

林政ジャーナル

No.19

1998年7月31日

発行所

日本林政ジャーナリストの会

〒162 新宿区市ヶ谷本村町3-26

0845 ホワイトレヂデンス

TEL 03-3269-3911

FAX 03-3268-5261

研究会から（講演要旨） 森林の公益的機能を考える

地球温暖化における森林の役割

森林総合研究所森林環境部長 藤森 隆郎

●健全な森林が温暖化防止に役立つ、ただし一面的な見方は危険

昨年末の地球温暖化防止京都会議以来、森林への関心が高まっている。ただし、単に二酸化炭素の吸収・固定源という面だけで脚光を浴びるのは不安だ。森林というのは多様な機能を持っているのだから、互いに関連しあって評価することが望ましい。森林生態系のなかで最も大切なのは、生物多様性と土壌。この2つがあってこそ、木材生産機能やレクリエーション機能の提供もできる。

森林が二酸化炭素を吸収・固定する機能を高めるにはどうすればいいか。結論的には、健全な森林を育成・管理していけばいいということになるが、注意してほしいのは、二酸化炭素の問題ばかりに目を向けると、生物多様性の保全など森林の多面的な機能に関する視点が欠落することだ。

昭和20年代の後半から40年代初めまでの拡大造林では、木材生産という視点しかなかった。林野庁もマスコミから批判を浴びた。1つの価値にしか視点を向けられないというのは危険であり、二酸化炭素の問題も一面的に捉えるべきではないということを強調しておきたい。

●熱帯林の減少により、世界の森林は二酸化炭素の放出源になっている

I P C C 報告書の「地球規模の炭素循環」によれば、大気中の炭素は750カーボンだが、陸上生態系はその3倍の炭素を抱えており、森林生態系はその60%を占める。陸地面積の30%にすぎない森林が、陸上生態系の60%の炭素を保有していることになる。

1990年頃の地球上の森林生態系における炭素収支は、高緯度地帯において+4.8（吸収）、中緯度地帯で+2.6（同）、低緯度地帯で-16.5（放出）となっている。熱帯林の減少などで低緯度地帯からの炭素放出が大きいため、トータルでは-9と炭素放出量が吸収量を上回っている。

森林の炭素固定はどのように評価されるのか。森林が老齢段階になると、「炭素固定速度」は、ほぼゼロになる。成長している部分の炭素固定と、枯死したものからの炭素放出が相殺されるから

である。これを「炭素貯留」という観点から見ると、森林の成長とともにだんだん増えていって、老齢段階で安定することになる。森林の炭素固定機能を、固定速度でみるのか、貯留量でみるのかが問題になるが、私は両方で見るのがスタンダードだと思う。一般的に言えば、貯留量を最大にすることが望ましいが、大規模な森林火災や皆伐後など、早く緑化したいときには、二酸化炭素の固定速度が高い早生樹を植えるのが、温暖化対策としては好ましい。

ところで、「健全な森林」とは、一体どのような森林なのか。その定義は、木材生産を目的にした「人工林」と、水源保全や生物多様性を目的とした「天然林」とでは違ってくる。二酸化炭素の吸収・固定という面からみると、木材を伐り出して有効に利用していけば、おそらく人工林の方が炭素固定量は多くなると思われる。

しかし、枯死木・倒木がどのくらいで腐り、二酸化炭素を放出するかというデータがまだ揃っていないし、伐り出した木材がどれくらいの期間使われているのかというデータもない。こうした点が、今後の研究課題となっている。

●長伐期・択伐施業で木材の長期有効利用を図るべき

次に、天然林の発達段階における二酸化炭素の固定量を考えてみる。

土壌の固定量は、弱齢段階から老齢段階まで高い水準で推移し、その量は常に植物体より多い。日本の天然林の土壌が固定している炭素量は、200トンくらいと推計され、非常に多い。つまり、森林生態系の炭素固定量は、森林土壌の方が大きいということであり、森林を保全するということは、土壌を保全するということになる。

一方、人工林の二酸化炭素の固定量をみると、天然林と違うのは、固定量が部分的に低下を繰り返すことだ。これは間伐の結果である。人工林の場合、間伐などの森林管理がきちんとされていなければ、二酸化炭素を吸収・固定する能力も十分に発揮できないことになる。

温暖化防止に貢献する森林施業ということを考えると、200年から250年の長伐期施業か択伐施業が向いているだろう。木材を積極的に長く使っていくことと、森林にできるだけ多くの二酸化炭素を固定させておくことの両立を考えるべきで、今後は、平均成長量と伐期齢の関係が問われてくるし、木材を大事に長く使っていくことが求められるだろう。

ただし、短伐期施業をすべて否定しているわけではない。温暖化防止の面では、化石燃料からの転換が求められており、例えば、20年の短伐期で木材資源を収穫し、バイオマスエネルギーとして利用していく方法もある。要するに、いろいろな選択肢を組み合わせて、二酸化炭素の吸収・固定量を高める方法を考える必要があるということだ。

森林の二酸化炭素吸収量は、

森林面積×面積当たりバイオマス成長量×換算係数

という算式で計算される。しかし、この式には、長伐期か短伐期かということが考慮されていない。また、森林面積にしても、樹冠率には10~80%までばらつきがあり、さらに森林の定義も国によ

て様々というのが実状だ。

温暖化防止京都会議では、現在ある森林の成長量はまったく考慮されず、1990年以降に植林した森林の成長量だけがカウントされることになった。日本には、1990年より前に植えられた森林が多いので、計算上は不利になる。これから、こういう問題を、国際的に議論していくことになる。

最後に、木材生産も公益的機能の1つだということを確認しておきたい。化石エネルギーを使った資材を使うのではなく、いかに自然の木材を使っていくかが、環境保全上重要となってくる。そしてその際、他の生物との調和をどう図っていくかが、森林管理上問題となってくるだろう。

(1998年4月7日、文責・児玉洋子)

森林の評価手法を考える

株式会社三菱総合研究所環境研究部長 高橋 弘

●なぜ森林の機能が注目されるのか——都市住民が失ったもの

今、なぜ森林の公益的機能に対する関心が高まっているのか。その要因として、①光・水・土が森を育む②人々は森から生命の糧を得る③効率のみを追求した人々の傲り④資源有限に目覚めた行動⑤有識者から主張された緑の価値——の5つが指摘できます。

特に、一般の都市住民は、光や水、土が森を育てているという生物学的な機能の重要性を忘れかけている傾向が、私共が行った調査結果からも出ています。10年ほど前に、東京都内の小学校5年生とその父兄を対象に、緑や森林に対する印象を聞きました。高級住宅街や新興住宅地の小学校では、森林とふれあうには、お金を払って外に行ってやればよいという回答が多く、「鎮守の森にどういう印象を持ちますか」という質問に対しても、遊びや楽しみを連想できない「おそれ」という回答が非常に強く出てきました。これに対し、奥多摩地域では、自然とのふれあいは日常的で特段何とも思わないという回答が多く、「鎮守の森や裏山は遊び場である」と捉えられていました。

また、「自分が知らない幼稚園の子供が泣いている場合にどうするか」と聞いたところ、下町の子供達は「電話番号を聞いて連絡をしたい」、奥多摩や八丈島の子供達は「自分でつれていく」という回答も多かったのですが、他の地域では、「面倒だから通りすぎたい」との回答が多く、人格形成期である小学校時代に、自然体験を重ねることの重要性を考えさせられました。

ここ20年くらいの総理府世論調査をみると、国民の森林に対する価値意識は着実に高まっています。右肩上がりの経済、そして社会が転換を迫られている中で、森林の公益的機能も見直して、再評価しようという要請が強まってきていると思います。

●これまでの公益的機能評価とこれからの課題

森林の公益的機能評価が体系的に整理されたのは1970年前後からで、科学技術庁の資源調査会による「首都圏の緑の効用」調査が最初でした。当時の首都圏は、産業基盤の整備が推進される一方、大気汚染など公害問題が生じており、都市の緑を保全する必要性が高まっていました。そこで同調査会では、樹木等の緑の持つ大気浄化、気象緩和、アメニティ、心身のリフレッシュ機能などが幅広く研究されました。こうした調査研究が、その後も続けられていけば、さらに有益な成果が得られていたと思います。

次に、森林の公益的機能評価がまとめられたのは、昭和47年に林野庁が公表した12兆8000億円という貨幣換算値です。公益的機能の大切さを国民により強くアピールする目的で行われたもので、平成3年には約39兆円に評価額を換算し直しています。

最近、地方自治体から私共に寄せられる注文の1つは、林班や小班単位、あるいは500m～1kmメッシュで森林の機能を評価して、森林管理に使いたいというものです。この場合は貨幣換算はせず、定量的な評価を行っています。例えば、保健休養機能が高いところでは、オートキャンプ場などの森林体験ゾーンを整備する。一方、木材生産機能の高いところでは、流域内のマーケティング調査をしながら、木材産業の振興を図る。こうした機能別森林管理は、今後益々重要になっていくでしょう。

国土利用という面では、中山間地域対策や条件不利地域対策などをこれからどう考えていくかが課題になります。公益的機能の低下が予想される地域はどこか、それを未然に防止するためにどうすればいいかを、的確な機能評価をもとに考えていくべきです。

ただし、森林の機能や便益・効用の評価には、技術的な難しさが多くあります。日本の国土は、気候帯も標高も地形も違い、生育する森林の形態も多様ですので、全国一律の評価は難しいのが実状です。貨幣換算にしても、何兆円というオーダーならばある程度できますが、何億円や何千万円というオーダーになりますと、誤差が大きく出てきます。一口に公益的機能の評価といっても、使い方によっては危ないケースもあるし、有効なケースもあるということをご理解いただきたいと思っています。

●一般的な評価手法はこれだけある

次に、森林、農地の機能効用に関わる一般的な評価手法をご紹介します。

まず、古典的な非経済的評価法として、「評点評価法」があります。林野庁は、「評点評価法」のうち「3段階法」を使って、森林の持つ国土保全・水源かん養・保健休養・木材生産の4機能を、ハイ、ミドル、ローという3区分で示しています。この「評点評価法」には、「5段階法」もあり、10年ほど前に農林水産技術会議が主体となって農業環境技術研究所や森林総合研究所が参加した「国土資源プロジェクト」で使われました。その後、「5段階法」は、農地を評価する手法として改良が重ねられ、国土数値情報を使いながら1kmメッシュで評価するところまでできています。

公益的機能をお金に換算して評価する手法は、「貨幣評価法」と言われ、その1つに「代替法」があります。例えば、森林の洪水防止機能を代替させるためには、どの程度の貯水量のダムが必要かを考え、そのダムを整備するための工事費用を示す方法です。公益的機能を貨幣換算することにはいろいろ問題もありますが、この「代替法」が最もベーシックな手法として使われています。

「代替法」と同様、「貨幣評価法」の1種に、「トラベルコスト法」があり、保健休養やレクリエーション機能を評価する際に多く使われています。保健休養機能のある森林に行く場合、どの程度の旅費ならば払えるのかを聞いて評価する手法です。

また、アメリカで開発された手法として、「ヘドニック法」というものもあります。これは、アメニティや快適性を評価する方法で、社会資本の整備率や地価等の情報をもとに、地価もしくは地代、あるいは労賃に転換させて評価します。

同じくアメリカから導入された手法として、「CVM (Contigent Valuation Method: 仮想状況評価法)」もあります。この手法は、一定の評価対象を想定し、それに対する支払い意志額を聞いて統計的に分析するものです。

このように、公益的機能の評価法にはいろいろなものがありますが、最近は何種類かの方法を並行して使うケースが増えてきています。例えば、洪水防止や水源かん養機能は「代替法」で評価し、保健休養機能は「トラベルコスト法」、アメニティ機能は「ヘドニック法」や「CVM」を採用するということをやっています。

●三菱総研は43兆円と試算、費用負担の問題解決などに役立てる

私共も、農林水産省の委託を受けて、森林の持つ外部経済効果の評価額を試算しています。基本的に「代替法」による評価を行った結果、上限値は年間約43兆円となり、林野庁の約39兆円という試算値と大差はありませんでした。ただし、林野庁が評価の対象としたのは、水源かん養、土砂流出防止、土砂崩壊防止、保健休養、野生鳥獣保護、酸素供給・大気浄化の6機能ですが、私共は、渇水緩和、洪水緩和、大気浄化(二酸化炭素吸収)、土砂流出防止、雪崩防止、保健休養の6機能を選択しており、評価対象にした機能が若干異なっています。

森林の公益的機能評価は、まだ発展途上の段階にあると言えますが、現段階の成果として言えることは、我が国の森林は約2500万ha存在することから、10m四方の樹林でも、毎年少なくとも2万円弱の外部経済効果いわば公益的機能を人々に提供し、また、2kgの二酸化炭素の吸収・固定化を行い、さらに、気象緩和等、身近な環境の向上にさまざまな効用をもたらしていると考えられます。

こうした森林の公益的機能評価の結果をどう活用していくかということですが、機能そのものの評価結果と、その機能が人間生活にもたらす便益・効用の評価結果は、分けて考えていく必要があると思います。機能評価に対しては、属地的な施策対応、例えば機能評価に基づいたゾーニングを行い、ボランティアも含めた森林整備を進めて、公益的機能の維持増進策を検討する必要

があります。

一方、便益・効用の評価結果は、受益者負担という問題を解決することに使えるでしょう。そのためにはもっと精緻な調査研究が必要であり、受益者区分を的確に行うことなども課題になってきます。森林がもたらす便益・効用を享受しつつ、それを支え合う組織、体制をつくり上げることが目指されるべきでしょう。

(1998年5月13日、文責・辻 潔)

東京都水道水源林共同取材の報告

6月19日に、下記の参加者で、東京都水道局が管理している水道水源林の現地視察を行いました。参加された方から、視察記を寄稿していただきましたので、以下に掲載します。取材活動等のご参考にしていただければ幸いです。

●参加者

高田浩一（会長、朝日新聞社）、石山幸男（常任幹事、日刊木材新聞社）、児玉洋子（常任幹事、日本農業新聞社）、赤堀楠雄（会計幹事、林材新聞社）、長谷川健敏（農林出版社）、梅崎義人（ブリッジ21）、増井和夫（農林業ジャーナリスト）、外山裕子（第一プランニングセンター）、宮下信嗣（日本林業土木連合協会）、福井昭一郎（日本林業技術協会）、進藤憲一（林野弘済会）、辻潔（事務局長、日本林業調査会）、三村龍圓（林野庁広報官） 計13名



「ハゲ山」を「緑あふれる森」にした先人の発想に感動

会長 高田 浩一

森林の公益的機能が今日、注目されている。東京都の水源林は、90年も前に、しかも大きなスケールで、その機能を重視し発揮させるために誕生した。画期的な発想は、その後、今に至るまで、これを上回るものが出てこないことでも、十分評価される。この水源林の基礎は明治41、42年に、当時、東京市長だった尾崎行雄さん（のちに「憲政の神様」と呼ばれる）がつくったと伝えられる。「4日間にわたって踏査した」と水道局の堀越弘司技術課課長補佐が説明された。おそらく土地、山林の買収に当たったのだろう。

水源林は現在、東西31km、南北19.5kmにおよび、総面積2万1624haにのぼる。多摩川上流にあり、小河内貯水池（奥多摩湖）の水源域をすっぽり囲む。このうち、山梨県域が64%を占める。こ

の山林のお陰で、ダムの有効貯水量に対する砂のたまり具合を示す「堆砂率」は2.4%ときわめて低く、全国的にも優秀なダムと折り紙がついている。水源かん養機能が働いているのである。「ダムは1800年以上持つ」と堀越さんはいう。

いただいたパンフレットに、取得後10年余の笠取山付近の無立木地の写真があり、同じ所の植栽後30年たった木立の写真が対照的なものとして掲載されている。また、青梅管理事務所で、大正年間の落合地区（山梨県塩山市）のカヤぶきの家並みと背後のハゲ山の写真のパネルを見て、昼食を80数年たった同所でとり、今は70～80年生の緑の木々に囲まれているのを実際に見て「山を育てる」ことの意味をしみじみと思った。

これだけの山は、一朝一夕ではできない。現在も年間、森林に3億5000万円、治山に4億円、林道に3億5000万円が投入されているとのことだった。これに対し、「副次的収穫」とされる木材収入は4000万～1億円という。主な目的は水源かん養であり、常時、都の供水量の18%の水を供給、とくに渇水時に「緑のダム」の強みを発揮し、この割合を高める。もし尾崎行雄翁が水源林経営に乗り出さなかったら、当時の写真に見るように山が薪炭や盗伐、焼畑に悪用され、下流の住民は渇水や濁りに悩まされ続けただろうとの思いを強くして、青梅の山を降りた。

雨で良かった水源林訪問 — 大切にしたい地元振興と資源活用 —

— 農林業ジャーナリスト 増井 和夫 —

緑したたる奥多摩の水源林は、梅雨の季節の訪問にふさわしく、雨模様の日だった。

さすがに、林政ジャーナリストの会の会員らしく、雨の山道への備えも万全で、予定されていた標高1,500mのブナ林などの現地も、訪問できた。

農業・畜産を主なフィールドとして見てきた小生は、農業・畜産の為にも、国土や環境保全の視点からも、森林・林業の勉強が必要と思い、農林業ジャーナリストと名乗り、業際の問題を考えてみたいと念願している。

今回は、会の行事の前日に奥多摩町を訪問し、農林業等の状況を見て歩いた。

まずは、70歳を越える高齢者たちが林業をしながら綿羊を飼育して、特産肉を生産して、名物料理の材料を供給している事例だ。

観光の町で、溪流釣りの客が多いが、更なる魅力をと町当局も推進役になっている。

漁業組合が経営するレストランに、羊肉を供給する、手紡ぎを趣味とする婦人サークルに原毛を供給する、植林地の下草管理に綿羊の四つ足機能を活用する、糞は特産ワサビの育苗の有機肥料にと、多面的に羊が活用されている状況を拝見した。

電気牧柵で囲った植林地では、下草刈りを代行する程度の密度の羊放牧だが、外からの暴れ者、

野生鹿、熊、カモシカなどの侵入を防ぐ二重の効果が得られていると聞いた。

もう一つ、知的障害者施設を訪問した。奥多摩らしく、急な傾斜面の敷地に学園の建物があるだけでなく、10万本ものシイタケ栽培ホダ木が伏せてある。

園生の皆さんが、コマ打ちから管理、収穫まで物を育てる仕事を担当する。

ここでも、町の協力を得ながら羊を飼育している。かわいい小羊も生まれ、命を生み育てる仕事は情操教育に最適である。

さて、水源地訪問の感想だが、水道局の堀越氏の説明に、「地元の皆さんの協力あつての水源地保全管理」を意味する内容があつたが、まさにその通りだと二日間の奥多摩訪問でその重要性を痛感した。

また、水源涵養と両立することが前提だが、木材など林産物生産を重視する姿勢に感銘した。それはどこの森林にも重要だ。

奥多摩水源林寸見の記

林野弘済会 進藤 憲一

現地へ向かうバスが走り出してしばらくすると、ポツリの雨が本降りになり、乗り合わせた面々が「水源林を見るのは晴れの日よりも雨の日がふさわしい。」と言い出す。

現地に行つて実感したが、これは負け惜しみでもなんでもなく、まさにそのとおりであつた。水流の濁りの程度だけでなく、林道や遊歩道などの施設の整備の程度も、雨のときであればこそ、よく分かるというもの。おまけに柔らかかになつた路肩や法面に、シカなど野生動物の足跡もはっきりと分かる。

因みに、本日の水源湖（奥多摩湖）貯水量は95%という。前の言い分からいえば、渇水期こそダムの実態がよく分かるということになるが、これだけは多い方が気分がいい。

湖をとりまく水源林の山々は折からの雨にけむつて、月並みな表現ながら山水画。水源湖の入口に達してからも、奥へ向かう道は延々と続き、奥行きに驚くばかり、浅学にして、水源地域は山梨県側も含むことは知らず、うかつであつた。

この奥多摩湖の広がりをもってしても、東京都の水需要の18%（と聞いた。）を賄うだけとは、巨大都市のどん欲さを痛感した。

湖に沿う道路から見上げる山の中腹に点在する人家は、湖底に沈んだ人々のものというが、感無量。感心したのは、水源林内の標示物のていねいさと質の良さ、財源の大きな東京都だからということになるが、都民、国民の理解と親近感を得るためのコミュニケーション努力が見えて、好感がもてる。

迫力があつたのは、事務所に掲示してあつたパネル写真。定点撮影というか同じ位置から時代の異なる水源林地帯の姿を追つたもの。中でも現塩山市落合地区が荒廃裸地から緑豊かな森林に変わ

る姿を追った写真は、説得力があり、貴重な映像記録である。

最後になりますが、案内と説明にあられた東京都水道局水源管理事務所の皆様、企画された幹事、林土連のご厚意に心から感謝申し上げます。

東京都水道水源林を見学して

第一プランニングセンター 外山 裕子

東京都では、水道局が水源林を所有・管理しているということを今回、初めて知った。本や新聞・テレビなどで水源林の役割を理解はしていたが、森林を水道局が直接管理しているということを知り、水と森林との関係がより直接的なものとして感じられた。そのせいか、実際に現地を目の当たりにしたとき、小河内ダムを取り囲む深い木々に覆われた山々が、水を豊富に蓄えている大きなダムに見えた。

この大きな“緑のダム”が、実は約100年前には丸坊主であったとは、とても信じられなかった。丸坊主の山だった大正時代の写真が、どこか別の山のように感じられた。現在の様子と見比べてみて、今、深い木々に覆われている“緑のダム”は、昔からあった森林を利用しているというのではなく、森林の復旧に努めた人間の苦勞も入っているのだと現地の森林を見ながらしみじみと思った。

小河内ダムを通り過ぎ、民有林から水道局所有林へとバスが移動するにつれて、人工林の多い林から広葉樹の多い林へと林相が移り変わっていることに気付いた。水道局所有林では水源かん養や土砂流出防止には広葉樹が混交していることが望ましいということから、人工林の天然林化をすすめる、天然林においては自然の推移にゆだね、自然状態に保つという管理をしているという。しかし民有林においては、林業に従事する人の高齢化が進み、木材の売り上げもあまり期待できないということもあって、人工林に手入れをせずに、荒れ放題の民有林があるという。多摩川上流域において、水源林のはたらきは、水道局の水源林だけがよくなればすむという話ではない。水源地域のかなりの面積を占めている民有林の管理について、国の段階での対策が必要なのではないだろうか。

私は数年前まで岩手にすんでおり、水道水を飲むということのごく普通のことであった。しかし、人口の多い都会に移り住むようになってから、水道水がまずいということに驚き、水道水をそのまま飲むことに抵抗を感じるようになった。今回、水源林内にある水道水を飲んだところ、大変おいしかった。久しぶりにおいしい水道水を飲むことができ、いかに岩手の水道水がおいしかったかを痛感した。

日本は諸外国と違い、水道水を飲むことができる数少ない国であり、飲めること自体が素晴らしいことだと思うのだが、上流ではこんなおいしい水なのに、このおいしさを下流まで続けられないのは何故なのだろうかと思った。上流地域における水質浄化の対策は早くから行われているということだが、下流までの間における対策も、早急に行わなければならないと思った。



▲東京都の水ガメ・小河内ダムで



▲説明をする堀越弘司・東京都水道局水源管理事務所技術課課長補佐