

# 冬、夏季东海北部悬浮体分布及海流对悬浮体 运输的阻隔作用

郭志刚<sup>1</sup>, 杨作升<sup>1</sup>, 张东奇<sup>2</sup>, 范德江<sup>1</sup>, 雷 坤<sup>1</sup>

(1. 青岛海洋大学 海洋地球科学学院, 山东 青岛 266003; 2. 国家海洋信息中心, 天津 300171)

**摘要:** 依据 1987 年 6 月、1996 年 12 月、1997 年 2 月和 1998 年 7 月在东海北部所取得的悬浮体、温度和盐度资料就该区冬季和夏季的悬浮体分布、影响因素和运输进行了研究, 结果表明该区悬浮体分布具有明显的季节性变化, 在中、外陆架区悬浮体含量冬季明显高于夏季. 悬浮体的分布及运输受到东海环流、风暴和潮流等的影响, 其中东海环流的季节性变化是主要影响因素. 受台湾暖流的阻隔, 冬季和夏季长江入海泥沙在东海基本不能越过  $124^{\circ}00' E$  以东海域. 黄海沿岸流携带着老黄河口水下三角洲的再悬浮沉积物向陆架东南扩散, 其搬运的量和在中、外陆架区的扩散范围冬季显著大于夏季. 在黄海暖流的阻隔下, 陆架悬浮体冬季和夏季在  $32^{\circ}N$  断面很少能扩散至  $126^{\circ}30' E$  以东海域. 台湾暖流和黑潮爬升水的阻隔作用使得冬季和夏季陆架悬浮体在 P-N 断面也基本不能扩散至陆架边缘. 冬季在东海北部可有部分陆架悬浮体输送到冲绳海槽, 但有区域性, 其输送的可能位置是在 P-N 断面以北,  $32^{\circ}N$  断面以南之黄海沿岸流向东南延伸的陆架边缘; 夏季陆架悬浮体基本滞留在陆架区.

**关键词:** 东海; 悬浮体; 分布; 运输; 季节性变化

中图分类号: P736. 21<sup>+</sup> 2

文献标识码: A

文章编号: 0253- 4193(2002) 05- 0071- 10

## 1 引言

东海是一具有宽阔大陆架的边缘海, 深受亚洲大陆自然和人类活动的影响. 这里每年接受了现代黄河和长江入海巨量的泥沙, 其陆架边缘为冲绳海槽, 与太平洋相邻, 在陆架环流作用下东海物质的运输和能量交换过程非常复杂, 是世界陆- 海相互作用 (LOCIZ) 研究的关键海区之一, 其中海洋悬浮沉积物——悬浮体的“源”与“汇”已成为这一研究的核心内容, 这是因为东海陆架悬浮体不仅是陆源入海物质的主要组成部分, 对东海物质收支至关重要, 而且还是

收稿日期: 2001- 05- 11; 修订日期: 2001- 07- 06.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (49976014, 49636210).

作者简介: 郭志刚 (1963-), 男, 浙江省临安市人, 副教授, 博士, 从事海洋沉积和地球化学研究.

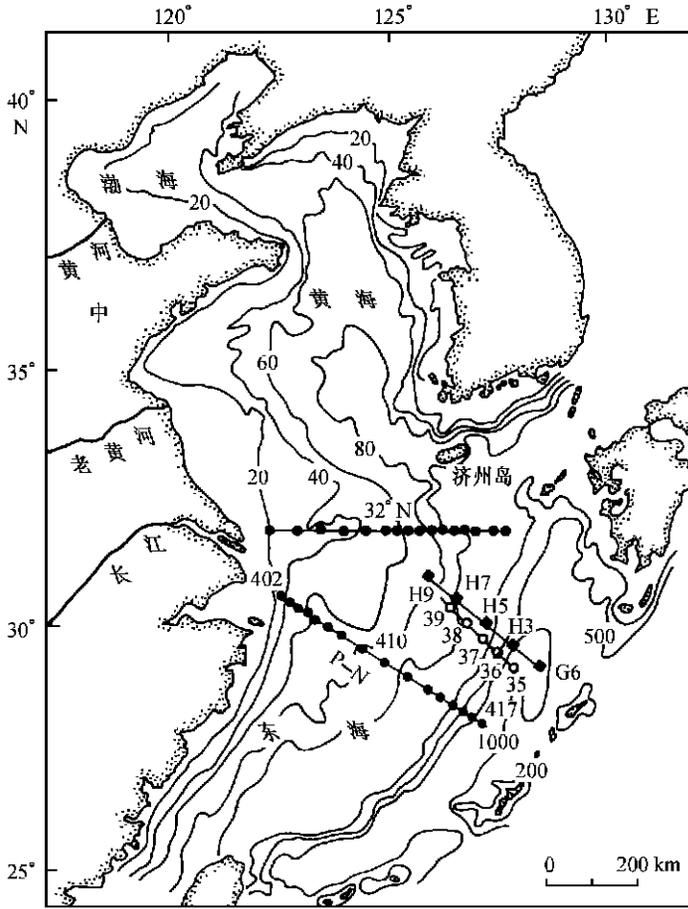


图1 研究海域和站位设置

人类活动入海污染物的主要载体,对海洋生态环境影响重大。20世纪80年代以来,东海陆架悬浮体的研究得到了众多的中外科学家的重视,分别就陆架悬浮体的来源、分布、组成、输送、沉积以及向其东部深海——冲绳海槽输送的宏观格局等进行了深入探讨<sup>[1-13]</sup>,但有关典型季节东海悬浮体的分布、控制作用以及向冲绳海槽输送的可能位置之比较研究还很少,这对全面理解东海陆架沉积物的收支和归宿很有必要,为此依据冬季和夏季在东海北部取得的断面悬浮体、温度和盐度资料就此进行探讨。研究海域和站位设置见图1。

## 2 取样和分析方法

悬浮体采样用2500 mL的有机玻璃采水器和Rossate采水器分层取样,表层用水桶

取样。保证采集到三层水体的样品,即表层、中层和底层,一般取样为5~8层水体。为了保证有一定的悬浮体样品量来确保分析结果的可靠性,在深水区抽滤水量大于或等于2500 mL。采集的悬浮体海水样随即在船上实验室经过双层微孔滤膜(直径为47 mm,孔径为45 μm)抽滤、洗盐,然后将滤膜称重并校正,经计算后即得悬浮体含量。

## 3 冬季和夏季东海北部悬浮体的分布

32°N断面位于黄海与东海之间;P-N断面从长江口泥质区斜穿陆架一直延伸到冲绳海槽(图1)。

### 3.1 冬季32°N和P-N断面的悬浮体含量分布

#### 3.1.1 冬季32°N断面悬浮体含量分布以及与温度、盐度的对应

图2显示了冬季(1997年2月)32°N断面悬浮体含量、温度和盐度的分布。据悬浮体含量约在126°00'E附近可将32°N断面悬浮体分布分成两个大区,即东部悬浮体含量低值区和西部悬浮体含量高值区。

(1) 在东部悬浮体含量低值区,悬浮体含量的垂直分布在上、下水层基本相同,未呈现层

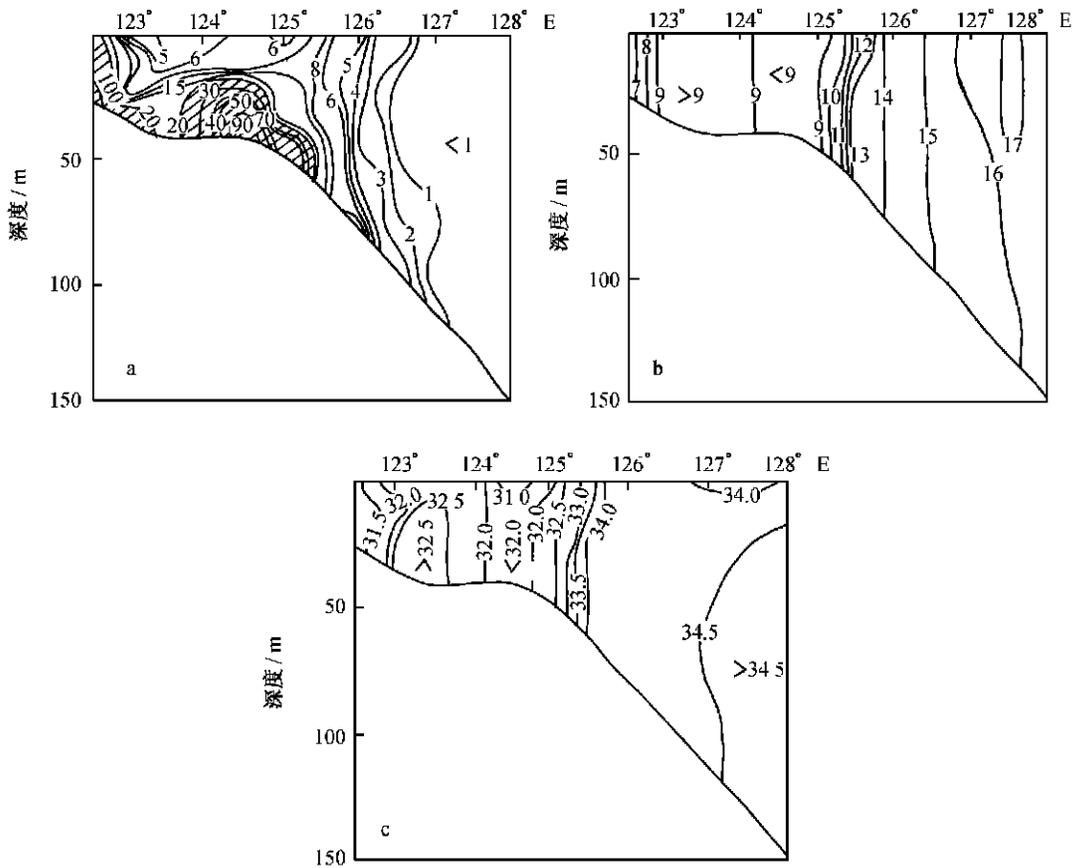


图2 32°N断面冬季悬浮体含量(mg/L)(a)、温度(°C)(b)和盐度(c)的分布

化分布,这种特征与温度、盐度的垂直分布规律相一致,这是由于冬季风的驱动以及表层水体温度的变冷导致上、下层海水体的充分混合所致.该区对应于高温、高盐水体,其中温度高于14°C,盐度高于34.0,并且越往东,温度和盐度逐渐增加(图2b,c),这一海水体应是黄海暖流影响区<sup>[14-16]</sup>.

(2)在西部悬浮体含量高值区,悬浮体含量高,在中底层水体悬浮体含量出现层化分布,这一特点与温度和盐度的垂向高度均一化分布不同.该区悬浮体含量远高于其东部悬浮体含量低值区,高含量的悬浮体使得水体中的颗粒物互相碰撞致使絮凝沉积的机率大大增加,另外的可能原因是悬浮颗粒物本身的重力作用,从而造成该区悬浮体含量上低、下高的层化垂向分布格局.

西部悬浮体含量高值区又可分为三个亚区,即西部悬浮体含量高值亚区、东部悬浮体含量高值亚区和介于两高值区之间的中部悬浮体含量低值亚区.西部悬浮体含量高值亚区与该区低温、低盐水体相对应,表明此为苏北沿岸水影响区.东部悬浮体含量高值亚区位于124°00'E~125°30'E之间.与相对低温和低盐的黄海沿岸流水相对应(图2b,c).中部悬浮体含量低值亚区位于123°30'E左右,这里温度和盐度相对高,应是台湾暖流前缘水<sup>[14,16]</sup>.

### 3.1.2 冬季P-N断面悬浮体含量分布及其与温度、盐度的对应

图 3 显示冬季(1997 年 2~3 月)悬浮体含量为 1.0 mg/L 的等值线(大致在 409 站),将 P-N 断面分成西部内陆架悬浮体高值区和东部外陆架和冲绳海槽悬浮体含量低值区。

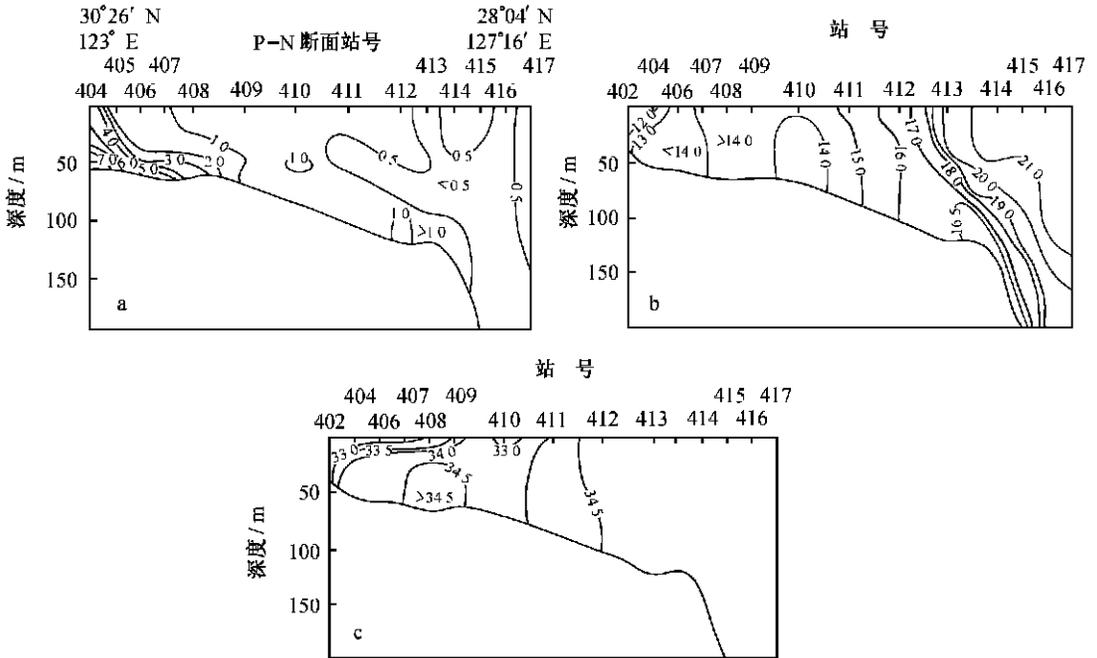


图 3 P-N 断面冬季悬浮体含量(mg/L)(a)、温度(°C)(b)和盐度(c)的分布

(1) 东部悬浮体含量低值区位于 409 站以东,悬浮体含量在上、下水体分布较均匀,在陆架边缘,悬浮体含量垂向出现表层最高—中层最低—底层高的分布格局。该区与高温、高盐水体相对应。从温度和盐度来看,黑潮向陆架的爬升水已影响到 412 站以东的陆坡边缘。

(2) 西部悬浮体含量高值区分布在 409 站以西的内陆架,悬浮体含量较高,垂向呈层化分布,其高含量主要出现在底层,在中、上层水体则小于 3.0 mg/L。较高含量的悬浮体(> 6.0 mg/L)在底层不超过 406 站以东海区,该悬浮体含量区恰与温度为 14°C,盐度为 34.3 的等值线以东的低温、低盐水体相对应,为浙江沿岸流水的影响区。在 406 站以东为高盐和相对高温水体,是北上台湾暖流水影响区。

### 3.2 夏季 32°N 和 P-N 断面的悬浮体含量分布

#### 3.2.1 夏季 32°N 断面悬浮体含量分布及与温度、盐度的对应

图 4 显示夏季(1998 年 7 月) 32°N 断面悬浮体含量分布的基本格局与冬季相似,表现为东部悬浮体含量低值区和西部悬浮体含量高值区,同时西部悬浮体高值区也可再分为三个亚区,即西部悬浮体含量高值亚区、东部悬浮体含量高值亚区和介于两高值区之间的中部悬浮体含量低值亚区。与冬季相比悬浮体、温度和盐度有明显的差异性,主要表现为:

(1) 冬季悬浮体含量显著高于夏季,在断面西部的悬浮体高含量区冬季悬浮体含量是夏季的 4 倍。悬浮体高含量分布范围(特征值为 20.0 mg/L)也远大于夏季(特征值为 10.0 mg/L)。

(2) 悬浮体、温度和盐度在夏季存在明显的垂向层化分布,冬季只在陆架西部悬浮体高含

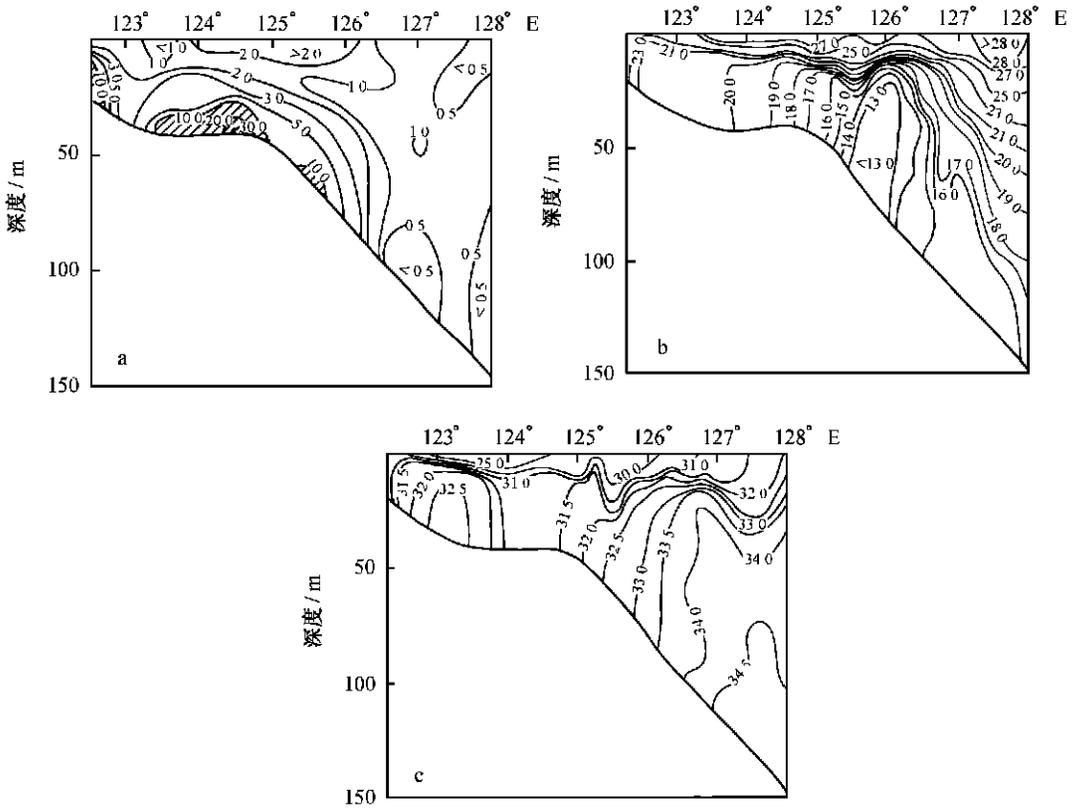


图4 32°N断面夏季悬浮体含量(mg/L)(a)、温度(°C)(b)和盐度(c)的分布

量区的中、底层水体显示这一特征。

(3) 夏季济州岛西南泥质区的中底层水体有一冷水区, 这是东海北部海域的普遍规律<sup>[14-16]</sup>。此外, 夏季在 123°00' ~ 125°00' E 之间表层水盐度明显, 应为长江冲淡水的影响。

### 3.2.2 P-N断面夏季悬浮体分布及与温度和盐度的对应

由图5可看到夏季(1998年7月)P-N断面悬浮体含量、温度和盐度呈明显的垂向层化分布。根据悬浮体含量为 2.0 mg/L 的等值线, 可将P-N断面分成西部悬浮体高值区和东部悬浮体低值区。西部悬浮体含量高值区位于402~408站之间, 其中在402~403站悬浮体含量最高, 该区与低盐水相对应, 表现出沿岸水的特点, 是长江入海径流携带大量泥沙受科氏力作用向南运移的影响所致; 自405至408站悬浮体含量已急剧降低, 该区与高盐、相对低温的水体相对应, 其中盐度大于34.0, 底层水体盐度大于34.5, 这一水体应为台湾暖流水。东部悬浮体含量高值区位于408站以东的中、外陆架、陆坡和冲绳海槽深水区, 与高盐的外海水体相对应, 这里悬浮体含量小于1.0 mg/L, 大部分区域小于0.5 mg/L。

## 4 冬、夏季东海北部悬浮体分布和运输的比较分析

### 4.1 冬、夏季东海北部悬浮体分布和运输的影响因素

以上分析表明东海悬浮体分布的季节性变化明显, 其分布与本区的温度和盐度分布相对

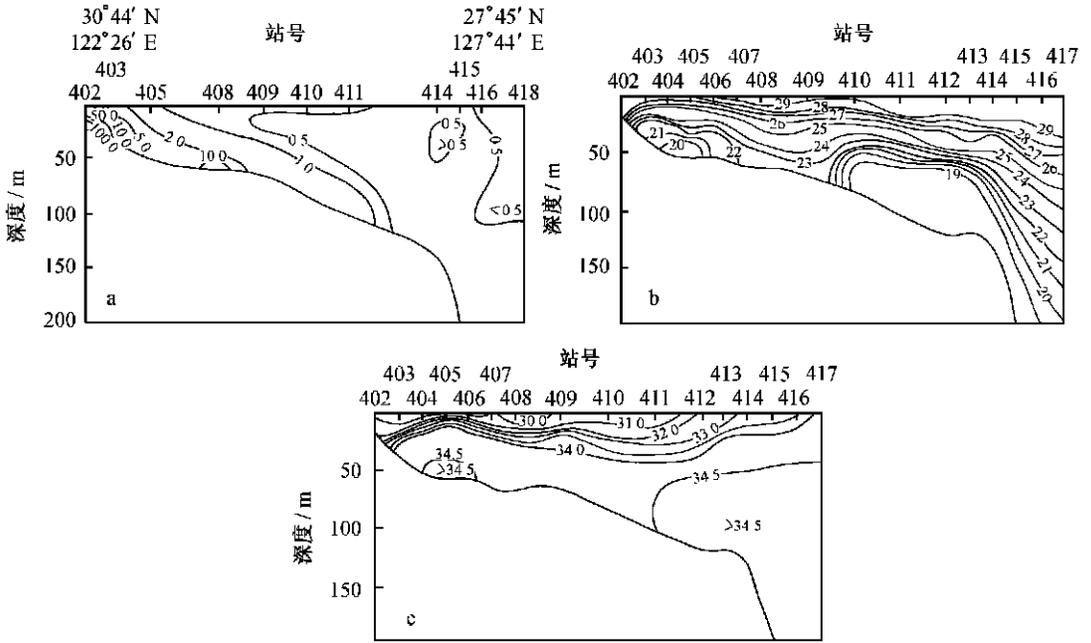


图5 P-N断面夏季悬浮体含量(mg/L)(a)、温度(°C)(b)和盐度(c)的分布

应,从而与东海的环流系统(图6)有关。

冬、夏季在P-N断面405~409站以东出现高盐的台湾暖流水,与32°N断面的规律相同,表明台湾暖流在该区域冬季和夏季都存在,并且冬季其前缘水也能影响到32°00'N以北。

受“洁净”台湾暖流的动力和温度、盐度结构阻隔,冬季和夏季悬浮体含量在P-N断面的405站以东骤然减小,在32°N断面的104站则有明显的悬浮体含量分界,表明长江源悬浮沉积物很少能越过408站(124°00'E)以东海域。夏季台湾暖流对长江源沉积物向东扩散的控制作用已有报道<sup>[3, 5, 8]</sup>,而本研究表明这种阻隔作用在冬季也是存在的。

长江冲淡水对东海的影响在冬季和夏季不同,因为夏季是长江的汛期,其径流量和入海泥沙都大大超过冬季<sup>[12]</sup>。夏季温度和盐度在32°N和P-N断面的10~30m水深层出现跃层;在P-N断面的402~413站之间出现10~20m不等的表层低盐层,这是长江冲淡水在东海扩散的影响。该航次期间,恰逢长江历史罕见的特大洪水,洪水持续时间长,因而对东海的影响范围很大,甚至已影响到陆坡边缘,但该表层低盐水

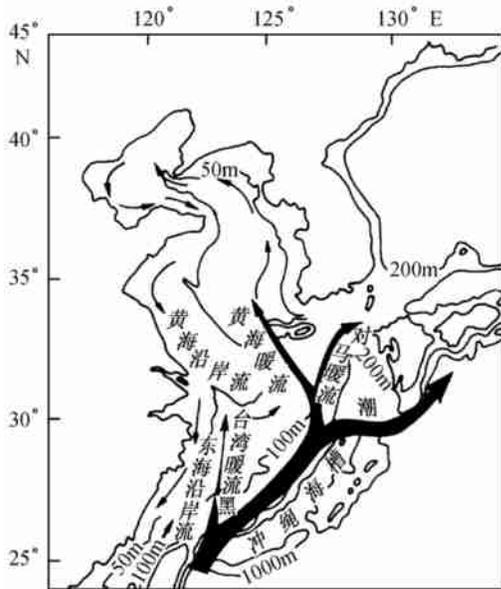


图6 黄海-东海环流体系(据管秉贤改绘<sup>[17])</sup>

体悬浮体含量很低, 32°N 断面的结果也是这样, 表明长江悬浮沉积物入海以后其运移规律与水体不同. 夏季大量长江洪水以冲淡水形式影响到 124°00' E 以东的广大海区, 但其入海悬浮沉积物基本上不能扩散到 124°00' E 以东海区, 这可能与台湾暖流从中、底层水体向长江口入侵有关, 长江入海沉积物也主要赋存在中、底层水体, 由于受到动力和絮凝作用, 悬浮沉积物在沿岸泥质区基本被捕集沉积下来.

32°N 断面悬浮体浓度的高值区与相对低温、低盐的黄海沿岸流水相对应, 这表明东海北部的悬浮体物源和分布与黄海沿岸流密切相关. 这一区域冬季悬浮体含量远高于夏季, 这是由于冬季风暴使得苏北废黄河口水下三角洲的泥沙强烈再悬浮<sup>[1, 11, 18]</sup>, 同时由于盛行西北风, 黄海沿岸流最强烈, 并向东南方向扩展最远<sup>[15]</sup>, 高温、高盐的外海流系(黑潮及其衍生流)爬升水向陆坡退缩, 因此黄海沿岸流在冬季可从苏北老黄河口输送大量的再悬浮沉积物到东海北部<sup>[7, 9~11]</sup>. 夏季则相反, 由于盛行东南风, 黄海沿岸流向陆架西北退缩, 外海高温、高盐爬升水向陆架西北入侵<sup>[15]</sup>, 这时外海高温、高盐水体占据了中、外陆架区域, 由于其“水障效应”(water barrier's effect)<sup>[3]</sup>, 致使陆架悬浮体基本滞留在陆架区而不能输送到冲绳海槽.

冬季在 32°N 断面 126°00' E 以东海水体温度高于 14 °C, 盐度大于 34.0, 是黄海暖流水, 这一区域的悬浮体含量非常低, 说明“洁净”的黄海暖流对悬浮体的向东扩散起着阻隔作用. 夏季这一区域从 126°30' E 向东, 比冬季向东移了约 30', 这是由于冬季盛行西北风, 黄海沿岸流最强烈, 作为半封闭海的补偿流——黄海暖流在冬季也最强烈, 因而其影响的范围冬季大于夏季的.

冬、夏季 P-N 断面 412 站以东由于受到外海水的总体性的阻隔作用, 故陆架悬浮体基本上不能从该断面输送到冲绳海槽.

由上述分析可知东海北部悬浮体的分布和输运主要受到东海环流、风暴、潮流等的影响, 其中东海环流是最重要的影响因素, 风暴和潮流主要影响浅海陆架底质细颗粒沉积物的再悬浮作用. 此外, 悬浮体的分布还受到悬浮体本身的重力、絮凝作用以及温度、盐度结构(跃层)的影响, 在 32°N 断面的悬浮体含量分布最为明显.

由于东海沿岸流与外海高盐流系在陆架的分布和发育具有显著的季节性, 陆源悬浮沉积物的主要来源之一废黄河口水下三角洲的再悬浮作用也存在明显的季节性变化, 故东海北部的悬浮体分布和输运在冬季与夏季存在显著的区别.

#### 4.2 冬、夏季东海北部悬浮体向冲绳海槽输运的比较分析

以上结果显示外海高温、高盐的“洁净水体”(黑潮及其衍生水)对东海陆架悬浮体向东扩散起着控制性的作用, 冬季和夏季陆架悬浮体基本都不能从 32°N 断面和 P-N 断面区通过陆架边缘输送到其东部深海——冲绳海槽. 这就提出了一个重要问题, 即东海陆架悬浮体向冲绳海槽输送的可能路径在哪儿? 我们来看 H9-35 和 H9-G6 两个陆架东部断面的悬浮体分布(见图 7). 这是两个相距很近的断面, 位于 32°N 断面和 P-N 断面之间的陆架边缘(见图 1). 东部陆架边缘冬季悬浮体含量明显远高于夏季的(见图 7), 但其中饶有兴趣的是冬季陆架边缘有一悬浮体含量为 1.5 m/L 的等值线可在次上层水体从陆架一直延伸到冲绳海槽, 夏季则不存在这一规律. 这表明夏季陆架悬浮体基本不能从这一区域进入冲绳海槽, 但冬季陆架悬浮体有可能从该区次上层水体经水平传输穿过陆架边缘进入到冲绳海槽.

在东海北部中陆架发育有呈舌状向东南延伸的悬浮体高含量分布区<sup>[7, 11]</sup>, 在 32°N 断面

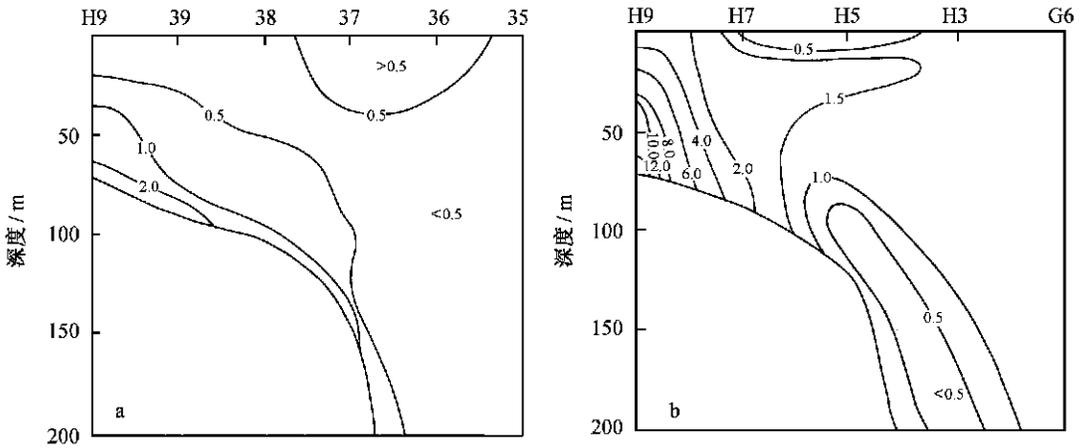


图7 夏季H9-35断面悬浮体含量(mg/L)(1986年6月)(a)和冬季H9-G6断面悬浮体含量(mg/L)(1996年12月)(b)的分布

的  $124^{\circ}30'E$  附近可清楚看到该悬浮体高含量区的存在. 该悬浮体高含量区在东海北部中、外陆架的分布位于  $32^{\circ}E$  断面和 P-N 断面之间, 冬季这一高含量区向东南陆架边缘延伸的范围远高于夏季, 并且有可能延伸到陆架边缘<sup>[7, 11]</sup>, 卫星遥感显示的东海表层悬浮体锋位置季节性变化也具有这一特征<sup>[5]</sup>, 其原因已在前面讨论过, 即与东海环流之陆架流系和外海高盐流系(黑潮及其衍生流)的季节性变化密切相关. 因此, 在东海陆架北部悬浮体向冲绳海槽输送最有可能在 P-N 断面以北、 $32^{\circ}N$  断面以南的陆架边缘, 其位置是悬浮体含量相对高的黄海沿岸流水体向陆架东南扩散的边缘. 冬季可能是这一输送过程的主要季节, 对冲绳海槽沉积物捕集的结果也支持这一观点, 据研究海槽区冬季的沉积通量远高于夏季<sup>[18]</sup>. 由于受到黑潮及衍生水系向陆架的爬升水体的“顶托”, 陆架悬浮体可经次上层水体从陆架边缘水平扩散至冲绳海槽, 其动力可能是冬季的风生流. 中、下层水体则可能不存在这一方式的输送.

上述研究表明长江入海沉积物由于受到台湾暖流和黑潮爬升水的阻隔, 故输入冲绳海槽的量在冬季和夏季可能比较有限. 计算结果显示每年输入入海槽的长江沉积物为 700 万 t, 仅占长江入海泥沙的 1.5%<sup>[9]</sup>, 并且在该计算中并未考虑去除悬浮体中陆架生物骨屑的贡献, 事实上在东海中、外陆架中、上层海水体的悬浮体中生物骨屑量常常超过矿物碎屑量, 夏季更是如此<sup>[4, 7, 8]</sup>, 因此长江源输入入海槽的沉积物量有可能比计算量更小.

夏季东海陆架北部悬浮体基本储存在陆架, 另据文献<sup>[8]</sup>报道初夏陆架悬浮体基本不能经冲绳海槽中、南部的陆架边缘输送入冲绳海槽, 因此夏季东海陆架主要表现为悬浮体的“汇”; 冬季有部分悬浮体可从北部陆架边缘的一定区域扩散至冲绳海槽, 即所谓“冬输夏储”之宏观传输格局<sup>[3]</sup>, 但有非常强的区域性.

夏季和冬季的悬浮体可在 P-N 断面陆架边缘的底层水体形成比其上覆中层水体相对高的含量(见图 3 和 5), 这一含量很低, 一般小于  $1 \text{ mg/L}$ . 冬季这一现象更为明显, 如在 412 站的底层水体出现略大于  $1 \text{ mg/L}$  的悬浮体含量分布. 其他研究也显示了这一规律<sup>[2-3, 6, 8]</sup>, 这是否意味着如文献<sup>[2]</sup>所推测的陆架悬浮体有可能在陆坡边缘形成积累, 而后在外力如大风暴、

地震等的触动下顺着陆坡输送到冲绳海槽呢, 由于缺少资料和过程研究本文对此不做讨论.

## 5 结论

东海北部的悬浮体分布具有明显的季节性变化, 其分布及运输受到东海环流、风暴和潮流等的强烈影响, 其中东海环流及其季节性变化是主要影响因素. 受台湾暖流的阻隔, 冬季和夏季长江入海泥沙基本不能越过  $124^{\circ}00' E$  以东海域. 黄海沿岸流携带着废黄河口水下三角洲的再悬浮沉积物向陆架东南扩散, 其搬运量和扩散范围冬季显著高于夏季. 在黄海暖流的阻隔下, 陆架悬浮体冬季和夏季在  $32^{\circ}N$  断面很少能扩散至  $126^{\circ}30' E$  以东海域. 台湾暖流和黑潮爬升水的阻隔作用使得冬季和夏季陆架悬浮体在 P-N 断面基本都不能扩散至陆架边缘. 冬季在东海北部可有部分陆架悬浮体输送入冲绳海槽, 其输送的主要位置可能是在 P-N 断面以北、 $32^{\circ}N$  断面以南之黄海沿岸流向东南延伸的陆架边缘, 而夏季基本不存在这一输送.

陆架悬浮沉积物向冲绳海槽的输送过程非常复杂, 本文仅是初步探讨.

## 参考文献:

- [1] 秦蕴珊, 李凡, 徐善民, 等. 南黄海海域水体中悬浮体的研究[J]. 海洋与湖沼, 1989, 20(2): 101~111.
- [2] 谢钦春, 叶银灿. 东海陆架坡折地形和沉积作用过程[J]. 海洋学报, 1984, 6(1): 61~71.
- [3] 杨作升, 郭志刚, 王兆祥, 等. 黄东海陆架悬浮体向东部深海区输送的宏观格局[J]. 海洋学报, 1992, 14(2): 81~90.
- [4] 杨作升, 郭志刚, 王兆祥, 等. 黄东海悬浮体中的有机包膜[J]. 海洋与湖沼, 1992, 23(2): 217~227.
- [5] 孙效功, 方明, 黄伟. 黄东海陆架区悬浮体运输的时空变化规律[J]. 海洋与湖沼, 2000, 31(6): 581~587.
- [6] 郭志刚, 杨作升, 胡敦欣, 等. 春季东海北部海域悬浮体的分布结构与沉积效应[J]. 海洋与湖沼, 1997, 28(增刊): 66~72.
- [7] 郭志刚, 杨作升, 雷坤, 等. 东海陆架北部泥质区沉积动力过程的季节性变化规律[J]. 青岛海洋大学学报, 1999, 29(3): 507~513.
- [8] 郭志刚, 杨作升, 雷坤, 等. 冲绳海槽中南部及其邻近陆架悬浮体的分布、组成与影响因子分析[J]. 海洋学报, 2001, 23(1): 66~72.
- [9] 胡敦欣, 杨作升. 东海海洋关键过程的研究[A]. 北京: 海洋出版社, 2001, 1~55.
- [10] MILLIMAN J D, BESTDSLEY K C, YANG Y S, et al. Modern Huanghe derived on the outer shelf of the East China Sea: identification and potential mud-transport mechanisms [J]. Continental Shelf Research, 1985, 4: 215~227.
- [11] MILLIMAN J D, QIN Y S, PARK Y A. Sediments and sedimentary processes in the Yellow and East China Seas [A]. TAIRA A, MASUDA, ed. Sedimentary Facies in the Active Plate Margin [M]. Tokyo: Terra Scientific Publishing Company, 1989. 233~249.
- [12] SHEN H T, LI J F, ZHU H F, et al. Transport of the suspended sediments in the Changjiang estuary [A]. Proceedings of International Symposium on the sedimentation on the Continental Shelf, with Special Reference to the East China Sea [C], Vol. 1. Beijing: China Ocean Press, 1983. 389~399.
- [13] YANG Z S, GUO Z G, PANG C G, et al. Transport of suspended matter from the East China Sea to its eastern deeper waters [A]. Proceedings of Japan-China Joint Symposium on Cooperative Study of Subtropical Circulation System [C]. Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Agency of Japan, 1998. 265~275.
- [14] 苏育嵩. 黄、东海地理概况、环流系统与中心渔场[J]. 山东海洋学院学报, 1986, 16(1): 12~27.
- [15] 苏育嵩, 李凤歧, 马鹤来, 等. 东海北部底层冷水团的形成及其季节性变化[J]. 青岛海洋大学学报, 1989, 19(1): 1~14.
- [16] 李凤歧, 王凤钦, 苏育嵩, 等. 黄、东海海域春季水团的划分、判别与分析[J]. 青岛海洋大学学报, 1989, 19(1): 22~34.

- [17] 管秉贤. 东海黑潮变异的若干结果[J]. 海洋与湖沼, 1979, 10(4): 297- 305.
- [18] GRABER H C, BEARDSLEY R C, GRAIN W D. Storm-generated waves and sediment resuspension in the East China and Yellow Seas [J]. Journal of Physical Oceanography, 1989, 19: 103~ 105.
- [19] ISEKI K, OKAMURA K, TSUCHIYA Y. Seasonal variability in particle distribution and fluxes in the East China Sea [A]. ISEKI K et al., ed. Proceedings of International Symposium on Global Fluxes of Carbon and Its Related Substances in the Coastal- Ocean- Atmosphere System [C]. Hokkaido University, Japan, 1994. 189~ 197.

## Seasonal distribution of suspended matter in the northern East China Sea and barrier effect of current circulation on its transport

GUO Zhī-gang<sup>1</sup>, YANG Zuō-sheng<sup>1</sup>, ZHANG Dong-qi<sup>2</sup>, FAN De-jiang<sup>1</sup>, LEI Kun<sup>1</sup>

(1. College of Marine Geosciences, Ocean University of Qingdao, Qingdao 266003, China; 2. National Marine Data and Information Service, Tianjin 300171, China)

**Abstract:** The data of concentrations of suspended matter, temperature and salinity in the northern East China Sea (ECS) were collected in June 1986, December 1996, February 1997 and July 1998 respectively. The distribution, its influential factors and transport of suspended matter in the northern ECS in winter and summer are studied. The results indicate that the distribution of suspended matter in the study area shows a seasonal variation, that is, the concentrations of suspended matter in this area in winter are much higher than those in summer. The influential factors for the distribution and transport of suspended matter in the study area are the ECS current circulation, storm and tidal current, and the controlling factor is the ECS current circulation. The suspended sediments from the Changjiang discharging into the sea can not almost be crossed to the east of 124°00' E both in winter and summer due to the obstruction of Taiwan Warm Current (TWC). The diffusive area of the Huanghai Coastal Current (HCC) carrying a massive suspended matter resuspended in the old Huanghe subaqueous delta in the northern Jiangsu Province southeastwards in the winter is evidently larger than that in summer. The most shelf suspended matter in Section 32°N is limited in the west of 126°30' E due to the obstruction of the Huanghai Warm Current (HWC) both in winter and summer. The most shelf suspended matter in Section P-N also can not almost be transported to the shelf margin in winter and summer because of the obstruction of the TWC and climbing water of the Kuroshio Current. It is suggested that the possible area for the transport of suspended matter from the shelf to the Okinawa Trough in the northern ECS is in the shelf margin corresponding to the southeastern edge of the HCC with high concentration of suspended matter, and this main season is the winter not the summer.

**Key words:** East China Sea; suspended matter; distribution; transport; seasonal variation