

フサアカシヤの病害に関する研究 II

薬剤による苗の病害防除

寺 下 隆 喜 代⁽¹⁾

I ま え が き

本研究の第 I 報⁷⁾において、フサアカシヤを播種した場合、初夏から盛夏にかけて立枯病が発生し、全滅に近い被害をうけるが、病原菌の最も重要なものはいわゆるフサアカシヤの炭疽病菌 *Glomerella acaciae* であることを報告した。本報では土壌消毒およびボルドー液散布、土壌消毒単用、ボルドー液散布単用および無処理の 4 処理区分により、主として炭疽病を対象としておこなった防除試験の結果について報告する。

この研究にあたり、関西支場 西村前支場長からは終始ご懇切なご指導ご激励をいただき、顧問研究員 西門義一博士には原稿のご校閲をお願いし、有益なご助言をたまわつた。さらに実験にあたっては保護研究室 紺谷技官および峰尾技官から多くのご援助をいただいた。ここに上記の諸氏に対して、深甚な感謝をささげる。なお、本研究の要は第 I 報と同じように、1961年10月22日、日本林学会関西支部大会において報告した。

II 実 験 方 法

1. 時 期 1961年3月中旬～8月下旬

2. 場 所 関西支場構内。使用面積あるいは処理区の配置状態などは Fig 1 のようである。

3. 処理区分

a. 併用区 (S + B) 播種前の苗床の土壌消毒および発芽後のボルドー液散布を併用したもの。

b. ボルドー液単用区 (B) 発芽後ボルドー液だけを散布したもの。

c. 土壌消毒単用区 (S) 播種前苗床の土壌消毒だけをおこなつたもの。

d. 無処理区 (O) 土壌消毒も発芽後のボルドー液散布もおこなわなかつたもの。

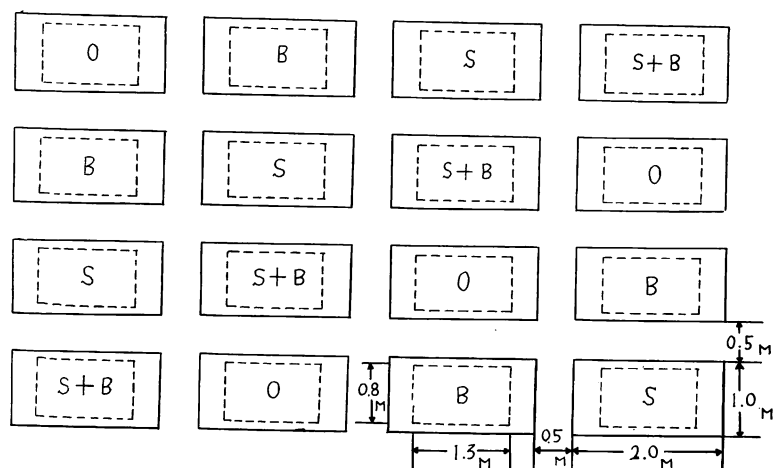
4. 土壌消毒 クロールピクリンを使用した。施用時期は1961年3月29日、 $2 \times 1 m$ の 1 処理わくに 8 穴をあけ、1 穴あたり $2.5 cc$ ずつ注入した。注入点の配置は Fig. 2 のようである。この注入量は $10 a$ あたり約 $16 kg$ に相当する。普通クロールピクリンは $10 a$ あたり最低 $20 kg$ 、最高 $60 kg$ とされている⁸⁾が、これを基準とすれば筆者の場合、かなり少ない。しかし供試土壌はむしろ砂質で、クロールピクリンは効果が発揮されやすいところと考えられた。注入後直ちに灌水・水封した。注入後ガス抜きまで約 2 週間放置した。その間の土壌中の温度の変動は Table 1 のとおりである。

5. ボルドー液散布

a. 濃 度 3—3 式ボルドー液 (従来の 8 斗式等量ボルドー液に相当する)。

b. 施用量 $1 m^2$ あたり $360 cc$ 程度、1 年生のスギの赤枯病防除の場合、大体坪あたり 5 合 (1

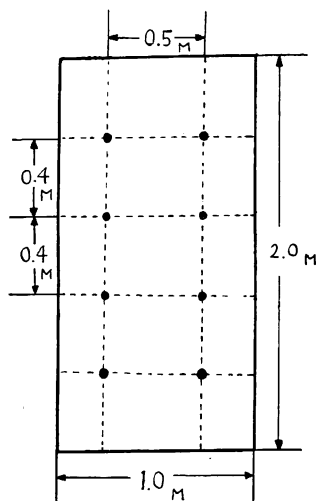
(1) 関西支場保護研究室員



----- Sowed area

S+B ----- Soil sterilization and Bordeaux mix. spraying.
 S ----- Soil sterilization
 B ----- Bordeaux mix. spraying.
 0 ----- NO treatment.

Fig. 1 実験わくおよび処理別配置関係図
 Experimental plots and treatments.



•----- Inject point

Fig. 2 クロールピクリンの
 注入点

Inject points of chloropicrin.

Table 1. クロールピクリン注入後の土壌温度
 Temperatures in soils for
 about 2 weeks after the injection of chloropicrin.

温 度 Temperature	深 さ Depth	地 中 温 度 (°C) Temperature below the soil surface		
		5 cm	10 cm	20 cm
最 高 (Max.)		18.0	16.0	14.0
最 低 (Min.)		8.4	6.5	6.7
平 均 (Ave.)		11.6	9.9	8.9

(3.29.'61~4.12.'61)

m^2 あたりほぼ 273 cc に相当) といわれている⁴⁾が、これに
 くらべると、量としては30%程度多い。

c. 施用回数 1月にほぼ1回の割合であつた。

第1回 1961年5月25日 第3回 1961年7月19日

第2回 1961年6月26日 第4回 1961年8月20日

6. 種子消毒 種子消毒は実験に用いた全種子についておこな
 った。硫酸処理をし、水洗したあとの種子を1/1,000のウスプルン液に6時間浸漬、かわかし、翌日播種
 した。

7. 播 種 実験に用いた種子はフランス領産といわれている市販種子で、その内外に付着してい

る微生物をしらべたが、*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. などの腐生菌が多く、病原性があると考えられるものは検出されなかつた。ベトリ皿を用い 24~26°C の定温でおこなつた発芽試験では、2 週間後の発芽率は平均 83% であつた。実験に先だち、99% 硫酸で 8~10 分間処理し、以後 12 時間水洗し、ふたたびウスプルンで消毒後水を切り、翌日播種した。播種日は 4 月 19 日である。2×1 m のわくのほぼ中央の 1.3×0.8 m (1.04 m²) の区域にばらまきとし、播種後覆土、散水し、イネわらおよびヨシズをかぶせた。約 2 週間後おいをとり除いた。播種量は 1 わくあたり 25 g (約 2,000 粒) であつた。

8. 播種後の管理 雑草をぬいたり、キチヨウ、シヤクトリガ、ミノガなどの幼虫を発見しだいとり除いた。

9. 調査事項 7 月中旬および 8 月末の 2 回、苗木の成立本数および苗の大きさを測定した。測定にあつては 1 処理わく 1.3×0.8 m の長径を 6 等分 (ほぼ 20 cm)、短径を 4 等分 (20 cm) し、20×20 cm の調査区画を仮定し、1 処理わくにこのような調査区画を 4 カ所、無作為にえらび、その中の苗の総数および各苗の高さを測定した。

なお、8 月の中旬、各処理区の枯れた苗木をぬき出し、組織分離によつて、枯死苗木中の糸状菌の検出をおこなつた。

III 実験結果

1. 成立本数 7 月の中旬および 8 月末における、20×20 cm あたりの菌の数は Table 2. にしめすとおりでである。

分散分析の結果によれば、7 月中旬においては、すべての処理区間には差がみとめられなかつた。8 月下旬の調査では各処理区とも本数は著しく減少したが、成績は併用区、土壤消毒区およびボルドー液単用区、無処理区の順序であつた。そして、併用区は他のいずれの区よりも良く、無処理区は他のいずれの区よりも悪かつた。しかし、土壤殺菌単用区とボルドー液単用区との間には差をみとめることができなかった。

2. 苗の大きさ 上述のサンプルによる苗の大ききの測定結果は Table 3 のとおりである。

成立本数と同様、分散分析の結果によれば、7 月下旬および 8 月下旬とも、併用区と土壤消毒単用区との間に有意な差はみとめられず、ボルドー液単用区と無処理との間にも差がなかつた。しかし、併用区をふくめた土壤消毒をした区としなかつた区との間には、はつきりした差がみとめられた。すなわち、クロールピリンによる土壤消毒が、苗の大ききに著しい差を与えていた。なお Fig. 3 は処理別による成立本数および苗の大ききの違いを図示したものである。

3. 枯死苗からの糸状菌の分離 1961 年 8 月中旬、各わくから枯死苗木をぬきとり、地際部以上の部分について、常法により、糸状菌の組織分離をおこなつた。その結果は Table 4 のとおりである。この時期における枯死苗木は無処理区、ボルドー液単用区、土壤消毒単用区および併用区の順に多かつたが、サンプルは各処理区からはほぼ同数採取した。したがつて、この表に示される数値は、処理別による各糸状菌の分離率の違いをしめすものではない。

各処理とも枯死した苗木から *Glomerella acaciae* が最も多く、一部 *Cylindrocladium scoparium* および *Fusarium oxysporum* が分離された。以上の結果と Table 2~3 の結果とをあわせて次のことが推察される。

Table 2. 処理別による成立本数の比較
Comparison of seedling density by various treatments.

調 査 時 期 Date, measured	く り 返 し Repeating	20×20 cm あたりの苗の数の平均 Average number of seedlings per 20×20 cm			
		S + B	S	B	O
7 月 中 旬 Middle of July	I	20.5	25.0	29.5	25.0
	II	32.7	22.0	32.2	29.5
	III	34.2	30.2	25.7	32.2
	IV	35.5	31.5	29.0	35.7
	平 均 Average	28.2	27.1	29.1	30.6
8 月 下 旬 End of August	I	17.0	5.7	12.0	0.7
	II	16.5	6.7	2.2	3.7
	III	14.7	6.7	2.7	1.2
	IV	13.7	6.0	2.5	1.5
	平 均 Average	15.4	6.2	4.8	1.7

S + B : 土壤殺菌およびボルドー液散布区 Soil sterilization plus Bordeaux mix. spraying.

S : 土壤殺菌単用区 Soil sterilization only.

B : ボルドー液散布単用区 Bordeaux mix. spraying only.

O : 無処理区 No treatment.

Table 3. 処理別による苗の大きさの比較
Comparison of seedling length by various treatments.

調 査 時 期 Date, measured	く り 返 し Repeating	苗 の 大 き さ の 平 均 (cm) Average length of seedlings			
		S + B	S	B	O
7 月 中 旬 Middle of July	I	19.6	23.8	6.6	6.6
	II	15.7	21.3	5.2	5.9
	III	18.3	13.0	5.8	5.7
	IV	12.3	13.6	5.7	6.0
	平 均 Average	16.4	17.9	5.8	5.7
8 月 下 旬 End of August	I	40.2	44.7	20.2	17.0
	II	34.1	48.4	17.4	15.2
	III	37.8	33.9	11.5	15.2
	IV	22.0	32.9	18.8	20.5
	平 均 Average	33.5	39.9	16.9	16.9

1) ボルドー液の散布は月 1 回の割合ではとうてい *G. acaciae* を防ぐことはできない。

2) 同菌は、京都では 7 月中旬以降急激にふえるのではないかと。

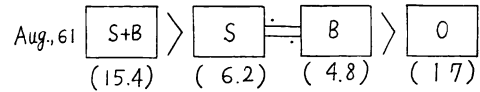
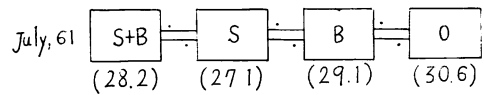
3) 各処理区から *G. acaciae* あるいは *F. oxysporum* などが分離されたということは、各処理区の苗のきわめて近いところに *G. acaciae* や *F. oxysporum* が存在していたことをしめす。それにもかかわらず、最終的の成立本数に差ができたことは、ボルドー液散布あるいはその他の効果がある程度発揮され

たものと考えられる。そして、併用区が他のいずれの区よりもよかつたこと、およびボルドー液単用区あるいは土壤消毒単用区が無処理区よりもよかつたことは、ボルドー液が月1回の施用でもある程度防除効果のあつたこと、土壤消毒すなわちこれに由来する苗の成長のよかつたこと（あるいはより健康であつたこと）が *G. acaciae* やその他の病原菌にたいしていくらかの抵抗力をあたえたものと考えられる。

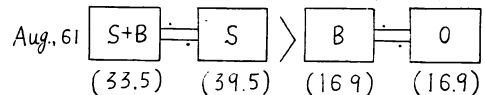
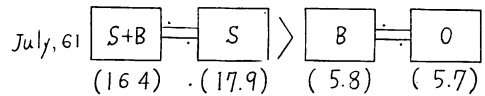
IV 考 察

この研究の目的は種子消毒、土壤消毒および発芽後の植物体地上部の消毒をフサアカシヤの苗に併用したものと、これらの処理のいくつかを省略したものとを設け、防除効果の比較をおこなうことであつた。防除の対象とした病原菌で最も重要なものは、炭疽病菌 *Glomerella acaciae* であつたが、あわせて二次的に加害したり、発芽の前後に大きな被害を与えるであろうと考えられた土壤菌も対象とした。第I報⁷⁾においてフサアカシヤの病害苗に *Cylindrocladium scoparium* および *Fusarium oxysporum* が検出されることを報告したが、本実験に用いた場

Seedling number (per 20x20 cm)



Seedling length (cm)



> Different significantly at 5 % level.
 = Not different.

Fig. 3 処理別による成立本数および苗の大きさの違い
 Schematic illustration of the difference between the four treatments.

Table 4. 各処理区中の枯死苗からの糸状菌の分離
 Isolation of fungi from dead seedlings in each plot.

糸 状 菌 Fungus	分 離 率 (%) Isolation percentage			
	S + B	S	B	O
<i>Cylindrocladium scoparium</i>	0	0	4.2	0
<i>Fusarium oxysporum</i>	3.0	24.3	12.5	19.2
<i>Glomerella acaciae</i>	54.6	37.9	33.3	30.8
<i>Phoma</i> sp. (AD-Ph)	3.0	5.4	25.0	11.5
<i>Macrophomina phaseoli</i> ?	33.3	21.6	20.8	3.9
A species in Phomales	0	5.4	0	19.2
Dematiaceae	6.1	5.4	0	11.5
Others and unknown	0	0	4.2	3.9

所は1960年春から秋にかけてニセアカシヤさしき苗の薬剤防除試験をおこない、試験の途中において、*Pellicularia filamentosa* を接種したことのある場所である。したがって一応 *P. filamentosa* も防除の対象として考慮に入れておいた。

薬剤による土壌消毒が、単に土壌中の有害な生物を殺したりあるいは密度を減少し、植物をこれらの直接の害から守るだけでなく、土壌中の生物相にも変化をあたえ、植物に肥料的効果をあたえたり、あるいは間接的に病原を殺したりするなどのことについては多くの例が知られている。一例をあげれば、日高その他²⁾はタバコの立枯病にクロールピクリンがよく効くことを報告したが、この薬剤による土壌消毒は *Fusarium* 属菌を主体とする立枯病菌、線虫、アリ、モグラなどの害を防ぐと同時に、雑草の生え方を少なくし、土壌に肥料効果をあたえる。そのためタバコの成長が良くなるが、これは土壌中のアンモニア化細菌が著しくふえることによるとしている。本実験においても7月中旬の調査によれば、クロールピクリンを注入したところは、いずれも成長がよかつた。しかし外見上成長のよかつたということは、土壌菌による地下部の被害が少なかつたことによるのかもしれない¹⁾。したがって本実験の場合、クロールピクリンが肥料効果を発揮したのか、土壌病害を防除したのかは問題である¹⁾が、土壌消毒区は非消毒区にくらべてはつきり成長がよかつた。

7月中旬における成立本数はいずれの区もほぼ $20 \times 20 \text{ cm}$ あたり 27~30 本で有意な差はみとめられず計算値の半分以下であつた。播種後不発芽におわつたもの、亡失したものあるいは発芽後ほぼ3カ月以内に消え去つたものなどあるものと考えなければならぬ。

ボルドー液散布は5月下旬以降、1月に1回の割合でおこなつた。野原⁴⁾はスギの赤枯病の防除試験において、植物体上の銅は散布後20日で当初の半分以下に減少すること、スギでは年間最低8~9回散布すべきであることなどを報告している。さらにフサアカシヤの子苗は展着剤を加えてもボルドー液が付着しにくいようである。したがって1カ月に1回では当然不十分といえる。しかし、なるべく労力を少なくするためと、5月下旬から散布しはじめ、6月、7月と肉眼でまだ病状がみとめられなかつたため、この散布方式を継続した。8月下旬における調査結果ではいずれの区においても成立本数はかなり減少した。しかし処理別では併用区が他のいずれにくらべても良く、またボルドー液単用区あるいは土壌殺菌単用区は無処理区よりもよかつた。一方、苗の大きさについては7月中旬同様、土壌消毒をした区としなかつた区の間には、はつきりした差がみられた。さらに8月中旬、各処理区から枯死苗木をぬきとり病原菌の分離をこころみたと、すべての区の枯死苗木から *G. acaciae* が最も優勢に分離された。これらの点については結果のところでもふれたところであるが、筆者は次のように考える。

まず第一に全体に成立本数に著しい減少を生じたのは、苗の生存競争がより激しくなり被圧され生理的に枯死したものもかなりふくまれているのではないか。

第2に病害も発生したが主因は *G. acaciae* で、一部、*F. oxysporum* や *C. scoparium* などの土壌菌も関係していたのではないかと考えられる。そして *G. acaciae* は京都では7月ごろから急にふえるものと思われる。炭疽病菌たとえば *Glomerella cingulata* などは盛夏に多く発生するといわれている³⁾。

第3に1カ月一度くらいのボルドー液の散布では到底 *G. acaciae* は防げない。とくに7月以後、回数をふやさなければならぬ。しかし、月一度のボルドー液の散布でも多少の効力はみとめられるのではないか。

第4に、成長のよかつたことが *G. acaciae* を主因とする病害に抵抗力を与えていた⁵⁾。そして本実験の場合、土壌消毒がその抵抗力の源となつていたと考えられる。すなわち、8月下旬においても土壌消毒

区は非消毒区にくらべて成長がよかつたが、同時に、残存率においても土壤消毒をしたところの方がよかつたからである。

なお、実験中各わくにキチヨウ、シヤクトリガ、ミノガなどの幼虫が、時々みとめられた。これらの幼虫はフサアカシヤの葉や新芽を食害する。これらの食跡が炭疽病菌の侵入口となつたかも知れない。*Glomerella cingulata* などは葉害のあつた部分や昆虫の食害跡から侵入することが多い³⁾。

なお、1962年2月、全供試苗木を掘り出したが、いずれの処理区においても *Rhizobium* による根瘤がほぼ同じ程度形成されていた。土壤消毒は根瘤に対して好ましくない影響を与えるそうであるが⁸⁾、本実験程度の施用量では特に影響がないのかもしれない。

V 要 約

この報告は炭疽病菌 *Glomerella acaciae* を主因とするフサアカシヤの子苗の病害の薬剤による防除試験の結果をのべたものである。薬剤の施用区分はつぎの4とおりである。

- a) 土壤消毒およびボルドー液散布併用
- b) 土壤消毒単用
- c) ボルドー液散布単用
- d) 無処理

土壤消毒はクロールピクリンを用い、播種の2週間前おこなつた。施用量は $1 m^2$ あたり 10 cc (10 a あたりはほぼ 16 kg) であつた。ボルドー液は3-3式(旧8斗式等量)を用い、5月末から8月末まで、月1回の割合で散布した。播種は1961年4月19日であつた。7月中旬の調査によれば、どの処理区間にも苗の成立本数においては差がみとめられなかつた。しかし、苗の成長においては、土壤消毒区と非土壤消毒区との間には、けんちよな差がみとめられ、土壤消毒区の方がよかつた。

8月の末における調査では、土壤消毒区の成長はやはり非土壤消毒区のそれにくらべて良かつたが、苗の成立本数においては、次のような傾向がみとめられた。

- a) 土壤消毒およびボルドー液散布の併用区は他のいずれの区よりもよかつた。
- b) ボルドー液単用区と土壤消毒単用区との間には差がみとめられなかつた。
- c) 無処理区は他のいずれの区よりも悪かつた。

文 献

- 1) GARETT, S.D.: Biology of root infecting fungi. (1955) p. 252.
- 2) 日高醇その他: クロールピクリンによる土壤消毒の研究, 専売公社秦野たばこ試験場報告, 37, (1951) p. 1~109.
- 3) 鈴方末彦: 柿の病害研究, (1942) p. 121.
- 4) 野原勇太: 実験スギ赤枯病の防除, (1956) p. 68~74.
- 5) 沢瀉久敬: 医学概論(第三部) 医学について, (1959) p. 20~44.
- 6) 鈴木直治: 土壤殺菌剤と使用上の問題点(1), 農薬, 8, (1961) p. 4~7.
- 7) 寺下隆喜代: フサアカシヤの病害に関する研究 I, 病原菌の分離および越冬に関する二, 三の知見, 林試研報, 147, (1962) p. 119~127.
- 8) 植村誠次: 私信

図 版 説 明

Explanation of plates

Plate 1. 7月中旬における各処理区の成長。

Seedling growth by various treatments at the middle of July in 1961.

A : 併用区。Soil sterilization and Bordeaux mixture spraying.

B : 土壌消毒単用区。Soil sterilization only.

C : ボルドー液単用区。Bordeaux mixture spraying only.

D : 無処理区。No treatment.

Plate 2. 8月下旬における各処理区の成長。

Seedling growth by various treatments at the end of August in 1961.

A~D : 上に同じ。Ditto

Studies on the Diseases of *Acacia dealbata*, II.

Control of the seedling diseases by chemicals.

Takakiyo TERASHITA

(Résumé)

This report deals with chemical control of the seedling diseases caused by the anthracnose fungus *Glomerella acariae* and some other soil fungi. Chemical treatments classified were Bordeaux mixture spraying in addition to soil sterilization, soil sterilization only, Bordeaux mixture spraying only, and non-treatment. All seeds used were sterilized with Uspuln before sowing. Soil sterilization was carried out 14 days before the sowing with chloropicrin at the dosage of 10 cc. per square meter. Bordeaux mixture (3:3 type) was sprayed once a month from May to August at the dosage of ca. 360 cc. per square meter. The sowing date was April 19 in 1961.

No difference in the emergence percentage was recognized between all the four treatments, but growth of the seedlings in sterilized soils was clearly better than that of unsterilized soils at the middle of July. The survey revealed that at the end of August, growth of the seedlings in the sterilized soils was better as it had been before than that of unsterilized soils, but the relations among the four treatments in the number of the seedlings survived were as follows :

- a) Bordeaux mixture spraying in addition to the soil sterilization was better than the other 3 treatments.
- b) Non-treatment was worse than soil sterilization or Bordeaux mixture spraying only.
- c) No difference was recognized between soil sterilization only and Bordeaux mixture spraying only.



