

# 日本三角涡虫自然状态下的生殖研究

刘 昌 利

(安徽六安师范专科学校 237012)

**摘要** 作者 1990 年对六安市某水塘中的日本三角涡虫 *Dugesia japonica* (下文简称涡虫)在自然状态下的生殖进行了近一年的观察研究,并于 1992 年 5—6 月、10—11 月进行了采样。每月采标本 3—4 次,每次 15 分钟,并记录水温。从统计数据得知涡虫每年进行 2 次有性生殖,分别是 4—5 月,水温 19—21℃; 9—10 月,水温 20—24℃。涡虫的断裂生殖 3—11 月均可发生,并在 5 月、10 月出现高峰,其水温分别为 25℃、20℃;断裂生殖有一次断裂及二次断裂,并以前者为主。

**关键词** 日本三角涡虫 自然状态 生殖

涡虫是扁形动物门涡虫纲的代表动物,涡虫的生殖分有性生殖和无性生殖(断裂再生)二种方式。关于涡虫再生的研究,以往大都局限

于实验室进行的切割再生研究,也有人对人工饲养条件下涡虫的繁殖及再生情况进行了初步的观察报道。但关于涡虫在自然状况下的生殖,

尚缺乏深入的研究, 特别是有性生殖和无性生殖的时间, 生殖和水温的关系, 无性生殖的主要方式, 是一次横分裂再生还是二次横分裂再生等均缺乏系统的讨论。为此, 我们于 1990 年对六安市某水塘中的涡虫进行了为期近一年的采集观察, 并对所采集的标本进行分类统计和数据处理, 并于 1992 年在有性生殖的时间进行了再次采样验证。现将有关情况整理如下:

### 1 采集分类

采集的方法 以自然水域中(水塘)的涡虫为材料, 每月采集 3—4 次, 每次时间为 15 分钟, 同时记录水温。首先徒手翻动塘边的枯叶, 水草及砖石等, 发现涡虫用吸管或毛笔轻轻地将虫移入广口瓶中, 尽量不损伤涡虫, 然后回实验室进行分类统计。根据对所采标本的形态观察, 我们将涡虫分为两大类, 七种形态。

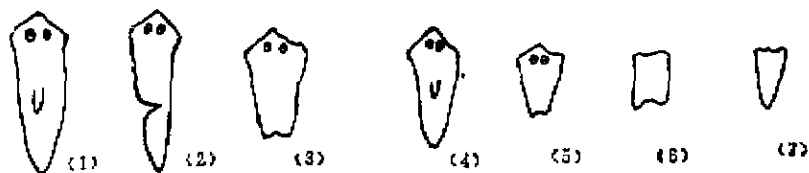


图 1 各种形态的涡虫

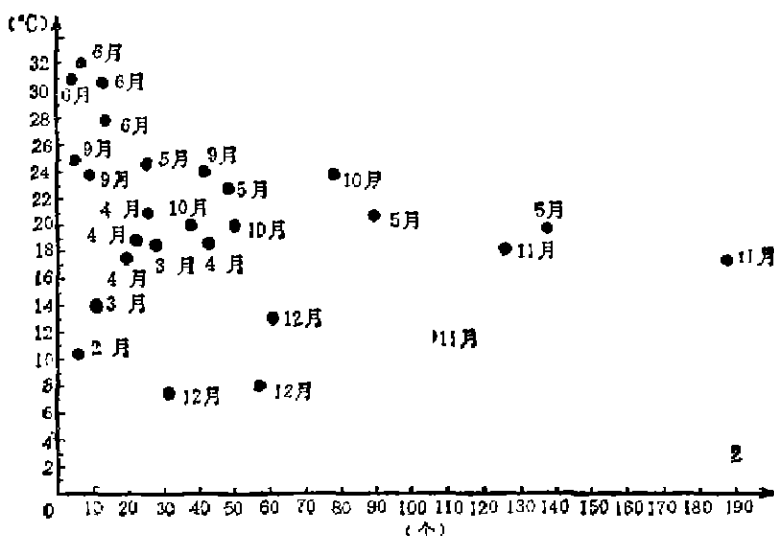


图 2 涡虫成虫数量随温度变化图

第一类: 体长为  $10 \pm 3\text{mm}$  的涡虫, 包括 3 种形态:

- (1) 完整的成虫 [图 1—(1)];
- (2) 正在进行断裂的成虫 [图 1—(2)];
- (3) 经过一次断裂, 尚未再生完成的成虫 [图 1—(3)];

第二类: 体长为  $4 \pm 2\text{mm}$  的涡虫, 包括 4 种形态:

- (1) 完整的小涡虫 [图 1—(4)];
- (2) 断裂再生的头部 [图 1—(5)];
- (3) 断裂再生的中间部 [图 1—(6)];
- (4) 断裂再生的尾部 [图 1—(7)];

### 2 观察结果及分析

2.1 现将有关数据列于表 1 中, 从表中可以看出:

2.1.1 水温在  $18^\circ\text{C}$ — $19^\circ\text{C}$  时, 即可进行断裂生殖, 水温低于  $12^\circ\text{C}$ , 高于  $30^\circ\text{C}$ , 均不进行断裂生殖。

2.1.2 12月份所采涡虫在统计前有部分解体, 统计后放置 4—5 小时, 全部解体。

2.1.3 以表 1 数据为依据绘出涡虫成虫, 幼虫数量随温度的变化图(图 2、图 3)。

表 1 不同时间、温度所采涡虫数据表

时间	水温(°C)	1	2	3	4	5	一次断裂率(%) (3/1+2)	二次断裂率(%) (5/1+2)	小个体比率(%) (4/1+2)
2.19	12	4	—	—	—	—	—	—	—
3.8	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—
3.14	14	7	—	—	—	—	—	—	—
3.20	19	26	2	4	7	2	14.3	7.1	25
3.27	17	28	—	5	7	2	17.8	7.1	25
4.3	18	22	1	7	9	2	30.4	8.7	39.1
4.12	20.5	23	3	11	10	2	42.3	7.7	38.5
4.19	19	24	—	7	11	6	29.2	25	45.8
4.24	19	36	6	8	14	5	19.0	11.9	33.3
5.2	20	135	3	45	63	30	32.6	21.7	45.7
5.8	21	87	3	31	60	23	34.4	25.6	66.7
5.14	23	45	2	20	79	19	42.6	40.4	168.1
5.23	25	26	—	28	41	19	107.7	73.1	157.7
6.6	31	8	3	9	19	10	81.8	90.9	172.7
6.13	32	6	1	3	4	2	42.9	22.2	57.1
6.21	28	10	1	4	6	3	36.4	27.3	54.5
6.30	31	2	—	1	1	—	50	—	50
7.8	32	—	—	—	—	—	—	—	—
8.13	32	—	—	—	—	—	—	—	—
9.8	25	2	—	—	7	—	—	—	350
9.19	24	5	—	3	7	1	60.0	20	149
9.27	24	42	3	14	21	8	31.0	17.8	46.7
10.5	24	77	1	24	53	17	30.8	21.8	67.9
10.11	20	39	—	19	32	11	48.7	28.2	82.1
10.26	19.5	46	2	32	46	16	66.7	33.3	95.8
11.7	18.5	180	6	1	95	2	0.5	1	51.1
11.17	18	125	—	—	33	4	—	3.2	26.4
11.25	12	106	—	—	23	9	—	6.6	24.3
12.2	8	31							
12.4	8.5	57							
12.8	13	60							

所采涡虫均不运动,统计时发现大多死亡,并伴有解体现象,统计后放入培养皿中,第二天全部解体。

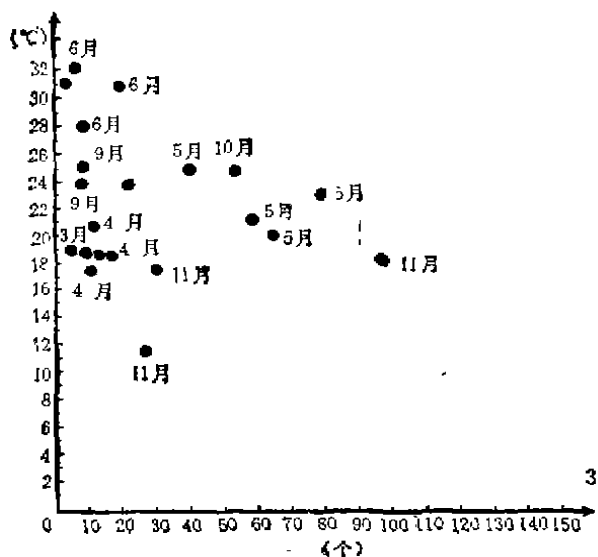


图3 涡虫幼虫数量与温度变化图

2.1.4 从图2可见涡虫成体春天—夏天最适水温20°C,高于或低于20°C,其涡虫数量都将减少,涡虫生活的许可温度为12.5—32°C,秋—冬涡虫的最适水温18°C,生活的许可温度为8—25°C。

从图3可见涡虫幼体春天—夏天最适水温23°C,可生活温度18—32°C,秋天—冬天,最适水温为18.5°C,可生活温度12—25°C。

### 2.2 有关问题的分析讨论

2.2.1 关于春秋两季涡虫最适温度不同的原因 涡虫在水温降到6°C时,代谢降低,停止取食,涡虫机体经过一冬的能量消耗,春天抗寒力减弱,而秋天涡虫经过春夏的能量贮存,营养健全,抗寒力增强,其最适温度较春天偏低。

2.2.2 当年12月份涡虫解体的原因 当年12月1日出现寒流,本地气温降到-3°C,所采涡虫放在仅装有少量水的培养器中,其水温与室温均在6°C以下,故涡虫均被冻死。

2.2.3 关于二次断裂的存在 由于水温的下降,前一年的11月底,12月初,涡虫的断裂停止,并持续到下一年的3月中下旬,在这一段时间内原断裂的涡虫基本长大,所以越冬后的涡虫主要为成虫,成虫体长≥10mm,所以随水温

升高,水中的食物丰富起来,涡虫恢复到最佳状态,并进行断裂生殖。一次断裂在咽后缢断,断裂后的头部长≥5mm,由于在统计中发现有些涡虫的头部长约2—3mm,并有中间部、尾部的出现,故推断是二次断裂的结果,至于出现二次断裂的原因,尚有待研究。

2.2.4 关于有性生殖 90年2月、3月刚开始的3次采集均没有小涡虫,在3月20日以后的采集中逐渐发现少量的小涡虫,这时的小涡虫主要来源于断裂再生,此时,无有性繁殖。随水温升高小涡虫增多,这时虫一部分来源于断裂再生,但主要来源于有性生殖。因为断裂再生的周期受温度影响,室温在10—15°C,涡虫再生完成时间为108—132小时,室温在20—24°C,完成再生须60—72小时,室内培养的涡虫在5—6月生长旺盛,4—5天断裂一次,并且在完成再生所需的时间内是前一半时间再生速度慢,后一半时间再生速度快,越到后来生长速度越快。我们一般是7天采集一次,这时,前一批断裂再生的涡虫大多长为成虫,所以小涡虫个体比率较高,可以断定是有性生殖起了主要作用。

### 2.3 生殖高峰期

以表1提供的数据为依据绘出涡虫一次断裂再生率,二次断裂再生率,小个体的百分比的

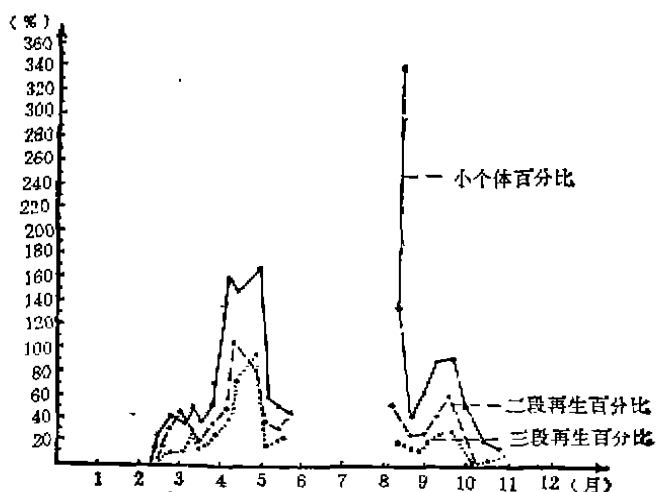


图4 一次断裂再生率,二次断裂再生率,小个体百分比的逐月变化图

### 逐月等变化图(图 4)

从图 4 可以见到全年无性生殖出现两次高峰期,分别为 5 月 23 日—6 月 6 日和 9 月 19 日—10 月 26 日,水温是 21—31℃和 19.5—24℃;小个体的高峰期为 5 月 14 日到 6 月 6 日和 10 月 11 日到 10 月 26 日,水温分别为 23—31℃, 19.5—20℃。涡虫的卵经 2—4 周发育为幼体,推断全年两次有性生殖的高峰期为 4 月底 5 月初和 9 月底 10 月初。这里可以验证的是 1992 年气温较 1990 年偏低。6 月 20 日,水温仅 23℃,11 月 2 日,水温 18℃,我们在离原调查水塘 800m 的一自然水域中发现大量刚孵化的小涡虫,体白色,长约 2—3mm,宽 1mm,眼点需在显微镜(5×10)下才能看清。两个水塘的生境基本相同,只是 1990 年采样的水塘已被污染。

**2.4** 图 4 中 6 月 30 日至 9 月 8 日间的生殖率变化有待于进一步研究。同时,9 月 8 日、9 月 19 日所采涡虫数量少,统计误差较大,在图 4 中所呈现的小个体比率高峰能否作为一次有性生殖

的高峰期? 值得进一步探讨。

**2.5** 全年每月采集次数虽有变动,如在 2 月 19 日前、12 月 8 日后所采涡虫均为成体,故停止采集;从 6 月 30 日开始水温达 30℃居高不下,涡虫藏于水底难于采到,故 7 月、8 月各采一次,我们认为这并不影响研究结果。由于涡虫生殖主要受温度影响。故在不同地区,不同年份,其全年生殖率发生的变化都将有所不同。

**致谢** 樊清文、欧顺龙两位同学参加采集工作;黑龙江省科学院自然资源研究所刘德增先生对涡虫作了鉴定。在此一并致谢。

### 参 考 文 献

- 1 四川省永川县教师进修学校生化教研组. 生物学教学, 1990, 4: 26—27.
- 2 田金良. 动物学杂志, 1989, 24(4): 40—41.
- 3 刘德增. 动物学杂志, 1989, 24(2): 26—28.
- 4 Li. J.—Cete. *Peking Nat Hist Bull* 1934, 9(1): 45—57.
- 5 Hsiao S.D. *Peking Nat Hist Bull.* 1934, 9:161—169