

森林防疫

FOREST PESTS

VOL.53 No.11 (No. 632)

2004

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成16年11月25日発行（毎月1回25日発行）第53巻第11号



樹皮を剥がす台湾リス

林 典子*

森林総合研究所・多摩森林科学園

外来種台湾リス *Callosciurus erythraeus* が、神奈川県、静岡県、長崎県など各地で野生化し、分布を拡大している。本種は種子や果実を好んで食べるが、その他、花、新芽、昆虫類、キノコ類など幅広い食性をもつ。特に、食料が不足する冬季から初春にかけて、樹皮を剥いで樹液をなめる。糖分を多く含む樹木を好んで剥皮する。したがって、果樹園や造林地での被害のみならず、自然林の樹木の枯死も問題である。

撮影者：山本成三 (Seizo Yamamoto, 横浜市在住)

* HAYASHI, Noriko

目 次

各種トラップを用いた林業用苗畑におけるコガネムシ類の捕獲	小林正秀	230
スギ林の植栽密度とスギカミキリ被害との関係	吉野 豊	239
最近に於ける樹木病原菌の属および種の改変について(3)	小林享夫	243
《森林病虫獣害発生情報：平成16年9月受理分》		248
《都道府県だより：石川県、愛媛県》		249

各種トラップを用いた林業用苗畑に おけるコガネムシ類の捕獲

小林正秀¹・井田亜紀子²

1. はじめに

主要造林樹種であるスギ・ヒノキは、畑地において2～3年間の育苗期間を経て山行き用の苗木となる。この間に受ける病害虫のうち、コガネムシ類の幼虫による根系の食害は、苗木生産上の大きな障害になっている（藤下, 1986）。

本被害に対する防除は、主に化学農薬を用いて行われている。1950年代前半には、BHC粉剤の年1回散布によって防除できることが示されたが（藍野ら, 1956）、この特効薬は1971年に使用禁止になり、それ以降は、主に低毒性の有機燐系殺虫剤が使用されるようになった（越地ら, 1987）。しかし、低毒性の薬剤は適期に散布しなければ効果が得られず、大量散布を余儀なくされているのが現状である（井ノ上ら, 1988；大橋, 2002）。

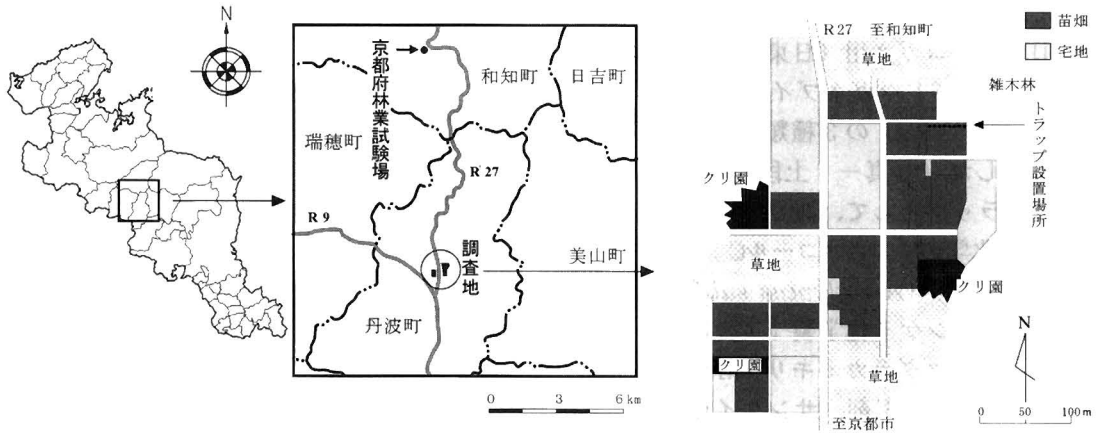
根系を食害する主要なコガネムシ類は、ヒメコガネ（*Anomala rufocuprea*）とドウガネブイブイ（*Anomala cuprea*）であり（井上, 1983；萩原, 1986；奥田, 1986）、これらの他にマメコガネ（*Popillia japonica*）なども根系を食害する（藍野ら, 1956；中川, 1991）。しかし、同所に多種類が混棲しており、その種構成は地域や環境によって変化する（倉永, 1984；1986；萩原, 1986）。したがって、薬剤による防除を効率的に行うためには、根系を食害するコガネムシ類の種構成とそれらの種の羽化消長を把握し、防除適期を決定することが重要となる（小林・竹谷, 1994）。

防除適期は、コガネムシ類成虫の羽化消長

がライトトラップによる誘殺消長と一致することを前提に、ライトトラップによる誘殺消長を基に決定されてきた。しかし、ライトトラップは高価で、維持管理にも多額の経費が必要であることから（中山・畠山, 1992）、農地やゴルフ場では、羽化消長調査用として安価な性フェロモントラップが利用されるようになった（遠藤, 1989；廿日出ら, 1984）。これに対して、林業用苗畑では、性フェロモントラップなどの誘引剤を用いたトラップはほとんど利用されていない。そこで、本研究では、性フェロモントラップや餌の臭いを利用して誘引するカイロモントラップを林業用苗畑に設置し、これらのトラップが林業用苗畑においてもコガネムシ類の羽化消長調査用として利用可能かどうか検討した。

林業用苗畑では、根系を食害するコガネムシ類の種構成は、ライトトラップによって成虫を捕獲することで把握されてきた。しかし、ライトトラップや誘引剤を用いたトラップでは、苗畑に生息するコガネムシ類の他に、周辺の農地や緑地に生息する種が誘引されるため、これらのトラップによる捕獲結果は、現実のコガネムシ群集を正確に反映していない可能性がある。実際に、根系を食害するコガネムシ類の種構成を把握するためには、苗畑から幼虫を拾い出して調べる必要が指摘されている（小林・竹谷, 1994）。しかし、幼虫の識別は成虫よりも難しく、幼虫によって種構成を把握することは困難である。そこで、本研究では、誘引剤を用いないトラップを林業用苗畑に設置し、これらのトラップが根系

¹KOBAYASHI, Masahide, 京都府林業試験場；²IDA, Akiko, 京都府林業改良指導員



図－1 調査地の所在場所とトラップの設置場所

を食害するコガネムシ類の種構成把握用として利用可能かどうか検討した。

報告に先立ち、本研究の端緒を与えてくださり、調査地を提供していただいた中西至誠園中西信市郎氏に深く感謝する。また、本研究をまとめるにあたり、ご助言をいただいた鳥取県林業試験場の井上牧雄氏と石川県林業試験場の江崎功二郎氏に感謝する。なお、本研究は、林業普及情報活動システム化事業交付金「昆虫を指標とした里山広葉樹林の評価手法および管理手法に関する調査（2001～2003年度）」の助成を受けて実施した。

2. 方法

1) 調査地の概要

調査は、京都府丹波町蒲生の国道27号線に隣接する中西至誠園苗畑（面積約5ha）で実施した。根系を食害するコガネムシ類の成虫は、クリ樹などの樹木の葉を餌としており（井上，1983；倉永，1986；越地ら，1987），本調査地周辺には餌となりうるクリ樹などの広葉樹が生育している（図－1）。

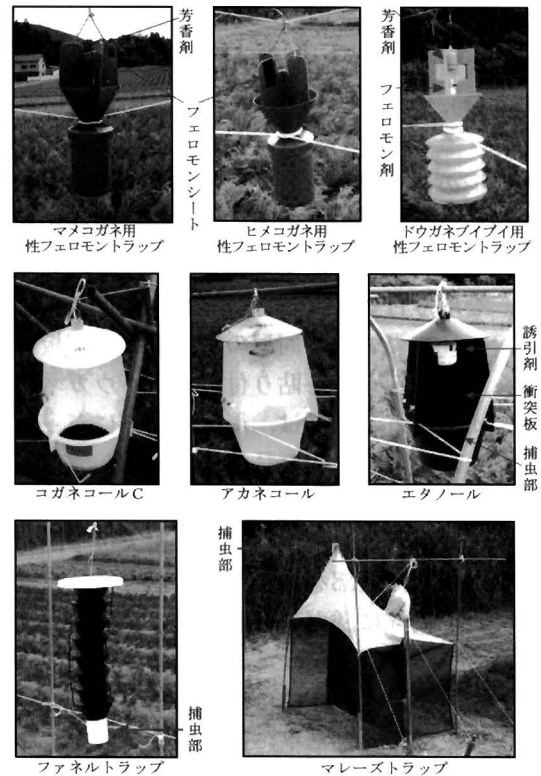
調査地では、秋床替時にトクチオン細粒剤とバイジット粒剤、春床替時にダイアジノンSLゾルなどを使用した防除対策が行われており、根系の食害はほとんどなく、あっても播種床でわずかに確認される程度である。特

に、調査を行った2002～2003年には被害は発生しなかった。

2) トラップの設置と捕獲虫の回収

①2002年の調査

2002年の調査では、性フェロモントラップ



写真－1 調査に用いたトラップ

として、マメコガネ用（日東電工製「ニトルアー」）、ヒメコガネ用（日東電工製「ニトルアー」）およびドウガネブイブイ用（JT製「ウインズパック」）の3種類のトラップ各1基を設置した（写真-1上段）。また、カイロモントラップとして、コガネムシ用誘引剤（サンケイ化学製「コガネコールC」）、スギノアカネトラカミキリ（*Anaglyptus subfasciatus*）用誘引剤（サンケイ化学製「アカネコール」）およびマツノマダラカミキリ（*Monochamus alternatus*）用誘引剤（サンケイ化学製「マダラコール」）の α -ピネンを除くエタノールカップ（50ml）2個（以下、エタノール）を取り付けた3種類のトラップ各1基を設置した（写真-1中段）。さらに、誘引剤を用いないトラップとして、漏斗を8枚重ねた下部に捕虫部を有したファネルトラップ（Phero Tech製「Funnel trap」）と、70%エタノールを入れた捕虫部を有したマレーズトラップ（Golden Owl Publishers製「Marese trap」）の2種類のトラップ各1基を設置した（写真-1下段）。

マメコガネ用のトラップは、衝突板下部に円筒形の捕虫部を有した誘引器を使用し、衝突板にフェロモンシートを貼り付け、衝突板中央部に花の香りがする誘引剤（以下、芳香剤）を取り付けた。ヒメコガネ用のトラップは、マメコガネ用と同型の誘引器の衝突板にフェロモンシートを貼り付けた。ドウガネブイブイ用のトラップは、衝突板下部にジャバラ状の捕虫部を有した誘引器を使用し、衝突板中央部に性フェロモン剤と芳香剤を取り付けた。カイロモントラップは、衝突板下部にバケツ状の捕虫部を有した誘引器を使用し、衝突板中央部に誘引剤を取り付けた。なお、コガネコールCとアカネコールには黄色の誘引器を、エタノールには黒色の誘引器を使用し、捕虫部に入れた水には、防腐剤としてソルビン酸と、落下した昆虫を溺死させるための界面活性剤（家庭用洗剤）を添加した。



写真-2 5 m間隔で一列に配置したトラップ

根系を食害するコガネムシ類の成虫は、土中への産卵と樹木の葉への後食を繰り返すため（小林・竹谷，1994），トラップの設置場所は，成虫の餌となる樹木が隣接する北西角とした（図-1）。トラップは，西方向からマメコガネ用，エタノール，コガネコールC，ファネルトラップ，ドウガネブイブイ用，アカネコール，ヒメコガネ用，マレーズトラップの順に5 m間隔で設置した（写真-2）。トラップの設置は2002年3月14日に行い，その後10月31日まで，ほぼ2週間ごとに捕獲虫を回収し，フェロモンシートなどの誘引剤を有効期限内に新しいものと交換した。

②2003年の調査

2003年の調査では，マレーズトラップ2基のみを設置した。トラップの設置場所は，2002年にマメコガネ用性フェロモントラップを設置した最も西側の場所と，マレーズトラップを設置した最も東側の場所とした。トラップの設置は2003年4月15日に行い，その後10月15日まで，ほぼ2週間ごとに捕獲虫を回収した。

3. 結果

1) トラップ別のコガネムシ類の捕獲数

捕獲したコガネムシ類は24種4,622頭であった（表-1）。芳香剤を取り付けたマメコガ

表-1 トラップ別のコガネムシ類捕獲数

種名	2002年調査								2003年調査		合計
	性フェロモントラップ			カイロモントラップ			誘引剤のないトラップ		誘引剤のないトラップ		
	マメコガネ用	ヒメコガネ用	ドウガネブイブイ用	コガネコールC	アカネコール	エタノール	フェネルトラップ	マレーズトラップ	マレーズトラップ西	マレーズトラップ東	
カドマルエンマコガネ <i>Onthophagus lenzu</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
オオクロコガネ* <i>Holotrichia parallela</i>	0	4	3	0	0	0	0	12	7	2	28
クリイロコガネ* <i>Miridiba castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ナガチャコガネ* <i>Heptophyla picea</i>	0	1	0	0	0	1	0	19	7	12	40
ヒメアシナガコガネ <i>Ectinohoplia obducta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
ヒメヒロウドコガネ <i>Maladera orientalis</i>	0	1	0	0	3	0	0	8	1	5	18
アカヒロウドコガネ* <i>Maladera castaneca</i>	1	1	3	2	0	0	0	16	2	7	32
<i>Sercania</i> sp.	3	0	4	3	7	1	0	5	2	3	28
コイチャコガネ <i>Adoretus tenuimaculatus</i>	3	2	2	3	3	1	0	0	2	3	19
マメコガネ* <i>Popillia japonica</i>	95	0	1	0	0	1	0	3	5	5	110
ウスチャコカネ <i>Phyllopertha diversa</i>	0	0	1	0	0	0	0	15	0	28	44
キスジコガネ <i>Phyllopertha irregularis</i>	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	4
セマダラコガネ <i>Blitopertha orientalis</i>	1	2	2	2	1	0	0	1	2	2	13
アオドウガネ* <i>Anomala albopilosa</i>	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
ドウガネブイブイ* <i>Anomala cuprea</i>	0	0	427	0	0	0	1	0	0	0	428
サクラコカネ* <i>Anomala daimiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ヒメコカネ* <i>Anomala rufocuprea</i>	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	175
ヒラタハナムグリ <i>Nipponovalgus angusticollis</i>	0	0	0	3	1	0	1	1	1	0	7
ヒメトラハナムグリ <i>Trichius succinctus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
カナブン <i>Rhomborrhina japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	5
アオハナムグリ <i>Eucetonia roelofsi</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
シロテンハナムグリ <i>Protaetia orientalis</i>	483	1	3	395	292	14	0	1	5	7	1,201
コアオハナムグリ <i>Oxycetonia jucunda</i>	409	1	133	1,649	228	0	2	6	5	4	2,437
クロハナムグリ <i>Clycyphana fulvitemma</i>	1	0	0	5	5	0	0	0	0	0	11
個体数 (N)	996	189	595	2,064	540	18	5	90	44	81	4,622
種数 (S)	8	10	13	9	8	5	4	14	14	14	24
修正Shannon-Wiener指数 (H*)	1.444	0.664	1.259	0.809	1.275	1.782	2.999	3.265	3.693	3.216	2.071
対数逆シン普森指数 (log (1-D))	0.385	0.067	0.248	0.171	0.328	0.226	1.000	0.888	1.078	0.795	0.448
均衡度指数J'	0.479	0.180	0.336	0.254	0.422	0.521	0.961	0.823	0.915	0.817	0.451

*根系を食害する種 (倉永, 1984; 小林・竹谷, 1994)

ネ用, ドウガネブイブイ用, コガネコールC, アカネコールの各誘引器では訪花性のシロテンハナムグリ (*Protaetia orientalis*) とコアオハナムグリ (*Oxycetonia jucunda*) が多数捕獲され, この2種で捕獲総数の約8割

を占めた。根系を食害するコガネムシ類 (倉永, 1984; 小林・竹谷, 1994) は9種が捕獲され, このうちドウガネブイブイ (428頭), ヒメコガネ (175頭), マメコガネ (110頭) の捕獲数が多く, これら3種以外の捕獲数は

50頭未満であった。

2002年の捕獲結果をトラップ別にみると、ヒメコガネは捕獲総数175頭の全て(100%)が、ドウガネブイブイは99.8%(427/428)が、マメコガネは95.0%(95/100)が、それぞれの種を対象とする性フェロモントラップによって捕獲された。一方、コガネコールC、アカネコール、エタノールおよびファネルトラップでは、根系を食害するコガネムシ類の捕獲数が少なかった。また、マレーズトラップでは、他のトラップと比較して捕獲数は多くなかったが、捕獲種数は多く、種の多様性を表す指数である修正Shannon-Wiener指数 H^* (森下, 1996), 対数逆シンプソン指数 $\log(1-D)$ (伊藤・佐藤, 2002), 均衡度指数 J' (Pielou, 1969)のいずれの値も高い値を示した。ただし、根系を食害する主要3種(ヒメコガネ, ドウガネブイブイ, マメコガネ)の捕獲数は少なく、マメコガネが3頭捕獲されただけで、ヒメコガネとドウガネブイブイは捕獲されなかった。

2003年のマレーズトラップによる捕獲結果は、2002年と同様に、少数のマメコガネが捕獲されたが、ドウガネブイブイとヒメコガネは捕獲されなかった。特に、2002年と2003年に全く同じ位置(東側)に設置したマレーズトラップによる捕獲結果は、2002年と2003年の両年間の傾向が似通っており、群集間の類似性を表す指数である類似度指数(木元・竹田, 1989)は、2002年と2003年の両者間の値が高かった(森下の $C\lambda$ 指数=0.842, ピアンカの α 指数=0.791, Jaccardの共通係数(CC)=0.750)。

2) 根系を食害する主要3種の誘殺消長

根系を食害するコガネムシ類の主要3種の誘殺消長を図-2に示す。これら3種は、北海道や本州中部山地で1世代に2~3年を要する場合もあるが、一般的には1年1世代であり(倉永, 1986; 藤下, 1986; 中山・畠山, 1992), 今回の調査でも、誘殺数は春から初

夏にかけて増加し、その後緩やかに減少するという1年1世代の傾向を示した。

昆虫の捕獲結果から、統計学的に羽化消長を推測する方法には多くのものがある(深谷ら, 1960)。実際の捕獲結果(観測値)を正

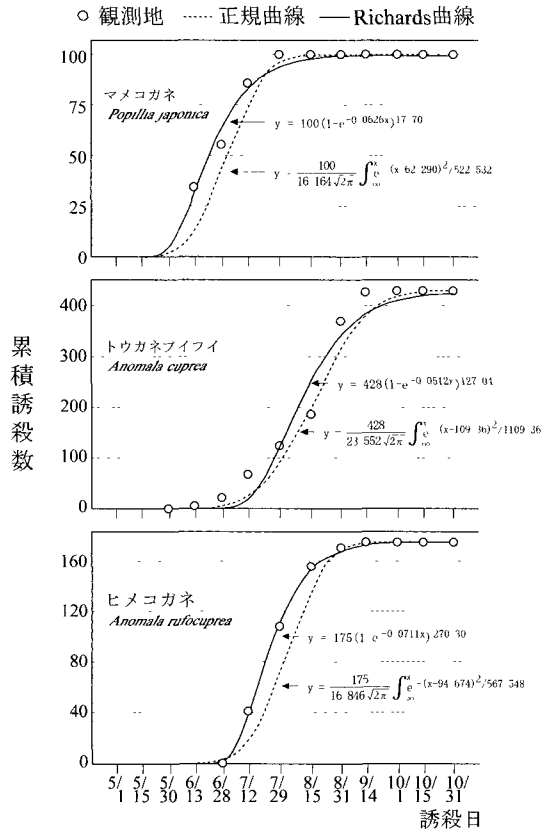


図-2 根系を食害する主要3種の累積誘殺数

表-2 根系を食害する主要3種の誘殺時期

種名		5%誘殺日 (初期)	50%誘殺日 (最盛期)	95%誘殺日 (終期)
マメコガネ <i>Papilio japonica</i>	正規曲線	06/05	07/01	07/28
	Richards曲線	05/30	06/22	08/02
ドウガネブイブイ <i>Anomala cuprea</i>	正規曲線	07/10	08/17	09/25
	Richards曲線	07/13	08/10	09/30
ヒメコガネ <i>Anomala rufocuprea</i>	正規曲線	07/06	08/03	08/30
	Richards曲線	07/03	07/23	08/29

規曲線にあてはめるプロビット法は、マツノマダラカミキリの脱出消長やコガネムシ類の誘殺消長に適用されている（佐野，1994；井上，1998）。しかし，正規曲線は左右対称のため現実の羽化曲線と合わないおそれがある。そこで，吉田（1979）は，林木の成長解析に利用されるRichards曲線（大隅・石川，1980）を昆虫の羽化曲線に適用する方法を提案した（吉田，1979）。Richards曲線は，変曲点の位置が任意でしかも生物的な意味を失っていないことから，マツノマダラカミキリやスギカミキリ（*Semanotus japonicus*）の脱出消長の他，コガネムシ類の誘殺消長にも適用されている（倉永，1979；柴田，1983；西村，1987）。ここでは観測値を正規曲線またはRichards曲線にあてはめて5%誘殺日（誘殺初期），50%誘殺日（誘殺最盛期），95%誘殺日（誘殺終期）を算出した（表-2）。その結果，誘殺初期，誘殺最盛期，誘殺終期は，マメコガネでは，それぞれ5月下旬～6月上旬，6月下旬～7月上旬，7月下旬～8月上旬，ドウガネブイブイでは，7月中旬，8月中旬，9月下旬，ヒメコガネでは，7月上旬，7月下旬～8月上旬，8月下旬と推察された。

4. 考察

1) 根系を食害するコガネムシ類の種構成

林業用苗畑にカイロモントラップや性フェロモントラップを設置した結果，カイロモントラップのうち，エタノールではコガネムシ類の捕獲数が少なく，コガネコールCとアカネコールでは訪花性のコガネムシ類の捕獲数は多かったものの，根系を食害するコガネムシ類の捕獲数は少なかった。一方，性フェロモントラップでは，根系を食害する主要3種の捕獲数が多かった。これらのことから，今回使用したカイロモントラップは，林業用苗畑において根系を食害するコガネムシ類の羽化消長調査用として利用できないが，性フェロモントラップは利用できることが明らかと

なった。

根系の食害がほとんどない本調査地には，主要3種がほとんど生息していないはずであるが，性フェロモントラップでは，これら主要3種の捕獲数が多かった。この原因は，周辺の農地や林地に生息する成虫が性フェロモンに誘引されたためと考えられる。また，性フェロモントラップでは，対象とする種以外のコガネムシ類の捕獲数が少なかった。これらのことから，性フェロモントラップによって根系を食害するコガネムシ類の種構成を把握することはできないと考えられる。

誘引剤を用いないマレーズトラップやファネルトラップは，周辺に生息するコガネムシ類を誘引しない。このため，マレーズトラップやファネルトラップは，誘引剤を用いたトラップやライトトラップに比較して，コガネムシ群集をより正確に反映し，コガネムシ類の種構成を把握できると考えた。2002年の調査の結果，ファネルトラップでは，コガネムシ類の捕獲数が少なく，種構成調査用として利用できないことが明かとなった。一方，マレーズトラップでは，他のトラップに比較して多くの種類が捕獲され，根系を食害する主要3種の捕獲数が少なかった。この捕獲結果は，根系の食害がほとんどない本調査地のコガネムシ群集を反映したものと考えられた。ただし，主要3種の捕獲数が少なかったのは，近くに設置した性フェロモントラップに成虫が誘引され，マレーズトラップに向けて飛翔しなかった可能性が残った。そこで，2003年に，2002年と同じ場所にマレーズトラップだけを設置した。その結果，2003年も2002年と同様に主要3種の捕獲数が少なかった。このことから，マレーズトラップによる主要3種の捕獲数が少なかったのは，性フェロモントラップの影響ではなく，調査地に主要3種の生息数が少なかったためと考えられる。以上のことから，マレーズトラップは，林業用苗畑において根系を食害するコガネムシ類の種

構成調査用として利用できると思われる。

本調査地では、マレーズトラップによってオオクロコガネ (*Holotrichia parallela*), ナガチャコガネ (*Heptophyla picea*), アカビロウドコガネ (*Maladera castanea*) の捕獲数が多かったことから (表-1), これらの種がわずかな被害を与えていると推察される。ただし, 主要3種が性フェロモントラップによって多数捕獲されたことは, 調査地周辺に主要3種が多数生息しており, 被害対策を怠れば, 被害が拡大する危険性があることを示唆している。特に, 捕獲数が多かったドウガネブイブイはヒメコガネやマメコガネに比較して大型で, 1頭あたりの被害量が多いことから (倉永, 1986), 本調査地ではドウガネブイブイを考慮した被害対策が重要であると考えられる。

2) 根系を食害するコガネムシ類の誘殺消長

中川 (1991) は, マメコガネ用性フェロモントラップを千葉県の苗畑に設置した結果, 誘殺数は設置直後の7月上旬に多く, 8月になると激減することを示した。中川 (1991) の調査は, トラップの設置時期が遅く, 誘殺初期や最盛期が不明であるため, 今回の調査結果と比較できないが, 終期は8月であり, 今回の結果はこれと一致した。

今回のドウガネブイブイとヒメコガネの誘殺消長を過去の報告と比較して表-3に示す。

ドウガネブイブイの誘殺時期は, 過去の報告では, 初期が6月上旬~7月上旬, 最盛期が7月上旬~8月中旬, 終期が8月中旬~9月下旬である。これに対して, 今回の誘殺時期は最盛期と終期は過去の報告の範囲内であったが, 初期は過去の報告よりも遅かった。一方, ヒメコガネの誘殺時期は, 過去の報告では, 初期が6月上旬~7月中旬, 最盛期が7月下旬~8月中旬, 終期が8月中旬~10月上旬である。これに対して, 今回の誘殺時期は過去の報告の範囲内であり, 特に, 京都府に近い福井県における調査結果 (井上, 1983) とほぼ一致した。

同じ調査地では, ドウガネブイブイの誘殺消長はヒメコガネよりも早いとされているが (中川, 1984; 佐野, 1992), 今回は, ドウガネブイブイの誘殺消長が過去の報告に比較してやや遅かったために, ヒメコガネの誘殺消長よりも遅れた (表-2)。これは, ドウガネブイブイの誘殺消長が, 年度や地域で大きく異なること (萩原, 1986) が影響した可能性がある。いずれにしても, 今回の性フェロモントラップによる誘殺消長は, これまでのライトトラップによる誘殺消長とほぼ一致しており, 林業用苗畑でも性フェロモントラップを利用してコガネムシ類の羽化消長が把握できることが明らかとなった。

性フェロモントラップによって羽化消長を

表-3 ドウガネブイブイとヒメコガネの誘殺消長の比較

調査地域	参考文献	ドウガネブイブイ <i>Anomala cuprea</i>			ヒメコガネ <i>Anomala rufocuprea</i>		
		初期	最盛期	終期	初期	最盛期	終期
茨城県	萩原(1986)	6月下	7月下~8月中	9月中	6月下	8月上~中	9月中
神奈川県	越地ら(1987)	6月下~7月上	7月下~8月上	9月上~中	7月上~中	8月上~中	9月中
静岡県	佐野(1992)	6月上~中	7月上~下	9月上	6月中~下	7月下~8月中	9月上~下
福井県	井上(1983)	7月上	7月下	8月中~下	7月上	7月下~8月上	8月中~下
九州地方	倉永(1984)	6月上~下	7月上~8月上	8月下~9月下	6月上~7月中	7月下~8月中	8月下~10月上
京都府	今回	7月中	8月中	9月下	7月上	7月下~8月上	8月下

把握しようとする場合、誘殺消長が現実の羽化消長と一致しているかどうかが問題となる。例えば、キクイムシ類のいくつかの種では、飛翔経験がない成虫はフェロモンに反応しないことが知られており (Graham, 1959; Milligan, 1982), コガネムシ類でも、羽化直後の成虫は性フェロモンに反応しない可能性がある。このような問題はライトトラップの場合も同様であり、ヒノキカワモグリガ (*Epinotia granitalis*) の現実の羽化消長はライトトラップによる誘殺消長よりも早いことが指摘されている (宮島, 2004)。また、ライトトラップによって捕獲されたコガネムシ類成虫は、卵を保持していない場合が多く、産卵を終了した個体が光に誘引されている可能性も指摘されている (井上, 1983)。今後、誘殺消長と現実の羽化消長の差が防除適期の決定に影響するほど大きなものであるかどうか検討を要する。

5. おわりに

マレーズトラップを林業用苗畑に設置することで、誘引することなく多種類のコガネムシ類が捕獲された。また、性フェロモントラップを林業用苗畑に設置することで、対象とするコガネムシ類が多数捕獲された。これらのことから、根系を食害するコガネムシ類の種構成を把握する方法として、苗畑から拾い出した幼虫を調査する方法の他に、マレーズトラップによってコガネムシ類を捕獲する方法が有効であることが示唆された。そして、種構成が把握できれば、それらの種を対象とする性フェロモントラップによって羽化消長が把握できることが明かとなった。このような調査法は、ライトトラップによる調査法に比較して設置が容易で安上がりなだけでなく、対象としない昆虫の無益な殺生を軽減できるという利点もある。

調査を行った中西至誠園は、造林学の教科書 (川名・片岡, 1992) で紹介されるなど、

全国でも有数の規模と実績がある。園主は、スギ・ヒノキに対するニーズの低下が薬剤開発の停滞などを招き、コガネムシ類による根系の食害が拡大することを危惧されている。ニーズは時代とともに変化するものであり、海外からの木材輸入も永続するものではなく、国産材が見直される時代が来るであろう。その時になって慌てることのないよう、森林を保全し、木材を持続的に供給できる体制を維持しておく必要がある。そのためには、育苗をはじめとする造林技術を継承することが重要と考える。

引用文献

- 藍野祐久・山田房男・後閑暢夫 (1956) 苗畑害虫の防除に関する研究—I コガネムシ類幼虫の生態ならびに薬剤防除に関する研究. 林試研報 91, 1~36.
- 遠藤秀一 (1989) フタオビコヤガのフェロモントラップと予察灯との誘殺消長の比較. 北日本病虫研報 40, 105~107.
- 藤下章男 (1986) 静岡県における林業苗畑の土壌害虫防除. 農薬研究 32, 19~23.
- 萩原 実 (1986) 林業用苗畑におけるコガネムシ防除とアミドチッドの効果について. 農薬研究 32, 1~4.
- 廿日出正美・三嶋公明・杉山日出男 (1984) わが国のゴルフ場におけるマメコガネの発生消長. 芝草研究 13, 175~180.
- 深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 (1960) 昆虫実験法, pp. 545~602, 日本植物防疫協会, 東京.
- Graham, K. (1959) Release by flight exercise of a chemotropic response from photopositive domination in a scolytid beetle. Nature 185, 283~284.
- 井ノ上二郎・金森弘樹・周藤靖雄 (1988) 天敵糸状菌と新薬剤による根切虫被害防除試験. 島根林技研報 39, 25~32.
- 井上牧雄 (1998) 鳥取県東部における最近10

- 年間のマツノマダラカミキリの蛹化期と成虫の脱出消長. 鳥取林試研報 36, 19~27.
- 井上重紀 (1983) 林業苗畑におけるコガネムシ類. 福井県総合グリーンセンター研報 6, 1~14.
- 伊藤嘉昭・佐藤一憲 (2002) 種の多様性比較のための指数の問題点. 生物科学 54, 204~219.
- 川名 明・片岡寛純 (1992) 造林学—三訂版—, 200pp, 朝倉書店, 東京.
- 木元新作・武田博清 (1989) 群集生態学入門, 198pp, 共立出版, 東京.
- 越地 正・新田 肇・山根正伸 (1987) 神奈川県山林苗畑におけるコガネムシ類の誘引消長と薬剤防除. 神林試研報 14, 1~14.
- 倉永善太郎 (1979) コガネムシ類の生態と防除法に関する研究(Ⅳ)—成虫の誘殺経過と種類構成について—. 90回日林論, 385~386.
- 倉永善太郎 (1984) 九州地方の林業苗畑における根切虫被害とその防除対策. 森林防疫 33, 2~6.
- 倉永善太郎 (1986) 九州地方の林業苗畑におけるコガネムシ類の防除について. 農業研究 32, 5~12.
- 小林富士雄・竹谷昭彦 (1994) 森林昆虫総説・各論, 567pp, 養賢堂, 東京.
- 森下正明 (1996) 種多様性指数値に対するサンプルの大きさの影響. 日本生態学会誌 46, 269~289.
- Milligan, R.H. (1982) Evidence for an aggregating pheromone in *Platypus apicalis* (Coleoptera: Platypodidae). In *Insect Pheromones and their application*, N. Z. Dept. Sci. Ind. Res. Entomol. Div. Rep. 2, 37~50.
- 宮島淳二 (2004) 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. 第115回日林学術講, 90.
- 中川茂子 (1984) コガネムシ類幼虫駆除試験. 千葉県林試業報 18, 5~6.
- 中川茂子 (1991) 根切虫の防除技術開発試験—マメコガネ誘引器による発生消長調査—. 千葉県林試業報 25, 36.
- 中山修一・畠山尚明 (1992) 誘蛾灯によるコガネ虫(根切虫)の効果的駆除方法. 高知営林局研報, 71~74.
- 西村正史 (1987) 富山県におけるスギカミキリ成虫の脱出時期の予察. 日林誌 69, 351~354.
- 奥田清貴 (1986) 林業苗畑のコガネムシ類幼虫に対するアミドチッドの効果. 農業研究 32, 13~18.
- 大橋章博 (2002) ヒノキ苗畑におけるクシダネマを用いたコガネムシ類防除の試み. 森林防疫 51, 85~92.
- 大隅真一・石川善朗 (1980) Richardsの成長曲線をあてはめるためのコンピュータプログラムの作成. 京都府大演報 24, 68~88.
- Pielou, E. C. (1969) *An introduction to mathematical ecology*. Wiley, New York.
- 佐野信幸 (1992) スギ・ヒノキ苗木を加害するコガネムシ類の誘殺消長とその幼虫の薬剤防除. 静岡県林業センター研報 20, 19~36.
- 佐野信幸 (1994) 静岡県におけるドウガネブイブイ及びヒメコガネの発生予察. 42回日林中支論, 139~140.
- 柴田叡式 (1983) 奈良県におけるマツノマダラカミキリ成虫の羽化脱出消長(1976~1982). 奈良県林試研報 12, 10~13.
- 吉田成章 (1979) 生長曲線の検討. 日林誌 61, 321~329.
- (編者注: Shannon-Wiener指数=Shannon-Weaver指数)

(2004. 5. 24 受理)

スギ林の植栽密度とスギカミキリ被害との関係¹吉野 豊²

1. はじめに

スギカミキリ (*Semanotus japonicus*) はスギの材質を著しく劣化させる穿孔性害虫であり、その生活史や被害実態についてはすでに明らかにされている (小林・柴田, 1985)。防除法としては、粗皮剥ぎにより産卵に好適な樹皮の隙間を少なくする方法やバンド法により成虫を捕殺し密度を低下させる方法などが有効である (小林・柴田, 1985)。しかし、これらの方法は多大な労力と経費を要することから実際に採用されている例は少ない。

林業の収益性が著しく低下している現況下では、防除法は低コスト・省力的であることや、その防除法を採用することによって付加価値や波及効果を生むような技術であることが望まれる。

今までの研究により肥大成長が旺盛な林分でスギカミキリ被害が多く、同じ林分内でも肥大成長が旺盛な個体が被害を受けやすく、スギカミキリ被害は肥大成長の遅速と密接な関係があることが知られている (Ito and Kobayashi, 1993; Shibata *et al.*, 1995)。したがって、幼齢期の肥大成長を抑制することがスギカミキリ被害の軽減に有効であり、その一方法として強度の枝打ちによる肥大成長の抑制が提唱されている (西村, 1995)。植栽密度は幼齢期の肥大成長と密接な関係があり、スギカミキリ被害の発生に大きな影響を与えている可能性があるが、この点について明らかにした例はみられない。そこで、スギ苗木を3段階の密度に植栽した試験地で植栽密度と肥大成長および被害との関係を検討

した。

2. 調査地と調査方法

調査は兵庫県立農林水産技術総合センター緑化センター内にある試験地で行った。この試験地は海拔高200mの平坦地にあり、年平均気温は14℃、年間降水量は1,800mm程度である。ここにはスギカミキリの被害が多い精英樹さし木クローン飾磨1号の2年生苗木が1981年に低密度区 (1,700本/ha)、中密度区 (3,200本/ha)、高密度区 (7,300本/ha) の3段階の密度に植栽されている。各区の植栽本数は40, 60, 80本であり合計の面積は0.05 haである。調査時点までに間伐は行われていないが、18年生時に冠雪害による幹の折損被害を受け、中、高密度区の成立本数が減少した結果、中密度区: 2,500本/ha、高密度区: 3,500本/haとなった。調査は植栽後20年を経過した2000年11月に行った。林縁木および他の密度区に接する個体を除外したすべての個体を調査対象とした。胸高直径を測定するとともに、地上から目視できる範囲の幹を観察してスギカミキリの被害箇所数を数えた。スギカミキリ被害は成虫の脱出孔、幼虫の食害により形成された縦筋、樹皮亀裂、陥没および木部の露出がみられるものとした (小林・柴田, 1985)。また、密度区ごとに標準木3本ずつを選び樹幹解析に供した。さらに、標準木の胸高部の円盤について4方向の年輪幅を測定した。また、標準木を1mに玉伐り、8等分に縦挽きして、蛹室が形成された幼虫の食害年を調査した。

¹ Difference in Damage Caused by the Sugi Bark Borer (*Semanotus japonicus* Lacordaire) with Planting Density in a Japanese Cedar (*Cryptomeria japonica*) Plantation.

² YOSHINO, Yutaka, 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター

3. 調査結果

1) スギカミキリ被害

各密度区の被害を受けた個体の割合（被害率）および被害木1個体当たりの平均被害箇所数を図-1に示す。植栽密度が低い区ほど被害率、被害箇所数が大きくなる傾向が認められた。また、標準木における蛹室の形成数も低密度区ほど多い傾向を示した。蛹室の形成は林齢7年生から始まり、12~13年生時にピークを示し、その後漸減した（図-2）。

2) 肥大成長

標準木の平均胸高直径および胸高位置における平均年輪幅の推移を図-3に示す。低密度区の胸高直径は5年生時にすでに他の密度区より大きく、それ以後も他の密度区を上回った。中密度区と高密度区との胸高直径を比較すると、10年生時までは両区に差がなかったが、その後次第に中密度区が高密度区を上まわるようになった。年輪幅の推移をみると、低密度区は5年生時にすでに他の密度区より広く

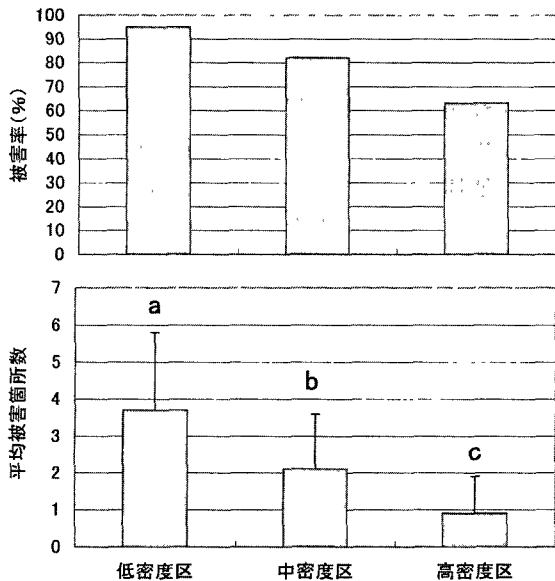


図-1 各密度区のスギカミキリ被害率および被害木の平均被害箇所数
誤差範囲は標準偏差を示す。
異なる文字間有意差があることを示す (P<0.01)

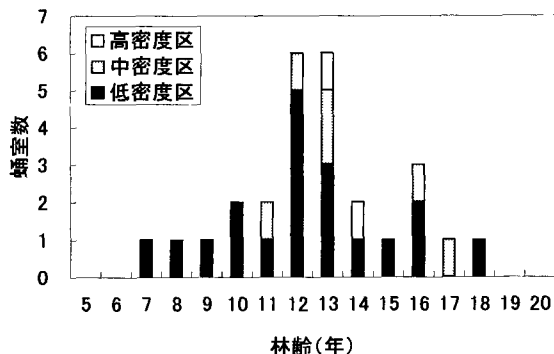


図-2 各密度区の標準木における林齢別のスギカミキリ蛹室数

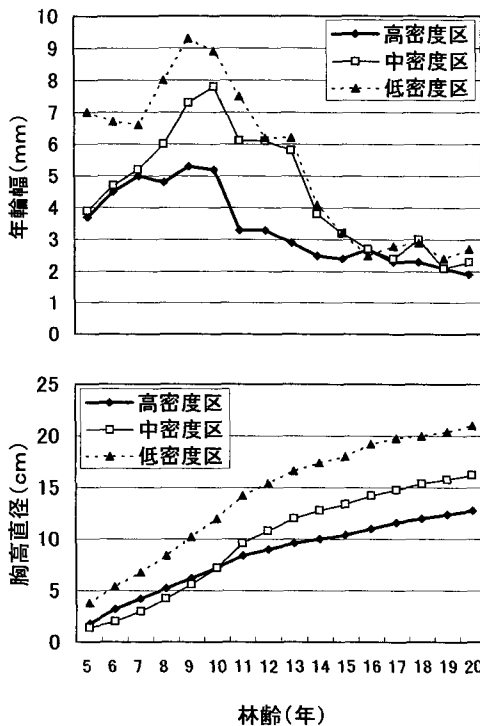


図-3 各密度区の標準木における平均胸高直径の成長経過と平均年輪幅の推移

なっており、8年生時以後は低密度区>中密度区>高密度区との順となった。年輪幅は3区とも9~10年生時に最大を示し、密度区間の差が最も大きかった。その後漸減し、16年生時以後は密度区間による差はみられなくなった。

3) 冠雪害

密度区別の樹幹形状比および冠雪害被害率は、それぞれ表-1, 2のとおりである。形状比は高密度区ほど大きい傾向を示した。冠雪害のほとんどは梢端折れであった。被害率は形状比に連動しており、形状比の小さい低密度区できわめて低かったが、中密度区、高

表-1 各密度区別の平均樹高, 平均胸高直径および樹幹形状比

植栽密度区	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
低密度区	15.3±0.4a	22.1±2.7a	69±7a
中密度区	13.7±0.2b	17.1±3.9b	80±8b
高密度区	13.0±0.5c	13.7±3.7c	95±5c

平均値±標準偏差を示す。
異なる文字間には有意な差があることを示す ($p < 0.01$)。

表-2 各密度区の冠雪害被害率

植栽密度区	植栽本数	冠雪害本数	冠雪害被害率(%)
低密度区	40	1	3
中密度区	60	13	22
高密度区	80	41	52

密度区の順に形状比が大きくなるにしたがって飛躍的に増加した。

4. 考察

スギカミキリはスギ林で林齢が5~10年生時に林内に定着する(伊藤, 1991)。数年の間に急激に密度を増加させ10~20年生時の肥大成長が旺盛な時期に密度がピークを示し、その後急激に減少してゆくパターンを示す(伊藤, 1991)。被害箇所数も成虫個体数に連動して11~15年生時を中心とする肥大成長が旺盛な時期に急増し、肥大成長の低下にともなって急激に減少することが知られている(藤田ら, 1990; 伊藤1992)。

本試験地は同一立地条件で同一クローン苗

木を同時期に植栽したもので、保育・管理も同一に行われている。したがって、密度区間のスギカミキリの被害差は、肥大成長の遅速に起因するものといえる。このことから植栽密度を高め、幼齢期の肥大成長を抑制することが、スギカミキリ被害の軽減にむすびつくことが証明された。

有名林業地帯の植栽本数をみると、植栽本数が7,000~8,000本/haの吉野林業地帯や4,500~6,000本/haの京都市北山林業地帯ではスギカミキリの被害がきわめて少ない(小林・山田, 1982)。一方、植栽本数が3,500~4,000本/haの鳥取県智頭林業地帯や植栽密度が3,300本/ha程度の兵庫県北部の造林地ではスギカミキリ被害が大きな問題となっている(小林・山田, 1982)。この原因としては、スギカミキリ幼虫がスギの材部に食入する5月頃には、山陰地方では降水量が少なく、材に食入しようとする幼虫を死亡させるはたらきのある樹脂の分泌能力が低下することが原因とする説もあるが(小林・柴田, 1985)、植栽密度の違いによる肥大成長の遅速が被害の発生に大きく関与している可能性がある。

品種・個体間にスギカミキリの被害差が生じる原因としては、外樹皮の形状による好適な産卵場所の多少および内樹皮の樹脂分泌によるスギカミキリ幼虫の死亡率の差などがあげられている(伊藤, 1992)。肥大成長が旺盛な個体がスギカミキリの被害を受けやすい原因としては、肥大成長の促進にともなって外樹皮の剥離が旺盛となり、産卵に適した樹皮の隙間が増えることがその原因の一つと考えられている(西村, 1991)。しかし、もう一つの要因である材部への食入時における幼虫の死亡率と肥大成長の遅速との関係については、明らかではない(伊藤, 1993)。今後、この点についての検討が必要である。

本調査で実証された植栽密度を高めて肥大成長を抑制する方法は、苗木代や植栽費がかさみコスト面で大きな問題がある。また、樹

幹形状比が大きくなって気象害を受けやすいという欠点がある。初期成長を抑制する他の方法としては、複層林の下木植栽が考えられる。従来、単木状に伐採した跡地に苗木を植え込む複層林が採用されてきたが、林内の照度が低下しやすく（小島・石塚，2004）、幹曲がりの発生や、形状比が大きくなり雪害の危険性が増すことなどが難点とされてきた（藤森，1988）。ところが、最近、帯状や群状に上木を伐採し小規模な人工ギャップを作り、そこに苗木を植栽する帯状・群状複層林が注目されている（溝上，2004）。このタイプの複層林は、前者に比較して直達光が入りやすく、（小島・石塚，2004）、下木の形状比は一斉林の場合と変わらない事例が報告されている（溝上ら，2002）。今後、この施業を採用する場合には、下木の肥大成長を適度に抑制しつつ、形状比が高くなり過ぎない光条件が得られる伐採帯の幅を検討する必要がある。

いずれにしても、立地環境や経営目標を考慮に入れながら、植栽密度、枝打ち、複層林施業など、適宜施業を組み合わせることによって肥大成長を抑制し、スギカミキリの被害がどの程度軽減できるかの検証を行う必要がある。

引用文献

- 藤森隆郎（1988）. 複層林の生態と取り扱い. 96pp, 林業科学技術振興所, 東京.
- 藤田和幸・福山研二・尾崎研一・佐藤重穂（1990）. スギ人工林におけるスギカミキリ成虫発生の年次変動. 日林誌 72, 120~124.
- 伊藤賢介（1991）. スギ人工林におけるスギカミキリの生息数と林齢との関係. 森林防疫 40, 106~109.
- 伊藤賢介（1992）. 穿孔性害虫に対する針葉樹の抵抗性. 森林防疫 41, 167~172.
- 伊藤賢介（1993）. 直径の異なるスギ生立木におけるスギカミキリ幼虫の生存率の比較. 日林関西支論 2, 185~188.
- Ito, K. and Kobayashi, K. (1993). An outbreak of the *cryptomeria* bark borer, *Semanotus japonicus* LACORDAIRE (Coleoptera: Cerambycidae), in a young Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) plantation. II. Between-tree distribution of adult emergence holes and its relation to tree size. Appl. Entmol. Zool, 28, 1~10.
- 小林一三・柴田叡弼（1985）. スギカミキリの被害と防除法. 88pp, 林業科学技術振興所, 東京.
- 小林一三・山田栄一（1982）. スギカミキリ. (スギ・ヒノキの穿孔性害虫—その生態と防除序説—). 小林富士雄編著, 166pp, 創文, 東京), 11~57.
- 小島 正・石塚森吉（2004）. 二段林における下層の光環境と林冠ギャップの光環境管理について. 森林科学 41, 21~27.
- 溝上展也（2004）. スギ・ヒノキ人工林における帯状・群状伐採の意味. 森林科学 41, 28~34.
- 西村正史（1991）. スギ林の肥大成長からみたスギ林へのスギカミキリの定着時期. 日林誌 73, 251~257.
- 西村正史（1995）. スギ林におけるスギカミキリによる被害発生機構の解明に関する研究. 富山林技セ研報 8, 1~77.
- Shibata, E., Waguchi, Y., and Yoneda, Y. (1995). Relationship between the spatial distribution pattern of the adult Sugi bark borer, *Semanotus japonicus*, and its damage to trees in a stand of the Japanese cedar, *Cryptomeria japonica*. J. Jpn. For. Soc. 77, 340~344.

(2004. 6. 22 受理)

最近における樹木病原菌の属 および種の改変について(3)

小林 享夫¹

5. *Macrophoma*, *Dothiorella* として *Fusicoccum*

古典的な菌類の形態分類の中で、不完全菌類は大きく三つに分けられていた。すなわち類球形の容器（柄子殻, pycnidium）の中に分生子を形成する柄子殻菌類（Sphaeropsidales）、皿～盤上の容器（分生子層, acervulus）に分生子を形成する分生子層菌類（Melanconiales）、および容器を作らず分生子柄や分生子を裸生する線菌類（Moniliales）である（Saccardo, 1884; 1886）。これらは近年の分生子形成様式や完全世代（テレオモルフ）との関連を重視する改訂により大きな変革と属の細分化の波をうけつつある。最近では柄子殻菌類と分生子層菌類は、容器が閉じているか開いているかの違いにすぎないとして、一括して分生子果不完全菌類（Coelomycetes）にまとめられた（Sutton 1980）。

植物病原菌の種を沢山含む群の一つとして、分生子果不完全菌類の中に、類球形の分生子殻（柄子殻）ないし分生子殻室（pycnidial locule）の中に類球形から楕円形～紡錘形で、無色、単細胞の分生子を持つ菌類がある。これらの菌類はSaccardoの分類体系では

- a-1: 菌体は葉の斑点に生ずる……………b
- b-1: 分生子の大きさが15 μ m以下……………*Phyllosticta*
- b-2: 分生子の大きさが15 μ m以上……………*Macrophoma*
- a-2: 菌体は茎枝・幹の樹皮の壊死部に生ずる……………b

- b-1: 分生子は15 μ m以下、柄子殻内に生ずる……………*Phoma*
- b-2: 分生子は大きく子座内の殻室に生ずる……………*Dothiorella*

というふうに分けられていた（Saccardo, 1884; 滝元, 1930）。これで見ても判るように、属の判別点として、菌体が葉に作られるか樹皮に作られるか、とか、分生子（孢子）の大きさが15 μ mより大きいか小さいかなど、極めて便宜的な基準で分けられている。このため、とくに *Phoma*, *Phyllosticta*, *Macrophoma* などの諸属には明確な類別基準がないまま多数の種が次々に加えられていった。

1950年代から始まった、分生子形成様式と完全世代との関係に重点をおいた不完全菌類の自然分類の波では、まず分生子柄（分生子形成細胞）と分生子が裸生する不完全糸状菌類（Hyphomycetes）に対する分類学的再検討が始まり（Hughes, 1953; 1958; Subramanian 1962; Tubaki, 1958）、体系的な見直しが行われた。ついで分生子果不完全菌類（Coelomycetes）においても1960年代から同様に全体的な属の再吟味が行われた（Nag Raj, 1993; Sutton, 1980）。上記の4属の中では *Phoma* 属と *Phyllosticta* 属について、属の概念の再定義と既往の種の再吟味により、残されるべき種と他の属へ転属されるべき種とに類別された（Boerema, 1993; 1997; 2003; Boerema & de Gruyter, 1998; 1999; Boerema et al., 1994; 1996; 1997; 1999; de Gruyter, 2002; de Gruyter & Noor-

¹KOBAYASHI, Takao, (財) 林業科学技術振興所

deloos 1992; de Gruyter et al., 1993; 1998; van der Aa, 1973; van der Aa and Vanev, 2002; van der Aa et al., 2000)。

いっぽう、*Macrophoma* 属については、そのレクトタイプ種 *M. sapinea* (Fries) Petrak が、全出芽アレウロ型に形成される有色の分生子であることが判り *Sphaeropsis* 属に移され、*Macrophoma* 属は *Sphaeropsis* 属の異名となった (Sutton, 1980)。これより先に Petrak & Sydow (1927) は、柄子殻が単生するか、子座の中で群生するかは、基質の条件であって、葉や薄い皮の上では子座はつくらず単生し (写真-1: a~c)、厚い樹皮上では同じ種が子座をつくり殻室状に群生する (写真-1: d~f) として、子のう菌 *Botryosphaeria* 属の不完全世代 (アナモルフ) である *Dothiorella* 属を採用して、多くの *Macro-*

phoma の種を *Dothiorella* 属に転属した。これに従ってその後多くの *Dothiorella* 属菌が記載されてきた。ところが、近年 *Dothiorella* 属のタイプ種 *D. pyrenophora* Saccardo の基準標本の再吟味の結果、この種は有色・2細胞の分生子を持つ *Diplodia* 属菌であることが判り、*Dothiorella* 属は *Diplodia* 属の異名として処理された (Crous & Palm, 1999)。これとは別に、近年果樹類の果実腐敗や胴・枝枯性病害の病原菌として小房子のう菌類 (Loculoascomycetes) の *Botryosphaeria* 属菌とくに *B. dothidea* (Mougeot) Cesati et de Notaris による病害が世界的に問題となっていた。そして従来 *Macrophoma* や *Dothiorella* に充てられていたこの菌の不完全世代 (アナモルフ) の所属の再検討が行われた。その過程で、従来タイプ標本所在不明のため、属

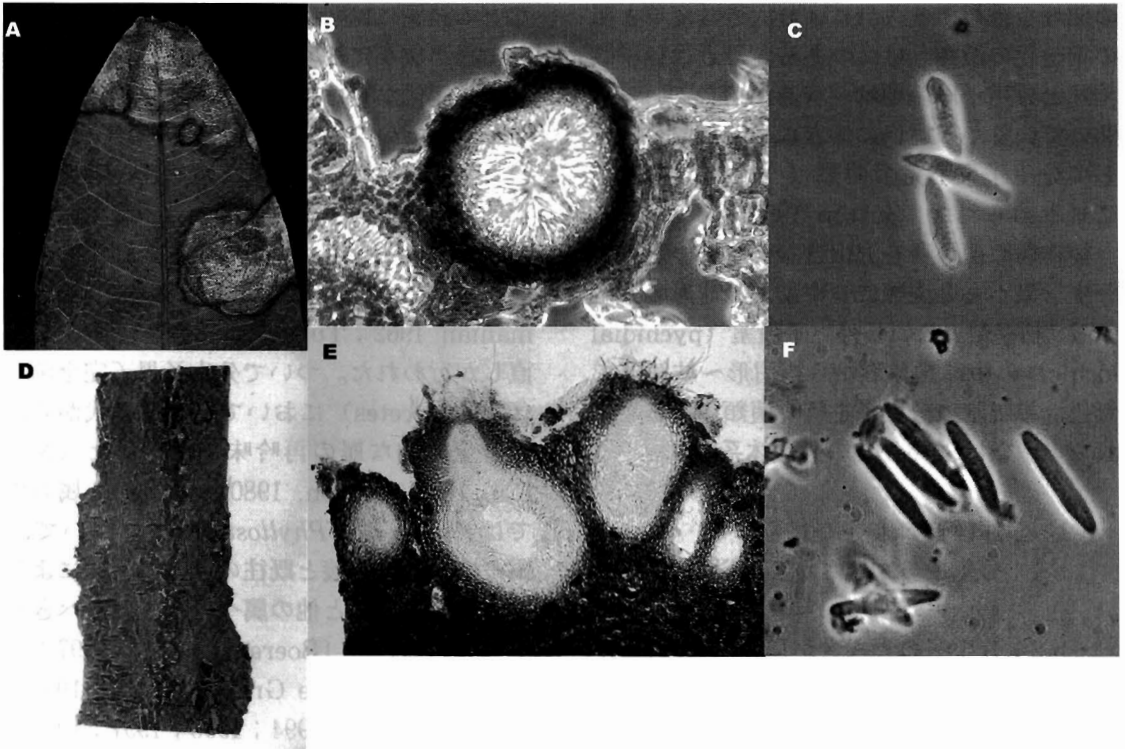


写真-1. a~c: 葉に生じ、単生する分生子殻をつくるタイプ; d~f: 樹皮に生じ子座中に分生子殻室を群生するタイプ
(いずれも *Botryosphaeria dothidea* の不完全世代, *Fusicoccum aesculi*)

の解釈が人によりまちまちで混乱していた *Fusicoccum* Corda 属 (タイプ種 *F. aesculi* Corda) について、再検討が行われ、*F. aesculi* のネオタイプ標本が指定され、ようやく属の概念が固定された (Crous & Palm 1999; Pennycook & Samuels, 1985; Sutton 1977; 1980)。そしてこの属の概念はかつて Petrak & Sydow (1927) が用いた *Dothiorella* の概念にほぼ一致した。これらにより *Botryosphaeria dothidea* のアナモルフとして *Fusicoccum aesculi* が認められ、このことは分子生物学的検討においても支持された (Denman *et al.*, 2000)。

以上の経過を経て、現在は *Botryosphaeria* 属のアナモルフの一つとして *Fusicoccum* 属が認知されたが、旧来 *Macrophoma* あるいは *Dothiorella* として記載されてきた多くの種の再検討が課題となっているのが現状である。わが国で記録のある *Macrophoma* 属菌 33 種、*Dothiorella* 属菌 4 種についても同様に、*Fusicoccum* 属菌は *F. aesculi* Corda (ナス茎枯病、キュウリ褐色葉枯病、ミズキ黒枝枯病、病名なしでブルメリアー Kobayashi & Okamoto 2003; 佐藤 2003; 矢野ら 2003) のほか *F. cryptomeriae* Sawada (スギうす黒赤枯病)、*F. mori* Yendo (クワ疑似胴枯病)、*F. pruni* Potebnia (ソメイヨシノ萎ちょう病) が日本植物病名目録 (日本植物病理学会編, 2000) に採録され、最近ホウライショウに *F. vagans* (Spegazzini) Kobayashi *et al.* Okamoto が小笠原から報告された (Kobayashi & Okamoto, 2003)。しかし、これらのうち *Macrophoma* と *Dothiorella* の種は勿論、上記 *F. aesculi* のあとの 3 種は菌学的に再吟味をする必要がある。

なお、筆者らは日本全国から採集したこの不完全菌群の標本と、森林総合研究所の保存標本について、分生子の形態の調査を行っているが、それによるとこれら菌群は分生子の大きさと壁の構造から 4 群 (種) と 3 ~ 4 の

個別種とに分かれるようである (今井ら, 小林ら, 未発表)。いずれにしてもこれら菌群の再整理は今後の大きな課題であるが、とりあえずここでは、日本で記録されたが再検討を必要とする種を完全世代も含めて列記しておく。

***Macrophoma* 属:** *abeensis* Hara (チャセン孔病), *abutilonis* (Nakata *et Takimoto*) Nakata *et Takimoto* (ボウマ胴枯病), *akintensis* Togashi *et Tsukamoto* (キササゲ枝枯病), *alnigena* Nisikado *et Watanabe* (ハンノキ属ギグナルデア胴枯病; テレオモルフは *Guignardia alnigena* Nisikado *et Watanabe*), *asidistrae* Iwata (ハラン斑点病), *benzoina* Hiura (クロモジ), *camelliaeicola* Hara (サザンカ), *candollei* (Berkeley *et Broome*) Berlese *et Voglino* (ツゲ葉枯病), *castaneicola* Kobayashi *et Oishi* (クリ黒根立枯病; テレオモルフは *Diaportheopsis* sp.), *collabens* (Corda) Berlese *et Voglino* (モモ斑点病), *corchori* Sawada (ツナソ立枯病), *curvispora* Peck (リンゴ黒斑病), *edulis* d'Almeida (サツマイモ貯蔵腐敗病), *euonymi-japonici* Nisikado *et al.* (マサキ褐紋病), *forsythiae* Togashi *et Tsukamoto* (レンギョウ枝枯病), *fraxini* Delacroix (トネリコ灰斑病), *haraeana* H. *et P. Sydow* (カエデ類枝枯病), *hyalina* (Berkeley *et Broome*) Berlese *et Voglino* (スグリ茎枯病), *ilexini* Saccardo (イヌツゲ), *japonica* Passerini (ツバキ白斑病), *juglandis* Matuo *et Sakurai* (クルミ褐色枝枯病; 完全世代は *Guignardia juglandis* (H. *et P. Sydow*) Ito), *juniperina* Peck (ビャクシン芽枯病), *kaki* Hara (カキ褐紋病), *kuwatsukai* Hara (ナシ・ボケ・リンゴ輪紋病; 完全世代は *Botryosphaeria berengeriana* f. sp. *piricola* (Nose) Koganezawa *et Sakuma*), *lili* Hara (ユリ類暗紋病), *mame* Hara (ダイズさや枯病), *mariesi*

Sawada (アオモリトドマツ葉裏黒点病), *minuta* Berlese (クワ; 完全世代は*Physalospora minuta* Miyake), *musae* (Cooke) Berlese et Voglino (バナナ黒星病), *pini-densiflorae* Sawada (アカマツ・クロマツマクロホマ葉枯病), *quercicola* Togashi (ナラ類円星病), *reniformis* Camara (ブドウ房枯病; 完全世代は*Botryosphaeria* sp.), *sugi* Hara (スギ・カラマツ・ヒノキ暗色枝枯病; 完全世代は*Botryosphaeria* sp. = *Guignardia cryptomeriae* Sawada), *sycophila* var. *corticola* Traverso et Voglino (アコウ), *theicola* Petch (チャ桐枯病), *yamabensis* Saho et Takahashi (エゾマツ・オウシュウトウヒ)。ほかに未同定種 (*M.* sp.) によるアブラギリ果実黒腐病, イチジク実腐病, ヒノキ先枯病, ポプラ類ギグナルディア桐枯病 (完全世代は*Guignardia* sp.) がある。

*Dothiorella*属: *phomiformis* (Saccardo) Petrak et Sydow (コナラ), *pinastri* Linder (ハイマツ・ストロブマツ), *ribis* Grossenbacher et Dugger (柑橘ドチオレラ樹脂病; 完全世代は*Botryosphaeria ribis* Grossenbacher et Dugger), *togashiana* Petrak (シノブヒバ)。

引用文献

- Boerema, G. H. (1993). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–II. Section Peyronellaea. *Persoonia* 15(2), 197~221.
- Boerema, G. H. (1997). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–V. Subdivision of the genus in sections. *Mycotaxon* 64, 321~333.
- Boerema, G. H. (2003). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–X. Section Pilosa (taxa with a *Pleospora* teleomorph) and nomenclatural notes on some other taxa. *Persoonia* 18(2), 153~161.
- Boerema, G. H. and de Gruyter, J. (1998). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–VII. Section Sclerophomella: Taxa with thick-walled pseudoparenchymatous pycnidia. *Persoonia* 17(1), 81~95.
- Boerema, G. H. and de Gruyter, J. (1999). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–III. Supplement: Additional species of section Plenodomus. *Persoonia* 17(2), 273~280.
- Boerema, G. H., de Gruyter, J. and van Kesteren, H. A. (1994). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–III. 1. Section Plenodomus: Taxa often with a *Leptosphaeria* teleomorph. *Persoonia* 15(4), 431~487.
- Boerema, G. H., de Gruyter, J. and Noordeloos, M. E. (1997). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–IV. Section Heterospora: Taxa with large sized conidial dimorphs, in vivo sometimes as *Stagonosporopsis* synanamorphs. *Persoonia* 16(3), 335~371.
- Boerema, G. H., de Gruyter, J. and van de Graaf, P. (1999). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–IV Supplement: An addition to section Heterospora: *Phoma schneiderae* spec. nov., synanamorph *Stagonosporopsis lupini* (Boerema & R. Schneid.) comb. nov. *Persoonia* 17(2), 281~285.
- Boerema, G. H., Loerakker, W. M. and Hamers, M. E. C. (1996). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes)–III. 2. Misapplications of the type species name and the generic synonyms of section Plenodomus (Excluded species). *Persoonia* 16(2), 141~190.

- Crous, P. W. and Palm, M. E. (1999). Reassessment of the anamorph genera *Botryodiplodia*, *Dothiorella* and *Fusicoccum*. *Sydowia* 51, 167~175.
- de Gruyter, J. (2002). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – IX. Section Macrospora. *Persoonia* 18(1), 85~102.
- de Gruyter, J. and Noordeloos, M. E. (1992). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – I. 1. Section Phoma: Taxa with very small conidia in vitro. *Persoonia* 15(1), 71~92.
- de Gruyter, J., Noordeloos, M. E. and Boerema, G. H. (1993). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – I. 2. Section Phoma: additional taxa with very small conidia and taxa with conidia up to 7 μ m long. *Persoonia* 15(3), 369~400.
- de Gruyter, J., Noordeloos, M. E. and Boerema, G. H. (1998). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – I. 3. Section Phoma: Taxa with conidia longer than 7 μ m. *Persoonia* 16(4), 471~490.
- Denman, S., Crous, P. W., Taylor, J. E., Kang, Ji-Chuan, Pascoe, I. and Wingfield, M. J. (2000). An overview of the taxonomic history of *Botryosphaeria*, and a re-evaluation of its anamorphs based on morphology and ITS rDNA phylogeny. *Studies in Mycology* 45, 129~140.
- Hughes, S. J. (1953). Conidiophores, conidia and classification. *Can. J. Bot.* 31, 577~659.
- Hughes, S. J. (1958). Revisions Hyphomycetum aliquot cum de nominibus rejiciendis. *Can. J. Bot.* 36, 727~836.
- Kobayashi, T. and Okamoto, T. (2003). Notes on some plant inhabiting fungi collected at Hahajima, Bonin Islands. *J. Agr. Sci., Tokyo Univ. Agr.* 48(3), 89~104.
- Nag Raj, T. R. (1993). Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia. *Mycol. Publ., Waterloo*, 1101pp.
- 日本植物病理学会編 (2000). 日本植物病名目録. 日植防, 東京, 858pp.
- Pennycook, S. R. and Samuels, G. J. (1985). *Botryosphaeria* and *Fusicoccum* species associated with ripe fruit rot of *Actinidia deliciosa*, kiwifruit in New Zealand. *Mycotaxon* 24, 445~448.
- Petrak, F. und Sydow, H. (1927). Die Gattungen der Pyrenomyceten, Sphaeropsid-een und Melanconieen. Teil 1. Die phaeosporen Sphaeropsid-een und die Gattung *Macrophoma*. *Rept. spec. nobarum regni vegetabilis. Beih. Bd.* 42, 551pp.
- Saccardo, P. A. (1884). *Sylloge fungorum* Vol. 3. Patavii, 860pp.
- Saccardo, P. A. (1886). *Sylloge fungorum* Vol. 4. Patavii, 807pp.
- 佐藤豊三 (2003). 沖縄県における園芸作物病原菌等の収集と特性評価. 微生物遺伝資源探索収集調査報告書 15, 1~20.
- Subramanian, C.V. (1962). A classification of the Hyphomycetes. *Curr. Sci.* 10, 409~582.
- Sutton, B. C. (1977). Coelomycetes VI. Nomenclature of generic name proposed for Coelomycetes. *Mycol. Pap.* 141, CMI, Kew, 253pp.
- Sutton, B. C. (1980). The Coelomycetes: Fungi Imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata. CMI, Surrey, 696pp.
- 滝元清透 (1930). 微生物及び植物病理学実験法. 養賢堂, 東京.

- Tubaki, K. (1958). Studies on the Japanese Hyphomycetes V. Leaf and stem groups with a discussion of classification of Hyphomycetes and their perfect stages. J. Hattori Bot. Lab. 20, 142~244.
- van der Aa, H. A. (1973). Studies in *Phyllosticta* I. Studies in Mycology 5, 1~110.
- van der Aa, H. A., Boerema, G. H. and de Gruyter, J. (2000). Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) - VI-1. Section *Phyllostictoides*: Characteristics and nomenclature of its type species *Phoma exigua*. Persoonia 17(3), 435~456.
- van der Aa, H. A. and Vanev, S. (2002). A revision of the species described in *Phyllosticta*. CBS, Utrecht, 510pp.
- 矢野和孝・川田洋一・佐藤豊三 (2003). *Fusicoccum aesculi* Cordaによるナス茎枯病 (新称). 日植病報 69(2), 1312~135. (2004. 7. 20 受理)

森林病虫獣害発生情報：平成15年2月分受理

病害

○マツ材線虫病

新潟県 岩船郡, 約120年生アカマツ天然林, 2004年9月発見, 被害本数91本, 被害面積0.06ha (下越森林管理署村上支署・稲垣浩)



(注：スギを除いた全域が赤褐変している)

○マンサク葉枯れ被害

奈良県 吉野郡, 壮齢マンサク天然林, 2004年6月15日発見, 被害本数20~30本 (会津森林管理署業務第二課・須藤秋夫)

虫害

○ウエツキブナハムシ

山形県 最上郡, (主として) 壮齢ブナ天然林, 2004年8月発見, 被害面積100ha (東北森林管理局最上支署・安食義弘)

○ウエツキブナハムシ

岩手県 北上市, 壮齢ブナ天然林, 2004年8月25日発見, 被害本数多数 (岩手県北上地方振興局・斎藤幹郎)

○モンクロシャチホコ

石川県 石川郡, 若齢・壮齢サクラ街路樹, 2004年9月5日発見, 被害本数20本, 被害面積0.2ha (石川県樹木医会・松枝章)

○アオイラガ幼虫

長崎県 諫早市, 5年生ナンキンハゼ防風林, 2004年9月3日発見, 被害本数10本, 被害面積0.01ha (石川県樹木医会・松枝章)

今年ウエツキブナハムシの大発生が東北(岩手, 秋田, 山形)から報告された。本種の大発生は1952~57に岡山県ではじめて記録され, その後, 京都, 鳥取, 新潟, 山形, 青森等各地で被害報告がある(小林・竹谷(編)「森林昆虫」)。他の県でも同様の被害が発生していれば, 是非お知らせ願いたい。

(森林総合研究所 楠木 学/牧野俊一/川路則友)

都道府県だより

①石川県におけるカシノナガキクイムシ被害について

1 カシノナガキクイムシ被害の現状

石川県におけるカシノナガキクイムシによる被害は、平成9年に加賀市刈安山（福井県境）で初確認され、以降急激に被害が拡大してきています。現在は、県南地域を中心に被害が顕著であり、隣県の富山県へも被害が進行しています。被害樹種はミズナラが主体ですが、コナラ・アカガシ等にも被害が及び、被害量は平成9年に1.7haであったものが平成16年は200haにまで拡大しています。

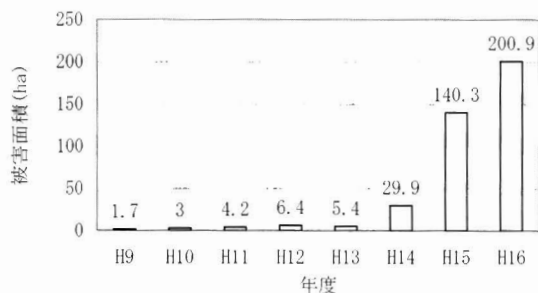
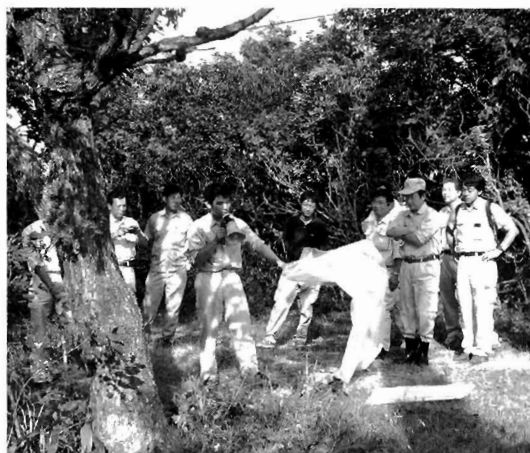


図-1 カシノナガキクイムシ被害の推移



研修風景

2 被害対策の基本的考え方

- (1) ミズナラの被害は発生から3年後にピークを迎え、その枯死率は50%程度であること。
- (2) ミズナラの生育地が地形的条件の厳しい傾斜地や尾根筋周辺に多く駆除作業が危険であること。
- (3) 周辺の広葉樹により天然更新での回復が可能であり、災害発生の可能性が低いこと。

などの要因から、本県では基本的に自然回復に委ねることを原則としています。

しかし、特別に保護しなければならない地域等については、ビニール被覆法やくん蒸駆

除法があることを広く照会しています。

3 被害対策の具体的な活動

普及啓発活動として市町村・森林組合等を対象に、発生のメカニズムや防除方法の研修会を開催するとともに、マスコミ等にも資料提供を行っています。

このため、市町村等から被害対策に対する特別の要請などは出ておらず一定の効果が上がっているものと理解しています。

4 今後の課題

現在は標高600m以下のミズナラ占有率が比較的少ない森林での被害ですが、ミズナラ

が多く占有する標高の高い白山国立公園地域での被害発生も懸念され、今後とも注意深く観察していきたいと考えています。

(石川県農林水産部森林管理課)

②愛媛県における松くい虫被害対策の一事例

1 松くい虫被害対策の概要

本県における松くい虫被害対策は昭和40年の伐倒駆除を皮切りに昭和42年から地上散布を、昭和50年から空中散布を開始しており、現在2,463haの区域を対策対象松林に指定して、名勝地・景勝地を始め、保健休養、土砂崩壊防備及び水源涵養保安林等の公益的機能の高い松林を中心に対策を講じている。

しかしながら、毎年、薬剤散布と破砕による伐倒駆除を行ってはいるものの、完全な駆除が行えていないのが現実である。

そこで、昨年度試験的な試みとして、県が管理するえひめ森林公園内で完全駆除を目的に行った事例を紹介する。

2 現地設営式大型炭化装置による被害対策

炭化による松くい虫被害木の駆除は、特に珍しいものではないが、今回紹介する現地設営式大型炭化装置(写真-1, 2)は、特徴として窯全体が分割式のユニット構造となっており、トラックに部材を積み込めば現地へ移動させての組み立てが可能であり、また炭窯全体の天井部が開閉式となっているため、



写真-2 炭化後(1窯6 m³約3.5 tの松枯れ材で約600kgの炭が出来た)

材料の詰め込みや炭の取り出し作業が容易に行なえるなど、移動式であるにも係わらず一度に大量の炭化処理が可能であるという特徴を備えている。

この装置を使って、えひめ森林公園内の被害木を炭化し、その炭をチップーにより破砕して土壌改良材として同公園の林内に還元(散布処理)した。

コスト的には、伐倒駆除に比べて割高であるがマツノマダラカミキリ幼虫の完全駆除(写真-3)は勿論のこと、その炭を土壌改良材として有効利用できることなどを加味すれば、地球温暖化や環境汚染が叫ばれる今日において非常に有効であり、なおかつ生物資源の循環につながるものである。



写真-1 炭化前(奥行きは約5 m)



写真-3 炭化されたマツノマダラカミキリ幼虫

3 おわりに

今回紹介した現地設営式大型炭化装置は炭化のみならず山林火災の危険性が極めて少ないことから焼却にも有効であり、また松くい虫被害木だけでなく、スギ・ヒノキなどの幹が通直な樹種であれば4～5mの材をそのま

ま窯に詰め込むことができるなど、作業効率を重視した構造となっており、今後は被害木等を効率よく林内から搬出するシステムを構築して、目的に応じた様々な活用法が期待されるところである。

(愛媛県農林水産部森林局森林整備課)

編集後記

今年の天候は異常であった。台風の上陸は例年になく多く、しかも日本列島をくまなく襲うという有様であった。さらに、新潟県においては大きな地震が発生した。幾多の人名を奪い、家屋を倒壊させ、道路を寸断し、崩れおちた土石が水路を断ちダム化させるなど悲惨な被害をもたらした。いまなお、多くの方々が避難生活をおくっておられます。ここからお見舞いもうしあげます。

気温もまた異常であった。生物季節を示す尺度の一つである紅葉が約半月以上遅れたことが、気温の異常を如実にしめしている。また、夏期の気温は高温小雨でなく、高温多雨でした。松くい虫の被害は多雨によって少しは抑えられているようですが、台風や集中豪雨によって樹木が相当傷められているので今後病虫獣被害の多発が懸念される。

ところで、このような状況下においても皆様のご協力によって本誌、森林防疫は順調に発行させていただいておりますが、本誌を飾る表紙写真の投稿が途絶えています。是非とも皆様の投稿をお願いします。また、論文等の投稿も少なく苦慮しているところです。皆様の研究成果、観察記録等々は現場の皆様の業務の参考となりますので是非とも投稿をお願いいたします。

森林防疫 第53巻第11号 (通巻第632号)
 平成16年11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1-1-12(コープビル)
 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