



No.92 May 2009

森林総合研究所関西支所

研究情報

Research Information

治山ダム論議に必要な長期的観点

チーム長（森林水循環担当） 細 田 育 広

近年、日本の各地でダムの必要性に関する議論が活発ですが、山地渓流に設置された治山ダムについても同様の議論があります。渓流の水の流れに大きな段差を生む治山ダムは、上下流方向の生態系のつながりを分断するというのがその主な論点です。しかし本来、治山ダムは森林が無いために生じている過度な浸食や土砂の流出等の荒廃を抑止するための緑化施設であり、究極的には流域生態系の保全を目指すものなのです。

治山ダムを設置すると、その上流側に土砂が堆積することで溪床勾配が緩和されて洪水の勢いが軽減され、浸食と土砂移動が抑制されます。堆砂域の地形が安定してくると植物が生育するようになります。堆砂域の植生は、洪水による地形攪乱の頻度と規模に応じて繁茂したり消えたりを繰り返しながら、やがて小径木で構成される溪畔林が形成されていきます。この段階になると、それ以前に比べて流路は蛇行しにくくなり、洪水による地形攪乱が抑制され、さらに安定した林地に遷移していきます。治山ダムはこうした原理で森林を回復し、防災的機能を発揮する森林の面積を拡大して国土の保全に役立ちます。ただし、この森林回復過程には長期間を要します。

治山ダムに関連する法制は1897年の森林法に始まりました。その当時、江戸時代初期から300年以上はげ山状態が続いていた京都府南部の北谷国有林で緑化工事が行われ、現在は森林の景観を取り戻しています。自然な植生遷移を経て荒廃地に安定した森林が形成されるのに概ね100年が必要とすれば、森林法制定当時に設置された治山ダムの現在の状況が、ようやく評価の対象にできる段階にあるといえるでしょう。しかし、中下流域の土地利用や都市化が進んでいった結果、洪水や土砂流出に対する許容範囲は狭まりました。早急な対策を求める社会の要請に、自然の遷移に任せた悠長なプロセスでは間に合いません。このため、治山ダムの直接的な防災機能が強化され、災害予防のための設置も増していったと考えられます。一方で、生態系の保全意識が高まり、自然度の高さを希求する風潮の中、治山ダムの撤去等を訴える声が大きくなるというジレンマに陥っているようです。

急峻で狭隘な国土に台風等による豪雨がもたらされる自然条件の下、森林は最も経済的で生態系に調和する地表面保全施設であることに疑いはありません。ただし、森林がその防災的機能を発揮するためには、面的に十分な広がりが必要です。荒廃渓流の緑化には治山ダムの設置が有効であり、荒廃地に長期的に安定した林地を創出するためには、堆積した土砂が再び不安定にならない恒久的な構造物が合理的かつ経済的です。治山ダムと上下流方向の生態系のつながりの問題は、山から海までの水系全体を将来どのような流域環境にしたいのかという議論に基づいて、長期的な観点から判断することが重要と考えます。その判断材料として、森林の防災的機能をよく知らなければなりません。森林の防災的機能を定量化する取り組みもまた、長期間の変動をとらえる中で明らかにしていく姿勢が大切と考えます。

発行 / 平成 21 年 5 月 29 日

編集 / 独立行政法人 森林総合研究所 関西支所 連絡調整室

所在地 / 〒 612-0855 京都市伏見区桃山町永井久太郎 68 番地

TEL 075-611-1201 FAX 075-611-1207

URL <http://www.fsm.affrc.go.jp/>



山あいの民家は里山の “雑木林” そのものだった

森林資源管理研究グループ 奥 敬 一

丹後半島山間部には、ササを使って屋根をふいた民家があり、ササを使い続ける独特の里山利用のサイクルを作り出していました（研究情報 No.82、2006「ササぶき民家のある風景」）。今回は、同地域の民家建築に使われている部材について紹介します。

調べた民家は、1940年代後半に建てられた平均的な大きさ（建坪約120㎡）の民家です。古民家というほどの古さではありませんが、この地域ではまだまだ伝統的な様式と工法で家が建てられていた時期で、関係者から建てた当時の状況の聞き取りが十分可能な範囲にあります。しばらく空き家となっていました。2004年の台風23号の際にササ屋根を覆っていたトタンが飛ばされる被害を受けました。その後、修理されなかったことから、屋根の一部が落ち、部材も損傷が激しくなり再生が困難な状況になっていました。そこで、所有者の了解を得て、部材を一本一本解体して寸法などを測り、サンプルも採取して、どのような樹種が使われているのかを調べることになりました。樹種の鑑定には、京都大学生存圏研究所の協力を得ました。

まず、建物の本体（屋根よりも下の部分）からは411点の部材を採取しました。もっとも多かったのはマツ（アカマツあるいはクロマツ）材で、次いでクリ、スギ、ヒノキ、ケヤキでした。とくに、マツは梁や桁として大径材が使用され、材積の2/3を占めていました。また、クリは柱材や基礎の部材として多用され、来客の目につくところには立派なケヤキが使われていました。

興味深いのは屋根の小屋組み（ササぶきをするための合掌構造と下地）に使われている部材です。この部分は径が5～10cm前後の比較的細い材が

多いのですが、建物本体とは違って、様々な「雑木」が使われていました。小屋組みの部材は233点採取しましたが、本数比ではクリが4割を占め、コシアブラ、シデ類、コナラ類、マツ、タケ類、ホオノキ、サクラ類などがこれに続くという具合で、普段建築材としてはあまりお目にかからない樹種が色々出てきました。

聞き取りなどから、建築部材は基本的には集落に近い範囲から調達したことがわかっています。実際、集落の近くの里山林の植生と比較すると、部材の樹種構成がよく一致していることがわかります。違いは、近年減少したマツ類とクリが部材の中には非常に多いことと、リョウブやカエデ類のような現在の林内に多数見られる樹種がほとんど使われていないことです。当時この地域では、民家普請のやり方として、建物の本体部分は大工が作り、屋根の小屋組みは「木挽き」（山林から木材を伐り出したり、丸太を鋸で製材する職能）が作るという分担があったそうです。部材は、山から切ってきたそのままの形から枝を払った程度で、巧みに組み合わせて作られていました。木挽きさんが特性やサイズなどをうまく見極めながら、使える樹種を建築材として利用していたのでしょう。

さて、以上のような調査結果から読みとれるように、屋根のササから小屋組みの若い広葉樹、本体の大径材に至るまで、この民家は、まさに「里山の“雑木林” そのものだった」と言えます。生活の場の近くにあった里山林が「住」もしっかり支えていたのです。

今後、大量の部材のサンプルからは、年輪情報をもとにした森林の生育状況などをはじめ、さらに多くのことが明らかになるでしょう。民家を建てるために、またその用材を得る森林をつくるために、地域にどのような約束事や考え方があったのか、これからも研究していきたいと思えます。部材の一部は標本展示・学習館にも展示してあります。ぜひ一度間近でご覧になってください。



写真1 調査対象の民家 (2006年11月)



写真2 小屋組み部材の採寸の様子

森林研究から自然学習へ

地域研究監 黒田 慶子
 森林資源管理研究グループ 奥 敬一

近年、自然学習の重要性が注目されています。自然の中での体験を伴う教育活動は、学校とボランティアが共同で取り組むなど、様々な方法で実施されていますが、指導方法や取り上げる題材に関して参考になる資料が少なく、苦慮している例も多くなっています。

森林総合研究所では、自治体・学校からの依頼や研究との関連で、自然学習に関わる機会が増えており、自然とのつきあい方や科学情報をいろいろな世代に伝える方法を検討してきました。その過程でわかったことは、森林で起きる現象を科学的に理解するための素材は、私たちの森林研究の中にたくさんある、専門的素材であっても、児童・生徒にとって十分面白く、楽しめるプログラムを組める、ということです。その経験から、独立行政法人科学技術振興機構（JST）地域科学技術理解増進活動推進事業の支援により「古都の里山健康調査 - 千年の森と文化を守るには -」（平成19年度）および「里山の成り立ちを樹木の成長のしくみから理解する」（平成20年度）というテーマで学習・教育活動を実施しました。居住地や学校に隣接する里山林を利用したプログラムです。

プログラムの一つは、「里山と人のつながり」をテーマとし、里山に生育する植物の成長や再生の仕方を学びつつ、樹木が非常に有用な資源であること、また地域社会がさまざまな工夫によって里山の資源を巧みに利用してきたことなどを、研究で得られた知見をベースにして体験的に理解できる組み立てにしています。活動の発展段階では、樹木を伐倒し、「年輪解析」を行います（写真1）。樹木を輪切りにし

て年輪数などを計測し、その樹木が芽生えてからどのように成長してきたのかを学ぶものです。もう一つのプログラムでは、「森林の健康」について体験的に学びます。里山では多数のマツが毎年伝染病（マツ材線虫病）で枯れていることを知り、原因であるマツノザイセンチュウと、その線虫を運ぶマツノマダラカミキリの幼虫を枯れた木から取り出して、自分の目で確かめます。これらの活動では、研究者は観察の技術的指導を行い、参加者（児童・生徒を含む）が自然現象の仕組みを理解できるように誘導します。大人（保護者・教員）は、樹木の伐倒や試料作製作業をサポートします。学校教諭や研究者は、児童、生徒が体験的学習で得たことを成果としてまとめ、さらに自分たちで発表できるようサポートします（写真2）。

このような専門的な題材で観察技術や知識を伝えるのは、一般の方々あるいは児童には高度過ぎるという印象があるかもしれませんが、しかし、このレベルのプログラムを実施する意義と重要性が一連の活動で明らかになりました。科学研究の一端を経験することで、「自然現象を論理的に捉える」方法が学べます。子供には少し背伸びをした満足感があり、保護者や学校の先生方も共に体験できます。また、自分で体を動かして得たデータが科学研究の一部だという経験は、科学に興味を持つ第一歩でもあります。

これらの実践をもとにして、保護者や指導者、依頼される側の研究者を対象に小冊子を作成しました（写真3、関西支所ホームページからダウンロードも可能です）。自然学習や環境教育では、遊びの要素や感覚的要素も重要ですが、目的・目標を定め、科学理解という面を重視した取り組みを盛り込むことも大事です。次の発展方向としては、より実際の場面を観察するための手引きを整えることで、研究の場への参画、つまり研究者との協働も進めたいと考えています。



写真1 樹木の年輪解析用の試料を準備している様子



写真2 里山で学んだ成果の発表会（小学校児童）



写真3 自然学習小冊子

樹木の細い根を調べる

根の画像を撮って調べる
- ミニライゾトロン法 -

森林環境研究グループ長 溝口 岳 男

森林の樹木では、その総重量の約2～3割が根として地面の下にあります。樹木にとって根は、体を支え、養分や水分を吸収して地上の器官に送る大切な役割を担っています。また、根はその発生消失のプロセスを通じて、様々な生物の食料や住居となり、また分解することで土に栄養を供給し、水や空気の通り道となります。根は、一見静かで変化がないように思える地下の世界を動かす、大事な存在なのです。

そうした根の中で、直径が1mmに満たない細い根は、全体の量に占める割合は大きくありません。しかし、細い根は養分や水分を吸収する主役であり、発生消失のサイクルも早く、土の中の生物や土そのものへの影響も非常に大きいと考えられています。

では、そうした細い根の変化は、どのようにして調べたら良いのでしょうか？葉が出たり、枝が伸びたりという地上での動きは、直接目で見て確か

めることができますが、地面の中の根は、掘り返さない限り見ることはできません。このシリーズでは、そうした直接見えない細い根を調べる方法を紹介したいと思います。

今回紹介するのは、ミニライゾトロン（小型根観察装置）という機器を使う方法です。原理はとても簡単です。土の中にアクリルやガラスの透明な筒や箱を埋めて、その内側から見える細い根を、ビデオやデジタルカメラで撮影していくというものです。

この方法を使えば、根を掘り取らなくてもその状態の変化がわかります。どのように根が生まれ、成長し、なくなっていったかを、時間を追って画像で確かめることができるのです。他の方法では調べるのが難しい根の寿命も、かなり正確にわかります。

ただし、画像では根の長さや直径を測定できませんが、重さはこれらの測定値から換算する必要があります。また機材が特殊で、高価であるという難点もあります。

現在、ミニライゾトロン法は樹木の細い根の動きを調べる研究に世界的に広く使われるようになりました。今後、根の自動判別など画像解析の技術が進めば、より応用範囲が広がるものと思われます。

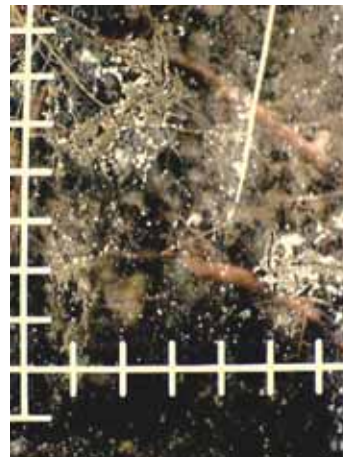
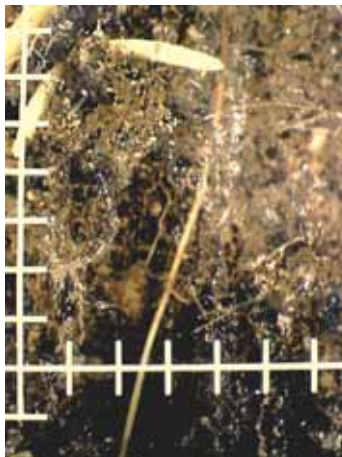


写真 ミニライゾトロン法によって得られた細い根の画像。一目盛り5mm。2007年5月（左）および7月（右）。

お知らせ

現代版里山管理手法をまとめたマニュアル

「里山に入る前に考えること - 行政およびボランティア等による整備活動のために - 」を発行

森林総合研究所では、里山の林が健康な林として持続するように、その維持管理手法について研究してきました。その結果、化石燃料への依存により里山林が50年ほど前から放置されるようになったことから、ナラ枯れやマツ枯れなどの流行病の被害が増え、健康な林として持続しなくなってきたことがわかりました。そこで、研究結果から導き出した、なぜ放置してはいけないのか、何をすればより良い里山になるのかについて解説し、管理の考え方と具体的な手法を提示するための冊子を発行することとなりました。

この冊子のご利用を希望されます方は、関西支所連絡調整室までご連絡ください。また、関西支所ホームページ「刊行物」欄からもpdfファイルにてご覧頂けます。

