

渤、黄海鹰爪虾生物学的初步研究

张树德

(山东省海洋水产研究所)

鹰爪虾 *Trachypenaeus curvirostris* (Stimpson) 目前是我国产量较高的一种中型虾类,也是渤、黄海区重要经济虾类之一。鹰爪虾肉味鲜美,营养丰富,干制品称为“金钩海米”。鹰爪虾分布于我国各海区,以渤、黄海区数量最多,在水产品中占有较重要的地位。关于鹰爪虾渔业生物学的研究国外尚不多。安田治山郎(1949)对其生态作过初步观察;八柳健郎等(1951)对鹰爪虾的大小、性比以及头胸甲长和体长的关系作过研究。国内尚未见专门报道。作者从1965年以来进行了本项研究。

一、材料和方法

1965—1980年对石岛、烟威和渤海三渔场进行大面积定点底栖生物调查,从中单独分析鹰爪虾资料。调查采用四角拖网。调查范围在北纬 35° — 40° ,东经 $118^{\circ}30'$ — 124° ,每隔纬度 $15'$ 、经度 $20'$ 设一站位,每月调查一次,共取样品14207尾,样品用5—10%福尔马林固定保存。

另于1971—1980年鹰爪虾渔汛期,在山东荣成县的龙须岛和威海市的合庆每日1—2次从定置网渔获物中随机取样200尾,共取虾35000尾。进行雌雄比、交尾、性腺成熟度、摄食强度的观察和体长、体重的测定。

二、结果和讨论

(一) 生活习性

1. 栖息环境:鹰爪虾属底栖虾类,一般生活在高温、高盐海区,生殖季节分布在近岸区。白天埋于海底泥沙中,有避光性,夜间在底层水中游泳。因此夜间生产效果好于白天。

鹰爪虾的幼虾居于深度不超过20米的浅水

中,7—9月初,渤海南部近岸都有分布,以7月为最多,几乎只在近岸活动。9月下旬以后,虾群离开近岸逐渐游向深水区。

鹰爪虾生活区域随季节及个体的大小而变化,6—8月在近岸浅海产卵、生长和发育,特别集中在渤海南部的莱州湾和山东半岛北部的港湾、河口处;10、11月进入烟威渔场,生活在20—50米水深和底质为粗、细粉沙的海区。越冬虾群分布在60—80米的南黄海深水区。

2. 摄食习性:鹰爪虾具有明显的昼伏夜出习性,多在夜间起浮、摄食。鹰爪虾食物主要是腹足类、长尾类和多毛类。

鹰爪虾在不同季节的摄食强度是有变化的。摄食强度冬季(12月—翌年2月)最低,I、II、III级胃占43%;夏季(6—8月)最高,I、II、III级胃可达70—80%。此期间正是鹰爪虾需要大量养分供其性腺发育成熟及生殖的时候。

鹰爪虾虽昼夜都进行摄食,但强度不等,夜间摄食强度为白天的1.1倍。

(二) 生长、生殖习性

1. 蜕皮和生长:鹰爪虾的整个生长过程中要经过多次蜕皮,交尾后至产卵前的雌虾不再蜕皮,但产卵后的雌虾仍继续蜕皮生长。

鹰爪虾的体长与体重呈正相关($r = 0.995$),其回归方程式为 $W = 0.00001933L^{1.069}$ 。W为鹰爪虾体重;L为鹰爪虾的体长。当体长超过75毫米时,体重趋向于直线上升(见图1)。

鹰爪虾的增重率和体长呈负相关($r = -0.9039$),其回归方程式为 $R = 698.4537L^{-0.929978}$ 。R为鹰爪虾的增重率;L为鹰爪虾的体长。由图2可见,鹰爪虾的增重率随个体增大而下降。

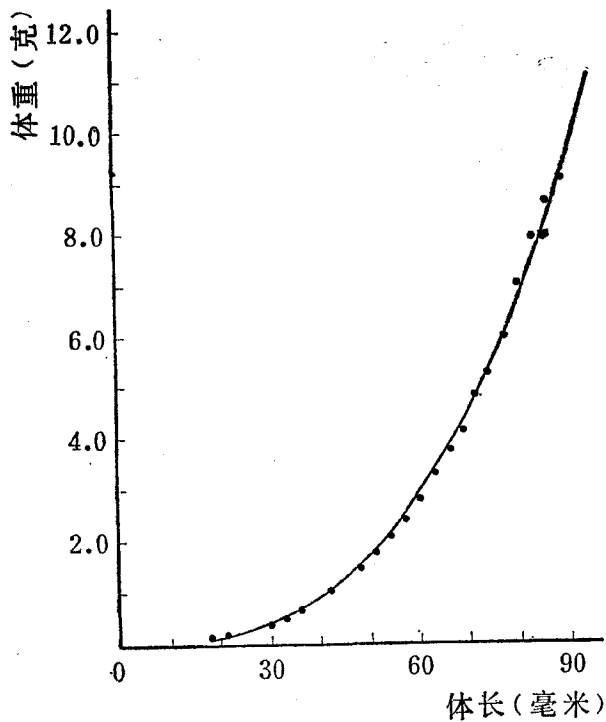


图1 鹰爪虾体长与体重的回归曲线

2. 雌雄比: 鹰爪虾的性比, 大体有如下的变化规律。自9月中旬到翌年3月上旬, 是当年世代幼虾与产卵后的越年世代虾合群肥育成长之阶段, 雄虾略多于雌虾, 其平均性比为44.8:55.2。3月下旬到5月上旬, 为鹰爪虾

交尾前期, 平均性比为53.1:46.9, 雌虾比数增加, 约占50—60%。6月中旬到8月下旬, 平均性比为61.3:38.7, 接近1.6:1。此期除8月中、下旬雌虾少于雄虾外, 其他时间雌虾居多数, 最大性比达4.5:1。性比的逐月变化除10月雌虾少于雄虾和3、6、7月雌虾多于雄虾外, 其余各月接近1:1。

3. 性腺成熟和交尾: 雌、雄鹰爪虾的性腺成熟期不一致。雄虾性腺成熟较雌虾早, 于5、6月间成熟。雄虾性腺成熟的标志是位于其第五对步足基部的精荚囊呈乳白色。雌虾性腺成熟较晚, 一般要进入6月以后才发育成熟。

鹰爪虾的交尾活动主要集中在雌虾性腺成熟行将产卵前进行。11月到翌年2月只是少数个体较大者进行交尾, 交尾率不超过10%。4、5月交尾率在3.3—19%, 6月中旬达26%, 7、8月则达

93%左右。鹰爪虾在交尾时, 雄虾借助第一对腹肢内肢的“雄性交接器”将精荚送入雌虾第四、五对步足基部间的纳精囊内, 交尾后在纳精囊口出现几丁质的交尾栓将纳精囊口封闭。精子贮存在纳精囊内, 直到雌虾产卵时方行受精。

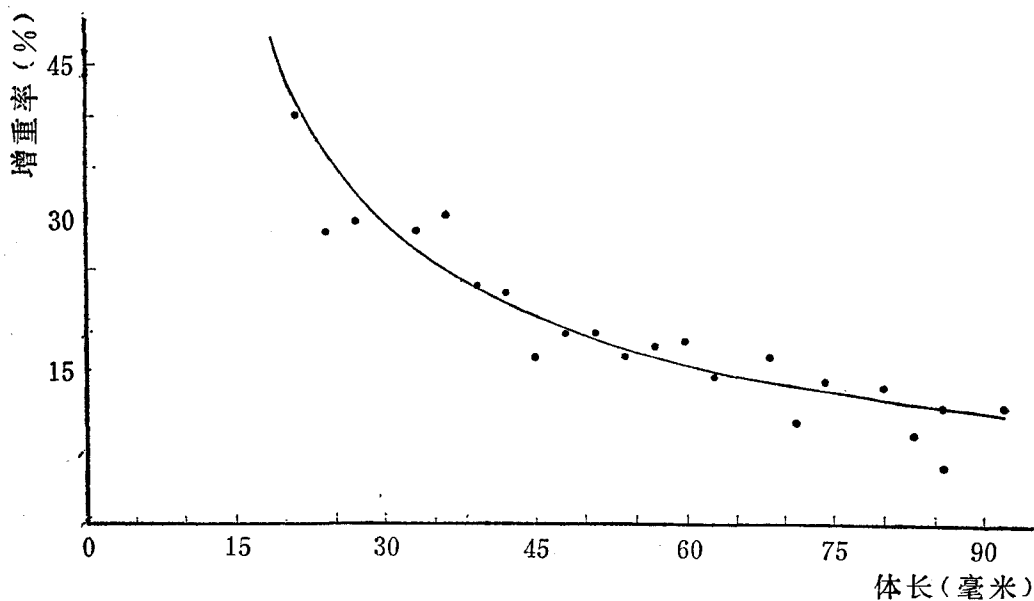


图2 鹰爪虾体长与增重率曲线

4. 产卵期: 鹰爪虾的产卵期较长。6月中旬以前的鹰爪虾基本处于未产卵的阶段, 6月中旬以后到8月下旬未产卵的虾所占比例随时间推延而减少, 由69%降到14%; 产卵虾和产完卵的虾分别由31%升到56%和8%升到30%。另外, 对实验室饲养的鹰爪虾进行性腺观察, 发现9月4日性腺成熟度达到Ⅶ期的雌虾占10.42%。推算鹰爪虾的产卵期大约从6月中、下旬到9月上旬或可延续至9月中旬。产卵盛期一般在7、8月间。不同海区的产卵期略有差异: 莱州湾在7月上旬到9月上旬; 烟威外海在7月中旬到9月中旬。

鹰爪虾的卵子分批成熟, 分批排放。雌虾在排卵的同时, 从纳精囊内的精荚中排放精子, 卵子在体外受精。产完卵后的雌虾其性腺一般在当年不再发育成熟。

(三) 洄游及分布

渤、黄海区的鹰爪虾是具有季节性长距离洄游的虾类。其移动和分布规律同海区底层水温走向密切相关, 因此, 底层水温的分布可作为预报鹰爪虾行动趋向的重要指标。2、3月在越冬场的越冬虾群聚集并离开越冬场, 进入石岛渔场。4、5月逐步向近岸浅水区移动。生殖洄游时, 虾群沿5℃等温线(底层)北上, 当时渔场底层的平均水温在4—8℃。此时, 虾群分两支行动: 非主群向山东半岛南部各湾运动, 5月上旬—中旬到达各产卵场; 主群沿60—70米等深线北上, 至山东成山头分出小支向北进到辽东半岛东南部近岸。大支4、5月经烟威渔场南部西进, 其分布区的底层水温在5.3—8.1℃。6月初, 当渤海海峡的底层水温为7—10.5℃, 虾群开始进入渤海。进入海峡处的虾群再次分支: 主支沿南砣矶水道和登州水道入莱州湾各河口; 另一支由南砣矶水道经高山水道游向渤海中部, 再分别向辽东湾和渤海湾各河口游去。7、8月近岸河口的底层水温回升较快(25—27℃), 虾群向近岸聚集产卵。主群在作生殖洄游的途中(烟威渔场)均留下一定数量的产卵虾群, 在这一带的港湾、河口产卵、索饵。9月, 当渤海各产卵场的底

层水温在19—22℃时, 虾群由近岸区游向较深的水域(20—40米)。

鹰爪虾越冬洄游路线与生殖洄游路线的方向相反。由于各渔场的环境条件不一致, 虾群越冬洄游时间也相应不一致, 渤海渔场虾群洄游时间较早。8月, 在渤海中部有一个较弱的冷水区, 9月中、下旬该弱冷水区消失。10月下旬因受冷空气侵袭, 渤海各海湾近岸水温迅速下降, 该区却逐步转化为相对的高温区, 底层水温达16℃以上, 虾群逐步向该区扩展, 往往形成密集区。11月下旬以后, 渤海中部底层水温降至11℃以下时, 虾群陆续游出渤海海峡; 12月, 虾群基本上全部游出渤海进入烟威渔场。

烟威渔场的鹰爪虾同样随近岸底层水温的下降, 逐步向渔场中部相对高温区聚集。12月, 当该区底层水温降至11℃左右, 虾群的先头部分沿40—50米等深线经成山头转向石岛渔场。底层水温降至10℃以下, 已有部分虾进入越冬场。越冬场的底层范围4.5—9.5℃。

鹰爪虾的越冬场位于石岛渔场东南和连青石渔场北部海区。该区冬季的温度由于受黄海水暖流制约较大, 一般以7℃等温线代表暖流势力的强弱。因此, 当7℃等温线伸展到石岛渔场北部时, 则认为暖流强, 称之为“暖年”。反之, 则认为暖流弱, 称为“冷年”。暖流强的年份, 越冬场偏北, 可达北纬37°以北; 暖流弱的年份, 越冬场偏南, 可退缩到北纬35°以南, 与南黄海的鹰爪虾混栖, 整个冬季在越冬场内的虾群较分散。

鹰爪虾在洄游过程中, 对底层盐度的选择不明显, 生殖虾群分布区的底盐范围: 渤海海域28—30‰, 烟威海域30.5—31.1‰。越冬洄游虾群向高盐区移动, 越冬场的底盐范围31.5—33.3‰。

(四) 渔获物体长组成和渔汛期

1. 渔获物体长组成: 鹰爪虾生物学测定资料表明, 渔获物体长组成的范围, 雌虾为13—104毫米, 雄虾为23—84毫米。4月—8月渔获物中以体长为50—104毫米的大个体虾为主, 其中50—79毫米者占优势。体长小于40毫

米的鹰爪虾主要见于9、10两月，但翌年5月也还有少量体长在40毫米以内小个体虾出现。

从鹰爪虾雌雄个体的长度在各月分布情况来看，雄虾普遍小于雌虾。雄虾以40—59毫米、雌虾以50—79毫米占优势，其平均体长，生殖虾（6—8月）比越冬虾（11—翌年2月）要大。

2. 渔汛期：山东半岛北岸是鹰爪虾生殖和越冬洄游必经之路和部分虾的产卵场，因而构成近岸定置网和外海机动船拖网捕捞的渔场。惊蛰后，虾群离开越冬场向北移动进入石岛渔场，继而逐渐向半岛沿岸定置网渔场聚集。半岛东部（荣成县龙须岛和威海市合庆）一般在4月5—20日见虾，4月下旬至5月上旬为生产旺汛，渔期于5月底6月初基本结束；半岛西部（蓬莱县泊儿沟到长岛县沿岸）一般于5月上、中旬见虾，5月下旬进入生产旺汛，渔期比东部晚20—30天。

定置网渔场的渔期早晚受气象条件制约，冬季暖流强的年份，渔期早；暖流弱的年份，渔期晚。以龙须岛定置网渔场为例：1973年的冬季属“暖年”，见虾期早，在清明以前（4月2日）；1969年和1974年属“冷年”，见虾期晚，都在谷雨以后。

由于鹰爪虾在越冬洄游的索饵期间，虾群分散，多偏于深水，因此，秋季近岸定置网渔场就形不成渔汛。

机动船拖网生产，由于机动性高，所以渔期较定置网早，渔场范围大。2—5月虾群从生殖洄游开始，形成机动船生产的渔汛。虾群入渤海海峡后，由于虾群分散，形不成专门生产的渔汛期。

机动船拖网捕虾作业的渔期和定置网渔业一样，也是“暖年”早，“冷年”晚，4月中旬到5月上旬是生产旺季，主要在石岛渔场的中、北部和烟威渔场的东部。6—11月为机动船拖网生产的淡季。初冬，当鹰爪虾进入越冬场前，在石岛渔场可形成一个比较集中的生产期。

参 考 文 献

- [1] 刘瑞玉, 1955. 中国北部经济虾类. 科学出版社, 14—15页。
- [2] 韦晟、刘光涌, 1965. 海洋水产研究资料. 农业出版社, 111—120页。
- [3] 安田治三郎, 1949. 日本水产学会志15: 180—189。
- [4] 八柳健郎等, 1951. 日本水产学会志16: 182—183。
- [5] 今井丈夫, 1976. 浅海完全养殖. 恒星社厚生阁, 311—357页。

NOTES ON THE BIOLOGY OF *TRACHYPENAEUS CURVIROSTRIS* STIMPSON FROM BOHAI AND HUANGHAI SEAS

Zhang Shude

(Shandong Marine Fisheries Institute)

Abstract

Trachypenaeus curvirostris is one of the most valued marine crustacean in China. The shrimp is benthonic, hiding itself in the sand at daytime and coming out for food in the night. It lives in the estuary and the inshore waters in its breeding season. Feeding intensity is highest in summer, lowest in winter, with Gastropoda, Macruca and Polychaeta as its main diet. The ratio of the length to the weight of its body is a positive one, $r=0.9947$, while that of the length to the increase rate of body weight is negative, $r=-0.9039$.

Maturity of gonad of male shrimp occurs in May—June, that of the female occurs from middle of June to middle of September, with a high breeding season in July-August.

The shrimp migrates to Bohai Bay to breed at the first part of June, when the bottom water temperature there is 7—10.5°C. At the end of November, it starts migrating to the overwintering ground southeast of Shidao and north of Lianqingshi fishing grounds.

The shrimp can attain a length of 13—104 mm for the female, and 23—84 mm for the male.