



こぶ病に激しく侵された アカマツ

近藤 秀明

茨城県林業試験場
林産保護部長・農博

マツのこぶ病菌 *Cronartium quercuum* (BERK.) MIYABE ex SHIRAI のマツ類への感染は、関東地方では9月から11月に行なわれることが多い。こぶが肉眼で識別できるのは感染翌年の6月以降である。柄子滴(松蜜)は感染後満2年を経過した11月下旬ごろから始めて形成され、引き続いて3月下旬ないし4月上旬からさび胞子をみる。つまり、さび胞子は感染後約30か月を経て始めて形成されるのである。

アカマツやクロマツのなかには極めて感受性の個体があり、時としてこぶが数珠つなぎに形成されることがある。

この写真は1979年2月、岩手県岩手郡滝沢村で撮影した。

目次

MEP剤の残留と環境に与える影響	大久保 良治	2
亜硫酸ガスによるマツの急性害と材線虫病	中島 康博・小河 誠司	7
薬剤空中散布とマツノマダラカミキリ成虫の数	小林 一三	11
アメリカ合衆国におけるマツノザイセンチュウの発見(補遺)	真宮 靖治	14
森林防疫雑記(3)	伊藤 一雄	16
《森林防疫ジャーナル》		16
《被害速報》 昭和55年2月の森林病虫害等被害発生状況		17

MEP 剤の残留と環境に与える影響

大久保 良 治

農林水産省林業試験場林業薬剤科長

はじめに

マツノザイセンチュウによるマツの被害は現在なお激甚を極めており、関係者の努力にもかかわらず、昭和53年には全国的異常気象も災いしてか、関東各地でも急激に増大し、さらに東北地方にまでまん延している。この被害を防止するのにもっとも効果的な方法として現在MEP剤(スミチオン)の空中散布が実施されている。

有機燐剤は昆虫の神経興奮に関与するコリンエステラーゼを特異的に阻害する殺虫剤として開発された農薬で、速効的に作用するが、生体内で代謝分解されやすく、蓄積性の少ない特性を持っており、自然界での残留は有機塩素剤と比較して少なく、しかもMEP剤は有機燐剤のうちでも高等動物に対する毒性が極めて低く、使用法が適正であれば安全度の高いものといわれている。

農薬を使用する上での危険性には、散布による直接の被害と自然界に残留した薬剤が二次的にひき起こす影響とがあるが、ここでは主として後者についてわれわれが行なった実験例を述べる。

MEP 空中散布地における自然環境での残留

昭和48年から3か年にわたり、広島県宮島町でMEP剤の空中散布が行なわれたが、その際散布地区における薬剤の残留状況を調査検討した。この島は本土から完全に隔離され、農耕地は少なく、農業による汚染はほとんど

と考えられないが、枯損伐倒木の薬剤処理が各所で行なわれているので、この影響は皆無とはいえない。

調査は昭和49年から散布終了時の同51年にわたり、土壌、河川水、下草などを中心にMEPの残留量を調べた。散布条件および調査結果は表一1～6に示すとおりである。

薬剤落下量は地点ごとにバラツキがあるが、50年度は49年度よりも効果的に散布されている。散布量に比して地上落下量は少ないが、マツの樹冠部にはより多くの薬剤が付着しているはずであり、林地では樹高や複雑な地形などの影響で地表まで落ちる薬剤は割合に少なく、むらも多い(表一2)。

土壌に落下した薬剤は流亡、揮散、吸着、分解などによって消失するが、これは土壌の物理・化学性によって大いに異なる。宮島のような花こう岩質土壌では、流亡は大きい、土壌微生物による分解は少ない。この調査では散布後1か月経過するとわずかに検出できる程度である。これに反し土壌表層を形成する落葉層に薬剤の大部分が吸着されて相当長期間検出される(表一3、4)。

下層植生としてこの地で優先するアセビの葉について調べたが、残留MEPは3か月たつとその大部分が消失する(表一5)。

当地の河川はいずれも流れが速かな、水量の少ない小河川で、散布直後わずかにMEPが検出されることもあ

表一1 空中散布諸元

年	供試薬剤	M E P 濃 度 %	散 布 量 l/ha	散 布 面 積 ha	散 布 時 期	
					第 1 回	第 2 回
1973	MEP + EDB	1.00	180	364 (a) 341 (b)	6月1～6日	6月19～24日
1974	MEP + EDB	1.25	90	632 (a)	5月27～30日	6月18～22日
	MEP	1.38	90	341 (b)		
1975	MEP	1.38	90	632 (a) 341 (b)	5月27～30日	6月19～24日

注： a……国有林 b……県有林

表-2 MEP 平均地上落下量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

空 散 時 期		鷹ノ巣	多々良	大砂利	七 浦	つばき谷	大之谷
1974年 第1回	平 均	0.73	0.36	0.84	0.74	1.38	0.63
	最 少	0.56	0.19	0.31	0.11	0.75	0.47
	最 大	0.86	0.55	2.15	1.93	2.13	0.75
1975年 第1回	平 均	2.10	1.36			2.02	2.09
	最 少	0.74	0.79			1.92	1.24
	最 大	3.62	2.55			2.32	2.68
1975年 第2回	平 均	1.70	1.73			2.36	4.24
	最 少	0.72	0.27			1.61	3.08
	最 大	2.49	3.95			2.96	5.82

表-3 土 壌 残 留 MEP 量 (ppm)

調 査 時 期	鷹ノ巣	包ガ浦	多々良	つばき谷	大元公園					
1974年 第1回 散布前	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.					
	第1回 散布直後	N. D.	N. D.	—	0.33	0.04				
		第2回 散布前	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.			
			第2回 散布直後	N. D.	N. D.	0.02	N. D.	0.02		
				1 か月後	N. D.	N. D.	0.01	N. D.	N. D.	
					3 か月後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	
1975年 第1回 散布前	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.					
	第1回 散布直後	0.15	—	0.16	0.03	0.03				
		第2回 散布前	0.04	—	0.05	0.03	0.05			
			第2回 散布直後	0.04	—	0.49	0.04	0.01		
				1 か月後	N. D.	—	0.01	0.05	0.01	
					3 か月後	N. D.	—	0.01	0.02	N. D.

注：地表より10cmの土壌 N. D. ……検出されず

表-4 落 葉 層 残 留 MEP (ppm)

調 査 時 期	大 元 公 園	鷹ノ巣	つばき谷	多々良
1975年 散布前	0.88	N. D.	N. D.	0.07
第1回散布直後	687.50	—	38.54	979.38
第2回散布直後	3.62	1.58	254.94	29.43
15日後	5.81	1.78	21.92	17.33
1か月後	0.72	—	1.71	0.25
6か月後	0.18	0.09	0.07	0.24

るが、24時間後にはほとんど検出されない。しかし、降雨直後にはときたま検出されることもあった(表-6)。

なお、河口の海岸砂地でも1か月経過するとMEPの残留は全く認められない。

この空中散布事業は防除の目的を達して、50年に中止されたが、その翌51年には土壌、水系以外に24種の下層

植物、ミミズ、甲虫類、蛾類、アリ類などの小動物や散布布地区内に棲むニホンジカの内臓についてMEPの残留を調べた。その結果は大半の試料からMEPは検出できなかったが、落葉層では11検体中4検体で0.01~0.02 ppmが、マツ枝では4検体で0.01~0.04 ppm、各地点で採集したミミズ38匹で0.02 ppmがそれぞれ検出された。

表一五 下層植物(アセビ)残留 MEP 量 (ppm)

調査時期	鷹ノ巣	包ガ浦	多々良	つばき谷	大元公園
1974年 散布前	N. D.	N. D.	0.06	0.01	N. D.
第1回 散布直後	—	1.31	1.15	5.08	1.72
第2回 散布前	0.07	0.73	N. D.	0.09	0.06
第2回 散布直後	0.62	0.39	6.63	8.31	0.79
1か月後	0.04	0.06	0.03	0.03	0.05
3か月後	N. D.	0.01	0.01	N. D.	N. D.
1975年 散布前	N. D.	—	N. D.	N. D.	N. D.
第1回 散布直後	0.83	—	1.18	0.14	0.54
第2回 散布前	0.02	—	N. D.	0.04	0.15
第2回 散布直後	6.27	—	0.81	2.14	0.14
1か月後	0.10	—	0.10	N. D.	N. D.
3か月後	N. D.	—	N. D.	N. D.	0.02

注: N. D. ……検出されず

表一六 流水中の MEP 残留量 (ppm)

調査時期	飯浜	包ガ浦	多々良	檜ノ木	青海苔	大之川	揚水場	つばき谷
1974年 散布前	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
第1回 散布直後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.004	0.018	0.004
24時間後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
第2回 散布直後	N. D.	N. D.	N. D.	0.003	0.002	N. D.	0.001	0.003
24時間後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.014	N. D.
1975年 散布前	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
第1回 散布直後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0.170
24時間後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
第2回 散布直後	N. D.	0.001	N. D.	0.001	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
24時間後	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.

注: N. D. ……検出されず

このように空中散布によって MEP で被薬された自然環境は散布後数か月から半年も経過すると大半が消失する。しかし、落葉層のような腐植質に吸着された MEP が完全に消失するまでには長時間を要する。動植物に取り込まれた MEP は代謝によって長く残留するとは考えられないが、マツの枝のように樹脂分が多いものでは樹体内に溶けて長期間残留する。ミミズのような落葉層内に棲むものではごく僅かながら MEP が検出されるが、これはミミズによって濃縮されたのではなく、周囲の MEP の消失とともに検出されなくなると思われる。

空中散布による防除事業が一応3か年散布を目的としている現在、連続散布が MEP の残留蓄積によって特に環境を汚染するとは考えられない。

昭和52年に和歌山県橋本市のマツ林で MEP 剤の空中

散布が行なわれた。同地区内には数か所の溜池があり、その内の2か所の水と生け簀内のオイカワについて MEP 含有量を調べた(表一七)。

宮島の調査では流水で24時間以内に MEP は消失したが、溜水では3日後でも水中から検出され、その中に棲む魚類の MEP 含有量は水の濃度よりも高くなる。しかし、水中の MEP 消失と共に減少し、第2回散布時には全く検出されなかった。このように、溜水での MEP の残留は流水よりも長い。しかし一般の魚類に影響を与える薬量ではない。ただし、ミジンコのように MEP に特に弱いものには影響がないとはいえない。

ミミズと MEP の残留

宮島地区における薬剤散布後の残留調査で、散布翌年

表一 7 溜水内の水と魚の MEP 残留量 (ppm)

第 1 回散布		5月27日	5月28日	5月29日	5月30日	6月 2 日	6月19日	第 2 回散布 6月20日	6月21日	6月22日	6月24日
池 水	A	N. D.	0.0026	0.0016	0.0019	0.0004	N. D.	0.0033	0.0045	0.0027	0.0024
	B	N. D.	0.0010	0.0007	0.0007	N. D.	N. D.	0.0018	0.0015	0.0017	0.0008
魚	A	N. D.	0.598	0.146	0.113	0.067	N. D.	0.435	0.210	0.115	—
	B	N. D.	0.235	0.307	0.164	0.017	N. D.	—	0.140	N. D.	0.043

注: N. D. ……検出されず

までミミズに MEP が検出されたので、ミミズと MEP の関係についてさらに調査を進めた。

土壌中の MEP が 100 ppm をこえるとミミズ(フトミミズ)は室温、24時間で完全に死滅するが、10 ppm 以下では15日経過しても死亡する個体は無く、したがって MEP の毒性はそれほど高くないといえる。

ミミズに ^{14}C 標識 MEP を注射し、24時間後の代謝を調べた。その結果、ミミズの体内にはスミチオンおよび p-ニトロクレゾールと少量のスミオクソンが検出され、排泄物には大量のスミチオン以外にスミオクソン、p-ニトロクレゾールのほか、微量のデスメチルスミオクソンが認められ、スミチオンの大部分は排泄または代謝されることがわかった。

1 ppm MEP を土壌中に混入してその中でミミズを飼育し、MEP の取り込みと土壌中の残留量を調べた。その結果は表一 8 に示すように土壌中の MEP は一時的に体内に大量に取り込まれるが、しだいに土壌濃度との差がなくなる。したがって、土壌中の MEP がなくなれば、ミミズ体内の MEP も消失する。ミミズの MEP 代謝試験から、自然界でこれが MEP の分解に役立っていると考えられたが、この試験結果からはそのような事実は認められなかった。

これらのことから、空中散布による MEP がミミズへ悪影響を及ぼすことも、また体内での蓄積による生物濃縮現象も考えられない。

表一 8 ミミズを飼育した土壌の MEP 残留量

経過日数	ミミズ飼育		ミミズ 無飼育
	ミミズ ppm	土 壌 ppm	土 壌 ppm
1 日	0.21	0.98	0.99
3	0.88	0.38	0.36
7	0.36	0.21	0.17
10	0.16	0.10	0.08
20	0.04	0.05	0.05
30	0.03	0.03	0.03

昆虫捕食性動物と MEP

マツ林に生息する昆虫は被薬した動植物を食べるので、これらが直接被薬しなくても、薬剤が付着した餌を食べることによってしばしば影響をうける。薬剤散布後に羽化したマツノマダラカミキリは、被薬したマツの枝をかじることによって死亡することはすでに知られている。肉食性の昆虫も MEP によって落下した昆虫を食べることによって影響を受けることが当然考えられる。

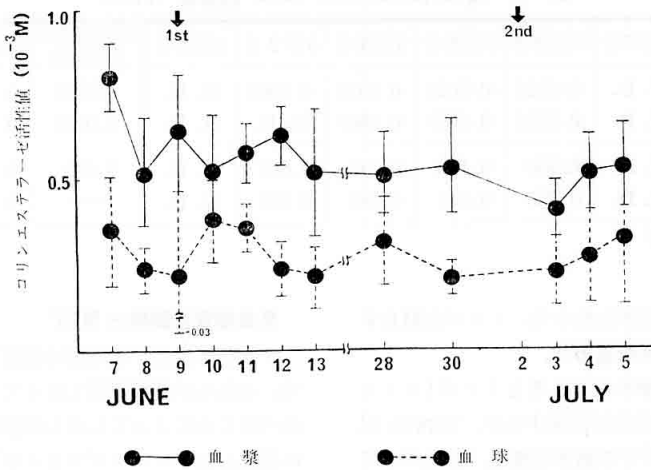
オサムシは空中散布によって落下死亡した昆虫類を捕食する。MEP を散布したマツ (MEP 残留量が 80~90 ppm) にマツカレハ幼虫をつけると24時間以内にすべてが落下死亡する。この死亡マツカレハ幼虫をオサムシに与えると 6 日以内にそのすべてを捕食するが、10日間の観察ではオサムシには何らの影響も与えなかった。この際の死亡マツカレハ幼虫の MEP 含有量は 2.5~13.4 ppm であった。

空中散布時に死亡したマツカレハ幼虫の MEP 含有量は、茨城県基崎村での実施例でみると、散布当日で 1.44 ppm であった。これらのことから、すべての昆虫に二次被害はないとはいえないが、MEP が殺虫剤である以上、直接的影響の方がはるかに大きいことは当然である。

昆虫などを捕食する動物にネズミがある。それで茨城県基崎村の空中散布に際し、森林内に生息しているアカネズミのコリンエステラーゼを調べた。散布後 5 日間わたる実験結果は、血液中的血漿および血球のコリンエステラーゼ活性には特に異状はみられず、ネズミはすべて健全であった(図一 1)。なお、ネズミの消化器内には捕食した昆虫類が残っていることも確かめられた。

MEP 空中散布の野鳥に対する直接の影響については、ウズラやジュウシマツを散布地に置き、または林内に営巣しているシジュウカラ幼鳥の行動を観察することによって調べたが何らの異状も認められなかった。

各種野鳥の血清コリンエステラーゼ阻害を調べると、50%阻害度は 10^{-3} ~ 10^{-4} M 程度で、シジュウカラやアオジはいくぶん抵抗力があり、シジュウカラ幼鳥では比



図—1 空中散布跡地におけるアカネズミのコリンエステラーゼ活性 (田畑)

表—9 各種野鳥の血清コリンエステラーゼのMEPによる50%阻害度

種	性	mol. MEP
シジュウカラ	幼鳥	9.0×10^{-4}
シジュウカラ	♂	2.5×10^{-3}
エナガ	♂	7.5×10^{-4}
ウグイス	♂	4.5×10^{-4}
センダイムシクイ	♂	1.2×10^{-4}
メジロ	♂	7.5×10^{-4}
アカハラ	♂	4.5×10^{-4}
アオジ	♂	2.0×10^{-3}
キビタキ	♂	3.5×10^{-4}

較的低い(表—9)。このように、各野鳥間に小差は認められるが、大きな差はない。これまで空中散布跡地における野鳥類血液中のコリンエステラーゼを調べているが、MEPによる影響は見られない。

MEPによるヒノキの落葉現象

MEPの空中散布によって林木が薬害をうけて枯死することは普通考えられないが、散布地域にヒノキが混植されているか、または周辺にヒノキ林があると落葉枯死することがある。これは、ヒノキの中にはMEPに特に過敏性の個体があって、特異的に落葉するもので、すべてのヒノキに起こる現象ではない。この過敏性ヒノキは外見上識別できず、MEPを散布することによって始めて区別することができる。多くのヒノキ林にはMEP過敏性のヒノキが混在しており、空中散布によって1割程度は落葉枯死するようである。

過敏性の高いヒノキでは、枝葉 10g に 1~2 μg の MEP が付着すると 4~5 日で落葉を始め、ついには枯死することが多い。空中散布は MEP 濃度が 2% 程度であるから、1g のヒノキに 10 μg の割合で散布液が付着すると落葉することになり、なおドリフト地域でもその危険がある。一方、非過敏性ヒノキでは MEP 10% 液を直接塗布しても落葉は認められない。

この落葉現象は MEP 特有のものではなく、多くの有機リン剤で起こり、しかもジメチル型有機リン剤の場合特に劇しいようである。例えばエチルチオメトンとチオメトンでは構造上はエチル基とメチル基の違いだけであるが、メチル基を持ったチオメトンで落葉がはなはだしい。MPP はジメチル型でありながら、落葉をほとんど起こさないような特例もある。MEP は比較的落葉を起こしやすい部類に属すが、クロルピリホスメチルはさらにはげしく落葉させる。MEP を分解すると多くの分解物ができるが、そのうちの一つにジメチルチオリン酸があり、これも MEP と同様に落葉を起こす。

このように、リン酸のアルキル化合物が落葉を起こす原因であると考えられる。したがって、有機リン殺虫剤の大半は落葉の危険があるが、その作用には大小があり、どの薬剤は安全であると簡単にはきめられない。ヒノキにも過敏性の大小があり、実際には薬剤の種類とヒノキの過敏性の組合わせで、被害の多少がでてくるようである。

過敏性ヒノキを MEP で処理するとエチレンガスをよく発生するが非過敏性ヒノキではその発生量が少ない。各種の有機リン剤で過敏性ヒノキを処理すると落葉を起こさないものはエチレンの発生が少ないが、しかしエチレ

ンの発生が多いもの必ずしも落葉が激しいということはない。BRPはMEPよりもはるかに多くのエチレンを発生するが、落葉の程度はMEPにおとる。その他の実験結果とも考え合わせて、エチレン発生が落葉の原因であるとは必ずしもいえないようであり、エチレン発生は落葉と併行して起こる現象と考えられる。

¹⁴C 標識 MEP で過敏性および非過敏性ヒノキを処理し、その代謝やヒノキへの取り込み量を調べても両者間に大差はない。各種溶媒でヒノキの成分を抽出、薄層クロマトで分離しても、今までのところ差は認められていない。通常エチレン発生の原因物質と考えられているアミノ酸のうち、メチオニンはヒノキではほとんど含まれていないし、他のアミノ酸の組成上にも両者間に差があるとはいえない。

現在各種酵素関係についてこの問題を検討中であるが、何故MEPがある種のヒノキにだけ特異的に落葉を

ひき起こすか、その原因はいまだに判明しないが、このような現象は今日までのところヒノキ以外には見当たらない。

おわりに

MEP 剤は殺虫剤としての性格から、その散布によって林内の昆虫を殺すことは避けられないところで、昆虫相を含む自然環境に全く影響を与えずに空中散布を行なうことは不可能である。本稿ではMEPの残留による二次被害を中心にしてわれわれが行なった試験研究についてのみ記したが、この限りにおいては特に問題になることはほとんどないと考えられる。しかし、まだ検討の余地が残されており、現在研究中的のものも含めて今後もこれを継続してゆくつもりである。

(1979.11.5 受理)

亜硫酸ガスによるマツの急性害と材線虫病

中 島 康 博・小 河 誠 司
福岡県林業試験場 同

材線虫病によるマツの枯損に関連して、SO₂ (亜硫酸ガス) による被害ではないかという疑問が強く出されることが多い。過去には局所的に大気汚染が原因で枯損したマツ林もあったものと思われるが、現在の大気汚染状況からみて、これが直接の原因でマツ林の枯損が起こることはほとんど考えられない。しかし、低濃度長時間の慢性害が現在でも存在することは事実で、またSO₂慢性害が材線虫病の発生誘因となることがすでに田中¹⁾によって報告されている。

1970年9月、佐賀県唐津駅構内に隣接するマツが枯死した際、筆者らは徳重らとともに調査した結果、材線虫病による枯死とは異なり葉の赤変枯死にもかかわらず樹脂の滲出が旺盛で、材線虫も確認できなかったことから、材線虫病によるものではないという結論に達した。

葉の途中がリング状に黄変するなど、オゾンによる変色に似ていたが、オゾン発生の環境にはなく、ディーゼルの作業運転場所に枯損木や異常木が多いことからディーゼルの排出物が枯死に関係しているのではないかと推論した。

これらの異状および枯損の原因が何であるにせよ、材線虫病による枯死との差は葉の変色状況と樹脂の滲出状況で判断できるのではないかと考え、SO₂と材線虫によるマツの衰弱状況を比較する実験を試みた。

1978年にSO₂被曝によりSO₂急性被害木を実験的に作り出し、これらの被害木と無被害木に材線虫を接種し、その後の衰弱・枯死状況を調査し、SO₂被害と材線虫病による被害の相違について若干の知見を得たので報告する。

1. 試験材料および方法

供試木 福岡県八女郡黒木町今の當場7号区苗畑に植栽された8年生クロマツを使用した。供試木の大きさは表一のとおりである。

SO₂の発生および濃度の測定方法 200×200×200 cmの木枠をポリエチレンで覆い、裾は土中に埋め込んだ。この覆内に高さ約20cmの位置に蒸発皿を置き、あらかじめ計算された量の20% NaHSO₃と20% H₂SO₄の両液を混合してSO₂ (2 NaHSO₃ + H₂SO₄ = Na₂SO₄ + 2

表一 供試木および処理方法

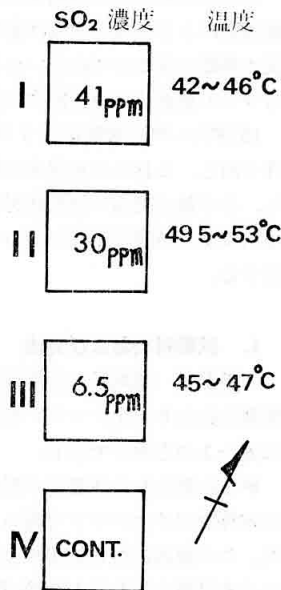
区分	SO ₂ 処理		材線虫接種 無接種本数	供試木の大きさ		処理時の温度 °C	SO ₂ 処理時間
	濃度 ppm	本数		根元径 cm	樹高 m		
I	41	6	3	$\frac{5.1}{4.7\sim 5.6}$	$\frac{1.4}{1.4\sim 1.5}$	42~46	10:15~10:45
			3	$\frac{4.1}{3.8\sim 4.3}$	$\frac{1.7}{1.5\sim 1.9}$		
II	30	7	3	$\frac{4.6}{4.3\sim 4.8}$	$\frac{1.5}{1.2\sim 1.7}$	49.5~53.0	10:49~11:19
			4	$\frac{3.8}{2.5\sim 4.6}$	$\frac{1.7}{1.2\sim 2.0}$		
III	6.5	6	3	$\frac{3.5}{3.3\sim 3.6}$	$\frac{1.5}{1.2\sim 1.7}$	45.0~47.0	11:24~11:54
			3	$\frac{3.8}{3.7\sim 4.0}$	$\frac{1.6}{1.5\sim 1.7}$		
IV	0	10	5	$\frac{4.1}{3.8\sim 4.7}$	$\frac{1.7}{1.4\sim 2.2}$		
			5	$\frac{4.1}{3.6\sim 4.9}$	$\frac{1.7}{1.1\sim 2.4}$		

SO₂ + 2H₂O) を発生させ、SO₂ が覆内に均一になるように1個所でSO₂ を出し、扇風機を発生個所に設置した。

水分とSO₂の反応をさけるため、露のなくなる10時頃からSO₂処理を始め、12時頃には全区終了した。処理時間は30分である。北川式検知器(真空法)にSO₂検知管を用い、その変色長によってSO₂濃度(ppm)を測定した。理論上のSO₂の発生量と測定値は一致せず、理論値よりも測定値が低く現われ、処理10分後から25分後にかけてはほぼ安定した最高濃度を示すことが確かめられているので、濃度は処理10分後と20分後の2回の測定値の平均値で示した(表一)。

SO₂ 処理月日
1978年8月10日、快晴。

材線虫接種月日および方法 1978年8月12



図一 試験区の配置

日に大場らの毛筆法で接種した。材線虫(農林水産省林業試験場九州支場保存のS6-1)を *Botrytis cinerea* 菌糸上で約10日間培養、接種当日分離濃縮して用いた。

樹脂量調査 コルクボーラー(5mm)で形成層までとり除く程度に目打ちし、約4時間後の樹脂滲出状況を小田氏法²⁾に準じて表示した。

試験区の配置・SO₂濃度および処理時の覆内温度 図一のとおりである。

2. 結果および考察

(1) SO₂ 処理濃度と針葉の異状

SO₂ 処理は41ppm、30ppm および6.5ppmの3区で、高濃度処理となっている。

SO₂ 処理によってクロマツ針葉は先端部から基部に向かって赤褐色に変色し、濃度差によって変色しない部分の長さに差がでる(表二)。しかし41ppm処理の場合、針葉先端の大部分が赤褐変枯死しているにもかかわらず、芽の部分は健全で、また新梢先端部針葉の下垂れも見られない。

(2) SO₂ 急性害と材線虫接種による針葉異状の相違

SO₂ 処理19日後およびSO₂ 処理と材線虫接種17日後のそれぞれの場合につき、葉のつき方および葉色を表二に示す。

SO₂ 処理木では新、旧を問わず、樹全体の針葉先端部の退色ないし白色化として現われ、SO₂ 処理翌日には早

表一 2 SO₂ 処理および材線虫接種と針葉の変化
1978年 8月29日 調査

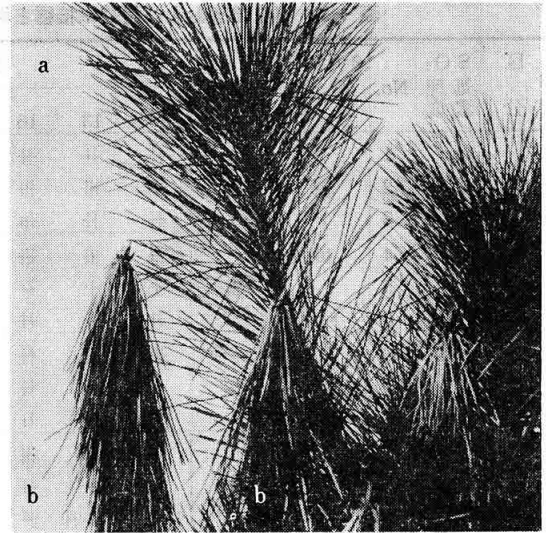
区分	No.	材線虫 接種	* 緑色部長 cm	緑色部 葉色	葉の形
I	1	有	1~5	退色~白色	少し下垂
	2		(針葉の大半)	"	下垂
	3			"	"
	4	1~5		正常	正常
	5	無	(針葉の大半)	"	"
	6			"	"
II	12	有	4~8	やや白色化	少し下垂
	13		(針葉の大半)	白	白色下垂
	14			"	"
	11	4~8		正常	正常
	15	無	(針葉の大半)	"	"
	16			"	"
	17			"	"
III	21	有	8~12	やや白色	一部下垂
	22		(一部の針葉のみ褐変)	一部白色化	正常
	23			やや白色	やや下垂
	24	8~12		正常	正常
	25	無	(一部の針葉のみ褐変)	"	"
	26			"	"
IV	32	有	針葉の長さ	やや白色	下垂
	33			"	一部下垂
	34			白	やや下垂
	35			やや白色	正常
	36			"	少し下垂
	31	無	針葉の長さ	正常	正常
	37			"	"
	38			"	"
	39			"	"
	40			"	"

* 緑色部の意味 ; SO₂ 処理 2 日後の針葉の緑色部分

くも白色化した部分は赤褐変する。そして赤褐変枯死をまぬがれた緑色の針葉基部は退色することはない、また新梢先端部の針葉も下垂しない。

それに比べて、材線虫接種の場合は、接種 7 日目から、旧葉の黄色ないし赤褐変が始まり、約 2 週間目から新葉の退色ないし白色化が樹全体に現われ、新梢先端部着生葉の一部に下垂が認められ、退色ないし白色化葉の褐変は約 1 か月後に起こる。

SO₂ で処理したものに材線虫を接種した場合、濃度差



写真一 SO₂ 処理および材線虫接種とクロマツ針葉の下垂状況
a : SO₂ 処理
b : SO₂ 処理後材線虫接種

によって針葉基部の変色程度に大きな差がでるものと予想したが、実際には濃度差による変色経過に顕著な差はなく、新梢先端部針葉の下垂程度にわずかに差が認められるだけであった。

SO₂ 急性害と材線虫接種による針葉の着生状態の相違は新梢先端部針葉の着生角度にあり、すなわち SO₂ 処理のみでは強度の赤褐変にもかかわらず下垂現象は認められないが、材線虫接種の場合は、新葉の白色化と同時に新梢先端部着生葉の下垂が始まり、褐変時には完全に全葉下垂する(写真一)。

(3) 樹脂量の変化

SO₂ 処理および材線虫接種の有無と樹脂量変化の状況は表一 3 に示すとおりである。

筆者らは当初、SO₂ 処理によって樹脂量の異状が強く現われるのではないかと予想したが、SO₂ 高濃度処理(30~41ppm)木では、それは処理当日から10日後までであった。材線虫接種の場合は、宿主によって個体差はあるが、接種 7 日目から接種木の 70% に樹脂異状が始め、10 日目で 80%、そして 17 日目には接種木全部が異状となった。

SO₂ 高濃度処理後、わずかに 2 日目に材線虫接種を行なった関係で、SO₂ 処理の影響が出る前に材線虫の作用が強く現われたためであろうか、SO₂ 濃度と樹脂異状発生時期に顕著な差は認められず、6.5ppm 処理区と 30~41ppm 処理区の間には差があるという程度であった。

表一 3 SO₂ 処理および材線虫接種と樹脂滲出状況 (昭和53. 8. 11~同54. 5. 10)

区分	SO ₂ 処理濃度	No.	8月10日 処理温度	8月12日 材線虫接種	樹脂量												
					8/11	13	16	19	22	29	9/5	13	27	S ^{54.3} ₂₃ /5	5/10		
I	41 ppm	1	°C	有	++	++	++	-	-	-	-						
		2	42		+	+++	+++	+++	-	-	-	以下同じ					
		3	∧		++	++	+++	-	-	-							
		4	46	無	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	++	+	+	+	
		5			+	+	++	++	++	++	++	+++	+++	++	++	++	
		6			++	++	++	+++	++	++	++	+++	+++	++	+++	++	
II	30ppm	12	49.5	有	+++	+++	++	-	-	-	-						
		13			+	++	++	+++	-	-	-	以下同じ					
		14			∧	+++	+++	++	-	-	-						
		15	53	無	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	+	+++	
		16			++	+	++	++	++	++	++	++	+++	++	+	+++	
		17			++	++~+++	++	+	+	+	+	+	+++	+	++	+++	
III	6.5 ppm	21	45	有	+++	+++	++	+	++	-	-						
		22			++	+++	+++	+	-	-	以下同じ						
		23			∧	++	+++	++	-	±	-						
		24	47	無	+	+++	++	++	++	++	+++	+++	++	++	++	++	
		25			-	+++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	
		26			++	+++	++	++	+++	++	++	++	++	+++	++	++	
IV	Cont.	32	未	有	+++	+++	++	-	-	-	-						
		33			+++	+++	+	-	-	-	以下同じ						
		34			+++	+++	+++	-	-	-							
		35			+++	++	++	-	+	-							
		36	∧	++	+++	++	+	±	-								
		37	47	無	++	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	
		38			+++	+++	+	+++	+++	++	++	+++	+++	++	+	++	
		39			++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	
40		+++	+++		++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++		

田中¹⁾はSO₂ 処理が材線虫病発現の誘因になるとしているが、筆者らの実験は高濃度1回処理であり、田中の実験方法とは異なるので直接の比較はできない。

(4) SO₂ 急性被害木の回復状況

試験実施日が8月中旬でマツの伸長がほぼ停止した状態なので、処理後の新梢の伸長は認められなかったが、これは無処理木でも同様である。ただ、処理木の中で実験の都合上たまたま樹冠の先端を切除したもので、その後切除部から新芽の伸びと展葉が認められた。

急性被害木の針葉基部に残っていた緑色健全部は、その後変色枯死することなく1979年5月10日時点まで緑色を保っていた。また、SO₂ 高濃度処理木でも実験の翌年新芽は十分に伸長した。

3. 摘 要

(1) SO₂ 急性被害木の針葉は、その先端から基部に向かって赤褐変し、葉の基部には緑色部が残る。なお、新梢着生葉の下垂は起こらない。

(2) 材線虫接種木針葉の変色は旧葉の黄褐変、新葉の退色ないし白色化、全葉褐変の順で現われる。なお、新梢着生葉は新葉の白色化時点でわずかに下垂する。

(3) SO₂ 急性被害木の樹脂異状は処理10日後には回復する。

(4) 材線虫接種木の樹脂異状は接種後約7日から始まり、17日後には100%異状となる。

(5) 30~41ppmのSO₂ 処理では枯死木は発生せず、翌春には旺盛な新梢の伸びが認められる。

参考文献

1) 田中 潔：マツの材線虫病に及ぼす SO₂ の影響. 86
 回日林論 1975.

2) 伊藤一雄：松くい虫の謎を解く. 農林出版. 1975.

(1979・7・26 受理)

薬剤空中散布とマツノマダラカミキリ成虫の数

小 林 一 三

農林水産省林業試験場関西支場昆虫研究室長

1. はじめに

最近における夏の異常な高温少雨によって、広範囲かつ大量に発生したマツ枯死木は伐倒駆除の限度をはるかに超えており、このように拡大してしまった松枯れをどうするかについては、今後の長期的展望にたった総合的な対策が望まれる。

あい変わらず薬剤空中散布の是非についての論議が盛んで、その防除効果をめぐって問題になるのが常にマツノマダラカミキリ（以下マダラカミキリと略）成虫の生息数である。薬剤散布をすると罪もない多くの昆虫やクモ類などが死ぬのに、肝心のマダラカミキリの死体はほとんど見当たらないことから、薬剤空中散布は効果がないという意見がよく聞かれる。

1979年6月には、山階鳥類研究所から「森林における農薬散布の鳥類及びその生息環境に及ぼす影響調査」(環境庁委託) 報告書が発表され、その一部宇都宮大学田中正教授の薬剤空中散布否定論がマスコミに大きくとりあげられた。

それは茨城県下でNAC剤空中散布地と無散布地に設置された3個ずつの誘引器で成虫期を通して捕獲されたマダラカミキリの数が無散布地で22頭であったのに、散布地では80頭であったことが、「薬剤散布、天敵を駆除—マツクイムシは逆に繁殖」なる記事(昭和54年6月18日毎日新聞)となった、大きな根拠の一つであるらしい。

広いマツ林を自由に飛びまわり、その絶対数がさほど多くないマダラカミキリ成虫の生息数や行動・習性を正確に調べることは手法的にかなりむずかしく、研究は進展しつつあるとはいえまだ不明の点が多い。薬剤空中散布の是非に限らず、これからの解明に待たなければならない多くの事項が残されている。松枯れ問題についての真剣な論争は大いになされるべきである。しかし、これまで発表された意見の中には、マダラカミキリ成虫数から薬剤空中散布のマツ枯損防止効果評価の結論に至る過

程に、いささか性急な短絡があるように感じられるので、これらの関係について述べてみたい。

2. 薬剤空中散布の効果判定規準について

現行薬剤空中散布の効果判定はもっぱらマツ林内枯損木の発生割合を規準としている。これに対して一般の害虫防除では対象害虫をどれだけ殺したかを規準として判定されることが多い。したがって、一般の害虫を扱っている人々にとっては、マダラカミキリを対象として薬剤散布をするのに、その生息数調査もせずに実施していることが一見大変杜撰にみえるようで、死体が見つからないから効果がないとする見解はここからきている。また、前述山階鳥類研究所報告の中でも田中教授は「松枯損率だけで空中散布の効果を判定するのは正しくない」とし、茨城大学鈴木幹男助教授もこのことに言及している。防除効果の判定は、その防除法の目的とするものを規準とするのが最も良い。現行空中散布の最終目的はその年の枯損発生量を減らすことにあるから、その限りにおいては枯損発生率を効果判定の規準にするのがよく、非常な困難性を伴うマダラカミキリ生息数調査をあえてしなければならない理由はないと思われる。ただし、長期的に自然のバランスがよくとれた害虫の発生しにくいマツ林の管理を目的とするならば、当然異なった調査方法をとらなければならないであろう。

現行の薬剤空中散布がその最終目的を達成するための直接的なねらいはマツノザイセンチュウの健全なマツへの侵入を防ぐこと、すなわちマダラカミキリの後食をできるだけ少なくすることである。それ故第1回目の散布を成虫脱出期の初期に行ない、また第2回散布は前回の薬剤効果がなくなりかける約2週間後に(この時期は成虫脱出のはぼピーク時に当たる)実施されている。このねらいと方法が最良であるか否かについては問題があるうがそれは別として、薬剤散布後に成虫の死体が見つか

らないから効果がなしという批判は見当はずれである。

前年枯死木が林内に放置されている激害マツ林でも、脱出してくるマダラカミキリ成虫の総数は1 ha当たり1万頭程度（脱出孔を基礎に全期間の総数を算出）である¹⁾。そして、第1回目の散布実施時までには、まだその数%程度しか羽化脱出していない。それらの成虫の全部がそのマツ林内に生息しており、薬剤散布によってすぐに死んだと仮定しても、1 ha当たり多くて数百頭、普通の被害林ではこれよりもずっと少ない。種々の下層植生が繁茂している林床で、このように絶対数の少ない虫の死体を見つけることはほとんど不可能に近い。10 m²や20 m²分の受布を張っておいたところで、1頭も見つからなくても不思議はない。ところで、第2回散布は脱出期のほぼピーク時に一致するから、総数で1万頭の脱出成虫が見られるような激害林なら、ha当たり約5,000頭、すなわち2 m²に1頭の割合で生息しているはずで、したがって死体の発見は容易だろうと思うのは性急すぎる。何故ならば第1回散布が有効な限り、第2回散布以前に脱出し、そのマツ林で後食した成虫の多くは死ぬので、生き残りはわずかしかないはずだからである。したがって第2回散布時にも新たな死体を見つけることが困難なのは当然である。もしも、この際多くの新しい死体が多くみつかるようならば、第1回散布は失敗だったことになる。もちろん、古い死体がうまく累積して残っているか発見されやすい場所ならば、ある程度はみつかることは否定しないが、それは比較的まれである。

薬剤散布が行なわれないマツ林でも、ある一時期にha当たり数千頭ものマダラカミキリ成虫が生息することは普通の場合ほとんどあり得ない。柴田⁴⁾は1978年、奈良県で前年枯損率が48%、当年枯損率79%というきわめて激害のクロマツ幼齢林で、400 m²内のすべての林木についてゆすり落し法によって後食中の成虫数を調べた結果、最も多かった日（6月13日）でも70頭（1 ha当たり1,750頭）であったと報じている。なお、病気や捕食などによる死亡が起こるし、また移動分散するものも少なからずある。それで、シーズンを通じて1 ha当たり約1万頭の脱出がみられた場合でも、その林の後食量はほぼ半分の成虫数のそれに相当するにすぎなかったという²⁾。

現行薬剤空中散布の直接的なねらいはマダラカミキリの後食防止にあるから、後食量の減少割合で防除効果を判定することは理にかなっている。しかし、一般のマツ林において高い精度で後食量を推定することは非常に困難な作業であるためか、後食量による効果判定の例を筆者はまだ知らない。森本³⁾がすでに述べたように、マツの枯損量とマダラカミキリ密度の間には被害の進行状

況、気象・立地条件などが複雑に影響しているので、これらの関係を解明する上にも、困難ではあるが後食量調査の実施が望まれる。

3. マツ林におけるマツノマダラカミキリ成虫の生息状況

マダラカミキリは山根^{5,6)}が述べているように、枯死木から脱出した後、移動分散期、定着後食期および産卵期の三段階を経る。枯死木から出た成虫が健全なマツの樹冠に到達し、本格的な後食を始めるまでが移動分散期で、短かい期間ではあるが活発な動きをする。その後、主として後食と静止の時期が定着後食期で、ここで体重が増加し、柔かさを残っていた外骨格もしだいに硬さを増す。移動性はほかの時期よりも少なく、個体差はかなりあるが、この時期を3週間ほど過ごすと同産卵期に入る。雌の体内には成熟卵がみられ、雄は雌を追いかけまわすようになり、それまでには無かった行動習性として、産卵対象木（新しい枯死木）の匂いに引きよせられて集まるといふ大きな変化が起こる。1日の後食量は定着後食期とさほど変わらないが、後食場所はそれまでの健全木の1・2年枝主体から、産卵対象木やその近くのより年齢の進んだ枝へとしだいに移ってゆき、しかも1箇所の後食面積は小さくなる。飛翔力が強く、1 km内外の距離を数日以内に移動した例がマーク再捕法によって確かめられている。この場合、かなりの広範囲にわたってランダム飛翔を行なっているうちに、産卵対象木の誘引圏内に入り、定位されるのであろう。

この成虫期の行動・習性の変化を常に念頭におかないとマダラカミキリの生息数を扱う場合に混乱が起ちである。実際のマツ林では、これらの行動・習性を異にする成虫が6月から9月初旬頃までいままじって生息している。6月下旬頃の激害林であれば、静止と熱心な後食をくりかえしている多くの定着後食期成虫にまじって、脱出したばかりのせわしく動く移動分散期成虫もいるし、また、発生し始めた衰弱・枯死木にすでに集まっている産卵期成虫もいるであろう。激害地からはなれて、枯損木処理のゆきとどいた7月下旬の微害林であれば、他所から移入してきた定着後食期のわずかな成虫と、産卵対象木を求めてせわしく後食しながら飛び回る数少ない産卵期成虫がみられるだけであろう。また、薬剤空中散布が行なわれたマツ林で8月上旬薬効が切れてから脱出したために生き残っている定着後食期成虫の姿だけが見られるのかも知れない。このように複雑な生息状況を一つの方法で、密度としてとらえることは非常にむずかしい。しかも直接観察の目がゆきとどかないマツ

表一 1 カミキリ誘引器によるカミキリムシ 2 種の捕獲数
(散布・無散布両区とも誘引器 3 個の合計数)
(田中 1978)

採集月日	処 理	マツノマダラ カミキリ	ク ロ カミキリ
28/VI※	T	34	11
	C	3	10
17/VII	T	39	71
	C	16	75
24/VII	T	7	9
	C	3	10
15/VIII	T	0	7
	C	0	6
計	T	80	98
	C	22	101

※ = 5/VIに初めて設置, 以後は各採集日に誘引剤を交換
T: 散布区, C: 無散布区
NAC散布日: 6月12日, 7月1日
森林における農薬散布の鳥類およびその生息環境に及ぼす影響調査報告書 (山階鳥類研究所) 1978より

の高い樹冠部にいるマダラカミキリ成虫の密度を, どのようにして的確に調べるかに研究者はいろいろと苦勞をしている現状である³⁾。

4. 誘引剤によるマツノマダラカミキリ密度の推定

産卵期の成虫だけに限れば市販の誘引剤とトラップを用いてマダラカミキリを手軽に捕獲できる。それで一シーズンを通じて各地でこの調査を行なえば, それぞれの場所における産卵期成虫密度比較の一つの指標にはなる。既記田中教授の誘引器による調査法は労力の点からみれば妥当な方法であるが, しかし, そのデータ(表一1)から結論に至る過程に, いささか疑問な点があるように思われる。

第一はその精度とサンプル数の問題である。個々の誘引器のマダラカミキリ捕獲数は同一林分内でも設置場所の局所的な条件によってかなり変わる。すなわち, 大阪営林局のデータ(岡山営林署黒井山国有林102林班。1976年6月15日~10月15日。誘引器9個を30m間隔に設置。それぞれの捕獲数は23, 8, 29, 31, 23, 57, 20, 32, 38)を予備調査の結果として, 必要なサンプル数を標本平均の1割以下におさえるとして計算すると, 危険率5%では88個, 危険率を30%としても22個になる。筆者も1976年に産卵期成虫の保線虫数を調べるために, 3個の誘引器を7, 8月に設置した結果, 一つの誘引器には34

頭も入ったのに, 他の2個には5頭と7頭しか入らなかった。いずれにしても, 変動の大きな性質の数であるから, 田中氏のわずかに3個の誘引器ではサンプル数が少なく確たる結論を出すのは早計である。現に同じ報告書中の佐倉地区を担当した鈴木氏のデータでは, 3個の誘引器の捕獲数は散布区で3頭(そのうち1頭は散布前)であるのに対し, 無散布区は6頭になっている。

第二は散布区と無散布区のそれぞれについて, マダラカミキリ成虫密度の高低を見当づけるための前年および当年の枯死木量あるいは被害発生状況の記述がないことである。両区が散布前に同じような条件下にあれば散布地のマダラカミキリが逆に増えたとする氏の結論は一応うなづけるが, しかし, もとの密度に差があったとすれば, これは受け入れ難い。薬剤空中散布は後食防止が直接的なねらいではあるが, 結果としてかなりのマダラカミキリ成虫を殺すはずである。ところがこれはマダラカミキリをほとんど殺さずに天敵には大打撃を与えたと, 田中教授は考えているようである。すなわち, 散布区では天敵が除去されたため, マダラカミキリ成虫の死亡はほとんどなく, 一方, 無散布区では天敵の働きでマダラカミキリの死亡が多かったので, このような結果が現われたとしている。表一1の数値からみて, 筆者にはもとの密度にかなりの違いがあったのではないかと思われるし, また第2回散布はかなりの成虫を殺し, その後, 天敵は無散布と同様の働きをしたのではないかという印象を受ける。

最後に, たとえ多数の誘引器を用いてマダラカミキリ産卵期成虫の密度推定が行なわれたとしても, それがその場所での総合的な密度(天敵が減って異常発生をしたというような意味での)を代表するかどうかという問題も依然として残っている。閉鎖系での生息時(卵一蛹)の密度もふくめて, もっと研究が進まなければ, このような問題の結論は出せないと考えられる。

引用文献

- 1) 小林一三: 森林防疫 24 (10), 206~208, 1975.
- 2) 小林一三: マツノマダラカミキリの密度推定法。マツ類材線虫の防除に関する研究, 101~107 (農林水産技術会議成果報告 96), 1977.
- 3) 森本 桂: 森林防疫 28 (5), 77~80, 1979.
- 4) 柴田叡弍: 90回日林大会要旨 101, 1979.
- 5) 山根明臣: 森林防疫 24 (10), 211~232, 1975.
- 6) 山根明臣: 森林防疫 25 (12), 188~191, 1976.

(1979・11・12 受理)

速 報

アメリカ合衆国におけるマツノザイセン
チュウの発見 (補遺)

真 宮 靖 治

農林水産省林業試験場線虫研究室長・農博

1979年12月に表記の題名で本誌に投稿したが、事態の進展は急で、マツノザイセンチュウの発見はその後に数州に及ぶことが判明した。ここにあらためて今日までの情報を整理して前報の補遺としたい。

初めに、アメリカにおけるマツノザイセンチュウ発見に関する最初の学術的報告となったミズリー大学ドロップキン教授らの論文を紹介する*1。なお、当然のことながら発見のいきさつについては、前報で同教授からの手紙として紹介した内容と重複する。

冒頭、ミズリー州でマツノザイセンチュウによる被害木が発見されたことを報じ、これがアメリカにおける最初の報告であると記している。

ミズリー州コロンビアでみつかったヨーロッパクロマツ (*Pinus nigra*) 枯死木の材片が、鑑定のためミズリー大学植物病理学部に届けられたのは1979年2月9日であった。1936年に植栽された約45年生の木であった。1978年の夏の終わり頃に病状が現われ、冬に入る前に枯れたものである。ところで、材片が線虫分離に供されるにいたる経過で、当時ミズリー大学に滞在中の岡山大学植物病理学研究室大内成志助教授が重要な役割を果たされたことが明記されている。つまり、大内助教授の助言で材片からの線虫分離が行なわれ、その結果マツノザイセンチュウが発見されたのである。この大内助教授が関与したことを、前報にもれた重大な事実として、ここに記録しておきたい。

分離した線虫を灰色かび病菌 (*Botrytis cinerea*) で培養した後、確認のため固定標本として日本の真宮とアメリカ農務省植物防疫官フリードマン博士 (ベルツビル駐在) に送られた。彼らの確認をえて、マツノザイセンチュウとしての最終的な同定がなされた。

ミズリー州政府によって4月20日以降全州の調査が進められた結果、6月28日現在 (1979年) で8郡において、枯れたヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*) からマツノザイセンチュウが検出された。枯死木から採取された106試料のうち、38の試料にマツノザイセンチュウがみつかった。

苗木に対する接種実験も行なわれている。すなわち、マツノザイセンチュウを1万頭ずつ接種した結果、供試したエキナタマツ (*Pinus echinata*) (9本枯死/9本接種)、ヨーロッパクロマツ (7/7)、ストロブマツ (*P. strobus*) (12/12) は、いずれも1.5~3週間のうちにすべてが枯れた。そして枯れた苗木からは多数のマツノザイセンチュウが再検出された。以上が論文の概略であるが、マツノザイセンチュウはミズリー州だけでなく他の州にも分布しているだろうと予測するとともに、マツに対する潜在的な重要問題として今後の研究の必要性を提言している。

ミズリー州以外での発見については前報でもみたが、その分布はさらに広範囲に及ぶことがその後の情報で示されている。1月3日付(1980年)ドロップキン教授の手紙で、アイオワ州が分布範囲に加わり、ここではレジノーサマツ (*Pinus resinosa*) が被害木であった。レジノーサマツはカナダ南部から五大湖地方、アメリカ北東部に分布していて、北米大陸原産種としては、典型的なユーラシアングループである *Sylvestres* 亜節に属する唯一のマツである。そして、これはヨーロッパクロマツに近いとされている*2。

アメリカ農務省植物保護研究所線虫部でも、マツノザイセンチュウに対する大きな関心のもとに調査研究を始

*1 Dropkin, V. H. & Foudin, A. S. (1979). Report of the occurrence of *Bursaphelenchus lignicolus* induced pine wilt disease in Missouri. Plant Disease Reporter 63 (11):904-905.

*2 Critchfield, W. B. & Little, E. L. Jr. (1966). Geographic distribution of the pines of the world. U.S. D. A. Forest Service, Miscellaneous Publication 991, 97pp.

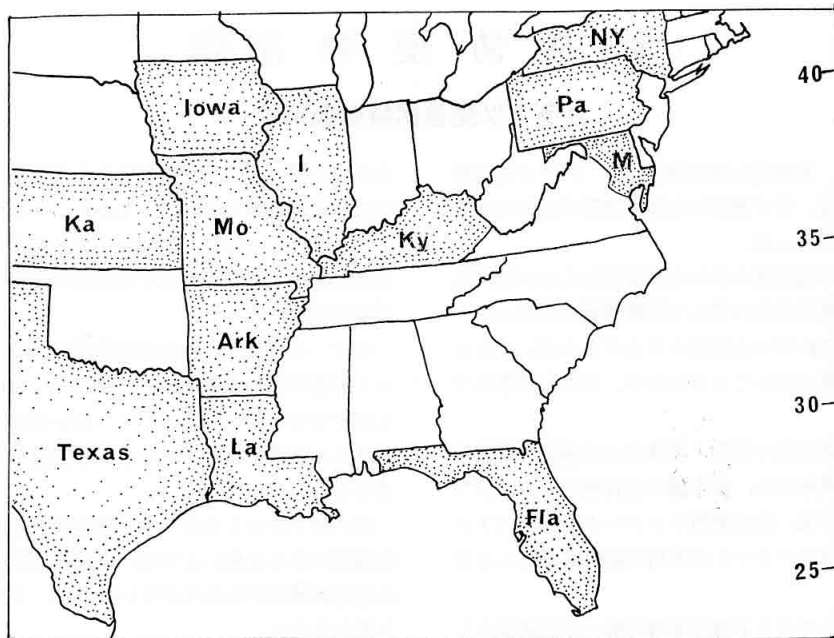


図-1 マツノザイセンチュウの発見された州 (1980年3月現在)

Ark : アーカンソー州, Fla : フロリダ州, I : イリノイ州
 Iowa : アイオワ州, Ka : カンサス州, Ky : ケンタッキー州
 La : ルイジアナ州, M : メリーランド州, Mo : ミズリー州
 NY : ニューヨーク州, Pa : ペンシルベニア州, Texas : テキサス州

めたこと前報で紹介したが、ひきつづき1月29日付(1980年)のニッケル博士の手紙では、昆虫研究者を含めた同研究所のスタッフを中心として、農務省のスタッフをまじえ、マツノザイセンチュウ問題をテーマに会議をもったことを知らせてきた。

この会議では、マツノザイセンチュウをアメリカのマツに対する脅威であるとの認識において、問題を一層深刻に受けとめるべきだと結論を導いている。そして、今後は山林局との連携において問題に取り組んでいくべきことが方向づけられている。

なお、当面の研究目標として以下のことが示されている。1. 線虫および媒介者の分類学的、診断学的研究、2. マツ被害発生の早期発見、3. 寄主範囲、4. 線虫および媒介者の化学的防除法、とくに防除薬剤としての浸透移行性薬剤の開発利用、5. アメリカ産線虫と日本産線虫の交配による種の同一性についての再検討。

手紙はさらに、マツノザイセンチュウが発見された州として新たに次の州の加わることを知らせている。すな

わち、ルイジアナ、テキサス、ペンシルベニア、メリーランドの各州である。そして、被害木の中心をなすのはヨーロッパアカマツであるという。

フロリダ大学の森林昆虫学者ウイルキンソン教授から国立林業試験場保護部小林富士雄昆虫科長のもとに届いた2月18日付の手紙によると、フロリダでもマツノザイセンチュウが発見されている。同大学ではマツノザイセンチュウについてのワーキンググループが発足したという。

アメリカでのマツノザイセンチュウ分布状況について再び地図上に整理しておこう(図-1)。すなわち、すでに計12州における分布が確認されている。調査が進めば、さらにその数が増えることは確実である。樹種については、ヨーロッパアカマツを中心としたアメリカにおける外来種で、それも *Sylvestres* 亜節に限定されていることは、今後の寄主範囲の推移について一層の興味をおぼえる。

(1980・3・17 受理)

森林防疫雑記(3)

カラマツ先枯病特效薬消ゆ

昭和35年頃、北海道と東北地方にカラマツ先枯病が大発生した際、まず業界から強く要望されたのは有効な防除薬剤であった。

当初は一般の殺菌剤の中から効果的なものを選べるだろうと、比較的安易に考えて防除試験を行なった。しかし、市販されていた農薬のことごとくが、ほとんど全く防除効果のないことがわかり、大きな難関につきあたった。

北海三共株式会社の高岡 恭博士と北海道大学農学部五十嵐恒夫博士は、数十種の化合物をとりあげて徹底的に研究の末、抗生物質シクロヘキシミド(アクチジオン、ナラマイシン)が本病防除に有効なことをつきとめた。

以来シクロヘキシミド剤が本病の唯一の特效薬として広く使用されてきたのであるが、このような特異性の顕著な植物病害はほかに類例がないであろう。

ところで、農薬取締法の改正によって、毒性検査が非常にやかましくなり、シクロヘキシミド剤の登録替えに必要な実験データをそろえるのに、数億円の実験費を要するため、企業採算がとれないとの理由で、この薬の登録替えは見送らざるを得ないと聞く。

シクロヘキシミド剤はカラマツ先枯病のほか野兎・鼠忌避剤として林業方面で少しは使用されているも

の、農業・園芸方面ではほとんど用いられない、いわば林業専用薬剤である。しかも、その使用量はきわめて微々たるもので、農薬メーカー側からすれば莫大な経費を投じて登録替えするほどの商品でないことは容易に理解できる。

さて、こうなると困るのは林業である。シクロヘキシミド剤に代わる薬剤をみつけ出せ、といわれても、これまでのいきさつからして、おいそれと代替品が現われるとは考えられず、ほとんど実現不可能な問題であろう。

幸い目下のところカラマツ先枯病の激発はないが、特效薬があると無いとでは、森林防疫関係者に与える心理的影響がきわめて大きいことは、人体医学の場合と異ならない。

現在の使用量からみて、林業専用薬剤の開発は今後全く絶望的で、農業用防疫薬剤をどのようにして林業の場で適用するかが、林業薬剤関係者のとり得るただ一つの道であろう。

農薬の開発をもっぱら企業体に依存して、国家的見地からの手厚い助成がなされていない現在、いささか情ないことではあるが、カラマツ先枯病が大発生することのないよう、ただ神に祈るのみである。

伊藤 一雄(前農林省林業試験場保護部長)



昭和54年度林業専門技術員中央研修の開催について

各都道府県の林業普及指導職員の資質の向上を図るために林野庁が行なっている昭和54年度中央研修のうち、特定の問題を対象に行なういわゆる課題研修として、「優良材生産と森林保護問題」を主題とする林業専門技術員研修が54年12月3日～8日の6日間、全国から39名(森林保護SP21名、造林SP15名、林業経営SP1名、特殊林産SP1名、普及方法SP1名)の研修生を集めて実施された。

わが国の木材資源として最も重要な位置をしめ、針葉樹人工林の大宗をなすスギ・ヒノキは、近年、穿孔性害虫による幹部への加害が原因で二次的に菌類等が侵入し、材部の変色や腐れを起こして材価を著しく低下させるなど、優良材生産の要請が強い現在各地で問題になっている。

本研修は、このような情勢をもふまえ、今後特に価値成長期に達している戦後の造林地の保育・保護の在りかたを見直すとともに、その推進にあたり必要な知識の修得を目的とし行なわれたものである。

カリキュラムには、木材工業の原材料としてみた木材の質あるいは住宅部材としてのこれからの木材の使われかたなど、これまでの保育・保護部門研修ではあまりみられなかったユニークな内容を含み、受講生の間にすこぶる好評であった。

その概要は次のとおりである。

月 日	曜日	前		後	
		講 義 内 容	講 師	講 義 内 容	講 師
12. 3	月	受付・開講式 オリエンテーション	林野庁研究普及課長 松田 堯	良質材と病虫害	東京農業大学 右田一雄
" . 4	火	耐病虫害性育種と森林保護	東北大学 西口親雄	森林の取扱いと材質	日本大学 加納 孟
" . 5	水	木材腐朽	林業試験場保護部 青島清雄	木材のきずと製品 (新宿木材市場視察)	新宿木材市場 大西銀蔵
		マツ材線虫病に関する研究の動向	林業試験場保護部 柏 司		
" . 6	木	優良材生産と諸害対策について (発表・討議)	林野庁研究普及課 御橋慧海	原材料としての木材の将来	住宅・木材技術センター 上村 武
" . 7	金	スギ・ヒノキ穿孔性害虫とその被害について (研究成果の発表)	山形県 荒井正美 島根県 山田栄一 大分県 萩原幸弘	同 左	林業試験場保護部 小林富士雄 林野庁研究普及課 御橋慧海
" . 8	土	森林保護技術の現地における普及と指導 (討議) 閉講式	林野庁研究普及課 脇元裕嗣 御橋慧海		

(1) 場所 農林研修所(東京都八王子市長房町1869-

(2) 研修内容および日程 別表参照

1)

(林野庁研究普及課 御橋慧海)

被害速報

昭和55年2月の森林病虫害等被害発生状況

昭和55年2月分の被害発生状況は国有林14ha, 民有林168ha, 計182ha(報告枚数は国有林3枚, 民有林8枚, 計11枚)の被害です。

■野ネズミ 11ha(すべて国有林)の被害です。

栃木県上都賀郡足尾町(前橋局大間々署)でヒノキ11ha。

■法定外の獣害 171ha(国有林3ha, 民有林168ha)の被害です。

カモンシカが青森県北上市(青森局北上署)でスギ2ha。
ノウサギが栃木県上都賀郡足尾町(前橋局大間々署)でヒノキ1ha, 長野県南佐久郡白田町, 佐久町, 小海町, 川上村, 南牧村, 南相木村, 北相木村, 八千穂村でスギ計168ha。

昭和55年2月の森林病虫害等被害発生状況

(昭和55年2月16日～3月15日までに受理した森林病虫害等発生月報の集計である)

	野ネズミ	法定外の獣害
青 森		(1 2)
栃 木	(1 11)	(1 1)
長 野		8 168
国有林計	1 11	2 3
民有林計		8 168
合 計	1 11	10 171

注: 1 各欄の左はカード枚数, 右は被害数量。数量の単位はすべてhaである。
2 ()は国有林, その他は民有林である。
3 報告のない都道府県は省略してある。

協会記事

森林防疫編集委員会

1. 月日 昭和55年4月11日(金)
2. 議題 森林防疫第29巻第5～7号の編集およびその他
3. 出席者 羽賀(林野庁), 永井(林野庁), 御橋(林野庁), 綾部〔渡辺代理〕(林野庁), 上田(林業試験場), 小林(享)(林業試験場), 山根(林業試験場), 野淵(林業試験場), 伊藤(防除協会), 久徳(防除協会)

森林防疫 第29巻第4号(通巻第337号)
昭和55年4月25日発行(毎月1回25日発行)
編集・発行人 喜多正治
印刷所 松尾印刷株式会社
東京都港区虎ノ門5-8-12
定価 400円(送料共)
年間購読料 4,000円(送料共)

発行所

〒101 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
電話 東京(03)294-9711番
振替 東京 8-89156番

松を守って自然を守る!

まつくい虫生立木の予防に

パインテックス乳剤10

パインテックス乳剤40

まつくい虫被害伐倒木
駆除に

パインポート油剤C

パインポート油剤D

マツノマダラカミキリ成虫防除に

サンケイスマチオン乳剤



サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本社 〒890 鹿児島市郡元町880

東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5番1号新栄ビル

福岡営業所 〒810 福岡市中央区西中洲2番20号

TEL (0992) 54-1161

TEL (03) 294-6981

TEL (06) 305-5871

TEL (092) 771-8988