

辛氏切头涡虫在福建的新分布

许友勤 饶小珍 陈寅山

(福建师范大学生命科学学院 福州 350007)

摘要:在福建省闽清县安仁溪上游尚德村附近溪流中的石蟹体表发现辛氏切头涡虫(*Temnocephala semperi*),这是半个多世纪以来第三次在我国的自然界采获该种涡虫,并首次在切头涡虫体内发现寄生线虫。对生活在闽清山区溪流中的辛氏切头涡虫的生境、形态结构、生活习性、食性、地理分布等做了记述,对辛氏切头涡虫的栖主、超寄生现象和分布等进行了讨论。

关键词:辛氏切头涡虫 线虫 超寄生 闽清县

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2006)05-82-06

New Distribution Location of *Temnocephala semperi* in Fujian Province, China

XU You-Qin RAO Xiao-Zhen CHEN Yin-Shan

(College of Life Sciences, Fujian Teachers University, Fuzhou 350007, China)

Abstract Specimens of *Temnocephala semperi* was collected in the upper reaches of Anren River in the Minqing County, Fujian Province. It was the third times to collect these specimens in China for the last half century. Nematode was first discovered in the Turbellaria specimens, the superparasitism phenomenon of the *T. semperi* was not recorded before.

Key words: *Temnocephala semperi*; Nematode; Superparasitism phenomenon; Minqing County; Fujian Province

切头涡虫最早于 1846 年发现于南美洲智利的圣地亚哥,该物种在动物学上的地位曾有过长时间的争议。发现之初,由于虫体的后端有一个很大的圆形吸盘,能做尺蠖式运动,且附生在甲壳动物的体表而被当作环节动物门的蛭类。Moquin-Tandon 为该虫取名为:*Branchiobdella chilensis*(即智利冠蛭蚓,现属蛭纲的蛭蚓科)^[1]。Blanchard 的进一步观察研究发现切头虫体表光滑,不分节,没有体腔,消化道不完全,应属于扁形动物门。为此,他创立了切头属(*Temnocephala*),并改智利冠蛭蚓(*Branchiobdella chilensis*)为智利切头虫(*Temnocephala chilensis*)。Weber(1889)和 Braun(1879~1993)等认为切头虫属于吸虫纲,而 Haswell(1893)和 Benham(1901)等认为切头虫兼有涡虫和吸虫的特征,其分类

地位应介于涡虫纲和吸虫纲之间,并创立了切头纲(*Temnocephaloidea*)。小小的蠕虫引起了分类学家们极大的兴趣,从 1870~1931 年的 60 年间 Philippi、Semper、Wood-Mason、Haswell、Wakee 和 Baer 等动物学家先后从形态学、生态学、组织学、解剖学、地理学等领域,由宏观到微观对切头虫进行了较全面的研究^[1]。现在多数学者均同意将切头虫归在扁形动物门涡虫纲的切头虫目之下。

切头虫是一类在动物分类学上具有独特地位的、有趣的扁形动物,它为认识从自由生活的涡虫-体外共栖的切头涡虫-完全寄生的吸虫类

第一作者介绍 许友勤,男,高级实验师;研究方向:水生无脊椎动物生态及分类;E-mail: xuyouqin3@163.com.

收稿日期:2006-03-07,修回日期:2006-07-09

型的发展过程、探讨扁形动物的系统进化提供了极好的素材。

1936 年 Lee 报道在福州附近溪流的石蟹体表采到辛氏切头涡虫^[2],但具体地点无考,这是切头涡虫在我国的最早记录。20 年后唐仲璋在福建省福清市灵石寺附近溪流的石蟹体表再次发现辛氏切头涡虫,他从形态学、胚胎发育以及组织学等方面对辛氏切头涡虫进行了详细的研究^[1]。2001 年温茹淑报道在广州嘉禾水产养殖场的淡水螯虾体表发现该种切头虫^[3]。2002 年作者在福建省闽清县进行水生动物野外考察,于安仁溪上游桔林乡尚德村附近山溪的石蟹体表采获切头虫,经详细地比较确定为辛氏切头涡虫(*Temnocephala semperi*),这是 66 年来第三次在我国的自然界中发现该种涡虫。与福清的标本相比,两地的切头虫除了形态和结构上存在一定的差异外,首次在切头虫体内发现寄生线虫。

辛氏切头涡虫在我国自然界的地理分布区域窄,见者不多,国内相关的参考资料很少^[3-5],现有的动物学教科书中有关涡虫纲的分类章节亦未提及,我国至今未见切头属涡虫外部形态及内部结构的实物照片,作者认为有必要对辛氏切头涡虫——闽清标本的形态构造、生活习性、栖主以及超寄生现象作一介绍。

1 材料与方法

标本采自福建闽清县桔林乡尚德村附近的溪流中,活体标本附生在石蟹的体表,将石蟹连同切头虫一并带回实验室内饲养、观察,在体视显微镜下对虫体进行解剖观察,用洋红及台拉菲尔氏-伊红(D-H-E)两种染色方法对切头虫的整体和组织进行染色并制成永久性玻片标本。

2 结果与分析

2.1 外部形态 虫体小,生活时体呈白色,半透明(图 1)。静止时成虫全长 2.05 ~ 3.65 mm (不含触手长),最大体宽 1.00 ~ 1.85 mm。虫体腹面扁平,背面微拱,静伏在石蟹的体表时外形略似小鸟贼。体表具角质膜,光滑而无纤毛。

身体前端有 5 条指状触手,中央的 3 条较宽长,静止时最长的触手为 1.4 mm,最短的触手为 0.5 mm。虫体伸缩自如,完全伸长时体长可达 5.5 mm,触手长度可达 5 mm。在采获的切头虫标本中作者还观察到触手末缘开裂成二叉的畸形个体。后吸盘大,圆形,有极短的柄,虫体可绕吸盘柄旋转,旋转角度近 270°。

2.2 内部结构

2.2.1 消化系统 口位于身体前端的腹面,口腔之后有一肌肉质发达的咽,捕食时咽可翻出体外。肠道紧接着咽,受肠道前缘中部腹面的咽囊和后缘中部腹面的排精囊的挤压,多数虫体的肠腔在外观上略呈“H”型,腔体很大,呈囊状,常有分叶现象,营胞内消化,虫体没有肛门,消化道不完全。

2.2.2 体壁及皮肤肌肉囊 辛氏切头涡虫的体表被有一层光滑的角质膜,膜下有皮层细胞,胞内具杆状体。切头虫的肌肉纤维非常发达,体壁的肌肉可分为表面的环肌、中间的斜肌和内面的纵肌三层。触手基部的肌纤维横向成束排列,其分支向前一直延伸至触手的末端,在用硼砂洋红染色的标本中这一结构显示的非常清楚(图 2)。正是由于体内有发达的肌纤维,所以切头虫的身体和触手具有极大的伸缩性和灵活性。切头虫的后吸盘的肌纤维也极为发达,表层的环肌绕吸盘中心呈同心圆状排列。

2.2.3 排泄系统 辛氏切头涡虫的排泄系统属于原肾系统,在虫体的前端,口的两侧有一对可收缩的圆形或卵圆形排泄囊,排泄管开口在排泄囊的中央。排泄管和焰细胞在活体时很容易观察到。据 Haswell 等的研究,排泄囊内有纤毛存在,但是,唐仲璋在活体及组织切片标本中均未见到有纤毛^[1],作者亦未看到有纤毛的存在。排泄管自排泄囊的后缘伸出,分为横管和纵管,横管共有 6 条,一条在触手的基部,一条与眼部平行,一条在咽与肠管之间,还有 3 条在肠管与后吸盘之间。此外,排泄管还贯穿到 5 条触手之中,除中央一条触手内的排泄管为单条外,其他 4 条触手内的排泄管均为两条。排泄管在触手内的分布呈屈曲状,一直延伸到

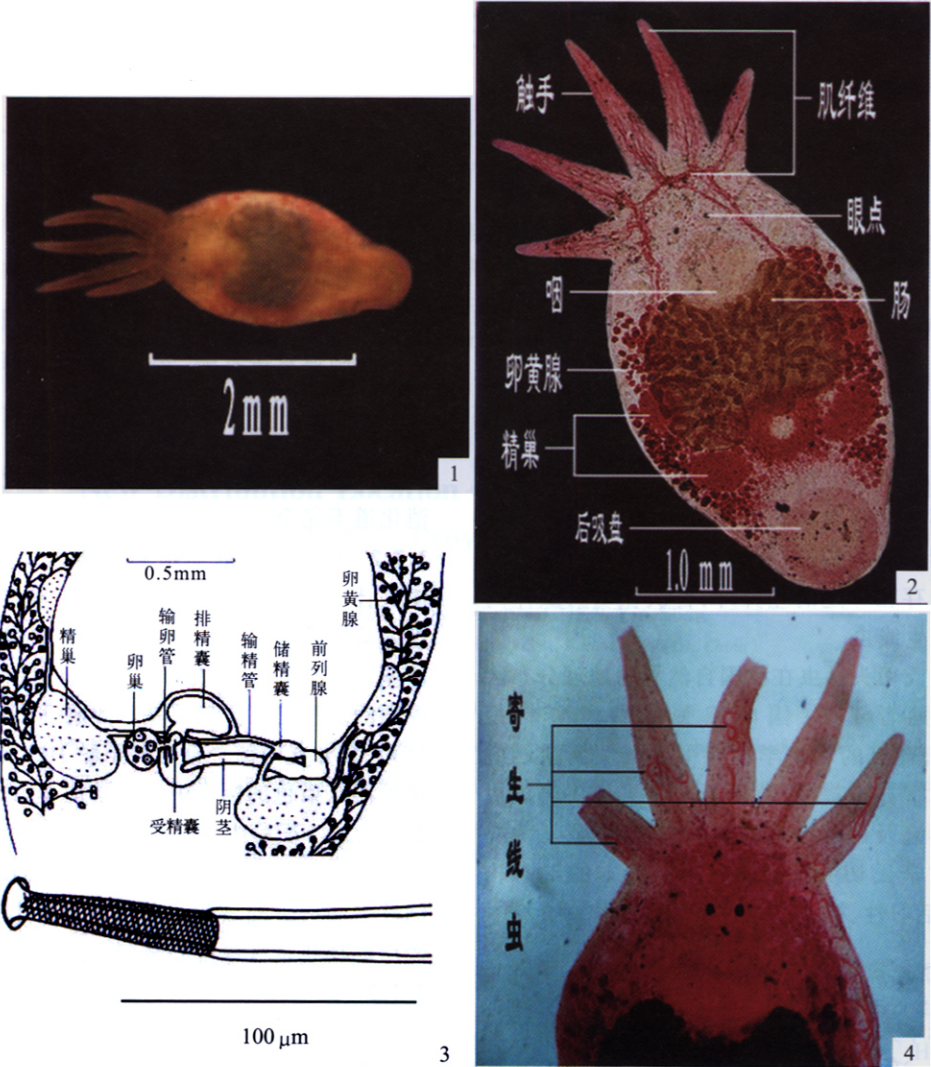


图 1 辛氏切头涡虫外部形态(酒精浸制标本)

Fig.1 The external form of *Temnocephala semperi* (The specimen store in the alcohol)

图 2 辛氏切头涡虫的内部结构

Fig.2 The internal structure of *Temnocephala semperi*

图 3 辛氏切头涡虫生殖系统(上)和阴茎结构(下)

Fig.3 The structure of the reproductive system (upper) and the penis (lower) of *Temnocephala semperi*

图 4 辛氏切头涡虫组织及触手之内的寄生线虫

Fig.4 Parasitival nematode living within the tentacle and the tissue of the *Temnocephala semperi*

触手的末端。焰细胞在活体标本中观察尤为清晰,特别是当触手充分伸长时,焰细胞的闪动更

为明显。作者在中央一条触手内共计数到 220 个焰细胞。当排泄囊收缩时,排泄囊两侧体的

壁也同时向内缢缩,此时囊内的废液被排出体外。

2.2.4 生殖系统(图 3 上) 辛氏切头涡虫为雌雄同体。雄性生殖系统通常有两对卵圆形的精巢,分列在肠管中、后部的左右两侧,前一对精巢略小于后一对。但是精巢的数目有变化,作者在采获的 22 只切头虫中观察到 3 只仅有 1 对或 3 个精巢的虫体。前后精巢之间有输精管相通,后一对精巢各有一条输精管与膨大的储精囊相连接,储精囊又与位在其右侧的前列腺相连接,前列腺通往射精管。虫体有一细长的阴茎,全长 $172 \sim 450 \mu\text{m}$,阴茎外面被有一具网状花纹的几丁质阴茎鞘(图 3 下),交配时阴茎可从生殖腔中伸出体外。雌性系统包括卵巢、输卵管、受精囊、卵黄腺和排精囊。卵巢单个,输卵管极短,卵黄腺数量很多,呈分支状排列在虫体的左右两侧。据唐仲璋记载,福清标本的卵黄腺分布在肠管的背面及两侧的组织中^[1]。而闽清标本的卵黄腺仅分布在肠管两侧的组织中,肠管的背面少有分布,这可能与性腺所处的不同发育期有关。排精囊较大,略呈三角形,位在肠管后缘的中部,其主要功能是排除体内多余的精子和卵黄细胞^[1]。切头虫的卵囊呈椭圆形,无柄,直接黏附在石蟹头胸甲及足的背面,卵囊的长度为 $63.2 \sim 76.5 \mu\text{m}$,宽为 $35.1 \sim 43.8 \mu\text{m}$ 。

2.2.5 神经系统及感觉器官 脑位在咽部前方的背面,呈较宽阔的带状,并有许多神经纤维伸入触手中,据 Merton 等的研究,辛氏切头涡虫的神经系统与涡虫纲的其他种类为同一模式,具有两层神经网络,第一层位在表皮之下,第二层位在纵走的肌纤维的内面,由 3 对纵走的神经索,即背神经索、侧神经索和腹神经索组成,这些神经索之间通过横向及斜向行走的神经联系成一个神经网络^[1]。

辛氏切头虫有一对黑色的眼点,位在脑部前侧的背方,两眼间距 $0.15 \sim 0.25 \text{ mm}$,眼点通常呈弯月形,弯月面向外,但亦发现有些个体的眼点的色素体呈菱形或短杆状排列。

2.3 生活环境、栖主及运动方式 标本采自福

建省闽清县安仁溪上游的桔林乡尚德村附近的一条支流中,水流不大,溪中的鹅卵石只部分浸没在水中。溪流两岸多为灌木丛,环境阴湿。切头虫附生在石蟹头胸甲的表面,着生位置为头胸甲的侧鳃区、螯足的腹侧、步足腹缘的内侧面及腹部第 2~5 节等处。蟹体静止不动时,切头虫也静伏于蟹体表面。虫体通常栖居在蟹体表面,但亦能主动离开蟹体附在鹅卵石上。在实验室中,作者将切头虫与福建华溪蟹、日本绒螯蟹、沼虾和环棱螺等放在同一水族箱中,切头虫除了很快就能重新附在华溪蟹体表外,也能自动攀附到环棱螺的壳表,但是在环棱螺的体表时间不长即又离开螺壳,始终未见虫体攀附到日本绒螯蟹和沼虾的体表,实验显示虫体对福建华溪蟹有很强的识别和亲和力。

切头虫的运动方式有二种(1)当蟹体运动,或是当周围的水体受到扰动时,切头虫即延展身体,伸长触手并仰起身体前部,身体以吸盘柄为轴左右旋摆,旋转幅度可达到 270° ,同时触手上下交替摆动,作捕食状运动(2)移位时虫体即以触手和后吸盘交替吸着,做尺蠖式运动。

2.4 食性 辛氏切头涡虫以单细胞藻类、原生动物、轮虫、蠕虫和小型甲壳动物等为食^[1]。在实验室中用活体枝角类对切头虫进行投饵试验,无捕食反应,虫体对活体桡足类饵料反应积极。在切头虫的饲养过程中还发现虫体除了取食桡足类外,也能主动取食田螺体表分泌的粘液。

2.5 超寄生现象 作者对 8 只切头虫进行解剖,在切开其中 2 只虫体的体壁时发现有许多活体小线虫自组织间散出。

3 讨论

3.1 栖主 据唐仲璋记录,生活在福清市灵石寺附近山溪中的辛氏切头涡虫的栖主为溪蟹科的锯齿溪蟹(*Potamon denticulatus*)^[1]。1967 年 Bott 以雄性第一和第二腹肢的构造全面系统地修订了淡水蟹类的分类系统,并创立了华溪蟹科(*Sinopotamidae*)和华溪蟹属(*Sinopotamon*)^[6]。据此,广泛分布在我国各地,长期以来被认作溪

蟹科(Potamidae)溪蟹属(*Potamon*)的锯齿溪蟹(*P. denticulatus*)应移归华溪蟹科的华溪蟹属。按照这一分类系统,福清灵石寺附近溪流中的辛氏切头涡虫的栖主应为锯齿华溪蟹(*S. denticulatus*)。但是,戴爱云的研究表明,锯齿华溪蟹在我国的分布区域只限于长江中、上游及其附近地区,如四川、湖南、河南、湖北、陕西、贵州、广西等,长江下游及其以南地区没有发现,并在对福建的淡水蟹类作了较全面深入的调查研究之后认为,分布在福建的华溪蟹与锯齿华溪蟹之间有明显的不同,并将广泛分布在福建各地溪流中的华溪蟹鉴定为一新种,即福建华溪蟹(*S. fujianensis*)^[6]。由于未能看到唐氏的标本,无法确认分布在福清灵石寺附近山溪中的辛氏切头涡虫的栖主究竟是锯齿华溪蟹还是福建华溪蟹。作者对发现在闽清山区的辛氏切头涡虫的栖主进行了详细的比较研究,其雄性附肢属于外指组,明显不同于锯齿华溪蟹的内指组模式,其他形态构造也与福建华溪蟹相同,故确定为福建华溪蟹(*S. fujianensi*)。

3.2 准超寄生现象 扁形动物门的吸虫纲和绦虫纲均为典型的寄生类型,涡虫纲的多数种类营自由生活,少数营寄生生活,切头虫是介于寄生与自由生活之间的体外共栖类型。作者在对部分切头虫进行解剖时发现,虫体的前端及两侧的组织间存在有许多的小型线虫,对部分虫体进行整体染色装片证实了在辛氏切头涡虫身体的前部、两侧以及触手的组织间生活着数量可观的小型线虫(图4)。作者注意到这种线虫在虫体的胃腔中并未存在,表明线虫与切头虫之间为寄生虫与寄主的关系,而非食饵与食主的关系。生物学上一种生物寄生在另一种寄生物体内的现象称为超寄生现象(superparasitism phenomenon)。然而,辛氏切头涡虫与福建华溪蟹乃共栖性的负带关系(phoresis)^[1],尚不属真正的寄生与被寄生关系,那么线虫与辛氏切头涡虫之间也只能算是准超寄生关系。有关切头涡虫和线虫之间的准超寄生现象此前尚未见有报道,至于线虫的分类学地位,以及线虫对涡虫的感染或侵入的方式尚

有待进一步研究。

3.3 切头虫在我国的分布 切头目涡虫(Temnocephalida)目前已知有5科21属,主要分布区域为澳洲、新西兰、印尼、马来亚、印度、南太平洋群岛、马达加斯加、南美洲和欧洲的巴尔干半岛等地。切头属涡虫的多数种类都分布在南半球,北半球只发现辛氏切头虫和墨西哥切头虫(*T. maxicana*) 2种。辛氏切头涡虫分布于澳洲、苏门达腊、西里伯、爪哇、马来亚和中国。2001年温茹淑等报道在广州嘉禾养殖场的四脊粗螯虾(*Cherax quadricarinatus*)体表采获辛氏切头涡虫,这是国内有关辛氏切头涡虫与淡水螯虾共生的首次报道^[3],同样1998年吴志新等报道在武汉一个养殖场发现切头虫(*Diceratocephala* sp.)^[7],栖主也是四脊粗螯虾,据记载该属切头虫主要分布在南半球、澳大利亚、新西兰、印度、锡兰、马达加斯加、南美洲和中美洲等地,北半球没有分布。众所周知,四脊粗螯虾的原产地为大洋洲,我国最初于1992年从澳大利亚引入广东和湖北进行人工养殖^[8],显然,广州嘉禾养殖场中发现的辛氏切头涡虫是在引进四脊粗螯虾时由于对进口动物消毒和检疫工作的疏漏使其随寄主一起进入我国,因此,养殖场内发现的辛氏切头涡虫不能作为该涡虫在我国自然界的分布记录,就目前所知辛氏切头涡虫在我国的自然界中仅福建省福州地区的福清市和闽清县有发现。

在南半球及赤道附近的热带地区辛氏切头虫的主要栖主是溪蟹科溪蟹属的种类,我国是辛氏切头涡虫的分布北界,闽清县山区的这次发现,使该种在我国境内的地理分布又向北推进了一些。福清市与闽清县虽然同属福州地区,但是前者位于沿海山区,后者位于内陆山区,两地溪流分属于不同流域,水体间亦无联系,辛氏切头涡虫在闽清的栖主为华溪蟹,这表明辛氏切头涡虫在从南半球的热带地区向北半球亚热带地区的扩布过程不仅成功地适应了环境气候的变化,而且找到了新的栖主,并从沿海地区开始向内陆地区扩展。华溪蟹广泛分布在长江以南各省山区的溪流中,是我国特有的地

方蟹类^[6],闽江是福建省第一大河流,福建华溪蟹在福建省的南北各地均有分布,闽清县安仁溪属于闽江下游的一条支流,因此有理由推测辛氏切头涡虫在我国的分布当不会仅局限于福州地区,至少在福建省会有更广泛的分布地域。

参 考 文 献

- [1] 唐仲璋. 切头涡虫(*Temnocephala semperi* Weber, 1889)在福建省的发现及其生物学的研究. 福建师范学院学报, 1959 (1): 41 ~ 56.
- [2] Lee L. Y. On a new and rare Trematoda. *Contr Inst Zool Peiping*, 1936 3: 123 ~ 132.
- [3] 温茹淑, 刘琳. 淡水螯虾体表共生切头涡虫的报道. 嘉应大学学报, 2001, 19(6): 101 ~ 104.
- [4] 陈广文, 吕九全, 马金友等. 我国的淡水涡虫. 生物学通报, 2000, 35(7): 11 ~ 13.
- [5] 陈广文, 陈晓虹, 刘德增. 中国涡虫纲分类学研究进展. 水生生物学报, 2001, 25(4): 406 ~ 412.
- [6] 戴爱云, 陈国孝. 福建省淡水蟹类的调查研究. 动物学报, 1979, 25(3): 243 ~ 248.
- [7] 吴志新, 陈孝煊, 林娟娟. 澳大利亚红螯螯虾体表切头虫(*Diceratocephala* sp.)的初步研究. 水产科技情报, 1998, 25(1): 14 ~ 16.
- [8] 李鸥. 四脊粗螯虾的生物学与养殖. 中山大学学报论丛, 1997 (1): 109 ~ 113.