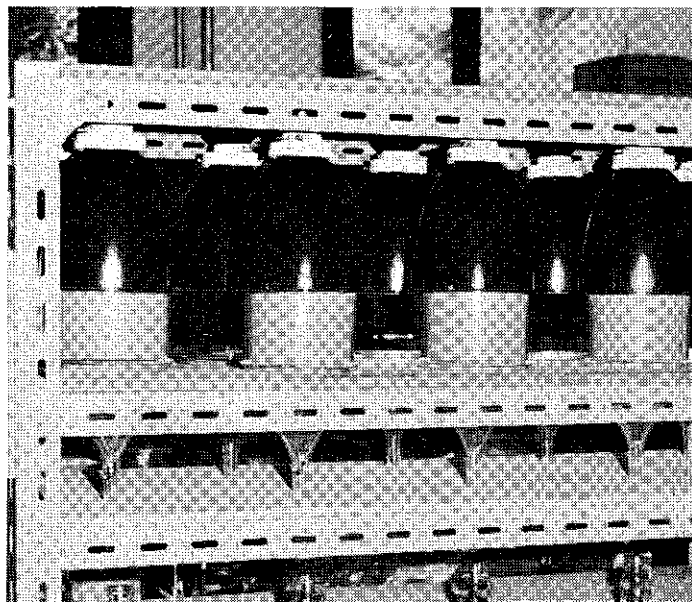


林業と薬剤

NO. 73 9. 1980



冬期の被害木駆除効果について

— 温度の違いと“ぬれ”における薬剤残留量 —

田畑勝洋*

目次

冬期の被害木駆除効果について……………	田畑勝洋	1
福島県におけるキリの胴枯性病害の現状と問題点…	滝田利満	4
マツタケ人工栽培技術の開発と現況……………	下川利之	11
除草剤による天然林の改良……………	永原晴夫	17

●表紙写真●

ツルグレン装置
薬剤散布による中形・大形土壌動物の変動を調査中

はじめに

マツクイ虫によるマツの枯損防止には、主にマツノザイセンチュウの伝播者であるマツノマダラカミキリ（以下カミキリと略す）の羽化直後に殺虫剤を健全なマツに空中散布又は地上散布する方法以外に被害木を早期にみつけ、伐倒後、直接殺虫剤を散布する方法がある。

秋期における被害木の薬剤散布は最も効果的であることはあきらかであるが、その時期では大半の労働力が農業に向けられるため、事業的には困難な状況とみなざるを得ない。したがって、被害木の伐倒薬剤散布は主に冬期（12月～2月）に実施されているのが現状である。しかしながら、冬期ではすでにカミキリ幼虫は完全に材内に穿入し、木屑をつめ、蛹室内で越冬している状態にあるため、その防除効果は今一つ明確でなく、関係者間で憂慮されている。

本実験はこうした冬期における駆除効果のバラツキの原因究明の一つの手がかりとして、温度のちがいによる散布薬剤、特にスミチオン剤の被害木における残留と、散布時に被害木がぬれている場合、薬剤附着量および材内残留量にどのようなちがいがあるかを検討したものである。

本実験を行なうにあたり、ご指導いただいた国立林業試験場保護部小林富士雄昆虫科長並びに大久保良治林業薬剤科長に謝意を表す。

なお、本実験は社団法人林業薬剤協会による松くい虫駆除薬剤の使用技術と効果の研究の一環として行ったものである。

散布薬剤と散布方法

I 温度テスト：0.5%MEP+2.5%EDB油剤（商品名スミバークF、バインポート油剤D）および0.5%MEP+0.5%EDB乳剤（商品名スミバークE、バインテックス乳剤10の各20倍液）を穿入孔の少ない被害材（長さ1m、直径約15cm）に背負式半自動散布器（一文字噴口付）で600ml/m²づつ散布した。薬液の乾いた後、各薬剤ごとに3本づつ5℃、10～15℃および25℃の恒温室に運び、散布後6日間、経時的に残留量を調査した。試料の採取は経時的にこれらの被害木を約20cmづつ玉切りし、材心より放射線上の3方向に深さ6cm、4.5cm、3cmの木質部より、木口からドリルでボーリングし木屑をと

表一 供試薬剤および散布濃度

薬剤の有効成分 (%)	剤型	稀釈倍数	散布液中成分濃度 (%)	商品名
A MEP 0.5 EDB 2.5	油	—	MEP 0.5 EDB 2.5	スミバークF バインポート油剤D
B MEP 40.0	油	60	MEP 0.67	バークサイドオイル バインサイドS油剤C
C MEP 10.0 EDB 10.0	乳	20	MEP 0.5 EDB 0.5	スミバークE バインテックス乳剤10
D MEP 50.0	乳	50	MEP 1.0	スミチオン乳剤
E MPP 0.5 EDB 2.5	油	—	MPP 0.5 EDB 2.5	ファインケム油剤
F MPP 13.0 BPMC 5.0	乳	10	MPP 1.3 BPMC 0.5	T-7.5バイサン乳剤
G MPP 50.0 EDB 15.0	乳	50	MPP 1.0 EDB 0.3	T-7.5バイエタン乳剤
H MPP 50.0	乳	50	MPP 1.0	ファインケムB乳剤
I EDB 1.25 BPMC 0.15	油	—	ダイアジノン0.25 EDB 1.25 BPMC 0.15	T-7.5ダイバーB油剤
J クロルピリホス メチル 40.0	乳	30	クロルピリホス メチル 1.3	グワレルダン乳剤40

* 農林水産省林業試験場保護部

った。同じ深さの木質部の木屑はよくまぜた後、そのうち5gを分析に供した。

II ぬれテスト：野外に放置された樹皮表面の乾いた、穿孔孔の多い(平均10個/1本)被害材(長さ1m, 直径約15cm)および、同様な被害材を1昼夜水槽中に浸し、散布前に再び樹皮面に散水したものを表-1に示した各種薬剤ごとに各々、1本づつIと同様に散布した。これらの被害材は散布後7日目に薬剤ごとに、乾燥した被害材とぬれた被害材から、各々任意のヶ所から2点づつ、粗皮をナタでけずりとった後、同ヶ所より木質部を深さ3cmまでドリルでボーリングして、分析に必要なだけ木屑をとった。蛹室壁は割材後、カミキリ幼虫の生死をたしかめ、同時に2~3ヶの蛹室からそれぞれの壁の部分をできるだけうすく切り取った。

粗皮(1g)木質部(5g)、および蛹室壁(0.1~0.5g)を各々2点づつ分析に供した。

以上の採取試料は分析時まで-20℃下に保存し、島津

表-2 温度によるMEP剤の被害材中の残留量(温度テスト)

供試薬剤	温度	散布後 の日数	残留量* (p.p.m)		
			a	b	c
A. MEP(0.5%) + EDB(2.5%) 油剤	5℃	1	33.8	5.7	0.5
		3	58.5	4.0	0.1
		6	44.0	0.1	N.D.
	10~15℃	1	170.0	0.1	0.7
		3	5.9	0.1	0.1
		6	1.3	0.1	0.1
	25℃	1	25.3	0.1	0.2
		3	6.9	0.1	0.5
		6	0.3	0.1	0.1
C. MEP(10%) + EDB(10%) 20倍乳剤	5℃	1	118.8	1.9	0.1
		3	23.3	-	N.D.
		6	28.0	-	-
	10~15℃	1	32.5	0.5	0.2
		3	0.4	0.1	0.1
		6	0.2	N.D.	0.1
	25℃	1	21.3	0.1	0.1
		3	0.1	0.1	0.1
		6	1.3	0.1	N.D.

a:材心より6cm, b:材心より4.5cm, c:材心より3cm
N.D.:検出限界 0.04p.p.m
* 試料3点の平均値

5 Aガスクロマトグラフ(FTD)で分析した。

また、これらのテストに用いた被害材は茨城県下の54年度枯損のアカマツで、散布日は55年1月24日であった。

結果および考察

一般にスミチオン等の芳香環をもつ有機殺虫剤は植物組織内にある程度浸透するが、いわゆる浸透移行性をもつものは少ない。

表-3 ぬれた被害材中の各薬剤の残留量(ぬれテスト)

供試薬剤		残留量* (p.p.m)		
		粗皮	木質部**	蛹室壁
A	d	120.00	14.91	6.17
	w	20.61	0.76	0.15
B	d	313.33	19.88	-
	w	63.03	2.18	2.74
C	d	213.34	6.18	2.51
	w	476.36	2.91	1.19
D	d	546.67	12.48	0.74
	w	19.09	5.82	1.25
E	d	431.39	36.32	30.49
	w	182.66	1.91	5.22
F	d	736.57	29.77	73.66
	w	293.58	11.20	0.97
G	d	731.61	80.21	3.98
	w	202.54	34.71	21.81
H	d	227.36	36.32	30.49
	w	413.51	1.91	5.22
I	d	131.32	9.53	6.98
	w	15.66	0.71	0.19
J	d	1316.96	19.22	-
	w	609.81	22.69	1.06

d:樹皮面の乾燥した被害材。
w:樹皮面のぬれた被害材。
MPP剤(E-H)はSS型とSO₂型の合計で表示した。
* 試料2点の平均値。
** 材表より3cmまで。

表-2のMEP剤を処理した被害材の残留量の結果から、剤型にかかわらず低温下では材表付近(a)のMEP量は散布6日後でも比較的多く残留するが、高温下では散布1日後から急速に減少する。また樹皮から材表付近(a)への深達性も温度によってかなり異なるが、材内への浸透移行量はきわめて少ない。

次に、被害材がぬれている状態で各薬剤(表-1参照)を散布した時の薬剤付着量や材内残留量については表-3に示した通りである。MEP+EDB乳剤(C)やMPP乳剤(H)以外の薬剤、なかでもとくに油剤は散布時に被害材がぬれていることによって、薬剤付着量(粗皮の付着量)はいちじるしく少ない。また、この付着量の多少が、そのまま材内残留量(木質部)の違いとしてあらわれる。温度テストでの材表付近(a)の残留量とぬれテストにおける木質部の残留量はほぼ同様な値を示すことから、もし被害材に穿孔孔がなければ、MEP剤は冬期では5℃区にみられたような残留様相を示すものと思われる。

蛹室壁の薬剤残留量についてはこれまでも報告されてきた²²⁾ように、散布約3ヶ月後では、他の木質部より数倍もしくは数十倍も多いことが判っている。しかしながら、散布初期では蛹室壁の薬剤残留量はそれ以外の材内部よりも少なかった。表-3の結果でもあきらかなように、蛹室壁の薬剤残留量は散布した薬剤が樹皮から材内へ浸透移行したのではなく、直接、穿孔孔からの薬液の流入の結果であると考えられる。また、散布7日後に割材した結果からカミキリを殺虫することはないが、とくにMPP剤ではかなり多く蛹室壁に残留しているため、全く無影響であるとは考え難い。

以上、これらの実験結果を考え合わせると、冬期の被

害材に対する薬剤散布は低温条件下で行なわれるため被害材に散布された薬剤はある期間、比較的多く残留すると考えられる。また、事業的に散布される場合、必ずしも被害材が乾燥した状態ではない。むしろ、伐倒後、玉切りした被害材は散布時まで林床上にころがしておくため、降雨などによって樹皮面がぬれる場合が多い。そのため結果として、散布直後の被害材の薬剤付着量や穿孔孔からの薬液の流入量がいちじるしく変動すると考えられる。

したがって、高温で殺虫力が増大する有機りん殺虫剤の特性を考慮すれば、冬から春にかけて気温の上昇する時期における被害材、とくに蛹室壁の薬剤残留量の差が冬期の被害木の薬剤による防除効果にバラツキを生ずる一因であると考えられる。

引用文献

- 1) 日本植物防疫協会(1972): 農薬の科学と応用, 第1編, 1~841.
- 2) 農林水産技術会議(1977): マツ類材線虫の防除に関する研究, 96, 114~129.
- 3) 大久保良治・田畑勝洋(1973): マツノマダラカミキリ被害丸太への2, 3の有機燐系殺虫剤の浸透移行および残留量の経時変化, 森林防疫, 22, 6~7.

造林地の下刈り除草には!

ヤマグルン®

かん木・草本に

A 微粒剤
D 微粒剤

- 毒性が低く、引火性、爆発性のない安全な除草剤です
- 下刈り地ではスギヒノキの造林地で使用してください

クズの株頭処理に

M 乳剤

2, 4-D協議会

▲石原産業株式会社
大阪市西区江戸堀上通1丁目11の1

★日産化学工業株式会社
東京都千代田区神田錦町3の7

福島県におけるキリの胴枯性病害の現状と問題点

滝田利満*

I はじめに

キリの胴枯性病害の研究は、北島(1915, 1916)が東北地方のキリの病害を調べ、その中で胴枯症状をしめすものを腐爛病とし、また同じ頃逸見(1916)も北海道における枯損被害を調べ、胴枯症状による枯損を立枯病、病原菌を *Valsa paulowniae* MIYABE et HEMMI と報告したのを始めとする。そして両氏共本病の発生誘引は凍害にかかわりがあると述べた。その後この *Valsa* 菌による胴枯症状は腐らん病と呼ばれ今日にいたっている。

本県ではキリの栽培密度の高い会津地方において近年キリの生育不良が目立ち、成林率及び利用価値の低下をきたしている。この原因の一つに腐らん病があげられている。

そこで現場では腐らん病対策をキリ栽培上の最重点課題としてとりあげ、あらためて被害の実態調査から取り組んでみた。

その結果、これまで胴枯症状を起すのはすべて腐らん病とされてきたが、むしろ植栽後数年間における被害発生率は *Phomopsis* 属菌による胴枯病の発生が腐らん病よりも高く、2~3年生の幼齢木では枯死するものがあるなど、激害を与えていることが判明した。

以下本県における被害実態調査から、キリの腐らん病と胴枯病(以下胴枯性病害)の現状について述べ、今後の問題点を考えてみたい。

II キリ栽培の現状

キリは生長が早く、しかも材質に優れ、高い経済性をもつため、1624年会津藩家老田中玄宰が産業奨励のため

め、ウルシとともにキリを植えたといわれる。その後1874年頃只見川流域の三島町の佐久間忠吉が桐栽培を始め、各地に苗木を配付したのが今日の基礎となったとされている。現在の栽培現況は表一のとおりである。

栽培は92%が会津地域で、特に只見川、阿賀野川流域が中心となっている。しかし栽培規模は零細で、栽培技術、病虫害、流通等いろいろな問題をかかえている。

特に戦後の農林家をとりまく諸情勢の変貌、さらには経済の高度成長にもなる賃金の高騰、農山村からの労働力流出による労働力不足などの影響により、栽培意欲が減退し栽培管理がおろそかになってきた。また、一時的な材価の高騰に刺げきされ適地をはずれた場所にも植栽を広げ、結果として生育不良の栽培地が目立ち、必然的に胴枯性病害も多発するようになったと考えられる。

表一 地域別年齢別本数と栽培面積

地域	年齢別本数(4本)							計	栽培面積 (ha)
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
寡雪地	59	20	7	1	0	-	-	87	179
多雪地	235	85	73	51	34	17	18	513	2,075
計	294	105	80	52	34	17	18	600	2,254

III 胴枯性病原菌の生態及び性質

1. 病原菌の生態

会津地方における胴枯性病原菌の生態をみると表二のとおりである。

不完全世代の柄子殻の形成は胴枯病菌が早く4月下旬頃から観察され、5月中旬には孢子塊の噴出がみられる。柄胞子の残存期間は、比較的短く8月末頃までにほとんど放出を終わり、これ以降は僅かに散見される程度である。従って、胴枯病菌による感染期間は短いといえる。

なお、胴枯病斑からの完全世代は認められなかった。

一方、腐らん病菌では5月下旬頃に柄子殻が形成され、ヤがて孢子塊の噴出がみられる。7~8月頃になると柄子殻が消滅し、変って完全世代の子のう殻の形成がみられる。孢子の残存期間は、柄胞子が翌春の4月頃に僅かに認められるが、子のう胞子は3月末でほとんど認められなくなる。

このように腐らん病菌の各世代の孢子含有期間は長く、それだけ感染期間も長期にわたるようである。

表二 キリの生長と胴枯性病斑の進展及病原菌の生態

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
キリの成長	休眠期												
	積雪												
病斑の進展	生長開始												
	肥大生長												
腐らん病	不完全世代												
	完全世代												
胴枯病	不完全世代												
	完全世代												

(会津地方)

2. 病原菌の性質

(1) 病原性

病原菌の生理的性質については、逸見らがすでに報告しているので、ここでは主に胴枯性病害の観察結果について述べてみよう。

腐らん病菌によるものは傷、枯枝等の傷痕部から発病し、その病斑は大きいために治癒するものは少なく、停止病斑でも翌春また再発するなどかなり頑固で、病斑はますます拡大して行く。

一方胴枯病菌による

ものは、その被害数は多いものの、病斑は腐らん病より小さい。当年発病のものでは樹勢が普通以上であれば大部分治癒病斑となる可能性高く、停止病斑でも再発病は少ない。しかし、本病は1本当たりの発生病斑数が多いために、近接する病斑と接続し大病斑となる例が多い。このような被害木は樹勢が極端に衰弱するため、連年発病を繰返して、ますます被害部が増加または拡大し、ついには枯死するものが現われる。

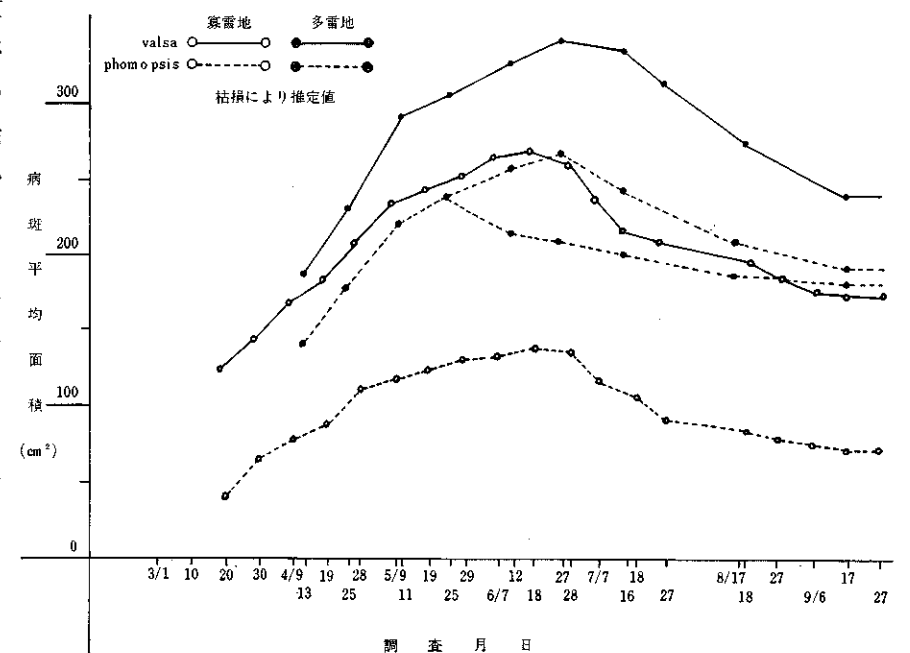
このように両病原菌はそれぞれ特徴をもつが、接種病斑での最大平均病斑の比較(図一)では腐らん病が約1.3倍と大きく、発病後の病斑進展において胴枯病より強い結果をしめした。胴枯病は、発生病斑数及び発病原因からみると、病原力は強いが、そのごの拡大進展はやや劣る性質をもつようである。

(2) 病斑の進展

新規発病の初期病徴は、樹皮が厚く、幼齢木ではコルク層が暗褐色を帯びていることと、特に胴枯病の病原菌の侵入門戸が不明のために確認は容易でない。

病原菌の生理的性質から発病の時期を推定すれば、平均気温が5℃となる3月下旬から4月上旬頃に、侵入病原菌は病原性を発揮するものと考えられる。

図一 接種病原菌の病斑の推移



* 福島県林業試験場

気温上昇とともに侵入菌糸の繁殖が旺盛となり、病勢は急速に進む。幼齢木で内部病変のやや進んだ病徴は暗褐色のコルク層が赤褐色となり、韌皮組織はいわゆる腐らん状を呈し、発病したことがわかる。

樹皮のコルク化が進んだ中齢木以上では、樹皮変色が起らないため病徴は判別しにくい。

初期病斑の解剖所見は、形成層部の侵害が認められ、樹皮上病斑のタテ方向で、その先端からさらに20mm程度侵害されている。なお、この時期では韌皮部の腐らん症状は少ない。

病斑の進展は急速に進むが、この期間は短い。キリの肥大生長が旺盛となる6月上旬頃にはカルス形成により病斑は停止し、以後当年の進展は認められない。

以上のように病斑進展期間は、潜伏期を除き3月下旬頃から6月上旬頃までの約2ヶ月間である。つまり、寄主体の休眠期後半から初期成長期までが、この菌の病原性を発揮する期間と推定される。

IV 胴枯性病害の被害の現況

キリの胴枯性病の被害は、栽培歴史が古く、しかも密度の高い会津地方ではかなり以前から問題となり、防除対策が望まれていたにもかかわらず、現在まで病原菌の種類、その性質等の一部が解明されたに過ぎない。また、本病害の被害実態も把握されないまま今日に及んだ。そこであらためて1977年に調査を実施し被害の実態を把握してみた。以下、概要について述べると次のとおりである。

1. 林分の被害

過去の胴枯性病害の調査記録がないため、被害の推移を比較することはできない。

地域別一寡雪地（中通り、浜通り）、多雪地（会津）の調査結果は表一3のとおりであり、あらためて被害量の大きさに驚かされた次第である。

表一3 地域別被害実態ヶ所数

被害程度	寡雪地	多雪地	計
無被害	23	3	26
微害 0~30%	22	54	76
中害 31~60%	3	71	74
激害 61%以上	4	161	165
計	52	289	341
被害度	0.98	3.71	3.29

注.
1. 被害程度は林分の本数被害率
2. 被害度 = $\frac{\text{無} \times 0 + \text{微} \times 1 + \text{中} \times 3 + \text{激} \times 5}{\text{全林分数}}$

両地域における被害の傾向は、被害程度においてまったく反比例する。被害度は多雪地で高く、寡雪地の約4倍の値をしめした。

地域間における被害程度の相違の最大の理由は、栽培密度の差と考えられる。即ち、寡雪地は栽培歴が浅く、栽培面積は全体の約8%程度である。したがって調査林分のほとんどは孤立林分で、周辺にキリ栽培地が見当たらない。

一方、多雪地での栽培地はほとんどが接続した林分が多く、したがって林分のほとんどが、被害一無被害林分は僅か1%をうけているといってもよい程であり病原菌に汚染された環境下にあることがわかる。

2. 植栽地環境と林分被害

林分環境が胴枯性病害の発生とどのような関連にある

表一4 植栽地環境と林分の被害度

被害程度	植栽地方位				土 壤					肥 沃 度			植 歴		樹 勢			林 令 階				
	N	E	S	W	L	CL	GL	SL	SiL	肥	中	瘠	新植	既植	強	普	弱	I	II	III	IV	V
無	9	5	5	7	14	2	—	8	2	—	25	1	21	5	9	15	2	8	14	2	1	1
微 害	18	23	20	15	89	11	4	7	15	19	54	3	53	23	19	45	12	34	26	10	3	3
中 害	25	15	19	15	58	4	3	2	7	15	58	1	21	53	15	39	20	23	23	17	4	7
激 害	48	54	27	36	106	6	16	8	29	14	142	9	82	133	28	102	35	23	29	44	50	19
計	100	97	71	73	217	23	23	25	53	48	279	14	127	214	71	201	69	88	92	73	58	30
被害度	3.3	3.5	3.0	3.3	3.4	2.3	4.0	2.1	3.4	2.8	3.4	3.6	2.2	4.0	2.9	3.8	3.6	2.5	2.6	3.9	4.6	4.0

注. 1. 被害度 = $\frac{\text{無} \times 0 + \text{微} \times 1 + \text{中} \times 3 + \text{激} \times 5}{\text{各要因の計}}$
2. 被害程度は林分の本数被害率で、無：0、微害30%未満、中害31~60%・激害60%以上

かを表一4にしめした。

植栽地の方位との関係は、被害度においてE方向が僅かに多いが、他の三方向との差は少なくかわりはないといえる。

土壌ではG L土壌林分において被害度が高く、S L土壌林分において最も少ない傾向をしめしている。しかし、これらは他の要因との関係を加味したものでないから、この結果のみでは結論できないことから、今後なお確認の必要があると考えている。

樹勢に強く影響するといわれる肥沃度からみた被害度は、肥<普<瘠の関係が認められた。

樹勢と被害度は、強く普<瘠の関係をしめし、病害が一般的にいう強健な樹勢であれば病原菌に対しある程度抵抗性をしめすことが立証できるようなのである。しかし、樹勢を保つことのみで、病気の発生を抑制することは、病原菌の性質から不可能なので、充分留意しなければならない。

林齢階ごとの被害度は、IV階級まで漸増しV階級で減少する傾向をしめした。これまでの観察結果からIV階級程度までは新規発病が認められるが、V階級以降はほと

表一5 環境の異なる新植地の被害推移

区分	植栽本数	被害本数	枯損本数	病斑方位の年次別病斑数(ヶ)					1本当りの病斑数(ヶ)	
				N	E	S	W	計	総平均	年次別
A	162本	85本	一本	65 41	37 40	33 68	34 32	174 181	4.2	2.0 2.1
B	87	87	5	349 231	342 224	214 175	310 214	1,215 844	25.1	14.8 10.3

注) 1. 分子は54年度以前、分母は55年度の病斑数
2. 樹齢5年生
3. B区で胴枯病停止痕跡から腐らん病の罹病が3ヶ認められた

んど認められず、病斑のほとんどは治癒病斑で、一部再発病斑が認められる程度に過ぎない。

植歴との関係は新植地の被害度が既植地の約1/2であり、明らかに新植地の被害は少ない結果をしめした。表一5には周辺環境を加味した新植林分一過去に繰返し栽培のない一で調査した一例を示した。

現在までの被害はA区が少ない。しかし、被害の推移からみれば、発病数において過去4年間と本年発病がほぼ同数であるように、必ずしも当区の被害が将来とも少ないとはいえないようである。A、B両区の被害の多少は、次に述べる林分環境の違いによるものと考えられる。

すなわち、A区は戦後の開拓地の荒廃した耕地跡を、階段造成後キリを植栽したもので、肥培管理は良好であり、樹勢も普通以上である。周辺は春から秋にかけての常風の風上にはキリはないが、季節風の風上約80mに既植地III階級0.1haがある。(区は15haの一部)

一方B区は段丘構造先端に位置する古い畑で、これまで野菜、タバコ等が長く耕作され、キリの栽培はなかった耕地である。しかし周辺は異林分のキリが隣接し、胴枯性病害の被害率も高く、特に枝枯症状が激しい環境にある。

このように新植地の林分でも、周辺環境、特に既植地の有無により被害の推移も異なる。

既植地を隣接林分にもつ新植地では単木当りの病斑数が急激に多くなり、健全木は僅か4年一植栽当年の被害はない一で見当らなくなる。さらに被害程度の激しいもので枯死一現在で6%一するものが出現する。

以上のように本病の被害と植栽地環境との関係を見ると、①植栽地方位はかかわりが少なく、②土壌では劣悪なG Lが被害は多いが、肥培管理により樹勢が保持できれば被害との関係はうすい。③肥沃度では直接樹勢に関

連するため、後述する治癒率との関連でかかわりがある。最も大きく影響する環境は、周辺の既植地の有無すなわち周辺における病原菌の密度の差に起因

するといえるようである。

3. 単木の被害

調査対象林分の被害代表木について、病斑程度（微害、中害、激害）と病斑数、発病部位（方位、垂直分布）病斑の症状（進行中、停止、治癒）病原菌別発病原因等を精査したが、結果は次に述べるとおりである。

(1) 病斑の被害程度

表一6にみるとおり調査木341本の病斑総数は1,730ヶで、1本当りの病斑数は最高41ヶ、最低1ヶで平均病斑数は5.5ヶであった。地域別では多雪地の病斑が96%をしめる。1本当りの平均病斑は寡雪地2.4ヶ、多雪地が

5.8ヶと2.4倍病斑数で上廻っている。

胴枯性病害の被害は発病部が再発病するなどから傷疾部が大きくなる傾向が認められた。また治ゆ病斑でも閉鎖部が入皮となるなど、いずれも材利用上影響をうけるようである。

この病斑の被害程度別をみると表一6のとおりである。病斑の停止または治ゆ病斑である微害は最も多く約50%をしめる。ついで、大病斑で当年閉鎖の見込がなく、しかも再発病の危険がある停止または進行中病斑の激害が39%で、この中間の病斑である中害は11%と少ない。

地域では寡雪地の激害病斑がきわめて高く約79%をしめていた。一方多雪地では全県とほぼ同率の傾向をしめた。このような傾向をしめすのは、腐らん病と胴枯病の病原性の差によるものと考えられる。

すなわち、地域間における被害病原菌(表一9)の異なっていることがわかる。寡雪地のすべてが腐らん病であり、多雪地では腐らん病が19%と少なく、胴枯病は81%ときわめて高い被害である。特にこの地域でのⅢ齡級以下の2m未満の発病はほとんどが胴枯病によるものであった。

(2) 単木の被害程度

単木の被害状況を知るため前述の病斑の被害程度をもとに $\frac{\text{微害} \times 0 + \text{中害} \times 3 + \text{激害} \times 5}{\text{病斑の計}}$ の式により被害度を算出し、さらに被害度1未満を微害木、1以上3未満を中害木、3以上を激害木として表一7にしめた。

表一6 被害程度別病斑数

地域	微害	中害	激害	計
寡雪地	13	2	56	71
多雪地	855	187	617	1,659
計	868	189	673	1,730

注1. 微害: タテ長10cm以下で進行中又は停止し治ゆ可能及治ゆ病斑
 2. 中害: タテ長10~20cm以下で進行中又は停止し、閉鎖見込のあるもの
 3. 激害: タテ長20cm以上で進行中又は停止病斑で閉鎖の見込のないもの

表一7 単木の被害度

区分 地域	微害木		中害木		激害木		計	
	本数	平均被害度	本数	平均被害度	本数	平均被害度	本数	平均被害度
寡雪地	3	0.33	10	2.70	16	4.49	29	3.44
多雪地	84	0.36	133	2.10	69	4.43	286	2.15
計	87	0.35	143	2.20	85	4.44	315	2.27

全県における単木の被害程度に中害木が45%と最も多く、微害木28%、激害木27%の両被害木が約同数をしめた。平均被害度は約2.3となり全体では中害程度である。

地域別では多雪地が全県とほぼ同傾向であったが、寡雪地での平均被害度は3.4をしめし、被害木のほとんどが激害木となっている。このことは病斑の被害程度と同傾向であり、加害病原菌の病原性の差によるものであろう。

(3) 発病部位

胴枯性病害の樹幹における発病の方向性及び垂直分布については表一8のとおりである。

発病の方向性は全体でN方向がやや多く、E、S、W方向の順となり、N、E方向で約60%をしめる。垂直分布は全体で1m未満59%、1~2mが30%であり、2m未満で約90%と発病数の大部分をしめる。

このように発病の方向性はさほど顕著なものでないが、垂直分布は材利用上最も重要な部分の被害が多いためその影響は大きい。

垂直分布は胴枯性病害の発病原因により地域差が次のように明確にできるように思われる。

多雪地では2m未満の病斑のほとんどが胴枯病であり、一部胴枯病の未閉鎖病斑に腐らん病の発病したものが観察される。2m以上の病斑はほとんど腐らん病であり、まれに胴枯病の発病もある。腐らん病の被害が高い位置に多いことは発病原因となる枝打跡、枯枝の出現率に起因するためと推定される。

寡雪地での被害はすべて腐らん病であったが、この発

病原因は傷痕部からであると思われる。この地域の芽かき管理の不徹底により枯枝または枝打が必然的に多くなりこれが発病原因となっているため低位置の発病が多いのではないかと考える。

(4) 病斑症状と樹勢要因との関連

表一8 病斑の方位と垂直分布

方位	高さ 地域	0.5m 未満	0.5~ 1.0m	1.0~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 2.5m	2.5~ 3.0m	3.0m 以上	計
		N	寡雪地	4	7	3	2	1	
	積雪地	176	175	111	62	34	23	9	590
	小計	180	182	114	64	35	25	9	609
E	寡雪地	4	4	4	1	—	2	2	17
	積雪地	118	127	66	35	20	16	7	389
	小計	122	131	70	36	20	18	9	406
S	寡雪地	4	8	4	2	—	2	—	20
	積雪地	100	103	63	43	17	14	11	351
	小計	104	111	67	45	17	16	11	371
W	寡雪地	2	4	4	3	—	—	2	15
	積雪地	106	86	61	47	12	9	8	329
	小計	108	90	65	50	12	9	10	344
計	寡雪地	14	23	15	8	1	6	4	71
	積雪地	500	491	301	187	83	62	35	1,659
	小計	514	514	316	195	84	68	39	1,730

樹勢要因である肥沃度や、施肥管理等が本病の病斑形成ならびに進展にどのように関与するかについて、表一9にまとめその影響を推察してみた。(表一9)

病斑症状の割合は進行中が32%、停止は16%、治ゆが52%と治ゆ病斑が半数以上をしめている。進行中及び治ゆのほとんどは胴枯病で一部腐らん病も認められた。

肥沃度との関係では、進行中が肥<普<瘠の関係をしめし、治ゆでは反比例する関係をしめた。これから瘠地の植栽木は抵抗力が弱く、治ゆ病斑とならないことを示唆している。このことから本病防除対策として土地条件の選択は重要な因子の一つといえるようである。

樹勢との関係では、指標(当年枝の伸長量及樹冠構成を基準とした)に不確実な点が多いのかバラツキが大きく、肥沃度ほど明確な結果は得られなかった。また、施

表一9 病斑の程度と樹勢要因等

区分 病斑 症状	肥沃度			樹勢			施肥種類			植歴		林齢					病斑方位										
	良	普	否	計	強	普	弱	計	有機 単	化学 単	複 混	無	計	新 植	既 植	計	I	II	III	IV	V 以上	計	N	E	S	W	計
進行中	48	479	34	561	127	323	111	561	—	321	177	63	561	228	333	561	237	155	87	73	9	561	195	125	127	114	561
停止	21	241	12	274	45	183	46	274	—	157	81	36	274	56	218	274	30	58	79	66	41	274	109	67	65	33	274
治ゆ	86	782	27	895	137	611	147	895	5	570	206	114	895	166	729	895	96	167	265	289	78	895	305	215	179	197	895
計	155	1,502	73	1,730	309	1,117	304	1,730	5	1,048	464	213	1,730	450	1,280	1,730	363	380	431	428	128	1,730	609	406	371	344	1,730

肥の種類についても同様であった。

植歴との関係では、新植地で被害の進行中が多く、既植地では治ゆが多い結果となった。この原因はそれぞれの林齢構成(新植地は幼齢木多く、中壯齢木が少ない)

表一10 発病原因別病斑数

病名	原因 地域	枝打跡	打傷	枯枝	新梢枯	葉痕	不明	計
		腐らん病	寡雪地	28	2	18	—	
	多雪地	27	—	18	—	—	264	309
	計	55	2	36	—	—	287	380
胴枯病	寡雪地	—	—	—	—	—	—	—
	多雪地	—	—	7	1	10	1,332	1,350
	計	—	—	7	1	10	1,332	1,350

注. 腐らん病の不明には枝打、枯枝等の形成部の発病と思われるが、患部のカルス巻込がなされ確認出来ないもので不明とした。

によるものと考えられる。この傾向は林齢階との関係の項でも述べたとおりである。病斑の方位は病斑症状にほとんど関係のない結果をしめた。

(5) 発病原因

これまで胴枯性病害の発病原因として何らかの傷痕部があげられてきた。今回の調査でも腐らん病の侵入門戸は、枝打、枯枝等からの発病が多かった。

病斑数の78%をしめる胴枯病の発病は、傷痕部が1.3%のみで、他は発病した樹幹部には外観上何らその原因が見当らず原因不明であった。

地域別において多雪地にのみ胴枯病が発生しているが、積雪による樹幹埋雪が本病とのかかわりがあるように思われる。

V 問題点

これまでキリの胴枯を起す病害は腐らん病であるとされてきたが、今回の調査で胴枯病の関与が深いことがわ

かった。その被害率はきわめて高く、Ⅲ齢級未満のほとんどは本病でしめられ、胴枯性病害の対策としては腐らん病よりむしろ重要な病害であることが判明した。

栽培者の最近の傾向として、既植地では生育が悪く、病害も多いことから、新植地を求めて栽培するようになってきている。しかし、隔離された新植地での数年間の被害率は低いが、その被害の推移からみると年々累積被害は高くなる傾向をしめすことから、胴枯性病害の対策としての新植地植栽傾向は、必ずしも抜本策とはいえない。

このように植圧により被害の推移が歴然と異なるのは、とりもなおさず胴枯性病原菌の密度の差によるものと考えられることから、この病原菌密度の低下を如何に進めるかが今後の課題であろう。

本病の発病部位において、NE方向の高さ1m未満に有意差が認められたが、他の位置において発病しないことではなく、侵入定着の条件が整えば発病することは当然であり、今回調査した環境並びに単木要因のかかわりは、今後も資料を積上げて明確にしなければならない。

発病原因は腐らん病が傷痕部であることを立証した。しかし、胴枯病の傷痕部からの発病は僅かでそのほとんどは外見上健全と思われた樹皮からの発病である。もし凍傷による傷痕部とするならば、発病部にその現象一形成層細胞の壊死一がなければならない。しかるに初期病斑の解剖においてこの現象は認められなかった。なお、筆者が激害地のキリを対象に樹皮内温度を測定した結果（未発表）凍傷現象は出現せず、したがって現在までの結果からのみ判断すれば、凍傷との関連は少ないと思われる。このことから侵入門戸として考えられるのは、桑胴枯病のように皮目侵入であり、あるいは虫害痕からの侵入であろう。

このように侵入門戸はもとより、発病機構も不明であるため、初期病徴の発見が遅れ、早期の治療処置をする

うえて時期を失することが多い。時期を失した横幅の大きい病斑は当年に治ゆせず再発病の原因となる。

また、早期の治療処置は、病斑上の柄子殻の形成を抑制することにより、病原菌密度の低下に寄与することが大きい。

胴枯性病害が最も問題となるのは、立木販売に大きく影響を及ぼす点である。それは病斑の傷である、連年再発している激害病斑は勿論、治ゆ病斑でも閉鎖部が入皮となる。しかも治ゆ病斑部は生長しても樹皮の変形をともしない、材内部に傷のあることをしめし、経済面でダメージをうける。

このことから本病に対する防除手段は、病斑を抑制または治療することのみでは解決されず、徹底した予防が肝要となる。したがってこの予防薬剤の開発とその適切な施用技術の確立が望まれる。

Ⅶ おわりに

本県における胴枯性病害の被害が、激害症状を多くしめすようになった原因は、病原菌密度の増加が最大の理由である。さらに繰返し栽培による忌地現象が生育不良に関与し、ますます被害を高めるなど、悪循環を繰返しているのが現状である。

今後早急に解明しなければならないことは、胴枯病の多雪地の関与が高い原因、胴枯病の侵入門戸及び感染時期の確認が必要である。また、抵抗性クローン選抜の可能性についても検討しなければならない。しかし当面の防除対策目標としては、有効薬剤の開発とその活用による発病抑制と病原菌密度の低下に、樹体を健全にする対策とを併せて講ずることであろう。

なお実態調査に当って Phomops 属菌による胴枯病の存在を示唆され、病原菌の同定に協力をいただいた農林水産省林業試験場樹病研究室林弘子主任研究官に謝意を表す。

マツタケ人工栽培技術の開発と現況

下川利之*

膚に涼気を感じる初秋ともなると山の幸であるきのこ狩りを楽しむ人達の姿とともに、どこからともなくマツタケ、人工栽培の話題の持ち上がるのが例年の習しである。

マツタケは、日本のほか韓国、旧満州、台湾、樺太などにも発生しており、北米の西海岸やアフリカにおいても形や香りの似かよったものが発生するという。

日本では北は北海道から南は九州まで発生するが多いのは関西地方であり、これらの地方では高価なこともあって単なるアカマツ林の副産物としてはあきらめ切れず、農山村の収入源の一つとして扱われているのが現在の姿である。

古話の記録によると室町時代（西暦500年前後）の朝廷や寺院の日記にマツタケ贈答の記事があり、当時からかなり、高価のものであったらしいといわれておりこの時代も、近年のように発生量があまり多くなかったことを物語っているものと考えられる。

また、元禄年間（1690年頃）の本朝食鑑のマツタケ発生についての観察はかなりくわしいといわれ研究史の発端ともいえる。

I マツタケの生態

マツタケは、アカマツ林に発生するのが日本では一般的であるが、このほかエゾマツ、シラビソ、ツガ、ハイマツ、クロマツなどの林分でも発生することが知られておりこれらの根系に寄生して菌根を作り繁殖している土壌微生物（菌根菌）の一種である。

尾根筋などの落葉が少なく、土壌中の有機物が乏しく土壌微生物の少ない鈹質土壌（B層）でないと繁殖条

件が満されない生態をもっており、また、マツの細根を通じて栄養の供給を受けて繁殖していることから特殊のきのこであるともいえる。

菌根の集まりをシロ（活性菌根帯）といい、マツタケはこのシロから発生するきのこであり、シロは一旦形成されると年々10～15cmづつ前方に伸長し、数十年にわたってきのこを発生させることができる。

シロは、初秋、気温の低下ともなると、地温が19℃となると、低温刺激に遭遇すると原基といわれるきのこの原形が作られ、その後の地温条件が15～19℃で、15～20日間経過すると成長して地表に現われる。

しかし、原基が作られたのち、気象の変化によって地温が20℃以上になるような再上昇条件下におかれると腐敗してしまう、このように豊作、不作の岐路ともいわれる特異な生態と繁殖条件をもっているきのこである。

Ⅱ マツタケ発生量の変遷

文明発達の永い歴史のなかで森林は建築材料、燃料、有機質肥料などの供給源として、人々によって絶え間ない搾取と干渉を受け、次第にやせ地化し、常緑広葉樹を中心とする暖帯林は、やがてやせ地に耐えるアカマツ一斉林へと移行し、人々の集落周辺の山地はせき悪化、はげ山化して行った。

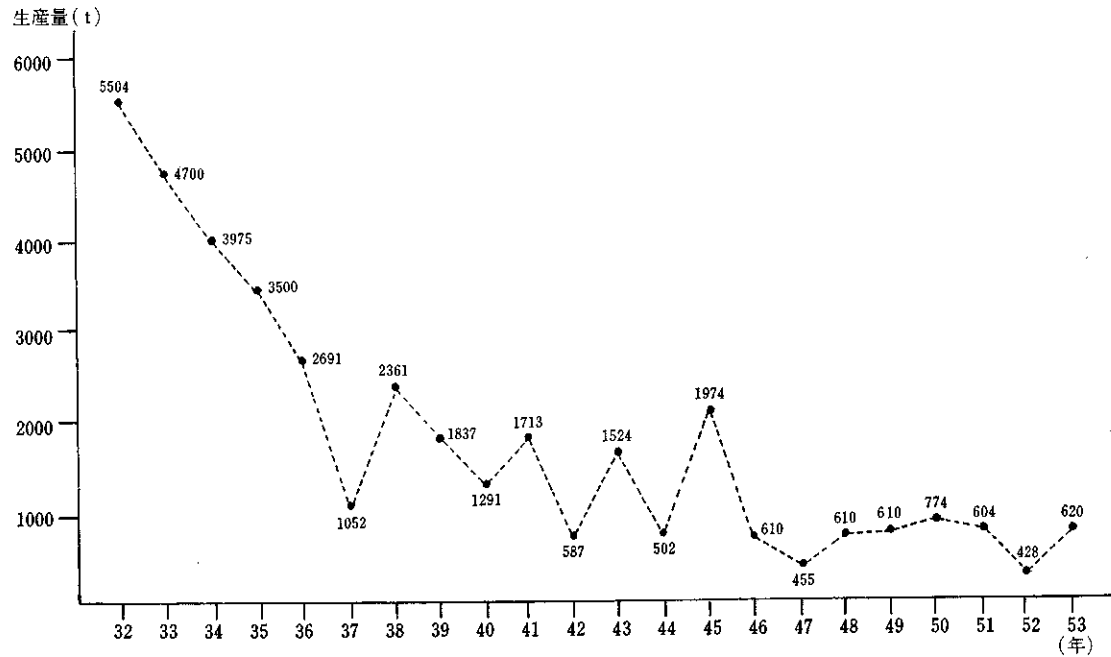
昭和20年代までのアカマツ林は、地表の裸地状態で土着し、世代をくり返していたのである。

アカマツせき悪林の土壌を生息環境として好むマツタケの発生は、このようなアカマツ林内の環境状態と密接な関係を保ちながら変遷してきた。

この発生量（全国）に関する変遷は第1図のとおりであり、昭和30年頃は、6,000 tと推定されていたが、近

* 岡山県林業試験場

第1図 マツタケ生産量の推移



年では、約600 t前後と低迷している。

このことは、昭和34年前後から始まった燃料革命や建築材の変遷などがきっかけとなってマツ林の相対的価値が急速に低下し、次第に放任されるようになったことが最大の誘因であると解析されている。

人手の入らなくなったアカマツ林の下層には、下草やかん木が進入して繁茂し、落葉がたまり、各種の生物類が住みついて、分解が進み、土壌は肥沃化していった。

他の微生物との競合に弱いマツタケ菌の繁殖にとって、次第に生息環境が悪くなり、イヤ地が増加していった。

この結果、マツタケ山の老化現象に拍車をかけることとなり生産量は、衰弱の一途をたどってきたものと解される。

III 増殖のための研究の経過と現況

1. 過去の研究実態

マツタケに対する関心の記録をたどると、室町時代のマツタケ発生記録にはじまり、江戸時代の発生位置の記録などがあるが、本格的な研究としては、三村鐘三郎博士のマツタケ菌糸はアカマツの根に外生菌根を作って

子実体を発生すると発表した明治41年(1908)からである。

その後、大正年間から昭和20年(1945)頃にかけて、いろいろな視野からの研究が行なわれているが、現在の技術から反省すると、

多くの研究が基礎研究を飛びこえた手法がとられていたともいえる。

これら主な研究項目を列挙すると、マツタケの発生とその増殖に対する一考察にはじまり、アカマツ林分とマツタケ発生との関係、アカマツ林の取り扱い、気象条件との関係、土壌の理化学性の実態、マツタケ菌の栄養、生理条件、イヤ地の復活法、豊凶予想、胞子やシロによる人工増殖の試み、などであり、主に観察を主体とする研究が多かった。

昭和20年代になってから、マツタケ菌糸の純粋培養法の開発や菌糸の理化学性、栄養生理、細胞学、害虫などの分野で研究が進歩するとともに、マツタケとその仲間の分類、シロの実態、雑きのこの実態などが解明され感染菌育成の基礎技術の開発が行なわれた。

これらの多くの成果は現在の研究に基礎手法としてとり入れられているものが多い。

さらに、研究に参加していた、長野、石川、福井、京都、滋賀、和歌山、兵庫、岡山、広島、熊本の調査研究林における植生手入れの影響が40年後半に解析され、「若齢、アカマツ林の植生手入れによってシロが増加する」ことが小川、伊藤らによって実証され、マツタケ増殖施設は実用技術として陽の目をみることとなった。

2. 近年の研究動向

昭和40年代までに得られた多くの研究成果によって、自然アカマツ林分内に残された、マツタケ菌の繁殖が不可能ないわゆる適地内に植生手入れを行えば、シロを増加させることが可能であることが明らかになったことによって、人工増殖技術の開発に対する研究のとり組み方は大きな転換を迫られることとなった。

すなわち、今後21世紀にかけての人工栽培技術開発上の課題は、マツタケ菌の繁殖条件を明らかにするとともに、マツタケ菌体の人為増殖技術を開拓し、人為的な土壌の微生物的条件の再現(調節)技術を開発して、人為的にマツタケ(シロ)を増殖させる技術の開発であり一方ではシロを保育管理して人為的な増産をはかることが研究の目標と指摘されるようになった。

明治後期に着手されたマツタケに関する研究の過去70年間に得られた研究成果を系統的に組み合わせた人工栽培の技術体系化上の問題点を模索すると、つぎのようないくつかの未解明、要因の存在することが認められる。

- (1) マツタケの純粋培養は、可能となったが、自然界と同様な人為増殖ははかれないし、原基形成までしかできない。
- (2) アカマツの生理が不明である。
- (3) マツタケ菌の住みつく土壌内条件を改善する地表の施設効果は土壌微生物を介する間接的なものであると仮説される。
- (4) マツタケ菌に対する他の微生物の影響が不明である。

したがって、アカマツ林、生態系の実態をふまえた、研究手法の必要なが痛感されるようになった。

昭和53年度から開始された国庫助成による大型プロジェクト研究「マツタケ人工栽培技術の開発」もこのような、背景から着手されたものであり、結果的には、マツ

タケ菌の繁殖原点からの再探索を行ない、現在の技術水準からみて増殖法として最も可能性の高い、マツタケ感染菌によるシロの人為形成技術の開発が目標であり具体的には、つぎの諸要因を焦点として実施されている。

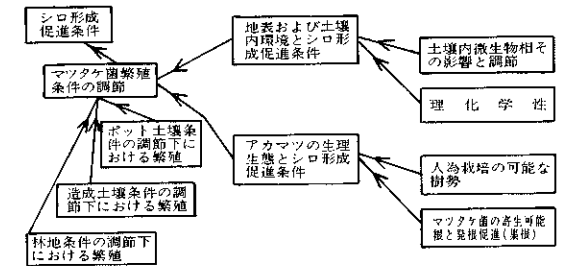
- (1) 土壌微生物条件の実態把握と調節
- (2) アカマツの制菌栽培(集根)手法の確立
- (3) マツタケ感染菌育成技術の確立
- (4) マツタケ移植技術の確立
- (5) その他の人為増殖に必要な技法の確立

研究の取り組み方は、つぎの研究細目によって進められている。

[林地土壌におけるマツタケのシロ形成促進条件の解明]

マツタケ菌の繁殖条件は、アカマツ林を構成している

第2図 研究の進め方



第1表 実施機関

府県名	研究機関名
岡山県	岡山県林業試験場
石川県	石川県林業試験場
福井県	福井県総合グリーン、センター林業試験部
長野県	長野県林業指導所
京都府	京都府林業試験場
兵庫県	兵庫県林業試験場
島根県	島根県林業試験場
広島県	広島県立林業試験場
徳島県	徳島県林業総合技術センター

林内環境とこれに由来する土壌環境から成り立っている。

アカマツ林内環境の実態と調節についての過去の研究成果にもとづいて、シロの形成される鉱質土壌内の微生物および動物を含む環境の実態と影響を明らかにすると

第2表 年度別の実施計画と研究項目

試験調査項目	試験内容	年度別					府 県 名									
		53	54	55	56	57	岡山	石川	福井	長野	京都	兵庫	島根	広島	徳島	
マツタケ発生地移動	発生地の分布、地質の分布、気温降雨量の分布、マツ林の分布	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
地表および土壌内環境とシロ形成促進条件	理化学性	A ₀ 層の現在量(根量)	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		水分	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		温度	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		理学的性質	○	○	△			○	○	○	○	○	○	○	○	
		化学性	○	○	△			○	○	○	○	○	○	○	○	
	土壌内微生物条件	発生ガス類(CO ₂ 、H ₂ S)	○	○	○		○					○				
		土壌動物相	○	○	○		○							○		
		土壌動物の影響		○	○	○	○								○	
		土壌微生物相	きのこ	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			微生物	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
土壌微生物の影響	きのこ			▲	○	○	◎	①	◎	①	①	①	①	①		
	微生物		○	●	○	○	○				○	○	○	○		
アカマツの生理、生態とシロ形成促進条件	人為栽培の可能な樹勢と根系	○	○	●			○	○								
	マツタケ菌の寄生可能根と発根促進(集根)	○	○	▲		○			○		○	○	○			
	樹液組成	○	○	○			○									
マツタケ菌、繁殖条件の調節	ポット土壌条件の調節下における繁殖	○	○	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	造成土壌条件の調節下における繁殖		○	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	林地条件の調節下における繁殖			●		○	○	○	○	○	○	○	○	○		

注 △ 共通実施項目(研究期間中に)
● 55年度重点項目

ともに、調節にともなうシロ形成促進条件を把握しようとする研究である。

本研究が自然環境下における特定環境因子の実態把握と調節にともなう影響を明らかにする手法上、データの積みかさねと試行錯誤の実験が必要であり、研究は第2図のフローチャートにより計画年次を目標として実施している。

本研究細目の実施機関は第1表のとおりである。本研究細目は、年度別実施計画にもとづいて進めているものであり、研究項目、年度別の実施内容および各研究機関

が担当している研究内容等は、第2表のとおりである。

(1) 研究の実施にともなう実用性の期待できる成果の収集状況

- 1) アカマツ林土壌内の微生物分布データ集積中
- 2) アカマツ林の植生手入れにともなう微生物の変動データ集積中。
- 3) 土壌微生物調節技法のアカマツ苗木の養成およびマツタケ感染苗育成条件については、土質の選択利用により可能性が実証されつつあり、マツタケ移植土壌の微生物条件の調節については、かび類に対しては2-

3の薬剤(農薬)の制菌作用と抗菌微生物の作用が解明されつつある。

4) アカマツの制菌発根(集根)技法について実証実験中。

5) マツタケ菌移植技法について実験データ集積中。

(2) 研究過程において発生した問題点

- 1) マツタケ菌の寄生しやすいアカマツ系統の育種選抜
- 2) 寄生性、又は腐生性化したマツタケ菌系の選抜。
- 3) 土壌微生物(バクテリア)調節技法の開発。
- 4) 土壌微生物調節技法の早期実証実験の着手。

[マツタケ感染苗育成技術の開発]

マツタケ、シロの人為的形の一技法として、マツタケ菌感染苗の利用に可能性が期待される、この感染苗の効

第3表

区分	府 県 名	研究機関名
代表県	広島	林業試験場
実施県	石川	林業試験場
	滋賀	森林センター
	京都	林業試験場
	和歌山	林業センター
	兵庫	林業試験場
	島根	林業試験場
	岡山	林業試験場
	山口	林業試験場
徳島	林業総合技術センター	

第4表 年度別の実施計画と研究項目

試験項目	試験内容	53	54	55	56	57	石川	滋賀	京都	和歌山	兵庫	島根	岡山	広島	山口	徳島
(1) シロ利用による感染苗の育成	1) 感染用シロの選定と調査及び施業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2) 感染用マツ苗の養成と前処理	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3) 感染用マツ苗の植え付け	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(2) 胞子及び菌糸による感染苗の育成	1) 胞子の生理、生態的実験	○	○				○	○	○	○	○	○		○	○	○
	2) 菌糸の生理、生態的実験	○	○	○			○	○	○	○	○	○		○	○	○
	3) マツタケ菌の大量培養実験			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	4) 土壌微生物制御実験			○	○	○					○	○		○	○	○
	5) 培養菌の接種実験			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
(3) 感染用からの再感染による感染苗の育成	1) マツタケ菌感染の確認方法の究明	○	○				○	○	○	○	○	○		○	○	○
	2) 再感染の手法的研究			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	3) 土壌微生物の動態実験			○	○	○					○	○		○	○	○
(4) 感染苗の移植	1) 移植予定地の選定と調査及び施業				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	2) 移植の手法的研究				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
	3) 移植予定地の土壌微生物の動態調査				○				○		○	○		○	○	○

率的育成をはかるため、マツタケ菌の生理、生態的特徴や利用するシロ、アカマツ菌の生理的条件、植付け方法および、マツタケ孢子、菌糸による感染方法、さらに感染苗からの再感染技法についても検討し、感染苗育成技術を確立しようとする研究である。

研究担当機関は第3表のとおりであり、本研究細目も年度別実施計画にもとづいて進められており、研究項目、年度別の実施内容、および各研究機関が担当している研究内容等は、第4表のとおりである。

(1) 研究の実施にともなう実用性の期待できる成果の収集状況

- 1) 感染苗育成可能シロの判定と管理施業法、実証実験中。
- 2) 感染用苗の養成と前処理技術実証中。
- 3) 感染用苗の植付け技法実証中。
- 4) 感染苗の育成技法実証中。
- 5) マツタケ菌の大量培養、実証実験中。
- 6) マツタケ菌感染の確認手法。
- 7) マツタケ菌の再感染および移植手法実験中。

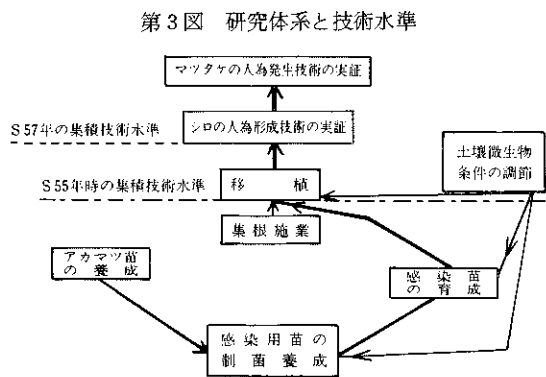
(2) 研究過程において発生した問題点

- 1) マツタケ感染の生化学的確認方法。
- 2) マツタケ孢子の発芽促進手法の開発

以上、昭和53年度に発足した大型プロジェクト研究「マツタケ人工栽培技術の開発」に関する研究も3年目を迎えたが、発足当時は、新分野までに拡大された研究内容に対処するため、施設の整備や、研究手法の習得策とともに調査、研究林の設定、管理に費やした時間がかかりのウエイトを占めていた。

55年度からは各担当県とも本格的に研究に専念できる態勢となっており、研究の進歩が期待されている。

本研究の中心課題となっている、マツタケ菌の繁殖条件としての土壌微生物的条件を前提とする、天然シロを利用した、感染苗法による、シロの人為形成に関する研究(実験)体系を図示すると、第3図のとおりであり、到達目標をめざし関係林試の研究が進められている。



除草剤による天然林の改良

—永原晴夫*

天然林の改良には、天然更新と除伐が大切だと思います。ササの多い北方林業でのトドマツ等針葉樹の天然更新は、不可能といわれていましたが、除草剤を使ってみたところ、素晴らしい結果を得ました。

私の山林に生えているササはチンマザサですが、根が浅いためか、粘土質の土壌のためか、塩素酸ソーダの粒剤をha当り50~60kg位もまけば、ササはきれいに枯れます。あとは雑草と木本類だけになるので、今までは歩くこともできなかったような所も原野に行くように楽に歩けるようになります、その為林内作業も非常に楽に出来ます。

ササは10年以上たっても再生してこないのが、天然更新が可能になり、時には足の踏み場もない程にトドマツの稚幼樹が密生してきますので、天然更新の問題は解決がついたと思います。

除草剤の散布は、まず林道から小峯沿いに散布し、小峯のササが枯れたら更にその斜面を枯らしてゆきます。雪で押されたササが、まだねている春先に散布すると手まきでも遠くまでまけます。

次に除伐のことですが、従来はチェーンソーで主に倒していましたが、色々の欠点がありました。白ろう病、災害の危険、低能率、倒れた大きな木による他の有用木の被害、伐り残った根部からの沢山の萌芽、トドマツを倒せば枝のために幹が地に接せず歩行のさまたげになるほか、腐朽も早くすすみません。

それで立枯しによる除伐がよいのでないかと考えました。古くから行われている樹皮を剥ぎ巻枯しする方法は、30cm以上の巾で樹皮を剥ぐことが必要で、その労力は大変なものです。

薬品を使う立枯しは、スルファミン酸アンモニウムによる方法が本に記載されていますが、1本の木に30~50gの大量の薬が必要で、しかもその薬剤が、処理後雨水などによって地中に流下すると、他の有用木の根から吸収されて枯らす恐れがあります。

オーストラリア、アメリカでの立枯しは、薬の重いタンクを背負い、ドリルで木に穴を開け、薬を注入する由で、平坦な外国では可能でも、日本では難しいと思われる。

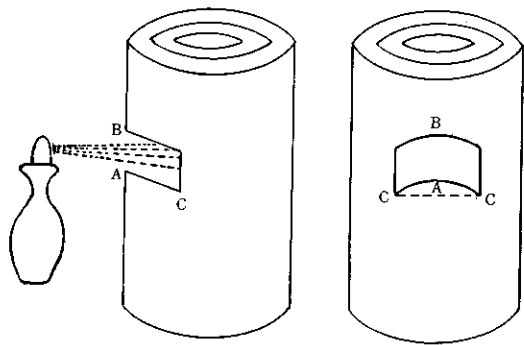
このたび林業薬剤協会のアドバイスを得て各種の薬剤を各方法で使って立枯しの試験をしてみましたところ、簡単に立枯しすることに成功しました。その方法や結果を書いてみます。

使用薬剤はラウンドアップが最も有効でした。この薬は、うすめて葉に散布すると「葉から吸収され茎や根に移行し枯らす」と薬効を説明しています。その性質を利用して、幹に鉋目をつけ、薬を注入し、木の篩管、道管を利用して、直接に薬を移行させたら少量の薬で大きな木を枯らせるのではないかと考えました。その方法が驚く程大成功でした。

木の大きさによって薬の分量は違いますが、直径10cm以下の木は鉋目は1ヶ所で、原液0.5ccをスプレーで切口にふきつけました。直径20cm位のは、左右両側に1ヶ所づつ2ヶ所、30cm以上のは、前後左右4ヶ所に0.5ccづつスプレーしてみましたが、4ヶ所の鉋目をつけるのは、山林では大変なので、左右2ヶ所の鉋目を大きくつけ、2倍量の薬を入れましたら、4ヶ所つけたのと同じように枯れています。

鉋目の位置は、幹のあまり下部では屈位で作業をせねばならず、切口の底の線が斜めになるので、立位で作業

* 北海道留萌市幸町3



木の切口は第1にAに鋭目を入れる
その鋭目Aに平行して1~2cm上方に鋭目Bを入れると、
AとB間の木片がトビ出し除かれ、そこにスプレーで薬
液を注入する。CCの線が水平なので、余分の薬液は、そ
こにたまり、やがて吸収される。

できて切口の底が水平になるような高さにすると、ス
プレーした液が流出しにくくなります。(図参照) 1本
の木の処理には、1秒から3秒位です。薬代金は0.5cc
で5円です。

原液は濃くてスプレーがなかなかうまく出ないので、
約70%にうすめて使っています。左手にスプレーの容器
を持ち、木の左側を2ヶ所、1~2cm上下にはなれて幹
を切ると図のように穴ができます。その切口全面に液が
かかるようにスプレーし、余った液は切口の下底にたまり
ます。スプレーの容器は100~150cc入り位のポリ製
で、押すと液が飛び出すものを2個位胸のポケットに入
れてゆきます。

処理後の木の変化は、落葉広葉樹は約1週間で葉が黄
色又は赤く変り、2週間で葉は枯れ落ちます。太い木は
効き方がおそいようです。又木の種類によって効果が違
います。よく効くのは、ナナカマド、イタヤカエデ、カ
ンバ、ナラ、ホノノキで、効きの悪いのはシナノキ、セン
ノキで、これには少し余分に薬をスプレーしています。

トドマツは効果の表われるのがおそいのです。約2週
間で葉の先端が赤くなってき、4週間でその木の幹を叩
くと、青い葉が大雨のように落ちてきます。6週間程で
葉はほとんど落ち枝と幹だけになります。

ナラで、根が一揃で、径10cmと20cmの幹が立っている

のがありました。10cmの方に鋭目を1ヶ所入れ、原液で
0.5cc程注入しておいたところ、10cmの方は枯れ、一方
20cmの方は幹の上部が3本の枝に分れていましたが、処
理していないのに真中の枝が枯れているのです。その後
3週間目に再度みましたら他の2本も枯れはじめていま
した。それで根がつながっていると、やがて20cmの方も
全部枯れると思います。たしかに薬が根に移行して枯ら
すようです。

この立枯しの利点はチェーンソー処理の10倍から15倍以
上の高能率で、しかも非力な女子や子供でも処理できま
す。

気になることは、立枯しによって害虫の大発生がおき
ないかという点です。それで一度に全部を立枯しせず、
除伐木の30%程度に止めて様子を見ています。多量の除
伐すべき木を一度に枯らそうとするなら、処理時期を考
え、害虫の活動していない季節にしなければならないか
もしれません。

今まで暗かった林地が、立枯しによって明るくなりま
した。ササが枯れて土壌条件がよくなったところに日光
が十分に入り、地温も上りますから粗腐植の分解も進
み、木の成育は可成り良くなると期待しています。

ラウンドアップは、地上にごばれた場合速かに分解す
る由で、他の有用木に害を与えることはないと言われて
います。

次に試みているのはヤマブドウのようなつる類の処理
です。この薬は根に移行し、根も枯らす性質があるの
で、それを利用して、1本のつるを見つけたら7~8ヶ
所に小さな鋭目を入れ、そこにスプレーしています。薬
はやがて根まで枯らし、その根から出ている他のつるも
枯れてしまうことを期待しています。春先のつる類は、
切口から液がふき出すために薬の注入は不可能でした。

次回は、つる類への効果を書いてみます。

おすすめする ヤシマ産業の林業薬剤 〈説明書・試験成績進呈〉

防除を成功させるためには、薬剤選びがもっとも大切です。

「効果」と「安全性」に優れた

ヤシマの林業薬剤をご使用下さい。

薬剤の名称、 農薬の種類、有効成分、含有量 農林省農薬登録番号	荷 姿 人畜・魚介類 毒性	主な適用害虫と使用法
---------------------------------------	---------------------	------------

●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防(ヘリコプター散布(液剤散布)、地上散布)

ヤシマ産業 スミチオン乳剤50 MEP50乳剤、MEP50%、 第13,250号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	松喰虫(マツノザイセンチュウ、マツノマダラカミキリ 成虫)被害の予防に安全で効果の高い代表的な薬剤です。 ●ヘリコプター散布: 25~16.7倍液、60ℓ/ha ●地上散布: 100~200倍液、600~1,200ℓ/ha ●マツカレハ、松ハマキムシ類、アメリカシロヒトリ: 500~1,000倍液
---	---------------------	--

●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防(ヘリコプター散布(微量散布))

スミチオンL60 微量散布用MEP剤、MEP60%、 第10,906号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ缶 普通物 B類	微量散布 水利不便な離島や奥地の森林や微害地域で、能率的で経 済的なヘリコプター散布に好適です。 ●マツノマダラカミキリ成虫(松喰虫): 3ℓ/ha ●松毛虫: 2ℓ/ha
--	-------------------	--

●松喰虫・被害木伐倒駆除、生立木予防。

松しんくい虫、マツバノタマバエ虫えい形成時の葉面浸透性薬剤散布

スミパークE MEP・EDB乳剤、MEP10%、 EDB10%、第11,330号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 5ℓ缶×2 500ccビン×20 普通物 B類	浸透性の木材、樹木せん孔虫防除薬剤です。 ●松喰虫発生源防除 駆除・伐倒木散布: 20倍液、600cc/m ² 、(10ℓ/m ²) ●木材・丸太の防虫: 10倍液、150~300cc/m ² ●松しんくい虫: 50倍液 ●マツバノタマバエ: 30倍液、虫えい形成時の葉面散布
---	--	---

●被害木伐倒駆除(特に冬期防除)に——。輸入木材検疫要綱成分指定薬剤

スミパーク オイル MEP・EDB油剤、MEP5%、 EDB25%、第11,329号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	冬季散布でも、適確な駆除効果を発揮します。 ●松喰虫発生源防除(11~3月の冬季散布に) 駆除: 伐倒木散布 スミパークオイル(原液)は灯油で10倍にうす め、スミパークFはそのまま、600cc/m ² (10ℓ /m ²)散布。 ●輸入木材検疫要綱成分指定薬剤 輸入木材・ゾウムシ、カミキリムシ、キクイムシ、タ マムシ、300cc/m ² 。
スミパークF MEP・EDP油剤、MEP0.5% EDB2.5%、第11,331号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	

●野うさぎの忌避剤

ヤシマアンレス TMTD水和剤、TMTD80%、 第11,177号	500g袋×20 普通物 B類	野うさぎの忌避剤 造林地、果樹園: 10倍液を塗布、散布。 苗木処理: 10倍液を全身浸漬。
--	-----------------------	--



ヤシマ産業株式会社

本社・工場 〒213 川崎市高津区二子757番地 ☎川崎(044)833-2211
 大阪事務所 〒541 大阪市東区伏見町2-19(Jビル4階) ☎大阪(06)201-5301
 東北出張所 〒994 山形県天童市大字天童1671 ☎天童(02365)5-2311

緑を育て



緑を守る

松くい虫駆除予防剤

セビモール

T.7.5 バイエタン乳剤

T.7.5 ダイアエタン乳剤

松くい虫誘引剤

ホドロン

松毛虫・タマバエ防除剤

井筒屋 デップテレックス粉剤

井筒屋 ダイアジノン微粒剤F

井筒屋 ダイアジノン粉剤2



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町1丁目11-30 TEL0963(52)8121(代)

松を守って自然を守る!

[林野庁補助対象薬剤]

まつくい虫生立木の予防に

まつくい虫被害伐倒木
駆除に

パインテックス乳剤10

パインポート油剤C

パインテックス乳剤40

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

TEL (0992) 54-1161

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

TEL (03) 294-6981

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5の1新栄ビル

TEL (06) 305-5871

福岡営業所 〒810 福岡市中央区西中洲2番20号

TEL (092) 771-8988

気長に抑草、気楽に造林!!



*クズの抑制枯殺に

クズノック微粒剤

*ススキ・ササの長期抑制除草剤®

フレノック粒剤液剤

- “クズ”にすぐれた抑制・枯殺効果
 - 1年目は芽先の伸びをとめるだけ。
 - 2年目に“クズ”はほとんどみられなくなる。
- 処理が簡単
- 薬害が少ない
- 安全な薬剤

- 遅効性で環境を急激に変えず雑草の繁茂を抑える。
- 毒性が極めて低く、火災などの危険性がない安全な薬剤。
- ササ・ススキにすぐれた抑制～枯殺効果。
- 植栽木に対する薬害の心配がない。
- 秋～早春が散布適期なので農閑期に散布できる。

フレノック研究会

三共株式会社
保土谷化学工業株式会社
ダイキン工業株式会社

事務局：東京都新宿区西新宿2-6-1(新宿住友ビル) ダイキン工業(株)東京支店内

新しいつる切り代用除草剤

<クズ防除剤>

ケイピン

(トーデン含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特長

- ① ごく少量の有効成分をクズの局所に施用することにより、クズの全体を防除できます。
- ② 年間を通じて処理できますが、他の植生が少ない秋～春(冬期)が能率的です。
- ③ 特殊木針剤であり、持ち運びに便利で能率的に作業ができます。
- ④ 通常の使用方法では人畜、水産動植物にたいする毒性はありません。

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

石原産業株式会社

東京都港区芝罘平町2-1

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

禁 転 載

昭和55年9月20日 発行

編集・発行／社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区内神田1-18-13 中川ビル3階

電話(291)8261~2 振替番号 東京 4-41930

印刷／旭印刷工業株式会社

頒価 250円
