

オウミア No.55

琵琶湖研究所ニュース

1996年3月

編集・発行／滋賀県琵琶湖研究所

〒520 大津市打出浜1-10

TEL 0775-26-4800

[プロジェクト研究紹介「森林伐採が環境に及ぼす影響」](#)

[琵琶湖研究こぼれ話「ツリーウォッチングのすすめ」](#)

[Q&A「自然界における窒素のガス化について」](#)

[世界の湖沼研究\(3\)「中国における湖沼研究\(1\)」](#)

琵琶湖の水質と森林の関係を探る

森林は水を保持する水源涵養機能だけではなく、栄養塩類を保持するという、いわばミネラルのダムとしての機能も持っています。一方、開発などにもなう大規模な森林伐採は、溪流の水生昆虫や付着藻類相を変化させ、魚の生息環境にも大きな影響を与えるようです。森林とその下流にある琵琶湖とは、一見無縁のように思われがちですが、実は深い結びつきがあることが徐々にわかってきています。



森林土壌の断面：森林土壌の表層近くは黒い色をし、有機質や栄養塩類が蓄積していることがわかります。また、こうしたスポンジ状の土壌は水を蓄える保水能力を持ち、降った雨を溪流にゆっくりと流し出します。(朽木の試験地で、1994年7月20日撮影)



ふだんは澄んだ水を流す山地川でも、大降雨時には大量の懸濁物を含む濁水を発生します。(朽木村安曇川流域で、1990年10月8日撮影)



森林が伐採されると、土壌などに蓄積した栄養塩類が一挙に流出してくる可能性があります。大降雨時の負荷とともに、森林からの汚濁負荷として今後定量的に把握されなければならない現象です。(余呉町高時川流域で、1987年10月30日撮影)

【プロジェクト研究紹介】

森林伐採が環境に及ぼす影響

1. 森林と渓流水

森林地域から流れ出る渓流水には、降ってくる雨に比べ低い濃度の窒素やリンしか含まれていないために、ふだんの森林は水質浄化の機能を果たしていると考えられます。しかし、大降雨時や森林の伐採時には大量の栄養塩類や土砂が流出することも知られてきています。こうしたまれに起こる出来事による大量の流出負荷をも考慮に入れると、森林が水質浄化機能を果たしているとは一概に言えません。

現在、琵琶湖集水域の約6割は森林によって覆われ、しかも比較的安定した状態にあります。第二次大戦前後には、日本の他の地域と同様、伐採が進められ、森林はかなり荒廃していたようです。琵琶湖集水域では、そのころ4,000haにも達する森林が毎年伐採されていましたが、これは滋賀県の全面積(4,016km²)の約1%に相当します。戦後は植林も積極的に進められ、そのころに植えられた樹木の伐採時期がそろそろ近づいてきています。

2. プロジェクト研究の概要

こうした過去や、予想される将来の森林伐採が琵琶湖に及ぼす影響を把握するために、琵琶湖研究所では、森林域を対象としたプロジェクト研究を1994年から開始しました。この研究では、(財)森林文化協会の協力を得て、滋賀県北西部の朽木村麻生に試験地を設け、森林伐採が環境、中でも渓流水の水質に及ぼす影響を明らかにすることを計画しています。コナラやクリの二次林を流域に持つ2つの溪流に量水堰を設け、水量や水質等を測定するとともに、研究期間半ばに一流域の森林を伐採し、それが渓流水に及ぼす影響を野外実験的に確かめようとするもので、次の5つのサブプロジェクトから構成されています。

1. **河川水質に及ぼす森林管理の評価**……溪流の水質や流量の観測を長期にわたって実施し、森林伐採が渓流水へ及ぼす影響を明らかにします。
2. **森林のガス代謝**……おもにガス態での炭素や窒素の土壌付近での発生や吸収について、伐採前後での変化を調べます。
3. **森林伐採に伴う森林の動態の把握**……森林自体の現存量や、落ち葉などによって供給される物質量を把握するとともに、伐採後の森林の変化を調べます。
4. **森林土壌での水質形成過程の把握**……降雨が渓流水となって出てくるまでの間に水質変化が起こる土壌を対象に、そこに蓄積されている物質量の把握や水質の形成過程、それらの伐採による変化等を調べます。
5. **森林地域の水文循環における降雨・積雪の役割の評価**……物質を運ぶ重要な媒体となっている水について、その動きを時間的・空間的に把握します。

現在は、伐採前の状況把握を行っているところです。今回の調査のように対照区を準備し、しかも伐採前からの周回調査を行った上での伐採という野外実験例は日本では過去にほとんど知られておらず、貴重なデータが得られるものと考えられます。

(主任研究員 浜端悦治)



試験地での森林の現存量調査風景：試験地を20m×20mの基盤目状に区切り(写真左、1995年12月7日撮影)、樹木の生長が終わった秋に流域の全樹木を対象に直径の測定を行った(写真上、1995年11月22日撮影)。この調査から伐採前の樹木の生物量を求めます。

【琵琶湖研究こぼれ話】

ツリー・ウォッチングのすすめ

みんな眠っているのに何で私だけ…。雪をかき分けて土の調査をしながら樹々を見上げると、冬芽がさまざまな防寒服に身を固めています。気温が5℃以下くらいになると、樹木は活動できなくなります。だから、冬に樹々が葉を落として心穏やかに野外調査をお休みできる森林は、私のような植物生態屋にとってなかなか魅力的な調査地です。



写真1 多賀町今畑の落葉樹林(1984年11月17日撮影)



写真2 永源寺町永源寺の常緑樹林(1994年11月13日撮影)

落葉樹林と呼ばれるこのタイプの森林は、滋賀県では湖北を中心に湖東、湖西に延びる山地に広がっています。気温や積雪などの気候条件によってさまざまな落葉樹林が発達しますが、写真1のようなブナ林が代表的です。

一方、冬もあまり寒くない低地には、照葉樹林文化の発展を支えた常緑広葉樹林(写真2)がみられます。たいてい森林は落葉樹と常緑樹が混じっていますが、優占する高木で判断されます。常緑といっても、一枚の葉の寿命は一年とか三年と決まっています。落葉期もあります。新葉が開いてから前の葉を落とすので、いつも葉が着いているのです。落葉樹林は新緑や紅葉など遠目の変化に富んでいるので、常緑樹林とはすぐに区別がつかます。滋賀県には落葉樹林から常緑広葉樹林までが分布し、また、日本海側と太平洋側のそれぞれに特有な植物もみられます。多様で興味深い滋賀県の植物については数多くの文献が出ています。

森林が一般の関心事になってきた今日でも、木といえば、分類学的には木の種類の名前でなく属の名前であるサクラやカエデ、マツなどの方がなじみ深いくらいでしょう。しかし、種名などわからなくてもお気に入りの樹となかよくなるのはたやすいことです。おすすめなのが、ツリー・ウォッチングです。この言葉は、昨年滋賀に越してこられた菊沢喜八郎京大教授の造語です。たとえば、少なくとも一年を通して、なるべくひんぱんに同じ樹を観察してみてください。できれば自然の林の中を散歩がてらの方が面白いでしょう。といっても残念ながら滋賀県には、自然林と自然度の高い二次林(人為的影響で破壊された後に成立した林)を合わせても陸域の15%不足しかありません。この種の観察にも最適な水辺林などはほとんど残っていません。でも、あまり薬剤をかけられたり剪定されたりしない近所の雑林でいいのです。その生きざまを愛情深く注意深く見ていればいるほど、日々たくさんの、本にはのっていない小さな発見と感動に出会えるはずですよ。

植物は風景の重要な一要素ですし、動物のすみかや食べものとして生態系を決定づける基盤です。しかし、それ自体が巧妙な生存戦略で生き生きと自然に適応した躍動する生命なのだと思えてほしいのです。小さな感動の積み重ねが、植物に対する理解だけでなく、生への畏敬や慈しみの心を育てるのだと思います。十年くらい前は「みどり」という言葉が盛んに使われていましたが、今は何にでも「エコ」がついています。単なる緑色に対する漠然とした関心から、中身の生態や質へと関心が移ってきたせい、と考えてもよいのでしょうか？

(研究員 金子有子)

【Q&A】

自然界における窒素のガス化について

Q 窒素は富栄養化の原因物質の一つとして挙げられますが、湖への流入量を減らしていくために、現在どのような取り組みが行われているのでしょうか。

A 窒素はリンとともに、植物プランクトンの増殖には必要な物質で、多量に流れ込むことによって富栄養化の原因となります。平成2年の推計では、琵琶湖に流入する窒素は家庭系24%、工業系20%、農業系18%、自然系38%となっています。自然系には森林だけでなく、直接湖に降った雨や道路など都市域からの流入量も含まれています。

これまで、湖に流入する量を減らすための様々な取り組みがされてきました。廃水処理では窒素を除去するための高度処理が行われています。この過程は「脱窒」とよばれ、細菌のはたらきで水中の硝酸態窒素が気体の窒素ガスに変わります。脱窒を行う細菌はどこでも存在しているので、自然界でも条件が整えば脱窒が起こっており、自然浄化機能の重要な過程の一つです。

Q 自然界ではどのくらいの窒素除去能力があるのですか。

A 酸素がなく、水中に豊富な硝酸態窒素と有機物がある場所で脱窒は起こります。森林土壌、河川の底泥や付着物層、湖の底層水や底泥などが起こりやすい場所です。また、ヨシ帯でも脱窒が起こることがわかっており、水質浄化機能の場としての期待がもたれています。しかし、量的な把握は今後の研究をまたなければなりません。

脱窒、酸素がないところで起こる働きであることから、脱窒による除去能力が大きい場が必ずしも良好な環境といえません。ヨシ帯は生物の生息場所として重要であり、多様な生物が存在し食物連鎖などの生物の相互作用が良好に働くことによって、はじめて総合的な浄化機能が最大に発揮されます。自然を処理場と同じに考えることには無理があります。排出された窒素を処理する技術の発展や自然浄化能の利用拡大はもちろん必要ですが、発生量を減らす工夫も大切な時代になったといえます。

(総括研究員 中島拓男)

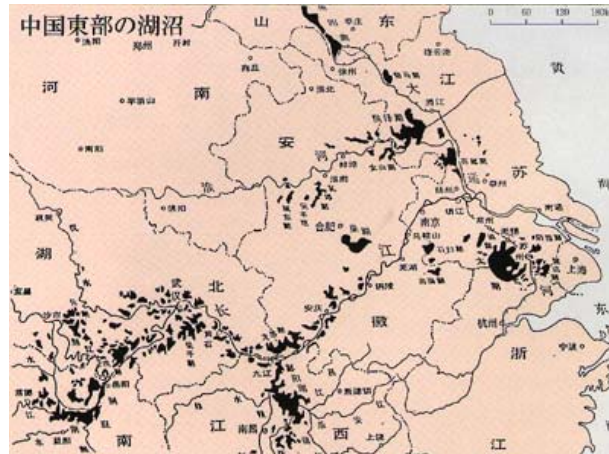
【世界の湖沼研究】

中国における湖沼研究(1)

まず、中国の湖沼の概況を説明しましょう。中国では湖の呼び方は多様であり、地方ごとに歴史、文化が違うので、現地の習慣に従ったまま現在に至り、湖以外にも泊(フオ)・池(チュイ)・蕩(タン)・淀(テイエン)・漾(ヤン)・海(ハイ)・錯(ツォー)などの呼び方があります。中国には数えられるだけで24,880の湖沼があり、面積1km²以上のものは2,848個です。湖水面の標高が一番高いのは西藏(シーサン)(チベット)北部高原の喀順錯(カーシュンツォー)(5,556m)であり、一番低いのは新疆(シンジャン)の艾丁湖(アイティン)(-154m)です。一番広いのは青海省の青海湖(4,200km²;滋賀県より若干広い)で、一番深いのは吉林省(ジーリンジャン)の長白(チャンバイ)山天池(最大水深373m)です。中国で湖は、塩分濃度(海水は平均35%)によって、淡水湖(<1%)、咸水湖(シエン)(1%~35%)、塩湖(>35%)の3種類に区別されています。

中国全土の湖沼総面積は83,400km²(北海道の広さに相当)ですが、湖沼密集地帯が3ヶ所あり、①チベット・青海高原地帯の深い咸水湖・塩湖群(全湖沼総面積の52%)、②揚子江中下流域の浅い淡水湖群(29%)(右図参照)、③新疆・内蒙古高原地帯の浅い咸水湖群(13%)に湖沼が集中しています。

それぞれの湖沼密集地帯では、地域に特有な水質および水量に関わる環問題が発生しており、それを解決するための研究が各地域で進められています。(次号に続く)



(研究員 焦春萌)