

中国对虾交配期的初步观察*

高 洪 绪

(中国科学院海洋研究所)

中国对虾 (*Penaeus orientalis* Kishinouye) 是我国北方的一种重要的大型经济虾类, 主要分布在黄、渤海区。自1952年以来, 随着对它的研究逐步深入, 有关它的形态、生活史、生态习性以及养殖方法等, 已有不少报道。然而, 关于中国对虾的性行为 and 交配过程, 至今尚未见到比较详细的报道。其主要原因是: 在自然海区中观察其行为甚属困难; 而在人工养殖过程中, 往往也因水体过大、水色较浓或因收获期过早而不易被发现。

由于工作的需要, 我们于1979年10月19日由胶州湾外的竹岔岛附近捕回一批当年生活的对虾, 把它贮养在实验室内两个小型流水池中 ($2.7\text{m} \times 1.6 \times 1.2$), 当时检查, 所有雌虾都没有交配。10月20日起, 发现池中有8尾雌虾头胸部腹面外露精荚的瓣状体, 这是交配了的标志。于是我们对池内的对虾进行了仔细的观察, 发现了对虾交配过程中的一些情况。现将观察结果报告如下, 以供有关方面参考。

一、对虾交配前的情况

(一) 雌虾

雌虾在交配前须蜕皮一次, 这样它的交接器由于新生甲壳较软, 便于雄性交接器的插入。雌虾蜕皮时侧倒在池底, 靠身体的曲伸先将头胸甲蜕掉, 休息片刻后再作剧烈弹跳, 将身体其余部分甲壳蜕去。对虾蜕皮所经历的时间并不一致, 快者仅用1—2分钟即告完成, 慢者往往达一小时之久。个别个体也常因蜕不下皮而死亡。对虾蜕皮的成败, 主要取决于个体的健康和体力情况。对虾蜕皮消耗的体力很大, 蜕皮后一般在池底侧卧10—20分钟才开始游动。

交配期蜕皮后的雌虾与非交配期蜕皮后的雌虾颜色不同, 交配期蜕皮后的雌虾身体略呈橙红色, 而非交配期蜕皮后的雌虾为灰青色。交配期雌虾的生殖腺并未成熟, 一尾体长为18厘米左右的雌虾, 其卵巢重量仅有一克左右, 为成熟卵巢的1/12至1/17, 而且呈半透明的虾肉色。蜕皮后雌虾的交接器柔软, 用镊子极易扒开, 其内为一空腔——纳精囊。

(二) 雄虾

雄虾在交配期不蜕皮, 其交接器保持一定的硬度。透过甲壳可在第五对步足基部上方两侧看到乳白色精荚形成。精荚在体内时, 豆状体紧靠雄性生殖孔, 而瓣状体则卷曲成柱状。精荚排出后瓣状体散开成一扇形, 扇面部分即为瓣状体, 扇柄部分为豆状体 (见图1)。将豆状体解剖, 用显微镜检查时, 可以看到大量能够运动的精子, 精子的头部近圆形, 拖有较短的尾部, 头长与尾长之比约为1:1。

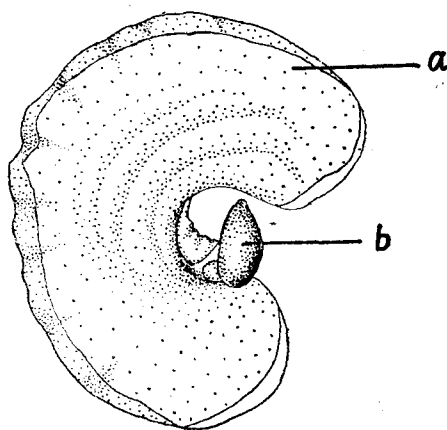


图1 精荚 a. 瓣状体; b. 豆状体。

* 本文承刘瑞玉教授和曹登宫、林如杰、张伟权、梁美园、张乃禹同志审阅并提出宝贵意见, 在此谨表感谢。

二、交配前的行为

在日常情况下,对虾蜕皮后多在池底爬动和觅食。而在交配期雌虾蜕皮后却在水体的中、上层不停地缓缓游动,很少觅食。雄虾这时也在水体中、上层游动,并有追逐雌虾的行为。经过数小时的反复多次追逐后,雄虾游至雌虾的下方,并用头胸部前端顶住雌虾头胸部腹面,两虾成锐角状(图2)一同向前游动。这时预兆着交配即将开始。

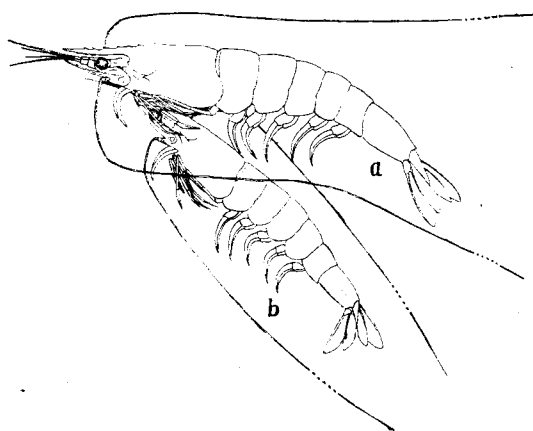


图2 a(♀) b(♂)中国对虾交配前成锐角状游动示意图

三、交配

在雄虾顶住雌虾成锐角状游动数秒钟后,雄虾突然翻身,腹部向上,抱住雌虾,并用第一对步足扒动雌虾的交接器2—3次(见图3)。然后,雄虾迅速将身体横转,与雌虾的身体成水平“十”字形交叉,并将身体弯曲,扣住雌虾,接着雄虾很快地将身体抽搐3—5次,把第一个精英的豆状体送进雌虾的纳精囊(见图4),并与雌虾一同沉到池底不动,约3—4秒钟后,雄虾再次抽搐3—5次,将另一个精英的豆状体送进雌虾的纳精囊。然后两虾开始慢慢分离,这时可见两虾之间有乳白色精英相连。当两虾缓缓分离至一厘米左右时,雄虾突然弹跳,将精英的瓣状体由雄性生殖孔中全部排出。这时就可看到雌虾的交接器外有两片乳白色精英瓣状体漂动着。两虾挣脱后,在池底侧卧约半分钟左右,各自恢复正常游动。

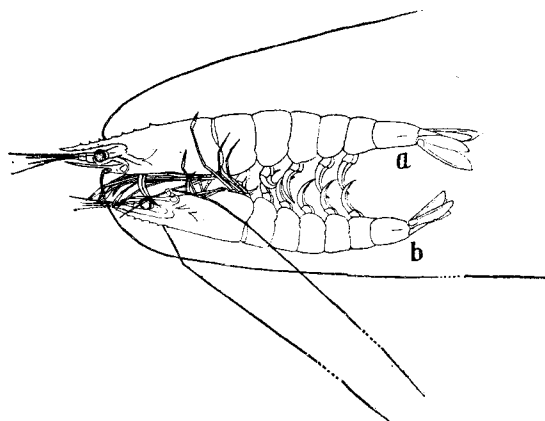


图3 a(♀) b(♂)中国对虾交配前腹面对示意图

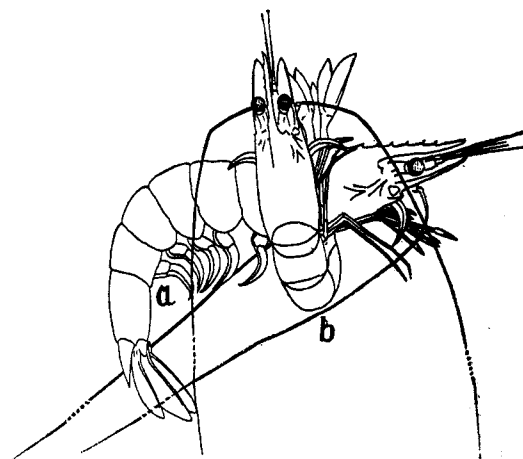


图4 a(♀) b(♂)中国对虾交配时送放精英示意图

四、交配后的情况

雌虾交配后继续在水中游动,2—3天后,其交接器外露的瓣状体自行脱落,漂于水面,纳精囊内仅存留豆状体,这时雌虾才停止了游动,趴在池底觅食。检查雌性交接器呈乳白色,并且变得又厚又硬。其纳精囊被一层膜状物封闭,不易用镊子扒开。若打开这层膜状物,可以发现精英的豆状体已与雌虾的纳精囊内壁粘合为一体,用镊子不易剥离。然而,也有极少数雌虾在交配时,由于精英置放不牢连同豆状体全部脱落者,这样就达不到交配的目的了。雌虾在交配后约10天左右身体的橙红色消退,逐渐恢复正常的灰青色。

雄虾交配后不再继续游动，其第五对步足基部上方两侧已看不到乳白色的精英。然而经过2—3天后，又可看到贮精囊内有新的乳白色精英形成。这说明雄虾可以多次形成精英，并能进行多次交配。但交配期过后大部分雄虾死亡，仅有少数存活。

五、交 配 期

通过对10月19日从竹岔岛附近海域捕回的约120尾雌虾的贮养、观察，初步统计了对虾蜕皮与交配的规律。中国对虾在这时的蜕皮高峰也是它的交配高峰，而且蜕皮和交配又与潮汛有密切的关系（见图5）。根据我们的统计，雌虾在交配期出现的蜕皮个数并不均衡，对虾的蜕皮与交配都集中在大潮汛期。从图5中可以看出，对虾交配高峰有两个，最高峰是在阴历的九月初。这一高峰有82.1%的雌虾蜕皮并交配，第二个高峰仅有17.9%的雌虾蜕皮并交配。我们在10月25日（即阴历的九月五日）又从竹岔岛附近捕回30尾雌虾，经检查都已交配。可见，在室内贮养池里对虾交配情况

和自然海区对虾交配情况是一致的。说明胶州湾附近中国对虾交配期最高峰是在阴历九月份第一个大潮汛期。

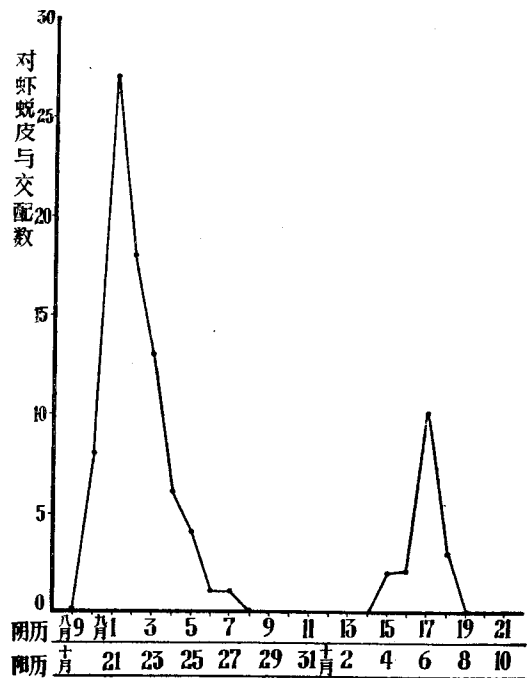


图5 中国对虾蜕皮交配与潮汛的关系

（上接第37页）产品、人工合成有机物质；本地区经济生物的卫生指标（更为重要）。

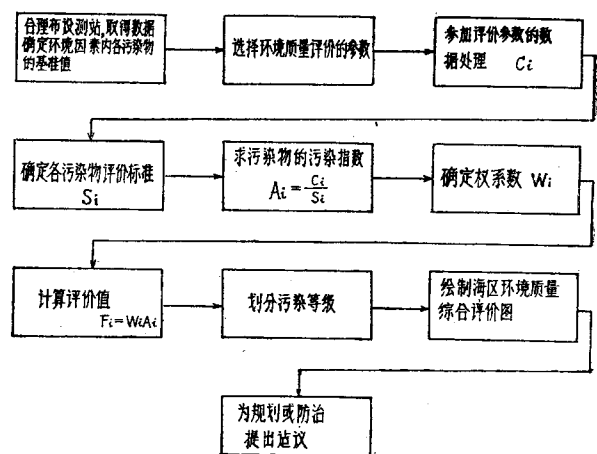
4. 生物学指标：生物是反映环境的最综合的指标，它与环境是统一整体。每种生物、每一生物群要求一定的生活环境，环境一旦发生变化，生物种类、数量、生物群的组合和结构，以及它们的生理特征，均随之发生变化。因此，生物学指标的研究，很可能成为今后若干年内污染生态研究的重点。这方面指标有：生物指数（包括多样性指数）、生理生化指标、生物体内毒物残留量指标和形态变型指标等。

我国已制定了污染物的水质标准，其他指标希望能及早问世。表2列出的标准，可供参考。

五、尽快对我国沿海污染

状况进行现状评价

为了适应我国现代化建设的需要，为合理



开发海洋资源、发展工农业生产，尽快着手对我国沿海污染状况进行现状评价，当前既有必要也是适时的。尽管目前许多基础研究工作尚未进行，但问题总是由浅入深，不断完善。上述的评价程序，可资参考。

（参考文献略）