

中国科学院水生生物研究所編輯

水生生物学集刊

ACTA HYDROBIOLOGICA SINICA

1

1963

科学出版社

水生生物学集刊 第1期 (总第14期)

Acta Hydrobiologica Sinica, No. 1

編輯者 中国科学院水生生物研究所

出版者 科学出版社

北京朝阳门大街117号
北京市书刊出版业营业登记证出字第061号

印刷者 中国科学院印刷厂

总經售 新华书店

(京) 1-1,200

1963年6月出版

定价: 1.30 元

水生生物学集刊編輯委员会

王家楫 (主任編輯)		饒欽止 (副主任編輯)	
刘建康	朱元鼎	朱树屏	伍献文
陈心陶	秉志	郑重	高尚蔭
倪达书	費鴻年	黎尙豪	

水生生物学集刊征稿簡則

1. 本集刊专載水生生物学的創作性論文、調查報告和研究簡報,而以有关淡水生物学及淡水魚类养殖方面的著作为主。
2. 所有來稿,均須經編輯委员会或会外专家审查。如認為須加整理时,得寄回作者自行修改后刊登;如認為不适宜在本集刊登时,当妥为寄还。在文字和格式方面,本集刊編輯得依原意酌量修改。凡登載的著作,文責由作者自負。
3. 來稿文字力求簡洁,插图、图版、表格及脚注請尽量減少。來稿須附外文(俄、英、德、法)摘要。外国人名請用原文(在人名后加一“氏”字,如: Wilson 氏)。中文稿以每頁約 500 字的橫行方格稿紙用墨笔或鋼笔繕写,務須字体清楚(切勿自創簡化字),段落分明,并加清晰的标点符号(标点符号写在文字行間,占一格)。所附外文均用打字机抄打。凡須排印斜体字的,在其下加一橫綫;須排印黑体者,应加波紋綫。
4. 插图及图版須用黑墨水繪制。图表請勿用方格坐标紙画。地图要精确,照片要黑白分明。投稿时,請在原图上注明制版时应縮小的倍数(或尺寸)。如为插图,請在文中用紅笔注明各个插图的大概位置。图版和插图的說明,請用稿紙另頁抄写,連同图附于文末。本集刊整幅图版的面积为 13.5×19 厘米。作者所繪图版,一般以不超过 27×38 厘米大小为度。图版中各图必須做到用大小适度和节省篇幅的安排。
5. 参考文献以文中引証到的为限,列在中文稿正文之末,外文摘要之前,先列中文文献,以作者姓氏的笔划为序,次列外文文献,以作者姓氏字母为序。各种文献的写法如下:
 - [1] 张春霖, 1954. 中国淡水魚类的分布. 地理学报 **20** (3): 279—284.
 - [2] Fang, P. W., 1930. New species of *Gobiobotia* from Yangtze River. *Sinensia*. **1** (5): 57—63.
6. 文中数字尽可能用阿拉伯字碼;度量衡譯名,一律采用国务院公布的“统一公制計量单位中文名称方案”的名称。

微米 μ , 毫米 mm, 厘米 cm, 米 m, 公里或千米 km; 毫升 ml, 升 l, 千升 kl; 毫克 mg, 克 g, 公斤 kg, 等等。
7. 文稿刊登后,酌送稿酬并一律代印单行本 30 份,酌收費用。
8. 來稿請掛号寄交:“武昌珞珈山中国科学院水生生物研究所水生生物学集刊編委会收”。同时,請注明作者詳細通訊地址,以便联系。

水生生物学集刊 1963年 第1期

(总第14期)

目 录

- 复口吸虫病的研究及其防治方法, 包括二新种的描述 潘金培、王伟俊 (1)
- 青海省淡水枝角类的研究 蒋燮治 (52)
- 鱼类寄生肠袋虫一新种的研究 李连祥 (81)
- 硝酸亚汞杀灭小瓜虫的试验及其应用 徐恭爱、朱心玲 (98)
- 大鲷雄体和椭圆尾鲷雌体的发现 尹文英 (104)

ACTA HYDROBIOLOGICA SINICA, 1963, No. 1

(SERIAL No. 14)

CONTENTS

- Studies on Diplostomatosis and Its Control, with Descriptions of Two New Species Pan Jin-pair and Wang Wai-jiunn (43)
- Notes on Some Fresh-water Cladocera Collected from Chinghai Province, China Chiang Sieh-chih (69)
- Studies on a New Ciliate, *Balantidium polyvacuolum* sp. nov., from the Intestine of Fishes Lee Lien-siang (89)
- Experiments on the Control of *Ichthyophthiriasis* with Mercurous Nitrate Hsu Gong-ai and Chu Shing-ling (102)
- The Discovery of the Male of *Argulus major* and the Female of *Argulus ellipticaudatus* Yin Wen-ying (106)

复口吸虫病的研究及其防治方法, 包括 二新種的描述*

潘金培 王偉俊

(中国科学院水生生物研究所)

目 次

一、前言	六、传染途径
二、研究簡史	七、病征与病理学
三、材料和方法	八、防治方法
四、形态、生态、生活史	九、討論
五、流行情况	十、总结

一、前 言

复口吸虫病过去被称为“寄生虫性白內障病”(parasitic cataract), 这种病的病原体一向被认为是一种吸虫的后囊蚴, 名为匙形复口吸虫 [*Diplostomulum spathaceum* (Rud) Hughes 1929a = *D. volven* Nordmann 1832], 它寄生在魚的眼球水晶体內。由于这些后囊蚴长期寄生的結果, 水晶体渐渐变成混浊, 并呈乳白色, 因而, 有“白內障”之称, 严重者眼角膜破裂, 水晶体脫落。羣众在发现这种病时, 由于看到眼球混浊的病征, 常称之为“瞎眼睛病”。

这种病, 目前在我国淡水养魚事业中已成为比較普遍而又是危险的病害之一, 特别是魚苗、魚种飼养阶段。虽然, 到目前为止, 国内外文献中还没有記載由于这种病而引起池养魚大量死亡的事实, 但近几年来国内很多养殖场反映有这种病发生, 尤其湖北地区更为普遍。如 1960 年汉口东西湖养殖场一部分魚苗池, 就由于发生这种病而造成魚苗严重的死亡。本文的研究就是由于东西湖养殖场发生这病而开始, 并从当地得到大量的材料, 方使防治試驗和病原体的形态、生态、生活史的研究得以順利进行。

国外很多学者对复口吸虫做了不少的工作, 但大部分是关于形态和生活史方面的, 而作为一种魚病来研究, 則做得很少。因而, 对于这病的防治, 仍然没有得到完善的結論。

国内除苏联学者 A. X. Ахмеров 氏 (1949)^[50] 調查黑龙江魚类区系时, 鉴定寄生在草魚水晶体的复口吸虫为匙形复口吸虫外, 其他如防治、形态和生活史等方面, 均未見有所报告。鉴于这种魚病在国内已日益流行, 危害性也較大, 而且在育苗期間引起魚苗大量死亡, 在世界上还是首次发现。因此, 对这种病进行深入的研究, 無論在理論上和生产实践上, 都有重大的意义。

* 1962 年 12 月 15 日收到。

对复口吸虫病的研究,首先应考虑病原体在寄主的寄生部位和它本身的生活史。由于病原体寄生在魚的眼球水晶体上,直接用药物杀死虫体而不伤及魚体,确属困难。迄今为止,还没有找到直接能杀死病原体而不伤及魚体的药物。即使有药物能透过眼角膜,杀死虫体,亦不能使已瞎的眼睛复明。因此,对这种病的控制,从预防着手才是最根本的办法。复口吸虫的生活史,第一中間宿主为椎实螺,第二中間宿主为魚类,終宿主为鷗鳥类。如能截断其生活史中的一环,即消灭中間宿主或終宿主,皆能达到预防的目的。因此,本文在防治方面的研究,着重在杀灭椎实螺的試驗。在这基础上,对病原体的形态和生活史,做了較詳尽的試驗和观察,发现所用的两种材料,都是过去文献上没有报导过的,故作为新种分别命名为湖北复口吸虫 (*Diplostomulum hupehensis* sp. nov.) 和倪氏复口吸虫 (*Diplostomulum niedashui* sp. nov.)。

本研究在1960年5—10月和1961年6—8月于东西湖养殖场进行試驗期間,得到該养殖场领导的大力支持,提供各方面的工作条件,以及张云夫、梁文忠同志的帮助与技工同志不断供应試驗材料,作者謹致以深切的謝意。試驗过程中,又得到倪达书教授的热情指导和鼓励,作者謹致衷心感謝。又承蒙史若兰教授借閱文献,亦表謝意。武汉水产大学周运生、陈光远同志,1960年生产实习期間,亦曾参加此項工作,在此亦表示謝忱。

二、研究簡史

复口吸虫病虽早已发现,但过去未为人們所注意,因而对该病的防治,一直没有得到根本的办法。直到最近,Мусселлуэ 氏^[52]用硫酸铜、漂白粉、石灰杀灭复口吸虫的第一中間宿主——椎实螺,但所用药量较大,不能在正在发病的魚池中应用,仅能用于池塘清塘。Davis 氏(1936)^[16]曾有另外1种复口吸虫 (*D. flexicaudum*) 的尾蚴侵袭魚的病理研究报告。除此之外,仅在一些魚病学书籍中有少量的病史记录,几乎没有專門的文献报导。但对于复口吸虫的形态和生活史方面,則有大量的报告。

复口吸虫 (*Diplostomulum*) 是属于顎形科 (Strigeidae) 复口属 (*Diplostomum*) 吸虫后囊蚴期的专有名词。此幼虫类型的专称,最早由 Brandes 氏 (1888, 1890) 提出。Hughes 氏 (1929a) 同意 Brandes 氏的意见,并确定凡后囊蚴寄生在圓口綱、魚类和两栖类的眼、脑和脊髓等器官内,而它的形态又和匙形复口吸虫相似,且又没有形成包囊的,皆属于复口吸虫类型。

匙形复口吸虫首先为 Von Nordmann 氏 (1832)^[36] 在欧洲的5种淡水魚的水晶体内发现,并名为 *D. volven*。Braun 氏 (1894)^[10] 用这种后囊蚴感染鷗鳥 (*Larus ridibundus* L. 和 *Sterus birunds birunds* L.) 而获得成虫,称为 *D. spathaceum*。此后,后囊蚴相繼在不同的淡水魚的水晶体内发现。Zandt 氏 (1924) 报告在22种魚内寄生; Hughes 氏 (1929a) 在北美的很多种魚内亦找到; Rushton 氏 (1937, 1938)、Baylis 氏 (1939) 相繼在虹鱒内发现。Dubois 氏 (1938)^[18] 記述了匙形复口吸虫的后囊蚴可以寄生在44种魚内。Von Nordmann 氏描述了另外两种复口吸虫 *D. clavatum* 和 *D. brevicaudatum* 及 Von Linstow 氏 (1878)^[31] 报告的 *D. lenticola*, 皆为 Ree 氏 (1955)^[43] 指出是匙形复口吸虫的同种异名。匙形复口吸虫的尾蚴期为 Szidat 氏 (1924)^[46] 在沼泽椎实螺 (*Lymnaea stagnalis*) 内发现,并作为 *Cercaria* "C" 加以描述。至此匙形复口吸虫的全

部生活史，便告完成。Komiya 氏 (1938)^[31] 对这种类的尾蚴及后囊蚴的发育和排泄系统的构造，做了比较详尽的研究。*D. flexicaudum* (Hughes & Berkhout 1929)^[24] 是寄生在淡水鱼 *Cotastomes commersonii* Lacépède 的水晶体内，当时定名为 *D. gigas*，它的尾蚴 *C. flexicaudum* 已为 Cort & Brooks 氏 (1928)^[13] 在椎实螺 (*Lymnaea emarginata angulata* Sowerly) 中发现，Van Haitsma 氏 (1931)^[21] 完成了全部生活史工作，成虫是寄生在鷗鳥 (*Larus argentatus argentatus* Port) 的肠内。另外 1 种复口吸虫为 *D. murrayensis* (Johnston & Simpson 1939)^[30]，发现在澳大利亚的 15 种鱼的水晶体内，其尾蚴 *C. murrayensis* (Johnston & Cleland 1938)^[27] 则在椎实螺 (*L. lessoni*) 中找到。Johnston & Angel 氏 (1941)^[28] 在鷗鳥 (*Chlidonias leucoparceia*) 的肠内找到它的成虫。*D. pelmatooides* Dubois (= *D. phoxini* (Faust 1919))^[43] 寄生在 minnows (*phoxini phoxini* L.) 的脑、脊髓和水晶体内，到目前为止，仅知这 1 种鱼为它的寄主。Rees 氏 (1955)^[43] 用家鸭对后囊蚴进行人工感染，并获得成虫，同时对后囊蚴的排泄系统进行了详细的观察，得出了焰细胞排列公式，成为目前所有寄生在鱼类水晶体的复口吸虫中，唯一且又是最详细的排泄系统的构造。它的尾蚴 *C. diplostomi phoxini* (Faust) 是寄生在椎实螺 [*L. pereger* var. *ovata* (Drapanaud) 和 *L. auricularia* (L.)] 内 (Rees 1957)^[44]。除上述 4 种复口吸虫的生活史已全部了解外，还有一些种类，它们仅被发现后囊蚴期或和它的尾蚴期。*D. huronense* (La Rue) 为 Hughes & Hall 氏 (1929)^[25] 在 2 种淡水鱼的玻璃体液内找到，它们亦可以在水晶体内寄生。成虫 *D. huronense* (La Rue 1927a)^[32] 为 Hughes 氏 (1929b)^[26] 在鷗鳥 (*Larus argentatus* Pont) 的肠内找到。尾蚴期一直没有被发现。Erasmus 氏 (1958)^[19] 以 *Cercaria* "X" (Baylis & Taylor 1930)^[9] 对 6 种淡水鱼、青蛙 (*Rana temporaria*) 及老鼠 (*Rattus norvegicus*) 进行人工感染，获得后囊蚴，定名为 *Diplostomulum* "X"。他同时发现有 5 种淡水鱼是它的自然寄主，并对后囊蚴的发育做了较详细的研究。成虫人工感染未获成功。*D. scheuringi* (Hughes 1929b)^[26] 在 8 种淡水鱼的水晶体内找到，尾蚴和成虫均没有发现。Lal 氏 (1953)^[33] 记录了 *D. trutti* 仅寄生在淡水鱼 *Salmo trutti* 眼球水晶体内，而对它的生活史没有做进一步的研究。

此外，已发现的还有二十余种复口吸虫后囊蚴，它们寄生在鱼或两栖类的神经系统、肌肉、围心腔、体腔等部位。这些种类的生活史的研究皆没有完成。

三、材料和方法

(一) 椎实螺的杀灭试验

椎实螺采自东西湖养殖场的鱼池及其附近沼泽，它们常附着于池塘边沿的表面或水草上，很易获得。将螺带进实验室，以一定数量的螺放入已配好的不同药物及不同浓度的水缸内，缸内同时放鱼若干尾，观察药物对螺的致死浓度，而要求药物的浓度又不会致鱼死亡。然后将已获得初步效果的药物，在人工小型鱼池内进行较大面积杀灭试验，进一步肯定它的效能。

(二) 病原体的研究方法

1. 尾蚴的感染试验：从池塘采回的椎实螺，分别单个放在盛有清水的培养皿内培养，如椎实螺已被感染，尾蚴很快便会逸出水中，待尾蚴逸出达到一定数量时，在解剖镜下用

极细的吸管吸出,放入另一个培养皿内,并放入1cm大小的草、青、鲢、鳙鱼苗进行感染,数十秒钟后,将已感染的鱼苗放在凹玻片上,观察湖北尾蚴(新种)在鱼体内的活动途径和对鱼的破坏作用。倪氏尾蚴(新种)在鱼体内转移途径的观察是将4cm大小的白鲢进行感染后,每隔一定时间解剖鱼1尾;解剖时,首先将眼、视神经、心脏、脑、脊髓、肌肉等各器官分开,然后逐一以压缩法在显微镜下检查。

2. 活体观察、固定、染色及测量: 孢囊幼虫、摇尾幼虫和后囊蚴的详细构造,都是在活体下进行观察。观察尾蚴时,最好能用刚逸出螺体的新鲜标本。常用的活体染料为 Toluidine blue 和 Methylene blue。尾蚴及后囊蚴焰细胞的观察是用15×目镜和90×油镜进行的。对于后囊蚴焰细胞的观察,特别要注意调节适当的水分和标本的伸缩。当虫体得到最大的伸张而又不至于死亡时,焰细胞最容易看清。Rankin & Hughes氏(1937)^[4]认为将标本放在正常盐溶液中2天,待排泄系统的折光石灰质体(calcareous body,据 Erasmus 1958)和角皮(cuticle)溶解后,焰细胞便很容易看到。后囊蚴的固定是用5%的福尔马林溶液。尾蚴固定是用70%热酒精或10%热福尔马林。首先在培养皿底面涂上一层极薄的甘油,防止固定时尾蚴粘附于培养皿上,将酒精或福尔马林加热至50—60℃,然后用吸管将预先集中好的尾蚴迅速注入固定液内,尾蚴便能伸直,不会弯曲。孢囊幼虫是从解剖螺而获得。囊蚴标本染色是用厄氏苏木精(Ehrlich Hematoxylin)。

尾蚴的测量同时用活体和固定标本,以作比较。尾蚴活体测量时,由于它非常活动,很难进行,为了获得尾蚴真正自然状态的长度,不能使尾蚴固定在玻片上不动,而在其运动间歇的静止状态时,很快地进行测量。固定标本测量是用甘油酒精透明法(倪达书1960)^[5]。孢囊亦是在活体时测量。后囊蚴因活体时过于活动,仅测量固定标本。

(三) 病理的研究方法

对病鱼的病理变化是直接利用活体观察和组织切片观察的。组织切片的材料都取自人工感染倪氏尾蚴后1.5—4小时的白鲢,以4%福尔马林或葡翁氏液固定。采用石蜡切片法,切成厚度5—10μ。染色主要为明矾苏木精、伊红法。部分切片用伊红、温氏甲基蓝(Unna's Methylene blue)法。

四、形态、生态、生活史

(一) 湖北复口吸虫(新种)的孢囊幼虫(sporocyst)

孢囊幼虫是寄生在克氏萝卜螺(*Radix clessini* (Neynayer))的肝脏和肠的外壁。被感染的螺,都可以发现大量的孢囊。它们成团的寄生在上述部位。虫体呈淡乳白色。形状细长,不分枝。身体不能作伸缩活动,仅能微小地摆动。体外为一层角皮,但不刺。头部稍尖,有点象蛇头的形状,末端较宽而钝圆。整个虫体除头部的一小部分外,全身包藏着无数已成熟和不同发育程度的尾蚴。此外,还有无色而呈圆形或椭圆形的胚团,分布在孢囊全身各处。成熟的尾蚴在孢囊内没有一定的排列次序,不仅在孢囊的前部,而后部亦同样有。出生孔位于孢囊的顶端,成熟的尾蚴就是从这个孔逸出。离开孢囊的尾蚴先至螺的外套腔内,然后很快从出水孔逸至水中(图1)。从很多标本的观察中,没有见到子代孢囊(daughter sporocyst)发生。孢囊的长度随它的本身成熟程度不同差别很大,

根据活体测量的结果，同一螺体内的孢蚴，长度可从 0.35—1 cm，但虫体的宽度相差不大，一般为 0.1—0.12 mm。

(二) 湖北摇尾幼虫(新种) (*Cercaria hupehensis* sp. nov.)

寄主：克氏萝卜螺 (*Radix clessini* (Neynayer))。

采集地：汉口东西湖。

湖北尾蚴是一种典型的、具咽喉、双吸盘、长尾叉种类。无眼点。身体分体部和尾部，尾部明显的分成尾干和尾叉。体部前端稍成锥形，后部中央向前微凸。身体最大的宽度在腹吸盘位置的部位。体前端为 1 头器 (head organ)，前部较宽，沿后渐渐狭小。头器前部围成口吸盘，位于身体腹面；其下为 1 短而壁薄的前咽，接下有 1 个明显肌肉质的咽喉；食道很短，在腹吸盘上方分叉成 2 肠干；肠管向后伸延，并在腹吸盘下方向体中缘靠攏，且变成粗大，末端几达排泄囊的上方；粗大部分在活体和固定标本都很清楚。腹吸盘较发达，圆形，位于虫体腹面中部稍后的地方，系极富于肌肉的组织，常能伸缩自如。

钻腺细胞 (Penetrating gland cell)：两对，排列紧接于腹吸盘之后；前 1 对钻腺较小，前后排列；后 1 对较前 1 对为大，左右排列。因此，钻腺细胞排列的形状如“品”字形。每 1 钻腺细胞内皆含有较粗的颗粒，中间有 1 个圆形而透明的核，活体时在高倍镜下就能看得很清楚；用 Toluidine blue 活体染色，钻腺细胞呈浅紫色，更容易观察。每 1 钻腺皆有 1 根很小的分泌管，每 2 根成 1 组，沿体的两侧伸向前端，并通入头器内。分泌管进入头器时，联合形成 1 对十分明显而稍为膨大的腺管；接近顶端时，2 管又渐渐缩小。最后，分别开口于顶部。在肠分叉的地方，还有一些金字塔式或三角形的棕色色素。

尾干具有非常发达的肌肉，在水中能弯曲；外为 1 层很厚的角皮，表面呈规则的乳状突起。尾干两侧各有 8 根尾毛 (caudal hair)，尾毛基部在角皮上形成 1 突起 (图 2)。尾毛的排列为两侧对称，但每边尾毛间的距离则不等；两根在尾干的前部，其余 6 根都在尾干的後半部，中间 1 段则缺如；第三第四和第五第六根之间的距离较为接近。角皮下方有 1 排很小圆形的折光颗粒。在尾干中央有很多形状大小不一样的尾体 (caudal bodies)。根据 Erasmus 氏^[19]在 *C. "X"* 的测定，这种尾体内藏有丰富的糖原 (glycogen)。它的排列形式和数目也没有一定，常与虫体的运动和在水中生活时间长短而有变异。尾体数目大约为 20—25 对。尾叉的长度和尾干差不多，但角皮表面无乳状突起而附有小刺，没有尾毛、尾体及折光颗粒。

排泄系统：排泄囊位于虫体体部的末端，分成 3 室，前端 2 室，另 1 室在前 2 室后方中央，从前端 2 室各发出 1 主排泄管向体之前部上行，但排泄管的再分枝情况没观察清楚。排泄囊的后室发出 1 尾排泄管，沿尾干中缘下行，至尾干分叉处分成 2 管，各伸入 1 尾叉中，并在尾叉内侧前 1/3 处开孔，各形成 1 排泄孔通于体外。焰细胞 (Flame cell) 在体部有 14 个，均两侧对称排列；尾干则有 4 个，交互排列。其排列公式为： $2[(3+4)+(2)]$ 。即腹吸盘的前部 3 对，腹吸盘之后部 4 对，尾干 2 对。而腹吸盘前部的 3 对中，最前两对在头器底部两侧，第三对在腹吸盘的上缘；腹吸盘后面的 4 对则前 1 对在腹吸盘的下缘，第二、三对在后钻腺细胞的两侧，最后 1 对在排泄囊前室的两旁。尾干焰细胞排列于尾排泄管的旁边，每侧两个，约在尾干的中部，交互排列 (图 3a, 4)。

刺：尾蚴体部布满着小刺，刺的大小疏密随部位而有不同。在腹面，顶端有9个较大者围绕口部，接着有1小段无刺区；大约在头器前半部的位置，有9—10排，排列紧密整齐，前4排较大，以后则逐渐细小；在头器中段，刺非常细小，排列亦较稀疏凌乱，并有1排侵入下列；接下又有9排，排列十分规则，各排之间都有一定的距离，其中前面6排较大，很易观察，后3排在腹吸盘两侧，非常不明显；在这些成行排列的刺之后一直到体部末端，还有一些很小而又不规则的微刺（图3b）；此外，腹吸盘上也具有两圈大小相等、交互排列的刺，它的尖端向外。在背面，刺的分布从顶端开始，同样具有排列紧密整齐的9—10

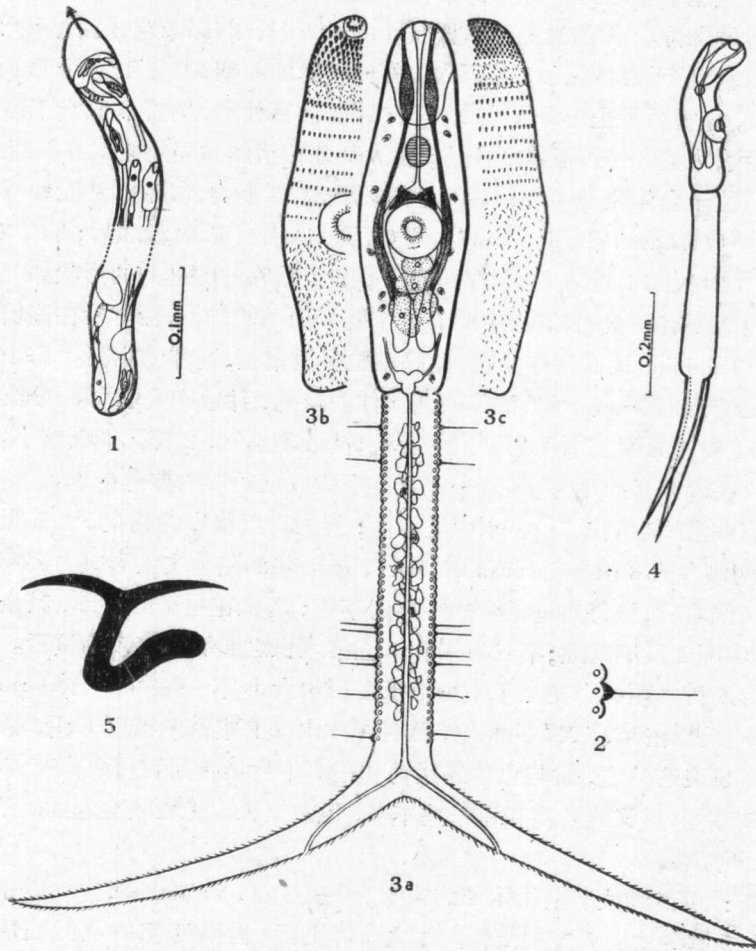


图1—5 湖北复口吸虫(新种)的孢囊幼虫及摇尾幼虫
1. 孢囊幼虫； 2. 尾蚴的尾毛，表示在尾干上的基部突起； 3a. 湖北尾蚴的详细构造（半图解式腹面观）； 3b. 前体腹面一半，表示刺的排列； 3c. 前体背面一半，表示刺的排列； 4. 固定标本的侧面观； 5. 尾蚴的外形，表示在水中的休息姿态。

Fig. 1—5. Sporocyst and cercaria of *Diplostomulum hupehensis* sp. nov.
1. Sporocyst; 2. Caudal hair, showing its basal projection on the tail-stem; 3a. Detailed structures of *Cercaria hupehensis* (ventral view, semi-diagrammatic); 3b. Ventral half of the fore body, showing the arrangements of spines; 3c. Dorsal half of the fore body, showing the arrangements of spines; 4. Lateral view of a fixed specimen; 5. An outline of cercaria, showing its resting posture in water.

排，但刺尖的形状較腹面的为鈍；接下亦为 1 段排列凌乱而細小的微刺和 9 排排列很規則的刺，但最后 1 排只止于腹吸盘上緣，約等于腹面第七排的位置；其后和腹面相同，亦为一些排列不規則的微刺，一直分布到身体的底部（图 3c）。尾干沒有刺分布，而尾叉的角皮上，則附有很多小刺。

測量 10 个活体标本和 30 个固定标本的大小如下（mm）：

	活体		固定	
	范 围	平 均	范 围	平 均
体长	0.132—0.148	0.133	0.128—0.165	0.139
体寬	0.040—0.041	0.0405	0.037—0.045	0.041
尾干长	0.169—0.181	0.174	0.136—0.165	0.157
尾干寬	0.025—0.031	0.027	0.023—0.031	0.025
尾叉长	0.177—0.185	0.182	0.148—0.169	0.163
头器长	0.045—0.048	0.046	0.039—0.047	0.041
头器寬	0.019—0.022	0.020	0.017—0.024	0.020
腹吸盘	0.025	0.025	0.021—0.025	0.024

鉴定的特征 (Diagnosis)：具咽喉，长尾叉，双吸盘尾蚴，2 对鈎腺細胞位于腹吸盘之后，焰細胞排列公式为 $2[(3+4)+(2)]=18$ 。无眼点，腸分叉处有棕色色素，頂端有 9 个大刺，从头器基部到腹吸盘之間有 9 排橫列整齐的刺，腹吸盘上亦具两圈刺。尾干有 8 对尾毛，中央有不規則排列的和数目不定的尾体；尾叉有刺，排泄孔开口于尾叉內側前 $1/3$ 的部位。

湖北尾蚴和相似种类的比較：和湖北尾蚴一样在水中处于休息状态时也呈弯折状，而且在腹吸盘之后亦为 4 个鈎腺細胞的种类有 7 种，它們是：*C. "X"* (Baylis & Taylor 1930)^[9]、*C. flexicauda*、*C. diplostomum spathaceum* (Syn. *Cercaria "C"* Szidat 1924)^[46]、*C. volvatae* (Гинеценская 1959)^[41]、*C. murrayensis* (Johnston & Cleland 1938)^[29]、*C. paracauda* (Ilis 1959)^[27]、*C. saileri* (Olivier 1941)^[38]。除 *C. "X"* 的焰細胞排列公式和湖北尾蚴都为 $2[(3+4)+(2)]=18$ 外，其余都不相同。*C. saileri* 为 $2(3+5+2)=20$ ，其他 4 种均为 $2(3+3+2)=16$ 。

根据焰細胞的排列公式、鈎腺細胞的数目和位置，以及尾蚴活体时的休息状态，則 *C. "X"* 与湖北尾蚴最为接近。但湖北尾蚴在水中弯折时約成 45° ，而 *C. "X"* 則大于 90° 。同时，它的身体很大，無論体部、尾干、尾叉，几乎比湖北尾蚴大 $1/3$ 倍。身体的刺和尾毛的排列亦不相同，*C. "X"* 頂端圍繞口部的刺有 18 个，头器至腹吸盘之間的刺只有 8 排，尾毛仅 7 对，而在体部和尾叉亦有尾毛分布。湖北尾蚴具棕色色素，而 *C. "X"* 則无。这亦是一种明显的区别。

C. chrysenetica (Miller 1924)^[35] 和 *C. chromatophora* (Brown 1931)^[12] 的鈎腺細胞数目、位置和焰細胞排列公式虽与湖北尾蚴相同，但它們在水中休息时不呈弯折状；同时，这两物种的身体都比湖北尾蚴差不多大一倍。*C. chrysenetica* 尾体为 6 对，无尾毛，腹吸盘无刺。*C. chromatophora* 的尾体数目沒有記載，尾毛 7 对，腹吸盘上有 2—3 圈刺。以上这些特征，都可以和湖北尾蚴区别开来。

C. diplostomum spathaceum 和 *C. murrayensis* 在形态上和生物学上都与湖北尾蚴

很相似,都是通过魚的循环系統到达眼球水晶体内。但它們之間最基本的区别是焰細胞排列公式不同。此外, *C. d. spathaceum* 无色素,头器頂部有15个大刺,身体上橫排的刺只有8排,并且第一、二排都有2排刺相重排列,尾干上的尾毛两边数目不等,一边为8根,另一边只有7根,排列也非兩側对称。 *C. murrayensis* 身体各部分的大小基本与湖北尾蚴相同,亦具有色素,但它是分散在腹吸盘的前后方;头器頂端圍繞口部的刺有11个,其后的刺为5—7排,身体橫排的刺有9排,每排皆为相重排列;食道較湖北尾蚴为长;更明显的区别为鈷腺細胞的形状和排列不同, *C. murrayensis* 的鈷腺細胞成梨形,第一对鈷腺为斜对排列,而湖北尾蚴的鈷腺細胞成长方形,第一对鈷腺为前后排列。此外, *C. murrayensis* 尾干沒有尾毛分布。

C. flexicauda 和 *C. paracauda* 进一步发育亦在魚的水晶体内。 *C. flexicauda* 和湖北尾蚴最大的区别是它的尾干和尾叉的长度,远远超于身体的长度。 *C. paracauda* 不同于湖北尾蚴,主要是刺的排列不同,分布于头器頂端口部的刺有17个,排列成3排,其后为6排整齐的刺,身体橫列的刺为10排,腹吸盘上有3圈;尾毛只有7对;鈷腺細胞的形状和排列与湖北尾蚴都有显著的区别。

C. saileri 和湖北尾蚴的区别是前者在水中弯曲时大于 90° ,身体在腹吸盘下緣兩側向体中央收縮,形成2个凹陷,尾体只有6对;刺和鈷腺細胞的排列也和湖北尾蚴不同。

湖北尾蚴的生态: 尾蚴逸出螺体后,即在水中活泼地游泳,并呈規律性的間歇运动。尾蚴在不游动时,头部向下,尾部向上,尾叉左右分开,并在尾干前 $1/3$ 的地方弯曲,使虫体弯折成“丁”字形(图5),弯折度大約成 45° 。尾蚴不是真正靜止地漂浮于水的表面,而是从水面慢慢向水中垂直下降,下沉至一定的距离时,又重新上升至水面。上升时,尾蚴身体变直,尾叉向上,以旋轉式的游动有力地直綫上升至水面。这时候,虫体又变成弯曲,又再一次向水中下沉。它在水中就是这样不断地上下往返运动。它虽然没有眼点,但对光綫非常敏感,在培养皿內常羣集于向窗有光的一面,移动培养皿后,又迅速趋集向光的地方,所以尾蚴是有趋光性的。尾蚴在水中的分布,主要在水的表层,这可能与本身的运动方式和趋光的特性有关。我們用30cm深的水族箱,观察尾蚴在不同水层中感染魚体的強度試驗。在水族箱內每隔10cm深处,用网眼較大的銅絲板隔开,每层放 4×1 cm大小的鱧5尾,然后加入20,000个尾蚴和7个已感染的椎实螺。这样的装置,魚被限制在一定的深度范围内,而尾蚴則能自由地通过銅絲板随意活动,其結果見表1。

表1 湖北尾蚴的水层分布試驗

水 深	1—10cm	11—20cm	21—30cm
开始出現病征時間	1'15"	2'5"	2'20"
全部出現病征時間	1'45"	3'5"	4'30"
开始死亡時間	1'45"	4'5"	2'50"
死亡頻繁時間	2'10"—2'20"	5'5"—5'35"	
全部死亡時間	4'5"	10'	10'

从表1看出,在表层10cm的水中,魚被感染后开始出現病征的时间是1小时15分,1小时45分时开始死亡,4小时后5尾魚全部死亡;而在11—20cm深的水中,魚开始出現病征的时间是2小时5分,4小时后魚才开始死亡,全部死亡是在感染后10小时;21—

30cm 深的水层中，虽然鱼全部死亡的时间与 11—20cm 深度相同，但全部出现病征的时间却迟得多。由于水层的间距太小，试验所得的结果，虽不能确切说明尾蚴在水中的分布，限制在水层中的某一深度，但至少可以看出，越接近水面，尾蚴的分布越多。根据日常解剖鱼时所观察到的事实，在鲢和鳙的水晶体内，发现寄生有复口吸虫的后囊蚴比在草、青、鲤鱼为多。同时，历年来在各地鱼种池塘中，发生复口吸虫病主要为鲢、鳙，草、青鱼较少，而鲤鱼则根本不大发生这种病。这些情况，都可说明尾蚴在水中的分布是在水的上层，因而鲢、鳙更容易感染，青鱼和鲤鱼多活动于水的底层，感染机会就很少。Timmermann 氏 (1936)^[47] 亦认为鲤鱼对 *C. d. spathaceum* 的敏感度最低。

尾蚴在水中生活一定的时间后，如果没有钻入鱼体，就会自动死亡。生活时间的长短

表 2 湖北尾蚴和倪氏尾蚴的生活力和水温的关系

	<i>C. hupehensis</i>							<i>C. niedashui</i>					
气温(°C)	35°	31°	30°	27°	23°	22°	21°	35°	31°	30°	23°	22°	21°
水温(°C)	33°	30°	28.5°	26.5°	23.5°	21.5°	18°	33°	30°	28°	23.5°	21.5°	18°
生活时间(小时)	23	24	26	32	33	34	34	22	24	26	32	33	33

和水温有很大的关系。在水温 28—33°C 时，尾蚴只能活 23—26 小时；在 21—26°C 时，则可活 32—34 小时；但水温降至 18°C 时，尾蚴仍然只能活 34 小时。因此，尾蚴的活力对水温是非常敏感的。水温增高，则死亡愈快，但在 20°C 以下的低温下，生活的时间最长也不会超越 34 小时，它的生活力和水温的关系见表 2 及图 6。尾蚴在水中的生活力随时间延长而逐渐减弱，运动变成缓慢，到快接近死亡时，便沉于水底，尾干伸直不再呈弯折状态，身体亦由于水的渗透，渐渐膨胀而疏松起来，最后尾干脱落而死亡。

Erasmus 氏 (1958) 认为尾蚴的身体和尾干的尾体内，都储藏有大量的糖原。它为尾蚴运动能量的来源，由于尾蚴在水中不断运动将糖原消耗，及至其利用耗尽时，如果仍不能钻进宿主体内，尾蚴便不能活动而致死亡。

(三) 湖北复口吸虫(新种) (*Diplostomulum hupehensis* sp. nov.)

寄主：鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys mobilis*)、草(*Ctenopharyngodon idellus*)、青(*Mylopharyngodon piceus*)、鲮条(*Hemiculter* sp.)、黄姑子(*Xenocypris* sp.)、长春鳊(*Parabramis pekinensis*)。

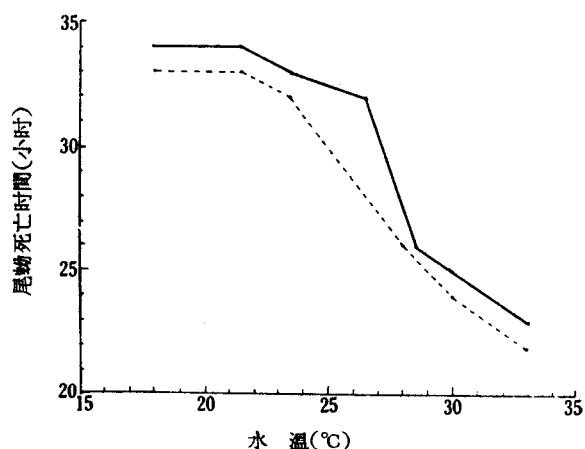


图 6 湖北尾蚴和倪氏尾蚴的生活力和水温的关系
——湖北尾蚴 ----倪氏尾蚴

Fig. 6. Curves showing the vitality of *Cercaria hupehensis* and *Cercaria niedashui* in relation to the water temperature.
——: *Cercaria hupehensis*; ----: *Cercaria niedashui*

寄生部位：水晶体。

地区：湖北省。

尾蚴进入鱼体后，即转移至水晶体内寄生。这过程大约经过 36 天，便能发育成为成熟的后囊蚴。后囊蚴在水晶体内不大活动，如小心将水晶体解剖，取出后放在生理盐水中，虫体即很活泼地伸缩活动。在室温的情况下，后囊蚴在盐水中能活 2 天。

虫体透明而带浅白色，在自由活动时，可明显的看到身体分为前后两部，后体是在身体的背面。在显微镜下观察时，由于盖玻片的压力，后体往往缩入前体内，所有固定的标本，大都如此（图 7）。身体的形状常因伸缩运动而有变化，一般前端稍尖，后端如圆锥形或圆形；腹面稍微向背面凹陷，因而很象一个汤匙。口吸盘位于虫体腹面顶部，略呈半椭圆形；前咽不明显；有 1 个肌肉质十分发达而呈长卵形的咽；食道很短；肠几乎紧接咽喉之下便开始分叉成两肠管，一直伸延至后体末端。腹吸盘圆形或椭圆形，比口吸盘较小，位于中部稍后的地方。腹吸盘之后和在两肠管内侧，有 1 个略呈椭圆形的粘附器（hold-fast organ），中央有一个前后向分枝状裂缝的腔（lumen），开口于虫体的腹面。粘附器非常富于肌肉组织，在其四周可看到很多放射状的肌纹。在口吸盘两侧，各有 1 个侧器（lateral organ）或称假吸盘（pseudosucker），稍作长方形，象身体的其他部位一样，紧贴于表皮之下。

由于这 1 对侧器的出现，使虫体顶端两侧如 1 对耳状突起。器内有 3 排腺体细胞状的结构，但 Rees 氏（1955）^[43] 认为侧器内没有腺体，只是一些肌肉组织，文内提及 Mataré 氏（1909）认为侧器可能有味觉的作用。

神经组织在活体时不能看见，在染色标本中则十分清楚。主要在身体背面咽喉部位，有 1 根咽上神经连合（suprapharyngeal nerve commissure），由此在咽喉两侧向前分出两根很短的前神经（anterior nerve），向后沿两肠管外侧一直下行至粘附器下缘部分为后神经（posterior nerve）（图 7）。

排泄系统：湖北复口吸虫的排泄系统和 *D. ambystomae* (Rankin & Hughes 1937)^[41] 及 *D. pelmetoides* 的描述相似。主要分为原排泄系统（primary excretory system）或称焰细胞系统（flame cell system）和后排泄系统（secondary excretory system）。

复口吸虫后囊蚴的原排泄系统，迄今为止，已报告的只有 3 种，它们是 *D. ambystomae*、*D. pelmetoides* 和 *D. spathaceum*。*D. ambystomae* 是寄生在鱗鳃（*Ambystoma opacum* 和 *A. maculatus*）的体腔中，它的焰细胞排列公式为 $2[(4 + 4 + 4) + "(4 + 4) + (4 + 4)"] +$

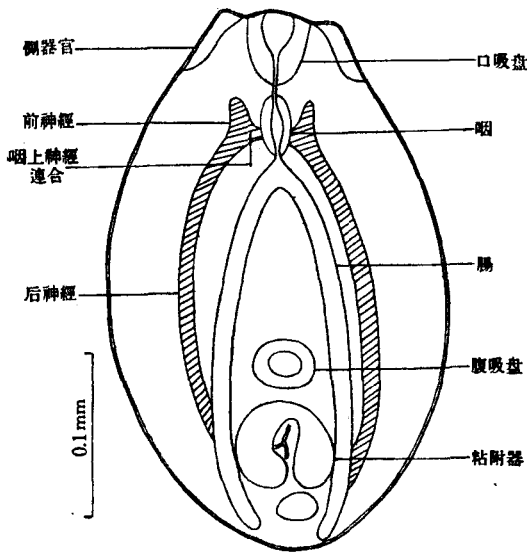


图 7 湖北复口吸虫的半图解腹面观，表示消化和神经系统排列的外形。图按固定标本

Fig. 7. Semi-diagrammatic view of ventral surface of *Diplostomulum hupehensis* sp. nov., showing the outline of the arrangement of digestive and nervous system. Drawn from fixed material.

$+(4+4+4+4)=88$ 。Komiya 氏描述的 *D. spathaceum* 的焰细胞排列数目，是随个体发育程度而有区别，他没有确实肯定焰细胞数目多少，而将其排列公式列成 $2[(3^2+3^{2-3}+3^{2-3})+(3^{2-1}+3^{2-3}+3)]$ 或 $2(3^n+3^n+3^n)+(3^n+3^n+3^n)$ 。*D. palmatoides* 的焰细胞排列公式为 $2[(4+4+4)+(4+4+4+4+4)]+(4+4+4+4+4)=104$ 。湖北复口吸虫的原排泄系统，很多方面都十分类似于上述 3 种的描述。它位于后排泄系统的背面，主要为 2 根前后向的排泄管。前行的 1 根为前原集小管 (anterior primary collecting tubule)，差不多和前侧管重迭，并盲闭截止于咽喉的旁边。后原集小管 (posterior primary collecting tubule) 亦沿侧集管下行，并终止于体之末端。前原集小管分出 10 根细的排泄管，每 1 根又再分枝成 3 根更微小的枝管，这些再分枝管的末端，都具有 1 个焰细胞。因此，每组焰细胞的数目为 3 个。后原集小管具有与前原集小管同样再分枝的 7 组细枝管，故有 7 组焰细胞。因此，湖北复口吸虫每侧共有焰细胞 51 个，其排列公式为：

$$2[(3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3)+(3+3+3+3+3+3+3+3)]=102。$$

原排泄系统由 1 根较粗而短的管，大约在腹吸盘与粘附器之间的水平处，连接后排泄系统。这根管称为共集干 (common collecting trunk)，在干内有 3 束很长的纤毛 (图 8)，不断频繁地摆动，很容易会被认为焰细胞构造。

后排泄系统与原排泄系统相反，在活体时很容易观察，通常在高倍镜下就能看见：1) 排泄囊 (excretory bladder)，位于身体后部，占据了粘附器至身体末端之间的位置，形状稍象菱角，前部分成 2 叶，底部则互相联合；2) 从排泄囊中部两侧各发出 1 根粗大的排泄管，称为侧集管 (lateral collecting vessel)；侧集管沿体侧上行至腹吸盘前缘稍前的地方分成 3 枝，即前侧管 (anterior lateral vessel)、后侧管 (posterior lateral vessel) 和后横联合管 (posterior transverse commissural vessel)；后侧管靠近体的边沿下行，终止于排泄囊上部的旁边；3) 前侧管从分枝处继续往顶端上行，至咽喉水平即转为横向体的中央部分，左右两管在咽喉下方相接，形成前横联合管 (anterior transverse commissural vessel)；从连接处即咽喉部位沿身体中轴向后发出 1 管，称中背管 (median dorsal vessel)；此管在腹吸盘稍前处与后横联合管相联合，并继续向体后端伸延，最后盲闭于粘附器的背面。各排泄管除侧集管和前后横联合管外，都具有很多短小的分枝，在每 1 小分枝的末端，都有 1 个圆形、折光性很强的石灰质体，由于小分枝的排列和数目随个体而异，因而石灰质体的数目在不同的标本中就有很大的差别，所以不能以它作为种的鉴定根据。它的分布一般都是前侧管最密，后侧管较少，中背管最为稀疏 (图 9)。

测量 10 个染色标本的大小如下 (mm)：

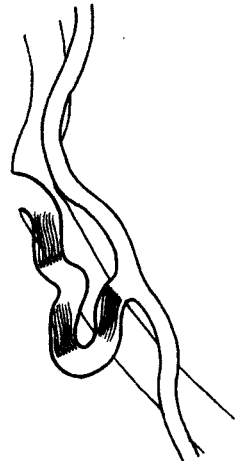


图 8 排泄系统的共集干，示管内 3 个纤毛束
Fig. 8. Common collecting trunk of excretory system, showing three bundles of cilia inside the trunk.

	范 围	平 均
体长	0.305—0.326	0.314
体宽	0.181—0.210	0.190
口吸盘长	0.037—0.045	0.043
口吸盘宽	0.031—0.037	0.033
前咽	0.004—0.008	0.006
咽长	0.031—0.037	0.033
咽宽	0.015—0.020	0.017
腹吸盘长	0.028—0.037	0.031
腹吸盘宽	0.033—0.041	0.034
腹吸盘位置	0.177—0.194	0.185
粘附器长	0.045—0.057	0.052
粘附器宽	0.057—0.066	0.061
石灰质体	0.005—0.010	0.007

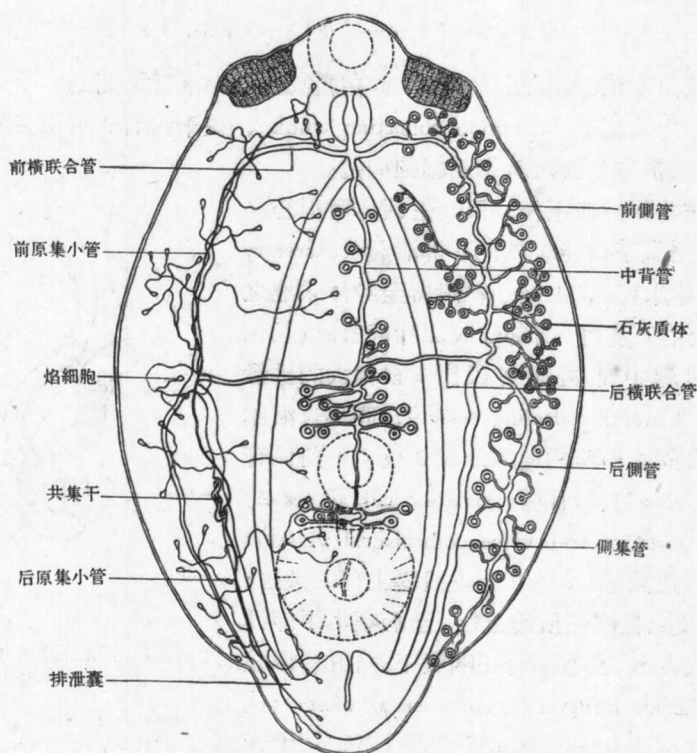


图9 湖北复口吸虫的半图解背面观，表示焰细胞的排列及其排泄系统

Fig. 9. Semi-diagrammatic view of the dosal surface of *Diplostomulum hupehensis* sp. nov., showing the arrangement of the flame cells and their excretory system. Only part of them has been shown.

湖北复口吸虫和相似种类的比较：已知寄生在鱼类水晶体的典型的复口吸虫后囊蚴有4种，它们是 *D. flexicaudum*、*D. spathaceum*、*D. murrayensis*、*D. "X"*。湖北复口吸虫和这几种种类，在形态上都比較相似。同时，它们都是通过魚的血管到达水晶体。*D. flexicaudum* 和湖北复口吸虫的区别最为显著，前者的身体很大，几乎等于湖北复口吸虫身体大小的2—3倍；排泄囊的形态也有很大差别。*D. "X"* 不同于湖北复口吸虫之处为

它的身体细长，呈叶形，腹吸盘在身体的中部，而湖北复口吸虫的腹吸盘位置则在身体中部的后方。 *D. "X"* 的排泄囊呈长形，纵长的直径比横的直径大，2侧集管是从排泄囊顶端的两侧发出，而湖北复口吸虫则是从排泄囊的中部发出。 *D. murrayensis* 身体大小和内部器官位置虽然和湖北复口吸虫相差不大，但前者的粘附器特别发达，肠管仅到达排泄囊的上部，排泄囊上部2分叶部分也比湖北复口吸虫为大而明显。 *D. spathaceum* 和湖北复口吸虫的主要区别是它的身体宽度较大，口吸盘和腹吸盘的直径都比湖北复口吸虫大得多；更重要的区别是后排泄系统的分枝情况不同； *D. spathaceum* 的侧集管除分出前侧管和后侧管外，在前侧管的外侧还有1根与它平行的排泄管。

D. huronense La Rue 和 *D. pelmatoides* 虽然也可以寄生在鱼的水晶体内，但前者主要是在玻璃体液内寄生，后者则主要寄生在神经系统内。它们在形态上和湖北复口吸虫都有很大的差别。

(四) 倪氏复口吸虫(新种)的孢囊幼虫

寄主：克氏萝卜螺。

地区：汉口东西湖。

孢囊幼虫的各部分特征，和上述湖北复口吸虫的孢囊的构造十分相似，亦是寄生在克氏萝卜螺的肝脏和肠外壁上。虫体形状细长，呈淡乳白色，不分枝。体外为1层角质层，无刺，不能作伸缩活动。出生孔在孢囊的顶端。虫体除头部一部分外，全身包藏着无数已成熟和不同发育程度的尾蚴，还有一种无色、圆形或椭圆形的胚团，分布在身体的前中后各部(图10)。孢囊的长度相差很大，活体测量的标本，其长度为0.2—1.3cm，宽度为0.102—0.143mm。

(五) 倪氏摇尾幼虫(*Cercaria niedashui* sp. nov.)

倪氏尾蚴亦是一种具咽喉、双吸盘、无眼点、长尾叉的种类。身体前端稍尖，后部向前微凸，最大的宽度在生活时是在肠分叉的部位；固定标本则在腹吸盘处。前端有1长形的头器；口在亚端部腹面；有1段很短的前咽和1个肌肉质发达的咽喉；食道很短，不明显；肠分叉几乎紧接于咽喉之后，并沿腹吸盘两侧伸延，到腹吸盘下缘部分，肠管逐渐向中轴靠攏，盲闭于排泄囊的上方。腹吸盘特别发达，圆形，位于虫体的腹面中部。

钻腺细胞2对，它的构造与排列和湖北尾蚴完全相同，微小的区别是第2对钻腺细胞稍呈方形。

在钻腺细胞与排泄囊之间有1个三角形的生殖原体(genital rudiment)(图12)。

尾干的长度比身体长很多，生活时亦能弯曲。角皮上呈规则的乳状突起，尾毛7对，两侧对称排列；第一对在尾干前段，其余6对在尾干的后半部，第二第三对和第四第五对之间的距离较为接近。尾体11个，形状各异，但大小差不多相等。尾叉外表光滑，不呈乳状突起，亦没有刺分布，但有1透明的鳍褶(fin fold)。鳍褶在尾叉外侧从分叉处就开始出现，在尾叉内侧则在分叉以后的地方开始。

排泄系统：倪氏尾蚴排泄系统的构造与分枝情况，和湖北尾蚴基本相同，但排泄孔是开口于尾叉外侧中部稍前的部位。焰细胞在体部有7对，尾部两对，它的排列公式为：