

1993 年青岛流亭镇对虾爆发性流行病调查*

RESEARCH ON THE EXPLOSIVE EPIDEMIC SHRIMP DISEASE AT LIUTING, QINGDAO IN 1993

蔡生力¹ 王崇明¹ 许小幸²

(¹ 中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

(² 青岛医学院流行病学教研室 266012)

青岛流亭镇位于胶州湾东岸。对虾养殖面积 6 000 余亩,虾池 350 余个。从 80 年代初开始养虾,产量逐年上升,1990~1992 年达到全盛阶段,平均亩产 250kg 左右,最高可达 500kg,每亩净利达 3 000~5 000 元。虾池面积大多 10~20 亩,配备水泵 2~3 台(300m³/h)。

1995 年第 6 期

* 本文承蒙杨丛海研究员修改审阅,病理组织切片显微摄影等工作得到本所黄捷、张立敬同志大力协助,一并致谢。

收稿日期:1995 年 1 月 4 日

1993年暴发的对虾流行病^[2],流亭一带也未幸免于难,从7月28日第一家因病出虾开始,到8月10日前后仅10余天时间,90%左右的养虾户被迫将虾出池,虾规格约8cm,平均亩产30~50kg,仅为往年的20~30%,直接经济损失 $2\,000 \times 10^4 \sim 3\,000 \times 10^4$ 元,绝大多数虾农亏本。

暴发性流行病发生后,我们即赴流亭养虾现场进行实地调查,观察病情,统计发病虾池数量,现场固定病虾标本,并作了人工投喂感染试验,现将调查结果总结如下。

1 调查方法

1.1 数据收集及统计分析

以询问走访方式了解流亭养虾区的流行病发生进程,统计发病虾池数量,根据流行病学原理^[3]进行统计分析,推算平均潜伏期和暴露日期。

1.2 病理切片制作观察

用 Davison 液现场固定病虾,按文献^[4]方法制片,在光镜下作显微观察,并摄影。

1.3 人工投喂感染试验

9个玻璃缸分成3组,每组3个缸。I组投喂取自寿光的冰冻病虾,II组投喂取自流亭当地新鲜病虾,III组投喂海马牌配合饲料。每日换水1/2,连续充气,水温 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

2 调查结果

2.1 发病概况

7月中下旬以来,流亭一带不少虾池陆续发现少量空胃虾在水面打转,似有外地已发生的流行病症状。7月26日,兰家庄村有一10亩池子,症状明显,大量虾空胃,不摄食,死虾逐渐增多,沿池1周可捡死虾几十尾。7月27日下午西后楼村一25亩虾池开始发病(该池1周前连续投喂了几次来自发病地区寿光等县的贝类及其它鲜活饵料),不少虾在池边浮游,当晚一场暴雨加剧了病情的发展,虾大量浮上水面,不同寻常地巡池,情况类似浮头。7月28日凌晨,半数以上虾空胃,死虾大量增加,被迫出池,成为当地因病出虾的第一家。7月29~31日,每天均有3~5家出虾,8月1日开始数量剧增,8月3~4日达到高峰。到8月10日,将近90%的虾池因病出虾。此期间,这一带连降大雨、暴雨,加剧了病情。此后的近20d时间里,死虾陆续出池,直至8月30日最后一家(表1)。除少数几家因恐慌、病情尚不明显就出池外,几乎所有虾池病情、病症基本相同。

表1 1993年青岛流亭对虾暴发性流行病发生时间与发病池数

| 日期 (月.日) | 发病 池数 | 累计发 病率(%) | 日期 (月.日) | 发病 池数 | 累计发 病率(%) |
|-------------|----------|--------------|-------------|----------|--------------|
| 7.28 | 0~5 | 0.70 | 8.5 | 40~50 | 66.20 |
| 7.29 | 0~5 | 1.41 | 8.6 | 20~30 | 73.24 |
| 7.30 | 5~10 | 3.52 | 8.7 | 20~30 | 80.28 |
| 7.31 | 5~10 | 5.63 | 8.8 | 10~20 | 84.51 |
| 8.1 | 20~30 | 12.68 | 8.9 | 0~5 | 85.82 |
| 8.2 | 40~50 | 25.32 | 8.10 | 0~5 | 86.52 |
| 8.3 | 50~60 | 40.85 | .. | / | / |
| 8.4 | 40~50 | 53.52 | 8.30 | 0~5 | 100.00 |

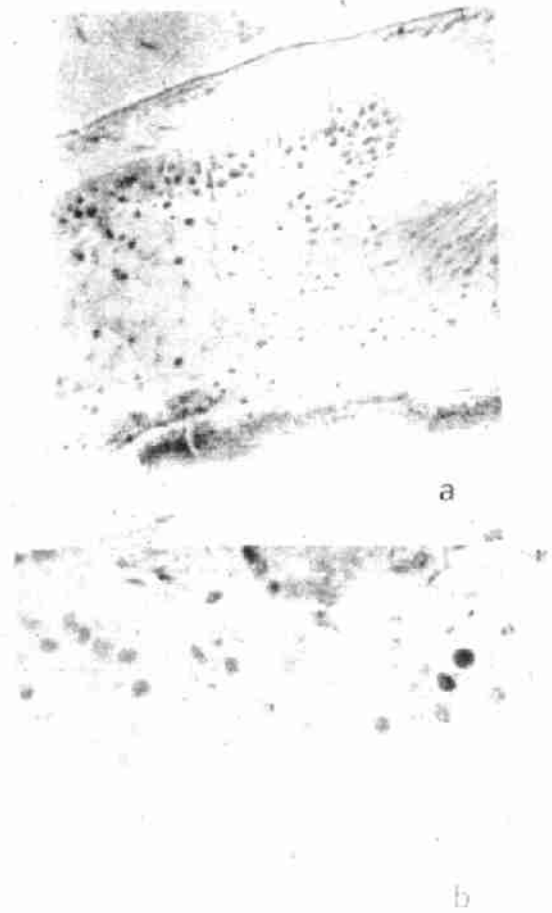


图1 中国对虾感染病毒后的病理组织切片的光学显微照片

大量类似包涵体样物质(箭头所指)

(a)胃上皮($\times 100$);(b)前肠上皮($\times 200$)

2.2 平均潜伏期及暴露日期推算

1993年流亭养虾区的对虾流行病暴发突然而又剧

烈,其分布规律基本符合流行病学的对数常态分布(偏态分布)。

若设: m_1 为 16% 虾池发病时间, m_0 为 50% 虾池发病时间, m_2 为 84% 虾池发病时间, x 为平均潜伏期。

由表 1 按数理统计百分位数法^[3]计算出:

$$m_1 = 7.6d, m_0 = 9.72d, m_2 = 13.88d$$

因此按流行病学原理^[3]可推算出平均潜伏期

$$x = \frac{(m_2 - m_0)(m_0 - m_1)}{(m_2 - m_0) - (m_0 - m_1)}$$

$$= \frac{(13.88 - 9.72)(9.72 - 7.6)}{(13.88 - 9.72) - (9.72 - 7.6)}$$

$$= 6.02d$$

$$\text{暴露日期} = m_0 - x$$

$$= 9.72 - 6.02$$

$$= 3.7d$$

此推算与实验室人工投喂感染试验结果大致相符(表 2)。也就是说这场流行病急性暴发期间的平均潜伏期约 6~7d。流亭一带大多数虾池初次感染病原时间也就是暴露日期为首例虾池发病后的第 3.7 天,即 7 月 29~30 日前后,事实上,这几天正是流亭一带连降大雨、暴雨,且少数投喂来自发病地区鲜饵的虾池开始发病出池之时,病原很易随进排水渠道感染邻池。

表 2 不同饵料投喂的对虾流行病感染试验

| 日期 (月·日) | 试验组 I | | | 存活数(尾) | | | 试验组 III | | | 平均死亡率(%) | | |
|-------------|-------|----|----|--------|----|----|---------|----|----|----------|--------|---------|
| | 1号 | 2号 | 3号 | 1号 | 2号 | 3号 | 1号 | 2号 | 3号 | 试验组 I | 试验组 II | 试验组 III |
| 7.26 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 7.27 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 7.28 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 0 | 11.0 | 5.5 |
| 7.29 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5.5 | 16.6 | 5.5 |
| 7.30 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 6 | 38.8 | 55.6 | 5.5 |
| 7.31 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 6 | 44.4 | 83.8 | 5.5 |
| 8.1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 83.3 | 94.4 | 5.5 |
| 8.2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 88.9 | 100 | 5.5 |
| 8.3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 94.4 | 100 | 5.5 |
| 8.4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 94.4 | 100 | 5.5 |
| 8.5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 94.4 | 100 | 5.5 |
| 8.6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 | 94.4 | 100 | 5.5 |

注:试验组 I, II, III 分别投喂寿光病虾、流亭病虾、海马配饵。

2.4.2 虾池布局 虽然流行病暴发的必需因素是病毒,而诸多环境因子则成为流行病发生的充分条件,其中虾池的高密度密集和不合理布局首当其冲。流亭镇 3km 左右的海岸线上密密麻麻拥挤着 6 000 多亩虾池,平均每公里海岸线承载着约 2 000 亩虾池,多数进水渠道又是排水渠道,不少虾池根本抽不到新鲜海水,只能抽取邻池排了的废水,形成了一池发病,邻池遭殃的局

2.3 群体病症

典型的发病虾池从少量病虾出现到大部分对虾死亡历时约 1 周,病虾先是空胃,浮游池边,体虚,静卧池底,对外界刺激反应迟钝,甲壳易被揭开,不粘真皮,部分甲壳上有白斑,直径 0.5~2.5mm,虾体微红,肝胰腺萎缩,常可检测到弧菌、杆菌等细菌,濒死虾血液不凝固。

2.4 流行因素分析

2.4.1 传染性病原 我们用现场采集的病虾和从寿光采回的冰冻病虾以及颗粒饲料分别投喂 3 组正常对虾,结果人工投喂病虾的感染死亡率几乎达 100%,而对照组(投喂颗粒饲料)几无死亡(表 2),实验基本证实流行病病虾体内存在着传染性病原。

对实验感染病虾及现场采集病虾用 Davison 液固定^[4],作切片观察发现,在前肠上皮、造血组织、结缔组织及血淋巴等的细胞核内存在着大量包涵体样物质,细胞核肥大,呈现比较典型的病毒病症状(图 1)而对照组正常虾组织切片中,包涵体样物质很少,从而进一步证实病毒是这场暴发性流行病的病原。

面。

2.4.3 高密度放苗及大量投喂鲜饵 由于前些年养虾高产、高效益的刺激,使多数养虾户盲目高密度养虾,每亩至少放苗 20 000~30 000 尾,多的 40 000~50 000 尾,为了促虾生长,一些养虾户从 3cm 开始就大量投喂贝类、鱼虾等鲜活饵料,甚至是发病地区的兼价鲜饵,使养殖池中溶解氧消耗很大,又普遍没有增氧设施,

只好靠大换水来解决,见水就抽,一方面给病原传播提供了方便,同时又不断使虾形成应激反应,使感染病毒的虾加速死亡。

2.4.4 大雨暴雨 大面积虾池发病与气候关系颇为密切。一般晴天气候稳定,对虾生长也较正常,而高温闷热再加大雨暴雨极易促使虾病暴发。其原因主要是暴雨大雨往往突然改变养殖池中的浮游生物种群,尤其是浮游植物优势种类的突然改变或消失,使水中溶解氧、pH等降低, $\text{NH}_3\text{-N}$ 升高,水体环境失去稳定性,造成对虾应激反应,引起正常生理状态改变,使病毒的感染由体内潜伏变为大量扩增,使对虾突然发病,这种环境因素的突变引起潜伏性病毒暴发的情况在核型多角体病毒病中已被证实^[1]。

2.5 传播途径

2.5.1 换水 几乎所有虾农一致认为流行病发生后,越换水,越死虾,换水量越大,死虾越快。而一些换水条件差的或仅能打上一些河水的池子发病明显晚或轻。这一带8月10日以后出池的虾池大多处在白沙河口上

段。近海换水条件好的虾池基本上都在8月10日以前发病出池。

2.5.2 鲜活饵料 凡是投喂较多鲜活饵料,尤其是来自发病地区的鲜活饵料的虾池均较早发病。当地7月28日第1户发病出池的就是1周前连续投喂过几次来自寿光的贝类的养虾户。

2.5.3 病死虾 更迅速的传播就是健康虾吃病虾所引起的链式反应,实验室人工投喂感染试验证明了这一点(表2)。

参考文献

- [1] 吕鸿声,1985.昆虫病毒与昆虫病毒病.科学出版社。
- [2] 陈宪春,1994.现代渔业讯息 9(4):21~23。
- [3] 钱宇平,1987.流行病学.人民卫生出版社(第二版)。
- [4] Bell, T. A. & D. Lightner, 1988. A Handbook of Normal Penaeid Shrimp Histology. Lawrence.