

埼玉県蚕業試験場
中村重太郎

桑樹の白絹病に対する 防除効果の基礎を確かめる

「桑樹の白絹病に対する石灰窒素の防除効果」については、埼玉県蚕業試験場・中村重太郎技師による研究で、1929年、埼玉県蚕業試験場報告第19号として発表されている。

同報告は、本病菌の分離・同定 (*Sclerotium Rolfsii* Sacc.)・培養基組成など生理生態に関し、多岐にわたっている

防除資材については、石灰窒素、石灰のほかにクロルピクリン、二硫化炭素、フォルマリン、昇こう、苛性ソーダ、木炭を利用し、石灰窒素とクロルピクリン、火熱、熱湯などの効果を認め、実用的には石灰窒素を9.92 a 当たり60~75kgを使用すれば効果が高く、桑苗にも影響がないことを明らかにしている。そして、石灰窒素の有効成分はシアナミドによるものであることが推定されている。なお、使用量単位は9.92 a (1反) に対するkgを採用している。

本誌は石灰窒素と石灰に関係する事項についてのみ記した。

桑樹の白絹病は、桑苗の育成中にだけ発病するが、桑園における分布は広く、ほかの作物や雑草にも発生する。そして、この伝播は菌核によるものであるから、その防除法を明らかにすることは重要である。

①シャーレーを用いた試験

【方法】

直径9 cm、深さ2 cmのシャーレーに風乾土壌30 g (深さ1 cm) を入れ、これに石灰窒素と消石灰の所定量を混ぜて、水5 mlを加え、水分を20%に保ち、これに15分間煮沸した桑葉(3 cm×6 cm)をおき、別に培養した菌核(直径約1.5mm)を桑葉の両端に接し、1個ずつ土壌中に埋め、28℃の定温器中におき、発芽の有無を調査した。土壌は軽埴土、土壌の量は63cm³ (4.5×4.5×3.14) とし、9.92 a に対し、土壌3 cmまで混ぜるとして添加量を算出した。

②圃場試験

【方法】

桑樹(本年春接ぎ木)が30~60cmのころ、石灰窒素、消石灰の所定量を散布し、土壌と混ぜた後、培養した菌核(直径約1.5mm)を1枝に対し2個接種し、覆土した(第1回)。石灰窒素は曲込みの10日前に処理した(第2回)。石灰窒素処理10日後に菌核を接種した。

シャーレーを用いた試験

■石灰窒素の効果

区 別	9.92 a 対石灰窒素数 (kg)	土壌の反応 (pH)	成 績		菌核形成 の有無
			I	II	
石灰窒素 0.02 g 区	9	5.6	+	-	+
石灰窒素 0.04 g 区	18	6.8	+	-	+
石灰窒素 0.060 g 区	27	6.8	+	-	+
石灰窒素 0.087 g 区	40	7.0	-	-	-
石灰窒素 0.17 g 区	78	7.4	-	-	-
石灰窒素 0.26 g 区	119	8.8	-	-	-
対 照 区		5.2	+	+	+

■石灰の効果

区 別	9.92 a 対石灰量 (kg)	土壌の反応 (pH)	成 績		菌核形成 の有無
			I	II	
石 灰 0.087 g 区	40	5.6	+	+	+
石 灰 0.26 g 区	119	7.2	+	+	+
石 灰 0.34 g 区	156	7.2	+	+	+
石 灰 0.52 g 区	242	7.4	-	-	-
対 照 区		5.2	+	+	+

圃場試験(第1回)

■区別

1. 対照区①：薬剤を散布しない（菌核を接種しない）。
2. 対照区②：薬剤を散布しない（菌核を接種する）。
3. 石灰区：消石灰を9.92 aに対し75kgの割合に散布し、土壌と混ぜる。
4. 石灰窒素区：9.92 aに対し45kgを散布し、土壌とよく混ぜる。

菌核は1枝條に対し、あらかじめ2個埋めた。

■成績

区 別	接種本数	土壌の反応 (pH)	発 病 本 数				発病歩合 (%)
			7日後	10日後	14日後	40日後	
1. 対照区①	33	4.6	—	—	—	—	—
2. 対照区②	30	4.6	3	9	14	15	50.0
3. 石灰区	16	5.8	1	4	8	10	62.5
4. 石灰窒素区	19	6.8	—	1	1	1	5.3

備考：本調査は昭和4年8月19日に施行し、同日より8月31日まで気象状況はつぎのとおり。

平均気温：24.7℃ 平均湿度：86% 降水量：29.5mm

圃場試験(第2回)

■ 区別

1. 対照区①: 薬剤を散布しない。
2. 対照区②: 薬剤を散布しないで、菌核を接種する。
3. 石灰区①: 消石灰を9.92 a に対し56kgを散布して、土壌と混ぜておき、10日間経過後に菌核を接種する。
4. 石灰区②: 消石灰量を140kg。
5. 石灰区③: 消石灰量を280kg。
6. 石灰区④: 消石灰量を445kg。
7. 石灰窒素区①: 石灰窒素(窒素成分18.08%)を9.92 a に56kg散布して、土壌と混ぜておき、10日間経過後、菌核を接種する。
8. 石灰窒素区②: 石灰窒素量を75kg。

■ 成績

区 別	土壌の 反 応 (pH)	接種本数	発 病 本 数		発病歩合 (%)
			接種後20日目	接種後40日目	
1. 対照区①	5.2	17	—	—	—
2. 対照区②	5.2	14	3	3	21.4
3. 石灰 56kg区①	6.8	9	2	3	30.0
4. 石灰 140kg区②	6.8	11	1	3	27.3
5. 石灰 280kg区③	7.0	12	—	1	8.3
6. 石灰 445kg区④	7.4	10	1	1	10.0
7. 石灰窒素56kg区①	6.2	13	1	1	7.7
8. 石灰窒素75kg区②	7.0	11	1	1	9.1

備考: 本調査は昭和4年9月17日に施行されたもので、同日より9月30日までの気象状況はつぎのとおり。
平均気温: 18.8℃ 平均湿度: 89.3% 降水量: 136mm

■ 結果

以上の結果を考察すれば、第1回試験では石灰窒素区は効果を現し、対照区が50%発病しているのに対し、わずかに5.3%に過ぎず、白絹病の防除効果が認められる。石灰区は防除の効果がごく少ない。

第2回試験では対照区21.4%の発病に対し、石灰窒素区、石灰多量区はすべて発病しているものの発病歩合が少ない。石灰窒素区は第1回試験とは方法を変え、散布後10日間経過してから菌核を接種したため、石灰窒素の殺菌効果は十分でなかったと考えられる。

有効成分

石灰窒素の有効成分については、遊離のアンモニア、カーバイド、燐化水素、アセチレン、ジシアンジアミド、シアナミドという物質が考えられているが、検討した結果はつぎのとおりである。

■調査方法

石灰窒素（窒素18.08%含む）10gを100mlの水に溶かし、液体と沈殿物に分け、上澄液は濾過し、残りかすはこれを乾燥した。試験の方法は、直径9cm、深さ1.5cmのシャーレーに風乾土壌30gを取り、これに上澄液の一定量を取り、水15mlに混ぜて注入した。滓渣は一定量を加え土壌とよく混ぜた後、水15mlを加え、これに対し桑葉を20cm平方に切って20分間煮沸したものを乗せ、その両端に培養した直径1.5mm内外の菌核各2個ずつ4個接種して発芽の有無を調査した。

■成績

区 別	成 績				区 別	成 績			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
対照区	+	+	+	+	上澄液1.5ml	-	-	-	-
滓渣0.086g	+	+	+	+	上澄液2ml	-	-	-	-
滓渣0.17g	+	+	+	+	上澄液3ml	-	-	-	-
滓渣0.26g	+	+	+	+	上澄液4ml	-	-	-	-
滓渣0.34g	+	-	+	+	上澄液5ml	-	-	-	-
滓渣0.42g	-	-	-	-	上澄液6ml	-	-	-	-

備考：土壌の種類は軽埴土，pH4.8。

■結果

石灰窒素の殺菌作用のある物質は水溶性である。

石灰窒素を水に溶かすと、シアナミド性窒素は約80%溶けるので、沈殿0.42gで発芽しなかったのは約20%のシアナミドが残っていたためであり、沈殿でも多量に使用すれば殺菌効果を示すと考えられる。

(1)菌核の石灰窒素溶液中での時間・温度と発育との関係

■調査方法

前記10mlずつ2個の培養液に取り、1.5mm内外の本菌の菌核を入れ蓋をしないうち、一方は15℃の室内に、もう一方は28℃の定温器中に置き、一定時間後取り出して培養し、その生死を判定した。

■成績

	28℃区		15℃区	
	I	II	I	II
1時間浸漬区	-	-	+	-
2時間浸漬区	-	-	-	-
4時間浸漬区	-	-	-	-
6時間浸漬区	-	-	-	-
24時間浸漬区	-	-	-	-
48時間浸漬区	-	-	-	-
72時間浸漬区	-	-	-	-

備考：①培養基食ばん
②培養温度30℃
③表中+は発育。-は不発育。

(2)石灰窒素溶液の濃度と殺菌効果との関係

■調査方法

前記の液を10%液とみなし、0.5%、2%、5%に薄め、それぞれ培養液に入れ、これに直径1.5mm内外の菌核を入れ、蓋をしないうち28℃定温器中に置き、一定時間後取り出して培養して菌の生死を判定した。

■成績

	30分間浸漬区			1時間浸漬区			2時間浸漬区			4時間浸漬区			20時間浸漬区		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0.5%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2%	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5%	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備考：①培養基食ばん ②培養温度30℃ ③表中+は発育。-は不発育。

■結果

以上の成績から考察すると、石灰窒素の溶液は、10%の液では28℃の場合、1時間以上浸漬すれば完全に死滅するが、15℃にした場合、1時間浸漬区では効果がなく、2時間以上の浸漬が必要である。濃度との関係は0.5%、1%区は30分、1時間、2時間、4時間、20時間浸漬の各区とも殺菌効果がなく、2%は30分、1時間浸漬区で殺菌効果がなく、5%区は30分浸漬区で殺菌効果がなく、ほかはすべて殺菌効果がある。

土壌の種類との関係

■調査方法

つぎの土壌を風乾したものを、直径9cmのシャーレー中に各30gを入れ、所定量の石灰窒素を混ぜ、水10mlを加え水分を約30%として、これに20cm平方に切った桑葉を20分間煮沸したものを乗せ、この両端に培養した直径1.5mm内外の本菌の菌核を、それぞれ2個ずつ4個接種し、30℃の定温器中に置き菌核の発芽の有無を判定した。

■供試土壌

採 集 地	土壌の種類	土壌の反応 (pH)
埼玉県北足郡浦和町 (浦和指導園)	軽塩質壤土	5.4
川越市 (川越指導園)	軽塩質壤土	5.6
比企郡松山町 (松山指導園)	軽塩質壤土	5.4
秩父郡秩父町 (秩父指導園)	礫質壤土	5.4
児玉郡本庄町 (本庄指導園)	砂質壤土	5.6
大里郡熊谷町 (熊谷指導園)	砂質壤土	5.4
北埼玉郡加須町 (加須指導園)	埴質壤土	5.2
南埼玉郡岩槻町 (岩槻指導園)	軽塩質壤土	5.4
北葛飾郡杉戸町 (杉戸指導園)	砂質壤土	5.6
大里郡熊谷町 (本場桑園)	砂質壤土	5.4

■成績

	対照区 (石灰窒素 無加用)	石灰窒素0.13g区				石灰窒素0.17g区				石灰窒素0.26g区			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
浦和	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
川越	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
松山	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
秩父	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
本庄	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熊谷	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加須	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
岩槻	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
杉戸	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熊谷(本場桑園)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備考：使用したシャーレー面積は64cm²、これに1cmの厚さに土壌を入れると64cm³となる。

9.92a 対石灰窒素量は厚さ3cmの土壌に混和するとみなしてつぎのようになる。

0.13g ⇒ 60kg 0.17g ⇒ 80kg 0.26g ⇒ 120kg

■結果

以上を考察すれば、石灰窒素の殺菌効果は土壌の種類によって差がある。

桑苗との関係

桑の白絹病の防除に石灰窒素が有効であるが、本病は採苗法中の圧條法の場合に、もっとも多く発生する。この場合、石灰窒素の桑苗にどんな影響があるか調査した。

■調査方法

改良鼠返種の枝條を発芽前に伐採しないで、新條が50～60cmに伸長したころ、石灰窒素を下記割合で散布。土壤とよく混ぜて、ここに桑條の35葉目の先端を地下7cmの深さに急角度に植え込み、1週間後、先端をわずかに地上部に出して母株まで全部の覆土した。

■区別

1. 対照区：石灰窒素を使用することなく桑條を曲込む。
2. 石灰窒素散布区①：桑條を曲込む前に石灰窒素を（窒素18.08%含有）9.92 a に対し60 kgを散布し、土壤と混ぜる。
3. 石灰窒素散布区②：9.92 a に対し石灰窒素量75kg。

■成績

	曲込 本数	桑苗 生産 本数	曲込本数 に対する 同左割合 (%)	1本平均 重量 (g)	1本平均 條長 (cm)	中央部の 直径 (mm)	同左硬度 (度)
1. 対照区	200	178	89.5	102.1	129.3	6.9	16.0
2. 石灰窒素散布区①	248	204	82.3	100.4	129.7	6.4	16.0
3. 石灰窒素散布区②	221	194	87.8	112.6	134.7	6.7	17.2

■結果

以上のように、本病の防除に石灰窒素を使用する場合、桑苗への影響は、発根するまで使用しない場合との差が認めにくい。