

文章编号: 1000-0615(2004)04-0401-06

春季东海南部海域幼鱼分布特征 及其与环境关系的初步研究

俞连福, 李建生, 凌兰英, 陈渊泉, 徐兆礼

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

摘要: 依据 1998 年春季东海南部海域调查的各站稚幼鱼资料, 进行了鉴定分类, 并结合海洋环境进行了分析研究。在该海域获取的稚幼鱼有 43 种, 隶属于 8 目、26 科、27 属, 其中, 底层鱼类有 16 科、24 属、25 种; 中上层鱼类有 8 科、13 属、18 种。调查发现, 稚幼鱼分布区与饵料浮游动物生物量高区基本相吻合。稚幼鱼分布比较集中的有 3 个区域: I 区在浙江沿岸水和台湾暖流水的交汇处, 表层水温在 16~18℃; II 区在浙闽沿岸水与台湾暖流水交汇处偏暖水一侧, 表层水温在 22~25℃; III 区在东海南部暖水与黑潮表层水交汇处偏暖水一侧, 表层水温在 22~25℃。从调查分析资料来看, 在钓鱼岛附近海域可能是一个多种鱼类的产卵场。

关键词: 东海南部海域; 幼鱼分布中心; 饵料生物; 海况

中图分类号: S931 文献标识码: A

Preliminary studies on the distribution characteristics of juvenile fish in the southern part of East China Sea in spring and its relationship with environment

YU Lian-fu, LI Jian-sheng, LING Lan-ying, CHEN Yuan-quan, XU Zhao-li

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

Abstract: This paper identifies these species of larvae and juveniles based on the data from investigation of the south area of the East China Sea in the spring of 1998 and analyses marine environment. There are 43 species caught from the investigation in the south area of the East China Sea. They belong to 27 genera, 26 Families, and 8 Orders. Of which there are 25 Species, 24 Genus, 16 Families for bottom fishes and 18 Species, 13 Genus and 8 Families for pelagic fishes. The distribution area of larvae and juveniles in the south area of the East China Sea is basically in line with abundant area of zooplankton. Three areas for concentrated distribution of larvae and juveniles in the south area of the East China Sea are as follows. No. 1 area is located at juncture between waters along the Zhejiang seacoast water and Taiwan warm current with surface water temperature of 16-18℃; No. 2 area is situated at the side of warm water in juncture between waters along the Zhejiang seacoast water and Taiwan warm current with the surface water temperature of 22-25℃; No. 3 area is located at the side of warm water in the juncture between warm current of the East China Sea and pelagic water of Kuroshio Current with the surface water temperature of 22-25℃. It may be a spawning ground of diversified species near the Diaoyu Island.

收稿日期: 2003-01-16

资助项目: 国家专项资助项目(215-02-04)

作者简介: 俞连福(1943-), 男, 上海金山人, 研究员, 长期从事海洋渔业资源调查研究。Tel: 021-65803266

Key words: southern part of the East China Sea; center of juvenile distribution; food organism ; oceanographic condition

东海南部(29°00'N以南)海域,黑潮流经,受多种水团的影响,海况复杂,鱼类繁多。从1972年到1978年,东海水产研究所与上海市海洋渔业公司对东海南部,特别是东海南部外海海域先后进行了40个航次的东海外海底鱼资源季节性调查;1979年到1985年期间又开展了钓鱼岛西北部海区绿鳍马面鲀产卵场调查,对绿鳍马面鲀 [*Thamnaconus septentrionalis* (Günther, 1874)] 的渔场环境、生物学特性、渔场渔期、资源评估、渔情预报及该鱼种的综合利用等发表了多篇论文。日本以西围网渔业一直把东海南部海域作为围网的主要渔场。但对东海南部海域多鱼种的稚幼鱼分布及其与环境关系的研究,国内外尚未见到专门报道。作者根据1998年春季东海南部海域综合性调查时所获取的较多的稚幼鱼资料,对多鱼种的稚幼鱼分布及与海洋环境的关系进行了初步研究。

1 材料与方法

1.1 调查海域

1998年春季东海南部海域调查共设83个测站,一般站间间距均为30 n mile,在探测到鱼群映像较好时,另加站拖网。每网拖曳1h。各站渔获量为标准化的单位小时渔获量(CPUE, $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$)。

1.2 幼鱼来源

1998年4-5月份在东海南部调查渔获。

1.3 幼鱼鉴定

部分幼鱼在调查现场进行测定,部分稚幼鱼用5%福尔马林固定带回实验室鉴定。

2 结果

2.1 东海南部海域春季稚幼鱼种类组成

经鉴定,东海南部海域春季调查渔获的稚幼鱼类共有43种,隶属于8目、26科、27属,其中底层鱼类有16科、24属、25种;中上层鱼类有8科、13属、18种。

2.2 稚幼鱼分布及其高密度区

春季,东海南部海域稚幼鱼分布区域主要有3个区(图1)。

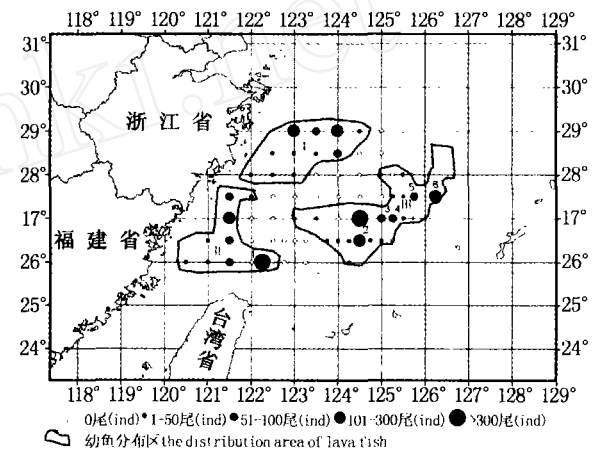


图1 春季东海南部海域稚鱼分布区

Fig.1 Distribution area of larva and juveniles in the southern East China Sea in spring

I区位于28°00'~29°00'N、122°00'~124°30'E之间,高密度区位于28°30'~29°00'N、123°00'~124°30'E之间的海域;II区位于浙闽外海即26°00'~27°30'N、120°30'~122°30'E之间,高密度区位于26°00'~27°30'N、121°30'~122°30'E之间的海域;III区位于26°00'~28°30'N、123°00'~126°30'E之间,高密度区位于26°30'~27°30'N、124°30'~126°30'E之间的海域。

2.3 钓鱼岛附近及其东北海域有多种鱼类的稚幼鱼分布

春季调查中曾在钓鱼岛附近及其东北海域渔获到28种鱼类的稚幼鱼。在6个调查站中,渔获1732尾稚幼鱼(表1,站位代号见图1),其中,中上层鱼类13种计1621尾;底层鱼类15种计111尾。

3 讨论

3.1 幼鱼分布与饵料生物量分布的关系

饵料是鱼类生长、发育和繁殖等生命活动的能量来源,是鱼类生存的物质基础^[1]。饵料生物量高区常是鱼类聚集比较多的海域。

表 1 钓鱼岛附近海域稚幼鱼的种类及组成

Tab.1 Species and composition of the larval and juvenile fish off Diaoyu Island

鱼种 species	1		2		3		4		5		6		合计 total
	尾数 ind	均重 mean weight	尾数 ind	均重 mean weight	尾数 ind	均重 mean weight	尾数 ind	均重 mean weight	尾数 ind	均重 mean weight	尾数 ind	均重 mean weight	
舵鲈属 <i>Auxis</i>	114	0.5											114
圆鲈属 <i>Decapterus</i>	752	0.5											752
马鲛鱼属 <i>Scomberomorus</i>	150	0.2											150
六带鲈 <i>Caranx Sexfasciatus</i>	192	0.2	1	0.8	1	0.3			2	0.4	9	0.3	205
小公鱼属 <i>Anchoaella</i>	124	0.1											124
眼镜鱼 <i>Mene maculata</i>	2	0.1											2
竹筴鱼 <i>Trachurus japonicus</i>			4	0.8	37	0.5	51	0.6	39	0.5	124	0.3	255
日本鲷 <i>Scomber japonicus</i>			1	0.8					1	0.7			2
鲷 <i>Engraulis japonicus</i>							5	0.3					5
颌圆鲈 <i>Decapterus luyang</i>			1	2.0							2	0.3	3
高体若鲈 <i>Caranx eguula</i>			1	0.1									1
白卜鲷 <i>Euthynnus yaito</i>											1	0.2	1
杜氏乌鲂 <i>Brama dussumeri</i>	2	0.4	1	1.2					1	1.0	3	0.6	7
日本细鳞鲷 <i>Stephanolepis japonicus</i>	2	0.7											2
棕斑腹刺鲷 <i>Gastrophysus spadiceus</i>	8	0.2											8
青鲷 <i>Gnathagnus elongatus</i>	2	0.4											2
日本鲷 <i>Uranoscopus japonicus</i>	26	0.3			1	1.2			2	1.7			29
短尾大眼鲷 <i>Priacanthus macracanthus</i>	18	0.2											18
细潜鱼 <i>Dipterygionotus leucogrammicus</i>	2	0.2											2
尖牙鲷 <i>Synagrops japonicus</i>	2	0.1											2
短额鲆属 <i>Engyprosoyon</i>	8	0.1											8
黄鳍马面鲷 <i>Thamnaconus hypargyreus</i>					10	0.3			6	0.7	1	0.5	17
皱纹光鲷 <i>Losaccus pachygaster</i>					1	1.5					1	0.8	2
菱齿脂 <i>Caprondon schlegel</i>					1	0.7					1	0.2	2
鰐齿鱼 <i>Champsodon capensis</i>							1	0.4					1
带鱼 <i>Trachurus japonicus</i>			1	0.1			14	0.2					15
东方黄魴鲷 <i>Peristedion orientale</i>											2	0.1	2
眶棘鲈属 <i>Scolopsts</i>											1	0.2	1
合计 total	1404		10		51		71		51		145		

表 2 1998 年东海各分海区饵料浮游动物生物量平均值

Tab.2 Average biomass of food zooplankton in divisions of East China Sea in 1998

mg·m⁻³

海区 sea area	平均 mean	春 Spr	夏 Sum	秋 Aut	冬 Win
东海北部近海 inshore in the northern of East China Sea	36.34	16.61	29.35	79.44	25.18
东海北部外海 offshore in the northern of East China Sea	35.00	14.44	30.73	50.30	44.52
东海南中部近海 inshore in the mid-southern of East China Sea	43.93	34.89	63.00	56.92	20.92
东海南中部外海 offshore in the mid-southern of East China Sea	44.01	55.33	39.09	48.94	32.66
台湾海峡 Taiwan Strait	50.00	33.27	68.10	48.62	

据 1998 年春季东海南部浮游生物调查资料分析,东海南部外海饵料浮游动物生物量平均值(下同)为 55.33 mg·m⁻³(表 2),最高 225 mg·m⁻³,在东海各分海区中居首位。再从该年春季鱼类生物量调查资料来看,在该海域正好有一个幼鱼分布区,与饵料浮游动物生物量高密度区(> 70 mg·m⁻³)基本相吻合(图 2);其次为东海南中

部近海海域,均值为 34.89 mg·m⁻³,最高 74 mg·m⁻³。从该年春季鱼类生物量调查资料来看,在该海域有 2 个幼鱼分布区,1 个在浙江海门外海,另 1 个在福建北部外海,与饵料浮游动物生物量高密度区(> 40 mg·m⁻³)也基本相吻合。

从上述分析可见,幼鱼分布与饵料生物的密集中心的关系是相当密切的,东海南部海域的幼

鱼正是在这些饵料生物的密集中心索饵和生长发育。

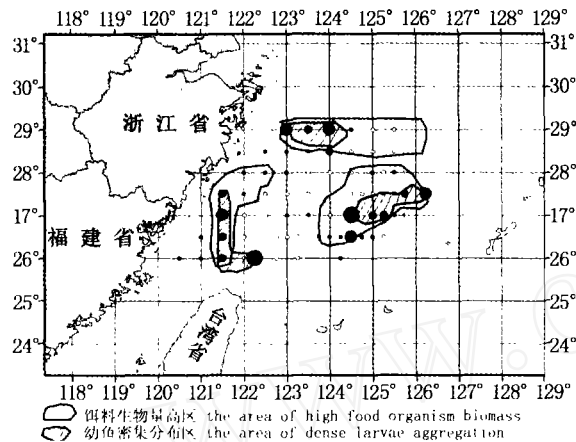


图2 春季幼鱼分布与饵料生物分布关系
Fig.2 The relationship between distribution of larva and distribution of food organisms in spring

3.2 幼鱼分布与水温的关系

春季,本水域水温开始回升,在东海南部外海越冬场的鱼群逐渐向西移动进行生殖洄游,并沿大陆沿岸由南逐渐北上产卵;东海南部外海深水区由于受黑潮的影响,水温较高,部分鱼群可能就在该水域产卵,孵化后的仔稚鱼就在产卵场附近进行索饵、生长发育。部分鱼类可能是在近岸产卵、孵化后随海流流动而进入本水域,从图3可以看出,东海南部西半侧南部的水温要比北部高,北部I区幼鱼密集中心(下同)的水温为16~18℃;南部II区水温为22~25℃;而东海南部外海III区水温为22~25℃。

掌握各种鱼类适温范围及其不同阶段对水温的要求,可以根据水温的分布情况,来寻找鱼群,判断渔汛的早晚,预测捕捞生产的中心渔场^[1];同时,掌握了稚幼鱼的高密度区,可以采取对幼鱼资源加以保护。因而,了解稚幼鱼分布与水温关系具有十分重要意义。

3.3 幼鱼分布与水团的关系

东海南部海域的水团由大陆沿岸水团和东海外海水团所组成。沿岸水团主要有浙江沿岸水和浙闽沿岸水,海水盐度较低,水文要素年变化大。东海外海水团包括黑潮表层水、黑潮次表层水和东海暖水,盐度较高。黑潮暖流沿台湾岛东岸北上,沿大陆斜坡朝东北方向移动^[2]。黑潮主流在东海的平均流量约为 $35 \times 10^6 \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,大约相当于

长江平均年流量的1000多倍^[2]。黑潮系统正象一个大型的空调器^[3],影响着整个东海,特别是东海南部的海况。台湾暖流从东海南部海域的26°07'N处黑潮主流分离后,大体沿123°E线顺大陆架槽谷逆底坡北上,对东海南部东半侧海域的海况以及渔业影响甚大。

从东海南部海域的幼鱼分布中心来看,其分布与水团关系密切,从图1的I区来看,幼鱼主要分布在浙江沿岸水与台湾暖流水的交汇处;II区显示了稚幼鱼主要分布在浙闽沿岸水与台湾暖流水交汇处偏暖水一侧;III区显示了稚幼鱼主要分布在东海暖水与黑潮表层水交汇偏暖水一侧,同时,又受黑潮次表层水沿大陆坡爬升涌的涌升流的影响。

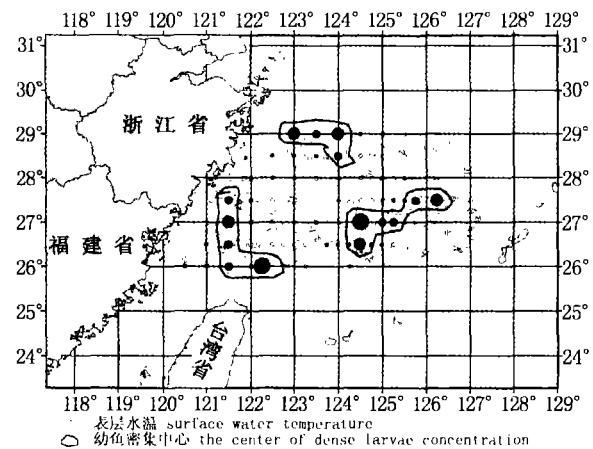


图3 1998年4月幼鱼密集中心与水温分布的关系
Fig.3 Relationship between the centre of dense larval concentration and the distribution of water temperature in April 1998

3.4 幼鱼分布与涡旋的关系

从近年春季(4月)对26°N断面的分析,可以看出钓鱼岛附近海区经常存在着不同程度的气旋型涡旋。年份不同,涡旋强度及位置也有差异^[1]。在气旋型涡旋作用下,海面发生辐射,导致下层的黑潮次表层水向上涌升,把深层水的丰富营养盐类携带到真光层(光合作用层),使水质变得肥沃,引起浮游生物大量繁殖^[4]。从1998年春季调查来看,在这一区域内,稚幼鱼数量确实比较多。

仔鱼与涡旋附近海流分布也甚为密切。在1982年4月调查中,仔鱼分布与海流的流线分布颇为一致(图4)。在涡旋中心(26°30'N,124°30'E)南部附近,仔鱼分布比较集中^[1]。在1998年4月

调查中,稚幼鱼的分布趋势与1982年4月基本一致(图5)。

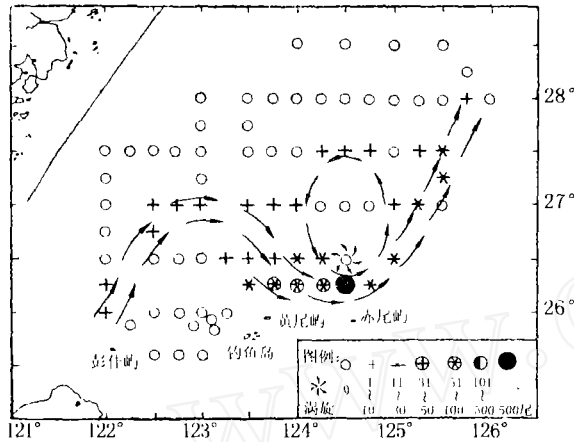


图4 1982年4月仔鱼随海流分布模式[方瑞生等,1987]

Fig.1 Distribution model of juvenile fish with the sea currents in April 1982

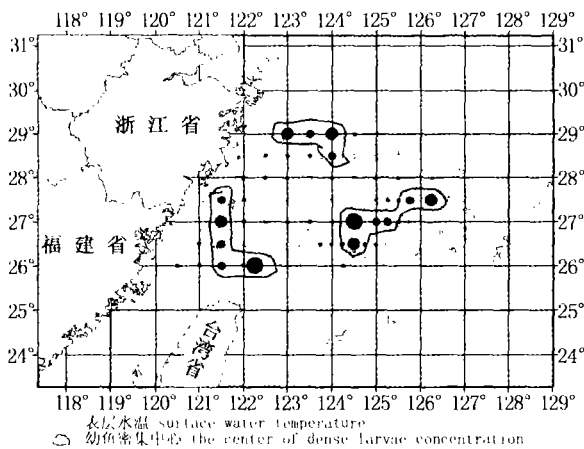


图5 1998年4月钓鱼岛附近稚幼鱼分布模式

Fig.5 Distribution of fish larva and juvenile of Diaoyu Island in April 1998

3.5 钓鱼岛附近海域可能为多鱼种的产卵场

为何在钓鱼岛附近及其东北海域捕获到数量较多的多鱼种的稚幼鱼,推测有二种可能,一是产卵场,二是过路鱼群。认为该水域可能是产卵场有3种理由,一是经调查已证实该海域是绿鳍马面鲷的产卵场,具体产卵场范围在 $25^{\circ}30' \sim 30^{\circ}00' N$ 、 $80 \sim 120m$ 等深线海区^[5,6];二是日本学者认为在东海南部有鲈鱼的产卵场,产卵期为2~3月^[7]。还有澳洲鲈在钓鱼岛近海产卵,产卵期为1~3月^[8];短尾大眼鲷,竹筴鱼等鱼种在东海南

部海域也有产卵场^[9];三是在东海南部外海能捕获到数量较多的稚幼鱼,推测这些鱼种的产卵场离稚幼鱼密集中心不远。

认为可能是过路鱼群,在台湾海峡北部和台湾岛北部近海产卵后孵化的稚幼鱼,在黑潮暖流作用下,沿黑潮边缘逐渐向东北方向漂移。所以,在黑潮流域区有较多的稚幼鱼分布。

4 结论

本文根据春季东海南部海域稚幼鱼分布的特点,并结合海洋环境条件进行了讨论,初步分析认为:

(1)不仅在浙、闽近海海域有稚幼鱼的分布,而且在东海南部外海也有多鱼种的稚幼鱼分布。

(2)东海南部稚幼鱼分布特点与饵料生物量高密度区有较密切的关系,稚幼鱼密集区正是饵料生物的高量分布区。

(3)东海南部海域稚幼鱼分布与水团有较密切的关系。I区主要分布在浙江沿岸水与台湾暖流水的交汇处,表层水温 $16 \sim 18^{\circ}C$;II区主要分布在浙、闽沿岸水与台湾暖流水交汇偏暖水一侧,表层水温 $22 \sim 25^{\circ}C$;III区主要分布在东海暖水与黑潮表层水交汇偏暖水一侧,表层水温 $22 \sim 25^{\circ}C$ 。

(4)东海南部外海钓鱼岛附近海域可能是一个多鱼种的产卵场。

文中有6个测站的稚幼鱼承蒙邓思明研究员鉴定,并对本文进行审阅,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] Huang Z Q, Wang Q H, Song C W. Fisheries resources and fishing grounds[M]. Beijing: Agriculture Press, 1981. 4-5, 291-306. [黄宗强,王启华,宋昌文. 渔业资源与渔场[M]. 北京:农业出版社,1981. 4-5, 291-306.]
- [2] Zhao C Y. Investigation and area division of fisheries resources in the East China Sea[M]. Shanghai: East China Normal University Press, 1987. 84-85. [赵传纲. 东海区渔业资源调查和区划[M]. 上海:华东师范大学出版社,1987. 84-85.]
- [3] Zhao C Y, Liu X X, Zeng B G, et al. Marine fishery resources of China[M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 1990. 2-3. [赵传纲,刘效舜,曾炳光,等. 中国海洋渔业资源[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1990. 2-3.]
- [4] Fang R S, Zheng Y J. A study on the eddy off Diaoyu Island and the relation of the eddy to the fishing ground of filefish Navodon

- Septentrionalis (Günther) [A]. Symposium on the filefish Navodon Septentrionalis (Günther) of East China Sea [C]. Shanghai: Xuelin Press, 1987. 100 - 115. [方瑞生, 郑元甲. 钓鱼岛近海的涡旋及其与马面鲈渔场的关系[A]. 东海绿鳍马面鲈论文集[C]. 上海: 学林出版社, 1987. 100 - 115.]
- [5] Shen H M, Shen X Q. An analysis on the characteristics of oceanographic condition of the spawning ground of filefish Navodon Septentrionalis(Günther) in the southern East China Sea [A]. Symposium on the filefish Navodon Septentrionalis (Günther) of East China Sea [C]. Shanghai: Xuelin Press, 1987. 1 - 13. [沈惠民, 沈新强. 东海南部绿鳍马面鲈产卵场的海况特征分析[A]. 东海绿鳍马面鲈论文集[C]. 上海: 学林出版社, 1987. 1 - 13.]
- [6] Zheng Y J, Gan J B, Zhu S Y. The investigation on the spawning ground and breeding habit of filefish Navodon Septentrionalis (Günther) [A]. Symposium on the filefish Navodon Septentrionalis (Günther) of East China Sea [C]. Shanghai: Xuelin Press, 1987. 63 - 64. [郑元甲, 甘金宝, 朱善央. 东海绿鳍马面鲈产卵场调查和产卵习性的研究[A]. 东海绿鳍马面鲈论文集[C]. 上海: 学林出版社, 1987. 63 - 64.]
- [7] Yoshinobu Konishi, Chen W Z, Seiji Ohshimo, *et al.* Biological and ecological characteristics of chub mackerel [A]. Biological and ecological characteristics of valuable fisheries resources from the East China Sea and the Yellow Sea [M]. Nagasaki: Nihon Shiko Printing Co., Ltd, 2001. 438 - 448. [小西芳信, 陈卫忠, 大下诚二, 等. 鲈鱼的生物、生态特征 [A]. 东海、黄海主要水产资源的生物、生态特征 [M]. 长崎: 日本纸工印刷, 2001. 438 - 448.]
- [8] Umeiyosi Yamada, Masaru Tagawa, Shuzo Kishida, *et al.* Fishes of the East China Sea and the Yellow Sea [M]. Nagasaki: Nihon Shiko Printing Co., Ltd, 1986. 262 - 263. [山田梅芳, 田川胜, 岸田周三, 等. 东シナ海、黄海のさかな [M]. 长崎: 日本纸工印刷, 1986. 262 - 263.]
- [9] Zhao C Y, Zhang R Z, Lu H F, *et al.* Fish egg and juvenile from coastal waters of China [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1985. 60 - 61, 85 - 86. [赵传纲, 张仁斋, 陆惠芬, 等. 中国近海鱼卵与仔鱼 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985. 60 - 61, 85 - 86.]

欢迎订阅 2005 年《水产学报》

《水产学报》是中国水产学会主办、上海水产大学承办的以水产科学技术为主的学术性刊物, 创刊于 1964 年。主要刊载渔业资源, 水产养殖和增殖, 水产捕捞, 水产品保鲜与综合利用, 渔业水域环境保护, 渔船, 渔业机械与仪器以及水产基础研究的论文, 简报和综述, 并酌登学术动态和重要书刊的评价等。

本刊为双月刊, 大 16 开。国内外公开发行。每期单价 15 元, 全年定价 90 元(含邮费)。国内统一刊号: CN 31 - 1283/S; 国际标准刊号: ISSN 1000 - 0615。国外发行代号: Q - 387, 国内邮发代号: 4 - 297。读者可在当地邮局订阅, 也可直接汇款至编辑部订阅。编辑部还有《水产学报》(1964 - 2001 年)全文检索光盘, 定价 200 元(含邮费), 欢迎订阅。

编辑部地址: 上海市军工路 334 号, 上海水产大学 48 信箱, 邮编: 200090

联系电话: 021 - 65710232, 传真: 021 - 65680965。

E-mail: jfc@shfu.edu.cn 或 scxuebao@online.sh.cn