

研究情報

Research Information

No.108 May 2013

「マツ枯れ」と「ナラ枯れ」

生物被害研究グループ長 衣浦 晴生

現在、日本の森林に最も大きな被害を与えている病虫害といえば、「マツ枯れ」と「ナラ枯れ」と言うことができるでしょう。

マツ枯れは、公式には明治38（1905）年ごろに長崎県で初めて発生したとされています。その被害量（材積）はどんどん増加して、ピークの昭和54（1979）年度には243万 m^3 に達しました。その後には減少傾向に入り、平成22（2010）年度は4分の1程度の約58万 m^3 まで減少しています（平成24年林業白書）。しかし防除をやめたマツ林において、その1～2年後に激害に転じる地域がでたり、抵抗性マツとして植栽されたマツが、場合によっては枯死したりするなど様々な問題が残されており、依然として我が国の最大の森林病虫害被害となっています。

一方ナラ枯れは、正確な記録が残っている最初の報告は1934年の宮崎・鹿児島における枯死被害（熊本営林局、1941）で、その被害量は、平成14（2002）年以降、特に増加しており、平成22（2010）年度の被害量は、前年度から約10万 m^3 増加して約33万 m^3 となり、マツ枯れに迫る勢いです。また、ミズナラやコナラなどのいわゆる「ナラ類」だけでなく、スダジイやマテバシイ、ウバメガシなどの常緑広葉樹（シイ・カシ類）においても枯死現象が発生しており、新たな問題となっています。

この2つの森林の集団枯死被害は、昆虫が樹木の病原体を媒介することで発生するという点で共通しています。そのため、比較的自然や森林に対する知識のある人でも、混同して理解している場合が見られますので、防除指針や被害対策を考える場合、実施時期や方法などが異なる場合があるため注意が必要です。

マツ枯れでは、媒介昆虫であるマツノマダラカミキリの成虫がマツ類の若枝や針葉を摂食するときに、病原（線虫）であるマツノザイセン

チュウがその傷口からマツ類の樹体内に入っていくことで感染します。それによって弱ったマツ類にマツノマダラカミキリが産卵し、翌年マツノザイセンチュウを沢山保持したマツノマダラカミキリが材内から羽化し、新たに健康なマツ類の若枝等を摂食して感染するという伝染環をもっています。

それに対してナラ枯れでは、カシノナガキクイムシ自身がナラ類の樹体内に穿入し、辺材部と言われる木部樹液が通る部分に三次元的な長い孔道を構築する際に、病原菌（カビの一種）である *Raffaelea quercivora*（通称：ナラ菌）を運び込むことで発生します。ナラ菌は、病原力自体はそれほど強くありませんが、大量のカシノナガキクイムシが材内を穿孔していくことで広範囲にナラ菌が拡がり、通水障害が発生します。翌年ナラ菌を保持したカシノナガキクイムシが羽化し、新たに健康なナラ類の樹幹に穿入して感染するという伝染環をもっています。

近年のマツ枯れ研究におけるトピックスは、マツノザイセンチュウの全ゲノムが解読されたことでしょう。この成果は、マツノザイセンチュウの持つユニークな植物寄生戦略や生物学的特性の分子基盤の理解につながり、得られたゲノム情報は新たなマツ枯れ対策を開発する上で、重要な武器になると期待されています。

ナラ枯れにおいても、直接的な防除手法や技術の開発が早急に必要であり、社会的な要求も非常に高いのですが、それらの技術開発には、カシノナガキクイムシの生態や枯死する樹木側の発病機構など、基礎的な研究の蓄積が必須です。特に関西においては、マツ類とナラ類は森林で最も重要で基本となる樹種であることから、これからも基礎から実用に至る総合的な研究を継続していく必要があります。



森林ボランティアで活動する理由

森林資源管理研究グループ 奥 敬一

自然観察・調査、人工林の手入れ、里山林の整備、政策提言、さらには他の活動団体の支援などなど、いまや森林管理にとって地域で活躍するボランティア団体は、なくてはならない存在になっています。

そうしたボランティアに参加する人たちは、いったいどのような動機でその活動に参加し、また継続しているのでしょうか。様々な動機を持つ人々が、どのように組織につどい、あるいは協力・連携するのかを知ることは、これからの参加型森林管理にとって貴重なヒントを与えてくれるはずです。

そこで、実際に森林ボランティア活動に参加している人たちを対象に、どのような動機付けで活動に関わっているのかを、アンケート形式で定量的に測る方法を作成してみました。森林や里山でのボランティア活動として行われている実際の活動に即し、内容を絞り込んだ測定方法としています。右表の左列がその質問項目で、28項目の活動動機からなっています。このそれぞれの項目について、活動を通してどの程度喜ばしさを感じるのかを質問し、それぞれ6段階で答えてもらいます。

それでは、大阪近郊の都市近郊林で活動する10団体の参加者（有効回答105件）を対象に分析してみた例を紹介しましょう。

回答を主成分分析という手法で統計的に処理すると、28項目の動機が関連の強いもの同士で6つの軸にまとめられました。6軸はそれぞれ「社会的な活用」「良好な空間形成」「環境への貢献」「交流と健康」「知識の向上」「経済性の付与」という動機づけのまとまりだと解釈することができました（表中列）。このうち「社会的な活用」「良好な空間形成」「環境への貢献」「経済性の付与」は主に『社会貢献的な動機』と解釈することができそうです。そして「交流と健康」「知識の向上」は主に『自己実現的な動機』と考えることができそうです（表右列）。

各回答者について、この6軸の動機を点数化すると、それぞれの団体ごとに平均的な活動動機がどのあたりにあるのかを探ることができます。今回の例では、いずれの団体でも『自己実現的な動機』に関わる2軸の点数は比較的高く現れました。つまり、

ボランティア活動の主要な動機が自己実現にあることは、どの団体でも共通しているといえます。一方で、『社会貢献的な動機』にかかわる4軸の動機の強さには団体によって差が見られました。団体の活動内容と比較してみると、社会貢献的な動機が比較的高いグループは、森林の整備や資源利用などに直接的に関わる傾向があり、低いグループは自然観察会や調査などに活動の主眼を置いている傾向がありました。

それぞれの団体の活動の方向性は、社会貢献的な動機の強さに関連しているようですが、これは決して活動の質の高低を意味しているわけではありません。むしろ、動機の多様さに応じて、ボランティアとしての森林への関わり方も多様にあるということを示しているでしょうし、またさらには動機の方向性が違う団体があるからこそ、お互いの得意な領域、不得意な領域を補い合って、新しい協力関係を構築するといった展開もできてくるでしょう。

参加者の活動動機を指標として団体の姿をとらえることによって、こうした新しい連携や協力の可能性も探ることができるかもしれません。あなたの活動する団体でも一度試してみませんか。

動機を測るための28項目の尺度

山の利用者が増える	→ 社会的な活用	主に社会貢献的な動機
地域が活性化される		
一般の人々の理解が広まる		
子どもたちに教育ができる		
若い世代が成長する場ができる		
福祉に貢献できる	→ 良好な空間形成	
防災に貢献できる		
風景がよくなる		
子どもたちの遊び場ができる		
伝統文化を残すことができる		
将来に良好な環境を残すことができる	→ 環境への貢献	
いなくなりそうな動植物が救われる		
自分の技術が向上する		
鳥獣病虫害を減らせる		
地域が安全になる		
地球温暖化防止に貢献できる	→ 経済性の付与	
地域に雇用が増える		
わずかでも自分の収入につながる		
生活の便利がよくなる		
将来に経済的な資産を残すことができる		
自分の知識が深まる	→ 知識の向上	主に自己実現的な動機
趣味が深まる		
さまざまな動植物を観察できる		
生涯学習の場ができる		
新しい仲間、友達が増える		
自分の健康につながる		
自分の気晴らし・楽しみになる		
参加者どうしの交流がひろがる		

間伐林と無間伐林における 収穫量と成長量

森林資源管理研究グループ 田中 邦宏

間伐には、林木の生存競争を緩和して残存木の成長を促し、形質のよい林分に育てたり、気象害に強い林に育てたり、下層植生を増やして土壌の流亡を防いだりするなど、様々な役割があります。本稿ではこうした間伐の役割のうち、間伐と総収穫量との関係について考えてみたいと思います。

京都議定書では適切に管理された森林を、地球温暖化の原因となる温室効果ガスである二酸化炭素等の吸収源として認めています。このことから、間伐遅れで放置するよりも、間伐を適切に行い間伐材を有効活用することが二酸化炭素の排出を削減すると考えられていることがうかがえます。

では、実際の固定試験地での間伐・調査ではどのような結果が得られているのでしょうか。森林総合研究所関西支所で間伐試験を行っている試験地での調査結果を紹介します。

近畿中国森林管理局広島北部森林管理署管内の、新重山ヒノキ収穫試験地（広島県神石郡）での長期モニタリング結果をもとに説明します。この試験地には、無間伐区と間伐区の二つの試験区が設置されていました。各試験区の面積は0.2haです。22年生時には間伐区のみが設定されましたが、同様の施業が行われていた隣接箇所に、53年生時に無間伐区が設定されました。したがって、無間伐区においても53年生以前には間伐が行われていました。

図1に、間伐区と無間伐区における総収穫量を示します。無間伐区における幹材積合計（林分内に存在する林木のうち、生立木の幹材積の合計）、間伐区における幹材積合計、累積間伐量ならびに幹材積と累積間伐量の合計を示しました。幹材積合計では無間伐区の方が大きいですが、累積間伐量を加えると間伐区の方が、合計材積が大きくなっています。つまり、本試験地での間伐調査では、間伐を適切に行い、間伐材を木材として有効活用することで、より多くの材を得られることが分かりました。より多くの材を得られると言うことは、より多くの二酸化炭素を吸収できるということにもつながります。

ただし、間伐によって残存木の成長が促進されるといっても、間伐直後には林分全体の蓄積が低下します。成長率が上昇しても、幹材積が小さくなれば幹材積の成長量も小さくなってしまいます。したがって、幹材積の成長量が間伐前をしのいで大きくなるまでには、間伐後一定のタイムラグが生じることが予想されます。

図2に、材積間伐率と定期平均成長量の関係を示しました。このグラフから一概に述べることはできませんが、間伐直後の5年間は定期平均成長量が低下し、その後、回復するというパターンが見られます。やはり、間伐後の成長量増加には数年のタイムラグがあるようです。このような結果は、他の無間伐区と間伐区からなる固定試験地での調査結果でも観察されており、間伐直後1～5年間は無間伐林の方が成長量が大きくなりますが、間伐後6～10年後ぐらいになると間伐林の成長量が上回るといふ事例が報告されています（細田ら2005）。

参考文献：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？，森林総合研究所平成16年度研究成果選集，26-27。

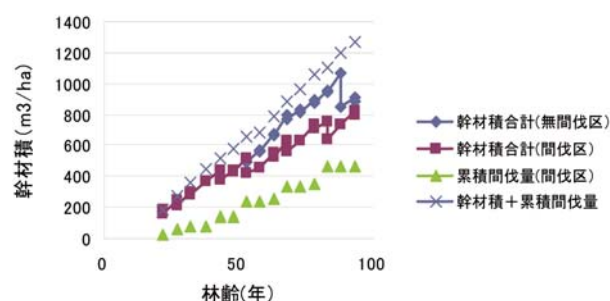


図1 間伐区と無間伐区における総収穫量の比較

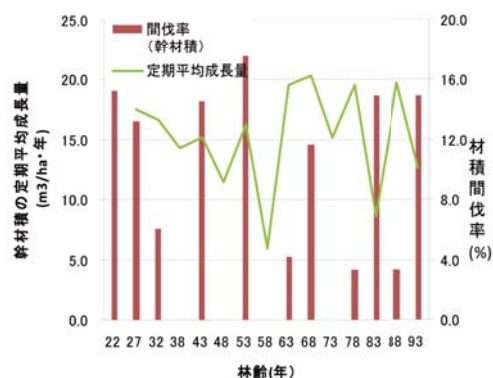


図2 間伐率と幹材積成長量の関係

関西のおもしろい植物たち (1)

ナラ - 作物になり損ねた樹木

森林生態研究グループ 大住 克博

ナラとは、一般に落葉するドングリの仲間のことをいい、コナラやミズナラ、クヌギ、アベマキなどがそれにあたります。ナラの仲間は広く北半球に分布し、北アメリカ先住民にも東アジアやヨーロッパの人々にも、馴染み深い木となっています。

ナラには面白い性質がいくつもあります。盛んに萌芽（ひこ生え）するために、伐採されてもすぐ再生すること、大きな種子（ドングリ）をつけること、ドングリの大部分を占める双葉（子葉）は発芽後も地中に留まり、養分の貯蔵庫の役割を果たすこと、澱粉をたくさん持ったドングリは多くの動物の餌となって食べられてしまうこと、その一方でネズミやカケスなどのような餌を貯蔵する習性を持つ動物により、運搬され一時的に貯蔵されたまま食べ忘れられることで、重い種子ながらの遠方への散布を実現していること等々です。

しかし、ナラの面白さで特徴的なのは、なんといっても里山などに見られる人との濃密な関係でしょう。ナラ林は、萌芽再生により良質な薪炭材を安定的に生産し続けることができるので、昔から人々は株を痛めないための伐採位置や切断方法、萌芽能力の低下を避けるための伐採時の樹齢や季節などに配慮してきました。その結果、里山におけるナラ薪炭林の管理は、半栽培とも呼ぶべきものになっていたのです。

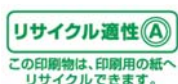
さらに歴史を遡れば、ドングリは広く北半球の人々に食料として利用され、日本列島でも縄文時代には主食の一つでした。今でもアジアや欧州の一部ではドングリを食用にしますし、北日本の一部では、戦後までドングリが主食の一角を占めていたことも知られています。

ドングリは、これほど広くしかも歴史的に古くから重要な食料とされてきたにもかかわらず、不思議なことに、食用の栽培品種が作り出された形跡が、世界中どこにもありません。ドングリは渋みの素であるタンニンを含むために、食用には渋抜きが必要です。もしタンニンが少ないドングリが作出されていれば、大変重宝されたはずですが。

なぜドングリから栽培品種が作られなかったのでしょうか。食料としてはもっと重要性の低い樹種、例えばハシバミやヤマモモ、クルミなどでも、多くの栽培品種が作られていることを考えると、ささか不可解です。自家受粉ができないことや、タンニンが多く接木がやや難しいことから、品種の固定や保存が困難だったのではという見解もあります。しかし、近縁で同様の性質を持ったクリでも多くの品種が作出されているため、これは十分な説明とはいえません。あるいは、ドングリはハシバミやクリのような嗜好品的な食料ではなく、主食として澱粉の供給を担っていたので、競合する穀物の栽培が普及するとともに、品種改良を待つ間もなく、早々と役割を終えてしまったということなのかもしれません。

このように、ナラ類は作物になり損ねた樹木であるともいえます。もし、他の穀物に先駆けて栽培化されていれば、北半球の人類の文明が少しは変わっていたかも知れません。

巻頭帯写真について：関西支所落葉樹木園。開花や展葉・落葉など四季により様々な変化を観察することができます。



研究情報 第108号

平成25年5月31日発行

独立行政法人 森林総合研究所関西支所

京都市伏見区桃山町永井久太郎 68 番地

〒612-0855 Tel. 075 (611) 1201 (代表)

Fax. 075 (611) 1207

ホームページ <http://www.ffpri.affrc.go.jp/fsm/>