

胶州湾海水温、盐度的变化特征*

朱兰部 翁学传 秦朝阳

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1989年7月26日

关键词 胶州湾, 温度, 盐度, 变化特征

提要 本文利用1957~1986年间的调查资料, 对胶州湾温、盐度的日、年和年际变化的主要特征进行了分析。结果表明, 该湾温、盐度日变化具有明显的季节差异。温度年变化较规则, 可分为湾顶、湾中和湾口3种类型; 盐度年变化较复杂, 与降水量和蒸发量密切相关。1980~1986年, 胶州湾温、盐度出现了一个低~高~低的变化过程。这种变化过程与山东沿岸温、盐度的变化趋势相同。

I. 资料来源

所用资料主要包括连续观测和大面调查两部分。前者选用中国科学院海洋研究所1957年~1987年70个站次的昼夜连续观测资料; 后者取自1980年6月~1981年12月间在胶州湾34个测站每月一次的观测结果, 以及1982年10月~1986年11月间10个代表站(A₂, B₁, C₃, C₅, D₂, E₂, H₁, F₃, Y₁ 和 Y₂)每月一次的温、盐度观测资料(站位见图1)。

II. 海水温度

胶州湾水温的变化一方面受太阳辐射、气候条件以及陆地等外界因子的影响, 另一方面又与黄海水的交换密切相关。各种因子的综合作用, 使得胶州湾水温具有独特的变化特征。

II.1. 日变化

胶州湾水温日变化主要受太阳辐射和潮流的影响。太阳辐射的影响以海表层和沿岸浅滩区较明显, 潮流的影响则遍及全湾海域, 特别是湾口附近。统计结果表明, 胶州湾水温日变化因时因地而异, 且差异较大。以日变幅而论, 春季, 全湾表层以湾西北部为最大(4.1~4.8℃), 东南部次之, 湾口附近最小(<1.0℃)。底层水温日变幅的分布趋势与表层相似, 但其值略小。

夏季, 整个海湾水温日变幅的分布趋势与春季相似, 其值略有减小。秋季, 日变幅值较夏季又有降低, 它的分布与春、夏季不同, 呈湾北部沿岸大(>1.9℃), 湾口小(<0.5℃), 湾中央大, 东、西两侧小的分布趋势。冬季, 全湾水温日变幅都小于0.7℃, 为一年中最小, 且表、底层水温日变幅值相近。由此可见, 胶州湾水温的日变幅春季最大, 夏季次之, 秋季再次, 冬季最小。从水层分布看, 全湾水温日变幅表层最大(年平均值为1.5℃), 中层次之, 底层最小(年平均值为1.0℃)。

水温极值出现时间, 不如水温日变幅有规律。这主要是由于太阳辐射引起的水温日变化在一昼夜内出现一个最高和一个最低值; 由潮流导致的水温日变化每昼夜出现两个最高和两个最低值, 而且极值出现时间随潮时而变。在这两种因素共同作用下, 胶州湾水温极值出现时间缺乏规律性。统计结果表明, 胶州湾表层水温最高值出现于12~18时的, 约占统计总数的45%, 而最低值出现在02~10时的, 相应为49%。

II.2. 年变化

胶州湾的水温具有明显的年变化特征。全

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1660号。

湾水温最高值集中出现在8月,最低值除浅滩区受陆地影响出现在1月外,其余都在2月。全湾各站月平均水温的最高值比较相近,在25.25~27.11°C间,最低值在0.61~3.17°C间。表层月平均水温年变幅等值线的分布大致与等深线平行,呈现湾口小(22°C左右),湾中央次之(23.5~24.5°C),沿岸及浅滩大(>25.0°C),由湾口向湾顶逐渐递增的分布趋势(图1)。胶州湾因深度较浅,所以底层水温极值及其出现时间都与表层一致。

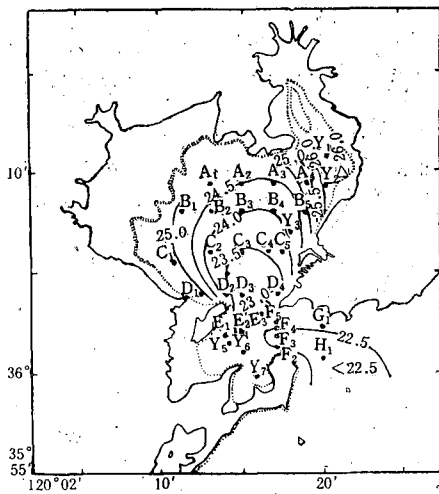


图1 月平均表层水温年变幅
(1980.6~1986.11)

Fig. 1 Range of annual variation of the monthly mean surface sea-water temperature (Jun. 1980-Nov. 1986)

根据水温年变化曲线的特征,胶州湾水温的年变化大致可分为湾顶、湾中和湾口3种类型。

湾顶型 该型多出现于胶州湾北部沿岸及浅滩区,其主要特点是:各层水温值基本相同,最高值出现在8月初,最低值见于1月;水温年变幅较大,为25.0~26.3°C;增温时间长(7个月),降温时间短(5个月)。

湾中型 分布范围较广,几乎占据湾中央全部海域。各层水温最高值出现在8月,最低值见于2月,年变幅为23.0~24.5°C。该型增、降温的时间相近。增温期(3~7月)出现水温垂直分层现象,其中7~8月最显著;降温期(9月至翌年1月)由于表层海水冷却对流,加以风的搅拌作用,所以水温处于准垂直均匀状态。

湾口型 出现于湾口区,该型的主要特征基本上与湾中型相似,不同的是该型各层水温终年相近,不出现垂直分层现象,其年变幅为全湾最小,仅22°C左右。

由上述可知,胶州湾水温的年变化均具明显而规则的年周期。这表明该湾水温的年变化主要取决于太阳辐射的变化。

II.3. 年际变化

图2显示出1980~1986年间的水温变化过程。

表1进一步表明了1980~1986年间胶州湾的水温经历了一个低~高~低的变化过程。

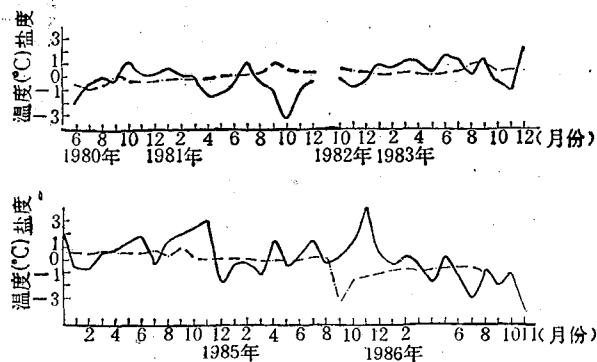


图2 C₃站表层水温和盐度月偏差变化
——温度 ——盐度

Fig. 2 Monthly variation of the surface sea-water temperature and salinity at C₃ station

表1 青岛气温和胶州湾代表站水温的年偏差(°C)

Tab. 1 Yearly variation of the air temperature (°C) in Qingdao and sea-water temperature (°C) in the Jiao zhou Bay

站 区	年偏差	年份					
		1980	1981	1983	1984	1985	1986
青岛气温		-0.50	0.10	0.50	-0.10	-0.40	-0.20
Y ₁ 站水温		-0.35	-0.95	0.57	0.85	0.73	-1.02
A ₂ 站水温		-0.28	-0.89	0.96	0.54	0.52	-1.12
C ₃ 站水温		-0.17	-0.62	0.73	0.85	0.49	-1.39
H ₁ 站水温		0.03	-0.45	0.85	0.49	0.23	-1.05
胶州湾水温		-0.19	-0.73	0.78	0.68	0.49	-1.15

这种变化过程与山东沿岸各海洋站水温的年际变化具有相同的变化趋势¹⁾。

III. 海水盐度

胶州湾海水盐度的变化受降水、蒸发以及黄海水入侵的影响较明显；入海径流以及市区工业废水和生活污水只对局部海域盐度的变化有一定影响。

III.1. 日变化

胶州湾盐度日变幅以夏季为最大，冬季次之，春、秋季最小。日变幅值的地理分布，湾口附近最小，由湾口向湾顶逐渐增大，于湾东北部的沧口水道区达最大值；日变幅等值线大致与岸线平行。从水层分布看，全湾各水层盐度日变幅值虽然比较相近，但仍呈现随深度减小的趋势，最小值见于底层。全湾表层盐度日变幅的年平均值为 0.22，底层则为 0.19。分析结果表明，胶州湾盐度的日变化大都具半日潮流型的基本特征，即盐度随潮时而变，通常一昼夜内出现两个最高值和两个最低值，其出现时间分别与高潮时或低潮时相对应。

III.2. 年变化

本湾盐度年变化较不规则，但全湾各测站盐度年变化的趋势比较相近。就各测站多年(1980~1986年)月平均盐度来说，整个海湾一年中盐度最高值主要出现在5~6月，最低值多见于8~9月。全湾各站表层月平均盐度的最高值比较相近，在32.00~32.79间，最低值为29.12~31.64。由于各测站的地理位置不同，影

响因素各异，所以各站的盐度年度幅也存在差异。全湾各测站多年月平均盐度的年变幅(即一年中最大值和最小值之差)在0.82~3.49之间。图3清楚表明了盐度年变幅等值线的分布趋势，并表明了气象条件和黄海水入侵对本湾海水盐度变化的影响。底层盐度年变化的特征与表层相似，唯其极值和年变幅值均比表层略小。

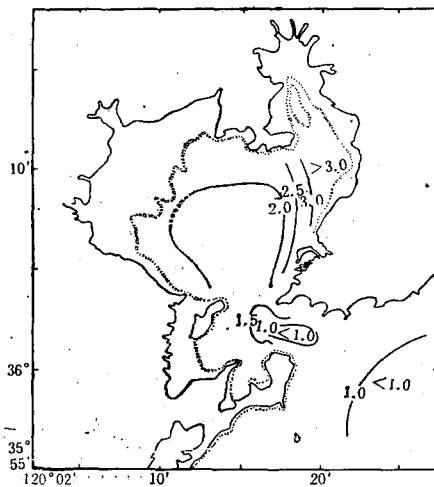


图3 月平均表层盐度年变幅 (1980.6~1986.8)

Fig. 3 The range of annual variation of the monthly mean surface sea-water salinity (Jun. 1980-Aug.1986)

III.3. 年际变化

1) 翁学传、张元奎, 1990. 海水温度和盐度. 山东省海岸带和海涂资源综合调查报告. 学术期刊出版社(印刷中).

表 2 胶州湾各代表站盐度年偏差

Tab. 2 Yearly variation of the salinity in the Jiaozhou Bay

站号	年份	年偏差					
		1980	1981	1983	1984	1985	1986
Y ₁		-0.85	0.35	0.87	0.60	-1.00	-0.73
A ₂		-0.60	0.23	0.70	0.50	-0.69	-0.80
C ₃		-0.47	0.21	0.54	0.46	-0.58	-0.72
H ₁		-0.40	0.09	0.53	0.43	0.49	-0.73

胶州湾盐度的年际变化较复杂,不同年份盐度的变化特征也各有不同。在1980~1986年间,10个代表站(同前)各年盐度的最高和最低值及其出现时间随当年降水、蒸发以及与外海水交换等因素而变化。图2统计了C₃站各月盐度的偏差值,由图2可见,盐度值呈现一个低~高~低的变化过程。对其它测站资料的分析表明,C₃站盐度的这种变化趋势对于整个胶州湾来说具有代表性。这也可以由Y₁(沧口水道区)、A₂(湾顶区)、C₃(湾中央区)和H₁(湾口区)4个测站的海水盐度具有相同的年偏差变化趋势得以证明(表2)。

1980~1986年间有关气象资料表明,胶州湾盐度与降水量之间具有很好的负相关关系,

而与蒸发量之间大致呈正相关关系。例如,1981年青岛地区久旱少雨,年降水量仅308.3mm,但1981年青岛地区年蒸发量偏大,比1980年增加218.6mm。由于两者的影响,1981年胶州湾海水盐度普遍升高。又如1985年青岛地区年总降水量较大,为873.7mm,是常年的1.3倍,但该年的蒸发量却是这7a中最小的,仅1201.4mm。所以1985年胶州湾海水盐度较常年偏低。

参考文献

[1] 朱兰部、张启龙,1986.应用模糊聚类法对夏季胶州湾海水类型的初步划分。海洋科学 5: 55~57。

CHARACTERISTICS OF VARIATION OF SEA-WATER TEMPERATURE AND SALINITY IN THE JIAOZHOU BAY

Zhu Lanbu, Weng Xuechuan and Qin Zhaoyang
(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao 266071)

Received: July, 26, 1989

Key Words: Jiaozhou Bay, Temperature, Salinity, Variations characteristics

Abstract

In this paper, the principal variation characteristics of day-night, annual and interannual of the sea-water temperature and salinity in the Jiaozhou Bay are analysed by using the data collected during the period of 1957 to 1986. The results show that the daily variation of the temperature and salinity is vary obvious in different seasons. The annual variation of the sea-water temperature is more regular than that of the salinity, and it may be divided into three types: the Bay-top, the Bay-centre and the Bay-mouth. The annual variation of the salinity is complex, and closely related to the precipitation and evapotranspiration in Qingdao. A low-high-low variation process of the temperature and salinity appeared during the years from 1980 to 1986. This process has the same tendency as the variation of the temperature and salinity along the coast of Shandong.