

海洋贝类几种危害性纤毛虫的研究*

徐奎栋 宋微波

(教育部水产养殖开放实验室, 青岛海洋大学, 青岛 266003)

摘要 采自山东沿海贝类外套腔的4种危害性纤毛虫——指状拟舟虫、海洋拟阿脑虫、弗州拟尾丝虫及水滴伪康纤虫, 在分类地位上分属于寡膜纲、盾纤目、嗜污亚目中的2个科。本文对其活体形态学及纤毛图式做了研究, 并对其发生规律、危害程度与方式及防范途径进行了探讨。

关键词 纤毛虫, 敌害生物, 分类学, 形态学, 发病机理, 贝类

作为危害性纤毛虫原生动物, 盾纤类是一常见、多发类群。目前, 由于海水养殖业结构不合理及水体富营养化加剧, 使此类纤毛虫的发生规模和频次皆呈上升趋势, 造成的危害日趋明显^[1,2]。本文作为对病害性纤毛虫调查的一部分, 对4种盾纤类的形态学、发生规律、危害及防范途径进行研究, 以期为该类动物的鉴定及预防提供基础资料。

1 材料与方法

几种纤毛虫分别采自青岛太平湾的海湾扇贝 (*Argopecten irradians*)、日照养殖滩涂的西施舌 (*Macrura antiquata*) 及青岛胶州湾的菲律宾蛤仔 (*Ruditapes philippinarum*) 的外套腔中。

所获虫体的观察及染色方法详见文献[3]。虫体的分类地位参照 Corliss^[4], 制片标本的绘图系在油镜下用描图器完成。图文中使用了下列缩写词: AP, 裸毛区; CCo, 尾毛复合体; Cs, 胞口; M1~3, 小膜1~3; Ma, 大核; Mi, 小核; PM, 口侧膜; Sc, 盾片。

2 结果描述

2.1 指状拟舟虫 *Paralembus digitiformis* Kahl, 1933 (图1, 表1)

(1) 采集地及栖生部位 青岛太平湾, 海湾扇贝

收稿日期: 1997-12-23

* 国家杰出青年基金课题 (39425002) 及山东省优秀青年科学家奖励基金联合资助

外套腔。

(2) 生境特征 盐度 31; pH 8.2。

(3) 系统地位 嗜污科 (Philasteridae), 拟舟虫属 (*Paralembus*)。

(4) 形态描述 活体外观瓜子形, 大小 (50~70) $\mu\text{m} \times (20 \sim 30) \mu\text{m}$, 皮膜薄, 无缺刻。虫体项端裸毛区形成较尖的喙状突出, 某些个体可见顶部向一侧弯曲。单一伸缩泡于后端位发出。饱食个体形态通常变得“粗胖”, 体内充斥多个食物泡。体纤毛长 7~8 μm , 单一尾毛长约 18 μm 。

运动时多呈旋转式快速前进。虫体喜聚集在有机质上, 并通过体前端的尖顶在基质中钻营。以米粒或细菌培养时, 可达到极高的密度。

体动基列, 22~23 列, 典型的混合式。(图1 B, C)。口区开阔, 长仅限于体前 1/2 处。3 片小膜中, M1 位于虫体近顶端, 呈短小的尖三角形, 约由 5 对毛基粒组成; M2 发达, 为纵行的 3 列毛基粒, 其中靠近 PM 的一列较短; M3 为斜向的 2 列毛基粒, 仅含 5 个毛基粒。PM 始于 M2 中部, 至 M3 前端为一单列毛基粒, 接下变为“之”字形双列排列, 并绕行至 Cs 后。Sc 由多对毛基粒构成, 呈倒三角形。虫体末端为 CCo。大、小核各 1 枚, Ma 近椭圆形, Mi 球形。

拟舟虫属为 Kahl (1933) 所建立。目前主要依据 Small 等^[5]给出的拟舟虫属的定义: 口区位于虫体浅表处, M1 较小, M2 宽大且多于 2 纵列。Borror^[6]曾将 2 种伪康纤虫——*Pseudocohnilembus*

hargisi 和 *P. marinus* 转移至本属中, 但 Evans 和 Thompson^[7] 所给出的伪康纤虫属的定义为: M1 和 M2 由与体动基列平行的 2 列毛基粒构成, 且近等长, 这点也为其他学者普遍接受。对两属特征的比较表明, *Pseudochneilembus* 作为属级阶元是适当的, 不应被视为 *Paralembus* 的异名属, 故 Borror 所做的 2 个组合应视作无效。Fernandez 等人^[8] 也报道过一种拟舟虫 — *P. asturianus*, 但从其记述的特征和图示看, 该种应属膜袋虫 (*Cyclidium*), 故系误订。

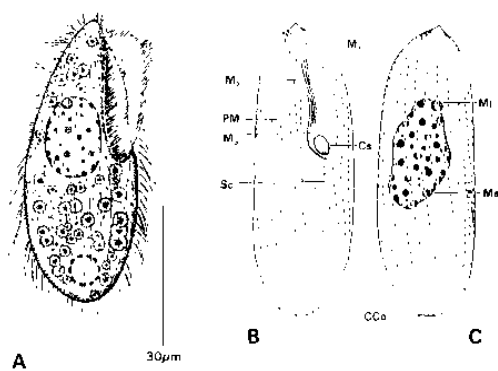


图 1 指状拟舟虫

Fig. 1 *Paralembus digitiformis*

本种群外形及统计特征可与 Kahl 的原描述很好地吻合, 二者的差异仅在于: 本种群外形较为“粗胖”, 而 Kahl 的种群更为修长^[9], 作者认为这属正常的种内变异。此外, 本种在纤毛图式上与 Groliere 重描述的喙突拟舟虫 *P. rostratus* 最相近, 但后者的体动基列明显较本种多 (32 vs 22~23); 且 M2 远较本种宽; 喙突拟舟虫的 M2 达 6 个纵列^[10], 而本种仅为 3 列。

2.2 海洋拟阿脑虫 *Paranophrys marina* Thompson & Berger, 1965 (图 2, 表 1)

(1) 采集地及栖生部位 青岛太平洋湾, 海湾扇贝的外套腔。

(2) 生境特征 盐度 31; pH 8.2。

(3) 系统地位 嗜污科, 拟阿脑虫属 (*Paranophrys*)。

(4) 形态描述 外形稳定, 前端尖削, 后部钝圆, 大小约 $35\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$ 。体前、后部具多个内储颗粒, 内质常含结晶体。体纤毛长约 $8\ \mu\text{m}$, 单一尾毛

长约 $16\ \mu\text{m}$ 。伸缩泡位于端位 (图 2 A)。

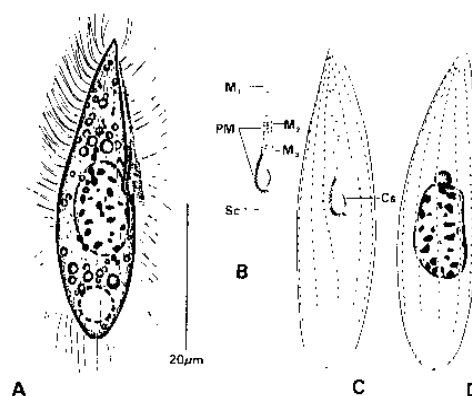


图 2 海洋拟阿脑虫

Fig. 2 *Paranophrys marina*

运动迅速, 无明显特征。喜在细菌或有机质丰富的基质中聚集或钻营。

体动基列为混合式, 其中双动基列可达体长的 6/7 (图 2 C, D)。口区狭长, M1 由 10~11 对毛基粒组成; M2 为 2 竖排毛基粒; M3 短小。PM 前端与 M2 齐平, M2 和 M3 之间的毛基粒为一单列, 接下为“之”字形排布的双列。Sc 由单列毛基粒构成 (图 2 B)。大、小核各 1 枚, Ma 椭圆球形, Mi 球形。

本种群的纤毛图式与原描述的差异仅为: 原描述种群之个体更“粗胖”, 且前端浑圆^[11], 而本种群前端较尖削; 此外, 后者 3 片小膜较本描述略短, 作者认为属于正常的种内变异。

2.3 弗州拟尾丝虫 *Paraonema virginianum* Thompson, 1967 (图 3, 表 1)

(1) 采集地及栖生部位 日照, 西施舌外套腔。

(2) 生境特征 水温 10°C ; 盐度 22。

(3) 系统地位 嗜污科, 拟尾丝虫属 (*Paraonema*)。

(4) 形态描述 活体大小 $(25\sim35)\ \mu\text{m} \times (10\sim15)\ \mu\text{m}$, 外形稳定。体前部具多个结晶体, 内质颗粒少。虫体顶端 AP 略尖, 呈小的截面。口区约占体长的 1/2, 体纤毛长约 $8\ \mu\text{m}$, 单一尾纤毛长约 $18\ \mu\text{m}$ 。单一伸缩泡位于体后端位 (图 3 - A)。

体动基列 10~11 列, 混合式 (图 3 - B, C)。口区狭长, M1 由 8~9 个毛基粒组成; M2 为平行的 2 竖列, 由 6 对毛基粒组成; M3 为 2 横排的毛基粒。

PM 起始于 M2 中部,终止于 Cs 后。Sc 由约 7 个毛基粒构成。大小核各 1 枚, Ma 近椭圆形, Mi 球形。

本研究涉种群与 Thompson 的原描述相符^[12], 故我们相信对本种的鉴定无误。

2.4 水滴伪康纤虫 *Pseudocohnilembus persalinus* Evans & Thompson, 1964 (图 4, 表 1)

(1) 同物异名 *Pseudocohnilembus longisetus* Evans & Thompson, 1964。

表 1 4 种海洋纤毛虫的统计学特征(自蛋白银制片标本)

Table 1 Biometrical characterization of 4 species of ciliates (Data based on protargol-impregnated specimens)

特 征 character	种类 * species	最小值 min.	最大值 max.	平均值 mean	方差 SD	标准误 SE	变异系数 Vr	标本数 n
体长/ μm body length	A	39	52	45.0	4.22	1.13	9.4	14
	B	35	53	46.6	4.05	1.08	8.7	14
	C	29	40	34.4	3.23	0.39	9.4	12
	D	32	49	35.7	3.96	0.99	11.1	16
体宽/ μm body width	A	15	21	17.8	1.63	0.43	9.1	14
	B	11	16	12.9	1.44	0.39	11.2	14
	C	10	15	12.9	1.50	0.43	11.6	12
	D	16	22	18.3	1.62	0.41	8.9	16
口区长/ μm length of buccal area	A	22	31	24.8	2.44	0.65	10.0	14
	B	23	29	26.6	2.30	0.73	8.7	10
	C	20	22	21.0	0.89	0.28	4.3	10
	D	14	20	16.5	1.57	0.45	9.5	12
大核/小核数 numbers of Ma/Mi	A	1	1	1	0	0	0	>100
	B	1	1	1	0	0	0	>100
	C	1	1	1	0	0	0	>100
	D	1	1	1	0	0	0	>100
大核长/ μm length of Ma	A	11	18	14.1	1.96	0.52	14.0	14
	B	12	18	15.0	1.95	0.59	13.0	11
	C	10	15	12.5	1.90	0.55	15.2	12
	D	11	15	12.6	1.39	0.35	11.0	16
M1 中毛基粒对数 numbers of basal body pairs in M1	A	4	4	4	—	—	—	10
	B	10	11	10.4	0.52	0.16	5.0	10
	C	3	4	3.5	0.53	0.19	15.3	8
M1 长/ μm length of M1	B	9.5	11	10.1	0.50	0.17	5.0	9
	D	11	14	12.3	0.78	0.25	6.3	10
M2 长/ μm length of M2	A	12	15	13.5	0.93	0.28	6.9	11
	B	3	4	3.8	0.42	0.14	11.0	9
M3 长/ μm length of M3	B	1	1	1	0	0	0	9
体动基列数 numbers of somatic kineties	A	22	23	22.7	0.47	0.14	2.1	12
	B	10	10	10	0	0	0	14
	C	11	14	13.3	1.07	0.31	8.1	12
	D	10	11	10.3	0.46	0.11	4.5	16

* A 指状拟舟虫 *P. digitiformis*; B 海洋拟阿脑虫 *P. marina*; C 弗州拟尾丝虫 *P. virginianum*; D 水滴伪康纤虫, *P. persalinus*。

(2) 采集地及栖生部位 青岛胶州湾, 菲律宾蛤仔的外套腔。

(3) 生境特征 水温 10℃; 盐度 32; pH 7.7~8.0。

(4) 系统地位 伪康纤虫科 (*Pseudocohnilembidae*), 伪康纤虫属 (*Pseudocohnilembus*)。

(5) 形态描述 活体大小 (35~50) $\mu\text{m} \times (12 \sim 18) \mu\text{m}$, 外形较粗胖, 皮膜薄而无缺刻, 体内具多个

内储颗粒。口区约占体长的 1/2, 体纤毛稀疏, 长约 8 μm , 单一尾纤毛长约 18 μm 。单一伸缩后泡位于体后端位 (图 4-A)。

体动基列 10~11 列, 混合式 (图 4-B, C)。口区狭长, M1, M2 为相互平行的单列, M1 较 M2 短; M3 紧靠 M2 并与之齐平, 为斜向排列的双列。PM 为双列, 始于 M1 下方。盾片约由 8 个毛基粒构成。大、小核各 1 枚, Ma 近球形, 球形 Mi 紧附其上。

本种群形态及统计特征与原描述相符。在无详尽纤毛图式依据的情况下, Evans & Thompson^[7]主要基于虫体外形的差异, 将 *P. longisetus* 从本种分出。本研究发现二者存在居间类群, 故在此将 *P. longisetus* 视作本种的同物异名。

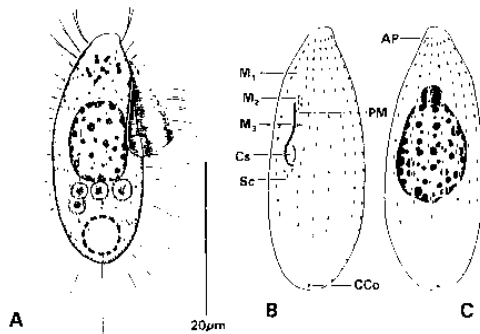


图3 弗州拟尾丝虫

Fig. 3 *Parauronema virginianum*

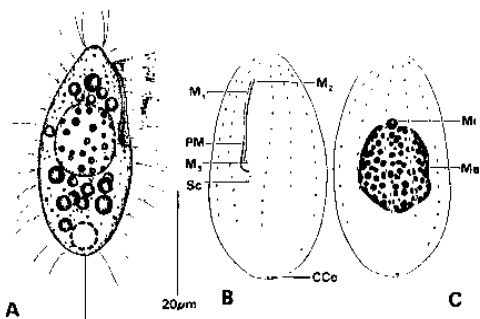


图4 水滴伪康纤虫

Fig. 4 *Pseudocohnilembus persalinus*

3 讨论

3.1 发生规律

盾纤类纤毛虫大多为自由生活或兼性寄生且喜好污腐环境, 因此在养殖水中极易形成大量繁生的现象, 从而对养殖动物构成不同程度的危害。其发生和消长与外部环境因子有着密切的关系, 这些因子可归为生物因子和非生物因子:

(1) 理化条件 盾纤类通常对盐度和 pH 等有较广的耐受阈值, 但每一种纤毛虫通常对水温有着特定的最适范围, 如寄生于虾、蟹上的蟹栖拟阿脑虫, 在水温 0~25℃ 均可生存, 但 10℃ 左右则是其最适温度^[2]。实践中可通过降温或升温来控制这类纤

毛虫。

(2) 有机质丰富程度 盾纤类主要以细菌为饵, 故有机质丰富的水体, 尤其是养殖池水体是其发生的良好场所, 条件适宜时常可迅速发展成优势种, 并达到极高密度, 使水体迅速恶化。因此维持水体清洁与水的充分交换是防范该类虫体的重要途径。

(3) 宿主健康状况 寄生或共栖盾纤类的发生与宿主的体质状况密切相关。本类纤毛虫通常对健康的宿主不构成明显危害。但当宿主体质下降或受到创伤, 虫体得以进入其体内大量发生, 则对宿主造成严重危害。因此, 盾纤类造成的危害常常是针对具体宿主的单一行为, 而不易呈流行病暴发态势, 这点明显有别于由微生物类所致的各种病害。

3.2 盾纤类纤毛虫的危害性

本文中的指状拟舟虫和海洋拟阿脑虫属兼性寄生种, 二者均可侵入健康或濒死的水螅组织中营寄生生活; 也可行自由生活^[9,11]。新近的研究发现, 指状拟舟虫和喙突拟舟虫还容易感染某些有创伤的海水鱼类(如牙鲆、六线鱼等), 可造成鱼体表组织松散、糜烂, 加之继发性细菌感染, 能引起体表严重溃瘍。拟阿脑虫和拟尾丝虫也可通过伤口侵入虾体内寄生, 引发虾病。这些盾纤类对宿主侵染的共同点是通过动物伤口的途径, 因此防止养殖动物受伤是预防此类病害的有效措施。

参考文献

- 1 宋微波, 王梅. 海水养殖水体中的病害纤毛虫. 海洋科学, 1993, 4: 41~47
- 2 周丽, 等. 人工越冬对虾体内寄生纤毛虫病的研究. 海洋湖沼通报, 1995, 1: 61~67
- 3 宋微波, 徐奎栋. 纤毛虫原生动物形态学研究的常用方法. 海洋科学, 1994, 6: 6~8
- 4 Corliss J O. The Ciliated Protozoa. Characterization, classification and guide to the literature. 2nd ed, New York: Pergamon Press, 1979. 455
- 5 Small E B, Lynn D H. Phylum Ciliophora Doflein. An Illustrated Guide to the Protozoa. In: Lee, Hutner, Bovee, eds. Kansas: Soc Protozool, Lawrence, 1985. 393~575
- 6 Borror A. Tidal marsh ciliates (Protozoa): morphology, ecology, systematics. Acta Protozool, 1972, 10: 29~71
- 7 Evans F E, Thompson, J C. Pseudocohnilembidae n. fam., a hymenostome ciliate family containing one genus, *Pseudocohnilembus* n. g., with three new species. J Protozool, 1964, 11: 344~352
- 8 Fernandez - Leborans G, Zaldumbide M C. Morphology of 3 species of free - living marine ciliata: *Pseudocohnilembus cantabricus* n. sp., *Paralembus asturianus* n. sp., *Uronema castillonensis* n. sp. (Ciliophora, Scuticociliatida). Arch Protistenk, 1984, 128: 159~168

- 9 Kahl A. Urtiere oder Protozoa 1; Wiempertiere oder Ciliata (Infusori-
a) 2. Holotricha auBer den im 1. Teil behandelten Prostomata. Tier-
welt Dtl, 1931, 21: 181 ~ 398
- 10 Groliere C. A. Etude comparee de la stomatogenese chez quelques
cilies hymenostomes des genres *Paralembus* Kahl 1933, *Philaster*
Fabre - Domergue 1885, *Paraureonema* Thompson 1967, *Te-
trahymena* Furgasson 1940. Protistol, 1974, 10: 319 ~ 331
- 11 Thompson J. C., Berger J. *Paranophrys marina* n. g., n. sp., a new
ciliate associated with a hydroid form the Northeast Pacific (Ciliata:
Hymenostomatida). J. Protozool, 1965, 12: 527 ~ 531
- 12 Thompson J. C. *Paraureonema virginianum* n. g., n. sp., a marine
hymenostome ciliata. J. Protozool, 1967, 14: 731 ~ 734

Study on some pathogenetic ciliates from the mantle cavity of marine molluscs

Xu Kuidong Song Weibo

(Aquaculture Research Laboratory, Ocean University of Qingdao, Qingdao 266003)

Abstract Four pathogenetic scuticociliatid ciliates: *Paralembus digitiformis* Kahl, 1933, *Paranophrys marina* Thompson & Berger, 1965, *Paraureonema virginianum* Thompson, 1967 and *Pseudocohnilembus persalinus* Evans & Thompson, 1964 from the mantle cavity of marine molluscs off Shandong coast were investigated and described. The descriptions include morphometric data based on living observations and protargol - impregnation techniques. Comparisons with original descriptions were provided for each of the 4, of which *P. persalinus* was synonymised with *P. longisetus* Evans & Thompson, 1964 according to the structure of infraciliature. Regularity of their occurrences, extent, ways of injury, and approach to control them were discussed.

Key words ciliates, taxonomy, morphology, molluscs, enemy organism.