

# 蚕の硬化病防除について\*

金 谷 正\*\*

(山形大学農学部応用動物学研究室)

Tadashi KANAYA : On the Control of the Muscardine of Silkworm

## I. 緒 言

各地に普遍的に発生する菌による蚕病は、大別すると軟化病と硬化病の二つに分けることが出来るが、筆者は菌が蚕体に入り込み、水分を吸収し、死後体が硬化する硬化病を取り上げて見た。

硬化病は、青木 (1957)、山榊 (1962)、青木 (褒) (1967) その他多くの人によって調べられている。

蚕の硬化病は、他の蚕病とちがって、適当な予防手段を講じさえすれば、ほとんど完全に発生を防止出来る性質のものであるが、反面一步誤ると、切角の労力も全くむだになる。そこで筆者は、硬化病菌の白僵菌、緑僵菌それに、近年問題にされている麴菌を用いて、山形県村山市楯岡において、次のことを実験し、その上に立った硬化病の防除について検討し、考察を試みた。

1. 各種硬化病菌の性質について
2. 硬化病菌付着後の経過日数と蚕体消毒効果との関係
3. セレサン石灰とパフソールの消毒効果の差異
4. 硬化病の地域的発生とその原因
5. 硬化病の伝染経路

以上のことから現在の硬化病防除は、まだまだ不完全であるし、又養蚕農家の硬化病に対する意識、知識が薄いということが出来る。なおこの論文作製にあたり、御指導及び御助言を下さいました阿部博士、村井博士に感謝致します。

## II. 各種硬化病菌の性質について

### 1. 実験材料と実験方法

#### イ. 場 所

昭和43年5月より山形県村山市楯岡において、実験を始めた。

#### ロ. 実験材料

麴菌 (*Aspergillus oryzae* WEHMER) を買い、春蚕に菌を接種し、その病蚕上に出現した菌を培養した。また

白僵菌 (*Beauveria bassiana* VUILL), 緑僵菌 (*Spicaria pracina* (MAUBL) AOKI) も、春蚕、初秋蚕に発病したものを培養して実験材料とした。

蚕は、春蚕に日124×支122太、初秋蚕に $\frac{支115}{支124} \times \frac{日122}{日124}$ ,

晩秋蚕に多摩×綾錦を用いた。

#### ハ. 実験方法

##### (i) 培養方法

蛹 50 g に、全体が 500 cc になるように水を加え、半日煮出しし、汙過後 300 cc にする。それに砂糖 6 g、寒天 6 g を加える、pH は 5.4 であった。

##### (ii) 接種方法

(a) 10 cc の無菌水に2白金耳量の菌を溶かしこみ、霧状にして起眠蚕に接種する。

(b) 1白金耳量の菌を蚕の上からたたき落して起眠蚕に接種する。

この接種方法では、(b) の法がより確実に接種出来た。(a) では菌を水に入れると浮いてしまうために、接種するにしても実際は、菌が接種されにくく、又蚕に対しても 10 cc の水を霧状にして散布することはそれだけで抵抗力が弱まり、又軟化病も多くなりデーターが得られにくいために、以後 (b) の方法で実験した。しかし、(a) の方法でも 10 cc の無菌水に菌を溶しこんだのを遠心分離器 (1,000~1,500 回転) にかけて、その上澄を取り除き、それを霧状にして散布すれば、菌は確実に接種され、又水の量も少量ですむのではなかったろうかと考えられるが、それは次の機会に述べることにする。なお実験蚕は、菌を接種する前日まで、パフソールで蚕体消毒をした。

### 2. 実験結果

白僵菌、麴菌、緑僵菌の三種類の菌を、Ⅰ令~Ⅴ令の起眠蚕に接種し、菌の性質とその病徴を観察した。なお対照区として無接種のものをもうけた。

表Ⅰの結果より、麴菌はⅠ令、Ⅱ令に多く見られ、Ⅲ令以降は見られない。又病勢もかなり急激で、接種して3日目で現われている。

白僵菌は、各令に感染するが、麴菌よりも病勢が弱

\* 山形大学農学部応用動物学研究室業績 No. 68.

\*\* 現在は山形県蚕業試験場勤務

く、接種して5日目に発病している。稚蚕の場合と壯蚕の場合を比較してみると、稚蚕の方が速く感染しやすい。

緑彊菌は、他の二種類の菌より、接種してから発病までそうとうの時間を必要としている。I令に接種した場合11日目に発病している。つまり3令になって始めて発病するわけである。他の二種類の菌と比較してみても病勢はかなり緩慢である。この実験をしながら各硬化病の病徴を観察した。

イ. 白彊菌の場合

菌を接種して2日3日目ごろに、体が緊張してくる。稚蚕の場合、そのまま死んで硬化して行くが、III令ごろから体の表面に油のにじんだような病斑を生じてくる。(写真A)

病斑が出て1日ぐらいいして病蚕は死ぬ。

死体は、初め弾力性があるが2日目ごろから硬化し始める。気門や環節間から白色の菌糸が出て、全身が白色

の菌糸でおおわれる。(写真B)

ロ. 緑彊菌の場合

菌を接種して10日目ごろに黒い病斑が環節附近に現われる(写真C)。病斑は、円形、楕円形と不定であるが(写真D, E)、鮮明で容易に識別出来る。11日目ごろからその病蚕は死に、その死体は初め弾力があるが(写真F)、次第に硬化し、2~3日たつと気門や各環節間から、白い菌糸が出て全身がおおわれる(写真G)。死んで14日目ごろから全身緑色の分生孢子でおおわれる(写真H)。

ハ. 麴菌の場合

菌を接種して2日目ごろ異常に光沢が見られ、3日目ごろには死んでしまう。この菌は前の二種類の菌と異なって病斑は、全然認めることが出来なかつた。又硬化は体の一部しか硬化することなく、他の部分は軟化してしまう。これは他の菌と異なって菌の侵入個所付近しか硬化しない(写真I)。

そこで筆者は、緑彊病蚕、白彊病蚕、麴菌病蚕の病斑

第I表 白彊病菌、麴病菌、緑彊病菌の接種と罹病

菌種	接種時期	供試蚕数	罹病死蚕数																				合計	遺失蚕数	軟化蚕数	健康蚕数
			3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目	12日目	13日目	14日目	15日目	16日目	17日目	18日目	19日目	20日目						
白彊病菌	I令	20	•	•	3	3	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	8	1	•	11	
	II	20	•	•	2	2	3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	7	•	•	13	
	III	20	•	•	•	1	3	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6	•	1	13	
	IV	20	•	•	•	1	2	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	•	•	16	
	V	20	•	•	•	1	3	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5	•	1	14	
麴病菌	I令	20	4	3	1	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10	•	•	10	
	II	20	•	•	2	4	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	7	1	1	11	
	III	20	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	19	
	IV	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
	V	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
緑彊病菌	I令	20	•	•	•	•	•	•	•	•	2	3	3	•	•	•	•	•	•	•	•	8	•	•	12	
	II	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	1	2	3	•	•	•	•	•	•	8	1	1	10	
	III	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	3	2	1	•	•	•	•	•	8	•	•	12	
	IV	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	7	•	•	•	•	•	•	7	•	•	13	
	V	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
対照区	I令	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
	II	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
	III	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	20	
	IV	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	1	19	
	V	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	1	19	

(注) 蚕品種 支115 × 日122 / 支124 × 日124, 多摩 × 綾錦, 温度 19°C~29°C, 湿度 50%~90%

の部分、異常蚕のマイクローム切片を作り、体内の菌糸の状態を顕微鏡で見てみた。なお染色液はヘマトキシリンを用いた。写真Jは正常蚕、Kは緑彊病蚕、Lは白彊病蚕、Mは麴菌病蚕の7×4倍の顕微鏡写真である。つぎにこれの表皮細胞と真皮細胞付近の菌の状態を15×40倍で見てみた。

Nは正常蚕、Oは緑彊病蚕、Pは白彊病蚕、Qは麴菌病蚕であるが内部の菌の発芽状態がよく観察される。麴菌病蚕の場合、侵入個所以外の部分を見てみたが(写真R)、異常は全然認められなかった。つまり麴菌病は、侵入部分だけ硬化すると言うことが言える。又緑彊病蚕、白彊病蚕、麴菌病蚕は共に皮膜細胞に異常が見られ、消化管の中には菌がみうけられないことから、経皮伝染であるということが出来る。

### III. 硬化病菌付着後の経過日数と蚕体消毒効果との関係

現在、硬化病の消毒薬はセレサン石灰、パフソールが

普及しているが、筆者はまずセレサン石灰での消毒効果を夫々の菌について調べて見た。表Ⅱは麴菌、表Ⅲは緑彊菌、表Ⅳは白彊菌であるが、これらの表から見てわかるように、菌を接種してすぐにセレサン石灰で消毒した区は、全然発病していない。

翌日になって消毒したものは発病している。つまりこのことから言えることは、硬化病菌胞子が蚕の皮膚に付着し、そこで発芽して蚕体内に侵入してから消毒を行なっても何の効果もないということである。つまり、消毒の時期を失わずに、適当な時を選んで消毒することである。特に緑彊病には表Ⅰ、Ⅲを見てわかるように、発病まで他の硬化病と異なって日数を要するので、特に消毒には注意が必要である。硬化病菌によって蚕に対する病原性は一様でないので、消毒を行なう時期についてもそれぞれ異なってくるので消毒にはよく時期を考えねばならない。写真K～Qを見てわかるように、病斑が出たり異常が認められた時には、もう体内に菌がさうとう繁

第Ⅱ表 麴菌とセレサン石灰消毒

麴菌接種	セレサン石灰 消毒時期	供試蚕数	3	4	5	6	7	8	9	10	軟化その他	遺失蚕数	計
			日 目	日 目	日 目	日 目	日 目	日 目	日 目	日 目			
接 種 区	1 令 第1日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	20
	2日	20	1	1	2	•	•	•	•	•	1	•	15
	1, 2日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	3	1	16
	2, 3日	20	1	1	2	1	•	•	•	•	•	2	13
	し ない	20	4	3	1	2	•	•	•	•	•	•	10
対 照 区	し ない	20	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	19
接 種 区	2 令 第1日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	19
	2日	20	•	•	1	3	•	•	•	•	1	•	15
	1, 2日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	19
	2, 3日	20	•	•	1	2	2	•	•	•	•	•	15
	し ない	20	•	•	2	4	1	•	•	•	1	1	11
対 照 区	し ない	20	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	19
接 種 区	3 令 第1日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	20
	2日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	20
	1, 2日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	20
	2, 3日	20	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	19
	し ない	20	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	19
対 照 区	し ない	20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	19

(注) 品種 支115×日122  
支124×日124, 温度 1令 23~31°C, 2令 26~31°C, 3令 25~31°C, 湿度 1令 60~90%, 2令 60~80%, 3令 60~82%, 4令, 5令は全然現われない。

殖している。この時期に消毒を行なっても、他の健康蚕の予防こそなれ、感染した蚕には、何の効果もないと言える。

IV. セレサン石灰とパフソールの消毒効果の差異

昭和44年よりセレサン石灰は、山形県の水銀剤使用禁止により用いることが出来なくなる。そこでかわって使用されるであろうパフソールとの消毒効果の差異を、緑彊菌を用いて調べて見た。表Ⅲはセレサン石灰で、表Ⅴがパフソールを用いた実験結果である。これは同一条件で飼育したものである。

この表から見てもわかるように、セレサン石灰で消毒した方がパフソールで消毒したものよりも、緑彊菌に侵される蚕数が少ないということである。しかし、軟化病発生数を見てみると、パフソールで消毒した方が、はるかに少ない。つまりパフソールは、軟化病の消毒にもなるということである。このことは、山榘(1962)の実験でもあきらかになっている。パフソールは、フォルマリン糖法の改良されたもので、フォルマリンガスが主に消毒効果であるので、セレサン石灰のように、効力が2、3日は続かず、1日で効力が失なわれる。それでパフソールは、今まで1回消毒やっていたのを2~4回やれば硬化病の防除力も、セレサン石灰と同じぐらいになると

第Ⅲ表 緑彊菌とセレサン石灰消毒

緑彊菌接種	セレサン石灰 消毒時期	供試蚕数	11 日 目	12 日 目	13 日 目	14 日 目	15 日 目	16 日 目	17 日 目	18 日 目	軟化 その他	遺失 蚕数	計
接種区	1令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2日	20	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	19
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
	2, 3日	20	1	1	・	・	・	・	・	・	・	・	18
	しない	20	2	3	3	・	・	・	・	・	・	・	12
対照区	しない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
接種区	2令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	1	18
	2日	20	・	1	1	・	・	・	・	・	・	1	17
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2, 3日	20	・	・	1	2	・	・	・	・	・	・	17
	しない	20	・	2	1	2	3	・	・	・	1	1	10
対照区	しない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
種接区	3令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2日	20	・	・	1	2	2	・	・	・	・	・	15
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2, 3日	20	・	・	2	1	1	・	・	・	1	・	15
	しない	20	・	・	2	3	2	1	・	・	・	1	11
対照区	しない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	2	3	15
接種区	4令 第1日	20	・	・	・	・					2	2	16
	2日	20	・	・	・	・	上	3			2		15
	1, 2日	20	・	・	・	・					1		19
	2, 3日	20	・	・	・	・	簇	4				2	14
	しない	20	・	・	・	・		7					13
対照区	しない	20	・	・	・	・					4	1	15

(注) 品種 多摩×綾錦, 温度 1令 20~29°C, 2令 20~29°C, 3令 19~26°C, 4令 20~26°C, 湿度 1令 50~90%, 2令 53~90%, 3令 53~90%, 4令 53~80%

考えられる。

V. 硬化病の地域的発生とその原因

筆者は、山手の楯岡と、村山市の真中を流れている最上川をはさんだ河西の大久保地区、河東の西郷浮沼地区

の硬化病の地域的発生を調べてみた。それで楯岡地区は自宅を、他の二地域は、その平均的養蚕家をとって調べてみた。その結果が表Ⅶである。これを見てみると、収量は大久保地区の奥山氏が最も悪く、次に浮沼地区の矢萩氏、楯岡地区の順になっているが、硬化病率、軟化病

第Ⅳ表 白彊菌とセレンサン石灰消毒

白彊菌接種	セレンサン石灰 消毒時期	供試蚕数	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	7 日 目	8 日 目	9 日 目	10 日 目	軟化その他	遺失蚕数	計
接 種 区	1令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
	2日	20	・	・	・	2	1	・	・	・	1	・	16
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2, 3日	20	・	・	1	4	2	・	・	・	・	1	12
	しな い	20	・	・	3	3	2	・	・	・	・	1	11
対 照 区	しな い	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
接 種 区	2令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	19
	2日	20	・	・	1	1	2	・	・	・	・	・	16
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
	2, 3日	20	・	・	・	2	2	・	・	・	・	・	16
	しな い	20	・	・	2	2	3	・	・	・	・	・	13
対 照 区	しな い	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
接 種 区	3令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2日	20	・	・	・	・	1	3	・	・	・	・	16
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	2	・	18
	2, 3日	20	・	・	・	2	1	1	・	・	・	・	16
	しな い	20	・	・	・	1	3	2	・	・	1	・	13
対 照 区	しな い	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
接 種 区	4令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2日	20	・	・	・	1	1	2	・	・	・	・	16
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2, 3日	20	・	・	・	・	1	1	・	・	・	・	18
	しな い	20	・	・	・	1	2	1	・	・	・	・	16
対 照 区	しな い	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
接 種 区	5令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2日	20	・	・	・	1	1	・	上	1	3	・	14
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2, 3日	20	・	・	・	2	1	・	蔭	1	・	1	15
	しな い	20	・	・	・	1	3	1	・	2	1	・	12
対 照 区	しな い	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19

(注) 品種 支115×日122, 温度 1令 23~31°C, 2令 26~31°C, 3令 25~31°C, 湿度 1令 60~90%, 2令 支124×日124, 60~80%, 3令 60~82%

率もそれに伴って大久保地区、浮沼地区、楯岡地区の順になっている。特に大久保地区の硬化病率が約30%というのは驚異である。

そこで筆者は、同じ大久保地区で1万頭当りの収量が多かった日塔氏を調べ、比較してみた。それが表Ⅶである。これを見てみると、奥山氏は毛蚕消毒を行ってない。又蚕室を日塔氏もっているが、奥山氏もっていないし、上簇後の残沙を奥山氏は桑園にもっていている。このようなことから、奥山氏の硬化病率30%というのは、うなずかざるを得ない。硬化病は主に稚蚕に感染するが、毛蚕消毒をしないということは全く無防備ということになる。又上簇後の残沙を桑園にすてるというこ

とは、菌が桑の葉に付着し、それが次の養蚕期に再び入ってくるということになる。又蚕室がないということは、菌の侵入を容易にしている。

そこで筆者は、四氏の桑園の位置を調べてみた。地図の楯岡の自宅Aの桑園はイ、浮沼の矢萩氏Bの桑園はロ、大久保の奥山氏Cの桑園はハ、日塔氏Dの桑園はニである。

ここで注意しなければならないのは、最上川が碁点橋の所で、急に細くなっているので、梅雨期になると氾濫するために、奥山氏の桑園はそのたびに水びたしになるために、桑の栄養も不十分であるし、菌も付着しやすい。ところが、大久保地区の大部分の桑園は、その地域

第Ⅴ表 緑 彊 菌 と セ レ サ ン 石 灰 消 毒

緑彊菌接種	パフソール 消毒時期	供試 蚕数	11 日 目	12 日 目	13 日 目	14 日 目	15 日 目	16 日 目	17 日 目	18 日 目	軟化その 他	遺失 蚕数	計
接 種 区	1令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
	2日	20	1	2	・	・	・	・	・	・	・	・	17
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2	18
	2, 3日	20	1	1	2	・	・	・	・	・	・	1	15
	し ない	20	3	3	6	・	・	・	・	・	・	・	8
対 照 区	し ない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
接 種 区	2令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2日	20	・	1	2	2	・	・	・	・	・	2	13
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	19
	2, 3日	20	・	・	2	3	・	・	・	・	・	1	14
	し ない	20	・	2	3	2	1	・	・	・	・	1	11
対 照 区	し ない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
接 種 区	3令 第1日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	19
	2日	20	・	・	2	2	1	・	・	・	1	1	13
	1, 2日	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
	2, 3日	20	・	・	1	2	2	・	・	・	1	・	14
	し ない	20	・	・	3	1	3	1	・	・	・	・	12
対 照 区	し ない	20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	20
接 種 区	4令 第1日	20	・	・	・	・					・	1	19
	2日	20	・	・	・	・	上	5			・	・	15
	1, 2日	20	・	・	・	・					・	・	20
	2, 3日	20	・	・	・	・	簇	5			・	2	13
	し ない	20	・	・	・	・		8			・	1	11
対 照 区	し ない	20	・	・	・	・					2	・	18

(注) 温度 1令 20~29°C, 2令 20~29°C, 3令 19~26°C, 4令 20~26°C, 湿度 1令 50~90%, 2令 53~90%, 3令 53~90%, 4令 53~80%

第VI表 硬化病の地域発生調査

	大久保地区 奥山氏	西郷地区 矢萩氏	楯岡地区 自宅
掃立量	6万頭	10万頭	13万頭
収量	63.6 kg 1万頭につき 10.6 kg	132.2 kg 1万頭につき 13.12 kg	196.7 kg 1万頭につき 15.13 kg
硬化病発生率	約 30%	約 3%	約 1%
硬化病発生令	2~5令	3令	3令
蚕室消毒	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒 P P S 消毒
蚕具消毒	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒 P P S 消毒
蚕体消毒	セレスン石灰	セレスン石灰 5令パフソール	セレスン石灰 5令パフソール
前蚕期後の蚕室消毒	しな	い	しな
前蚕期後の蚕具消毒	日光消毒	日光消毒	日光消毒
軟化病発生率	約 15%	約 8%	約 4%
上簇後の蚕座処理	桑園にもって行く	水田にもって行く	水田にもって行く
蚕室	無し	仮蚕室	有る

第VII表 同一地域内の硬化病発生調査

	大久保地区	
	日塔氏	奥山氏
掃立量	5万頭	6万頭
収量	73.8 kg 1万頭当り 14.76 kg	63.6 kg 1万頭当り 10.6 kg
硬化病発生率	約 3%	約 30%
硬化病発生令	4令	2~5%
蚕室消毒	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒(共同)
蚕具消毒	ホルマリン消毒(共同)	ホルマリン消毒(共同)
蚕体消毒	パフソール	セレスン石灰
毛蚕消毒	パフソール	しな
前蚕期後の蚕室消毒	しな	い
前蚕期後の蚕具消毒	日光消毒	日光消毒
軟化病発生率	約 3%	約 15%
上簇後の蚕座処理	水田にもって行く	桑園にもって行く
蚕室	有り	無し

に集中しているために、硬化病、軟化病が多いと言える。その点、山手に桑園がある楯岡地区は、それと比較すると極端に少なくなっている。

### VI. 硬化病の伝染経路

硬化病の伝染経路として、次の5つのことが考えられる。

1. 蚕室内の菌による感染
2. 蚕具からの菌による感染
3. 残沙を桑園に捨てることにより、桑葉に菌が付着しての感染
4. 残沙をすぐに捨てることにより、野外昆虫に感染し、その菌による二次の感染
5. 空気中の菌からの感染

以上のことを図1で示した。

野外昆虫では、水田にフタオビコヤガの幼虫、桑園ではクロウリハムシ（写真S）、野菜畑では、モンシロチョウの幼虫（写真T）、が硬化病で死んでいるのが発見された。

### VII. 考察及び結論

#### 1. 消毒時期

表Ⅱ、Ⅲ、Ⅳでもわかるように、菌が付着したその日に消毒すれば、消毒効果はあるが、次の日に消毒するにいたっては、なんらの効果もないと言える。これは青木（1957）の実験でもあきらかになっている。つまり硬化病菌が蚕体に付着し、体内に侵入してから消毒を行っても、何の効果もないということである。表Ⅰから見てもわかるように、菌の種類によって、蚕に対する病原性は一様でなく、したがって消毒を行なう時期もそれぞれちがわなければならない。

白僵病菌は、全令に感染するので、消毒も気をゆるめてはならない。

麴病菌、緑僵病菌は、主として稚蚕期に侵すものであるから、消毒も稚蚕期に重点をおかなければならない。しかし、緑僵病菌の発病が、3令末期から4令にかけて多発するので、一般農家は、「3令に感染するのであるから、3令に消毒の重点をおけば防除出来るし、治療出来る」と考えているし、野口（1965）は、「緑僵病菌は、3令、4令起蚕に多発している場合には、高度サラシコ200~300倍液を蚕児の体の全体がぬれている程度に、豊富に散布すると、完全に防除出来る」又麴菌病に関しては、「多発した時は、発見後すぐ薬剤を散布する」と述べているが、これはあやまりと言える。

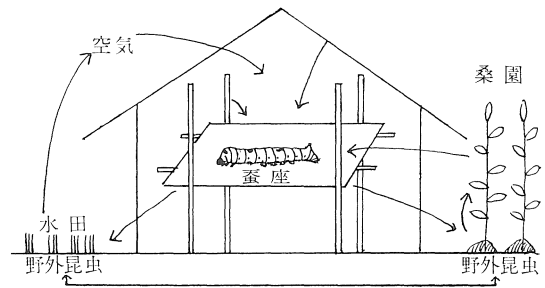


図1 硬化病伝染経路

1. 蚕具からの感染. 2. 蚕室からの感染. 3. 残沙を水田桑園に捨てることから、桑葉からの感染と、野外昆虫の二次感染. 4. 空気中の菌からの感染.



S：クロウリハムシの硬化病



T：モンシロチョウの幼虫の硬化病

#### 2. 蚕室、蚕具の消毒

表Ⅶでわかるように三氏とも、蚕期後の消毒をやっていない。これは、蚕期後には、最も菌が多い時期であるので、この時期に消毒をやれば、次の蚕期には大変効果があると考えられる。又、奥山氏、矢萩氏は、蚕室、蚕



具をホルマリン消毒しかやっていないが、これは液体のために、すみずみまで消毒出来るとはかぎらない。このためガス状の PPS, ネオ PPS 等で、もう一度消毒するのが好ましいと考えられる。

### 3. 桑園管理

大久保地区のように、毎年水害で桑園が水びたしになる地域は、硬化病が多い。これは、桑の栄養も充分でなく、菌が伝染しやすいためである。そのために桑園が水びたしにならないようにするか、山手の方に桑園を移した方が良いと考えられる。それに残沙をそのまますぐに桑園、水田にもって行くために、桑園で菌が繁殖し、桑に付着したり、野外昆虫に感染して二次感染することになる。そのため残沙を堆肥にして菌を充分殺してから桑園、水田にもって行くことが好ましいと考えられる。

### 4. 薬剤

今年から用いられるであろうパフソールは、セレン石灰より硬化病の消毒効果が少ない。そのため残桑のない時に、1日2～4回やるのが好ましいと考えられる。又パフソールは軟化病の消毒効果がある。このことは、山榊(1962)の実験でもあきらかである。

以上であるが、硬化病をいかに少なくするかということとは、硬化病の性質を完全に知り、手遅れとならないうちに、積極的に予防消毒を行なうことである。

## VIII. 摘 要

山形県村山市楯岡地区において、硬化病、麴菌病の性質、菌付着後の経過日数と消毒効果との関係、セレン石灰とパフソールの消毒効果の差異、硬化病の地域的発生とその原因、伝染経路等について調査した。

なお調査は、昭和44年、春蚕、初秋蚕、晩秋蚕について行なった。

1. 麴菌は稚蚕がかかりやすく、又病勢もかなり急激で、3日目には死んでしまう。硬化は菌の侵入口付近しかしない。(表 I, 写真 I 参照)

2. 白彊菌は各令に感染するが、麴菌よりも病勢が弱い。壮蚕よりも稚蚕の方が病勢が速い。病斑はⅢ令以降に油のにじんだようになる。(表 I, 写真 A 参照)

3. 緑彊菌は病勢が非常に緩慢である。特に稚蚕が感染しやすい。病斑は不定形である。(表 I, 写真 C, D, E 参照)

4. 麴菌病、白彊病、緑彊病の病斑の部分、異常蚕の

マイクローム切片を作り、顕鏡したところ、菌がそうとう繁殖していた。(写真 O, P, Q 参照)

5. 病斑が出たり、異常蚕が認められた時には、体内に菌がそうとう繁殖しているので、この時期に消毒をやっても何の効果もない。

6. パフソールは硬化病の防除には、セレン石灰より少し劣るが、軟化病の防除にも効果がみられる。(表Ⅲ, V 参照)

7. 大久保地区が硬化病が最も多く、浮沼地区、楯岡地区の順になっている。

8. 上簇後の残沙を桑園にすぐに捨てるということは、菌が桑の葉に付着し、それが次の蚕期に再び入ってくる。

9. 蚕室がないということは、菌の侵入を容易にする。

10. 硬化病菌の伝染経路として、蚕室、蚕具の菌、残沙を桑園にすぐに捨てるため桑に菌が付着するため、野外昆虫の二次的感染、空気中の菌からの感染があげられる。(図 I 参照)

## IX. 参 考 文 献

- 1) 山榊義寛(1962)硬化病の防除に関する試験 研究報告 403~404, 430~437
- 2) 小林 勝・山口次郎・吾妻 直(1967)蚕における核型多角体病の発病時期について 日蚕雑 36. (5) 395~399
- 3) 青木褒児(1967)硬化病菌 hyphal body の生理的機能 日蚕雑 36. (5) 388~394
- 4) 石川義文・浅山 哲(1967)数種りん翅目昆虫における核多角体病ウイルスの二種感染 日蚕雑 36. (2) 83~87
- 5) 横山柱馬(1964)イモチ病防除用セレン石灰の航空散布が養蚕に被害を及ぼした1例 日蚕雑 34. (4) 292~294
- 6) 青木 清(1957)昆虫病理学 技報堂
- 7) 有賀久雄(1961)養蚕学大要 養賢堂
- 8) 野口浩也(1965)養蚕の新技术 農山漁村文化協会
- 9) 末松直次・横山桐郎(1930)桑樹病虫害論 弘道館
- 10) 伊東広雄(1929)蚕体解剖及生理学 弘道館
- 11) 増井芳男(1929)養蚕学 弘道館



斜線の部分が桑園



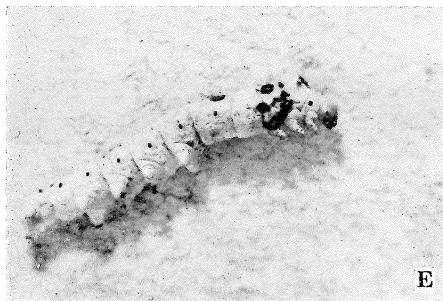
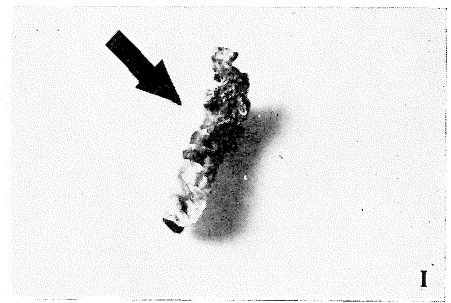
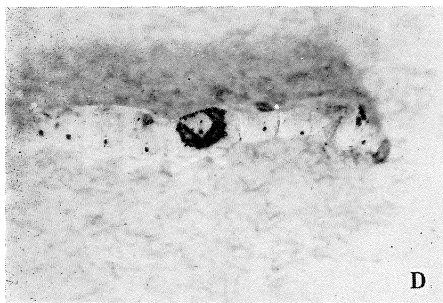
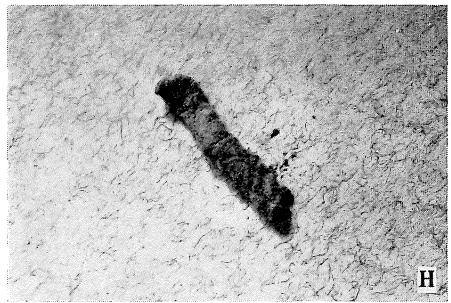
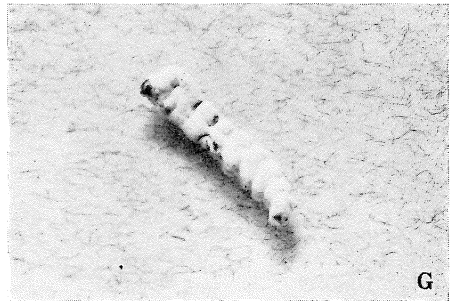
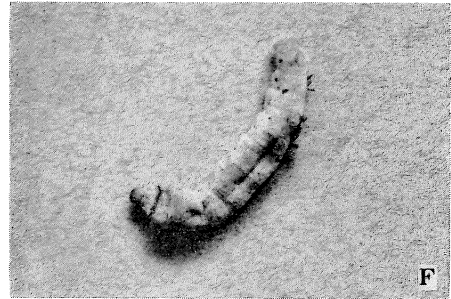
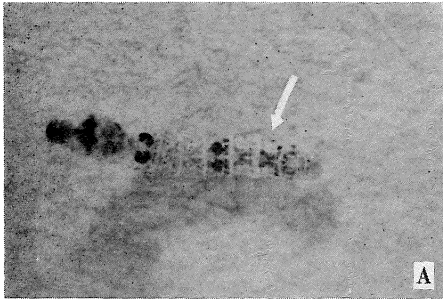


Plate. I

- A : 白僵病蚕病斑
- B : 白僵病蚕硬化
- C, D, E : 緑僵病蚕病斑
- F : 緑僵病蚕硬化始まる
- G : 緑僵病蚕が硬化して白色の菌糸が出る
- H : 緑僵病蚕が硬化して緑色の菌糸が出る
- I : 麴菌病蚕の後部だけ硬化している

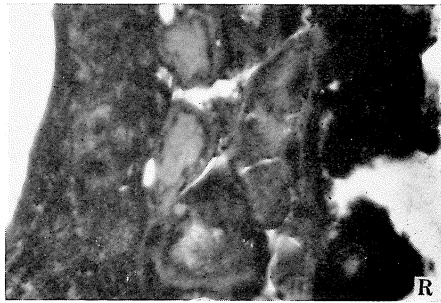
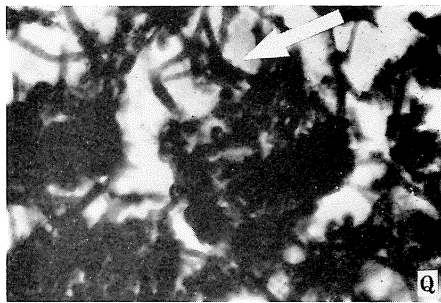
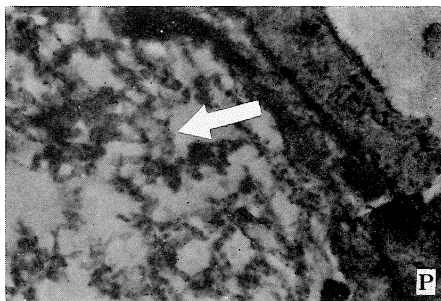
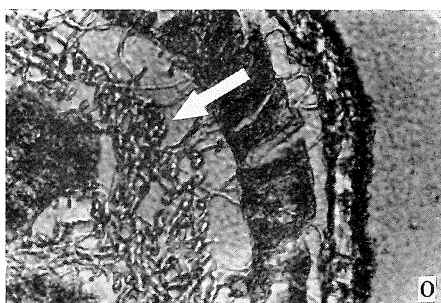
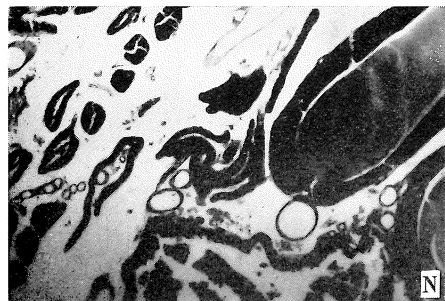
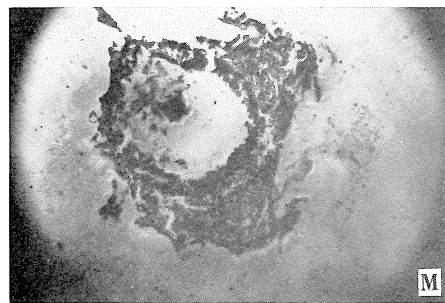
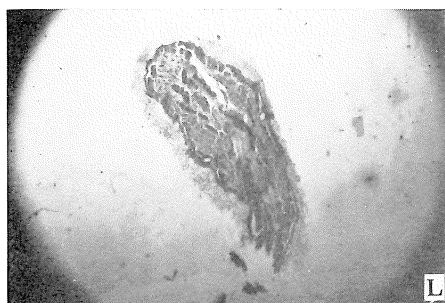
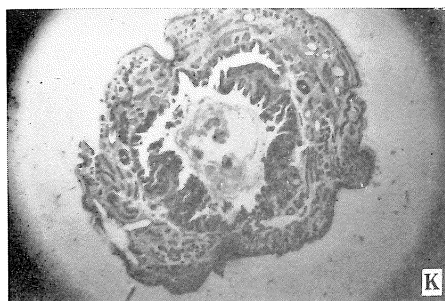
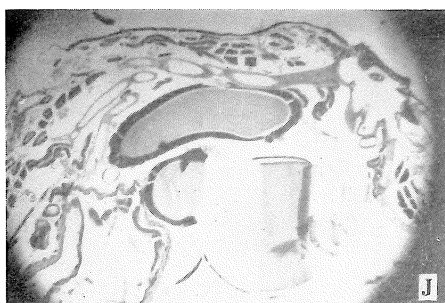


Plate. II

- J : 正常蚕の7×4倍  
 K : 緑僵病蚕の7×4倍  
 L : 白僵病蚕の7×4倍  
 M : 麴菌病蚕の7×4倍  
 N : 正常蚕の15×40倍  
 O : 緑僵病蚕の15×40倍で菌がさうとう繁殖している  
 P : 白僵病蚕の15×40倍で菌がさうとう繁殖している  
 Q : 麴菌病蚕の15×40倍で菌がさうとう繁殖している  
 R : 麴菌病蚕の15×40倍で菌が全然入っていない