

长江口及邻近水域夏季鱼卵、仔鱼数量分布特征

蒋 玫,沈新强

(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:根据 2001~2003 年间,每年 8 月共 3 个航次对长江口及其邻近水域 20 个定点测站(30°05'~31°15' N; 121°30'~122°50' E)鱼卵、仔鱼调查的资料,着重就该水域鱼卵、仔鱼的数量时空分布的年际变化特征以及有关的水文生物环境影响因子做了分析和探讨。结果表明,鱼卵、仔鱼的数量 3 a 的年际变化较大,2002 年数量为高峰期。平面分布主要集中于长江口和舟山渔场内,杭州湾相对较少。种类以中华小公鱼(*Stolephorus chinensis*)的卵和仔鱼的分布最多,其变动直接影响总量的变化。盐度相对水温对鱼卵、仔鱼所产生的效应更为明显,降盐以及径流量的加大对鱼卵、仔鱼总量的增加产生一定的影响。而浮游桡足类的数量变动对鱼卵、仔鱼产生一定的作用。调查区内经济性鱼类资源量的日益减少,低值鱼类比例的增加成为资源结构的变动趋势。

关键词:长江口;鱼卵;仔鱼;数量分布;温度;盐度;径流量

中图分类号:Q178

文献标识码:A

文章编号:1000-3096(2006)06-0092-06

长江口、杭州湾和舟山渔场水域历来是传统的捕捞渔场,由于钱塘江和长江流入海区,带来大量的营养物质,为多种经济鱼类的产卵提供条件,也是多种仔、稚、幼鱼在此索饵育肥的场所。以往关于该区域的鱼卵、仔鱼的研究仅限于形态分类以及生理方面的工作,20 世纪 80 年代末至 90 年代初才陆续开始从生态学的角度进行了少量调查研究^[1~3],多年的动态研究却未见报道。近 10 a 来,随着长江三角洲经济的迅猛发展,人类活动的频繁,渔业资源受到显著影响。例如该区域的经济鱼种凤鲚(*Coilia mystus*)、鲞鱼(*Ilisha elongate*)等资源量大幅度减少^[4,5]。特别是人类的滥捕,渔获群体的结构明显低龄化,即补充资源严重匮乏。而鱼卵、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。作者利用 2001~2003 年每年 8 月在长江口、杭州湾附近水域的鱼卵、仔鱼定点调查资料,对其种类组成、数量分布变化特征及其与水文环境的关系进行了研究分析,为近海渔业的可持续发展及海洋生物资源的科学保护和合理利用提供参考依据。

1 材料与方法

在长江口、杭州湾和舟山渔场水域共布设 20 个固定测站,见图 1。调查从 2001~2003 年,每年 8 月

共 3 个航次,进行鱼卵、仔鱼标本采样。调查范围为 30°05'~31°15' N;121°30'~122°50' E,站位按水文条件和地理环境划分 3 个海区:长江口渔场(1~6 站)、舟山

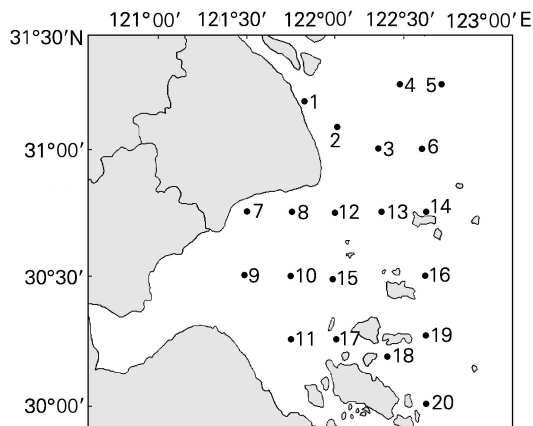


图 1 站位分布

Fig. 1 The distribution of survey stations

收稿日期:2005-03-02;修回日期:2005-08-10

基金项目:社会公益研究专项基金项目(2001DIA10014-4)

作者简介:蒋玫(1973-),女,江苏镇江人,助理研究员,研究方向:海洋生态及环境保护评价,电话:021-65686991, E-mail:jmlj@citiz.net

渔场(7~11站)和杭州湾水域(12~20站)。本文材料从浮游生物样品中选取,调查采用浅水I型浮游动物网,由底至表进行垂直拖网,共获得60份定量样品。标本的固定、分析,统计均按《海洋调查规范》进行。调查船为中国渔政202号。

2 结果与讨论

2.1 种类组成

2001~2003年共采集到的鱼卵389粒,仔鱼240尾,隶属7目23科4属35种。以鲈形目、鲱形目和鲻形目所占数量最多。主要优势种为:鲰鱼(*Engraulis japonicus*)、中华小公鱼(*Stolephorus chinensis*)、短尾大眼鲷(*Priacanthus macracanthus*)和长蛇鲻(*Saurida elongata*)。按其生态习性和分布特点可划分为4种生态类型。

半咸水型(包括河口类):如凤鲚(*Cailia mystus*)、鰕虎鱼科属(*Gobiidae*)等鱼类。

沿岸型:如中华小公鱼、鲰鱼、叫姑鱼(*Johnius belengerii*)和棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)等。其多为洄游到沿岸浅水进行索饵、繁殖生长。

近海型:多在离岸较远,大于30 m水深的海区

索饵、繁殖发育,如大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)、小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*)、带鱼(*Trichiurus haumela*)等。

外海型:主要栖息于水深80 m以外的暖流水系。生殖期和索饵期进入近海活动。如短尾大眼鲷、扁舵鲹(*Auxis thazard*)、七星底灯鱼(*Benthosema pterotum*)等。

2.2 数量平面分布与年际变化

2001~2003年调查水域年际平均每网鱼卵为130粒,年际平均每网仔鱼为80尾(表1)。其中,2002年数量最多,高达311粒/网和132尾/网,分别是2001年和2003年总和的3.99倍和1.22倍,占3 a总量的80%和55%。2001年和2003年数量相差不多。从区域分布看,舟山渔场鱼卵、仔鱼数量最高,年际平均分别为82粒/网和36尾/网,长江口次之,分别为34粒/网和23尾/网,杭州湾水域最低,仅为13粒/网和21尾/网。杭州湾水域鱼卵数量相对稀少,3 a数量较稳定,舟山渔场变动起伏较大。3个海区中除舟山渔场仔鱼数量波动范围较大外,长江口和杭州湾水域年间变化较平缓。

表1 鱼卵、仔鱼数量年际变化
Tab.1 The interannual variations of fish eggs and larvae

区域	每网鱼卵数量(粒)				每网仔鱼数量(尾)			
	2001	2002	2003	年际平均	2001	2002	2003	年际平均
长江口	14	71	17	34	28	13	28	23
杭州湾	11	29	0	13	14	37	13	21
舟山渔场	18	211	18	82	2	82	23	36
全调查区	43	311	35	130	44	132	64	80

从平面分布看,鱼卵3 a的数量各站变动范围为0~85粒。由图2可见,各年鱼卵分布不均匀,2001年和2003年分布稀少,一般都在20粒以下,2002年鱼卵数量较多。主要分布于舟山渔场和长江口水域,分别有70%和61%的站次采集到鱼卵。高值区(30~85粒)则出现在长江口区的1,4号站以及舟山渔场的16,19和20号站。而在海区中部的舟山渔场西北部和长江入海口的3号站,鱼卵3 a均没有分布。整个海域以122°E为界,呈现东多西少的分布格局。

仔鱼各站变动范围在0~36尾。由图2可见,各年分布普遍较低。除2001年长江口区的1号站出现25尾仔鱼外,主要集中于30°30'N以南的杭州湾和舟山渔场水域。高值区(20~36尾)则位于10号站

以及舟山渔场东南角的16,19号和20号站。长江口的3号站和杭州湾的8,11号站以及舟山渔场的12号站仔鱼分布贫乏,3 a仅出现1尾甚至没有。整个海域呈现南部多,北部少的分布特征。

2.3 优势种与鱼卵、仔鱼总量的关系

2001~2003年间有4个主要优势种,除2001年短尾大眼鲷以及2003年长蛇鲻和鲰鱼没有出现外,其余每年4种均有出现。其中尤以中华小公鱼的数量占每年总量的比例相对较高,特别是2002年鱼卵、仔鱼的数量分别占总量的48.39%和27.27%。2001年长蛇鲻的仔鱼占绝对优势,比例高达61.36%。短尾大眼鲷2002年出现的仔鱼较多,占总量的31.82%。鲰鱼除2001年鱼卵数量占总量的27.91%外,其余每年数量均相对较低。

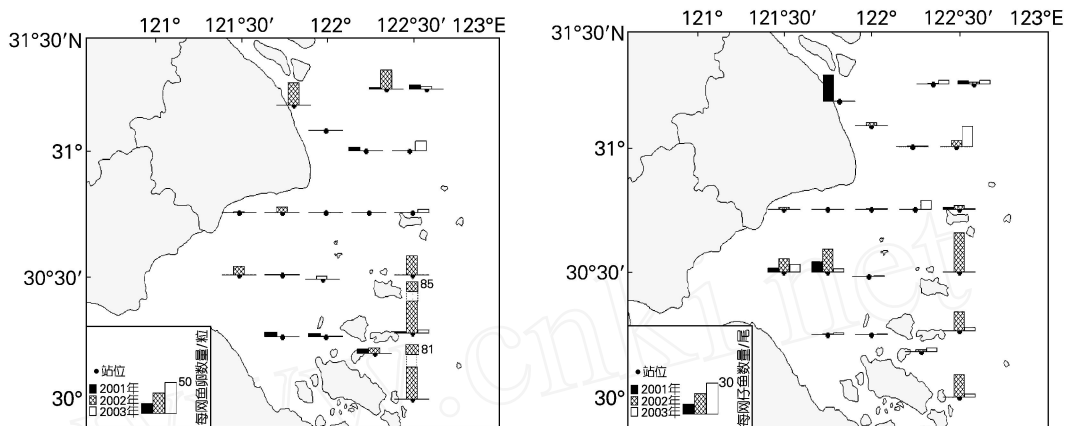


图 2 鱼卵、仔鱼数量平面分布

Fig. 2 The distribution of the amounts of fish eggs and larvae

表 2 优势种分别占鱼卵、仔鱼总量的比率年际变化

Tab. 2 The interannual variation on the percent of dominant species to total abundance of fish eggs and larvae

种类	鱼卵(%)				仔鱼(%)			
	2001	2002	2003	3 年总量的百分比	2001	2002	2003	3 年总量的百分比
中华小公鱼	13.95	48.39	25.71	41.17	13.63	27.27	21.09	22.70
长蛇鲻	4.65	7.05	0	5.64	61.36	4.55	0	10.85
短尾大眼鲷	0	0.32	1.43	0.47	0	31.82	0	13.82
鳀鱼	27.91	8.97	0	9.41	9.09	0	0	1.32

2.4 数量变化与温度、盐度的关系

海洋环境是海洋生物赖以生存的基础。水温
和盐度是海洋水文的两大基本要素,海洋生物的活动

分布、繁殖和生长都与海洋水文环境的分布和变化
有着密切的关系^[6]。鱼类生殖受水文环境等条件的
影响则更为显著。

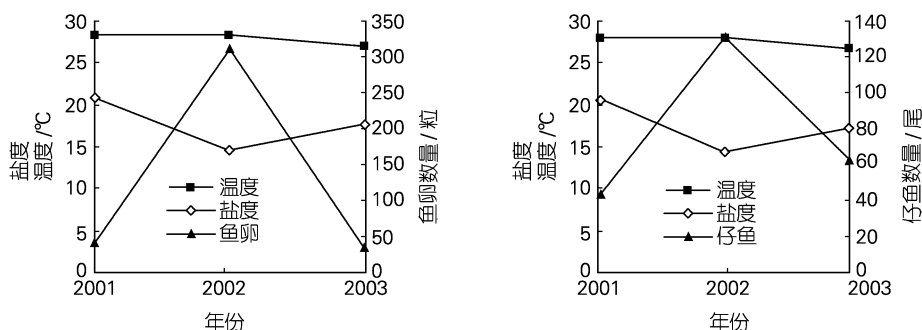


图 3 鱼卵、仔鱼数量与温度、盐度的关系

Fig. 3 The relationship between temperature , salinity , fish eggs and larvae

本研究虽无法确定温度、盐度对鱼卵、仔鱼的孵化、生长发育的直接效应,但通过对该调查区域3年的温度和盐度波动与鱼卵、仔鱼数量分析可知,它们之间表现出一定的关联性(图3)。从图3可以看出,由于夏季温度普遍较高,因而盐度场的变化相对温度来说对鱼卵、仔鱼所产生的间接效应更为明显。尤其是2002年,降盐结果使得鱼卵、仔鱼的数量出现一个明显的高峰值。这也进一步表明近海低盐水系对调查水域鱼卵、仔鱼的孵化与发育有显著的影响,这与以往调查资料相吻合^[2]。

2.5 数量变化与水系的关系

夏季已值长江入海径流量剧烈时期,加上浙江沿岸水和钱塘江等河流冲淡水混合之后,形成巨大的低盐水舌流向东北,影响了鱼卵、仔鱼在122°E以东地区的出现。整个海区鱼卵分布以东经122°为界,东多西少,仔鱼多出现在舟山渔场。以中华小公鱼、长条蛇鲻和短尾大眼鲷等占多数。根据以往报道^[8],舟山渔场是传统捕捞渔场,亦是多种鱼类产卵育肥场,8月份是中华小公鱼、长蛇鲻、白姑鱼等产卵季节,又是鲢鱼的肥育期。虽然调查海区不是产卵中心,但仍在产卵场范围内,所以上述鱼类的鱼卵、仔鱼数量较多。

近海与河口间的浮性鱼卵、仔鱼的转运主要受流场和风场作用下的被动漂移^[7]。鱼类的数量分布受水系的消长影响,必将制约鱼卵、仔鱼的转运过程。夏季是长江径流的丰水期,径流量势力的强弱对调查区域的鱼卵、仔鱼的数量变化的影响是较为明显的。图4显示了2001年到2003年间,夏季长江径流(大通水文站)的变化与鱼卵、仔鱼的数量波动关系。由图4不难看出,鱼卵、仔鱼数量的变化与径流量存在明显的正相关关系。特别是2002年长江流量的增大,鱼卵、仔鱼的数量也相应地增加,鱼卵、仔鱼的分布区域也较其它二年有所扩大(图2)。由于长江径流量的加大,在偏南风的作用下,冲淡水向东南扩展的势力范围增加,直达舟山渔场^[8],与北上的台湾暖流交汇,形成温高盐低(水温25~30,盐度14~20),波幅小的稳定条件,为沿岸近海性成鱼的产卵繁殖提供了良好的水文环境,尤其在舟山渔场西南部(即121.76°~122.50°E,30.0°~30.62°N),10个站次中共有8个站次出现鱼卵、仔鱼,其中数量最多的一站,分别达到85粒和36尾。因而在此出现了白姑鱼、棕虎鱼以及暖水性的长蛇鲻、短尾大眼鲷等8个种类鱼卵、仔鱼。由于长江冲淡水携带的丰富营养盐为鱼卵、仔鱼的孵化、生长、发育提供了充足的基础,提高了孵化率和成活率。据以往报道^[8],沿岸型

的中华小公鱼多分布在盐度较低的江口混浊水域,即122°30'E以西、25 m等深线以内的浅水区。但2002年调查却发现该种在舟山渔场东部的澄清水域外侧大量涌现,而对于径流量相对较小的2001年和2003年,在此处并未采集到中华小公鱼。这种现象可能与长江径流的增强,影响了一些沿岸性和近岸低盐类群种类向外海扩布。

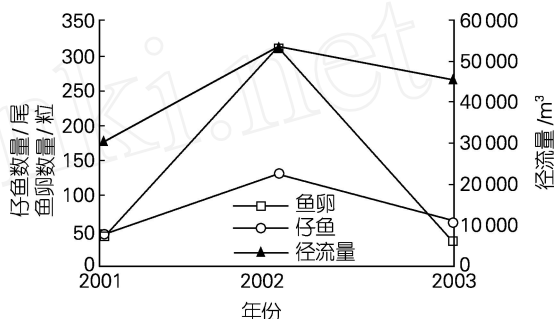


图4 鱼卵、仔鱼数量与径流量的关系

Fig. 4 The relationships between fish eggs, larvae and runoff

2.6 数量变化与浮游动物的关系

一般来说,大型桡足类是仔、稚鱼的重要开口饵料^[10]。对照本项目的浮游桡足类同步调查,也显示出高数量鱼卵、仔鱼其浮游生物量也处于较高值(图5)。长江径流的加大,营养物质丰富,促进饵料生物如桡足类的繁盛,使得许多鱼类向河口及浅海生殖、育幼,由图可见,两者存在一定的正相关性。位于仔鱼的高数量区——舟山渔场东南部,其相应的浮游桡足类的生物量也有较高密集,且种类组成亦十分丰富,饵料基础繁盛,为仔、稚鱼的索饵提供良好条件。

2.7 优势种对数量的贡献

调查结果显示,本区优势种的种数少,各年优势性突出。其中中华小公鱼的优势性尤为突出,鱼卵、仔鱼数量分别占3年总量的41.17%和22.70%(表2),远高于第二优势种长蛇鲻。中华小公鱼各年的数量变动影响着总量的变化。与历史资料相比^[1],作为八九十年代传统优势种的鲢鱼仔稚鱼的数量到2001~2003年已经明显减少,已不到总量的10%(表2),且大部分为小于20 mm低龄鱼,分布范围也逐渐缩小,尤其是2003年甚至未采集到该种仔鱼。据报道鲢仔稚鱼消化道内含物中主要是桡足类的卵^[11]。鲢鱼刚开口的仔鱼的消化道直径只有100 μm,而同步调查的桡足类的卵(卵径为102~230 μm)显然太大,适口性差,阻碍了仔鱼的成活。调查区内经济性鱼类资源量的日益减少,低值鱼类比重的增加成为资源结

构的变动趋势。

3 结语

调查海区鱼卵、仔鱼的数量 3 a 的年际变化较大,2002 年数量为高峰期。从平面分布看,鱼卵、仔鱼主要集中于长江口和舟山渔场内,杭州湾相对较少。出现的种类以中华小公鱼分布最多,其变动影响着总量的变化。盐度的降低以及径流量的加大,对鱼卵、仔鱼的孵化和发育产生一定的促进作用,浮游桡足类的数量变化则影响着鱼卵、仔鱼的饵料摄食。调查区内经济性鱼类资源量的日益减少,低值鱼类比例的增加成为资源结构的变动趋势,应引起有关部门的重视。

致谢:本文的水文、生物及相关数据,由陈渊泉、徐兆礼、袁骥、王云龙等同志提供。

参考文献:

- [1] 吴光宗. 长江口海区鲢鱼和鳙氏小公鱼鱼卵和仔、稚鱼分布的生态特征[J]. 海洋与湖沼, 1989, 20(3): 217-229.
- [2] 杨东莱, 吴光宗, 孙继仁. 长江口及其邻近海区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.
- [3] 黄晋彪. 长江河口区鱼卵和仔、稚鱼种间数量关系的研究[J]. 水产科技情报, 1988, 1: 20-21.
- [4] 陈亚瞿, 陈渊泉. 长江河口区渔业资源利用新模式及可持续利用的探讨[J]. 中国水产科学, 1999, 6(5): 72-74.
- [5] 徐兆礼, 袁骥, 蒋玫, 等. 长江口鱼卵和仔、稚鱼的初步调查[J]. 中国水产科学, 1999, 6(5): 63-64.
- [6] 万瑞景, 黄大吉, 张经. 东海北部和黄海南部鱼卵和仔稚幼鱼数量、分布及其与环境条件的关系[J]. 水产学报, 2002, 26(4): 321-330.
- [7] 中国水产科学研究院东海水产研究所. 上海鱼类志[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1990. 105-106.
- [8] 农牧渔业部水产局. 东海区渔业资源调查和规划[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1986. 40-44.
- [9] 乐肯堂. 关于长江冲淡水路径的若干问题[A]. 中国科学院海洋研究所. 海洋科学集刊(27) [C]. 北京: 科学出版社, 1986. 222-228.
- [10] 王荣, 张鸿雁, 王克, 等. 小型桡足类在海洋生态系统中的功能作用[J]. 海洋与湖沼, 2002, 33(5): 453-460.
- [11] 孟田湘. 山东半岛南部鲢鱼产卵场鲢鱼仔、稚鱼摄食的研究[J]. 海洋水产研究, 2001, 22(2): 21-25.

Abundance distributions of pelagic fish eggs and larva in the Changjiang River estuary and vicinity waters in summer

JIANG Mei, SHEN Xin-qiang

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

Received: Mar. 2, 2005

Key words: the Changjiang estuary; fish eggs; larvae; abundance distribution; water temperature; salinity; runoff

Abstract: According to the Qiantang river and Changjiang river bringing a lot of nutriment, making a good breeding condition, the Changjiang estuary became a place of many larvae breeding. However, the supplement resource, fish eggs and larvae had descended seriously as the human catch to excess in past decade. The ecological investigations of fish eggs and larvae were very important to holding fishery resource variation and protecting present resource. Based on the measured results from three cruises of oceanographic survey carried out in the Changjiang estuary and vicinity waters in the August of 2001 to 2003 (30°S ~ 31°15'N; 121°30' ~ 122°50'E), the interannual features of abundance distributions of the fish eggs and the larvae were studied, and the relationship between hydrologic and biological factors had been analyzed. The results showed that: the variation abundance of three years was very conspicuous; the peak abundance appeared in 2002. Abundance

研究NOTE 简报

was mainly distributed in the Changjiang estuary and Zhoushan fishing grounds. The fish eggs distribution showed the west less than the east on the limit of 122°E , the south more than the north on the limit of 30°N as larvae. The dominant species was *Stolephorus chinensis* (Gunther), its distribution mainly determined the abundance distribution. Today, resource composition was different from the past, the economical fish became less and less, the low value fish became more and more in this water area. Impaction of water salinity on the abundance was more obvious than water temperature. The copepods abundance impacts on the abundance distributions of pelagic eggs and larvae. The decline of water salinity and the addition runoff were important factors to impact the distributions of the fish eggs and the larvae.

(本文编辑:刘珊珊)