

马面鲈渔场与环流系统

THE RELATIONSHIP BETWEEN *NAVODON SEPTENTRIONALIS* (GÜNTHER) FISHING GROUNDS AND THE WATER CIRCULATION SYSTEM

陈绵通 孔兰香 仝 龄 戴芳群

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

Chen Miantong Kong Lanxiang Tong Ling Dai Fangqun

(Yellow Sea Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

关键词 渔场规律特征, 环流系统, 马面鲈

KEYWORDS Fishing grounds character, Water circulation system, *Navodon septentrionalis*

前 言

绿鳍马面鲈(*Navodon septentrionalis* Günther)俗称橡皮鱼、剥皮鱼等,系属外海暖温性近底层鱼类,广泛分布于我国沿海、朝鲜、日本近海。我国沿海以东海产量最高,黄渤海和南海次之。该鱼种脂肪少,适于加工成鱼片等,因而经济价值较高。

绿鳍马面鲈(下称马面鲈)自1975年起,产量回升很快,且占有较大比重,使机轮拖网生产由上半年的淡季变为旺季,引起了各方面的关注和重视。对马面鲈渔业生态、资源预报、渔场、环境等进行研究,从各个不同的角度提出了报告,为渔业生产提供依据起了重要作用。

本文系根据自产量回升起十一年的渔捞日志产量,建立计算机数据库统计的结果*(该资料比较系统、翔实、代表性较强),试图对生产性方面的问题作些概要性的阐述。藉以加深对渔场分布、变异以及与环境关系的认识,提供一些历史佐证是有积极意义的。

收稿日期: 1995-07-26。

* 渤海东海机轮拖网渔业渔捞统计资料汇编, (1971-1982)。中国水产科学研究院黄海水产研究所、东海水产研究所, 1983。

马面鲈渔场分布

我国马面鲈过去产量很少,1974 年以前,占年产量不到 1%。至 1975 年资源开始复兴起至 1985 年这十一年中,年产量从几万吨增至 18 万吨* 以上,占机轮渔业年总渔获量 20.39~45.51%。渔汛期起自冬季 12 月份至翌年的 5、6 月份,汛期持续 5 个多月,是决定丰、歉的主要鱼种之一。与带鱼在年总渔获量中交替排在第一、二位。

从《电脑汇编图集》** (下称图集) 中,纵观十一年的渔场分布,1978 以前,仅局限于温台、钓鱼岛、舟山渔场等处。至 1979 年起由生产船开辟对马岛西南冬季马面鲈渔场以后,渔场扩大了好几倍。按渔场分布时空关系来看,基本上形成“对马岛、舟外、鱼外、温外、钓鱼岛、舟山六大渔场”,即越冬、生殖洄游、产卵、索饵场。这是机轮拖网每年追捕马面鲈的路线,无论从探捕到生产成为一种必循的规律。

从《图集》中,综观十一年的各月渔场分布,特别是丰产年份,各月的渔场分布从时空关系来看,北起对马岛、南至钓鱼岛形成一条带状的分布,带状上的各渔区大多是高产区或中心渔场所在(图 1,以 1984 年 1 月~5 月份为例);也可以说是由各月的高产区形成一条高产轨迹,马面鲈中心渔场很窄,产量很高,而边缘各区产量很低,差别很大,这是马面鲈渔场在这条分布带上各月产量丰歉的特点。

中心渔场与环流系统

众所周知,黑潮和台湾暖流、对马暖流、黄海暖流对东黄海海况的影响及渔场变动,有着密切的关系。国内外许多学者就东海黑潮的流路(途径、流轴、流幅宽度等)的季节变异及其对有关方面的影响,从不同的角度进行过广泛的研究,提出许多报告,加深了对一些规律性及其变异的认识和应用。

对东黄海区暖流系统作过深入研究的有管秉贤、孙湘平、苏育嵩、辻田时美、郭炳火、修树孟等学者。其中孙湘平^[2]的报告把流经东黄海的黑潮主干分为四段来讨论(图 2):①段冬季路径偏西;②段在冬春两季均有偏西偏北流经钓鱼岛、赤尾屿的流路(即出现大弯曲),与以往报告指出的是一致的;③段是东海黑潮表层流轴路径最稳定的一段;④段是东海黑潮的出口地段。Nakao, T.^[11]和苏^[3]的报告指出:“在黑潮西侧存在着明显的海洋锋,也是上升流的活跃区,无论上层鱼和底层鱼都群集在锋带与流带附近,因而形成良好渔场”。为了便于直观,我们把前三位学者(管、苏、孙)绘制的环流系统图叠绘在一起(图 2)。修的报告^[5]系根据卫星图象分析指出:“春季黑潮在台湾岛西侧的黑潮西分支及东侧黑潮主干的表层流态很宽”。由此,使我们更便于把上述文献分析的结果结合本《图集》整理出来的马面鲈冬春两季高产区分布带(或高产轨迹)也叠绘在图 2 上,可以看出各高产区或中心渔场常处于东黄海区环流系统的流幅内或旁靠暖流系统的西边缘。其边缘有海洋锋带或“涡旋”的存在而形成中心渔场,也即是黑潮西侧的锋面渔场。

* 根据《电脑汇编图集》统计十三个主要渔业公司的产量,不是全海区产量,下同。

** 渤海东海机轮拖网渔业渔获产量电脑汇编图集,(1983-1985)。中国水产科学研究院黄海水产研究所,1988。

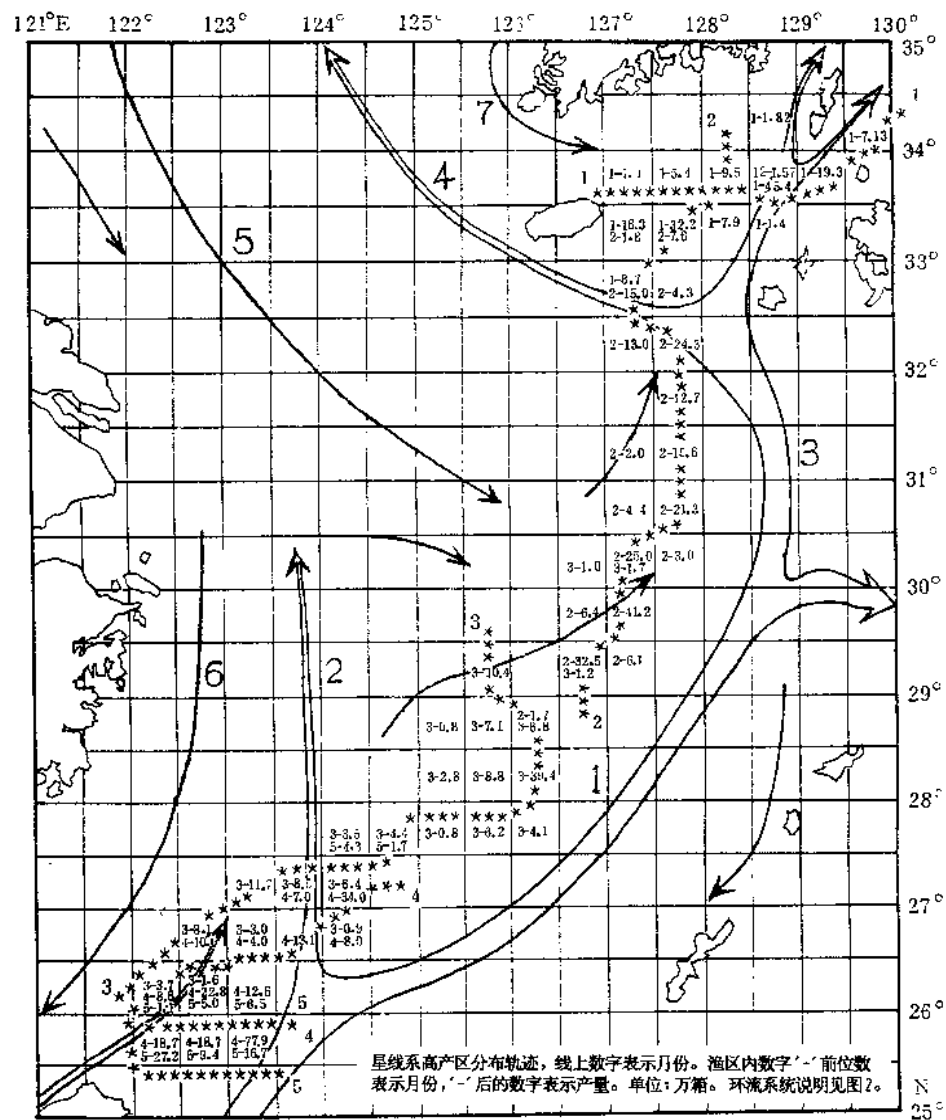
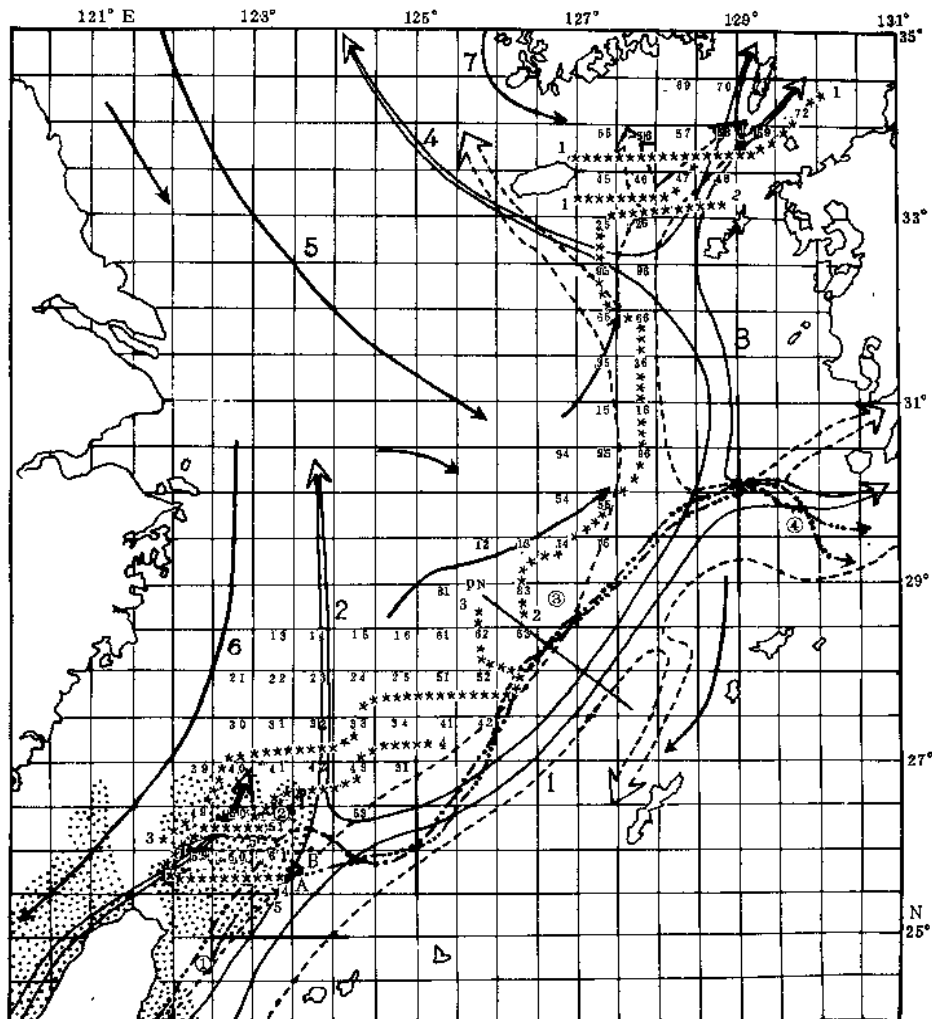


图1 东黄海区环流系统(冬季)与马面鲈1984年1-5月份高产渔场分布

Fig.1 Water circulation system of the Yellow Sea and the East China

Sea in winter time and distribution of *Navodon septentrionalis*

high catch areas, January - May, 1984.



系根据苏[6]的报告转绘 1、黑潮, 2、台湾暖流, 3、对马暖流。

4、黄海暖流, 5、黄海沿岸流, 6、东海沿岸流, 7、西朝鲜沿岸流。(冬季)。

系根据管[1]的报告转绘。

表示冬季, 表示春季, 系根据孙[6]的报告转绘, 系东海黑潮表层流轴的地理分布, 该流轴共分四段, 用经纬度的粗线区分: (1)段、(2)段、(3)段、(4)段; PN——是长崎海洋气象台定期观测的断面站。

系根据修[8]的报告转绘。春季黑潮西分支和黑潮主干在台湾岛东西两岸测得海域的流态(系1985.4.22卫星照片, 图4)。

虚线: 系1984年马面鲷高产区分布线, 线上的数字表示月龄。有标出两位数的均有产量。

A、钓鱼岛, B、赤尾屿。

图2 东海区环流系统

Fig.2 Water circulation system of the East China Sea

从图 1、2 来看马面鲈渔场分布的规律性,结合暖流系统可分为三个阶段来讨论,以加深对高产渔场环境的认识,对生产是有积极意义的。

(一)对马岛越冬场

从宏观来看,自 1979~1985 七年间渔场位置相对稳定,始终处于:对马暖流西侧至济州岛东侧之间、或分叉附近、或暖流内(图 3)。据文献^[3]指出:“对马暖流具有高温高盐的特征,其东侧盐度约在 34.50‰ 以上,特别在冬季东西两侧的锋面十分明显”。故可看出这里形成的海洋锋带或流带的存在,是形成高产渔场的好条件。

据《图集》内的水温分布资料(表 1),这里冬季表层水温大多在 14~19℃ 之间。考虑这里是一冬季型水域,上、下温差相对很小。

表 1 对马岛马面鲈越冬场表层水温(℃)
Table 1 The temperature of surface water of *Navodon septentrionalis*
wintering ground near Tsushima Island(℃)

年 Year	月 Month	旬 Tendays	水温(℃) Temperature	年 Year	月 Month	旬 Tendays	水温(℃) Temperature	资料来源 1983 第 43-46 号
1983	12	上	17-19	1984	12	上	14-16	1984 年第 47-50 号 第 51-54 号 1984 年第 68-71 号 1985 年第 72-75 号 第 76-79 号
		中	17-20			中	13-17	
		下	14-17			下	17-19	
	1	上	16-17		1	上	14-17	
		中	14-16			中	14-16	
		下	13-16			下	12-14	
1984	2	上	13-14	1985	2	上	14-15	
		中	11-15			中	14-15	
		下				下	13-14	

据生产者报导^[*,**]:这里作业水深一般在 70~130 米;中心渔场多在 90~110 米;底质砂或砂泥;水色深兰或兰黑色;中心渔场表层水温在 14~17℃(或 15~18℃);底温 14.7~16.6℃(与上述资料是一致的);盐度在 34.30~34.70‰ 之间。这些都说明渔场是处在暖流的区域内(图 3)。

查阅《图集》内 1984、1985 两年 1 月份水温资料,该区各图的变化情况稍有变动,但其基本模式如图 3 所示。该区温度等值线大多呈东—西到东北—西南方向分布,这可能由于地势、岛屿和朝鲜沿岸冰冻水南下交混有关。这里每年渔场分布,大多是东西宽、南北窄;且中心渔场分东西两处(图 3 箭头所示)的特点。这可能与上述水温等值线的分布有关。从《图集》(P310~313)第 72~75 号海况速报资料可观察到这一带冬季的海况,北有朝鲜沿岸冰冻水往南流趋,南有外海暖水往北顶托,常呈现两个暖舌锋。一个绕济州岛南往西、折向西北;一个朝对马岛方向挺进日本海。中心渔场分东、西两处正是处于这两个暖舌锋的区域内或暖流内。说明这里的中心渔场是受到两个水系的交汇、变异所控制。

* 舟山公司,1982,2。东海绿鳍马面鲈资源调查研究总结。

** 高崇义,1987,3。诺阿图象在对马渔场分析中的应用研究。

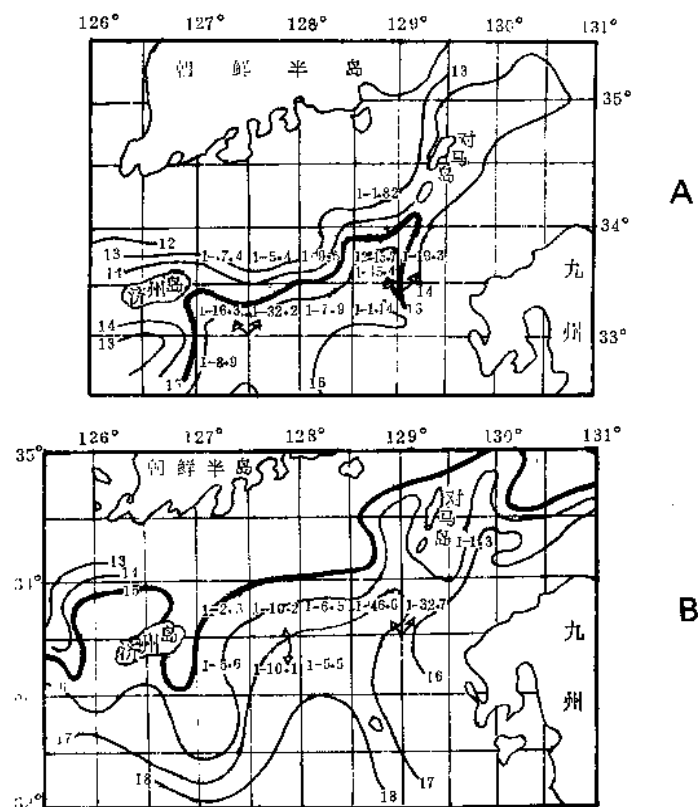


图3 对马-济州岛表层水温分布及高产区位置(↑表示中心渔场)

A. 1984年1月19-24日; B. 1985年1月8-13日

Fig.1 The distribution of surface water temperature and high catch areas in Tsushima - Chedu Islands (↑ indicates center of fishing grounds).

A. January 19 - 24, 1984. B. January 8 - 13, 1985

从图3看出渔场表温在14~16℃(1984年)和15~17℃(1985年)之间,结合文献^[*,**]的分析,上述两年1月份表、底温综合结果表明:渔场水温范围是14~17℃,中心渔场(或鱼旺发期)是15~17℃;底温14.7~16.6℃;盐度是34.30~34.70‰之间。随着这里的水温结构及当地东北季风的影响较大而有变动,渔场位置也稍有不同。

高崇义^{**}指出:“发现了在底层存在着朝鲜沿岸冷水沿坡下滑的现象”。这是可以理解的。从朝鲜半岛南岸到济州岛之间,海底坡度很陡,推测沿坡下滑的冷水能影响到这一带北部的底层,因此渔场常出现在这一带渔区的南部。

上述中心渔场与海况有这些迹象的关系,究竟形成其高产的海况物理因素的成因是哪

些? 是受冷水南下所分隔**使渔场中心分成东西两处;还是因受冷水滑坡与南来暖水居于上层而形成有上升流的涡流多处;或是因形成较长的锋带使渔场分布东西宽、南北窄的特点等。这些都需要在今后继续调研摸清其高产的成因,作深入的微观分析,提炼出预报因子。从上述这些关系,可以给我们对这里的海况调查提供一个有目的的框架结构,也就是设计断面和布站的依据。

(二) 东海外围渔场

指沙外、江外、舟外外围渔场,即图4中北起东经 $127^{\circ}30'$ 、北纬 33° 往南至北纬 29° 和鱼外、温台东、温外西是产卵场(又是过路渔场)两大渔场。

1. 过路渔场每年探捕产量不高,很难找到密集鱼群。唯1982、1984两年,特别是1984年2月份在这一带各区连续高产。从《图集》内水温分布来看,2月份该区第一周 15°C 舌锋沿 $127^{\circ}00'\text{E}$ 北伸,抵 $33^{\circ}00'\text{N}$ (图4)。各高产区大多处在 $14^{\circ}-18^{\circ}\text{C}$ 之间。第二周舌锋消失。第三周 15°C 又形成舌锋北挺,直抵济州岛东侧。这是形成高产渔场的好条件。这期间各高产区产量从7万箱、15万箱、24万箱、12万箱、15万箱、21万箱、25万箱、41万箱、32万多箱*形成由北向南的一条高产路线轨迹(图4箭头示处)。这些高产区一直处在 $14-18^{\circ}\text{C}$ 之间。西边的冷水(14°C 以下)成为阻挡的屏障,迫使鱼群在适温域内南下,渔场分布成为南北向。

对照1985年2月份在这一带产量不高,没有形成高产渔区。而水温情况与1984年明显不同, 15°C 舌锋沿 $128^{\circ}30'\text{E}-129^{\circ}00'\text{E}$ 挺向东北方过壹岐岛,入对马岛东边的水域,舌状特别宽而短。

2. 鱼外、温台(东)、温外(西)、闽东(东北部)渔场。据《图集》内水温资料,1984和1985年3月份的水温分布情况,大多呈东北、西南走向(见图5)。这里的渔场分布(鱼群由越冬场向产卵场移动),从时、空关系也是成东北、西南走向(自1982至1985年均是这样分布情况),这说明鱼群走向、渔场分布、水温分布三者是一致的。两年3月份的分布趋势是一致的。月中第一周至第四周的水温分布既有差异,也有类同。但 15° 和 20°C 等值线均不远离该场,唯两条等值线的曲直、张缩及其所包围的水域大小有所不同,其模式如图5所示。从图中可看出1984年渔场处于 $15-20^{\circ}\text{C}$ 的范围内,中心渔场是 $16-19^{\circ}\text{C}$;1985年是处于 $16-22^{\circ}\text{C}$,中心渔场是 $17-20^{\circ}\text{C}$ 。1984年西部冷水势力较强,使该年北部渔场偏东约一个渔区。该渔场位置极不稳定,受影响的因素较多,今后需继续加强海况等的调研工作。

(三) 钓鱼岛产卵场

从宏观来看,多年的中心渔场位置相对稳定,始终处于台湾东侧黑潮的西分支(又称黑潮支梢水)和台湾东岸黑潮主干的西侧或分叉的区域内。即处于: $122^{\circ}00'-123^{\circ}30'\text{E}$ 至 $27^{\circ}00'-25^{\circ}30'\text{N}$ 的范围内的九个渔区。其中以东南方向4个渔区是历年必定的高产区,其出鱼频数占得最多。特别是 $122^{\circ}30'\text{E}$ 、 $25^{\circ}30'\text{N}$ 区在1982年四月份产量高达218.4万多箱,确是罕见,也是别的鱼种所不及。

4月份是马面鲈产卵盛期,鱼群大量集聚,月产量很高。鱼类自身因产卵生殖而寻找适合自身的环境,是其必要性。而合适的外界环境条件对促成其大量集聚而形成中心渔场起着重要作用。管秉贤**指出:“在台湾以北海区存在着小‘涡旋’(图中也有标示)”。在方^[6]

* 结合日常工作习惯,叙述海上现场产量用箱,其它场合用吨。

** 管秉贤,1978。东海海流系统概述。东海大陆架论文集,126-133。

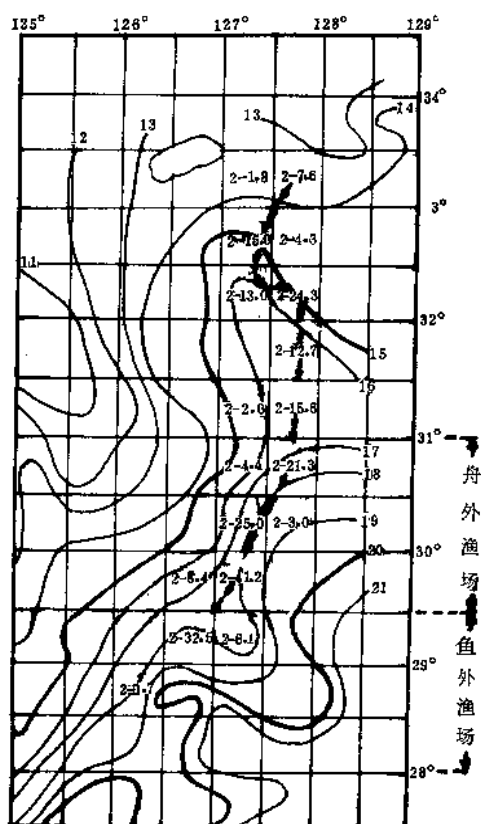


图4 济州岛南 1984 年 2 月 1~7 日表层水温分布及
2 月份高产区分布(↑表示高产区的路线)

Fig.4 The surface water temperature, Feb.1 - 7, 1984 and high catch areas in
southern of Chedu Island (↑ indicates the trace of high catch)

的论文报告中也指出:“钓鱼岛东北海区的涡旋,正位于台湾暖流与黑潮主干分叉附近”。关于这一带形成中心渔场的成因及渔场的物理机制,方等^[6]都作了很详细的阐明、分析和验证。“春季钓鱼岛附近马面鲷中心渔场,大多位于气旋型涡流及其西侧的下降流区近底层,涡旋区的水温是 17-18℃,盐度在 34.6-34.8‰,比容偏差 10^{-5} 为 270-290”。由此,本文根据该文指出的涡旋中心位置(1981-1984 年)与《图集》所得的渔场中心位置相吻合,互为佐证,故作出图 6。从图 6 看出:产卵场涡旋中心位置纬度不变,经度稍有变动。这里是黑潮主干流路的边缘或分叉附近,以加深对高产渔场与环境成因的认识,对今后根据海况指标结合试捕指导生产是有重要意义的。

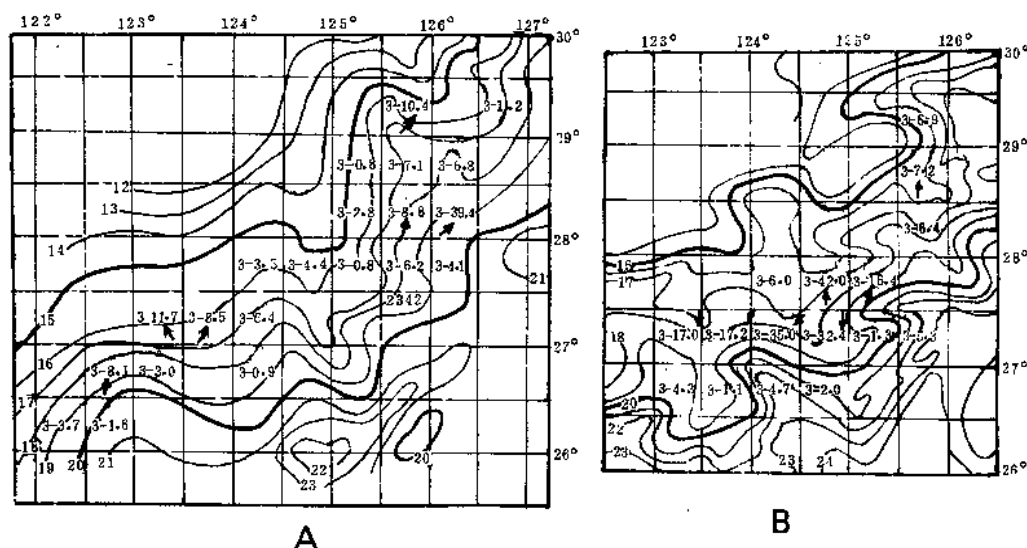


图 5 鱼外 - 闽东渔场表层水温分布及高产区的位置(↑处系高产区)

A. 1985 年 2 月 29 - 3 月 6 日; B. 1985 年 3 月 12 - 18 日

Fig. 5 Distribution of surface water temperature and high catch areas
in Yuwai - Mindong fishing ground (↑ indicates high catch area)

A. Feb. 29 - March 6, 1985; B. March 12 - 18, 1985

小 结

1. 东黄海马面鲈渔场与别的鱼种不同, 每年渔汛期, 马面鲈从年初冬(起自 12、1、2 月份)至 5 月份常栖息于东黄海外缘较深的水域。渔场北起对马岛越冬场, 分布常呈现东西宽、南北窄、且分东西两处; 后经沙外、江外、舟外渔场向南至鱼外渔场外围, 渔场呈南北分布; 再经鱼外、温台东、温外西(这一带是越冬场, 又是过路渔场)折向西南抵钓鱼岛产卵场, 常形成一条高产区分布带(或高产区分布轨迹)。这条分布带(或轨迹)是马面鲈渔场冬春两季分布的特征。
2. 分布带上的各高产区(或中心渔场)常处于东黄海区环流系统的流幅内或旁靠暖流系统的西边缘。其边缘有海洋锋带或“涡旋”的存在而形成中心渔场(也就是黑潮西侧的锋面渔场)。每年受暖流或当地季风的影响分布带而产生断续或偏移, 渔场中心也随之变动。
3. 越冬场 1 月份水温范围是表层 14 - 17℃, 中心渔场(或鱼旺发期)是 15 - 16℃; 底温 14.7 - 16.6℃, 盐度 34.30 - 34.70‰, 受当地东北季风的影响较大而有变动。过路渔场 2 月份表层水温是 14 - 18℃。鱼外、温台东、温外西 3 月份表层水温 17 - 20℃。产卵场“涡旋”区的水温是 17 - 18℃, 盐度 34.6 - 34.8‰。
4. 上述马面鲈渔场分布的规律性及渔场环境的特征值, 结合当地海况等有关信息可作为指导渔汛期的探捕路线, 引导生产船进行捕捞的参考之一。

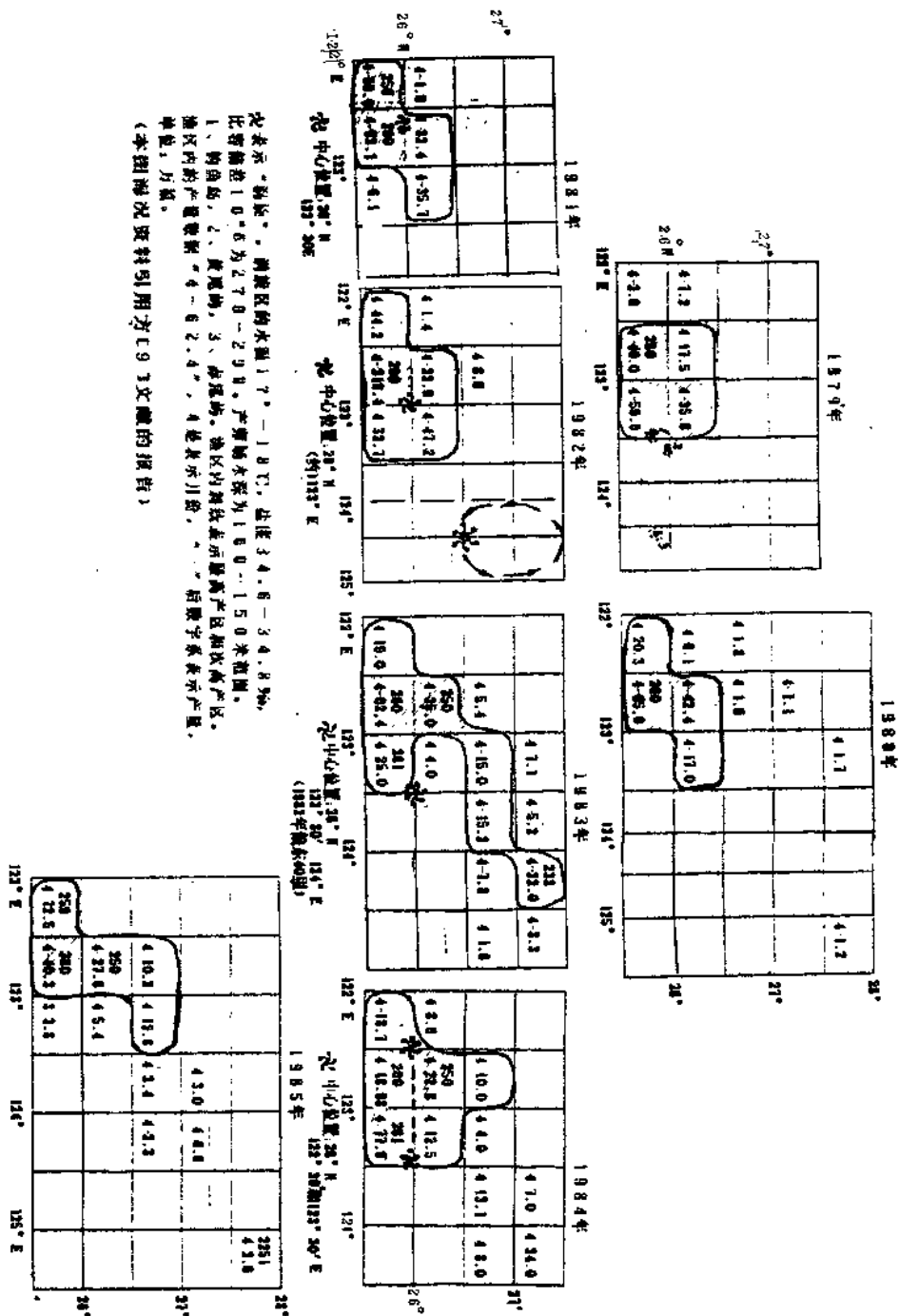


图6 1979-1985年4月份钓鱼岛马面鲈产卵场中心与“涡旋”中心的位置

Fig.6 The distribution of *Navodon septentrionalis* spawning ground and center of whirlpool area near Diaoyu Island, April, 1979-1985

5. 文中分析的渔场概貌、特征以及提到的问题,可作为海况调查工作中设计断面和布站的依据,利于提高功效。

参 考 文 献

- [1] 管秉贤,1979. 东海黑潮变异研究的若干结果。海洋与湖沼,10(4):299-306。
- [2] 孙湘平,1987. 东海黑潮表层流路(途径)的初步分析。黑潮调查研究论文集,1-13。海洋出版社。
- [3] 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):12-27。
- [4] 郭炳火,林蔡,左海滨,卢景明,1987. 东海环流的某些特征。黑潮调查研究论文集,15-32。海洋出版社。
- [5] 修树孟,陈涛,1987. 利用卫星图象对东海黑潮及其分支表层流态的初步分析。黑潮调查研究论文集,296-305。海洋出版社。
- [6] 方瑞生,郑元甲,1986. 钓鱼岛近海的涡旋及其与马面鲈渔场的关系。水产学报,10(2):161-172。
- [7] 高崇义,1988. 1987年马面鲈渔汛期海况特点及其鱼发特征的关系。海洋渔业,(1):6-10。
- [8] 柴田彰,1986. 黑潮沿东海陆架外缘的弯曲。海洋科学译报,16-19。
- [9] 赤松英雄、半尺洋一,1986. 中国东海大陆架斜坡的黑潮。海洋科学译报,(1):20-22。
- [10] 辻田时美,1957. 东支那及び对马海峡の渔业海洋学。西海区水产研究所研究报告,13:1-12。
- [11] Nakao, T., 1977. Oceanic variability in relation to fisheries in the East China Sea and Yellow Sea, 199-367. Jour. of the faculty of marine science and technology. Tokai University. Special Numer.