

几种常見蚤類幼虫形态的比較研究*

王 敦 清

一. 導言

蚤类幼虫的形态研究, 對於蚤类幼虫品种的鑑定上和進一步的來調查各种蚤类幼虫的繁殖地点, 以便更有效的用各种方法進行滅蚤有重要的指導作用。

最早的报告是 Leeuwenhoek 氏在 1683 年就提及蚤类的幼虫。1699 年 Cestone 氏述及幼虫的生活。Vallisneri 氏(1733)、Roesel 氏(1749)、De Geer 氏(1778) 等也都先后簡單的敘述蚤类的幼虫, 不过当时只述及其身体節数而已。Laboulbene 氏在 1872 年首先开始描述貓櫛首蚤(*Otenocephalides felis*)的第二齡和第三齡幼虫的形态, 这可以算是關於幼虫形态研究方面最早的报告, 但是当时对幼虫的体節誤認為只 12 節。Künckel 氏在 1873 年以貓櫛首蚤和具帶病蚤(*Nosopsyllus fasciatus*) 第一齡幼虫的裂卵器形态來区别这两种的幼虫。Oudemans 氏 1913 年提及幼虫的口器。1914 年 Bacot 和 Ride-wood^[1] 二氏以第三齡的具帶病蚤幼虫的外形与其他蚤类第三齡幼虫的形态作了比較研究, 当时主要以大顎(mandibles)的形态为幼虫主要的分类特征。此后 Lyon 氏於 1915 年, Henderson 氏於 1928 年, Webster 氏於 1929 年及 Sikes 氏於 1930 年也都先后对蚤类幼虫的形态進行描述。

Elbel 氏^[4-5]於 1951—52 年連續的發表了貓櫛首蚤; 具帶病蚤; *Orchopeas sexdentatus*; *O. leucopus*, 开皇客蚤(*Xenopsylla cheopis*); 禽冠蚤(*Echidnophaga gallinacea*); *Ploygenis gwyni*, 和鼯細蚤(*Leptopsylla segnis*) 等八种跳蚤的幼虫形态進行比較描述。这些学者在分类上各有各的观点, 其中以 Elbel 氏的分类法較為全面。

作者現以常見的几种跳蚤, 包括人蚤(*Pulex irritans*)、貓櫛首蚤、开皇客蚤、鼯細蚤、橫濱單蚤(*Monopsyllus anisus*)、優勝病蚤(*Nosopsyllus nicanus*) 和印度蝠蚤(*Ischnopsyllus indicus*) 等幼虫的形态作了簡易的比較研究。

* 本文承張本華教授的指導和趙修賢、李貴真兩教授在文獻上的借閱及介紹特此致謝。

二. 蚤类幼虫标本的采集方法和保存

蚤类幼虫的采集主要是根据蚤类的生态特点在寄主的巢穴中或附近阴暗具有一定湿度和富於有机物的地方而採用扫灰土找幼虫的方法。此法可参閱作者所著“室内蚤类繁殖地点的調查方法和四种室内常見蚤类幼虫孳生地点的报告”^[16]一文。另外我們也用成蚤的飼养繁殖方法來得到其幼虫。

幼虫採得之后可用幼虫制片液來制成玻片标本進行保存,幼虫制片液的配方如下:

水化氯醛(chloral hydrate)	35 克
阿拉伯樹膠	25 克
甘油	12 毫升
蒸餾水	35 毫升
50%葡萄糖漿	3 毫升

新鮮的幼虫是最好的制片材料,这样可以全憑我們的意圖把它制成正面、腹面或側面的标本。标本的制法是先把幼虫浸在 70% 酒精中 1 分鐘使幼虫致死后再把它放在滴有一小滴幼虫制片液的玻片上,放在双目解剖鏡下整姿,成为我們所需要的位置,再把盖玻片輕輕盖上,而盖上盖玻片之后还可以輕輕推动盖玻片而使虫体移动至正确的位置。泡在 70% 酒精太久的幼虫虫体变硬而呈捲曲狀,使制片时感到不方便。我們的标本是制成背面向上的标本而作鑑定,另以若干側面的标本做輔助的标本。作者亦曾用比氏溶液 (Paris' fluid)、葛氏溶液 (Gater's fluid) 等來制片,但是效果不如前者为佳,也曾用与制跳蚤成虫同样的制法來制幼虫标本,結果不好,原因是幼虫浸漬在石碳酸二甲苯(carbo-xylol)和丁香油(clove oil)中之后呈收縮現象。

三. 幼虫的形态和分类的特征

蚤类幼虫系灰白色半透明而虫体細長的小虫,头部略呈淺棕色,身体常因食物顏色的影响而帶上由消化器官內透出的顏色。幼虫發育完全即第三齡的飽食时,体長約 6 毫米。幼虫無足無眼,体分 14 節,將來發育成为跳蚤时头部 1 節,胸部 3 節及腹部 10 節(見圖 1)。幼虫头部从背面觀呈卵圓形,在头部前端近 $\frac{1}{6}$ 处有一对触角,触角是由一

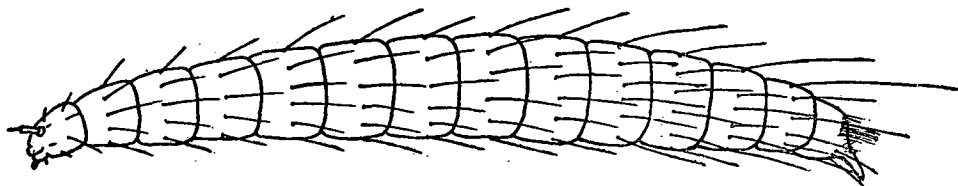


圖 1. 跳蚤幼虫側面全圖

節組成,末端具6个小肉突,中央一根細長。头部背面及腹面均生有剛毛,这剛毛的数目是分类上的特征。头部还有許多明顯的小孔,这是幼虫的感觉器官,似乎与成虫的烏德曼斯器官。(органов Удманса)

类同。在头部腹面口的附近有1对下顎鬚和1对下唇鬚(見圖2)。口的开端在头部的前方,口内有1对大顎,又叫做齒,有的学者認為它是幼虫分类上一个不可缺少的特征。从卵剛孵化的幼虫,头部后方中央有一个几丁質的尖角,叫做裂卵器(egg burster)或又叫做孵化刺(hatching spine),在孵化时用以破裂卵殼之用(見圖3),經第一次脫皮之后即不

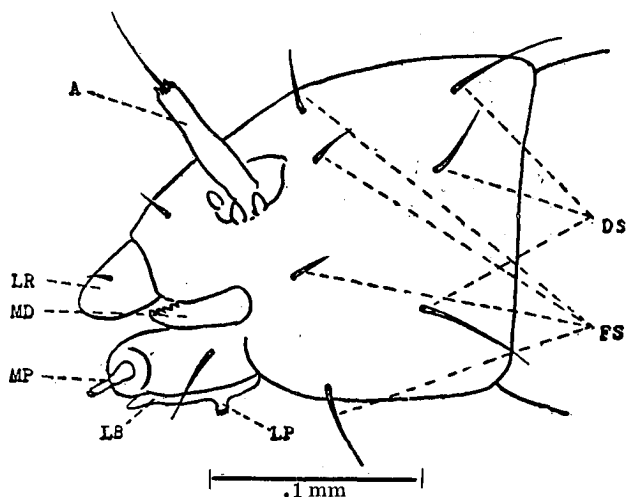


圖2 跳蚤幼虫头部侧面圖

A = 触角

LR = 上唇

MD = 大顎

MP = 下顎鬚

LB = 下唇

LP = 下唇鬚

DS = 后头剛毛列

FS = 前头剛毛列

見。各体節上均有一輪疏鬆而粗大的主剛毛列(見圖1),不同种类的幼虫其各節的主剛毛列剛毛数目亦有不同,在主剛毛列之前,還有一輪細小的亞剛毛列,幼虫即靠此剛毛進行爬動。

在幼虫的第一和第三胸節以及第一至第八腹節上各有1对气門(spiracle)。尾部第十腹節的末端有1对細肉鈎,叫做尾鈎(anal struts),是幼虫爬行的輔器,在兩個細鈎的中央上部,有1列或2列細小的剛毛,这就是尾梳(anal comb)(見圖4)。尾鈎及尾梳的形狀在分类上均有其一定的价值。Bacot 和 Ride-wood (1914) 兩氏認為尾梳的單行

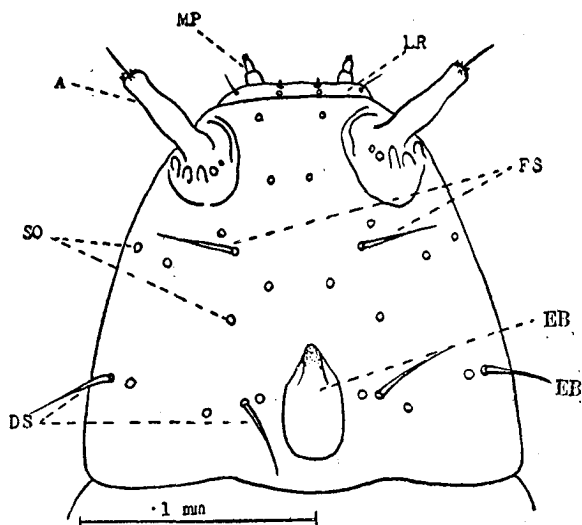


圖3 人蚤第一齡幼虫头部背面圖

EB = 孵化刺 SO = 感觉器官

和双行乃是人蚤科(Pulicidae)幼虫和其他幼虫的區別特征。此外,腹部末端第八節和第九節上主剛毛列的長度,亦可作为某些跳蚤幼虫區別上的輔助特征(見表1)。

四. 常見七种蚤类幼虫形态的比較

在本文所敘述的七种蚤类幼虫中,除了人蚤、开皇客蚤、貓櫛首蚤、鼯細蚤等四种幼虫曾有文献進行某些方面的描述外,其余橫濱單蚤、優勝病蚤和印度蝠蚤等三种幼虫未

見有文献記載。

1. 人蚤幼虫: 人蚤幼虫孳生地点主要是在猪欄內, 其次是床鋪上下和貓狗巢窩內。它的头部触角后方的前头剛毛列上只有兩根粗剛毛, 这是与其他各种蚤类幼虫在头部外形上的主要区别点, 其后头剛毛列上有 4 根粗剛毛 (見圖 3)。第二齡及第三齡的幼虫除了头部無裂卵器之外, 其他形态与第一齡幼虫相同, 僅体積逐齡增大而已。自胸部第一節起至第九腹節止的主剛毛列剛毛数为 10、10、10、12、12、12、12、

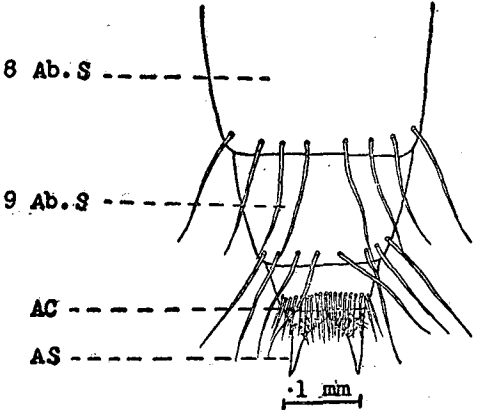


圖 4 人蚤第三齡幼虫尾部圖

8Ab.S=第八腹節 9Ab.S=第九腹節
AC=尾梳 AS=尾鈎

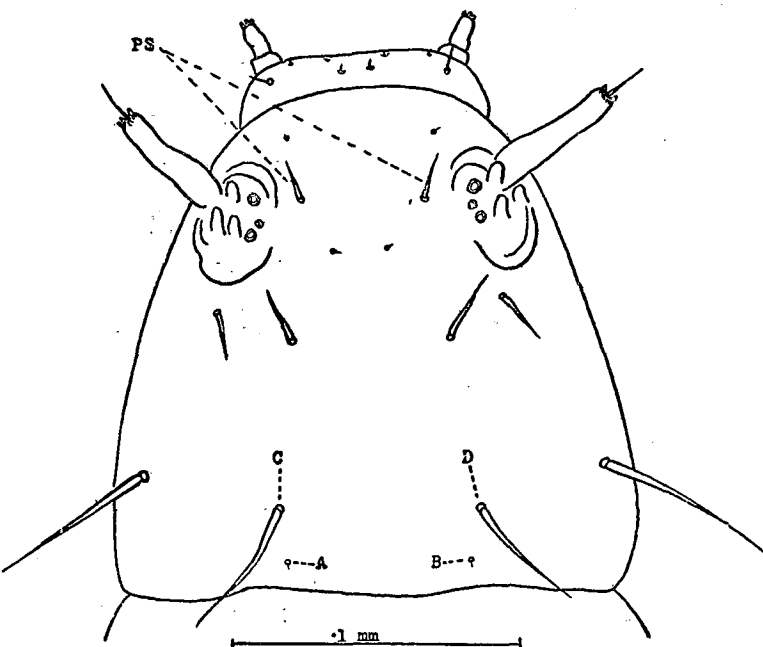


圖 5 开皇客蚤第三期幼虫头部背面圖

PS=触角前剛毛列 C,D=后头剛毛列中央兩根剛毛
 $\overline{AB} > \frac{1}{2} \overline{CD}$ A,B=后头剛毛列后的細毛

12、12、14、14、16 (見表 1)。第十腹節除尾梳之外尚有 10 根較粗的剛毛。尾梳單列, 排列整齊, 系由數約 16—22 根較細小的剛毛組成 (見圖 4)。尾鈎長而末端尖。第八腹節的主剛毛長度不到尾鈎, 第九腹節的主剛毛長度接近尾鈎。齒的形狀見圖 12, 具有 3 個粗鈍的分齒。

2. 开皇客蚤幼虫: 开皇客蚤幼虫是孳生在家鼠洞內, 而且一般牆洞比地洞多。其裂卵器的形狀與人蚤很相似, 但是前端較薄而向上突起 (見圖 6, 2)。前頭剛毛列具 4 根粗剛毛, 後頭剛毛列也具 4 根粗剛毛, 觸角前剛毛列具 2 根剛毛 (見圖 5), 而在後頭剛毛列之後有兩根極小的細毛, 這兩根極小細毛的距離大於後頭剛毛列中央兩根剛毛距離的一半, 即圖 5 中 $\overline{AB} > \frac{1}{2}\overline{CD}$ 。其身體上各節的主剛毛數為 10、10、10、10、10、10、10、10、10、12、12、14 (見表 1)。第十腹節除尾梳外尚有 6 根較粗的剛毛。尾梳為單列, 排列整齊, 剛毛數約 20—26 根 (見圖 13)。尾鈎長而末端略鈍。第八腹節的剛毛不到尾鈎, 第九腹節的剛毛超過尾鈎, 這兩節剛毛的顏色比其他體節稍深。齒的形狀見圖 12, 具有 5 個分齒, 齒末端較尖細, 但有時個別齒會有 6 個分齒。

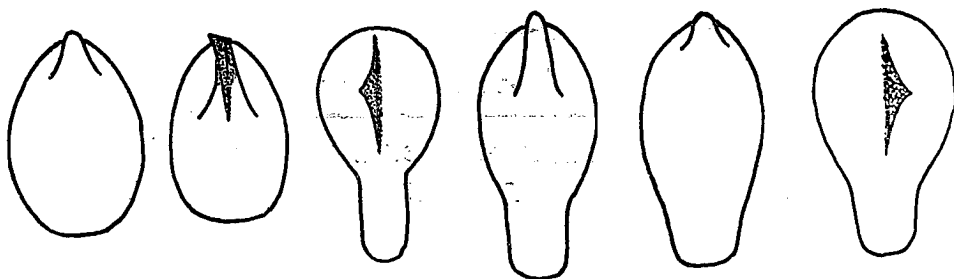


圖 6 几种幼虫裂卵器形狀的比較

1, 人蚤; 2, 开皇客蚤; 3, 鼯細蚤; 4, 橫濱單蚤; 5, 優勝病蚤; 6, 印度蝠蚤

3. 貓櫛首蚤幼虫: 貓櫛首蚤幼虫孳生在貓狗窩內。其前頭剛毛列和後頭剛毛列均具 4 根粗剛毛, 而觸角前剛毛列是兩根較細的剛毛。在後頭剛毛列之後的兩根極小剛毛的距離小於或幾等於後頭剛毛列中央兩根剛毛距離的一半, 即 $\overline{AB} \leq \frac{1}{2}\overline{CD}$ (見圖 7)。這是其頭部背面与开皇客蚤的主要区别点。在側面的標本片中也亦可看出其前頭剛毛列和後頭剛毛列均比开皇客蚤多一根剛毛 (圖 8)。其身體上各節的主剛毛列剛毛數与开皇客蚤相同。第十腹節尾梳上有 20—22 根細剛毛。尾鈎長而末端稍鈍。第八和第九腹節的剛毛長度亦与开皇客蚤同。齒的形狀見圖 12, 分齒有 5 個有時 6 個, 齒比开皇客蚤略鈍。

4. 鼯細蚤幼虫: 鼯細蚤幼虫系孳生在家鼠洞內。其前頭剛毛列具 4 根粗剛毛和兩根細剛毛, 後頭剛毛列具 6 根粗剛毛和 4 根細毛, 觸角前剛毛列有兩列剛毛, 前後均為

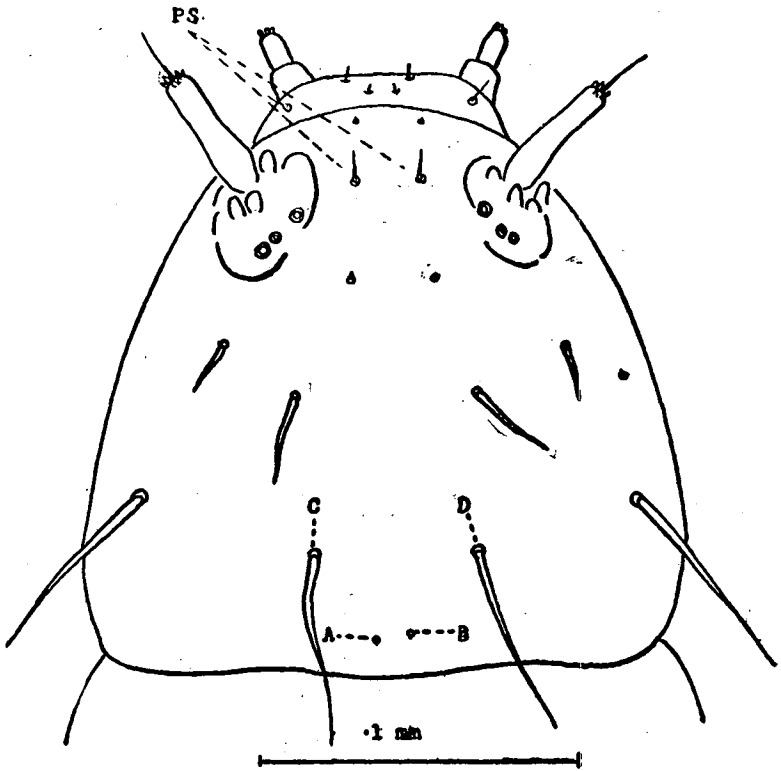


圖 7 貓櫛首蚤第三期幼虫头部背面圖

$$\overline{AB} \leq \frac{1}{2} \overline{CD}$$

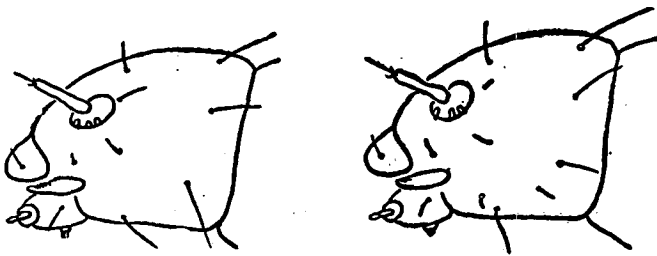


圖 8 1, 开皇客蚤; 2, 貓櫛首蚤幼虫头部側面圖

兩根較細剛毛, 在后头剛毛列中央兩根剛毛 *C* 和 *D* 的長度与這兩根剛毛間的距离等長或稍長(見圖9)。其身体各節主剛毛列的剛毛数为 10、10、10、12、12、12、12、12、12、12、10、12 (見表 1)。第十腹節除尾梳外尚有 6 根較粗剛毛。尾梳为双列, 排列不整齐, 其細剛毛数約 16—20 根(見圖14)。尾鉤短而鈍。第八腹節剛毛不到尾鉤, 第九腹節剛毛超过尾鉤。齒的形狀見圖12, 有 8 个分齒, 形較鈍。

5. 橫濱單蚤幼虫: 橫濱單蚤幼虫亦孳生在家鼠洞內。其前头剛毛列和后头剛毛列

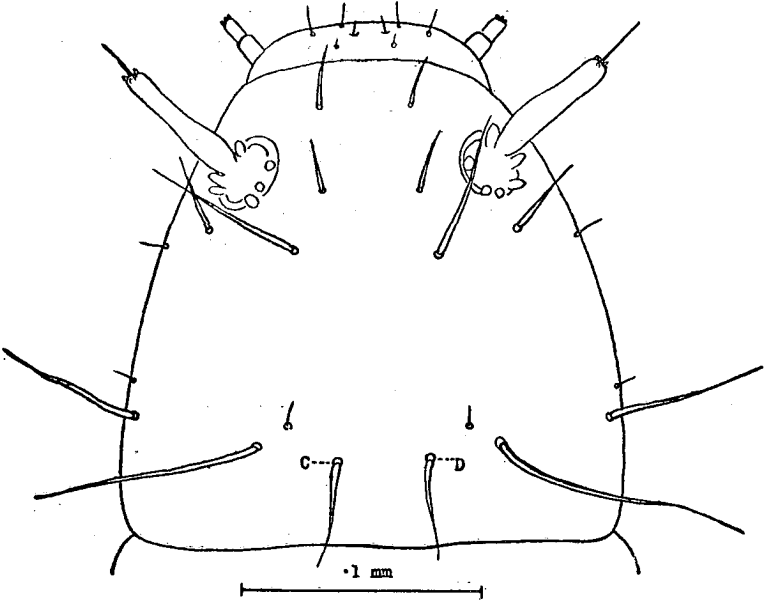


圖9 蠶細蚕第三齡幼虫头部背面圖

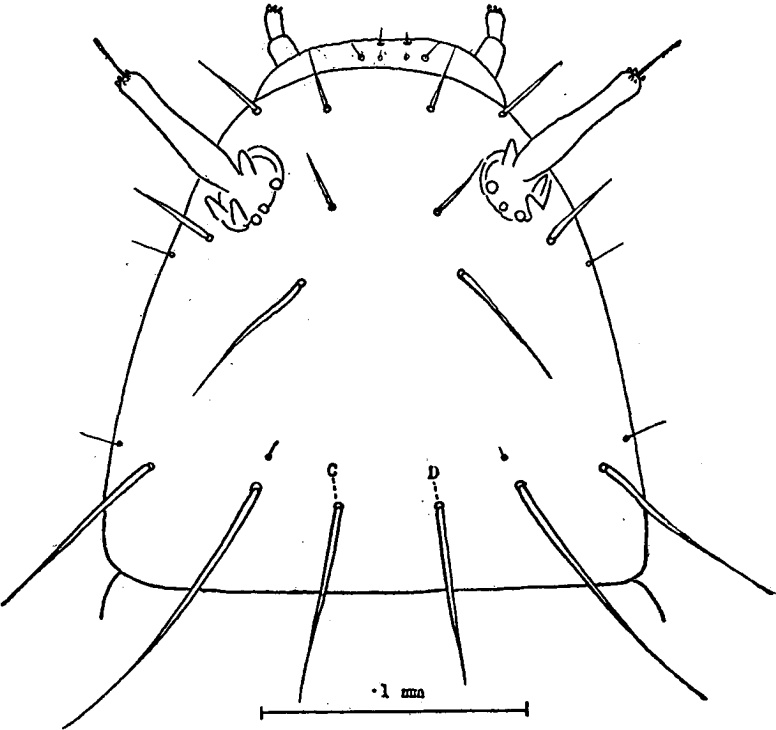


圖10 橫濱單蚕第三齡幼虫头部背面圖

与鼯蚤相同，触角前刚毛列亦具两列，但前列具有4根刚毛，后列2根刚毛。另外其后头刚毛列中央两根刚毛C和D的长度明显的比两根刚毛之间的距离为长。这两点是与鼯蚤幼虫在头部上明显的区别（见图10）。其身体各节主刚毛列的刚毛数亦与鼯蚤同。尾梳约20—24根较细刚毛。尾梳亦分为两列，排列不整齐，尾钩短而末端钝。第八腹节刚毛超过尾钩，第九腹节刚毛较长。齿的形状如图12，有7个分齿，形甚尖。

6. 优胜病蚤幼虫：优胜病蚤幼虫在田鼠洞内找到。其前头刚毛列，后头刚毛列和触角前刚毛列等与横滨单蚤幼虫相似，其C和D两根刚毛长度比横滨单蚤幼虫稍短。身体各节主刚毛列刚毛数同横滨单蚤幼虫。尾梳排成两列而不整齐，细刚毛数约20—22根。尾钩长而末端粗钝。第八腹节主刚毛超过尾钩很多，第九腹节主刚毛超过尾钩更多。齿形如图12，有9个分齿，形尖。

7. 印度蝠蚤幼虫：印度蝠蚤幼虫孳生在蝙蝠洞内。其前头刚毛列具6根粗刚毛，后头刚毛列具4根粗毛和6根细毛。身体各节主刚毛列刚毛数为10、10、10、12、12、12、12、12、12、12、12、12。第十腹节除尾梳之外尚有6根较粗刚毛。尾梳约16—18根细刚毛，排列零乱。第八腹节主刚毛不到尾钩，第九腹节主刚毛超过尾钩。大颚形状如图12，有6个尖的分齿。

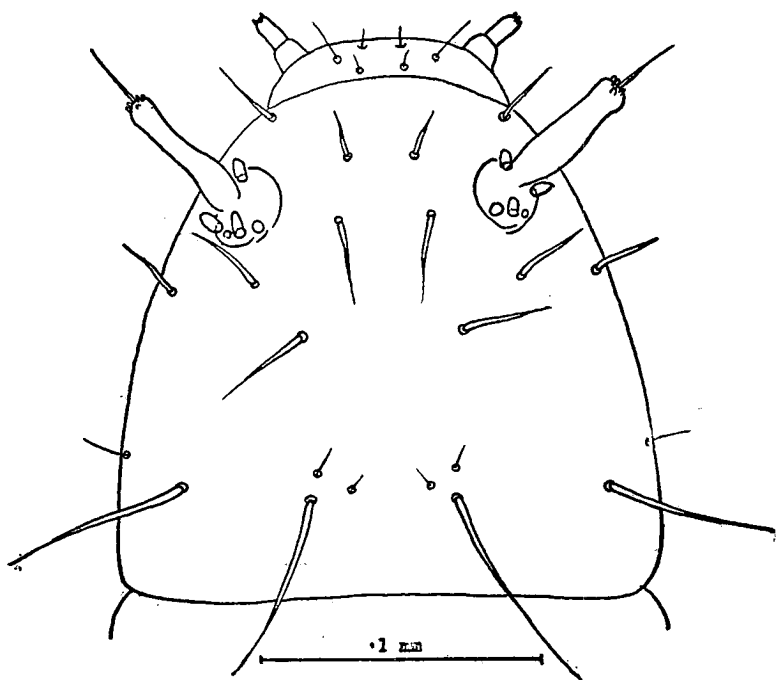


图11 印度蝠蚤第三龄幼虫头部背面图

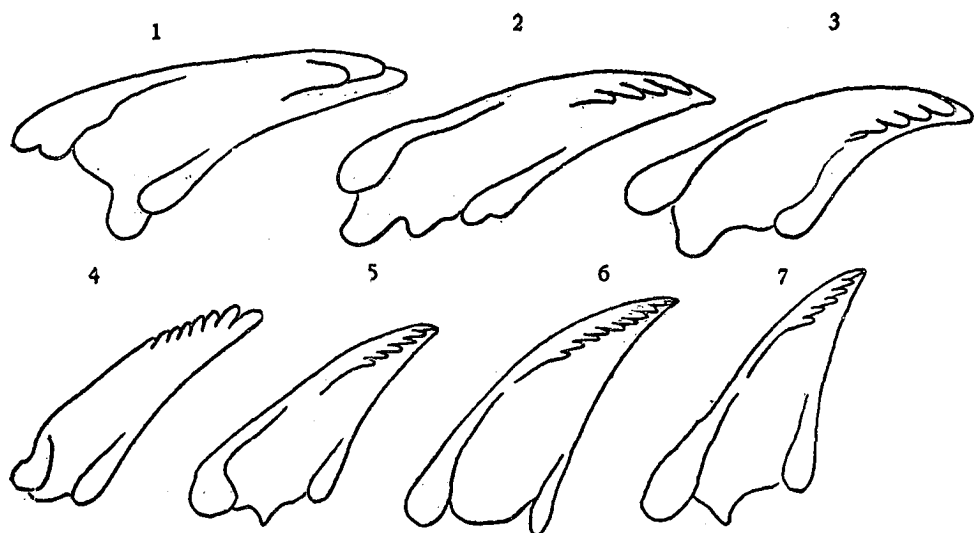


圖 12 常見 7 种蚤类幼虫的大類

1, 人蚤; 2, 开皇客蚤; 3, 貓蚤; 4, 細蚤; 5, 橫濱單蚤; 6, 優勝病蚤; 7, 印度蝠蚤

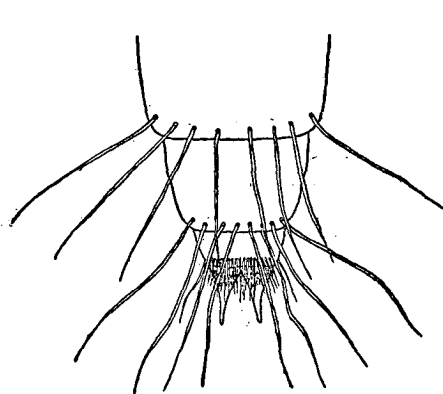


圖 13 开皇客蚤第三齡幼虫尾部圖

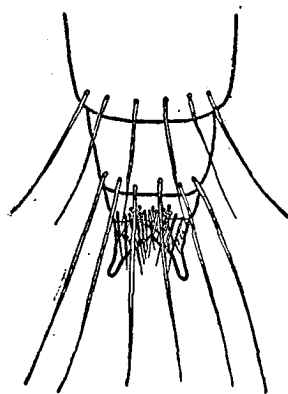


圖 14 細蚤第三齡幼虫尾部圖

五. 討論

上述 7 种常見蚤类幼虫形态可以用一个表來把它們作个簡單的比較 (附表 1)。由表 1 中我們可以看出人蚤科 (Pulicidae)、角叶蚤科 (Ceratophyllidae)、細蚤科 (Leptopsyllidae) 和蝠蚤科 (Ichnopsyllidae) 的幼虫都有它們不同的特征。人蚤科幼虫触角前剛毛列剛毛数为 0 或 2, 前头及后头剛毛列的剛毛数分別为 2、4 或 4、4, 其尾梳为單行, 排列整齐。角叶蚤科幼虫触角前剛毛列为 4、2, 前头剛毛列为 4(2), 后头剛毛列为 6(4)。細蚤科幼虫触角前剛毛列为 2、2。蝠蚤科幼虫前头剛毛列和后头剛毛列为 6、4(6), 第七、八、九、三腹節的主剛毛数相等。后三种幼虫的尾梳均为双列而排列不整

齐。現用一簡單的檢索表來把这 7 种常見的蚤类幼虫進行分类。

常見七种蚤类幼虫檢索表

1. 尾梳單列, 排列整齐。后头剛毛列剛毛数为 4 根 人蚤科 2
尾梳双列, 排列不整齐。后头剛毛列剛毛数多於 4 根 4
2. 触角前剛毛列無剛毛。1—6 腹節主剛毛列剛毛数为 12 根。七、八、九腹節剛毛数各为 14、14、16 根。大顎具 3 小齒, 末端較鈍 人蚤幼虫
触角前剛毛列有 2 根剛毛。1—6 腹節主剛毛列剛毛数为 10 根。七、八、九、腹節剛毛数各为 12、12、14 根。大顎具 5 小齒 3
3. 触角前剛毛列为兩根較細剛毛。大顎較尖銳。后头剛毛列之后的兩根極小剛毛間之距离大於后头剛毛列中央兩根粗剛毛間距离的一半, 即 $\overline{AB} > \frac{1}{2} \overline{CD}$ 开皇客蚤
触角前剛毛列为兩根細剛毛。大顎較鈍。后头剛毛列之后的兩根極小剛毛間之距离等於或小於后头剛毛列中央兩根剛毛間距离的一半, 即 $\overline{AB} \leq \frac{1}{2} \overline{CD}$ 貓薊首蚤幼虫
4. 前头剛毛列为 4 根粗剛毛和兩根細剛毛。后头剛毛列为 6 根粗剛毛和 4 根細剛毛。七、八、九、腹節主剛毛列剛毛数各为 12、10、12。 5
前头剛毛列为 6 根粗剛毛, 后头剛毛列为 4 根粗剛毛和 6 根細毛。七、八、九腹節主剛毛列剛毛数各为 12、12、12 尾鈎逐短而鈍。在蝙蝠洞內 蝠蚤科印度蝠蚤幼虫
5. 触角前剛毛列剛毛数第一列和第二列均为兩根。尾鈎粗短。第八腹節剛毛不到尾鈎, 第九腹節剛毛稍超过尾鈎。后头剛毛列中央兩根剛毛的長度等於或稍長於這兩根剛毛間的距离 細蚤科
鬚細蚤幼虫触角前剛毛列剛毛数第一列 4 根, 第二列 2 根。第八腹節剛毛超过尾鈎, 第九腹節剛毛超过尾鈎很多。后头剛毛列中央兩根剛毛的長度明顯的長於這兩根剛毛間的距离 角葉蚤科 6
6. 大顎分 7 小齒。尾鈎粗短。在家鼠洞內 橫濱單蚤幼虫
大顎分 9 小齒。尾鈎長而粗鈍。在田鼠洞內 優勝病蚤幼虫

参 考 文 献

- [1] Bacot, A. W. and Ridewood, W. G.: 1914. Observations on the larvae of fleas. *Parasitology* 7:157—175.
- [2] Sikes, E. K.: 1930. Larvae of *Ceratophyllus wickhami* and other species of fleas. *Parasitol.* 22:242—259.
- [3] Hicks, E. P.: 1930. The early stages of the jigger *Tunga penetrans*. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 24:575—86.
- [4] Elbel Robert E.: 1951. Comparative studies on the larvae of certain species of fleas (Siphonaptera), *Journal of Parasitology* 37(2): 119—128.
- [5] Elbel Robert E.: 1952. Comparative morphology of Some rat flea larvae (Siphonaptera), *Journal of Parasitology*, 38 (3): 230—238.
- [6] Lesson, H. S.: 1952. Methods of rearing and maintaining large stocks of fleas and mosquitos for experimental purpose. *Bull. Ent. Res.* 23:25—31.
- [7] Buxton, P. A.: 1934. The measurement and control of humidity. *Bull. Ent. Res.* 25:171—5.
- [8] C. Liu.: 1939. The fleas of China. *The Philippine Journal of Science*, 70, 1, 1—122.
- [9] Hubbard, C.: 1947. Fleas of western north America, Ames.
- [10] George P. Holland: 1949. The Siphonaptera of Canada, Kamloops.
- [11] John Smart: 1948. Insects of Medical Importance.
- [12] Robert Matheson: 1950. Medical Entomology, Comstock Publishing Co.
- [13] 德永雅明: 1943. 医学昆虫学, 336—389, 东京。
- [14] 李貴真: 1951. 跳蚤, 西南衛生書报社。
- [15] 王敦清等: 1956. 室内蚤类繁殖地点的調查方法和四种室内常見蚤类幼虫孳生地点的报告, 中华衛生雜誌, 1:37—41。
- [16] И. Г., Иоффе и О. П. Скалон: 1954. Определитель блох восточной сибир, дальнего востока и прилежащих районов, Москва.

COMPARATIVE MORPHOLOGY OF SOME COMMON FLEA LARVAE (SIPHONAPTERA)

WANG DWEN-CHING

The present paper is an attempt to compare and identify seven species of common flea larvae, *Pulex irritans*, *Xenopsylla cheopis*, *Ctenocephalides felis*, *Leptopsylla segnis*, *Monopsyllus anisus*, *Nosopsyllus nicanus*, and *Ischnopsyllus tateishii* by means of their chaetotaxy, mandibles and anal struts.