

长江口水域春季鱼卵仔鱼分布及其与温度盐度的关系

李建生, 胡 芬, 程家骅

(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)

摘要: 利用 2003 年春季在长江口水域进行调查的数据, 对该水域的鱼卵仔鱼的种类组成和数量分布、表层水温、盐度的分布特征以及它们之间的关系进行了研究。结果表明: 共捕获鱼卵仔鱼 13 种, 出现率为 81.25%。鱼卵出现站位资源密度(CPUE)为 1~760 粒/网, 平均每网捕获鱼卵 63.6 粒; 仔稚鱼出现站位 CPUE 为 1~174 尾/网, 平均每网捕获仔稚鱼 18.75 尾。按照表层温度、盐度的变化, 该水域可分为高温低盐、低温高盐、低温低盐三个区。鱼卵出现水域主要集中在高温低盐区; 而仔稚鱼在长江口水域广有分布, 但主要出现水域是高温低盐和低温低盐区控制的近岸水域, 在远离海岸的低温高盐区仅有少量的分布。

关键词: 长江口; 鱼卵仔鱼; 资源密度(CPUE); 表层水温; 表层盐度

中图分类号: S922 文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2007)04-0016-06

长江口水域是东海北部近海重要的渔业生物栖息水域, 该水域有舟山、长江口以及吕四等著名的渔场, 在东海渔业历史上有着重要的地位。该水域水质肥沃, 饵料生物丰富, 是许多经济鱼、虾、蟹类产卵、索饵场所, 也是多种经济鱼、虾、蟹的入海或溯河洄游的通道^[1,2]。鱼卵、仔鱼是鱼类资源进行补充和可持续利用的基础, 鱼类产卵习性和生态的调查研究对把握渔业资源数量变动状况具有重要的意义^[3-6]。历史上, 中国科研工作者曾于 20 世纪 80 年代陆续开展过鱼类产卵场研究的工作^[7-10]。近年来, 由于过度捕捞使东海渔业资源和一些经济鱼类的产卵习性和生态发生了变化, 甚至使某些鱼类的产卵场受到破坏。为此作者于 2003 年春季对东海区进行了产卵场调查, 关于本次春季调查的结果, 胡芬^[11]已有报道。作者拟通过研究长江口水域春季鱼卵仔鱼的种类组成、数量分布以及温盐度分布特征, 探讨它们的生态特性与环境的关系, 为今后进一步研究东海区重要产卵场渔业资源的补充机制、渔业资源的生态修复、制订可持续发展措施提供科学依据。

采样点都进行了鱼卵仔鱼的调查, 使用网具为口径 78 cm、长 280 cm、孔径 0.50 mm(38GG)筛绢制成的大型浮游生物网。采样时, 水平网拖曳 10 min, 拖速 2~3 节, 采集的鱼卵、仔鱼样品用 5% 福尔马林溶液固定, 在室内进行种类鉴定^[6,12]以及定性和定量分析。科的学名及排列、属、种名及中文名参照伍汉霖等编撰的《拉汉世界鱼类名典》^[13]。定量分析时, 以每网的实际数量(粒、尾)为指标进行分析比较。

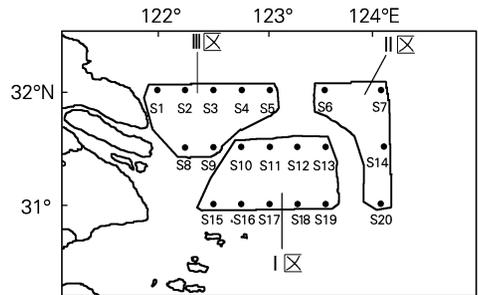


图 1 春季长江口水域调查站位分布

Fig. 1 The survey station in the Yangtze estuary water area in spring

1 材料与方 法

1.1 调查方法

调查时间为 2003 年 4 月份, 范围为 31°~32°N, 124°E 以西的长江口海域, 共设置 20 个采样点(图 1), 所有采样点利用“seabird37”型 CTD 进行现场温度、盐度的测定。除 S6, S13, S14, S20 外的其余 16 个

收稿日期: 2004-08-09; 修回日期: 2005-05-10

基金项目: 中国水产科学研究院基金项目

作者简介: 李建生(1976), 男, 安徽萧县人, 助理研究员, 硕士, 从事渔业资源与生态研究。电话 021-65803266; 程家骅, 通讯作者, E-mail: ziyuan@public9.sta.net.cn

1.2 区域划分

按照纬度的变化,把研究水域分为3部分,分别为:长江口北部水域(北部)——S1~S7站,长江口中部水域(中部)——S8~S14站,长江口南部水域(南部)——S15~S20站。

同时,以实际调查所获取的表层温度、盐度数据,利用 ArcView GIS3.2 绘制等温线和等盐线分布图(图2),依据表层温盐度的变化把研究水域划分为3个生态区(图1),分别为:(1)高温低盐区(I区)——S10~S13, S15~S19站;(2)低温高盐区(II区)——S5~S7, S14, S20站;(3)低温低盐区(III区)——S1~S4, S8, S9站。

2 结果

2.1 种类组成和数量分布

本次调查长江口水域鱼卵仔鱼样品经分析鉴定共有13种,其中8种鉴定到种,隶属于7科8属,其余5种仅4种鉴定到科和属,未鉴定种1种(表1)。鱼卵和仔稚鱼的出现率、资源密度(CPUE)范围及平均CPUE见表2。

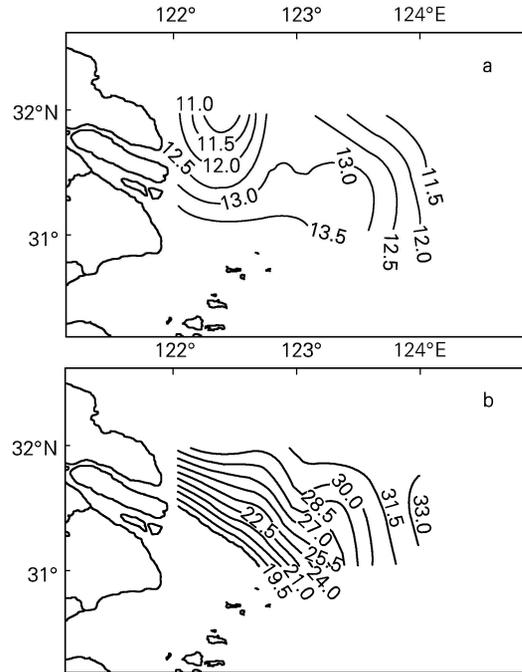


图2 春季长江口水域表层温度、盐度分布

Fig. 2 The surface layer temperature and salinity distribution in the Yangtze estuary water area in spring

a. 表层温度; b. 表层盐度

a. surface layer temperature; b. surface layer salinity

整个调查水域的鱼卵仔鱼种类数以S5站最多,为7种;S19站鱼卵的个体数最多,占鱼卵总数的74.73%。北部水域,鱼卵仔鱼的种类数由近岸向外海先是逐渐递增,到123°E达到最多,由此向外海至124°E站点种类数下降为最少,仅有1种;而鱼卵仔鱼的个体数的变化有别于种类数,以近岸的122°15'E站点的个体数最多,而124°E站点的个体数最少。中部水域,鱼卵仔鱼的种类数也是由近河口向外先是逐渐递增,到123°E达到最多,再向外至123°15'E站点种类数下降为最少,仅有1种;而个体数的变化为由近河口向外呈略微增加的趋势。南部水域,鱼卵仔鱼的种类数的变化趋势为从近河口向外逐渐递减;个体数的变化为从河口向外至123°15'E站点基本上变化不大,但是再向外至122°30'E站点鱼卵仔鱼的个体数突然急剧增加(图3)。

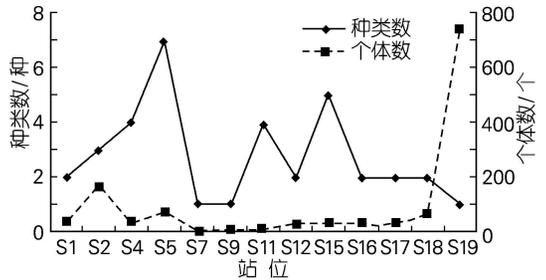


图3 春季长江口水域鱼卵仔鱼各出现站位种类数和个体数

Fig. 3 The fish eggs and juveniles' number of species and individual of every station in the Yangtze estuary water area in spring

北部水域,鱼卵的站位出现率为66.7%,鱼卵出现站位的CPUE为1~45粒/网,平均每网捕获鱼卵13.5粒;仔鱼的站位出现率为83.3%,仔鱼出现站位的CPUE在1~174个/网,平均每网捕获仔鱼41.5个。中部水域,鱼卵的站位出现率为40.0%,鱼卵出现站位的CPUE为15~32粒/网,平均每网捕获鱼卵9.4粒;仔鱼的站位出现率为60.0%,仔鱼出现站位的CPUE为1~14个/网,平均每网捕获仔鱼3.2个。南部水域,鱼卵的站位出现率为80.0%,鱼卵出现站位的CPUE为23~760粒/网,平均每网捕获鱼卵177.8粒;只有一站有仔鱼出现,站位出现率为20.0%,仔鱼出现站位的CPUE为35个/网,平均每网捕获仔鱼7个(表2)。

表 1 春季长江口水域鱼卵、仔稚鱼名录

Tab. 1 The species of fish eggs and juveniles in the Yangtze estuary water area in spring

种 类	鱼卵	仔稚鱼	生态类型	适温性
鲱科(Clupeidae)				
太平洋鲱(<i>Clupea pallas</i>)		+	近海	冷温性
远东拟沙丁鱼(<i>Sardinops melanostict</i>)	+		近海	暖温性
鳀科(Engraulidae)				
鳀(<i>Engraulis japonicus</i>)	+		近海	暖温性
银鱼科(Salangidae)				
前颌间银鱼(<i>Hemisanx prognathus</i>)		+	河口	暖温性
天竺鲷科(Apogonidae)				
<i>Apogonidae</i> sp.		+		
鲷科(Callionymidae)				
季鲷(<i>Callionymus</i> sp.)		+		
鲭科(Scombridae)				
日本鲭(<i>Scomber japonicus</i>)	+		近海	暖水性
鰕虎鱼科(Taenioididae)				
孔鰕虎鱼(<i>Trypauchen vagina</i>)		+	半咸水	暖温性
鲉科(Scorpaenidae)				
褐萁鲉(<i>Sebastes marmoratus</i>)		+	近海	暖温性
石首鱼科(Sciaenidae)				
<i>Sciaenidae</i> sp.		+		
鲱科(Bothidae)				
<i>Bothidae</i> sp.	+			
舌鲷科(Cynoglossidae)				
<i>Cynoglossus</i> sp.		+		

注: + 表示有本种出现,空格则未出现

表 2 春季长江口水域鱼卵仔鱼分布特征值

Tab. 2 Distribution character values of fish eggs and juveniles in the Yangtze estuary water area in spring

位 置	站位数	鱼卵			仔鱼		
		出现率 (%)	CPUE 范围 (粒/网)	平均 CPUE (粒/网)	出现率 (%)	CPUE 范围 (个/网)	平均 CPUE (个/网)
北部(S1~ S7)	6	66.7	1~ 45	13.5	83.3	1~ 174	41.5
中部(S8~ S14)	5	40.0	15~ 32	9.4	60.0	1~ 14	3.2
南部(S15~ S20)	5	80.0	23~ 760	177.8	20.0	35	7
所有测点	16	62.5	1~ 760	63.6	56.25	1~ 174	18.75

2.2 温度、盐度分布特征

表层温度范围在 10.82~13.58℃ 之间, 平均值为 12.39℃。表层水温平均值从北部到南部逐渐增加。以北部水域各站的表层水温变化范围最大, 南部水域的表层水温变化范围最小。表层盐度值变化在 18.01~33.4 之间, 平均值为 28.58。各部分水域的表层盐度平均值以北部最高, 中部最低, 南部水域表

层盐度平均值比北部水域低 4.97, 但仅比中部水域略高 0.67。以北部水域的表层盐度变化范围最小, 而南部水域的表层盐度变化范围最大(表 3)。整个调查水域内, 表层水温的波动较小, 而表层盐度变化较大。按照等温、等盐线的变化, 中北部水域, 从近岸向外海依次为 III 区、I 区、II 区; 南部水域, 从近岸向外海依次为 I 区、II 区(图 1, 2)。

表 3 春季长江口各水域表层温盐度变化特征值

Tab. 3 The change character values of surface layer temperature and salinity in every sect of the Yangtze estuary water area in spring

位置	表层温度(℃)			表层盐度		
	范围	平均值	标准差	范围	平均值	标准差
北部(S1~ S7)	10.82~ 12.71	11.55	0.82	30.57~ 32.79	31.65	0.83
中部(S8~ S14)	11.45~ 13.14	12.57	0.63	19.43~ 33.4	26.62	4.69
南部(S15~ S20)	12.78~ 13.58	13.16	0.27	18.01~ 33.26	27.29	5.38
所有测点	10.82~ 13.58	12.39	0.90	18.01~ 33.4	28.58	4.49

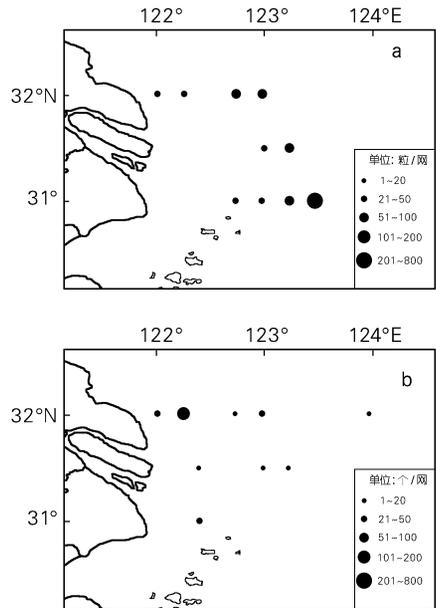
2.3 鱼卵仔鱼出现与温盐度的关系

表层温盐度的变化是影响鱼卵仔稚鱼出现的重要因素。本次调查表明: 鱼卵出现站点的表层水温范围在 10.82~13.16℃, 主要集中在 13.0~13.5℃ 等温线附近; 表层盐度范围在 24.45~32.09, 主要集中在 28.5 等盐度线附近。仔稚鱼出现站点的表层水温范围在 10.97~13.58℃, 主要集中在 11.0~12.5℃ 等温线附近; 表层盐度范围在 22.85~32.55, 平均值为 28.35, 主要集中在 30.0 等盐度线附近(图 2, 4)。可见, 鱼卵出现范围在 I 区和 III 区, 但主要集中在 I 区; 而仔稚鱼在 I, II, III 区均有出现, 但主要出现在 I 区和 III 区, II 区仅有少量的仔稚鱼出现。

3 讨论

鱼卵仔鱼的分布不仅受种类本身特性的支配, 而且也受环境因子的控制, 其中主要与温盐度以及海流有密切的关系^[10]。鱼卵和仔鱼是鱼类生活史上最稚嫩的阶段, 任何不适宜的环境条件都会引起它们的大量死亡。环境理化因子如水温、盐度等对于鱼类卵和仔鱼的分布和存活具有直接和间接的影响。环境理化因子的变动通常被认为对河口区产卵的鱼类的后代数量影响最为剧烈和明显^[4]。长江口水域鱼卵仔鱼的分布特征是和该水域的水文环境相适应的, 由于江浙沿岸水、苏北沿岸水、黄海水团和台湾暖

图 4 春季长江口水域鱼卵和仔稚鱼数量分布
Fig. 4 The quantity distributions of fish eggs and juveniles in the Yangtze estuary water area in spring
a. 鱼卵; b. 仔稚鱼
a. fish eggs; b. juveniles



流等水系在此交汇, 形成了错综复杂的海洋环境。不同类型的鱼卵仔鱼必须广泛适应这一环境特点才能生存发育, 首先是对温盐度的适应性最为明显^[7]。I 区主要在江浙沿岸水的控制之下, 该沿岸水以长江冲淡水为主体。随着春季长江径流量开始增大, 明显地

增温降盐,并且沿岸水开始转向,由顺岸南下的趋势转为自河口向东及东北方向伸展,水平范围逐渐增大。II区主要处于苏北沿岸水的控制,该沿岸水终年盐度较低,春季也是该水系的低温时期。III区主要是在几股水系的混合水控制之下,由于受黄海水团和台湾暖流的影响,因此该区相对于I区和III区水温较低,盐度较高。本次调查由于受站位设置以及时间的限制,和20世纪80年代^[7]在该水域的同期调查相比,鱼卵仔鱼的种类数有很大的下降;但与1992年上海市海岛调查办公室的上海市海岛调查报告及文献^[8]同期调查相比,鱼卵仔鱼的种类数则基本相当。1983年同期的调查中,大量地采到鲢鱼(*Engraulis japonicus*)、凤鲚(*Coilia mystus*)及银鱼科的前颌间银鱼(*Hemisalanx prognathus*)、有明银鱼(*Salanx ariakensis*)、大银鱼(*Protosalanx hyalocranius*)等^[7],而本次调查除鲢鱼卵还大量出现外,其他优势种类均数量很少或没有出现,显示出长江口水域作为我国传统的多种经济鱼类产卵场的地位已经受到严重威胁。目前,虽然长江口水域的重要经济鱼类数量日益减少,但是作为它们主要饵料组成之一的鲢的鱼卵数量在本次调查中仍旧占据绝对优势,说明该海域的生产力基础仍然非常雄厚。因此,为了保护重要经济鱼类资源并使之恢复,应当采取强有力的措施,严禁滥捕重要经济产卵群体及其幼体。

在海洋鱼类的主要繁殖季节——春季,长江口水域的鱼卵出现水域主要集中在受江浙沿岸水控制的高温低盐区;而孵化后在仔稚鱼在长江口水域广有分布,但主要出现水域则是受江浙沿岸水和苏北沿岸水控制的高温低盐区及低温低盐区等近岸水域,在远离海岸而受混合水控制的低温高盐区仅有少量的分布。

参考文献:

- [1] 李建生,李圣法,程家骅.长江口渔场拖网渔业资源利用的结构分析[J].海洋渔业,2004,26(1):24-28.
- [2] 李建生,李圣法,程家骅.长江口渔场渔业生物群落结构的季节变化[J].中国水产科学,2004,11(5):432-439.
- [3] 蔡秉及,王志远.厦门港及邻近海域的浮性鱼卵和仔、稚鱼[J].台湾海峡,1994,13(2):204-208.
- [4] 万瑞景,姜言伟.渤海、黄海硬骨鱼类鱼卵与仔稚鱼种类组成及其生物学特征[J].上海水产大学学报,2000,9(4):290-297.
- [5] 万瑞景,姜言伟.黄海硬骨鱼类鱼卵、仔稚鱼及其生态调查研究[J].海洋水产研究,1998,19(1):60-73.
- [6] 赵传网,张仁斋.中国近海鱼卵与仔鱼[M].上海:上海科技出版社,1985.182.
- [7] 杨东莱,吴光宗,孙继仁.长江口及其邻近海域的浮性鱼卵和仔稚鱼的生态研究[J].海洋与湖沼,1990,21(4):346-355.
- [8] 上海市海岸带办公室.上海市海岸带和海涂资源综合调查报告[M].上海:上海科学技术出版社,1988.141-144.
- [9] 王春生.1986年秋日本以南和以东海域仔稚鱼的分布[J].东海海洋,1994,12(1):58-68.
- [10] 郑元甲,陈雪忠,程家骅,等.东海大陆架生物资源与环境[M].上海:上海科技出版社,2003.
- [11] 胡芬.2003年春季东海区浮性鱼卵和仔稚鱼种类组成及数量分布[J].海洋渔业,2004,26(2):79-85.
- [12] 冲山宗雄.日本産稚鱼図鑑[M].東京:東海大学出版会,1988.104-108.
- [13] 伍汉霖,邓广昭,赖春福.拉汉世界鱼类名典[M].基隆:水产出版社,1999.
- [14] 殷名称.鱼类生态学[M].北京:中国农业出版社,2000.145-151.

Distributions of fish eggs and juveniles and relations between surface layer water temperature and salinity of the Yangtze estuary water area in spring

LI Jiān shēng, HU Fēn, CHENG Jiā huā

(Key and Open Laboratory of Marine and Estuarine Fisheries, Ministry of Agriculture, East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy Fishery Sciences, Shanghai 200090, China)

Received: Aug. , 9, 2004

Key words: the Yangtze estuary; fish eggs and juveniles; catch per unit effort(CPUE); surface layer water temperature; surface layer salinity

Abstract: The paper studied species composition and quantity distributions of fish eggs and juveniles, distribution characters of surface water temperature and salinity and relation between them based on the data of fishery resources survey in the Yangtze estuary water area in April 2003. The result indicated: there are 13 kinds of fish eggs and juveniles, their appearance rate is 81.25%. The CPUE of fish eggs appearance is between 1 and 760 grains per net, its average catch per unit effort(CPUE) is 63.6; The CPUE of fish juveniles appearance is between 1 and 174 grains per net, its average CPUE is 18.75. The water area is compartmentalized to three sections, which are high temperature and low salinity section, low temperature and high salinity section, low temperature and low salinity section. The fish eggs in focus appearance were in high temperature and low salinity, but fish juveniles were in wide appearance in the water area, its main appearance areas were in shore water area of high temperature and low salinity section and low temperature and low salinity section, they only have little quantity in off coast water area of low temperature and high salinity section.

(本文编辑: 刘珊珊)