

蠶の軟化病と微粒子検出の難易

佐 藤 利 一

緒 言

一 従 來 の 研 究

二 試 験 の 方 法

供 試 材 料

試 験 區

甲 軟化病に關する試験

乙 腐敗に關する試験

鏡 檢 法

三 試 験 の 成 績

甲 軟化病に關する試験

乙 腐敗に關する試験

鏡 檢 の 成 績

甲 軟化病に關する試験

乙 腐敗に關する試験

四 總 括

緒 言

蠶の軟化病は蠶兒。蛹及び蛾の時代に發生するものなるが通常蠶兒の時代に最も多く發病し蛾の時代之に次ぎ蛹の時代には最も尠し此等發病の場合に微粒子検出上如何なる關係を有すべきかを知らんとするが本試験の目的なり。

蠶の軟化病は細菌の寄生繁殖に因る疾病にして病蠶の斃死後は多くは間もなく軟化腐爛するものなり。此終局は一般の腐敗現象に類似するを以て蠶体の腐敗と微粒子検出の難易との關係に就ても併せて試験することとせり。

一 従 來 の 研 究

軟化病蠶に就て微粒子検出の難易を知らんとする目的を以て試験

したる研究は從來殆んどなしと云ふて可なり。只三谷賢三郎氏が蠶兒の微粒子検査法に就ての一研究（蠶業新報第三百六十七號即ち大正十三年一月號）に於て十一試験區の中一區（供試蠶兒十頭）がバチルス・カピラセアスと呼ぶ細菌を蠶兒に注射して敗血症を起さしめ三日後に検査せしものあるに過ぎず。此細菌注射三日後検査區を該試験着手當日検査したる對照區に比すれば前後四回の試験に於て三回は微粒子検出數が少けれども一回が特に多かりしたため其平均に於ては對照區よりも稍多し。三谷氏は此現象を目して蠶兒に敗血症を起さしむる細菌を注射し屍体が軟化腐爛したる後之を磨碎鏡檢したるものは微粒子の検出數を少しく増加するも其差は極めて少く而して視野には細菌が多數現はれ又其他の雜物も存して鏡檢を至難ならしめ蠶體検査上却つて不良の影響ありとなせり。

蠶體を腐敗せしめたる後に微粒子を検出する方法に就て試験したる成績は左の二三あり。

茂呂藏一郎氏は微粒子病豫知法の研究（大日本蠶絲會報第三百十一號即ち大正六年十二月號及第三百十三號即ち大正七年二月號）として蛹体及び脱皮に於ける微粒子の検出を試み、蛹體検査の一方法として蛹を小刀にて切斷殺戮し之を五日間放置して蛹體の腐敗したるものを鏡檢せり。此區は磨碎が極めて容易にして鏡檢の折に視野に多數の細菌及び微細なる組織の破片を認め稍鏡檢困難なるも脂肪粒を見ること少く、又微粒子の視野に現はるゝ數は乾熱殺蛹區、濕熱殺蛹區、生體検査區、脱皮検査區等の各區に比して甚だ多く有毒區の検出最も容易なりき。

野中惣助氏は熱蠶窒息致死検査と發蛾促進検査との病毒率比較試験（大日本蠶絲會報第三百三十九號即ち大正九年四月號）に於て熱蠶一頭づゝを小形の試験管に收容し其口部に木栓を施し之を華氏七十度乃至九十度の所に置き未だ營繭化蛹せざる中三四日にして窒息致死せしめ、尙二三日間放置して蠶體の腐敗するを待ち然る後微粒子の有無を鏡檢せり。此區を發蛾促進區の病毒歩合に比較せしに全く大差なかりき。但し窒息致死區は發蛾促進區に比して一視野に現は

るゝ微粒子数は稍少き傾向ありき。

又三谷賢三郎氏は既に本項に於て記したる蠶兒の微粒子検査法に就ての一研究と題する試験に於て十一試験區の中に磨碎三日後検査區及び磨碎一週間後検査區の兩區を設け多數の細菌の繁殖せるもの即ち腐敗せるものに就て病毒率を検査せしに此等は何れも試験着手當日検査の對照區よりも微粒子の檢出數少し。即ち前記茂呂、野中兩氏の試験成績と一致せず。然し三谷氏の此試験は同一區を磨碎當日、次に三日後更に一週間後に鏡檢したるものにあらざるを以て腐敗試験としては不備たるを免れず。

二 試験の方法

本試験の目的は既に緒言にて述べたる如く蠶が軟化病に罹りし折に微粒子檢出に如何なる影響あるか。又蠶体が腐敗したる際に微粒子檢出上如何なる關係あるかを知らんとするものにて此目的を達するために次の供試材料を用ゐて左の試験を行へり。

供 試 料 材

試験に供したる蠶は上田蠶絲專門學校に於て大正十二年八月に飼育したる秋蠶、信州飛白と支四號との一代交配種の有毒區にして、五齡五日目の折一頭毎に検査して次の三種に類別せり。

一、病蠶 二、發育不可 三、發育可

試 験 區

試験區は蠶兒に於ては前記三類別、蛾に於ては蠶兒時代に於ける發育不可と發育可との二類別となし、此等類別毎に各々次の區を設けたり。但し蛾体の試験成績は本稿を草する迄に未だ完結せざりしを以て此處には單に蠶兒に對する試験のみを記載することとせり。

甲、軟化病に關する試験

1. 標準區。供試蠶兒五十頭を試験着手翌日即ち次の靈菌刺植區の磨碎と同日に一頭別に乳鉢に入れて磨碎し、各一五匁の水を加へて能く攪拌したる後之を鏡檢し、更に一週間後に於て蒸發水分を補ひ數回攪拌したる後再度鏡檢したるもの。

ロ、靈菌刺植區。供試蠶兒五十頭に靈菌を刺植し、翌日其斃死したるものを一頭別に乳鉢に入れて磨碎し、各一・五珎の水を加へて能攪拌したる後鏡檢し更に一週間後、蒸發水分を補ひ再度鏡檢したるもの。

乙、腐敗に關する試験

イ、標準區。前記軟化病に關する試験の標準區より有毒蠶兒十五頭を選び、之を最初の一週間は華氏七十五度乃至八十五度の所に置き其後は天然温度の儘放置し、磨碎當日、翌日、一週間後及び四ヶ月後の四回鏡檢したるものにして、水の添加は蠶兒一頭に付一・五珎とし蒸發水分は鏡檢の都度補ひ、尙磨碎後は常に濕潤状態に保たしめたり。

ロ、靈菌刺植區。前記軟化病に關する試験の靈菌刺植區より有毒蠶兒十五頭を選び之を右標準區と同様に處理して四回鏡檢したるもの。

鏡 檢 法

既に述べたる如く各一・五珎の水を加へたる磨碎蠶兒は能く攪拌したる後其一滴を臺ガラスの上に取り之に直徑十八ミリメーターの圓形デックグラスを覆ひ、液がデックグラスの全面に行き渡りて過不足なきを程度となし、尙其液中に蠶兒の大形組織破片を含まめずしてプレパラートを造れり。而して病毒の有無に就ては十視野を鏡檢し、又微粒子の一視野内に現はるゝ數量は五視野を平均して求むることゝし、若し微粒子の量が特に多くして其計數に困難なる場合は二十五區劃を有する劃度計(クロイツ、ミクロメーター)を顯微鏡に裝置して一視野につき十區劃内に現はるゝ微粒子數を計算し、是より一視野の面積に現はるゝものに換算し、同じく五視野に就て其平均を求めたり。

一視野の内に現はるゝ微粒子數を以て其含有量を測定することはプレパラート作製上に於て人爲的の差異を生じ易きを以て磨碎液内に含まるゝ微粒子の絶對量を正確に知ることは困難なるも實用的結果を窺ふには敢へて差支なきを以て前記の方法を採用することゝせ

り。

三 試験の成績

蠶兒磨碎液の狀態は次の如し。

甲. 軟化病に關する試験

イ. 標準區。

磨碎當日、蠶兒を其儘磨碎したる標準區は磨碎を充分丁寧に行ふも尙且皮膚、胃壁、絹絲腺等の組織片が全く原形を消滅して泥狀を呈するに到ることは困難なり。此磨碎液は鏡檢の場合に視野は略透明なれども可なり多量の脂肪粒が現はれ微粒子の檢出に妨害となるものなり。

磨碎一週間後、磨碎液は帶褐黑色を呈し無數の細菌が繁殖し、組織片の殘存するもの殆ど無く全く泥狀を呈し、鏡檢上視野は鮮明ならざれども脂肪粒が極めて少く微粒子の檢出は磨碎當日よりも却つて容易なり。

ロ. 靈菌刺植區。

磨碎當日、本區の蠶兒は細菌刺植後翌朝迄に斃死し、赤褐色を呈して腐爛し、蠶体の磨碎極めて容易にして全く泥狀となる。視野は鮮明ならざれども脂肪粒稍少く、且微粒子の分布均にて其檢出が標準區の磨碎當日のものに比し却つて容易なり。

磨碎一週間後、磨碎液は全く泥狀を呈し鏡檢上視野は不鮮明なれども脂肪粒少く微粒子の檢出容易なり。

乙. 腐敗に關する試験

イ. 標準區、病蠶。

磨碎當日、前記軟化病に關する試験の標準區磨碎當日に等し。

磨碎翌日、磨碎液は黒褐色を呈し、多數の細菌が繁殖し單に數回攪拌するのみにても組織の崩壞が餘程迄進むものゝす。鏡檢上視野は稍不透明なれども脂肪粒が多少減少し微粒子の檢出が前日に比して稍容易なり。

磨碎一週間後、前記軟化病に關する試験の標準區磨碎一週間後に

等し。

磨碎四ヶ月後、腐敗作用が最も完全に行はれ磨碎液は黒色を呈し鏡檢上には磨碎一週間後のものと大差なし。

ロ。靈菌刺植區病蠶。

磨碎當日、前記軟化病に關する試験の靈菌刺植區磨碎當日に等し

磨碎翌日、磨碎液は全く泥狀にして鏡檢上視野は鮮明ならざれども脂肪粒が前日より減じ微粒子の檢出容易なり。

磨碎一週間後、前記軟化病に關する試験の靈菌刺植區磨碎一週間後に等し。

磨碎四ヶ月後、磨碎一週間後のものと大差なし。

以上各區の鏡檢成績は次の如し。

甲。軟化病に關する試験

	有毒歩合	有毒蠶平均ノ一視野内微粒子數	一視野内微粒子數別ノ有毒蠶頭數														
			十	三十	五十	七十	百	百五十	二百	三百	五百	七百	千	千五百	二千	二千以上	
第一類病蠶																	
(標準區)																	
(磨碎當日)	100	1147									3	9	10	13	15		
(同磨碎一週間後)	100	2000以上												2	21	27	
(靈菌刺植區)																	
(磨碎當日)	100	2000以上												3	5	42	
(同磨碎一週間後)	100	2000以上												1	7	42	
第二類發育不可																	
(標準區)																	
(磨碎當日)	68	962		1			2	1		3	6	9	6	5	1		
(同磨碎一週間後)	68	1240								2	2	6	15	7	2		
(靈菌刺植區)																	
(磨碎當日)	54	1090	1	1						1	4	3	8	9			
(同磨碎一週間後)	54	1269	1		1						1	3	10	9	2		
第三類發育可																	
(標準區)																	
(磨碎當日)	16	357	1		1			1	1	2	1	1					
(同磨碎一週間後)	16	584	1					1		2	1	2		1			
(靈菌刺植區)																	
(磨碎當日)	14	470	2	1						1		2	1				
(同磨碎一週間後)	14	496	2	1						1		2	1				

備考 表の微粒子數別は一〇が一〇以内、三〇が十一以上廿九迄

を意味し以下之に準ず。

右に依れば有毒歩合は各區を通じて磨碎當日と磨碎一週間との間に差なく、第一類病蠶に於ては標準區も靈菌刺植區も共に全部有毒第二類發育不可の蠶兒に於ては標準區は六八%、靈菌刺植區は五四%なるを以て前者が一四%多く、第三類發育可の蠶兒にありては標準區は一六%、靈菌刺植區は一四%なるを以て前者が二%多し。即ち第二類と第三類とに於て標準區が靈菌刺植區よりも有毒歩合が合計一六%多し。然れども此等兩區間に於ける蠶兒の生命の差の極めて小なること、鏡檢の難易、有毒蠶の微粒子含有量等の關係より察すれば以上の有毒歩合の差は餘りに大に失するものと認めざるを得ず。故に此差は恐らく偶然の結果ならん。

次に有毒蠶兒平均の一視野内微粒子數は何れも磨碎當日よりは磨碎一週間後の方が多く、其差は標準區に於て大にして靈菌刺植區に於て小なり。而して磨碎當日に於ては各類を通じて標準區が靈菌刺植區よりも微粒子數が遙に少けれども磨碎一週間後に於ては此兩區間に大差なし。

次に一視野内に現はるゝ微粒子數別の有毒蠶頭數は其配置が第三類靈菌刺植區に於ては磨碎當日のものと磨碎一週間後のものとが全く同一なるも其他は何れの區も磨碎當日が磨碎一週間後よりも微粒子少數の所に有毒蠶多し。此現象は殊に標準區に於て明らかにして靈菌刺植區に於ては其差小なり。又標準區と靈菌刺植區とを比較すれば磨碎當日に於ては其差大にして磨碎一週間後に於ては其差小なり。此現象は主として蠶體組織の磨碎狀態に關係し、靈菌を刺植したるもの及び腐敗せるものは蠶體の磨碎が完全にて蠶體の何れの部分に形成せられたる微粒子も磨碎液中に平等に現はるゝためならん。

乙. 腐敗に關する試験

供試病蠶各十五頭に於ける微粒子は次の如し。

調査事項	病蠶平均 一視野内 微粒子數	同 百分率	前回トノ微粒子數比較		
			多キ場合	等シキ場合	少キ場合
試験區					

イ 標準區病蠶					
磨碎當日	480	100			
磨碎一日後	1103	230	14	0	1
磨碎一週間後	1297	270	7	7	1
磨碎四ヶ月後	1318	275	6	6	3
ロ 靈菌刺植區病蠶					
磨碎當日	983	100			
磨碎一日後	1025	104	6	2	7
磨碎一週間後	1083	110	3	12	0
磨碎四ヶ月後	1172	119	5	10	0

右の表に依れば一視野内に現はれたる微粒子数は標準區病蠶に於ては磨碎當日のものを一〇〇とすれば磨碎翌日のものは二三〇にて二倍餘の増加を示し、磨碎一週間後のものは二七〇なるを以て磨碎翌日のものよりも多少増加し、又磨碎四ヶ月後のものは二七五なるを以て磨碎一週間後のものと略同じ。

又前回との微粒子数比較即ち前回の鏡檢に比して微粒子数の増減ありし模様を見るに磨碎翌日は十五頭の蠶兒の中十四頭に於て増加し、一頭は少し、磨碎一週間後に於ては磨碎翌日に比して七頭、於て増加し、七頭は等しく、少き場合は一あり、磨碎四ヶ月後のものは磨碎一週間後のものと大差なし。

次に靈菌刺植區病蠶に於ては一視野内に現はるゝ微粒子数は磨碎當日と磨碎翌日との間に僅に四%の差あるに過ぎず、又磨碎一週間後は一割、磨碎四ヶ月後は約二割増加しあるに過ぎず。

又前回の鏡檢に比して微粒子数の増減ありし模様を見るに其變化が至つて尠し、即ち磨碎翌日は磨碎當日に比して微粒子数の増加せし場合六、等しき場合三、減せし場合七にて増減殆んど相半す、又其後に於ては各前回に比して微粒子数の減せしものは無きも等しき場合が最も多し。

四 總 括

以上の試験成績を總括すれば大体次の如し。

(一) 蠶兒に靈菌（靈菌以外の細菌にても蠶兒に敗血症を起さしめ

て之を軟化腐爛せしむるものは同様の關係にあらん）を接種し敗血症を起して斃死したる蠶兒は初期より磨碎極めて容易にて磨碎液の中に於ける微粒子の分布均一なり。鏡檢上視野は鮮明ならざれども元來光線の屈折率の強き微粒子の檢出には左程差支なく、而も視野に現はるゝ微粒子數比較的多く、又脂肪粒比較的尠く要するに微粒子の檢出が標準區即ち靈菌を接種せざる蠶兒の磨碎當初のものより却つて容易なり。但し微粒子原蟲のメロントの檢出には不可なり。蓋しメロントは光線の屈折弱きため識別に困難なるに靈菌刺植區は視野鮮明ならざるを以てなり。此觀察は三谷氏のものと一致せず。

(二) 本試驗に於ては靈菌刺植の有毒歩合が標準區のものよりも可なり尠かりしも此現象は前區が靈菌の有害的作用を受けたる時間の比較的短かりしこと、鏡檢上視野に現はるゝ微粒子數の比較的多かりしこと及び微粒子檢出に比較的容易なりしこと等より考ふれば恐らく偶然の結果なるべしと信ず。

(三) 標準區は磨碎當日に之を鏡檢するよりも磨碎後數日放置して蠶体の腐敗したる後に鏡檢する方が磨碎容易にて視野に現はるゝ微粒子數が多く且脂肪粒も尠く。視野が鮮明ならざるにも拘らず微粒子の檢出容易なり。此点は茂呂、野中兩氏の試驗成績と一致し三谷氏のものと相反す。

蠶体の腐敗は華氏八十度前後ならば三日間にして鏡檢に適當なる狀態となるべし。

(四) 靈菌を接種して斃死したる蠶兒は斃死後一二日後に之を磨碎鏡檢すれば標準區の磨碎後三四日間放置したるものに相當し、微粒子の難易も略同様なり。

(五) 標準區及び靈菌刺植區共に蠶兒の磨碎一週間後は假令之を數ヶ月間其儘腐敗狀態にて放置するも視野に現はるゝ微粒子數には殆んど増減なく又微粒子檢出の難易程度も畧同様なり。されば微粒子は腐敗狀態にて數ヶ月間之を放置するも其形態を失ふことなきものなり。

(六) 以上の試驗成績の應用に就ては軟化病蠶を微粒子檢出に供用

して其當時の微粒子病の有無を検査するには差支なく、又微粒子検出の蠶兒は殺戮後腐敗せしめて鏡檢する方微粒子検出に容易なり

附記 本試験を爲すに當り試験材料を供給せられたる樋口琢磨氏に對し茲に其厚意を深謝す