

青岛冷水团强度的划分及其 多年变化的分析

张存义*

(山东省海洋水产研究所)

一、前言

青岛冷水团位于青岛东南外海底层的相对低洼处。该水团于4月下旬显型,5月是它发展盛期,此后随着黄海沿岸水向北退缩,其位置渐往东移,并出现增盐趋势;6月以后,由于继续升温,便渐渐和南黄海冷水融为一体。

该水团尽管存在的时间较短,但每年均有其独立的生消规律,而且其温盐性质也相对稳定,对北上洄游的鱼类及山东南部近海对虾增殖有较大影响;故在春季,它可被认为是一个独立的水团。

我国海洋科学工作者自六十年代以来,已对青岛冷水团的成因、性质及消长变化进行了一些研究^[1,2],但由于资料较少,未能对冷水团强度的年际变化及其与渔业的关系进行系统的分析。本文试图应用最近21年的水文资料,根据海洋热力学的观点,把衡量冷水团强度的两个指标(冷水中心温度和面积),结合冷水区的平均水温值组成一个综合指标,作为青岛冷水团的相对强度值,并据此对1960—1980年间青岛冷水团强度的多年变化进行分析,以供渔业部门分析渔场、渔期作参考。

二、资料处理方法及水 团面积的确定

根据有关部门1960—1980年3—7月在南黄海调查的水温、盐度资料,以过程曲线订正法为主,并与逐日差订正法、平面图内插法和地理差订正法相结合,通过综合考虑和相互补

充,整理出4月、5月和6月份具有相对准时性质的海水温、盐度资料。

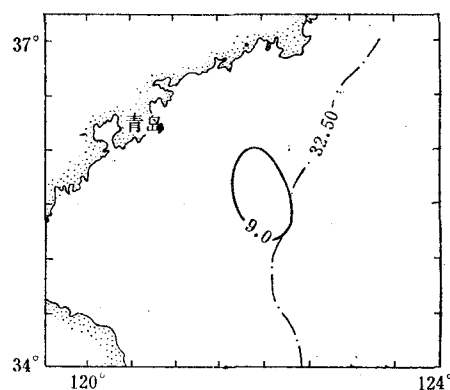


图1 1960年青岛冷水团特征曲线
($T^{\circ}C, S$)

Fig.1 The indicatrix of Qingdao cold water-masses in 1960($T^{\circ}C, S$)

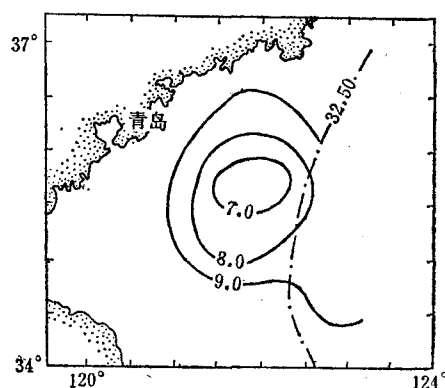


图2 1962年青岛冷水团特征曲线
($T^{\circ}C, S$)

Fig.2 The indicatrix of Qingdao cold water-masses in 1962($T^{\circ}C, S$)

* 张存义目前在山东省渔业指挥部工作。

本文主要应用青岛冷水团发展盛期的 5 月份底层温、盐度月中值资料, 作为分析冷水团强度的主要依据。

从普查各年 5 月份底层水温分布图可见, 在青岛冷水团较弱的年份, 冷水区内 9°C 等温线自成封闭迴线(图1); 在冷水较强或正常情况时, 自成封闭迴线处一般为 7°C 或 8°C 等温线; 而 9°C 等温线向东扩展较大。因海上调查范围所限, 在其东部边缘处, 该等值线往往不能封闭(图2)。根据该海域盐度频率分布曲线(图3), 并对比 5 月份底层盐度月中值平面分布图, 本文选用 9°C 等温线及它与表征黄海沿岸流外侧位置的 32.50 等盐线合成的封闭迴线作为冷水团主体的分布范围。

冷水团主体的相对分布范围确定后, 就可具体计算冷水团的包积参数(包积参数的计算值与实际值之比为 1:1000 平方海里)。

三、冷水团强度的计算方法及类型划分

1. 相对强度值的确定

海水由于冷热分布不均, 热量总是从高温区向低温区传输。在冷水团强的年份, 水温要达到与周围暖水相近所需的热量就多; 反之则少。根据这一原理, 青岛冷水团的“相对强度

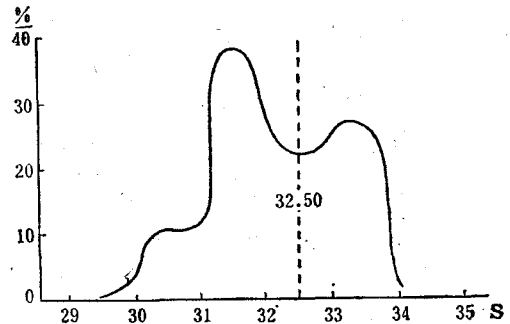


图3 盐度平均频率分布曲线
Fig.3 The distributive curve of salinity mean frequency

值”可用以下关系式表示:

$$C_E = -\frac{C_p}{2} \left[(T_m - T_{min})S + \left(T_m - \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k T_j \right) S \right] \quad (1)$$

式中, C_E 为冷水团的相对强度值; C_p 为海水的比热; T_m 为冷水团主体边界处的温度值, 即 9°C ; T_{min} 为冷水团中心处的水温; S 为冷水团的包积参数; T_j 为各站的水温值; $j=1, 2, 3 \dots k$, k 为冷水团内的测站数。

根据式(1)计算出的青岛冷水团相对强度值(见数据表)。

青 岛 冷 水 团 强 度 数 据 表

The strength data table of Qingdao cold water-masses

强 度 值 参 数	年 份	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
T_{min}		8.00	8.00	6.10	6.10	5.60	8.30	6.30	6.70	5.20	6.40	5.90
S		0.97	1.68	6.48	10.80	9.36	2.88	5.40	9.36	9.00	10.80	9.50
C_E		0.97	1.51	14.32	27.43	22.04	1.73	10.95	17.12	26.82	25.81	22.23

强 度 值 参 数	年 份	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
T_{min}		3.40	6.50	8.30	7.40	5.70	6.50	6.90	6.00	6.90	6.30
S		9.36	8.28	1.19	7.20	5.04	6.48	6.64	5.11	4.05	5.85
C_E		36.40	14.40	0.77	9.32	10.88	11.21	15.16	10.16	7.59	12.58

2. 强度的划分

按照渔业生产的实际需要,对青岛冷水团的强度划分为强年、常年和弱年三种类型¹⁾。

将多年相对强度值的平均作为常年中间值,以中间值加减,中间值与多年距平绝对值的平均之 $\frac{1}{2}$ 分别为常年值的上限 C_{Ea} 和下限 C_{Eb} 。

依照上述划分步骤,得出青岛冷水团相对强度的分类范围为:

$C_E > 18.0$ 为强年; $10.5 \leq C_E \leq 18.0$ 为常年; $C_E < 10.5$ 为弱年。

四、青岛冷水团强度的多年变化及其与渔业的关系

1. 青岛冷水团强度变化特点

从1960—1980年青岛冷水团强度多年变化见图4。

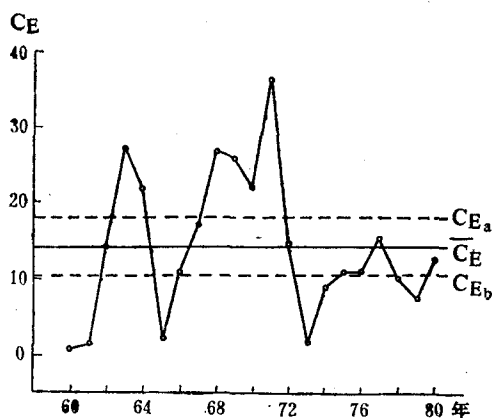


图4 1960—1980年青岛冷水团强度变化

Fig.4 The strength variations of Qingdao cold water-masses from 1960 to 1980

(1) 由图4可见,1960—1980年来青岛冷水团强度变化具有以下特点:1963年、1964年、1968年、1969年、1970年、1971年为青岛冷水团的强年;1962年、1966年、1967年、1972年、1975年、1976年、1977年和1980年为青岛冷水团的常年;1960年、1961年、1965年、1973年、1974年、1978年和1979年则为青岛冷水团的弱

年。年际变化有5—8年间的周期波动现象。

(2) 在1960—1980年期间,1971年青岛冷水团最强,最弱的是1973年,其次是1960年。

(3) 1960—1973年,青岛冷水团强度的年际差异较小,而且属于常年和弱年的年份偏多。

2. 青岛冷水团强度的变化与渔业的关系

青岛冷水团强度的变化与渔业生产关系密切^[3,4]。

(1) 青岛冷水团强弱与渔期的关系。据资料分析表明,青岛冷水团的冷水中心温度越低,则连青石渔场、石岛渔场春汛渔期愈晚,反之则越早。现以鲅鱼为例说明。鲅鱼为暖水性中上层鱼类,其越冬场在大沙外海和浙江南部及福建外海一带,4月中旬北上进行生殖洄游。在洄游中表现出趋高温习性。1963年、1964年、1968年、1969年、1970年和1971等年为青岛冷水团较强的年份,在该海域的鲅鱼渔期都比较晚,尤以1969年最为明显,该年5月2日才开始捕捞生产。1965年、1973年和1979年青岛冷水团较弱,在该海域鲅鱼捕捞期都比较早;其中,1965年4月22日即开始捕捞作业,是统计年份(1960—1980年)中最早的一年。

(2) 青岛冷水团强弱与渔场位置及洄游路线的关系。据分析,在5月份,鲅鱼渔场一般都位于青岛冷水团上方偏向近岸一侧。当该冷水团位置发生东西偏移时,则渔场也有类似变动趋势^[4]。1964年青岛冷水团中心温度低(5.6°C),分布范围大且其位置偏西,结果1964年鲅鱼渔场明显偏西;1967年青岛冷水团属正常年份但其位置偏东,这年鲅鱼渔场位置也偏东。

五、结 语

本文用热力学观点提出划分青岛冷水团强

1) 张元奎,1979。1977年秋季渤海底层水温预报分析。海洋水温预报研究专集59—60。

度的方法。该法比较简便, 只要将调查的水文资料订正到月中值, 绘制成底层温、盐度分布图, 就可以对青岛冷水团的强度进行分类, 并及时提供渔情预报作参考。

青岛冷水团是一个范围小、存在时间短的不稳定水团, 它不仅在强度上有年间差异而且中心位置和分布范围各年也不尽相同, 这些对判断渔场位置、鱼类北上洄游路线和分布及渔期早晚关系密切, 对山东南部近海鱼类增殖、尤其是对于对虾增殖有重要意义。对青岛冷水团有必要作进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] 赫崇本、汪园祥、雷宗友、徐 斯, 1959。黄海冷水团的形成及其性质的初步探讨。海洋与湖沼2(1):11—15。
- [2] 苏育嵩、喻祖祥、李凤岐, 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):1—11。
- [3] 张瑞安、郑东, 1984。黄海西部春季海洋锋及其与渔业的关系。海洋科学 1:5—8。
- [4] 郑 东、张瑞安, 1983。烟威及石岛近海春季水团分析。海洋通报 2(1):61—67。

ANALYSIS OF THE STRENGTH AND YEARLY VARIATIONS OF QINGDAO COLD WATER-MASSSES

Zhang Cunyi

(Marine Fisheries Research Institute of Shandong Province)

Abstract

In view of ocean thermodynamics, the author tried to combine three indexes, i. e. the lowest temperature, the area and the average temperature of the all stations in the cold water sector, into one synthetic index for the relative intensity of the cold water-masses. In this way, the consistency resulting from different single index may be overcome.

According to the strength anomaly of the cold water-masses, yearly variations of the strength from 1960 to 1980 were analysed, and the results revealed the existence of 5-8 years periodicity for the strength of the cold water. Before 1973, yearly strength fluctuated much, but less there after. Therefore, in the 1960s and early 1970s, owing to the large difference of the strength for different years, the fishing periods and the fishing grounds of Shidao, Qingdao-Haiyang and Dalian-Qingdao-Shidao changed markedly yearly. In the middle and late 1970s, owing to the little variation of the strength of the cold water-masses, the fishing periods and fishing grounds between the two periods changed as well.