

018133

中国经济动物志

淡水鱼类寄生甲壳动物

科学出版社

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中国经济动物志

淡水鱼类寄生甲壳动物

匡溥人 钱金会 编著

科学出版社

1991

Editorial Committee of Fauna Sinica, Academia Sinica

ECONOMIC FAUNA OF CHINA

Parasitic Crustacea of Freshwater Fishes

By

Kuang Puren Qian Jinhui

Science Press

Beijing, China

1991

内 容 简 介

本书在总结前人工作的基础上,通过著者多年的实地调查和采集,记述了国内淡水鱼寄生桡足类和鳃尾类72种、等足类3种。全书分总论和各论两部分。总论包括研究简史、分类系统、形态、生物学、地理分布以及其对寄主的危害和防治等。各论部分系统地对每个种作了形态描述,并附有整体及附肢图。

本书可供鱼病学工作者、淡水养殖工作者及大专院校有关专业师生参考。

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中 国 经 济 动 物 志

淡 水 鱼 类 寄 生 甲 壳 动 物

匡溥人 钱益会 编著

责任编辑:何伟华 姜朋逸

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100707

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行,各地新华书店经售

*

1991年4月第一版 开本:787×1092 1/16

1991年4月第一次印刷 印张:13 1/4

印数:0001—1300 字数:262000

ISBN 7-03-001939-3/Q·269

定 价: 13.30 元

前 言

寄生甲壳动物的种类极其繁多,据 Kabata (1985) 的统计,世界上寄生在鱼类的桡足类有 1 500 种以上,鳃尾类 150 种,等足类 430 种。我国幅员辽阔,东濒太平洋,地跨热带、亚热带和温带,江河纵横,湖泊棋布,鱼类资源极其丰富,寄生甲壳动物的种类也相应繁多。若以海洋和淡水来分,海洋的种类无疑比淡水为多,因为海域广阔,鱼类的种类为淡水鱼的一倍多。比较而言,我国海洋寄生甲壳动物的调查研究还比较薄弱,目前仍处积累资料阶段,大量工作有待今后组织进行;淡水的情况则要好些,主要原因是不少寄生甲壳动物是引起鱼病的病原体,对淡水养渔业有直接关系,故而很早就引起人们的重视。此外,淡水水域不若海洋之浩渺,便于采集和调查,所以研究进展较快。解放以后的 30 余年以来,淡水寄生甲壳动物的调查遍及长江、黄河、珠江等流域和东北、内蒙古、西南等地区,尤以养鱼地区为重点。研究范围涉及形态、分类、区系、生态、生理、病理和防治等方面。这些资料的积累为本志的编写打下了良好的基础。这也是本志不包括海洋种类而单独成册出版的原因。

著者曾赴很多省、市、自治区参加调查,采集标本。在编写过程中我们力争用第一手材料,但大量的资料还是来自前人的工作。在编写过程中难免存在缺点和错误,应由著者负责,恳切地希望读者批评和指正。

本志得到中国科学院自然科学基金委员会资助。在编写过程中我们又得到中国科学院水生生物研究所、中国科学院上海昆虫研究所、中国科学院动物研究所、中国科学院西北高原生物研究所、山东省淡水水产研究所、陕西省动物研究所、广西水产研究所、重庆师范学院生物系、四川省自然资源研究所、四川省农业科学院水产研究所、四川省合川水产学校等有关同志惠赠标本或提供文献资料,在此一并致谢。

全书编著工作中,钱金会同志写了等足类的鱼怪属,绘制了部分草图及全部插图的覆墨,其余均由第一编著者完成。

编 者

1986 年 8 月

目 录

前言.....	i
总论.....	1
一、研究简史.....	1
二、分类系统.....	4
三、形态.....	7
(一) 外形.....	7
(二) 内部构造.....	18
四、生物学.....	28
(一) 生殖.....	28
(二) 摄食和消化.....	37
(三) 蜕皮的机制.....	38
(四) 成虫的寿命.....	38
(五) 寄生虫与环境的关系.....	39
五、地理分布.....	40
六、淡水寄生甲壳动物的危害与防治.....	46
(一) 寄生桡足类引起的鱼病及其防治.....	47
(二) 鳃尾类鲺引起的鱼病及其防治.....	50
(三) 等足类鱼怪引起的鱼病及其防治.....	50
各论.....	53
一、桡足类 Copepoda.....	53
鲺科 Ergasilidae.....	53
鲺属 <i>Ergasilus</i>	54
新鲺属 <i>Neoergasilus</i>	80
三指鲺属 <i>Paraergasilus</i>	86
假鲺属 <i>Pseudergasilus</i>	93
中华鲺属 <i>Sinergasilus</i>	95
缘刺鱼蚤科 Taeniacanthidae.....	100
缘刺鱼蚤属 <i>Taeniacanthus</i>	100
锚头鲺科 Lernaeidae.....	102
锚头鲺亚科 Lernaeinae.....	102
锚头鲺属 <i>Lernaea</i>	102
后锚头鲺属 <i>Opistholernaea</i>	113
狭腹鲺亚科 Lamproglenninae.....	114
狭腹鲺属 <i>Lamproglenn</i>	114

3

拟狭腹鳃属 <i>Lamproglenoides</i>	133
假狭腹鳃属 <i>Pseudolamproglena</i>	135
鱼虱科 Caligidae	137
鱼虱属 <i>Caligus</i>	137
颚虱科 Lernaeopodidae	141
马颈颚虱亚科 Tracheliastinae	141
马颈颚虱属 <i>Tracheliastes</i>	142
拟马颈颚虱属 <i>Pseudotracheliastes</i>	149
柱颚虱亚科 Clavellinae	151
似柱颚虱属 <i>Clavellopsis</i>	151
上斧颚虱属 <i>Epiclavella</i>	153
二、鳃尾类 Branchiura.....	154
鳃科 Argulidae	154
鳃属 <i>Argulus</i>	155
三、等足类 Isopoda	174
巨颚水虱科 Gnathiidae	174
巨颚水虱属 <i>Gnathia</i>	174
缩头水虱科 Cymothoidae.....	176
害水虱属 <i>Livoneca</i>	176
鱼怪属 <i>Ichthyoxenus</i>	177
附录: 研究方法简介.....	181
参考文献.....	184
寄主和寄生虫一览表.....	189
索引.....	196

总 论

一、研究简史

国外对寄生甲壳动物的研究,最早可追溯至 17 世纪中叶鲍德纳 (F. Baldner, 1666) 对鲺 (*Argulus*) 的发现,林奈 (Linnaeus, 1746) 首先记述了锚头鲺 (*Lernaea*)。至 19 世纪初,对寄生甲壳动物的研究逐渐增多,最初的报道都偏重于种类的描述,以后才逐渐发展到比较形态、生活史、生态和生理等方面。从研究的方法而言,自林奈以后的 100 年间,都是采用整体观察,凡透明可见的内、外部形态均有较详细的描述;本世纪初才使用切片方法观察其内部构造,至近 10 多年才有人采用扫描电子显微镜来作形态方面的研究。现简介本世纪以来一些主要著作。

斯科特 (T. Scott 和 A. Scott, 1913) 在其《英国的寄生桡足类》专著中,描述了淡水和海产鱼的寄生桡足类 113 种,并附有图版 72 幅。

格尼 (R. Gurney, 1933) 在其《英国淡水桡足类》第三卷的后面部分述及淡水寄生桡足类,并记述了驼形鲺 (*Thersites*) 的全部生活史。

威尔逊 (C. B. Wilson) 自本世纪初至 40 年代以其毕生精力研究北美以及其他地区的寄生桡足类及鳃尾类,发表了一系列重要著作,共计 60 余篇,其中涉及淡水的有鲺科 *Argulidae* (1903)、鲺科 *Ergasilidae* (1911)、锚头鲺科 *Lernaeidae* (1917)、颚虱科 *Lernaeopodidae* (1915) 和双螯鱼虱科 *Dichelesthiidae* (1922) 等。

马尔凯维奇 (A. P. Markewitsch, 1937) 出版了《苏联淡水寄生桡足类》专著,在该专著中记述了一新属——三指鲺属 (*Paraergasilus*)。1940 年和 1946 年先后又发表了两篇有关黑龙江的寄生桡足类论文,1956 年又出版了《苏联鱼类寄生桡足类》专著,上述著作中的不少种类与我国的相同,故颇有参考价值。

山口左仲 (S. Yamaguti, 1963) 在其《鱼类寄生桡足类与鳃尾类》专著中,比较齐全地收集了世界上已知的种类,对每个科和属均有鉴别特征和检索表,对每个种均列出了它的寄主及分布地区,全书有图版 333 幅,有一定参考价值。

卡巴塔 (Z. Kabata, 1979) 在其《英国鱼类寄生桡足类》专著中描述了海产及淡水桡足类 122 种,详细地阐述了寄生生活对寄生桡足类形态的影响,并在前人工作的基础上整理出新的分类系统;每个科均有形态、历史与分类的介绍,并有科及科以下各分类阶元的检索表,是当代最新的寄生桡足类专著。

弗赖尔 (G. Fryer) 从 50 年代就研究非洲淡水鱼寄生甲壳动物, 发表论文多篇, 他在“非洲淡水鱼寄生甲壳动物的生物学及分布”(1968)一文中, 根据形态、生物学及地理分布对锚头蚤科的属、种作了系统分类, 为研究科的系统分类提供了很好的参考。

罗伯茨 (L.S. Roberts) 从 60 年代起从事北美蚤属 (*Ergasilus*) 的研究, 发表了 5 篇蚤属的论文, 他在“北美蚤属的订正及检索”(1970)一文中, 对北美的蚤属种类作了订正, 有效种为 21 个。他的论文对淡水桡足类的研究者颇有参考价值。

克雷西 (R. Cressey) 主要研究海洋寄生桡足类, 但也发表过一些蚤科种类 (1970), 他的特点是研究某一类群鱼类上的寄生桡足类, 研究寄主与寄生虫之间的关系以及地理分布等, 把生物、环境与动物地理结合起来, 使工作达到一个新的水平。

我国早在明朝徐光启所著《农政全书》(1628)中就记载过鱼虱(虱)的形态及检治方法, 比鲍德纳的发现还早 38 年, 但在旧中国, 科学研究得不到应有的发展, 解放前仅少数学者从事寄生甲壳动物的研究, 内容以分类和新种描述为主。解放以后, 随着淡水养殖业的蓬勃发展, 鱼病防治工作愈益迫切。在此形势下, 淡水寄生甲壳动物的研究发展很快, 研究范围除形态、分类外, 还涉及生态、生理、病理以及防治等方面。现将我国淡水鱼寄生甲壳动物近半个世纪的研究情况简介如下:

喻兆琦于 30 年代研究寄生甲壳动物, 他的论文涉及淡水种类的有“中国鱼怪之记述”(1935)、“狭腹虫属之寄生桡足类”(1937)、“几种中国淡水寄生桡足类”(1938)及“虱科之一新属新种”(1938)等。

沈嘉瑞从 30 年代起研究寄生甲壳动物, 他的论文涉及淡水种类的有“北平淡水等足类”(1936)、“昆明的寄生等足类动物”(1940)、“云南鳃尾类二新种”(1940)、“云南昆明寄生桡足类 (*Caligidae*) 的研究”(1949)、“寄生鱼类三新虱”(1948)及“中国鱼类的寄生桡足类 I. 剑蚤目(1)、II 鱼虱目鱼虱科(1)”(1957)等。

胡荣祖(1948)描述了鲢鳊鱼锚头蚤新种 (*Lernaea rhodei*) 和鲤锚头蚤的 3 个新亚种。

尹文英从 40 年代末研究淡水寄生甲壳动物, 发表的论文有“寄生桡足类(蚤科)的三新种和一新属”(1949)、“三指蚤属”(1954)、“六六六杀灭虱和水蜈蚣的试验及其实际应用”(1955)、“中国淡水鱼寄生桡足类蚤科的研究”(1956)、“草鱼和点鲃寄生锚头蚤四新种和一新属”(1960)、“东北和内蒙古淡水鱼类寄生甲壳动物”(1962)、“大虱雄体和椭圆尾虱雄体的发现”(1963)和“六种虱副性器官的比较研究”(1963)等, 其中蚤科的研究一文内容包括历史简介、外部形态、内部构造、生活史、生活习性和对寄主的影响等, 分类部分描述了 8 属 21 种, 包括 1 新属、3 新种和 4 新组合, 并附有图版 18 幅。工作全面而深入, 把形态和生态相结合, 从而使分类工作提高到一个新的水平。

尹文英等(1963)“中国淡水鱼类锚头蚤病的研究”一文对锚头蚤的形态、分类、生态、生理、病理和流行病学等均有详细的叙述。作者以形态学和生物学为基础, 深入研究锚头

鳃病的防治,找出了有效措施。

何汝谱 (Ho Ju-shey) 60年代起从事寄生桡足类的研究,发表了许多论文,但他主要研究海洋寄生桡足类,涉及淡水种类的仅有他早期发表的“台湾淡水鱼寄生桡足类锚头鳃属”(1961)及“寄生在鲮鱼鳃上的鳃科一新属”(1982)。

史若兰、尹文英、胡荣祖(1950)在“狭腹虫属”一文中,根据二种狭腹鳃的生活史,对狭腹鳃属的分类地位以及与锚头鳃属和鱼蚤亚目的关系作了探讨,认为有必要把狭腹鳃属从双螯鱼虱科 *Dichelesthiidae* 移至锚头鳃科 *Lernacidae* 并从鱼虱亚目 *Caligoida* 移至剑水蚤亚目 *Cyclopida*。从而使分类系统更接近自然系统。

王耕南在淡水寄生甲壳动物方面所发表的论文有“东方狭腹鳃在中国的发现”(1957)、“沪宁一带的狭腹鳃”(1958)、“沪宁一带四种虱以及中华虱的生活史”(1958)、“南京地区的寄生甲壳动物”(1959)、“淡水鱼上的二种新虱”(1960)、“鲮鱼上的两种新的寄生桡足类”(1961)、“虱属的生态和生活史”(1961)及“江苏省和上海市淡水寄生甲壳动物”(1964)等。研究地区集中在长江下游一带。

顾昌栋、杨耀珊、王耕南合作做过虱的分类研究,论文有“乌鳢体上的一种新鲤虱”(1955)、“日本虱在天津的发现”(1956)及“黄颡体外寄生的一种新虱及其三个幼体的研究”(1956)。

徐墨耕、任云峰(1955)的“中华鱼蚤化学治理的初步报告”,报告硫酸铜和硫酸亚铁合剂可有效地杀灭中华鳃。

水产部南海水产研究所(1958)“在日本虱的生活史形态发育及其防治”一文中系统地研究了虱的生活史和生态,对防治亦作了试验,认为烟叶水和“六六六”毒杀虱有效。

匡溥人从事淡水寄生桡足类的研究,发表的论文有“华狭腹鳃的生活史”(1962)、“两种马颈鱼虱的记述”(1964)、“狭腹鳃属包括五新种的记述”(1977)、“拟狭腹鳃属一新种”(1979)、“锚头鳃科一新属”(1980)及“马颈鱼虱一新种”(1981)等。

匡溥人与钱金会合作有“云南省寄生桡足类的分布”(1983)、“鳃科二新种”(1985)和“狭腹鳃属三新种”(1985)。

匡溥人、李辉(1984)描述了桂林溶洞水中鳃属一新种。

孟庆显、牟绍敦(1965)在“青岛及其附近地区淡水鱼类的寄生甲壳动物”一文中记述了7属11种。

夏文才、姚荣华、李惠如(1966)在“浙江地区主要淡水经济鱼类寄生虫初步调查”一文中记载了寄生甲壳动物28种。

丁瑞华(1977)在“四川成都及其邻近地区鱼类寄生甲壳动物的初步调查”一文中记载了17种。

潘金培、杨潼、徐恭爱(1979)在“鲢、鲮锚头鳃的生物学及其防治的研究”一文中,对锚头鳃的生物学作进一步的研究,发现在夏季水温25—37℃时,多态锚头鳃的平均寿命仅

为20天,虫体可分为“童年”、“壮年”、“老年”三个时期;感染一定数量的鲢、鲫鱼种在虫脱、病愈后能获得明显的免疫力;为防治该病提供了科学依据,具有一定的理论与实践意义。

黄琪琰、钱嘉英(1980)在“鲫鱼鱼怪病的研究”一文中,对日本鱼怪的外部形态、内部构造、发育过程、鱼怪的寄生及所引起的病理变化、鱼怪病的流行情况和防治方法等都进行了系统的研究。黄琪琰等(1981)在“雅罗鱼鱼怪病的防治”一文中,通过进一步的试验提出防治鱼怪病的措施。

陈锦富、叶锦春(1983)描述了寄生在鲟鱼体上的拟马颈颚虱的一个新亚种。

综上所述,到目前为止,我国淡水鱼寄生甲壳动物的研究,仍以分类区系工作为多。纵然在地区上仍有不少空白,寄主的调查更是不够全面。单纯的分类工作已经逐渐和形态、生态相结合,生态和防治相结合,从而使古老的分类学焕发出新的生命,直接联系实际,为渔业生产服务,已经取得可喜的成绩。这种方向性的发展,把寄生甲壳动物的研究引向一个新的更为宽广的境地。

二、分类系统

淡水寄生甲壳动物隶属于节肢动物门(Arthropoda),甲壳动物亚门(Crustacea),颚足纲(Maxillopoda)的桡足亚纲(Copepoda)和鳃尾亚纲(Branchiura);软甲纲(Malacostraca)的真软甲亚纲(Eumalacostraca)。大多数种类均属桡足亚纲,其他两亚纲的种类甚少。

桡足亚纲比较完善的分类系统是萨斯(Sars, 1903)建立的,在他的巨著《挪威的甲壳动物》第四卷中,根据形态和习性将桡足动物分为七个亚目,即哲水蚤亚目(Calanoida)、猛水蚤亚目(Harpacticoida)、剑水蚤亚目(Cyclopoida)、背孕水蚤亚目(Notodelphyoida)、怪水蚤亚目(Monstrilloida)、鱼虱亚目(Caligoida)和锚头鱼蚤亚目(Lernaeoida)。这一分类系统比较客观地反映了桡足类的系统发育、各科之间的亲缘关系及生态习性等。

格尼(Gurney, 1933)在其《英国淡水桡足类》第三卷中,基本同意萨斯的分类系统,但作了一些修改,把亚目提高为目,并把锚头鱼蚤亚目并入鱼虱目,添加细尾水蚤目(Misophrioida)。经格尼改进的萨斯的分类系统为以后大多数的分类学者所采用。

Kabata (1979)在其《英国鱼类寄生桡足类》专著中,根据系统发育的概念,对桡足类整个类群,包括自由生活和寄生种类,提出了新的分类系统。首先他根据身体的分部、活动关节的部位把桡足类分为前足类(Gymnoplea)、后足类(Podoplea),前者仅有哲水蚤亚目(Calanoida);后者包括六个亚目,即猛水蚤亚目(Harpacticoida)、怪水蚤亚目(Monstrilloida)、细尾水蚤亚目(Misophrioida)、剑水蚤亚目(Cyclopoida)、杯口水

蚤亚目 (Siphonostomatoida) 和管口水虱亚目 (Siphonostomatoida)。他废弃了鱼虱亚目 (Caligoida), 把剑水蚤亚目限制在极小的范围内, 仅包括锚头蚤科 (Lernaeidae) 及原属背孕水蚤亚目 (Notodelphyoida) 的种类。新建立的杯口水蚤亚目和管口水虱亚目容纳大多数的寄生桡足类。据粗略的统计, 鱼类寄生桡足类中大约 75% 属管口水虱亚目, 20% 为杯口水蚤亚目, 仅 5% 为剑水蚤亚目。

本书关于寄生桡足类的分类系统基本依卡巴塔 (Kabata, 1979), 但他将 Copepoda 作为目, 据多数学者意见 Copepoda 应为亚纲, 故相应地把卡巴塔的亚目提升为目。现将寄生甲壳动物的分类位置简介如下:

颚足纲 Maxillopoda

桡足亚纲 Copepoda

杯口水蚤目 Poecilostomatoida

盗鱼蚤科 Bomolochidae

缘刺鱼蚤科¹⁾ Taeniacanthidae

鳃科¹⁾ Ergasilidae

软刺鱼蚤科 Chondracanthidae

嗜爱鱼蚤科 Philichthyidae

剑水蚤目 Cyclopoida

锚头鳃科¹⁾ Lernaeidae

管口水虱目 Siphonostomatoida

鱼虱科¹⁾ Caligidae

宽鱼虱科 Euryphoridae

鳃鱼虱科 Trebiidae

将鱼虱科 Pandaridae

营造鱼虱科 Cecropidae

双螯鱼虱科 Dichelethiidae

健肢鱼虱科 Eudactylinidae

盾甲鱼虱科 Kroyeriidae

秀体鱼虱科 Pseudocycnidae

钩鱼虱科 Hatschekiidae

人形鱼虱科 Lernanthropidae

羽肢鱼虱科 Pennellidae

锤状颚虱科 Sphyrriidae

颚虱科¹⁾ Lernaeopodidae

鳃尾亚纲 Branchiura

鳃目 Argulida

鳃科¹⁾ Argulidae

双翼鳃科 Dipteropeltidae

1) 我国淡水鱼上有寄生的科。

软甲纲 Malacostraca

真软甲亚纲 Eumalacostraca

等足目 Isopoda

巨颚水虱科 Gnathiidae

缩头水虱科 Cymothoidae

关于甲壳动物的演化,因其包括类群甚多,它们在构造、功能及发生等方面都显示极大的差异,类群之间的亲缘关系,尚处探索阶段。仅就淡水寄生甲壳动物而论,它包括桡足、鳃尾、等足三类,因此淡水寄生甲壳动物是根据生活方式和生活环境而归类,不是一个自然类群。桡足类与鳃尾类均归属颚足纲,等足类归属软甲纲。比较普遍地认为软甲纲是甲壳动物系统发育的主干,等足类仅是其中的一个小支;鳃尾类是一个十分接近桡足类的小侧支,全部营寄生生活,而桡足类主要营浮游生活,只一部分种类表现有寄生习性。

寄生生活是由共生生活或自由生活进化而来的。寄生桡足类起源于自由生活的桡足类,其祖种属于后足类,第五对足位于身体的后部;可能有两类演化途径。

(1) 从凶猛性(掠夺性)的桡足类起源 有相当数量自由生活的桡足类,能攻击体形比自身大的幼鱼,撕食幼鱼鳃褶之间的长条组织,这种初级的肉食习性,使小的攻击者与被捕掠者之间发生短期或断续的接触,这种接触的延长,便导致寄主-寄生虫关系的早期开始。

(2) 从底栖生活的祖先起源 某些桡足类摄食水底的嫩草或腐尸,使其口器及附肢发生变化,产生特殊的适应。这种适应使它们有较多的机会与底栖动物接触,逐渐形成或多或少的暂时性的附着生活,最终发展为寄生生活(Kabata, 1979)。

桡足类一旦营寄生生活以后,在形态结构、取食方式、寄主选择等方面逐渐发生变化,最终表现为某些方面的特化及某些方面的退化,或特化和退化的交叉。

(1) 活动能力 有些种类的成体如鱼虱属(*Caligus*)和疮痂鱼虱属(*Lepeophtheirus*),还保持与自由生活的近亲种类相似的状态,具有运动能力,在水域沿岸区浮游,容易从一条寄主鱼转移到另一条上去,严格地说这是半寄生状态,是全寄生的前期。随着寄生生活的深化,附着器官首先得到发展,借此牢固地附着在宿主体上,或直接用身体前端部深入寄主组织中,与此同时,某些结构退化,如体节减少,附肢部分或完全退化,身体已无分节痕迹,呈蠕虫形,尤以雌体退化特别显著,有的种类且极度延长。

(2) 摄食方式 向3种型式发展演化,咀嚼型口器保持与自由生活种类的相似性,但口中能分泌消化酶,溶解寄主组织,然后取食,如蚤科。锚头蚤的口器与蚤科相似,并非管口,但由于食道和口腔的联合运动,却能象管口一样吸吮取食。管口型的取食方式是先以大颚刺破寄主组织,然后以管口吮吸,如鱼虱科和颚虱科等。最特化的是没有口器与肠道的种类,借体表向内渗透而取食营养,如吸虱科与肉虱科。

(3) 寄生部位 淡水寄生桡足类都营体外寄生,如寄主的鳃、鳍、皮肤、鳞、眼睛外面等,有朝体内寄生的演化趋势,如寄生在鳃盖的内面或不与外界直接接触的口腔、鳃腔及

鼻腔等处所,从而减少来自外界的机械损伤,确保寄生的安全。

(4) 寄主 淡水寄生桡足类的寄主主要是鱼类,根据对寄主的选择,可以区分为广寄生性种类和窄寄生性种类。前者可以在很多种鱼上寄生,后者只能寄生在某种或某些种鱼上,对寄主有严格的选择性。在演化上,后者比前者特化。

(5) 寄生生活时期 鳃科等大多数种类仅成长的雌体营寄生生活;锚头鳃科从桡足幼体开始寄生;角锚鱼虱属(*Lernaecocera*)的无节幼体减缩到只有1期,随即发育为第一期桡足幼体,趋向寄主;小腹颚虱属(*Achtheres*)多数种的各期无节幼体均在卵内度过,孵化出来的是第一期桡足幼体,1—2天后就侵袭寄主鱼,因此完全无自由生活的时期;艇水蚤属等体内寄生种类,从无节幼体开始,胚后发育可能完全在寄主体内度过,而成长时又转变为营浮游生活。所以寄生生活时期的早晚,在一定意义上是寄生程度的标志,早寄生比晚寄生更特化。

三、形 态

(一) 外 形

寄生甲壳动物的形态虽然千差万别,它们均具甲壳动物亚门的共同特征,如体表具几丁质的外骨骼,身体分节、分段,附肢可分双肢型及单肢型等。现将各类群的外形简介如下:

1. 寄生桡足类

雌雄异体,体形变化甚大,但大多数种类身体或多或少背腹扁平,可分为头、胸、腹三部。头部可能与胸部的第一节或第一节至第三节合成头胸部,后部的几个胸节能自由活动,或合成一部,最后1个胸节称为生殖节。腹部一般分为3节,但也有分4节(尤其在雄体)或不分节的。腹部的末端通常有1对尾叉或肛瓣,其末端及侧缘通常有数根刚毛。头部有6—7对附肢:第一触角、第二触角、大颚、1或2对小颚、1或2对颚足。胸部有6对附肢,称为胸足或游泳足,但有些种类的第五或第五、六对胸足退化成1或数根刚毛,着生于生殖节的侧缘。

桡足类的种类多,生活环境各异,其体形和附肢在不同类群之间变化很大,有的寄生种类只有在其幼体发育阶段才能看到它们有桡足类的特征。淡水的寄生种类,由于营寄生生活的方式和程度的不同,体形变化亦甚大;有些种类(例如鳃),因寄生生活程度尚浅,还保持着自由生活的剑水蚤的体型(图1);有些种类寄生生活程度较深,雌体在开始营永久性的寄生生活时,体型就发生了巨大的改变,有的身体拉长,体节愈合成圆筒形,头胸部特化,长出铁锚状的角,借以附着寄主(例如锚头鳃)(图2);有的腹部变得特别细长

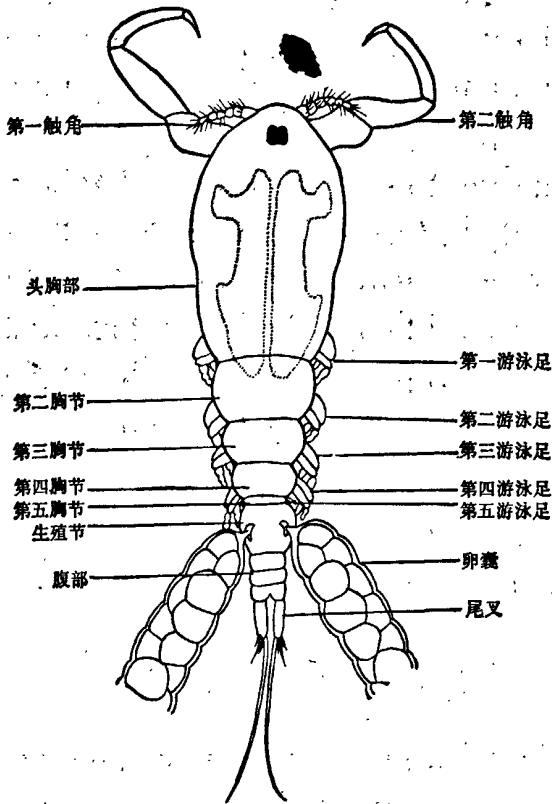


图1 雌性固着蚤

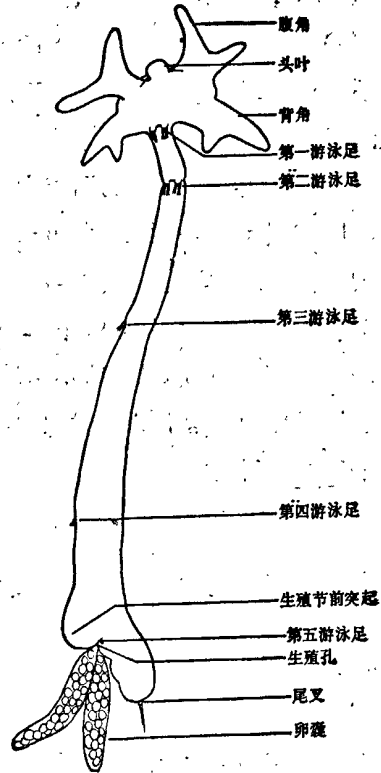


图2 雌性锚头蚤

(例如狭腹蚤)(图3); 还有的种类借1对长的第一颚足固着在寄主体上, 头胸部呈长圆柱形, 可向各方弯曲, 因此与躯干不在一个平面上(例如马颈鱼虱), 这一类群的雄体非常小, 吸附于雌体上, 形态与雌体完全不同(图4)。

(1) 第一触角 单枝型, 位于头部的最前端。

杯口水蚤目(Poecilostomatoida) 第一触角为简单的圆柱形, 节数为4至7, 节间界线分明, 且有很多刚毛。

剑水蚤目(Cyclopoida) 第一触角亦为简单的圆柱形, 唯有的种类分节很不明显。

管口水虱目(Siphonostomatoida) 第一触角的节较杯口水蚤目的宽, 大多数的科第一触角仍保持着简单的圆柱形, 但分节不清楚; 有的种类第一触角成为吸附的辅助器官, 呈扁平形; 有的第一触角近基部发育成一个膝状弯曲, 并具一或多个有力的爪状刺; 有的类群第一触角基部附着一个不明起源的结构, 这些情况在淡水种类并未发现, 故不多述。

(2) 第二触角 在无节幼体时期第二触角与第一触角及大颚均为行动器官。成体的第二触角位于头部腹面, 第一触角的后面, 由3—5节组成, 末端钩状, 为执握器官, 虫体借第二触角钩附于鱼体。在不同类群之间其第二触角的形态分异较大, 例如蚤科的第二触角

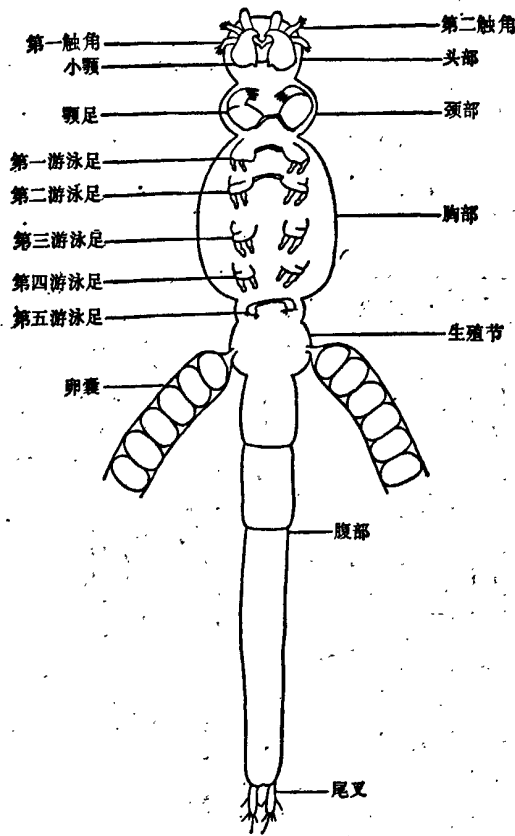


图3 雌性中华狭腹鲶

比较长, 鲶属 (*Ergasilus*) 及其近缘属的第二触角其顶端爪状 (图 5 F), 两爪彼此紧靠重叠, 具有螯的功能, 借以抓住寄主的体表或鳃上, 而不致脱落。三指鲶属 (*Paraergasilus*) 第二触角的顶节为 3 个长爪 (图 5 B)。缘刺鱼蚤科 (*Taeniacanthidae*) 的第二触角顶节末端具爪状及钩状刺数枚 (图 5 D)。锚头鲶科 (*Lernaeidae*) 的第二触肢顶节不为爪状, 末端生镰刀形的刺和排列成扇形的刚毛 (图 5 A)。鱼虱科 (*Caligidae*) 的第二触角顶节为爪状, 但两爪不重叠, 各自单独抓附寄主的组织 (图 5 E)。颚虱科 (*Lernaeopodidae*) 的第二触角为双肢型, 基节很大, 其上分为 2 枝, 即背肢及腹肢, 顶端均生小刺, 腹肢上具 1 喙状爪 (图 5 C)。

(3) 口 寄生在鱼体的桡足类依口的形态结构分为两个类群。

杯口水蚤目的口是一横向的孔, 孔的前缘为上唇, 是一几丁质薄板, 上唇的形态在不同种类是有变化的, 软刺鱼蚤科 (*Chondracanthidae*) 的上唇是横的长方形, 盗鱼蚤科 (*Bomolochidae*) 的上唇则为半圆形或亚三角形, 鲶科 (*Ergasilidae*) 的上唇呈半圆形、“W” 字形或波浪形, 有时因边缘加厚而较明显, 但有些种类其上唇全部与头部腹面愈合而看不见痕迹。下唇亦为几丁质薄片, 大部与身体腹面愈合, 仅边缘加厚或稍有褶皱。

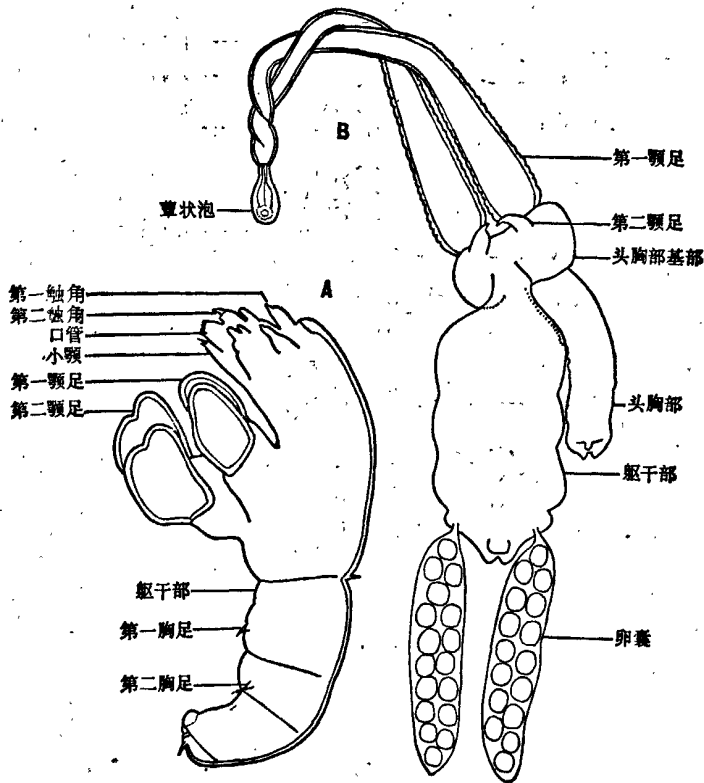


图4 西藏马颈颚虱
A. 雄体; B. 雌体。

剑水蚤目口的主要性状与杯口水蚤目的相似。

管口水虱目的口是由上唇和下唇部分或全部愈合而成,此类口呈管状或吸管状,在管口的基部两侧,上、下唇各自分开,形成一个小三角形孔,大颚就由此孔伸入口管内。口孔的周缘有1圈纤毛。

(4) 大颚 寄生桡足类在无节幼体时期与自由生活的桡足类一样,通常有3对附肢,最后面的1对是大颚。颚虱科的一些种类例外,无节幼体时期是在卵膜内度过,大颚缺如或大为退化。

无节幼体的大颚是双枝型,已发现有三种类型,但须指出的是仅少数种类的无节幼体被发现,所以无节幼体上其他类型的大颚可能尚未被发现。这三种类型的大颚至成体时其形式就较多(图6)。

(5) 第一小颚 为构成口器的附肢之一。蚤科的第一小颚紧靠在大颚基部之后,为1对圆形或椭圆形的突起,上生刚毛2根,细小透明,最易被忽视(图7A)。缘刺鱼蚤科的第一小颚与蚤科的第一小颚相似,基部形状较不规则,其上生刚毛3根(图7B)。锚头蚤科仅1对小颚,即第二小颚。颚虱科的有些种类第一小颚主枝的中缘生出一小枝,其上生数小刺,而主枝的顶端生2—3个刺状突起(图7C, D)。