

森林防疫

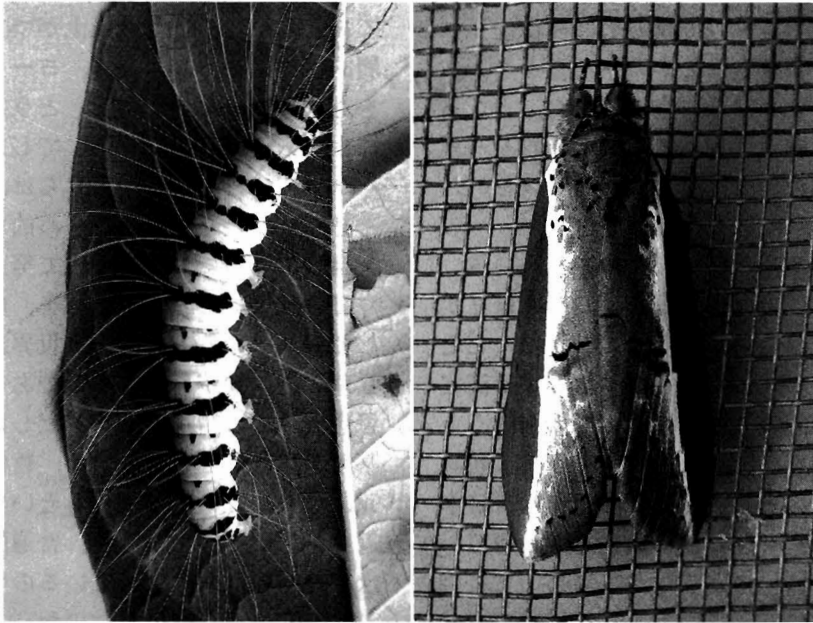
FOREST PESTS

VOL.53 No. 6 (No. 627)

2004

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成16年6月25日発行(毎月1回25日発行)第53巻第6号



シンジュキノカワガの幼虫と成虫

伊藤 賢介*

森林総合研究所九州支所

シンジュキノカワガ *Eligma narcissus* はシンジュ(ニワウルシ)を食樹とし、ときに大量に発生する。主に西日本で、特に九州北部で発生例が多く、4月から10月まで年に3回発生する。この蛾は中国原産で、国内では1909年に熊本市で発生したのが最古の記録とされる。九州では暖冬の年に成虫越冬している可能性があるが、毎年、中国大陸南部から成虫が飛来しているらしい。飛来地のシンジュで繁殖し、次世代の成虫が分散してさらに広がってゆく。北海道や東北地方でも採集例がある。孵化直後の幼虫の体色は白いが、2齢以降から黄色と黒色の虎縞模様が次第に明瞭になってゆく。成虫は大型の美麗種だが、静止時は灰色の前翅におおわれ、鮮やかな色彩の後翅は見えない。シンジュは中国原産の落葉高木で、明治時代初期に日本に移入され庭木や街路樹、あるいはシンジュサンクの食樹として広く植えられた。各地で野生化して分布を広げている。

幼虫は森林総研九州支所(熊本市)で2003年8月1日撮影、成虫は幼虫を飼育して得た個体を8月20日撮影。

* ITO, Kensuke

目 次

自然へのまなざし、最終章	内山 節	109
(4)-2マツ材線虫病の被害回避法	須藤昭弘・江崎功二郎・田戸裕之・金子繁・楠木学	112
森林昆虫研究最近の動向-第115回日本林学会大会より-	加賀谷悦子・福田秀志	119
《森林病虫獣害発生情報:平成16年4月受理分》		126
《新刊紹介:森林保護学》	鈴木和夫	127
《都道府県だより:宮城県,大分県》		127

自然へのまなざし(18, 最終章)

—多元的世界と自然—

内山 節

かつて、哲学を勉強しはじめた頃は、私は、ヨーロッパの哲学者たちがのべることを、少しはわかったような気になっていた。ところが、いまではそうは思っていない。むしろ理解できない部分のほうを強く感じている。

ある時期から、私は、日本とヨーロッパの間によこたわる、基層的な精神や文化の違いを、強く意識するようになった。それは私がヨーロッパに足を伸ばすようになったこととも関係しているが、たとえばフランスに滞在しているとき、日本と根本的なものが違うとしばしば私は感じていた。経済、音楽、映画、ファッションなどの表層的な部分では、日本とフランスは年々同質化の傾向をふかめていきつつあるのに、人間のなかに埋めこまれた記憶が違っている、というような感じである。

思想的な言葉は、この埋めこまれた記憶と深く結びつきながら展開されている。たとえばカントが用いる「理性」という言葉は、ヨーロッパ人特有の神の概念がつかめないと理解できない。なぜならカントにとって理性的認識とは、科学や論理の積みあげでは到達できない認識、神の世界と結ばなければみつからない認識だからである。この超越的認識の方法を理解しておかないと、カント以降の、たとえばシェリングやヘーゲルの哲学もわからなくなる。

ところが私はこの神の概念を共有していないから、ヨーロッパの人々と同じ感覚で、この超越的認識をつかむことができない。つまり、カントをカントとして読むことも、ヘーゲルをヘーゲルとして読むこともできないの

である。私は、日本的風土が作りだした基層的精神に照らしながら、ヨーロッパの哲学をも読んでいるのだから、どうしても、ここに生じる隔たりを強く感じてしまう。

かつての日本の哲学者たちは、こういうことを感じたとき、ヨーロッパ的な基層的精神を自分のものにしようとして努力した。だが今日のわたしたちは、それを、虚しい行為として退けている。むしろ、世界にはさまざまな基層的精神があり、そうである以上哲学や思想も、その精神をつくりだしたローカルな基盤を離れることができず、哲学や思想は多元的なものでありつづけるという立場をとる。近代思想にあったような、普遍的な思想を希求する発想は退けられているのである。

この変化がなぜ生じたのか。それは、人間の基層的精神のなかに自然の働きがあることに気づいたからでもある。自然と人間の関係が、人間のなかに埋めこまれた記憶を、つまり人間の基層的な精神をつくりだしたといってもよい。そして、哲学や思想が、この精神と離れることができないままに展開されてきたのだとするなら、世界に普遍的な哲学や思想など成立しようもない。

この問題を、やや乱暴なかたちではあったが、はじめに提起したのは和辻哲夫ではなかったかと思う。自然の違いが、自然とともに生きた人々の自然と人間の関係の違いをつくり、それが人間たちの根本的な発想の違いをつくりだしたことを、和辻は「風土」のなかで展開した。ヨーロッパ的な弱い自然、和辻的に述べれば草原の世界で暮らした人々は、

自然全体をひとつの容態として理解することができた。いわば自然を合理的な体系として理解し、人間をその主人としてとらえた。それは自然と人間の関係にも、合理的なあるべき姿があるという考え方を生み、ここから人間中心主義と合理主義的思考という、ヨーロッパに特有な基層的精神がうまれてくる。

ところが、日本のような東アジアのモンスーンが地帯では、そうはならないと和辻は書いている。ここには人間を圧倒する強力な自然がある。すなわち、自然を合理的な体系として、つまり、認識可能な容態としてつかむことが不可能なばかりか、自然があるから人間が暮らしていけるという一面と、自然は人間が作りだした文明を破壊することがしばしばあるという一面とが、ともに並存しているのである。

こういう自然とともに暮らしてきた人々は、ものごとの本質をつかもうとするのではなく、本質がつかめないままに、それとの間に折り合いをつける知恵を深めていった。自然を司る多くの神々を祀り、その神々を怒らせないように願いながら暮らす。すなわち、合理的な思考だけではつかめない正解があることを知りながら、その世界とつきあう方法をうみだしていったのである。

和辻が風土の違いといったのは、こういうことであった。そして、今日の哲学や思考は、日本の思考と風土との関係を強く意識するようになってきている。

かつては人々は次のように考えていた。世界には歴史が発展していくひとつの方向性がある。もっともすすんでいるのは、近代革命をへて市民社会をつくりだしたヨーロッパ、あるいは欧米で、それ以外の社会は、欧米的社会へと自らを変革していく過渡期にある。

この考え方は、人間の思考形式にも適用された。つまり、欧米的思考形式がすすんだ思考形式である、それ以外の思考は、欧米的思考形式を獲得していく過渡期にある、という

位置づけがなされることによって、である。この考え方をとるかぎり、非欧米的社会の伝統的な精神は、克服されなければならない古いものとして映る。

二十世紀の人文系の学問において崩れ去ったのは、このようなドグマであった。それは、前記したように、人間の基層的な精神には、その地域の自然と人間の関係からうみだされたものが、よこたわっていることに気づいたからである。

自然を改造の対象としてとらえていた間は、人々はこのことに気づかなかった。古い理論は、自然による支配から人間が自由になることを進歩としてみていたのだから、自然が人間の精神に影響を与えること自体が、克服されなければならない社会の発展段階をしめすものとして、とらえられていたのである。

だが今日の発想は違う。自然は克服するものではなく、受け入れるもの変わった。その地域の自然を受け入れながらともに生きる共生の理論が、その中心に座るようになった。そして、そのとき、その地域の自然と人間との関係が作りだした基層的精神も、克服の対象ではなくなり、自然と人間が共生するための根源的な精神として、つかみとられるようになったのである。

世界にはさまざまな「自然へのまなざし」があり、それらはすべて対等なものなのだということを、私たちは今日、あたりまえのように語るようになってきている。それは、これから、自然科学や社会科学に大きな変革を迫ることになるだろう。なぜなら、自然科学や社会科学は、今日なお、19世紀的な普遍理論の世界を引きずっているからである。もっともその変革がどのようなかたちで展開するかは、私にはわからないが、少なくともこれらの分野でも、ローカルな発想が重視されなければならないことだけは、確かな気が私にはする。

フランスも最近では異常気象に悩まされて

いる。極端に暑い夏があったり、経験がないほどに大きな嵐に襲われたり、……。そして、そういうことが起こる度に、その原因をめぐって議論が展開される。面白いのは、その議論も、日本とは根本的なものが違うことである。

今日の異常気象は、ヨーロッパでも、その原因がはっきりわかっているわけではない。地球が大きな気象変動期に入っているのかもしれないし、二酸化炭素の濃度や地球温暖化が大気の変動をもたらしているのかもしれない。火山爆発の影響もゼロではないだろう。あるいは、それらをふくむさまざまな要因が、複合的な原因となっているのかもしれない。

ところが、それでもない。人々は客観的な自然の世界に加えられた、合理的な変化をみつけだそうとして議論をする。専門家だけではなく、一般的な人々をふくめてである。

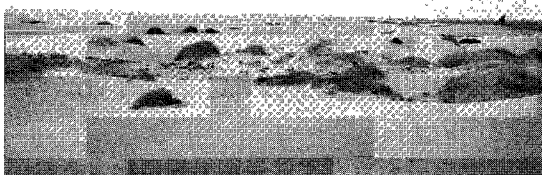
日本でならこうはならない、と私は思っている。自然科学の専門家たちは、欧米的発想でつくられた学問を踏襲しているのだから、日本でも同じような議論をするだろう。だが、表面的にはそうであっても、その専門家たちをもふくめて、日本では、心のおくでは、自然と人間との共時的な世界が、根源的なところで変化しはじめた時代を、まず感じ取る。

つまり、人間の文化が自然に変化を与えているという感覚より、自然と人間の世界全体が壊れゆくのかもしれないという感覚のほうが先にくる。そしてそれが、人間ははたして何をしてきたのかという、人間存在それ自体に対する挫折感をつくりだす。すなわち、自然を問うことが、人間の存在を問うことへと、精神のなかではつながっていく。

ヨーロッパではそうはならない。もしも今日の異常気象の原因が、二酸化炭素の排出などの人間の文明の結果もたらされたものであったとしても、それは人間がおこなった一時の誤り、一時の思慮のなさの結果であり、この問題もまた人間の手によって克服することが可能である、という立場をとる。つまり、人間の文明のなかに誤りの部分があることを認めても、それを人間存在の挫折をも奥に秘めて感じ取る日本的なものとは、やはり違うのである。

それが「自然へのまなざし」の違いをつくっている。そしてそれは、「人間へのまなざし」の違いでもあり、自然と人間の関係の記憶の違いでもある。

とするとこの「まなざし」の多様さと同じ数だけ、自然と人間の共生のあり方も多様な、多元的であるということになる。



ペルー・アマゾン地帯の森林(上)と中国・寧夏地帯の砂漠(下)

人間の森林伐採はアマゾン地帯も例外なく行われている。しかしながらこの地域は人間に対する自然の要塞とでもいうか、人間が経済活動を行うにはあまりにも頑迷な地帯である。多くの動植物が自然の規則に従い生活をしている。いまでも新種が数多く発見されているのがその証であろう。これに反し、中国寧夏では紀元前数世紀から人間活動が活発で、森林が利用されてきた。地域的な気候特性とあいまって森林が次第に減少し、ついに砂漠化してしまった。しかし、一見、生物が皆無のような砂漠にも多くの生き物が存在している。これらの生物を育てるのは人間であろうか。

(竹谷昭彦)

(4)–2 マツ材線虫病の被害回避法

平成10～12年度実施。林野庁林業普及情報活動システム化事業
「環境調和型森林病害制御技術の開発に関する調査」とりまとめ

須藤昭弘¹・江崎功二郎²・田戸裕之³・金子繁⁴・楠木学⁵

1. はじめに

近年、5県（岩手県、秋田県、宮城県、石川県、山口県）で行ったマツ材線虫病の被害回避法についての研究の2報目として、施業等による林の健全化、天敵の利用、抵抗性の利用による被害回避法について報告する。

2. 除間伐や地表搔き起こしと材線虫防除との関係解析

(1) 試験地と試験方法

1998年秋から1999年夏にかけて宮城県林業試験場内の29年生アカマツ林に除伐（下層植生の除去）区、間伐（本数間伐率30%）区を設定し、それぞれの林分内のマツにザイセンチュウ（Ka-4）を接種して無施業区と枯損本数を比較した。接種時期は発病が抑制される時期を意識して9月2日に行い寒冷な環境条件下における施業効果の有無を明らかにすることを目的とした。

また1999年秋から2000年春にかけて地表搔き起こし（落葉層の除去）区を設定し、それぞれの林分内のマツに弱病原ザイセンチュウ（OKD-1、以下、「弱病原線虫」）を前接種し、強病原ザイセンチュウ（Ka-4、以下、「強病原線虫」）を後接種して無施業区と枯損本数を比較することにより施業と抵抗性誘導の併用効果を確認することを目的とした。

(2) 結果と考察

除伐・間伐・対照区ともに枯損した個体がなく施業効果は確認できなかった。接種時期

が遅すぎて発病に至らなかった可能性がある。地表搔き起こし+抵抗性誘導試験では、実施区と対照区との間で枯損本数に差がなく効果は認められなかった。弱病原線虫の前接種による抵抗性の誘導が可能な樹齢を確認する必要がある（表-1）。

表-1 地表搔き起こし施業+抵抗性誘導試験結果
(本,%)

試験区	前接種頭数	供試本数	枯損本数	枯損率
地表搔き起こし区	2万頭	5	5	100
	3万頭	5	3	60
	計	10	8	80
無施業区	2万頭	5	3	60
	3万頭	5	4	90
	計	10	7	70

前接種線虫名：OKD-1
後接種線虫名：Ka-4(3万頭, 0.1cc)
枯損確認年月日：平成13年3月9日

3. マツタケ山施業改善処理効果

(1) 試験地と試験方法

3箇所の試験地においてマツ材線虫病の被害率を調査した。A試験地ではMEP乳剤80倍希釈液を2回スポット散布している。散布方法は、1回目はマツノマダラカミキリ発生初期に被害木の周囲15mの範囲の生立木に22.4リットルを散布し、2回目は発生最盛期に1回目と同様な範囲において半量の11.2リットル散布している。B試験地は、マツタケ山施業改善を昭和61～62年度に全面で行い、平成3年度からは一部を毎年度マツタケ山施業改

Evaluation of some treatments to suppress the pine wilt disease, ¹SUTO, Akihiro, とりまとめ責任者, 宮城県林業試験場; ²ESAKI, Kojiro, 石川県林業試験場; ³TADO, Hiroyuki, 山口県林業指導センター; ⁴KANEKO, Shigeru, 前森林総合研究所関西支所長; ⁵KUSUNOKI, Manabu, 森林総合研究所

表-2 処理別マツ材線虫病被害率

試験地名	調査区の面積 (ha)	平成9年度				平成10年度				平成11年度				対象木
		対象木 (本)	被害の木他 (本)	被害木 (本)	被害率 (%)	対象木 (本)	被害の木他 (本)	被害木 (本)	被害率 (%)	対象木 (本)	被害の木他 (本)	被害木 (本)	被害率 (%)	
A試験地	1.12	380	0	0	0.00	380	0	1	0.26	379	4	0	0.00	375
B試験地	1.04	965	0	11	1.14	954	0	3	0.31	951	6	8	0.84	937
C試験地	1.01	311	0	11	3.54	300	0	6	2.00	294	0	22	7.48	272

善地として維持管理している。マツタケ山施業改善とは、吉村(1999)により紹介されている地表A層及びA層の掻き起こし除去、林内の日射を調整するために上層木の一部を中段切り及び枯れ松の除去を行うマツタケ発生環境整備(以下、「マツタケ山施業改善」)である。C試験地は薬剤散布やマツタケ山施業改善等の施業は行なっていない対照区である。

(2)結果と考察

調査結果を表-2に示す。全面薬剤散布のA試験地が他の2試験地に比べて最も被害率が低く全面薬剤散布の効果が明らかに認められた。また、マツタケ山施業改善のB試験地はA試験地に比べ被害率は高いものの低率で推移しており3%以下の微害地となった。これに比べて、C試験地は、1999年度に5%を超え、2000年度に入り50%程度の被害が発生し、典型的なマツ材線虫病の激害地となった。

このことは、場所が離れている試験地において行ったために、マツタケ山施業改善がマツ材線虫病の被害回避効果があるという断定はできないが、マツ林の総合的な管理によってマツ材線虫病の被害率に差が出る可能性がある事例として興味深い結果となった。

4. 天敵を利用した防除法

(1)試験地と試験方法

石川県津幡町三国山および富来町富来県有林の中で、捕食性天敵が比較的多く見られたアカマツ枯損林2箇所に試験地を設定した。2試験地の中で、1998年9月にマツ材線虫病によって枯死し、マダラカミキリの産卵痕が多数見られた枯損木9本を調査木とした。調査木の平均胸高直径は15.5cm、平均樹高は10.1mであった。1998年9月、高さ6.5mまでの樹幹の産卵痕を0.5mごとに数え、このうち5本を伐倒し(以下、「処理木」)、長さ1m

に玉切りし、すべての枝を除去し十分に接地するように設置した。1999年9月、無処理木4本と処理木5本を回収し、石川県林業試験場の実験室に持ち帰った。処理木の接地した部分と接地していない部分の表面積測定のため、樹皮表面の境界線をカラスプレーでマーキングした。0.5mごとに樹皮下の捕食性天敵の有無、マダラカミキリ幼虫の穿孔孔数と成虫の脱出孔数を数

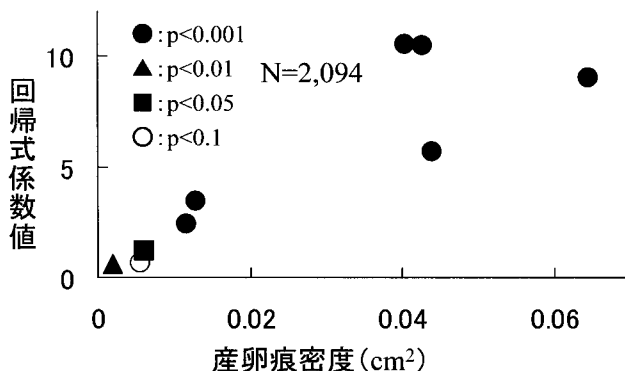


図-1 立木単位のマツノマダラカミキリの産卵痕密度と高さの関係

回帰式係数は立木ごとの高さと同産卵痕数の直線回帰から算出された値を示し、図中のマークは回帰直線の有意水準を示す

えた。

(2)結果と考察

調査木 9 本の高さ 6.5m までの総産卵痕数は 2,094 個, 穿入孔数は 281 個, 脱出孔数は 40 個であった。産卵痕数から穿入孔数の減少率は 86.6%, 産卵痕数から脱出孔数の減少率 98.1% であった。高さ と 産卵痕数 は 正の相関関係があり, 9 本中 8 本は有意な相関 ($p < 0.05$) がみられた (図-1)。また産卵痕密度が高くなるほど回帰式係数が高くなり, 有意水準が高くなる傾向があった (図-1)。このことは高さ 6.5m までの範囲では, 立木あたりの産卵痕密度が変化しても高さ と 産卵痕数 が 正の相関関係を持つことを示している。マダラカミキリは, 産卵箇所の条件が均一であれば避けあいによる密度効果の影響で産卵密度が一様に分布する傾向があるが, マツの樹幹は高さとともに樹皮厚が薄くなり樹幹の高さ別の産卵密度は産卵選好性に影響することが知られている (岩崎・竹谷 1980, 竹谷・岩崎 1980)。今回の結果はマダラカミキリの産卵選好性が高さによって異なることを示し, 高さ 6.5m までの範囲では, 高い位置に産卵選好性が高いものと考えられる。

処理木と無処理木の穿入孔数および脱出孔数の変動を比較するため, 両者の産卵痕数に対する穿入孔数および脱出孔数の減少率を図-2 に示した。処理木と無処理木の間には違い

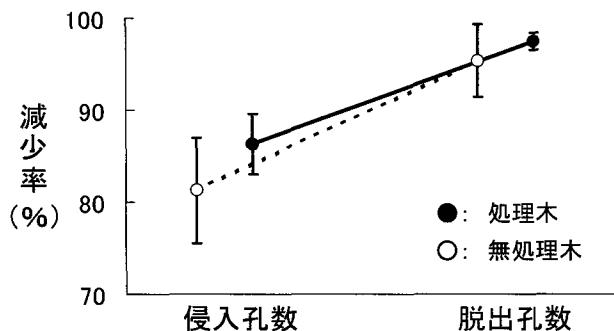


図-2 処理木のマツノマダラカミキリ産卵痕数に対する幼虫侵入孔数と成虫脱出孔数の減少率

図中のバーは標準偏差を示す

が認められなかった。また長さ 0.5m あたりの産卵痕数, 穿入孔数および脱出孔数について比較を行った結果, すべてのカテゴリーにおいて両者の間には有意な差が認められなかった (ANOVA, $p > 0.05$)。これらの結果から, 被害木を接地する処理はマダラカミキリの羽脱率に影響しないと考えられた。

無処理木からはヒゲコメツキ幼虫 2 個体が採集され, 処理木からは同幼虫 2 個体, オオコクヌスト幼虫 3 個体, ウバタマコメツキ幼虫 1 個体およびオオツヤハダコメツキ幼虫 4 個体が採集された。0.5m 丸太あたりの捕食性天敵数はすべて 1 個体であった。処理木の捕食性天敵の採集位置, 採集された部位におけるマダラカミキリの産卵痕数, 幼虫の穿入孔数および成虫の脱出孔数を表-3 に示した。オオコクヌスト幼虫は, 高さ 4.5m 以上から 3 個体, オオツヤハダコメツキ幼虫は 4.0m 以上から 2 個体が採集された。江崎 (1994) は, オオツヤハダコメツキ幼虫はマツ樹体の分布は地際ほど生息密度が高いことを報告し, また浦野 (1997) はオオコクヌストの樹体内分布は 0~1.5m であることを報告している。今回調査対象とした 6.5m 以下の高さでは, これらの捕食性天敵は比較的高所から採集されたことから, 接地によって誘致されたものと考えられた。捕食性天敵が採集された箇所の産卵痕数に対する穿入孔数や脱出孔数の割合

(0.5m 丸太あたり侵入個数/産卵痕数=0.23, 脱出孔数/産卵痕数=0.03) は, 丸太全体の割合 (0.5m 丸太あたり侵入個数/産卵痕数=0.13, 脱出孔数/産卵痕数=0.02) より大きな値を示した。これは, 0.5m 丸太あたり 1 個体の捕食性天敵の存在はマダラカミキリの羽脱率には影響を及ぼさないことを示している。すなわちこれら捕食性天敵を利用したマダラカミ

表-3 捕食性天敵が採集された丸太へのマツノマダラカミキリの侵入孔数と脱出孔数の割合

	立木番号	地際からの高さ(m)	産卵痕数	侵入孔数 /産卵痕数	脱出孔数 /産卵痕数	捕食性天敵(幼虫)
無処理木	no.1	1.0-1.5	6	0.17	0.00	ヒゲコメツキ
	no.2	4.0-4.5	42	0.29	0.00	ヒゲコメツキ
	ave.	-	24	0.27	0.00	-
処理木	no.1	3.0-3.5	29	0.14	0.00	ヒゲコメツキ
	no.1	4.5-5.0	40	0.23	0.00	オオコクヌスト
	no.1	5.0-5.5	44	0.20	0.05	オオコクヌスト
	no.1	5.5-6.0	65	0.28	0.00	オオコクヌスト
	no.3	0.5-1.0	16	0.13	0.00	ウバタマコメツキ
	no.4	0.5-1.0	5	0.00	0.00	オオツヤハダコメツキ
	no.4	3.0-3.5	13	0.38	0.15	オオツヤハダコメツキ
	no.4	4.0-4.5	10	0.30	0.10	オオツヤハダコメツキ
	no.5	0-0.5	0	-	-	ヒゲコメツキ
	no.5	4.5-5.0	2	1.00	0.50	オオツヤハダコメツキ
	ave.	-	22.4	0.23	0.03	-

表-4 丸太を接地しない部分と接地した部分のマツノマダラカミキリの幼虫侵入孔と成虫脱出孔密度の比較

	材表面積(cm ²)	侵入孔密度(個/cm ²)	脱出孔密度(個/cm ²)
接地しない部分	5500.0	0.0038	0.0005
接地した部分	3977.7	0.0025	0.0003
Total	9477.7	0.0032	0.0004

表-5 抵抗性調査使用系統名及び実生抵抗性

年度	樹種	系統名	実生抵抗性： 偏差値(抵抗性順位)	
1998年度	アカマツ	久留米144号	3 (65)	戸田ほか(2)による
	"	佐賀関117号	2 (81)	
	アカマツ	精英樹	- (-)	
1999年度	クロマツ	小浜24号	3 (5)	"
	"	波方73号	5 (1)	
	"	夜須37号	3 (-)	
	"	精英樹	- (-)	
2000年度	クロマツ	夜須37号	3 (-)	"
	"	波方73号	5 (1)	
	"	土佐清水63号	4 (-)	
	"	精英樹	- (-)	

キリ防除には、0.5m丸太あたり1個体の生息密度では効果が得られないことが明らかとなった。

処理木の接地しない部分と接地した部分の穿孔孔密度と脱出孔密度の比較を表-4に示した。接地した部分は樹幹表面積の42.0%で、穿孔孔密度と脱出孔密度は接地しない部分と比較して小さい値を示したが有意差は認めら

れなかった(t-test, $p > 0.05$)。処理木丸太の接地した部分からは、マダラカミキリの脱出孔は5個発見された。このうち1個の脱出孔でのみマダラカミキリ成虫が完全に脱出できずに死亡しており、今回の処理がマダラカミキリ脱出への物理的障害になったことが示唆された。その他4個の脱出孔については樹皮と地面に間にできた空隙に面しており、羽化成虫は発見できなかったので生死については不明である。

5. 抵抗性の利用法

(1) 試験地と試験方法

抵抗性マツ内でのサイセンチュウの移動及び増殖について、サイセンチュウに対する抵抗性を抵抗性マツと精英樹マツで接種試験により比較検討した。

接種試験における樹種及び系統は表-5、接種及び試験片の採取日と線虫分離日は表-

表-6 マツ枯損調査日程及び調査片回収場所

年度	接種日	調査木回収日	線虫分離日	調査試験片回収場所
1998年度	7月31日	8月6日	10月6日	A~Cの3カ所
		8月13日	10月20日	
		8月20日	10月29日	
		8月27日	11月5日	
		9月3日	11月16日	
1999年度	8月6日	8月16日	9月29日	A~Dの4カ所
		8月23日	10月5日	
		8月30日	10月14日	
		9月6日	10月19日	
		9月14日	10月26日	
		9月20日	11月2日	
		9月27日	11月8日	
		2000年度	7月11日	
7月27日	9月11日			
8月3日	9月18日			
8月10日	9月25日			
8月17日	10月3日			
8月24日	10月9日			

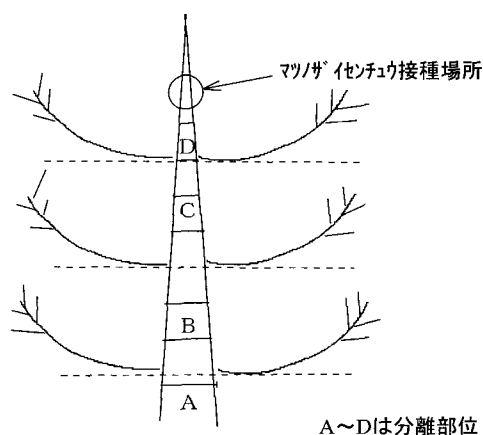


図-3 マツノザイセンチュウ接種場所及び分離場所

6, 接種部位及び試験片採取部位は図-3のとおりである。

なお、線虫分離はザイセンチュウを確認しやすくするため据え置き法によった。

1998年度は、抵抗性アカマツ2系統と精英樹アカマツにザイセンチュウ10,000頭を含む懸濁液0.1ccを接種し、ベールマン法により線虫分離を5回行った。

1999年度は、抵抗性クロマツ3系統と精英樹クロマツにザイセンチュウ500頭または20,

000頭を含む懸濁液0.1ccを接種し、ベールマン法により線虫分離を7回行った。

2000年度は抵抗性クロマツ3系統と精英樹マツに弱病原性線虫(OKD-1)及び強病原性線虫(シマバラ)1,000頭または10,000頭を含む懸濁液0.1ccを接種し、ベールマン法により線虫分離を6回行った。

また、抵抗性マツの現地での評価について、山口市秋穂二島岩屋で抵抗性クロマツ(1997年植栽)を現地植栽している場所を試験地として設定し、成長量及び被害状況に

ついて調査した。

調査は、1998年6月に調査を開始し、一部台風により試験木が枯損したため1999年10月に調査を終了した。

(2)結果と考察

抵抗性マツ内でのザイセンチュウの移動及び増殖では、堂園ら(1973)は1本あたり9万頭のザイセンチュウを地際に接種し、25日後伐倒し、地際からの距離別に線虫を分離している。このときの抵抗性マツはスラッシュマツ、テーダマツ及びリギダマツであり、対照マツはクロマツであった。この結果では、クロマツでは全ての部位からザイセンチュウが分離されているが、抵抗性マツは、全ての部位からは分離されておらず局在し、その分離された頭数も少なかったとしている。その同じ報告の中で、ザイセンチュウは先端部より基部に向かって移動しやすいとしていることから、移動しにくい基部へのザイセンチュウ接種であったにもかかわらず、少数のザイセンチュウは、全体に移動することを明らかにしている。今回筆者が行った試験の仮説は、抵抗性マツも対照マツも最初は全体にザイセ

ンチュウが移動し、週を経過する毎に抵抗性マツでは、接種部位から遠い部位では分離できなくなり、対照マツでは接種部位から遠い部位でも分離でき、枯れに至るといふ仮説であった。

1998年度の調査結果を図-4~6に示す。部位による線虫分離率の差を見ると、基部に近いCがAより早く線虫を分離できなくなっている傾向はあるが、系統により分離率に差はない。このことは、供試木がアカマツであったために、ある程度の抵抗性があったことが考えられたために、次の年度からは感受性の

高いクロマツにより試験を行った。

1999年度の調査結果を図-7~10に示す。まず部位による線虫分離の差を見ると、Aの部位では高率に線虫が分離されているのに比

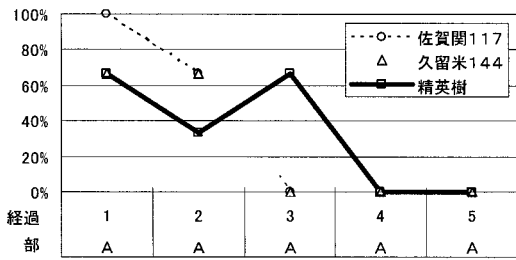


図-4 接種後経過週別線虫分離率(部位：A)

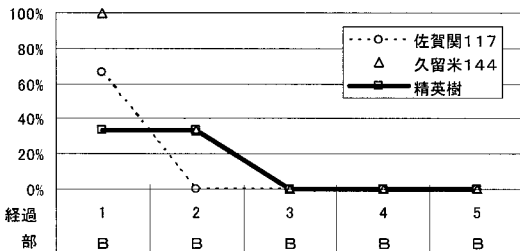


図-5 接種後経過週別線虫分離率(部位：B)

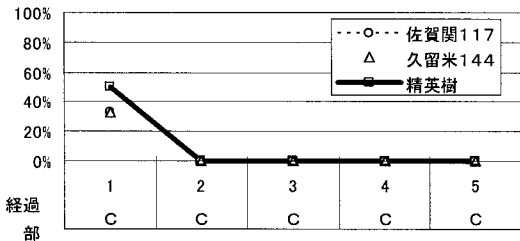


図-6 接種後経過週別線虫分離率(部位：C)

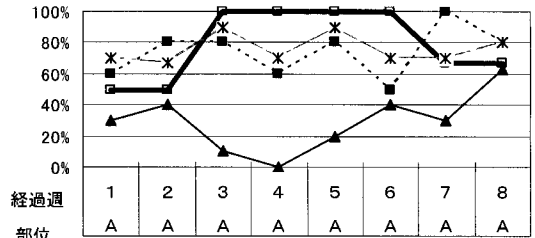


図-7 接種後経過週別線虫分離率(部位：A)

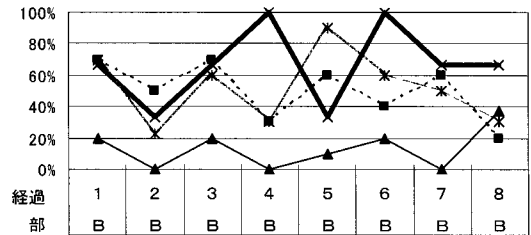


図-8 接種後経過週別線虫分離率(部位：B)

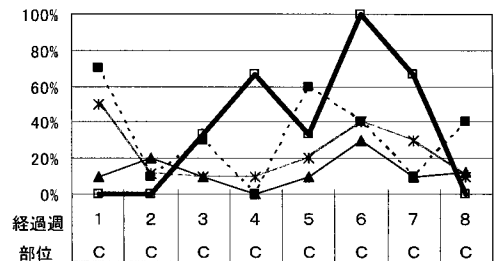


図-9 接種後経過週別線虫分離率(部位：C)

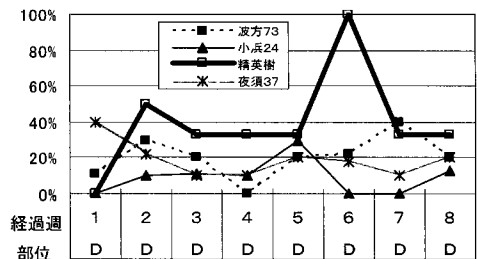


図-10 接種後経過週別線虫分離率(部位：D)

べて、Dでは初期には全ての系統で低率にしか分離されていない。

次に系統による分離率の違いを見ると、小浜24号が罹病性の高い精英樹に比べてどの部位でも明らかに低い分離率を示している。このことは、堂園ら(1973)の報告を裏付ける結果となり、抵抗性マツの樹体内ではザイセンチュウの移動はされているものの、大山ら(1980)が報告しているように増殖が制限されているということを裏付けた。しかし、戸田ら(1996)が示した実生抵抗性順位及び偏差値のままにはならなかった。これは今回の試験が破壊試験であるために、経過週毎にサンプルが違い、系統が同じといえども実生であるために個体差があるためと考えられる。

2000年度の調査結果を図-11~13に示す。部位別で見ると、他の年度同様にAでは高率に分離されているが、接種部から離れたCでは、分離率は低率であった。また、Aでは分離率が、ほとんど50%以上で維持しているが、Cでは、2週目以降40%以下で推移している。

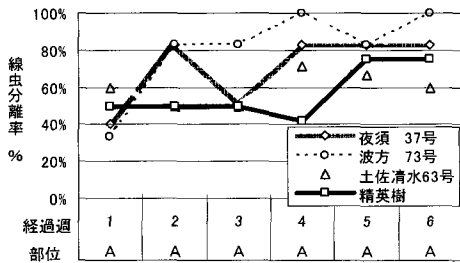


図-11 場所Aにおけるマツノザイセンチュウ分離率

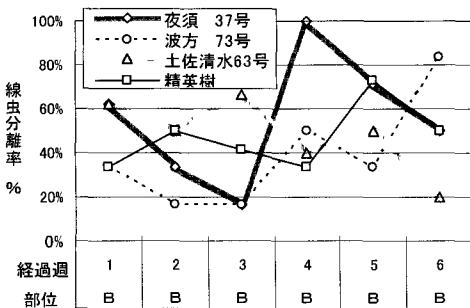


図-12 場所Bにおけるマツノザイセンチュウ分離率

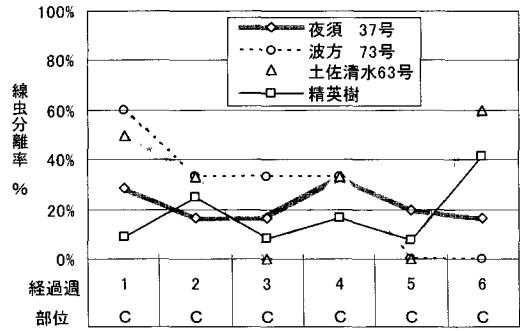


図-13 場所Cにおけるマツノザイセンチュウ分離率

系統別に見ると1999年度のように明らかに抵抗性に差があるものはなく、系統による線虫分離率に差はなかった。

また、抵抗性マツの現地での評価については、抵抗性クロマツが主に需要がある海岸に植栽されたマツの生育特性及び被害について調査した。調査結果は調査区毎に図-14~16に示す。

A区は最も海岸に近く直接波が試験木に当たる可能性のある場所である。次にB区は海岸からの距離はC区と変わらないが、マツのみが植栽されている。C区はマツとヤシャブシの混植である。C区はヤシャブシとマツの混交歩合が等しく、マツはヤシャブシとほぼ同程度の樹高をもちマツは被圧されていなかった。A区はB区、C区に比べて最初から樹高が低く、調査終了時まであまり変わっていない。それに比べて、B区とC区では、C区が調査初期には樹高が低かったが、調査終了時には高くなっていった。これは、肥料木ヤシャブシの影響と考えられる。

また、被害では調査当初に線虫接種部からの幹折れが多発した。これは、海からの強い風により、接種時に傷つけられた部位から折れるものと考えられる。樹高成長があまり望めない海岸マツ林では、検定済み苗木を植栽する場合には、側枝への接種を検討する必要がある。

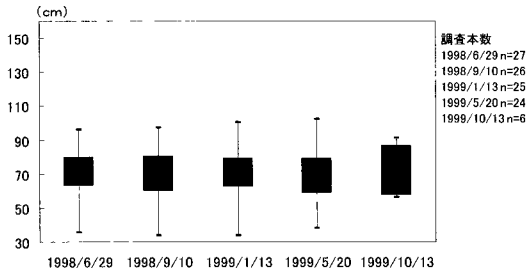


図-14 A区樹高成長量

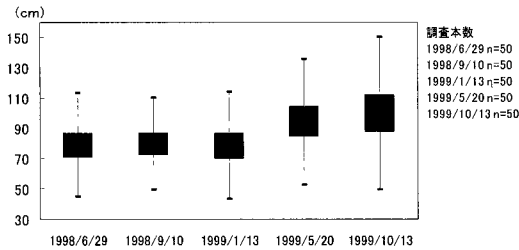


図-16 C区樹高成長量

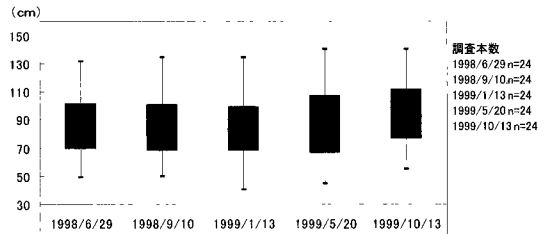


図-15 B区樹高成長量

引用文献

堂園安生ほか (1973). マツ種類別に見たマツノザイセンチュウの樹体内移動. 日林九州支論第26号: 183.
 江崎功二郎 (1994). 松くい虫の捕食性天敵であるコメツキムシ5種の幼虫. 林業研究だより 22: 4.
 岩崎 厚・竹谷昭彦 (1980). マツノマダラ

カミキリに関する研究XXXII—マツノマダラカミキリの産卵(1)—. 日林九支研論 33: 111-112.
 大山浪雄ほか (1980). マツノザイセンチュウ病抵抗性マツの特性. 日林九州支論第33回: 205~206.
 竹谷昭彦・岩崎 厚 (1980). マツノマダラカミキリに関する研究XXXIII—マツノマダラカミキリの産卵(2)—. 日林九支研論 33: 113-114.
 戸田忠雄 (1996). マツノザイセンチュウ抵抗性育種. 森林防疫Vol.45: 2~7.
 浦野忠久 (1997) マツ樹皮下穿孔虫における捕食・寄生関係の解明. 森林総合研究所報109: 8-9.
 吉村文彦 (1999). 2000年版きのこ年鑑. 農村文化社. 203~208.
 (2003. 8. 21 受理)

—学会報告—

森林昆虫研究最近の動向

—第115回日本林学会大会より—

加賀谷悦子¹・福田秀志²

1. はじめに

第115回日本林学会大会が、2004年4月1日から4日にかけて開催された。本大会で日本林学会は日本森林学会に改称することが決議されたため、日本林学会大会という名称の

もとでは最後の大会となった。

昆虫関連の話題は別表に示す65件を数えた。今年は昨年の51件から大幅に発表件数が増加した。これは、「人間活動下の森林における動物群集の多様性・生態的機能の保全」と

¹SHODA-KAGAYA, Etsuko, 森林総合研究所; ²FUKUDA, Hideshi, 日本福祉大学

「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在」の2件の昆虫に深く関連するテーマ別セッションが生まれ、第11回森林昆虫談話会では多くの発表があったためだろう。森林昆虫研究の発表分野は動物、樹病、育種、生態、防災、利用と多岐にわたった。大きく、被害防除研究、多様性・群集研究、その他の森林昆虫生態研究に区分するとそれぞれ31件、29件、5件の発表があり、森林昆虫研究の多様化が進んでいることが伺えた。テーマ別セッションがあったとはいえ、多様性・群集研究の発表数の急増は特筆に値する。以下、森林昆虫分野の発表を紹介する。本稿では、森林昆虫研究と関連していても、線虫、菌類のみを扱った講演については紙面の都合上、割愛した。なお、会場で聴講できなかった発表については、講演要旨からの紹介となることをご承知頂きたい。

2. 被害防除研究

2-1 松枯れ関連

テーマ別セッション「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在」では発表総数25件を数え、活況を呈した。その中で昆虫を対象とした研究は、マツノマダラカミキリの天敵昆虫であるサビマダラオオホソカタムシが1件、カラフトヒゲナガカミキリが1件、マツノマダラカミキリが5件であった。浦野（森林総研関西）らは、サビマダラオオホソカタムシの関西地域における分布と羽化脱出消長を調査し、鳥取県の他では本種は採集されず、脱出のピークは9月初旬であったことを報告した。軸丸（広島県林技セ）は、マツノマダラカミキリと同属のカラフトヒゲナガカミキリに関して、温度条件によってマツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウのカミキリへの乗り移りやすさが異なることを示し、線虫の乗り移りやすさの温度依存性が、高温下でマツ枯損被害が拡散する要因となっている可能性を示唆した。マツノマダラカミキリについては、荒川（広大総合科）らが、マツノザイセンチュウ

は気管内のみではなく、生殖器や消化管の中にも分布することを示した。石川（日大生物資）らは、ポーベリア菌培養不織布製剤による成虫の脱出後日数と死亡数の関係を調査し、本剤が早期死亡をもたらすことを明らかにした。岩田（日大生物資）らは、本種には揮発性フェロモンが存在しない可能性が高いことを行動観察から報告した。前原（東大院農学生命科学）らは、本種が雌雄共に複数回交尾が可能であり、精子の利用は後雄優先であることを、変異性の高い遺伝子マーカーであるマイクロサテライトを用いた解析により示した。加賀谷（森林総研）は、同マーカーを用いて、侵入経路が異なると考えられる秋田と岩手の個体群間で遺伝的分化を検出し、移動調査に遺伝子解析が有用であることを発表した。

動物部門では、*Monochamus carolinensis* について1件、マツノマダラカミキリについて4件が発表された。富樫（広島大総合科）らは、北米大陸におけるマツ材線虫病の伝搬者である *Monochamus carolinensis* の蛹室サイズが寄主植物により異なることを示した。マツノマダラカミキリに関して、石谷（千葉県森研セ）は、環境負荷が有機リン酸系薬剤より小さいアセタミプリド液剤の利用により、成虫がマツを後食はするものの摂食阻害をおこすことを報告した。伊禮（沖縄県林試）らは、沖縄における本種の発生は年1回であること、発生時期は4月上旬から8月、活動時期は4月から11月中旬であることをトラップ調査と枯死木からの羽化脱出調査から示した。森（琉球大院農）らは、成虫の活動期間が日本本土と比べて長期であることが、通年で枯死木が発生し、夏から冬にピークを示す流行過程に関与していることを指摘した。高尾（鹿大農）らは、成虫の移動性と林分の被害程度には関係があることを発表した。

樹病部門では、小岩（岩手県林技セ）らは、ドイツトウヒの枯死がマツノザイセンチュウ

とマツノマダラカミキリの寄生により生じたことを示した。マツ属以外でのマツ材線虫病が林分単位で発病した事例は珍しく、被害の拡散への影響を検討する必要があるだろう。

2-2 ナラ類の集団枯損関連

カシノナガキクイムシについて動物部門で3件、樹病分野で3件が発表された。小林(京都府林試)らは、穿入孔にトラップを設置し、ナラ類からの樹液流出によりカシノナガキクイムシの繁殖が阻害されることを明らかにした。野崎(京都府林試)らは、本種の人工飼料飼育により羽化、産卵まで成功したことを報告し、同腹の雌雄でも生殖可能であることを示した。衣浦(森林総研関西)らは、健全なミズナラに本種を接種し、本種がナラ菌を運搬してミズナラを枯死させることを完全に証明した。岩竹(京大院農)らは、本種のミズナラ・ウラジロガシへの飛来数と穿孔数を比較し、ミズナラの穿孔率(穿孔数/飛来数)が高いことを発表した。井下田(金沢大院自然科学)らは、林分内での本種の飛翔が光と風が及ぼす効果を相対的に評価し、光がより強く行動に関与したことを考察した。斉藤(山形県森研セ)らは、接着剤を利用したユニークな防除法を提案した。MEP剤と接着剤の混合液により殺虫効果が得られ、急傾斜地などでの簡便な防除として有力であることを発表した。

2-3 その他

森林被害対策の研究として、動物と育種部門でニホンキバチ2件、ヒノキカワモグリガ2件、スギカミキリ2件、アンブロシアクイムシ1件、ケブカトラカミキリ1件、トチノキヒメヨコバイ1件、ヤマビル1件、カメムシ類1件、ヒメスギカミキリとマスダクロホシタムシ1件の発表があった。福田(日福大情社科)らは、共生菌の生立木への接種時期とスギの伐倒時期が材内での菌の繁殖に

及ぼす効果を調査し、接種時期が繁殖資源としての質に重要な影響を与えることを示した。田端(森林総研四国)らは、共生菌と拮抗菌がニホンキバチの羽化数に与える影響を検討し、共生菌の種名を*Amylostereum lavigatum*(キバチウロコタケ)と記載することを発表した。宮島(熊本県林研指)は、ヒノキカワモグリガの羽化消長とライトトラップでの誘殺消長を比較し、50%累積羽化日は50%累積誘殺日よりも雄で2~5日、雌で6~11日早かったことを報告した。山野邊(林育セ関西)らは、ヒノキカワモグリガの食害のしやすさにスギクローン間で差があり、年次間でも相対的な食害の受けやすさは安定していることを発表した。岡田(長野県林総セ)らは、長野県内におけるスギカミキリ被害の概況を調査し、県北ではスギに、県南ではヒノキに被害が偏っていることを示した。ヒノキ枯死木から脱出した成虫は小型化するものの繁殖能力を有するため、ヒノキ林分内での枯損木の取り扱いに注意が必要であることを提言した。加藤(林育セ)は、異なる刺激に対するスギの反応の差異に着目し、スギ樹幹への刺針処理でもスギカミキリの食害によっても、スギには傷害樹脂道が形成することを示した。梶村(名大院生命農)らは、トベラ立木に穿孔し枯死させるピロウジマコクイムシは、年数化であり、衰弱木に集中して加害することなど未解明であった生態を発表し、本種の随伴菌相を示した。佐藤(鹿児島県林試)は、イヌマキを食害するケブカトラカミキリの標識再捕試験を行い、多数の10m未満の移動しつかない成虫と少数の長距離移動成虫が存在することを示した。山根(日大生物資源)らはトチノキに寄生し、早期退色・落葉を生じさせると考えられるトチノキヒメヨコバイの性比は雄に偏ることを明らかにした。山中(東大千葉演)らはヤマビルを飼育し生命表を作成し、ヤマビルは非常に繁殖力が高いことを示した。小山(長野県林総セ)らは、長

野県内の3カ所全てのヒノキ採種園で、カメムシによる吸汁被害が認められ、吸汁により発芽率が大きく低下することを報告した。上田（奈良県森技セ）らは、台風被害に晒されたヒノキ林で水ポテンシャルと樹幹直径日変化を測定し、水分生理状態の悪化している供試木でのみ、二次性穿孔性甲虫であるヒメスギカミキリとマダクロホシタマムシが捕獲されたことを報告した。

3. 多様性・群集研究

テーマ別セッション「人間活動下の森林における動物群集の多様性・生態的機能の保全」では、多岐にわたる分類群で人為と多様性の関係が論じられ、昆虫関連では15件の発表があった。牧野（森林総研）らは、広葉樹二次林で伐採後の林齢と種多様性との関係は、分類群により異なることを発表した。ガ類では林齢とともに多様性が増加し、チョウ類、ミバエ、ハナアブ、管住性ハチ類は若齢林ほど種数が多いこと、ササラダニ類はどの林齢でも種数がほぼ一定だったことを報告した。前藤（神戸大農）らは、林齢の異なる広葉樹林と針葉樹造林地で12分類群の昆虫種の種多様性を調査し、植生の改変に対する応答は分類群によりことなり、特に食性の違いが大きく影響をすることを示した。長谷川（森林総研木曾）らは、二次林の遷移へのトビムシ・ササラダニ群集の応答を調査し、土壌や植生の環境要因と動物群集の関係を検討した。個体数の回復より群集構造の回復には時間がかかること、食性グループごとに個体数、種数、群集構造に影響する環境要因が異なることなどを明らかにした。大橋（岐阜県森林研）は、広葉樹二次林で、除伐や間伐が枯枝量や林床植性の変化などを通じてカミキリムシ・ハムシ群集に影響を与えていることを示唆した。江崎（石川県林試）らは、キクイムシ類、カミキリムシ類、ゾウムシ類、ハムシ類と森林依存度の異なる甲虫全般で、ナラ集団枯損に

より森林内の種多様性が豊かになったことを報告した。尾崎（森林総研北海道）らは、アンブレラ種であるとされているオオタカの生息が、チョウ類や地表性甲虫類など他種の多様性が高い場所の指標とならないこと示した。加藤（静岡県林技セ）は、里山林の除伐後、約1年半で土壌甲虫群集の種多様度指数が除伐直後の水準に回復したことを発表した。杉山（新潟大自然）らは、高性能林業機械を用いた施業の土壌生物に与える影響を調査し、タワーヤード集材は林内の環境負荷が低いことやフォワード集材は従来の集材と同程度の影響を与えることを示した。細田（茨城県林技セ）は、マツバナタマバエ被害発生率の異なるマツ林の土壌動物群集を調査し、真性クモ類などの捕食者の存在が被害発生を抑制していることを示唆した。金子（横浜国大環境情報）は、落葉の種の多様性が分解過程に与える影響を評価し、植物種数と分解速度の関係は頭打ちのカーブを描くと考えられることを発表した。松田（横浜国大環境情報）らは、キシヤステの生息・活動により土壌の団粒構造が発達することを示した。豊田（横浜国大環境情報）らは、同じくキシヤステの6齢幼虫の活動はミヤコザサの地上生産量に寄与し、成虫の活動はササの根に共生する菌根菌の外生菌糸を切断してリン吸収を阻害させることを示唆した。稲田（愛媛県林技セ）らは、スギ・ヒノキの単層林と複層林および二次林で、カミキリムシ相の多様性を比較し、カミキリムシ相の多様性は植物種数や倒木量と関連していること、単層林と複層林でカミキリムシ相に差異は認められないことを報告した。大澤（山梨県森林総合研究所）は、ゾウムシ科昆虫の多様性をカラマツ人工林、2次林、原生林の3森林タイプ、また、カラマツ人工林は施業別（壮齢林、長伐期施業林、間伐林）に分けて比較し、ゾウムシはカラマツ人工林では種数が少なく、種構成も2次林、原生林と異なっていたことを発表した。しか

し、長伐期とするとこの傾向がやや改善されることも指摘した。大河内（森林総研）らは、小笠原の森林生態系の修復戦略を紹介し、昆虫に関しては、トンボ類の減少はグリーンアノールによる補食の影響が強いこと、セイヨウミツバチの移入により在来ハナバチが駆逐されたことを示した。

動物部門では群集研究が4件、防災分野で1件、利用分野で1件の発表があった。山下（名大院生命農）らは、キノコ食昆虫群集はキノコの現存量の増加により多様化することを報告した。大澤（京大フィールド科教研センター）らは、里山の小規模伐採により肉食者や昆虫食者のゴミムシは個体数が減少し、ニッチ幅が縮小する一方、小型の種子食者には影響が小さいことを発表した。吉田（名大院生命農）らは、スギ樹冠層の枯枝葉と土壌に生息する小型節足動物群集を調査し、土壌と樹冠のトビムシ目、ササラダニ類は個体群密度変動が同調しており、樹冠の小型節足動物群集の分布と枯枝葉の空間分布は関連していないことを報告した。丹羽（東大院農）らは、ニホンジカがササを摂食することにより、ササからの蒸散量が減るため土壌含水率が上昇し、土壌微生物量と土壌動物個体数が増加して土壌分解系を活性化させることを発表した。柳井（北海道工大）らは、安定同位体比の測定により、遡上したサケの死骸が溪畔の草本に窒素をもたらし、死骸は大型のカワゲラなどの水生動物類にも利用されている可能性を示した。伊藤（日大生物資源）らは、針広混交林溪畔での環境特性と、溪流内環境と一次生産および水生昆虫を調査し、多少の裸地・草地があることにより溪流の一次生産量・水生昆虫個体量が増加することなどを発表した。

4日目に開催された第11回森林昆虫談話会では、「森林昆虫で生物多様性を計る—どう捕まえて、どう評価するのか?—」と題したテーマで、現在都道府県林試で進められている森

林昆虫を指標とした生物多様性評価に関する研究に関して8件の発表があった。江崎（石川林試）は、「マレーズトラップ」と「吊り下げトラップ」の2種のトラップにより捕獲された甲虫類に関する解析を行い、科により捕獲に適したトラップが異なることを示し、対象とする科によりトラップを選択する必要性を指摘した。大橋（岐阜県森林研）は、同一調査地で捕獲される甲虫類に年次変動があることを示した。さらに、通常林床に設置されるマレーズトラップの樹幹部における設置の試みについて紹介し、樹幹層では甲虫の捕獲数が林床部と比べて少なく、種構成にも明瞭な違いが認められないことを報告した。井上（鳥取林試）は、マレーズトラップで捕獲されたカミキリムシ類について、トラップ設置場所の環境の違いにより捕獲率が異なるため、カミキリムシを指標として林相間比較を行なうことは困難であると指摘した。伊禮（沖縄林試）は、沖縄本島の森林地帯において、森林施業が昆虫の種多様性に及ぼす影響を調査し、施業後数年は多様度が低下する一方で施業10年後には多様度は回復するというデータを示した。加藤（静岡林技セ）は、2種のトラップに加え、ライトトラップによる捕獲を行い、各トラップの特性についてまとめるとともに、ライトトラップではグループはやや偏るものの、多くの種・個体数が捕獲されることを指摘した。今（青森林試）は、森林環境の指標となる昆虫種を探索し、里山と山地ではカミキリムシ相が異なることを示し、指標となる数種カミキリムシ種を提示した。布川（新潟森林研）は、2種のトラップの捕獲特性について述べるとともに、マレーズトラップ調査の際に発生したトラブル（サルによるトラップ破壊）について紹介し、その対策についても述べた。佐藤（鹿児島林試）は、コガネムシ科糞虫や同定が困難なキクイムシを指標生物としたユニークな試みを発表した。本研究集会を通して、調査目的による

表一 第115回日本林学会大会における昆虫関連の発表題目

発表部門	演題	発表者	
動物	・アセタミプリド液剤に対するマツノマダラカミキリ成虫の忌避行動	石谷英次(千葉県森研セ)	
	・ナラ類の樹液流出がカシノナガキクイムシの繁殖に及ぼす影響	小林正秀ら(京都府林試)	
	・人工飼料を使用したカシノナガキクイムシの飼育	野崎愛ら(京都府林試)	
	・カシノナガキクイムシのミズナラ生立木への接種	衣浦晴生ら(森林総研関西)	
	・カシノナガキクイムシの発生に伴う共生菌相の動態	高部直紀ら(名大院生命農)	
	・長野県におけるスギカミキリによるスギ・ヒノキ被害	岡田充弘ら(長野県林総セ)	
	・拮抗菌がニホンキバチの羽化成虫数に及ぼす影響	田端雅進ら(森林総研四国)	
	・タマバチの一種 <i>Aphelonyx glanduliferae</i> 単性世代における生存過程の コナラ個体間変異	伊藤正仁(名大院生命農)	
	・トベラ立木に穿孔するピロウジマコキクイムシの生態-加害様式と随 伴菌相-	梶村恒ら(名大院生命農)	
	・スギ林分におけるヒノキカワモグリガ成虫の羽化消長とライトトラッ プ誘殺消長との比較	宮島淳二(熊本県林研指導所)	
	・アカマツ林におけるキノコ集団の属性がキノコ食昆虫群集の構造に及 ぼす影響	山下聡ら(名大院生命農)	
	・人為的小規模伐採のゴミムシ群集への影響	大澤直哉ら(京大農)	
	・ニホンジカによるササ植生の変更が土壤腐食食物網に及ぼす影響*	丹羽慈ら(東大院農)	
	・スギ生立木に接種したニホンキバチ共生菌の伐倒後の繁殖特性(III)-接 種から伐倒までの期間による比較-*	福田秀志ら(日本福祉大情報社会)	
	・穿孔性虫類が捕らえられたヒノキの水分生理状態*	上田正文ら(奈良県森技セ)	
	・ヤマビルの生命表*	山中征夫ら(東大院農千葉演)	
	・山梨県長坂町における森林面積率とオオムラサキの生息密度との関係*	小林隆人ら(山梨県環境科学研)	
	・トチノキヒメヨコバイの生態*	山根明臣ら(日大)	
	・ケブカトラカミキリの成虫個体群の空間分布と分散特性*	佐藤嘉一(鹿児島県林試)	
	・沖繩島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式IV.-沖繩島における マツノマダラカミキリの発生回数と時期-*	伊禮英毅ら(沖繩県林試)	
	・沖繩島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式V.-野外でのマツノ マダラカミキリ成虫の発生消長とマツの発病経過-*	森ら(琉球大院農)	
	・桜島のマツ材線虫病-被害拡大のメカニズムについての-考察-*	高尾悦子ら(鹿児島大農)	
	・ <i>Monochamus carolinensis</i> の蛹室サイズに及ぼす寄主植物の影響*	富樫一巳ら(広島大総合科学)	
	・スギ樹冠層と土壌層における小型節足動物群集およびその利用資源と しての枯枝葉の時空間分布*	吉田智弘ら(名大院生命農)	
	育種	・長野県ヒノキ採種圃におけるカメムシ吸汁被害の実態比較	小山泰弘ら(長野県林総セ)
		・スギにおける人為的傷害処理とスギカミキリ穿孔時における傷害樹脂 道形成割合の相連*	加藤一隆(育林セ)
		・ヒノキカワモグリガ食害のスギクローン間における差異*	山野邊太郎ら(育林セ関西)
樹病	・カシノナガキクイムシの穿孔様式と辺材成分の変化	岩竹淳裕ら(京大院農)	
	・風と斜面がカシノナガキクイムシの移動に及ぼす相対的な影響	井下田寛ら(金沢大院自然科学)	
	・ナラ類集団枯損被害の接着剤を利用した防除方法*	齊藤庄一ら(山形県林研セ)	
・ドイツトウヒに発生したマツ材線虫病*	小岩俊行ら(岩手県林技セ)		
防災	・遡上サケ類が河畔林と河川生物に及ぼす影響-安定同位体から見た評価-	柳井清治ら(北海道工大)	
利用	・溪流域環境の違いが日射量・水温・一次生産量・水生昆虫に与える影響	伊藤かおりら(日大生物資源)	
生態	・コナラ稚樹の補償成長および防御に対する昆虫類の食害と土壌養分の影響*	水町衣里ら(京大農)	
	・コナラ, ミズナラ稚樹当年枝特性に対する食害と土壌養分の影響*	秋山玲子ら(京大院農)	
テーマ別セッション 人間活動下の森林における動物群集の多様性・生態的機能の保全			
	・落葉広葉樹二次林の chronosequence に沿った森林性昆虫の種構成の変化	牧野俊一ら(森林総研)	
	・広葉樹林の二次遷移と針葉樹植林が昆虫種の豊富さに及ぼす影響	前藤薫ら(神戸大農)	
	・落葉広葉樹林における伐採後の二次遷移に伴うトビムシ, ササラダニ群集の変 化	長谷川元洋ら(森林総研木曾)	
	・広葉樹二次林における除伐, 間伐が甲虫群集に及ぼす影響	大橋章博(岐阜県森林研)	
	・ナラ集団枯損被害が森林甲虫群集に与える影響	江崎功二郎ら(石川県林試)	
	・里山の生物多様性保全におけるアンブレラ種の有効性	尾崎研一ら(森林総研北海道)	
	・里山林において除伐が土壌甲虫群集に与える影響	加藤徹(静岡県林技セ)	
	・スギ人工林における間伐施業が大型土壌動物に及ぼす影響	杉山肇ら(新潟大院自然科学)	
	・土壌動物の群集構造から見たマツバノタマバエ被害林-管理の異なる マツ林での被害率-	細田浩司(茨城県林技セ)	

* : ポスター発表

発表部門	演題	発表者
テーマ別セッション	人間活動下の森林における動物群集の多様性・生態的機能の保全	
	<ul style="list-style-type: none"> 植生、落葉の多様性と分解系 キシヤサデ周期発生後の森林土壌の団粒構造と炭素・窒素の動態 キシヤサデによるミヤコザサ地上部生産量の制御 高度に人工林化した地域における復層林施業等の人工林管理がカミキリムシ相の多様性に与える影響 中部山岳地帯における林業施業と甲虫の多様性(ゾウムシ科を中心に) 小笠原における森林生態系の崩壊と、その回復のための基本的戦略 	金子信博(横浜国大院環境情報) 松田久美子ら(横浜国大院環境情) 豊田結ら(横浜国大学院農) 稲田哲治ら(愛媛県林技セ) 大澤正嗣(山梨県森林総合研究所) 大河内勇ら(森林総研)
テーマ別セッション	マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在	
	<ul style="list-style-type: none"> 東北地方におけるマツノマダラカミキリ個体群の遺伝的構造 DNAを用いたマツノマダラカミキリの繁殖生態解析 マツノマダラカミキリ成虫は揮発性フェロモンを本当に持つのかー(1)Fauziah et al. (1987)の追試 Beauveria bassiana不織布製剤による野外網室におけるマツノマダラカミキリ羽化成虫駆除試験 関西地域におけるサビマダラオオホソカタムシの網室内羽化脱出調査 マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウのカラフトヒゲナガカミキリへの乗り移りに及ぼす温度の影響 媒介昆虫の気管以外の組織におけるマツノザイセンチュウの居住 	加賀谷悦子(森林総研) 前原忠ら(東大院農) 岩田隆太郎(日大生物資源) 石川稔彦ら(日大生物資源) 浦野忠久ら(森林総研関西) 軸丸祥大(広島県立林技セ) 荒川洋ら(広島大総合)
研究集会第11回森林昆虫談話会		
	<ul style="list-style-type: none"> 森林内におけるマレーズトラップおよび吊り下げトラップの甲虫類捕獲特性 トラップを使った森林昆虫モニタリングへの取り組み:現状と問題点 生物多様性指標としてのマレーズトラップ捕獲カミキリ群集の問題点 生物多様性関連の研究に取り組んで:問題点や感じたこと 里山環境における各種トラップによる捕獲甲虫相の違い 森林環境の指標となる昆虫種を求めてー青森県の事例ー トラップを用いたカミキリムシ相調査 昆虫を指標とした生物多様性研究, 鹿児島では… 	江崎功二郎(石川林試) 大橋章博(岐阜県森林科学研究所) 井上牧雄(鳥取林試) 伊禮英毅(沖縄林試) 加藤 徹(静岡林技セ) 今 純一(青森林試) 布川耕市(新潟森林研) 佐藤嘉一(鹿児島林試)

*: ポスター発表

指標昆虫グループの選定, その捕獲に適したトラップなどが整理された。しかし, トラップの呼称にはじまり誘引剤の種類, 設置方法など不統一な部分が浮き彫りになった。その点について, 研究集会終了後に各県の担当者を中心とした会議が開かれ, 今後の役割分担およびトラップ設置方法の統一が議論された。このように, 本研究集会は今後の多様性研究の発展に大きな役割を果たしたものと考えられた。

4. その他

昆虫の分布や生態, 昆虫の摂食に対する植物の反応に関する研究が, 動物分野で3件; 生態分野で2件あった。高部(名大院生命農)らは, 体内に菌類を保持する器官(mycangia)をもつカシルリオトシブミの成虫と揺籃から共生菌を分離し, 2種の*Penicilium*属菌が成

虫のmycangiaから放出され卵の発育段階の揺籃に定着していることを明らかにした。伊藤(名大院生命農)は, コナラの葉上にゴールを形成するタマバチ*Aphelonyx glanduliferae*の生存において, 寄生蜂の回避にはゴールサイズが関与していること, コナラ個体間で発育不全のゴールが形成される割合が異なることを示した。小林(山梨県環境科学研究所)らは, 二次林面積がオオムラサキの生息密度に影響を与えていることを示し, 本種の保護のあり方を論じた。水町(京大農)らは, コナラ稚樹について, 土壌養分が多い個体は葉の被食率が高く, 食害で植物には防御反応と補償成長が生じるが, それらの反応にも土壌養分量が関与していることを報告した。秋山(京大院農)らは, コナラ稚樹が食害に対して, 以降のシュート生産に反応を示すのかを土壌養分を違えて検討した。

5. 日本林学会賞

金沢大学の鎌田直人氏が, Population dynamics of the beech caterpillar, *Syntypistis punctatella*, and biotic and abiotic factors (ブナアオシャチホコの個体群動態と生物的, 非生物的要因) で, 日本林学会賞を受賞した。受賞講演では, ブナアオシャチホコの大発生は, 非生物的的要因である気候により地域間で同調し, 生物的的要因であるサナギタケの感染により周期性がもたらされることなどを説明し, 今後の個体群動態の研究の方向性を論じた。鎌田氏のブナアオシャチホコに関する一連の研究は, 日本生態学会宮地賞も受賞しており, 個体群生態の研究として国内外で高い評価を得ている。日本林学会賞を森林昆虫の研究者が受賞することが, 3年連続し, 森林昆虫研究が大きく進展してきたことを実感した。心より受賞をお祝い申し上げる。

6. おわりに

創立90周年と区切りである大会であったためか, 本大会は例年よりも参加者が多かったように思える。ポスター発表は5グループに分けて行われ, ポスターが目まぐるしく張り替えられていった。口頭発表会場では, 多くの立ち見の聴講者がいた。これほど多くの参加者が集う林学会であるので, 多様な研究の専門背景を生かした議論を醸成することが求められよう。テーマ別セッションや分野ごとの発表で, 最新の研究の方向性を概観するのみならず, なぜその研究がされなければならないのか, 手法は適切か, どのような学問的意義や社会的意義が得られたのかについて, 多方面から検討することが重要であると考えられる。知識背景の異なる発表であっても, 忌憚なく意見の交換できるよう努めたいと思う。
(2004. 5. 1 受理)

森林病虫獣害発生情報：平成16年4月分受理

病害

○マツ材線虫病

新潟県 村上市, 83~121年生アカマツ天然林, 2004年4月発見, 22本, 被害面積0.04ha (下越森林管理署村上支署・山田久男)

○マツ材線虫病

新潟県 岩船市, 51年生アカマツ天然林, 2004年4月発見, 8本, 被害面積0.01ha (下越森林管理署村上支署・山田久男)

虫害

○スギタニモンキリガ

新潟県 新潟市, 若齢のツバキ庭木, 2004年4月14日発見, 被害本数7本 (新潟市園芸センター・木村喜芳)

獣害

○カモシカ

群馬県 甘楽郡, 10年生ヒノキ人工林, 発見日不明, 8,300本, 被害面積2.35ha (群馬森林管理署磐戸森林事務所・黒澤晴男)

○カモシカ

群馬県 北群馬郡, 4年生ヒノキ人工林, 2004年4月7日発見, 600本, 被害面積0.56ha (群馬森林管理署渋川森林事務所・真下典子)

○カモシカ

群馬県 北群馬郡, 3年生ヒノキ人工林, 2004年4月7日発見, 2,900本, 被害面積1.30ha (群馬森林管理署渋川森林事務所・真下典子)
(森林総合研究所 楠木 学/福山研二/北原英治)

新刊紹介

森林保護学

鈴木和夫（東京大学大学院農学生命科学研究科教授）編著

A5判 299ページ，2004年4月1日発行

定価 5,460円（消費税こみ）

発行所 朝倉書店

〒110 東京都新宿区新小川町6-29

電話 03-3260-0141 FAX 03-3260-0180

<http://www.asakura.co.jp>



本邦3冊目の単行本「森林保護学」が発刊された。過去2冊がそれぞれの時代を反映しているように、時代をしっかりとらえた21世紀の幕開けに相応しい森林保護論が展開されている。病害、虫害といった各論は3分の1程度で、「生物の多様性の場としての森林」、「森林の活力と健全性」に記述の多くが割かれており、今世紀の森林保護の基盤となる守るべきものは何かが具体的に論じられている。また、最後の章「森林の価値」では、「宇宙船地球号を守る」といった漠とした概念をより具体的に示し、経済的な価値で判断するシステムになれてしまった20世紀人に思考回路の転換を迫っている。森林保護が最終的に何を目指すべきかが示めされており、森林保護関係者の理論武装に必読の1冊である。森林防疫の編集方針もその対象を林業から森林へ変更されており、既に発行された「森林をま

もる」はその宣言文となるものであったが、本書はこれを哲学的水準で支える1冊である。森林防疫の読者の中にも、まだ、生物多様性の研究と保護研究との関係がしっくりこないという人がおられるのではないだろうか、それらの疑問に答えてくれる格好の書であり、森林防疫の読者には是非読んで頂きたい書である。

（森林総合研究所九州支所 吉田成章）

都道府県だより

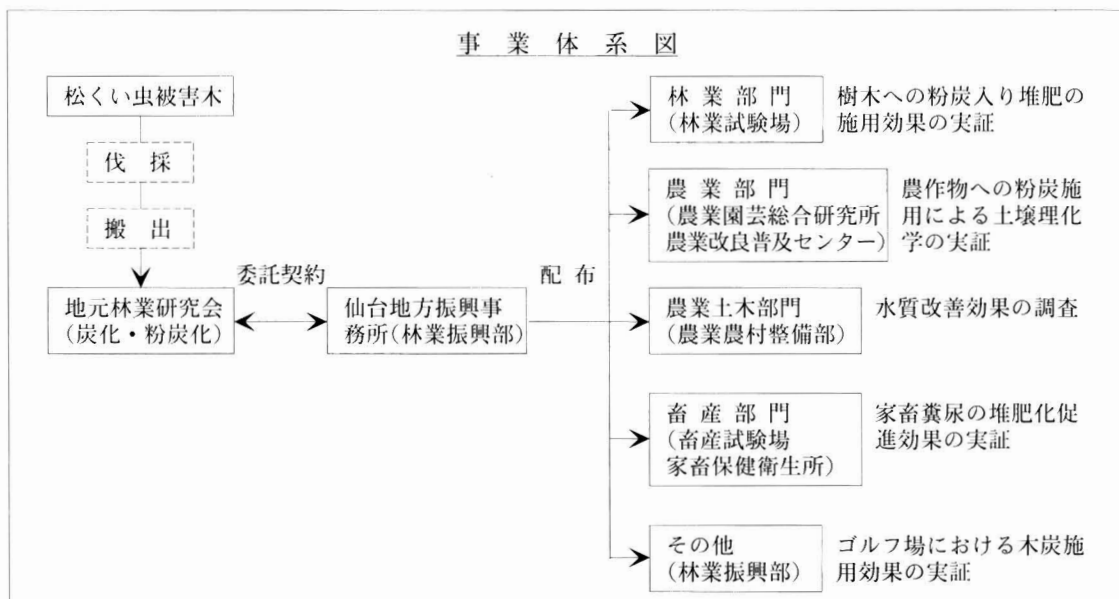
①宮城県における松くい虫被害材の木炭化による地域活用について

宮城県における松くい虫被害量は、ここ10年間2万㎡を超える水準で推移しています。被害木の約6割はくん蒸処理され、そのまま林内に放置されている状況にあり、「特別名

勝松島」地域等では景観を損なうと問題視されつつあります。

また、被害材の一部は林外に搬出され、焼却処分を行っておりますが、環境問題もあり焼却が困難となりつつあります。

このようなことから、環境負荷の少ない低



コスト処理方法や被害材の利活用手法等の技術開発，それらによって開発された製品の販路拡大等が緊急な課題となっており，対策の一環として仙台地方振興事務所において平成12年度から3ヶ年間に、県単独事業により「松くい虫被害材の木炭化による地域活用事業」を実施し、被害材の有効活用に取り組みました。

1 事業内容

松くい虫被害材を地域内の既存施設により製炭し、被害材を有効な資源として活用することによる環境保全への貢献，さらには、農業における木炭の利用技術を確立し、環境に

優しい農業推進の一助となるよう多彩な利用法等の実証・普及について検討したものです。

2 成果概要

- (1) 被害材約70m³から11,980kgの木炭が生産された。
- (2) 土壌への粉炭施用効果については、生育等への差は見受けられなかったものの、豆類の根粒菌の量は木炭施用量が多い程、多くなる傾向が見られた。
- (3) 木炭施用による土壌の化学性改善効果は認められなかった。
- (4) 木炭混合堆肥を牛舎内敷料として使用し



地元林業研究会による製炭作業



畑への粉炭施用試験

たところ臭気が減少した。

- (5) 木炭施用によるゴルフ場の芝の生育改善は認められなかった。
- (6) ゴルフ場調整池へ水質改善のため、木炭を沈めたところ水質の改善は認められなかったが、藻の繁殖が少なく、例年より臭気が少ないとの意見が寄せられた。

以上、松くい虫被害材から生産した木炭を農林業関係分野に利用したところ、確たる優位性は認められませんでしたがお解明すべき点が多々ありますので、今回の実証試験結果を木炭の生産・流通に携わる方々に情報提供するなどし、今後の木炭の品質向上や利用促進に結び付けていきたいと考えております。

(宮城県仙台地方振興事務所)

②大分県における松くい虫被害対策の現状について

1 被害対策対象松林および被害状況について

本県の松林は、海岸部を中心に内陸部にも分布しております。海岸部の松林は、防風、保健休養等公益的機能の高い保安林として地域住民の生活および農業、漁業などの振興に貢献しております。内陸部のせき悪地等の松林は、水源かん養、土砂流出防備等の公益的機能を果たしております。

被害対策対象松林については、平成13年度に対象区域の絞り込みをおこない、現在に至っ

ております。

平成14、15年度の松くい虫被害をみると、被害区域面積は横ばい状況ですが、15年度に被害量は減少しました。

被害対策対象松林面積（単位ha）

高度公益機能森林	被害拡大防止森林	地区保全森林	地区被害拡大防止森林	合計
192.8	89.0	335.0	9.0	625.8

※大分県松くい虫被害対策事業推進計画(計画期間H14～18年度)より

被害量が減少した理由として、防除事業の成果、これまでの枯れによる区域内の松林蓄積の減少、気象条件による影響等が考えられます。

2 被害対策事業の取り組み状況について

県および市町村においては、知事命令および市町村の自主事業（奨励防除）等により、特別防除、地上散布、樹幹注入等の予防事業と伐倒駆除、特別伐倒駆除等の駆除事業を組み合わせ、効果的な防除を実施するよう努めています。

また、海岸部の保安林においては、保安林整備事業による抵抗性マツの植栽、広葉樹への樹種転換等も実施しています。

その他に、県下各地で地域住民による松林保全活動も実施されています。杵築市奈多海岸においては、緑の募金事業を活用した地域

保全松林における被害区域面積(ha)、被害量(m³)について

年 度		14	15	対前年比 (%)
高度公益機能森林	被害面積 (ha)	120	116	96.7
	被害量 (m ³)	1,700	752	44.2
被害拡大防止森林	被害面積 (ha)	57	41	71.9
	被害量 (m ³)	465	228	49.0
地区保全森林	被害面積 (ha)	285	279	97.9
	被害量 (m ³)	856	690	80.1
地区被害拡大防止森林	被害面積 (ha)	9	8	88.9
	被害量 (m ³)	20	12	60.0
合 計	被害面積 (ha)	471	444	94.3
	被害量 (m ³)	3,041	1,682	55.3

住民・小学生による抵抗性マツの植栽が行われています。また、中津市大新田の松林においては、市民グループによる、下草刈り、土壌改良材の施用等が行われています。

平成14年度からの5カ年間に於いて、県内の松くい虫被害を微害にすることを目標としています。

今後も引き続き、被害を減少させるために、関係者と協力して適期防除、適期駆除に努めていきたいと考えております。

3 今後の取り組み

大分県松くい虫被害対策事業推進計画では、(大分県農林水産部 林務管理課 環境保護係)

お詫びと訂正

53巻4号9頁の左段中頃、「森林保険制度は1961年から始った…」は「森林保険制度は1937年から始った…」の誤りで、53巻5号18頁右段7行目と同頁表-2中の、「ヤマネコキクイムシ *Cryphalus montatus*」は「ミヤマコキクイムシ *Cryphalus montanus*」の誤りでした。訂正してお詫びいたします。

編集後記

梅雨の真っ盛り、紫陽花が色とりどりの花をさかせています。我が家の庭にも数多くの花が咲いていますが、異変がおこった。なんと冬の花のシクラメンが花をつけ今も咲き誇っている。

昨年いらい哲学者内山節先生にご執筆をお願いしてまいりました「自然へのまなざし」が本月号をもって最終章となりました。18回もの長きにわたり連載していただきありがとうございました。ご多忙のなか、12回をもって終稿となることを、連載の継続をお願いしてきました。再度連載の延長をお願いするも憚られ、本月号をもって最終章となりました。本月号の「多元的世界と自然」を読ませていただくと、先生のお考えが集約されており、これまでの「上野村」や「フランス」での観察や出来事は先生の深淵な洞察力、自然や人間への愛情の表現だったことがわかります。

森林防疫奨励賞および優良防除事業コンクールの選考の季節となりました。森林防疫奨励賞は昨年、森林防疫(52巻)に発表された論文のなかから選考規定にのっとり選考するものです。過去の森林防疫奨励賞に輝いた氏名を拝見すると、病虫獣害の防除研究に輝かしい業績を残されています。今後とも防除研究に携われた方々のご苦勞を表すことができるとおもいます。また、防除事業コンクールは本年より防除事業に携われた行政機関ならびにそれに属する個人も含めることとなりました。ともすれば、職務であるということ、その鋭意工夫が報われることが少なかった機関のご苦勞を表すためであります。

森林防疫 第53巻第6号(通巻第627号)

平成16年6月25日 発行(毎月1回25日発行)
 編集・発行人 飯塚昌男
 印刷所 松尾印刷株式会社
 東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321
 定価 651円(送料共)
 年間購読料 6,510円(送料共)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-12(コービル)
 全国森林病虫獣害防除協会
 National Federation of Forest Pests Management Association, Japan
 電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726
 振替 00180-9-89156
 E-mail shinrinboeki@zenmori.org

投稿規程 (2004年)

本誌「森林防疫」は各都道府県の森林病虫獣害防除協会を中心として、山林所有者をはじめ林業・林産・木材産業関係者・林業技術の指導・研究関係者・学校数職員・学生、行政機関の関係者等、各層の会員を対象として、森林・林業の維持・発展に資するため、森林病虫獣害の防除および森林における生物多様性の保全に関する総合誌となるよう編集に努めております。

1. 原稿の種類

論文(速報、短報を含む)、総説、学会報告、記録、読者の声、病虫獣害発生情報、林野庁だより、都道府県だよりなどで構成されています。

2. 審査委員会

各分野6名の専門家よりなる審査委員会を設け、論文ならびに総説の審査にあたります。

原稿は原則として3名の審査委員(主1, 副2)が審査にあたります。

3. 執筆要領

皆様の投稿を歓迎いたします。執筆に当たりましては、幅広い読者に対し、わかりやすく、読みやすく、見やすく記述していただきますようお願いいたします。

- 1) 原稿は横書きとし、最初の1枚目に表題と連絡先住所・所属・氏名(ローマ字つづり)を記載し、別刷希望部数(別刷は実費、100部以上で、100部以上は50部単位)および写真・図表等資料の返送の要・不要を記入した表紙をつけていただき、本文は2枚目からとします。

なお、原則として論文および総説の表題には英文タイトルを併記ください。また、E-mailアドレスをお持ちでしたら連絡用として表紙にご記入ください(非公開)。

- 2) 本誌は横書き2段組みで、1段は20字40行です。1頁の字数は2×20×40字で、1600字(表題、小見出し、図表等のスペースを含む)です。執筆の目安にしてください。投稿1題の長さは刷り上り8頁以内としますが短編の記事も歓迎します。
- 3) 写真・図表については鮮明なものを用い、原稿の余白に挿入箇所を明示してください。なお、デジタル化は400DPI以上のものなら可です。
- 4) 用語等については、原則として次のとおりです。

- ①常用漢字、現代仮名遣いを用いてわかりやすく記述してください(ただし専門用語はこの限りではありません)。
- ②樹種・草本類・病虫獣等の標準和名は、カタカナで表記します。
- ③樹齢の表わし方は満年齢とする(当年生、1年生、…、20年生)。
- ④単位は記号を用いてください(例:m, cm, mm, ha, %等)。
- ⑤年月日の表記は原則として西暦表記とします(2003年1月21日)。
- ⑥図表の見出しは、表-1, 図-1, 写真-1…とします。

- 5) 文献は引用個所に「(著者姓, 2003)複数の場合は(著者性, 2003; 著者姓, 2004; …)」のように記し、文末に引用文献を列記してください。

引用文献が複数ある場合は著者名、年代のアルファベット読み順にならべてください。なお、同一著者、同一年の場合は、2004a, 2004b…と記してください。

文献の記載例をあげますと、

森林太郎(2003). 松くい虫の生態について. 森林害虫防疫52(12), 215~217.

また、単行本などからの引用については
森林太郎(2003). マツの材線虫病について. 森林総合防除, pp. 52~67, 森林社, 東京.
欧文等については

Shinrin, Taro(姓, 名です)(2004). 同上.

- 6) 審査委員会の意見ならびに編集の都合により、著者に一部原稿の変更をお願いする場合があります。

- 7) なお、ワープロ等ご使用の場合はプリントアウトした原稿とフロッピーディスク等(CD, MO可)も併せて同封いただきますようお願いいたします(一太郎, ワード, テキストファイル等)。

- 8) 問い合わせ

原稿ご執筆上、ご不明な点がございましたら、下記へお問い合わせください。

全国森林病虫獣害防除協会

森林防疫編集担当: 竹谷昭彦

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12
コープビル8階(全森連内)

電話: 03-3294-9719

ファックス: 03-3293-4726

Email: shinrinboeki@zenmori.org