



No.91 Feb 2009

森林総合研究所関西支所

研究情報

Research Information

森林資源を上手に循環させて里山を保全する

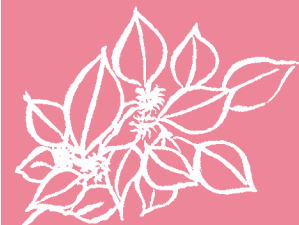
地域研究監 黒田慶子

地球温暖化防止や CO₂ 吸収に関して森林の持つ機能への期待が強まりつつあります。東南アジアや南米での焼畑や乱伐が森林の荒廃につながったことから、多くの方には「森林は伐ると無くなる。伐らない方がよい」という認識があり、森林伐採への抵抗感が強いようです。しかし本来、森林の資源は再生可能であり、里山のマツ林や広葉樹林（二次林、雑木林）は百～数百年にわたって薪炭や肥料に利用されてきました。このような林は天然生林とも呼ばれるために、人手が加わっていない林と誤解されませんが、頻繁に枝葉を採取し 15～30 年周期で伐採してきた、言わば畑のような場所でした。

1950 年代の燃料革命のあと管理放棄され、約 50 年を経た里山では、マツ枯れやナラ枯れなどの流行病が蔓延しています（研究情報 No.80、2006）。このままでは次世代の森林成立が危うくなり、土砂流出の増加も予測されます。私たちは里山林に関する研究成果から、もう一度里山の木質資源を生活に利用し、若い林として再生させる必要があると考えています。近年はボランティアや NPO などによる里山の整備活動がすすめられていますが、環境を守りたいという動機が、必ずしも将来の森林の保全に結びついていないことを残念に思ってきました。下草刈りや部分的伐採で見た目を美しく整備しても、ナラ枯れを増加させたり、伐採木を使わずに放置するのでは、活動の志が生きてきません。また、広葉樹の苗を植えるイベントだけでは森林再生が期待できないことも多いのです。里山林を維持するには森林の成り立ちを理解した上での管理が必要です。科学的根拠に基づいた管理手法については、シンポジウムや小冊子の発行で広報に努めてきましたが（<http://www.fsm.arc.go.jp/> 参照）様々な保全活動の場に伝えるのはなかなか難しいことでした。そこで当研究所では、今年から「現代版里山管理」の実証試験を開始しました。昔の生活に戻すのではなく、現代の生活で受け入れられる方法を提案したいと考えています。滋賀県大津市に設定した試験地では、トヨタ財団の研究助成により社会実験を行っています。里山整備で伐採した樹木を、住民の方々に薪ストーブなどで使用していただき、家庭での経済面の変化や環境に対する意識の変化などを追跡します。また、研究所のプロジェクトでは、京都府長岡京市に試験地を設定し、里山の資源を利用するとともに、研究者と住民が協働で、伐採後の森林回復の状況を追跡する計画を進めています。

広大な里山の保全を公的資金のみで行うことはできません。資源を使うという面で住民が参画し、山林所有者に管理の重要性を認識してもらうこと、地域社会で森林再生を長期的に見守ることが必要になってきます。私たちは自治体と連携して具体的な方法や経過を見える形で示していきます。このような実証試験を通じて、「健康的な住環境を得るには、里山の資源利用による森林保全が重要である」と社会的に認識されることを望んでいます。さらには、人工林も含めた森林全体について、多くの人に意識を向けてもらえるようになって欲しいと考えています。

発行 / 平成 21 年 2 月 1 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.arc.go.jp/>



ヒノキ人工林に 出現する植物

森林生態研究グループ 五十嵐 哲也

現在、日本には1,000万haを超える人工林があります。その多くは樹齢40年前後の若い林で、間伐によって木の密度が調節されていない林がたくさんあります。そのため木が多すぎて地面に光が届かず、植物が生えなくなって、生物多様性が下がる、あるいは雨で土が流れるなどの問題が起きています。そのため、最近では多めに木を切って地面を明るくして、広葉樹などの天然生の植物が生育できるように林を管理する例も出てきています。しかし、具体的にどれくらい切れればどんな植物が生えてくるのか、といった情報は不足しています。

地面が明るくなると、現在林の中に生育している稚樹が大きくなるばかりでなく、地面に埋まって眠っていた種子(埋土種子)や、風や動物によって林の外から運ばれた種子(移入種子)が芽を出してきます。そこで、稚樹や埋土種子、移入種子にどんな植物が含まれているか調べることで、間伐のあとにどんな植物が生えてくるのか予想してみます。

調査地は茨城県七会村の、林内の明るさと植生が違う3種類のヒノキ人工林に設定しました。林の中に2m×2mの枠を8個置いて、枠の中に生えている稚樹や若木の種名と被度(その植物によって覆われた地面の割合)を調査しました。埋土種子を調べるには、調査地から土を掘ってきてプランターに薄く広げ、ひなたに置きます。すると埋土種子から芽が生えて来るので、その植物の種名を記録します。また、移入種子を調べるために林の中に円錐形の網を10個上向きに置いて、落ちてきた種子を集めて、種類と数を記録しました。

稚樹の種数は明るい林で多く、暗い林ではわずかですが、コナラやウワミズザクラ、カスミザクラなどの天然林を最終的に構成する背の高い植物と、ウツギ、ヌルデ、キブシなどの荒れ地を好む背の低い植物が混ざり合っていました。このような特徴は調査地周辺の伐採跡地の植物に

似ていて、この林も伐採すると同じような林になると考えられます。埋土種子に含まれる種数は稚樹よりも少なく、ヤマハギ、ニガイチゴ、クマイチゴなどの特に荒れ地を好む背の低い植物が多くを占めていました。移入種子の種数はさらにわずかでしたが、クリ、ヤマザクラ、ミズキといった、背の高くなる植物が多く含まれていました。

埋土種子に含まれていたものは特に荒れ地を好む植物で、暗い林の中では生きていけません。また、背の高くなるものが少ないので、天然林に近い森林に育てるためにはあまり役に立ちそうにありませんでした。移入種子は種数が少なかったのですが、背の高くなる植物が含まれるため、森林を育てる上では埋土種子よりも重要な役割を果たすと考えられます。

林齢が高く、明るい林では、埋土種子や移入種子からも稚樹が発生していて、ほとんどの種が稚樹として出現していました(図)。そのため、調べるのが難しい埋土種子や移入種子を調べなくても、稚樹を調べれば伐採後の林がどうなるのか、おおよそ予想することが可能です。

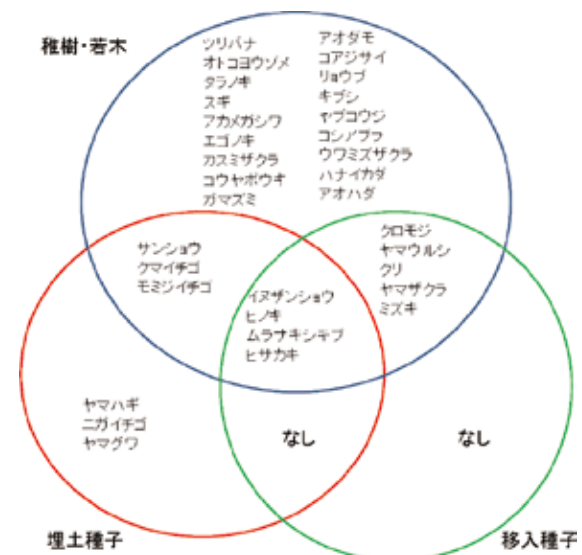


図 林齢が高く林床が明るい林の、稚樹・埋土種子・移入種子に含まれる植物の関係

カシノナガキクイムシと 菌類との複雑な関係

生物被害研究グループ

高畑 義啓・衣浦 晴生

生物多様性研究グループ 宮下 俊一郎

近年、日本の各地で、カシノナガキクイムシ（以下、「カシナガ」という）という昆虫の集団が幹に孔を掘って侵入し、ナラ類やシイ・カシ類の樹木が枯死する現象、いわゆる「ナラ枯れ」が多発しています。現在までに23の府県でナラ枯れが発生していて、行政機関や地元住民などが防除に取り組んでいるものの、いまだに被害の拡大が続いています。

このカシナガは「養菌性キクイムシ」と呼ばれるグループに属し、幹に掘ったトンネル（孔道）の内壁に繁殖した菌類を食べて生活しています。体には、マイカンギアと呼ばれる菌類を保持する特殊な器官があって、枯れた木から生きている木へと菌類を運びます。カシナガは菌類と強い結びつきを持って一緒に生活している昆虫なのです。

カシナガと強く結びついている菌類としては、カビの仲間である *Raffaelea quercivora*（俗に「ナラ菌」と呼ばれています）がよく知られています。このナラ菌はナラ類やシイ・カシ類の樹木に病気を起こし、ナラ枯れにおいて直接樹木を枯らす原因となっています。カシナガは生きた木よりも枯れた木の中でずっとよく繁殖できることが知られていますから、ナラ菌は木を枯らすことでカシナガの繁殖にとって有利な

条件をもたらしている可能性があります。しかし、ナラ菌がカシナガの餌としてどのくらい価値があるかについては、あまりはっきりしていませんでした。実は、カシナガの消化器官からは酵母の方がより頻繁に分離され（写真）、ナラ菌はあまり分離されないことがわかっています。そのため、カシナガにとって主要な餌は酵母類ではないかとも考えられています。酵母もまた菌類なのですが、同じ菌類であるカビのように糸状に細胞がつながっていないという特徴があります。

そこで、これらの酵母がどのような種類であるのかということに興味を持たれます。私達は、これら酵母について、その形や色など肉眼で確認できる性質、細胞の形など顕微鏡で見える性質、発酵能力および糖類や窒素化合物を栄養として利用する能力、DNAがこれまで知られている酵母のDNAとどのくらい似ているか、といった様々な特徴から、その種類を明らかにすることを試みました。その結果、これらの酵母は *Candida* 属というグループの1種と、*Ambrosiozyma* 属というグループに近い1種であることがわかりました。これらのグループには、養菌性キクイムシと強く結びついている種が見つっていますが、カシナガから分離された酵母はそれらと異なると考えられました。今後、より広い地域について調べると、さらに多くの酵母類とカシナガとの結びつきが見つかるかもしれません。なお、ナラ菌はときに酵母のように細胞がばらばらになって生育することが知られていますが、今回酵母として分離されたものの中には、ナラ菌は含まれていませんでした。

以上のように、カシナガと結びついている菌類には、餌である可能性が高い酵母類2種と、木を枯らすことでカシナガの繁殖にとって有利な条件をもたらしている可能性が高いナラ菌の、少なくとも3種以上があります。これらの菌類は、相互に共存しつつカシナガに運ばれていると思われます。カシナガは体長5mmほどの小さな昆虫ですが、この虫をめぐる生きものたちの関係は、なかなか複雑なのです。

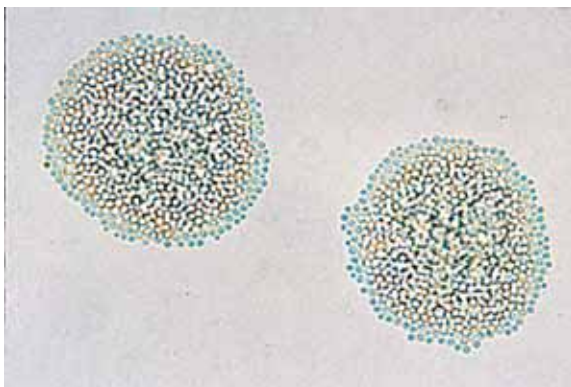


写真 カシナガから分離された酵母類

森の記録(4)

「継続は力なり」
収穫試験地での
長期成長モニタリング

森林資源管理研究グループ 田中邦宏

森林総合研究所では、「収穫試験地」と呼ばれる固定試験地(同じ場所で継続的に調査を行う試験地)を全国の国有林内に設置し、森林における施業と成長量や収穫量との関係などに関するデータを収集しています。胸高直径、樹高、幹や枝の形の特徴、地面から枝までの高さなどを、およそ5~10年間隔で測っています。長いものでは測り始めて70年近くに達し、林齢は100年を超えるものもあります。まさに長期にわたる膨大な「森の記録」です。

この収穫試験地での測定データを用いて、数多くの知見が得られてきました。今回は最近の研究例から、その一端を紹介します。なお、収穫試験地は人工林にも天然林にも設定されていますが、以下はスギやヒノキの人工林での話です。

同じ林を調査し続けることで、例えば間伐の効果を評価することができます。細田ら(2005)は、全国各地の21か所の間伐比較試験地のデータから、単位面積あたりの地上部バイオマス



写真1 93年生の新重山ヒノキ収穫試験地(広島県神石郡)での定期調査風景(2008.10.30)



写真2 輪尺(ノギスの一種)による胸高直径測定の様子

(幹・枝・葉の合計重量)の年平均成長量を比較しました。その結果、(1)間伐直後は間伐しなかった林に比べて林全体での成長量は低くなる、(2)その後逆転して成長量が高くなる場合が多い、ということが確かめられました。そのため、植林から現在までの生産量を間伐木も含めて比較すると、間伐した林の方が大きい場合がほとんどでした(ここでいう生産量とは単位面積あたりの値であり、一本一本の木についての値ではない点にご注意下さい)。

このような知見は、間伐などの森林管理の履歴を確実に記録しながら、同じ林を継続調査することによって得られるものです。まさに、「継続は力なり」というわけです。

近年、植栽から伐採までの期間は従来よりも長くなる(長伐期化する)傾向にあります。収穫試験地には長伐期施業の「お手本」や「ヒント」も詰まっていると考えられます。他にも長期にわたる調査データならではのデータの活用方法があるはず。そんなことを念頭に置きながら、これからも定期調査と研究を続けていきます。

引用文献

細田和男・家原敏郎・松本光朗・小谷英司(2005) 間伐は人工林のバイオマス成長を促すのか? 森林総研研究成果選集(平成16年度) 26-27.

お知らせ

森林環境教育のコンセプトと活動事例をまとめた指導マニュアル
「森林研究と自然学習とのコラボレーション - コンセプトと活動事例 -」を発行

関西支所では、森林を利用した環境および自然教育のコンセプトや活動事例についてわかりやすくまとめ、指導者を対象とした小冊子を作成しました。

森林の中で児童・生徒を指導する場合に、題材の選び方や指導方法に関する参考資料はまだ限られていますが、遊びの要素に傾くのではなく、森林の成り立ちなどを発展的に理解できるように指導方法をまとめたものです。

この小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。

