

黄海南部与东海的隆剑水蚤 (桡足类:剑水蚤目)生态分布

李丁成^{1,2}, 徐兆礼¹, 高露姣¹, 陈亚瞿¹

(1. 农业部海洋与河口渔业重点开放实验室, 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090;

2. 上海水产大学, 上海 200090)

摘要:利用1981年2、5、8和11月4个航次的海洋调查资料,对黄海南部及东海(28°00'~34°00'N, 121°00'~127°00'E)水域中、小型浮游桡足类隆剑水蚤科(Oncaeidea)的种类组成和分布特征进行了初步分析。研究表明,调查水域共出现隆剑水蚤9种,其中等刺隆剑水蚤(*Oncaea mediterranea*)、背突隆剑水蚤(*Oncaea clevei*)和角突隆剑水蚤(*Oncaea conifera*)为主要优势种。夏季丰度最高(60.38 ind·m⁻³),秋季次之(15.16 ind·m⁻³),冬季最低(2.34 ind·m⁻³)。通过对同步温度和盐度资料分析后发现,隆剑水蚤主要分布在受台湾暖流和黑潮暖流影响的高温、高盐区域,其中等次隆剑水蚤可作为暖流的指示种。

关键词:隆剑水蚤;黄海南部;东海;生态分布

中图分类号:S932.8

文献标识码:A

文章编号:1005-8737-(2003)06-0481-04

在海洋生态系统中,浮游动物是食物链(网)中承前启后的中间环节,是对能、物流起调控作用的关键功能群^[1]。甲壳动物的桡足类是海洋浮游动物中最重要的类群,因此受到人们的重视并有许多的研究报道^[2-5]。然而,这些研究主要是针对大型的桡足类如中华哲水蚤(*Calanus sinicus*)等,中、小型桡足类则由于人们对其认识不足,并且因其个体小、难度大,故在东海、南黄海研究极少。最近的研究表明^{[1]-[3]},小型桡足类具有繁殖快、生命周期短、产量高的特点,在海洋生态系统中,其对初级生产力的利

用率为17.63%~69.92%,而大型桡足类只有3.18%~18.43%,因此,小型桡足类作为仔稚鱼的最重要开口饵料,对渔业资源的变动产生重要的影响^[6]。隆剑水蚤(Oncaeidae)为典型的小型桡足类,对其进行深入研究,有助于提高人们对小型桡足类在生态系统中的作用和贡献的认识。

1 材料和方法

1981年2~11月在黄海南部及东海28°00'~34°00'N、121°00'~127°00'E海域进行春(5月)、夏(8月)、秋(11月)和冬(2月)4个航次的调查,每航次设34个站位(图1)。浮游动物样品采集和室内处理均按照“海洋调查规范”进行,用中型浮游生物网(口径50 cm、筛绢CB36,孔径为0.160 mm)由底至表层垂直拖曳采集,按个体计数法在立体显微镜下计数测定样品中隆剑水蚤丰度(m⁻³),并鉴定到种。数据处理使用SPSS 10.0软件,回归分析采用逐步线性回归^[7]。

2 结果

2.1 种类组成和季节变化

收稿日期:2003-03-31; 修订日期:2003-07-28.

资助项目:科技部国家重点基础研究发展“九七三”项目(G19990437).

作者简介:李丁成(1978-),男,在读硕士研究生.E-mail: dingcheng_li@hotmail.com

通讯作者:陈亚瞿.E-mail: yq_chen@citiz.net

1)徐兆礼,王荣,陈亚瞿.黄海南部、东海中小型浮游桡足类生态特征研究I数量分布[J].水产学报,2003,增刊.

2)陈亚瞿,徐兆礼,杨元利.黄海南部、东海中小型浮游桡足类生态特征研究II种类组成及群落结构[J].水产学报,2003,增刊.

3)陈亚瞿,徐兆礼.黄海南部、东海中小型浮游桡足类生态特征研究III优势种[J].水产学报,2003,增刊.

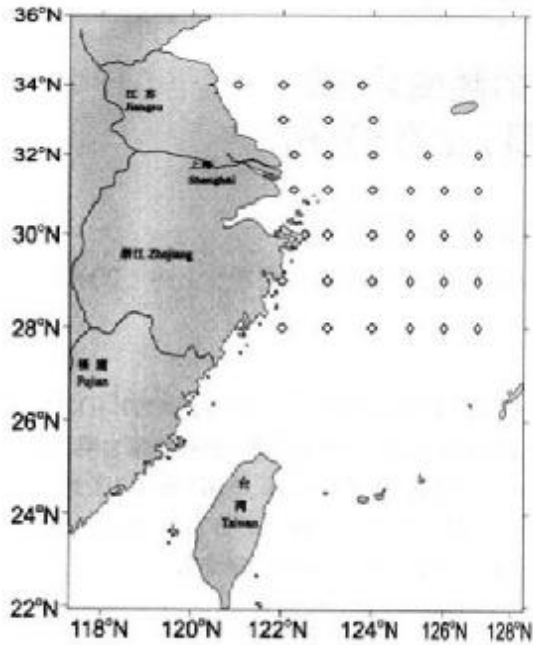


图1 采样站位图

Fig. 1 Sampling stations

调查水域共出现隆剑水蚤9种(表1),其中2、5、11月份有8种,8月有7种。

隆剑水蚤4季平均丰度为 $21.24 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$,其中夏季>秋季>春季>冬季,等刺隆剑水蚤丰度最高(表1)。

2.2 隆剑水蚤总丰度的平面分布

隆剑水蚤春季主要分布在 $30^{\circ}00' \text{N}$ 以南水域,高丰度区 ($> \text{ind} \cdot \text{m}^{-3}$) 位于浙江沿岸 $29^{\circ}00' \text{N}$, $122^{\circ}00' \text{E}$ 附近,范围非常小(图2-a);夏季有两个明显的密集区,一个位于江苏沿海附近 ($32^{\circ}00' \sim 34^{\circ}00' \text{N}$, $121^{\circ}00' \sim 123^{\circ}00' \text{E}$) 水域,范围相对较小,另一个中心范围较大,位于浙江外海 ($29^{\circ}00' \sim 32^{\circ}00' \text{N}$, $123^{\circ}00' \sim 127^{\circ}00' \text{E}$);秋季隆剑水蚤分布范围比春季广,整个调查水域均有分布,高丰度区 ($> 50 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$) 位于 29°N 以南, 125°E 以东,范围较小;冬季整个调查水域均有出现,但丰度较低。总的来说,隆剑水蚤在夏、秋和冬季的分布范围要比春季广,其总丰度在4个季节均有向南逐步增大的趋势(图2)。

表1 隆剑水蚤种类组成、平均丰度 ($\text{ind} \cdot \text{m}^{-3}$) 及百分比Table 1 Species composition, mean abundance ($\text{ind} \cdot \text{m}^{-3}$) and percentage of Oncaeidae

种类 Species	May		August		November		February	
	平均 Mean	Percentage	平均 Mean	Percentage	平均 Mean	Percentage	平均 Mean	Percentage
等刺隆剑水蚤 <i>Oncaea mediterranea</i>	1.07	15.12	27.23	45.10	11.38	75.03	0.44	18.95
背突隆剑水蚤 <i>Oncaea clevei</i>	1.43	20.20	10.58	17.52	0.62	4.11	0.16	6.81
角突隆剑水蚤 <i>Oncaea conifera</i>	3.22	45.55	8.51	14.10	0.26	1.74	0.30	12.75
中隆剑水蚤 <i>Oncaea media</i>	0.59	8.37	8.58	14.21	1.78	11.77	0.65	28.04
丽隆剑水蚤 <i>Oncaea venusta</i>	0.37	5.27	2.94	4.86	0.38	2.48	0.62	26.72
小隆剑水蚤 <i>Oncaea minuta</i>	0.19	2.66	1.54	2.55	0.38	2.50	0.04	1.87
拟隆剑水蚤 <i>Oncaea similis</i>	0.15	2.14	0.99	1.64	0.19	1.23	0.07	2.84
齿隆剑水蚤 <i>Oncaea dentipes</i>	0.05	0.70						
锦隆剑水蚤 <i>Oncaea ornata</i>					0.17	1.15	0.05	2.02
合计 Total	7.07		60.38		15.16		2.34	

2.3 主要优势种的季节变化和平面分布

2.3.1 等刺隆剑水蚤 冬、春季丰度极低(表1),仅分布在 30°N 以南水域,一般丰度小于 $5 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$;夏季丰度急剧上升,平均丰度为 $27.23 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$,占隆剑水蚤总丰度的45.10%,中小型浮游桡足类总丰度的3.22%,居夏季中小型浮游桡足类第7位^[6],高丰度区 ($> 100 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$) 位于南部外海 ($28^{\circ}00' \sim 29^{\circ}00' \text{N}$, $125^{\circ}00' \sim 126^{\circ}50' \text{E}$);秋季其丰度明显下降,但占隆剑水蚤总丰度的比例高达75.03%,分布范围较广,主要分布在调查东南水域,一般在 $10 \sim 50 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

2.3.2 背突隆剑水蚤 背突隆剑水蚤丰度占春季

隆剑水蚤总丰度的20.20%,居隆剑水蚤春季第二位,分布范围非常狭窄,仅出现在 $28^{\circ}50' \sim 29^{\circ}50' \text{N}$, $126^{\circ}50' \sim 127^{\circ}00' \text{E}$ 水域;夏季丰度为4季最高,占总丰度的17.50%,分布范围向北部扩张至 32°N 水域, $25 \sim 50 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-3}$ 密集区范围较广;秋、冬季节丰度极低,零星分布于调查南部外海水域。

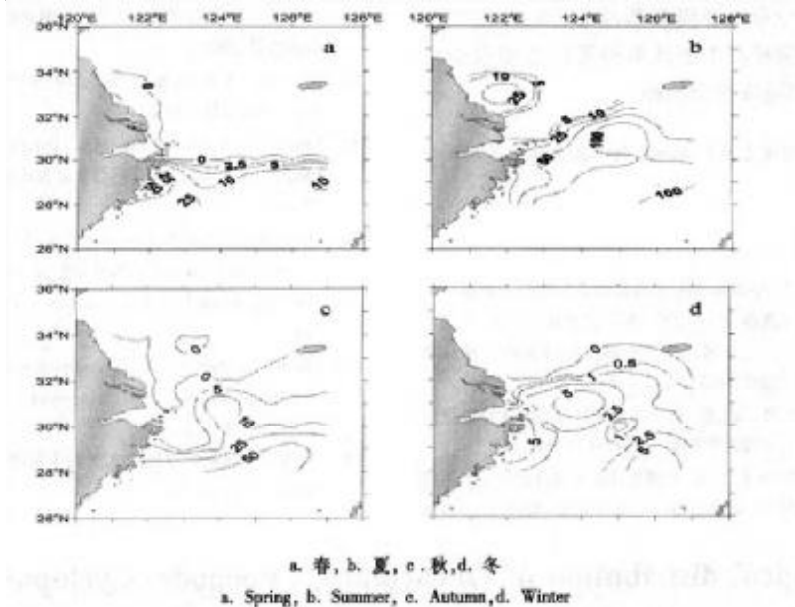
3 讨论

3.1 隆剑水蚤季节变化特征

从隆剑水蚤4个季节的数量变动和分布情况并结合桡足类的繁殖规律,发现隆剑水蚤具有随暖流随波逐流的特性。春季是隆剑水蚤繁殖的季节,由

于近岸水域叶绿素 a 含量高,能够为隆剑水蚤提供丰富的饵料^[8],而且温度和盐度适合,因此近海分布较多。到了夏季由于这些种类和其他小型桡足类一样爆发式增殖^[4],因此数量急剧增加,整个东海均有分布,并且充分表现出高温、高盐的特性。到了

秋季随着其数量的减少,沿海的数量分布逐渐减少。冬季隆剑水蚤的分布范围进一步缩小,并逐渐的向沿海移动。从总体上来看,其移动路线与台湾暖流与黑潮流经的路线相吻合。



运动及其相互推移的结果,导致本调查区域内水文状况极为复杂^[12],但由于受到黑潮的影响其温、盐季节分布的总趋势较为稳定,即盐度呈东高西低,温度呈南高北低,而东南角终年保持高温高盐的分布态势,隆剑水蚤常在这里形成聚集中心,其他地方分布较少,可见其分布主要受到黑潮的影响。由此可见,隆剑水蚤特别是其中的优势种等次隆剑水蚤可作为黑潮及台湾暖流的指示种。

致谢:宁波市海洋环境监测中心杨元利对本文的完成提供帮助,特致谢忱。

参考文献:

- [1] 唐启升,苏纪兰. 中国海洋生态系统动力学研究 I 关键科学问题与研究发展战略[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 徐兆礼, 蒋 玫, 晁 敏, 等. 东海浮游桡足类的数量分布[J]. 水产学报, 2003, 27(3): 258-264.
- [3] 徐兆礼, 王云龙, 蒋 玫, 等. 长江河口锋区桡足类优势种聚集特征的研究[J]. 中国水产科学, 1999, 6(5): 20-23.
- [4] 杨关铭, 何德华, 王春生, 等. 台湾暖流源地域浮游桡足类生物海洋学特征研究 I. 数量分布[J]. 海洋学报, 2000, 21(4): 78-86.
- [5] 何德华, 杨关铭. 1986 年秋季日以东和以南水域浮游桡足类分布特征. 黑潮调查研究论文选(第二集)[M]. 北京: 海洋出版社, 1990. 289-298.
- [6] 王 荣, 张鸿雁, 王 克, 等. 小型桡足类在海洋生态系统中的作用[J]. 海洋与湖沼, 2002, 33(5): 453-460.
- [7] 陈平雁, 黄浙明. SPSS 10.0 统计软件教程[M]. 北京: 人民军医出版社, 2002.
- [8] 郑 重, 李少菁, 许振祖. 海洋浮游生物学[M]. 北京: 海洋出版社, 1984. 571-599.
- [9] Cervetto G, Gaudy R, Pagano M. Influence of salinity on the distribution of *Acartia tonsa*[J]. J Exp Mar Bio Ecol, 1999, 239(1): 33-45.
- [10] Gouveia I, Miguel C, Chicharro M A. Plankton of Guadiana; seasonal distribution and relation with environmental parameters-preliminary results [J]. Rev Biol Lisboa, 1999, 17(1-4): 179-192.
- [11] Mouny P, Dauvin J C. Environmental control of mesozooplankton community structure in the Seine estuary [J]. Oceanologica Acta, 2002, 25(1): 13-22.
- [15] 管秉贤. 黄东海浅海水文学的主要特征[J]. 黄渤海海洋, 1995, 3(4): 1-9.

Ecological distribution of Oncaeidae (Copepode: Cyclopoida) in the south of the Yellow Sea and the East China Sea

LI Ding-cheng^{1,2}, XU Zhao-li¹, GAO Lu-jiao¹, CHEN Ya-qu¹

(1. Key and Open Laboratory of Marine and Estuary Fishery, Ministry of Agriculture of China, East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China;

2. Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: Oncaeidae is important small copepods in the East China Sea and the Yellow Sea, and is the main food for fish larvae. But up to now no report was published on their ecological characteristics. Based on the data collected in the East China Sea and the southern Yellow Sea (28°00' - 34°00'N, 121°00' - 127°00'E) in spring, summer, autumn and winter, 1981, the species composition and distributing characteristics of Oncaeidae were analyzed. Nine species of Oncaeidae were identified, including *O. mediterranea*, *O. clevei*, *O. confiera*, *O. media*, *O. venusta*, *O. minuta*, *O. similis*, *O. dentipes* and *O. ornata*, among which *O. mediterranea*, *O. clevei* and *O. confiera* were main dominant species. The first abundance peak (60.38 ind · m⁻³) occurred in summer and second peak (15.16 ind · m⁻³) in autumn and the lowest (2.34 ind · m⁻³) in winter. Their horizontal distributions were not equational that cluster center was obviouse. In spring they distributed in a small scale; in summer they covered all investigated sea water, and mainly distributed in off sea water in winter. The distributions of Oncaeidae were related to the distribution of surface temperature and salinity and most of them intended to cluster in high temperature and high salinity area affected by Taiwan warm current and kuroshio; some certain species such as *Oncaea mediterranea* may serve as indicting species of warm current.

Key words: Oncaeidae; southern Yellow Sea; East China Sea; ecological distribution

Corresponding author: CHEN Ya-qu. E-mail: yq_chen@citiz.net