

渤海经济无脊椎动物生态特点的研究*

吴耀泉 张宝琳

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

收稿日期: 1989年5月30日

关键词 无脊椎动物, 生态特点, 洄游与分布

提要 通过渤海经济无脊椎动物的种类组成、生态特点、数量季节变动、洄游与分布的分析研究, 发现该海区的无脊椎动物主要是常见的亚热带暖水性种类。按其生态习性, 可分为3种类型: 1. 常年定居于渤海的种类; 2. 夏季移向深水区的种类; 3. 行长距离洄游的种类。无脊椎动物的网获量随季节变化波动较大, 冬季1月份网获量最低, 夏秋季8、9月份为全年网获量的高峰期。

I. 材料与 方法

所用材料为1982年5月至1983年5月在渤海逐月试捕拖网所得。调查共计13个航次, 411个有效取样站。每月设置42个拖网站(图1), 每站拖网1h。调查海区包括辽东湾、渤海

湾、莱州湾。对拖网获取的全部渔获物进行分拣, 对所有无脊椎动物加以分类、称量和计数。动物标本都鉴定到种, 取足样本, 用冰保鲜后在室内作生物学测定(包括体长、体重、性腺成熟度及摄食等级)。

II. 结果与 讨论

II. 1. 经济无脊椎动物的现状

II. 1. 1. 种类组成及季节变化

本次调查共获经济无脊椎动物40种, 687,757尾, 主要是常见的亚热带暖水性种类。40种无脊椎动物中, 甲壳类为34种(其中虾类20种、蟹类14种占85%)、软体动物头足类为6种(占15%)。其种类组成周年变化较明显, 冬季1~2月种类最少, 只有14种左右。其后随水温上升, 种类增加, 5月最多达27种, 其中虾类12种、蟹类10种、头足类5种。其他月份种类波动在20种左右。

II. 1. 2. 无脊椎动物的生态特点



图1 渤海试捕调查站位

Fig. 1 Sampling stations in the Bohai Sea

* 中国科学院海洋研究所调查报告第1644号; 崔玉珩徐凤山先生参加部分工作, 特此致谢。

从周年试捕结果看, 渤海主要无脊椎动物的生态习性, 大体有 3 种类型:

A. 常年定居种类 是渤海的主要类群, 种数多, 群聚稳定。如日本鼓虾 (*Alpheus japonicus*)、鲜明鼓虾 (*Alpheus distinguendus*)、脊尾白虾 (*Exopalaemon carinicauda*)、葛氏长臂虾 (*Palaemon gravieri*)、三疣梭子蟹 (*Portunus trituberculatus*)、日本蜆 (*Charrybdis japonica*)、口虾蛄 (*Oratosquilla oratoria*)、泥足隆背蟹 (*Carcinoplax vestitus*)、短蛸 (*Octopus ocellatus*) 和长蛸 (*Octopus variabilis*) 等。种类出现频率的高峰月份, 虾类为 3~8 月, 蟹类和口虾蛄为 5~10 月, 两种蛸为 4~6 月和 10~12 月。种类周年平均栖息水深为 10~25 m, 季节性迁移距离不大。冬季 12~3 月低温期, 它们向水深 20m 左右海区移动, 营越冬生活。4~10 月间是产卵繁殖和幼体肥育期, 各种类可在水深 5~30m、盐度 30~32 的海区活动。这反映其喜广温低盐的生态特性。

B. 夏季移向深水避高温的种类 主要有脊腹褐虾 (*Crangon affinis*) 和褐虾 (*Crangon crangon*), 出现高峰月为 3~5 月。初春 3 月褐虾向沿岸带浅水区集结, 作产卵繁殖。其后, 由于夏季水温升高, 褐虾陆续向深水区迁移, 短期栖息于低温水区。这表现了喜低温的生态习性。

C. 行长距离洄游的种类 有中国对虾 (*Penaeus Chinensis* O'sbeck)、鹰爪虾 (*Trachypenaeus curvirostris*)、周氏新对虾 (*Metapenaeus joyneri*)、曼氏无针乌贼 (*Sepiella maindroni*)、火枪乌贼 (*Loligo beka*) 和日本枪乌贼 (*Loligo japonica*)。这类无脊椎动物生命周期短, 种出现的高峰月为 8~10 月, 即其当年新生的补充种群洄游渤海。12 月至翌年 3 月间为它们越冬洄游季节, 具有强烈的季节性洄游生态特性, 所以在调查区消失。这 6 个种类平均分布水深为 20m 左右。春季 4、5 月份它们从黄海深水越冬场向渤海沿岸浅水区洄游

产卵。

II. 2. 经济无脊椎动物的数量季节变动

本文以小时网次的渔获量, 讨论无脊椎游泳动物虾、蟹和头足类的密度(尾/网·h) 和生物量(kg/网·h) 组成与变化。

II. 2. 1. 网获量的组成特点

试捕调查无脊椎动物的网获量组成随季节变化波动较大。从图 2 不难看出, 秋季 9 月份是渤海的网获量高峰期, 总网获量高达 2,172.24

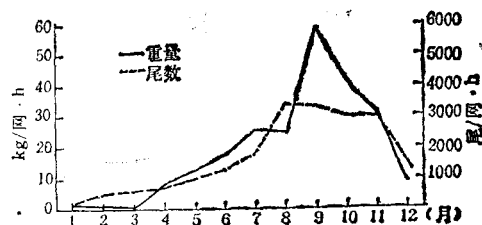


图 2 渤海经济无脊椎动物的平均网获量

Fig. 2 Catch per haul of the economical invertebrates in the Bohai Sea

kg, 平均 58.7kg/网·h。冬季 1 月最低, 总网获量仅 17.56kg, 平均 0.92 kg/网·h。9 月份网获量中虾类 760.38 kg (占 35%)、蟹类 872.46kg (占 40.16%)、头足类 539.38 kg (占 24.83%)。除冬季和初春 3 月外, 其他各月虾、蟹类的网获量均居首位, 其次是头足类。经济无脊椎动物甲壳类资源在渤海渔业中明显占主导地位, 说明在 50 年代后期经济鱼类资源遭受破坏后, 海域生态系统结构发生了显著变化。

II. 2. 2. 栖息密度组成与变化

渤海无脊椎动物栖息密度季节变化很大。由于冬季虾和头足类迁出渤海作越冬洄游, 蟹类向深水区移动, 动物数量明显减少。最低的 1 月份平均网获量仅 190 尾/网·h。网获物中主要是耐低温的两种褐虾和鼓虾占优势。5 月份渤海水温回升较快, 许多动物种类作产卵洄游, 于是栖息密度持续上升, 至 8、9 月份有大量新生个体补充, 平均网获量分别高达 3,440 尾/网·h 和 3,377 尾/网·h。主要是对虾、鹰爪虾、口虾蛄及两种枪乌贼。其后, 由于捕捞和水温下降等影响, 11 月份的平均网获量略趋下

降,为 3,182 尾/网·h,至冬季 12 月份动物栖息密度显著下降,平均网获量仅 1,476 尾/网·h,并进入低谷期(图 2)。

II. 2. 3. 生物量的组成和变化

渤海经济无脊椎动物生物量的季节变化与其栖息密度大体一致(图 2),以冬季和早春最低。1 月份平均网获量仅 0.92 kg/网·h; 5 月份生物量开始回升,平均网获量为 9.89 kg/网·h; 7 月可达 25.3 kg/网·h; 最高生物量出现在 9 月份,这是因为 8 月的新生幼体正在育肥期。9 月生长的成体体重迅速增加,所以平均网获量高达 58.71 kg/网·h; 10 和 11 月份生物量仍维持较高水平,分别为 40.63 kg/网·h 和 29.48 kg/网·h; 12 月份许多种由于越冬洄游,平均网获量下降为 7.38 kg/网·h,其后数量更少。

II. 3. 洄游与分布

常年定居于渤海的无脊椎动物种类无明显的洄游现象,仅有季节性短距离移动的习性。本文重点讨论经济价值较高的 5 种游泳动物的洄游与分布。

II. 3. 1 中国对虾

是生活在近岸浅水区的暖水种,其黄渤海种群有长距离洄游的习性¹⁾。1982 年 4 月下旬首先在渤海湾试捕,当时水温达 8.9℃。这时越冬后的产卵亲虾已经陆续进入调查区,共捕获亲虾 36 尾。至 5 月平均水温 11.4℃,亲虾进入三个海湾的浅水产卵场,共捕获亲虾 133 尾。6,7 月亲虾已接近产卵后期,洄游分布数量明显减少(图 3)。新孵化的仔虾随涨潮水进入河口水域栖息索饵。至 8 月上旬幼虾向 5m 等深线以外海区迁移(图 3),调查时可捕到体长 10 cm 的幼虾。刘瑞玉等 1984 年同期黄河口区海岸带调查结果,也证实早期幼虾主要栖息于河口浅水海区¹⁾。9 月份幼虾生长很快,平均体长可达 14.42 cm,平均网获量达 369 尾/网·h,为 8 月的 11 倍多。此时,几乎整个渤海都有对虾分布,虾群较密的海区主要分布在黄河口及渤海湾滦河口附近,网获量均高达 400 尾以上,另一虾群位于辽东湾西部的秦皇岛附近海区。至 10

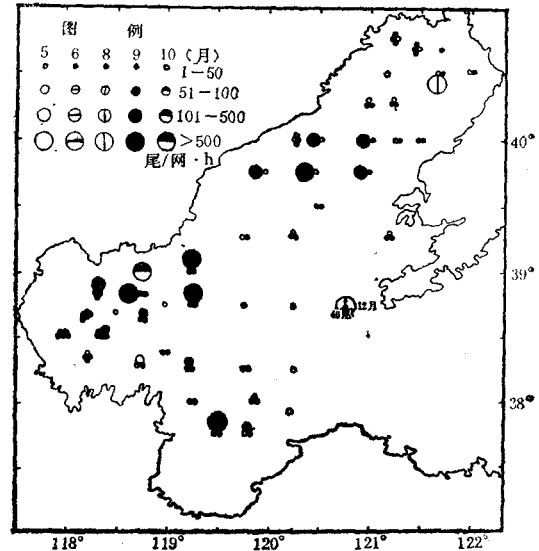


图 3 渤海对虾数量分布

Fig. 3 Distribution of *Penaeus chinensis* O'sbeck in the Bohai Sea

月调查海区已进入捕虾盛期,平均网获量下降至 49 尾/网·h,为 9 月份的 1/7。11 月由于水温下降,对虾向外迁移,冬季 12 月渤海底层水温下降到 6.7℃,于渤海海峡附近 1 个站捕获雄虾 46 尾,这表明经交尾后的雌虾先离开渤海,洄游黄海越冬场。1~3 月份渤海对虾则完全消失。

II. 3. 2 鹰爪虾

是中小型经济虾类,在我国南北沿海都有分布,但产量以山东半岛最高。初春 3,4 月越冬的鹰爪虾集结于石岛东南海域和威海~烟台近海进行生殖洄游。5 月中、下旬调查发现,亲虾已进入渤海湾的浅水海区; 6,7 月亲虾继续向湾内移动,并遍及渤海(图 4); 8 月份调查时,发现虾群中尚有相当数量的亲虾,同早期孵化的幼虾补充群混栖,所以虾群不仅在体长组成上存在两个优势组(5.0~6.5 cm 和 7.5~8.5 cm),而且总网获量高达 10,345 尾(图 4); 9 月份虾群几乎完全由新生的幼虾组成,平均网获量为 530 尾/网·h,虾群较密的 14 个站网获量

1) 刘瑞玉等, 1986。山东省黄河口区海岸带资源综合调查: 经济无脊椎动物的生物学特点报告。

均达 500 尾以上; 10 月份虾的平均网获量增至 701 尾/网·h, 数量分布均匀; 11 月水温下降到 15℃ 以下, 虾群已向渤海中部海区集结; 12 月虾群基本全部游离渤海, 作越冬洄游。

II. 3. 3. 曼氏无针乌贼

是我国近海重要的渔业资源, 主要分布于东海。近几年已发现无针乌贼洄游经黄海进入渤海产卵繁殖, 而且数量有所增加。从图 5 可看出, 5 月中旬调查, 发现亲乌贼陆续进入渤海, 数量很少, 仅捕获 3 尾; 6—7 月间亲乌贼洄

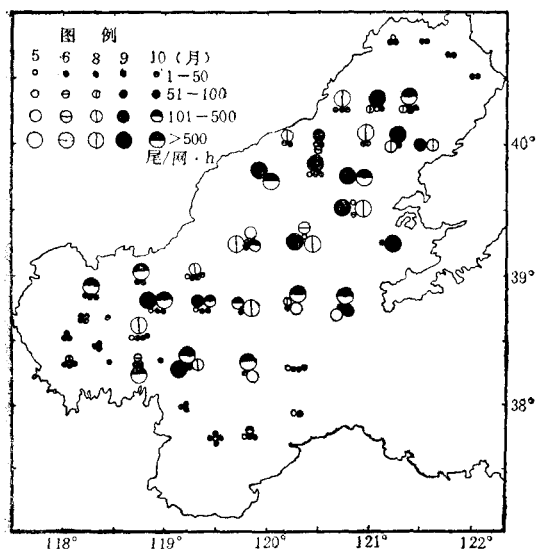


图 4 渤海鹰爪虾数量分布

Fig. 4 Distribution of *Trachypenaeus curvirostris* in the Bohai Sea

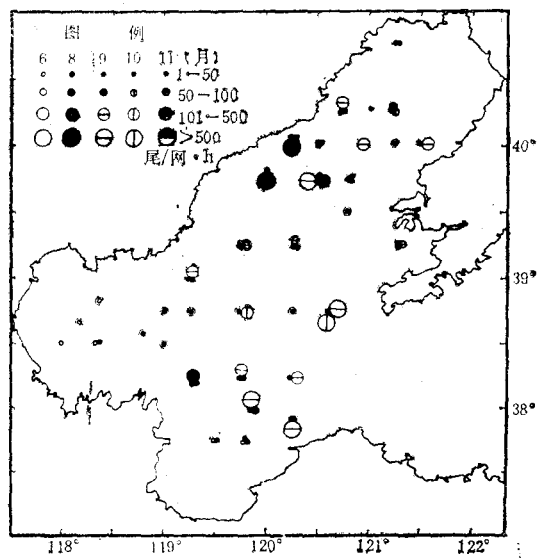
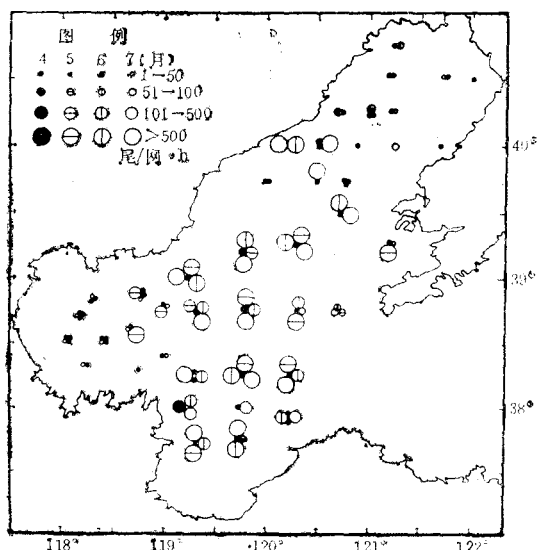
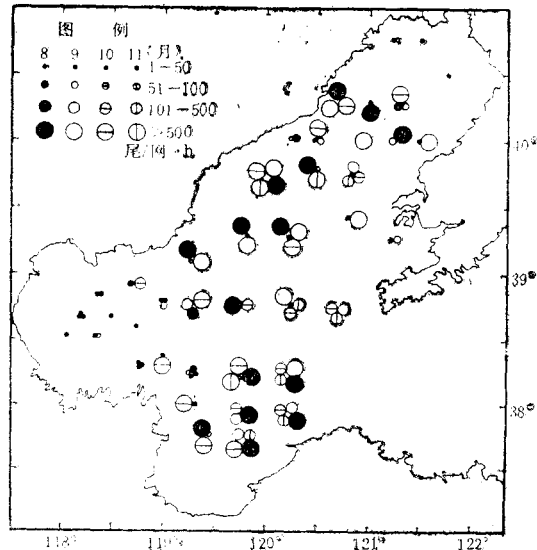


图 5 渤海曼氏无针乌贼数量分布

Fig. 5 Distribution of *Sepiella maindroni* in the Bohai Sea



a



b

图 6-a, b 渤海枪乌贼数量分布

Fig. 6 Distribution of *Loligo beka* and *L. japonica* in the Bohai Sea

游数量有所增加,主要分布黄河口及渤海湾沿岸浅水区,总网获量分别为 24 和 28 尾;8 月中旬新生的幼仔开始出现,平均胴长为 2.9cm,平均网获量 42 尾;9 月份乌贼的平均网获量增至 192 尾/网·h,约为 8 月的 4 倍,大都分布于黄河口及秦皇岛附近海区;调查发现幼乌贼生长很快,至 10 月份平均胴长可达 8.2cm,为 8 月的 3 倍;11 月份乌贼向渤海中部海区移动,数量急骤下降,总网获量仅 35 尾;至 12 月份于莱州湾口捕获 1 尾无针乌贼,多数群体已游离渤海。洄游至黄海越冬场。

II. 3. 4. 火枪乌贼和日本枪乌贼

是生活在沿岸浅水海区的小型枪乌贼。在我国各海区均有分布,资源丰富,已成为近海渔业兼捕对象。冬季在黄海深水区越冬的两种枪乌贼,3 月开始向沿岸水域移动;4 月调查渤海水温达 8.9℃ 时,发现枪乌贼已进入渤海中部海区(图 6-a);5,6 月是枪乌贼产卵盛期,遍布整个渤海,平均网获量分别达 606 尾/网·h 和 779 尾/网·h;至 7 月平均网获量可增至 1,467 尾/网·h,由此可见,春末夏初枪乌贼洄游渤海的数量增长很快;8 月份由于当年新生的幼仔

陆续出现,同时又有部分亲体产卵群洄游渤海,因而平均网获量达 2,568 尾/网·h,为 5,6 月的 3 倍多(图 6-b);秋季 10 和 11 月群体全由新生的枪乌贼组成,数量分布仍维持较高水平,大部调查站的网获量均达 500 尾以上,而且主群向外海缓慢移动;冬季 12 月份平均网获量下降为 987 尾/网·h,并尚有少数群体滞留渤海深水区。进入 1~2 月低温期大部分群体已经游离渤海,作越冬洄游。据此分析,两种枪乌贼的越冬洄游时间稍晚于无针乌贼。

主要参考文献

- [1] 刘瑞玉, 1955. 中国北部的经济虾类. 科学出版社. 第 9~14 页。
- [2] 董正元, 1988. 中国动物志: 软体动物, 头足纲. 科学出版社. 第 89, 99 页。
- [3] 黄海水产研究所, 1960, 1961. 黄渤海渔业资源调查. 黄海水产研究丛刊 1960(3), 1961(9)。
- [4] 林景祺, 1986. 渤黄、东海近海陆架渔业区划的初步研究. 海洋水产研究丛刊 (30): 37~42。
- [5] 山本护太郎编(日), 1973. 海洋生态学. 东京大学出版会 pp. 107~168。
- [6] Balakrishnan Nair, N. and D. M. Thampy, 1980. A textbook of Marine Ecology. The Macmillan Company of India Limited. pp. 79~112.

ECOLOGY OF THE ECONOMIC INVERTEBRATES IN THE BOHAI SEA

Wu Yaoquan and Zhang Baolin

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao)

Received: May 30, 1989

Key words: Invertebrate, Ecological trait, Migration distribution

Abstract

The invertebrate in the Bohai Sea is mainly warm water species of the Subtropical zone. The seasonal moving distance of most invertebrates perched in the Bohai Sea is small. Only during the period of low temperature, a few species migrate distantly for wintering. The seasonal variation of the catch of the invertebrate in the Bohai Sea is great. During the low temperature period in January, the average catch in number is 190 tails. In August and September, the average catch in number is 3,440 tails and 3,377 tails because of the complement of new colony born in this year. Five species of shrimp and cephalopod have the habit of seasonal migration. They are the important fishery resources in the Bohai Sea.