

黄、东海近海春季水温特点及其 与渔业的关系*

周诗贲 李昌明
(黄海水产研究所)

提 要

本文较详细地叙述了1960年以来黄、东海近海春季表、底层多年平均水温、增温率和水温的历年波动,以及海区的水系分布和变化的特点,并探讨了海区春季水温分布、变化与渔业的关系。

文章指出:黄海区多年平均水温四月中旬至五月初的表、底层均具有槽状分布特点。五月中旬表温变得相对均匀,底层在青岛东南外海形成具有相对独立性的冷水团。东海区的水温整个春季均具脊状分布特点。本文以距平小于 -0.5°C 、大于 $+0.5^{\circ}\text{C}$ 和居于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 之间作标准来划分冷年、暖年和正常年各种类型。

本文还结合渔业生产,分析了由海区水温水系各年的分布变化对鱼类洄游分布和渔期早迟的影响;指出掌握渔场水温的分布和变化对做好渔情预报的重要性,并提供作为指标的某些水温特征值。

前 言

黄、东海近海是我国海洋渔业活动的重要场所。每年春天各种鱼类从深海区向近海洄游,进行产卵和索饵,是渔业生产的好季节。在此期间做好渔情预报工作是一项十分紧迫的任务。长期的生产实践证明,海洋水温是判断渔期早晚,鱼群洄游分布,掌握中心渔场的一个重要指标。了解和掌握海洋水温的分布和变化是做好渔情预报工作的重要方法之一。我国黄、东海近海水浅,水温易受气象、径流等因子的影响,变化非常剧烈和复杂。因此要分析各年的水温分布和变化的特点,必须有一个相对固定的、比较切合实际的比较标准,即要有一个多年平均值。否则要想说明渔期早晚、鱼类洄游分布同海况的关系是不可能的。海洋平均水温应该建立在大量观测资料的基础之上,不然无法正确掌握海洋水温的平均状况及变化规律的。在我国黄、东海近海,过去由于受资料数量的限制,很少有人进行长期水温的统计工作,特别对底层水温更是如此。现成的资料都比较粗略^[1,2,3],满足不了渔情分析的需要。为此,本文试图将1960年以来的水温调查资料做一总结,指出

* 韦晟同志为本文提供鲛鱼和水文关系方面的材料,特此致谢。

黄、东海近海春季水温的一般特点及多年来的变化规律,并结合渔业有关问题做一些初步的探讨。

资料来源及整理方法

本文所用的水温观测资料,主要是我国各有关单位 1960 年以来观测的。其中以水产单位观测的资料最多,其次是国家标准断面观测资料。1960 年以前本海区的水温观测资料不多而且比较零散,所以没有进行统计。各年的资料中,春季最多,这和春汛渔业生产对水温资料的迫切需要有关。因此,本文也只就春季(四、五月)水温特点进行讨论。

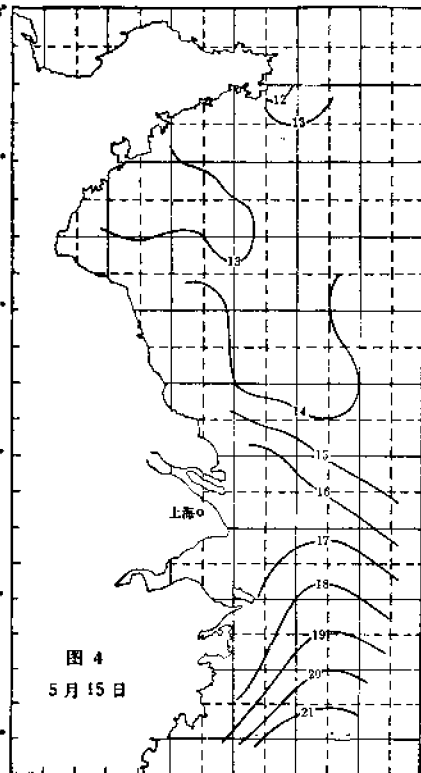
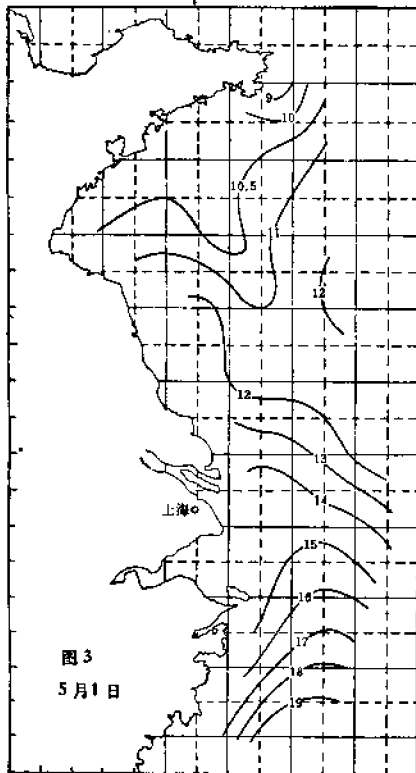
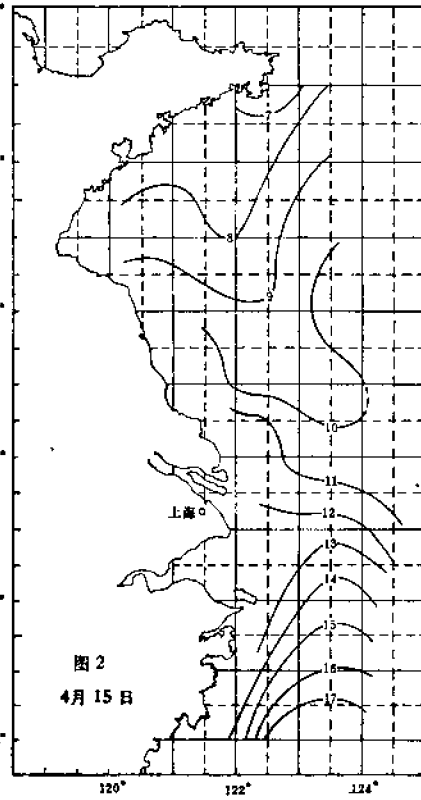
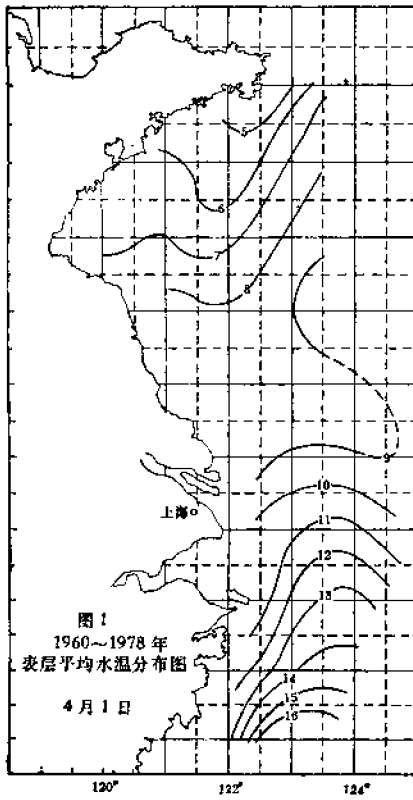
海洋中的观测资料和陆地上的观测资料有很大区别。因受条件所限,海上观测时间和地点都很难固定,资料缺乏系统性和完整性。资料在时间和空间上的一致性,造成应用时对各观测站、各年份之间的水温无法进行确切的比较。要说明海区的水温特点和变化规律就很困难。为了解决观测资料的时空不一致性,必须对观测资料进行处理。固定讨论的海区及站位,并把温度订正到相同日期的值。本文所讨论的海区范围限于山东半岛以南、东经 $123^{\circ}30'$ 以西的黄海中南部及东海的西北部。我们选其中观测资料较多的 57 个固定站,把表、底层水温都订正到 4 月初(1 日)、4 月中(15 日)、5 月初(1 日)、5 月中(15 日)的同期值。

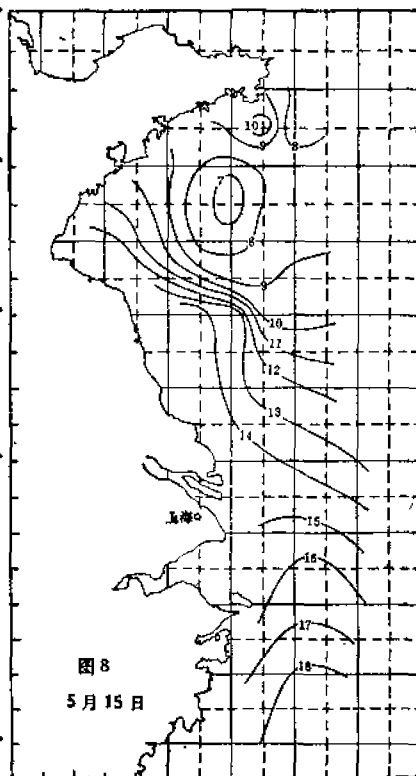
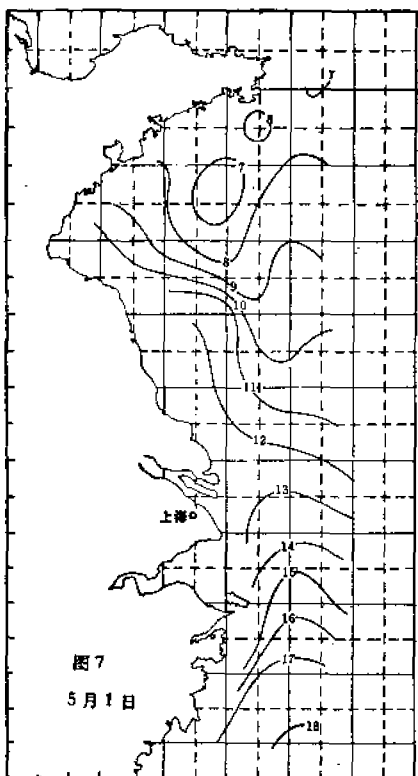
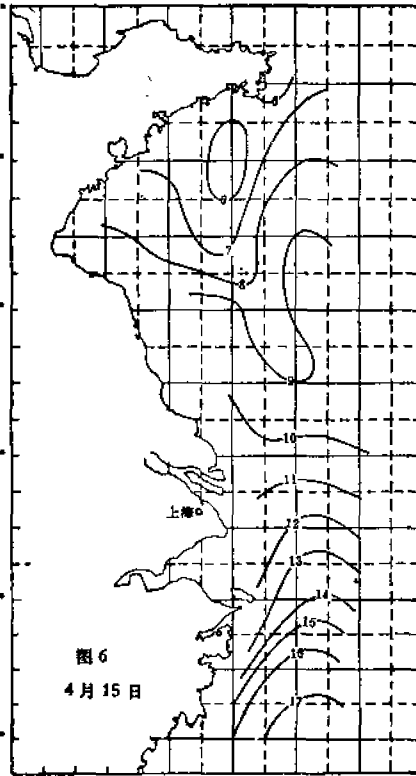
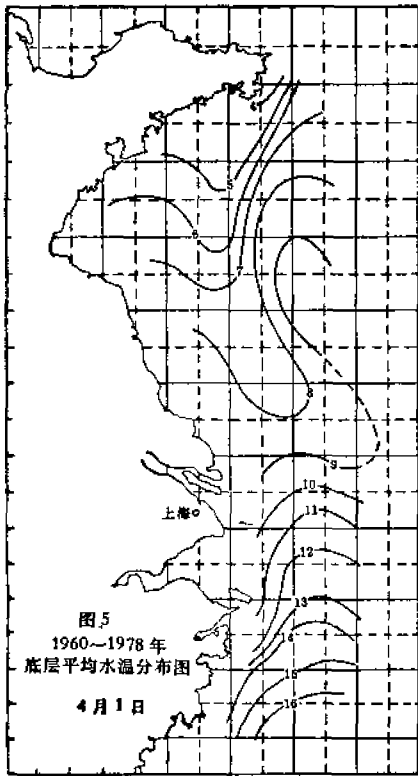
水温同期值的求法是:(一)绘制水温变化过程曲线,从而求得规定日期的水温值。这是本文主要采用的方法;(二)用多年平均或当年的水温逐日差订正法,求规定日期的水温值;(三)根据水温平面分布图的水温分布趋势内插,增补缺测站水温值;(四)用地理差订正法,增补缺测站水温值。最后经过绘图,对此修正,分别在黄海区 and 东海区获得 17 年和 15 年比较完整的春季(四、五月)水温资料,这是本文进行分析的主要依据。

黄东海近海春季水温特点

(一) 多年平均水温

黄、东海近海春季水温的性质,是冬季到夏季的过渡型。水温处在一个升温的过程,各时期的温度并不一样。同时由于海区水浅,受天气的影响大,温度的分布和变化都比较复杂。各个时期的表、底层多年平均水温分布如图 1—8。从图中我们可以看出黄、东海近海春季水温有着如下的一般特点:在黄海区,有一股冷水贯串于海区中部南下,等温线分布成舌状向南延伸。这就是通常所说的黄海沿岸冷水。在 4 月份和 5 月初表、底层表现均很明显。在海区的东侧(黄海中部)则有一相反方向的高温水切入。这是常说的黄海暖流。近岸水温春天回暖升温较快。因此,黄海区的表、底层水温分布成东西两侧高中间低,构成一个西北—东南向的低温槽。到 5 月中,表层水温开始变得相对均匀。而底层低温槽消失,以东经 122° 、北纬 $35^{\circ}30'$ 为中心,形成一个范围不大的等温线成封闭状的低温区,也就是常说的青岛东南外海冷水团。底层其他区域浅水区和深水区之间温差比较悬殊,在海底陡坡处形成温度水平梯度大的等温线密集带。东海区的情况是,从海区的南





部、有一股高温水进入,并沿东经 123° 至 $123^{\circ}30'$ 之间向北挺进,直至长江口外,此高温水系即台湾暖流,其温度随纬度升高而递减。因此东海区总的温度分布与黄海区相反,是东西两侧低中间高,构成一种脊状分布。脊线位置表层比底层偏东半个经度。4月初比5月中也偏东半个经度,说明近岸海区表层受到江浙沿岸水影响较大,并随着时间推移这种影响逐渐减弱。在整个春季期间温度脊状分布的总趋势变化不大。

黄、东海近海分海区、分渔场统计,春季各个时期的多年平均水温如表1和表2。海区、渔场的划分见图9、图10。全海区多年平均水温,表层4月初、中分别为 9.0°C 和 10.6°C ,5月初、中分别为 12.8°C 和 14.9°C ;底层4月初、中分别为 9.0°C 和 10.1°C ,5月初、中分别为 11.3°C 和 12.3°C 。东海区的表温比黄海区高 4.7°C ,底层高 6.0°C ,山东南部近海的水温最低,浙江近海的水温最高。4月初,表、底层水温基本一致,往后温差越来越大。5月中,表、底层温差平均大约 3°C 左右,黄海区大于东海,外海大于近海,连青石渔场表、底层温差可达 5°C ,冷水团中心区的表、底层温差最大可达 6.6°C ,而江苏近海的表、底层

表1 1960—1978年各海平均水温($^{\circ}\text{C}$)

层次	时间	海区								
		全海区	黄海区	东海区	I 山东南部 近海区	II 江苏近 海区	III 黄海中部 深水区	IV 吕 泗 外海区	V 浙 江 近海区	VI 浙 江 外海区
表	4月1日	9.0	7.4	12.1	5.9	8.4	7.5	8.8	12.3	11.9
	4月15日	10.6	8.9	13.8	7.6	10.3	8.8	10.0	14.4	13.3
	5月1日	12.8	11.2	15.8	10.2	12.4	11.0	12.1	16.1	15.5
	5月15日	14.9	13.4	17.8	12.8	14.4	13.2	14.1	18.1	17.2
	平 均	11.8	10.2	14.9	9.1	11.4	10.1	11.3	15.2	14.5
底	4月1日	9.0	7.2	12.8	5.4	8.2	7.6	8.5	12.9	12.1
	4月15日	10.1	8.2	14.2	6.6	9.7	8.0	9.7	14.6	12.9
	5月1日	11.3	9.2	15.4	8.1	11.7	8.3	11.2	15.7	14.4
	5月15日	12.8	10.2	16.5	9.3	13.6	8.4	12.6	16.8	15.7
	平 均	10.7	8.7	14.7	7.4	10.8	8.1	10.5	15.0	13.8
表底总平均		11.8	9.5	14.8	8.2	11.1	9.1	10.9	15.1	14.2

表2 1960—1978年各渔场平均水温($^{\circ}\text{C}$)

层次	时间	渔场								
		I 石岛渔 场	II 乳山渔 场	III 海州湾 渔场	IV 连青石 渔场	V 吕四渔 场	VI 大 沙 渔 场	VII 长江口 渔场	VIII 舟山渔 场	IX 鱼山渔 场
表	4月1日	5.9	5.9	6.8	7.4	8.3	8.7	10.2	11.9	13.5
	4月15日	7.6	7.6	8.4	8.8	9.8	9.7	11.7	13.4	15.1
	5月1日	10.1	10.3	10.6	11.0	12.0	11.6	13.8	15.5	17.3
	5月15日	12.8	13.0	12.9	13.3	14.1	13.6	16.0	17.6	19.2
	平 均	9.1	9.2	9.7	10.1	11.1	10.9	12.9	14.6	16.6
底	4月1日	5.8	5.1	6.4	7.4	7.9	8.5	10.0	12.1	14.5
	4月15日	6.7	6.3	7.5	7.9	9.4	9.0	11.2	13.2	15.8
	5月1日	7.4	7.6	8.8	8.2	11.4	9.8	12.8	14.8	16.9
	5月15日	8.1	8.7	10.1	8.3	13.4	10.6	14.4	16.2	17.7
	平 均	7.0	6.9	8.2	8.0	10.5	9.5	12.1	14.1	16.2
表底总平均		8.1	8.1	9.0	9.0	10.8	10.2	12.5	14.3	16.4

差最小,只有 0.8°C 。

(二) 升温速度

春季是黄、东海近海的升温季节,多年平均日增温率分布如图 11—16。由于各海区深浅不一样,升温速度也不一样。总的说是浅水区快,深水区慢;表层快,底层慢。除了连青石渔场和鱼山渔场的底温是前期升温快,后期升温慢外,其他渔场均是前期升温慢,后期升温快。表层全海的多年平均日增温率是 $0.14^{\circ}\text{C}/\text{日}$ (见表 3、4)。黄海快于东海。4月近

表 3 1960—1978 年各海区平均日增温率($^{\circ}\text{C}/\text{日}$)

层次	时间	海区								
		全海区	黄海区	东海区	(I) 山东南部近海区	(II) 江苏近海区	(III) 黄海中部深水区	(IV) 吕四外海区	(V) 浙江近海区	(VI) 浙江近海区
表层	4月上半月	0.11	0.11	0.10	0.12	0.13	0.09	0.09	0.11	0.08
	4月下半月	0.14	0.14	0.14	0.16	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13
	5月上半月	0.16	0.17	0.14	0.19	0.15	0.17	0.16	0.14	0.15
	平均	0.14	0.14	0.13	0.16	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12
底层	4月上半月	0.07	0.07	0.08	0.09	0.11	0.03	0.08	0.09	0.06
	4月下半月	0.08	0.07	0.08	0.09	0.13	0.02	0.10	0.08	0.08
	5月上半月	0.08	0.07	0.09	0.08	0.13	0.01	0.09	0.08	0.10
	平均	0.08	0.07	0.08	0.09	0.12	0.02	0.09	0.08	0.08
表底总平均		0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	0.08	0.11	0.11	0.10

表 4 1960—1978 年各渔场平均日增温率($^{\circ}\text{C}/\text{日}$)

层次	时间	渔场								
		(I) 石岛渔场	(II) 乳山渔场	(III) 海州湾渔场	(IV) 连青石渔场	(V) 吕四渔场	(VI) 大沙渔场	(VII) 长江口渔场	(VIII) 舟山渔场	(IX) 鱼山渔场
表层	4月上半月	0.12	0.12	0.11	0.10	0.12	0.07	0.10	0.10	0.11
	4月下半月	0.16	0.17	0.14	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14
	5月上半月	0.20	0.19	0.17	0.17	0.15	0.14	0.16	0.15	0.13
	平均	0.16	0.16	0.14	0.14	0.13	0.11	0.13	0.13	0.12
底层	4月上半月	0.06	0.09	0.08	0.03	0.10	0.04	0.09	0.08	0.09
	4月下半月	0.06	0.08	0.09	0.02	0.13	0.04	0.10	0.09	0.07
	5月上半月	0.05	0.07	0.09	0.01	0.14	0.04	0.11	0.10	0.05
	平均	0.06	0.08	0.09	0.02	0.12	0.04	0.10	0.09	0.07
表底总平均		0.11	0.12	0.12	0.08	0.13	0.09	0.12	0.11	0.10

海快于外海,5月外海快于近海,石岛西南偏南海域和长江口区在整个春季期均表现为迅速的增温区。而大沙渔场的增温始终是最慢。底层全海区的多年平均增温率是 $0.08^{\circ}\text{C}/\text{日}$,整个春季前后期相差不大。底层的升温速度是黄海略慢于东海,和表层相反。在底层当中,升温最快的是江苏近海和吕泗渔场,最慢是黄海中部连青石渔场,个别站甚至出现降温的现象。由于表、底层增温的速度不一致,随着时间的推移,表、底层的温差越来越大。黄海中部深水区表、底升温速度最悬殊,因此春末其表、底温差也就最大。春季黄海区的海水涡动混合较弱,海水比较稳定,热源主要来自太阳辐射。而在东海区,表、底层升温速度比较接近,温差比黄海区小。这是其位置处于台湾暖流区,底层也不断地得热量之故。

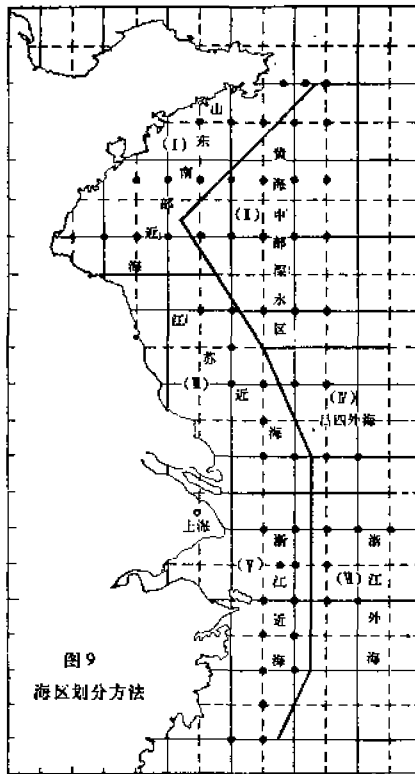


图9
海区划分方法

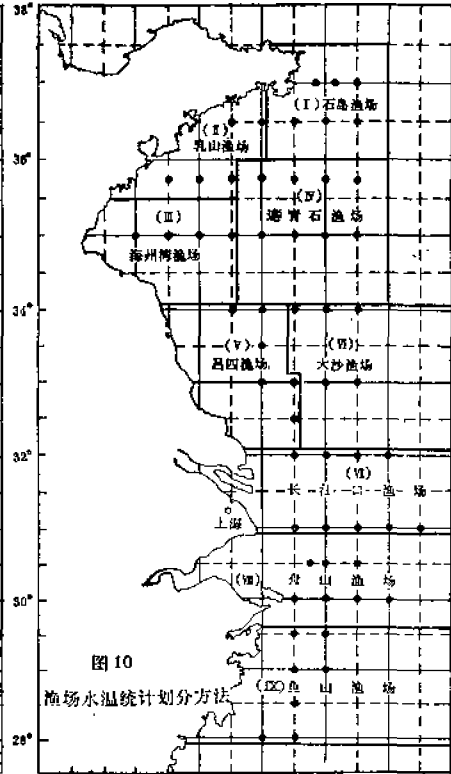


图10
渔场水温统计划分方法

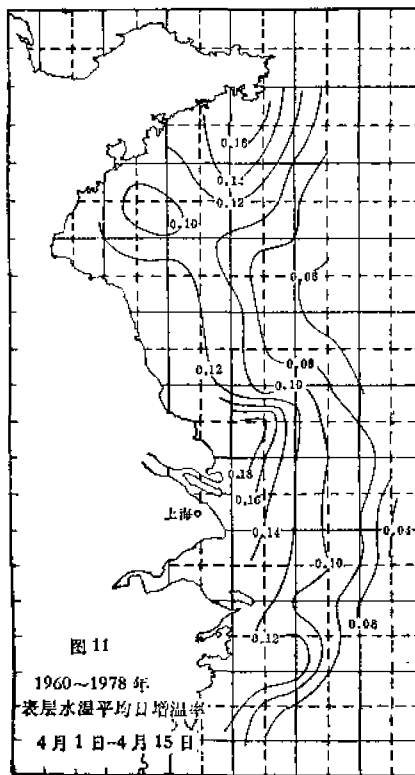


图11
1960~1978年
表层水温平均日增温率
4月1日~4月15日

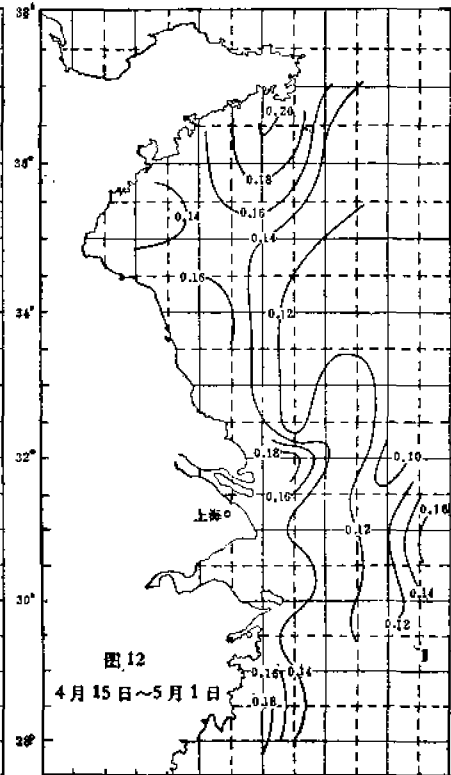
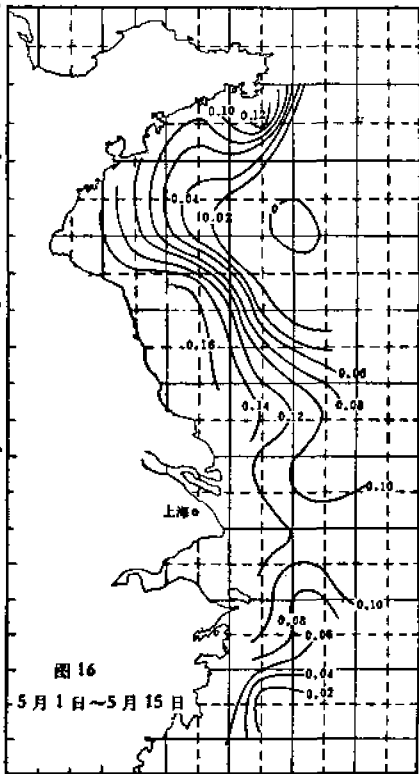
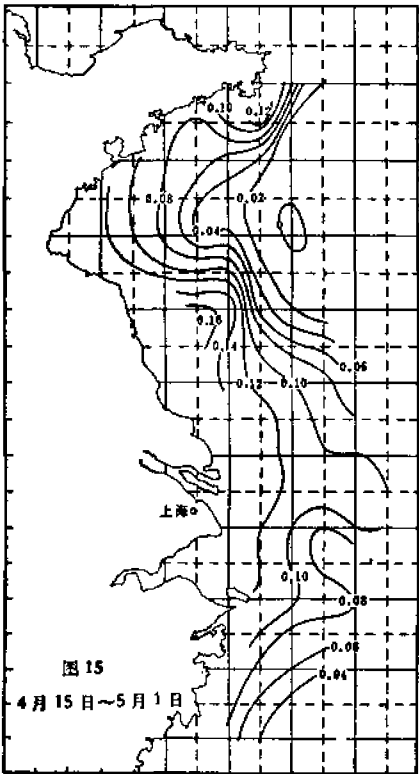
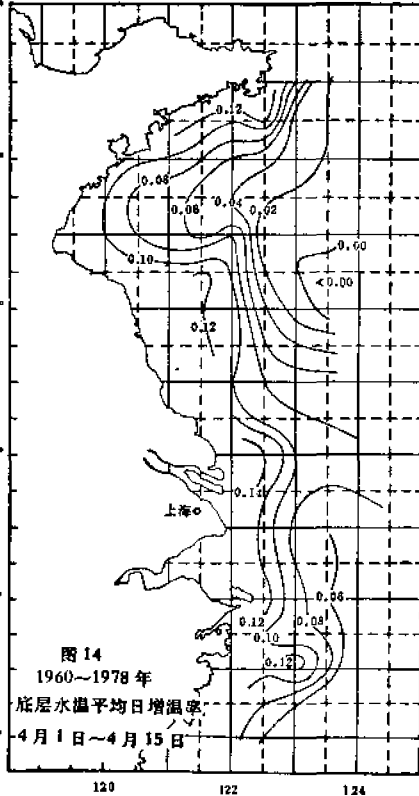
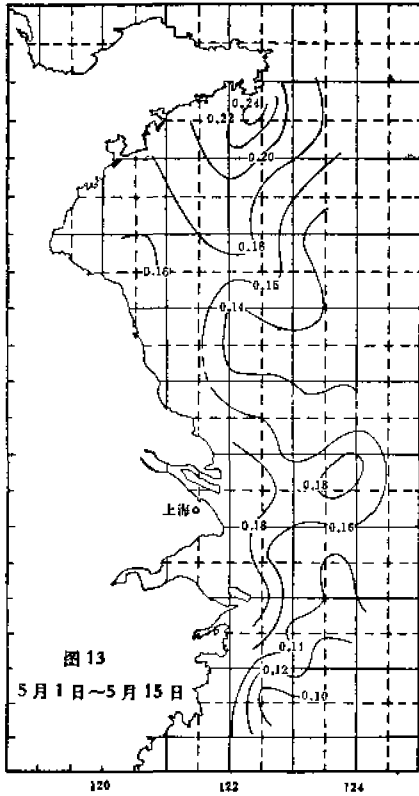


图12
4月15日~5月1日



(三) 水温的年际变化

由于各年冬季寒冷程度不同,春天接收辐射热又有差异,以及各流系位置的变动等,使海区的温度分布每年各有特点。表5揭示了海区各年的平均温度距平状况。全海区的表层平均绝对距平是 0.5°C 表层为 0.4°C ,底层为 0.6°C 。多年极差表层是 1.6°C ,底层是 2.2°C 。也就是说底层的水温波动性大于表层。从海区来说,东海区的水温波动性大于黄海区。

表5 1960—1978年黄东海近海水温平均距平及冷暖类型

年份	表 层 距 平					底 层 距 平					总 平 均	冷暖类型
	4月 1日	4月 15日	5月 1日	5月 15日	平 均	4月 1日	4月 15日	5月 1日	5月 15日	平 均		
1960	1.1	0.6	0.1	-0.5	0.3	0.9	0.9	0.6	0.7	0.8	0.6	暖
1961	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.7	0.8	暖
1962	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	正常
1963	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	冷
1964	-0.9	-0.8	0.1	0.1	-0.4	-1.0	-1.0	-0.8	-1.3	-1.0	-0.7	冷
1965	0.3	0.1	-0.3	0.1	0.1	0.5	0.7	0.4	0.1	0.4	0.2	正常
1966	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	正常
1967					(0.1)					(-0.3)	(-0.1)	(正常)
1968					(-0.8)					(-0.7)	(-0.7)	(冷)
1969												
1970												
1971	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.5	-1.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.5	正常偏冷
1972	-0.9	-0.9	-0.8	-0.3	-0.7	-1.2	-1.0	-1.0	-0.9	-1.0	-0.9	冷
1973	0.8	0.8	0.8	0.5	0.7	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	暖
1974	-0.4	-0.2	-0.5	-0.3	-0.4	-0.6	-0.4	-0.3	0.0	-0.3	-0.3	正常
1975	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	正常
1976	-0.3	-0.4	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.4	-0.5	正常偏冷
1977	-0.4	-0.3	-0.5	0.0	-0.3	-0.6	-0.7	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	正常
1978	0.4	0.3	0.5	0.9	0.5	0.3	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	正常偏暖
平均绝对距平	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	
平均水温	9.0	10.6	12.8	14.9	11.8	9.0	10.1	11.3	12.3	10.7	11.3	

注:带()者仅有黄海区统计资料。

如果以距平值在正负平均绝对距平值范围内属于常年,高于这范围属于暖年,低于这范围属冷年,那么黄东海近海1960年以来,春季水温属于暖年类型的有1973、1961、1960等年,属于冷年类型的有1972、1963、1964、1968等年,其他年份(1969、1970两年没有资料除外)则为正常年。若分得更细一些,1978年可算正常偏暖年,1971、1976年可算正常偏冷年。由于历年各水系分布不同的影响,对整个海区的平均状况来说是属于暖年(或冷年),而对局部海区则可能是冷年(或暖年),或者是常年,这种现象也是常见的。

图17是黄、东海近海的多年温度距平波动曲线。从图可以看出60年代的波动近似正弦曲线,第一个峰值出现在1961年,第二个峰值出现在1966年,但第二个峰值低于第一个峰值。谷值第一个出现在1963、1964年,第二个出现在1968年。70年代的温度波动

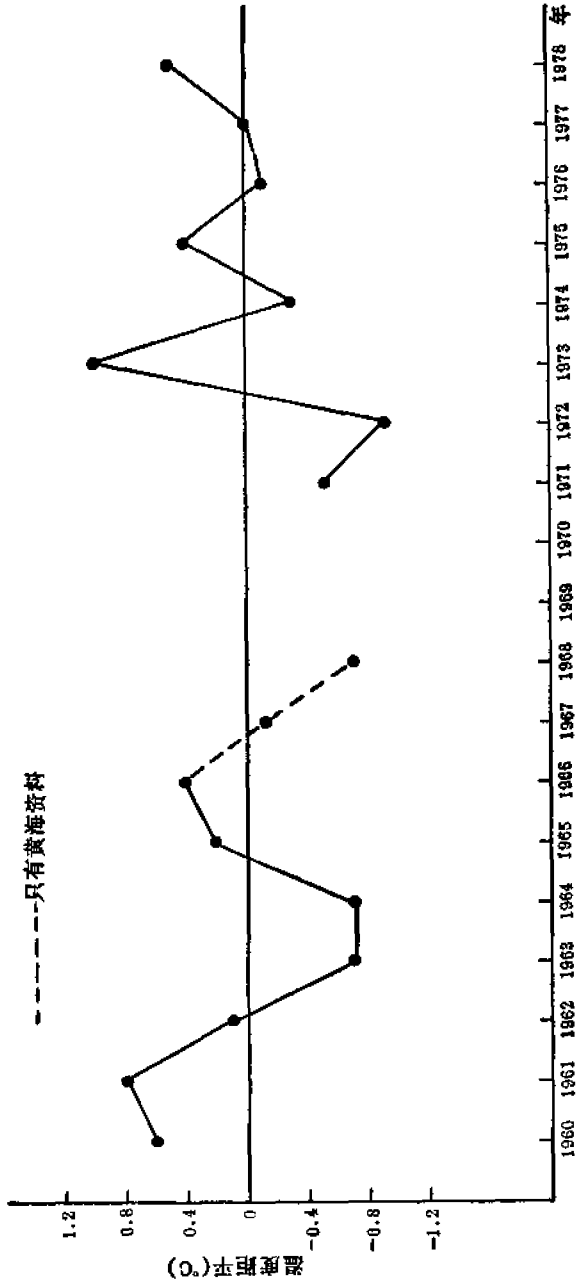


图 17 黄、东海近海春季水温年际变化

大而不规则。

(四) 水系分布及历年波动

从多年平均水温分布图上,我们可以看出,在本海区存在几大水系:(1)黄海沿岸冷水它发源于渤海和黄海北部,绕过成山头进入本海区,开始是西南向,沿山东半岛南部近海南下,后改成东南向,并加进了苏北沿岸水,沿江苏近海南下。在冬、春季均表现冷水性质。入春之后由于近岸升温较快,海区等温线分布成明显的冷水舌状贯穿于所讨论的整个黄海区中部,对本海区的水温状况起着左右的作用。进入5月中期以后,由于偏南方向风增强,这一流系明显减弱,等温线舌状分布现象不再存在。(2)台湾暖流,其源自黑潮,从海区南部侵入,流轴于东经 123° 至 $123^{\circ}30'$ 之间北上,可达长江口外的黄海南部,是左右东海区水温分布、变化的主要因子。(3)黄海暖流,它也是黑潮的一个分支,具有高盐性质,从济州岛西南区朝西北方向伸入黄海中部,影响本讨论海区的东部。(4)长江冲淡水,其春季流向不太稳定,春初由于冬季偏北风影响,主要流向是沿浙江近海南下,后期偏南方向的风加强,流向转向黄海。势力强的年份影响可达大沙渔场中部。(5)青岛东南外海冷水团,每年4月中以后,在青岛东南外海的底层存在着一个相对低温区。成因是冬末春初,来自渤海和黄海北部的冷水,在随黄海沿岸流南下的过程中,浅水区的水温后期升温较快,而在北纬 $35.15'$,东经 $123^{\circ}00'$ 为中心的海区,形成等温线封闭状的低温区。

上述各流系和冷水团区域多年平均水温如表6所示。它们的历年波动趋势和全海区的温度波动基本一致。1963、1968、1969、1971、1972、1977等年是黄海冷水势力较强的年份,1960、1961、1965、1973、1978等年是黄海冷水势力弱的年份。青岛东南外海冷水团,1972年水温最低,其冷中心的最低水温4月初只有 2.7°C ,5月初只有 3.1°C ;而1973年的水温最高,冷中心4月初和5月初的温度分别是 6.6°C 和 8.0°C 。东海区的台湾暖流,表现较强的年份是1962、1966、1973、1975、1978等年,较弱的年份是1964、1972、1976等年。黄海冷水势力弱,东海台湾暖流强的年份也就是海区偏暖的年份;反之,黄海冷水势力强、东海台湾暖流弱就是海区偏冷年。

表6 黄东海近海各流系多年平均水温($^{\circ}\text{C}$)

层 次	流 系	青岛东南外海冷水团	黄 海 暖 流	黄海沿岸冷水	台 湾 暖 流
	时 间				
表 层	4月1日	5.5	9.1	6.7	12.1
	5月1日	9.3	11.9	10.5	15.6
	平 均	7.7	10.5	8.6	14.0
底 层	4月1日	4.6	9.1	6.7	11.9
	5月1日	5.9	9.3	9.1	14.3
	平 均	5.3	9.2	7.9	14.2
总 平 均		6.5	9.9	8.3	14.1

(五) 异常海况现象

黄、东海近海春季的水温状况,除了具有一般情况下表现出来的上述正常特点外,在

某些年份,在局部海区往往还有异常的海况出现,就其类型来说有:

1. 黄海冷水势力强而贴岸的年份,黄海近岸海区水温明显地偏低,如1963、1964、1968、1969、1972等年。

2. 吕泗和大沙渔场海区,如前期基础水温偏低,入春后升温又慢,有可能形成等温线分布成封闭状的低温区。对鱼类向北洄游有明显的阻碍作用。1971、1972年的表温和1962年的底温分布就是如此。

3. 青岛东南外海冷水团,在一般情况下,在5月中的底层水温分布图上表现出明显的独立性。但是有的年份也并不完全如此。如,1963年,这冷水团是和深水区的冷水连成一片,1961、1965、1973、1974、1977年其独立性也不十分明显。

4. 黄海区春季表层水温的等温线分布多成南北向舌状分布。但个别年份,如,1973年,等温线分布是成东西向的,而1978年,等温线与山东南岸基本平行,舌状分布都不是很明显。

5. 长江冲淡水,势力强的年份,可以对海区的水温分布产生很大影响,如1978年可及大沙渔场。

6. 台湾暖流前锋位置正常年份位于北纬31度30分的长江口区,而特强的年份,如1973年则可达北纬33度的吕泗渔场区,但弱的年份,1972、1976年则只及北纬30度的舟山外海。

7. 黄海冷水强的年份,其南下冷水和台湾暖流在杭州湾外相遇,使该海区水温分布复杂化。1962、1964、1971、1972等年就有这种现象。

黄东海近海水温与渔业的关系

冬天在东海南部深水区域越冬的鱼类,每年要北上向近海洄游。渔期的早晚,洄游的路线与近海春季水温分布有着密切的关系。偏暖的年份,渔汛一般提早,鱼群移动迅速。偏冷的年份,渔汛则推迟、鱼群移动迟缓。下面我们以鲛鱼(*Scomberomorus niphonius*,也称蓝点鲛)为例加以说明。

鲛鱼是一种上层鱼类,是我国群众渔业的主要捕捞对象之一。主要捕捞工具是流刺网,作业范围很广,年产量2—3万吨,产量比较稳定。鲛鱼每年4月初从东海南部进入本海区,经浙江近海、长江口、大沙渔场进入黄海以至渤海进行产卵和索饵。以1972至1977年的统计资料看(见表7),鲛鱼经长江口,大沙渔场时,渔发中心渔场、渔期与水温的关系是:黄东海近海水温相对偏高的1973、1975年渔期都相对提早,中心渔场的位置也相应偏北。水温偏低的1972、1974、1976、1977年渔期都相对推迟,中心渔场位置也相应偏南。其中1973年是最暖和的一年,黄海冷水势力弱,台湾暖流强,4月初10°C等温线分布于北纬33°海区,比常年偏北2个纬度,因此渔发得最早,4月12日就开始了。中心渔场明显偏西北。而1972年是黄海冷水势力强,台湾暖流弱,海区温度较冷的一年,4月初10°C等温线分布在北纬30°55'左右的位置上,比常年偏南1个多纬度,渔汛推迟到4月22日才开始,中心渔场位置也比那一年都偏南。从历年的渔场分布(图18)上我们还可以看出,中心渔场的位置与当年台湾暖流前锋跟黄海冷水交汇区有着密切的关系。并且

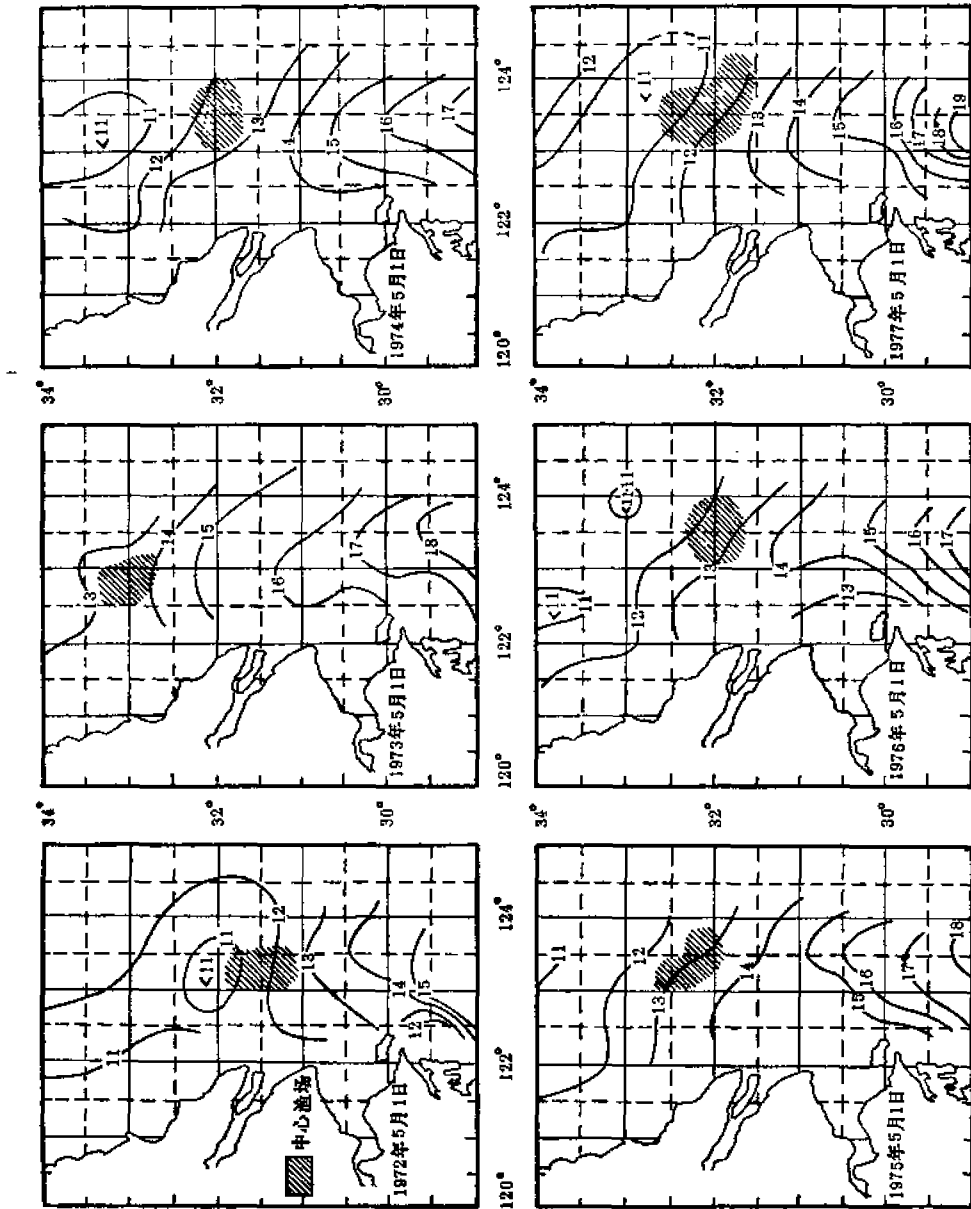


图 18 鲛鱼中心渔场与 5 月 1 日表层水温的关系

表7 黄海南部鲅鱼初渔期和中心渔场与水温的关系

年份	初渔期	渔场中心位置		中心渔场表层水温(°C)				黄东海近海表层水温	
				4月1日	4月15日	5月1日	5月15日	距平值	类型
1972	4月22日	123°15'E	31°30'E	8.0	10.0	12.0	14.0	-0.7	冷
1973	4月12日	122°50'E	33°00'N	9.5	11.5	13.5	15.5	0.7	暖
1974	4月19日	123°30'E	31°45'N	9.4	10.5	12.3	14.7	-0.4	冷
1975	4月17日	123°25'E	32°15'N	10.4	11.5	13.0	15.0	0.4	暖
1976	4月21日	123°30'E	31°00'N	8.9	10.5	12.5	14.7	-0.5	冷
1977	4月23日	123°30'E	32°00'N	8.8	10.0	12.0	14.0	-0.3	冷

有暖年偏在高温一侧,冷年偏在低温一侧的特点。鲅鱼的旺汛期一般都在5月初,中心渔场的水温,偏暖年是13°C左右,偏冷年是12°C左右。该中心渔场前期4月中的水温比旺汛期低2°C,即偏暖年11°C左右,偏冷年10°C左右,可以作为预测和指导寻找旺发中心渔场的重要指标。图19则表示了鲅鱼初渔期与吕泗渔场4月初表层平均水温的关系,显然它们的对应关系是非常好的,凡是水温低的年份,渔期就晚,水温高的年份,渔期就早,这也可作为我们判断鲅鱼初渔期的良好指标。鲅鱼北上洄游的路线主要是沿黄海南下冷水舌的西侧前进,沿东侧一支,前进速度较快,直接进入黄海北部和渤海。鲅鱼在向北洄游的过程中有明显避开青岛东南外海冷水团前进的迹象。

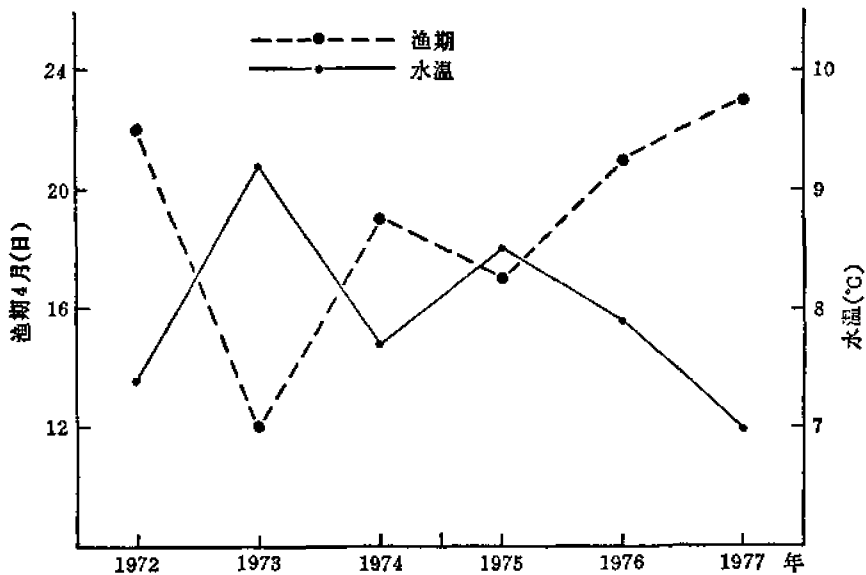


图19 鲅鱼初渔期与吕泗渔场4月1日表层水温关系

结 语

(一) 黄、东海近海近20年来春季水温的特点

1. 4月及5月初黄海区水温成槽状分布,中间有明显冷水舌自北而南延伸,两侧温

度高,中间温度低。5月中水温槽状分布不存在,表层水温相对均匀,底层在青岛东南外海出现相对独立的冷水团。东海区的水温整个春季均成脊状分布,中间高,两侧低,和黄海区相反。

2. 黄、东海近海春季处于升温季节,前期升温慢,后期升温快。表层升温黄海快于东海,底层升温是东海快于黄海。表层各海区升温速度比较一致,全海区表层的平均日增温率是 $0.14^{\circ}\text{C}/\text{日}$,底层的平均日增温率是 $0.08^{\circ}\text{C}/\text{日}$,近岸浅水区的升温速度大大快于外海深水区。

3. 水温的年际变化,表层平均绝对距平 0.5°C 、底层 0.6°C 。温度极差表层是 1.6°C ,底层是 2.2°C 。底层的波动性大于表层。偏暖的年份是1973、1961、1960等年,偏冷的年份是1972、1963、1964、1968等年。

4. 海区内存在着黄海沿岸冬水、台湾暖流、黄海暖流、长江冲淡水等四大水系和一个相对独立的青岛东南外海冷水团。它们的变动对海区的水温状况会发生重大影响。

5. 某些年分或局部海区有时有异常海况现象出现。

(二) 东海近海春季水温状况与鲛鱼渔汛的关系

黄东海近海区春季水温的分布和变化以及各流系的变化,对春天北上洄游鱼群的渔期早晚,洄游路线有重大的影响。5月初长江口、大沙渔场 12°C 和 13°C 水温分布可分别作为冷、暖年鲛鱼中心渔场位置的参考指标。4月初吕泗渔场表层平均水温的高底可作为判断鲛鱼初渔期的重要指标。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所海洋气象组、中国科学院地理研究所海洋气象组,1977。渤、黄、东海海面热平衡图集,69—81。科学出版社。
- [2] 菊池繁雄,1959。东支那海表面水温に関する研究(1)——平均状態の特性。研究时报11卷3号。
- [3] 小泉政美,1964。东シナ海の表面水温の标准偏差について(沈惠民译,海洋译丛1963,3)。

THE FEATURES OF INSHORE WATER TEMPERATURE IN SPRING SEASON IN HUANG HAI AND DONG HAI AND THEIR RELATIONS TO FISHERIES

Zhou Shilai and Li Changming
(Huang Hai Fisheries Research Institute)

Abstract

The present paper describes the many-years accumulated data of the growth rates; annual variations of surface and bottom water temperatures; the characteristics of water system distribution and the changes in inshore waters of Dong Hai and Huang Hai in Spring season since 1960. It has also discussed the changes of the water temperature in

relation to the fisheries in these sea areas.

There are specific features of the water temperature distribution in these sea areas in Spring season. In Huang Hai it is in the form of trough shape, while in Dong Hai it is in the form of ridge shape. The water system of these sea areas is influenced very much by the coastal cold water of Huang Hai, warm current of Taiwan, the fresh water current from Chang Jiang and the cold water mass off the southeast coast of Qing Dao. The temperature changes and the variation of positions of them would greatly affect the temperature status and distribution of the whole sea area, and it seems one of the reasons that it leads the temperature distribution and variation of positions to be different each year.

In combining with fishing operation, the variation and distribution of water temperature is analysed in relation to the migration of fishes and the time of fishing season. It is pointed out that investigation of water temperature distribution and changes in the fishing grounds is important in making fishery forecast. Some useful water temperature indices are provided for fishery forecasting.