



中国海洋浮游植物类

〔 上 卷 〕

郑 重 张松踪 李 松 等著

上海科学技术出版社

23

中国海洋浮游橈足类

[上 卷]

著 者

郑 重 张松踪 李 松 方金釧 賴瑞卿

(厦门大学生物学系)

张淑蓮 李少菁 許振祖

(华东海洋研究所海洋生物研究室)

上海科学技术出版社

中国海洋浮游桡足类

(上 卷)

郑 重 张松踪 李 松 等著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷十二厂印刷

开本787×1092 1/16 印张13.5 字数296,000

1965年8月第1版 1982年11月第2次印刷

印数 701—1,900

统一书号: 13119·658 定价: (科五)1.80元

內 容 提 要

本书列举我国沿海习见的浮游橈足类 81 种。每种都有描述、繪图。为了便于讀者鉴定起见，主要种、属还附有雌性和雄性检索表。此外，本书还包括一般形态、分类系統、鉴定方法及种名目录等內容，这对讀者鉴定种类，也有一定帮助。

本书的主要讀者对象为高等院校生物系、水产系和海洋系，以及水产学校的师生，特别是从事海洋水产資源調查工作的科技人員。

序

解放前,我国浮游生物学基本上是一门空白学科,仅在分类研究方面做了一些零星工作。解放后,在党的正确领导和大力支持下,在全国浮游生物学工作者的共同努力下,这门年轻的生物科学,和其他自然科学一样,获得迅速发展,特别是在分类和生态研究方面取得较大的成绩,为今后进一步向实验生态学发展,打下初步基础。但是,这些研究成果,还远远不能满足祖国社会主义建设的需要。为了开发利用祖国丰富的海洋水产资源,增加渔业产量,首先应该掌握我国沿海浮游生物的种类组成及其数量分布,因为这类水生生物是经济鱼类,特别是鲱形鱼类的饵料基础。这样,就需要一套海洋浮游生物的分类专著,作为调查研究的依据。本书就是这套专著中的一本,记载和描述了我国沿海习见的浮游桡足类81种。但由于浮游桡足类的种类繁多,本书仅涉及其中一小部分,显然还不能满足调查研究的需要;为此,著者等拟在最近几年内再编写一本《中国海洋浮游桡足类》(中卷)。希望这个愿望能够如期实现。

本书在编写过程中,获得厦门大学生物系和中国科学院华东海洋研究所各级党政领导的支持和鼓励;在绘图方面,获得郑义水、谢庆堂等同志的帮助,著者表示衷心感谢。

本书所用的分类名称,大部分是根据学名由著者译出的;有些名称可能译得不很恰当,今后还需考虑重订。此外,由于著者从事桡足类的分类研究时间不长,掌握的参考资料也不够充分,书中可能存在一些错误,希望读者批评指正。

著者 1964年3月

78825

目 录

一、緒言	1
二、桡足类的一般形态	4
三、分类系統	29
四、鉴定方法	31
五、种的名录	32
六、分类的描述	36
鏢水蚤目(Calanoida)	36
哲鏢水蚤科(Calanidae)	36
眞哲鏢水蚤科(Eucalanidae)	51
拟哲鏢水蚤科(Paracalanidae)	59
假哲鏢水蚤科(Pseudocalanidae)	67
拟鷹鏢水蚤科(Aetideidae)	70
眞刺鏢水蚤科(Euchaetidae)	72
蠕毛鏢水蚤科(Scolecithricidae)	80
• 寬鏢水蚤科(Temoridae)	84
刺鏢水蚤科(Centropagidae)	90
伪鏢水蚤科(Pseudodiaptomidae)	100
莹皮鏢水蚤科(Lucicutiidae)	104
• 平額鏢水蚤科(Candaciidae)	105
角鏢水蚤科(Pontellidae)	112
• 紡錘鏢水蚤科(Acartiidae)	144
歪鏢水蚤科(Tortanidae)	157
劍水蚤目(Cyclopoida)	165
长腹劍水蚤科(Oithonidae)	166
大腹劍水蚤科(Oncaeidae)	174
叶劍水蚤科(Sapphirinidae)	176
角眼劍水蚤科(Corycaeidae)	184
猛水蚤目(Harpacticoida)	190
同相猛水蚤科(Ectinosomidae)	190
盔头猛水蚤科(Clytemnestridae)	192
大星猛水蚤科(Macrosetellidae)	195
叶足猛水蚤科(Tachidiidae)	197
怪水蚤目(Monstrilloida)	199
怪水蚤科(Monstrillidae)	199
参考文献	202
分类索引	204

一、緒 言

橈足類是一類小型低等甲壳動物，主要營浮游生活，但也有不少種類是底栖的或寄生的。浮游橈足類不但種類多，數量大，分布廣，而且是水域食物鏈中的一個重要環節。橈足類一般攝食浮游植物，而本身又是很多水生動物的主要攝食對象。缺少橈足類，不僅食物循環不可能完成，更重要的是，一切經濟水產動物（包括魚類、須鯨類等）也无法生長繁殖。此外，很多種橈足類可以作為海流或水團指示種。例如，飛馬哲鰾水蚤（*Calanus finmarchicus*）、北極哲鰾水蚤（*C. glacialis*）等可以作為寒流指示種；角鼻哲鰾水蚤（*Rhincalanus cornutus*）、波鰾水蚤（*Undinula* spp.）、葉劍水蚤（*Sapphirina* spp.）等可以作為暖流指示種。根據這些指示種分布，可以探索海流的來龍去脈，這對國防、航運和漁業生產，都具有重要意義。

橈足類和魚類的關係最為密切。很多經濟魚類，特別是鯉形魚類（Clupeiformes），都以它為餌料。例如，鯉魚（*Clupea*）的主要食料是橈足類（約占餌料生物總數的90%）；鱈魚（*Coilia*）也是這樣，在它的食料中，橈足類占第一位（約占餌料生物總數的76%）。因此，可以根據橈足類的數量和分布，來探索這些浮游生物食性魚類的索餌迴游路線和魚發地點，這在漁業生產上起着很大作用。例如，據 Hardy 等（1936）的報導，北海（North Sea）漁民如果專在飛馬哲鰾水蚤的密集區捕撈鯉魚，平均漁獲量可以增加21%。所以，橈足類被稱為尋找魚群、漁場的標志。為了研究這些餌料生物的数量變動及分布，首先應正確鑑定種類，從而了解它們的種類組成。這樣，就需要一本分類專著。本書編寫的主要目的，也就是為了解決我國沿海浮游橈足類——魚類的主要餌料生物——的鑑定問題。這個問題的解決，將為今後浮游橈足類的生態研究鋪平道路。

由於它在理論上和實踐上的重要性，橈足類在浮游動物中是研究得比較詳盡的。遠在公元1800年以前，這類動物的研究就已經開始了^①。不過，那時主要是研究它的形態和分類；比較深入的生態研究，還是在1900年以後才開始的。它的發展是和各國遠洋調查分不開的。先是英國蔡倫權調查隊（Challenger Expedition）的遠洋調查。這個調查隊從1873年至1876年為止，調查了三大洋（大西洋、太平洋、印度洋）的理化環境、海底地質和海洋生物（包括浮游生物）。調查結束後，陸續出版了專著50大本，這就是蔡倫權報告（Challenger Reports），其中有一本（第八卷）是專述橈足類的。從那時開始，各國陸續派遣了遠洋調查隊外出工作，其中德國的北大西洋調查隊專門調查北大西洋的浮游生物，因此也稱為浮游生物調查隊（Plankton Expedition）。這個調查隊的報告，為海洋浮游生物的分類、生態研究奠定了基礎。在各國調查隊的

^① Gunnerus (1770) 是研究橈足類的第一個學者。1767年，他在挪威北部發現一種橈足類，稱它為 *Monoculus finmarchicus* ——這就是飛馬哲鰾水蚤（*Calanus finmarchicus*）。他把這種橈足類加以描述并繪圖。

調查报告中,橈足类毫无例外地占着重要地位。总的看来,世界各大海洋的浮游橈足类基本上都已作过不同程度的調查研究^①,并已发表了很多分类专著,比較重要的已列入本章的参考文献。

在橈足类的重要分类专著中,以 Giesbrecht(1892), Sars(1903~1921), Scott(1909), Бродский(1950)等的著作較为重要,为橈足类的分类研究打下了坚实的基础。通过上列这些調查研究,估計世界各海橈足类的种数远在 2000 种以上[仅鏢水蚤目(Calanoida)的种数已經超过 1200 种]。这还是初步的估計,因为有些海区,特别是亚热带和热带海区的橈足类,調查得还很不够。今后通过进一步的調查,当可发现更多的种类。

我国沿海橈足类的分类研究主要是在解放后才开始的。比較重要的論文有沈嘉瑞、白雪娥(1956)合著的“烟台鲐鱼产卵场橈足类的研究”,描述了 22 种,其中有 6 个新种。此外,尚有一些零星記載,如沈嘉瑞(1955)的“江苏奉贤海滨的甲壳动物”,描述 3 种橈足类(包括 2 个新种);史若兰(1949)的“舟山群島浮游生物初步調查报告”,記載 5 种橈足类。近年来,通过一系列的漁场調查(黄河口小黄鱼漁场調查等)及海洋綜合調查(如渤海及北黄海西部的海洋綜合調查等),特别是 1958~1960 年的全国近海普查,获得了极为丰富的橈足类标本,初步鉴定了 100 多种(还没有正式发表),这为今后我国海洋浮游橈足类的分类研究,打下初步基础。

本书除了包括过去在厦门已經鉴定的种类以外,还分析了从台山、东山和福建沿海其他各地,浙东外海,以及广东湛江和海南島等地区采来的浮游生物样。总的看来,本书所用标本的主要来源是福建沿海。由于这个海区(台灣海峡)介于东海和南海之間,因此仅能反映我国东南海区(主要是亚热带海区)橈足类的种类組成。至于我国北部海区(渤海、北黄海)的橈足类,則已由沈嘉瑞、白雪娥加以描述。为了完整起见,著者把他們所鉴定的种类也一并列入^②。这样,本书总計描述并繪图 81 种,分隶 36 属,24 科,4 目。此外,还在地理分布的叙述中記載了过去其他学者在我国沿海所采得的种类。由于調查工作不够全面、深入,一定还有很多种类未曾发现。所以,还需在现有的基础上,繼續編写。本书除对种类特征加以描述外^③,还包括一些生态(生活习性、地理分布等)資料,这些資料大多是从国外文献中搜集来的,提供讀者参考。

重要分类专著*

Бродский, К. А., 1950. Веслоногие Рачки Calanoida Дальневосточных Морей СССР и Полярного Бассейна. Изд. Наук. СССР, 35: 1~441, 306 рис.

[本书叙述苏联远东各海和北冰洋的鏢水蚤类,共描述 287 种(包括 1 个怀疑种)]

① 从目前世界各国研究橈足类的动态看来,以北温带,特别是北大西洋及其附近海区的橈足类,研究得最为詳尽;而以热带海的橈足类研究得最差。这是值得注意的一个問題。

② 底栖性很强和淡水种类概不列入。

③ 有些个别种类的雄性或雌性标本没有采到。为了完整起见,著者参考其他学者的专著或論文,将这些种类的特征也一并加以描述。

* 北冰洋和南极海橈足类的重要分类专著,对温带海和热带海橈足类的分类研究帮助不大,故未列入。

- Brady, G. S., 1883. Report on the Copepoda Collected by H. M. S. Challenger during the Years 1873~1876. Chall. Report (Zool.), 8 (23): 1~142, 55 pls.
 (本书叙述大西洋、印度洋和太平洋的桡足类,共描述 90 种)
- Breeman, P. T. Van., 1908. Copepoden. Nordischen Plankton, No. 8: 1~263, 251 figs.
 (本书叙述欧洲北海及附近海区的桡足类,共描述 271 种及 1 个变种)
- Esterly, C. O., 1905~1913. The Pelagic Copepoda of the San Diego Region. Univ. Calif. Publ. (Zool.), 2 (4): 113~223; 3 (5): 53~92; 6 (14): 313~352; 11 (10): 181~196.
 (这一系列论文叙述美国加利福尼亚的 San Diego 沿海的桡足类)
- Giesbrecht, W., 1892. Systematik und Faunistik der Pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeresabschnitt. Faune u. Flora des Golfes von Neapel., Monogr. 19, 831 pp., 54 pls.
 (这本经典著作主要叙述地中海的桡足类)
- Mori, T., 1937. The Pelagic Copepoda from the Neighbouring Waters of Japan. 150 pp., 80 pls 东京养贤堂。
 (本书叙述日本沿海及附近海区的桡足类,共描述 275 种)
- Rose, M., 1933. Copepodes Pelagiques. Faune de France, 26: 1~374, 456 figs.
 (本书主要叙述法国沿海的桡足类,共描述 452 种)
- Sars, G. O., 1903~1921. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. IV. Calanoida, Vol. V. Harpacticoida, Vol. VI. Cyclopoida, Vol. VII Monstrilloida and Notodelphyoida.
 (这套经典著作叙述挪威沿海的甲壳类,其中有五卷是专述桡足类的)
- Scott, A., 1909. The Copepoda of the Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie, 29a: 1~323, 69 pls.
 (这本专著叙述印度尼西亚东部附近海区的桡足类,共描述 338 种)
- Sewell, R. B. Seymour., 1929~1932. The Copepoda of Indian Seas (Calanoida). Mem. Indian Mus., 10: 1~221, 223~407, 6 pls., 131 figs.
 [本书叙述印度洋的桡足类,共记载 375 种(包括 27 个变种)]
- Sewell, R. B. Seymour., 1947. The Free-swimming Planktonic Copepoda. John Murray Expedition, Sci. Rep., 8 (1): 1~303., 71 figs.
 [本书主要叙述阿拉伯海的桡足类,共记载 230 种(包括 12 个变种和 3 个怀疑种)]
- Tanaka, O., 1956~1962. The pelagic Copepods of the Izu Region, Middle Japan. Systematic Account. 1-VIII. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 5 (2): 251~272, 5 (3): 367~406, 6 (1): 31~68, 6 (2): 169~207, 6 (3): 327~367, 8 (1): 85~136, 9 (1, 9): 139~190; 10 (1): 35~90.
 [这一套论文系统地描述日本中部(Izu 地区)的桡足类]
- Wilson, C. B., 1932. The Copepods of the Woods Hole Region U. S. Nat. Mus. Bull., 158: 1~635, 41 pls., 312 figs.
 (本书叙述美国东岸 Woods Hole 地区的桡足类,共描述 254 种)
- Wilson, C. B., 1950. Copepoda Gathered by the United States Fisheries Steamer "Albatross" from 1884~1909, chiefly in the Pacific Ocean. U. S. Nat. Mus. Bull., 100, 14 (4): 141~431, 36 pls., 561 figs.
 (本书主要叙述太平洋的桡足类)
- With, C., 1915. Copepoda I. Calanoida Amphascandria. Danish Ingolf-Exped., 3 (4): 1~260.
 [本书主要叙述大西洋的鳃水蚤类(同鳃水蚤派)]

二、橈足类的一般形态

橈足类(图 1)是海洋浮游生物中最重要的低等小型甲壳动物。最小的橈足类的体长(从头部前端至尾叉末端,不包括尾叉刚毛)在 0.4 毫米以下[如小星猛水蚤属(*Microsetella*)等],最大的可达 12~13 毫米[如大型哲鰵水蚤属(*Megacalanus*)、深海哲鰵水蚤属(*Bathycalanus*)等],而一般橈足类的体长为 1~4 毫米。和其他动物一样,身体的大小与不同的生活环境密切相关,生活在寒带和大洋水域,尤其是大洋深层的橈足类,个体一般较大;而生活在热带和近海的橈足类,一般较小,这和温度及盐度有关。一般而论,温度愈低,体积愈大。例如,北冰洋的北极哲鰵水蚤(*Calanus glacialis*)的体长可达 5.24 毫米(♀),而我国东海的太平洋哲鰵水蚤(*Calanus pacificus*)的平均体长仅 2.85 毫米(♀)。又如栖息在大洋深层(温度较低,盐度较高)的深海哲鰵水蚤,体长可达 13 毫米,而栖息在近岸水域(盐度较低)的小型哲鰵水蚤属(*Microcalanus*)的体长仅 0.5 毫米左右。

橈足类体形的多样化(图 2)也和生活环境密切相关。一般,在大洋中浮游的鰵水蚤类的身体呈圆筒形,且具发达的、带有羽状刚毛的触角和尾叉(扩大身体表面积),适于浮游;而营底栖生活的猛水蚤类(*Harpacticoida*)的身体则较狭长、侧扁,适于爬行。同时,橈足类的体形是随种类而异的。有些种类的身体扁平,呈叶状[如叶剑水蚤属(*Sapphirina*)],有些种类的身体呈梭子状(如小星猛水蚤属),或卵圆形[如鰵剑水蚤属(*Cyclopina*)],也有少数种类的前体部呈长方形[如方剑水蚤属(*Copilia*)]。

橈足类身体的颜色也有种类上的差异。大多数橈足类的身体完全或大部分透明,但经固定保存以后,透明度迅速消失,变成不透明或暗色。透明的个体常带有显著的有色斑点,这是和油滴密切相关的——随着油滴数量的增减,而改变身体的着色。例如,有些具有大的油囊的个体呈桔红色。此外,也有少数种类的身体本来就是不透明的。值得提出的是,大多数橈足类的体壁含有甲壳素(хрустацеорубин)(胡萝卜素的一种),而呈现红色。又有些生活在表层的种类[如拟哲鰵水蚤属(*Paracalanus*)、唇角鰵水蚤属(*Labidocera*)、角鰵水蚤属(*Pontella*)等]具有青色素(цианокристаллин),在固定剂的作用下,变成甲壳素,而使身体呈现蓝绿色(Бродский, 1950)。Гейнрих (1961)认为,在热带海最表层(30 厘米以内)生活的角鰵水蚤科橈足类,就是借助身体的蓝绿色而适应光照强的紫外线的照射。在叶剑水蚤属,由于在水中进行跳跃式的运动,因改变相对位置而对太阳光反射的不同,使身体呈现出美丽的类似多种金属的色泽。过去,曾有人误认为这是发光现象。

橈足类的身体由 16~17 个体节组成。但是,由于愈合的结果,一般不超过 11 节。整个身体可分为头胸部(前体部)和腹部(后体部),前者的体节各有一对附肢,而后的体节则无附肢。体节的数目随种类而异,是鉴别种类的重要依据之一。

身体分区(图 1)

桡足类的身体可分为前体部(metasome)和后体部(urosome)。联接这两个部分的转动关节的位置是区别镖水蚤目和其他目[剑水蚤目、猛水蚤目、怪水蚤目(Monst-rilloida)]的主要根据之一。前体部由头部和胸部组成,后体部由腹部(镖水蚤目)或腹部和最末胸节(剑水蚤目、猛水蚤目等)组成。桡足类的前体部一般比后体部长,且较肥大;有些种类的前体部很长,比后体部长达 5 倍以上[如真哲镖水蚤属(*Eucala-*

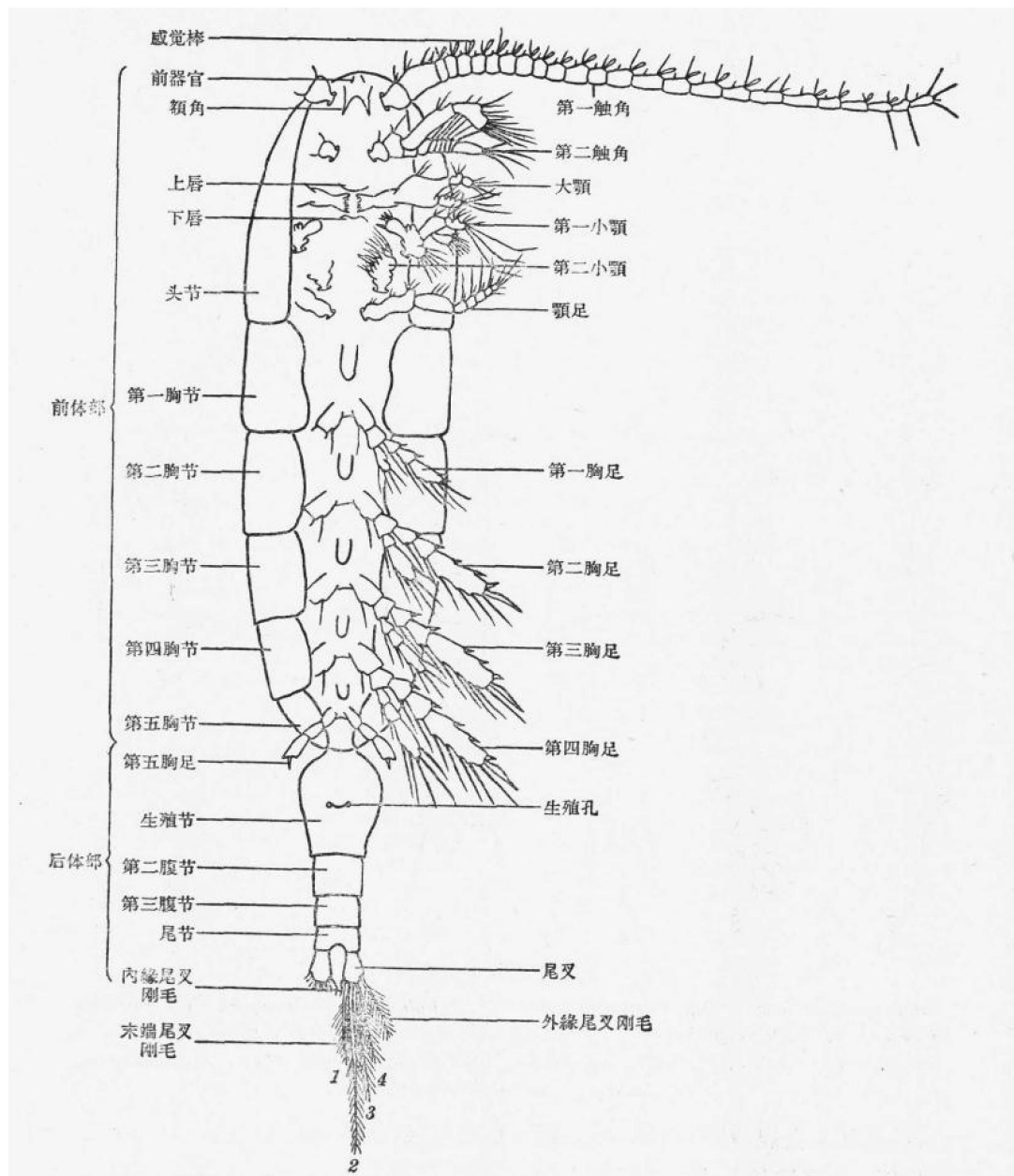


图 1 雌性桡足类腹面观
(仿 Giesbrecht u. Sehmeil, 1898)

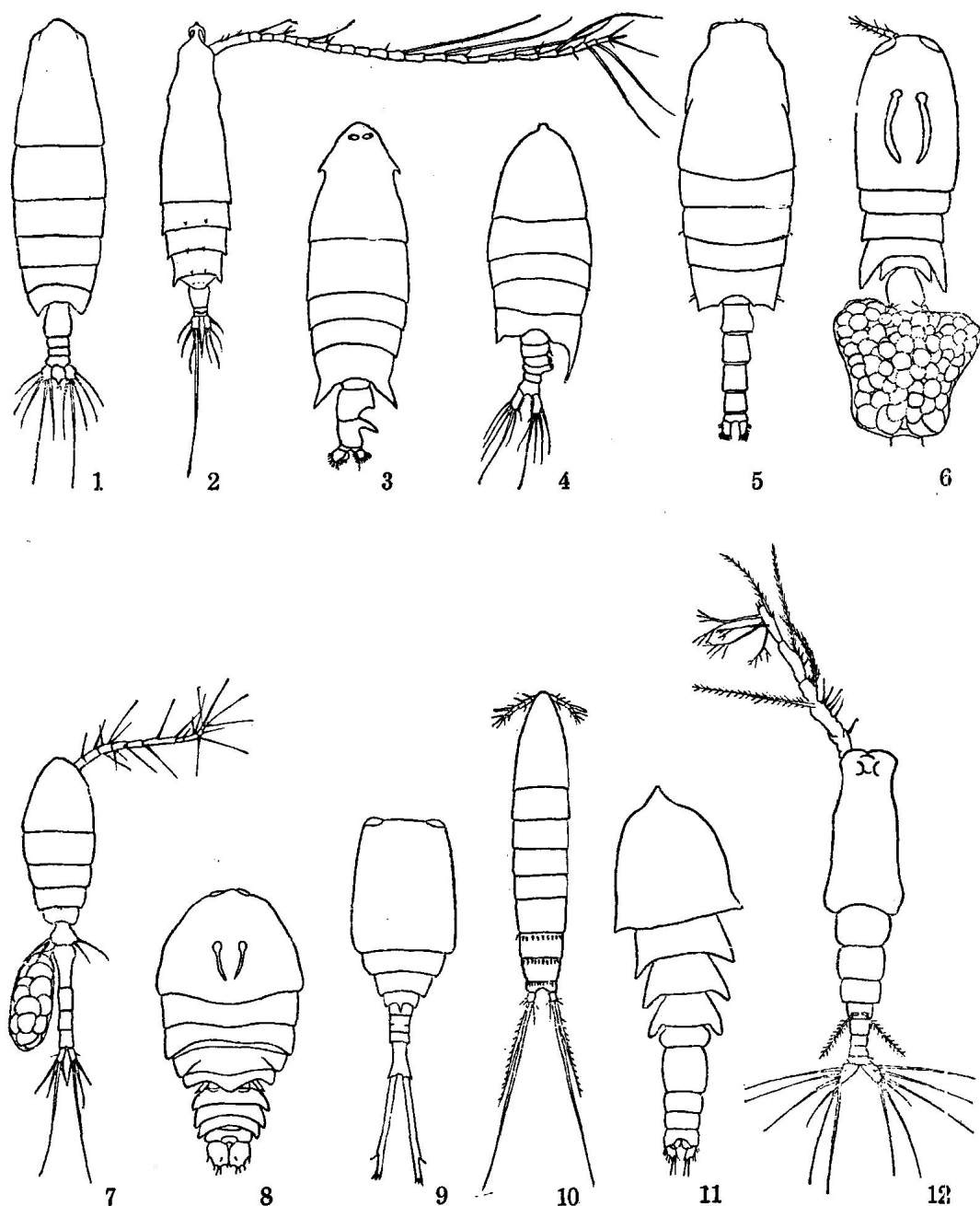


图2 外形

1. *Calanus pacificus* ♀, 2. *Rhincalanus cornutus* ♀, 3. *Labidocera bipinnata* ♀, 4. *Pontellopsis yamadae* ♂, 5. *Candacia bradyi* ♂, 6. *Corycaeus japonicus* ♀, 7. *Oithona similis* ♀, 8. *Sapphirina darwinii* ♀, 9. *Copilia mirabilis* ♀, 10. *Microsetella norvegica* ♀, 11. *Clytemnestra rostrata* ♀, 12. *Monstrilla grandis* ♂.

nus)、鼻哲鰵水蚤属(*Rhincalanus*)、透明鰵水蚤属(*Haloptilus*)等]。这两个部分的长短比例,大多数种类均在2倍以上[如哲鰵水蚤属(*Calanus*),唇角鰵水蚤属,角鰵水蚤属等];但是,也有些种类的长短比例不到2倍的[如长腹鰵水蚤属(*Metridia*)等]。

头部 由六个体节愈合而成。在真哲镖水蚤科,头部很长,以致口器与胸肢之间的距离很大。它的前端部分称为前额,前额的形态随种类而异。从背面观,它的形状各不相同。例如,拟哲镖水蚤属的前额钝圆,真刺镖水蚤属(*Euchaeta*)和真哲镖水蚤属等的前额呈三角形,角鼻哲镖水蚤(*Rhincalanus cornutus*)的前额有锚状突起,额脊镖水蚤属(*Gaetanus*)和透明镖水蚤属的前额向前延伸为刺状突起,而平额镖水蚤属(*Candacia*)的前额则截平。Ямнов (1955) 把前额的形状看作是区别几种哲镖水蚤的主要特征之一。在有些种类的前额的背面两侧,有明显的、成对的晶体(眼睛的一部分),这是一种透明的几丁质。在叶剑水蚤科和角眼剑水蚤科(*Corycaidae*),晶体的位置和大小是分类的特征。例如,在方剑水蚤属,晶体的直径和两个晶体之间的距离的比例是鉴定种类的重要根据之一。在角镖水蚤属,一般雄性的晶体比雌性的更为发达,这可能和性行为有关。有些种类[如歪镖水蚤属(*Tortanus*)、纺锤镖水蚤属(*Acartia*)等]的前额中央具有单个的眼点。有些种类[如真手镖水蚤属(*Euchirella*)、暗肿镖水蚤属(*Scottocalanus*)等]的前额中央隆起,称为额脊。从腹面观,前额顶端延伸为额角。大多数种类(如哲镖水蚤科,角镖水蚤科等)的额角向后或向下,但有些种类(如真刺镖水蚤科)的额角则斜向前方。大多数种类的额角呈二条线状(如哲镖水蚤属、拟哲镖水蚤属等),但也有少数种类的额角成为分叉的几丁质化突起(如唇角镖水蚤属),或不分叉的尖锐突起(如真刺镖水蚤属)。值得提出的是,有些胸点镖水蚤属(*Pleuromamma*)的额角具羽状刺毛;也有些种类则完全没有额角[如平额镖水蚤属,刺哲镖水蚤属(*Spinocalanus*),歪镖水蚤属等]。在头部顶端(额角前方)有二条细毛,称前额器(frontal organ),它的基部有感觉细胞。因此,可能有感觉功用。不过,它的具体机能尚待研究、阐明。在有些种类的头部两侧还有小钩,称侧钩[如角镖水蚤属和有些唇角镖水蚤属及长足镖水蚤属(*Calanopia*)]。

胸部 由五节组成。第一胸节常与头部愈合,因而胸部和头部的分界线很不明显。所以,一般称为头胸部(cephalothorax)。在胸点镖水蚤属的第一胸节的背面左侧或右侧有一个很小的黑色乳突^①,它的位置也是分种的特征之一。在有些种类的头、胸部交界处的背面,有一个小的凸起(如深海哲镖水蚤属),或钩状突起(如背针刺镖水蚤(*Centropages dorsispinatus*))。在镖水蚤类,第四和第五胸节分界明显,或愈合。因此,不同种类的胸节数也就不同(表1)。末胸节后侧角的形状也随种类而不同,有的钝圆(如拟哲镖水蚤属等),有的尖锐(如平额镖水蚤属等),有的延伸为刺状突起[如筒角镖水蚤属(*Pontellopsis*)等]。后侧角一般伸向后方,但也有伸向侧面或腹面的,且左右常不对称,特别是在雄性个体,这种改变更为显著(如筒角镖水蚤属等)。至于这些改变的作用,目前还不了解。在剑水蚤类、猛水蚤类和怪水蚤类,第四和第五胸节之间有一转动关节,而第五胸节则和腹部构成后体部。在有些种类的胸部背面常有小棘[如强壮真镖水蚤(*Eucalanus crassus*)]或小毛[如海洋真刺镖水蚤(*Euchaeta marina*)]。

腹部 和胸部一样,也由五节组成,但没有附肢。在雌性镖水蚤类,腹节常愈合成四节、三节、二节,甚至一节的;而在雄性,除了刺镖水蚤属分为四节以外,其他镖水

^① 过去,很多学者把这个黑色乳突认为是发光器官,这是错误的。事实上,胸点镖水蚤属的发光器官(发光腺)分布在身体各部分的下皮层下面(Clarke, et al, 1962)。

表1 鏢水蚤类胸节数比較

胸 节 数	科 名
3 节	Paracalanidae, Pseudocalanidae, Aetideidae, Euchaetidae, Scolecithricidae.
4 节	Eucalanidae, Pseudocalanidae, Scolecithricidae, Temoridae, Metridiidae, Pseudodiaptomidae, Lucicutiidae, Heterorhabdidae, Augaptilidae, Arietellidae, Candaciidae, Pontellidae, Acartiidae, Tortanidae.
5 节	Calanidae, Phaennidae, Pseudodiaptomidae, Centropagidae, Pontellidae.

蚤类的腹部都分五节。因此,雌性腹节数(表2)也是鉴别种属的主要依据之一。同时,根据不同的腹节数,可以区别各期桡足幼体(表3)。腹部各节的长短比例,以及各个腹节有无刺毛或突起,都是分类的特征。例如,有些种类的腹部背面常有小刺(如紡錘鏢水蚤属),有的在腹部侧面丛生細毛(如胸点鏢水蚤属),有的在腹部有突起(如角鏢水蚤科)。

表2 雌性鏢水蚤类腹节数比較

腹 节 数	科 名
4	Calanidae, Paracalanidae, Pseudocalanidae, Aetideidae, Euchaetidae, Phaennidae, Scolecithricidae, Pseudodiaptomidae, Lucicutiidae, Heterorhabdidae, Augaptilidae, Arietellidae.
3	Eucalanidae, Temoridae, Metridiidae, Centropagidae, Augaptilidae, Candaciidae, Pontellidae, Acartiidae, Tortanidae.
2	Paracalanidae, Tortanidae, Pontellidae (<i>Labidocera bipinnata</i>).
1	Pontellidae (<i>Labidocera pavo</i>).

表3 哲鏢水蚤各期桡足幼体的腹节数

桡足幼体期	I	II	III	IV	V
腹 节 数	1	1	2	3	4

第一腹节称为生殖节,有两性区别,在雌性較膨大。它是由第一和第二腹节愈合而成,故比其他腹节为大;从侧面观,腹面常有显著突起,称为生殖突起。它的形态随种类而异,有些种类(如哲鏢水蚤科,长腹鏢水蚤科等),仅是简单突起;有些种类(如真刺鏢水蚤属,刺鏢水蚤属等)其突起呈不规则瘤状,或具鈎状刺等。在突起的上面,一般具有成对的生殖孔,但有少数种类(如哲鏢水蚤属等)的生殖孔是不成对的。此外,另有少数种类(如角眼剑水蚤属等)的生殖孔位于生殖节的背面(图2-6)。在真刺鏢水蚤属的生殖孔外面,还有附属器官(称为生殖臀)覆盖着。这是几丁质的小片,其数目和形状也是鉴别种的特征之一。有些种类在性成熟时,带有不同形状和大小的、成对的〔如长腹剑水蚤属(*Oithona*)等〕或单个的(如真刺鏢水蚤属等)卵囊。卵囊内的卵数不但随种类和个体大小而异,并且还受外界环境因素(主要是温度和食料)

的影响。有些种类,生殖节的左右两侧不对称(如角镖水蚤属,平额镖水蚤属等)。所以,生殖节的大小、形状、突起的有无和形态,以及卵囊的数目和形状,都是鉴定种类的根据。在雄性个体,生殖节一般比第二腹节稍短;生殖孔单个,常位于生殖节的左侧。因此,生殖节常是不对称的。最末一个腹节称肛门节或尾节,肛门通常开口在它的背面末端,常有半月形的小板覆盖着。尾节的后端有二个分叉,称为尾叉,一般短小、对称,但也有不对称的(如角镖水蚤属,尾镖水蚤属等)。在叶剑水蚤科(Sapphirinidae),尾叉宽大、扁平,呈叶片状;有些种类,则较细长[如宽镖水蚤属(*Temora*),莹皮镖水蚤属(*Lucicutia*),角眼剑水蚤属,华哲镖水蚤属(*Sinocalanus*)等],有的(如方剑水蚤属)甚至成为细杆状。尾叉一般具有6根刚毛(图1):内缘一根很短,位在背面,并常相互交叉,称内缘尾叉刚毛,末端4根较长,都呈羽状,从内缘向外依次称为第一、二、三、四根末端尾叉刚毛;外缘一根较短,称外缘尾叉刚毛,在叶剑水蚤科,这根刚毛位于尾叉的背面,它的位置和方向是鉴别种的特征之一。尾叉刚毛在不同种属中的长短比例和羽状特征,有很大的差异。一般,第二根末端尾叉刚毛较长,有些种类[如真哲镖水蚤属,汤氏哲镖水蚤(*Calanus tonsus*),乳突异棒镖水蚤(*Heterorhabdus papilliger*)等],它的长度甚至大于其他刚毛的二倍以上。有些种类(如真哲镖水蚤科等),左、右尾叉的第二根末端尾叉刚毛的长短不等。值得提出的是,热带表层橈足类[如羽毛美哲镖水蚤(*Calocalanus plumulosus*)等]常有一根很长的,着色鲜艳的不对称的羽状刚毛。有些种类[如孔雀唇角镖水蚤(*Labidocera pavo*)等],尾叉刚毛的基部膨大。所以,尾叉及其刚毛的形态也是鉴别种类的根据之一。但是,经固定保存的标本,尾叉刚毛常有脱落或折断的情况。为了正确鉴定种类,观察活体标本是非常必要的。值得指出的是,尾叉及其羽状刚毛的延伸,意味着身体表面积的增加,也就增加个体与水的接触面积,这是对浮游生活的一种适应。这个现象在营大洋浮游生活的孔雀美哲镖水蚤(*Calocalanus pavo*)和羽毛美哲镖水蚤,特别显著。因此,尾叉刚毛对橈足类是具有一定生存意义的。

附 肢(图3)

1. 第一触角(antennule)(图4) 又称小触角,是一对单肢型附肢,位于头节腹面的最前端。它是最长的一对附肢,有些种类[如真哲镖水蚤科,閃羽镖水蚤科(Augaptilidae),莹皮镖水蚤科(Lucicutiidae),异棒镖水蚤科(Heterorhabdidae)等]的第一触角超过体长;长触额脊镖水蚤(*Gaetanus miles*)甚至超过体长二倍以上。值得注意的是,第一触角较长的橈足类大多是生活在外海的,特别是在热带的外海。很多种类的第一触角则比身体较短,但通常仍比前体部长(如紡錘镖水蚤科,歪镖水蚤科,长腹剑水蚤科等)。但是,剑水蚤目和猛水蚤目的种类,第一触角一般却比前体部短。这和它们的底栖生活习性有关。第一触角的标准构造,应由25节组成,但是,由于愈合的结果,节数有不同程度的减少,尤其是剑水蚤目的节数更少(3~10节)(表4)。

第一触角具有各种简单的刺和刚毛,一般末端的刚毛常比基部的长,有些种类还有羽状刚毛。例如,在哲镖水蚤科的末端第二、三节具有2根向内的羽状刚毛,这是这一科橈足类的显著特征。又如怪水蚤属(*Monstrilla*)的分散的羽状刚毛使第一触

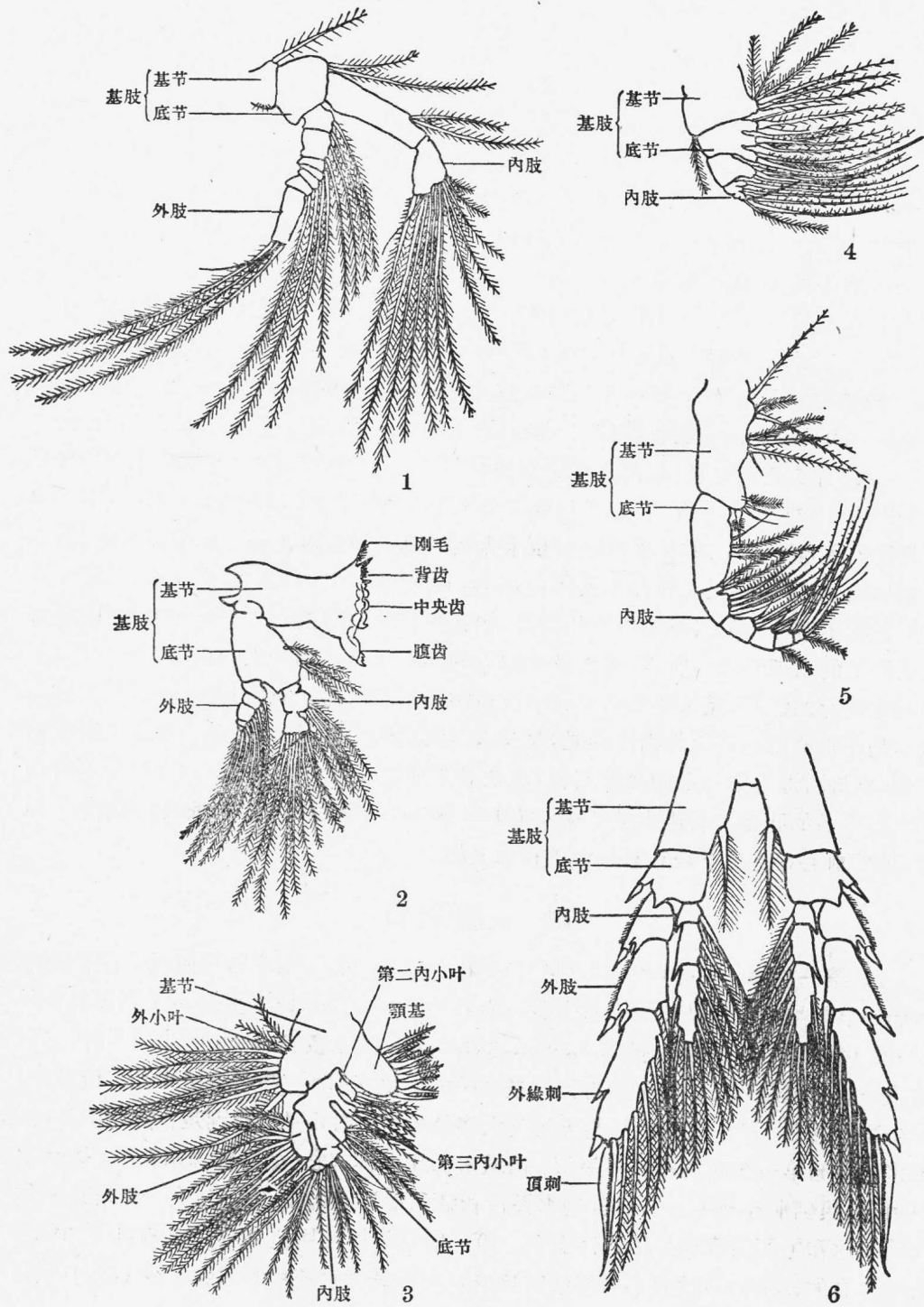


图3 附 肢

1.第二触角, 2.大顎, 3.第一小顎, 4.第二小顎, 5.顎足, 6.胸足。

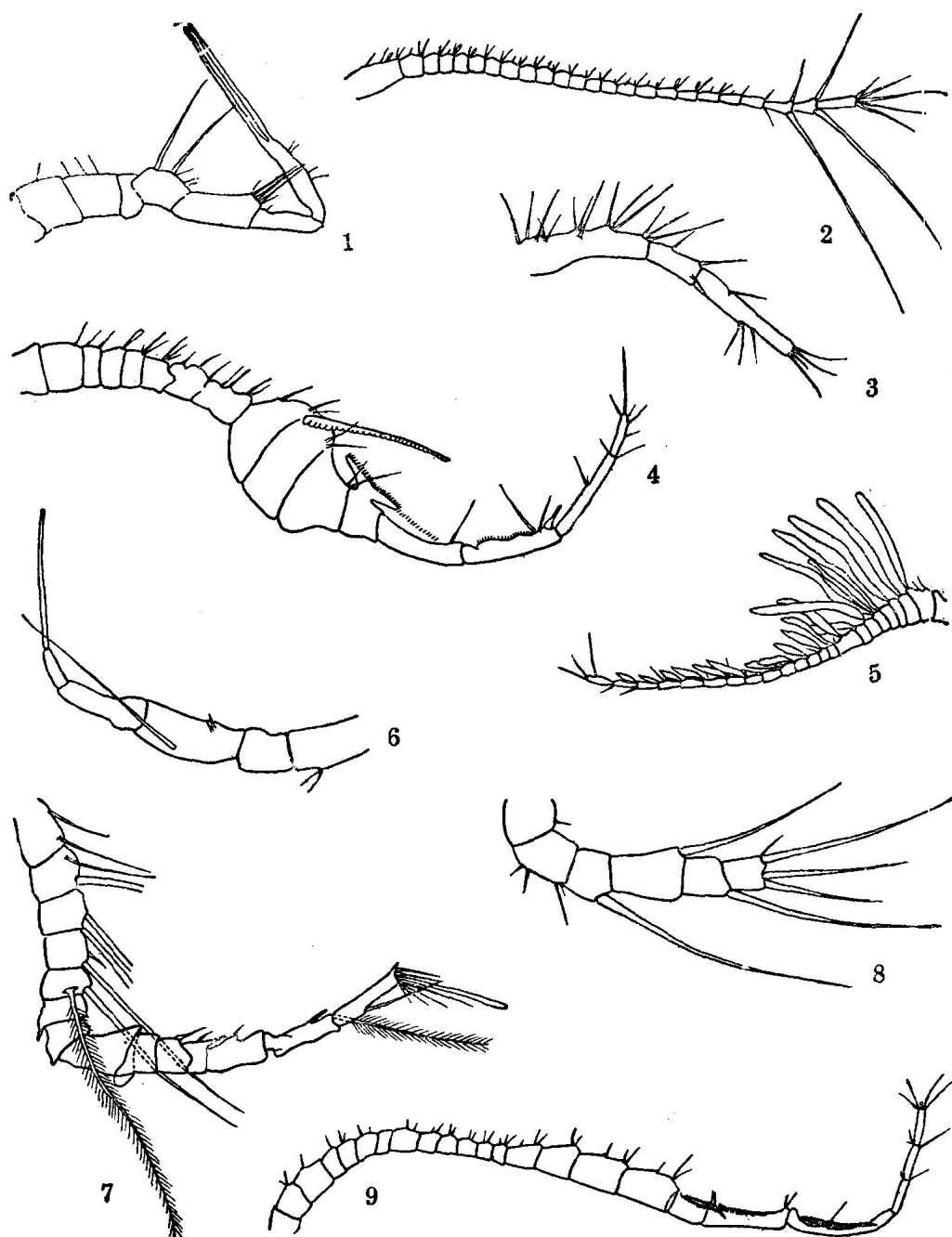


图4 第一触角

1. *Clytemnestra scutellata* ♂, 2. *Paracalanus aculeatus* ♀, 3. *Sapphirina darwinii* ♀, 4. *Pontella spinicauda* ♂, 5. *Chiridiella reducta* ♂, 6. *Microsetella norvegica* ♂, 7. *Oithona similis* ♂, 8. *Corycaeus japonicus* ♀, 9. *Centropages tenuiremis* ♂.

角成为树枝状。此外,不同种类的第一触角的刚毛长度是不同的。例如,真刺鏢水蚤属,紡錘鏢水蚤属等的第一触角的刚毛特别长,而且伸向不同方向。无疑的,第一触角刚毛对增加身体与水的接触面积,以适应浮游生活,是具有重大意义的。除了刚毛以外,第一触角还常有透明的棒状感觉器官,称感觉棒(aesthetascs),这在雄性第一