

スギ赤枯病防除に関する研究 (第 IV 報)

ボルドー液散布後の消失について

野 原 勇 太⁽¹⁾

伊 藤 勝 夫⁽²⁾

1. 緒 言

スギの赤枯病防除に効果がある多数の薬剤の中で、ボルドー液が今でも最も良い成績を示していることは、野原および陳野²⁾ によつて報告されている。しかし、従来の本剤の散布法をふり返つてみると、スギの葉に展着した薬剤についての肉眼的な着色状況や、散布後の降雨などを考慮したりして、単に経験と感によつて散布の回数や時期を決定していたと考えられる。筆者らは、薬剤散布を合理的にするため一つの基本知識として、スギの苗の上における薬剤の展着性、持続性、残効性を明らかにする目的でこの試験を行つた。すなわち、各種濃度のボルドー液をスギ1年生および2年生苗木に散布し、日数の経過にもないいかなる割合で消失するかをみきわめるために、本剤中の銅含量を定量することによつて消失傾向を調査したものである。

本試験を行うにあたり、今関保護部長の格別なるご鞭撻と、種々助言を寄せられた慶野技官、また、終始気象観測に助力された防災部熊谷鉄之助氏に対して深甚なる謝意を表す。

2. 供用苗木およびボルドー液の濃度

スギ苗は、1年生および2年生苗木を用い、実験誤差を少なくするために、できるだけ大きさを一定にし健全なものを選んだ。1年生苗木は苗間 10 cm, 列間 15 cm, 2年生苗木は苗間 20 cm, 列間 30 cm, 東西の条植とし、各区間の歩道はそれぞれ 50 cm とした。

使用したボルドー液の濃度は、4, 6, 8 斗式(等量式)の3種で、展着剤は用いながつた。

3. 散布方法および試料の採集

植木式脊負自動噴霧機(容量 12.6 l)を用い、坪当り5合(m^2 当り 0.3 l)の割で薬剤を散布した。薬液が平均に散布されるようにするために、本機の子備実験(本機に薬液 7.5 l を入れ、ピストンを手で 100 回押し、2口ノズルを2本開放し、50 秒間噴霧すれば、坪5合噴射される)にもとづいて、一定の歩行速度で散布した。散布日は、晴天無風日の9月7日午前 10~11 時の間に実施した。

試料の採集は、第1回目を散布後ボルドー液の乾燥を待つて直ちに行い、以後10日目ごとに、50 日目まで6回行つた。採集方法は、1年生苗木 10 g, 2年生苗木 15 g を各区より5本ずつ採集し、新しく伸びた葉は薬液の散布もれを見計らつて切りすてた。参考までに分析用試料の明細表を Table 1~2 に示す。

(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

Table 1. 分析用試料明細表 Details of the test samples.

Experiment—1

(1年生苗木) (1 year seedlings) 実験年月日 昭和28年9月7日～11月6日 Date of test 7/IX～6/XI 1953.

ボルドー液の濃度 Concentration		4斗式ボルドー液 (1—1—20)					6斗式ボルドー液 (1—1—30)					8斗式ボルドー液 (1—1—40)				
日数 Test periods (days)	種類 Details	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ	苗高	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ	苗高	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ	苗高
		of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)	of seedling (cm)	of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)	of seedling (cm)	of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)	of seedling (cm)
当日	9月7日	10.0	14	5.6	8.75	20.5	10.0	14	6.5	8.36	20.1	10.0	14	7.1	7.43	20.1
10日	目	10.0	14	5.9	8.98	22.5	10.0	14	7.2	8.80	25.3	10.0	14	6.2	9.29	24.6
20日	目	10.0	14	6.6	8.37	18.8	10.0	14	6.1	8.57	21.3	10.0	14	6.4	8.62	20.5
30日	目	10.0	14	7.3	7.95	20.0	10.0	14	6.6	8.42	23.2	10.0	14	7.3	8.43	20.1
40日	目	10.0	14	5.8	8.99	18.8	10.0	14	4.6	10.56	18.5	10.0	14	6.6	9.40	20.3
50日	目	10.0	14	3.8	8.82	18.0	10.0	14	4.6	9.42	19.3	10.0	14	4.5	9.13	22.2

苗木の水分 試料 10gr 当り61% Moisture content of the seedlings per 10g—61%.

Table 2. 分析用試料明細表 Details of the test samples.

Experiment—2

(2年生苗木) (2 year seedlings) 実験年月日 昭和28年9月7日～11月6日 Date of test 7/IX～6/XI 1953.

ボルドー液の濃度 Concentration		4斗式 (1—1—20)				6斗式 (1—1—30)				8斗式 (1—1—40)			
日数 Test periods (days)	種類 Details	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ	苗の重量	苗の容積	枝の数	枝の長さ
		of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)	of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)	of seedling (g)	of seedling (cm ³)	of branch (本)	of branch (av.)
当日	9月7日	15.0	20	4.0	17.7	15.0	20	3.8	18.4	15.0	20	4.0	18.7
10日	目	15.0	20	4.8	16.4	15.0	20	3.2	22.6	15.0	20	3.2	21.3
20日	目	15.0	20	3.8	17.4	15.0	20	4.0	15.9	15.0	20	3.0	21.2
30日	目	15.0	20	2.8	22.5	15.0	20	2.8	22.4	15.0	20	3.8	20.1
40日	目	15.0	20	2.2	29.0	15.0	20	2.8	—	15.0	20	2.2	22.6
50日	目	15.0	20	2.2	23.7	15.0	20	2.8	19.7	15.0	20	2.8	21.9
60日	目	15.0	20	2.8	22.3	15.0	20	2.2	22.4	15.0	20	2.4	21.7

苗木の水分 試料 15g 当り54% Moisture content of the seedling per 15g—54%.

4. 消失量の測定

消失量はスギ苗1本ごとに残存するボルドー液を、3%硝酸溶液で溶出し、この溶出液中の銅含量を定量して算定した。溶出後はスギ苗の容積を測定した。

定量法は沃化法を用い、スギ苗の単位容積当り (cm^3) の残存量を算定した。

5. 結 果

容量を測定した試料は1本当りそれぞれ $10 cm^3$ に換算し、各試験区とも5本平均として、銅の着量を求め、散布当日を100とし、以後の消失率を%で表わした。

1年生苗木に散布した場合は、Fig. 1のように、4, 6, 8斗式ともに散布後20日目までぐらゐは急激に消失しているが、その後は各濃度ともいづれも緩慢な消失傾向を示していることがわかる。

すなわち、散布当日における銅量は、4斗式で $3.17 mg$ 、6斗式で $2.57 mg$ 、8斗式で $2.25 mg$ 付着したのが、20日目では、4斗式 $1.15 mg$ 、6斗式 $0.45 mg$ 、8斗式 $0.34 mg$ となり、さらに40日目の調査では、4斗式は $0.42 mg$ となり、6斗式では $0.35 mg$ 、8斗式 $0.28 mg$ となつた。

最終50日目調査では、4斗式 $0.29 mg$ 、6斗式 $0.18 mg$ 、8斗式 $0.19 mg$ となつて多少不規則ながらも3濃度ともいづれも大差ない残存量となつた。

これを百分率で表わしたのが Fig. 2であるが、当初散布した銅の絶対量が、濃度別によつて異なつているので、この施用薬量に対する消失の多少は、ひいては経済効果に影響するから今後この点を究明すると同時に、本試験の最終のねらいは、残存した最少銅含量が、本赤枯病菌の発芽を阻止するかどうか、いはゆる薬効がどの程度で終局するかこの限界点を探知するところにあるので、ひきつづいて

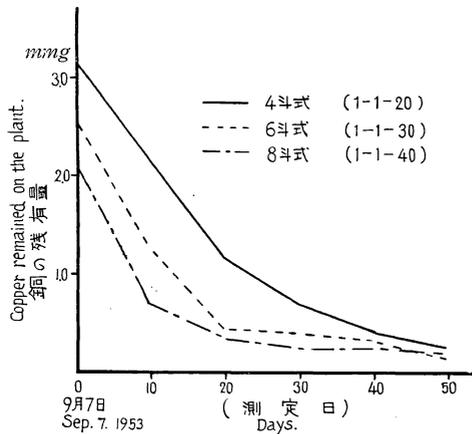


Fig. 1 濃度別ボルドー液中の銅の残存量測定結果 (1年生苗供用)
Quantitative decreasing of copper in proportion to the period after spraying with Bordeaux mixtures.
(On 1-year-old seedlings of *Cryptomeria japonica*.)

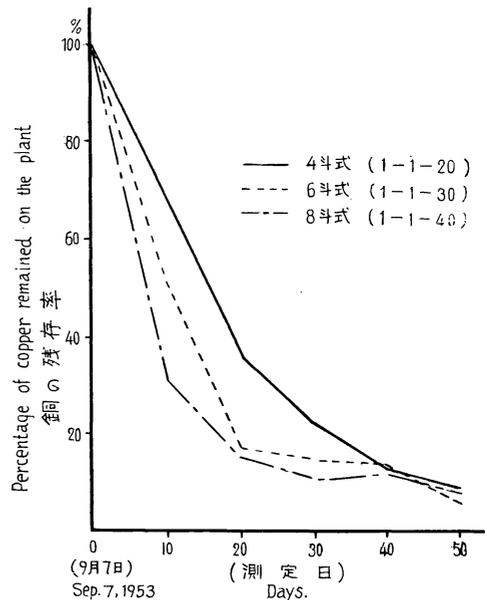


Fig. 2 濃度別ボルドー液中の銅の残存率測定結果 (1年生苗供用)
Per cent decreasing of copper in proportion to the period after spraying with Bordeaux mixtures.
(On 1-year-old seedlings of *C. japonica*.)

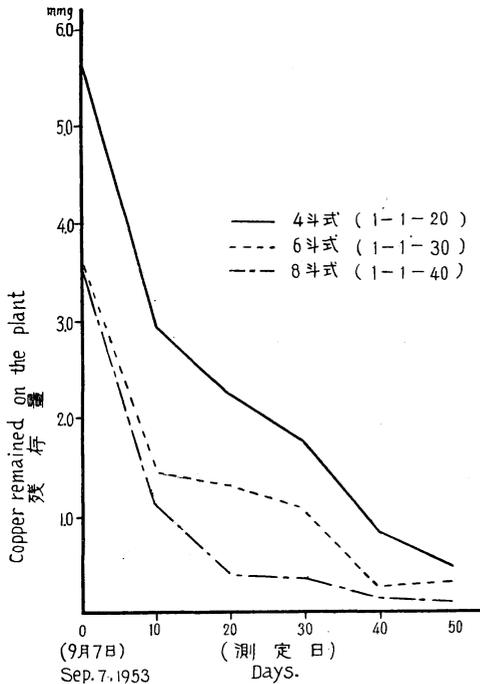


Fig. 3 濃度別ボルドー液の銅の残存量測定結果 (2年生苗木供用)
Quantitative decreasing of copper in proportion to the period after spraying with Bordeaux mixtures.
(On 2-year-old seedlings of *C. japonica*.)

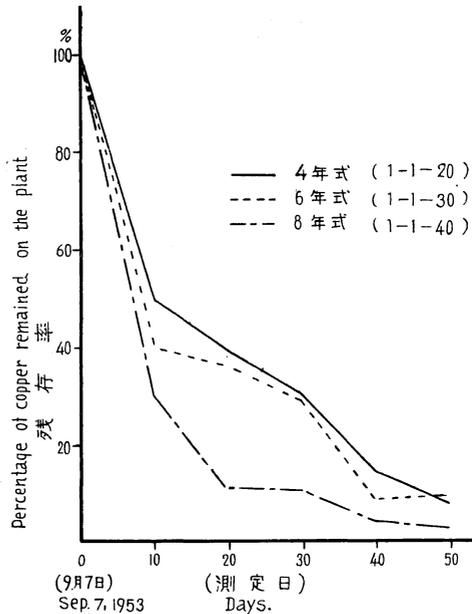


Fig. 4 濃度別ボルドー液の銅の残存率測定結果 (2年生苗木供用)
Per cent decreasing of copper in proportion to the period after spraying with Bordeaux mixtures.
(On 2-year-old seedlings of *C. japonica*.)

試験をくりかえしたいと考えている。

2年生苗木を使った場合 Fig. 3のごとく、消失傾向は、1年生苗木とほぼ同様な傾向を示し、10日目までの消失率が Fig. 4のごとく、4斗式 50%、6斗式 60%、8斗式 70%で、4、6斗式は、1年生苗木より消失は早い。20日目までは、8斗式が急激に消失しているが、以後はゆるやかな割合で消失している。4、6斗式では、30日目まで同じような曲線で消失しているが、30~40日目は20%前後の急激な状態で消失した。

6. 気象との関係

消失経過による測定期間中の降雨量と風速を調査したところ (Fig. 6) 散布時より30日目までは、比較的降雨の日が多く、特に10~20日目には、颱風13号により、1日平均70~90mmの降雨が3日間も続き、30日目以後は前期より降雨量は少なかった。

風速は調査期間中を通じて、颱風の際の6mが最大で、平均風速は、1~2m程度であつた。以上の結果を消失率についてみると、颱風前の10日目までは各試験区とも急激に消失しているが、以後は比較的ゆるやかな状態で消失しているの、特に颱風による影響は予期した程度とはみられなかつた。

7. 考 察

濃度別ボルドー液をスギ苗に散布した場合、いずれもスギ苗を洗うように一面に葉液は付着した。しかし風乾するにしたがい枝葉の分岐点にはほかのところより肉眼的にも相当付着しているが目立ち、特に高濃度では葉液の付着は多い。けつきよくこれらの部分は、日数が経過しても消失し難く、よく残存するものと推定される。消失傾向は各区とも10日目までは急激に消失し、以降は比較的ゆるやかな状態で消失しているが、野村、能勢両氏¹⁾(1950)の報告によつても銅製剤を馬鈴薯、大豆、タバコなどに散布した場合、はじめは急激に後期はゆるやかな割合で消失しており、著者らと同じ傾向である。

苗令による差はみられないが、比較試験のためスギ苗に葉剤を散布する際、苗の間にスライドガラスを置き、付着した葉剤の乾燥を待つて、予め用意した高さ25cm、傾斜10°の木製台にのせておき、スギ苗の場合と同様に調査したところ、Fig. 5のごとく10日目までは各区とも70~80%の消失をみた。これはスギ苗を使つた時より消失は激しく、10日目以後はスギ苗よりゆるやかな状態で消失している。

以上スギ苗とスライド・ガラスの間に差があることは、両者の表面性質の相違のためであると考えられる。このようなことは作物間にも考えられることで、野村、能勢氏らも、各作物によつて保持力は異なると報じている。スギ苗においても苗令によつては個体差もでてくるものと思う。たとえば風による苗木のゆれ具合、枝葉の密集度などにより消失には変化をきたすものと推定される。しかし

10~20日目の期間に颱風13号があり、消失にも相当影響するものと予期したが、ほとんど無関係であつた。野村⁶⁾(1954)氏もこの颱風をはさむ前後5日間で、ツバキにおける水和剤について野外実験をされたが、消失率は50.2%で平常の場合と大差がないと報告している。

風による影響は期間中を通じて颱風時の1日平均6mを最高として、以降は1~2m前後の吹き方であ

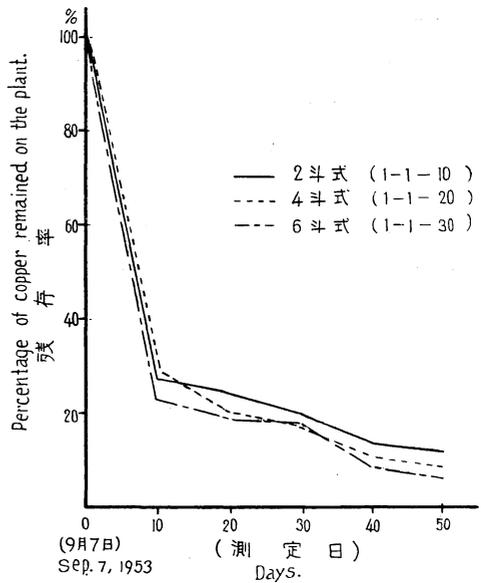


Fig. 5 濃度別ボルドー液中の銅の残存率測定結果 (スライド・ガラス供用)

Per cent decreasing of copper in proportion to the period on slide-glass that was sprayed with Bordeaux mixtures and put at out of doors.

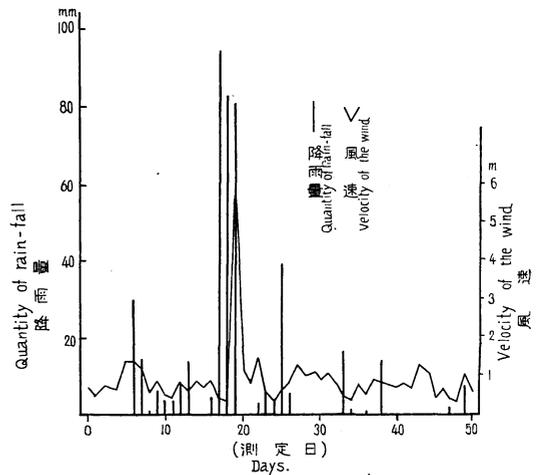


Fig. 6 気象観測成績
Result of meteorological observations.

つたが、消失率にはあまり影響はなかつた。しかし、風速表をみると、1日のうちには5~6m前後の風は短時間ではあるが、しばしば見受けられた。

農薬散布後の気象と消失については、鈴木⁴⁾(1953)野村、中里⁵⁾(1954)氏らの詳細な報告があるが、野村、中里氏らの実験結果によれば短時間の強風より、むしろ長時間の弱風の方が消失は多くなると予想されている。著者らは、今後風による消失および降雨についてもさらに検討する予定である。

薬剤の添着量は1本の苗木全体に付着している銅含量を測定したもので、苗木全体に普遍的に残存しているとは考えられない。したがって苗木のどの部分から脱落し、また、どの部分が残存するかは、病原菌の寄主体侵入とも関係が特に深いので今後詳細に調査する予定である。

8. 要 約

- 1) スギ赤枯病防除試験の一端として、スギ苗に濃度別ボルドー液を散布した場合、いかなる割合で消失するかを、ボルドー液中の銅を定量することによって、消失傾向を調査した。
- 2) 1年生苗木を使用した場合、消失傾向は各濃度とも、20日目までは急速に消失し、以後の消失速度はゆるやかになった。
- 3) 2年生苗木を使用した場合、10日目までに各濃度とも急激に消失しており、以後は20日後の1年生苗木とほぼ同じ傾向で消失していた。
- 4) 苗木との比較試験のため、スライド・ガラスを用いたが、10日目で70~80%も消失しており、苗木より消失は早かつた。
- 5) 調査期間中の風雨を測定したが、あまり影響はなく、特に10~20日目の期間には颱風13号にあつているが、予期したほど消失には影響がなかつた。

文 献

- 1) 野村健一・能勢朝夫：散布農薬の消失特にそれと気象との関係、農業と病虫 4, 9, (1950, 昭.25) p. 19~22
- 2) 野原勇太・陳野好之：スギ赤枯病防除に関する研究 (I) 林試研報 52, (1952, 昭.27) p. 159~180
- 3) 野原勇太・陳野好之：スギ赤枯病防除に関する研究 (II) 林試研報 62, (1953, 昭. 28) p. 47~55
- 4) 鈴木照磨：農薬の物理化学的性質と効果に関する研究 農研報C号, (1953, 昭.28) p. 86~114
- 5) 野村健一・中里晴夫：風による散布農薬の消失, 農業及園芸 29, 2, (1954, 昭.29) p. 75~76
- 6) 野村健一：散布農薬の消失について, 植物防疫 8, 2, (1954, 昭. 29) p. 53~56
- 7) 野原勇太・陳野好之：スギ赤枯病防除に関する研究 (III) 林試研報 81, (1955, 昭. 30) p. 31~42

**Researches on the Prevention of Needle Blight of “Sugi”,
Cryptomeria japonica D. DON. (IV)
Falling of Bordeaux mixture from the seedlings.**

Yûta NOHARA and Katsuo ITÔ

(Résumé)

Quantitative evaluation of copper molecules in Bordeaux mixture which had been sprayed on the seedlings of *Cryptomeria japonica* was carried out periodically in order to ascertain the falling process of the fungicide from the plant.

Results obtained are summarized as follows.:

1. On 1-year-old seedlings, copper decreased speedily and consecutively for 20 days after spraying, but slowly and retardatively, thereafter, at each concentration.
2. On 2-year-old seedlings, it decreased remarkably for 10 days after spraying at each concentration, but slowly and retardatively, thereafter resembling the manner seen on 1-year-old seedlings.
3. On slide glass, out of doors, copper decreased 70—80 per cent for 10 days and the fungicide was washed off sooner than that on the seedlings.
4. It seems that neither wind nor rain has any significant effect on the falling of the fungicide from the plant. Typhoon No. 13 in 1953, did not markedly affect the decrease of copper, even though it swept through the area during the period of 10~20 days after spraying was conducted in these field experiments.