

# キンケムシにおける毒毛の形成過程について\*

中 島 福 雄\*\*・倉 沢 美 徳\*\*\*

Fukuo NAKAJIMA and Yoshinori KURASAWA: On the Process of Forming the  
Poisonous Hair on the Larva of *Euproctis xanthocamp* D.

(1960年9月1日受理)

金毛虫幼虫の毒毛に関して伊藤盛次氏(1925)は第1齡には存在せず、第2齡において始めて認められる。而して毒毛は第2齡においては第1腹節の亜背線上の隆起だけに存在し、第3齡、第4齡は第2齡と同様である。第5齡においては各環部の亜背線、気門上線に形成されると述べている。

また、これら毒毛の形態、毒作用、解毒作用に関する薬剤、更に毒毛形成皮下組織の組織学的の研究に関しては、TYZZER(1907)、MISS KEPHART(1914)、M. GILMER(1925)、石渡(1925)、山榘(1925)等の研究がある。それらの結果によれば毒毛の形成は、第1眠中と第4眠中に形成されるとされているが、眠中の経過時間と毒毛の形成との関係については明らかにされていない。そこで著者等は、眠中の経過時間と毒毛の形成との関係を明らかにするために、眠中の経過に伴う毒毛の形成過程について組織学的観察を行つた。その結果、2~3の知見を得たのでこれらの結果について報告する。

この研究を行うに当り、種々御教導を賜つた信大繊維学部助教授竹田寛博士及び文部教官田中一行氏に対して感謝の意を表する。

## 材 料 と 方 法

1. 実験に用いた金毛虫は信大繊維学部桑園より採集した卵から孵化した幼虫を飼育して、これを用いた。
2. 固定は Bouin's Picro-formol 液を用い、常法によりパラフィン切片を作つた。染色は HEIDENHAIN'S Iron hamatoxylin と Eosin の重複染色を行つた。
3. 観察は、1齡及び4齡の盛食期、眠の初期、中期、後期及び脱皮直後の各時期について観察した。この実験に用いた金毛虫の眠中期間は、1眠は約20~21時間、4眠は約30~31時間であつた。

## 観 察 結 果 と 考 察

### I. 盛 食 期

1齡及び4齡盛食期における幼虫の第1腹節背上の隆起及び第3~第4腹部の背上隆起における毒毛叢生部の皮下組織の状態は、Phot. 1に示したとおりである。即ち、毒毛叢生部の皮下組織は他の皮膚に比べて著しく肥厚し、その中心部における厚さは平均、第1齡で16~24 $\mu$ 、第4齡において56~80 $\mu$ であり、普通の真皮細胞組織の数倍となつている。

\* この研究の大意は、第28回日本蚕糸学会学術講演会において発表した。

\*\* 元、信州大学繊維学部。現在、長野県蚕業試験場松本支場

\*\*\* 元、信州大学繊維学部。

次に毒毛叢生部皮下組織の構造は表皮下において2層に分れ、真皮直下における細胞の長さは、約50~80 $\mu$ 、幅8.0~9.6 $\mu$ の円筒形の大なる細胞で表皮直下において並列している。

細胞には核は認められず、細胞質は淡い暗褐色を呈する糸状物と顆粒で充満されている。一方、基底膜側には、紡錘形及びこれに近い長方形の小細胞（生毛細胞…以下同様）が交互におし出されつつ大細胞（毒腺細胞…以下同様）に向つて配列し、1層を形成している。

次に、これら各々の小細胞の間は、少々空隙に富みその大きさは不齊であるが、長さ20~40 $\mu$ 、幅5~7 $\mu$ である。また、小細胞は大細胞と略々同じ厚さを示すが、小細胞はそれぞれ先端が糸状に伸びて大細胞に連つているために、両層の間に確然たる区別は認められない。小細胞における核も大細胞におけるそれと同様に明確ではない。

染色性について見ると大細胞は小細胞に近い部分において、小細胞は全般に染色性は良好であり、後者は著しく暗褐色に染色される。

## II. 眠の初期

眠中時間の約25%即ち1眠においては就眠より約4時間、4眠においては就眠より約7時間経過した時期を眠の初期とした。

眠の初期における状態は、Phot. 2 に示したとおりである。即ち、眠の初期における毒毛叢生部の皮下組織は盛食期に比べて、大細胞、小細胞ともにそれぞれ原形を崩壊し始め各々の細胞間における空隙は少くなる。その状態を見れば、大細胞は基底膜側において、小細胞はそれぞれ真皮側においてそれぞれ長さと幅を増して肥大するために、各々の細胞層は密となつて互に入り組むようになる。

盛食期においては、皮下組織の大細胞は表皮に近い側で細胞の境界部が不鮮明であつたが、この時期においては細胞は肥大し整然と並列するようになるため、その境界部はそれぞれ明瞭となる。しかし、大細胞と小細胞との境界部は糸状物で両細胞間が密に結ばれているために、盛食期当時よりその境界は更に不明瞭となる。大細胞のなかにはそのまま小細胞の間をぬつて基底膜に連るような状態を呈するものも認められる。

皮下組織においては上述した状態を示しているために、大細胞層と小細胞層についてそれぞれの厚さを知ることは困難である。従つて両層を通じてその厚さを調べた結果は、1眠で約20~24 $\mu$ 、4眠で約64~80 $\mu$ であつた。

この時期においては既に各大細胞より毒毛が発生してくるのが認められる。この発生初期における毒毛の状態は、大細胞から表皮側に向つて束状（Phot. 2 のPH）を呈しておし出される如く観察された。そして各々の毒毛はそれぞれ大細胞内の糸状物に連り更に小細胞の間に連つている。

## III. 眠の中期

眠中時間の約50%を経過した時期を眠の中期とした。即ち、1眠においては就眠時より約10~11時間を、4眠においては就眠時より約15~17時間を経過した時期である。

この時期においては毒毛叢生部の皮下組織は、大細胞層、小細胞層ともに細胞間隙を生ずるようになる。特に小細胞層においては各小細胞の長さが少々短縮される。両細胞層の厚さを知ることは眠の初期と同様であるが、皮下組織の最も厚い部分で調べた処、1眠においては約24~30 $\mu$ 、4眠においては約80~90 $\mu$ で、盛食期、眠の初期に比べて皮下組織はその厚さを増加している。

一方、この時期においては、大細胞より発生した毒毛はその長さを更に増し、この時期にお

いては、1眠で約 $20\mu$ 、4眠で約 $70\sim 80\mu$ の長さを有し毒毛の基部に僅かに隆起(Phot. 3のT)が形成されるようになる。この隆起を生ずることは新皮の形成と大いに差がある処である。

#### IV. 眠の後期

眠中時間の約75%を経過した時期を眠の後期とした。即ち、1眠においては就眠時より約17~18時間を、4眠においては就眠時より約25~27時間を経過した時期とした。

眠の後期における状態は、Phot. 4に示したとおりで、この時期に至れば、大細胞、小細胞ともにそれぞれの細胞間に間隙が大となるために、個々の細胞の形態が判然とするようになる。特に小細胞は一端が糸状に伸びて大細胞に連り、その状態のまま長さを縮めて紡錘形を呈するようになる。而して、これらの大細胞と小細胞を含めた皮下組織の厚さは、1齢において約 $40\sim 48\mu$ 、4齢においては $56\sim 72\mu$ の値を示した。

大細胞より発生した毒毛は、1齢で約 $32\mu$ 、4齢において $80\sim 104\mu$ の値を示し、脱皮後における毒毛と殆んど等しい長さで幅を有する。各毒毛はその束より分離して針状に伸び刺状突起を有し、外観的に殆んど完全な毒毛の形態となつて表皮下に存在する。

次に、これら毒毛の基部において各大細胞上には、各隆起が形成され、各隆起間において新皮が形成されている。

各毒毛は、この隆起を通して大細胞中の糸状物から小細胞層に連っている。而して、これらの毒毛及び隆起は未だ外気に触れていないため極めて柔軟な状態を呈している。

#### V. 脱皮終了直後

脱皮終了直後における状態は、Phot. 5に示したとおりである。

脱皮直後の毒毛叢生皮下組織の厚さは、1眠脱皮後においては約 $45\sim 50\mu$ 、4眠脱皮後においては約 $70\sim 80\mu$ を示し、後者即ち4眠脱皮後における大細胞の長さは約 $30\sim 40\mu$ で眠の初期のそれに比し個々の細胞は、表皮の直下に極めて整然と配列している。また小細胞は眠の初期より更にその長さを縮め紡錘形を呈する細胞が多く、その配列も整然とするようになる。

この小細胞の上端から、糸状に大細胞の周囲と細胞質とを貫き隆起に達する糸状物は、針状となり太さを増して表皮外に出て毒毛となる。毒毛及び隆起は外気に触れるに従つて特有の淡黄褐色に着色する。その長さは2齢において約 $80\mu$ 、5齢において約 $64\sim 108\mu$ であつた。

尚、完成した隆起は、2齢においては約 $6.4\times 6.4\mu$ 、5齢においては $8\times 6.4\sim 8\mu$ の太さを示した。

以上の観察結果から、毒毛の形成過程について2、3考察すれば、1齢及び4齢期において既にその皮下組織は、大細胞層、小細胞層として判然と区別され両細胞はそれぞれ、形態的に殆んど完成されているごとく観察されること、盛食期におけるこれら大細胞中の細胞質は全く糸状物質により充満されていること並びに眠の初期において既に肥厚した大細胞より、殆んど完成されていると思われる毒毛が一斉に押し出されること等から、これら両細胞による毒毛の形成は齢のかなり初期より開始されているものと考えられる。

毒毛叢生部皮下組織における、毒毛の形成に対する各細胞の機能について見ると、前述の如く表皮直下に一列に規則正しく配列した大細胞よりなる大細胞層と、これに続く不規則な2~3層の小細胞よりなる小細胞層とよりなるが、この各小細胞は大細胞の側において、糸状に長くなりこれが大細胞に充満せる糸状物質(毒毛となる物質)に連ることが観察された。このことから、この小細胞は各毒毛の生毛細胞に相当するものである。皮下組織の構造は、KEPHART (1914)、GILMER (1925)等の組織学的観察結果と一致していた。故に皮下組織における小細胞

胞数は毒毛数と同数存在するものと考えられる。

一方、皮下組織における肥厚せる円筒形の大細胞は、毒毛の発生が進むにつれて、漸次細長く伸び毒毛発生終了後においては、小細胞より発生し、その内容物として各毒毛に連る糸状の連絡を残すのみの形態となつていることから、これらの大細胞は毒毛形成の場として重要な役割を果しているものではないかと思考される。

### 摘 要

金毛虫の幼虫において毒毛が形成される1眠と4眠とについて、その形成部位の皮下組織の変化を組織学的に観察し、次の結果を得た。

1. 毒毛叢生部の皮下組織は、何れの時期においてもこれを2層に区別することが出来る。即ち、表皮直下に1列に配列した円筒形の大細胞層（細胞質は糸状を呈す）と他は基底膜の側において、長方形或は紡錘形を呈し、その一端が糸状物質をもつて大細胞に連る小細胞層とである。これら毒毛叢生皮下組織は、普通の体皮組織の約3～4倍に肥厚している。

2. 毒毛叢生部皮下組織の厚さは、1眠において20～40 $\mu$ 、4眠においては60～90 $\mu$ で大小両細胞層の厚さは略同じである。

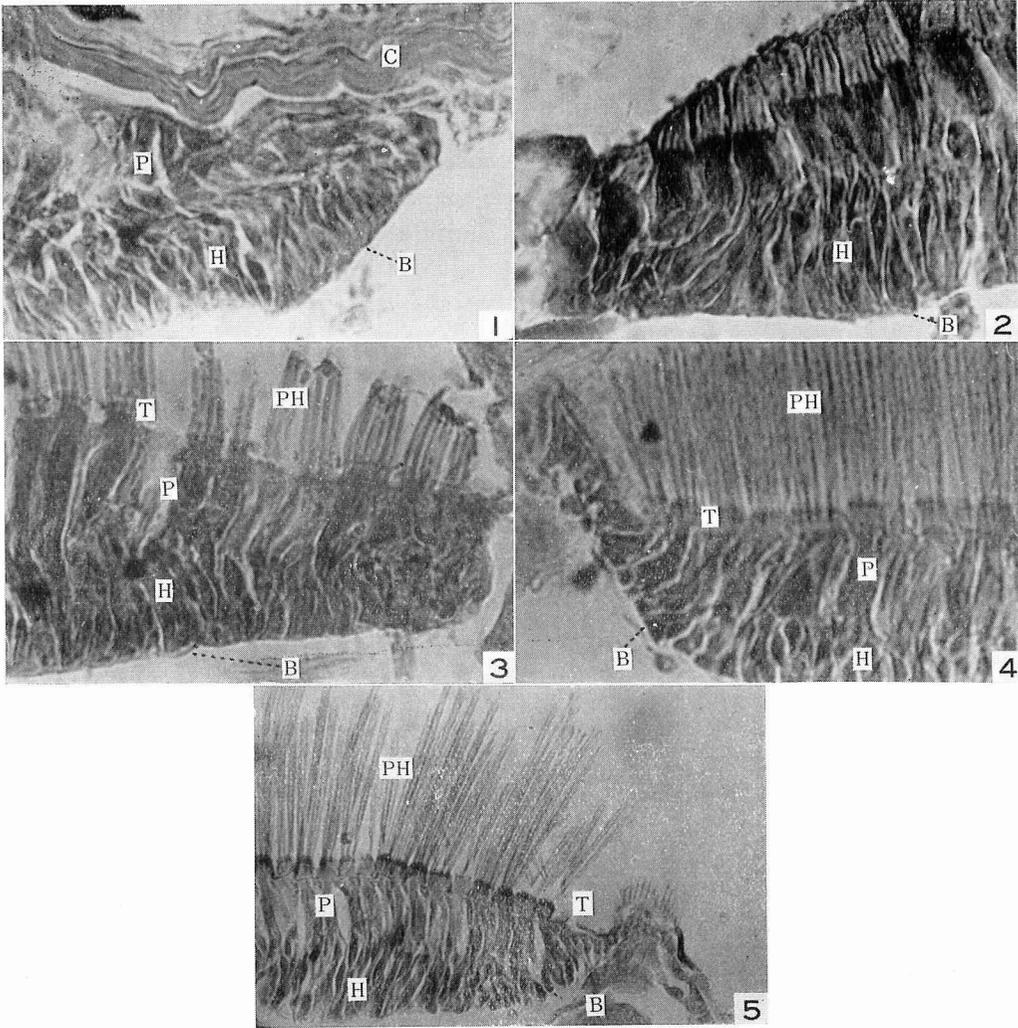
3. 毒毛の形成時期前後における皮下組織の変化は、就眠後間もなく大細胞より発生の初期における毒毛（糸状を呈す）が認められ、両細胞層の各細胞はそれぞれ長さや幅を増して肥厚し、交互に入り組み互に接するようになる。

その後、毒毛の伸長に伴い両細胞は細胞間隙を増し、特に長く伸びた小細胞は糸状物により大細胞に連つたまま長さを縮め紡錘形となる。

眠の後期においてそれぞれの糸状物質は完全な毒毛の形態を示すようになる。

### 文 献

- 伊藤盛次：衣笠報 (319), (1925)  
 山榎義寛：同 上 (233), 6～18 (1926)  
 石渡繁胤：科学知識 5 (10), (1925)  
 GILMER, M.: Ann. Ent. Soc. Amer. 18, (1925)  
 室賀正邦：蚕界 66 (779), (1956)  
 倉沢美徳・中島福雄：日蚕誌 (要旨) 27 (8), (1958)



写真説明

皮下組織の状態

1. 3齡盛食期      2. 4眠初期      3. 4眠中期

4. 4眠後期      5. 5齡起蚕

PH..... 毒毛      T..... 隆起      C..... 真皮

P..... 大細胞 (毒毛細胞)      H..... 小細胞 (生毛細胞)

B..... 基底膜

### Summary

Concerning the poisonous hair formed on the larva of *Euproctis Xanthocampa* D. in the first and fourth moulting, changes in the subcutaneous tissue of the formed part were observed. The results obtained are as follows:

(1) The subcutaneous tissue of the poisonous hair grown part can be divided in two layers at any period: a layer of large cells of cylindrical form (the protoplasm is filiform) arranged in a row just beneath epidermis and a layer of small cells assuming rectangular or spindled form on the base membrane and connecting at one end with the large cell layer with a threadlike thing.

The subcutaneous tissue of the poisonous hair grown part is three-to four times as thick as the ordinary epidermis.

(2) The thickness of the subcutaneous tissue of the poisonous hair grown part is 20 to 40 $\mu$  in the first moulting and 60 to 90 $\mu$  in the fourth moulting, and that of both the large and the small cell layer is about the same.

(3) The poisonous hair of linear form is found to grow from the large cells soon after the beginning of moulting, each cell of the two cell layers being thick by increasing in length and width, interlacing and contacting each other. Afterward the distance between the cells in the two cell layers is increased with the elongation of the poisonous hair, and the small cells elongated changes into the shape of a spindle as they are connected with the large cells with threadlike things. The linear substance will be complete poisonous hair after a lapse of 70-75% of the moulting time.