

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2011.01.009

大口涡虫属中国一新纪录(扁形动物门,大口虫目)及其分类性状

赵鹏飞, 罗慧琳, 汪安泰*

(深圳大学生命科学学院, 广东深圳 518060)

摘要:报道了大口虫目大口虫科中国一新纪录种,即帆大口涡虫 *Macrostomum saifunicum* Nasonov, 1929, 详细研究了该涡虫的个体发育与角质阴茎发育的关系。结果表明: 1) 帆大口涡虫角质阴茎端部结构在个体发育的第 9 d 一次性成型, 终身不变, 是一个稳定的关键分类性状; 2) 个体发育至第 20 d 后, 角质阴茎长度达 140 μm , 第 40 d 后个体进入衰老期, 其角质阴茎长度超过 160 μm , 指出角质阴茎的长度不是一个稳定的分类性状; 3) 根据作者多年的野外采集, 发现北京、安徽、湖南、江西、广东均有帆大口涡虫分布, 指出该物种是中国常见的分布较广的物种, 并提示大口涡虫是一种在教学和科学研究方面理想的实验动物。

关键词: 帆大口涡虫; 新纪录; 个体发育; 分类性状

中图分类号: Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2011)01-0039-06

Research on Taxonomic Characters and One New Recorded Species of Genus *Macrostomum* (Platyhelminthes, Macrostomida) from China

ZHAO Peng-fei, LUO Hui-lin, WANG An-tai*

(College of Life Sciences, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong Province 518060, China)

Abstract: *Macrostomum saifunicum* Nasonov, 1929, a species belonging to the family Macrostomidae of the Order Macrostomida, was reported in China for the first time. The relationship between ontogenesis and penis development of *M. saifunicum* was studied in detail. The results indicated that: 1) The tip structure of the penis stylet of *M. saifunicum* formed and stabilized at 9 days old and was a reliable morphological characteristic. 2) The length of the individual penis stylet reached 140 μm after 20 days' growth, and increased to more than 160 μm after 40 days of growth when the individual reached senescent stage, showing that the length of the penis stylet was not a stable taxonomic characteristic. 3) *M. saifunicum* had been found in Beijing, Anhui, Hunan, Jiangxi, and Guangdong based on the author's collections for many years, indicating that *M. saifunicum* was a common and widespread species in China. The study also showed that *Macrostomum* was an ideal experimental animal in the fields of education and scientific research.

Key words: *Macrostomum saifunicum*; new record; ontogenesis; morphological characters

大口涡虫隶属扁形动物门 Platyhelminthes 大口虫目 Macrostomida 大口虫科 Macrostomidae 大口涡虫属 *Macrostomum*, 在淡水、河口的半海水和海水中广泛分布, 营自主生活, 雌雄同体, 异体受精, 常年行有性生殖。由于大口涡虫体长 1~3 mm, 身体扁平且较透明, 内部器官在显微镜下清晰可见, 易于在实验室人工繁殖, 并拥有一套特别的多能干细胞系统, 维持着生长发育、形态建成、再生和细胞更新等过程 (Pfister *et al.*, 2007), 是一种理想的模式生物。全

世界大口虫目现有种类 320 多种, 分 3 科 24 属, 其中大口涡虫科占 15 属 230 多种。迄今, 大口涡虫属已报道的有效种类达 197 种。在 20 世纪末期, 我国学者仅记录涡虫 21 种, 其中大口虫目涡虫仅记载间大口涡虫 *M. intermedium* (Tu, 1934) 1 种。本世纪我国的大口涡虫增加了 5 种, 即厦门大口涡虫 *M. xiamensis* (汪安泰, 罗振国, 2004)、管大口涡虫 *M. tuba* (Graff, 1882; 汪安泰等, 2004)、中国大口涡虫 *M. sinensis*、针大口涡虫 *M. acus* 和钝大口涡虫 *M. obtuse*

收稿日期: 2010-09-02 接受日期: 2010-09-12 基金项目: 深圳大学实验室开放基金项目; 国家水体污染控制与治理科技重大专项 (编号: 2008ZX07423-003); 国家水体污染控制与治理科技重大专项 (编号: 2008ZX07526); 2008 深圳大学教学研究 B 类项目 (“专题研究型”课题)

作者简介: 赵鹏飞, 男, 生物技术专业, 2007 级, E-mail: richarder2007@163.com

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: wangl18@szu.edu.cn

致谢: 安徽师范大学生命科学学院吴海龙教授帮助采集北京标本; 深圳大学生命科学学院 2003 级涂斌、2006 级林烁宇、谢艳梅等帮助采集广东省内标本; 2005 级吉洁帮助采集安徽省标本; 2007 级刘娇娇帮助采集江西省标本; 2002 级易艳琼帮助采集湖南省标本; 2008 级赵晨曦帮助绘图, 在此一并致谢!

(汪安泰,2005)。作者在广东省东江水域对涡虫进行了广泛采集,经实验室饲养及鉴定,确定为大口涡虫属我国一新纪录种,即帆大口涡虫 *M. saifunicum* (Nasonov,1929),系国内首次发现。本文详细描述了帆大口涡虫的形态特征,比较了采自江西、湖南、安徽和北京的标本,对个体及关键分类性状的发育做了详细研究,现将研究结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 采 集

参照汪安泰等(2004)方法进行野外采集,体视显微镜下分离涡虫。广东标本由赵鹏飞 2009 年 10 月采集于惠州市东江的一条入江的支流口(23°9'1"N, 114°22'26"E),水温 23℃,pH6.40,河边长有水葫芦,标本采集于该水体的水葫芦根部。安徽标本由吉洁于 2007 年 2 月采集于安徽马鞍山市北湖公园人工湖(31°42'13.61"N,118°29'47.56"E),采集时水温 5℃,pH7.62,水体清澈,湖内植物主要是人工栽培的荷花和睡莲,水中有小鱼、螺、虾、浮游动物和其他水生无脊椎动物。

1.2 大口涡虫培养

旋轮虫是最常见的底栖轮虫,易实验室培养,是大口涡虫理想的饵料。取 9 cm 一次性培养皿,加入 40 mL 水和 2 颗已灭活的麦粒,室内静置 2~3 d,接种旋轮虫,25℃培养一周后,投放大口涡虫,每 10 d 更换麦粒,补充水分。

1.3 个体发育培养与观察

取 10 只帆大口涡虫幼体于一次性培养皿中,至性成熟并开始产卵,每 24 h 将大口涡虫成体移至另一新培养皿中。每天记录产卵数及虫卵孵化数。至涡虫成体不再产卵时止,统计总产卵数及虫卵孵化数。同时取 5 只虫卵单独培养,观察大口涡虫孵化时间、性成熟期、产卵周期的生活史等。取 50 只虫卵,待孵出幼虫后,每天观察一次,待出现角质阴茎后,每天解剖 3 只涡虫,取角质阴茎制作装片标本。

1.4 整装片制作

清洗虫体,置于载玻片,4%氨基甲酸乙酯麻醉虫体,用盖玻片轻压虫体,Bouin 氏固定液(苦味酸饱和溶液:甲醛:冰醋酸体积比=17:2:1)固定虫体 1 h,将虫体移至凹玻片,新鲜固定液固定 3~6 h,70%乙醇和高纯水换洗,直至虫体无黄色,HE 染色,乙醇逐级脱水,二甲苯透明,中性树胶封片。

1.5 角质阴茎分离

虫体清洗干净,置于载玻片,吸除水分,滴加乳酸苯酚液(乳酸与苯酚各 1 份),体视显微镜下用 1 号昆虫针分离交接刺,待虫体肉质部分被溶解后加盖玻片,置于 Olympus BX51 微分干涉装置显微镜下观察,Olympus DP72 数码相机拍照。

1.6 数据测量与图片编辑

所有标本利用 Olympus DP72 专用软件精确测量,Excel 软件统计数据,使用 Adobe photoshop 7.0 软件处理图片。

2 结 果

帆大口涡虫 *Macrostomum saifunicum* Nasonov, 1929, 中国新纪录种

中国标本 标本 13 号,PLA00001-1~13,于 2007 年 2 月由吉洁采自安徽省马鞍山市北湖公园人工湖(31°42'13.61"N,118°29'47.56"E)和 2009 年 8 月赵鹏飞采自广东省惠州市东江支流(23°9'1"N, 114°22'26"E)。所有标本保存于深圳大学生命科学学院生物科学实验中心,部分活体标本长期饲养于该中心 S106 室。

2.1 外部形态

帆大口涡虫身体扁平,(1430~1895)μm×(342~507)μm,背面长条形,身体乳白色,无色素细胞。腹部平滑,被纤毛(6~10 μm)。体缘具感觉毛(37.6~44.6 μm),1~3 根成簇分布,间距 42~97 μm 不等。体背部具密集的杆状体,1~4 根成簇点状排列。虫体头前缘呈长弧形。眼部头宽为 274~402 μm,吻端具簇状直毛。体侧微弧形,两侧边近平行,体中部最宽,成熟个体可达身长的 1/3。尾后缘圆弧形,其表面有发达的吸附器,可粘附在容器底部;身体末端有簇状感觉毛分布(图 1,a;图 3,16 d)。

2.2 内部结构

眼点与消化道 眼点一对,肾形,黑色,位于头部且对称分布,距吻端 140~154 μm,眼间距 37~54 μm。咽开口于眼点正下方,呈长椭圆形,口纵裂型,长 89~160 μm,成体咽纵裂占体长的 1/12~1/8。消化腺一对,分别位于咽的两侧,由大量腺细胞组成。肠位于咽后,一直延伸至雌孔上部,呈长袋形,长 683~704 μm,纵贯体长的 3/5(图 1,a;图 3,16 d)。

生殖器官 雌雄同体。精巢一对,位于咽后肠道两侧,呈长椭圆形(316~425 μm×48~61 μm),大小相似,呈对称排列,表面光滑,生活标本精巢中心位置有许多精子,颜色较深。输精管在两精巢内

侧向后延伸至假储精囊。假储精囊位于虫体尾部,呈椭圆形($162\ \mu\text{m} \times 69\ \mu\text{m}$),储精囊位于假储精囊右侧,近似球形($131\ \mu\text{m} \times 55\ \mu\text{m}$),两者相连呈“V”型。连接储精囊的是颗粒囊和角质阴茎,颗粒囊位于储精囊下部,大部分进入角质阴茎基柄腔。角质阴茎位于虫体尾部,呈鱼钩型,全长 $143 \sim 160\ \mu\text{m}$,阴茎基部直径 $50 \sim 68\ \mu\text{m}$,中部直径 $17.6 \sim 22.6\ \mu\text{m}$;阴茎在尾部向左侧弯曲呈钩状,弯曲方向垂直于基柄面,整体为内部中空的管状结构。阴茎开口于末端,呈尖叶状,在弯曲部有一片极薄的几丁质薄膜,基部与阴茎曲部连接,远端游离,呈透明的翼膜。卵巢一对,紧接在精巢后位于消化道两侧,近似矩形($186 \sim 207\ \mu\text{m} \times 43 \sim 61\ \mu\text{m}$),发育中的卵位于卵巢后方,颜色较深,在生活标本中容易观察到,输卵管很短。在消化道后端腹面为雌性生殖腔,起到子宫、交配囊、受精囊的作用,其腔内有大量异体精子。成熟个体内常有卵存在,卵产出后数分钟,就有新卵进入腔内。雌孔位于生殖腔腹面(图 1,图 2)。

2.3 发育

生活史 帆大口涡虫受精卵为黑褐色球形,24 h 内出现黑色斑点并集中分布在一端,另一端透明,每只卵孵化一只涡虫。虫卵在适宜的条件下孵化($25 \sim 26^\circ\text{C}$, pH8 ~ 10, 避光),孵化周期 $24 \sim 48\ \text{h}$,平均孵化率 60%。虫卵孵化后 $10 \sim 12\ \text{d}$ 出现精巢和卵巢,并开始受精产卵。产卵周期 $13 \sim 20\ \text{d}$,产卵量 $40 \sim 50$ 枚。个体生长至 $25 \sim 30\ \text{d}$ 日龄进入衰老期,其内部的精巢、储精囊和假储精囊逐渐消失,身体萎缩,至 $38 \sim 45\ \text{d}$ 日龄后解体,平均寿命约 $40\ \text{d}$ ($40.4\ \text{d} \pm 2.6\ \text{d}$, $n=5$)。

个体发育 帆大口涡虫的身体结构随生长发育而变化。幼虫孵出后 $1 \sim 6\ \text{d}$ 出现眼点、咽和肠道,体表杆状体分布明显;至第 $8\ \text{d}$ 体长增长明显,全长从 $6\ \text{d}$ 的 $448\ \mu\text{m}$ 增至 $870\ \mu\text{m}$,增长率 94%,生殖器官未发育;至第 $10\ \text{d}$ 虫体生长趋于缓慢,体内可见精巢($174.3\ \mu\text{m} \times 24.3\ \mu\text{m}$)和角质阴茎,个体进入性成熟阶段,有的虫体雌性生殖腔内出现异体精子;至第 $12\ \text{d}$ 虫体增长至 $1\ \text{mm}$ 以上,尾部出现储精囊($84.3\ \mu\text{m} \times 55.5\ \mu\text{m}$)和假储精囊($80.1\ \mu\text{m} \times 31.0\ \mu\text{m}$),精巢发育成熟($213.4\ \mu\text{m} \times 35.6\ \mu\text{m}$),高倍镜下可观察到有大量的精子在其中游动;至第 $14\ \text{d}$ 储精囊($90.8\ \mu\text{m} \times 59.7\ \mu\text{m}$)和假储精囊($135.2\ \mu\text{m} \times 59\ \mu\text{m}$)有明显增大,精巢后位出现卵巢;16 d 后储精囊($104.6\ \mu\text{m} \times 71.3\ \mu\text{m}$)和假储精囊(161.8

$\mu\text{m} \times 68.8\ \mu\text{m}$)发育成熟,高倍镜下可见大量成熟精子活跃的运动,生殖系统发育完善(表 1,图 3)。

表 1 帆大口涡虫不同发育阶段身体长宽数据的测量
(μm ;平均值 \pm 标准差; $n=5$)

Table 1 The individual length and width of the *M. saifunicum* at different developmental stages (μm ; Mean \pm standard deviation; $n=5$)

孵出天数(d) Time	全长 Length	体宽 Width
2	328 ± 19	70 ± 14
4	346 ± 36	74 ± 15
6	448 ± 39	114 ± 22
8	870 ± 73	160 ± 35
10	938 ± 67	182 ± 17
12	1036 ± 40	264 ± 19
14	1126 ± 60	232 ± 33
16	1180 ± 98	226 ± 27

角质阴茎发育 帆大口涡虫角质阴茎至第 $9\ \text{d}$ 开始出现,全长 $23\ \mu\text{m}$ 。至第 $14\ \text{d}$ 阴茎端部弯钩处出现翼状角质膜,至第 $20\ \text{d}$ 阴茎长 $140\ \mu\text{m}$ 。20 d 后角质阴茎增长缓慢,尚未完全骨质化,至第 $26\ \text{d}$ 全长增至 $154\ \mu\text{m}$ (表 2,图 4)。从出现阴茎的第 $9\ \text{d}$ 至第 $26\ \text{d}$,阴茎的长度与其基部的宽度比值约为 2.1(表 2)。阴茎长度的增长从第 $22\ \text{d}$ 开始比较稳定。老化个体的阴茎长为 $154 \sim 160\ \mu\text{m}$ (图 3)。

表 2 帆大口涡虫不同发育阶段角质阴茎的测量
(μm ;平均值 \pm 标准差; $n=5$)

Table 2 The penis length of the *M. saifunicum* at different developmental stages (μm ; Mean \pm standard deviation; $n=5$)

时间(d) Time	全长 Length	基部直径 Width	全长/基部直径 Proportion
9	23 ± 1.0	8 ± 0.4	2.9
10	54 ± 2.1	25 ± 0.2	2.2
12	70 ± 1.8	33 ± 1.1	2.1
14	90 ± 3.2	42 ± 0.2	2.1
16	96 ± 4.1	48 ± 1.5	2.0
18	103 ± 1.9	53 ± 0.5	1.9
20	140 ± 1.2	61 ± 0.7	2.3
22	145 ± 2.2	71 ± 0.4	2.0
24	152 ± 0.8	73 ± 0.4	2.1
26	154 ± 0.5	75 ± 0.3	2.1

3 讨论

3.1 分类讨论

Nasonov(1929)在俄罗斯的西伯利亚首次发现帆大口涡虫,由于角质阴茎曲部有一个角质的薄膜,似桅杆上的帆,故命名为帆大口涡虫 *M. saifunicum*。Okugawa(1930)在日本中部的琵琶湖(Lake Biwa)中

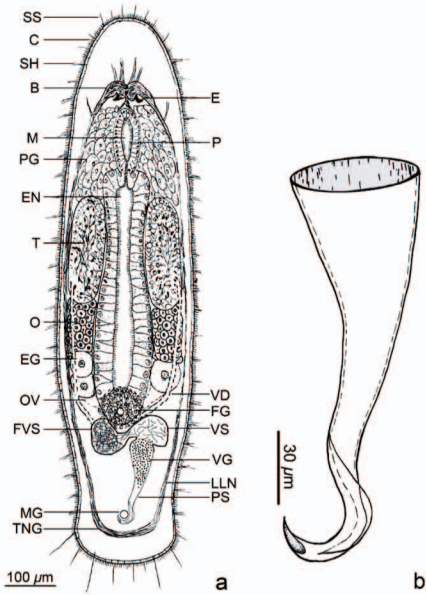


图1 帆大口涡虫中国新纪录
 Fig. 1 *M. saifunicum* new record from China
 a. 整体形态, 腹面观 (Body in whole, ventral view)
 b. 阴茎 (Penis stylet)
 B. 脑 brain, C. 纤毛 cilia, E. 眼 eye, EG. 卵 egg,
 EN. 消化道 enteron, FG. 雌孔 female gonopore,
 FVS. 假储精囊 false vesicula seminalis,
 LLN. 纵神经 lateral-longitudinal nerve,
 M. 口 mouth, MG. 雄孔 male gonopore, O. 卵巢 ovary,
 OV. 输卵管 oviduct, P. 咽 pharynx,
 PG. 咽腺细胞 pharyngeal gland-cells,
 PS. 阴茎 penis stylet, SH. 感觉毛 sensory hairs,
 SS. 口前端硬毛 semi-stiff hairs,
 T. 精巢 testes, TNG. 尾神经节 tail nerve ganglion,
 VD. 输精管 vas deferrens, VG. 颗粒囊 vesicula
 granulum, VS. 储精囊 vesicula seminalis

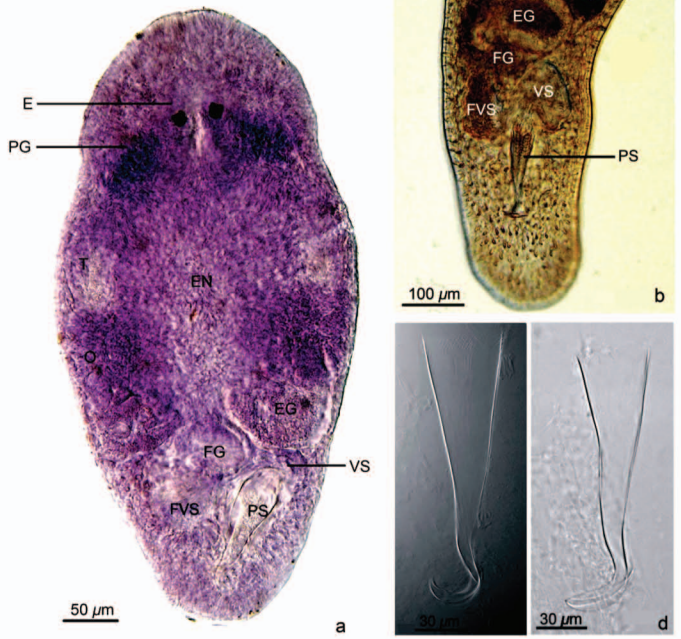


图2 帆大口涡虫 *M. saifunicum* Nasonov, 1929
 Fig. 2 *M. saifunicum* Nasonov, 1929
 a. 整装片 specimen dyed, b. 生活标本体后段 rare part of the living body,
 c, d. 阴茎 penis stylet

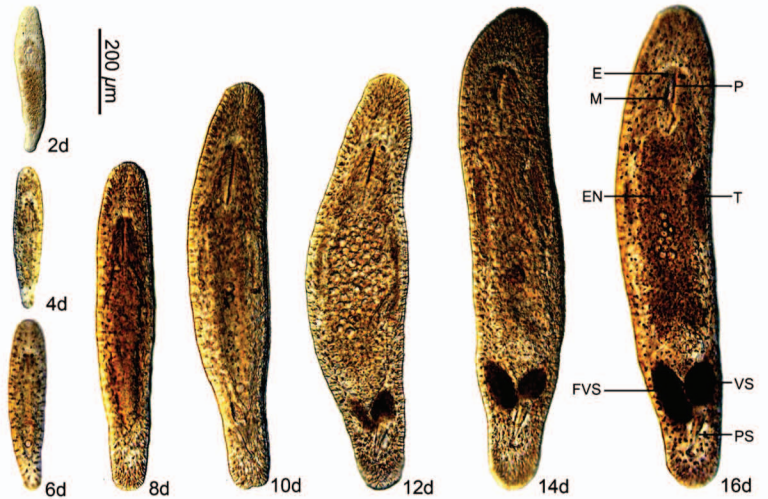


图3 帆大口涡虫 *M. saifunicum* Nasonov, 1929
 的个体发育(腹面观)
 Fig. 3 The individual growth of *M. saifunicum*
 (ventral view)

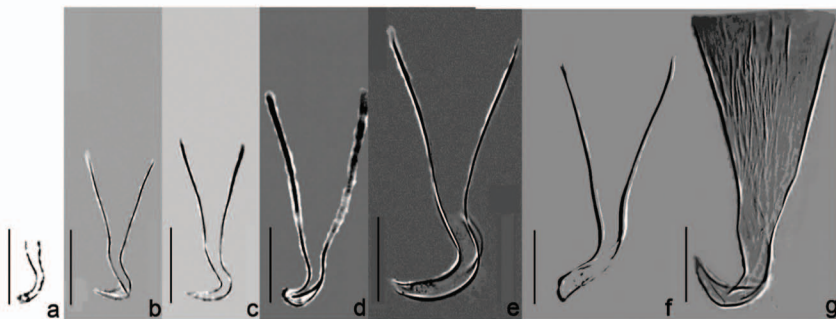


图4 帆大口涡虫 *M. saifunicum* 阴茎的发育
 Fig. 4 The penis of the *M. saifunicum* at different
 developmental stages
 a. 第 9 d the 9th day, b. 第 10 d the 10th day,
 c. 第 12 d the 12th day, d. 第 14 d the 14th day,
 e. 第 16 d the 16th day, f. 第 18 d the 18th day,
 g. 第 20 d the 20th day. (Scales = 35 μm)

发现一种大口涡虫,命名为川村大口涡虫 *M. kawamurai*。Ferguson(1939)对上述 2 种大口涡虫进行了仔细研究,发现 *M. saifunicum* 和 *M. kawamurai* 为同种异名,后者为无效名。

帆大口涡虫日本标本体长 0.8~2.5 mm,宽 0.3~0.5 mm,身体前端较钝,至后部逐渐减小与尾部相连,身体无色。眼点一对,黑色,肾形,有一定间隔。雌雄同体,精巢一对,呈长椭圆形,对称排列,表面光滑,起于后腹区域并在两侧面分支并延伸至咽部后端。储精囊与假储精囊呈“V”形排列,通过管道与颗粒囊相连,卵巢有分叶。角质阴茎位于虫体尾部,呈钩状,全长 150 μm ,在弯曲部有一几丁质薄膜,远端游离,角质阴茎末端开口呈斜切状。本文标本除角质阴茎外,其它特征与帆大口涡虫相同。本文标本角质阴茎长度为 154~160 μm ,比日本标本(150 μm)略长,阴茎的外部形态与帆大口涡虫相同。角质阴茎是大口涡虫属种类鉴定的关键性状,本实验进行了个体发育与角质阴茎发育关系的研究。研究表明,大口涡虫角质阴茎的长度在个体发育期间有明显波动,衰老个体的阴茎全长达到 173 μm 。据此,本文认定该物种为大口涡虫属的帆大口涡虫,系中国一新纪录种。

Tu(1934)报道了北京清华大学的间大口涡虫 *M. intermedium*,其角质阴茎呈钩状,没有描述阴茎的长度,只提到其阴茎长度是体长的 1/9,大口涡虫伸缩性很大,有的物种休息时的体长只有运动时体长的 1/2,故仅描述以体长为参照的比例存在明显不足。另外,没有提及阴茎弯钩处有类似帆大口涡虫的角质翼膜,故较难与本文的帆大口涡虫进行比较。2007 年安徽师范大学吴海龙教授协助采集北京标本,仅发现帆大口涡虫,没有找到间大口涡虫。因此,笔者认为有必要重新对间大口涡虫进行调查核实。

3.2 帆大口涡虫在中国的分布

作者从 2004 年开始关注中国淡水水域的涡虫(汪安泰,罗振国,2004;汪安泰等,2004;汪安泰,2005),发现广东的深圳、惠州、肇庆、广州、揭阳和汕头、安徽的芜湖和马鞍山、湖南的新宁县、北京郊区均有帆大口涡虫分布,且在大口涡虫属种类的数量上占优势,一年四季均能采到。除管大口涡虫 *M. tuba* (汪安泰等,2004)为世界广泛分布外,推测帆大口涡虫在中国分布也较为广泛。

3.3 大口涡虫关键分类性状的稳定性问题

大口涡虫的角质阴茎是物种鉴定的关键分类性状。本文帆大口涡虫物种的鉴定历时 10 年时间,由于各地采集的涡虫角质阴茎长度变化较大,故难于确定其所属种类。本文首次对其个体发育与阴茎发育的关系做了仔细观察,发现在人工培养条件下,第 9 d 日龄的虫体开始出现阴茎,至第 20 d 阴茎长度达到 140 μm ,至第 26 d 达到 154 μm (表 2)。角质阴茎的端部结构在发生时一次成型,如本文的帆大口涡虫阴茎远端弯钩部及其上面的角质翼膜,终生不变,而阴茎近基部随虫体日龄增加而延长,至衰老时超过 160 μm 。这种现象与作者对小达氏涡虫阴茎发育的研究结果一致,即小达氏涡虫阴茎远端复杂的结构也是一次成型,其 2 条基柄随日龄增加而延长(于微等,2008)。本研究数据揭示,大口涡虫阴茎端部结构是稳定的分类性状,阴茎长度不是稳定的分类性状。此结果为大口涡虫的分类鉴定提供了一个关键性状依据。

3.4 大口涡虫在教学与科学研究中的应用价值

目前全球记录的涡虫种类达 6200 多种,但在我国迄今记录的涡虫不到 40 种。可见涡虫分类学研究在中国长期得不到关注。自 Tu(1934)报道中国首个大口涡虫物种后,时隔 70 年,汪安泰等(2004)才报道了中国第二个大口涡虫新种。我国地域辽阔,气候多样,在地理上横跨古北界和东洋界,大口涡虫物种数量至少在 30 种以上。大口涡虫在实验室培养条件下,以底栖性轮虫为食,具有易培养、对环境变化反应敏感、生长发育过程易于控制等生物学特性,已被许多生物学家作为一种模式生物进行系统的研究。中国研究大口涡虫的学者极少,在分类学研究方面的工作刚起步。目前国内普遍使用日本三角涡虫作为实验教学材料。三角涡虫在光学显微镜下只能观察到眼点和消化道,甚至连杆状体都无法识别,达不到理想的教学效果。大口涡虫身体无色素细胞,在光镜下可清晰地观察到涡虫类特有的杆状体,以及雌雄生殖系统等,是动物学教学与研究的理想实验动物。

4 参考文献

- 汪安泰,胡好远,罗振国. 2004. 管大口涡虫生物学特性的观察[J]. 动物学杂志, 39(4): 55~58.
- 汪安泰,罗振国. 2004. 中国大口涡虫属一新种记述(大口虫目,大口虫科)[J]. 动物分类学报, 29(4): 700~703.
- 汪安泰. 2005. 中国大口涡虫属三新种(扁形动物门,大口虫目,大口虫科)[J]. 动物分类学报, 30(4): 714~720.

于微,涂斌,汪安泰,等. 2008. 两种小达氏涡虫的阴茎发育与分类性状关系[J]. 动物学杂志, 43(3): 17~22.

Ferguson FF. 1939. A monograph of the genus *Macrostomum* O. Schmidt 1848. Part II[J]. Zool Anz, 127: 131~144.

Graff LV. 1882. Monographie der Turbellarien I. Rhabdocoelida[M]. Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig: 1~442.

Nasonov NV. 1929. Zur Fauna der Turbellaria Rhabdocoelida der Japanischen Süßwasserbecken [J]. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS: 423~428.

Okugawa KI. 1930. A list of the fresh-water Rhabdocoelida found in Middle-Japan, with preliminary descriptions of new species[J]. Mem Coll Sc Kyoto Imp Univ, 5: 75~88.

Pfister D, Mulder KD, Philipp I, et al. 2007. The exceptional stem cell system of *Macrostomum lignano*: Screening for gene expression and studying cell proliferation by hydroxyurea treatment and irradiation[J]. Frontiers in Zoology, 4(9): 1~14.

Tu SJ. 1934. Notes on some turbellarians from the Tsinghua campus[J]. Sci rep Nat Tsinghua University, 6(6): 191~210.

补正:本刊2010年第六期刊出的论文“小达氏涡虫属(扁形动物门,单肠目,达氏科)亚洲一新纪录种”(作者:张小英,李逸,汪安泰)其基金项目“深圳大学实验室开放基金项目资助;水体污染控制与治理科技重大专项(编号:2009ZX07423-003)”漏排,特此补正,并向作者、读者致歉。

北灰鹟——新疆鸟类新纪录

2010年5月30日,笔者在新疆维吾尔自治区吉木萨尔县与富蕴县交界的卡拉麦里保护区火烧山附近(45°00'N,89°00'E;



北灰鹟 *Muscicapa dauurica* Pallas

国内见于黑龙江、内蒙古、吉林、河北、陕西、甘肃、广东、广西等许多省区。

海拔466m)拍摄到1只北灰鹟 *Muscicapa dauurica* Pallas,环境为石油基地附近的荒漠和人工绿洲(小树林)。经过仔细观察和鉴定,核准为新疆鸟类新纪录种(旅鸟)。在新疆阿尔泰山区可能有其繁殖地。

北灰鹟属于鸟纲雀形目鹟科鹟属。大小与麻雀相当(12~14cm),上体为乌灰色,翅和尾暗褐色,下体灰白色,胸和两肋缀灰褐色。嘴较宽阔,眼周与眼先为白色。雄雌同色。虹膜褐色,嘴黑色,下嘴基黄色,脚黑色。与斑鹟 *Muscicapa striata* 比较相似。

北灰鹟行为奇特,喜立枝头上,凌空捕食飞虫,回到栖处后尾作独特的颤动,繁殖于山间溪流附近的阔叶林或针阔混交林。但秋冬季也迁至平原次生林、农田、绿洲等。此鸟性格机警,善于藏匿,常单独或成对活动。繁殖地在西伯利亚,迁徙见于亚洲各地,包括蒙古、俄罗斯、朝鲜、日本、中国、泰国、印度等国家。

朱成立,孙迪明,马鸣*,文志敏,邢睿

(中国科学院新疆生态与地理研究所,新疆观鸟会,乌鲁木齐830011)

基金项目:国家科技支撑项目“中国重要生物物种资源监测和保育关键技术与应用示范”(2008BAC39B04);国家自然科学基金资助项目(30470262,30970340) *通讯作者,E-mail:maming3211@sina.com, maming@ms.xjbu.ac.cn