

# 針葉樹稚苗の立枯病防除に関する研究（第 I 報）

## 特に木醋液の効力について

野 原 勇 太<sup>(1)</sup>

陳 野 好 之<sup>(2)</sup>

### 1 ま え が き

筆者らは終戦後各所の苗畑で、針葉樹稚苗の立枯病防除試験を行ってきた<sup>11)13)14)15)18)21)</sup>。すなわち、本病がおもに土壌によつて感染することに注目し、最も簡易かつ経済的な土壌消毒に重点をおいた薬剤の効力比較試験を主体とし、またこれらに関連した葉害および苗木の生長関係をしらべ、さらに土壌の酸度の影響などについても試験を行つたのでとりあえずその一部を報告する。

本試験を行うにあつて終始懇篤なる御指導を賜つた今関保護部長、また調査ならびに本報取まとめに尽力された寺下隆喜代、峰尾一彦、峰尾春吉、伊藤春代技官等に感謝する。木醋液の入手には当場木炭研究室の岸本、杉浦両技官、供試立枯病菌には紺谷技官に格別なる配意を煩わした。なお、圃場試験施行には東京、長野、前橋各営林局署ならびに栃木県庁等に多大の御支援と御協力を願つた。ここに関係各位に対し深甚なる感謝の意を表する。

### 2 供 試 薬 剤

薬剤の効力比較試験に用いた種類は、いままでの予備試験によつて選んだ水銀製剤と硫酸ならびに木醋液の3種である。

### 3 木醋液を立枯病防除に着目した動機

戦時中わが国各地で松根油の採集が行われ、この副産物としての木醋液は莫大な量に上つていた。当時野原は木醋液の利用について各種の試験を行つたが<sup>4)5)6)7)</sup>、終戦後となつて、かかる林業独自のしかも生産容易な未利用資源の活用が念頭から去らず、特に本液の成分から推して、諸外国で実施されている土壌病害防除としての硫酸による立枯病防除に着目し、資源的にも、また林業的にも一石二鳥を狙う意味で本液の農業方面への進出を期待し、硫酸に代わる酸液として、林業苗畑の立枯病防除に、その効果のほどを試みんとしたものである。

### 4 試 験 の 経 過

昭和 21 年に木曾地方帝室林野局を煩わし、同局山間苗畑で本液を使用したのが最初である。その後一時中断したが、24年度再出発し、林試浅川分室近接の東京営林署平代山苗畑で、ヒノキ播種床に実施した。その当時はいわゆる予備試験程度で試験地もきわめて小さかつたが、しだいに効果を認めるようになったので、昭和 27 年度より、長野営林署の柏原苗畑および東京営林局直営の砧苗畑で本格的試験を行うようにした。爾來兩苗畑で継続試験を行うと同時に、28年度新たに浅川分室の元八王子苗畑では、接種試験を

(1) 保護部樹病科樹病研究室長

(2) 保護部樹病科樹病研究室員

加え、供用樹種も従来のカラマツ以外にスギ、アカマツ、ヒノキをあわせて行つた。さらに 29 年度は栃木県庁、30年度は前橋営林局の富岡、中之条、矢板の 3 営林署および石川、岐阜、長野の 3 県、また当該の各支分場にもいつせいに実地の応用試験を依頼した。本年も引きつづき試験中の個所もあり、一方実験室ではこれに併行して、木酢液がなぜ薬効を示すか、<sup>23)</sup>また一、二の例ではあるが、効果の認められない個所の原因を目下掘り下げて試験を続行中である。これらの結果はすでに 31 年春季<sup>22)</sup>および秋季の林学会大

第 1 表 試 験 苗

Table 1 . General conditions

苗畑名	所管営林署	所在地名	試験の種類	試験方法	試験地面積	撫育管理
柏 原	長野営林局	長野県上水内郡	<sup>1)</sup> 各種薬剤効力比較試験 <sup>2)</sup> 木酢液濃度試験	ラテン方格法	1プロット 5m <sup>2</sup>	播種、除草 施肥その他 当該苗畑に 準ず
	長野営林署	柏原村			"	
砧	東京営林局	東京都世田谷区	"	"	1プロット 2.5m <sup>2</sup>	"
	直 営	喜多見	"	"	"	"
元八王子	林業試験場	東京都南多摩郡	"	"	"	"
	浅川分室	元八王子村	"	"	"	"
東 原	前橋営林局	栃木県塩谷郡	"	"	1プロット 5m <sup>2</sup>	"
	矢板営林署	矢板町	"	"	"	"
瑞 穂	栃木県庁	栃木県下都賀郡	"	"	1プロット 5m <sup>2</sup>	"
	直 営	瑞穂村	"	"	"	"

第2表 各種薬剤の効力比較試験成績

Comparative experiments on the effect of various soil seedlings at Kashiwabara nursery, in 1952.

番号 No.	種 類 Chemicals	施 用 量 Amount	発芽本数 Number of germination	Total	
				8 / VI	14 / VI
1	木 酢 液 (5倍液) Pyroligneous acid (1:5)	l/m <sup>2</sup> 8.0	1420	4.8**	8.5**
			1288	3.5**	5.3**
2	硫 酸 (150倍液) Sulphuric acid (1:150)	16.0	1222	10.5	16.0
			1288	10.3	15.7*
3	水 銀 製 剤 A (800倍液) Uspulun (1:800)	3.2	720	20.0	33.8
			800	15.3	26.8
4	標 準 Control	0	916	15.5	28.5
			868	12.8	23.5

- 備 考
1. 種子の産地、松本営林署、発芽率21.6%、播種量18.5g/m<sup>2</sup>、播種月日 5月6日、種子の消毒、セレンサンを種子重量の 2%塗抹、苗畑原土の pH 5.4。
  2. 薬剤散布 4月 28 日。
  3. 発病欄の数字は調査区内の発病率の累計を示し、上段は当初の消毒のみ、下段はさらに発病期にウスプルンの 800 倍液を 5 回散布せるものとす(ウスプルンの散布月日 6.8, 6.13, 6.22, 7.7, 8.26)
  4. \*\* は標準との間に 1%, \* は同様 5%の危険率でそれぞれ差の有意性を認むるものとす。(以下同じ)

会に当研究室の寺下, 陳野両技官等によつてその一部を報告した。

### 5 試験地の概況

本報で報告せんとする苗畑は, 柏原ほか4カ所の苗畑で, これらの苗畑の概況を便宜とりまとめると第1表のとおりである。

畑の概況  
of tested nurseries.

開設年度	標高	方位	傾斜	摘要
明治 31	(m) 720	東北	3 ~ 6°	北方に黒姫山国有林を背にして北東に面した緩傾斜地植質壤土火山灰質で地下水が高く過湿地味肥沃, 気候は日本海の影響をうけ空中湿気が高く積雪も丈余に達する。
昭和 21	40		平坦地	土壤は淡黒色軽鬆でやや酸性をおび比較的乾燥しやすい
昭和 17			〃	南方は甘里国有林に接し土壤はわずかに砂礫を含む粘土地である。
明治 36	202	〃	〃	土壤はやや酸性をおびた黒褐色の壤土で表土の深い火山灰質の土壤である。
昭和27~28		〃	〃	土壤は腐植に富む壤土ないし植壤土で地下水が低くかなり乾燥地。

(昭和 27 年度, 於柏原苗畑, 樹種, カラマツ)

treatments for the control of damping off of *Larix Kaempferi*

発病率 percentage of diseased seedlings from the beginning						
20 / VI	26 / VI	3 / VII	16 / VII	1 / VIII	13 / VIII	27 / VIII
10.0** 5.3**	11.0** 6.3**	12.8** 6.8**	14.3* 7.3**	15.0* 8.0**	16.0 8.3**	17.8 8.8**
21.0 17.3*	24.0 18.8*	28.0 20.8	30.0 22.0	30.5 22.3	31.8 23.1	31.8 23.8
37.3 28.0	39.3 32.8	41.3 33.5	43.0 35.0	43.3 36.8	44.5 37.6	45.3 38.0
32.3 25.0	34.0 27.3	36.5 28.3	38.3 29.5	39.3 29.8	40.0 30.4	40.5 30.5

Remarks: Seeds were sterilized by the cerasan dust and sown 18.5g per m<sup>2</sup> on May 6th. The germinating percentage was 21.6%. The original pH of the soil was 5.4. The upper of each column is the results of the tests plots where the soil was treated with chemicals only at the beginning, and the lower row is the result of the test plots where the uspulun solution (1: 800) was additionally sprayed five times when the damping off occurred severely.

\*\* , Significant at 1% level, \* , Significant at 5% level.

### 6 苗畑試験の方法

本試験は、各苗畑ともラテン方格法によつて行い、4ブロック16プロットとした。1ブロックは10~20m<sup>2</sup>で、播種床およびこれら蒔苗管理の一般は各苗畑の事業に準じて行つた。浅川分室元八王子苗畑では、本菌の接種試験を加味したが、その他の苗畑はいずれも自然発病をもとにして試験を行つた。

薬剤の散布は、特別の試験以外はつねに播種日より7~10日前に行つた。散布量は苗畑土壌のpHを5.0に調整するに必要な量とした。したがつて m<sup>2</sup> 当りの薬剤の散布量は各苗畑によつて一定していない。

調査方法は、各薬剤区ごとに 0.25m<sup>2</sup> の調査区 2カ所を設定し、各調査区について発病の多い6月半ばまでは3日目ごとに、その後は7日目ごとに、病害、虫害、そのほかの害に肉眼的に3区分し、それぞれの被害本数を数え、最後に各薬剤ごとにとりまとめ、発芽総本数に対する罹病率を求め、さらに検定を行つて供試薬剤間の効果の優劣を比較した。

### 7 試験成績

#### I 圃場試験

##### A. 各種薬剤の効力比較試験

昭和 27 年度柏原苗畑で行つた成績を示すと第 2 表のとおりである (Plate 1 参照)。

まず木醋液単用区の成績を検討しても明らかのように、3種の薬剤のなかでは、本醋液が最もすぐれ、6月8日より、7月3日までは、標準区との間に危険率1%で差の有意性を示し、爾後8月1日までは若干効果が減退したが、それでも危険率5%で差の有意性を保つたのである。硫酸区では、標準に対し相当罹病率は低いが、検定の結果では、差の有意性が認められなかつた。つぎに水銀製剤Aでは標準区よりもむしろ大なる罹病率を示した。

つぎに水銀製剤A併用区は、最終調査すなわち8月27日に至つても、木醋液区は標準との間に1%の有意性をもちつづけ、硫酸散布区も6月14日以降6月26日まで標準に対し、5%の有意性を示した。

本表によると、各種薬剤間では、木醋液が顕著な薬効を示し、さらに水銀製剤Aを併用した場合は、防除効果をいつそう高めることが明らかである。

つぎに砧苗畑での成績を第 3 表に示す。

第 3 表 各種薬剤の効力比較試験成績 (昭和 27 年度、於砧苗畑、樹種、カラマツ)

Experiments similar to the former, at Kinuta nursery, in 1952, *Larix Kaempferi*.

番号 No.	種 類 Chemicals	施用量 Amount	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning								
			31/V	3/VI	6/VI	9/VI	12/VI	16/VI	20/VI	30/VI	
1	木 醋 液 (5 倍液) Pyroligneous acid (1:5)	l/m <sup>2</sup> 8.0	3.6**	5.1**	5.9**	6.5**	7.5	8.0	9.0	12.0	
2	硫 酸 (200 倍液) Sulphuric acid (1:200)	6.4	4.7*	5.7*	6.6*	7.3*	7.9	8.9	9.5	12.9	
3	水銀製剤A (800 倍液) Uspulun (1:800)	3.2	6.1	7.6	8.8	9.6	10.6	11.4	12.0	14.6	
4	標 準 Control	0	7.0	8.5	9.5	10.5	11.1	12.4	13.2	16.6	

備 考 1. 種子の産地、沼津営林署、発芽率 19.0%，播種量 100 g/m<sup>2</sup>，播種月日 4 月 22 日，種子の消毒セレンサンを種子重量の 2%塗抹，苗畑原土の pH 5.4。

2. 薬剤散布 4 月 12 日。

3. 発病率欄の数字は調査区内の発病率の累計を示す (以下同じ)

Remarks: Seeds were sterilized by the ceresan dust and sown 100 g per m<sup>2</sup> on April 22nd. The germinating percentage was 19%. The original pH of the soil was 5.4.

第4表 各種薬剤の効力比較試験成績 (昭和28年度, 於元八王子苗畑, 樹種, スギ)

Experiment similar to the former, at Motohachiōji nursery, in 1953.

*Cryptomeria japonica.*

番号 No.	種 類 Chemicals	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning							
				7/ /VI	13/ /VI	19/ /VI	25/ /VI	1/ /VII	15/ /VII	29/ /VII	18/ /VIII
1	木 醋 液 (5倍液) Pyroligneous acid (1: 5)	8.0	2,688	3.6	4.3	5.9	6.9	8.4	9.6	10.2	10.6
2	硫 酸 (200倍液) Sulphuric acid	8.0	2,451	12.5	17.2	20.2	21.9	23.8	24.9	25.3	39.4
3	水銀製剤A (800倍液) Uspulun	3.2	2,448	18.3	24.4	30.3	33.3	36.3	38.7	38.9	39.4
4	標 準 Control	0	2,294	24.7	29.5	34.3	39.4	38.4	40.0	40.4	40.8

- 備考 1. 種子の産地, 水戸管林署, 発芽率 13.4%, 播種量 37.0 g/m<sup>2</sup>, 播種月日, 4月21日, 種子の消毒, セレサンを種子重量の2%塗抹, 苗畑原土の pH 5.2.  
 2. 病原菌接種, *Rhizoctonia* sp. を4月10日に接種 (シャーレー4日間培養のもの6枚/10 m<sup>2</sup>, 水 20l に稀釈散布)  
 3. 薬剤散布, 4月13日

Remarks: Seeds were sterilized by the cerasan dust and sown 37g per m<sup>2</sup> on April 21st. The germinating percentage was 13.4% The original pH of the soil was 5.2 The seed bed was inoculated with *Rhizoctonia* sp. before sowing.

第5表 各種薬剤の効力比較試験成績

(昭和28年度, 於元八王子苗畑, 樹種, アカマツ)

Experiment similar to the former, at Motohachiōji nursery, in 1953. *Pinus densiflora.*

番号 No.	種 類 Chemicals	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning											
				24/ /V	30/ /V	2/ /VI	8/ /VI	14/ /VI	20/ /VI	26/ /VI	2/ /VII	16/ /VII	30/ /VII	19/ /VIII	
1	木 醋 液 (5倍液) Pyroligneous acid (1: 5)	8.0	3,055	2.7	8.2	9.3	11.8	13.8	14.4	15.5	16.0	17.0	17.9	18.0	
2	硫 酸 (200倍液) Sulphuric acid (1: 200)	8.0	2,810	6.6	15.6	17.5	20.7	21.9	22.7	23.2	23.4	24.0	24.5	25.3	
3	水銀製剤A (800倍液) Uspulun (1: 800)	3.2	2,770	6.4	34.9	39.6	54.4	58.3	59.7	61.0	61.4	62.0	62.4	62.9	
4	標 準 Control	0	2,850	9.7	35.8	40.9	52.7	55.7	56.9	57.8	58.1	58.6	59.1	59.3	

- 備考 1. 種子の産地, 笠間管林署, 発芽率 46.4%, 播種量 25g/m<sup>2</sup>, 播種月日 4月21日, 種子の消毒, セレサンを種子重量の2%塗抹, 苗畑原土の pH 5.2.  
 2. 病原菌接種 *Rhizoctonia* sp. を4月10日に接種 (シャーレー4日間培養のもの6枚/10m<sup>2</sup> を水 20l 稀釈散布)  
 3. 薬剤散布 4月13日

Remarks: Seeds were sterilized by the cerasan dust and sown 25 g per m<sup>2</sup> on April 21st. The germinating percentage was 45.4%. The original pH of soil was 5.2. The seed bed was inoculated with *Rhizoctonia* sp. before sowing.

本成績では、前の例ほど顕著な差を示さなかつたが、木醋液の成績が供試薬剤中最もよく、6月9日までには他の薬剤よりも有効であつた。ただしその後は差の有意性が認められなかつた。

つぎに元八王子苗畑のスギについて行つた成績を第4表に示す (Plate 2 A~D参照)。

本表は *Rhizoctonia* sp. を接種して行つた成績で、木醋液散布区は最終調査日である8月18日まで、終始標準との間に危険率1%で差の有意性をもちつけ、一方硫酸も5%の有意性が認められた。水銀製剤Aは標準区よりも罹病率軽少ではあるが、格段な効果とはいえない。

つぎに同苗畑で同様な処置で行つたアカマツについて得た成績を第5表に示す (Plate 2 E~H参照)。

この成績では木醋液と硫酸散布区は、ともに最終調査日まで標準との間に危険率1%で差の有意性が認められ、検定の結果からは区別できないよい成績を示したが、最終調査時における両薬剤区間の罹病率を比較すると、硫酸は25%、木醋液は18%であることから、木醋液区の方がさらによい傾向を示す。水銀製剤A散布区も、5月24日より6月2日までの3回の調査では、標準よりいくぶん罹病率小であつたが、その後はむしろ標準よりも劣る結果となつている。

つぎに同苗畑で29年度同様な試験をヒノキについて行つた。この成績を示すと第6表のとおりである (Plate 3 A~D参照)。

第6表 各種薬剤の効力比較試験成績

(昭和29年度、於元八王子苗畑、樹種、ヒノキ)

Experiment similar to the former, at Motohachiōji nursery, in 1954

*Chamaecyparis obtusa*.

番号 No.	種 類 Chemicals	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning											
				3/ /VI	6/ /VI	12/ /VI	18/ /VI	24/ /VI	30/ /VI	14/ /VII	28/ /VII	11/ /VIII	25/ /VIII		
1	木 醋 液 (5 倍液) Pyroligneous acid (1: 5)	8.0	2,332	5.2	6.4	7.4	8.3	8.6	9.0	12.3	14.8	18.3	20.2		
2	硫 酸 (200倍液) Sulphuric acid (1: 200)	8.0	1,928	13.8	16.9	17.5	18.7	19.5	20.0	22.1	23.4	24.3	25.4		
3	水銀製剤A (800倍液) Uspulun (1: 800)	3.2	1,664	22.4	29.2	30.4	32.5	33.8	34.7	36.3	38.7	40.5	41.4		
4	標 準 Control	0	1,876	23.7	30.2	32.8	35.5	36.3	37.0	39.6	41.8	46.1	46.6		

備考 1. 種子の産地、笠間営林署、発芽率 29.2%、播種量 25.0g/m<sup>2</sup>、播種月日、4月21日、

種子の消毒、セレンサンを種子重量の2%塗抹、苗畑原土の pH 5.2.

2. 病原菌接種、*Rhizoctonia* sp. を4月2日に接種(試験管1週間培養のもの10本/10m<sup>2</sup>を水 20l に稀釈散布)

3. 薬剤散布 4月14日

Remarks: Seeds were sterilized by the cerasan dust and sown 25 g per m<sup>2</sup> on April 2nd.

The germinating percentage was 29.2%. The original pH of soil was 5.2.

The seed bed was inoculated with *Rhizoctonia* sp. before sowing.

本結果によると、木醋液散布区は初回の調査の6月3日から7月14日まで標準との間に1%の差の有意性を保ち、7月28日の調査では5%の有意性が認められた。しかるに硫酸散布区は、6月3日のみ1%、その後7月28日まで5%の有意性を示したのである。一方水銀製剤A区では、標準との間に何らみるべき効果が認められなかつた。

また最終の罹病率を比較しても、木醋液はわずか 20.2% にとどまっているが、硫酸散布区は 25.4% 水銀製剤A 散布区では、41.4%を示し、標準区は最も発病し、その罹病率 46.4% であつた。

さらに矢板営林署の東原苗畑でカラマツについて行つた成績を示すと第7表のとおりである。

第7表 各種薬剤の効力比較試験成績

(昭和29年度、於東原苗畑、樹種、カラマツ)

Experiment similar to the former, at Higashibara nursery, in 1954. *Larix Kaempferi*.

番号 No.	種 類 Chemicals	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning											
				14/ /VI	17/ /VI	21/ /VI	28/ /VI	5/ /VII	12/ /VII	19/ /VII	25/ /VII	7/ /VIII	17/ /VIII	29/ /VIII	
1	木 醋 液 (5倍液) Pyroligneous acid (1:5)	16.0	2,956	** 1.8	** 2.0	** 2.2	** 2.3	** 2.4	** 2.5	** 2.5	** 2.6	** 2.9	** 2.9	** 3.1	
2	硫 酸 (20倍液) Sulphuric acid (1:20)	2.8	2,852	** 1.7	** 1.8	** 1.8	** 1.9	** 1.9	** 1.9	** 2.0	** 2.1	** 2.3	** 2.4	** 2.6	
3	水銀製剤A (800倍液) Uspulun (1:800)	3.2	2,654	6.9	7.2	7.3	7.4	7.6	7.7	7.8	7.8	8.3	8.4	8.6	
4	標 準 Control	0	2,938	7.1	7.4	7.9	8.4	9.0	9.5	9.7	9.8	11.1	11.2	11.9	

備考 1. 種子の産地、長野営林局、発芽率 17.0%、播種量 45.0 g/m<sup>2</sup>、播種月日 4月 26 日、種子の消毒、セレンサンを種子重量の 2%塗抹、苗畑原土の pH 6.2.

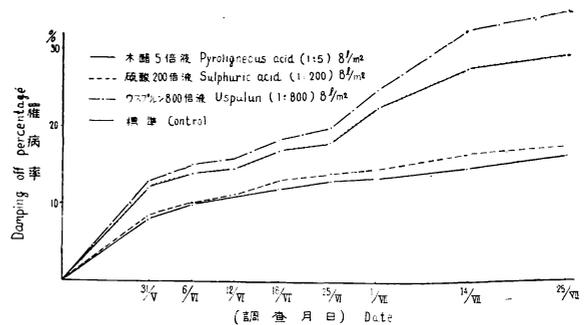
2. 薬剤散布 4月 16 日

Remarks: Seeds were sterilized by the ceresan dust and sown 45 g per m<sup>2</sup> on April 26th. The germination percentage was 17.0%. The original pH of soil was 6.2.

本表で明らかのように、木醋液と硫酸散布区とは、終始標準との間に 1% の有意性をもちつづけた。本結果の最終罹病率から見れば硫酸が木醋液区に比していくぶん小であるが、生産苗を比較すると硫酸区では薬害が著しかつたためか、得苗本数が減り、しかも苗木の質が不良であつた。栃木県々営瑞穂苗畑で昭和29年度スギについて行つた成績を示すと第1図のとおりである。

この試験の結果はやや不規則であるが木醋液散布区の最終調査時の罹病率は 16.3%、硫酸区は 18.2%、水銀製剤A 区は 34% という大きな被害をみた。しかし、標準区は水銀製剤A 散布区よりもむしろ低率の不規則な罹病率を示した。

これらの検定の結果では、木醋液散布区は調査期間中終始有意性を保持しな



備考 1. 種子の産地、栃木県上都賀郡柏尾村、発芽率 25.0%、播種量 25g/m<sup>2</sup>、播種月日 4月 2 日、種子消毒、セレンサンを種子重量の 2%塗抹、苗畑原土の pH 5.4.

2. 薬剤散布 3月 21 日、

Remarks: The seeds were sterilized by ceresan dust and sown 25g per m<sup>2</sup> on April 2nd. germination percentage was 25%, The original pH of the soil was 5.4.

第1図 各種薬剤の効力比較試験  
(昭和29年度、瑞穂苗畑、樹種、スギ)

Fig.1 Comparative experiments on the effect of various soil treatments for the control of damping off of *Cryptomeria japonica* seedlings (1954, at Mizuho nursery.)

つたが、5月31日と6月18日、25日は標準との間に対し、5%の有意性が認められた。

つぎに昭和30年度ケヤキについて行つた試験結果を参考として第8表に示す(Plate 3 E—H 参照)。

第8表 ケヤキ立枯病防除試験

Controlling results of damping-off diseases of *Zelkova serrata* MAKINO, in 1955.

番号 No.	薬 剤 Chemicals	種 類	施 用 量 Amount	発 芽 本 数 Number of germination
1	木 醋 液 Pyroligneous acid	(5倍液) (1:5)	8.0 $l/m^2$	150 $per\ m^2$
2	硫 酸 Sulphuric acid	(200倍液) (1:20)	8.0	78
3	ウ ス プ ル ン Uspulun	(800倍液) (1:800)	3.2	67
4	標 準 Control		0	71

備 考 1. 種子の産地、東京、発芽率30%、播種量 $25g/m^2$ 、播種月日4月22日、種子消毒、セレスアンを種子重量の2%塗抹、苗畑原土のpH 5.2.

2. 病原菌接種 *Rhizoctonia* sp. を4月5日に接種(シャーレー4日間培養のもの10枚/ $10m^2$ を水20lに稀釈散布) 3. 薬剤散布4月15日

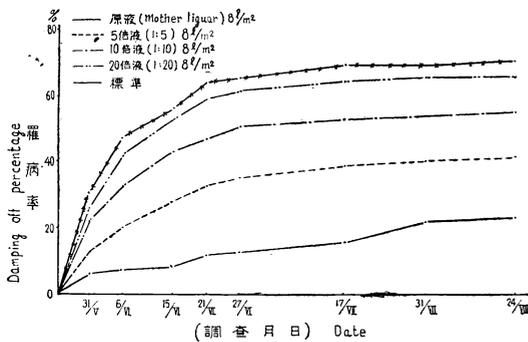
Remarks: 1) Germination percentage of seed in petri dish was 30. Dowsage of seed at sowing was 25g per square meter. Sowing date; April 22th, Seed was treated with cerasan prior to sowing(as 2% by weight)pH of soil at old itself was 5.2.

2) *Rhizoctonia* sp. was inoculated at the 5th day of April,

3) Pouring date of Pyoligneous acid; April 15th.

第2図 木醋液の濃度別効力比較試験  
(昭和28年度、元八王子苗畑、樹種、カラマツ)

Fig. 2 Results of relative test on the effect of pyroligneous acid at various concentrations for the control of damping off of *Larix* seedlings, (1953 at Motohachioji nursery).



備考1. 種子の産地、松本営林署、発芽率20.0%、播種量  $25.0g/m^2$ 、播種月日4月21日、種子消毒、セレスアンを種子重量の2%塗抹、苗畑原土のpH 5.2.

2. 病原菌接種、*Rhizoctonia* sp. (4月11日).

3. 薬剤散布 4月14日

Remarks: The seeds were sterilized by cerasan dust and sown  $25g\ per\ m^2$  on April 21st. germination percentage was 20.0%. The original pH of the soil was 5.2. The seed bed was inoculated with *Rhizoctonia* before sowing.

本試験は、ほかの試験と同様の方法で行つた試験結果であるが、とくに異なる点は、稚苗発生後の発病がほとんど認められなかつたが、発芽に著しい差異を生じたのである。このことはいわゆる地中腐敗型による被害が顕著にあらわれたものと解する。すなわち木醋液散布区における稚苗の発生本数は $m^2$ 当り150本で、硫酸区が78本、水銀製剤A散布区は67本、標準区71本であり、発芽本数に著しい差異を示した。

本結果からケヤキにおいても針葉樹苗と同様、木醋液散布区が良好な成績を示すことがわかる。

B. 木醋液の濃度別効力比較試験

以上の試験により、木醋液の有効性がみとめられたので、その最適使用濃

度を知るために、昭和 28 年度元八王子苗畑でカラマツを用い、本液の原液 5, 10, 20倍および標準 (無散布) 区の 5 区について比較試験を行つた。この成績は第 2 図に示すとおりである (Plate 4 E—J 参照)。

この成績によると、原液区が最も成績がよく、最終 8 月 24 日の調査で、罹病率 22.5% にとどまつているのに対して、5, 10 倍と稀釈するのにしたがつて罹病率はしだいに増加する傾向が認められ、20倍区では標準区の罹病率 75% に対し、約 70% を示し、ほとんど差がなかつた。

検定の結果によると、原液区は 6 月中旬まで標準区に対し 5%, その後 7 月中旬までは 1% の差の有意性を示した。また 5 倍区では、6 月上旬まで 5% の有意性を示したが、その後は認められず、10, 20倍区では終始有意性が認められなかつた。

29年度同じ苗畑で行つた結果を示すと、第 9 表のとおりである。

第 9 表 濃度別木醋酸液の効力比較試験成績  
(昭和 29 年度, 於元八王子苗畑, 樹種, カラマツ)

Results of relative test on the effect of pyroligneous acide at various concentrations for the control of damping off of *Larix* seedlings.  
(1954, at Motohachioji nursery)

番号 No.	濃 度 Concentration	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発 病 率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning									
				28/ /V	3/ /VI	9/ /VI	15/ /VI	21/ /VI	30/ /VI	14/ /VII	28/ /VII	11/ /VIII	25/ /VIII
1	原 液 Mother liquor	8.0 <i>l/m<sup>2</sup></i>	1,148 <i>m<sup>2</sup></i>	1.1	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9
2	2.5 1 倍 : 2.5 液	8.0	1,280	1.6	1.9	2.2	2.8	2.8	2.9	3.3	3.9	4.3	4.5
3	5 1 倍 : 5 液	8.0	1,268	1.3	2.3	2.5	2.5	2.6	2.9	2.9	3.4	4.4	5.5
4	標 準 Control	0	1,236	2.7	3.2	3.8	4.0	4.1	4.3	5.0	5.4	5.8	6.3

- 備考 1. 種子の産地, 松本営林署, 発芽率 39.5%, 播種量, 15.0 g/m<sup>2</sup>, 播種月日, 4 月 21 日, 種子の消毒, セレサンを種子重量の 2% 塗抹, 苗畑原土の pH 5.2.  
2. 病原菌接種 *Fusarium* sp. を 4 月 2 日に接種 (試験管 1 週間培養のもの 10本/10m<sup>2</sup> を水 20l に稀釈散布)  
3. 薬剤散布, 4 月 14 日  
4. 木醋酸液の醋酸含量約 5%

Remarks: The seeds were sterilized by ceresan dust and sown 15 g per m<sup>2</sup> on April 21st. The germination percentage was 39.5%. The original pH of the soil was 5.2. The seed bed was inoculatd with *Fusarium* sp. before sowing.

この年は、全般的に発病が少なかつたので、各区間に顕著な差はあらわれなかつたが、最終調査時の罹病率は、原液区 2.9%, 2.5 倍区 4.5%, 5 倍区 5.5%, 標準区 6.3% で原液区ほど罹病率が低い傾向は示されている。

つぎに同年度柏原苗畑で行つた結果を示すと第 10 表のとおりである。

本結果はやや不規則であるが、全般的傾向としては、原液区が最も罹病率が低い。

第 10 表 濃度別木醋液の効力比較試験成績  
(昭和 29 年度, 於柏原苗畑, 樹種, カラマツ)

Results of relative test on the effect of pyroligneous acid at various concentrations for the control of damping off of *Larix* seedlings.

(1954. at Kashiwabara nursery)

番号 No.	濃 concentration	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発病率 Total percentage of diseased seedlings from the beginning.										
				9/ /VI	12/ /VI	18/ /VI	24/ /VI	30/ /VI	13/ /VII	27/ /VII	3/ /VIII	17/ /VIII	31/ /VIII	
1	原 (Mother liquor)	液 8.0	$l/m^2$ 1,753	$m^2$	2.1	4.5	7.0	9.0	9.7	10.3	10.9	11.1	13.0	15.8
2	2.5 1 : 2.5	液	8.0	1,374	5.1	9.2	15.1	18.3	20.1	20.9	21.5	21.7	23.2	25.3
3	5 1 : 5.0	液	8.0	1,424	4.7	8.2	14.1	17.9	19.7	20.9	22.0	22.3	24.8	26.7
4	標 Control	準 0	0	1,520	3.7	7.5	12.3	15.5	16.8	17.5	18.2	18.2	20.5	23.7

- 備考 1. 種子の産地, 松本営林署, 発芽率, 30% 播種量, 37.5g/m<sup>2</sup> 播種月日, 5月 10日, 種子の消毒, セレサンを種子重量の 2% 塗抹, 苗畑原土の pH 5.4.  
2. 薬剤散布, 4月 20日  
3. 木醋液の醋酸含量, 約 5%

Remarks: The seeds were sterilized by cerasan dust and sown 37.5g per m<sup>2</sup> on May 10th. The germination percentage was 30%. The original pH of soil was 5.4.

つぎに昭和 30 年度東原苗畑で, カラマツについて行つた成績を第 11 表に示す。

第 11 表に示すごとく最終調査時の罹病率は, 原液区では 4.0%, 2.5 倍区は 12.4%, 5 倍区は 16.3% 標準区は 34.3% で濃度差により格段な差異をあらわした。

### C. 木醋液施用による苗木の生長調査

木醋液の濃度試験中に観察したところによると, 散布液の濃厚なほど苗木の生長がよく, 葉の色も 6 月末から 7 月ごろの観察では, 濃緑色を帯びあたかも施肥を行つたと同様な現象を呈したので, 昭和 28, 29 年度元八王子苗畑ほか 3 苗畑について苗木の生長調査を行つた。この成績を第 12 表に示す。

本表によれば, 上長生長も重量生長も大体において木醋液散布区が良好である。しかし, 各試験区間の最終生立本数に大きな差があるため, この成績は大体の傾向を示すにすぎない。この点についてはさらに試験を続行中である。

### D. 木醋液施用が雑草の発生に及ぼす影響

昭和 28 年度元八王子苗畑で行つた試験の調査中, 木醋液散布区に雑草の発生が少ないことを観察したので, 前後 2 回にわたつて雑草の発生状況の調査を試みた。

第11表 木醋液濃度別効力比較試験成績

(昭和30年度, 於東原苗畑, 樹種, カラマツ)

Results of relative test on the effect of pyroligneous acid at various concentrations for the control of damping off of *Larix* seedlings. (1955, at Higashibara)

濃度 Concentration	施用量 Amount	発芽本数 Number of germination	発病率 (%) Total percentage of diseased seedlings from the beginning																				
			date 24/V	27/V	30/V	2/VI	5/VI	8/VI	11/VI	14/VI	17/VI	20/VI	23/VI	27/VI	30/VI	7/VII	14/VII	22/VII	29/VII	12/VIII	19/VIII	29/VIII	26/IX
原液区 Mother liquor	7	2,522	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	2.5	2.7	2.7	4.0
2.5倍区 1:2.5	7	1,991	0.7	1.0	1.2	1.7	1.9	1.9	1.9	4.6	5.2	5.4	5.5	5.6	6.0	6.2	6.3	6.4	7.1	9.7	11.0	12.0	12.4
5倍区 1:5	7	2,344	1.8	2.6	3.1	4.1	4.3	4.8	5.1	5.9	7.5	7.6	8.1	8.4	8.5	8.8	8.9	9.4	12.9	14.7	15.8	16.3	
標準	0	2,263	12.3	15.2	16.4	19.2	20.8	21.5	22.5	25.4	27.1	27.3	27.3	27.6	28.1	29.3	29.7	29.8	30.3	33.3	33.7	34.2	34.3

- 備考 1. 種子の産地, 長野管林局, 発芽率 29.0% 播種量 17g/m<sup>2</sup> 播種月日 4月 22日 種子の消毒セレンを種子重量の2%塗抹, 苗畑原土 pH 5.6.  
 2. 薬剤散布, 4月 14日  
 3. 表中の数字は調査区内の発病率の累計を示す。  
 4. \*\* は標準の間に1% \* は同様5%の危険率でそれぞれ差の有意性を認むるものとす。  
 5. 木醋液入荷先, 平市胡摩沢 125 木材防腐化学研究所, 倉田弥平氏より  
 6. 木醋原液の醋酸含有量は5%程度  
 7. 試験地および覆土用の土壌も同一条件で木醋液を散布した。  
 8. 敷藁, 縄, 抗はクロールピクリンで消毒, 使用器具もウスプルンで消毒して使用した。

- Remarks; 1) Germination percentage of seed in petri dish was 29.0.  
 Dosage of seed at sowing was 17g per square meter. Sowing date; April 22nd, 1955.  
 Seed was treated with cerasan prior to sowing (as 2% by weight) pH of soil at old itself was 5.6.  
 2) Pouring of chemicals; April 14th, 1955  
 3) \*, Significant at 5% level. \*\*, Significant at 1% level.  
 4) Acetic acid in pyroligneous acid was about 5% by weight.  
 5) Each material, used in the experiment was sterilized with chloropicrin or uspulun solution, previously.

第 12 表 木醋液施用による苗木の生長調査  
Effect of soil treatments with pyroligneous acid on the growth of seedlings.

種 類 Chemicals	28年度 in 1953				29 年 度 in 1954											
	元八王子苗畑 Motohachiōji nursery				柏 原 苗 畑 Kashiwabara nursery				砧 苗 畑 Kinuta nursery				東 原 苗 畑 Higashibara nursery			
	長さ (cm) Length		重さ (g) weight		長さ (cm) Length		重さ (g) weight		長さ (cm) Length		重さ (g) weight		長さ (cm) Length		重さ (g) weight	
	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下
Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	Top Root	
木醋原液 Pyroligneous acid (mother liquor)	10.0	17.2	1.0	0.6	10.2	—	1.3	0.6	11.8	16.7	0.7	0.5	—	—		
" 2.5倍液 (1:2.5)	—	—	—	—	9.7	—	1.2	0.7	10.9	16.5	0.6	0.5	4.6	—	0.3	—
" 5 倍液 (1:5)	8.1	17.9	0.8	0.6	9.0	—	1.2	0.7	10.6	14.7	0.6	0.5	—	—		
" 10倍液 (1:10)	7.6	17.6	0.8	0.6	—	—	—	—	9.2	13.3	0.4	0.3	—	—		
" 20倍液 (1:20)	8.2	19.3	0.8	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
硫 酸 Sulphuric acid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.1	—	0.2	—
水銀製剤A Uspulun	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.5	—	0.3	—
標 準 Control	6.4	19.0	1.2	0.6	8.8	—	1.2	0.7	8.8	12.6	0.4	0.4	4.0	—	0.2	—

第 1 回の調査は敷藁をとり除いてからはじめての除草期に、第 2 回は同じ個所の 2 度目の除草時に行つた。その成績は第 13 表に示す。

すなわち、雑草の発生量を本数でくらべると、原液区 602 本、2.5 倍、1,775 本、10 倍区 1,483 本、20 倍区 1,733 本に対し、標準区では 1,971 本であり、原液区では著しく少なかった。雑草の種類としては、トキンソウ、カヤツリグサが最も多く、メヒシバ、クワクサ、コニシキノウ、カタバミ、イヌガラシなどがこれについている。

つぎに第 2 回目の調査では、原液区より標準に至るにしたがい 697 本、976 本、1,030 本、1,046 本、標準区は 1,145 本と発生数が多くなつている。種類としては、トキンソウ、カヤツリグサ、ヒデリコ、サキゴケ等が多かつた。

以上第 13 表によつて明らかなように、木醋液を散布すると雑草の発生が阻止される傾向がみられた。とくに原液区では標準区の約半数にとどまつている。

#### E. 木醋液の薬害調査

木醋液の種子発芽に及ぼす影響を見るために、第 14 表に示すような試験を行つた (plate 4 A~E 参照)。

これによると、木醋液を播種当日に散布したものは薬害をとくにうけた。発芽本数の調査は播種後約 2 カ月目の最高発芽に達した時に行つたが、標準区の  $m^2$  当り 1,235 本に対し、わずか 98 本の発芽を示し

第 13 表 木醋液散布と雑草の発生との関係 (昭和28年度, 於元八王子苗畑, 樹種, カラムツ)  
Effect of soil treatments with pyroligneous acid on the emergence of weeds.

雑草の種類 Weeds	木醋液散布区 (Pyroligneous acid, 8l/m <sup>2</sup> )								標準 Control		合計 Total	
	原液 Mother liquor		5 倍 液 (1:5)		10 倍 液 (1:10)		20 倍 液 (1:20)		本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght	本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght
	本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght	本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght	本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght	本 数 Num- ber of weeds	重 さ wei- ght				
クワクサ <i>Fatoua villosa</i>	70	4	81	8	114	7	98	6	93	6	456	31
	22	14	55	13	43	8	29	7	12	6	161	48
シロザ <i>Chenopodium album</i>	3	10	19	41	14	4	14	5	2	—	52	60
	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	1	2
ザクロソウ <i>Mollugo stricta</i>	—	—	47	3	—	—	—	—	—	—	47	3
	54	54	33	13	45	13	42	20	21	8	195	108
スベリヒユ <i>Portulaca oleracea</i>	1	—	34	16	53	26	42	10	19	4	149	56
	7	70	11	60	14	26	12	23	4	6	48	185
ツメクサ <i>Sagina japonica</i>	—	—	31	6	27	3	59	8	39	3	156	18
	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	3	2
ハコベ <i>Stellaria media</i>	—	—	7	3	9	5	11	7	7	2	34	17
	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	2	3
ナズナ <i>Capsella Bursa-pastoris</i>	6	4	25	13	37	21	24	12	8	4	100	54
	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14
イヌガラシ <i>Rorippa atrovirens</i>	36	56	67	45	76	44	62	30	78	13	319	188
	18	29	45	19	29	16	32	11	29	13	153	88
カタバミ <i>Oxalis corniculata</i>	8	1	53	6	73	5	95	11	100	10	329	33
	11	12	19	9	13	6	24	18	13	4	80	49
コニシキソウ <i>Euphordia maculata</i>	2	3	64	3	106	3	94	4	79	3	345	16
	3	6	52	30	41	22	31	9	35	17	162	84
サギゴケ <i>Mazus Miquelii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	80	66	97	28	76	21	61	18	29	16	343	149
アゼナ <i>Lindernia Pyxidaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	94	47	26	23	29	51	37	5	59	7	245	133
トキンソウ <i>Centipeda minima</i>	149	29	525	63	302	41	531	44	781	55	2,288	232
	288	195	221	65	251	70	293	61	387	144	1,440	535
ヒメジョオン <i>Erigeron annuus</i>	34	5	41	6	25	3	33	5	20	2	153	21
	9	9	3	3	8	17	2	3	2	9	24	41
アキメヒシバ <i>Digitaria ischaemum</i>	13	5	42	10	36	5	33	7	51	5	175	32
	11	87	11	32	6	11	3	4	2	3	33	137
メヒシバ <i>Digitaria sanguinalis</i>	146	127	246	146	208	71	130	66	130	41	860	451
	22	244	37	327	50	717	55	444	50	416	214	2,148
ニワホコリ <i>Eragrostis multicaulis</i>	10	3	10	1	—	—	—	—	—	—	20	4
	19	84	7	10	7	6	2	2	18	23	53	125
カヤツリグサ <i>Cyperus microiria</i>	124	66	483	194	403	109	507	121	564	104	2,081	594
	57	422	247	336	271	376	319	377	481	560	1,375	2,074
ヒデリコ <i>Fimbristylis miliacea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	111	68	146	198	102	115	2	2	361	383
そ の 他	—	5	—	8	—	13	—	9	—	4	—	39
	—	5	—	10	—	6	—	4	—	21	—	46
	602	318	1,775	570	1,483	360	1,733	345	1,971	256	7,564	1,849
	697	1,360	976	1,047	1,030	1,569	1,046	1,122	1,145	125	4,894	6,354

調 査 上段数字は 28 年 6 月 15~16 日, 下段は同 7 月 29~30 日とす。

面 積 各区とも 6 m<sup>2</sup>

第 14 表 木醋酸の散布時期と発芽との関係

Effect of pouring time on the germination of seedlings with pyroligneous acid. (in 1955)

番号 No.	散布時期 Pouring date	施用量 Dosage	発芽本数 Number of germination
1	播種 5 日前 5 days prior to sowing	8.0 $l/m^2$ 5倍液	1,228 $m^2$
2	3 日前 3 days prior to sowing	〃	1,180
3	前日 A day prior to sowing	〃	875*
4	直後 Immediately after sowing	〃	98**
5	標準 Control	〃	1,235

備考1. 種子の産地, 松本営林署, 発芽率13.6%  
播種量 45  $g/m^2$  播種月日, 4月22日  
種子の消毒, セレサンを種子重量の 2%  
塗抹, 苗畑原土の pH 5.2. 木醋酸濃度は 5 倍液とす  
2. 試験方法, ラテン方格法を採用, (5  
ブロック 5 回繰返し 25 プロット)  
\* 5%有意  
\*\* 1%有意  
3. 試験地面積 1 プロット 1  $m^2$   
プロット間歩道 1 m  
4. 調査 播種後 2 カ月目までに最高発芽  
に達した日とす。

Remarks: 1) Germination percentage of seed in petri dish was 13.6. Dosage of seed at sowing was 45 g. per square meter. Sowing date: April 22. Seed was treated with ceresan prior to sowing (as 2% by weight) pH of soil of old itself was 5.2.

2) Experiment was carried out with Latin squar method.

\* ..... Significant at 5% level. \*\* ..... Significant at 1% level.

たのみである。しかし 5 日前に散布した区ではほとんど標準と差がなかつた。したがって本液散布に当つては少なくとも播種 5~7 日前に散布を了する必要がある。

F. 木醋酸施用が土壤酸度に及ぼす影響

木醋酸による立枯病防除効果が pH の調整そのものによるものか否かを明らかにするために, 木醋酸施用後の土壤酸度の変化を継続的に調べた。その結果は第 15 表に示すごとく,

第 15 表 薬剤施用による苗畑土壤の酸度に及ぼす影響 (昭和28年度, 於元八王子苗畑)

Influence of the soil treatments with pyroligneous acid on the acidity of nursery soils.

種 Chemicals	薬液の pH	施用量 Amount	土 壤 の pH								
			散布 当日	2日目	3日目	4日目	5日目	7日目	14日目	1カ 月目	
木 醋 液 Pyroligneous acid	原液 Mother liquor	2.8	8.0	4.4 ~4.6	4.6	—	4.8	5.2 ~5.4	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6
	5 倍液 (1 : 5)	3.2	8.0	5.0	5.2	5.2 ~5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4 ~5.6
	10 倍液 (1 : 10)	3.4	8.0	5.2	5.2	—	5.2	5.2 ~5.4	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6
	20 倍液 (1 : 20)	3.6~3.8	8.0	5.2	5.2	—	5.2	5.2 ~5.4	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6
硫 酸 Sulphuric acid (200倍液) (1 : 200)	1.4	8.0	5.0 ~5.2	5.0 ~5.2	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4 ~5.6	
水銀製剤A Uspulun (800倍液) (1 : 800)	8.8	3.2	5.4	5.4	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	
標 準 Control	—	—	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	5.4 ~5.6	

備考 1. 薬剤散布, 4月14日, 2. 測定法, ARRBENIUS 氏法を用い比色測定,  
3. 土壤の採取位置, 地表より深さ 10cm の間より採取, 4. 苗畑原土の pH 5.4~5.6  
Remarks: 1) Pouring date; April 14, 1953 2) pH of soils was evaluated by ARRBENIUS'S method. 3) Test soils were collected at the depth of 10 cm from soil surface. 4) pH of soil at old itself was 5.4~5.6

土壌の pH は、5~7日ではほぼ原土の値にもどることが確かめられた。したがって防除効果は単に pH 値によるだけではなく、むしろ木酢液の散布量に左右されるようである。

### G. 主要立枯病菌の分離試験

種々の立枯病菌が時期によつて、いかなる消長を示すかこの点を明らかにするために、伊藤、小野氏ら<sup>16)</sup>の方法にならい各試験区から6~8月の間毎月1回、罹病苗を任意にとり、地際から下1~2cmの部位から菌を分離して同定した。供試苗はヒノキ、カラマツでいずれも *Rhizoctonia* sp. または *Fusarium* sp. を土壌に接種した。この成績は第16表に示すとおりである。

第16表 主要病原菌の発現率 (昭和29年度, 於元八王子苗畑)  
Percentage of the appearance of causal fungi.

樹種 Host	接種菌の種類 Fungus inoculated previously	分離月日 Isolating date for the fungi	供本試数 Number of diseased seedlings	分離された菌の種類 Isolated fungi									
				<i>Rhizoctonia</i>		<i>Fusarium</i>		<i>Alternaria</i>		<i>Penicillium</i>		その他	
				本数 A*	発現率 B**	本数 A*	発現率 B**	本数 A*	発現率 B**	本数 A*	発現率 B**	本数 A*	発現率 B**
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	<i>Rhizoctonia</i> sp. (AM-1)	6月1日	48	26	56.5	5	10.9	6	13.0	4	8.7	7	15.2
		7月1日	22	1	4.6	9	40.9	4	18.2	1	4.6	8	36.4
		8月1日	31	2	6.5	19	61.3	2	6.5	0	0	9	29.1
		計	99	29	29.3	33	33.3	12	12.1	5	5.1	24	24.2
カラマツ <i>Larix Kaempferi</i>	<i>Rhizoctonia</i> sp. (AM-1)	6月1日	51	27	52.9	1	2.0	1	2.0	2	3.9	23	45.1
		7月1日	23	2	8.7	3	13.0	0	0	0	0	19	82.6
		8月1日	36	4	11.1	14	38.9	0	0	0	0	9	25.0
		計	110	33	30.0	18	16.4	1	0.9	2	1.8	51	46.4
カラマツ <i>Larix Kaempferi</i>	<i>Fusarium</i> sp. (LK-10)	6月1日	92	36	39.1	24	26.1	16	17.4	13	14.1	10	10.9
		7月1日	39	4	10.3	21	53.9	5	12.8	2	5.1	17	43.6
		8月1日	54	8	14.8	28	51.9	0	0	0	0	21	38.9
		計	185	48	26.0	73	39.5	21	11.4	15	8.1	48	26.0

備考 同一切片から2種類以上の菌の発現をみたものは、*Rhizoctonia*, *Fusarium* についてはそれぞれ1本に数え、*Alternaria*, *Penicillium* その他と *Rhizoctonia*, *Fusarium* が混在したときは *Rhizoctonia*, *Fusarium* をそれぞれ1本として数えた。

\* Number of seedling, from which the fungus was isolated.

\*\* Percentage of (A) by the number of diseased seedlings.

罹病苗から発育を見た菌種は、カラマツ、ヒノキともに、*Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. および所属不明の糸状菌であった。

*Rhizoctonia* spp. を接種したヒノキについてみると、6月は *Rhizoctonia* spp. 56.5% が最高であるが、7~8月に至つて急に少なく4.6~6.5%となり、接種してない *Fusarium* spp. が6月の10.9%から8月の61.3%に増大した。

カラマツでもほぼ同様な傾向を示した。

II 室内試験\*

1) 樹種を異にする木醋液\*が立枯病菌の発育に及ぼす影響

クヌギ、ナラ、マツ等炭材の種類によつて木醋液の性質はそれぞれ異なるものと考えられるので、第17表およびFig. 3 に示す6種の木醋液を用い、これらの木醋液の *Rhizoctonia* sp. 菌の発育に対する影響の差を比較試験した。

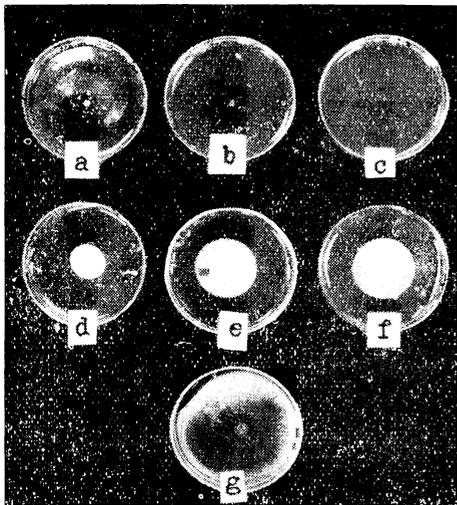
すなわち平盤培養基上における菌叢の発育の差によつて判定したものである。

実験方法

グリセリン培養基 (グリセリン 20cc, 蔗糖 20g, 寒天 20g, 井水 1,000cc) の固化直前 50~60°C になるのを見計らつて所定量の各種木醋液を注加し、(培地 10cc に対し木醋液 0.3cc 注加、以下これに準んず) よく攪拌してそれぞれ平盤とし、あらかじめ用意した供試菌 (グリセリン培地 25°C で1週間平盤培養) から径3mm の円形コロニーを切りとつてイノキユラムとし、シャーレの中央に移植し、25°C の恒温器で3日間培養後の繁殖を測定した。この成績は第17表および Fig. 3 に示す。

第 17 表 樹種別木醋液による立枯病菌の発育に及ぼす影響  
Effect of every pyroligneous acid made from various trees  
on the growth of damping off fungi.

樹種 Species	ブナ <i>Fagus crenata</i>	クヌギ <i>Quercus acutissima</i>	シラカシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>	ザツ Miscellaneous	アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	ネマガリダケ <i>Sasa Kurilensis</i>	標準 Control
菌叢直径 (mm) Diameter of the mycelial colony	—	22	—	—	40	46	85



第3図 樹種別木醋液による立枯病菌の発育に及ぼす影響

Fig. 3 Effect of every pyroligneous acid made from various trees on the growth of damping off fungi.

注 a: ブナ, b: ザツ, c: シラカシ, d: クヌギ  
e: ネマガリダケ, f: アカマツ, g: 標準

a: *Fagus crenata*. b: Miscellaneous.  
c: *Quercus myrsinaefolia*.  
d: *Quercus acutissima*.  
e: *Sasa Kurilensis*.  
f: *Pinus densiflora*. g: Control.

木醋液を注加しない標準区では3日目、シャーレ全面に成育したが、ブナ、雑、シラカシの3種の木醋液では、まったく発育を見なかつた。これについてクヌギ、アカマツ、ネマガリダケの順に発育を阻止し、

\* 供試木醋液<sup>12)</sup>は、木炭研究室の杉浦技官から分譲されたもので本実験は同氏の指示によつた。

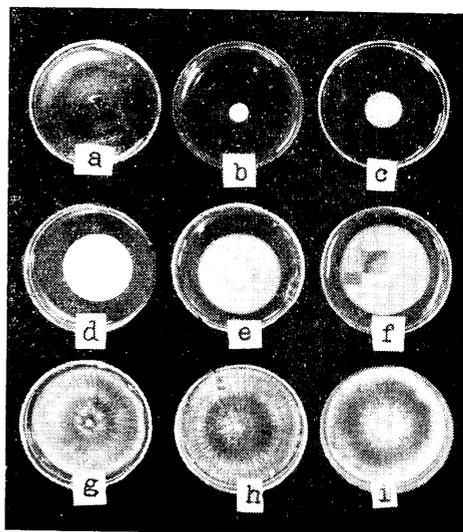
第 18 表 木醋液の添加量による立枯病菌の發育に及ぼす影響  
Effect of pyroligneous acid of various concentrations  
on the growth of damping off fungi.

濃 度 (%) Concentration	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	Control
菌叢直径(mm) Diameter of the mycerial colony	—	12	26	47	59	67	82	85	85

第 4 図 木醋液の添加量による立枯病菌の  
發育に及ぼす影響

Fig. 4 Effect of pyroligneous acid of various  
concentrations on the growth of damping  
off fungi.

a : 4.0%,      b : 3.5%,      c : 3.0%,  
d : 2.5%,      e : 2.0%,      f : 1.5%,  
g : 1.0%,      h : 0.5%,      i : 標準  
(Control)



その程度にはかなり顕著な差があつた。

各木醋液の成分については、分析することができなかつた。

### 2) 木醋液の添加量の立枯病菌の發育に及ぼす影響

培養液に対して 0.5~4.0 の間、各 0.5%ごとに 8段階に分けて注加し、前と同じ方法で木醋液の濃度の菌糸發育に及ぼす影響を比較した。供試菌は *Rhizoctonia* sp. で、用いた木醋液はクヌギ木醋液である。この成績は第 18 表および Fig. 4 に示す。

注加量 4%では完全に阻止し、3.5% 以下では若干の發育が認められ、0.5% では標準に比し、ほとんど差がなかつた。本結果は伊藤、紺谷氏らの実験結果<sup>9)</sup> に比べると、だいたいその成績は一致した。

### 3) 木醋液の各種含有成分の立枯病菌の發育に及ぼす影響

木醋液が立枯病の發育を阻止する原因が、木醋液中に含有するいかなる成分によるものかを探究するために行つた予備試験である。その方法は本液の含有成分のうち、醋酸、蟻酸、アセトン、メタノール、固形物等について従来の分析結果を基として、仮りの合成木醋液をつくり、これらの諸成分のうちそれぞれ成分を除いた液をつくつて、前記と同じ方法で培養基に 3%加え、菌を培養してその影響を見た。この組成分は次のとおりで、成績は第 19 表および Fig. 5 に示す。

醋 酸	蟻 酸	アセトン	メタノール	固形物
4.53	0.20	0.50	0.27	1.44

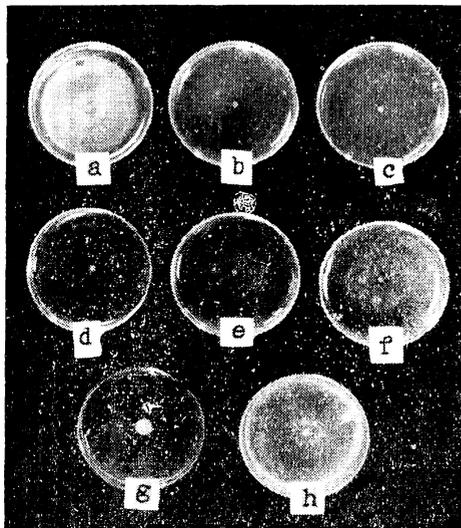
単位 g      これらに蒸溜水を加えて全量を 100cc とした。

第 19 表 木醋液の成分別による立枯病菌の発育に及ぼす影響  
Effect of synthesized pyroligneous acid eliminated one component  
on the growth of damping off fungi.

処 置	醋酸を含まぬもの Eliminated acetic acid	蟻酸を含まぬもの Eliminated formic acid	アセトンを含ませぬもの Eliminated acetone	メタノールを含ませぬもの Eliminated methanol	蒸溜残渣を含まぬもの Eliminated distilled residue	合成木醋液 Synthesized pyroligneous acid	くぬぎ木醋液 Native pyroligneous acid	標準 Control
菌叢直径(mm) Diameter of the mycerial colony	75	0	0	0	0	0	12	85

第 20 表 木醋液の 100°C における蒸溜区分による立枯病菌の発育に及ぼす影響  
Effect of the distilled division of pyroligneous acid at 100°C  
on the growth of damping off fungi.

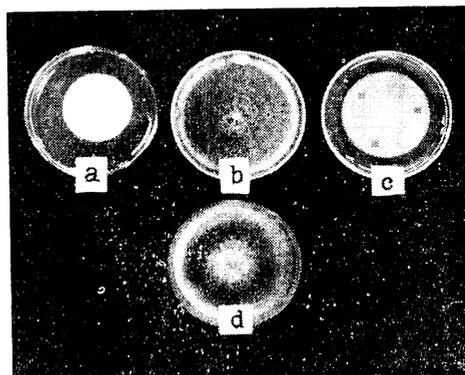
区 分	残 溜 分 Residue	溜 分 Distilled part	標 準 Control
菌叢直径(mm) Diameter of the mycerial colony	85	64	85



第 5 図 木醋液の成分別による立枯病菌の発育に及ぼす影響

Fig.5 Effect of synthesized pyroligneous acid eliminated one component on the growth of damping off fungi.

a: 醋酸を含まぬもの b: 蟻酸を含まぬもの c: アセトンを含ませぬもの d: メタノールを含ませぬもの  
e: 蒸溜残渣を含ませぬもの f: 合成木醋液 g: クヌギ木醋液 h: 標準  
a: Eliminated acetic acid, b: Eliminated formic acid, c: Eliminated acetone, d: Eliminated methanol, e: Eliminated distilled residue, f: Synthesized pyroligneous acid, g: Native pyroligneous acid, h: Control.

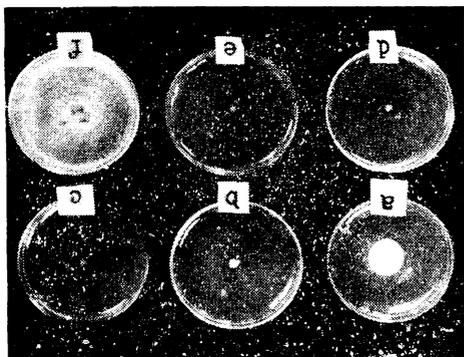


第 6 図 木醋液の 100°C における蒸溜区分による立枯病菌の発育に及ぼす影響  
Fig.6F

Effect of the distilled division of pyroligneous acid at 100°C of the growth of damping off fungi.  
a: クヌギ木醋液 b: 残溜分 c: 溜分 d: 標準  
a: Native pyroligneous acid, b: Residue, c: Distilled part d: Control.

第 21 表 比重別木醋液による立枯病菌の発育に及ぼす影響  
Effect of pyroligneous acid of various specific densities on the growth of damping off fungi.

比 重 Specific density	1,024	1,016	1,012	1,010	1,008	標 準 Control
菌 叢 直 径 (mm) Diameter of the mycelial colony	—	—	±	7	22	85



第 7 図 比重別木醋液による立枯病菌の発育に及ぼす影響

Fig. 7 Effect of pyroligneous acid of various specific densities on the growth of damping off fungi.

a: 1,008    b: 1,010    c: 1,012    d: 1,016  
e: 1,024    f: 標 準 (Control)

この成績によると、阻止効果があるものは、醋酸だけであつた。

つぎにクヌギ木醋液の成分を、100°C に至るまでの溜出物と、残溜物とに分け、これらとクヌギ木醋液原液の 3 種について前記と同様グリセリン培地に各 3% 添加した平盤培養基上で比較を試みた。この結果は第 20 表および Fig. 6 に示す。

残溜分添加区には菌糸の発育に対し、抑制作用はほとんどなく、溜出物添加区では、明らかに抑制作用がみられた。

#### 4) 比重を異にする木醋液の立枯病菌の発育に及ぼす影響

比重を異にした 5 種類のクヌギ木醋液 (比重 1,024, 1,016, 1,012, 1,010, 1,008) について、その薬効差を前記と同様にしてしらべた。この成績は第 21 表および Fig. 7 に示すとおりである。

これによると、比重 1,008 では 3 日目の本菌の菌叢直径は 22mm, 1,010 では 7mm, 1,012 ではわずかに発育の痕跡を認め、これより高い 1,016, 1,024 では、まったく発育を見なかつた。ただし標準区の直径は 85mm でシャーレ一面全般に生長した。その理由は不明であるが同一木醋液でも比重の大なるものほど薬効は大のようである。

### 摘 要

1. 本報は、圃場試験を主体とする昭和 27 年以降 30 年度までに、林試浅川分室付属元八王子苗畑および長野営林署柏原苗畑、矢板営林署東原苗畑、東京営林局直営砧苗畑、栃木県々営瑞穂苗畑等で行つた針葉樹稚苗の立枯病防除試験の結果と、これと併行して立枯病菌に対する培養実験による木醋液の効果について行つた予備試験の結果をとりまとめたものである。

2. 圃場試験はすべてラテン方格法により、カラマツ播種床を主体として、このほかアカマツ、ヒノキ、スギ等についても行つた。さらにケヤキについて行つた結果は本報に便宜あわせて報告した。

3. 供用薬剤は、木醋液、硫酸、水銀製剤 A の 3 種である。
4. 薬剤の効力比較試験の結果によれば、相当環境を異にした数カ所の苗畑でも、木醋液は供用薬剤中では最も良好な成績を示した。
5. 木醋液の施用濃度試験では、原液区が最も成績良好であつた。
6. 木醋液散布区における苗木の生長は、単に本病防除効果にとどまらず伸長生長も良好な傾向が見受けられた。
7. 木醋液散布区はつねに雑草の発生も少ない傾向が見受けられた。
8. 木醋液散布区における土壌の酸度は 5～7 日後には大体原土の pH に復帰することがわかつた。
9. 木醋液の施用から播種日までの間には、5～7 日の期間をおくことが安全である。播種当日および 3 日前の散布では発芽阻止の被害を生ずるおそれがある。
10. 立枯病菌の種類の時期的消長を分離試験によつてしらべた結果では、6～7 月ごろまで *Rhizoctonia* spp. で、その後には *Fusarium* spp. 菌が概して分離される傾向が認められた。
11. 立枯病菌に対する培養実験による木醋液の効果に関する試験
  - 1) 樹種別木醋液によつて立枯病菌に対する薬効差が認められた。
  - 2) 木醋液の添加量を増すごとに薬効差を示した。
  - 3) 木醋液の含有成分中醋酸は立枯病菌の発育阻止上とくに関係あるものようである。
  - 4) 木醋液を蒸溜した場合 100°C までに流出したものの中には有効成分があるものようである。
  - 5) 比重を異にした木醋液にあつては、比重の大なるものが薬効も大なるものようである。

文 献

- 1) DORAN, W. L. : Acetic acid and pyroligneous acid in comparison with formaldehyde as soil disinfectant J. Agr, Research 44 (1932) p. 571
- 2) BAXTER, D. V. : Pathology in forest practice (1943) p.
- 3) 伊藤一雄：林業技術シリーズ No. 1 (1949) p.
- 4) 野原勇太，陳野好之：木醋液応用による笹パルプ製造法並びに抄紙試験について，日林誌 31, 6, (1949) p. 165～199
- 5) 野原勇太，安江保民：木醋液応用による竹蒸解廃液のフルフラール利用について，日林誌 31, 5, (1949) p. 127～129
- 6) 野原勇太，陳野好之，高城秀雄：木醋液応用による製網用竹繊維採集法並びに強度試験について，日林誌 31, 3.4, (1949) p. 100～102
- 7) 野原勇太：木醋液応用による竹繊維採集法，林業試験場集報，60, (1951) p. 45～61
- 8) 野原勇太，大久保良治，陳野好之：苗畑における針葉樹稚苗の立枯病防除に関する研究(予報)，日林誌 32, 9, (1950) p. 322～326
- 9) 伊藤一雄，紺谷修治：樹木稚苗の立枯病について I，立枯病菌の発育と殺菌濃度との関係，林業試験場集報 60, (1951) p. 65～74
- 10) ————，—————：樹木稚苗の立枯病について II，*Rhizoctonia solani* 各菌系について，林業試験場集報 60, (1951) p. 79～91

- 11) 野原勇太, 陳野好之: 針葉樹稚苗の立枯病防除に関する研究 (第II報), 第59回日本林学会大会講演集 (1951) p.151~153
- 12) 農林省林業試験場編: 木材工業便覧 木炭編, (1953) p.614
- 13) 野原勇太, 陳野好之, 林寿和: 針葉樹稚苗の立枯病防除試験について, 長野営林局局報 18, (1954) p.27~35
- 14) 野原勇太, 陳野好之: 針葉樹稚苗の立枯病防除に関する研究 (第III報), 特に木醋酸の効果について 日林誌 36, 2, (1954) p.31~35
- 15) 渡辺義作: 針葉樹稚苗の立枯病防除試験について, 前橋営林局造林技術研究集報 (1954) p.119~133
- 16) 伊藤一雄, 小野馨: 第63回日本林学会講演集, (1954) p.202~203
- 17) 佐藤邦彦: 地中の種子を侵害する菌類と種子消毒の効果, 林試研報 81, (1955) p.63~72
- 18) 野原勇太, 陳野好之, 林寿和, 百瀬行男: 針葉樹稚苗の立枯病防除試験について (第II報), 長野営林局局報 24, (1954) p.20~25
- 19) 小野上虔一: 濃度別木醋酸の効力比較試験, 前橋営林局造林技術研究集録 (1955) p.85~106
- 20) 駒木根広之: 木醋酸による針葉樹稚苗の立枯病防除試験について, 栃木県林務部造林課 (1955) p.1~8
- 21) 野原勇太, 陳野好之, 小野上虔一, 大谷津光: 木醋酸の濃度による針葉樹稚苗の立枯病防除試験について 植物防疫 12, (1956) p.503~504
- 22) 寺下隆喜代, 伊藤一雄: *Cylindrocladium scoparium* 菌に関する2,3の研究, 林試研報 87, (1956) p.33~47
- 23) 寺下隆喜代, 陳野好之: 植物病原菌におよぼす木醋酸の影響, 予報 第65回日本林学会大会講演集 (1956) p.242~245
- 24) 藤本正義, 沢田耕治, 庄田ツル: カラマツ肥料試験 (第8報) 木醋酸の幼苗成育に及ぼす影響について, 林業試験場北海道支場業務報告, 特別報告5, (1956) p.6~11

## 付 図 説 明

## Plate 1~3.

各種薬剤による立枯病防除試験

## 1. カラマツ (柏原苗畑)

A: 試験地 B: 木醋酸散布区 (5倍液,  $8l/m^2$ ) C: 無散布区 (標準)

## 2. A~D: スギ (元八王子苗畑) E~H: アカマツ ( " )

## 3. A~D: ヒノキ ( " ) E~H: ケヤキ ( " )

A, E: 木醋酸散布区 (5倍液,  $8l/m^2$ )B, F: 硫酸散布区 (200倍液,  $8l/m^2$ )C, G: ウスプルン散布区 (800倍液,  $3.2l/m^2$ )

D, H: 無散布区 (標準)

## Plate 4. A~E

木醋酸の散布時期と発芽との関係 (樹種カラマツ),

- A: 播種 5 日前散布区
- B: 播種 3 日前散布区
- C: 播種前日散布区
- D: 播種覆土後散布区
- E: 無散布区 (標準)

**Plate 4. F~J**

濃度別木醋液の効力比較試験 (元八王子苗畑)

- F: 原液散布区 ( $8\text{ l/m}^2$ )
- G: 5 倍液散布区 ( " )
- H: 10 倍液散布区 ( " )
- I: 20 倍液散布区 ( " )
- J: 無散布区 (標準)

**Experiments on the Control of Damping-off of Conifer Seedlings. (I)**  
**Effect of soil treatment with pyroligneous acid.**

Yûta NOHARA and Yoshiyuki ZINNO

Résumé

1) This paper deals with the results of laboratory experiments on toxicities of pyroligneous acid (wood vinegar) upon mycelial growth of damping-off fungi and the results of field experiments to control damping-off of conifer seedlings by chemicals at several nurseries which have different soil and climatic conditions in different districts.

Chemicals used in field experiments were pyroligneous acid, sulphuric acid and uspulun.

2) The following results were obtained in the laboratory experiments.

- a) Variance of pyroligneous acid, resulting from its parent materials made its fungitoxicity variable.
- b) Fungitoxicity of pyroligneous acid was promoted in response to the increase of percentage of it in agar media.
- c) It seemed that acetic acid in pyroligneous acid renders good service in fungitoxicity of pyroligneous acid.
- d) It also seemed that toxic ingredients to the fungi in pyroligneous acid are mostly held in the part that can be separated by distillation within the limits of 100°C.
- e) Neutralization of acidity caused the pyroligneous acid to lower its fungitoxicity.
- f) Pyroligneous acid that registered a high value of specific gravity was more effective against fungi than the material that had a small value.

3) At field experiments, which were carried out by the Latin square method, seedlings of Japanese larch (*Larix Kaempferi*) were principally used as test plants.

In addition Japanese red pine (*Pinus densiflora*), Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*), Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) and Japanese zelkova-tree (*Zelkova serrata*) were used and the experimental results were as follows.

- a) At every nursery, pyroligneous acid showed the most desirable effects for the control of damping-off among the test chemicals.
- b) At the experiments with various concentrations of pyroligneous acid, it was observed that the most desirable effect is obtained when the soil is treated with mother liquor.
- c) Pyroligneous acid was not only effective against damping-off but also stimulative for the top growth of the seedlings.
- d) Pyroligneous acid suppressed the growth of weeds.
- e) Hydrogen-ion concentration of soil on which pyroligneous acid was poured went back to its original value after 5~7 days.
- f) It was brought to light that the treatment of pyroligneous acid to the soil must be carried out at least 5 days prior to sowing, as phytotoxicity of it was observed when poured just before or 3 days before the sowing.

- g) Pyroligneous acid was somewhat phytotoxic when poured on the seedlings after germination at the concentration of 1/5, but the extent of damage was quite variable depending on plant species.
- h) *Rhizoctonia* spp. was dominantly isolated during the days ending June or July, but *Fusarium* spp. was so for successive days, when isolation of damping-off fungi was tried periodically from nursery soil untreated.

#### Explanation of plates

##### Plate 1~3.

Effect of soil treatment with various chemicals for the control of damping off of seedlings.

- 1. *Larix Kaempferi*. (Kashiwabara nursery).
  - A : Plots of testing.
  - B : Pyroligneous acid (5 times diluted solution, 8 l per  $m^2$ ).
  - C : Control.
- 2. A~D : *Cryptomeria japonica*, (Motohachiōji nursery).
  - E~H : *Pinus densiflora*, ( " ).
- 3. A~D : *Chamaecyparis obtusa*, ( " ).
  - E~H : *Zelkova serrata*, ( " ).
  - A, E : Pyroligneous acid (5 times diluted solution, 8l per  $m^2$ ).
  - B, F : Sulphuric acid (200 times diluted solution, 8l per  $m^2$ ).
  - C, G : Uspulum (800 times diluted solution, 8l per  $m^2$ )
  - D, H : Control.

##### Plate 4. A~E

Relation between the germination of *Larix* seeds and the time of spraying with pyroligneous acid, (*Larix Kaempferi*).

- A : Sprayed 5 days before sowing.
- B : Sprayed 3 days before sowing.
- C : Sprayed 1 day before sowing.
- D : Sprayed immediately after sowing.
- E : Control.

##### Plate 4. F~J.

Effect of pyroligneous acid at various concentrations for the control of damping off of conifer seedlings, (Motohachiōji nursery).

- F : Mother liquor, (8l per  $m^2$ ).
- G : 5 times diluted solution, (8l per  $m^2$ ).
- H : 10 times diluted solution, (8l per  $m^2$ ).
- I : 20 times diluted solution, (8l per  $m^2$ ).
- J : Control.



