

森と土と水（60・5・18）

吉良 龍夫（昭15理甲）

吉良でございます。私は御紹介頂きましたように、いまは琵琶湖の研究にたずさわっております。いわば水屋でございますけれども、もともと大学におりましたところは主に森林の仕事をしておりまして、両方くつつけたような題を付けさせて頂きました。

環境問題がやかましく言われるようになってから長うございますけれども、当初は我々の身の周りで起こっている公害問題が焦点でしたが、段々それに対する手も打たれるようになってきて、近頃は日本だけでなく世界全体の環境問題が話題になっております。その中では、例えば世界の森林がどんどんなくなっていくという問題が大きく取上げられておりますし、最近は何の砂漠化の問題、アフリカの飢饉の問題というようなことも絡みまして、なくなっていく緑の破壊を食止めよう、あるいはもっと緑を回復しようというグリーンキャンペーンとでも申しますが、そういうキャンペーンが日本でも世界でも非常に盛んに行われております。それはよく御承知のことと

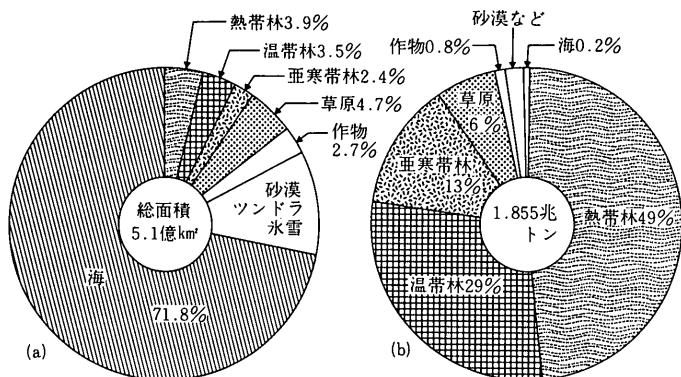


図1 地球上の生態系の面積配分(a)と植物体現存量の配分(b).
ホイッテカー(1970)による。

思いますが、一体どうして緑がどんどんなくなっていくのか、それから、緑がなくなればなぜ具合が悪いのかということについては、もう一つハッキリしない向きが多いのではないかと思います。今日は、そういうあたりを中心にしてお話申し上げたいと思います。

森林とはどういうものであるかをすこし違った角度から眺めて見ますと、この図(図1)のようになります。ここには地球上にある生きた植物の量と緑の地域の面積配分が画いてございます。御承知のように地球表面の約三〇%が陸でありまして、残り七〇%が海であります。これは実は一九五〇年の状態を見積ったものでございますが、森林は陸地面積の約三分の一です。残りが草原とかツンドラとか砂漠とか農耕地とかいろいろあるわけでございます。地球上にある生きた植物体の総量を見積りますと約

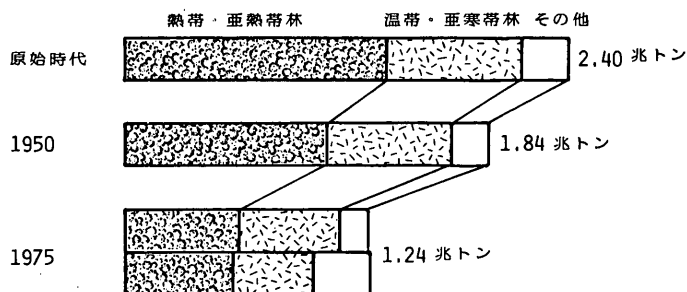


図2 陸地上の生きた植物体現存量(乾燥重量)の推定値.

一・九兆トンになる。これは植物体を乾かした重さですが、下の桁の数字はあまり信用できないので、一・五兆から二兆トンの間と考えてよろしいかと思います。そうすると何と地球上にある生きた植物の総量の九九・八%までが陸上にあり、海の中にはたった〇・二%しかありません。その陸上にある植物のうち約半分が熱帯の森林、温帯の林が三〇%、亜寒帯というもう一段寒い北の方のエゾマツやトドマツの林が一三%、全部合わせると九〇%以上になる。面積配分で言いますと陸地面積の三分の一で地球全表面積に対しては約一〇%、その比較的狭い地域の中に地球上にある植物量の九割までがギュッと詰めこまれているのが森林だということになります。動物の量は植物に比べるとときわめて少なく、数十分の一以下でありますから、要するに地球上にある生物体のほとんど大部分は森林にあるということです。森林は、いわば地球上の自然界のバックボーンと申しましょうか、一番の基本になっている存在であります。それだけの大きな生物の量というものは、当然いろんな働きをして

いるわけですから、その森林が壊れて行くということは地球全体の環境に大きな影響を及ぼすはずで、森林が破壊された地域で勿論影響が出ますし、大きくは地球全体に対しても相当大きな影響が出る。それが森林破壊に対する心配の原因でございます。その内容については後で申し上げますが、まず森林がどんなふうに減っているのかをお目にかけます。(図2)

原始時代、つまり人間がまだあまり自然を壊していなかった時代の状態を復元しますと上段のようになります。中段は一九五〇年頃の状態で、下段は一九七五年頃、今から一〇年位前の状態を推定したのですが、人によって多少の差異がありますので、二通り書いてあります。それぞれ別の人が推定した値でありますからあまり厳密な比較はできませんけれども、大ざっぱに見ますと減少の傾向はきわめてはつきりしております。しかも熱帯林の減り方が一番激しいですね。温帯から北の森林はそれよりも減少量が少ない。これで見ますと、上段から中段までの減少にはおそらく何千年、少なくとも一万年近くの時間がかかっていますが、中段から下段までのたった二五年間の方が減少のしかたが激しいということを見て頂けると思います。

人間の文明の歴史は温帯で始まったので、温帯の森林は、少なくとも一九五〇年より前に大部分が壊れる所まで壊されてしまいました。熱帯の森林は比較的手付かずで残っておりますので、最近数十年間の破壊が非常に大きいわけであり、熱帯林はアマゾンと東南アジアと赤道アフリカの三箇所に飛地になって大きな森林地帯があります。この熱帯林の破壊速度はどの位か



図3 ラワン材の伐採跡(マレーシア、サラワク州).

という大変見積りが難しいのです。先進諸国では統計が完備しており、森林が一年にどれだけなくなっていくかを数字ではっきり示すことができますが、熱帯林が残っているのは大部分が開発途上国で、信頼できる統計がありません。近頃ではランドサットその他の人工衛星から映した画像が大変役に立つのですが、熱帯は雨の多い所で、いつも雲があつてきれいなものはなかなか撮れない。それを使って森林の破壊を直接調べることも行われておりますけれども、もう一つ信頼の置ける値が得られないようです。従つて人によつて推定値が非常に違い困つておりますが、比較的最近に国連の機関がかなり綿密な調査をした結果によりますと、平均して一年に〇・六二％の割合で面積が減っている

という結果になっています。○・六二％と言ってもピンと来ませんけれども、一年間の減少量が七・四万平方キロメートル、日本の国土の五分の一位、ほぼ北海道の面積位がなくなつて行く計算になります。一分あたりに換算しますと一四ヘクタール、これは相当なものであることが理解して頂けるかと思ひます。

何故そんなに急速に、特に熱帯の森林がなくなつていくのか。日本その他の工業国が南方材を盛大に輸入するための伐採によつて森林が減少しているとお考えの方も多いかと思ひます。しばしば日本が東南アジアの熱帯林の破壊の元凶であるかのような言われ方をしますが、実はそれはあまり正しくはありません。

これは、ボルネオで日本の企業がラワン材を伐採してしまつた後の写真であります(図3)。このヒトデのような板根が出るのが熱帯の大きな木の特徴ですが、それが邪魔になるので足場を組んでこんな高い所で伐ります。三本の大木の切り株が映っていますが、熱帯の森林はこの辺の森林とは桁違いに木の種類が多いので、北の方の森林ですとエゾマツやトドマツばかりですから片端から伐つて行けば全部パルプになるわけですが、熱帯の森林の場合は経済価値のある木はわずかしかなかった。東南アジアの森林でいえば、ラワンの仲間はその沢山はないのです。しかもどの国でも目通りの幹の直径が五〇〜六〇センチ以上の大木しか伐つてはいけないことになつております。そういう大きなラワンの木は、一ヘクタールの中にせいぜい数本しかありません。

一等地で十本、悪い所だと二―三本、あるいは一―二本しかない。どんどん伐採するものですから、今では奥地へ入って一―二本しかない。採算ギリギリの所で伐っているのが実状です。いずれにせよ、この程度の数の木しか伐らないので、写真のように伐採後も結構緑は残っているのです。ありまして、ラワンの伐採を日本人がどんどんやったから東南アジアの森林がなくなったということはないのであります。林業関係者は、日本の木材輸入が東南アジアの熱帯林を破壊する元凶であると言われるのは怪しからんと憤慨しておられます。

全くその通りなんですが、実はこういうふうにして伐った後がしばしば裸になるのもまた事実です。それは何故かと言いますと、そのためにはトラックの走る林道を作ること必要ですし、大木を引出しますと森の中に道のようなものもできます。そうすると、今まで森に入れなかった土地の人が道沿いに入って残った森林を燃やして農業を始めます。そのために森林が結局根っこぎになくなってしまふということがしばしば起ります。たとえばフィリピンの山なんかはほんとに草山ばかりで、草山の間に貧弱な森林が残っているだけです。それは皆日本を主とする諸外国の資本がラワン材を伐採した後に土地の人が入って焼畑をやったためにそうなってしまったのです。ですから、木材の伐採は熱帯の森林を減少させている直接の原因ではないのですけれども、結果としては木材開発がやはり森林の消滅を促進していることは否定できないようであります。

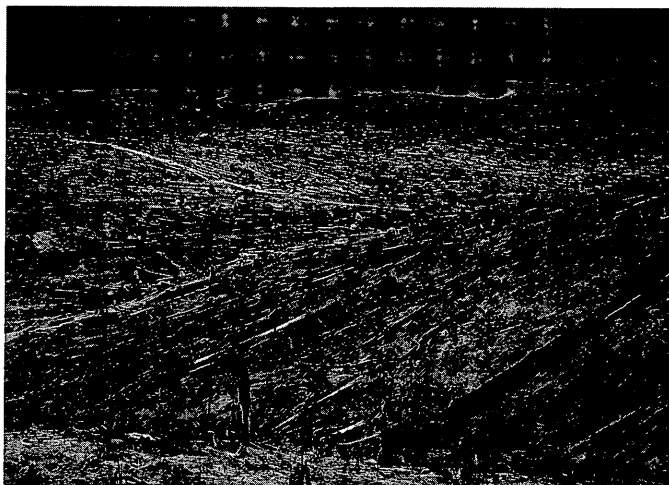


図4 農業開発のための森林焼き払い(マレーシア,
ネグリセンピラン州, 1972年5月).



図5 造成されたアブラヤシ園, 図4とおなじ場所
(1975年12月). 前景は, 播きつけたクズの繁茂.

今私が申しましたことからもお判り頂けるかと思いますが、今熱帯の森林を減少させている一番大きな原因は、やはり人口の爆発的な増加に伴う農業開発であります。それには二つありまして、一つは政府等が力を入れてやっている大規模な開発で、私はたまたまマレー半島の南部の山中で数年間研究をしておりました時にその実例を経験しました。私どもが調べていた原始林に隣接した土地をマレーシアの土地開発公社が見わたすかぎり焼き払ってアブラヤシの畑に変えるために開発をしました。ごらんの通り地平線まで焼けております(図4)。こんなことは日本では想像も及ばないことですが、これと同程度の規模の開発がマレーシアでは何か所も行われております。熱帯は雨が多いですから裸にしますとたちまち土が流れますので、焼くと直ちにクズの種を播いて、クズのつるで全面を覆ってしまつて、その間にアブラヤシの苗を植えて行きます。ですから土地の消耗も少なく、五、六年もすれば立派なアブラヤシの植林に生まれ変わります(図5)。

こういうふうに通正な技術の下に行われる開発は宜しいのですが、実は世界中の熱帯林をなくしている最も大きな原因はそうではありません。途上国での物凄い人口増加の結果、増えすぎた人口が都市へ集まつてしまい、昔は大きな都市と言えば先進国にあるときまつたものでしたが、現在は過大都市は皆途上国にあります。メキシコシティの一千何百万を筆頭に、五百万を超える大都市は途上国ばかりです。しかし大都市へ集中して来ても、そこには仕事がない。各国政府と

も都市の人口集中を何とかして抑えようという政策をとっています。そうすると今度は農山村も人口が過剰になるので、その人達は食って行けない。背に腹は代えられず、近くに山があればそれが他人の土地であろうと国の土地であろうと、お構いなしにどんどん山に入って火をつけて燃やし、その後へ作物を作ります。いわゆる焼畑です。

焼畑は昔は日本でもかなり行われておりましたが、森林を焼いた後に作物を植え、二、三年すると土地が駄目になってしまいうのでそこを放棄してまた新しい所を焼く。そういう焼畑で暮している少数民族は、現在もおります。この人達はあまり大した道具を持っていないので大規模な森林破壊は出来ません。比較的狭い面積を焼いて、オカボやトウモロコシなどを作るだけです。大森林を伐って燃やすことは大変な労力ですので、一度燃やしたあと十数年位経ちますとボソボソとした二次林が生えている段階で、また元の所へ戻って来て焼きます。だからこういう昔ながらの焼畑は、それ程大きな森林破壊にはならないのです。ところが最近、それまでは定着農村に住んでいてかなりの技術を持っているような人達が、食えないものだから山へ入って燃やす。それが世界中の熱帯に広がっておりまして、御経験の方もあろうかと思いますが、熱帯の上空はどこを飛んでも、森林の中から煙が出ているのが見えると言っても過言ではない位です。アフリカの夜を飛行機で飛ぶと、至る所に火が見えます。これが今世界の熱帯林を滅ぼしている最大の原因なのであります。



図6 ケニアのサバンナで薪を集めるカンバ族の女性。

もう一つよく似たものに、これは特に中南米、ラテンアメリカであります。あの辺では牧場の造成が非常に重要です。森林を焼いて何千ヘクタールという草地を造り、そこに何千頭という牛を放す。これをそのまま牧場として維持して行ける技術と資力があればよいのですが、普通はそれができない。数年たって、牛の食わない固い草ばかりになってしまうと、また別の森林を焼いて新しい牧場を造る。森林を消耗することによって成立っている畜産業であるという意味では、焼畑とよく似ております。また、やや雨の少ない地方、アフリカやインドがそれに該当しますが、そこでは薪の伐採が森林をなくする非常に大きな原因となっています。そういう国々の人達は、薪集めに大きな労力をついやし、一日のうち何時間もそのために使います(図

6)。現在地球全体で伐採されている木材の約半分は用材として使うためですが残り半分はエネルギー源、薪や炭のためであります。それほど薪の伐採は多いのでありまして、人口が増えるにつれて森林をひどく荒らす原因になります。そこへ放牧をします。放牧も、だんだん土地面積あたり多数の家畜を飼わざるをえなくなっているのです、やはり森林を痛めます。そうすると浸食が始まって、雨が降ると表土が流される。それが今の砂漠化につながっているわけです。

こういう現象全体の背後にある要因は二つありまして、一つは人口爆発、途上国で人口がどんどん増えていることで、もう一つは途上国と工業化した先進国との間の経済的な関係です。今の先進国の政策では、主食糧はあまり途上国に期待しない、むしろアメリカ、オーストラリア、フランスなど先進国の方が穀物を量産して売っておりまして、途上国に期待しているのは先程のブラヤシのヤシ油やデンプン、木材などのような原材料の供給である。それは途上国にとっては現金収入になるので、一所懸命にやる。例えばラテンアメリカの牧場では、森林を消耗的に使って牛を生産しているので、生産される牛肉は非常に安い。この安い牛肉が入ってこないとアメリカのハンバーグは今の値段では売れないそうでありまして、アメリカの食肉の一部分は熱帯林の破壊の上に成立っていることになります。またケニアのナイロビの郊外には大きな精肉工場ができておりまして、マサイ族などの飼っている牛がそこへ集まって石油で儲けている近東諸国へ流れこんでおります。アフリカの片田舎の、これまではごく原始的な放牧をしていた人達の家畜生

産も今ではちゃんと世界経済の中に組込まれています。そこで生産をふやすために牛を余計に放牧しますので、ますます森林がなくなっていくことになります。

日本では森林保護がやかましく言われ、ちょっとした森林を切っても反対運動が起こるという状況ですが、そんなことを言っておられるのは、実は遠い我々の目の届かない所で森林をどんどん伐ってその木材を輸入しているからです。そのように考えますと、自然保護というのも一つのゼいたく、少なくとも途上国の人々にはそう見えるはずであります。このように、今の森林破壊を食い止めるということはそう簡単なことではありません。これを食い止めるためにはどうすれば良いかは、とても私は答えられるような専門家でもございませんし、今日は申上げるだけの時間もありませんけれども、熱帯から取り上げて来る原材料に対して我々が何を代価として支払うかという所に解決策を見出す他ないだろうと考えております。

熱帯の森林破壊の話が長くなりましたので、今度は森林を壊したら何が起こるのかという方向を移します。

森林がなくなった時に起る変化の一番根本は何かと申しますと、何も生えてない土地に太陽のエネルギーが落ちてくる時と、そこに森林で代表される植物がギッシリ生えている時とで、太陽のエネルギーの使われ方が変わることです。裸の土地に一〇〇だけ太陽のエネルギーが落ちたとしますと、平均して三〇％位は反射して残りが一度地面に吸収されるわけですが、そのう

ち二五％位は土から蒸発する水の気化熱に使われ、結局落ちて来たエネルギーの半分近くが地面を暖め、それが又地面に接している空気を暖めることになります。裸の土地に夏の日が当たると、砂漠では目玉焼きができる位に地面の温度が上がるし、それに接した空気も熱くなります。

ところがそこに森林があると、反射が少し減って吸収する分は増えるんですが、一番大きな違いは吸収された分のうち当初のエネルギーに対して六〇％位は蒸発熱に使われてしまうことです。植物はたえず葉から水を蒸発させていなければ生きて行けないという厄介な性質を持っておりますので、地面に植物が密生していると根で地中深くから吸上げた水を葉からどんどん蒸発させますので大量の水と蒸発熱を消費します。蒸発熱は潜熱でありますから、しばらくはそこから熱が消えたような形になる。水の分子と一緒に上空に上って、そこで雲になる時にまた放出されるわけですが、少なくとも地面付近を暖めないわけです。ですから森林があると、地面付近の温度はずっと低くなります。人間が森を伐って村や町にしますと、他にもいろいろ原因がありますが、気温が高くなる。特に夏が暑くなる。その一つの原因は蒸発がなくなるからです。

大都市では屋根とコンクリートとアスファルトで地面を全部覆ってしまうので、水が地中に浸みこまない。降った雨はサツと全部川に流れこんでしまい、蒸発のない大都市は砂漠と同じで空気が乾いて暑くなるのが特徴です。一つは地面の温度を上げること。もう一つは森林があれば蒸発して空中に消えて行くはずの水が川に流れ出す。この二つが非常に大きな変化であります。

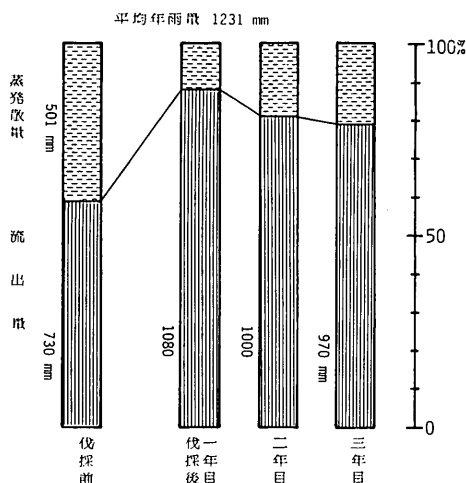


図7 森林(米国東部)伐採による流出水量の変化(ライケンズほか, 1977).

して、森をなくしたために起こってくる環境の変化は、突きつめると大部分はこの二つに還元します。

もちろんその他にもまだいろいろ問題があります。例えば人間が石炭や石油をたくさん燃やすものですから、空气中に炭酸ガスがだんだん増えて行つて、これが地球を暖かくすることも真剣に心配されております。近頃のほぼ一致した見積りによると、石炭や石油を燃やしてできる炭酸ガスの二割から三割位の量は農業開発のために燃やしている森林からも出てきます。炭酸ガスによって地球の氣候が変わる心配と森林破壊の問題は実は無関係ではなく、非常に深くかわり合っているわけですが、今日はその話は省略いたします。

さて川へ水が余分に出てくるといことは大変怖いことです。特に熱帯ではそうです。もともと熱帯にある大きな河は、大雨

が降ると日本では想像もつかないような洪水が出ます。日本では二、三メートルも水位があがると大騒ぎですが、熱帯の大河では一〇、二〇メートル位の水位差はごく当たりまえですし、私がマレーシアで仕事をしていました時にも一度記録破りの豪雨がありまして、一番洪水のひどかった谷の水位差は六〇メートルと新聞で見ました。森林がなくなりますと、それまで森林が蒸発させていただけの水がさらに上積みされますから、もっと物凄いことが起こるはずです。例えばアマゾンの森林がなくなつたなんて時には、大変なことになるだろうと思います。

それほど遠い国の話でなく我々の身の周りでも同じで、昔から水を治めるためには山を治める、治山治水という言葉はよく御承知と思いますが、昔から中国でこう言われ、日本でもそれに従つて山を治める事業をしてきたわけです。これはアメリカのデータですが(図7)、年に千二百ミリ位雨が降る所で、森林があつたときは大体五〇〇ミリが蒸発して七〇〇ミリほどが川に出ていたところが森林を伐採した一年目には、蒸発量が僅か二〇〇ミリ以下に減つてしまひまして、一〇〇〇ミリ以上が川へ出ています。五〇%近い増加です。二年目、三年目になると少し減るけれども、依然として川水の量は増えたままであります。

川の上流に水源涵養林という立札が立っているのを御覧になつた方もあると思いますが、水源を養うために森林が残してある。しかし誤解のないように申し上げますが、森林があると川に出て来る水の総量は減るのです。森林があることによって川の水は増えるのではなく、実は減る

のです。なぜ涵養林であるのかと言いますと、水の全量は減るけれども、いつでも比較的一定した量の水が川に出てくるようになる。日照りが続いても川に水がある、大雨が降っても比較的洪水の害が軽減される。そういう意味で水源涵養林というわけです。

その流量ですが、森林があるとそこから流れ出す水は雨が降ったあと、かなり遅れてピークになり、それから徐々に減って行きます。ところが森林を伐ってしましますと、雨が降り出すと同時にワツと川に水が増え、流量のピークがうんと高くなる。そして雨が止むとストーンと減って平水時はずっと水が少なくなる。こういう出方をします。つまり降り出すと洪水の害があつて、雨がやむと川に水が少なすぎて使えない。しかし森林があると日照りが続いても川水の量が比較的多いし、大雨のあつた場合でもなし崩しに水がゆっくり出てくるので被害が少ないことになる。

何故そういうことが起こるかと言いますと、一番大きな原因は森林があると土が柔らかく水がよく浸みこむからです。東北地方で測つたデータですが、森林があると一時間に二五〇ミリ前後の雨を浸みこませることができそうです。一時間に一〇〇ミリといえば大変な豪雨でありまして、二〇〇ミリとなれば、どこに降つても大洪水を起こすような強い雨であります。その位の雨でも一応は浸みこませる力を持っているわけです。しかし伐採跡地になるとそれが一五〇ミリ位に減り、山崩れの跡では一〇〇ミリ位になります。踏み固めた歩道から浸みこむのはわずか一〇ミリ位です。森林があると、降つた雨が一度土の中に浸みこんで、それからゆっくりと川へ出

てくる。それだけの遅れが川の流量を平均化させるのです。

今の説明で判って頂けるかと思いますが、森があつて、それから柔らかい土があつて、そこを水が通るといふこと、すなわち森と土と水はいつも一つのセットとして働き、それによつて水も確保され山も守られるといふことになります。植物はいくら葉に水を掛けてやってもだめで、根に水をやらなければ吸ふことができない。だから、まず水が土に浸みこまなければ森林は存在し得ないし、森林があれば今度は水が浸みこむので土が流れない。土が一種のダムのような作用をして、水をしばらく貯えておき、それがゆっくり流れ出してくるものだから川の水が確保される。そういうふうについででもセツトになつて働いてゐることが大変重要な点であります。

日本のように切つても切つても山に木が生えてくるといふ恵まれた国は、世界中できわめて少ないです。熱帯のジャングルのある国もそうですが、温帯地方ではそんな国はごく少ない。日本は幸ひ非常に雨に恵まれているので、切つても切つても山に木が生えて来る。そのために日本人には、山に木がないために起こる災害がピンときません。しかし海峡を渡つて朝鮮、中国へ行きますと、その辺も森林地帯ではありますけれども日本より大分雨が少ないので、一度木を切るとそう簡単には回復してこない。一方で人口密度が高いですから、薪などのために盛んに木を切りますので山が裸になつてしまふ。

例えば中国の洞庭湖は、淡水湖としては中国で二番目に大きく、夏の雨の多い時期に揚子江か

ら大量の水と土砂が流れこんで、満水期には琵琶湖の六倍位の面積があります。ところが冬に行ってみても、その頃は揚子江から水は流れこまないんですが、それでもひどい泥水です。見ただけで水の中に泥の粒子がムラムラ動いているのがわかります。水の綺麗さを現わすのに、白い円盤を水の中に沈めて船の上から見たとき何メートルの深さまで見えるかという透明度という尺度を使いますが、ここではそれが僅か二〇センチメートル位です。二〇センチ沈むと円盤が見えなくなる。琵琶湖の北の方では平均して五、六メートルありますし、南の方のやや汚れた所でも二、三メートルはありますから桁が違うわけです。どうしてこんなに違うかは洞庭湖の周りの山野を見れば一目瞭然で、山は草地と岩ばかり、点々とごく貧弱な森林があるだけです。それも大部分は最近に植えたものです。谷の底は日本と同じ水田で、山すそに赤い土の丘があつてそこに部落が貼りついておりますが、そこにだけまあなんとか林らしきものが見えます。しかし、それもきわめて貧弱な木立ちにすぎません。中国は四人組の時代に相当大きな自然破壊が行われたように、それを修復するために数年前から盛んに植林しておりますが、大部分の植林はあわれな状態で、これで育つのかしらと思うくらいでした。農業開拓のため一面の禿山になっている所もございいます。こういう状況では泥水の湖ができるのも当然であります。

琵琶湖周辺の山々は森林に覆われていて、水はまだまだ綺麗です。人間の活動が盛んになったために、いろいろな栄養物質が湖に流れこんで水が汚くなり、大阪・京都の水道の水が臭くなって

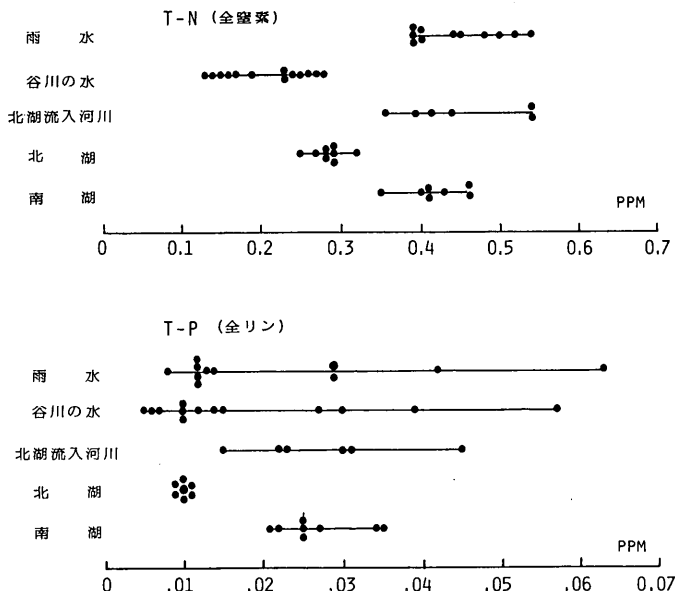


図 8 滋賀県のいろいろな水の窒素およびリンの濃度(1976—1983).
岩坪五郎(1984), 堤 利夫(1985)および滋賀県のデータによる.

大変評判が悪いわけですが、洞庭湖ではそんなぜいたくは言っておれない。何よりも泥が一年間に全湖平均で五センチメートルずつ積って行くそうです。洞庭湖の平均の深さは五メートル程ですから、百年経ったら洞庭湖はなくなるわけです。舟運が非常に盛んですので、その航路を確保するための浚渫だけでも大変なことです。人間の活動が激しくなったしわ寄せを食っているのは世界中の湖に共通でありますけれども、日本のように生活水準が上がり、工業が

盛んになったために水質が悪くなっているのと、山が裸にされたために泥が流れこんで湖がどんどん埋まって行くのと、まったく違った影響を違った地域の湖が受けている。国によっていかにその事情が違つかということとは、昨年滋賀県で開きました世界湖沼会議の席上でもはっきりと浮き彫りにされたと思います。

いま水の量のことを申しましたが、水質の方も森林によって保たれていることを最後につけ加えます。滋賀県全体では、琵琶湖を除いた陸域面積の約六〇％が森林です。したがって琵琶湖の底に泥が溜まって行く速さは、先程の洞庭湖の五センチに対して、一番多い所でも年に二・三ミリ程度でありまして、北部の綺麗な所では一ミリになるかならないかということです。洞庭湖と比べて、山に森林があるということがいかに有難いことであるかがわかります。

ただし最近では、いろんな窒素や燐の化合物、皆人間の出すものですが、それが琵琶湖に流れこんで段々水が汚れて来て赤潮が出たりしています。栄養分が流れこむために、植物プランクトンという小さな藻類が水の中が増えて水質が悪くなって困っているわけです。

それを起こしている元凶は今申しましたように窒素の化合物と燐の化合物の二つであります。これは、滋賀県でいろんな水の窒素や燐の濃度を測った結果です(図8)。一年間の平均の濃度が一つの点で表わされており、上が窒素、下が燐です。まず雨水には近頃窒素が結構たくさん入っており、年によって違いますが〇・四～〇・五ppm程度入っています。これは主としては自動車、

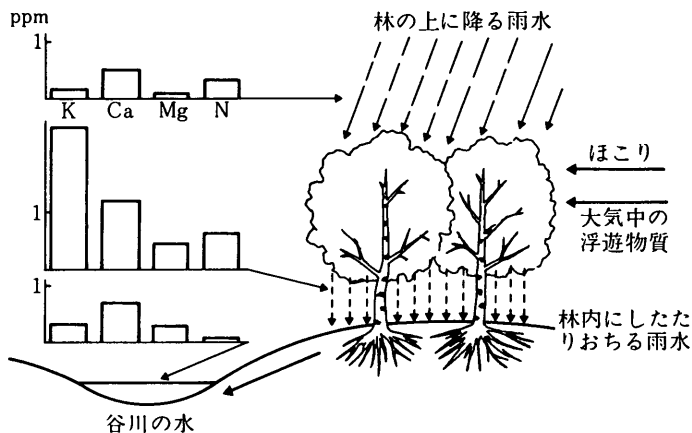


図9 森林に降る雨水と川水の成分(京都上加茂).
岩坪・堤(1967, 1968)によりえがく。

工場で石油を燃やすことによって空气中に窒素酸化物が出るせいで、雨水自身が非常に汚れております。ところがそれが森に降ってから谷川に出て来た水を見ますと、○・一〇・三 ppm 位で、窒素に関するかぎり明らかに雨水より綺麗なんです。磷についてはバラつきが非常に大きいですけれども、同じ年の雨水と谷川の水とで比べると、やはりいつでも谷川の水の方が綺麗であります。つまり森林に汚れた雨水が降って来ますと、森林はそれを綺麗にして谷川へ出してくれるわけです。

次の図(図9)は京都大学の方々が調べたデータですが、森林の上に降って来る雨の中には窒素、マグネシウム、カルシウム、カリというような物質が、この位の濃度で入っております。ところがその雨が葉や枝をぬらして森の中へし

たたり落ちてくるのを分析しますと、こんなに汚れております。これは、葉の中から溶けて出るのもありますし、天気の日に空気中を漂っている塵や汚染物質が葉にくっついていたのが洗い落とされてくるからです。しかし一度土に浸みこんでそれから谷川の水になって出てくる時には、また大降雨の水程度に綺麗になっております。しかも窒素だけは非常に少なくなっております。図にはありませんが、燐もやはり同じような性質を持っています。

窒素も燐も植物が非常に欲しがっている養分でありますので、雨水や空中から葉がそれを積極的に集めて雨水と一緒に自分の根もとに落とし、自分で自分に肥料をやっているわけです。その分は取りこんで放さないから川水には出てこない。そういう働きによって川の水を綺麗にしているのです。この働きは非常に重要なものでありまして、もしこれがなければ琵琶湖に流れこんでくる窒素や燐の量はおそらくかなり増えるだろうと思われます。しかしその森林を一度伐りますと、植物が集めて自分の根もとへ雨水や落葉として落として土を肥やしておいた分が、どんどん分解して出て来ますので、川の水がいつべんに汚くなります。滋賀県の北の方で調べた結果では伐採直後あるいは杉を植林してまだ三〇四年しか経ってない山からは、りっぱな森林にくらべて土地面積あたり約二〇倍位の窒素が出てくることがわかりました。

先程申しましたように我々は放っておいても山には木が生えるものと思っておりますので、有難さがあまり判っていないということがございます。それにもかかわらず、我々の周りの山々に

これだけ緑や森があっても、しかも身近な平地には森も緑も足りないという時代に入りつつあります。日本のような狭い国で大面積の森林をそこいら中に残しておけというのは無理なことでありますけれども、幸いなことに日本は人間が住めない山が多くて、畑にもならない土地が随分あります。こういうところは森林として残すべきであり、また残ると思いますが、その他に我々の身の周りではんの小さい面積の森林であっても切らずにすむ所があれば残しておこうというのが我々の生活態度として重要ではなからうかと思えます。それが、我々の環境を良くすると同時に水を確保して行く一つの道であらうと思えます。

その時に一番大事なことは、「森と土と水」は一つのセットになって始めて機能しているものがありますから、例えば何処かで植樹祭を行って、陛下がお出でになってお手植えをなさる時に、せっかくある林を伐って裸の土地を作って、そこで植樹式をやるというような話がありますけれども、そういうのはまったく意味のないことです。セットになっていたものを一度壊してしまうと、いくら木を植えても元のセットを取戻すまでには何十年、何百年か掛かるわけがあります。いくら伐つても植えればいいだろうという考え方がありますけれども、公園などは確かに木があつて我々の目を慰めてくれるという点では意味がありますし、そういうものが都市に必要であることは私も否定は致しませんけれども、どこでも既にある木を伐つて公園にしようのはもともとのセットを壊してしまうので、環境の目から見れば大変なロスをしていることになります。

そういうことを一般の方々にできるだけ理解して頂いて、伐らずにすむ森は森のまま残すということが大切だという認識を深めることが、これからは最も大切なことではなからうかと思っています。

少し終りの方を端折りましたがこれで失礼致します。

（滋賀県琵琶湖研究所所長
大阪市立大学名誉教授）