

膿病の研究(第六報)

(家蠶蛾膿病の組織學的所見)

北 島 鉞 雄

家蠶蛾膿病の組織學的所見

緒 言

蠶兒に於ては従來膿病に罹る組織として血球體皮氣管及脂肪組織が數へられてゐたが、最近此の方面の研究業績多く發表せられ(石森²、河北³、北島⁴、酒井⁶)大いに知見を廣め上記四種組織の他多數組織の多角體を生ずる事が明かにされたが、尙背脈管、筋肉其の他未だ何人に依つても罹病する事の發表せられざる組織が残されてゐる。是等は本質的に多角體を生ずる事無きや、亦は罹病困難の文字を冠すべきものなりや明かでない。

著者は曩きに野生絹糸蟲の多角體病の研究を成し、天蠶、柞蠶、桑蠶にては家蠶よりも多くの組織が冒され、樗蠶、樟蠶にては之に反する事を確め、昆蟲の種屬に依つて病勢の異なる事を知つた。仍て更に一轉、家蠶蛾膿病の研究を成し其の組織的性状を明かにし以て蠶兒膿病研究の資に供せんとするものである。

茲に詳言する迄もなく、膿病及多角體病は家蠶及鱗翅目昆蟲の幼蟲に發する所の一種の傳染病である。幼蟲及蛹の初期に於て斃死し成蟲即ち蛾に至り發病する事無きものである。

故に著者は家蠶蛾に膿病を發生せしめんとし、發蛾數日前の蛹體に腹部背面節間部に膿汁を注射した。發蛾前に發病し化蛾し得ざるものは棄却し、羽化後發病せるものを取り青酸加里を以て殺し解剖して所要器官を取出し固定して paraffin 切片標本を作製した。固定劑としては Bouin 氏液及 Carnoy 氏液を用ひ、染色液には Delafeld の glycerine haematoxyline 液及 Heidenhain の鐵 haematoxyline 液を用ひた。

尙對照用として健康蠶蛾を以て同様の切片標本を作製した。蓋し蠶蛾の内部形態に就ては蠶體解剖學及び蠶體生理學の教科書に記載せられて明かなれども各種器官の組織的性状に就ては之に反し記載甚だ乏しく病體組織の研究に不便尠なからず。仍て著者は病蛾と俱に健康蛾の組織に就ても多少の檢索を試みた。

従來家蠶蛾の膿病は勿論他の昆蟲成蟲の多角體病に關する研究業績甚だ乏しく、其組織學的事項に就ては Paillot⁵ が僅かに是れに觸れてゐるのみである。

多角體の生ずる組織

家蠶蛾に於て膿病に罹る組織は次表に示す如く、尙比較のため蠶兒の膿病をも掲載せん。

		蠶	蛾	蠶	兒
脂肪組織		++		++	
體皮		++		++	
氣管		++		++	
血球		++		++	
消食管	食道 吸中 小直	胃	?		+
		胃	+		+
		腸	+		+
腸		+		+	
マルピギー氏管		+		-	
神經球		++		+	
複眼		++			
背脈管		+		-	
圍心細胞		+		-	
筋肉		+		-	
周氣管組織		+		+	
雄性生殖器	辜丸 輸精管 射精 附屬腺 貯精囊	丸	++		+
		管	+		
		管	+		
		腺	+		+
雌性生殖器	精囊 管(巢) 輸卵管 陰腔 受精囊 交尾囊 附屬腺	囊	++		
		管	+		+
		管	+		
		管	+		
		囊	?		+
	囊	+		+	
	腺	++		+	

上表に於て記號++は最も普通に膿病に罹る組織である。記號+は病害の程度極めて輕きか、又は重病の場合に於て病害を認める組織である。

上表に於て見る如く蛾に於ては之を幼蟲に比較して膿病に罹る組織多く、背脈管、マルピギー氏管の如くに、家蠶以外の野生絹絲蟲に於いても病害を見ざる組織に於て多角體を生ずるを見た。本研究に於ては唯食道と雌蛾の受精囊に於て之を確知せざるのみ、中胃に於いては多角體は見ざりしも一部の細胞の核の變狀を認めた。

1) 脂肪組織(第1圖)、氣管(第2圖)、體皮(第3圖)及血球

蠶兒に於ける如く何れもよく膿病に罹り易き組織にして其の細胞内に於ける病變は蠶兒の時と大

同小異である。健全なる脂肪細胞は切片標本にては蠶兒の時よりも一層蜂窩狀をなす。之れ細胞内に栄養分の缺如せるためならんか。膿病に犯されても細胞核の肥大概して幼蟲時の如くならず、多角體を生じて核膜の破壊する事少く、従つて細胞破れて多角體の血液中に遊離する事も少い。

氣管も亦幼蟲の時と多少趣を異にし、一般にキチン線纖弱にして氣管膜細胞薄し、また細胞の數も少い。故に病氣に犯さるる時は核の所在部のみ特別に膨大す。

體皮組織及び血球に就いは特に言ふべき事なし。

要之幼蟲に在りては此等の組織は多角體を生ずる主要なる組織にして此等の細胞が破壊して多角體を血液中に放出するが故に血液が混濁して膿汁化するのである。而るに蛾にありては之等の組織はよく膿病に罹るも多角體の量少く、亦血液中に多角體を遊離する事も少いから、蛾に於ては血液の混濁膿汁化が少いのである。

2) 神經球及複眼

蠶兒の神經球にては恰も絹絲腺に於ける如く神經球内に侵入せる氣管枝の膿病に罹るを見る場合多く果して ganglion cell の病害を蒙りたるや否や判斷するに苦しむ場合少からず。然れども著者は精査せる結果氣管枝細胞と共に ganglion cell がやはり病害を蒙るものなる事を認むるのである。蠶蛾に於ては之に反して ganglion cell の病害(第6圖)明白にして疑ひの餘地無し。

神經糸(第4圖)に在りては neurilemma は内外兩鞘とも多角體を生ずる。

複眼(第5圖)は crystalline lens (eucone) 及び eucone を圍繞する pigment cell の細胞核には未だ多角體を見ない。fenestrated membrane (基底膜) の外側に並列する retinula cell には病害を認め多角體を生ずる。基底膜の内側は視神經纖維の集合せる部分にして optic tract と稱す。此の部にある視神經細胞は同様病害を蒙る。即ち病害は optic tract より基底膜を経て retinula cell の部分に迄到達したものならん。

故に病氣が一層進めば病害は必ず pigment cell, eucone cell に迄波及するものならんと推定するものである。

腦より出で複眼に至る神經球細胞より成る腫張部を opticon と云ふ。此の部分は腦と同じく其 cortex (皮部) は大小種々なる ganglion cell よりなる。神經細胞は何れも比較的大なる核を有す。此の部の細胞は外側より内方に向つて次第に病害が進む様である。細胞核内多角體を充たせるものあり、また多角體を見ずして核質の塊狀をなすものあり。内部の medullary portion (髓部) には多角體を生じない。

3) 消 食 管

咽喉及食道。極く菲薄の膜より成る、所々に細胞核ありて其の部のみ膨大する。内側にはキチン

皮膚外側には筋肉層あり、背脈管と密接して縦走する。切片標本にては遂に食道皮膜の核内に多角體を見るを得ざりしも、著者は必ず此の部に多角體の生ずるものと推察す。

吸胃。食道よりも更に菲薄なる一層の膜より成る。所々に細胞核のある部分のみ膨大す、其の外側には横紋筋より成る一層の筋肉が附着す、内側は薄いキチン膜を以て覆はる。此部は膿病に犯される事ありて屢々核内に多角體を見る。

中胃。粘膜細胞層よく發達し多數の皺曲を作る。其の外側を圍繞する筋肉層また好く發達する。蠶兒と異なり盃狀細胞無く圓筒細胞のみより成る如く思はる。著者の標本にては此の部の細胞内に多角體を認めざりき。但し細胞核の變状を呈したる物を一小局部に於て認めたり。

小腸。粘膜は pavement epithelium より成る。其の外側は一層の筋肉にて圍繞せられ皺曲多く横断面に於ては恰も蠶兒の結腸部の如く成る。小腸は膿病に罹り難き方の組織に屬し、著者は極く一小部分の細胞に於て多角體のあるを見た(第7圖)。

直腸。直腸は flat epithelium より成る、頗る薄く細胞核のある部分のみが膨らむ、内側はキチン皮層にて包まる。外側には筋肉層あり横紋筋纖維より成り、直腸面を縦横に走る。其間を毛細氣管枝にて填充する。筋肉層に依り括約されて細胞層は内側に無數の小皺曲を作る。直腸は小腸に比較して膿病に犯され易く多數の細胞に多角體を生ず(第8圖)。

蠶蛾の直腸には直腸腺あり、其の數は數十個あり2個乃至4・5個の大なる腺細胞より成る表面より見たる形狀は圓形をなす。直腸の後半部を帶狀に取卷く。蠶蛾膿病に罹る時は直腸腺も亦冒され腺内に多數の多角體を生ず(第9圖)。

4) マルピギー氏管(第10圖)

少數の細胞核内に多角體の數個生じたるものあり。多角體が生じて細胞破壊せられたる場合、核の位置が管の内側に近くあるか、外側の近くにあるかに依つて、多角體は管腔内に、また體液中に放出せらる。斯の如く病害を蒙る部はマルピギー氏管の末梢部に限られたる如く思はる。蠶蛾のマルピギー氏管に多角體の生ずる事は特記すべき事にして、蠶兒にありては未だ嘗て何人に依つても記載せられたる事なく、桑蠶、天蠶、柞蠶に於ても同様にして唯著者が柞蠶に於て見たるのみである。

5) 背脈管及圍心細胞(第11圖及第12圖)

背脈管は横紋筋纖維より成り蒲生氏の見たる如く内外兩面に結締組織より成る薄膜を有す。蠶蛾膿病に罹る時は此の薄膜を作る細胞内に多角體を生ず。細胞核小なれば其の中に生ずる多角體は其の數少く通常1個稀に2個である。時とすると數個の多角體を生ずる事がある。筋纖維細胞核も亦變状を呈し多角體を生ずる事がある。背脈管後部に於ては瓣膜多く管壁と瓣膜間に挟まれて多數の

多角體が抑留せらる。

背脈管の内外兩面には蠶兒と異なり、圍心細胞甚だ多く時とすると管腔内に同細胞の充たさるる事がある。

蠶蛾膿病に罹る時は圍心細胞に亦多角體を生ず(第 12 圖)。圍心細胞は 2 個以上數個結合し其の周圍を薄膜に依り包まれて一種の組織を成す事あり。此の薄膜に亦多角體を生ず。

背脈管及圍心細胞に多角體を生ずる事は蠶兒に於て見ざる所にして、殊に背脈管は他の絹絲蟲にても見ざる處にして蠶蛾に特記すべき事である。

6) 筋 肉 (第 13 圖)

蠶蛾に於て膿病に最も犯され難き組織の一である。1 個の筋核は極めて小形なれば、1 核内に生ずる多角體は通常 1・2 個に過ぎず、筋肉には常に氣管枝の附隨するものなれば該氣管枝に多角體の生ずるは常に見る所であり、兩者の誤認混同せられる場合少なからず、圖(第 13 圖)に示すは頭部筋肉の一つであるが、斯の如く多數の多角體の生ずるは稀である。

7) 雄性生殖器

睾丸、輸精管、貯精囊、射精管及附屬腺、何れの部もよく膿病に罹り多角體を生ず。

睾丸は蠶兒に於ける如く先づ睾丸全部を被覆する睾丸膜、次に精囊膜犯され、最後に精室内腔に達する。精室内にて多角體を見るは主として氣管枝皮膜である。精室内腔に派出せる氣管枝は細小なれば其の中に生ずる多角體は通常 1・2 個である。1 核内の多角體が 1・2 個生じた場合は四角形を呈するもの多し、精室内にては精子は多數把束狀を成し其の周圍を被膜にて包まる。此の把束狀精子の被囊に多角體の生ずる事がある(第 14 圖)。精子は未だ球形をなせるもの(a b)にても、糸狀に變形せるもの(c)にても俱に其の被囊細胞に病變を見る。束狀精子の被囊は斯くの如く病害を蒙るが此の中にある精子其ものは冒されない様に思はれる、精室内腔に多角體の遊離するを見る事あり、氣管枝皮膜の崩壊せるに基因するものならん。

蠶兒に於て已にヘロルド氏腺の膿病に罹る事は酒井氏⁶の確かめたる處である。故に蠶蛾に於ても同腺より發達化成する射精管、貯精囊及附屬腺の膿病に罹り易き事が豫想せらる。驗實の結果著者は右豫想の誤りならざるを確かめた。

輸精管(第 15 圖)、貯精囊(第 16 圖)、射精管(第 17 圖)、及附屬腺(第 18 圖)は何れも一層の細胞より成る。貯精囊、射精管及輸精管は columnar epithelium より成り附屬腺は cuboidal epithelium より成る。其の外側には筋肉層がある、筋肉は縦走筋と環狀筋とより成るが其の發達は所に依り良否がある。是等の組織にありては細胞内の病變甚だ見易く、蠶蛾にては核内の變化を研究するに脂肪組織よりも寧ろ好適なりと云ふ事が出来る。貯精囊にては其の管腔内に無數の精子束に混じて

多角體の遊離するものあるを見た、是は睾丸内にて遊離せるものが精子と俱に下降せるか、又は輸精管、貯精囊等の管壁にて生じたものならん、附屬腺の病害は是を他の三部に比較して輕微であつた。

8) 雌性生殖器

蠶兒に於て卵巢の冒される事は著者の既に明かにした處である、酒井氏は亦石渡生殖前腺及後腺の冒される事を確かめた。蛾に於ける卵管は蠶兒の卵巢膜内の卵巢小胞より發達し、受精囊及交尾囊は生殖前腺より、附屬腺は同後腺より化成せるものなれば雄性生殖器に於ける如く是等雌性生殖器の各部が多角體を生ずる事が豫想せらる。實驗の結果は豫想の如く卵管、輸卵管、腔、交尾囊及附屬腺の多角體を生ずる事を確めた。

卵管(第 19 圖)は cuboidal epithelium より成る、外側に二層の筋肉層を着る、細胞層は切片に依り皺曲の多き部と少き部とあり、核は細胞質と比較して大なり、筋肉は外側は斜走又は縦走筋にして内側は環状筋より成る。著者の標本にては卵管皮膜に多角體を見たるは極く僅少の細胞であつた、亦管腔内にも少數の多角體を發見した。輸卵管も(第 20 圖)亦 cuboidal epithelium より成る、數層の筋肉にて圍繞さる、細胞層は皺曲多し、少數の細胞にて核の變状を呈したるもの又は多角體の生じたるを見た。

産卵道(腔)は數層より成る頗る厚き環状筋肉にて包まる。上皮組織は亦頗る厚し、但し一層の柱状細胞よりなる、腔の後部にては内面に厚きキチン皮層あり。著者は上部のキチン皮層なき部分(第 21 圖)に於て上皮細胞に多角體の生じたるを見、後半部にては厚き筋肉層間に潛入せる氣管枝の冒されたるを見た。

交尾囊。是は體皮の陥入に依つて生じたるものにして其の構造は體皮と全く同じく、内側はキチン皮膜にて覆はれ其外側に一系列の細胞層あり、キチン皮膜は内外二層に分れ内層は haematoxyline にて濃染し外層は淡染す。精液の充満せる場合は交尾囊は橢圓球狀に膨れ、細胞層もキチン皮層も極く菲薄となる事がある。蠶蛾膿病に罹る時は此の上表細胞に亦多角體を生ず(第 23 圖)。

受精囊は極く菲薄の膜質の囊にして中に精子を充満す、膜は二層より成る、外層は結締組織内層は flat epithelium である、切片に依つては細胞層の厚き所もある、著者の作製せる標本には遂に病害部を發見し得なかつたが此の部も矢張り多角體を生ずるものと推定する。

附屬腺。樹枝狀に分岐せる分泌部は columnar epithelium より成り、内外面とも何等の皮膜なし、膨大せる貯藏部は之に反し flat epithelium より成る、細胞は極めて小さく薄き膜質をなす、外側には筋肉層あれども切片標本にては所々剝脱す。分泌部は蠶蛾の各種組織の中にて膿病の害を最も蒙り易き組織の一つである(第 22 圖)。此の部の細胞は大にして核内に多數の多角體を生じ亦

各種の核の病變が見られる。之に反し貯藏部にては著者は遂に病害を發見するに至らなかつた。

要之、著者は卵管、輸卵管、産卵道、附屬腺の分泌部及交尾囊の各細胞に於て多角體の生ずるを見、受精囊及び附屬腺の貯藏部に於て病害を發見するを得なかつた。

9) 周氣管腺

周氣管腺は變態の途上其の大半が消失するものの如く、蠶蛾に於ては其の分量甚だ少く切片標本上顯微鏡下に之を發見するに苦しむ、本腺は重病の蠶兒、桑蠶、天蠶等に於ても其の病害を認めたと蠶蛾に於て(第 24 圖)も同様に多角體の生ずるを見た。

結 論

膿病は之を全般的に眺むる時細胞の種類に依つて罹り易きものと罹り難きものとあり、原型的細胞の冒され易く、特化せる細胞の冒され難き事は膿病研究者の均しく認むる所である。従來は血球、體皮、氣管及脂肪組織のみ多角體を生ずるものと見做されたが最近知見大いに進み、絹糸腺、消食管の如き器官も冒される事が明白となつた。然れども尙未だ何人に依つても其の罹病の確認されざる組織少からず。

著者は曩きに野生絹糸蟲の數種に就き研究したるが、今また家蠶蛾の膿病に就き研究を行つた。其の結果、蠶蛾に於ては蠶兒よりも遙かに多くの種類の組織が膿病に罹る事を確認した。本研究にて知り得たる重要な事項を擧ぐれば次の如くである。

1) 背脈管及マルピギー氏管に於て多角體を生ずる事。

背脈管は蠶兒にては勿論、他の絹糸蟲にても見ざる所である。マルピギー氏管は唯樗蠶に於て之を認めただのみ、然るに蠶蛾に於ては其何れもが多角體を生ずる。

2) 腦及神経系統に病害の顯著なる事。

3) 病害を受くる細胞組織の甚だ普遍的なる事。蠶蛾にありては恐らく全部の組織が病害を受くるものと推察す。何病に於ても同様なるが病毒の強弱に依り、また寄生動物の健否體質其の他に依り毒勢に影響を來し、急性とも成り亦慢性的ともなる。是を蠶兒に就て見るに絹糸腺は酒井氏と著者は其罹病を認むる事を得ざりしが、石森、河北兩氏は之を認めて居る。消食管にては酒井氏は其の罹病を否認せるが著者及石森氏は中胃の犯される事を認め、また石森氏は食道にて、著者は直腸にても多角體を生ずる事を見た。天蠶、柞蠶及桑蠶にては家蠶よりも多數種類の組織に多角體が生ずる。今や著者は家蠶蛾に於て天蠶、柞蠶及桑蠶の如く多數種類の組織の冒される事を確認した、蠶蛾にては恐らくあらゆる組織が病害を受くるものとの推論に達した。

然らば蠶兒にても家蠶蛾と同様に總ての組織が多角體を生ずる可能性のあるものと推察す。

4) 中胃に於ける病害の不明なる事。

消食管中吸胃、小腸、直腸に於て多角體の生ずるを認め、食道は吸胃及直腸と同様の關係あるものなれば恐らく罹病するものと推定す、中胃に就ては著者は特別の關心を以て之を精査したるが遂に多角體の生ずるを認むるを得ざりき、唯一局部に於て細胞核の變狀を認めたるのみであつた。蠶蛾に於ては消化液を分泌する事無く、亦食物の吸收作用もなく、蠶兒の場合とその性能大いに異なる、其細胞的構造も寧ろ非常に原型的である。蠶兒に於てすら中胃は罹病するものなれば蠶蛾に於て罹病せざる筈なき様に考へらる。

5) 多角體は細胞核内に生ずる。

蠶兒の場合も勿論、何れの昆蟲に於ても多角體は細胞核内に生ず、蠶蛾に於ても亦同様である。但し幼蟲に於けると異なり多角體の量少く血液の混濁を見るに至らない。

本研究に於ては比野徹志、大坪吉實、太原繁雄三氏の協力を得たり茲に深謝す。

主 要 参 考 文 献

1. 浦生俊興 家蠶外二・三鱗翅目昆蟲の背脈管壁の組織學的構造に關する研究。蠶絲學雜誌、第7卷、第3號、1935.
2. 石森直人 家蠶膿病に關する新知見。日本蠶絲學雜誌、Vol. 5, No. 2, 1934.
3. 河北金太郎 膿病蠶の病理解剖學的研究。郡是製絲蠶兒所試驗彙報、第2號、1935.
4. 北島鉞雄 家蠶の膿病と天柞蠶の多角體病。日本蠶絲學雜誌、Vol. 5, No. 2, 1934.
5. Paillot: Existence de la grasserie chez les papillons de Vers à soie. Comp. Rend. Acad. d'Agric. t. XII, 1926.
6. 酒井績 家蠶の膿病に關する研究。(第2報) 蠶絲學報、1935.

圖 版 の 説 明

1. (ocular 5×objective 8) 脂 肪 體
2. (5×1/12) 氣 管 枝
3. (5×8) 體皮組織の一部分
4. (3×8) 頭部神経系神経鞘に於ける病害を示す
5. (3×6) 複 眼
6. (5×6) 複眼の基部 (opticon) を示す
7. (4×6) 小腸の縦斷を示す
8. (4×6) 直腸 (粘膜層の病害)
9. (5×8) 直腸 (直腸腺の病害)
10. (5×8) マルピギー氏管の縦斷
11. (5×8) 背脈管壁の一部 (但し瓣膜の部を示す)
12. (4×6) 背脈管壁の一部及圍心細胞を示す
13. (4×8) 頭部の筋肉を示す
14. (5×1/12) a, b. 精子細胞, c. 精子束の病害を示す
15. (4×8) 輸精管の一部
16. (5×8) 貯精囊の一部
17. (5×8) 射精管の一部
18. (4×6) 雄蛾生殖器附屬腺の一部縦斷面を示す (中央の塊狀物は分泌物なり)
19. (4×8) 卵管の一部
20. (4×8) 輸卵管の一部
21. (3×6) 産卵道 (陰部) の一部
22. (4×8) 附屬腺 (但し分泌部横斷面を示す)
23. (3×6) 交尾囊の一部病害部を示す
24. (4×6) 周氣管組織

ch キチン皮層	cl 結 晶 球
co 皮 部	cr 角 膜
cu 表 皮	ep 粘 膜 層
fm 基 底 膜	hy 體皮組織
m 核内に生じた塊狀物	mp 髓 部
ms 筋 肉 層	n 健常細胞核
on 視 神 經	onc 視神經細胞
pb 多 角 體	pc pigment cell
prc 圍心細胞	rc retinura cell
rg 直 腸 腺	s 鱗 毛
sc 病 害 細 胞	sp 精 子 細 胞
sm 分 泌 物	t taenidia
tr 氣 管 枝	









