

南黄海灵山岛附近残留沉积及其沉积环境分析

高兴辰

(国家海洋局北海分局监测中心, 青岛)

摘要

在灵山岛东南水深大于25m海域的表层,发现大片砂砾、砾砂类沉积。根据对此类沉积物特征、成熟度、粒度分布、概率累积曲线、粒度参数、贝壳种类和沉积物展布特征的分析,发现此类沉积与现今海洋动力环境和海相沉积特征不相符合,推知此类沉积可能为残留沉积,其沉积环境为陆相洪积扇沉积。

关键词: 南黄海 灵山岛 沉积物 沉积环境

一、砾砂、砂砾沉积特征及其分布

1987年在南黄海灵山卫海域进行海洋测绘底质调查[取样密度为 $3 \times 3 (km^2)$]时,在胶南县灵山岛东南部海域表层,发现大片砾砂、砂砾沉积(图1)。对于此类沉积,笔者根据现有资料进行初步分析和探讨,现叙述如下。

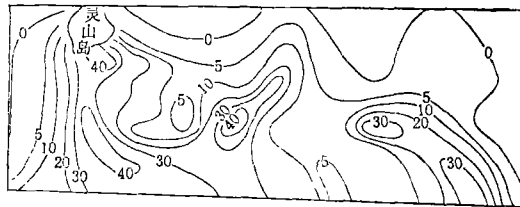


图1 灵山岛海域砾石百分含量等值线图

(一)砾砂类

此类主要有砾砂、粘土-砾砂、粉砂-砾砂、砾-粉砂质砂及粉砂-砾-粘土质砂等。中值粒径平均为 1.8ϕ ,分选系数2.4。砾石含量变化于20.8%~41.1%,平均为28.6%;主要成分为火山碎屑岩;其次为棱角状、棱角状;砾径一般为0.2~1cm,最大可达7cm;砾石形状不规则,表面不平。砂的含量平均为37.6%,变化于18.4~

52.7%;主要为中、粗砂,细砂少量;富含贝壳碎屑。粉砂质含量平均为19.1%变化于7.6%~36.3%。粘土含量最高可达23.8%,最低为5%,平均为14.8%。粉砂和粘土杂于砂砾之间,呈褐灰、黄褐色。生物碎屑、完整贝壳(大小为 $1.5 \times 2cm^2$,壳厚1mm)和活的生物个体丰富。有苔藓虫(?) bryozoon附于砾石表面。

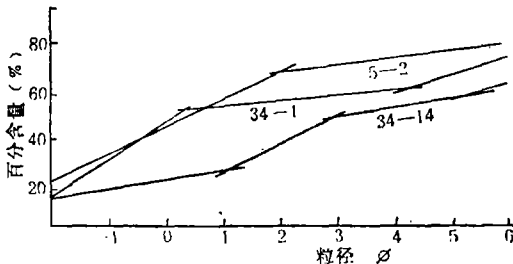


图2 砾砂概率累积曲线

本文于1988年8月8日收到,修改稿于1989年1月23日收到。

本类沉积概率曲线十分平缓(图 2)，几种组分不易区分，多数为四段式，粒度区间大(-2~9φ)，分选极差。

(二)砂砾类

该类型有砂砾、粉砂质砾、粉砂-砂砾以及粘土-粉砂-砂砾等。中值粒径1.6φ，分选系数2.9。

砾石平均含量为38.8%，变化于30.2%~46.5%；主要成分为火山碎屑岩；砾径一般为2~4cm，最大为9cm；砾石形状不规则，以棱角、次棱状为主，表面凹凸不平，有时附有苔藓虫(?) *bryozoon*；贝壳碎屑丰富，见大量完整贝壳，大小为1.5×2cm²，主要为瓣鳃、腹足和少量海胆、螺等。砂含量平均为27.6%，最高达35.8%，最低为17.5%；粉砂平均含量为17.2%；粘土平均含量为16.5%。粉砂、砂、粘

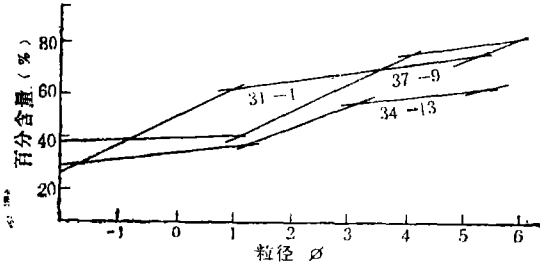


图3 砂砾概率累积曲线

土为黄褐、褐灰色，杂于砾石之间。

本类沉积概率累积曲线十分平缓(图 3)，大部分为四段式，部分可分出三种组分，各部分所占比例大致相近，其平均值：推移质为41.2%，跃移质为36.4%，悬移质为22.4%，分选极差。

二、残留沉积物的确认

灵山岛南、东南海域表层砾石分布大致可分出三个相对集中区域：南部、中部和东部海域。它们分别呈近南北、北东、北西方向延伸(图 1)。中部砾石分布呈封闭状，南部和东部均呈向南撒开的扇状，顶部朝向灵山岛方向。

南部为砾石分布集中海域，西侧水深25m，东侧水深30m左右；中部砾石含量较高海域正是水深较大的海域，与30m和32m等深线较为协调，最大水深可达33m，砾石分布方向与等深线走向基本一致，呈北东向；东部砾石分布较集中海域与32m和33m等深线相符，呈北西向。

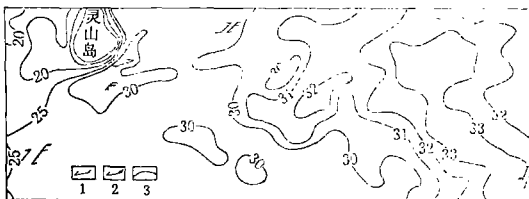


图4 灵山岛海域潮流及等深线示意图

1.涨潮流；2.落潮流；3.等深线

上述表明，砾石分布较集中海域，砾石分布方向与等深线走向基本一致（但砾石含量为零的等值线与等深线走向呈截切关系）。由此看出，砾石分布区正是水深大、水动力弱的海域，这说明砾石分布与现今海洋动力条件不吻合(图 1， 4)。

灵山岛南端涨潮流为1.0kn，方向南西；落潮流流速1.8kn，方向北东。再向南6km

海域测流资料为: 涨潮流2.0kn, 方向仍为南西; 落潮流1.5kn, 方向亦为北东。灵山岛东侧约7km处, 涨潮流1.5kn, 方向南西; 落潮流1.2kn, 方向亦为北东(图4)。

上述情况指出: 灵山岛周围数公里内, 涨落潮流流速在1.0~2.0kn之内, 方向大部分为南西和北东。一般情况下, 底层流速低于表层流速。根据大小不同颗粒具有不同起动速度这一事实分析, 本海域潮流流速不足以起动砾砂、砂砾类沉积物, 潮流方向与砾砂、砂砾展布方向亦明显不同。同时在本海域未发现明显沿岸流和较强的余流。由此不难得出本海域砾砂、砂砾类的沉积、展布与潮流无明显关系。这从西朝鲜海湾往复潮流最大速度3.0kn, 堆积物却以细砂为主得到进一步证明。

在砾砂、砂砾沉积物表层发现较大的完整贝壳和生物碎屑, 壳厚度较大, 贝壳种类亦较多, 除瓣鳃、腕足类外, 还见有海胆、海螺类等。上述说明, 这种特征反映出近岸水浅, 水动力条件不十分强烈的环境, 故与现今水动力条件不相符合。

在此类沉积物分布区柱状剖面表层(0~10cm)沉积物中亦取得此类沉积物, 且含有钙质结核, 表层之下又见褐色硬泥、钙质结核和砾石层(厚20~100cm), 与表层呈过渡式接触。砾石成分主要为页岩、泥灰岩。砾石以次圆状为主, 扁平度较小, 可能为河流沉积。据此推知表层沉积物(含钙质结核)与现今海洋环境亦不吻合, 很可能是更新世末期或全新世初期低海面时的沉积。

综上所述, 本海域砂砾和砾砂类沉积特征所含钙质结核、生物种类和分布特征, 均表明与现今水动力条件、沉积环境不吻合; 与颗粒机械分异、沉积规律不符合。根据柯特(L. Corter 1975)识别残留沉积物的标志以及与黄海其他海域残留沉积物的比较, 可以认为, 本海域砾砂、砂砾类沉积为残留沉积。根据此残留沉积物表层为厚约1cm的现代浅海褐灰、黄褐色泥质粉砂浮泥沉积物这一事实, 可知此残留沉积物经过了后期改造, 向新、老物质混合方向发展。

三、残留沉积物的沉积环境

沉积环境是发生沉积作用的一个地貌单元, 它是由沉积物的物理、生物和化学综合特征所反映出来的。因此, 研究沉积物的物理、生物和化学特征对于恢复古沉积环境是十分重要的。

根据图1可以看出, 本海域砾砂、砂砾类残留沉积物是由砾石分布相对集中的三个砾石体所构成。每个砾石体的展布方向均呈向南、南东方向撒开的扇状, 其砾较集中的头部朝向灵山岛; 此残留沉积物总体展布方向亦呈向南东撒开的扇状。每个砾石体砾石含量从头部向撒开方向及其两侧均逐渐减少, 而整残留沉积物的砾石含量亦由头部(灵山岛东南)向南东及其两侧逐渐减少。这明显地反映出砾石扇状体粒度变化规律及与灵山岛的密切关系。

灵山岛的地层主要由由大山碎屑岩、砂页岩组成的侏罗、白垩系。灵山岛主峰——歪头顶主要由火山碎屑岩组成, 砂页岩主要分布在岛的北部。本海域砾砂、砂砾沉积物中砾石的主要成分是火山碎屑岩; 砾石磨圆度极差, 主要为棱角、次棱角状; 砾石、砂、粘土相互混杂, 含量相近, 分选极差; 砾石含量变化于20%~46%, 砂含量变化于18%~

52%，粉砂含量变化于 7.6%~36%，粘土含量变化于 5%~24%。上述特征反映出本海域残留沉积物的结构成熟度极低，机械分异很弱、离物源近且几乎为整体搬运。

此残留沉积物的概率累积曲线特征极为明显：平缓、多段、三种组合(图 2，3)较难区分。这亦反映出物质搬运过程中分异作用弱、分选极差和几乎呈整体搬运的特点。这种曲线特征与大港油田港中 8-55 井、港中 7-59 井和温图拉盆地上新统浊流沉积(图 5，6)和湖南省衡阳盆地白垩系洪积扇沉积(图 7)相近，与前者不同的是本海域残留沉积不是水下沉积，而是陆上沉积；与后者十分相近，均为陆上沉积。

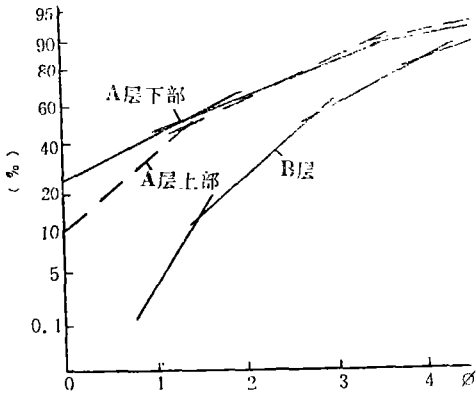


图5 港中8-55井浊流沉积

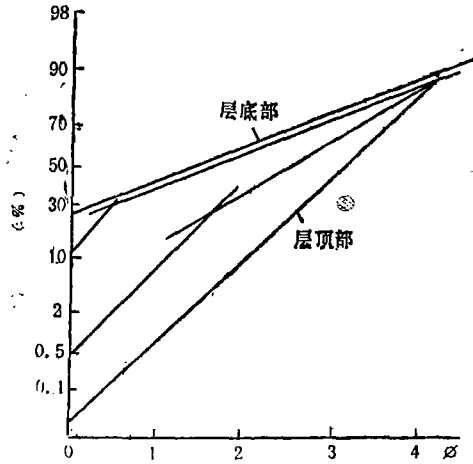


图6 温图拉盆地浊流沉积

应该指出，此类残留沉积物下覆沉积中发现钙质结核、硬泥、泥炭和植物残体，反映出陆相沉积特征；在此残留沉积表面又发现富含贝壳碎屑、完整海相贝壳个体的黄褐色粘土质粉砂浮泥层，反映出海相沉积特征。

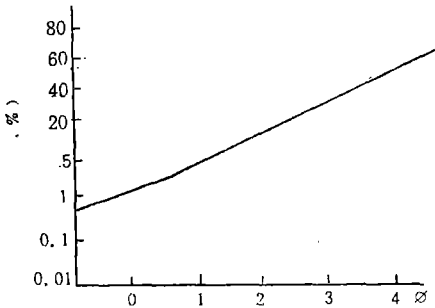


图7 神皇山洪积扇

根据前述，本海域残留沉积物展布呈扇状，主要由砾石、砂、粉砂和粘土组成，分选、磨圆程度极差，搬运距离短，其砾石成分与灵山岛基岩相近，是一种近物源、快速混杂堆积物。概率累积曲线特征反映出呈整体搬运，且与国内、外的浊流和洪积沉积相近。文献[4]中指出：冲积扇*(山区间歇性河流在出口处形成的扇状堆积)沉积物分选程度差、磨圆度极

差和粒级粗的沉积物组成，实际上是当地的源岩，最粗和最厚的沉积物在扇首附近，扇底方向其厚度和粒径越小。据上述，笔者认为本海域残留沉积物的沉积环境应为洪积扇，再根据三个砾石体均呈扇状展布，此洪积扇可能是联合扇体。扇状的头部为扇顶，砾石含量高的条带状区域(图 1)可能为扇的长轴，而撒开部分应为扇底。

据前述此残留沉积物的下伏沉积及其特征，并与胶州湾黄胶 3 孔、黄海 H_{80-19,23} 孔柱状剖面的沉积物相比，可能为晚更新世末期或早全新世早期低海面时陆上冲、洪

* 与本文所指的洪积扇概念基本一致。

积相和沼泽相沉积。此类沉积之后，经过长期沉积间断，又发生全新世海侵，沉积了海相表层浮泥层。

参 考 文 献

- [1] 刘锡清：中国陆架的残留沉积，海洋地质与第四纪地质，7(1)1987：3~13。
 [2] 刘敏厚、吴世迎、王永吉：黄海晚第四纪沉积，海洋出版社，1987：44~67，303~329。
 [3] 中国科学院海洋研究所地质室：渤海地质，科学出版社，1985：66~69。
 [4] H. E. Reineck, I. B. Singh：陆源碎屑的沉积环境，大庆油田科学研究设计院、江苏省地理研究所合译，1977：237~243。
 [5] 国家海洋局第一海洋研究所港湾室：胶州湾自然环境，海洋出版社，1983：217~226。
 [6] 高兴辰、游秀玲：湖南衡阳盆地白垩系沉积环境及其含油气性初步分析，石油地质文集—7，地质出版社，1983：226~237。

Anaiysis of Relict Sediments in the Area of Southern Huanghai Sea Near Ling Shan Island and its Sedimentary Environment

Gao Xingchen

(North China Sea Branch, SOA, Qingdao)

Abstract

In carrying out geological investigation in Ling Shan Island sea area in 1987, vast stretches of gravel-sand sand-gravel were found in the southeastern area of Ling Shan Island. These sediments were distributed over the area of deeper water and with a current speed 2NM/hr which can not move the sediments. Calcertes and peat were found in the sediments, which shows the characteristic of continental facies. Therefore, the sediments may be considered to be relicts which are inconsistent with today's condition of water power and sedimentary environment.

The relict is a sediment with mixed clay, sand and gravel. The distribution of the sediments is fan-shaped. The grading of the sediments is no good. The rounding of the gravel is no good too. The margin of the gravel is edge angled and sub-edge angled. The major component of the gravel is volcanic debris rock coming from the rock of the Cretaceous period in Ling Shan Island.

The gravel size is generally 0.2-1 centimeter, the probability curves of the relict is very even and composed of several straight lines.

The relict, based on the above mentioned characteristics, is considered to be the sediments near source. The sediments are carried almost wholly. Therefore, the environment of the relict should be a floodwater sedimentary fan.

Key words: South Huanghai Sea Ling Shan Island Sediment
Sedimentary environment