

南黄海沉积学研究新进展——中韩联合调查*

赵一阳¹ 朴龙安² 秦蕴珊¹ 高抒¹ 张法高¹ 于建军¹

(¹ 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

(² 韩国汉城大学海洋研究所 汉城 151-742)

提要 于1996年6~7月开展了中韩南黄海联合调查。此次调查取得了若干新进展: (1) 根据沉积物颜色探讨了黄河物质的影响; (2) 从东到西获得了连续的回声测深记录; (3) 首次查明了东部泥的分布特征; (4) 对中部泥有了进一步的认知; (5) 取得了有关悬浮物分布的新资料; (6) 揭示了东部泥形成的水动力环境。

关键词 沉积学, 中韩联合调查, 南黄海

* 南黄海介于中国大陆和朝鲜半岛之间, 我国虽已多次进行过地质调查, 但均限于其西部及中部, 而东部靠近韩国一侧长期基本处于“空白”状态。为了对南黄海有一个系统和完整的认识, 中国科学院海洋研究所与汉城大学海洋研究所合作, 于1996年6月26日至7月6日, 乘中科院海洋所“科学一号”船, 开展了南黄海沉积学联合调查, 重点地区在东部泥区及中部泥区。通过此次调查, 获得了许多前所未有的新样品、新资料及新认识, 大部分样品和数据正在室内分析整理中, 现仅就若干新进展报道于后。

1 海上调查

此次调查共设35个站位(详见图1), 调查内容包括: (1) 沉积物采样(表层样、重力活塞柱样和箱式柱样); (2) 悬浮物采样(分上、中、下3层); (3) CTD测量; (4) 海流测量; (5) 浅地层剖面测量; (6) 回声测深等。

2 结果与讨论

现仅就此次调查中所取得的若干结果, 作以下几个问题的简单讨论。

2.1 从沉积物颜色看黄河物质对南黄海的影响

黄河源物质在南黄海的扩散, 可以说遍及各处, 但其在各处的影响差异, 确有主次之分。南黄海西部

显著受黄河物质影响已成定论, 但中部乃至东部受黄河影响如何却看法不一, 如有些学者认为中部泥、甚至东部泥均主要源于黄河。作者(1991)曾依据矿物和地球化学“指示剂”, 提出中部泥并非主要来源于黄河的观点, 该论点已在本次调查中进一步得到证实。在自西而东的连续沉积物采样中, 沉积物的颜色发生有规律的变化, 即西部显示黄河物质的“本色”——土黄色; 至中部逐渐过渡为以灰色为主略带黄的色调——灰黄色; 至东部灰色加深, 黄色已不明显。由此可见, 黄河的主要影响区在西部; 中部受影响的程度次之; 东部受影响较弱。

2.2 从西到东获得了连续的回声测深记录

过去南黄海的测深记录, 多是断续的、局部的, 而本次调查利用回声测深仪从西到东连续地获得了测深剖面, 从中可直观地一目了然地看出南黄海海底地形的典型特征: 西部平缓、单一; 至中部偏东呈槽状, 即“黄海槽”, 最大水深98 m; 东部地形变陡且复杂, 起伏大, 呈现溺谷切割和沟脊地形, 详见图2。

* 中国自然科学基金和韩国科学工程基金资助项目49576288号。
中国科学院海洋研究所调查研究报告第3218号。本文曾在1996年11月20~22日在汉城召开的国际黄海全新世及晚更新世环境研讨会上报告。
感谢中国自然科学基金会和韩国科学工程基金会的共同资助。参加调查的中方人员还有李坤业、官晨钟、李凤业、王从敏、彭马川、杜全胜、顾秋青等11人; 韩方人员还有崔镇勇等5人, 特表谢意。
收稿日期: 1997-06-16

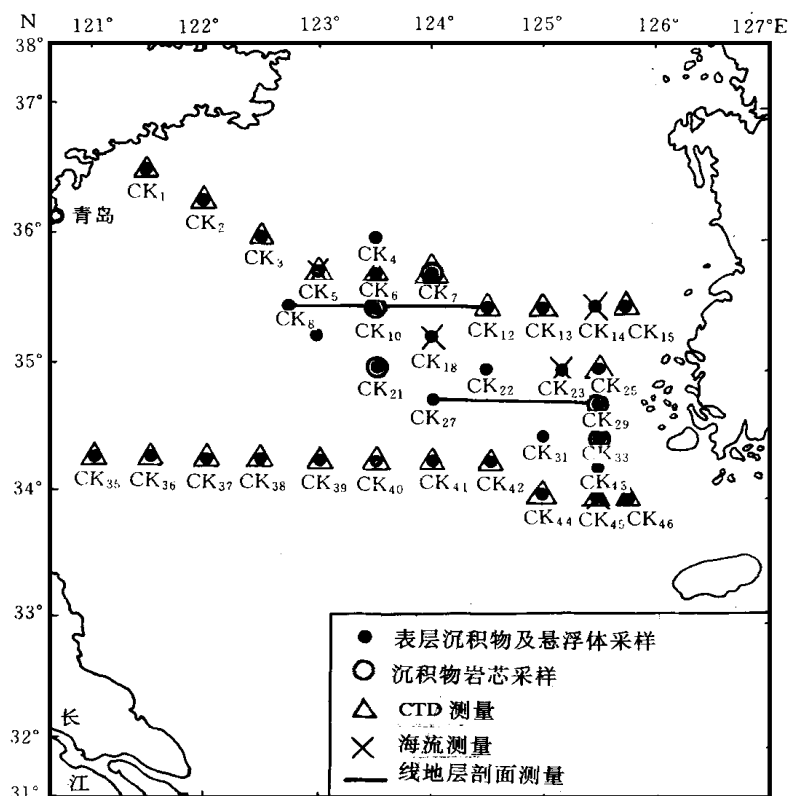


图1 调查站位

Fig. 1 The stations visited during the 1996 summer cruise

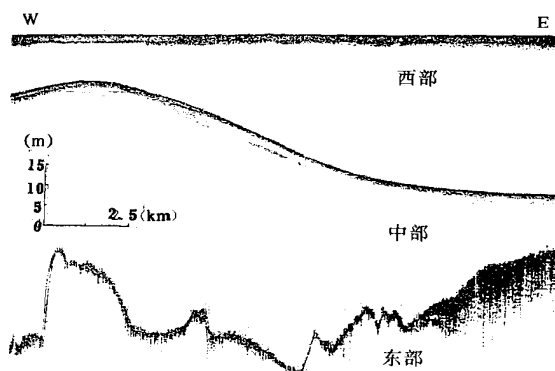


图2 南黄海地形特征

Fig. 2 Topographic characteristics of the southern Yellow Sea

尤其特殊的是泥的分布除在地形凹处外, 有的却分布在地形的凸起处(图3, 4)。造成东部泥此种分布的原因, 应与这里强的海流和潮流的塑造作用有关。此外东部泥的厚度较中部泥大, 泥层可达26 m。

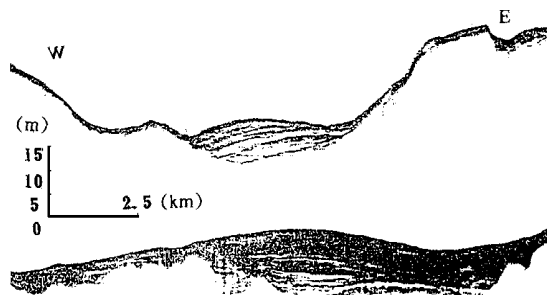


图3 黄海东部泥的分布特征(回声测深仪记录)

Fig. 3 Distribution patterns of the eastern mud deposit (Echo-sounder records)

2.3 首次查明了东部泥的分布特征

通过回声测深和浅地层剖面仪测量记录, 查明了东部泥的分布特征与中部泥明显不同。众所周知, 中部泥呈连续状分布, 而东部泥却呈断续透镜状分布;

2.4 对中部泥有了进一步的认识

以往对中部泥调查较多, 其分布呈连续状, 其厚

度认为仅 3~5 m, 但根据本次回声测深剖面 and 浅地层剖面分析, 分布确呈连续状, 但其最大厚度可达 16 m。关于中部泥和东部泥的分布模式如图 5 所示。

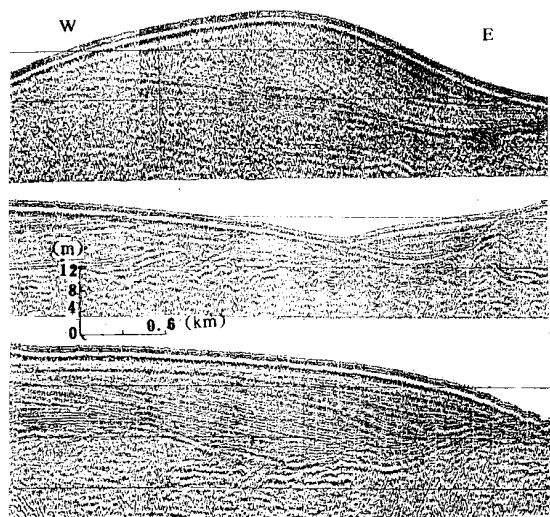


图 4 黄海东部泥的分布特征(浅地层剖面仪记录)
Fig. 4 Distribution patterns of the eastern mud deposit (Sub-bottom profiler records)

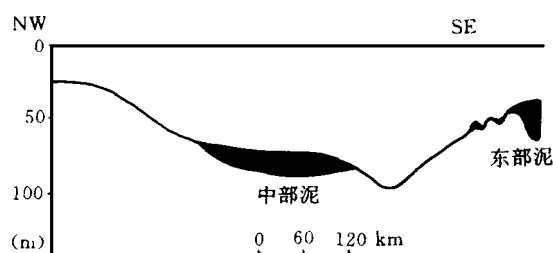


图 5 黄海中部泥和东部泥的分布示意
Fig. 5 Distribution patterns of the central and eastern muds

2.5 取得了有关悬浮物分布的新资料

悬浮物测量表明, 在大风(风暴)条件下水层底部悬浮物质含量明显增高(如 CK15 站, 风暴伴生最大波高 5.5 m, 底层悬浮物最大浓度达 63.5 mg/L, 水深 54 m), 这意味着风暴可引发海底沉积物的再悬浮作用, 影响的水深可达 50~90 m。须提及的是, 深水站位的中层悬浮物的浓度受风暴影响较小, 表明沉积物再悬浮效应主要限于水层的底部。此外依据悬浮物和海流资料, 计算了黄海暖流的细粒物质年通量约为 10^6 t/a。由于水交换是以悬浮物浓度低为特征的黄海暖流

向北取代了南黄海较浑浊的水团, 故而悬浮物由南黄海向东海的净搬运定大于 10^6 t/a。有关悬浮物分布的新资料, 详见另文^[1], 不再赘述。

2.6 揭示了东部泥形成的水动力条件

Hu, D. X. (1984) 和赵一阳等(1991) 对南黄海中部的沉积动力学研究颇多, 而东部泥的沉积动力学研究尚无报道。基于本次调查的测流及 CTD 资料可知: (1) 东部泥区流速强于中部泥区, 前者可达到海底沉积物启动的临界值, 后者几乎达不到该值, 因此中部泥区可看作是聚集来自不同方向、不同物源的“沉积物捕集器”(Sediment trap); 而东部泥区局部有冲刷现象, 从而造成特殊的分布; (2) 水温、密度和盐度的垂直分布表明, 水温和密度跃层均强, 而盐度跃层强度不大, 由此可见, 夏半年在南黄海对悬浮物沉降有明显影响的密度跃层主要是因水温跃层的存在而形成; (3) 东部泥区夏季观测的余流揭示, 上层(5 m 层) 最大余流为东向流, 54 cm/s; 底层(60 m 层) 最大余流为北西向流, 16 cm/s, 上层水呈顺时针向流动, 辐合下沉, 下沉速度约为 2.2×10^{-3} cm/s; 下层水呈反时针向流动, 辐散上升, 上升速度约为 1.0×10^{-4} cm/s, 据此推断贴近海底处海水有向泥区中心辐合之

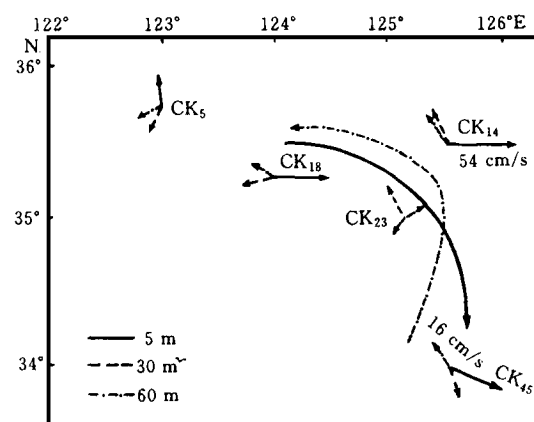


图 6 黄海东部泥区水动力特征
Fig. 6 Hydrodynamic characteristics of the eastern mud area

势, 东部泥即是在这种水动力条件下形成(图 6)。

主要参考文献

- Gao, S. et al. Proceeding of The Korea-China International Seminar on Holocene and Late Pleistocene Environments in the Yellow Sea Basin. Seoul: Seoul National University Press. 1997. 83~98

RECENT DEVELOPMENT IN THE SOUTHERN YELLOW SEA SEDIMENTOLOGY— THE CHINA-KOREA JOINT INVESTIGATION

ZHAO Yí-ryang¹, PARK Yong-ahn², QIN Yun-shan¹, GAO Shu¹, ZHANG Fa-gao¹, YU Jian-jun¹

(¹*Institute of Oceanography, Chinese Academy of Science, Qingdao 266071, China*)

(²*Department of Oceanography, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea*)

Received: June, 16, 1997

Key Words: Mud deposit, Sediment transport, Southern Yellow Sea

Abstract

In order to obtain a systematic and region-scale understanding of the sediment dynamics of the southern Yellow Sea, a cruise to the region was organised jointly by the Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, and the Department of Oceanography, the University of Seoul, in June-July 1996. Progress achieved from this cruise includes that: (1) the influence of the material input from the Huanghe River is evaluated on the basis of the sediment colour, (2) continuous echo-sounding records are obtained along two east-west trending profiles, (3) for the first time the exact distribution pattern of the mud deposits over the eastern part of the region is identified; (4) a progress is made in the study on the characteristics of the central mud deposit; (5) new data with regard to distribution patterns of suspended matter are collected; and (6) the hydrodynamic conditions for the formation of the eastern mud deposit are revealed.