材8割ということで、山そのものが崩壊しそうな状況になっています。

なんとか頑張って持たせるといふか、木材を育成してそれを利用していく仕組みを断たないようにしなければならぬ。木材が脚光を浴びて本当の意味で登場してくる時代は絶対にくると信じ

て、そのときまで技術と木材利用の仕組みを長持ちさせることが、いまきわめて重要だからあと10年頑張らましょと、都城の木材利用技術センターで言ってきました。

国産材・スギ材利用の問題点

現実に返って、木材利用がなぜ進まないのか、国産材・スギ材利用の問題点を考えてみました。特にスギ材利用を進めなくてはならない状況にありながら、なかなかうまく回転していかないのはなぜか。問題点を思いつくままにまとめました。極端で乱暴な言い方になりますが、思うところを主張するためにあえて申し上げます。

① 木材を欠陥商品として扱ってきた。今までの製材品は他の工業製品と同じ目線で見るとき欠陥商品ではなかったか。要するに使っている間に狂ってくる、割れが発生してくる、これは水分が平衡状態に達していない、乾燥材でないことに起因することであって、木材だから割れるのは当たり前だということ、これからは通用しない時代だと思います。そういう製品を作って取り引きする仕組みに長く慣れ親しんできたわけです。そこにうまみがあった、それが木材業だったということです。空気を売っていた、水を売っていた。カタログが木材にありますか。この製材品の性質はヤング係数いくらであって、強度はいくらあると推測できるような数値が示されていて、寸法精度が明示されている。部切れでなくてプラス・マイナスもきわめて精度が高く、鉄と同じぐらいのレベルで表示できるようなカタログを、われわれは持っていたかどうか。その辺に大きな問題があるのではないのでしょうか。いかにしてそれを実現していくかということだと思います。

② いろいろご意見があろうかと思いますが、無節とか木理とか色が美しいとか、要するに見た目の美しさ、化粧性に重点を置く価値観、そうい

う中で木材をあつかってきたのではなかったか。それが今も厳然として存在している。木材を工業材料として性能を強化する方向への切り替えに抵抗を感じるというのか、難しい。木材の生産と利用のシステムをそういう方向に変えることがむずかしい。木理の美しさとか化粧性こそが木材だという考え方は当然あるわけですがけれども、先ほど言いましたように、木材は人類を支える基盤的素材になるわけですから、美しさとか木の文化というような生やさしいというのか、そのような観点でことを運ぶような状況にはないわけです。

もっとせっぱ詰まった最高の技術を結集して、効率よく使っていくという性能化の時代です。そういう方向にあるのではないかと思っています。

③ 原木市場と製品市場、競りと入札、複雑な流通経路、補助金なしではやっていけないという状況、そういう仕組みから抜けきれないから、全体の合理化、近代化に踏み切れない。そういうことがあるのではないかと思います。確かに秋田の杉の美しさを、最高の丸太商品として評価するには、その場所に行ってみないと正しく評価できないし、そこに原木市場があったでしょう。しかし一般材とか構造材料というのはその性能を数字で表せるんです。流通の合理化というのはまさに、コンピューターで品揃えをして巨大なロットを作って、好きなときに、好きな物を、好きなだけ、適正な価格で購入できるということは、最も大切なことではないかと思えます。そこに今までのやり方を捨てきれないということが、木材利用の新しい展開を阻んでいる一つの理由ではないかと思えます。

もう一つ、スギ材については、エンジニアリングの土俵に乗せにくい材質ということがあります。特に宮崎県とか南九州産のスギ、(飢肥スギという言葉は適切ではないとのサゼッションをさ

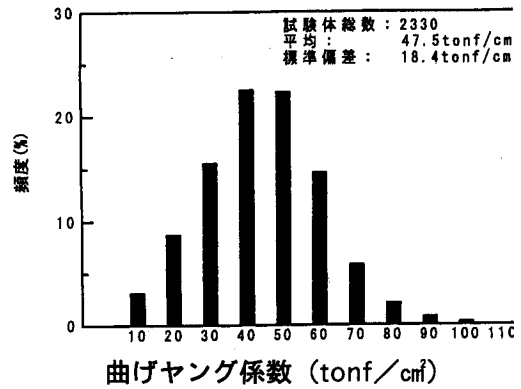


図7 宮崎県南産スギMSRひき板の曲げヤング係数頻度分布

れています) 要するに成長が早く、年輪幅が大きいことは比重が低い、ヤング係数が低いということになるし、強度が低い、めりこみが大きいということになります。今の基準から見たらスギ材は弱い、悪い材ということになってしまいます。

図7の棒グラフは、横軸に曲げヤング係数をとり、縦軸に頻度ですから分布を示しています。これは飢肥スギですがけれども詳しい説明は抜きにして、図を見ると10,000kgf/cm²から100,000kgf/cm²まであります。このようにものすごくバラツキが大きい。変動係数で40%近い。こういうように強い物も弱い物も混ざり込んでいる。

それから全体的にヤング係数がたいへん低い。47,500kgf/cm²という数値が平均値として出ている。こういうものは今の基準からいったら構造材としては使い物にならない。宮崎県産のスギ材はこんな性質です、ヤング係数が低いです、ということを書いてしまうわけですからまずいことですけれども、これは事実であって、これに合った使い方をやっていかなければならない。事実なんです。それでこそ信頼を持ってこの材料を使ってもらえるということになってくるでしょう。

製材品1本1本について強度等級区分をする。また製材工場で製材したら必ず乾燥する、その乾

燥も完全な乾燥材でないといけない。すなわち含水率20%以下ということではなく、全体が平衡含水率に近い15%までいきたい。そして表面と中でまったく変わらない傾斜のない含水率の配分が乾燥工程の後で望まれるヤング係数が測られて、1本1本に印が付けられて強度等級区分される。強い物は強い、弱い物は弱いというように、計算したところに構造材として適切にはめ込まれていく。このように使わないとうまくいかない。むしろ逆に飼肥スギは比重が低く柔らかい、たわみやすい、めり込みやすい、このことをプラス方向に生かす使い方こそ、スギ材が生きてくる使い方ではないでしょうか。比重が低いということは軽いということとして、これは非常に有利な面が出てきます。材の中に空気を含む穴が多いということは断熱性が大きいということです。ヤング係数が低いということは、曲げやすいことで、湾曲集成材を急角度に曲げることができる。こういう製品を作りやすい。めり込みやすいということだったら、ギョット押しつけてやるとめり込んでいて、接着剤なしで接合するのではないかとということです。あるいは現在の集成材構造ではボルトで止める、あるいはドリフトピンで止めるときに先穴を大きく開ける。それはなぜかということ、ちょっと狂っていると通らなくなってしまう。施工性が悪くなる。だから穴を大きく開けてその径よりも小さい径のボルトを入れていく。これがスギですと柔らかいから少しずれても打ち込めます。先穴径とドリフトピンの径が同じでもよい。そういうもので止めつける接合部は初期のガタが全くない。そういうしっかりした構造ができます。というようなことなど、スギ材の欠点を逆に使って生かす使い方を見つけだして、実用化することが宮崎県の木材利用技術センターの役割というか、方向ではないかと考えています。研究の成果が出てスギの利用が回転していくことが国産材

時代の到来であり、その先に木材でやって行く循環型社会が見えてくると思います。

＜質疑応答＞

－ 地球温暖化防止対策で我が国のCO₂削減目標6%のうちの3.9%を森林の吸収で賄うことになっていますが、巷では3.9%の目標達成はほとんど不可能ではないかと言われています。先生のこれに対するご見解はいかがですか。

答 京都議定書の内容を実行するためには、森林をしっかりと管理していくことが必要であります。そうでなかったら3.9%の目標を実現できる森林にはならない。ただ、森林の伐採イコールCO₂の放出にカウントされないこと、伐採跡地に植林することを再植林と認めないことなどは、木材サイドとしては非常に問題だと思っています。このことを第2目標期の2020年までに改めてもらいたい。

木材は製造、加工、廃棄の課程でCO₂の排出が他の材料に比べて非常に少ない。森林の3.9%吸収することとは別に、プラスチックや石油製品を使うとか、鋼材で家を建てる、アルミのサッシュを使うことなどを、木材で代替することによってCO₂の放出が減ると思います。木材を使う効用としてそのことを十分に理解していただきたい。工業製品を木材で代替することによるCO₂放出削減は大きな役割を占めると思います。

－ それを進めたい。京都議定書では森林という逃げ場があって、そこに押しつけられた感じがします。CO₂を減らすためには木材特に国産材を使う。CO₂の放出を削減するために、石油製品や鉄、プラスチックなどの代わりに木材で使えるところには木材を積極的に使うという視点が政府に欠けているような気がします。

答 その通りですね。材料は人間生活に絶対必要

です。生活に必要な資材を使うときに、CO₂放出量の少ない資材に換えることによって、トータルとしてCO₂が減るという意味で、木材の利用を進めなければいけないのですが、そのことが全然理解されていません。

一 木材の使用を進める場合、加工、流通の段階で現在の社会変化に対応できないという問題があるのではないですか。

答 木材の加工、流通のあり方を変える必要があります。他の工業材料と同じように合理的に利用できる材料に変えていかなければならない。鋼材、コンクリート、木材と三種類の住宅の工法について、CO₂の放出量を比較しますと木材が最も少ない。ですから住宅建築の基準としてCO₂の放出量が少ないことを採択してもらいたい。鋼材やコンクリートから木造に変えることによって、CO₂の放出を減らし、地球環境保全に役立つことを理解していただきたい。他の部門で省エネを徹底すれば、森林の吸収3.9%を少なくすることも可能になると思います。森林に頼ることによって、省エネの意欲というか努力することがないがしろにするのではないとも言われています。

一 私は天竜で林業をやっています。自分で植えた木が50年経ちました。左うちわで暮らすつもりでいたら今ではただみたいなものです。直径30センチ樹高30センチに成長しています。私自身で3万立方センチ蓄積を増やしましたが、経済的価値がないので林業と言わずに「CO₂固定業」と言っています(笑い)。

先生がおっしゃったスギの欠陥はその通りです。その欠陥を直すには工業製品と同じようにするというのもその通りです。しかしそれは林家ではできません。林家はコストを払えなくなっています。先生がおっしゃるように乾燥、規格を揃えることもやってきましたが、市場等

でこれ以上合理化のための投資をしますと、山主に払う金がなくなってしまいます。この点、どのように考えたらいいんでしょうか。

答 厳しいご指摘です。ご質問の趣旨とは少しはずれますけれど、宮崎県で中国へ丸太を輸出する話があります。製材・加工関係の方が原木価格をたたくというか、そのことによって製材工場もやっていけないという状況であったでしょう。山の方では目の前に中国という大きな市場があるわけで、中国へ持っていくことになって、製材工場も「たたきすぎた」と反省しているようなところはあります。加工工場も住宅メーカーから値下げを要求されます。結局、山の方は成り立たない状況になっています。

全体を見ると、本当の価値観が正しく評価されていないというんでしょうか。20世紀のわれわれの生活、化石資源のもとでの生活様式を基本においた仕組みの上に成り立っていましたCO₂問題とか環境保全というような価値観を認めるシステムに作り替える。そういう中で木材を生産して利用することが十分成り立つような仕組みが実現していくのではないかと思います。これはもしかすると環境税とか炭素税ということにつながってしまいますけれど、木材はCO₂の放出が少ない資材であり、持続的に得られる資源であるということの後押しするような仕組みを作ってもらい、そうしなければならないような世の中にしばらく経つたらなるように思います。

一 木造住宅の解体材の処理は大きな問題になると思います。解体材をどのように仕分けしたらいいのか、そういうことを循環型社会を提案するときに木材の側で主張する必要があるのではないのでしょうか。

答 解体材の処理の問題は、スギ材を使う問題点としてパートナーである在来軸組工法が目標に

なりますけれど、この在来軸組工法そのものに多くの問題を含んでいるのではないかと思います。解体しやすい利用しやすい、そしてゴミが発生しないような工法に換えていくことができると思います。そのためには、たとえば釘を使わないとか、組み立てる材料の断面は一種類か二種類しかないとか、工法そのものを解体しやすいように換えるべきです。国土交通省のプロジェクトに解体容易な住宅構造を考えるというテーマがあります。再利用しやすいように部材をすべて同じ断面に整理するとか、強度は当然ですけれども解体しやすい、ゴミが発生しないことを目指して工法そのものを変えることが必要だと言うことです。再利用しやすい工法に変えるべきだと思います。

一 在来工法で解体しやすくするというのは、30年の寿命で考えているからですか。乾燥したための木材で家を作れば百年も二百年も持ちます。そのほうが循環型社会ではないですか。30年サイクルで考えるというのはどういうことですか。

答 ここでは33年としています。これは全体で100になるようにということです。今の家の寿命は平均28年ですか。それに5年足して33という数値で計算してきているわけです。長寿命化住宅は絶対に必要なことであって、長く使っている家の価値が高まっていくという、そういう住宅をどうやって作っていくかということだと思います。解体しやすいということは、長持ちしないという意味とは全然違います。百年長持ちさせてその時点で、解体するときにゴミが出ないような解体しやすい工法という意味での解体しやすさです。

一 北欧で使っていなかったホワイトウッドなど安い柱が、スギの暴落の引き金となったのですけれども、北欧の安い木材を買ってきて乱売し

たことは犯罪ですか（笑い）。

答 北欧で使っていなかったということは、本当かどうかどうかわかりませんが、ホワイトウッドの製材品をテストしますとスギより性質はいいわけです。今の基準から見たらヤング係数はマツより高いということで、そんなに悪い木ではない。ところがスギ材に比べるとシロアリに対して抵抗力がない。腐朽しやすいということはあります。ホワイトウッドが日本の市場に受け入れられた理由は価格よりも、それらが集成材であったことです。

製材品に対して集成材のいい点は、集成材はラミナを再構成するわけです。ラミナは板ですから乾燥が容易です。したがってホワイトウッドは集成材は乾燥した精度の狂わない材料なのです。そのことがホワイトウッドのよさに置き換えられていることが一つあります。集成材の問題とホワイトウッドの問題が混同してしまっていることが一つあると思います。

名簿の訂正

5 ページ

藤井 礼子さんメールアドレス

正 reiko.fujii@m2.pbc.ne.jp

↓
アンダーバー

FAX 正 03-5683-0792

森田稲子さん

FAX 正 03-3588-0973

10 ページ

高谷秀男さん

正 朝日新聞社「論座」編集部

森林と消費者の距離を考える

ウッドマイルズ研究会が目指すもの

森林総研理事 藤原 敬

7月27日の研究会で、森林総研理事の藤原敬氏から、標記の講演をしていただいた。ウッドマイルズという聞き慣れない課題でしたが、木材の輸送距離とCO₂の排出量の関係など地球環境の負荷に関する問題等について指標を作って、国民にアピールしていきたいことなど非常に興味深い内容の話聞くことができました。

はじめに

ご紹介いただきました森林総合研究所の藤原であります。私自身は森林総合研究所に勤めておりますが、研究者ではありません。今日はウッドマイルズについてお話をいたします。

ウッドマイルズについて説明するよう、林政ジャーナリストの会からお話がありまして大変ありがたく思っております。先週の月曜日の朝日新聞にウッドマイルズに関する記事が掲載されまして、反響も結構ありましたのでタイミングとしてもよい時期に設定していただいたと思っております。どうもありがとうございます。

「森林と消費者の距離を考える」というタイトルをつけさせていただきました。後で説明しますが、後でもウッドマイルズというのは、建築現場に搬入されるまでに木材がどれぐらいの距離を輸送されるかということをもとにした指標で、森林と消費者の物理的な距離の話なのですが、私としてはそういう指標が単に物理的な距離だけでなく、消費者の方が森林のことを考えていく非常に重要な基礎になるのではないかという心情的なことも含めて幅広く「森林と消費者の距離を考え

る」ということにさせていただきました。

先月できたばかりの研究会でして、私どもの頭の中には議論をし、消費者の意見を聞きながら進める運動のイメージはあります。今日はそのへん的一端をご紹介しまして、皆様方のご意見も聞けたらいいと思っています。

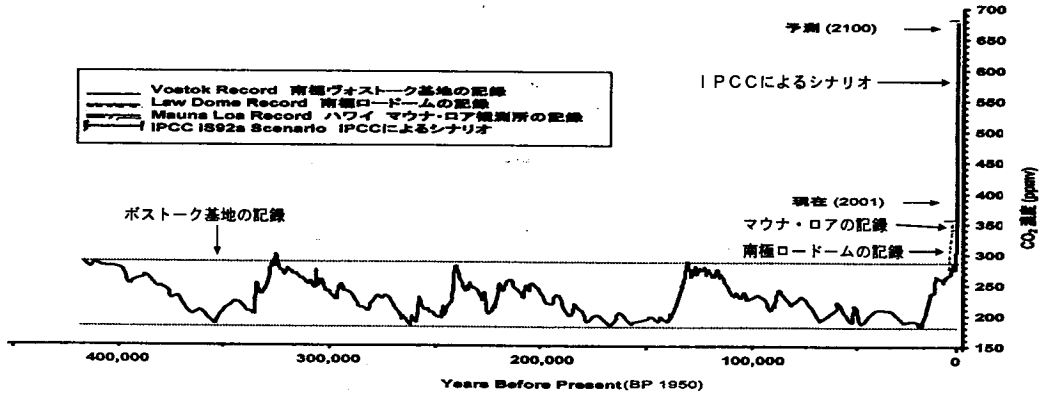
今までの常識を疑ってみる

スライドに基づいてご説明します。一応3つのパートに分けてお話しいたします。最近あちこちでお話していますので、一般の方には第1のイントロに力がこもりますけども、今日はジャーナリストの皆さんでするのでなるべく軽くしたいと思います。私自身もこの第一章を話しないとエンジンがかからないものですから、ここから入らせていただきたいと思います。

木材の距離にはどういう意味があるのかとか、それからウッドマイルズ本体とこういう順番で話をさせていただきたいと思っております。

まずイントロですが、私が必ず一般の皆様方に話をするときに、図1を見ていただくことにしています。これは皆様方どこでお目にかかったかかもしれませんけれど、南極のヴォストーク基

図1 南極の氷柱におけるCO₂濃度と今後100年間における大気中のCO₂濃度の予測



地・ロシアの基地で南極の氷床を世界で一番深い3,600mボーリングしています。ボーリングした氷柱を分析してみると細かい年輪がみえまして、42万年前までの氷を読み解くことができます。氷に入っている空気の粒を分析して、二酸化炭素の濃度を記録した図です。横軸が42万年前から現在まで、縦軸が二酸化炭素の濃度でPPMですけれども42万年間180ppmと280ppmの間を10万年周期で上下したということ、現在はこのわくの上限をはずれた位置にいます。42万年の間を地球のメカニズムから来たものを20世紀の後半になって、人間の大量消費社会がつきくずし、未知の世界に入ってきているということです。20世紀の後半し

か生きてことがない我々の常識を疑って見なくてはならないと、いうことをお話していきます。

もう一つは人類が生まれて4百万年経っています。図2は4百万年人間が使ってきたエネルギーの総量の57%を20世紀で使っていることを示しています。そういう意味で21世紀というのはこのままいくことはできないし、いわゆるエネルギー消費も生活様式も、あらゆる面で見直して循環型社会にしていかなければならないということをお話しています。加藤三郎さんという方の循環社会の存立条件というところでとってきたのが図3です。この図を使って、木材は第1に再生可能資源として我々に与えられている非常に数少ない資源であることです。第2に近未来で最も有望な自

図2 400万年の人類史の中でのエネルギー消費

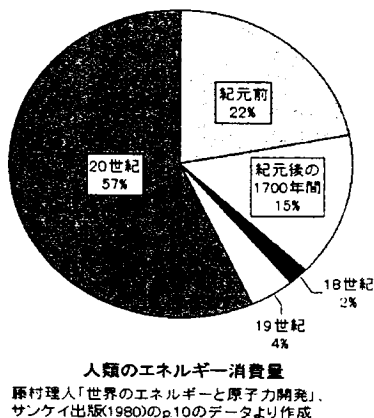
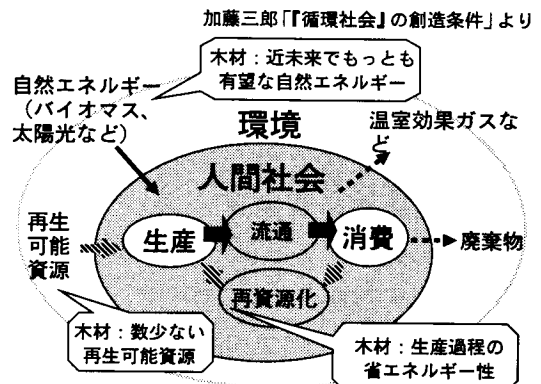


図3 「循環社会」とは何か



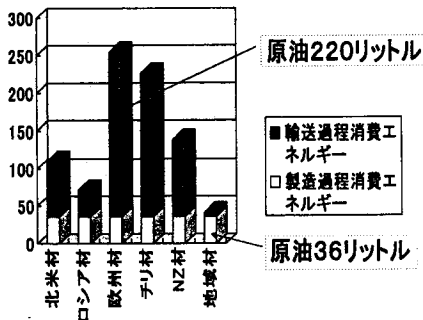
然のエネルギーだということ。第3に、生産過程で製造エネルギーが木材はものすごく少ない。この三拍子で、木材は循環社会の中で非常に重要な役割を持っています。

一応イントロのおさらいをしますと、①20世紀の後半は人類史上に全く異常な時期であって、このままの状態を続けるわけにはいかない、②大量消費社会から循環社会に社会の仕組みを転換することが21世紀の課題であり、木材は循環社会を担う鍵を握っている、となります。

木材の輸送課程の エネルギー消費を計算

エコマテリアルと木材の輸送距離という話をさせていただきます。これは当時東大の大熊先生が1991年に木材工業という雑誌に、地球温暖化防止行動という論文を現在建築研究所にいる中島さんという方と二人で書かれた資料です。現在林野庁が使っている数字もこの時の論文が使われています。加工したアウトプットが2、3通りあるんですけども、再生と化石燃料だけをより分けてやることと、木材を加工段階で使うエネルギーを算入するかどうかで若干バラエティーがあるんですが、全部この数字がベースになっています。その

図4 ウッドマイルズの背景木材の輸送過程消費エネルギー



せつかく製造時のエネルギーが少ないのに、輸入材では輸送過程の数倍のエネルギーが消費されてしまう。
出所: 循環社会と輸入木材の輸送過程消費エネルギー「木材工業」Vol. 55No6

うちの1つを使っているわけですが、アルミニウムを作るときには1立方メートルするのに原油38キロワット、鉄の場合には70キロワットで、木材の人工乾燥の場合36ワットというように、2けたから3けた数値が違うということです。これは製造や加工課程が木材の場合、常温でできるということがかかっています。人工乾燥の場合にちょっと多めに見積もって36という数字です。わかりやすく全部原油のリットルに直しています。この数字について輸送課程のエネルギー消費量がどの程度のものかを調べた数字が図4です。

食料でこういうことを計画しているデータを見ようと思いましたが、名古屋森林管理分局にいたときですが、製造過程よりも多くなりそうということなので大熊先生に電話やFAXで聞きまして、一応計算間違いではなさそうということになったもので、商社の知り合いの方にもお手伝いしていただいて、産地からどういうルートでどういう形態で、日本まで輸入されるのか、そのルートをたどって、エネルギーを計算してみました。一つ一つ説明するとたいへんなので、一番多くなる欧州材を例にとってみました。

欧州材の場合は、フィンランドのロシア国境に近いキティーとたぶん読むのだと思いますけれども、湖の非常にすばらしいところの田舎町です。スクライウッソ社という会社の工場があって、ここが日本向けに欧州材を一番多く出荷している工場、ここを拠点としました。これはヘルシンキの近くの港まで350キロメートルですけども、そこまで輸送されて、そこからコンテナに積んでバルト海まで小さな船で行って、フランクフルト航路で大きな船に積み替えて、大西洋、地中海、スエズ運河を通して2万2570キロメートルを航海してきます。一応この交通手段ごとにエネルギーの原単位が公表されているので、これを使いまして消費エネルギーを出して、換算するという作業を各材ごとにやりました。

て木材工業という雑誌に投稿したものが図4です。

地域材に対して欧州材は、製造と建築現場まで搬入するエネルギーが六倍ぐらいかかる。製造時にエネルギーが少ないのに、輸入材では輸送の課程で数倍のエネルギーが消費されてしまうということです。この数字が去年の森林・林業白書に引用されました。これがベースになってその後の活動が始まったということです。

ウッドマイルズ研究会を設立

いよいよウッドマイルズの話をしていただきます。マイルズが誕生する経緯ですが、前史が1990年の半ばにイギリス人の大学教授で消費者運動のリーダーが、フードマイルズということを提唱しまして、今でもホームページに掲載しています。

食の安全とか流通、価格、環境負荷そういう問題で「フードマイルドレポート」を出しています。それを2年前の5月、朝日新聞の「私の視点」という欄に農林政策研究所の篠原さんが、フードマイレージということで紹介しました。私も彼のことを知っていて、彼からメールをもらうなどして教えてもらいました。新聞の読者から木材についても是非研究してほしいと、言われたことでした。それで、「木材情報」という木材総合情報センターで出している雑誌に私が「ウッドマイルズと地域材住宅」という小論を書かせていただきました。

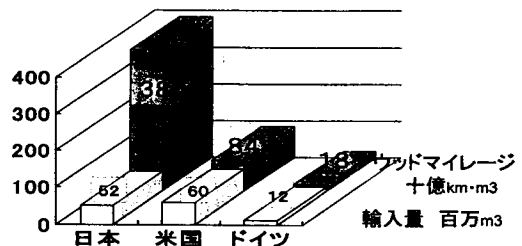
一方、岐阜県立森林文化アカデミーという、林業関係のことや木造建築などの研究・教育をしている、非常にユニークな学校が2年前に設立されて、今年の3月に初めての卒業生が送り出されました。その卒業研究に、滝口さんという方がウッドマイルズの住宅の研究をやりました。森林文化アカデミーの学生たちが非常に興味を持って、そ

ういうことをやり始めたということで、これならいけると考えて、今年の6月にウッドマイルズ研究会を発足させました。林業関係の方、建築関係の方に興味を持っていただきまして始めたということです。経緯はそういうことです。

ウッドマイルズと ウッドマイレージ

本題に入る前に、マイルズとマイレージという呼び方がありますので、この整理をしておきます。実は先に話しましたように、食糧の場合、外国で始まったのは「フードマイルズ」ということですが、日本に入ってきたときには「フードマイレージ」という展開になりました。篠原さんもマイルズにするかマイレージにするかということで、いろいろと話があったということです。私は先に話した小論を書くときに、「ウッドマイルズと地域材住宅」とするか「ウッドマイレージと地域材住宅」にするかで選択の余地はありましたけれども、マイレージについての解説が、日本の航空会社がマイレージサービスをやっていて、マイレージの方が消費者にわかりやすいということでした。私としては、ウッドマイルズというのは、日本の国内だけじゃなくて将来インターナショナルにしたいという気持ちがあって、ウッドマイル

図5 国別ウッドマイレージから見える特異な日本の木材貿易



木材輸入量は日本は米国より少ないが、ウッドマイルズでは日本は米国の4倍

ズという言葉を使い始めました。篠原さんたちと何回か話し合いましたけれども、一応、一般的な木材の山地と消費地の視点で、距離のことをいうときにはマイルズということにしました。あと、重要ですけども、ある場所でそれぞれの産地ごとの木材の量と消費地までの距離を乗じたものの指数を作るんですけども、そういうものについては「ウッドマイルージ」というと整理して使っています。

ウッドマイルズには、2つの側面がとりあえずあるかなと思っています。1つは「国別のウッドマイルージ」ということで、これは結構面白い。各国の木材消費のあり方は、従来マクロな指標ということです。もう1つは「住宅ウッドマイルージ」あるいは「ウッドマイルージCO₂」ということで、環境負荷の少ない家造りで、一軒一軒の指標を表すということです。

1万キロ以上の 輸送距離は日本だけ

まず国別に言いますと、図5にデータの都合で日本とアメリカとドイツの3カ国について比較しています。

木材輸入量のベースでは、日本は輸入大国ですが、日本より木材を多く輸入している国があります。世界で木材を1番多く輸入している国はアメリカ、最近では2年ぐらい前から中国が2番目になって、日本は3番目です。たしか2000年ぐらいのデータだと思いますが、いずれにせよ日本は2番目か3番目ということです。

どこの国から輸入されているかを見たのが図5です。近い・遠い・中間の国ということで2090万8千sq未満という数字を出しています。世界で1番多く木材を輸入しているアメリカは、93%がカナダから輸入されています。チークとかマホガ

ニーなどの高級材は東南アジアやアフリカから輸入されていますが、これらは特殊な材です。一般材は全部カナダから輸入しています。一般材を1万sq以上も遠く離れた地域から輸入している国は日本しかないということです。

木材の輸入はアメリカ、日本、ドイツという順番ですけども、これをマイルージという数字を使ってみると、日本はアメリカの四倍のマイルージを消費していることになります。今はマクロの指標ですが、たぶん2000年時点のデータですけど、この10年間ぐらい日本だけ時系列に見ても、マイルージはどんどん増えているという状況です。毎年毎年こういう数字を研究会でFAOのデータを利用して計算することができないものか検討の1つになっています。

図6 地域材住宅と木材利用量

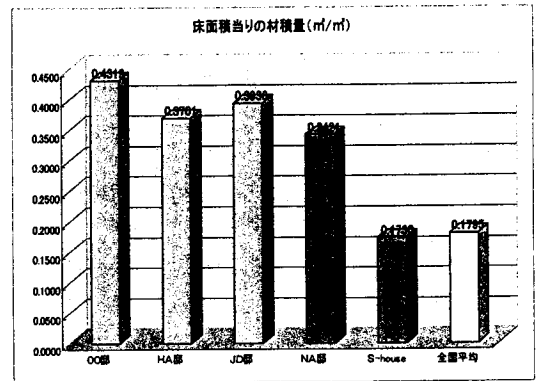


図7 地域材住宅と「住宅ウッドマイルージ」

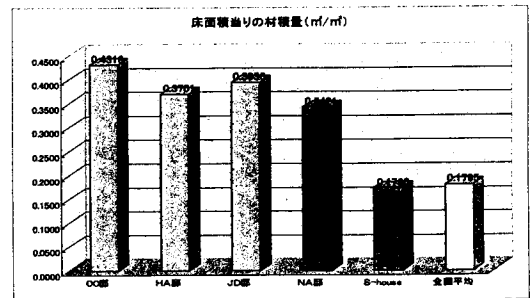
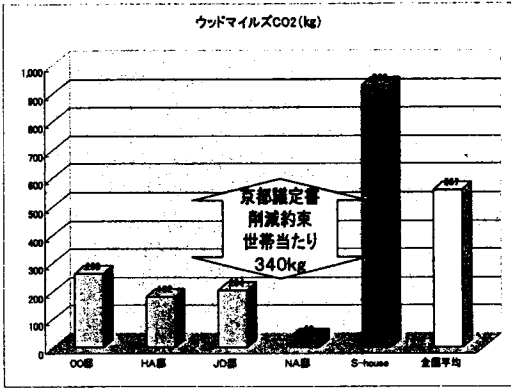


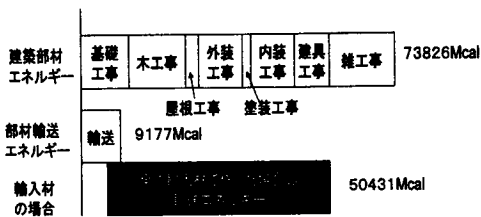
図8 地域材とウッドマイルージCO₂



先ほど滝口さんが各家のマイレージを計算してもらった卒業発表の一部ですけれど、6つサンプルがありまして、4つが地域材住宅、残りが輸入材住宅、もう1つがモデルとして日本の木造住宅の平均値で計算しています。図6はそれぞれの木材利用量、図7はウッドマイルージ、図8は輸送距離のCO₂排出量です。

図8は輸送する課程で発生するCO₂の量ということでウッドマイルズCO₂というインデックスですが、これは何で輸送したのか、トラックなのか、鉄道なのか、船なのか、それから丸太で運ばれたのか、製材で運ばれたのか、そういうことをつぶさに明らかにしないと出てこない数字ですけれども、ウッドマイルズの指標の中の重要な指標として、これを取り上げていこうということです。

図9 寿聖宅建築部材のエネルギーと木材の輸送過程のエネルギー



出所: 建築部材エネルギー、部材輸送エネルギー | 資源協会: 「家庭生活のライフサイクルエネルギー」(1994)木造軸組工法住宅 全て輸入材で作った場合 | 藤原敬: 「暮らしと輸入木材の輸送過程消費エネルギー」より(北欧材の場合)

平均の住宅では、単位がキログラムで500~600キログラムというCO₂の排出量になります。地域材住宅の場合では、100~200キログラムです。この数字のオーダーがどういうものか説明しますと、京都議定書で日本が1990年の排出量の6%削減という約束をしています。あれは産業用と民生用などいくつかに分かれて、1990年の排出量を出していますが、一世帯あたりの民生用の排出されたエネルギーの6%というのはだいたい340キログラムという数字になります。毎年これぐらい日本人が1990年に比べて一世帯で排出量を少なくするという事を京都議定書で約束しているという意味ですが、だいたいその数字ぐらいの差が全国平均と地域材住宅との間で出てくる。ウッドマイルズの環境負荷というのは、京都議定書との関係で言えばそのようなオーダーになるということです。

関連指標とツールを開発

もう1つ輸送課程のエネルギーの大きさについて、どのようなものかについて評価してみると、図9は1994年に家庭生活のライフスタイルエネルギーという建設省などが中心になって行ったプロジェクトの結果が出ております。その中で建築部材これは木材だけでなく鉄とかコンクリート全部含めて住宅部材を作るのに7万3826メガカロリーという、エネルギーを使ったという数字が公表されています。それに対して木材を全部輸入材(欧州材)で作った場合にどのくらいかかるのかというと、5万431メガカロリーという数字です。ですからすべての部材を作るエネルギーと木材だけを輸送するエネルギーが匹敵するということになっています。そういう背景の下に研究会を作ろうということになりました。

研究会の目的は、建築に使用される木材の輸送

距離を短縮し、輸送のエネルギーの削減や地域材需要の活性化を目指すため、木材の産地から消費地までの距離（ウッドマイルズ）に関する指標の開発と普及を伝えることです。活動には3つの分野があると考えています。1つはウッドマイルズの関連指標とツールの開発ということです。滝口さんはある仮定の下で計算してみたんですが、やはりそれぞれの住宅が自分のところの環境負荷についてある程度第三者に説明することが必要になってくるので、誰からも文句を言われないうようなしっかりした計算の手続きを作らなければいけないが、それが実は現時点でまだできていませいん。みんなの意見を聞きながあと1ヶ月ぐらいのうちには研究会での試案を国民の皆さんに提示して、意見を出してもらいという段取りを考えています。それからそれが第三者から文句を言われないうように作ってあるので、なかなか使いづらいということで、マニュアルを作ったり簡易計算ソフトを作ったり、普及のためにできればインターネットのオンラインの活用などを考えています。これがウッドマイルズの関連指標及びツールの開発です。

第2は、普及関係でホームページ今でも小さくできていますけれども、そういうこととか勉強会をやったりネットワークを作ります。3点目は関連する情報の収集と研究ということで住宅の木材使用量だとか産地の木材輸送に関する調査、国別のウッドマイルズに関する情報収集などをやっていこうと思っています。ですから個々の住宅のウッドマイルズが計算されると同時に、日本の住宅の平均がどうなっているとか、県別にどうだとかそういう関連情報を研究会として提供していきます。海外でウッドマイルズという言葉を使っている国はインターネットを検索してありませんし、われわれがオリジナリティーがあるなどいふんですけれども、ただ木材で家を建てる場合に

近くの木材を使うということの評価基準にするという仕組みを作っているところがいくつかあります。そういうような連携とれるところとはそういうところと連携とっていくようなことを考えています。

まず標準的なデータを提供

マイルズの指標のところでも補足します。ちょっと細かくなりますが、ひとつはウッドマイレージ住宅の場合に住宅とウッドマイレージこれはさっき産地ごとの木材の量に輸送距離を一緒にしてかけるということです。さっき言ったCO₂を計算しようということで、これはやっかいで原木輸送と製品輸送を自動車で行ったのか鉄道で行ったのか船で行ったのかというのをそれぞれ分けて計算していかなければならない。CO₂が排出量の原単位ですが、自分の輸送手段のせいぎょ性が非常に効率性が高いからCO₂を排出できない。そういう付加的な手法が適用されるなら、そういうのをとりいれてやっていると、いうようなものにして生きたい。それからどうしても森林と建設場所との直線距離というのを計算する、この3つぐらいを計算して出せるようにしようと、あとはそれをどのようにプレゼンテーションしていくかというの、いろいろあるんですけれども、まあ今後の課題です。

森林から製品までいろいろなバリエーションあります。森林から丸太のストックポイント、製材所、製材のストックポイント、プレカット工場、建築現場とあります。標準的にいって①から⑤まで、これを物流とすると、商流という一番手前が建築業者の方で、木材業者から買ってくる、製材業者から買ってくる、原木市場から買ってくる、素材生産業者から買ってくるということで、それから森林の持ち主から買ってくるということで、

いずれにせよウッドマイルズはこれらのすべてのデータがないと計算ができません。ここまでやらないとウッドマイルズは計算できないような仕組みにするのかどうか議論があるところです。標準的にはこれを是非やってもらいたいと思っています。ただ問題があるのは輸入材です。輸入材は設計屋さんや建て主がいろいろやっても、そこまでの情報を収集するのは無理だということで、とりあえずウッドマイルズ研究会の方で、例えば建材だったらどういう数字を使うかという標準的なデータを提供するというようなことをやっていきたいと思っています。今後ウッドマイルズ運動がもっともっと進んでいけば、たとえば製材業者が木材業者に売るときに自分のところの製品のマイルズ数を付けて売ると、つまり川上がどのようになっているかということを知りたいというのを製材業者はわかっているわけですから、そのデータをセールスの道具として提供するというようなことも考えられると思います。マイルズがついているほうが使いやすいというようなことになれば、この運動は次のステップになると、そのような広がりを持っているのではないかと思っています。

ウッドマイレージ3つ意義

今の話のバリエーションですけれど、今一番ウッドマイルズに関心を持っているのは住宅メーカーで、近くの山で産出された木ということ売り物にしているメーカーは、結構地方にいます。そういうメーカーが一番ウッドマイルズに関心を持っている。そういう方々にも会員になってもらって、自社の住宅のウッドマイルズをウッドマイルズ研究会が認定してカタログに付ける。研究会としては全国平均値や環境に負荷が少ないことにウッドマイルズが寄与するという情報を提供するという仕組みが可能だと思っています。

す。最後になりましたが、住宅のウッドマイレージという3つの意義があるだろうと思います。

1つは環境負荷の少ない家造りの明快な指標を提供することができる。2つ目が木材流通や地域の資源、消費者の方々に関心を持ってもらうきっかけになる。3つ目は循環社会に向けた消費者と加工流通業者、林業関係者の連携。

『「ウッドマイルズ」でグッドな住まい』これでいこうじゃないかということです。以上で話をおわらせていただきます。

<質疑応答>

ー ウッドマイルズで建設コストは高くなるんですか。

答 高くなる場合もあるし、安くなる場合もあります。

ー 二酸化炭素の排出量が少なくなることを、広く消費者が認識することが必要じゃないですか。

答 そうです。消費者はどういうことを判断して家を建てるかということで、それはいろんな考え方があっていいと思う。基本的には性能と価格だと、市場経済ですからそこがベースになることは間違いない。その上にどういうことを考えるのかということに、地球環境問題を国民の中でどの程度考えるのか、一生に何回かの話ですから考える人は結構いることは間違いない。建築知識という雑誌の去年の3月号の特集で、国産材特集をやっています。なんで国産材特集をやったんですかと編集者に聞きましたら、読者は工務店とか設計者です。彼らが営業しているときにユーザーから国産材で建てたいというケースが結構あるということです。その場合に国産材はどこで手に入るかということ、建築知識の読者が考えているので国産材特集を組んだら売れるだろうということで特集したというこ

とです。ということは家を国産材で建てたいという人は結構いるということです。それは自分の田舎のことを考えているのかもしれないし、環境問題を考えているのかもしれない。そういう人たちが地球環境問題を世の中に、エネルギーの問題とかそういうことでだんだん環境問題を考える状況になっていることは間違いないわけですから、その中に木材業界なり林業界が建築業界と一緒にあってこういう趣旨でやっていけば仮に若干コストが高いということがあったとしても、こういう市場が結構世の中で関心が持たれる方向にあると思っています。

一 将来国際的な動きに持っていく構想はあるんですか。

答 国際的にしたいと思っていて、さっきも申し上げたんですが、海外でこういうことをやっている人はいないかなと思って調べました。アメリカに緑の建築基準というのがありまして、うちの「ショッピングセンターは環境に優しいんだ」ということを認定する仕組みです。アメリカは住宅よりも事務所だとかショッピングセンターだとか、消費者向けの商業施設が住宅より多いそうです。その基準の推奨事項の1つは、500マイル以内で加工製造された建築資材を最低20%使用すると1ポイント、そのうち最低50%は500マイル以内で産出、収穫、再生産されたものを使用すると1ポイント、2つ合わせて2ポイント得点する。研究会の活動としてはこのような運動も情報収集していこうと思っています。マイルズというかたちで指標化しようとしているところはまだないようですので、この指標ができたら訳してホームページに乗せようと思っています。

アメリカの基準ですけれども日本でも建築基準を環境的なものを入れていこうという動きがあります。この前、森林総研はつくばにあります

けれど、建築研究所もつくばにありまして、そこの方から電話がありまして、住宅を造る場合のライフサイクルアセスメントですか、造って住んで廃棄するすべての課程をエネルギー消費で表すというような作業を今までやられてきているようですが、それを現時点で新しく最近の情勢に合わせて作り直そうという動きがあって、そのときのワーキンググループのメンバーでウッドマイルズに関心を持った方がいて、もちろん木だけではないんでしょうけれど、最近、国土交通省の公共事業に地元の石だとか木だとか使うことをやりまして、地元の資材を使うということの評価の中に、うまく入れられないかというような動きがあります。そういう意味で、外国だけじゃなく国内でもそういうような話もあるし、先行きが楽しみだと思っています。

一 数値的に表すというのは大変なことだと思います。そこは大丈夫ですか。

答 ウッドマイルズが面白いという人の中に数値化すれば単純でわかりやすいということがあります。地球温暖化もCO₂の削減量だとかそういう数値目標があるからあれだけ盛り上がるんです。同じときに地球サミットで生物多様性条約というのができているんです。森林総研の生物多様性の研究者に、なんで温暖化のほうが盛り上がって生物多様性は盛り上がらないのかというと、やはり単純な数値目標が設定できないからだという。それを作ろうという動きはないことはないんですけども、多様性ということだから一番数値になりにくいのかもかもしれません。数値になるかどうかというのは国民運動とか、国民の関心とかいうことで非常に重要な要素です。ですから数値をなんとしても一応作りたいと思っています。ただ、10万ぐらいの数字になるわけです。全国平均は104千いくつという6桁ぐらいの数字になって、その最後の1桁

か2桁がたとえばこのうち100点は木材を多く使うとマイレージが上がるわけです、逆に近ければマイレージが下がるということで、たくさん木材を使って環境負荷に優しくしようと思った人が、マイレージが上がるといった問題があったりします。あまり細かい数字を出すのがいいのかどうか。ですから上中下とかABCとかそういうようにカテゴライズしていくのかあるいは平均距離でいくのがいいのか、そのへんはこれから皆さんに意見を聞きながら考えていこうと思っています。

— 数値化しても一般の消費者に消費者がわかるんでしょうか。

答 そこで出てきたのがCO₂の話です。キロ缶と立方缶をかけた数字というのはあまりにも抽象的なので、輸送途上で排出されるCO₂の量を出すことを考えています。CO₂を出すには製材で運ばれたのか丸太で運ばれたのか、鉄道なのか自動車なのか、今自動車も10ト車とか20ト車なのかということでもなかなかむずかしいことがありますけれど、京都議定書の6%の世帯あたりに比べてその半分をこれで節減できますよとか、そういうことをいっていけば結構理解されると思います。

— アメリカの緑の建築基準のポイントは、住宅建築費に反映されるんですか。

答 建築費には反映されていないと思います。ポイントが多いところはどこからお金がでて安くなるとか言うことはない。まったくの民間の制度ですから公的な支援があるわけではない。何で住宅じゃなくて事務所とかショッピングセンターかということ、消費者に向けて自分のところは環境に貢献していることをアピールする材料になっているということです。

— 先ほどのウッドマイルズとウッドマイレージの違いですけれども、ウッドマイルズは距離だ

けですか。マイレージというと量と距離をかけた数字と理解していいんですか。

答 マイレージはその通りです。マイレージというのは、距離に数量をかけた指数をマイレージといおうと、もっと幅広く木材と距離の一般のことを考えようというときにはマイルズを使い、あるいは部材ごとにこれは何キロ離れたところから持ってきていますよとか、たとえば中国木材(株)の梁が東京渡しで何マイルですよというのはこれはウッドマイルズ、そういう意味でウッドマイルズの指標も部材単位でできると思います。あるいは東海木材の市場で売っているヒノキ材のマイル数はこのくらいですとかという、あそこで買ったヒノキの中目は何マイルということでは取引されるということになるとそういう場合はマイルズ。それを家を建ててボリュームをかけるとマイレージということになります。

— CO₂の排出との関係はどちらですか。

答 マイレージに排出を付けたのはマイレージCO₂というマイレージの概念の中です。

(文責・吉藤)



「癒しの森」と「癒しの工場」

「アフンの森」と「サンデンフォレスト」を訪ねて

上松 寛 茂

エッセイや講演などを通じて積極的に環境問題について発言する作家のC. W. ニコルさんの「アフンの森」(長野県上水内郡信濃町)と、工場立地に近自然工法を導入して自然環境と工場の共生を目指した「サンデンフォレスト」(群馬県勢多郡粕川村)を視察した。日本林政ジャーナリストの会は、「森とむらの会」と共催で実施し、双方合わせて延べ18人が参加した。日程は6月22日と23日の1泊2日。今年度の年間研究テーマ「森林と環境」にふさわしい取材対象であり、いずれも環境に配慮した「森」、「工場」というだけでなく、現代人にとって既に忘れかけた、あるいは失われた何かを蘇らせ、ここに安らぎを与えてくれる「癒しの森」、「癒し工場」といった印象を受けた。

「アフンの森」は、長野県の北端、新潟県境に位置し、戸隠、妙高、斑尾、黒姫、飯綱の信濃五岳に囲まれたふもとの平坦地に広がる里山である。ここは中国のかつての満州から引き揚げてきた開拓民によって開墾された農地で、その放置され、荒れ放題だった黒姫高原に居を定めたニコルさんが1984年から少しずつ買い足して現在18%。そこにトチ、ブナ、カツラ、ケヤキ、ナラ、シラカバなどの広葉樹、落葉樹を中心に植林し、森の再生運動に取り組んでいる。ニコさんの生まれ故郷・英国のウェールズにあるアフン・アルゴード森林公園にちなみ「アフンの森」と名づけたそうで、「姉妹森」の提携も結んで、情報公開や人材交流などを行っているという。現在は「C.

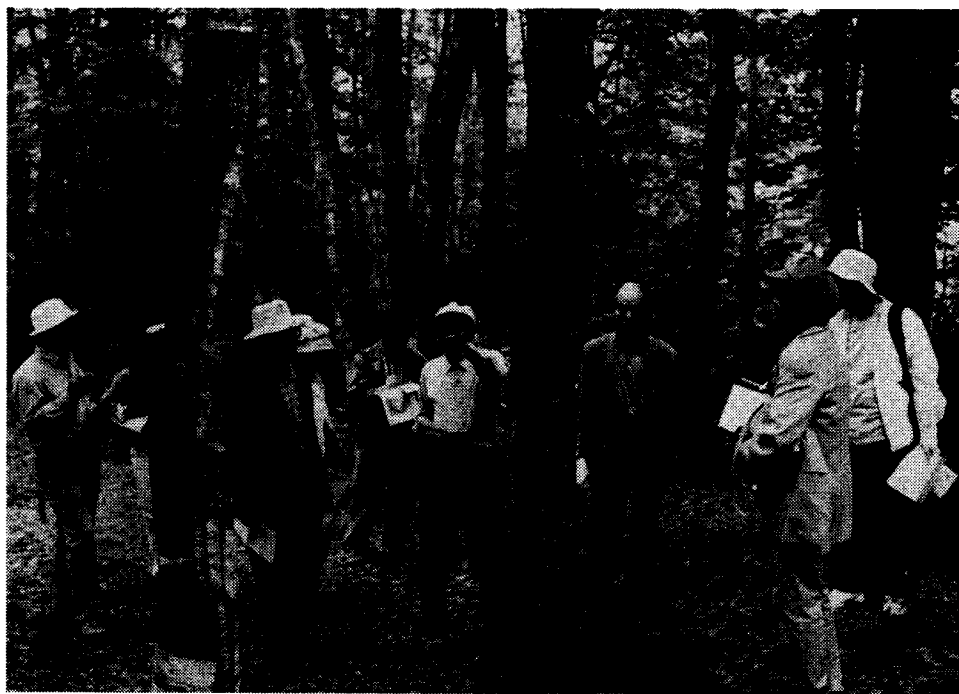
W. ニコル・アフンの森財団」という財団法人組織になっている。

ニコルさんは、昨年9月の定例研究会の講師でもあり、いつか実際に現地をおとずれたいと願っていたのが実現したものの、当日は上京の予定とぶつかり、途中のドライブインで我々のグループとほんの数分間立ち話をしただけ。紺のダブルのブレザーに大きな体を包み、すまなさそうに一人ひとりと握手。大急ぎで駅に向かわれるニコルさんを見送った。代わって案内に立って下さったのがニコルさんの「アフンの森」のスタート時からのパートナーであり、右腕ともいえる松木信義さん(70)。

松木さんは、15歳のときから炭焼きの仕事を始め、森と共に生きてきた「森の達人」、「森の生き字引」であり、森の手入れの一切を実質的に一人でこなしている。北島三郎の歌謡曲「与作」にも似た「きこり」といったイメージの人だ。「1、2時間の視察じゃなにもわからねえ。最低1、2日じっくり回らないとね」と、冒頭から手厳しい言葉が返ってきた。

アフンの森の入り口を入ると、右手にスイスアルプスにでもあるような洋風のちいさなゲストハウスが目をついた。少し離れて森の番人、松木さんの休憩所にもなっている通称「松木小屋」も見える。奥が炭焼き小屋になっている。木陰の丸太に腰を下ろして昼食をとった後、松木さんの引率で早速、森の奥深くへ。

なんというこの軽やかさ。足のクッションが心



松木さん（中央）から説明を聞く一行

地よい。コンクリートの道を歩き馴れた身にとって松葉や落ち葉がいっぱい自然に重なり敷き詰められた柔らかい土の上を歩くことの快適さを味わうことができた。

「かつてここは笹と藪の生い茂る暗い荒地だった。手入れをしないせいでひよろひよろとした木ばかりの森林で、びっしりはびこった下草や伸び放題のツル植物で窒息寸前の森だった」と語る松木さん。「放置は保護にはつながらない」ときっぱり。笹を刈り、藪やツルを取り除き、間伐を行った結果、日差しが地面にまで差しこんで森の中に明るさが戻った。十数年かけて丹念に手入れをしたこの森のなんと美しいこと。杉林などの針葉樹林を多く見慣れたものにとって広葉樹・針葉樹が生い茂る森の整然としたたずまいにおもわず見とれてしまった。森の中ほどには大きな弥生池があり、小さな島も配置されている。花々が咲き競っている。小鳥たちの巣箱もあちこちで見かけた。木々からみついて枯らしてしまうツル植物も普通は丹念に取り払ってしまうのだが、ヤ

マブドウやアケビ、サルナシなど熊や鳥たちの好きな実がなるものは残すようにしたという。池を掘り、水路をきれいにし、カエルやイモリ、水生昆虫、それにサギ、カモのための環境づくりにも配慮した。「これは8年前に植えたコナラです」、「こっちは3年ほど前に植えたトチの木」、「そっちは」と、何気なく通り過ぎていく木々の一つひとつをきちんと記憶にとどめ、愛情を注いでいる様子が手に取るようにうかがえた。

人と生き物たちとの共生をテーマにした生物多様性に富む森づくりの話を松木さんはとつとつとした口調で語り続けた。ニコルさんを「ニック」と親しみを込めて愛称で呼ぶお互いの信頼関係がこれほどの里山の再生を実現した力になったのだろう。

アフエンの森との境界線の向こうは国有林という。その間にきれいな水が勢いよく流れる小川が貫いているが、あちら側の国有林はまだ間伐が行き届かない薄暗い杉林になっている。両林の典型的なコントラストを見た思いだった。



サンデンの工場を囲む森林のうち手入れの行き届いたスギ人工林・中に散策路を整備。

林野庁や環境省も「里山の再生」によろやく本腰を入れ始めたが、人間の住む里山には人の心をいやしてくれる何かがあるように思う。こうした「癒しの森」を全国に広げたいものだ。

—◇—◇—◇—

「アフンの森」から次に訪れたのは、ニールさんが企業立地に当たってアドバイザーを努めたという群馬県勢多郡粕川村にある「サンデンフォレスト」。

カーエアコン用コンプレッサーや各種自動販売機などの製造・販売の機械メーカー、サンデン（本社・伊勢崎市、牛久保雅美社長）が、「自然環境と共生する森の中の21世紀工場」という理念を掲げて完成した赤城事業所で、サンデンフォレストと名付けた。面積は64％と、東京ドームの20倍の広さだ。従業員は約1000人。伊勢崎市などから大半は車で通勤している。赤城山のふもとにあり、各地から視察の申し込みが相次いでいるという。

当初、ここはゴルフ場に開発する予定だったらしい。住民運動の反対により断念、サンデン伊勢崎工場の移転計画に変更され、立地のデザインづくりで同社の要請を受けたニールさんが、西日本科学技術研究所の福留修文代表を紹介、自然を生かした環境整備の手法である「近自然工法」による工場立地の青写真が完成した。

とにかく広い。同工場裏手の高い斜面に広がる広大な平地があり、その一部は、通称「中古車センター」と呼ばれる通勤する従業員の駐車場になっている。使用目的は白紙だとか。

工場を一周する形で全町6㍍の散策路が造られている。間伐材のチップが敷き詰められ、土手に当たる斜面の両岸には上から下に幾重にも鉢植えをはめ込んだ花々の長い列が続く。むき出しのコンクリートの斜面の多くは隠れた格好だ。スギ人工林の間伐も行き届いている。洪水調整の大きな池には、階段状に自然石を斜面に積み上げる「土佐積み」と呼ばれる手法を用い、平地部分には樹

木を植栽することでコンクリートの包みを目立たなくさせ、石積みできない所はコンクリート面にツタを這わせるネットを設置するなど周囲の自然景観と調和するよう手が加えられている。高知から石積み職人を呼び、2年がかりで完成させたそう。木道が貫く谷間の小川にはメダカやトンボ、ホタルなどが繁殖できるビオトープ（生物の生息空間）の森になっている。我々が夜、散策した時は普段は姿を見せるという源氏ボタルなどは残念ながら現れなかったが、地元の中学生と「ホタルの里」づくりに取り組んでいると同社の幹部が説明してくれた。ここは従業員たちの絶好の憩

いの場所となっていると自慢する。「近くには赤ちょうちんは一軒もない。帰宅が早くなり、家族との団らんが増え、かえって社員の多くは健康的な日々ですよ」と笑う。

「21世紀は共生の時代」だという。今後の企業立地の在り方、里山の復元、森づくりの方向性が見えてきた。理想ではなく、それを実現する実行力と決断が企業にも国や地方自治体、そして私たち自身にも問われていると自覚しなければならない状況に直面しているのだ。

（共同通信編集局ニュースセンター）

行政課題研究会の動向

滑 志 田 隆

間伐などの手入れの行き届かない森林が多くなっている。地球温暖化防止など「森林の多面的な機能」が叫ばれる一方で、日本の緑はこのままで大丈夫なのかとの懸念が広がる。日本の森林・林業の復活はなるのか。このような観点から、03年度森林行政の個別課題について、行政の担当者から説明を聴く研究会を3回実施した。講師と内容は次の通り。

「緑の雇用と森林組合の改革について」

5月14日 岡田 憲和 経営課長

日本の森林の約7割は民有林であり、森林の多面的な機能の多くは「林家」と「森林組合」によって支えられている。経済発展と所得格差の拡大によって、働き手の林業離れが進む。木材の価格は80年をピークに下がり続け、01年のスギの立木の価格は1立方尺当たりで、ピーク時の31%まで下落した。森林を手入れし、木材を切り出す意欲が

減退するのは当然であり、林家の労働投下（人数×時間）の状況は、過去30年間に半分に減少した。

専門的に林業に従事する就業者は85年に22万人だったが、現在は7万人。従事者の3割までが65歳以上で占められる。「このままでは日本の森林は荒廃するばかり。マンパワーを確保する必要がある」と、小泉首相は02年所信表明演説で「緑の雇用」政策の導入を打ち上げた。

これまでに林業の経験がなくても、森林で働いてみたい——そんな意欲を持つ約2400人が、現在、全国の森林組合で180日間の研修を受けている。不況が長引く中で、雇用を創出する意味もある。「緑の雇用」事業の総額は年間95億円。間伐だけでも1万㌔が03年中に実施される予定。1年後には林業従事者として定着することが期待され、あわせて森林組合の改革が急がれる。

「世界自然遺産の候補地選考について」

6月11日 飯田 道夫 森林保全課長

文化遺産、自然遺産を保全するために、各国から拠出金を集めて保護対策を援助する—このような仕組みを実現するために発案されたのが、世界遺産条約である。03年8月現在の加盟国は176カ国。登録された遺産は、自然遺産144、文化遺産563、複合遺産23の計730件にのぼる。

自然遺産の定義は「世界的な見地から見て普遍的価値を有する特徴ある自然地域、脅威にさらされている動植物種の生息地、自然の風景地など」とされる。日本からは屋久島(鹿児島県)と白神山地(青森県、秋田県)が選ばれ、93年12月に登録された。コア地域とバッファ地域、観光利用地域と明確にゾーニングされていることが特徴である。

白神山地のコア地域への入山は指定以来ずっと許可申請方式だったが、7月1日から登山届け出制に変わる。主要な生態系は原生状態を保ち、そのまま後世に引き継いでいこうという考え方が自然遺産の制度の核心にある。この10年間で、自然遺産の登録が人々の生態系保全への目配りを急速に高めることが立証された。

このような気運をさらに高めようと、新たに世界自然遺産として推薦できる地域があるかどうかを探る動きが急ピッチで進む。03年3月から5月にかけて検討会(座長=岩槻邦男放送大学教授)が開催された。全国の山岳、原野、海岸から19地域が候補として選ばれた。ひときわ優れた自然景観なのか、絶滅危惧種の生息地なのか、生物多様性の保全の上で極めて重要なのかが個別に検討されている。

この制度によって白神、屋久島が全国に広く知れ渡り、観光地としても有名になった。このため、お国自慢の景勝地をかかえる地元関係者たちは、何とか自然遺産への登録を実現したいという

陳情合戦を繰り広げる。観光地の指定ではなく、あくまで自然保護のためであることを忘れてはならない。知床、琉球諸島、小笠原諸島の3ヶ所が選ばれ、今後、5年間ほどの間に世界遺産として推薦できる地域であるかどうかについて、学術的な検討が行われる。

「人工林の間伐をめぐる諸問題」

7月9日 沼田 正俊 整備課長

00年度から5年間で150万㌦の間伐を実施する緊急間伐5カ年対策に取り組み、健全で多面的な機能を発揮する森林の育成に努めている。年間30万㌦の目標は従来の1.5倍にも相当するが、各都道府県が策定した推進計画に基づき、実績を上げている。00、01年度ともに30万㌦を確保した。

地球温暖化防止のための京都議定書が日本に義務付けている90年比で6%の二酸化炭素(CO₂)の排出量削減が政府の大きな宿題。吸収源としての森林を造成、間伐などの手入れを強化することで、削減目標の3.9%までを確保したい。

03年度の予算額は458億円。地球温暖化対策、花粉症対策にも資する観点から着実に推進されており、02年度補正予算で116億円がついた。緊急に間伐が必要な森林の団地において、市町村と森林所有者との協定に基づいた最長45年生までの間伐、間伐材の搬出・利用の促進がはかられている。

木材価格の低迷が長期にわたって続いている状況に加え、都道府県においても財政事情が厳しい。今後の間伐実施に困難が増しているが、何よりも健全な森林を育成していくことに、国民の支持を求めているかなければならない。エコマークの適用に向けて直径14㌦未満の基準をはずすなど、きめ細かい努力で間伐材利用拡大をなかなければならない。

(毎日新聞東京本社人口問題調査会)