

台湾海峡北部海区 1998 年 2~3 月温、盐的垂直分布特征*

胡建宇^{1,2} 洪华生² 贺志刚¹ 陈照章¹

洪建胜³ 梁红星³

(¹ 厦门大学亚热带海洋研究所 361005)

(² 国家教育部厦门大学海洋生态环境开放研究实验室 361005)

(³ 福建海洋研究所 厦门 361012)

提要 根据 1998 年 2~3 月台湾海峡北部海区的 CTD 资料,进行温、盐垂直分布特征的分析,同时根据温、盐垂直分布特征进行海域温、盐特性的区划。结果表明,在研究海域的西侧,温、盐的垂直分布具有层化结构;在研究海域的东侧,温、盐垂直均匀一致,且呈高温高盐。

关键词 温度,盐度,垂直分布,台湾海峡北部

1998 年 2 月 20 日至 3 月 8 日,厦门大学和福建海洋研究所联合利用“延平 2 号”海洋调查船在台湾海峡北部海区进行一次综合性的海洋调查,共进行 30 个站的 CTD 剖面观测(站位如图 1 所示),主要采用美国 SEA BIRD 公司的 SBE 19 温盐深剖面仪进行观测。现根据所获得的 CTD 资料,绘制出研究海域 4 个断面各站温、盐的垂直分布图,进行温、盐垂直分布特征的分析。对于垂直分布中所出现的温、盐跃层现象,按照海洋调查规范的要求确定跃层的顶界和底界深度,计算出跃层的强度。同时,根据温、盐垂直分布特征进行海域温、盐特性的区划,这对于进一步揭示台湾海峡北部海区调查期间的水动力特征具有重要的意义。

1 温、盐的垂直分布特征

1.1 断面 I

断面 I 位于台湾海峡北部(图 1),呈偏西-东走向,共有 9 个大面测站。图 2 表明该断面西部测站的温、盐垂直分布与东部测站的分布有明显的差异。位于西部的 9801 站和 9802 站(图中分别简略表示为 1 和 2,下同),从表层至 35 m 层均具有明显的低温低盐特性,在 35~40 m 之间都存在温、盐跃层(9801 站温、盐跃层的强度分别为 $-0.53\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 和 0.44 m^{-1} 。在跃层之下,两站温、盐垂直均匀,温度分别为 $16.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $19.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,盐度分别为 32.8 和 34.1。可见,这一海域存在两个性质不同水团的上下叠置,一个是上层

低温低盐的海水,应是闽浙沿岸水;另一是海峡水,温度和盐度相对较高。位于东部的测站(9805 站以东 5

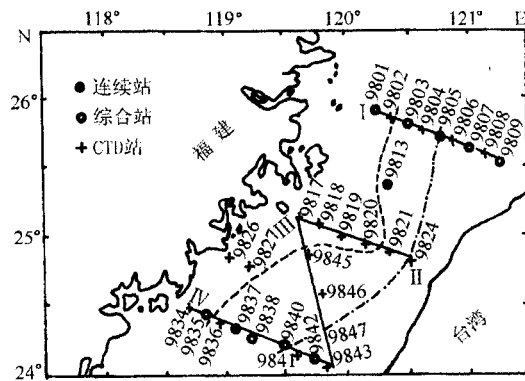


图 1 研究海域 1998 年 2~3 月航次调查站位及温、盐特性区划

Fig. 1 Locations of the surveyed stations and regionalizations of the TS characteristics during the cruise of February-March, 1998

个测站),其温、盐垂直分布的最显著特征是各站温、盐都是垂直均匀一致,而且都具有较高的温度和盐度,温度在 $17.9\sim19.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,盐度为 $33.9\sim34.3$ 。9803 站和 9804 站介于两者之间,上均匀层在 0~10

* 国家自然科学基金资助项目 49636220 号。

收稿日期:1998-10-04;修回日期:1999-02-01

m 之间,温度在 16.3~16.8 °C 之间,盐度介于 32.8~33.1;而从 20 m 层以下至底层为下均匀层,温度、盐度分别在 19.1~19.3 °C 和 34.0~34.3 之间;可见,温、盐跃层在 10~15 m 之间,但跃层内的温、盐差异较小,具有较弱的温、盐跃层强度。

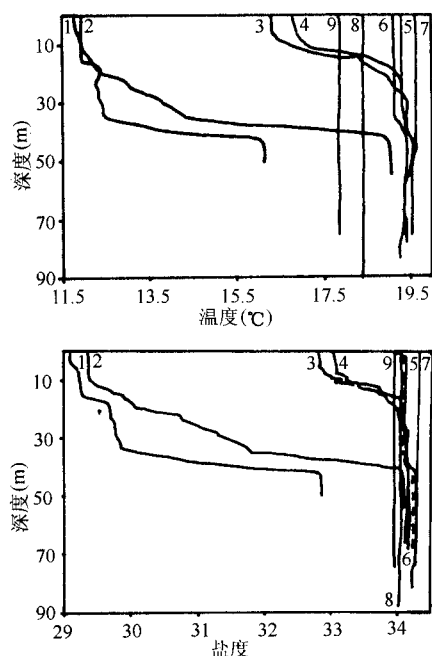


图2 断面 I 测站的温、盐垂直分布
a. 温度, b. 盐度

Fig. 2 Vertical TS distributions at Section I

1.2 断面 II

断面 II 位于研究海域中部,也呈偏西-东走向,共进行 5 个大面站的 CTD 观测(9818 站缺)。9824 站的温、盐显示出垂直几乎均匀的特性,而且呈高温高盐,温度在 19.3~20.0 °C 之间,盐度在 34.0~34.5 之间,显然,此海域的盐度与 9805 站与 9809 站之间海域差不多,但温度比较高。此外,其他 4 个测站的温、盐分布具有相同的特征,即上层几乎是垂直均匀的上匀和层,下层也是垂直均匀的下匀和层,上、下层之间是跃层,跃层的深度和强度各站有所不同。如表 1 所示,本断面各站下匀和层的盐度变化在 34.0~34.2 之间,幅度较小,温度除了 9817 站略低外,其他各站均大于 19.8 °C。对于上匀和层,9817 站具有低温低盐的特性(温度 13.5 °C,盐度 29.0),而 9824 站却呈现明显的高温高盐性质,温度高达 19.3 °C,盐度

为 34.0,其他 3 个站的温盐介于两者之间,温度为 14.0~15.8 °C,盐度为 31.0~31.9。而对于跃层情况,9821 站具有较强的温、盐跃层,其强度分别可达 -1.16 °C/m 和 0.54 m⁻¹,跃层厚度仅为 5 m;9817 站也具有很强的温、盐跃层,其强度分别可达 -1.00 °C/m 和 1.00 m⁻¹,跃层厚度也仅为 5 m;9819 站和 9820 站的温、盐跃层的强度相对较弱。

1.3 断面 III

断面 III 呈偏北-南走向,共有 5 个大面测站。靠近北部的 9817 站上层是低温低盐,下层是高温高盐,上、下层之间存在明显的温、盐跃层。靠近南部的 9847 站和 9843 站的温、盐分布曲线呈现垂直均匀,两站的盐度均达到 35.0,而温度 9847 站在 19.0~19.8 °C 之间,9843 站则高达 23.0 °C。由此看来,对于台湾海峡东部海域,东南部的温度明显高于东北部,显示出高温高盐海水沿着海峡东岸由南向北推进的趋势。对于 9845 站和 9846 站,上、下层盐度存在一定的跃变,跃层强度较弱,其下层的盐度也可达到 35.0,温度为 20.0 °C 左右。

1.4 断面 IV

断面 IV 位于台湾海峡南部,也呈偏西-东走向,共有 9 个大面测站。如表 2 所示,温、盐的垂直分布特性可分为 4 种不同的情形。第 1 种情形是位于断面东部的 9840 站以东的 4 个测站,温、盐的垂直分布是从表层到底层几乎均匀一致,且温、盐值较高,盐度值在 34.9~35.0 之间,温度在 9840 站为 21.8 °C,越往东温度越高,在 9843 站可高达 23.0 °C。第 2 种情形是位于断面西部的 9834 站和 9835 站,在 20~30 m 之间存在明显的温、盐跃层,温、盐跃层的强度分别可达 -0.60 ~ -0.40 °C/m 和 0.66 ~ 0.40 m⁻¹;在跃层之上是低温低盐海水,温度在 14.0~14.5 °C,盐度在 30.0~30.2 之间;在跃层之下具有较高的温度、盐度值,分别为 17.5~18.0 °C 和 33.5~34.0。第 3 种情形是断面中部的 9837 站(为周日定点站,共进行 9 次观测)和 9838 站(共进行 3 次观测),从这 2 个站 12 次的观测结果可以看出,此海域盐度较高,而且几乎都是垂直均匀的;温度在中层存在微小的跃变,下层的温度反而略小于上层,这与其他站有明显的不同,这种现象表明该海域的上层还受到更高温海水的影响。第 4 种情形是 9836 站,虽然上、下层温、盐的差异较大,但温、盐从上到下缓慢升高,都没有达到浅海温、盐跃层的最低标准。

表 1 断面 II 各站温、盐垂直分布的特征值

Tab. 1 Characteristic value of the vertical TS distribution at Section II

站位	上层			跃层		下层	
	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	盐度	跃层深度 (m)	温跃层强度 ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$)	盐跃层强度 (m^{-1})	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	盐度
9817	13.5	29.0	20~25	-1.00	1.00	18.5	34.0
9819	15.8	31.9	10~20	-0.42	0.23	20.0	34.2
9820	14.0	31.0	32~42	-0.58	0.32	19.8	34.2
9821	15.0	31.5	42~47	-1.16	0.54	20.8	34.2
9824	19.3	34.0	/	/	/	20.0	34.5

表 2 断面 IV 各站温、盐垂直分布的特征

Tab. 2 Characteristics of the vertical TS distribution at Section IV

站位	上层		中层	下层	
	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	盐度		温度 ($^{\circ}\text{C}$)	盐度
9834	14.5	30.2	25~30 m 出现温、盐跃层	17.5	
9836	14.0	30.0	20~30 m 出现温、盐跃层	18.0	
9838	14.2	29.7	0~40 m 温盐渐变	19.2	
9830	20.5	35.0	盐度垂直均匀, 温度下层略低	20.0	
9838	21.8	34.5	10~40 m 温盐微变	20.0	
9840	21.8	34.9	温盐垂直均匀	21.8	
9840	22.0	35.0	温盐垂直均匀	22.0	
9840	22.8	35.0	温盐垂直均匀	22.8	
9840	23.0	35.0	温盐垂直均匀	23.0	

2 讨论

根据温、盐的垂直分布特征,可以对研究海域进行温、盐特性的区划,这种区划对于调查期间研究海域的温、盐分布具有一定的代表性,因为研究海域两个定点站(9813 站和 9837 站)39 次的观测结果表明,调查期间各站温、盐的垂直分布特征具有较小的日变化。如图 1 所示,在虚线的西侧,温、盐的垂直分布为三层结构,上层是低温低盐的上均匀层,下层是高温高盐的下均匀层,其间存在明显的温、盐跃层,强度较大;在点虚线的东侧,温、盐的垂直分布基本上呈现垂直均匀一致的特征,整个水体被高温高盐海水所占据。从虚线的形状还可以看出在研究海域西北部的上层还存在一个低温低盐海水向海峡中部的入侵。在两者之间,温、盐垂直分布有的存在微变,有的跃层强度较弱。

上述虚线以西海域上层低温低盐海水应是闽浙

沿岸水,已有的研究结果表明闽浙沿岸水在冬季沿着海峡西岸向南流动,本次调查结果也表明该沿岸水由北向南流动,此外,还有向海峡中部入侵,这结果与以往的调查结果是一致的,如 1984 年 1 月的调查资料也表明这一特征^[1]。而点虚线以东海域所存在的高温高盐海水来自海峡的南部,盐度高达 35.0,可认为是黑潮入侵台湾海峡的一个部分,可向北推进到断面 I,在以往的调查资料(如 1984 年 1 月和 1995 年 2 月等的调查资料)较少见到如此高温高盐的海水,这说明本次调查期间,黑潮入侵台湾海峡的部分比往年强,这是一个值得注意的海洋现象,其成因值得进一步研究和探讨。

参考文献

1 福建海洋研究所. 台湾海峡中、北部海洋综合调查研究报告. 北京:科学出版社,1988. 138~188

VERTICAL DISTRIBUTION FEATURES OF TEMPERATURE AND SALINITY IN THE NORTHERN TAIWAN STRAIT DURING FEBRUARY-MARCH, 1998

HU Jian-yu^{1,2} HONG Hua-sheng² HE Zhi-gang¹ CHEN Zhao-zhang¹ HONG Jian-sheng³
LIANG Hong-xing³

(¹*Institute of Subtropical Oceanography, Xiamen University, 361005*)

(²*Research Laboratory of SEDC of Marine Ecological Environment, Xiamen University 361005*)

(³*Fujian Institute of Oceanology, Xiamen 361012*)

Received: Oct, 4, 1998

Key Words: Temperature, Salinity, Vertical distribution, Northern Taiwan Strait

Abstract

The vertical distribution features of temperature and salinity in the Northern Taiwan Strait have been analysed based on the CTD data during February-March, 1998. The regional characteristics of the temperature and salinity shows stratified structure in the western sea area but homogeneous in the eastern sea area.