

研究情報

Research Information

No.106 Dec 2012

75年目を迎えた竜ノ口山の森林理水試験

チーム長（森林水循環担当） 細田 育広

岡山県南部の竜ノ口山で森林の水源涵養・洪水緩和機能を調べる森林理水試験が始まったのは、明治維新後に荒廃した国土の緑化が全国的に推進されていた時代、備前地方で「森林水源枯渇論」が浮上したことを契機とします。

岡山県では、1892（明治25）年頃から保安林の整備・拡大が急速に進められ、昭和初期には以前のような大水害が無くなり、官選知事のもと大きな成功を収めていたようです。しかしその一方で、備前の農民は溜池や用水の水量低下を意識するようになりました。はげ山時代と急速な緑化を短期間に経験した農民にとって、水流出に対する森林繁茂の影響は歴然としていたに違いありません。また雨の少ないこの地方では、旧藩時代から溜池や用水の回りに木を生やさないことをほぼ常識としてきた土地の慣習もあり、無立木地を無くそうとする県当局と農民の間の軋轢が徐々に加熱していったと思われれます。加えて、保安林の拡大により牧草や生活用薪の確保が困難になった不満が山林放火を増加させていきました。こうした当時の保安林制度に対する不満は全国各地で表面化していたようで、日本林學會は1930（昭和5）年の会報誌12巻1号を保安林制度批判の特集号としています。ただし、他地方における論点が緑化ありきの方法論批判だったのに対し、備前地方では1915（大正4）年に県議会で森林繁茂による用水不足が議論されて以来、諸々の問題を「森林水源枯渇論」の一点に集約させていきました。1933年、ついに農林省山林局が動き出して1937年に始まる竜ノ口山の森林理水試験につながります。この一件は、17世紀における熊沢蕃山の如く、風土や慣習をよく

調べ、土地に合った森林管理を考えることがいかに大切かを物語っています。

さて、備前で危機に瀕した森林の水源涵養機能ですが、もともと流出総量を増やす意味は無く、雨水を地中深く浸透させて流出を遅延させることにより次の降雨までの流出を維持する機能、と当時も理解されていました。しかし、林内の雨量は樹冠での遮断蒸発により減少し、地中に浸透した雨水は地中を移動する間に蒸散により減少します。だからこそ洪水緩和機能が発揮されるわけですが、雨が少ない地方では損失の割合が相対的に大きくなり、森林繁茂の影響が前述した実体験のように現れます。ただし、損失の程度は林齢によって変動し、同じ林齢であれば針葉樹林の方が広葉樹林よりも大きいことがこれまでの観測から分かってきました。大正末から昭和初期は、荒廃地復旧事業開始から20～30年が経過し、緑化木による損失量が最大に近づいていたと思われ、そこに少雨が続いたために問題が深刻化したと考えられます。時間をかけて緑化に取り組んでいたら、と思いますが当時の時局に余裕は無かったことでしょうか。では、損失量が最大になった後はどうなるのでしょうか。損失量は老齢林になるに従い小さくなると考えられていますが、実をいえばそれを確実に証明するデータは世界を見渡しても得られていません。その実態を知ることは水源涵養上好ましい林相および森林管理法を知るために不可欠です。1980年頃の壊滅的マツ枯れから30年を経過した竜ノ口山の観測は、温暖寡雨な山陽の夏緑広葉樹混交林が成熟していく過程における理水機能の変動経過を知る最前線にあるといえます。



日本最長寿のタケの紹介と タケノコあれこれ

森林生態研究グループ 大原 偉樹

現在、関西支所の島津実験林（京都市）には、29年生のモウソウチクが、青々と葉を広げて生きています（写真a）。これは1983年（昭和58年）に発生した稈で、これまでモウソウチクの寿命とされていた15～20年を大幅に上回ります。しかもこの記録は現在だけでなく過去においても、確認できる日本最長寿の記録です。こうした記録が残せたのは54年前からこの実験林でモウソウチクの研究を行い、その一環として、稈の発生年を記録してきたからです。またこの実験林では、最近、発筍（タケノコの先端が地上に現れかけること（上田1963））後のタケノコの成長についても調査しています。

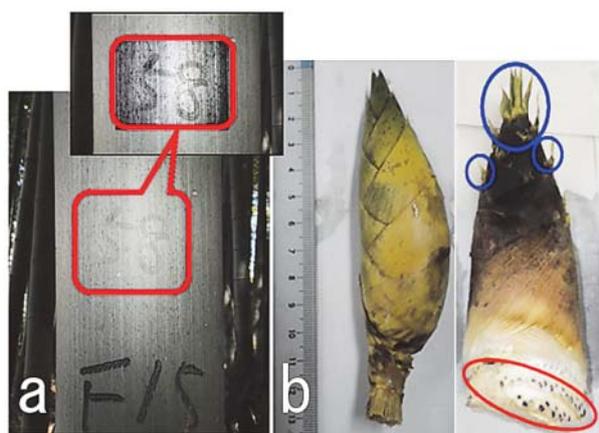


写真 島津実験林のタケ

a: 日本最長寿の稈（F15は調査上の記号、58は稈の発生年。発生年の「58」が見やすくなるように、画像処理を施してあります。）

b: 成長しない止まりタケノコ（左）、稈になるタケノコ（右、○内は籾葉、○内は根冠）

タケノコと言えば春の味覚の一つですが、モウソウチクをはじめ、マダケ、ハチクを入れたマダケ属3種が代表格です。この3種はほぼ全国で栽培されているにもかかわらず（1999年現在、モウソウチクが65%で札幌市以南、マダケが22%で青森県深浦町以南、ハチクが13%で北海道伊達市以南）、遺伝的変異がほとんどありません（モウソウチクが2系統、マダケが1系統（井鷲2010）、ハチクは2系統（田口ら1988））。しかし、このように全国で生産されるタケノコは、近年では中国からの輸入物に押されて、ピーク時の1/5に減

少し、消費量の1割を国内産が賄っているに過ぎません（図）。加えて、竹材も石油製品に代替されて、生産量は1965年頃に比べ1/10以下になっています。その結果、経済的な価値が低くなった竹林は至る所で放置され、驚異的な速さ（1～3m/年）で拡大し（林野庁の調査によると、2007年現在、国内の竹林面積は15.9万ha、タケノコ生産と竹材生産に5.6万haが使われており、単純計算すると残りの約10万haが放置竹林。他樹種の森林に面積率25%以上タケが混交した林は、上記竹林を含めて41万ha）、様々な問題を引き起こしています。

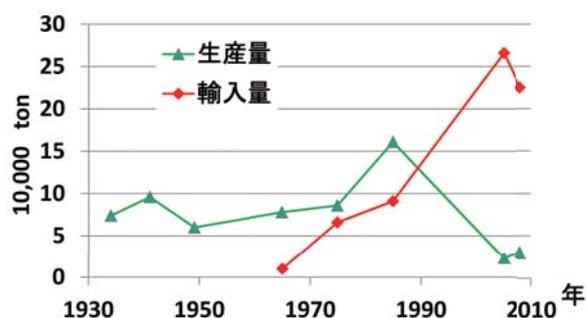


図 タケノコの国内生産量と輸入量の推移

こうした竹林の拡大に対処するため、前述したように島津実験林ではタケノコの発生消長を調査しています。

マダケ属の地下茎にある側芽はその約1割しか発筍に至らず、タケノコから稈になる割合はさらにその半分程度と言われていました（上田1963）。しかし、実験林内の調査ではタケノコから稈になる割合は1割程度、つまり止まりタケノコ（先端が稈鞘（タケノコの皮）に包まれたまま成長途中で枯れて腐るタケノコ）の割合が9割以上になることがわかってきました。また、発筍しても成長しない止まりタケノコは籾葉（タクヨウ）がないか未発達であり、稈基に赤紫の根冠がないかほとんどないという形態上の特徴も確認できました（写真b）。

余談になりますが、「雨後のタケノコ」というよく知られている諺を実際に竹林で検証した例では、雨に関係なく発生するという結果が得られています（福井1937、上田1963）。

参考文献：

- 福井英一郎（1937）日本学術協会報告，12，20-22.
- 井鷲裕司（2010）日本生態学会誌，60，89-95.
- 田口文緒・寺地徹・常脇恒一郎（1988）Bamboo J.，6，29-36.
- 上田弘一郎（1963）有用竹と筍．博友社，342pp.

シカが変える樹木の菌根と菌根菌

森林環境研究グループ 溝口 岳男

近年、日本の至る所で、シカの個体数増加に伴う様々な森林被害が深刻化してきています。植栽された苗木の食害や植栽木の剥皮による材腐朽の発生など、シカによる直接被害のみならず、天然更新稚樹やササなどの下層植生が食べ尽くされてしまうことによる生態系への悪影響も懸念されています。

下層植生や天然更新稚樹の消失などは、生物多様性の減少をもたらすだけでなく、森林生物群落の構造を歪めて、森林の生産性や安定性を低下させる要因になりかねません。そして、可視的な被害と異なり、植生消失の目に見えない影響を評価するのはなかなか困難です。

そこで、シカによる植生への影響が、地下のヒノキ根系とそれに随伴するアーバスキュラー菌根菌にどのような影響を及ぼすかを、壮齢のヒノキ林において調査してみました。なお、アーバスキュラー菌根菌は多くの植物の養分吸収を補助する重要な役割を担っており、その動向は中長期的に植物の成長に影響を及ぼす可能性があります。

調査を行った場所は滋賀県大津市にある比叡山延暦寺所有の90年生のヒノキ人工林で、間伐によって密度が低く抑えられた、ヒノキ林にしては明るい林相です。林床には、かつてはネザサが密生していましたがシカの食害によってその大半が消失し、代わりにシカが忌避するアセビ・シキミ・シダ類がパッチ状に分布し、斜面上部は一部裸地化して表土が流れ出していました。

林内に残存するネザサの群落下、アセビ、シダ類の植生パッチ内、および裸地化した部分にそれぞれ5か所の方形区を設定し、各方形区からヒノキと下層植生の細根および土壌のサンプルを採取して、細根の菌根化率および土壌中に形成されている菌根菌胞子の分布密度と種構成を調査しました。アーバスキュラー菌根菌は宿主の範囲が広く、ヒノキだけでなくネザサやシダ類にも菌根を形成しますが、アセビには菌根を形成できません。ネザサの消失で変化した下層植生は、果たして菌根菌の活性や分布に影響するのでしょうか？

調査の結果、ヒノキ以外の植生が見られなくなった裸地区においてもヒノキの菌根化率が低下するという傾向は見られず、全ての植生区で60%を

超える高い菌根化率が維持されていました。そして、裸地区のヒノキ細根の菌根には、他区に比べて樹枝状体という菌根菌の栄養交換器官の発達が著しいという特徴がありました（図1）。このような栄養交換器官の異常な発達は、樹木における菌根維持コストが上昇していると見ることも出来ます。

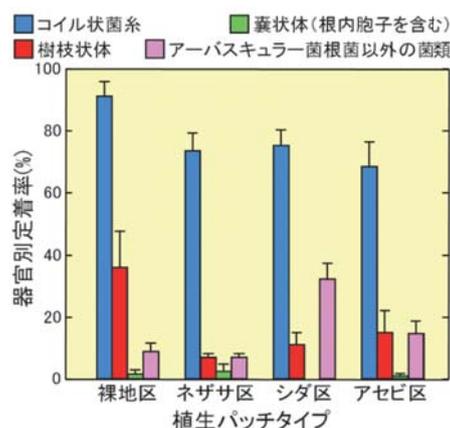


図1 各植生パッチにおけるヒノキ細根の菌根菌器官別定着率

6月および9月の二回行った土壌中の菌根菌胞子相の調査では、裸地区では胞子密度が少ない上に、他区で見られた秋に胞子密度が増加するという傾向が見られませんでした（図2）。また、出現する胞子のタイプ数も裸地区が最も少なくなっていました。

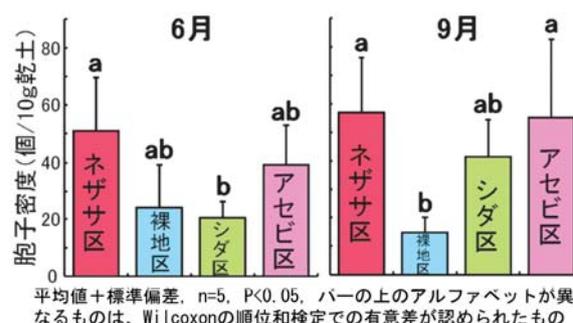


図2 各植生パッチにおける6月および9月のアーバスキュラー菌根菌胞子密度

これらのことから、シカの食害で下層植生相が変化しても、主林木であるヒノキの菌根形成率は低下しなかった反面、裸地区では新たな菌根形成の基盤となる菌根菌胞子密度が減少していることが分かりました。

シカが下草を食べてしまったことが地下の生物に思わぬ影響をあたえ、地上の植物の成長にも大きな影響を与えているのかもしれない。

木を倒すきのこ (3)

スルメタケ

生物多様性研究グループ長 服部 力

スルメタケは熱帯地域を中心に分布するサルノコシカケ型のきのこの一種で、日本国内では関東地方以西の暖温帯や亜熱帯地域に分布し、関西地方でも比較的普通に見られます。子実体は全体にやや赤みを帯びた薄茶色をしており、この色合い、また乾燥すると下側に強く巻き込む様などから「スルメ」タケと名付けられたと考えられます。

東南アジア・南アジアをはじめとする熱帯地域では、スルメタケはチーク、パラゴムノキなどの様々な有用樹木の病原菌として広く知られています。日本国内においても、スルメタケはキリ等の根株腐朽菌として報告されています。被害木は根や根株が腐朽し、樹勢が衰えるとともに、強風などで倒れやすくなるので危険です。場合によっては、被害木が枯損することもあります（写真1）

が、多くの場合被害は単木的です。被害木の根上や周辺の土上には、しばしば子実体が形成されます（写真2）。

国内ではキリ以外にも柑橘類、センダン等、様々な広葉樹、さらにはタケ類に対する加害が確認されています。このことから、スルメタケは宿主範囲の広い病原菌といえるでしょう。

なお、近縁種であるネッタイスルメタケも熱帯に広く分布する樹木病原菌です。ネッタイスルメタケは土中に菌糸束を形成し、隣接する樹木へと次々に伝搬し、集団的に樹木を枯らしめます。ゴムノキやチャノキの農園でしばしば大規模な被害が発生しており、本種は熱帯地域における最も重要な樹木病原菌の一つと言ってよいでしょう。

ネッタイスルメタケは沖縄県にも分布していますが、日本国内での被害の報告は現時点ではありません。それでは、なぜ国内では被害がでていないのでしょうか。気候変動などによって、今後国内でも被害が発生する可能性があるのか、あるいは国内に分布しているものは病原力の弱い系統なのか。今後の研究課題です。



写真1 スルメタケによる枯損木（樹種不明）



写真2 写真1の枯損木の根から発生したスルメタケの子実体

巻頭帯写真について：京都府長岡京市内にある里山管理実証試験地。小面積皆伐後、防鹿柵の設置やナラ枯れ防除、萌芽更新調査、薪の利用などを市民団体との共同作業により実施し、現代版里山管理のモデルを目指している。手前にみえる竹杭は、市内の小学生在がドングリから育てたナラ類の苗木を植栽するための目印。萌芽更新がうまくいかない場所では、このような補植が必要になる場合もある。植栽箇所の周囲にはシカ防護ネットを張っている。



研究情報 第106号

平成24年12月28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/>