

# 地球を守る森林の働き

高橋 利男

## はじめに

樹木によって森ができ、森は様々な生き物の生存に役立つ物を与えました。雨を防ぐ環境、清らかな水、豊かな土壌などです。微生物を含む動物たちもまた、樹木に窒素やリン、カリウムなどの鉱物質の栄養分を与えました。これらの生き物の中に人間の祖先も加わりました。250万年前頃といわれます。人間の営みも、しばらくのあいだは森と調和していたものと思われま

す。やがて人間は森を出て、外から森をながめる側に立ちました。農耕と牧畜が始まったのは1万年前以降とされています。エジプトやメソポタミアでは、5000年前に世界に先駆けて文明がおこりました。水の助けに支えられながら、農業を営むための森林開発、エネルギー源としての薪炭材の採取、都市を建設するための用材の採取というプロセスは森林を消滅させ、これによって、多くの文明も衰退しました。

時代が下って人間は樹木を伐採しながら、その伐採した分だけ植林を行うという技術を見つけ出しました。古くても高々数100年の歴史です。これも一部の国々で行われているだけで、全地球的に行われているわけではありません。

特に熱帯降雨林では商業伐採のほか、焼き畑農業、牧草地への転換、薪炭材の採取などにより、1985年から1989年の年平均の森林減少面積は1,700万haにのぼっています<sup>1)</sup>。造林が行われているとはいえ、量的には極めて不十分です。

新たに問題となっているのが酸性雨による森林被害です。ヨーロッパや北アメリカにある温帯林では酸性度の強い雨にさらされるようになり、秋が来る前に葉が黄色くなって枝から落ち、樹冠は

徐々に薄くなり、やがて枯れてゆくという現象があらわれました。化石燃料の燃焼によって生ずる硫黄酸化物や窒素酸化物がその原因といわれています<sup>2)</sup>。日本では顕著な森林被害の例は発生していませんが、全国的にpH4.3~5.3の酸性雨が観測されています<sup>3)</sup>。

人口増加を伴う人間の生存と生活水準を高めるための生産活動がじわじわと森林の破壊を進めています。

## 森林の働き

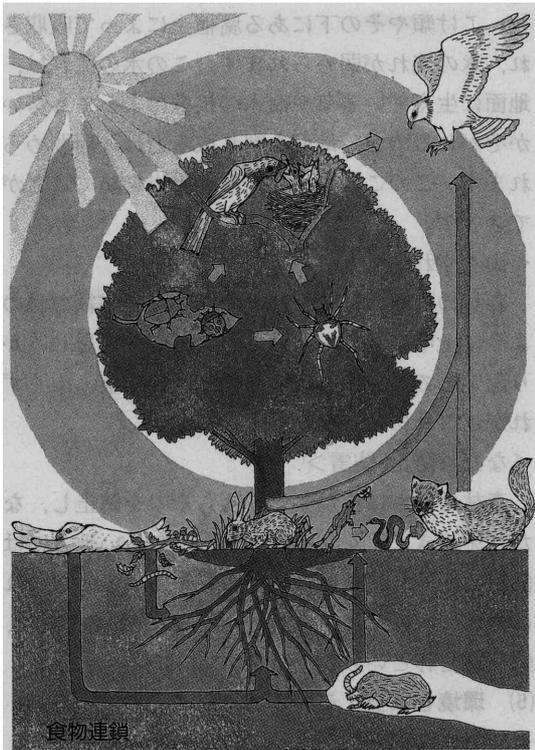
森林の機能として、一般的に三つに区分されています。すなわち、木材を供給する働き、国土の保全と水源をかん養する働き、さらに人間に快適な生活を与える働きです。ここではこの区分にとらわれず分類してみることになります<sup>4)</sup>。

### (1) 野生生物を保護する働き

森林の中には樹木のほかに様々な植物が共生しています。そして昆虫、野鳥、動物、さらには土中のミミズやさまざまな微生物の存在も忘れるわけにはいきません。

樹木や草などの植物はその葉が光合成でつくったものと根から吸い上げた養分を使って成長しますが、動物はその植物を食べています。植物を食べずにほかの動物を食べる動物も、そのもとは植物に依存しています。そこで植物の役割は生産者であり、動物はそれを使って生活する消費者ともいえます。さらに死んだ植物や動物の体や糞を分解し、再び植物の養分に変える役割をもつのが土中の微生物であり、分解者とも呼ばれます。

このように生産するもの、消費するもの、分解するものが、それぞれの役割を何度もくり返し担



### 食物連鎖

(社)日本林業技術協会：私たちの森林，p.44（1987）

うことによって、物質循環が維持されます。これによって森林生態系の保持、様々な生き物の“種”の保存が可能となります。

最近の遺伝子工学の発達により、生物のもつ遺伝子情報の価値が重要視されています。

### (2) 炭素を固定する働き

樹木の葉から吸収された炭酸ガスと、根から吸い上げた水は、酸素と炭水化物（でん粉）に変換されます。酸素は放出され、でん粉は樹木を形成するセルロースの原料となります。葉緑素をもつ草花も同じような機能をもちますが、一般的に多年性でないために炭素の長期固定化ができません。樹木は何十年、何百年と肥大成長をつづけることができるため炭素の固定能力が高いといえます。また、樹木の成長の過程で落ちた葉や枝が有機物として残り炭素を固定します。

1トンの植物質（セルロースなど）の生産のために1.6トンの二酸化炭素が吸収され、1.2トンの酸素が放出されます。そこで、温帯・北方林の森

林面積が15億ha、その幹の蓄積が1,500億 $m^3$ 、これに枝・根などの分を加味し炭素量に換算すると、約700億トンとなります。さらにこの樹木の成長率を1~2%前後と仮定すると年間の炭素吸収量は約7~14億トンと試算されています<sup>5)</sup>。

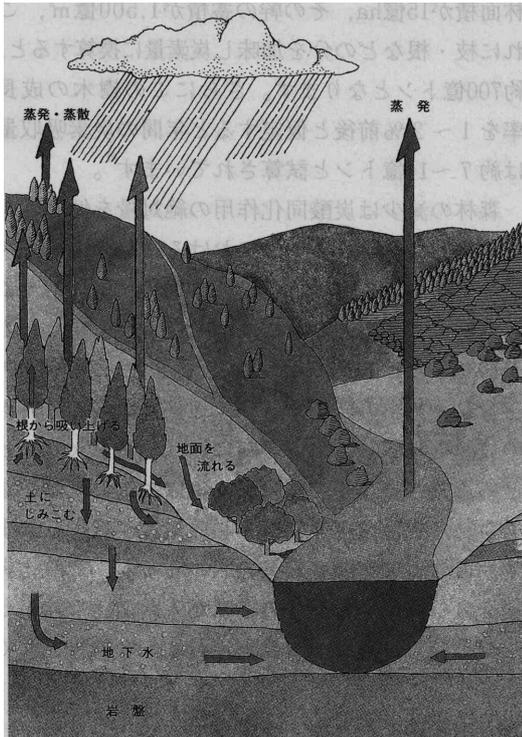
森林の減少は炭酸同化作用の絶対量を低下させます。その結果、空気中における遊離の炭酸ガス濃度が増加します。化石燃料の消費が増加したこともあって産業革命前には0.027%であったものが1986年には0.035%に増加しました。炭酸ガスを含む大気中の微量ガスが、地表面からの赤外線の放射を吸収し、宇宙空間に逃げる熱を大気にとどめることにより、地表面および大気の気温が温暖られ、生物の生存に好ましい気温が維持されます。この現象を温室効果といいますが、二酸化炭素を含む温室効果ガスの濃度が人間活動の結果として上昇し、地球温暖化が進行すると警告されています<sup>6)</sup>。

### (3) 水資源をかん養する働き

人間に必要な水として、生活用水・農業用水・工業用水に分けられます。日本では農業用水の需要はそれほど増えていませんが、都市人口増加による生活用水と工業用水の需要が増えています。

水を確保するためには、川の流域によく茂った森林が必要です。森林に降った雨は、いきなり地面に落ちるのではなく、木の葉や枝にあたってその上にとまります。雨の降りはじめは、葉や枝がぬれても、地面におちません。しかし、雨量が増えてくると、木の葉や枝に止まっていた雨が地上にしたたり落ちるか、幹を伝わってながれ落ちてきます。ところが地面には落葉や枯枝、こけ類などが重ね積もっており、さらにその下にはこれらが腐朽してできた腐食土の層があります。このため地面に落ちた雨水はこの中に吸収されます。

この水はその下の土に浸透し地下水となり、やがて川に流れ出ます。雨の降り方が一層激しくなると地面が吸収する作用だけでは間に合わなくなり、地面を流れるようになります。しかし地面には、落葉、枯枝、こけ類、草、木の根株などがあって流れがさえぎられてゆるやかになり、その間に



### 水の循環

(社)日本林業技術協会, 私たちの森林p.58(1987)

地面に吸収される量も多くなります。もし、地面に何も無い裸の土の状態であれば、降った雨が一度に川に流れ込み洪水を起こすこともあります。地面に吸収された水は地下水となり、やがて川に流れ出ますが、それまでは大変長い時間がかかります。その間は森林に水が蓄積され、干ばつを防止する働きをします。

また、豊かな森林から供給される水には炭酸や栄養塩類が豊富で、海に流れつくと珪藻に代表される植物プランクトンの栄養源になります。植物プランクトンは動物プランクトンに捕食されます。魚の稚魚は動物プランクトンを食べて増殖します。すなわち、魚の増殖にとっても森林は欠かせないという指摘もあります<sup>7)</sup>。

最近では漁業従事者が川の上流部に樹木を植林する活動も増えてきています。

#### (4) 国土を保全する働き

##### <土砂の流出防止>

森林に降った雨は、地面に積もった木の葉、枯

枝、こけ類やその下にある腐植土によって吸収され、水の流れが弱められます。この水の流れは、地面に生えている草や樹木の根株によっても勢いがそがれるので、地面を削り取る値力は一層弱められます。このことにより土砂の流出を防ぐことができます。

##### <山くずれ防止>

森林の地面の下では樹木の巨大な根が網の目のように土中に深く拡がっており、土や石をしっかりと固定しています。このため土砂の崩壊・山くずれが起こりにくくなります。

##### <なだれ防止・防雪>

森林の樹木は雪がすべり落ちるのを防止し、なだれを起きにくくします。また雪の多い地方では鉄道の沿線に帯状の森林を設置しています。これは線路に吹きだまりをつくらせないための森林で、鉄道防雪林といわれています。

#### (5) 環境を保全する働き

##### <空気の浄化>

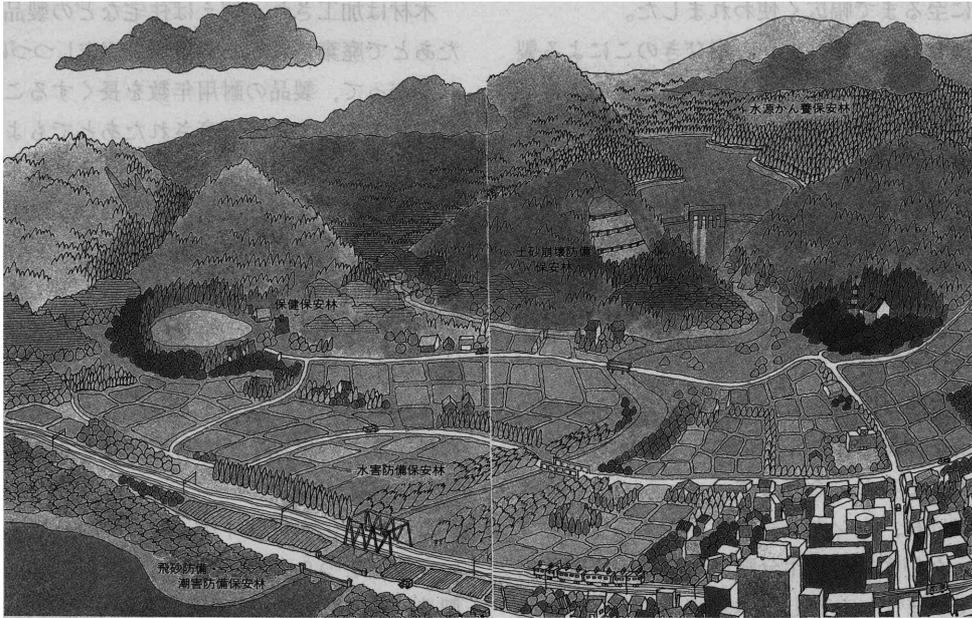
都市や工場地帯の空気は、亜硫酸ガスや窒素酸化物などのガス状物質やほこり、ばい煙などを含み汚れています。樹木は葉の気孔で呼吸していますが、空気を気孔から取り入れる時、亜硫酸ガスなどの有毒ガスも一緒に吸い込み、葉の中に硫黄などの物質を蓄積する機能があります。また、ほこりやばい煙を葉の表面などに吸着して空気を浄化する働きをします。

##### <気温変化の緩和>

森林のある地方とない地方の気温を調査すると、ある地方はない地方より夏期は低く、冬期は高くなる傾向があります。また、森林の中と外の気温を比較すると、夏は森林の中は外より1程度低く、冬は逆に1近く高くなります。つまり森林は気温の変化をやわらげる機能をもっています。

##### <防風>

風が強ければ地面からの水分の蒸発が増え、土地が乾燥し、気温や地面の温度が下がるため、植物の炭酸同化作用が不活発になり、作物の育ちが悪くなります。そのため風の強いところでは耕地の周囲に風を防ぐための森林を帯状に仕立てます。



くらしの環境を守る  
 (社)日本林業技術協会:私たちの森林, p.70(1987)

耕地防風林といわれるものです。この林は、風によって耕地の肥えた土が飛散するのを防止する役割もします。

海岸地方では、塩分を含んだ風によって陸地の作物に害を与えないよう潮害防風林や砂が耕地に飛散するのを防ぐ飛砂防止林が、古くから各地で造成されています。

<遮音・防音>

自動車や工場からでる騒音が公害として注目されるようになりました。都市の中でも森林のある公園内に入れば周囲の騒音がほとんど聞こえないという体験を持つ人も多いでしょう。遮音効果といわれるものです。

一方、住宅地に近い自動車道の両側に森林ゾーンを設けることによって自動車の騒音が緩和されることも知られています。防音効果を期待したものです。

実施にあたってはむずかしい面もありますが、今後の都市計画にあたっては、工場のまわりや自動車道の両側に森林ゾーンを設置することで騒音公害を緩和することが望まれます。

(6) 保健・休養の場を与える働き

緑の自然は人間の心に落ち着きを与えます。緑

の自然の代表的なものは森林です。道路に街路樹を植え、公園に林を仕立て、家の庭には庭木を植えるなど、いずれも森林に対するあこがれといつてよいでしょう。

ところが都市では緑の自然が少なくなってきています。このため休日や山や野で過ごす人が増えています。ストレスの多い現代人の疲れた心をいやす場所としての森林はなくてはならない存在となっています。最近では、樹木の抽出成分であるフィトンチッドが心身をリフレッシュする効果があるとされ、森林浴もさかんになっています。キャンプやハイキング、溪流での釣り、林内での昆虫や小鳥、植物との出会いも楽しいものです。自然休養林や道民の森、森林公園などが各地に用意されるようになりました。

(7) 木材を供給する働き

太古の昔から人間は木を伐り、暖をとり炊事を行うための燃料としました。木材は石斧や魚の歯おので加工できる手ごろな材料でした。この加工性の良さが木材の利用を拡大させました。道具を作り、いかだや船を造り、また住宅、社寺、城を建てました。家具をはじめたる樽、おけ桶、はし箸、くし櫛、した下駄などの

日用品に至るまで幅広く使われました。

くさびを用いる割り材から縦びきのこによる製材、丸のこや帯のこによる製材に発達することで木材使用量は急激に増加しました。

集成材や合板、LVLといった新しい材料の製造技術も確立されました。また廃材を砕き削片や繊維状にして得られるパーティクルボードやファイバーボードも出現しました。これらを使って家を建て、家具を作り、またいろいろの道具を製作するようになりました。

化学の進歩は木材成分のセルロースから紙をつくる技術を開発しました。このことで木材需要は更に拡大することになります。

現在では鉄、コンクリート、アルミニウムやプラスチックが木材の利用分野にかなりの程度進出してきています。しかし、木材のもつ断熱・保温機能、湿度調節機能、木目の美しさ、触感の柔らかさ、香りなど心理的あるいは生理的特性が見直されています。

### おわりに

現在では、地球環境を良くするという観点から森林が見直されています。そして、「木材使用が環境を破壊する」という論調が見受けられます。

樹木を伐採したあとに植林をすれば再生産が可能になります。日本では戦後1千万haの人工林を整備してきました。その森林蓄積の増加量は天然更新のものを含めて、年平均7千万m<sup>3</sup>におよぶとされています<sup>3)</sup>。日本の年間木材消費量が約1億m<sup>3</sup>となっていますので、その70%が自給できる計算になります。

しかし、国産材には低質小径材を含むこと、円高を含めた経済的要因によって良質な原木が安価に輸入されることから、自給率は25%となっています。これを高めるために国産材の低質小径材の使用を拡大することが必要となります。

木材は鉄やアルミニウムに比べその製造時に消費されるエネルギーが少ないことが知られています。また、これを加工して製品を作るために必要なエネルギーが少ないことも試算されています<sup>8)</sup>

木材は加工され、例えば住宅などの製品になったあとで廃棄されるまで炭素を固定しつづけます。したがって、製品の耐用年数を長くすることが求められます。また、廃棄されたあとでもより小さな形に変換され再利用されます。それは木材工業がこれまで素材から製材、板、削片、繊維、木粉、炭というように原木の使用効率を上げる利用の形態をとっているからです。これによって木材の節約がはかられ、年間当たりの木材消費量を低下させることができます。

木粉は燃料にもなりますが、きのこ培地や家畜の敷料などの用途を経て有機肥料となり、土壌で分解されます。

このように木材は「伐ったらその分植える」という原則をつらぬくかぎり、再生産可能な材料で、製造・加工時のエネルギー消費が少なく、製品として長期にわたり炭素を蓄え、リサイクルが容易で、廃棄にあたってエネルギーを必要としない、きわめてエコロジカルな素材だといえます。こうした点からみて「木材使用が環境を破壊する」とはいえません。

### 参考資料

- 1) 小林紀之：木材工業，48（3），135～139（1993）
- 2) 森が危ない：日本放送出版協会（1986）
- 3) 林業白書：（社）日本林業協会p.16,19（平成4年度）
- 4) 私たちの林業：日本林業技術協会（1978）
- 5) 箕輪光弘：木材利用と地球環境，日本学術会議木材学研究連絡委員会，p.3～21（1991）
- 6) 海老原徹：木材利用と地球環境，日本学術会議木材学研究連絡委員会，p.23～35（1991）
- 7) 三浦正幸：グリーンエイジ，No.7，36～42（1971）
- 8) 中島史郎ら：木材工業，46（3），127～131（1991）

（林産試験場 主任研究員）