

海水养殖水体中的病害纤毛虫^①

宋微波¹⁾ 王 梅²⁾

(¹⁾青岛海洋大学水产学院, 266003)

(²⁾青岛第 47 中学生物组, 266023)

收稿日期 1991 年 12 月 19 日

关键词 纤毛虫, 病害, 海水养殖

提要 对黄渤海区海珍品育苗、养殖水体中的致病性纤毛虫的区系构成、分布、危害及防治措施做了初步探讨, 给出了迄今所知的在上述水域内检出的 72 种自由生、共栖生、寄生和周丛生种类的相对数量和名称。

海水养殖业中的病害问题, 一直是影响着水产品养殖成败的首要因素之一, 其中, 因纤毛虫原生动物所致的病害, 近年来日益引起人们的关注。国内对此类病原的调查防治已有过不少报道, 但迄今尚缺乏有关其种类构成、分布等方面的综合性资料。本文结合作者在此领域中近年来的工作, 对该类水体中寄生、共栖及自由生危害性纤毛虫的种类组成、区系、分布及相对密度做回顾性的报道, 并对其生态环境特征及可能的危害性和防治措施做了初步探讨, 以便为进一步应用中的病原原生动物之调查和防治提供初步的参考资料。

1 结果与讨论

1.1 种类构成、危害性及防治措施

表 1 列出了迄今所见海水养殖(育苗)水体中的各类纤毛虫, 涉及整个黄、渤海区的江苏、山东、河北、天津和辽宁 5 省市的 20 余个育苗和养殖场。

在这些纤毛虫中, 寄生种类仅一种, 即广泛

出现于越冬对虾血淋巴中的蟹栖拟阿脑虫^②, 该种为一兼性寄生种类, 在自由水体中也可有其分布^[1]。共栖种类约有 38 种,^[2,3~7]其中绝大部分为缘毛目种类, 包括 9 属 36 种, 分别是短柱虫、累枝虫、聚缩虫、裂肌虫、拟单缩虫、间隙虫、钟(形)虫、鞘居虫和靴纤虫, 构成了对虾育苗和养成期的重要病害等。其中尤以钟虫, 聚缩虫, 累枝虫和裂肌虫危害最为严重, 后者即为人们通常所认为的“单缩虫”(真正的单缩虫从未检测到), 为对虾养殖中后期鳃表的主要栖生种类^[1]。除缘毛类外, 共栖种类至少还有两种: 尹氏漫游虫, 栖生于六线鱼的鳃表和体表^[14]; 海洋拟斜管虫, 见于真鲷体表^[16]。

① 国家自然科学基金项目, 编号 39000011; 文中部分资料出自山东省自然科学基金资助项目研究成果; 马姓, 张嘉萌, 战文斌, 周丽, 张道波等帮助采集标本, 在此表示衷心感谢。

② 经作者新近观察, 旋毛蟹栖拟阿脑虫(见周丽等, 1991)不具稳定的“旋毛”特征, 该新亚种应予取消。

表 1 海水养殖水体中的纤毛虫

Tab. 1 List of ciliates found in marine culture waters

种名	类型	丰度	危害度	盐度
动基片纲	CLASS: Kinetofragminofora			
贪食纤口虫	<i>Chaenea vorax</i> QUENNERSTEDT, 1867*	F	+	28±
惊扰伪颈毛虫	<i>Pseudotrachelocerca trepida</i> KAHL, 1928	F	++	28~30
海洋长吻虫	<i>Lacrymaria marina</i> KAHL, 1932*	F	+	26~31
具棘旋毛虫	<i>Dysteria spinifera</i> DRAGESCO, 1966*	Pe	+	30±
漫游裂口虫	<i>Amphileptus litonotiformis</i> SONG, 1991	Pe	++	28~30
尹氏漫游虫	<i>Litonotus yinae</i> SONG, 1991	C	++	28~30
拟天鹅漫游虫	<i>L. paracygnus</i> nov. spec.	Pe	+	28~30
吻突斜叶虫	<i>Loxophyllum rostratum</i> COHN, 1866	Pe	+	30±
海洋拟斜管虫	<i>Pseudochilonella marina</i> SONG, 1991	C	++	30±
显赫篮口虫	<i>Nassula notata</i> MÜLLER, 1776?*	F	++	26~32
寡膜纲	CLASS: Oligohymenophora			
海洋尾丝虫	<i>Uronema marinum</i> DUJARDIN, 1841*	F	++	22~28
海洋帆口虫	<i>Pleuronema marinum</i> DUJARDIN, 1841*	F	++	30±
蟹栖拟阿脑虫	<i>Paranophrys carcini</i> GROLIERE, 1975	F	+++	16~32
贪食拟阿脑虫	<i>P. canivora</i> CZAPIK & WILBERT, 1986*	F	+	28~30
双核平腹虫	<i>Homalogastra binucleata</i> nov. spec.	F	++	30±
帕氏膜袋虫	<i>Cyclidium plouneouri</i> DRAGESCO, 1963*	F	+++	24~28
瑞氏康纤虫	<i>Cohnilembus reesi</i> KAHL, 1932*	F	+	30±
碟形钟虫	<i>Vorticella patellina</i> MÜLLER, 1777	C	+	26~32
弯钟虫	<i>V. hamata</i> EHRENBERG, 1931	C	+	5~32
拱形钟虫	<i>V. fornicata</i> DONS, 1915	C	+	27~32
星云钟虫	<i>V. nebulifera</i> MÜLLER, 1773	C	++	26~32
圆锥钟虫	<i>V. cylindrica</i> DONS, 1915	C	++	5~32
海洋钟虫	<i>V. marina</i> GREEFF, 1870	C	+	26~30
袋形钟虫	<i>V. utriculus</i> STOKES, 1885	C	+	28~32
条纹钟虫	<i>V. striata</i> DUJARDIN, 1841	C	+++	26~36
美丽钟虫	<i>V. pulchella</i> SOMMER, 1951	C	++	27~36
钟虫	<i>V. orticella</i> sp.	C	+	26~28
蟹栖累枝虫	<i>Epistylis carcini</i> PRECHT, 1935	C	++	18~32
长累枝虫	<i>E. elongata</i> STOKES, 1889	C	++	26~30
栉水属累枝虫	<i>E. aselli</i> STILLER, 1941	C	+	18~32
猛水蚤累枝虫	<i>E. harpacticola</i> KAHL, 1933	C	++	27~31
交替累枝虫	<i>E. alternata</i> SONG, 1986	C	+	27~31
尖头累枝虫	<i>E. acuminata</i> SONG, 1986	C	++	28±
杯形短柱虫	<i>Rhabdostyla scyphoides</i> SONG, 1986	C	+	28~32
双缘聚缩虫	<i>Zoothamnium duplicatum</i> KAHL, 1933	C	+++	18~32
对虾聚缩虫	<i>Z. penaei</i> SONG, 1992	C	+++	0~5
嗜硫聚缩虫	<i>Z. thiophilum</i> STILLER, 1946	C	+++	26~32
拟钩虾聚缩虫	<i>Z. paragammarum</i> SONG, 1991	C	+	27~32
坚实聚缩虫	<i>Z. rigidum</i> PRECHT, 1935	C	+	31±
中国聚缩虫	<i>Z. sinensis</i> SONG, 1986	C	++	26~32
居间聚缩虫	<i>Z. intermedium</i> PRECHT, 1935	C	+	30±
群栖聚缩虫	<i>Z. commune</i> KAHL, 1933	C	++	23~36
拟恩茨聚缩虫	<i>Z. paraenzii</i> SONG, 1991	C	++	26~32
巨大聚缩虫	<i>Z. maximum</i> SONG, 1986	C	++	5~32
杯状聚缩虫	<i>Z. cupiferum</i> SONG, 1986	C	+	28~32
帕氏聚缩虫	<i>Z. perejaslawzewae</i> PEREJASLAWZEWA, 1883	C	+	26~32

表 1(续)

种名	类型	丰度	危害度	盐度	
相似裂肌虫	<i>Myoschiston simile</i> SONG, 1986	C	+++	+++	26~36
栉水虱间隙虫	<i>Intrastylum asellicola</i> KAHL, 1933	C	++	+++	26~32
居间间隙虫	<i>I. intermedium</i> SONG, 1986	C	+	+	26~32
栉水虱拟单缩虫	<i>Pseudocarchesium aselli</i> ENGELMANN, 1862	C	+	++	26~32
杯形靴纤虫	<i>Cothurnia calix</i> KAHL, 1933	C	+	+	28~32
钵居靴纤虫	<i>C. ceramicola</i> KAHL, 1933	C	+	+	30±
海洋透明鞘居虫	<i>Vaginicola crystallin amarina</i> SONG, 1992*	C	++	+	328~32
多膜纲	CLASS: Polyhymenophora				
附生原克鲁虫	<i>Protocrucia adhaerens</i> MANSFELD, 1923*	Pe	++	+	26~32
大突口虫	<i>Condylostoma magnum</i> SPIEGEL, 1926*	Pe	+	+	26±
盐蚕豆虫	<i>Fabrea salina</i> HENNEGUY, 1890	F	+++	+++	18~31
长氏急游虫	<i>Strombidium calkinsi</i> KAHL, 1932	F	++	+	16~30
围带急游虫	<i>S. cinctum</i> KAHL, 1932*	Pe	+	++	24±
束状全列虫	<i>Holosticha diademata</i> REES, 1883*	Pe	++	+	28±
跳跃尖毛虫	<i>Oxytricha saltans</i> COHN, 1866	Pe	+	+	30±
大口角毛虫	<i>Keronopsismacrostoma</i> DRAGESCO, 1963?	Pe	+	+	28~31
圆 双眉虫	<i>Diophrys scutum</i> DUJARDIN, 1841*	Pe	+	+	16~31
被囊双眉虫	<i>D. appendiculata</i> EHRENBERG, 1838*	Pe	+++	+	22~30
泥栖双眉虫	<i>D. peloetes</i> BORROR, 1965*	Pe	+	+	30±
胖尾刺虫	<i>Uronychia transfuga</i> MÜLLER, 1786	Pe	++	++	20~31
毛尾棘虫	<i>U. setigera</i> CALKINS, 1902	Pe	++	+	20~32
扇形游仆虫	<i>Euploes vannus</i> MÜLLER, 1876	Pe	+++	+	16~31
稀毛游仆虫	<i>E. rarissata</i> CURDS, 1974*	Pe	++	+	28±
巴尔泰仆虫	<i>E. balteatus</i> DUJARDIN, 1842*	Pe	++	+	24~30
斯坦 纤虫	<i>Aspidisca steini</i> BUDDENBROCK, 1920*	Pe	++	+	30±
三齿 纤虫	<i>A. tridentata</i> DRAGESCO, 1963*	Pe	++	+	28~30
锐利 纤虫	<i>A. lynceaster</i> MÜLLER, 1779?	Pe	++	+	30±

国内新记录。F:自由生种类,C:共栖种类,Pe:周丛生种类,Pa:寄生种类。资料据作者。

养殖水体中另外包含两大类,即真正的自由游泳类群(浮游种类)和附于底质上生活的周丛种类。其中前者主要是中、小型种类,约 13 种,通常对水体的致害作用不显著^[8,13]①。后者包括 18 种周丛种类,广泛见于鱼、贝和对虾育苗、养殖水中^[9,10,15,17]。这一类中许多种类都有可能附生于养殖动物体(鳃)表,从而妨碍“宿主”的运动、摄食和呼吸。当水体较肥时(尤其在养殖育苗池中积有较多残饵时)这些种类可大量繁殖,因此通过其代谢废物而间接地对养殖动物带来危害。

水体中的纤毛虫都具有危害作用,这是因为它们通常都处于食物链的盲端,不易成为养殖动物的天然饵料(游动迅速或附着生活),大多数种类都具有粘丝泡或毒丝泡,少数种类则属赤潮生物,都可以对水体造成毒化作用。即使

那些寡污型的浮游(自由生)种类,在成熟的群落中也可形成数量上的高峰,如篮口虫、盐蚕豆虫,当其大量繁殖时可将水“染”成灰黄色或暗黑色,引起对虾的死亡。

对大水体中纤毛虫的防治目前仍无好的方法,在其形成数量高峰前,尽可能地多换水,证明具较好效果,对于小水体中的周丛及共栖生种类辅以各种灭菌药物以抑制其细菌饵料的繁殖也是可取的措施。少量暂养中的发病动物,可经短暂的掺有淡水(或全淡水)的器皿中“过浴”,对几乎所有纤毛虫都具有良好的杀灭效果。

① 宋微波,1990。中国原生动物学学会第五次学术讨论会摘要汇编。78,80。

由于大多数的纤毛虫都主以细菌为饵^①,尽可能地减少养殖和育苗水体中(尤其在高温时期)的各类残饵是至关重要的。

1.2 分布

从地分布来看,几乎所有纤毛虫原生动动物都是全球性分布的。但在具体不同的生态环境中,纤毛虫分布又明显有其分布区域。这主要表现为对季节、水环境和宿主选择3个方面^[12]。

从整体来看,纤毛虫发生高峰在18~24℃间的水温范围,这通常是海珍品育苗期和夏、秋季的养成期。养成期,由于水体富营养化且相对稳定,常可形成优势种大量繁殖的现象,从而成为一重要的发病期。在所有检测到的纤毛虫中至少有50余种可在此期找到。而养成初期由于水温偏低,水质较瘦,故除少数清水型种类如漫游虫、齿虫、游仆虫和少量钟虫外,其他种类极少看到。因此,纤毛虫的全年分布形成两峰一谷。由于育苗及养成后期(秋季)是最重要的发病期,及时地并尽量充分地换水可抑制纤毛虫的稳定性,从而可起到防患于未然的作用。

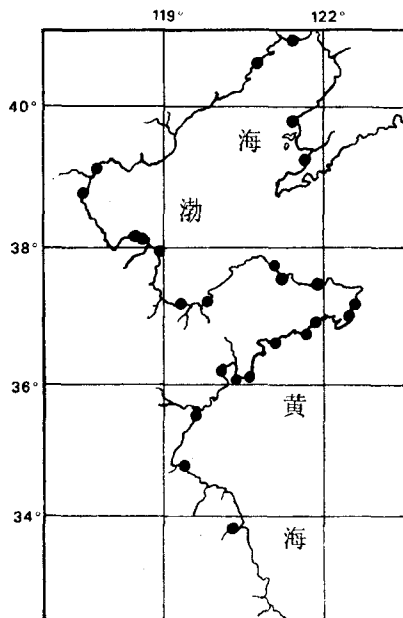


图1 标本采集地分布

Fig. 1 Location of sampling sites

纤毛虫对宿主的选择及分布是由其自身游泳能力所决定的。那些缘毛类的游泳体最先附

着的往往是因伤病而运动迟缓的动物或静息生活的种类,如牙鲆,各种贝类等。作者曾对养殖后期对虾体表共栖缘毛类纤毛虫的宿主体表分布做过比较观察,发现在水流不畅的部位(如鳃丝间),体表沟隙内主要是小型较耐低氧的种

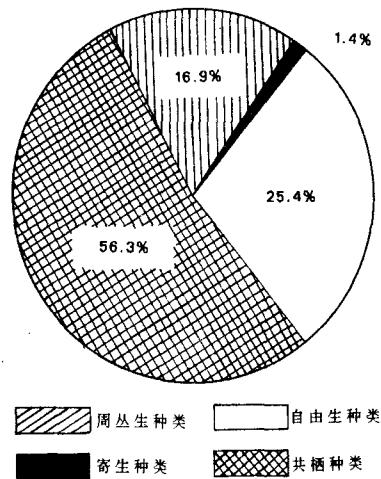


图2 纤毛虫类群的构成百分比

Fig. 2 Composition of 4 types of ciliates (commensal, parasitic, periphytic and free-living forms) in percent

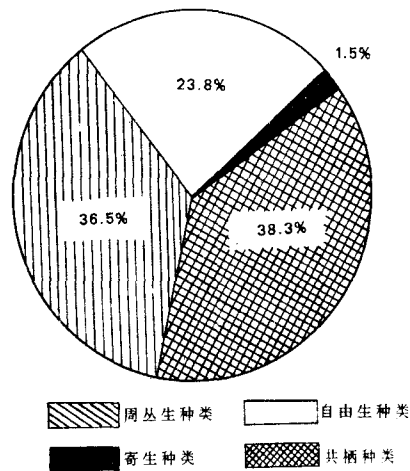


图3 各类纤毛虫的相对数量的百分比

Fig. 3 Relative quantity of 4 types of ciliates in percent

① 宋微波、成效吉、刘桂荣、吴陆平,1990. 山东动物学会第三次学术讨论会论文摘要汇编. 18.

足上,则主要是那些大型高枝类型。而前者所造成的危害往往更直接、更严重,因这类纤毛虫高

发时常正值高温缺氧季节,宿主蜕皮频率降低,常因此而直接形成致害作用。

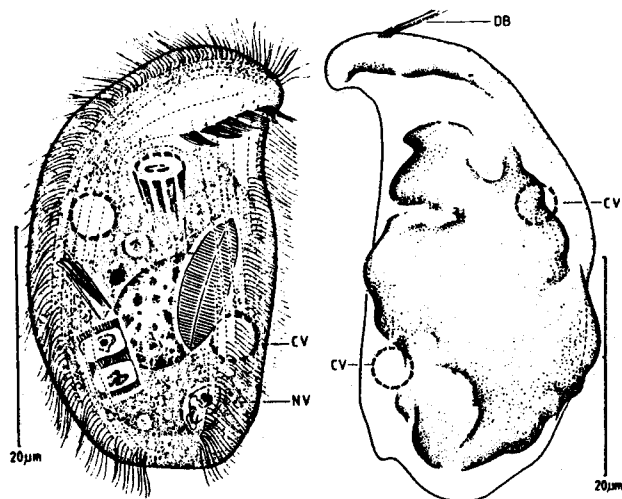


图 4 海洋拟斜管虫

a 腹面观; b 背面观

Fig. 4 Marine *Pseudo chilodonella*

a. Ventral view; b. Dorsal view

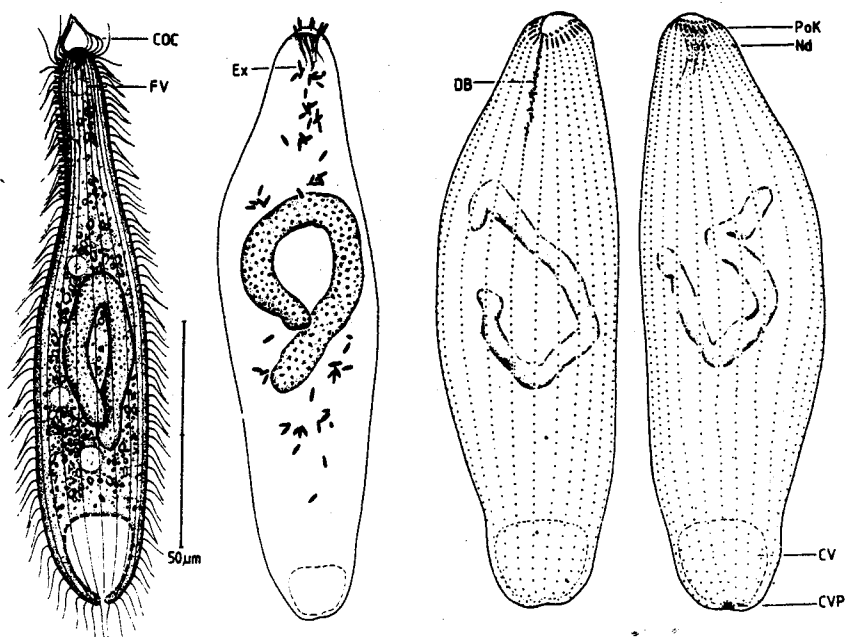


图 5 惊扰伪颈毛虫

a. 活体观; b. 示大核及毒丝泡; c, d. 示其纤毛下器

Fig. 5 *Pseudotraehelocerca trepida*

a. invivo; b. macronucleus and toxicyst; c. dinfaciliature

由对南起江苏,北至辽宁的对虾养成池中的缘毛类纤毛虫的调查分析可知,纤毛虫在黄、渤海区分布没有地理区限。

由于水环境的具体差异(如营养化程度,污染,理化因子变化),常在貌似相同的水体中表现出不同的纤毛虫构成来。即使这些水体均由同一海区纳入海水,但环境压迫,只允许那些适者生存和滋生。这也可以解释,为何相距很近的两个养殖或育苗池却表现出迥然相异的情形来。

综上所述,海珍品育苗及养成过程中的纤毛虫原生动物可分成4类,依次为共栖生种类,周丛生种类,自由生种类和寄生种(仅见一种)。

图4,5为海水养殖水体中常见的纤毛虫。

纤毛虫的致害作用主要通过两个途径:共栖种类对宿主的呼吸、摄食、游泳(尤其对育苗期幼体)的影响;而自由生种类则因大量滋生其代谢废物及产生的毒素造成对水体的恶化作用。

对大水体中纤毛虫病害的治疗迄今仍无良方,但充分换水是防止其大量繁殖的有效方法。对宿主体表的虫体可采用淡水洗浴杀灭的办

法。迅速而较大幅度地改变小水体内的盐度(通常为降低盐度)对大多数种类有阻抑作用。

参考文献

- [1] 宋微波,1986. 山东海洋学院学报 16:85~97.
- [2] 宋微波,1986. 动物分类学报 11:225~235.
- [3] 宋微波,1991. 青岛海洋大学学报 21:119~128.
- [4] 宋微波,1991. 青岛海洋大学学报 21:55~65.
- [5] 宋微波,1991. 动物学研究 12:358~362.
- [6] 宋微波,1992. 海洋与湖沼 23:109~113.
- [7] 宋微波,1992. 青岛海洋大学学报 22(印刷中).
- [8] 宋微波,1992. 海洋与湖沼 23(待刊).
- [9] 宋微波,1993. 动物学报 39(待刊).
- [10] 宋微波,1993. 动物学研究 14(待刊).
- [11] 周丽、孟庆显、俞开康,1991. 青岛海洋大学学报 21:90~98.
- [12] Song, W. & Wilbert, N., 1989. *Lauterbornia* 3:2-221.
- [13] Song, W., 1990. *Eurpo. J. Protistol.* 26:160-166.
- [14] Song, W., 1991. *Ophelia*. 34:213-219.
- [15] Song, W., 1991. *Chin. J. Oceanol. Limnol.* 28:59-65.
- [16] Song, W., 1991. *Zool. J. Syst.* 118:79-86.
- [17] Song, W., 1991. *Korean J. Syst. Zool.* 17:69-76.

A BRIEF REVISION OF DISEASE-CAUSING CILIATES (PROTOZOA; CILIOPHORA) FROM MARINE CULTURE WATER BODIES

Song Weibo¹⁾ and Wang Mei²⁾

(¹⁾*College of Fisheries, Ocean University of Qingdao, 266003*)

(²⁾*Biological Group of No. 47 Middle School, Qingdao, 266023*)

Received: Oct. 29, 1991

Key Words: Ciliate, Pathogenetic, Marine culture

Abstract

The present paper deals with the investigation (1983-1991) on some "pathogenetic" ciliates from marine culture water bodies along the Bohai Bay and the Yellow Sea. 73 species in total have been found and listed, of which 23 are reported for the first time in China. The ecological features, species composition, abundance, general rule and effects of ciliates for culture animals (above all, fishes, shrimp and mollusca) are briefly discussed.

According to their behavior and living style, four types can be divided, in series of abundance: commensal, periphytic, free-living and parasitic forms.