



台湾海峡的上升流

付子琅

(厦门大学海洋系)

上升流是指海水从下层往海面涌升的现象。由于它能把次表层富有营养的海水带到表层，因此对生物有重要影响。台湾海峡有丰富的渔业资源，仅在福建沿海的渔场总面积即超过4万平方海里；显然，调查和研究台湾海峡的上升流具有重要的意义。

一、台湾海峡风生上升流的分布概况

从深海和浅海风海流的体积运输可知，海水是垂直于风向或与风向有一偏角地被运输，在沿岸附近就会产生增水或减水现象。这样，表层较轻的海水将被带离海岸，较重的次表层的海水将涌升到海面。从上升流这一成因，可以得到风沿海岸吹送时上升流的分布概况。

台湾海峡属于亚热带的季风气候区。此海区的季风特点是，从11月至翌年4月主要受冬季大陆高压南下的影响，风力通常可达11—17米/秒，有时可达35米/秒，此时整个台湾海峡都受强烈的东北季风控制。5—6月受夏季副热带高压北移的影响，海区风力弱且风向多变。6月末—9月初，台湾海峡受潮湿的西南季风控制。9月下旬—10月初为过渡时期，西南季风转变为东北季风。从上述可知，台湾海峡一年中存在两个较长的季风期和两个较短的过渡期。

为了了解这一海区上升流的概况，可以取两个典型的季风期，计算地衡风对海面的风应力，再计算出 Ekman 的运送量，从而就可计算出上升流的分布。

周俊谋根据1970年美国马里兰州国家海洋大气局所发表的资料，绘制出台湾海峡及邻近

海域2月和7月的大气压力分布图，作为西南季风和东北季风的典型天气形势，估计风场、风应力、Ekman 输送量，获得了这一海区上升流和下降流的分布图^{〔1〕}。

图1表示7月份在西南季风的影响下台湾海峡及邻近海区海水的垂直速度分布。从图中可见，夏季在西南季风的作用下，福建和浙江沿海存在一条上升流带，上升流的速度可达到 0.9×10^{-3} 厘米/秒；在台湾省东北部海域也同样存在上升流区，其值少于 0.5×10^{-3} 厘米/秒，从数值看，这一海区的上升流比福建和浙江的上升流弱。台湾海峡靠近福建省一侧大片的海域也有微弱的上升流，台湾省南部海域为下降流区，下降流的速度达到 0.5×10^{-3} 厘米/秒。

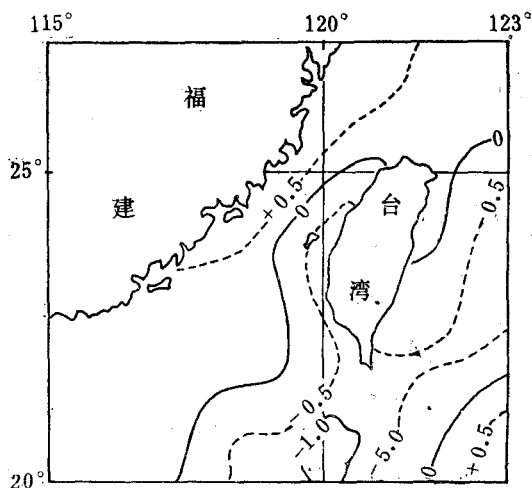


图1 7月份海水的垂直速度分布 (其值以 10^{-3} 厘米/秒表示；据文献〔1〕)

图2表示台湾海峡和邻近海域在东北季风的影响下海水的垂直速度分布。从图中可见，整个台湾海峡几乎都处于下降流区域。下降流强烈的海区位于福建省金门岛与东山岛一带，

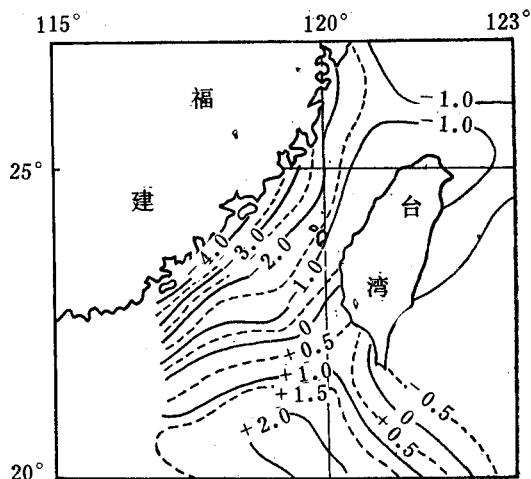


图2 2月份海水的垂直速度分布
(其值以 10^{-3} 厘米/秒表示; 据文献〔1〕)

其值可以达到 4×10^{-3} 厘米/秒; 而在台湾省南部海域的上升流垂直速度可达 2.5×10^{-3} 厘米/秒。

应该指出, 上升流的成因是复杂的, 除了风应力外, 还与台湾海峡流场的变化及海底地形等因素有密切的关系。上述关于台湾海峡及邻近海区上升流(下降流)的分布, 只能代表风生上升流的一般情况。

二、台湾海峡局部海区的上升流

为了能确切为渔业生产提供所需的资料, 研究海峡局部地区的上升流就显得非常必要。目前虽然已有测量上升流的仪器可以直接对上升流速度进行测定, 但至今仍未见到在这一地区直接测量上升流的数据。十多年来都是采用海水的温度、盐度、含氧量等分布来间接研究这一海区上升流的现象。

1. 闽南—台湾浅滩渔场的上升流

陈金泉等人分析了闽南渔场水温、盐度和密度的分布规律后, 指出6—9月在厦门—汕头海岸与台湾浅滩之间海区, 表层和10米层均存在着一个明显稳定的低温区。表层低温区中心的温度比周围海水温度低 2°C ; 10米层的中心温度比表层还要低〔2〕。如何解释该低温区? 在增温季节, 不可能从海洋和大气之间热收支关系去解释, 也不可能是受江河径流的影响

(江河的实测水温比该低温区高得多)。又由于6—9月该海区的海流主要来自南海, 它是一支高温的海流, 不可能使上述海域出现低温中心。从8月份盐度的平面分布看, 表层和10米层在上述低温海域为一个明显稳定的高盐中心, 也不可能是由于沿岸流的影响。若从断面分布来看, 可以清楚看到等温线向上凸的现象。造成稳定而又明显的高温高盐区的原因只能是上升流。

位于台湾浅滩西南外斜、外深一带存在一个高密度中心, 该密度中心的出现也是由于上升流所导致。这一密度中心不但11月份如此, 在10月到翌年3月均能找到。因此可以认为, 10月到翌年3月在台湾浅滩西南外斜、外深一带均存在上升流区〔2〕。

该区上升流产生的原因除受西南季风影响外, 还由于外海底层水向海岸流动、海底深度迅速变浅、海水爬坡上升直至涌上海面。

2. 澎湖群岛附近的上升流

1977年10月底和1978年6月底, 台湾省九连号海洋调查船两次在台湾海峡东部设置22个站进行了温度、盐度和深度调查。范光龙利用这两次温度测量资料, 绘制出表层、20米层、

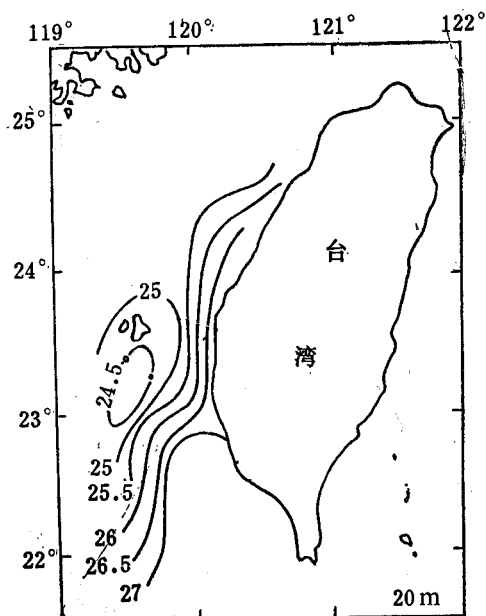


图3 10月份20米层等温线分布
(根据文献〔4〕)

40米层、60米层的等温线。图3表示10月份台湾海峡东部20米层等温线分布。从图中可见,10月份在澎湖群岛南部存在着低温区,该低温区与周围海水的温度差为2—4℃;深度越深,其温差越大^[4]。可以认为,10月份在澎湖群岛南部存在十分明显的上升流。究其原因有三。一是10月份整个台湾海峡已开始受东北季风的作用,风所引起的海水体积运输远离台湾省西部海岸,台湾省西部沿海已具备产生上升流的条件。二是在10月份,台湾海峡的主要海流流向南部,澎湖群岛南部处于背流区;在这样的环境中,上升流通常得到发展。三是从流场可以看出,来自黑潮的暖水团在澎湖的南部与来自北部的冷水团相遇,使海水能产生垂直运动。据此,可以认为10月份在澎湖群岛南部存在着十分明显的上升流。

据文献^[4],6月底台湾海峡东部没有明显的上升流。在6月底,整个台湾海峡的海流几乎全部是北上的,没有带着不同温度的水团在澎湖群岛周围相遇,且西南季风此时开始控制台湾海峡,海水的体积运输指向台湾的西部海岸。所有这些原因,都无法导致6月底在澎湖群岛附近产生上升流。

3. 台湾省北部海域的上升流

管秉贤分析了1929—1936年期间在东引岛—池间岛断面上所进行的11次观测资料,其中8次观测到断面中部(基隆以北)均出现明显

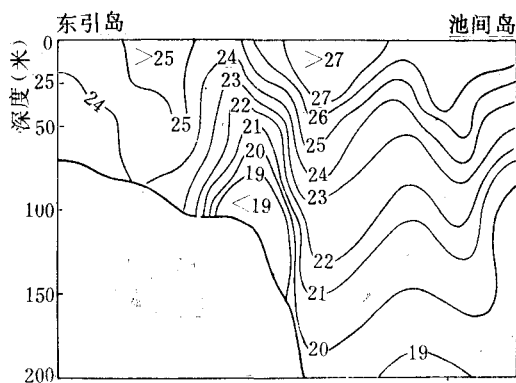


图4 东引岛—池间岛水温T°C断面
(1932.6.3—6; 据文献^[3])

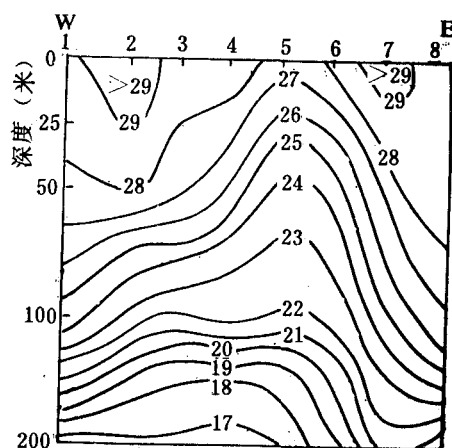


图5 鹅銮鼻以南的水温T°C断面
(1932.6.7—8; 据文献^[3])

冷水上凸现象。从图4中可以清楚看出冷水上凸。可能是冷水上升的现象^[3]。

4. 台湾海峡南部海域的上升流

管秉贤还分析了1931—1941年期间在鹅銮鼻以南(21°20'N, 121°27'E以西100多海里)的30多次水温观测资料。图5表示6月下旬的水温断面分布,从图中可见到这一海区深层冷水有向近表层上升现象。

综上所述,近十多年来关于台湾海峡上升流的研究已取得了可喜的成果,但仍有待进一步调查研究以便能够为渔业等部门提供更多实际资料。

参 考 文 献

- (1) 周俊谋, 1977. 台湾海域表面大气压力与上升流之季节性关系. 海洋学论集, 第十五册. 中华学术院印行, 418—429页。
- (2) 陈金泉、付子琅、李法西, 1982. 闽南—台湾浅滩渔场上升流的研究. 台湾海峡1(2):5—13。
- (3) 管秉贤, 1978. 我国台湾及其附近海底地形对黑潮途径的影响. 海洋科学集刊 14:1—21。
- (4) Fan Guanglong, 1979. On Upwelling off the Peng-Hu Islands Science Reports of the National Taiwan University 9:50—57。