

研究報告第81号正誤表

頁	行	誤	正
7	上から 25	塗沫	塗抹
8	Table 4. 中	VI. 26'54	VI. 26 '54
9	Table 6. "	to the non-dusted sid (mm)	to the non-dusted side (mm)
12	Fig. 6 "	Plot where <i>C. scoparium</i>	Plot where <i>Fusarium</i> sp. (LK-18)
"	" "	Plot where <i>Fusarium</i> sp. (LK-18)	Plot where <i>C. scoparium</i>
14	下から 2	ウスプル	ウスプルン
26	上から 12	spacies	species
28	上から 8	<i>eoerulsecens</i>	<i>coerulescens</i>
77	Table 1. B area	pre-poisonig	pre-poisoning
101	上から 22	第8表	Table 8
107	Fig. 3—7 中	sulpate	sulphate
110	Table 9. 中	100 Bursting	100×Bursting
"	" "	100 Tearing	100×Tearing
"	上から 3	篩部試験機	篩分試験機
111	" 7	稀釈原値	稀釈原質
112	Phot. 1	Eraction 2	Fraction 2
113	Table 13. 中	N. S. S. P	Neutral sodium sulphite
115	Table 15. "	Bursting lensth	Breaking length
120	上から 21	decrased	decreased

林 業 の 部

ユーカリの病害に関する二・三の研究

寺 下 隆 喜 代⁽¹⁾

高 井 省 三⁽²⁾

I 緒 言

ユーカリの導入に関する基礎的研究がテーマとして採り上げられて以来、筆者らは病害部門の研究を担当してきた。ユーカリのような新しい外来樹種に対しては病虫害に関してもさらに長期の研究が必要であろうが、とりあえず過去約1カ年の間に行つた『各種ユーカリの土壤棲息性立枯病菌に対する罹病性』、『*E. globulus* の種子の発芽に及ぼすセレサン・ウスブルンの影響』、『セレサン・ウスブルンによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除試験（および本試験に必要な予備実験）』について報告する。

なお、これらの研究を行うにあたり、終始懇切な御指導と御鞭撻とをいただいた保護部長今関六也技官、同樹病科長永井行夫技官、貴重な実験材料を多数御恵与下さつた造林部造林科長坂口勝美技官、同安藤貴技官、有益な文献の御恵与等研究遂行上多くの便宜を与えられた外国樹種導入委員会の諸氏に対し、この機会に厚く御礼申し上げる。

II 各種ユーカリの土壤棲息性立枯病菌に対する罹病性

ユーカリの立枯病に関しては、ARRUDA³⁾、JAUCH¹⁵⁾、FREZZI³⁾、BATISTA³⁾、GATTESCHI³⁾ などが報告し、インドの TROUP²³⁾、あるいはニュージーランドの SIMMONDS²⁷⁾ などの造林学の大家も過湿な場合、稚苗が立枯病にかかることをみとめている。わが国において今回の導入がはじまつて以来日は浅いが、すでに相当の立枯病の発生が報告され、筆者らも病害鑑定、植栽地の調査等によつてかなりの立枯病を見だしている。したがつて、実生で育苗する場合重要な病害と考えられるので導入を計画された14種のユーカリにつき、*Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* の病原性をしらべた。これらの3菌はいずれも土壤中に棲息する点で共通しており、後の2菌は病原性、寄主範囲とも大きいことはよく知られており、*C. scoparium* もユーカリの稚苗に大害を与えると報告されている。

実験の材料、方法、結果等は次のようである。

1. 材 料

a. 供試樹種

Eucalyptus citriodora, *E. coccifera*, *E. coriacea*, *E. gigantea*, *E. globulus*, *E. gunni*, *E. longifolia*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis* の14種である。

b. 供試菌

Cylindrocladium scoparium

1954年6月鹿児島県林業試験場の温室で立枯病をおこした *E. globulus* から分離した系統である。なお、本菌の同定経過に関しては後日別に報告する。

(1)(2) 保護部樹病科樹病研究室員

Fusarium sp. (LK-18)

1947年山形県最上郡及位村釜淵，林業試験場釜淵分場の苗畑で立枯病をおこしたカラマツから分離した菌で，筆者ら研究室で保管している *Fusarium* 中，カラマツ，アカマツなどに対して比較的病原性が強い系統である。

Rhizoctonia solani (AM-1)

1948年6月林業試験場（目黒）造林部苗畑において立枯病をおこしたアオモリトドマツから分離した系統で，筆者らの研究室の *R. solani* 菌系中，アカマツ，カラマツ，スギ，ヒノキなどに対して比較的病原性の強い系統である。

以上の3菌はいずれも2% sucrose-potato-agar に2週間培養したものをを用い，1試験管の菌糸および孢子 (*R. solani* は菌糸だけ) を50ccの蒸溜水に浮遊させ，供試 pot に流し込んだ。

2. 方法

直径15cm.の素焼の pot を30分間10~20 lb.の高圧で蒸気殺菌後，病原菌を流し込み約1週間23~25°Cの定温室（暗黒）に静置した。この期間で病原菌が充分繁殖したものとし，供試種子を1鉢当

Table 1. *Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp. (LK-18)および *Rhizoctonia solani*(AM-1) の14種ユーカリに対する病原性
Pathogenicity of 3 damping-off causing fungi for 14 species of *Eucalyptus*

樹種 (Host species)	病原性 (Pathogenicity)		
	<i>C. scoparium</i>	<i>Fusarium</i> sp. (LK-18)	<i>R. solani</i> (AM-1)
<i>E. citriodora</i>	+	-	++
<i>E. coccifera</i>	+	-	++
<i>E. coriaceae</i>	+	-	++
<i>E. gigantea</i>	+	-	++
<i>E. globulus</i>	+	+	++
<i>E. gunni</i>	+	-	++
<i>E. longifolia</i>	+	-	++
<i>E. obliqua</i>	+	-	++
<i>E. regnans</i>		-	++
<i>E. resinifera</i>	+	-	++
<i>E. robusta</i>	+	-	++
<i>E. saligna</i>	+	-	++
<i>E. tereticornis</i>	+	-	++
<i>E. viminalis</i>	+	-	++

注 ++. はなはだしい地中腐敗型立枯病を起し，発芽した種子が皆無のもの
+. 健全に発芽した種子もあるが，発芽前に侵害されて，種子に菌糸が絡みついていたり，発芽しても倒伏したり，病斑を形成したりすることが多かつたもの
-. 発芽率および発芽後の成育において control とほとんど差のみとめられなかつたもの

り0.5gずつ播種した。播種後，同定温室に引きつづき静置し，1週間後ガラス室に移した。ガラス室に移して後約1週間で発芽状況を調べた。その間適宜灌水を行った。実験期間は1954年10月上旬~下旬で，controlには病原菌の代りに殺菌蒸溜水を流し込んだものを用いた。

3. 結果

供試樹種のほとんどが *C. scoparium*, *R. solani* に罹病性であつたが，*Fusarium* sp. には侵されないようであつた。また，*R. solani* と *C. scoparium* では前者の方が病原性が強かつた。

その結果は Table 1 に示すとおりである。

4. 考察

筆者らのうち寺下³⁾はまえにわが国に発生したユーカリのおもな病害について報告したが，立枯病が相当発生し，*Botrytis cinerea*, *C. scoparium*, *Fusarium* sp., *Pythium* sp. などの病原菌が関与していることが分つた。

ユーカリの立枯病については外国に

においてもしばしば報告されているところであり、ユーカリの重要病害の一つであると考えられる。本実験は接種によつて罹病性をたしかめ、さらに樹種と病原菌との関係、病原性の強弱等を知るのを目的として行つた。

その結果、供試菌中 *R. solani* が最も病原性が強く供試全樹種に激しい発芽不良を起さしめた。筆者らの知るかぎりでは本菌によるユーカリの立枯病はあまり報告されておらず、1954年6月川畑がみとめているにすぎない(同氏より寺下あての私信による)。

しかし、本菌のユーカリに対する病原性はしばしば被害の報告される *Cylindrocladium*, *Fusarium* などよりはるかに強いことは疑いもないところで、地中で腐敗させ、発芽することさえ不能にするがゆえにかえつて病原菌としての検出がなされないのではないだろうか。ユーカリの発芽性には相当変動があるようであるから、本菌による被害も種子の不良と誤認されることもあるかも知れない。いずれにしても、本菌は多犯性で分布も広いから、わが国のユーカリにとつて最も注意すべき病原菌の一つであろう。*R. solani* ほど強くはないが、*C. scoparium* も供試樹種(13種)すべてに病原性を示した。JAUCH¹⁵⁾ は本菌が *E. globulus*, *E. rostrata*, *E. viminalis*, *E. resinifera*, *E. cinerea*, 等の立枯、葉枯あるいは枝枯をおこすことを報告し、わが国においてもすでに1953, 1954の兩年、鹿児島県、あるいは宮崎県において *E. globulus*, *E. gigantea*, *E. robusta* 等に発生し、相当な被害を与えている。ARRUDA²⁾ は本菌がブラジルにおいてユーカリ子苗の重要な病原菌であるといつているが、わが国においても場所、あるいは時期によつては同様なことがいえるであろう。

Fusarium sp. (LK-18) を接種した場合、*E. globulus* を除いては病原性を示さなかつた。*Fusarium* 属菌の病原性は土壌が過湿な場合よりも中程度の湿度の方が強いといわれているが、本実験は土壌湿度の比較的高い条件で行つたから *Fusarium* sp. にとつては不適当な環境であつたといえよう。さらに供試菌はマツ、カラマツなどに対しては病原性は強いが、ユーカリについてはマツ、カラマツと同一視できないのはもちろんである。また、実験期間も短く地中腐敗型立枯病について考察したものにすぎない。したがつて、土壌的、気象的条件の相違によつて病原性をあらわす可能性も強く、また他の種、あるいは系統の *Fusarium* が病原性を示す可能性も充分考えられる。FREZZI³⁾ は *F. orthoceras* が *Eucalyptus* spp. およびマツの幼苗に立枯病をおこし相当な被害を与えることを報告し、伊藤¹⁴⁾、川畑(寺下あて私信)らも立枯病をおこした *E. globulus* にある種の *Fusarium* をみとめている。さらに本属菌が、発芽後の首腐型、倒伏型、根腐型などの立枯病をおこすか否かも実験しなければならない。したがつて、本実験の結果からユーカリが *Fusarium* には侵されないとはいえないのはもちろんのことである。

Ⅲ *E. globulus* の種子の発芽に及ぼすセレサンおよびウスプルンの影響

本実験は後述する *E. globulus* の立枯病防除の予備実験であるが、セレサンあるいはウスプルンが *E. globulus* に与える被害の程度、あるいは種子消毒の最適濃度などを知るのを目的として行つた。実験方法、結果等は次のようである。

1. 方法

種々の濃度あるいは浸漬時間で処理した *E. globulus* の種子を、濾紙をしき殺菌蒸溜水で湿度を与えた Petri 皿中で発芽させ、8日間の発芽率、根の長さ等を測定した。1濃度区には Petri 皿5を用い各皿には20粒ずつ入れ2回の実験結果を平均した。温度は25°Cで行つた。普通林木種子は発芽試験の締切期

日が 14 日以上であるが、本樹種はきわめて発芽が早いので 8 日の実験期間で最終の結果に大きな影響を与えぬものとみなした。

a. セレサンの場合

普通セレサンで種子消毒するには、原粉剤を少量種子にまぶすが、本実験の場合供試種子がきわめて少量であつたので適宜増量したものを充分種子にまぶす方法によつて濃度差を与えた。これらの濃度は 1, 1/10, 1/50, 1/100, 0 の 5 区であつたが、増量剤はセレサンの組成中の消石灰 79%, カオリン 10% を考慮し、消石灰とカオリンを 8 : 1 に混合したものをを用いた。control の 0 には増量剤だけをまぶした。この方法によれば、種子 100 粒に付着する粉量は 0.02~0.046g (8 回測定平均) で、供試種子 100 粒で 0.245g (10 回測定平均)、1g 約 400 粒と考えられたので、普通農作物に使用される場合の kg 当り 2~4g と比較すると各濃度区は次のような施用区分となる。

(濃度別)	(種子 1kg 当り 換算 付着量)	(普通的使用量 に対する比率)
1	80~184 g	20~90
1/10	8~18.4 "	2~9
1/50	1.6~3.7 "	0.4~1.8
1/100	0.8~1.8 "	0.2~0.9
0	0	0

b. ウスブルンの場合

普通農作物の種子をウスブルンで消毒する場合 700~1000 倍にうすめるが浸漬時間は作物によつて相当異なつており、15~20 分から 6~12 時間に及んでいる。本実験では濃度別を 1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000, 0 とし、浸漬時間別を 24, 12, 6 時間の 3 区とし、浸漬後は殺菌蒸溜水でよく洗い供試した。control には殺菌蒸溜水に浸漬したものをを用いた。

2. 実験結果

その結果は Fig. 1, 2 および Table 2 に示すとおりであるが、薬剤の影響は発芽率、発芽時期および根の発育などにあらわれるようであつた。

a. セレサンの場合

i. 種子 1kg 当り 80~184g の濃度では発芽率は 8% で著しく低い。しかし、種子 1kg 当り 8~18.4g,

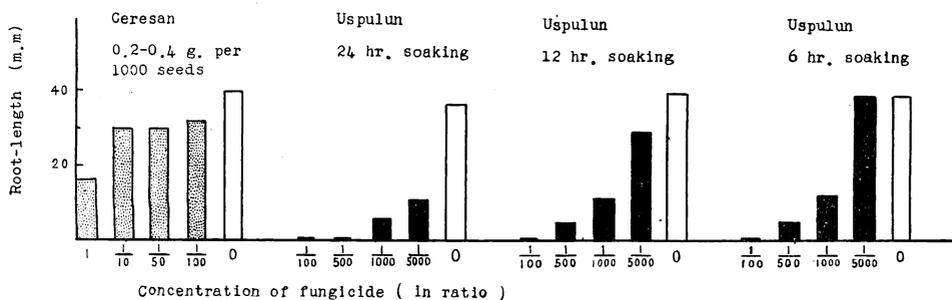


Fig. 1. *E. globulus* の根の発育に及ぼすセレサン・ウスブルンの影響
The influence of Ceresan and Uspulun on the root-development of *E. globulus*
(in Petri dish, at 25°C for 8 days)

Table 2. *E. globulus* の種子の薬剤処理と発芽率との関係
Percent germinatin of *E. globulus* treated with Ceresan and Uspulun at various concentrations and periods. (in Petri dish, at 25°C)

処理別 treatment	濃度 concent.	経過日数 days								計 total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Ceresan 0.2~0.4g per 1000seeds	1	0	0	2	2	1	2	1	0	8
	1/10	0	11.5	36	15.5	5	5.5	1.5	1.5	77
	1/50	0	21	39	11	2.5	4	2.5	1.5	81.5
	1/100	0	16	34	9	5.5	2	2	1.5	70
	0	0	37	26.5	5.5	2.5	1.5	1	0	74
Uspulun 24 hr.	1/100	0	0	0	7	30.5	17	9.5	3	67
	1/500	0	0	0.5	27.5	28	14	5	3	78
	1/1000	0	0	8	38	23.5	9.5	5	4.5	88.5
	1/5000	0	0	15	42	20.5	6.5	3	1	88
	0	0	0	44	24	8	0	6	0	82
Uspulun 12 hr.	1/100	0	0	30.5	30.5	17.5	3	2	1	82
	1/500	0	0	16	40	20	7	2	2	87
	1/1000	0	0	31	44	7	2	5	2	91
	1/5000	0	0	39	41	6	2	0	3	89
	0	0	0	52	22	3	1	5	1	84
Uspulun 6 hr.	1/100	0	0	30.5	30.5	17.5	3	2	1	84.5
	1/500	0	2	60	18	3.5	2	1.5	1.5	88.5
	1/1000	0	1.5	52.5	20	6	3.5	1	2.5	87.5
	1/5000	0	5	61	8	3.5	1.5	1	0.5	80.5
	0	0	5	56	16	6	4	1	1	79

1.6~3.7g, 0.8~1.8g ではおのおの 77%, 81.5%, 70% で control の 74% と比較していずれも差はみとめられなかつた。

$$(\chi^2=3.841)$$

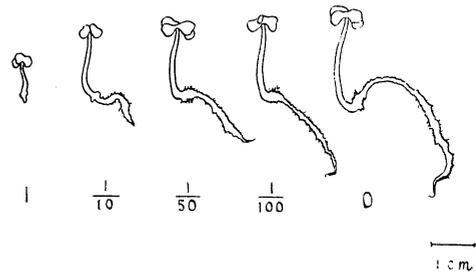
ロ. 薬剤濃度が大きい場合, 最大発芽率を示す時期はおそくなり, かつ発芽が緩慢になる。しかし, 種子 1kg あたり 8~18.4g では 4 日後に 63% 発芽し, control が 4 日後 69% 発芽するのと比較して差はみとめられず, 最大発芽率を示す時期も 1 日おくれるにすぎなかつた。

ハ. 根に対する影響は 8 日後の最大根長を比較して行つたが, 種子 1kg 当り 8~18.4g ないし 0.8~1.8g では大体同様の発育を示し, 30mm 前後であつた。種子 1kg 当り 80~184g の施用量でも発芽した種子については最大根長 16mm を示した。

b. ウスプルンの場合

イ. 24 時間浸漬した場合, 発芽率は 1/100 の濃度では 67% で control の 82% にくらべて相当な差があつた。しかし, 1/500, 1/1000, 1/5000 の濃度ではおのおの 78, 88.5, 88% で control と有意な差はみとめられなかつた。12 時間あるいは 6 時間浸漬した場合, どの処理区も control にくらべて発芽

Ceresan (0.2-0.4 g. per 1000 seeds



Uspulun (24 hr. soaking)

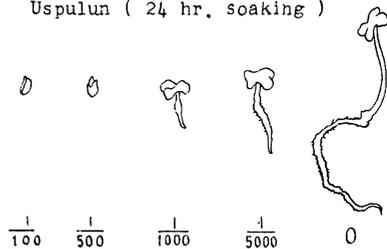


Fig. 2 セレサン, ウスプルンで処理した *E. globulus* 種子の発育状況 (Petri 皿中, 25°C, 8 日後)

Root development of *E. globulus*, treated with Ceresan and Uspulun (in Petri dish, at 25°C, for 8 days)

率が低下しているものではなく、むしろ 1/500 液に 6 時間、1/1000 液に 12 時間あるいは 6 時間浸漬した場合、control よりも有意な差をもつて発芽率が良くなっているのがみとめられた。

ロ。根の発育に対しては、ウスプルンは濃度の高い場合はもちろん、低濃度の場合でも浸漬時間が長ければ相当影響を及ぼすようである。すなわち、24 時間浸漬した場合、1/100、1/500 の濃度では痕跡程度にしか発根せず、1/1000 液で 5 mm、1/5000 液で 11mm であつた。浸漬時間 6 時間の場合でも 1/1000 の濃度では最大根長 13mm で control の 40mm にくらべて相当差があつた。

C. 不発芽種子とそれらに付着していた微生物

不発芽に終わった種子には未発芽粒、しいななどもみとめられたが、菌類、バクテリアなどの付着している種子も多かつた。薬剤処理別による微生物付着種子と不発芽種子との比を求めると Table 3 のようである。

薬剤による種子消毒の効果が付着微生物についてもみとめられるが、これらのうち *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. バクテリアの一種が比較的多く、その他菌糸だけみとめられ所属不明の菌類もみとめられた。これらの微生物が、内在していたものか、外部から付着したのか、あるいは不発芽の原因となつたのか、不発芽種子に腐生したのかは特に実験はしなかつた。しかし、6~7 月の比較的温暖な時期に行つた実験の場合よりも、11~12 月の寒冷な時期の場合の方が無処理区においても菌の付着が少なかつたことから、二次的に付着したものが多いのではないかと思う。また、*Rhizopus* sp.あるいはバクテリアの一種が、発芽途中の種子に付着し、以後それらの種子の発育を阻害していたことをみとめているから、これらの微生物がある程度種子に害作用を与えていたと考えられる。

Table 3. セレサン、ウスプルン処理と微生物付着種子と不発芽種子との関係

Ratio of the seeds which were invaded by fungi to the disgerminated seeds, at various treatments with Ceresan and Uspulun.

セレサン Ceresan		ウスプルン Uspulun			
濃度 conc.	比率 ratio	濃度 conc.	比率 ratio		
			24 hr	12 hr	6 hr
1	0	1/100	0	0	0
1/10	0.15	1/500	0.2	0	0
1/50	0.13	1/1000	0	0	0
1/100	0.5	1/5000	0.1	0	0.6
0	0.9	0	0.6	0.1	0.6

3. 考 察

セレサン、ウスプルンなどの有機水銀殺菌剤が使用法によつては薬害をおこすのは広く知られたことで種子消毒の場合の二、三の例をとつても、GOULD¹⁰⁾は 2% セレサンがトウモロコシ、マメなどに有害なことを、DICKY & ARK⁶⁾は 1/300 の New improved ceresan が 10~15 分の浸漬によつてトマトの発芽を著しく害することを、STATEN²⁰⁾は New improved ceresan、あるいは 2% セレサンがワタの発芽を減少し、特に前者が濃厚な場合発芽が著しくおくれることを、LEACH¹⁷⁾は 0.2% のセレサン M が Sugar beet の発芽率および発芽時期に多少悪影響を与えることを報告している。

本実験においても、セレサンの場合種子 1 kg 当り 80~184g (8.0~18.4%) の施用ではげしい発芽

減少を示した。しかし、8～18.4g(0.8～1.8%)では発芽率において無施用区とはほとんど差のないことがわかった。さらにこの濃度では、根の成長および発芽時期において多少の影響を与えたが、実際上無視して差し支えない程度と考えられる。普通農作物をセレスンで消毒する場合、種子1kgに対して2～5gが標準となつているから *E. globulus* もこの普通的な用法では葉害の危惧は全くないといつてよからう。

ウスプルンの葉害については、伊藤および紺谷¹³⁾は1/100の濃度に加えた寒天上でアカマツの発芽が著しく減少することを、中沢および加藤¹⁵⁾は1/100液の土壌および種球消毒によつてショウガが激しい葉害をうけることを報告している。

本実験では1/100液で24時間浸漬した場合、相当な発芽減少がみられた。しかし、他の処理区では発芽率においては無処理区と有意な差はなかつた。葉害はむしろ根の成長にたいしてあらわれるようで、1/1000液で6時間浸漬した場合でも根ののびは相当悪く、1/5000の濃度でも24時間浸漬したならば多少の発育低下がみとめられた。

普通ウスプルンを使つて種子消毒する場合、イネなどでは6～12時間の浸漬が行われることもあるが、*E. globulus* ではこのような長時間の処理は危険でマメ類、蔬菜類の場合と同様、短時間の処理が無難であろう。

しかし、後述するように、筆者らは圃場試験においてウスプルンの1/1000液で6時間浸漬した *E. globulus* がセレスンで消毒した種子、あるいは無処理の種子よりも発芽が早かつたことをみとめた。これは本樹種の種子が、ウスプルンによる障害よりも、浸漬による水分吸収の好影響の方が大きくあらわれたものと考えられたが、1/1000液、6時間の浸漬の根の発育に及ぼす影響もはなはだしく大きいわけでないから、乾燥した場合あるいは土壌中に病原菌の多い場合など、葉害よりも気象、土壌、病原菌などに対する考慮がより必要な場合には、最大限6時間くらいの浸漬でもよいのではないだろうか。

BREMER¹⁾はワタを種子1kg当り4gのセレスンで消毒した場合、子葉の発育がおくれることを報告しているが、本実験ではFig. 2に示すように、子葉の発育に対しては種子1kg当り8～18.4gのセレスンでもたいした影響を与えなかつた。むしろ、ウスプルンの1/1000液で24時間浸漬した場合、根が伸長していないのに子葉が展開しているのが注目された。

伊藤および紺谷¹⁶⁾はセレスンを2～5%の割で種子に塗沫あるいは寒天培地に混入してアカマツの発芽を調べた場合、いずれも無施用区よりも発芽の良好なことをみとめたが、本実験においてもウスプルンの1/1000液で12時間、1/500液あるいは1/1000液で6時間浸漬したものは無処理区よりも発芽が良好であつた。有機水銀剤が発芽あるいは成育上、刺戟的作用を及ぼすとのべている報告もあるが、本実験においては前述したように、種子に付着した微生物に対する薬剤の殺菌効果も加わっているようである。

IV セレスンおよびウスプルンによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除試験

(II)にのべた実験によつて多くのユーカリが *C. scoparium*, *R. solani* などの土壌棲息性立枯病菌に対して罹病性であることが分つた。特に *E. globulus* は *Fusarium* sp. (LK—18) にも侵されることが分つたが、本樹種は西日本で有望な樹種と考えられ、いままででも比較的多く植栽が試みられている。したがつて、筆者らは本樹種の立枯病防除の必要をみとめ、その第一段階として標題のような実験を行つた。

1. 必要な予備実験

a. 供試種子の発芽性

少量の夾雑物をふくみ 100 粒で 0.245g (10 回測定平均) の市販の種子を用い、濾紙をしいたシャーレ内で発芽実験を行つたが、Table 4 のとおりで、平均 77% の発芽率を示した。また、実験時期が約 6 カ月後でも発芽率に著しい変化はみとめられなかつた。一方、4 月中旬ないし下旬、ガラス室内で pot 中の殺菌土壌を用いて行つた発芽実験では 2 回平均 52% であつた。なお、pot 試験中の屋外の最高気温の平均は 18.9°C、最低気温の平均は 9.6°C であつた。

Table 4. 供試 *E. globulus* の Petri 皿中における発芽率 (25°C, 8 日間)

Percent germination of *E. globulus* in Petri dish at 25°C for 8 days. (untreated)

実験期間 Exp. period	供試種子量 Numbers of seed	発芽率 Percent germination
VI. 18~VI. 26 '54	100	72
VII. 14~VII. 22 ' "	100	68
XI. 16~XI. 24 ' "	100	82
XI. 25~XII. 2 ' "	100	84
XII. 1~XII. 8 ' "	100	79
平均 Aver.	100	77

Table 5. 殺菌土壌中における *E. globulus* の発芽率 (pot 使用, ガラス室内)

Percent germination of *E. globulus* in sterilized soil. (pot-examination, in greenhouse)

実験期間 period	germination (%)		
	A	B	average
IV—13 '54	48	56	52
IV—29 '54			

後ふたたび 25°C に 2 日間培養した。

本実験の調査にあつては、まず薬剤散粉前菌叢の半径を、また、散粉 2 日後にふたたび散粉されなかつた部分の菌叢の半径を、それぞれ測定して菌糸の発育を比較した。一方、未散粉部の菌叢から新しく散粉部へ菌糸が進入しているか否かを確かめた。その結果は Table 6 および Fig. 3 に示したとおりである。

以上の結果から明らかなように、薬剤未散粉部から散粉部へ菌糸の進入することを全く許さない濃度は、*C. scoparium* に対しては 1/500, *Fusarium* sp. に対しては 1/100, *R. solani* に対しては 1/1000 であつた。このように、セレンサンに対する供試菌の抵抗力は相異なり、*Fusarium* sp. が最も強く、*R. solani* が最も弱いことは、後述するウスブルンの場合と全く同様であつた。また、*C. scoparium* および *Fusarium* sp. は原末散粉区において、他の区に比して菌叢の伸展が著しく減少していた。ただし *R. solani* にはこのような現象はみられなかつた。このことは LEHMAN¹⁰⁾ および石崎・石岡¹²⁾ などの述べているように、セレンサンの発する水銀ガスの燻蒸的な殺菌作用により、菌糸の発育が阻害されたためではなからうか。そして原末以外の区において、この抑制がはつきりみられないのは、セレンサンの量が少ないことに由来するのではなからうか。一方、*R. solani* にこの発育阻害を認め得なかつたのは、その菌糸

b. 供試薬剤の供試菌に対する殺菌力

本実験の一部は伊藤および紺谷¹³⁾ の研究と重複するところであるが、3 供試菌に対するセレンサン、ウスブルンの効果を室内実験的に調査し、種子消毒あるいは土壌消毒の参考とした。

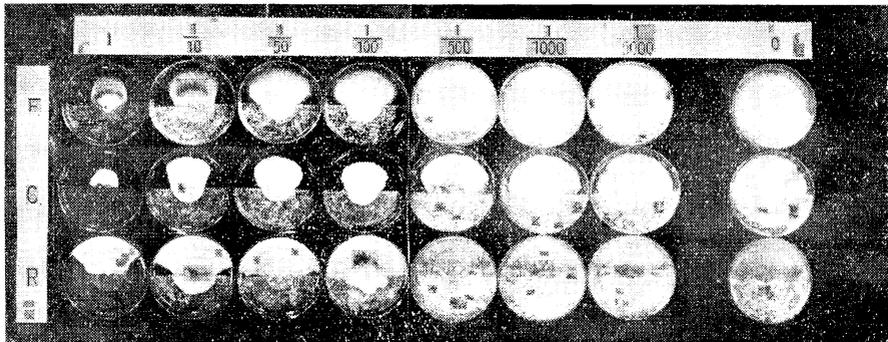
イ) セレンサンの供試菌々糸の発育に及ぼす影響

2% 蔗糖加用馬鈴薯寒天培養基をシャーレ中に分注し、その中央部に inoculum を植え付け、25°C で培養し、菌叢の直径が約 30mm に達したころ HENRY & WAGNER¹⁴⁾ の方法を準用し、シャーレの半面に各種濃度に調製した薬剤を散粉した。セレンサンの濃度別は 1, 1/50, 1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000 とし、稀釈法は III の実験による方法を用いた。1 シャーレに対しては、おのおの 0.5g ずつを散粉し (HENRY & WAGNER¹⁴⁾ は原粉末を 1 シャーレあたり 20mg を用いた。), control は増量剤だけを用いた。なお、各区は 3 シャーレずつとした。散粉

Table 6. セレサンの供試菌菌糸の発育に及ぼす影響 (2回実験結果平均)
Influence of Ceresan to the mycelial growth of the causal fungi.
(Average result of 2 repeated experiments)

菌 株 Fungus	菌叢の伸展 Mycelial growth	区分 Plot	セレサンの濃度 Concentration of Ceresan							
			1	1/10	1/50	1/100	1/500	1/1000	1/5000	0
<i>C. scoparium</i>	未散粉側 to the non- dusted side (mm)	散粉前 before dusting	15.5	15.1	15.1	14.7	15.0	15.0	14.3	17.5
		散粉後 after dusting	21.1	31.7	36.1	30.7	31.0	31.7	31.5	38.7
	散粉側 to the dusted side		*	*	*	*	*	** ±	*** +	*** +
<i>Fusarium</i> sp.	未散粉側 to the non- dusted sid (mm)	散粉前 before dusting	17.7	17.7	17.7	17.7	17.5	19.3	18.7	19.0
		散粉後 after dusting	32.5	39.3	41.1	41.3	41.8	41.2	41.7	41.0
	散粉側 to the dusted side		*	*	*	*	** ±	*** +	*** +	*** +
<i>R. solani</i>	未散粉側 to the non- dusted side (mm)	散粉前 before dusting	19.4	21.5	17.7	19.7	15.9	19.4	19.5	19.3
		散粉後 after dusting	44.6	44.5	44.5	44.5	44.6	44.5	44.3	44.5
	散粉側 to the dusted side		*	*	*	*	*	-	** ±	*** +

注 *...菌糸の進入が認められない
The mycelial growing to the dusted side was not recognized.
**...菌糸の進入がはつきり認められない
The mycelial growing to the dusted side was not clearly recognized.
***...菌糸の進入がはつきり認められる
The mycelial growing to the dusted side was clearly recognized.



Note: F...*Fusarium* sp. C...*C. scoparium* R...*R. solani*
Difference of experimental periods made appearance of mycelial mats
dissimilar (1-1/100...June 1954, 1/500-0...Feb. 1955)

Fig. 3 セレサン散粉後の供試菌の状態
Mycelial growth of the causal fungi after dusting with Ceresan.

の発育が非常に急速なため、水銀ガスの燻蒸的影響をあまり多く受けなかつたためではないかと思う。

セレサンの供試菌菌糸に対する阻止効果をいかにして評価するかについては、種々異論のあるところであるが、本実験においては、直接菌糸の発育を阻止するか否かをもつて、その効果を云々する方が適当であると思われる。

セレサンの散布量を反当 3 kg と考えたならば、シャーレの面積に対して約 20mg となり、本実験に

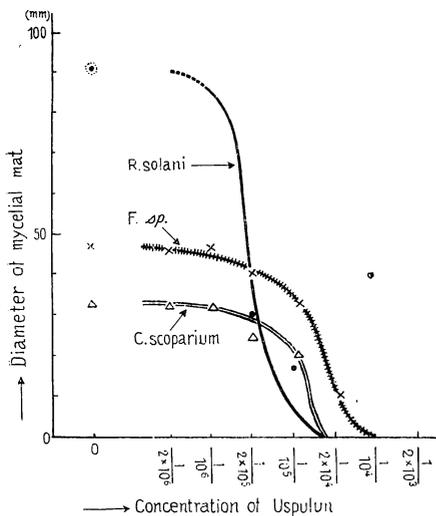


Fig. 4 供試菌菌糸の發育に及ぼすウスプルンの影響 (3回実験結果平均)
The influence of Uspulun to the mycelial growth of the causal fungi.
(Average result of 3 repeated experiments)

より完全に菌糸發育が阻止され、かつ, inoculum は死滅したが, *Fusarium* sp. はその濃度ではなお發育を続け、1万分の1においてはじめて阻止され、かつ inoculum も死滅した。すなわち, *Fusarium* sp. は他の2菌にくらべてウスプルンに対しても強い抵抗力をもっているようである。一方, control にくらべて明らかに發育阻害の現われたウスプルンの濃度はいずれも 20 万分の1付近であつた。圃場において散布されたウスプルンは3菌共通の阻止濃度である1万分の1よりも相当大でなければならない。したがつて、筆者らはこの結果および(III)でのべた実験の結果を考慮して圃場試験の際の使用濃度を1000分の1と定めた。

2. 場所

林業試験場構内の広さ 6 × 8 m の平地で東側 5 m をへだてて高さ 3 m の木造建築、南側 2 m をへだてて高さ 1 m の崖があつた。しかし、いずれも日射、降雨などにおいて試験区域に影響を及ぼすほどのものではないようであつた。

3. 実験期間

X. 1 '54 ~ X. 23 '54

4. 実験方法

巾 20cm の 5 分板で 50 × 50cm の枠を用意し、各枠の壁面を半分ほど埋め、Fig. 5 のように配置した。枠の外側を充分ふみかため枠内に *C. scoparium*, *Fusarium* sp. (LK-18), *R. solani* を接種した。接種には試験管で約 2 週間培養した potato-sucrose agar 上の菌叢を 1 枠当り 2 本ずつ 100 cc の殺菌蒸溜水に suspension して流し込んだ。菌の接種後 1 週間で供試種子を播種した。各枠に対する播種量は 500 粒で、薬剤処理は播種の直前に完了した。播種後地下 50 cm よりとつた土を 50 ヲツシユにふるい分け、約 0.5cm の厚さに覆土した。菌の接種中および播種後 1 週間は枠をナン地ビニールで覆い、晴天の

においては 1/10 と 1/50 との間の濃度に相当する。室内における実験結果をそのまま野外における应用到にむすびつけることは危険ではあるが、3 供試菌に共通した菌糸發育阻止の最低濃度は 1/100 であつたから、筆者らは反当 3 kg なら圃場においても充分効果が期待できると考えた。

ロ) ウスプルンの供試菌菌糸の發育に及ぼす影響

ウスプルンの最終濃度がそれぞれ、200 万分の 1、100 万分の 1、20 万分の 1、10 万分の 1、2 万分の 1、1 万分の 1、および 2000 分の 1 になるように 2% 蔗糖加用馬鈴薯寒天培養基中に混ぜ、各区とも 3 箇ずつのシャーレに分注し、inoculum を植えつけた。これを 25° C で 3 日間培養した後、菌叢の直径を測定して、ウスプルンをまったく含まない培養基上のそれと比較した。その結果は Fig. 4 のとおりである。

以上の結果から明らかなように、*C. scoparium* および *R. solani* では 2 万分の 1 の濃度のウスプルンにより

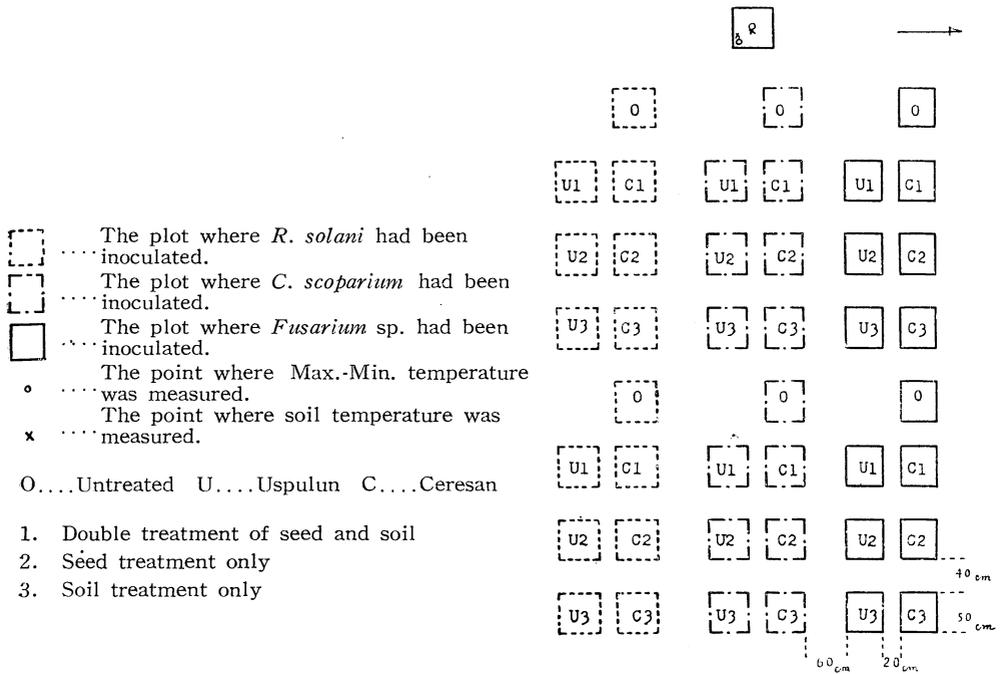


Fig. 5 実験枠の配置および薬剤処理区分
Disposition of experimental field plot and classification of treatment with fungicide.

Table 7. 実験期間の気象条件
Climate condition during the experiment period.

日付 date	枠内地上 4 cm の気温 temperature 4 cm above the soil level		天候 climate	地中温度 (深さ 0.5~1.0cm) soil temp.(0.5~1.0cm depth)	
	max. (°C)	min. (°C)		A.M.9 (°C)	P.M.3 (°C)
X-2 '54	50<	22	曇 cloudy	22	30
X-3 "	32	18	" "	23	24
X-4 "	38	9	" "	22	27
X-5 "	50<	12	晴 fine	17	35
X-6 "	33	14	曇 cloudy	—	—
X-7 "	38	11	雨 rainy	—	—
X-8 "	18	12	曇 cloudy	19	26
X-9 "	31	12	" "	—	—
X-10 "	27	12	" "	—	—
X-11 "	14	13	雨 rainy	—	—
X-12 "	18	5	" "	13	17
X-13 "	29	6	晴 fine	—	—
X-14 "	37	6	" "	—	—
X-15 "	32	11	曇 cloudy	11	17
X-16 "	34	9	" "	—	—
X-17 "	36	13	晴 fine	—	—
X-18 "	27	11	雨 rainy	—	—
X-19 "	17	13	曇 cloudy	15	17
X-20 "	32	7	" "	—	—

日にはさらにこの上にヨシズを張つた。播種後 1 週間以後はすべての覆いはずし、さらに 1 週間後発芽率を測定した。なお、薬剤の施用区分は、

- O....無処理区 C1....セレサンで種子および土壌消毒 C2....セレサンで種子だけ消毒
 C3....セレサンで土壌だけ消毒
 U1....ウスブルンで種子および土壌消毒 U2....ウスブルンで種子だけ消毒 U3....ウスブルンで土壌だけ消毒

とし、両薬剤の施用法は、

- セレサン { 種子消毒....1/10にうすめたもの、500 粒あたり 0.1~0.2g (kg 当り 8~1.8g)
 { 土壌消毒....1/10 にうすめたもの、坪当り 10g (坪当り約 3 匁)
 ウスブルン { 種子消毒....1/1000 液で 6 時間 (ただし前日処理し、播種日まで風乾)
 { 土壌消毒....1/1000 液を坪当り 1 l (坪当り約 7 升)

5. 実験期間の気象条件

特に温度および湿度が *E. globulus* の発芽、発育菌の繁殖活動に大きな影響を及ぼすものとみとめ、柵内部の最高~最低気温、地中温および天候などを記録した。そのおもなものは Table 7 のとおりである。

6. 実験結果

播種後 2 週間を経過した 10 月 23 日に発芽を調査したが、その結果は Fig. 6 に示すようである。いずれの柵も苗の高さ約 2 cm、莖の直径 0.2 mm内外に達し、本葉を開く直前であつた。各柵の発芽個体を全数調査したが Fig. 6 では % をもつて示した。図中の柵に囲んだ区は、その左右に対して有意な差 ($\chi^2=3.841$) のあるものをあらわしている。ただし、明らかにアリによる被害がみとめられた柵があつたので、それらは集計から除いた。また、ウスブルンで種子消毒した区は無処理区、セレサンで処理した区、あるいはウスブルンで土壌消毒した区よりも発芽が 3 日ほど早かつた。浸漬による水分吸収が発芽に好影響を与えたものと考えられるが、最終の測定結果にはなんら影響はないようであつた。

C. scoparium を接種した区では、セレサン、ウスブルンによる土壌消毒だけの区がそれぞれ 24.5、

Plot where *C. scoparium* had been inoculated.

Order of treatment	U1	←	U2	G2	C1	←	G3	←	0	U3
Percent germination	54.0		43.8	39.6	38.4		33.4		28.4	26.0

Plot where *Fusarium* sp. (LK-18) had been inoculated.

Order of treatment	C1	←	C2	←	U2	U1	←	U3	0	C3
Percent germination	53.6		45.8		39.5	38.2		28.6	28.1	24.5

Plot where *R. solani* (AM-1) had been inoculated.

Order of treatment	U1	←	C1	←	U3	G2	U2	C3	←	0
Percent germination	48.2		37.1		27.1	23.9	23.8	20.4		3.2

Fig. 6 薬剤処理別と *E. globulus* の発芽との関係 (圃場における場合)
 Effect of Ceresan and Uspulun upon the germination of *E. globulus* in the field plot.
 (The mark shows classification of treatment with fungicide as same as fig. 5; The plots which are fenced differ in germination rate significantly from right or left.)

28.6% で無処理区の 28.1% とは差がみとめられなかつた。しかし、セレサン、ウスブルンによる種子消毒、土壤消毒併用区がそれぞれ 53.6, 38.2%, セレサン、ウスブルンによる種子消毒区がそれぞれ 45.8, 39.5% でいずれも無処理区よりも良好であつた。

Fusarium を接種した区ではウスブルンによる土壤消毒だけの区が 26.0% で無処理区の 28.4% と差のみとめられなかつた他は、いずれも無処理区よりも良好であつた。すなわち、セレサン、ウスブルンによる種子消毒、土壤消毒併用区がそれぞれ 33.4, 54.0%, 種子消毒だけの区がそれぞれ 39.6, 43.8%, セレサンによる土壤消毒区が 33.4% であつた。

R. solani を接種した区では無処理区の 3% にくらべて、すべての薬剤処理区が良好な発芽率を示した。セレサン・ウスブルンとも種子消毒、土壤消毒併用区が最もよく、それぞれ 37.1, 48.2% であつた。以下ウスブルンによる土壤消毒区の 27.1%, セレサンによる種子消毒区の 23.9%, ウスブルンによる種子消毒区の 23.8%, セレサンによる土壤消毒区の 20.4% の順であつた。

7. 考察

本実験は土壤棲息性立枯病菌が繁殖している条件のもとでは、薬剤処理によつて *E. globulus* の地中腐敗型立枯病を防ぐことができるか否かを知る目的で行つた。したがつて、播種前菌を接種したが 1 株当たり試験管 2 本の培養菌糸浮遊液を流入することは菌の密度が過剰ではないかということを一に考察する必要がある。後述のように、*R. solani* を接種した区では種子消毒あるいは土壤消毒した区でさえも発芽率が 25% 内外であつたのは、菌の棲息密度が大きく関係しているのかもしれない。しかし、菌の接種前特に土壤消毒を行つたわけではなく、また、試験中他の菌の混入することも考えられたので、供試菌を充分繁殖させ、他の菌の影響を打ち消そうと考えたわけである。なお、使用場所は以前なら立枯病の被害を受けなかつたところである。気象条件中、柵をビニールで覆つていた間、晴天の日には内部の気温が 50°C 以上に上つたこともある。しかし、その時における地中 0.5~1.0cm の温度は 35°C 以下で、ビニールを被せることによつて菌あるいは種子が死滅したと考えなくてもよいであろう。

播種後の 2 週間は天候不良の日が多く曇りの日が 5 日、雨の日は 6 日で、地中温度の最高が 30°C を越えた日は 1 日、26°C を越えた日も 1 日、他はすべて 22°C 以下であつた。さらに林業試験場内の気象観測結果によつても、10 月 6 日以降 23 日まで最高気温が 22°C を越えた日はなく、20°C を越えた日は 5 日である。したがつて、温度については *E. globulus* にとつてはむしろ最適条件よりも相当低めであつたといえよう。菌についても同様にその活動力が鈍つていたことも考えられるが、播種直前の観察において、*R. solani* を接種した区ではその特徴的な菌糸が地上を伸展しているのをみとめることができた。

VARMA³³⁾によれば、*Fusarium* を土壤に接種してトマトのいちよう病を観察した場合、菌と種子とを同時に加えたならば、はげしいいちよう病をおこしたが、播種を菌の接種後 21~28 日後にするといちよう病の発生が少なかつたという。本実験では菌の接種後 1 週間で播種したが、種子に対する菌の病原性が著しく弱まつていたとは考えなくてもよいと思う。供試殺菌剤の種子あるいは土壤消毒に用いる薬量は普通農作物の立枯病予防に用いられる濃度あるいは浸漬時間を準用したが、種子消毒の場合両薬剤ともやや過量であつた。したがつて、一応実験結果に影響したものと考えなければならぬ。なお、薬剤の施用は播種直前の 1 回にすぎず、調査も播種 2 週間後に 1 回行つたにすぎない。したがつて、本実験の結果も播種前後にあらわれる pre-emergence damping-off に関していえるだけで LEACH & SMITH¹⁷⁾, WILSON³⁴⁾ からも pre-emergence damping-off を防除できた処理そのままでは post-emergence damping-off を防

けない旨をのべている。以上のように実験の方法、経過等に種々論議すべき点があるが、薬剤の効果に關し、

C. scoparium の場合、両薬剤による、種子、土壤消毒併用区および種子消毒だけの区はいずれも無処理区よりも良かった。最も良かったのはセレスンによる種子、土壤消毒併用区の 53.6% で、ついでセレスンによる種子消毒区の 45.6% であった。25°C の定温器中の発芽率の 77%、あるいは 4 月のガラス室内の殺菌土壤中における発芽率の 52% を基礎とし、実験当時の気象条件を考慮にいたれば、50% 以上の発芽率は大体満足すべき結果であろう。しかし、土壤消毒だけの区では両薬剤の場合とも無処理区との間に発芽率の差はなかつた。菌糸に対する発育阻止量は施用量よりもはるかに少ないが、土壤中では菌に対して薬剤が室内実験のように作用しないことも容易に想像され、Cox⁵⁾ によれば *C. scoparium* は white pine, Douglas fir などにはげしい立枯病をおこすが、防除はホルマリン、クロールピクリンなどによるくんじょうのほかはあまり効果がないという。したがって、本実験の場合も土壤消毒の効果が疑われる。しかし、一方 MASSEY²²⁾ は *C. scoparium* の病原的研究を行い、病原性は弱いが高湿度の場合にかぎり大きな害を与えると述べ、MEHTA & BOSE²⁴⁾ もこの菌の病原性はあまり強くないといっているから、防除法はもちろん病原性についても、なお研究の余地が多い。

有機水銀剤による種子消毒あるいは種球消毒が、*Fusarium* による立枯病あるいは腐敗病などに有効なことは FORSBERG & BIRKLEY⁷⁾, MACHACEK & GREANEY²¹⁾, ALLISON & TORRIE⁷⁾, McCLELLAN & STUART²³⁾, YODER³⁵⁾ 滝元³⁰⁾ その他多くの研究者が報告している。本実験においてはウスブルンによる土壤消毒区以外はすべて無処理区よりも良好な発芽率であった。セレスンによる土壤消毒区が無処理区よりも良く、ウスブルンによるそれと異なるのは疑問の残るところであるが、セレスンの場合もその差は僅少なようで、*C. scoparium* の場合同様、土壤消毒だけでは効果があまりないといつてよいのではないだろうか。

R. solani の場合は薬剤の効果はかなり明瞭であった。すなわち、無処理区の発芽率僅か 3.2% に対し、すべての処理区が発芽率 20% 以上で大きな差があつた。そして、両薬剤とも処理の丁寧な種子、土壤消毒併用区が最もよかつた。*R. solani* が *Fusarium*, *Pythium* 等にくらべてセレスン・ウスブルンなどの有機水銀剤にきわめて敏感で、低濃度で致死することは伊藤および紺谷¹³⁾ が前に報告し、筆者らも予備実験でのべたが LEHMAN¹⁸⁾, RAY²⁰⁾, SINGH & PAHARIA²⁸⁾, 松浦、高橋および大崎²⁰⁾ にも有機水銀剤が *R. solani* による立枯病に有効なことを報告している。

なお、本実験中 *C. scoparium* 接種区の U2, *Fusarium* sp. を接種区の U1, C1, C2 の各 1 枠にアリの食害がみられたが、これらの枠にはいずれもいわゆる「アリの穴」が認められ、かつその入口周辺に供試種子の外皮が多数みとめられた。このような観察から食害を受けたものと判断したが、それら以外ではまったくアリの穴はみとめられず、また充分隔離されていたから、アリの害は全く偶然的なものであつたと考えている。

V 摘 要

1. 筆者らは各種ユーカリの土壤棲息性主要立枯病病原菌に対する罹病性、*Eucalyptus globulus* 種子の発芽に及ぼすセレスンあるいはウスブルンの影響、およびセレスンあるいはウスブルンによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除などの実験を行った。

2. *Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp. (LK—18) および *Rhizoctonia solani* を接種した土壌に 14 種のユーカリ (*C. scoparium* 接種区のみ 13 種ユーカリ) を播種したが, *C. scoparium*, *R. solani* の両菌は供試全樹種に地中腐敗型立枯病をおこしたが, *Fusarium* sp. (LK—18) は *E. globulus* を除いて病原性を示さなかつた。*R. solani* の病原性は最も強く供試樹種全部に極端な発芽障害を呈せしめた。*Fusarium* sp. (LK—18) の病原性については, なお, 検討の余地が多い。

3. Petri 皿上で行つた薬剤処理後の *E. globulus* の発芽実験ではセレンサン, ウスプルンとも用量によつては発芽率減少, 発芽遅延, 根の発育障害などをおこした。しかし, 種子 1 kg 当り 8~18.4g のセレンサン, あるいは 1/100, 6 時間浸漬のウスプルンでも発芽率においては無処理区と差がなかつた。むしろ低濃度の場合発芽率が無処理区よりも良好な場合があつた。しかし, 根の発育に対しては種子 1 kg 当り 8~18.4g のセレンサン, 1/1000, 6 時間浸漬のウスプルンでもかなりの障害を与えた。

4. 上記 3 菌を接種した土壌中で播種後約 2 週間後の *E. globulus* の発芽率とセレンサン, ウスプルン処理との関係をしらべたが, Fig. 6 に示すような結果で, *C. scoparium* 接種区, *Fusarium* sp. 接種区とも土壌消毒だけでは効果をもとめることができなかつたが, 種子消毒区, あるいは種子消毒, 土壌消毒併用区では無処理区よりも発芽が良好であつた。*R. solani* では無処理区がはなはだしい被害を受けたのに対し, すべての処理区は薬剤の効果をしめした。しかし, 両薬剤とも種子消毒あるいは土壌消毒単用よりも, 併用の方が防除効果が大きくて大体満足すべき発芽率を示した。

引用文献

- 1) ALLISON, J. J. & TORRIE, J. H.: Effect of several seed protectants on germination and stands of various forage legumes. *Phytopath.* 34, 799—804, (1944)
- 2) ARRUDA, S. C.: Observacoes sobre algumas doencas do Eucalypto no Estado de S. Paulo. (Observations on some *Eucalyptus* diseases in the State of Sao Paulo) *Biologico*, 9, 140—144, (1943) “R. A. M. 22, 505, (1943)”
- 3) BATISTA, A. C.: *Cylindrocladium scoparium* MORG. var. *brasiliensis* BATISTA et CIEFERI, um nova fungo do Eucalypto. (*C. scoparium* var. *brasiliensis* BATISTA et CIEFERI, a new fungus attacking *Eucalyptus*.) *Bol. Sec. Agric. Ind. Com. Pernambuco*. 18, 188—191. (1951) “For. Abst. 13, 519, (1952)”
- 4) BREMER, H.: Keimlingskrankheiten der Baumvotle in Südwest-Anatolien (Seedling diseases of Cotton in south west Anatolia.) *Istanbul. Schr.* 4. 25pp., (1943) “R. A. M. 24, 229, (1945)”
- 5) COX, R. S.: Etiology and control of a serious complex of disease of conifer seedlings. *Phytopath.* 43, 469, (1953)
- 6) DICKY, R. S. & ARK, P. A.: Injury caused by treating Tomato seed with mercurials. *Phytopath.* 39, 859, (1949)
- 7) FORSEBERG, J. L., OLSON, E. & BIRKLEY, A. M.: Experiments with Pea seed treatments in Colorado. *Phytopath.* 34, 753—759. (1944)
- 8) FREZZI, M. J.: Contribution al estudio del ‘damping-off’ o enfermedad de los almacigos en Republica Argentina. (Contribution to the study of ‘damping-off’ or seedling disease in the Argentine Republic.) *Publ. misc. Minist. Agric., B. Aires Ser. A.* 3, 30, 40 pp., (1947) “R. A. M. 27, 204, (1948)”
- 9) GATTESCHI, P.: Una moria di piantine di *Eucalyptus* in vivaio. (A disease of nursery seedlings of *E. globulus*.) *Monti e Boschi* 4, (2), 74—76, (1953) “For. Abs. 14, 451, (1953)”

- 10) GOULD, C. J.: Vegetable seed-treatment tests in western Washington Plant Dis. Repr., 27, 594—601., (1943)
- 11) HENRY, B. W. & WAGNER, E. C.: A rapid method of testing the effects of fungicides in culture. Phytopath. 30, 1047—1049, (1940)
- 12) 石崎 寛, 片岡一男: 水銀ガスの殺菌力 植物防疫, 6, 348—349, (1952)
- 13) 伊藤一雄, 紺谷修治: 樹木苗木の立枯病について (I) 立枯病菌の発育と殺菌剤濃度との関係 林業試験集報第 60 号 65—74, (1951)
- 14) 伊藤武夫: ユーカリ苗木の病虫害 森林防疫ニュース No. 22, 13—14, (1954)
- 15) JAUCH, C.: La presencia de *Cylindrocladium scoparium* en la Argentina. (The presence of *C. scoparium* in Argentina) Rev. argent. Agron. 10, 355—360, 1943. “R. A. M. 23, 135, (1944)”
- 16) LEACH, L. D.: Spray treatment of Sugar Beet seed. Proc. Amer. Soc. Sug. Beet Technol.: 1948, 518—519, (1949?) “R. A. M. 28, 612, (1949)”
- 17) LEACH, J. G. & SMITH, P. C.: Effect of seed treatment on protection, rate of emergence and growth of garden Peas. Phytopath. 35, 191—206, (1945)
- 18) LEHMAN, S. C.: Cotton seed dusting in relation to control of seedling infection by *Rhizoctonia* in the soil. Phytopath. 30, 847—853, (1940)
- 19) LEHMAN, S. G.: Vapor action of certain fungicidal materials prepared for dusting Cotton seed. Phytopath. 33, 431—448, (1943)
- 20) 松浦 義, 高橋錦治, 大崎和二: *Rhizoctonia solani* に対する殺菌剤の効果 日植病会報 18, 137, (1954)
- 21) MACHACEK, J. E. & GREANEY, F. J.: Further experiments on the control by seed disinfection of root-rotting fungi in wheat. Phytopath. 31, 379—394, (1941)
- 22) MASSEY, L. M.: The crown canker disease of Rose. Phytopath. 7, 408—417, (1917)
- 23) MCCLELLAN, W. K. & STUART, N. W.: The use of fungicides and growth substances in the control of scal rot of lilies. Phytopath. 34, 966—974, (1944)
- 24) MEHTA, P. R. & BOSE, S. K.: A leaf-spot disease of Fig (*Ficus carica* L.) caused by *Cylindrocladium scoparium* MORG. Indian Jour. Agric. Sci. 17, 219—221, (1947) “R. A. M. 28, 22, (1949)”
- 25) 中沢雅典, 加藤喜重郎: ショウガ腐敗病の防除法について II. 植物防疫 7. (314) 37—41.
- 26) RAY, W. W.: The effect of Cotton seed dusting on emergence of seedlings in soil infested with *Rhizoctonia*. Phtopath. 33, 51—55. (1940)
- 27) SIMMONDS, J. H.: Trees from other lands in New Zealand. Eucalypts. p. 91, (1927)
- 28) SINGH, B. & PAHARIA, K. D.: Damping-off of Papaya (*Carica papaya* L.) seedlings. Sci and Culture, 17, 477—479, (1952) “R. A. M. 31, 501, (1952)”
- 29) STATEN, G.: Cotton seed treatment in New Mexico. Bull. N. Mex. agric. Exp. Sta. 290, 32 pp., (1942) “R. A. M. 22, 135, (1943)”
- 30) 滝元清透: フザリウム菌の寄生によるダイズの病害に対する種子粉衣消毒剤の効果 農薬研究 第2号 60—64. (1954)
- 31) 寺下隆喜代: 我国に発生した主なユーカリの病害 日林学会誌 37, 209—214, (1955)
- 32) TROUP, M. A.: The silviculture of Indian trees. p. 565. (1921)
- 33) VARMA, R. P.: Soil conditions and root disease X. The Tomato wilt fusaria. J. Indian bot. Soc. 33, (1/2), 43—72. (1954) “R. A. M. 33, 691, (1954)”
- 34) WILSON, C.: Peanut seed treatments. Plant Dis. Repr. 34, 87—95, (1953)
- 35) YODER, D. M.: Bulb diseases. N. Y. St. Flower Grd' Bull. 49, 4—5, (1949) “R. A. M. 29, 307, (1950)”

Takakiyo TERASHITA and Syozo TAKAI: Some Researches on the Diseases of
Eucalyptus in Japan

Résumé

1. As the causes of pre-emergence damping-off of *Eucalyptus*, the pathogenicity of *Cylindrocladium scoparium* (a strain isolated from seedling of *Eucalyptus globulus* in June 1954), *Fusarium* sp. (strain No. LK—18, isolated from larch, and seriously virulent to larch and pine), and *Rhizoctonia solani* (strain No. AM—1, isolated from *Abies* sp.) was studied, the method being as follows:

The fungi were incubated in autoclaved pots at 25°C for a week, and then the seeds of 14 species of *Eucalyptus* (*E. citriodora*, *E. coccifera*, *E. coriacea*, *E. gigantea*, *E. globulus*, *E. gunni*, *E. longifolia*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*) were sown and the pots covered with bell-jars.

One week after sowing, the pots were placed in a greenhouse. After another week, germination was measured. Results showed that *R. solani* was the most virulent, and prevented all the test species from germinating. *C. scoparium* was also virulent to all species, but *Fusarium* sp. was not except to *E. globulus*. Negative results of the *Fusarium* sp. may not be conclusive, because the soil condition was so wet as to be unfavourable to the fusaria.

2. Germination of *E. globulus* was measured after seed treatment with Ceresan (roughly 80—180 g., 8—18 g., 1.6—3.7 g., 0.8—1.8 g. and 0 per kg. of seed) and Uspulun (1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000 and 0, in concentration; 24 hr., 12 hr., and 6 hr., in soaking period) in the Petri dish, for 8 days at 25°C. (Table 2).

Dosage of Ceresan 80—180 g. or Uspulun 1/100, —24 hr. decreased and delayed the germination, and both were very injurious to root development. In some cases (Uspulun 1/1000, —6hr. and —12 hr., 1/500, —6 hr.) germination rate increased significantly. But the injurious action of the fungicides to the root development was observed even at the dosages of Ceresan 8—18 g. and Uspulun 1/1000, —6 hr.

3. In order to determine the necessary dosages of these fungicides for controlling the above-mentioned three fungi, laboratory tests were carried out as follows:

For Ceresan, modified "HENRY & WAGNER'S" method was used, diluting the fungicide with a mixture of talc and kaolin (8 : 1) in the concentrations of 1, 1/10, 1/50, 1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000, and 0, preparing for every dish at 0.5 g. These dosages represent 350, 35, 7, 3.5, 0.7, 0.35, 0.07 kg. and nothing per acre respectively.

The lowest concentrations to check the mycelial growth of the causal fungi were, 1/500, 1/100, and 1/1000 for *C. scoparium*, *Fusarium* sp. and *R. solani* respectively.

For Uspulun the causal fungi were inoculated on potato-sucrose agar, which had been mixed with Uspulun at the concentrations of $1/2 \times 10^3$, $1/10^4$, $1/2 \times 10^4$, $1/10^5$, $1/2 \times 10^5$, $1/10^6$, $1/2 \times 10^6$, and 0.

The lowest concentrations of Uspulun to check the mycelial growth of the causal fungi were $1/2 \times 10^4$, $1/10^4$, and $1/2 \times 10^4$ for *C. scoparium*, *Fusarium* sp. and *R. solani* respectively.

4. In October, 1954, at Meguro, Tokyo, a study on the control of pre-emergence damping-off was carried out by treatment with Ceresan and Uspulun, making use of field plots which had been inoculated with the above-mentioned three fungi. The kinds of treatment were: both seed and soil; seed only; soil only; untreated.

Dosages of Ceresan and Uspulun as seed treatment were 8—18 g. and 1/1000, —6 hr. respectively; as soil, roughly 14 kg. per acre, and 1/1000, —15 kl. per acre respectively. These treatments were performed just before the sowing.

While the germination rate of the seed was 77% in the Petri dish for 8 days at 25 C. (aver. of 10 times) and 52% in the autoclaved pot for 2 weeks in the greenhouse (aver. of 2 experiments), the result of this experiment, at 2 weeks after sowing, showed the following germination rates:

Fungicide	Treatment	<i>C. scoparium</i> (%)	<i>Fusarium</i> sp. (LK—18)(%)	<i>R. solani</i> (AM—1)(%)
Ceresan	seed & soil	53.6	38.4	37.1
	seed only	45.8	39.6	23.9
	soil only	24.5	33.4	20.4
Uspulun	seed & soil	38.2	54.0	48.2
	seed only	39.5	43.8	23.8
	soil only	28.6	26.0	27.1
Untreated		28.1	28.4	3.2

From these results the following conclusions are drawn: (a) Seed treatment and double treatment of seed and soil by Ceresan or Uspulun are effective against all causal fungi; (b) Soil treatment by these fungicides is not particularly effective against *C. scoparium* and *Fusarium* sp.; (c) Effectiveness of these fungicides against *R. solani* increases in response to additional treatment.