

黄、东海越冬鲢鱼的分布 与水文条件的关系

马 绍 赛

(中国水产科学研究院黄海水产研究所)

提 要 越冬鲢鱼密集区主要分布于最适水温(11~13°C)水平梯度大的冷水或暖水舌锋区,其水平位置,范围大小和鱼群密集程度随最适水温分布趋势的逐月变化和年际变化而发生变化。

鲢鱼垂直分布有昼夜变化。在无温、盐跃层水域,白天鲢鱼分布于中下层或近底层,且易集成小群;夜间鱼群分散,几乎分布于整个水层。但在有温、盐跃层的水域,因受跃层的影响,鲢鱼常常分布于跃层之上的水层。

关键词 越冬鲢鱼,分布,水文条件,密集区

鲢鱼 *Engraulis japonicus* 属中上层鱼类,虽然鲢鱼个体较小,但目前黄、东海鲢鱼数量之大,分布之广,几乎无别的经济鱼类能与伦比。据黄海水产研究所“北斗”号调查船利用回声积分系统评估结果表明,我国黄、东海区鲢鱼资源量为300万吨左右^[4]。如果把鲢鱼视为补充量容易变化的小型鱼类,按 Beddington, Cooke (1983)和 Pauly (1984)提出的适宜开发率为0.2的话,则鲢鱼的潜存年渔获量也在60万吨左右。然而60万吨的潜存年渔获量是相当保守的估计⁽¹⁾。如此庞大的资源,如能开发利用必将对捕捞渔业产生举足轻重的影响。当然开发这一资源并非简单之事,除了需要对加工、捕捞等技术性问题进行深入的研究外,还需要对鲢鱼渔场、渔期、行动分布及其与海洋水文环境的关系有较清楚的了解。本文将对后者进行分析讨论,以期对开发鲢鱼资源提高捕捞效率有所帮助。

资料来源与方法

1984年至1987年,每年11月至翌年3月黄海水产研究所“北斗”号调查船应用回声积分系统对黄、东海区鲢鱼及其它中上层鱼类的分布、资源数量进行了调查,同时也对标准层的水文要素进行了观测。本文所用资料系其中一部分。

为确保回声积分输出值的精度,在3年多的调查中,多次对仪器进行校正,而每次校正,仪器常数均发生一定的变化。对于同一目标来讲,仪器常数不一样,其回声积分输出值也不一样。为使回声积分值统一,以便比较,我们将本文所讨论的各月鲢鱼密集区的平均回声积分输出值 $Mobs$ 乘上相应月的仪器

收稿年月:1988年6月;1989年1月修改。

(1) 黄海水产研究所和挪威海洋研究所,1987。黄、东海鲢鱼及其它经济鱼类声学资源评估调查研究, 8~92。

常数 C_1 , 它们之积称为绝对积分值 M_{abs} 。

回声积分输出值 M_{obs} 可以直接反映出鱼群的分布及其集群情况, 因此在确定鳀鱼密集区时, 我们主要依据回声积分输出值 M_{obs} 的分布而定, 把每月回声积分输出值相对高的区域定为鳀鱼密集区。

结果与讨论

1. 鳀鱼密集区与水温的关系 鳀鱼与其它中上层鱼类一样, 对温度的反应非常敏感,

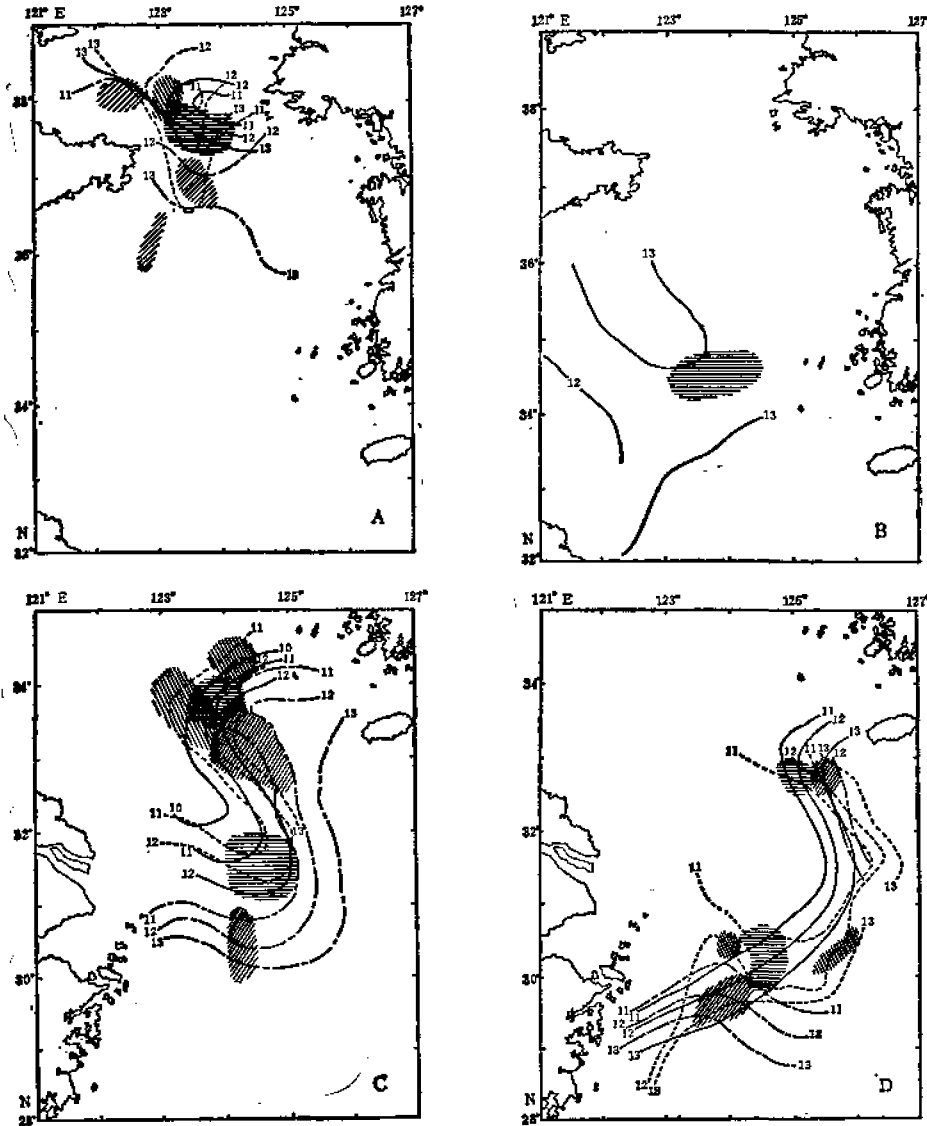


图1 鳀鱼密集区与20米层水温的关系

Figure 1 The relationship between the dense area of anchovy and the temperature at 20 meters

A, 11月	B, 12月	▨ 1985	} 鳀鱼密集区	— 1985	} 水温(°C)
C, 1月	D, 3月	▩ 1986		- - - 1986	
		▧ 1987	 1987	

在不同的生活阶段,不同的季节它们会根据自身对温度条件的适应能力进行各种洄游。秋末由于水温下降,鲢鱼开始进行越冬洄游^[1]。因受水温的制约^[2,7],鲢鱼在越冬洄游过程中,以及进入越冬场以后易于集群形成密集区(图 1)。

从图 1 中可以看出,鲢鱼密集区的位置从 11 月份至翌年 3 月份随水温的降低由北向南移动。11 月份鲢鱼密集区大约分布于 $36^{\circ}30' \sim 38^{\circ}15'N$, $123^{\circ}00' \sim 124^{\circ}00'E$ 之间; 12 月份大约分布于 $34^{\circ}30' \sim 35^{\circ}30'N$, $123^{\circ}00' \sim 124^{\circ}30'E$ 之间; 1 月份和 3 月份密集区基本分布于黄海南部水温为 $11 \sim 13^{\circ}C$ 黄海暖流锋区和东海北部水温为 $11 \sim 13^{\circ}C$ 南下的苏北冷水锋区。3 月份黄海南部暖锋区鲢鱼密集区的位置比 1 月份略偏外,东海北部冷锋区鲢鱼密集区的位置比 1 月份偏南且靠岸(表 1)。

表 1 鲢鱼密集区位置的逐月变化

Table 1 The month by month variation of the position of the dense area of anchovy

月	纬 度	经 度
11	$36^{\circ}30' \sim 38^{\circ}15'$	$123^{\circ}00' \sim 124^{\circ}00'$
12	$34^{\circ}30' \sim 35^{\circ}30'$	$123^{\circ}00' \sim 124^{\circ}30'$
1	$32^{\circ}30' \sim 34^{\circ}30'$ $30^{\circ}00' \sim 32^{\circ}00'$	$123^{\circ}00' \sim 125^{\circ}00'$ $124^{\circ}00' \sim 125^{\circ}00'$
3	$32^{\circ}30' \sim 33^{\circ}00'$ $29^{\circ}30' \sim 30^{\circ}30'$	$124^{\circ}45' \sim 125^{\circ}45'$ $123^{\circ}30' \sim 125^{\circ}00'$

鲢鱼密集区不仅具有逐月变化,同时也具有年际变化。当鲢鱼最适水温的分布趋势和其水平方向发生年际变化时,鲢鱼密集区也即发生分布的变化。1985 年 11 月份鲢鱼密集区的中心位置在 $37^{\circ}40'N$, $123^{\circ}40'E$ 左右; 1986 年 11 月份调查区形成 3 个密集区,北部密集区的中心位置在 $38^{\circ}10'N$, $122^{\circ}20'E$,中部密集区的中心位置在 $36^{\circ}55'N$, $123^{\circ}35'E$,南部密集区的中心位置在 $36^{\circ}15'N$, $122^{\circ}55'E$; 1987 年 11 月份鲢鱼密集区的中心位置在 $38^{\circ}00'N$, $123^{\circ}10'E$ 。1985 年至 1987 年,1 月份和 3 月份鲢鱼密集区的中心位置年际变化也很明显。总的看来,较冷的年份鲢鱼密集区的位置偏南偏外,反之则偏北且靠岸(图 1)。

鲢鱼密集区的范围大小各月各年之间也不相同。4 个月比较,1 月份密集区的范围最大,3 月份密集区的范围最小。密集区范围的年际比较,11 月份以 1985 年较大; 1 月份以 1985 年和 1987 年较大, 1986 年较小; 3 月份以 1985 年和 1986 年较大, 1987 年较小。

鲢鱼密集区水平位置移动和范围大小均表示鱼群的空间变化。然而密集区鱼群的密度大小对捕捞生产来讲更为重要。从鲢鱼密集区平均绝对回声积分值可以看出密集区鱼群密度的逐月波动和年际波动(表 2)。11 月份, 12 月份和 1 月份密集区鱼群的密度较高, 3 月份鱼群的密度较低。1987 年各月密集区鱼群的密度是 3 年中最高的一年。根据“北斗”号调查船用中层拖网在鲢鱼密集区进行试捕性生产情况来看, 11 月份至翌年 3 月份以前是捕捞鲢鱼的适宜季节。1987 年 1 月 8 日~9 日“北斗”号调查船在鲢鱼密集区的日捕获量平均为 26.3 吨。

表2 1985~1987年1、3、11、12月黄东海鳀鱼密集区平均绝对回声积分值的比较(单位:毫米)

Table 2 A comparison of the mean absolute integrator value of the dense area of anchovy in the Yellow Sea and the East China Sea in Jan., March, Nov., and Dec. of 1985-1987 (unit:mm)

积分值 年	月份			
	1	3	11	12
1985	216	89	267	334
1986	224	70	189	
1987	490	168	298	

2. 鳀鱼密集区的分布与水系的关系 越冬鳀鱼的适温范围大约在 $8\sim 15^{\circ}\text{C}$, 最适水温在 $11\sim 13^{\circ}\text{C}$ 。然而在最适水温的水域并不一定形成密集区。由此可见, 最适水温只是形成密集区的必要条件, 不是决定条件。从图1可看出, 在最适水温条件下, 鳀鱼密集区的形成与流系及温度水平梯度有密切的关系。一般情况下, 鳀鱼密集区多形成于最适水温($11\sim 13^{\circ}\text{C}$)水平梯度大的冷水或暖水舌锋区。鳀鱼密集区的分布与黄、东海整个冬季环流系统的关系也甚为密切^[6]。从11月份至翌年3月份鳀鱼密集区几乎都分布于环流流

轴上(图2)。抓住上述鳀鱼密集区与水文环境条件的关系, 就可以较容易准确的找到鳀鱼密集区。

3. 鳀鱼垂直移动与跃层的关系 只知鳀鱼密集区, 而不知鳀鱼分布的准确水层, 还是达不到提高捕捞效率的目的。从探鱼仪映象看, 鳀鱼垂直分布有昼夜变化^[9]。在无跃层的水域, 白天鳀鱼主要分布于中下层或近底层, 且易集成小群; 夜间鱼群分散, 几乎分布于整个水

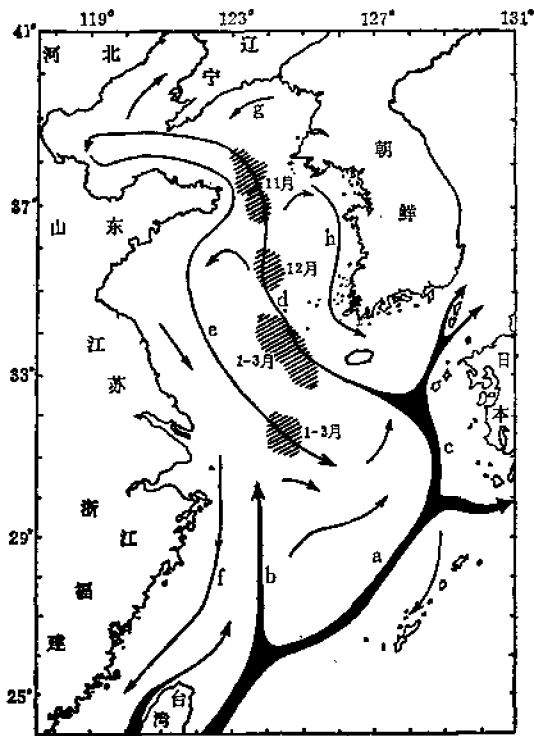
图2 鳀鱼密集区与冬季环流的关系^[5]

Figure 2 The relationship between the dense area of anchovy and the circulation in the winter

- ▨ 鳀鱼密集区
- a. 黑潮 c. 黄海沿岸流
- b. 台湾暖流 f. 东海沿岸流
- e. 对马暖流 g. 辽南沿岸流
- d. 黄海暖流 h. 西朝鲜沿岸流

层。1月份和3月份黄海南部和东海北部鳀鱼的垂直分布基本符合这一规律。但在有跃层的水域, 因受跃层的影响, 鳀鱼常常分布于跃层之上。11月份和12月份黄海中部和

北部底层受黄海冷水团控制的水域^[5],具有较强的温、盐跃层,无论是白天还是夜间鲢鱼一般不穿越跃层进入底层冷水区。例如1985年11月14日白天,36°30'N,124°00'E处的鲢鱼集中分布于20~30米水层,这与鲢鱼白天通常分布于中下层或近底层的规律是不一致的。经过观测温、盐度的垂直变化,发现在鱼群下方存在着较强的温、盐跃层(图3)。又例如1986年12月2日夜间,34°59'N,124°29'E处的鲢鱼集中分布于40米以上的水层,从1977年12月35°00'N,124°30'E的温、盐垂直分布看,40米以下也存在较强的温、盐跃层(图4)。

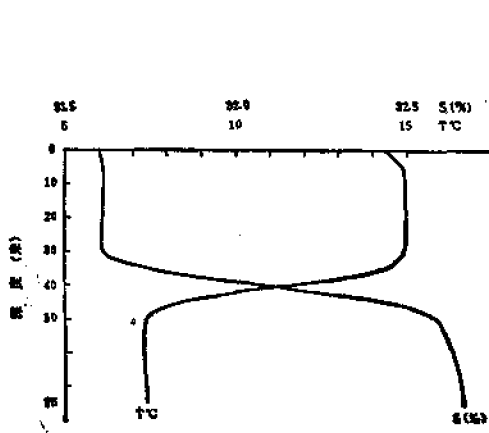


图3 1985年11月14日北纬36°30'东经124°00'温、盐垂直分布

Figure 3 The vertical distribution of temperature and salinity at 36°30'N, 124°00'E on Nov., 14, 1985.

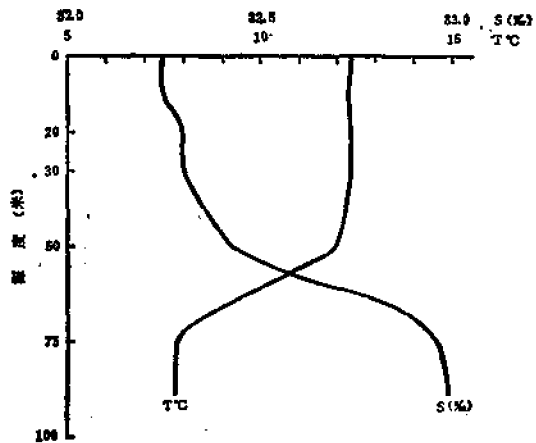


图4 1977年12月19日北纬35°00'东经124°30'温、盐垂直分布⁽²⁾

Figure 4 The vertical distribution of temperature and salinity at 35°00'N, 124°30'E on Dec., 19, 1977.

参 考 文 献

- [1] 马绍赛,1987.南黄海和东海冬季水文状况及其与鲢鱼渔场的关系.海洋预报,4(4):43.
- [2] 王为祥等,1984.黄、渤海鲢鱼行动分布与环境关系的研究.海洋水产研究,(6):59.
- [3] 叶懋中等,1965.黄渤海区鲢鱼的分布、洄游和探索方法.水产学报,2(2):31~33.
- [4] 李富国,1987.黄海中南部鲢鱼生殖习性的研究.海洋水产研究,(8):41.
- [5] 苏育嵩,1986.黄东海地理环境概况、环流系统与中心渔场.山东海洋学院学报,16(1):14~23.
- [6] 苏育嵩等,1983.聚类分析法在浅海水团分析中的应用及黄、东海变性水团的分析.海洋与湖沼,14(1):7~8.
- [7] 周诗赛等,1980.黄、东海近海春季水温特点及其与渔业的关系.水产学报,4(3):270.
- [8] Beddington, J. R. and J. G. Cooke, 1983. The Potential yield of stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 242: 47.
- [9] Pauly, D. 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A Manual for Use with Programmable Calculators. *ICLARM Studies and Reviews*, 8: 325.

(2) 温、盐资料系国家海洋局1977年12月断面调查资料。

**RELATIONSHIP BETWEEN DISTRIBUTION AND
HYDROLOGICAL CONDITIONS OF THE
WINTERING ANCHOVY IN YELLOW
SEA AND EAST CHINA SEA**

Ma Shaosai

(*Yellow Sea Fisheries Research Institute, CAFS*)

ABSTRACT In this paper the results of investigation point out,

1. The dense area of the anchovy (*Engraulis japonicus*) moves from north to south with the decreasing of temperature from November to March of next year.

2. The dense area of anchovy is mainly distributed in the tongue peak areas of the cold or warm water with the optimum temperature (11-13°C) and the sharply horizontal gradient. And its position, the size of range and the schooling show the monthly and yearly variations depending on the distribution of the optimum temperature.

3. The anchovy has vertical distribution during day and night. In the homogeneous areas the fish schools usually distribute below the middle layers during day and densely scattered in whole layers at night. However, if there exists thermo-halocline, the anchovy is mainly distributed above the thermo-halocline.

KEYWORDS wintering anchovy, distribution, hydrological conditions, dense area