

家蠶に於ける瘤狀部を有するマルピギー管に就て (第1報)

小 野 正 武

目 次

- I 緒 言
- II 材料及方法
- III 實 驗 結 果
 - 1 形 態
 - 2 遺 傳
- IV 結 論
- V 摘 要
- Resumé

I 緒 言

家蠶のマルピギー管に就ては數多くの研究業績があるが、其の一部分に瘤狀部を持つて居るマルピギー管に就ては未だ報告を見ない。著者は絹絲腺細胞數に關する實驗を行つて居た際、或品種に限りマルピギー管の一部分に瘤狀部を有して居る事實を見出し、當時僅か乍ら之に關する實驗を試みたが、未だ満足す可き結果に到達する迄には至らなかつた。其の後此の問題に關し夫以上の究明が爲され得ない儘今日に至つて居るので、今迄明らかに爲し得た部分のみを第1報として報告する次第である。不備の點は今後補正されねばならないし、更に之に關する研究が進められて行くことを願つて居る。

本報に於ては主としてマルピギー管に於ける瘤狀部の解剖的形態と、夫が如何なる遺傳を示すかに就て述べることをする。マルピギー管の生理機能に就て種々研究結果が報告せられて居る現在、此の瘤狀部が如何なる生理的意義を有するかは極めて興味深い問題であるが、之に就ては今後に期する次第である。

尙本報に述べる實驗は主として昭和10年及11年に行ひ、發生の觀察は昭和12年晩秋蠶期に採取した材料に就て行つたものである。

Ⅱ 材料及方法

本實驗の材料は支那種多化性の輪月である。即絹絲腺細胞數に關する實驗に於て、輪月、大造、紹興黃色蠶、乞食、中巢、小石丸、青熟、世界一、Bagdad, Giallo Ascoli, Szegzard, Pyrénéesの12品種に就て觀察を行つた際、マルピギー管に瘤狀部を有して居るものは支那種多化性の輪月及大造の2品種のみであり、他の品種のマルピギー管には總て瘤狀部が認められなかつた。又輪月に於ては總ての個體のマルピギー管に瘤狀部が存在して居るのに對し、大造に於ては總ての個體には認められなかつたので、本實驗に於ては總ての觀察を輪月に就て行つたのである。又其の遺傳を調査する爲には輪月に配するに瘤狀部を有して居ない紹興黃色蠶を以てした。

マルピギー管に存在する瘤狀部は胚子發育中及幼蟲の若齡時代を除くと、肉眼でも其の存在を認める事は出来るが、此の場合は概ね解剖顯微鏡を用ゐて觀察を行つた。

Ⅲ 實驗結果

1. 形態

(a) マルピギー管に瘤狀部の存在する時期

輪月のマルピギー管に瘤狀部が存在する事を見出したのは幼蟲に就てであつたが、之は單に幼蟲の場合にのみ存在して居るものではなく、蛹、蛾の時代を通じて同様に存在して居り、雌雄に關係なく總ての個體に見出されるものである。即幼蟲より蛾に至る迄の總ての時期に存在するものであるが、其の出現の初期を昭和12年10月産下の卵に人工孵化の處理を行ひ、催青した胚子に就て見ると次の様である。反轉期を經過して頭部及消食管が形成せられる頃マルピギー管も亦略形成され、此の時期には既に瘤狀部がマルピギー管の一部分に形成されて居る事を知つた。従つてマルピギー管の瘤狀部はマルピギー管の形成と同時に出現し其の後蛾に至る迄の總ての時期に亘つて存在して居るのである。

(b) マルピギー管に於ける瘤狀部の存在する位置及其の形狀

幼蟲のマルピギー管に瘤狀部の存在する位置は梢管(田中義麿著 蠶體解剖學 上卷に依る)が結腸附近に於て數多の屈曲を示す部分で(第1圖)、交雜の特種な場合に中胃附近に認められることが僅かである以外は其の他の部分には認められない。元來此の部分に於てはマルピギー管の細胞自體が瘤狀に突出するものであるが、本報に於ける瘤狀部は此の意味に於ける瘤狀の突出とは異つて、第1圖及第2圖に示されて居る通り一般の管に比して著しく膨大して居るものである。形狀は概ね橢圓體であるが、之は必ずしも常に通常部を中心として相稱の位置に脹んで居る譯ではなく、多くの場

合何れか一方が大きく他方が小さいのを普通とする(第2圖及第3圖 1, 3)。又球形に近いもの(第3圖 2)や、非常に扁平になつた様なもの(第3圖 5)、又は異常に突出して居る様なもの(第3圖 4, 6)も極く少數ではあるが認められる。何れの場合に於てもマルピギー管が畸形的に突出して居るものではなくて、丁度ゴム管の一部が内壓の爲膨大して居る様に脹んで居るものであり、生體のものを顯微鏡下に觀察しても通常部と同様に液の移動が内部に行はれて居る。

又蛹及蛾に於ても其の梢端に近く、即幼蟲の場合に於けると相同の位置に同様な形狀に於て認められる。

此の瘤狀部は生體を解剖した場合、熱湯で致死せしめて解剖した場合、アルコール、フォルマリン等に保存したものを解剖した場合何れに於ても全く同様に認められ、又色素を生體の體腔に注射した後解剖した場合には色素を同程度に吸収して全く同様な位置に同様な形狀で認められる。然も此の部分に於ては、一般の管に於て2個の細胞が左右より相抱き合つて環狀をなして居るのに對し、概ね數個の細胞が集つて瘤狀部を形成して居るもので、此の事實は醋酸カーミンで固定染色した全貌標本及種々の固定劑で固定して製作した切片標本に於ても同様に觀察し得られる。此の數個の細胞は第3圖に示されて居る様な配置を爲し、細胞の形は往々不規則となる。

瘤狀部は6本のマルピギー管の各々に存在することもあり、或管には存在しないこともある。又1本の管に2~3個存在する場合も珍しくない。

(c) マルピギー管に於ける瘤狀部の大きさ及其の數

マルピギー管に於ける瘤狀部の大きさには大小種々の段階が認められるが、今10個體宛に就て第4圖に示す様に橢圓の長徑を a, 短徑を b, 及瘤狀部に連接する通常部の徑を c として其の大きさの範圍を示すと、第1表の通りとなる。

第1表 輪月のマルピギー管に於ける瘤狀部の大きさ (mm)

時 期	範 圍	a	b	c
第 5 齡 盛 食 蠶	最 小	0.380	0.225	0.100
	最 大	0.910	0.630	0.125
蛹	最 小	0.320	0.240	0.101
	最 大	0.703	0.532	0.144
蛾	最 小	0.288	0.192	0.096
	最 大	0.848	0.464	0.147

今瘤狀部の各々に就て求めた a, b, c から、 b/c 即通常部の直徑に對する瘤狀部最大横斷面の直徑の割合は、幼蟲の場合 2.0~5.7 倍、蛹の場合 2.2~3.5 倍、蛾の場合 1.5~3.4 倍である。又

a/b 卽瘤狀部の正中縦断面に於ける橢圓の短徑に對する長徑の割合は幼蟲，蛹，蛾の總ての場合に於て1.0~3.0 倍であるが，概して1.5 倍前後のものが多い。

次に1 個體に存在する瘤狀部の數も一定ではなく變異が認められる。今第5 齡盛食蠶 103 個體に就て a×b を略次の範圍に從つて大中小に區分し，其の數を調べた結果は第2 表に示す通りとなる。

區分の範圍 (mm)

大 0.7以上×0.4以上 中 0.5~0.7×0.3~0.4 小 0.3~0.5×0.2~0.3

第2 表 輪月第5 齡幼蟲に於けるマルピギー管瘤狀部の個體別存在數

個體	大	中	小	計	個體	大	中	小	計	個體	大	中	小	計	個體	大	中	小	計
1	3	3	2	8	27	4	5	2	11	53	7	2	2	11	79	4	2	4	10
2	4	2	4	10	28	3	4	4	11	54	6	0	3	9	80	6	3	1	10
3	2	5	0	7	29	2	4	3	9	55	4	4	3	11	81	3	3	3	9
4	3	0	3	6	30	4	6	1	11	56	4	4	2	10	82	5	1	6	12
5	3	3	1	7	31	1	1	5	7	57	2	2	6	10	83	6	4	3	13
6	2	2	2	6	32	4	3	3	10	58	2	4	4	10	84	6	0	4	10
7	3	2	2	7	33	7	2	4	13	59	4	1	2	7	85	4	2	1	7
8	5	4	1	10	34	4	2	3	9	60	4	4	5	13	86	6	1	4	11
9	6	1	1	8	35	5	1	4	10	61	2	4	5	11	87	4	4	3	11
10	3	3	6	12	36	4	3	2	9	62	4	3	2	9	88	4	2	2	8
11	4	1	1	6	37	5	1	3	9	63	7	1	4	12	89	6	1	1	8
12	3	4	3	10	38	4	3	2	9	64	8	2	3	13	90	5	0	1	6
13	3	1	5	9	39	3	2	3	8	65	6	5	2	13	91	5	2	6	13
14	4	2	3	9	40	6	2	4	12	66	6	2	3	11	92	1	5	5	11
15	2	3	2	7	41	5	0	1	6	67	5	2	4	11	93	7	1	1	9
16	4	0	1	5	42	3	4	5	12	68	6	2	2	10	94	3	2	2	7
17	2	2	4	8	43	6	2	3	11	69	5	2	3	10	95	6	0	4	10
18	4	3	2	9	44	4	2	2	8	70	9	1	4	14	96	4	2	1	7
19	4	2	2	8	45	5	1	2	8	71	6	1	3	10	97	4	2	3	9
20	3	3	3	9	46	7	3	3	13	72	6	2	2	10	98	6	3	2	11
21	2	3	1	6	47	5	2	2	9	73	3	1	5	9	99	6	1	2	9
22	6	4	3	13	48	5	4	2	11	74	4	2	3	9	100	5	2	1	8
23	8	0	1	9	49	4	3	5	12	75	4	2	2	8	101	6	0	1	7
24	3	0	3	6	50	5	2	2	9	76	5	3	2	10	102	6	2	1	9
25	3	1	5	9	51	5	2	3	10	77	4	3	2	9	103	7	1	3	11
26	5	4	2	11	52	3	3	2	8	78	5	2	4	11					

今第2 表から大中小各々に屬するものゝ總數をとると，大 460，中 282，小 285 となり，瘤狀部は概して大きいものが多いと言ふ事が言へようと思ふ。又1 個體の所有する瘤狀部の數は最少5 から最多は14を示して居るが，概して9~11 個所有して居るものが多く，103 個體に就ての總數は977

小野一家蠶に於ける瘤狀部を有するマルピギー管に就て

で之の1個體當り平均の數は9.5個となる。

2. 遺 傳

マルピギー管に瘤狀部を有する輪月と之を有して居ない紹興黄色蠶とを交配した處、F₁に於て次の様な結果が得られた。

第3表 輪月と紹興黄色蠶との交雜 F₁

交 雜 形 式	瘤狀部を有せざるもの	瘤狀部を有するもの	合 計
輪月 × 紹興黄色蠶	306	4	310
紹興黄色蠶 × 輪月	100	0	100

- 備考 1. 輪月 × 紹興黄色蠶は1 蛾區全部を調査した。
2. 紹興黄色蠶 × 輪月は實驗の都合上1 蛾區中 100 頭を調査した。

此の結果に依れば輪月 × 紹興黄色蠶に於ては 310 頭中 4 頭に瘤狀部を僅かに所有して居るものが現れたが、先づ瘤狀部は劣性として遺傳するものである事が判る。今瘤狀部を有して居ないもの (o) と瘤狀部を有して居るもの (x) との F₂ 及戻交雜に於ける分離比を見ると、第4,5 表及第6 表に示される通りとなる。尙表に於ては數値を數蛾區宛纏めたが、分離比は各蛾區に於て略等しい數値を示して居る。

第4表 紹興黄色蠶 × 輪月 F₂

蛾 數	瘤狀部を有せざるもの o	瘤狀部を有するもの x	合 計	o : x	備 考
5	707	225	932	3.0 : 1	1935年調査, 減蠶數の多い蛾區もあつた
3	971	305	1276	3.2 : 1	1936年調査
6	943	257	1200	3.7 : 1	1936年調査, 1 蛾區より 200 頭宛
計	2621	787	3408	3.3 : 1	

第5表 輪月 × 紹興黄色蠶 F₂

蛾 數	瘤狀部を有せざるもの o	瘤狀部を有するもの x	合 計	o : x	備 考
5	1256	383	1639	3.3 : 1	1936年調査

第6表 戻 交 雜

交 配	蛾數	瘤狀部を有せざるもの o	瘤狀部を有するもの x	合 計	o : x	備 考
輪月 × F ₁	4	277	260	537	1.1 : 1	1936年調査, 1 蛾區 100~150 頭宛
F ₁ × 輪月	6	637	599	1236	1.1 : 1	1936年調査, 1 蛾區略 200 頭宛
計	10	914	859	1773	1.1 : 1	

即以上の結果を纏めて考へると、減蠶又は調査個體數の關係から數値に多少の歪はあるが、 F_1 に於ては瘤狀部を有するものは殆ど現れず、 F_2 に於ては瘤狀部を有して居ないものと夫を有するものとの比が略 3:1 に分離し、輪月との戻交雜に於ては同上の比が略 1:1 に現れることを知る。従つてマルピギー管に於ける瘤狀部は一形質として單純劣性の遺傳を示すことが解る。

又總ての個體に瘤狀部の見出される輪月に於ては此の形質がホモの状態に含まれ純粹に固定されて居るのに對し、總ての個體には認められないが或個體には見出された大造に於てはヘテロの状態に含まれて居たものが分離して認められたものと考へられる。

尙以上はマルピギー管に於ける瘤狀部のみに就て數値を纏めたものであるが、紹興黃色蠶と輪月との交雜 F_2 に於て體皮色に就て數値を分けると大體輪月の體皮色のもの 3、紹興黃色蠶の體皮色のもの 1 の割合に現れる。而して此の各々の場合に於て瘤狀部を有して居ないものと夫を有するものとの比は略 3:1 に分離する。

Ⅲ 結 論

輪月のマルピギー管に存在する瘤狀部は、胚子發育の途中マルピギー管の形成と同時に其の發生が見られること、通常部の管は左右から相抱き合つた 2 個の細胞より構成されて居るのに瘤狀部は數個の細胞より構成されて居ること、其の後幼蟲、蛹、蛾の全期に亘つて存在して居り且總ての場合に梢端に近く存在して居ること等は單に解剖の結果生じたアーテファクトではない事を示すに足る。更に輪月と瘤狀部を有して居ない紹興黃色蠶との交雜に於ける結果は此の性質が單純劣性の遺傳を示す。

従つて吾々は輪月のマルピギー管に於ける瘤狀部が一の形質である事を知り得るのである。

V 摘 要

(1) 輪月のマルピギー管には、結腸附近に於て數多の屈曲を示す梢管の部分に、橢圓體狀に脹んだ瘤狀部が存在する。

(2) 此の瘤狀部は胚子發育の途中、反轉期を過ぎて頭部、消食管等と共にマルピギー管が形成せられる頃其の出現が認められ、其の後幼蟲、蛹、蛾の總ての時期に亘つて存在して居る。

(3) マルピギー管の通常部は左右から相抱き合つた 2 個の細胞から構成されて居るのに對し、瘤狀部は數個の細胞から構成されて居る。

(4) 瘤狀部には種々の大きさが認められるが、其の正中縦斷面に於ける橢圓の短徑は通常部の直徑に對し幼蟲の場合 2.0~5.7 倍、蛹の場合 2.2~3.5 倍、蛾の場合 1.5~3.4 倍を示して居る。

小野一家蠶に於ける瘤狀部を有するマルピギー管に就て

而して瘤狀部の橢圓の状態は、短徑に對する長徑の割合が 1.0~3.0 倍に亘るが、概して 1.5 倍前後のものが多い。

(5) 1 個體の所有する瘤狀部の數は大小合せて概ね 9~11 個のものが多く、103 個體の平均に於ては 9.5 個を示して居る。

(6) 輪月と紹興黃色蠶とを交雜した處、 F_1 に於ては瘤狀部を有する個體は殆ど現れず、 F_2 に於ては瘤狀部を有して居ない個體と夫を有するものとの比が略 3:1 に、又輪月との戻交雜に於ては同上の比が略 1:1 に分離する。従つてマルピギー管の瘤狀部は單純劣性の遺傳を爲す。

(7) 現在迄十數種の在來品種に就て調査した結果はマルピギー管に瘤狀部の存在が證明される品種として輪月及大造を指示する事が出来る。然も前者に於ては總ての個體に、後者に於ては其の 1 部分の個體に存在して居る事を知る。

Resumé

Ueber die Malpighischen Gefaesse des Seidenspinners mit Knoetchen an ihren Distalschenkeln.

I. Mitteilung.

von

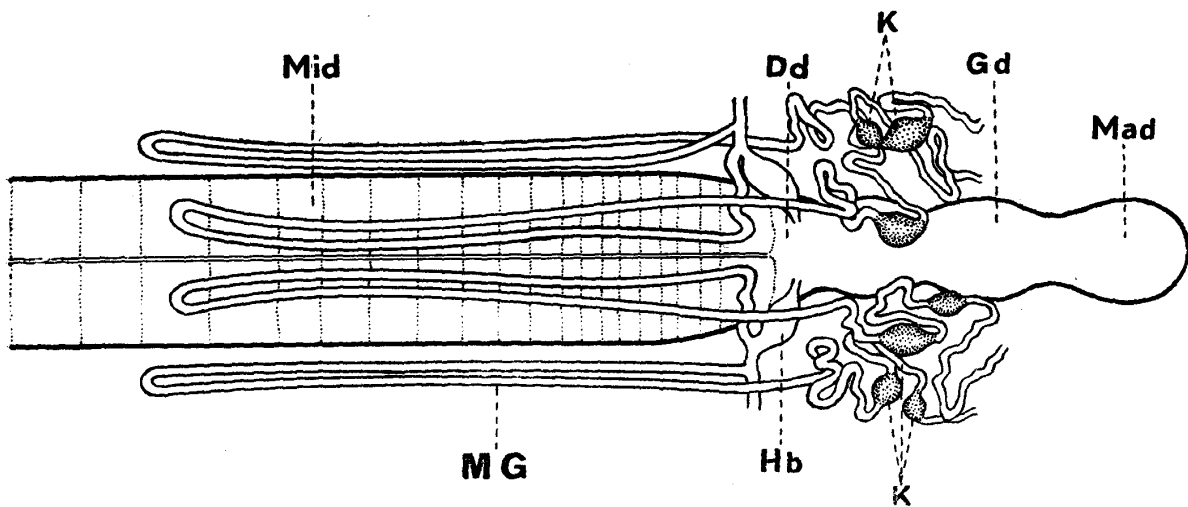
Masatake ONO.

Bei der Untersuchung der Seidendruese habe ich im Jahre 1935 unter einer Anzahl Seidenraupensorten von zwei, Ringetu und Daizo entdeckt, dass ihre Malpighischen Gefaesse an den Distalschenkeln Knoetchen haben. Diese Knoetchen sind nicht nur im Raupenstadium da, sondern auch im Puppen- und Falterstadium, und sind schon zur Zeit entstanden, wo im Embryo Malpighische Gefaesse sowie Kopf- und Darmsegmente gebildet werden.

Die Lage der Knoetchen zeigt Abb. 1: naemlich sie befinden sich in der Naehue des Grimmdarms an der Windung der Distalschenkel. Ihre Form ist groesstenteils ellipsoidisch, aber oft auch kugel- oder kolbenfoermig, wie es in Abb. 2 und 3 zu sehen ist. Diese Knoetchen sind aus mehreren Zellen gebildet, waehrend dagegen gewoehnliche Malpighische Gefaesse aus zwei miteinander verwachsenen Zellen gebildet sind.

Im Laengsschnitt des Knoetchens ist das Durchmesser der Hauptachse bei voellig erwachsenen Raupen 0,38—0,91 mm lang und dasjenige der Nebenachse 0,225—0,63 mm lang, indem das Durchmesser des gewoehnlichen Gefaesses 0,1—0,125 mm lang ist. Die Zahl der Knoetchen in einem Individuum schwankt von 5 bis 14 und ist im Durchschnitt von 103 Individuen 9,5.

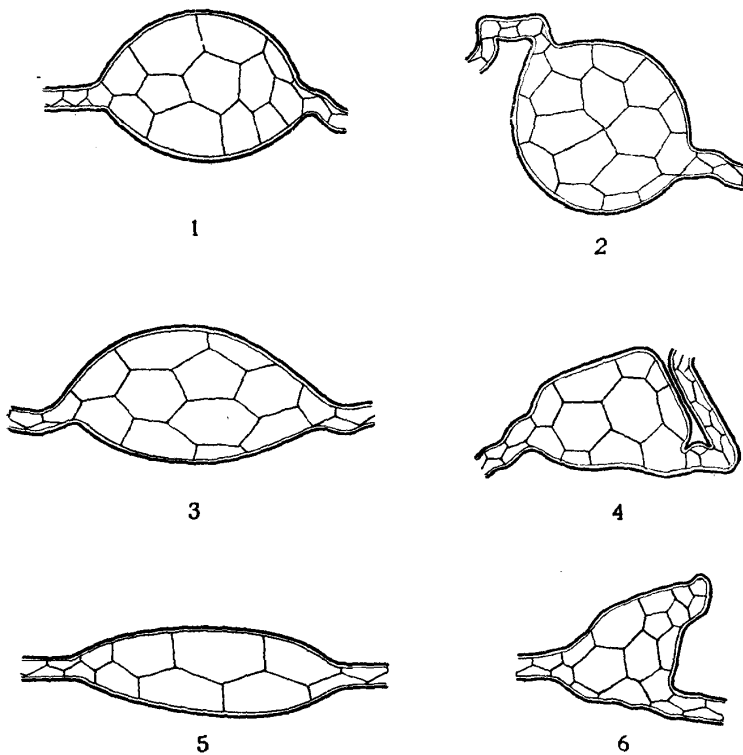
Durch die Kreuzung von Ringetu mit Syokoosyokusan ergibt sich in F_1 -Generation kein Individuum, dessen Malpighische Gefaesse Knoetchen haben. Bei der Kreuzung dieser Bastarde untereinander ist in F_2 -Generation das Verhaeltnis der Individuen mit Knoetchen zu denen ohne dieselben beinahe 1:3, und bei der Rueckkreuzung des Bastardes mit Ringetu ungefaehr 1:1, also ist das Gen zu den Knoetchen rezessiv.



第 1 圖 輪月のマルピギー管模式圖

Abb. 1. Das schematische Bild der Malpighischen Gefaesse von Ringetu.

MG: Malpighische Gefaesse マルピギー管 Hb: Harnblase 膀胱
 K: Knoetchen 瘤狀部 Mid: Mitteldarm 中腸 Dd: Duenndarm 小腸
 Gd: Grimmdarm 結腸 Mad: Mastdarm 直腸



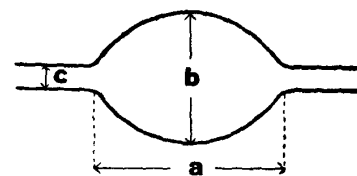
第 3 圖 瘤狀部の種々の形状

Abb. 3. Verschiedene Formen der Knoetchen.



第 2 圖 瘤狀部の擴大寫眞

Abb. 2. Das Lichtbild der
 vergroesserten Knoetchen.



第 4 圖