

# 涡虫的采集培养和切割再生方法\*

刘德增

(黑龙江省应用微生物所 哈尔滨)

**摘要** 迄今,我国的淡水涡虫已发现七种,其中最常见的是东亚三角头涡虫 (*Dugesia japonica*), 分布于香港、台湾、昆明直到吉林省境内,和细形山地涡虫 (*Phagocata vivida*), 分布于大、小兴安岭和长白山一带。七种淡水涡虫都喜生于冷泉溪流的石下。采集涡虫时,途中要防止水温的骤升。制作切片的涡虫采集,需将涡虫用稀酸杀生,鲍氏液固定,然后放酒精中带回。用带盖的搪瓷盘加水培养涡虫,既接近生境,便于实验操作和换水,又能使涡虫较好的生殖和产卵。切割再生实验,既能定向地培育出双头、双尾、多头和多尾的畸型涡虫,又能增加超常数眼涡虫出现的频率。

淡水三肠目涡虫是最常见的一类扁形动物,它广泛分布于全世界南北两半球的大小淡水涌泉、溪流、湖沼、池塘、甚至水井和洞穴水中,迄今全世界已经发现这类动物共4个科400余种,是科研和教学中重要的实验材料。

**一、形态和分布** 淡水三肠目涡虫的虫体细长而扁平;一般体长5—30毫米,宽1—5毫米;体色多为褐色或乳白色;有些种类头部有执握器或粘着器;头的背部有两个、多个到许多的眼,也有无眼的种类;它们是肉食性动物,腹面

中间稍后有口,咽能伸出口外成一长的吻,用吻吸食原生动物、小线虫、小环虫、小甲壳动物和昆虫幼虫为食;肠干有三条,一条向前,两条向后,故名三肠目;它们的再生能力很强;不少种类可进行无性横裂生殖;它是雌雄同体和异体受精动物,口和尾端之间有生殖孔,性成熟个体可成对交配,阴茎乳突从生殖孔伸出,进入另一虫子的阴道射精;多个受精卵在生殖腔中被包

\* 本文承北京大学生物系曹焯教授和哈尔滨师范大学生物系史新柏教授审阅,谨此致谢。

裹在一起形成卵囊,卵囊排出体外孵化出幼虫;白天它们躲藏于背光的石块或物体下,收缩成圆片状,遇光伸展脱逃,夜间活动和寻食。

东亚三角头涡虫 (*Dugesia japonica*) 和细形山地涡虫 (*Phagocata vivida*) 是我国最常见的两种淡水涡虫。前者广泛分布于我国的香港、台湾、昆明直到吉林省,终年 0—30℃ 的泉溪、河流、湖泽、池塘和稻田中,栖息于石块、叶片、腐物和植物茎干下;后者广泛分布于我国东北部的大兴安岭、小兴安岭和长白山脉的山麓地域一带,栖息于终年长流水, 0—15℃ 的大小冷泉溪流中的石块下。除此之外,西藏有一种许多眼的西藏多眼涡虫,黑龙江省和吉林省有一种多额外眼的乳白色的乳白树枝肠涡虫,黑龙江省还有蛭形头涡虫以及官地氏涡虫和上野氏涡虫,这几种涡虫仅在中国的少数地区发现。

**二、采集和培养** 涡虫的采集是十分艰辛和有趣的一项工作。由于人口和城镇的激增,自然生境受到严重破坏,许多产地的涡虫已濒临绝灭。但是只要能寻找到天然的涌泉溪流,特别是在大小河流发源地的源头,一般都不难在溪水中石块下面采到它。采集时,首先找到涡虫有可能存在的溪水,将采集瓶中灌满当地溪水,将水中光滑的石块迅速拿出水面,立即将石块底面翻到面前,仔细地观察和寻找,当发现有涡虫存在时,立即用毛笔轻轻地但是敏捷地将虫子一个个地刷入采集瓶内。当刷过几条虫子后,毛笔的笔尖被涡虫分泌的粘液粘在一起,这时要将笔尖放水中,用手指搓洗干净后再继续使用。夏季采集涡虫时,最好用大口保温瓶携带,路上随时放些冰块降温,否则会因乘车和途中水温骤升而造成涡虫的死亡解体。制作装片所用的涡虫的采集,可用毛笔将涡虫移到一个平底的指管中,将瓶水慢慢倒出,待涡虫伸展爬动时,首先迅速地倾注 5% 的硝酸或盐酸杀生,使其较好的伸展,然后迅速倒出稀酸,立即加入鲍氏固定液,固定 2—3 小时,然后倒掉固定液,加入 70% 的酒精带回实验室。采集涡虫的采集瓶最好用可以密封瓶口的果酱瓶和高筒大罐头瓶,平时将瓶口打开,乘车和步行时可短

时间内密封。

涡虫的繁养最好放养于自流井水的流水中,但这种流水的条件往往是没有的。在实验室内,人们常用玻璃缸内加河卵石放养,但涡虫藏于石下,喂食后不易清理,平时也不易观察。笔者几年来用 23 厘米长,15 厘米宽的带盖塘瓷盘,加满储放一周(让氯气跑掉)的自来水养殖涡虫,每盘中放 100—200 条,每周喂水蚯蚓一次,喂后 12—24 小时更换培养水,收到满意的效果。塘瓷盘平时加盖可以避光,塘瓷盘与盖间有缝隙能够透气,盖与水面间有空隙不致缺氧,盘壁光滑同涡虫喜藏于光滑石块下的生境相符合。盘底洁白平坦,便于形态观察和切割再生实验。喂食时用放大镜可以观察到头部的眼和腹部伸出的咽和吻。喂食蛋黄以后,体褐色的涡虫顿时透出乳黄色的体色;喂食水蚯蚓后,体乳白色的涡虫顿时透出血红色的体色。塘瓷盘培养涡虫,喂食后的洗刷也十分方便:用毛笔将盘底刷沫干净,注意毛笔不要伤及涡虫,轻轻地将余食、废物和涡虫一起刷起,利用涡虫很快下沉,废物悬浮的特点,将废物连同污水一起倒掉,用干净水再洗刷一、二次,然后添加新培养水,盖好塘瓷盖。换水时,有的涡虫浮于水面,易被倒掉,这时可用毛笔的笔尖轻轻地捅杵该虫一下,虫子受惊后立即下沉,不致同污水一起倒掉。

用塘瓷盘喂养的三角头涡虫,能够进行无性和有性生殖。从涌泉采到的体大的细形山地涡虫,冬季也可于瓷盘内产卵。三角头涡虫在夏天水温较高(16℃ 以上)时很易进行无性横裂生殖,体大的个体都分裂成较小的个体。要想使三角头涡虫产卵,必须阻止它进行无性分裂,因为有性成熟的虫子一般要达到 15—25 毫米的大小。夏季可用室内调温设备降温,也可将野外采到 20—30 毫米体大的虫子放于地下室或菜窖(12—16℃ 左右)培养,每周喂食和换水,秋末冬初体大的虫子有性生殖器官成熟,于塘瓷盘内交配受精,虫子很快产出直径 1—2 毫米球形或扁球形的卵囊。卵囊上附一短柄称为囊柄,卵囊依靠囊柄的基盘粘着于瓷盘的壁或

盘底上,但常被爬动的虫子移动而失去固着的能力。卵囊刚产出时浅黄色,逐渐变为黄橙色,桔红色,红色,最后呈红褐色或黑褐色时即开始孵化。在室温下,一个月左右卵囊即裂开,从卵囊内爬出几条小幼虫来。初孵出的小幼虫浅白而透明,体长1.5—2.5毫米,这时要喂以热带鱼苗的小形食物——轮虫(*Rotaria*)或卤虫(*Artemia salina*)的幼虫等,小涡虫才能成活。笔者三年来共得到三角头涡虫卵囊100多个,其它涡虫卵囊30多个,在实验室内有1/3左右卵囊孵化,有少数幼虫成活了一个较短的时期。

### 三、再生作用

三角头涡虫的再生能力很强,将其身体切为1/279—1/1500段,每段都能恢复成一个完整的新个体。将三角头涡虫放于搪瓷盘的饲养水(煮沸后放置一天的自来水或井水)中,待它伸展爬动时,用刮脸刀片迅速地将其切压成几段,10—20℃的室温下1—2周,每段都可愈合再生成头尾和结构完整的一个小三角头涡虫来。

采用切割方法可将东亚三角头涡虫培育成各种形状的双头、双尾、多头和多尾的重复畸形个体。选择20—30毫米体长的成虫,绝食一周以上,用毛笔将其刷入培养皿中央的几滴水水中。用手术刀或自制的加柄刀片,按左图敏捷地切割(图1中除双眼和咽以外的实线即为切割线)。1.双头畸形;2.双尾畸形;3.双头双尾畸形;4.多头畸形;5.多尾畸形;6.强度多头畸形;7.强度多尾畸形;8.强度多头多尾畸形。用饲养水培育的虫子,在两次实验间隔可以喂水蚯蚓,鸡旦黄或鸡的肝脾,喂后及时换水。每次实验前和愈合再生期间不需饲喂。手术中没有必要将虫子麻醉。一般简单的双头双尾畸形可以用肉眼直接进行手术,而制作复杂的多头多尾畸形时,需要在解剖镜下操作,并需要反复多次切割和愈合,切口最好切到几乎虫子被切断的那种程度。三角头涡虫在16℃以上时很易进

行横裂生殖,为了防止手术的虫子分裂成小形个体,切割实验最好在秋末到春季室温降至5—15℃左右时进行。若在夏季手术,切割后的培

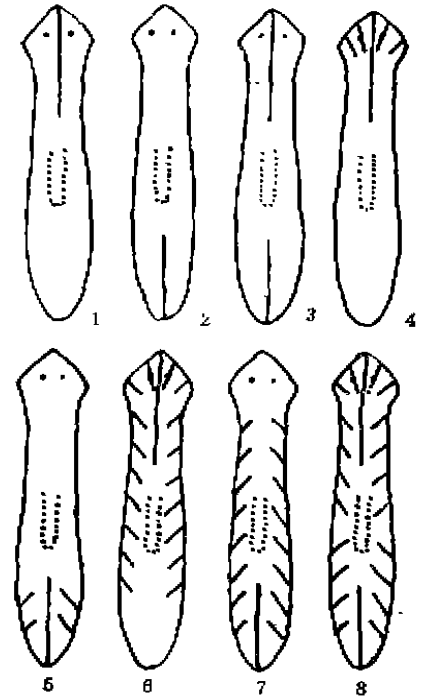


图1 重复畸形切割示意图

育必须放在8—16℃的冰箱、冷室或冷窖中。切割再生能够提高涡虫超常眼出现的频率。东亚三角头涡虫一般个体的头部生有两个肾形的正常眼,然而从自然界采回实验室的涡虫中,发现有1—4%左右的超常眼(3—5个眼)个体。(1)将正常眼(两眼)涡虫咽前(体中间稍前部位)切断成前后两段,这样再生后生成的涡虫中,其产生的超常眼涡虫比自然界中超常眼涡虫的百分率增加一倍。(2)将超常眼涡虫同法切割,再生后生成的涡虫中,其超常眼涡虫的百分率比正常眼切割后超常眼涡虫的百分率再提高一倍以上。用切割方法,可以得到很多平常难以遇到的超常眼的三角头涡虫。