

コスバメ (*Theretra japonica* Boisd.)

幼蟲の多角體病

北 島 鉞 雄
大 坪 吉 實
太 原 繁 雄

目 次

1. 緒 言
2. 病 徴
3. 多 角 體
4. 血 液

5. 細胞及組織の所見

細胞的所見

組織的所見

重症昆蟲に於ける所見

6. 傳 染 試 験

家蠶に對する傳染試験

柶蠶に對する傳染試験

ベニス・メ (*Pergesa elpenor* var. *lewisi* Butler) 幼蟲に對

する傳染試験

7. 摘 要

參 考 文 獻

圖版及圖版の説明

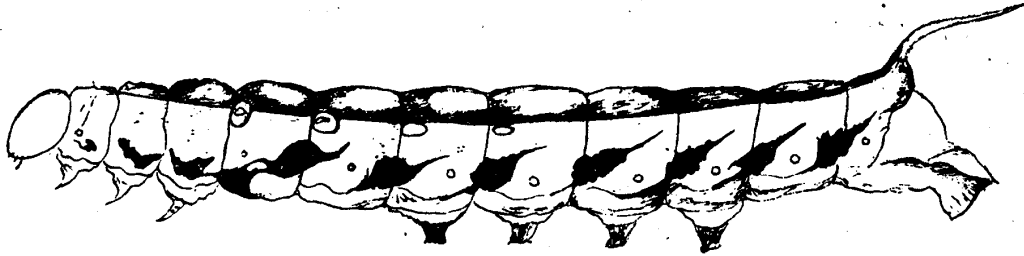
1. 緒 言

コスバメ幼蟲は6,7月頃より9,10月頃に掛けてブドウ、ツタ、殊にヤブカラシに最も多く見る昆蟲である。長野菊次郎氏(3)、及び高橋葵氏(4)、によれば成蟲は第1回は5月、第2回は8月、幼蟲

は第1回は6月、第2回は9月頃に出現するとある。

幼蟲には綠色のものと褐色のものと二型あり、俱に幼齡期は綠色にして成長するにつれて體色が

第1圖 壯齡期コスミメ幼蟲

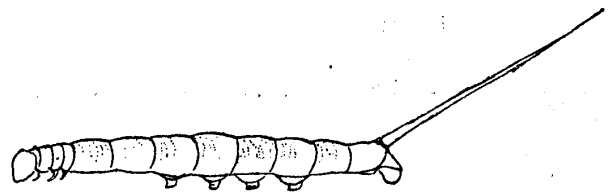


二に分れる。早きは2齡より、おそきは3齡より次第に褐色に變るものがある。

高橋氏によれば幼齡期は頭部の形狀三角形にしてラツキヨウの如しとあるが、著者の見るところに依れば幼齡期と壯齡期と別段頭部の形狀に變化なし。

著者が始めて此の昆蟲に於て本病を發見せるは7月10日第1化期老熟に近き綠色種の幼蟲であつた。其の後本昆蟲を採集し飼育を行ひたるに綠色種、褐色種ともに本病を發し、また野外に於ても本病に罹るものあるを發見した。

第2圖 幼齡期の幼蟲



抑も天蛾科 (Sphingidae) 昆蟲の多角體病に罹ることあるは Böhm (1) の唱へたる所に

して氏は *Deilephila vespertilio*, *D. galii*, *D. euphorbiae*, *Pergesa elpenor* その他につき研究し、家蠶の膿病、*Lymantria monacha* の多角體病に見る多角體が此等昆蟲の細胞核内に生ずる事をみとめ、また *Pergesa elpenor* 幼蟲の多角體病に罹れる體液より得たる塗抹標本に於て Prowazek が家蠶膿病に於てみたと同様のものを見、病原として *Chlamydozoa theory* を採用した。

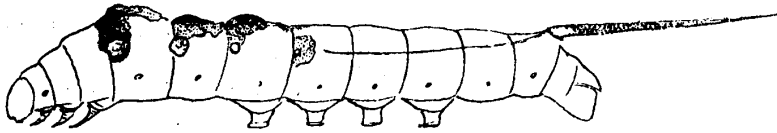
其の後 Glaser 及 Chapmann (2) は此等多數の *Lepidoptera* 昆蟲について研究し八科に屬する13種昆蟲の多角體病に罹ることを發見したるが、その中に *Sphingidae* に屬する昆蟲を含まず、斯の如くして Böhm により天蛾科昆蟲の多角體病に罹る事は明にされたが、コスミメの如き *Theetra* 屬の本病に罹る事は從來未だ知られざる所である。

2. 病 徴

特別の著しき病徴なし。發病する時は舉動不活潑に食慾減退す。褐色種に於て第四、第五環節のあたり背部に淡黒色の斑紋の生ずる事がある。後黒斑次第に擴がり死期に至りては全身に及ぶ事がある。

綠色種にては重症に陥る時は體色褪せて帶綠白色となる。殊に第六環節以下の部が白色となる。

第 3 圖 多角體病に罹れるコスバメ幼蟲。
背部に灰黒色の斑紋を生ず



褐色種にては體色幾分淡くなる。皮膚は比較的丈夫にして破れ難し。死後は全體黒色となり、そのまま乾固するか、或は糸狀菌の蕃殖により白粉

を生ずる事がある。

2,3 齡の幼齡期に於て脱皮後にしばしば發病する事あり、斯の如き場合は皮膚破れ易し、又病氣の途中尾部より透明なる血液を洩す事あり、血液の少しく混濁せるものを洩す事がある、幼齡期のものにては紋白蝶幼蟲の脂肪病によく似て居る。

病勢は概して頗る急性にして發病を認めてより死期に至る時間は極く短時である。血液中に小數の多角體の浮遊するを認めてより血液の全く白濁化するに至る數時間に過ぎない。

3. 多 角 體

染色困難にして細菌の普通染色液たる fuchsin, methylen blue, 及 gentian violet の原液十倍稀釋液にて着色せず Eosin 水溶液、Delafield 氏 Haematoxylin 室溫 2 時間着色せず Giemsa 液また染色せず、Tiehl 氏石炭酸フクシン液にて加溫染色すれば着色す、Heidenhain 氏鐵ヘマトキシリン液にて組織の切片標本を染色する時はよく黒染する事あり、是等の性質は家蠶膿病の多角體によく似たり。

形状及大さ。Böhm によれば Sphingiden の多角體は家蠶や Nonne の多角體の如く等軸晶系に屬し、形は立方體にして大さは一邊の長さ 1.8—2.0 μ ありと、著者のコスバメ幼蟲に就て檢する處も之と同じく顯微鏡下に主として四角形を呈し時に五角形、六角形を交へる。故にその實體は六面體なる事が分る。

第 1 例	四 角 形	五 角 形	六 角 形	合 計
調 査 個 數	136	97	17	250
比 率	54.4	38.8	6.8	100
第 2 例				
調 査 個 數	56	46	9	111
比 率	50.5	41.4	8.1	100
第 3 例				
調 査 個 數	56	39	14	109
比 率	51.3	35.7	12.8	100

第1例及第2例は老熟期に發生せる病蟲につき、第3例は2齡期に發生せる病蟲につき檢したるものである。

	最 大	最 小	平 均	檢 査 個 數
第 4 例	2.38	0.40	1.54	20
第 5 例	2.49	0.74	1.57	20

第4例は老熟期の病蟲より、第5例は第2齡期の病蟲より檢したるものである。

第4例にては20個の中 2.0 μ 以上のもの3個 1.00 μ 以下のもの4個、第5例にては 2.00 μ 以上のもの4個 1.00 μ 以下のもの3個ありたり。時に極めて大形の四角形多角體を混する事あり。

多角體は cover glass の上より指壓を以て押しつぶす時は3乃至4,5片に分れ花瓣狀を呈す(fig.4)、家蠶多角體に似てをる。

4. 血 液

健康血液は透明にして僅かに綠色を帶ぶ、發病する時は家蠶膿病の如く混濁す、血液は急速に泥灰狀に化し流動性を失ひ皮膚を傷つけても流出せず、採血困難となる、之を顯微鏡下に檢する時は全く多角體のみより成りその間に少量の脂肪球浮遊す。家蠶膿病の場合よりも多角體の量遙かに豊富なり、細菌その他の微生物は見られない。

膿汁は更に Slide glass 上にひろげて塗抹標本となし Giemsa 氏液、May-Grünwald 氏液及 methylen blue 液等にて染色した。

Giemsa 氏 Agur-Eosin 液及 May-Grünwald 氏 Eosin-methylen blue 液染色による血球所見。

細胞質は青色に、核は紅色に着色し多角體は着色せず、病害血球にては核は著しく肥大しその中に多數の多角體を生ず (fig 5) 核の肥大甚だしく血球は多角體を以て充たされ細胞質はその周圍に皮膜狀をなすに至るも核膜は容易に破れず恰も全體が原生動物の包囊體 (cyst) の如くなる、最後に核膜と細胞質は同時に破れ血液中に多角體を放出す。血球内に生ずる多角體は脂肪細胞その他の組織に生ずるものより遙かに小なり。

核質全體が一様に多角體に化成するは最も普通に見る所なるが家蠶膿病に見る如く稀に核質の一部が塊狀化しその中に (fig 6) 又はその周圍に小數の多角體の生ずる事あり、一細胞内に生ずる多角體の數多き時は形小に數少き時は形大なり。

血球の中には又細胞質中に多角體を見る事あり之れ多角體が血球により捕食せられたるものにして細胞質内に多角體の生じたるにあらず。

要之血球はコスメ幼蟲に於ても家蠶その他絹絲蟲多角體病の如く本病に最も冒され易き細胞の

一に屬する事を知る。

發病初期の昆蟲にして血液は未だ透明に、而して浮遊せる多角體も僅なるものに就き病害血球を檢したるに次の如き成績を得たり。

但し methylen blue 單染色標本による。

第 1 例

1. 血球内に多角體を生ず	158	62.7%
2. 血球核の健否不詳	94	37.3%
合 計	252	

第 2 例

1. 血球内に多角體を生ず	78	71.6%
2. 健否不詳	29	26.6%
3. 血球破壊せられたるもの	2	—
検査血球總數	109	

Methylen blue の單染色標本に於ては核の構造明かならず、故に健全なる血球と多少の病變を受けたる血球も多角體の生ぜざるものは之を合一して健否不詳となせり。

第 2 例は第 1 例より病氣少しく進み血球中に浮遊せる多角體數やゝ多し。

重症昆蟲の血球塗抹標本にてはしばしば血液内に脂肪細胞を見る事あり此細胞は勿論病害を受けたるものなり。脂肪細胞が數個連続し組織態をなせるものあり、細胞間隙には無数の多角體が附着せり、孤立せる脂肪細胞に於ても同様にその周圍に多數の多角體を附着す。

5. 細胞及組織的所見

罹病せる昆蟲の一部は Bouin 氏液及 Carnoy 氏液を以て固定しアルコール及キシロールを経てパラフィンに封じ 5 μ に截斷し Heidenhain 氏鐵ヘマトキシリンにて染色し標本を作製した。

細胞的所見 家蠶膿病及野生絹絲蟲多角體病の所見と同様である。即ち多角體は細胞核内にあらはれ細胞質内に生ずる事なし、細胞核は肥大し核質が塊狀をなす事あり、塊狀物と共に小數の多角體を生ずる事あり、團塊生ぜずして多角體のみ存する事あり。一般に多角體は無數に生じ核内他に何物も混ぜざる場合最も多し (fig 10) 斯の如き場合には核異常に肥大し細胞質は薄くなり、細胞全體が多角體の集塊となり核膜及細胞質はその周圍を包む囊となる。多角體は小形なるため細胞は中々破れ難し、然れ共結局開口して無数の多角體を放出す、之は天蠶、柞蠶にて見る所と同じ、一細胞内に生ずる多角體は大き略ぼ一定せり。

組織的所見 多角體病に罹りて破壊せらるゝ組織は體皮組織、氣管、脂肪組織を主とし血球神經

球等之に次ぐ、殊に被害の大なるは體皮及氣管なり、重症狀態に於ては筋肉、絹絲腺、消食管、マルピギー氏管等も病害を被る。

體皮組織 病害最も大にして殆ど全部の細胞が胃さる。稍や輕きは核丈け多角體を充たし細胞質の部分は尙ほ厚層をなして殘存す、重きものにては細胞全體が多角體を容るゝ囊と化す、何れの場合にても疾病の末期に至らざれば罹病細胞の破壊起らず、從て重症期に至る迄體皮は組織としての形骸を残す、核質の塊狀化する事は體皮組織にては稀なり。

氣管 體皮組織と同様なり；或は寧ろ體皮以上の病害をみとめる。

脂肪組織 (fig 10) 全般的に見て本組織は前二者に比較して病勢輕し、脂肪組織は内層と外層とに區別する事を得、此區別は天蠶、柞蠶等にても認める事を得、外層は體皮に接しその内側にあるものにして細胞大、從て細胞塊も重厚なり、此層は體皮組織に次で病害を受けその害また體皮組織に劣らず、罹病する時は間もなく核内多角體にて充たさる、細胞大なれば多角體の生産量また最も多し。

内層は體腔中深部即ち消食管の外側に居を占め、組織片細長く帶狀をなすもの多し、著者の見る所にては此層の脂肪組織は外層よりもおそく分化するものなり、多角體病による病害はおそく現はる、從てその被害の程度概して輕く、核内に多角體の充満するものあれ共又核質の塊狀變性をなし多角體の生ぜざるもの尠なからず。

神經球 先づ最初に罹病する細胞は神經球皮層中に分派せる氣管枝皮膜細胞 (tracheal epithelium) である、次に皮層細胞自身罹病す、中央灰白色部を占むる神經纖維は最後迄變化なし、故に疾病の末期に至れば中央髓部丈け残り周圍は全部多角體となる。(fig 11)

消食管 家蠶膿病の如く中胃の部は病害に罹り難し但し中胃の中にててもその後端後胃に接する部分には病害を認む、之に反し後胃は中胃よりも病害を受け易し。(fig 7)

マルピギー氏管 後腸附近にあるマルピギー氏管は病害を受け易し (fig 9) 但し病勢輕く細胞の破壊せられたるを見ない、マルピギー氏管は細胞核可なり大にして而も病勢軟弱なるを以て核内に起る病變を知るに都合宜し、天蛾類にては家蠶と異なりマルピギー氏管はその末梢部が直腸壁内に侵入せざるものゝ如し、中胃の部に附着せるマルピギー氏管は中胃と同じく病害に罹り難く、重症昆虫に於ても異變を見ず。

絹絲腺 病害に罹り難き器官の一に屬すれ共時に病害を受くる事あり。(fig 8)

重症昆虫に於ける所見 昆虫體內は多角體にて充満す、皮膚は cuticula を残すのみにて體皮組織細胞は全く消失す、皮膚腺は大概消滅し唯だ腺細胞の一部が所々 cuticula に附着して根跡を残すものあり、氣管は縦走氣管その他太き部分は螺旋絲 (taenidia) のみ残り氣管皮膜細胞は消滅せ

り、毛細氣管枝は全く見る事を得ない。脂肪細胞も亦殆ど全く多角體に化成し消失せり。筋肉は筋纖維のみ残り細胞質の部は多角體に化せり、神經球も同様髓部丈け残り周圍の部は見られない。

要之死期迫れる重症昆蟲の體内に於て見らるゝものは多角體の外筋肉及消食管を主とし絹絲腺神經球マルピギー氏管等なり。

6. 傳 染 試 験

家蠶、樗蠶及ベニスマメ (*Pergesa elpenor*) に對して行つた。

膿汁は昭和11年7月11日發生せる病蟲より時計皿に採集し、デシケーター内に乾燥貯藏せるものを試験の直前、殺菌水にて稀釋し供用した、一方硝子管を火焰上にて引延し尖銳なる先端を有する注射器を作り、之を用ひて昆蟲體の背面節間部に皮下注射した。

樗蠶はクサギ又はクロガネモチを以て、ベニスマメはハウセンクワを以て昆蟲飼育箱内にて飼育し、注射後の経過をしらべた。

發病せる昆蟲は先づ血液をとり顯微鏡下に検査し、更に昆蟲體の一部を乳鉢内にて磨碎し組織液の一滴を取り標本を作り紛はしきは Sudan III のアルコール液にて染色し、又 methylen blue 稀釋液にて染色し多角體の有無を検した。

家蠶に對する傳染試験

第1回試験 昭和11年7月16日家蠶蛹の10頭をとり皮下注射を行ふ。

7月20日より化蛾を始めた、蛾は何れも健全にして交尾産卵した。未發蛾1頭ありたれ共之は多角體を検出する事を得なかつた。

第2回試験 同7月24日蠶蛹10頭に皮下注射を行ふ。7頭は健全にして異狀なく、3頭黑色となり斃死した。多角體を検出する事を得なかつた。

第3回試験 同7月29日蠶蛹10頭に皮下注射を行ふ、9頭は健全にして發蛾し産卵した、1頭暗褐色となり斃死したが多角體を検出する事を得なかつた。

第4回試験 同8月29日5齡2日目蠶兒10頭に皮下注射を行ふ、9月2日全部上蔭結繭した、其後7頭は健全にして化蛾したが3頭は化蛹せず繭内にて斃死した。此中1頭は鏡檢の結果血液内に多角體を發見した。多角體の性状に就ては後に記述せんとす。

第5回試験 同9月9日上蔭前の蠶兒9頭に皮下注射を行ふ。翌日9月10日全部を上蔭せしめたが中1頭は結繭せず、9月12日病死した、但し多角體病でない、又2頭は結繭後化蛹せず9月14日斃死した、此中1頭は血球内に少數の多角體を發見した、更に發蛾の日に斃蛹1頭を生じたが之も多角體病にあらず、残り5頭は異狀なく化蛾した。

第6回試験 同10月9日第4齡2日目蠶兒20頭に皮下注射を行ふ。其後上簇時迄飼育したるがその間3頭の病蠶を出した、中1頭は家蠶固有の膿病にして他の2頭は多角體を發見するを得ざりき。

以上の試験結果を表示すれば次の如くなる。

試験回次	蠶蛹又は 蠶兒	供試頭數	他病	多角體病
第1回	蠶蛹	10	1	0
第2回	蠶蛹	10	3	0
第3回	蠶蛹	10	1	0
第4回	蠶兒	10	2	1
第5回	蠶兒	9	3	1
第6回	蠶兒	20	2	1

供試蠶69頭中より3頭の膿蠶を出した、此中1頭(第6回試験)は家蠶に固有の膿病である、その原因接種せるコス、メ膿汁にあらずして蠶室内に存せる家蠶膿病毒より來りたるものならん。

然るに他の2頭(第4回及第5回試験)は少しく之と異なる所がある、今多角體の大きさ及形狀につき檢せる所を次に示す。

第1例(第4回試験に發生せる病蠶)

大きさ	最大	最小	平均	備考
	4.42 μ	1.12	2.64	40個につき檢す

多角體40個の中2.00 μ 以下のもの8個、3.50 μ 以上のもの6個ありたり。

形狀	四角形	六角形	合計
	159	68	227

第2例(第5回試験に發生せる病蠶)

大きさ	最大	最小	平均	備考
	4.09 μ	1.02	2.33	40個につき檢す

40個の中2.00 μ 以下のもの15個3.00 μ 以上のもの10個ありたり。

形狀	四角形	五角形	六角形	合計
	35	23	42	100

此2頭の病蠶に於ては六角形多角體と俱に多數の四角形多角體を交へたり、而して多角體は大小不同著しく、大なるものは六角形せるもの多く、小なるは四角形多く而も四角形にして小形多角體割合に多し。

故に多角體のみに就て言へば家蠶膿病に似たる所とコス、メ多角體病に似たる所がある。

然るに血液中に浮遊せる多角體はその數多からず、故に血液は一般多角體病に見る如く混濁膿汁様をなさず。

以上の如くにして2頭の病蠶は果してコスバメウイルスの接種に原因せるや、又實驗室内に存せる家蠶膿毒症に原因せる家蠶固有の膿病の一異型なりや頗る興味ある點なりとす。

樗蠶に對する傳染試験

第1回試験 昭和11年7月16日幼蟲9頭をとり皮下注射を行ふ、5頭結繭化蛹し4頭發病斃死した、但し何れも多角體を發見しない。

第2回試験 同7月24日幼蟲6頭をとり皮下注射を行ふ。全部結繭化蛹し病蟲なし。

第3回試験 同9月9日幼蟲11頭をとり皮下注射を行ふ。3頭結繭化蛹し、8頭發病斃死した、但し何れも多角體を發見する事を得なかつた。

第4回試験 同10月3日老熟期にある樗蠶8頭をとり皮下注射を行ふ。1頭は結繭せず斃死(多角體病ならず)他の7頭は次ぎ次ぎに結繭せり、その後1頭は寄生蠅のために斃れ残り6頭は注射後17日を経るも多角體病を出さず。

以上の如くして試験回数4,供試昆蟲34,多數の病死蠶を出したれども多角體病は1頭も發生せず。之によつて見ればコスバメ幼蟲の多角體病は樗蠶には感染せざるものと考ふ。

ベニスバメ (Pergesa elpenor var. lewisi Butler) 幼蟲に對する傳染試験

第1回試験 昭和11年8月29日幼蟲2頭をとり皮下注射を行ひ更に8月31日第2回目の注射を行ふ、9月8日發病斃死した。血液内には無数の多角體浮遊した。

第2回試験 同8月31日幼蟲4頭をとり皮下注射を行ふ、1頭は結繭前(9月2日)1頭は結繭後(9月8日)發病斃死せり。然れ共何れも多角體を血液及組織内に發見する事を得なかつた。

多角體の性状 ベニスバメ幼蟲の多角體はコスバメ幼蟲の多角體と全く同一である、唯幾分大なるやうである。

即ち次の如し。

形状	四角形	五角形	六角形	合計
	71	27	2	100
大きさ	最大	最小	平均	備考
	2.46 μ	0.94	1.67	20個につき檢す

多角體20個の中1.00 μ 以下のもの1個、2.00 μ 以上のもの5個あり、之に依つて見ればベニスバメはコスバメ多角體病の膿汁によりコスバメと全く同様の多角體病を發する事を知る。

7. 摘 要

1. コスバメ幼蟲の多角體病は頗る急性にして血液は發病後短時間にして泥灰狀となる。外部よ

りは特に顯著なる病徴なし。

2. 多角體は六面體にして顯微鏡下に四角形に見える場合最も多く、その外五角形六角形をなす。大きさは家蠶多角體より遙かに小にして平均 1.50μ 内外である。

3. 他の昆蟲の多角體病の如く多角體は細胞核内に生ず。細胞核異狀に肥大し管に核質のみならず、細胞質を作る物質も此中に吸収せられて細胞全體が無数の多角體に化成する場合最も多し、核質が塊狀となり核質の一部が小數の多角體となることもあるが之は僅少の例に止まる。

4. 體皮細胞、氣管細胞最も胃され易く、脂肪細胞、血球之に次ぐ。神經球、筋肉、絹絲腺、マルピギー氏管等も胃される、中胃最も胃され難い、重症に陥れる昆蟲の體内にありては多角體の外は筋纖維と消食管が目に着くのみである。

5. 家蠶に對する傳染試験 6回にわたり皮下接種を行つた、63頭中2頭疑問の病蠶を出した、即ち家蠶多角體と共にコスバメ多角體に似たる多角體を多數血液中に發見した。病蠶の徴候も家蠶膿病と少しく異なる所がある。

6. 構蠶に對しては4回34頭の昆蟲に傳染試験を行つた、多角體病1頭も發生しなかつた。

7. ベニコスバメはコスバメ多角體病の膿汁によりコスバメと全く同様の多角體病を發生す。

此研究は日本學術振興會より補助を受けて行つた成績の一部である。

参 考 文 獻

1. Böhm. Über die Polyederkrankheit der Spinningiden. Zool. Anz., t. 35, 1910.
2. Glaser and Chapman. The Nature of Polyhedral Bodies in Insects. Biolog. Bulletin. 1916.
3. 長野菊次郎 名和日本昆蟲圖説 第1卷 明治37年。
4. 高橋獎 果樹害虫各論 昭和5年。

圖 版 の 説 明

- 第1圖 ($Ocu5 \times \frac{1}{15} Obj$) コスバメ多角體
- 第2圖 ($5 \times \frac{1}{15}$) 家蠶多角體 (但しコスバメ膿汁注射に依るもの)
- 第3圖 ($5 \times \frac{1}{15}$) ベニコスバメ多角體 (但しコスバメ膿汁注射に依るもの)
- 第4圖 ($5 \times \frac{1}{15}$) 加壓破潰せるコスバメ多角體
- 第5圖 (5×6) 罹病コスバメの血球 (血球内多角體充滿す)
- 第6圖 ($5 \times \frac{1}{15}$) 罹病コスバメ血球 (核内に塊狀物の生じたるもの)
- 第7圖 (4×6) 直腸壁の一部
- 第8圖 (5×6) 絹絲腺
- 第9圖 (5×6) マルピギー氏管
- 第10圖 (5×6) 脂肪組織
- 第11圖 (4×6) 神經球 (皮部多角體のみとなる)
- 第5圖及び第6圖 Giemsa 氏液染色による

第7圖乃至第11圖は Heidenhain 氏鐵 haematoxylin 液染色による

ch	キチン皮層	co	皮 部	cp	細 胞 質
ep	粘 膜 層	m	核内に生じたる塊狀物	mp	髓 部
n	核	pb	多 角 體	tr	氣 管