

七 蠶の軟化病豫防の要義

農學博士

佐藤利一

緒言

蠶病には色々の種類がありますが其被害の點に於ては、今日所謂軟化病と稱する蠶病以上に大きいものはないのであります。蓋し此軟化病は其發生が極めて普遍的で、到る處の養蠶地に度々發生するばかりでなく、其急性なものに於ては、通常蠶兒の四齡以後殊に五齡の盛食期から末期に懸けて多く發生し、其被害の最も大なる場合には、僅に一二日にして全滅すると云ふやうな慘害を見ることが尠くないからであります。俗に五日目病又は六日目病と云ふやうなのは是であります。五齡の末期に於て蠶兒の殆ど全滅すると云ふが如き例は、今日に於ては他の蠶病に於ては極めて稀に起る現象であります。此軟化病は常に急性のもののみならず、慢性のものもあります。其慢性なるものは蠶兒の殆ど各齡に互つて發生しまして、病蠶相次いで起り、之も矢張り被害が決して尠くないのであります。二三年來各地に猖獗を極めて居る所の空頭病

と稱するものは其一例であります。それから又蛾の時代にも此軟化病は著しく多く發生することがあります。斯かる状態になつて居りますから、此病氣の豫防法の研究は蠶病研究の中でも最も重要なものになつて居ります。

之から蠶の軟化病豫防の要義に就てお話するのでありますけれども、其豫防法を話す前提として、一般的の性質をも述べやうと思ふのであります。蓋し其豫防法の意義を徹底するには矢張り一般的の軟化病の性質を知ると云ふことが必要であるからであります。其順序は此處に掲げてある通り最初に軟化病の意義、次に軟化病の種類、第三は病徴、第四は病原、第五豫防法の分類に依つて申上げやうと思ひます。

一 軟化病の意義

軟化病の意義には大體廣狹二種類あります。其廣義なるものは硬化病微粒子病、膿病、だに病、蠶蛆病、多化性蠶蛆病、各種の中毒症等、各々獨立して居る特性を有するもの以外の蠶病でありまして、而も屍體が軟化腐爛するものゝ總稱であるとなすのであります。それで其病原は敢へてバクテリアのみと限らず、其他の原因に依つて發病する場合も含ましめて居るのであります。之を狭い意義に解釋する場合には、バクテリアの寄生に依つて起る蠶病の總稱と爲すのであります。何故かと言ふと、バクテリアの寄生に依つて起る蠶病は多くは其屍體が腐敗軟化するか

らであります。そうして通常軟化病と稱する場合には狭義に解釋して居ります。けれども、或學者は之を更に狭義に解釋しまして、單に蠶の消化器關係の細菌病を軟化病として居ります。然し蠶の細菌病の中には、蠶の消化器關係のもの以外のもの、即ち敗血症の如きものもありまして矢張り蠶の屍體が軟化腐爛しますから、其解釋は狭義に失して居ります。以上の如く、軟化病の名前を以て蠶のバクテリアの病氣の全部を呼ぶと云ふことには甚だ不合理な場合もあります。例へば、蠶のバクテリアの病氣には病蠶の屍體が硬化するものがありまして、其屍體は他の蠶病の屍體よりも硬性なものも存在するからであります。但し硬化病は例外であります。それから又狭い意味の軟化病の中には通常膿病を含ましませんけれども、膿病の病原をバクテリアの作用に歸せしめて居る學説もありますから、蠶の細菌病は通俗的の軟化病の意義とは一致しない點もありません。それで嚴格な意味に於ては蠶のバクテリアの病氣を軟化病と呼ぶのは妥當でありませぬけれども、バクテリアの寄生に依つて起る蠶病で、其屍體が硬化すると云ふ例は比較的尠く、又膿病の病原をバクテリアに歸せしめて居るのは少くとも今日尙ほ有力な學説ではありませぬから、大體に於て軟化病と云ふ名前を以て蠶の細菌病であると云ふ意義に適用して差支へないと思ふのであります。

二 軟化病の種類

次に軟化病の種類であります。軟化病蠶に對して個々の名稱を附するものとして果して幾種類あるかと云ふことは今日まだ確定して居りませぬけれども、俗に軟化病と稱する名稱のものはかなり多く存在して居りまして、其中特殊の病徴を持つて居るものには各々或名稱を附して居ります。即ち次のやうなものがあります。空頭病、縮小病、瀉病、次は卒倒狀軟化病——之には卒倒病、類似卒倒病、五日目病又は六日目病と云ふものを含めて居ります。それから赤死病、蛾の軟化病、敗血症、其他吐瀉病とか、糞詰病とか云ふやうなもの之に含めて居ります。空頭病は俗に頭と稱する部分即ち胸部でありますが、其處の部分が半透明になりまして居ります。空頭病は等を呈し其處が多少膨れて居るのが常であります。縮小病は身體の發育が悪くて、身體が縮小して、其表皮に皺を生じて居るものを言ふのであります。起縮病と稱するものも是であります。瀉病は下痢症であります。次に卒倒狀軟化病と云ふのは最も急性の軟化病を稱して居るものであります。それに屬するものとしては卒倒病——是は病原として特殊の卒倒菌と云ふ病菌を當てゝ居ります。それから類似卒倒病、之は三谷賢三郎氏の命名したもので類似卒倒病菌と呼ぶ特殊の病原菌を當てゝ居ります。五日目病、六日目病等は、五齡の五日目又は六日目に現れる軟化病を言つて居るのであります。赤死病と云ふのは、赤い色素を分泌する蠶菌のやうなものが蠶に寄生して其屍體が赤くなるので、赤死病と名付けてあるのであります。それから蛾の軟化病とは蛾の時代の軟化病の總稱で、敗血症は血液の中にバクテリアが發育繁殖して病原を

成す場合に起るものであります。尙其他にも色々の名稱があるのであります。例へば、大森順造博士は卒倒病を瀉病持つて居る軟化病の中には異名同種のものもあります。例へば、大森順造博士は卒倒病を瀉病の中に入れて居ります。又蛾の軟化病に於ては蠶兒時代及び蛹時代と同一の病原菌を持つて居る場合が多く、又敗血症は他の病名の軟化病と同一の病原菌を持つて居る場合が尠くないのであります。それで此等の名稱の中には病原菌が兩方に跨つたり三方に跨つたりする場合もあるのであります。只此處には通俗的に軟化病と呼ぶものゝ名稱を掲げたに過ぎないのであります。個々獨立して居る名稱を有すべき軟化病に果して、幾種類あるかと云ふことは別問題として、病原菌の寄生する部位(場所)及び豫防上の方面から分類すると、次の二種三類に分けることが出来やうと思ふのであります。即ち甲は消化器關係の軟化病でありまして、之を更に二つに分け、其(一)は蠶の消食管内に於ける細菌繁殖を主因とするもの、其(二)は細菌毒素に依る中毒症であります。乙は、敗血症であります。

三 軟化病の病徴

次に病氣の診斷に資するために病徴に就てお話致します。今日俗に軟化病と稱するものゝ中には色々の病徴のものがありますけれども、或特殊のものを除くの外は、略々同じ病徴を持つて居る軟化病に於ても、必ずしも同一の病原菌を持つて居ると限らないから、病原菌と相對照し

て病徴を述べると云ふことは出来ないものであります。茲には主として概括的に軟化病の病徴に就て述べやうと思ふのであります。

1 體 形

幼蟲時代に於ける病蠶の形は第一乃至第三體節の邊の特に膨大するものがあります。例へば空頭病の如きはそれでありませう。又それとは反對に尾部の細くなるものもあります。之は瀉病と稱するものに多いのであります。又身體全部が縮小するものがあります。縮小病と稱するものが即ち是であります。或は身體が稍々硬直して伸長するものがあります。卒倒病の如きはそれでありませう。或は左程體形を變じないで斃れるものがあります。之は多くは急性の軟化病に見る所であります。慢性の軟化病に於ては一般に身體の發育が悪くあります。蛹と蛾との時代には一般に形態的の病徴が明かでありませぬ。

□ 體 色

次に體色でありますが、軟化病蠶の身體の色は、斃死前には各軟化病蠶の間に大差がなく、互に之を識別することは困難でありますけれども、斃死後には各々特徴を現します。此病蠶の斃死當時は、一般に屍體がまだ着色しないけれども、其後暫くにして着色し始め、時間の経過と共に段々着色の度を進めて種々の色を示すやうになります。屍體に於ける着色の進行は溫度に依つても違ひまして、溫度の高いほど其着色が早くなります。然し大抵は斃れてから後二三時間凡

至數時間で着色を始め、一晝夜で大勢が定まり、其後の變化と云ふものは、少く、多くは唯黒味を増して行くだけであります。さうして數日後には遂に其着色の特色を失ふやうになる場合が多いのであります。それで體色が最も其特徴を示すのは、蠶兒の斃死後一二日以内であります。從來此病蠶の着色の模様を検査することは研究者に等閑に附せられて居つたのでありますけれども、軟化病の病徴としては極めて特徴のあるものであります。此病蠶の着色の模様を見るに、中には其斃死當時の色を長く保つて居つて數日間殆ど變化しないやうなものもありますけれども、大部分の軟化病に於ては或一定の順序を以て其着色を進めて行くものであります。即ち最初の色と數時間又は一日經過した後の體色とは同じでないのが常であります。但し、全然種類の違つた色に變化すると云ふことは少く、大抵は同じ種類の色の濃度を異にするものであります。それから最初の着色の部位に就ては、即ち何處から最初に色が着き始めるかと云ふと、全身一様に着色する場合と、蠶體の或一局部から着色し始める場合とあります。後者の場合には多くは斃蠶の第四乃至第六體節の邊から着色し始めるのであります。さうして其後其場所の前後に着色を擴めて、遂には全身略々同様の體色を有するやうになります。但し屍體の尾部は他の部位よりも多少色が淡い場合が多いのであります。體色の種類は黒又は灰黒色でありまして、灰色が、つた黒のものが最も多く、其他褐色、赤色、綠色、灰黃色、淡黄色、不變色等色々あります。さうして褐色、赤色、綠色等の色は更に黒味を帯びて居る場合が多いのであります。

又此等の色の中間のものもあります。又斃死後數日で身體の表面に斑點を現すものがあります。此斑點は微粒子病蠶などに現れる斑點などよりは稍々大型のものが多くのはありませんけれども概して小型でありまして、屍體の全表面に現れます。色は褐色乃至暗褐色の場合が多いのであります。此斑點は病蠶の死後に現れると云ふこと、それから全身性であり、尙色が比較的淡いと云ふことなどに依つて、他の蠶病の斑點と明かに區別することが出来ます。此斑點は淡い色でありますから、屍體が腐敗して濃褐色又は黒色を呈するやうな時期になりますと、其區別が困難になります。尙此斑點は蠶の蛹及び蛾の時代には識別が困難であります。

ハ 吐 汁

次に吐汁であります。軟化病蠶の中には個體に依つても多少違ひますけれども汁を吐くものと吐かぬものとあります。又同じく汁を吐くものゝ中にも其量に多寡の相違があります。概して言へば病蠶の斃死後身體の縮小するものは多量の吐汁を爲すのであります。そうして吐汁の量は瀕死の場合に多い傾きがあります。それから又吐汁の色にも多少相違があります。即ち綠色、黄綠色、褐色、暗褐色等の種類があります。

ニ 糞の性状

軟化病蠶の種類に依つて、病蠶の排泄する糞に異状のないものと異状を呈するものとあります。糞に異状を呈する場合には、不正形のもの柔軟のもの又は下痢と云ふやうなものがありまして、

其中柔らかなものに於ては珠數のやうに糞塊が連結して居るものを發見することがあります。又汚汗を排泄することがあります。此汚汗は概して暗褐色乃至黒色でありまして、其量是一般に少く、瀕死前後に排泄せられることが多いのであります。此等の性質は病蠶の個體に依つても多少相違します。

ホ 食慾及び舉動

本病蠶の食慾は一般に減退して、病勢が募れば全く食はないやうになります。それから又此病蠶は動作が不活潑となる場合が多く、體力が段々衰へまして、遂には靜止の状態となり、腹脚の握る力も失せて斃れるのであります。

ヘ 屍體の硬軟

次は屍體の硬軟であります。此病蠶の生きて居る中は、寄生細菌の種類に依つて蠶體の硬軟の度を區別することは、其間に大差がないから困難であります。けれども、病蠶の死後時の経過すると共に、或種類のバクテリアの寄生したものは屍體の軟度を増し、又他のバクテリアの寄生したものは屍體の硬度を増すと云ふやうな具合になりました。斃死後一日位経過しますと其間に大差が現れます。即ち其或ものは蠶體の組織が全く液化してしまつて、自ら皮膚が破れて體液が流れ出すと云ふやうな非常に柔らかなものがあり、又或ものは反對に硬化病以外の他の病蠶の屍體よりも却つて硬いと云ふやうなものがあるのであります。又此等の中間のものもあ

ります。

ト 屍體の臭氣

軟化病蠶の屍體は斃死數時間後から一種の惡臭を放ちます。但し殆ど惡臭を放たないものもあります。其臭氣は軟化病の種類に依つて違ひがありますから、矢張り一種の特徴と看做すことが出来るのであります。

チ 經過

次は經過であります。軟化病には其經過の急性なもの、慢性なもの、又中間のもの等色々あります。之は主として寄生細菌の種類並に温度の高低に依つて差を生ずるものであります。彼の五齡期に發生する五日目病、六日目病、其他卒倒狀軟化病と稱するものは前者に屬し、空頭病、縮小病などは通常慢性でありまして、或場合に於ては亞急性のこともあります。温度は高温が軟化病の經過を早からしめるものであります。

以上諸項目が綜合して或一種の軟化病の病徴を成すものであります。同一の病原菌ならば、蠶の消化器關係の軟化病と敗血症との間に病徴の差のない場合が多いのであります。但し經過に於ては兩者の間に大差のある場合があります。尙二種又はそれ以上のバクテリアが同じ蠶體內に同時に發育繁殖した場合には自ら其病徴に變化があります。

四 軟化病の病原

次は病原に就てお話致します。此病原に就ては先に掲げました。私の分類法の順序を逐うて話したいと思ひます。

甲の一 消食管内に於ける細菌繁殖を主因とするもの

消化器關係の軟化病の中で蠶兒の消食管内に於けるバクテリアの繁殖を主因とするもの、その病原に就て先づお話致します。此病氣は多分昔から存在して居つたものに相違ないと思ひますけれども學術的研究の試みられたのは漸く十八世紀以後でありまして、爾來今日迄多數の人々に依つて研究せられつゝあるのであります。けれども、其病原に關しては學説がまだ一致しない點もあります。斯かる状態でありますから、従來の研究の結果を詳しく述べて、之を比較研究することは最も必要なことでありますけれども、茲には時間の關係上其要點のみを纏めて御紹介したいと思ふのであります。

蠶の消食管内に於けるバクテリアの繁殖を主なる原因とする軟化病は、蠶兒時代に於て自然の状態の下に最も多く發生するものであります。此方面に關する病原説には次のやうなものがあります。其一つは生理的疾説、次は細菌病原説であります。

イ 生理的疾説

之は軟化病の病原を蠶兒の體質、飼育中に於ける溫濕度の關係、空氣の流通、桑の性質、飼育法等の不良即ち要するに發病の原因を蠶兒の生理的方面の缺陷に歸するのでありまして、敢へてバクテリアの作用を加味しないものであります。此説は最初に起つた所の軟化病の病原説でありまして、此等の要素は今日も尙軟化病發生の誘因を成して居るものであります。けれども、單に此等の要素の不良のみに依つて軟化病が起り得るものであるかどうかと云ふことに就ては多少疑問とする點があります。然し少くとも此説は今日有力な學説にはなつて居りませぬ。

□ 細菌病原説

之はバクテリアが病原を成すと云ふ説であります、此説は今日の軟化病の定義に該當して居るものであります、此説には從來大體次のやうな種類のものがあります。即ち特殊細菌病原説不定細菌病原説及び折衷細菌病原説であります。

特殊細菌病原説

軟化病の特殊細菌病原説は、恰も我々人類に於てチブス菌がチブスを起すやうに或一定の病原菌が一定の病氣を起すものであると云ふ説であります。其代表的なものはパストール氏、大森順造氏、飯塚直彦氏等のものであります。けれども、今日迄に軟化病の特殊病原菌として發表せられたバクテリア、竝に私が分離した多數のバクテリアを試験に供した結果に依りますと、彼のチブス菌がチブスを起すやうな性質のバクテリアはまだ發見しないのであります。然らば

先輩諸氏が何故に特殊細菌病原説を唱へたのであらうかと云ふと、それは病原菌の接種の方法、それから試験に供した蠶兒の體質等に關係しまして斯かる學説を生むに至つたものと信じます。自分の實驗に依りますと、最も自然的な接種法、即ち添食接種法では非常に多量なバクテリアを蠶兒に食べさせても健康な蠶では發病することがなく、唯健康状態の良くないと思はれる蠶兒に食下せしめた場合に發病することがあるに過ぎないのであります。

不定細菌病原説

之は特別の病原細菌の存在を認めない説でありまして、其代表的のものは澤村眞博士のものであります。澤村氏は嘗つて桑の葉から分離した所の十種類のバクテリアの中九種類のものを用ゐて蠶兒に對して接種試験を行ひました所が、總べて例外なく病原性を示したのであります。それから又其外に大腸菌、枯草菌、尙數種のバクテリアを加へて接種試験を行つた結果も略ぼ同様になつて居ります。但し、氏の試験では蒸溜水を接種した所の區に於ても、矢張りかなり多い發病率を示して居ります。澤村氏は主として攝氏二十七度の定温器内に於ける添食接種試験及びバクテリアの浮游液の肛門注射法等の試験成績から、斯う云ふやうな結論に達したのであります。けれども、同氏の定温器内に於ける蠶兒の高温飼育と云ふものが、或は非衛生的の飼育法を施した結果になつたかも知れない。それから又同氏のバクテリアの注射法は添食法に較べては不自然な方法であります。随つて同氏の不定細菌説にも容易に賛成することは出

來ないのであります。

折衷細菌病原説

然らば蠶の消化器關係の軟化病に對してはどう云ふ風に解釋したら宜いのであらうか、之が今日最も議論のある所であります。次に述べる細菌毒素に依る中毒症及び敗血症は、其病原に關して疑を挿む餘地が甚だ少く、誰が試験しても略ぼ同様の試験成績を擧げ得る性質のものでありますけれども、蠶の消食管内に於けるバクテリアの繁殖を主なる原因とする軟化病にありましては、試験の接種法が違へば勿論のこと、縦令同一の接種法を施しましても試験成績が容易に一致しないことがあるのは、自分の年來の實驗に徴して明かであります。蓋し蠶兒の消食管内に於けるバクテリアの發育に最も關係があるのは、バクテリアの種類の相違よりは、寧ろ蠶兒自身の體質に依る所が最も大であるからであります。自分が過去十餘年ばかりの試験に於けるバクテリア添食試験に於ては、健康な蠶兒に於ては、卒倒菌の毒素中毒症以外に於ては確實に發病したことがないのであります。唯多少健康状態の不良であると認めた蠶兒に食下せしめた場合に發病したに過ぎないのであります。其著しい例は卒倒菌、靈菌、綠膿菌の此三種類のバクテリアを添食せしめた場合であります。

其試験法及び試験の成績は此處に掲げてあります。

一 試験方法

供試細菌 卒倒菌、靈菌及び綠膿菌の新鮮培養

供試蠶兒 各區十頭

甲、二化性廈門五齡初日 乙、二化性白露五齡三日目

接種法 常用添食法

試験開始期

甲、千九百二十二年七月二十一日 乙、同年七月二十九日

二 試験成績

試験區	上簇前の發病率	
	甲	乙
標準區	二〇%	一〇%
食鹽水添食區	一〇	二〇
卒倒菌添食區	三〇	一〇
靈菌添食區	六〇	四〇
綠膿菌添食區	七〇	七〇

試験の方法は、バクテリアは新鮮の培養のもの即ち卒倒菌、靈菌、綠膿菌を攝氏三十度前後で一晝夜培養したものであります。それから試験に供した蠶兒は各區が十頭でありまして表に甲

と書いてあるのは二化性廈門五齡初日に試験開始のもので、乙と書いたものは二化性白蠶五齡三日目に試験開始のものであります。接種法は常用添食法と簡単に此處に書きましたが、私の常用の添食法は〇八パーセントの生理的食鹽水に、一白金耳のバクテリアを浮遊せしめ、それを六乃至九センチ平方の桑の葉に塗抹して、通常十頭の蠶兒に食はせるのであります。此方法に依りますと、かなり澤山のバクテリアを接種することが出来ますが、バクテリアの種類に依つて蠶が嫌つて食べないと云ふやうなことがなく、如何なる種類のバクテリアの場合でも厭はず桑と共に嚙下します。此試験をしたのは千九百二十二年七月二十一日に甲の試験を開始し乙は同年七月二十九日に始めたのであります。試験の成績は斯う云ふ風になつて居ります。(表参照)此添食試験に於て標準區と食鹽水添食區とを別に設けましたが、標準區は何も人工的の處理を加へないもの、それから食鹽水添食區と云ふのは、バクテリアの添食法に用ゐた生理的食鹽水を同様の方法で桑に塗り、それを蠶に食はせたのであります。發病率は標準區が甲に於て、二十パーセント、乙に於て十パーセント、食鹽水を添食せしめたものは甲に於て十パーセント、乙に於て二十パーセント、卒倒菌添食は甲に於て三十パーセント、乙に於て十パーセント、蠶菌の場合はそれよりもずつと多くなりまして、甲の場合は六十、乙の場合は四十パーセント、綠膿菌を食はせた場合には甲の場合は七十、乙の場合も七十パーセントでありまして、此處が最高の發病率を示して居ります。即ち此試験に於ては、標準區及び食鹽水添食區に於て各々十パーセント乃至二

十パーセントの病蠶を發生したる健康状態の不良な場合であります。之は一例を示したのであります。尙斯う云ふ例は他にも二三ありまして、バクテリアを添食せしめた場合に發病率に差を生じて居ります。即ち全く發病しないことがありますし、又發病率のかなり多くなつて居る場合もあるのであります。之に依つて見ますと、其發病はバクテリアの種類に依つて大小の相違があると云ふことを認めなければならぬと思ひます。それから又バクテリアが既に蠶兒の消食管内に發育繁殖した場合に如何なる種類のバクテリアも同一程度の有害度を持つて居ると云ふことは考へることが出來ないのであります。何となれば、寄生細菌の種類に依りまして此軟化病の經過に尠からず速い遅いの差があるからであります。

尙茲に一つ考へなければならぬことは、既に發表せられた所の所謂蠶病々原菌、是が數回以上又は數十回以上も人工培養を繰返されることに依つて、或は病原性を減するのではないかと云ふことでもあります。卒倒菌は一種の毒素を分泌しますが、此菌を我々が實驗室に於て寒天斜面培養基で何回も繰返し培養しますと、其毒素の生産量が段々減じて參ります。それから又人間の病菌である所のチブス菌なども同様、に我々が實驗室に於て何回も人工培養基を通過させると、其病原性が減するのであります。さう云ふやうな關係で特殊細菌病原説と云ふものが出來たのではあるまいか。詰り病原菌發見者が最初取扱つた頃は特殊の病原菌と認め得べきものが其後に於て病原性を失つたのではないかと云ふ疑があることでもあります。此バクテリアの

病原性の程度を知ると云ふことは、非常に困難なことであります。卒倒菌のやうに澤山毒素を生産するものに於ては、比較的容易く其毒素の生産量を測ることが出来るのでありますが、其他のバクテリアの病原性に就ては其程度を試験すると云ふことは容易なことではないのであります。果して人工培養に依つて其病原性を弱めたものであるかどうかは不明でありますけれども、病原菌の發見者と我々との間に於ける試験の成績に於て、病原性の違ふものが尠くないのであります。けれども之を仔細に觀察して見ますと、斯様な違ひを來した原因は、主としてバクテリアの接種法の相違、それから試験に供した蠶兒の健康度の相違と云ふことに歸すべきもので、全く不審に堪へないと云ふものは稀であります。之を要するに將來は分りませぬが從來發表せられた如何なる種類のバクテリアを蠶兒に添食せしめても若し試験に供する蠶兒が健康であると、細菌毒素の中毒症以外に於ては殆ど例外なく發病を見るものがないと言つて宜いやうな状態になつて居ります。即ち蠶の消化器關係の軟化病の發生は蠶兒の健康状態に關係する所が最も大であると云ふことが分るのであります。

然らば、何故に健康の蠶が或バクテリアの繁殖を許さないかと言ひますと、之に就て東京の高等蠶絲學校の立岩教授が胃液のアルカリ度から其原因を研究して居ります。其研究の結果に依りますと、胃液のアルカリ度の強いほど殺菌力が強くありまして、それが健康の蠶兒に於てアルカリ度が強いと云ふのであります。同氏は五齡の蠶兒を用ゐて其胃液のアルカリ度を調べ

ました所が、五齡の三日目、四日目頃に其アルカリ度が其前後に比して少しく弱ることがある。是は五齡の盛食期頃に起る軟化病が非常に數量に於て多いと云ふ一つの原因であらうと言つて居ります。けれども、同氏の試験の結果では胃液のアルカリ度の小なる時にバクテリアが繁殖し易いと云ふことは分るのでありますが、其アルカリ度が何に依つて下るかと言ふことに就いてはまだ十分研究が出来て居ないのであります。五齡の三日目、四日目頃に此アルカリ度が減すると云ふことは面白い現象でありまして、尙此時期に於て、八木誠政博士の研究に依りますと、血液の電導度が矢張り違ふのであります。又自分が嘗つて蠶兒の出血の影響を試験したことがありますが、此時も矢張り五齡の三日目、四日目頃に出血させたものが其他の時期に出血させたものに較べて悪い影響があつたのであります。斯う云やうな關係がありますから、矢張り軟化病の非常に澤山發生する五齡の三日目、四日目頃に兎に角身體の抵抗力が減じ、それに依つて病氣が起ると云ふ風に考へることが出来るのであります。

蠶の消化器關係の軟化病に對する私の病原説は折衷細菌病原説であります。消化器關係の軟化病に於ては、少くとも今日迄發表せられた所謂病原細菌と云ふものに對して陽性の結果が上つて居りませぬから特殊細菌病原説を認めることが出来ないと同時に、又澤村氏の實驗を基礎として殆ど總てのバクテリアを蠶の病原菌視することも出来ないのであります。蠶の消化管内に發育繁殖するバクテリアは其種類に或程度まで制限がありまして、總べての種類のバク

テリアが繁殖するものではない。それから又一旦バクテリアが蠶兒の消化管内に繁殖するに至つた後に於ける有害作用にもバクテリアの種類に依つて或程度の差を生ずるからであります。病原菌の種類は桿狀菌のこともありますし、それから球狀菌のこともあります。其種類は甚だ多いのであります。

甲の二 細菌毒素の中毒症

次に細菌毒素の中毒症であります。軟化病蠶の體内に現れることのあるバクテリアの中には蠶兒に對して強毒なる一種の物質を生産するものがあります。石渡繁胤博士の卒倒菌、それから千賀崎義香博士の類似卒倒菌の如きは即ち是であります。此等のバクテリアは既に毒素を形成した所の寒天斜面上の培養菌を桑の葉に塗抹して蠶兒に與へますと、蠶兒をして短時間の中に斃死せしめる毒力を持つて居るものであります。此等のバクテリアは孰れも桿狀菌でありますして其他の菌種のもので毒素を生産するものはまだ發見されて居りませぬ。石渡氏の卒倒菌は嘗つては寒天培養數日間以後のものでなければ蠶兒を斃す程度の毒力を生産するに至らないものと考へられて居つたのであります。千賀崎氏は寒天斜面培養一晝夜以内のものでも添食法で蠶兒を斃すことの出来る程度の毒素を生産する卒倒菌株を發見して居ります。それから更に卒倒菌と類似の毒素形成菌即ち類似卒倒菌を發見したのであります。自分も亦數回卒倒菌を發見しまして、添食試験を試みた所が、矢張り培養一晝夜以内で添食法で蠶兒を斃

すことの出来る毒素の生産量を有する菌株を三回發見して居ります。此等のバクテリアは其發育中に毒素を生産するものでありまして、既に形成せられた所の毒素を蠶兒に食べさせますと蠶兒の消食管内に於ける其バクテリアの繁殖とは關係なく、蠶兒は之が爲に中毒症を起して斃れてしまふのであります。其中毒の激烈な場合には食下後僅に一二時間で蠶兒が斃れます。此中毒症は蠶兒の健康と否とは關係なく起るものであります。添食接種法に於て病蠶を見て細菌毒素の中毒症であるかどうかと云ふことを鑑別するのは比較的容易に出来ます。即ち發病當時の病蠶を直ぐに解剖して見て、消食管内に於けるバクテリアを検査しまして、まだ接種したバクテリアが多く繁殖して居らない場合には中毒症であると云ふことが分るのであります。それから東京高等蠶絲學校の岩淵教授は、蠶の糞詰病の原因を桑の害虫である、「すきむし」の糞の中毒であると爲し「すきむし」に一種の毒素形成菌が寄生繁殖しまして、其毒素が糞の中に含まれ、それを蠶兒が桑と共に食下する爲に糞詰病が起るのであると發表して居ります。然し其眞偽の所はまだ疑問であります。果してさうであるとすればそれは、細菌毒素に依る中毒症であります。

乙 敗血症

次に敗血症の病原に就て申し上げます。蠶の敗血症は、幼蟲、蛹及び蛾の三時代に發病するものでありまして、敗血性細菌の病原性は此三時代に共通であります。それで蠶兒の敗血症を起さ

しめる所のバクテリアは蛹及び蛾の時代にも病原菌たり得るものであります。そうして蠶の敗血症の細菌は概して病原性が強くありまして蠶の種類、品種及び其健康度には關係なく蠶に敗血症を起さしめるものであります。斯の如く蠶の敗血症は蠶の幼蟲、蛹及び蛾の三時代に發生しますけれども、自然の状態で敗血症の最も多く發生するのは蛾の時代でありまして蠶兒及び蛹の時代には比較的多くない性質のものであります。蠶の敗血症の傷口傳染試験をした其成績に依りますと、蠶兒及び蛹が出血する程度に負傷した場合に敗血症のバクテリアが其傷口に附着しますと、負傷の即時又は三十分以内にバクテリアが附着した場合に最も多く發病し其附着が其後時間を多く経過する程段々發病率が小さくなります。けれども、負傷後數時間経過してバクテリアが附着しても、尙發病を見ることがあります。然し負傷一晝夜後にバクテリアが附着した場合には殆ど發病がないのであります。但し蛹の時代には傷口にバクテリアが附着したことが原因になりまして、蛾に變る際に發病することがあります。それから又既に幼蟲、蛹、蛾の皮膚に敗血症のバクテリアの附着して居る場合に、其附着部に負傷しますと、負傷後直ぐに此種類のバクテリアを接種したと同様に發病します。蠶の敗血症の表皮傳染試験に於ては、蠶兒及び蛹の身體の表面に蠶の敗血症のバクテリアが附着した場合には、縱令我々の氣付き得る程度の傷口が其身體の表面に存在して居らなくとも、其バクテリアが蠶體內に侵入して敗血症を起させることがあります。敗血症バクテリアの浮游液、又は病蠶の體液を蛹又は繭の表面

に塗抹して發蛾させると敗血症の發生が非常に多いのであります。蛾の時代には敗血性細菌の浮游液を身體の表面に塗抹すれば、勿論のこと、單にバクテリアの含有液を身體の表面に滴下するか、又は噴霧の状態にして身體の表面に撒布しても尙且多數の發病があります。蛾體は殆ど全身の表面から此病菌の侵入を許すものでありまして、翅の部分からも侵入を許すのであります。それで此病菌の附着して居る手指で蛾の翅を捉へますと發病します。此病蛾の鱗毛には通常敗血性のバクテリアが附着して傳染源を爲すものでありますから健康な蛾が此病蛾と接觸すれば多くの傳染を見るのであります。さうして雄の蛾は活動性であるために雌の蛾に較べて此傳染を授けることが遙かに大きいのであります。此等の表皮傳染の多少はバクテリアの種類に依つて違ひがあります。敗血性細菌の種類は桿狀菌、球狀菌等でありますが、桿狀菌である場合が多いのであります。

五 軟化病の豫防法

次に豫防法に就て申上げます。便宜上軟化病を先に分類した三つに分けてお話し致します。即ち蠶の消食管内に於ける細菌繁殖を主因とする軟化病、細菌毒素に依る中毒症、それから敗血症の三つに分けて申上げます。

一、蠶兒の消食管内に於ける細菌繁殖を主因とする軟化病の豫防法

第一に蠶の消食管内に於けるバクテリアの繁殖を主因とする軟化病の豫防法であります。既に述べましたやうに蠶の消化器關係の軟化病は、細菌毒素の中毒症以外のものにありましては、其發病は蠶兒の健康状態に大に關係があると云ふ事實は、本病豫防上大いに考慮しなければならぬ點であります。即ち本病を豫防するには蠶の健康に關係ある要素全部に注意しなければならぬ譯であります。蠶の健康に關係ある要素と言へば蠶の種類、品種、それから蠶種の強弱、蠶種の貯藏、保護、催青法等の良否、飼育法の可否、氣候、桑の葉質等は皆直接又は間接に蠶の健康に關係あるものであります。

蠶の種類及び品種に就て申しますと、概して言へば蠶の抵抗力は日本種が最も強く、支那種が其次で、歐羅巴種が最も弱い場合が多いのであります。それから又同じく日本種、支那種などの中でも、其品種に依つて強弱の差があります。軟化病が近年に及んで昔よりも却つて多く發生するやうな現象を呈するやうになつたのは、外國系の蠶を飼育することが多くなつたことも其原因の一つであらうと思ひます。之は絲質、絲量などの點が外國種に於ては日本種に優つて居る所がありますから、蠶が弱くても矢張り之を飼育すると云ふやうな方法を探るやうになつたのであります。但し色々の一代交配種を作りまして、體質の健康度を緩和しつゝ飼育して居るのであります。單に軟化病の豫防を主とすれば、體質の強健な種類を飼育すれば宜いのであります。けれども、其生産品である所の繭の絲質、絲量等を度外視することは出來ないものであり

ますから成るべく體質を強健にして、且つ絲質絲量の優秀のものを選択しなければならぬ譯であります。殊に夏秋蠶期に於ては一層軟化病が多量に發生しますから、此時期に飼育する品種は一層強健のものでなくてはならぬ譯であります。

次に蠶種であります。同一品種のものでありましても、蠶種の善悪又は其貯藏、保護、催青等の方法如何に依りまして、強弱の差を生ずることになります。蠶種製造用の原蠶は強健な發育を遂げたものでなくてはならない。此原蠶の強弱は大體作つた繭の良否減蠶歩合から之を知ることが出来ます。繭の性質は原蠶の強弱の程度を示す一つの象徴でありますから、蠶種製造用のもものは選繭を良くする必要があります。それから又蛾の姿勢に依りまして、或程度迄の健康度を知ることが出来ますから、選蛾を兼ねて行ふのが宜いのであります。此等の點は蠶種製造家の徳義心に懇へなくてはならぬことであります。それから又掃立口の違つて居るものから一代交配種を作る爲に繭又は蛾を冷蔵するか、又は發蛾促進を施す必要のある場合には、努めて無理な不合理な處置を執らないやうに注意しなければならぬものであります。又人工孵化法を蠶種に施す場合にも不合理な取扱ひをしないやうに注意しなければならぬ。又蠶種の貯藏、保護、催青法等の方法を謬まれば、本來強壯の蠶種が後天的に弱くなるものでありますから、此等の取扱ひにも亦十分注意しなくてはならぬものであります。殊に越年の夏秋蠶の蠶種を冷蔵する場合茲に催青卵又は蟻蠶を冷蔵する場合、さう云ふ場合に其冷蔵法に缺陷がありますと非

常に此軟化病に對する抵抗力を減ずる事になりますから、特に注意しなければならぬ性質のものであります。近來色々の生理學的方面の研究が積まれて、蠶種を取る上に、又蠶種を孵化する上に於て便利になつて來ましたが、それだけ取扱上無理をする機會が多くなつたので有ます。此等の無理をする機會に於て其生理を害しない様に十分注意しなければなりません。

次に桑の葉の性質であります。申す迄もなく桑の葉は蠶兒に對する唯一の飼料でありますから、其性質は直接に蠶兒の發育並に健康に非常に影響すべきものであります。吾々人間に於ては色々の食物を配合して攝りますから、一方の食物の缺陷を他方の食物に依つて補ひ得るのであります。蠶に於ては其事がないのでありますから、此桑の關係と云ふものは非常に重きを成す譯であります。桑の葉の性質は、其品種、肥培の方法、栽桑法の如何等の外に、尙天候の影響を蒙ることが大きいものであります。殊に天候の不順なる場合には、其不順による蠶の飼育困難と桑の性質の悪化とに依つて、一層養蠶家を苦める結果を生ずるのであります。即ち雨天であるとか曇天のやうなものが長く続きますと蠶の飼育に困難であり、又桑の成熟も十分でない。又其反對に高温で早魃の時でありますと、飼育困難の外に、尙桑の硬化萎凋のやうな悪い影響があります。桑の葉の摘採は其熟度に注意して行ふことが大切であります。健全な發育をして、そして成熟した桑の葉を求めなければなりません。随つて肥料要素の配合にも注意して、窒素肥料の備用をすると云ふことのないやうにしなければならぬのであります。從來桑の葉を

成るべく早く伸長せしめる目的で窒素肥料を多く用ゐて居りましたが、それは桑の成熟の爲には良くない結果になりますから、此窒素肥料を偏用すると云ふことは面白くないことであります。それから又近年夏秋蠶飼育の盛んになるに連れて、兎角桑の葉を濫採すると云ふ弊害がありまして、此が桑の葉の性質を一層悪くして居ります。之に對しては夏秋蠶専用の桑園を設けるとか、又は稚蠶専用の桑園を設けると云ふことが甚だ望ましいことであります。

次に飼育法のことについて申し上げます。此病氣の誘因の中には病氣の種類に依つて違ふものがあります。例へば瀉病と云ふのは概して多濕の場合に多いのであります。けれども、蕨詰病は乾き過ぎて居る場合に多いのであります。然し概して言ひますと、此軟化病は、乾き過ぎて居る場合、又は濕氣の多過ぎる場合殊に高濕で多濕の場合、高濕で乾き過ぎて居る場合、さう云ふ場合に多いのであります。又營養不良の場合にも多く發生するものでありますから、此等の點には大に注意しなくてはならぬものであります。氣象要素の中で溫度と濕度とは蠶兒の健康に最も關係のあるものでありますから、此等のものゝ調節には常に注意しなくてはならぬものであります。それから蠶兒が營養不良に陥るのは主として用ゐる桑の悪いと云ふことと、給桑法の不合理と云ふことから生ずるのであります。近來經濟育を行はむとすることが動機となりまして、色々の飼育様式が考案されるやうになりましたけれども、其多くのものは粗放に過ぎた飼育法でありまして、之には蠶病豫防上からは面白くないものがあります。此粗放的飼育と、そ

れから追掃と稱して間斷なく多量の蠶兒を掃立て、飼育することは、畢竟飼育上の周到な注意を缺きまして、遂作する一つの原因を成すものと考へられます。尙飼育中は成るべく除沙を多くしまして、常に蠶座を清潔に保つて蒸熱を醸さないやうに注意し、又換氣採光にも十分注意することは勿論のことです。此病氣の發生する時期は、概して慢性又は慢性に近いものは蠶兒の各齡に亘つて發生し、急性又は亞急性のものは、四齡以後、殊に五齡盛食期から熟期に懸けて多く發生する傾向がありますけれども、要するに其發病は蠶兒の健康状態に關係があるものでありますから、其發生の多い時期に於て健康に注意することだけでは、此病氣を防ぐのは困難であります。然し其發生の多い時期には一層其飼育法に注意すべきは勿論であります。

要するに蠶兒の消食管内に於ける細菌の繁殖を主因とする軟化病は、蠶兒の健康状態に最も大なる關係を持つて發生するものでありますから、蠶兒の健康に關係ある要素の不良状態は總べて其發病の誘因となるものであります。さうして其中の如何なる種類の要素が此病氣の發生に最も大なる關係を持つて居るかと云ふことは、是は場合に依つて大に違ふべき性質のものであります。例へば蠶種の不健全が其發病の主なる誘因となることもありませうし、それから又飼育法の拙劣と云ふことが其主なることになり、或は又天候の不順、桑の葉の性質などが其主となることもあるべきであります。それで此病氣を豫防するに就ては、成るべく強壯なる蠶の品種を選びまして、而も其健全な蠶種から掃立て、之に合理的の飼育法を施し、且常に良い桑を適

當に與へる等、要するに蠶兒をして健全な發育を遂げしめれば、病原細菌の發育繁殖を防ぎ、其發病から免れ得べき性質のものであります。

次に消毒に關して申上げます。此病氣は蠶兒の健康と否とに最も大なる關係を持つて居りまして、それに依つて發病の如何が定まるのであります。が蠶が本當に健全であれば其發病は無い筈でありますけれども、或誘因に依つて發病する場合及び發病後に於けるバクテリアの病原菌の有害の程度はバクテリアの種類に依つて違ひまして、或種類のバクテリアは傳染を多からしめるものでありますから蠶室蠶具を消毒し、又本病蠶を適當に處理して、有害度の多きバクテリアを除去することは飼育上安全の策と言はなければなりません。但し此種類のバクテリアは其分布が極めて廣くありまして、單に病蠶體內及び蠶室蠶具などに存在するバクテリアのみを消毒しては、之を根絶することは不可能であります。けれども、成るべく蠶兒に接近し易い場所に存在する病菌に對しては、努めて殺滅する方が宜いのであります。其消毒法は一般の傳染性の蠶病に對する消毒法に準じて宜いのであります。之が爲めの特別の消毒法と云ふものはないのであります。

二 細菌毒素による中毒症

次に細菌毒素に依る中毒症の豫防法をお話します。既に述べましたやうに、軟化病蠶の體內に現れることのあるバクテリアの中には、蠶兒に對して強度の毒素を産出するものがあります。

此毒素に依る中毒症は蠶兒の健全には通常關係なく發病するものでありますから、糞に述べた蠶兒の消食管内に於ける細菌の繁殖を主因とする軟化病の豫防法とは其趣を異にして居るものであります。即ち此場合には直接間接にバクテリアの毒素の食下を防げば宜いのである。

此種類のバクテリアが蠶體內に現れる場合數は比較的尠いやうでありますけれども、往々空氣中や水の中などに存在して居ることがある點から考へますと、其分布はかなり廣いものと思はれます。又此種類のバクテリアが病蠶の體內に現れることから考へますと、他の昆蟲の或もの病原を成すこともあらうと思ひます。岩淵教授は卒倒菌が桑の葉にも寄生繁殖するものであると云ふ風に言つて居りますけれども、まだ正確な試験成績を提供して居りませぬから、眞偽の所は疑問であります。若し果してさう云ふことがあれば、此毒素の中毒症を起すことは尠くないかも知れませぬ。若し蠶兒に對して野外の昆蟲や桑の葉などから此種のバクテリアの毒素が蠶體に接近して來ると云ふ場合には、此病氣の豫防は甚だ困難になります。此方面に對しては、野外昆蟲の驅除、桑葉の選擇などにも注意しなければならぬことになる譯であります。我々の實驗室に於て培養した卒倒菌の毒素を以て蠶兒に中毒症を起させると云ふことは甚だ容易なことでありませぬけれども、此種類の中毒症が自然の状態でどれ位起るものであるかと云ふことはまだ不明であります。けれども、此種類のバクテリアの寄生に依る病蛾が其産卵を其體液で汚染するやうな場合には、其卵面には、此毒素が附着するのでありまして、其卵の中から發生

する蠶蠶を中毒させるやうなことはあり得ることでありますから、病蛾をして産卵を汚染せしめないやうに豫め處理すべきものであります。

三 敗血症

次に敗血症の豫防法に就て申上げます。敗血症を豫防するには、第一に次のやうな點に注意すべき必要があります。既に述べましたやうに、蠶の敗血症は蠶の健康と否とは通常關係なく發生するものでありますから、蠶兒の健康なるが故を以て其發病から免れると云ふことは出來ない性質のものである。それから又敗血症細菌の病原性は蠶兒、蛹及び蛾の三時代に共通でありますから、蠶兒時代に生じた所の病菌は其生活力を失はない限りは蠶の蛹及び蛾の時代に於ける病原菌となり得る性質のものであります。此病氣を豫防するには、更に次の諸點に注意すべきであります。蠶の敗血症には傷口傳染の現象がありますから、蠶の取扱法に注意しまして努めて蠶に傷を與へないやうに注意しなければならぬのであります。又我々の氣付き得る程度の傷が存在して居らない場合に於ても、尙蠶の身體の表面は敗血症細菌の體內侵入を許して發病を見ることがあります。それで健康な蠶と病蠶との接觸は之を避けなければならぬ。此必要は蛾の場合に於て一層大であります。それで本病蠶は成るべく早く健康な蠶から分離しなければなりません。次に蛾の時代には敗血症を最も多く起し易いものでありますから、蠶に病蛾と接觸を避けるばかりでなしに雄蛾は病菌の傳播を援けて敗血症の發生を多からしめ

るものでありますから、必要以上に長く雌と同居せしめないやうにするのが宜いのであります。それから蛾の時代には發蛾の際に敗血症に感染する場合が非常に多いのであります。即ち繭の表面に敗血症で斃れた所の敗血性の細菌を含有する斃蠶の體液が着いて居りますと、其部分から發蛾する場合に其病菌の體內侵入を許して、遂に發病を見るのであります。之には蠶兒時代に於ける病蠶との接觸をも考へに置かなければならぬものであります。蠶兒時代に敗血性細菌の爲に發病した所の病蠶と同居して其の病菌を受けて居りますと、臆てそれを繭の中に運び入れて、それが發蛾の際に身體の表面に附けて發病を見ると云ふやうな結果になるのであります。又收繭の折に斃蠶の體液を以て繭を汚染すると云ふことは非常に危険であります。それは努めて避けなければなりません。蛾の時代には殆ど皮膚の全面から本病菌の體內侵入を許すものでありますから、病菌の附着して居る手指で健康の蛾を掴むことも固く禁じなければならぬのであります。此實驗は極めて容易く出来るものであります。若し敗血症で倒れた斃蠶があるとすれば、それを指頭に取つて他の健康な蛾の翅を掴めば、其爲に發病するやうになります。之は自然の状態で極めて起り易いことでありますから、大に注意しなくてはならぬことであります。尙此敗血性のバクテリアは蠶に對して略々確實な病原性を持つて居りますから、之を殺菌すると云ふことが必要になります。即ち病蠶、蠶室、蠶具等は消毒する方が宜いのであります。私の講演はこれで終ります。