

黄海沉积物中的矿物组合及其分布规律的研究*

申顺喜 陈丽蓉 徐文强

(中国科学院海洋研究所)

本文所涉及的地理范围是从辽东沿岸向南到 32°N , 124°E 以西的整个黄海海域。共分析了 142 个表层样品 (0.25—0.063 mm 粒级)。采用重液分离 (重液的比重为 2.80) 后的镜下鉴定的方法, 然后计算出矿物的百分含量^[2,3]。在调查区内共发现有 47 种矿物成分, 其中轻矿物的平均含量为 97%, 重矿物的平均含量仅 3%。现分述如下:

一、轻矿物组分的研究

黄海沉积物中轻矿物主要由石英、长石和片状矿物¹⁾等组成。石英的平均含量为 44.9%, 斜长石为 22.6%, 钾长石占 16.1%, 片状矿物占 13.2%, 方解石为 1.4%, 还有一些岩屑物质与海绿石。

石英在黄海的东南部, 青岛外海与成山角一带含量达 50% 以上。其他地区含量均小

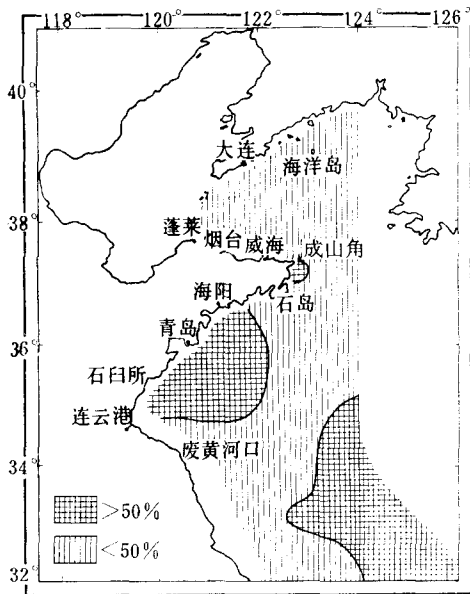


图1 石英百分含量分布图

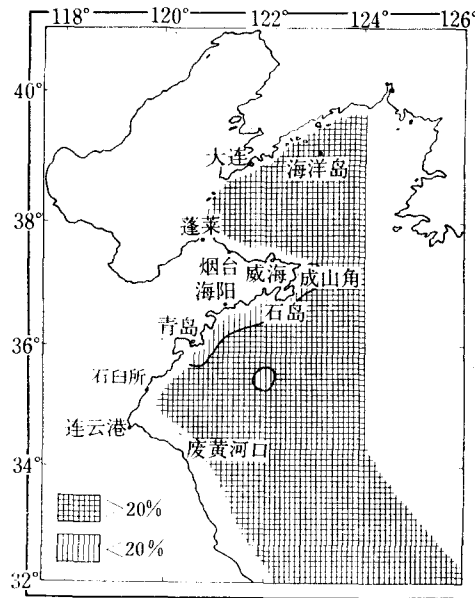


图2 斜长石百分含量分布图

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 963 号。

1) 片状矿物(白云母+绿泥石)。

收稿日期: 1982 年 2 月 10 日。

于 50%。

斜长石分布较为均匀,含量一般在 20—30% 左右。仅在成山角到青岛的沿海地区 < 20%, 平均含量为 8.6%。

钾长石的高含量区 (>20%) 主要分布在辽东沿海、成山角东南方及青岛—连云港沿海一带, 低含量区 (<10%) 则位于烟台—威海一带、青岛—石岛沿海与老黄河口附近, 其他均为中等含量区 (20—10%)。

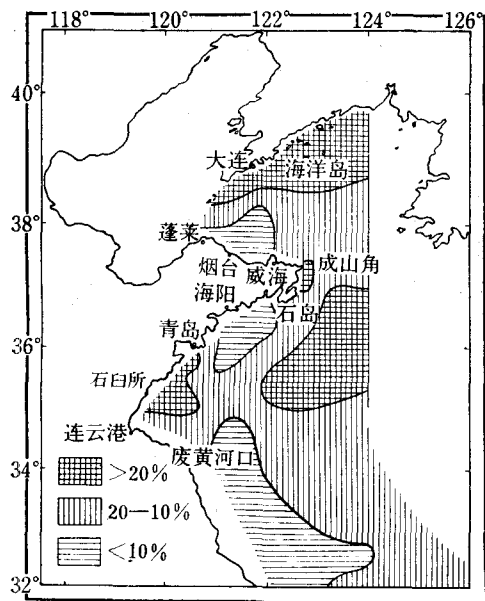


图 3 钾长石百分含量分布图

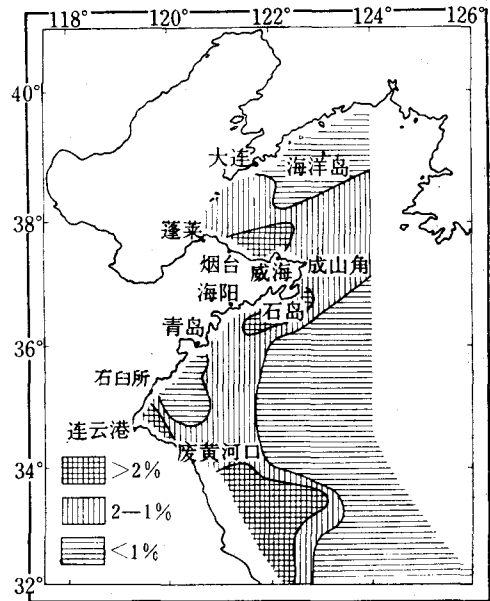


图 4 方解石百分含量分布图

方解石的高含量区 (>2%) 主要分布在烟台、石岛沿海及老黄河口一带, 低含量区 (<1%) 则位于辽东沿海、青岛外海及黄海东南部, 其他为中等含量区 (1—2%)。

片状矿物的分布趋势将在重矿物研究部分叙述, 海绿石已有报道¹⁾, 不再赘述。

综上所述, 辽东沿海是钾长石的高含量与方解石的低含量分布区, 其物质来源主要是辽东沿岸。老黄河口一带则是方解石的高含量及钾长石的低含量分布区, 本区的物质主要为老黄河的供给物, 又经过后期的改造而成。山东半岛(烟台—石臼所)沿海, 各种矿物的含量变化较大, 其中烟台—威海是方解石的高含量区, 钾长石的低含量区。成山角为石英、钾长石的高含量区, 斜长石的低含量区。石岛—海阳则是方解石的高含量区, 钾长石、斜长石的低含量区。青岛—石臼所是钾长石与石英的高含量区, 方解石的低含量区。这一大区的物质, 一方面受黄河的影响, 另一方面又受山东半岛沿岸冲刷物的影响, 由于沿岸不同地区的基岩类型有差别, 因而也影响了沿海不同地区的矿物组合, 这一现象在重矿物的分区中显得更为清晰。

1) 朱而勤, 黄海表层沉积物中的海绿石。

二、重矿物的研究

黄海重矿物的平均含量为3%，比渤海(5.7%)，东海(6.9%)都低，其含量最高的地区 $>5\%$ 位于黄海东南部，而青岛一连云港沿海、辽东半岛沿海和成山角附近的含量均在2—5%之间，为中等含量区，其余地区的含量均 $<2\%$ 。

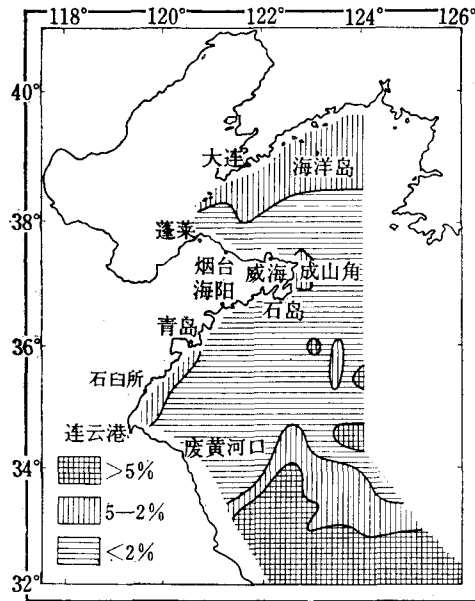


图5 重矿物百分含量分布图

现将主要矿物的含量与其分布的特征简述如下：

黄海重矿物的种类主要为片状矿物、普通角闪石和绿帘石，三者之和占79.5%，其中片状矿物占37.1%，普通角闪石占27.9%，绿帘石占14.0%。其次为白云石(6.3%)、石榴子石(4.7%)、钛铁矿(4.7%)、磁铁矿(1.9%)、榍石(1.7%)、黄铁矿(1.2%)。

除此以外，其他矿物的含量都很低，如透闪石、黝帘石、褐帘石、斜黝帘石、普通辉石、紫苏辉石、透辉石、磷灰石、十字石、红柱石、蓝晶石、矽线石、锆石、金红石、白钛石、褐铁矿、赤铁矿、电气石、蓝闪石、霓石、钽钨石、符山石、胶磷矿、刚玉、菱铁矿、钠闪石、硬绿泥石、独居石、锐钛矿、菱镁矿等。

重矿物的含量与沉积物类型有密切的关系，其中在细砂沉积物中重矿物的含量最高，粉砂和软泥渐次，详见表1。

表1 重矿物含量与沉积物类型的关系

	沉积物类型		
	细砂	粉砂	软泥
样品数	32	68	23
重矿物	3.5	2.7	2.5
普通角闪石	33.3	26.7	25.9
片状矿物	17.2	41.5	32.4
石榴子石	8.3	3.3	4.9
磁铁矿	2.8	1.6	1.9
钛铁矿	7.1	4.0	3.7
白云石	6.0	7.2	4.7
黄铁矿	0.2	0.4	4.7

普通角闪石的分布特点是在辽东沿海形成一高含量区($>30\%$)，最高含量在 $122^{\circ}55'E, 39^{\circ}02'N$ 处达50%，高含量区的界限与海岸线近似平行，并向朝鲜半岛扩展。在黄海东南部，普通角闪石亦形成范围广大的高含量分布区，其特点是里面包含一个小的较低含量的斑块，这可能是由于地形等因素造成的。在青岛外海也有一普通角闪石的高含量

区,其范围向东可延伸到黄海中部,成山角高含量区的范围很小。低含量区($<10\%$)分布在 $122-123^{\circ}\text{E}$, $36-38^{\circ}\text{N}$ 之间的海区,含量最低值位于 122°E , $36^{\circ}45'\text{N}$ 为 0.6% ,其他地区均为中等含量区。

绿帘石的分布与普通角闪石相似,但其高值区($>20\%$)的面积较小,含量最高处位于 $119^{\circ}45'\text{E}$, $35^{\circ}45'\text{N}$ 处,可达 64.8% 。绿帘石的低值区($<10\%$)比普通角闪石的低值区大得多,最低值在 123°E , 37°N 处为零值。值得注意的是在南黄海,高值区与低值区混杂出现。

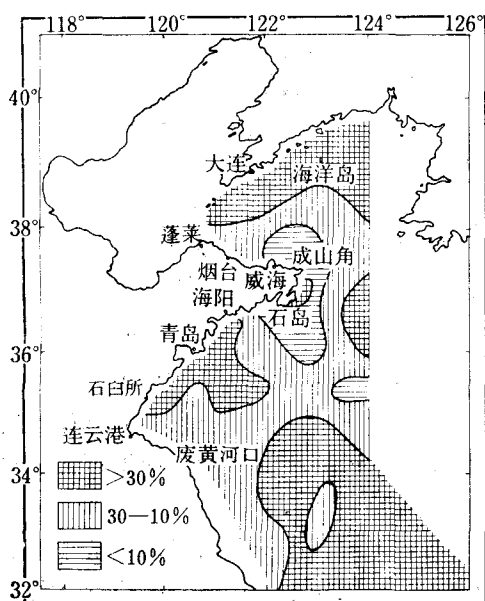


图6 普通角闪石百分含量分布图

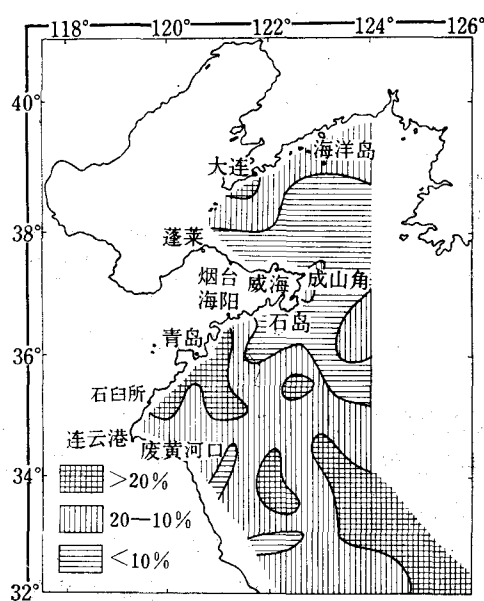


图7 绿帘石百分含量分布图

片状矿物含量变化很大,分布的特征与普通角闪石、绿帘石相反,在辽东沿海及黄海东南部含量低,在成山角周围形成高值区($>30\%$),最高可达 99.1% (位于 $122^{\circ}20'\text{E}$, $37^{\circ}50'\text{N}$ 处),一般在 $60-70\%$ 之间,分布范围很广,向北可延伸到海洋岛,向南达 36°N ,向东一直到 $123^{\circ}30'\text{E}$ 附近。此外,在老黄河口还有一高值区,但分布范围和含量都不及上者,最高值达 87% ,一般在 $40-50\%$ 之间。低含量区($<10\%$)分布在大连南部沿海和青岛南部沿海,面积都不大,最低值为 0.1% (位于 $119^{\circ}45'\text{E}$, $35^{\circ}30'\text{N}$ 处),一般不超过 5% 。其余地区为中等含量区。

锆石在本海区含量不高,平均为 0.2% ,其高含量区($>1\%$)呈小的斑块状分布,例如在成山角附近、海洋岛东南部、黄海中部、青岛沿海及黄海东南部等地均有分布,但分布的面积都不大,其中含量最高处在成山角附近,可达 6.4% ,一般在 $2-1\%$ 。大部分地区锆石含量均小于 1% ,且有不少地区的含量为零值。

石榴子石的含量比锆石高得多,平均值为 4.7% ,分布的范围比锆石也广。其高含量区在辽东沿海呈较大面积的条带状分布,在南黄海呈斑块状分布,含量最高的海区位于 $123-124^{\circ}\text{E}$, $36-37^{\circ}\text{N}$ 之间,个别测站可达 40.1% ,在海洋岛处可达 21.8% ,大连南

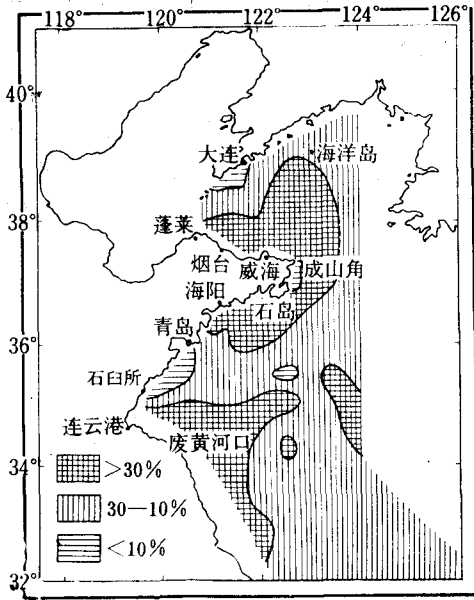


图8 片状矿物百分含量分布图

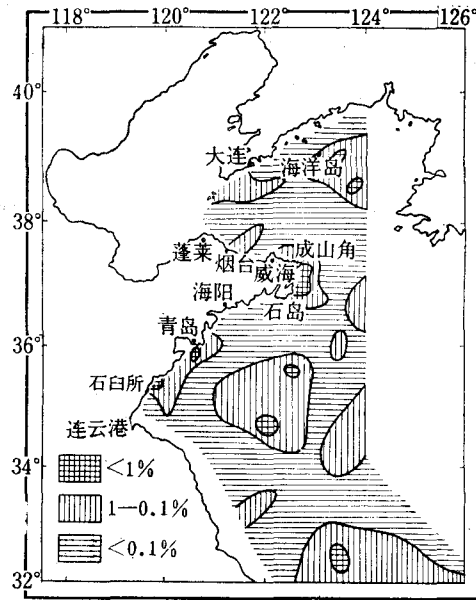



图9 锆石百分含量分布图
(图例中  <1% 应为 >1%)

部、成山角东部可达10%，其他地区均在10%以下。低值区(<1%)分布在老黄河口、威海北部海域和石岛南部，分布的范围都不大。除此之外的广大地区为石榴子石含量的中值区。

榴石的含量比石榴子石低，平均值为1.7%，分布特点与石榴子石相似，只是高含量区(>3%)分布的面积小，在个别测站含量高达6.4%，而低含量区却比石榴子石范围大

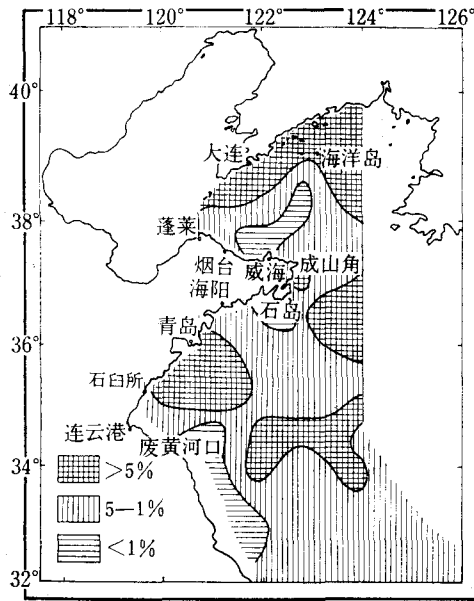


图10 石榴子石百分含量分布图

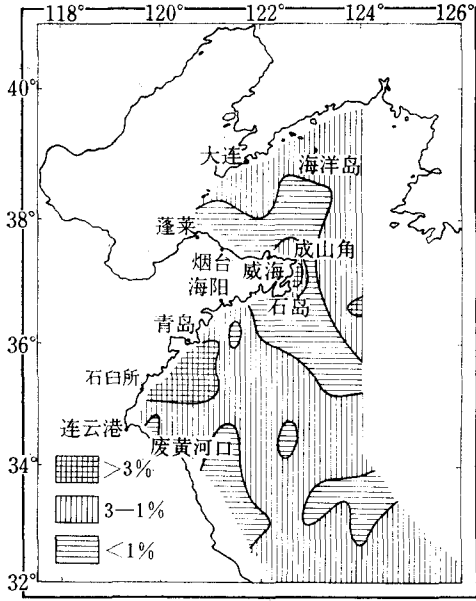


图11 榴石百分含量分布图

而明显,特别是在蓬莱—石岛沿海一带的低值区,范围比石榴子石的低值区大得多,其含量 $< 1\%$ 。

白云石的平均含量为 6.3% , 分布趋势与方解石相似。高含量区 ($> 10\%$) 呈大小不一的斑块分布,最大的一个分布在老黄河口,其次在 $35\text{—}36^\circ\text{N}$, 122°E 附近、烟台北部沿海也各有一较大的斑块,其中最高含量可达 27.5% (122°E , $35^\circ 30'\text{N}$ 处)。此外,在成山角附近还有一些小的高含量的斑块分布。其他地区均为低含量区 ($< 10\%$)。

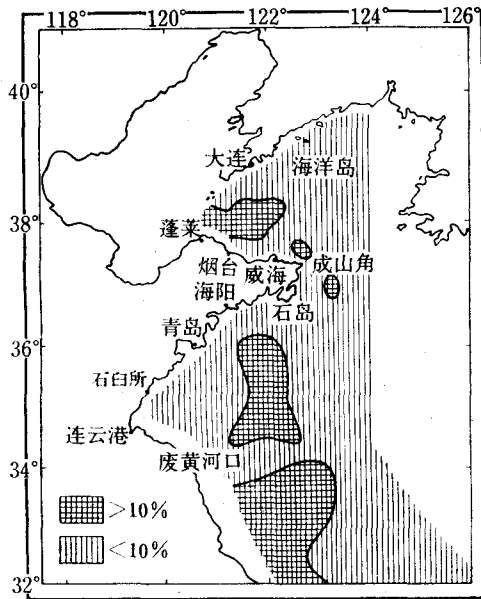


图 12 白云石百分含量分布图

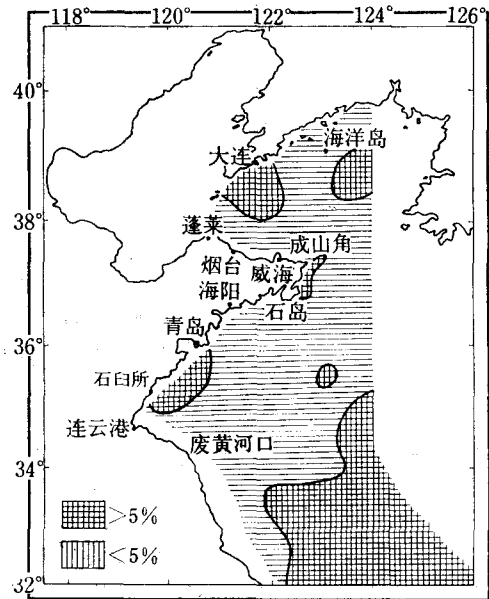


图 13 钛铁矿百分含量分布图

钛铁矿的分布特征与普通角闪石、重矿物的分布基本一致,高含量区 ($> 5\%$) 主要分布在大连南部沿海、海洋岛东部、成山角、青岛—石臼所沿海与黄海东南部,其他地区均为低含量区 ($< 5\%$)。

自生黄铁矿的平均含量为 1.2% , 主要分布区有北黄海南部、成山角南部,南黄海东部。颜色为不同程度的黄色、球粒状和生物状(即充填在生物壳内的),结晶程度不好。分布特点与底质关系密切,即细粒沉积物中含量高。详细情况已有报道^[4,5]。

三、矿物分区

根据轻重矿物各自分布的特点可将黄海分为六个矿物区和一个亚区。它们是辽东沿海矿物区;蓬莱—海阳沿海矿物区(包括成山角矿物亚区);青岛沿海矿物区;老黄河口矿物区;黄海东南部矿物区;过渡区(图 14)。各区的主要矿物的百分含量见表 2。

各矿物区的主要特征:

1. 辽东沿海矿物区 该区呈北东向条带状分布,与辽东沿岸大致平行,最南端的边界在 38°N 。矿物区东部和西部均为细砂沉积物,中部为粉砂。该区的北部为辽东沿

岸，其主要岩性为角闪片岩和黑云母角闪片麻岩¹⁾等一整套前震旦系变质岩所组成。

本区的特征矿物有普通角闪石和钾长石，其含量是黄海各矿物区中最高的。普通角闪石的含量可达 37%，钾长石为 24.9%。

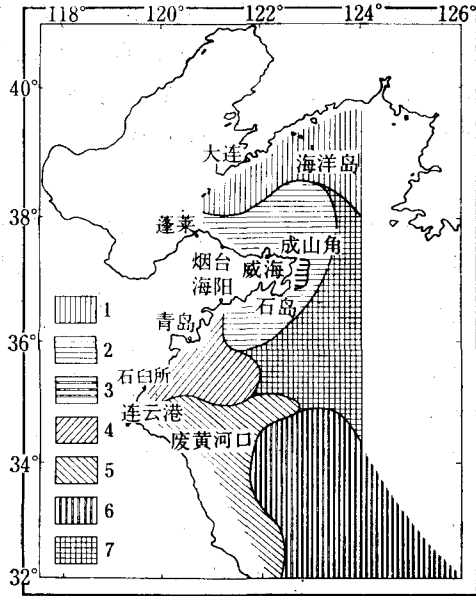


图 14 矿物分区图

- 1. 辽东沿海矿物区； 2. 蓬莱-海阳矿物区； 3. 成山角矿物亚区； 4. 青岛沿海矿物区； 5. 老黄河口矿物区； 6. 黄海东南部矿物区； 7. 过渡矿物区。

带的地方多为粗粉砂。

本区最主要的矿物是片状矿物，可达 66.1%，远远超过其他矿物区；而普通角闪石 16.8%、绿帘石 5.5%、钾长石 10.4% 均是黄海含量最低的地区。这些特征都相当明显，

本区的物质来源主要为辽东沿岸的冲刷物，鸭绿江河流的供给物质也起了一定的作用。由于黄海暖流在本区自东向西并通过渤海海峡北部进入渤海，因而把本区的物质也部分地带入渤海，值得注意的是，本矿物区中钾长石的高含量区可与渤海钾长石的高含量区相连接。另外，辽河沉积物中钾长石的含量也很高(16.2%)^[2]。由此可见，黄海与渤海北部沉积物中的钾长石主要来自辽东半岛，以致于此类矿物在渤海的辽东湾与黄海的辽东沿海形成了高含量区。又由于黄海暖流的作用，进一步促使两个海区的钾长石高含量区相连。

2. 蓬莱—海阳沿海矿物区

本区位于辽东沿海矿物区以南，36°N 以北，123°30'E 以西的海区。这一矿物区的沉积物为粉砂，近岸带主要为细粉砂，远离岸

表 2 各矿物区主要矿物的百分含量表

矿物区	样品数	重矿物 (%)	主要矿物的百分含量																	
			普通角闪石	绿帘石	片状矿物	石榴子石	榍石	锆石	磁铁矿	钛铁矿	白云石	辉石	磷灰石	白钛石	电气石	黄铁矿	变质岩矿物	石英	钾长石	斜长石
黄海平均值	142	3.04	27.9	14.5	37.1	4.7	1.7	0.2	1.9	4.7	6.3	0.6	0.5	0.4	0.4	1.2	0.2	44.9	16.1	22.6
辽东沿海矿物区	25	2.5	37.0	14.7	19.4	8.5	1.6	0.3	2.0	6.5	6.6	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4	0.2	45.9	24.9	25.1
蓬莱—海阳矿物区	34	2.1	16.8	5.5	66.1	2.0	0.7	0.1	0.5	1.4	4.8	0.4	0.2	0.1	0.2	0.7	0.1	33.0	10.4	16.9
成山角矿物亚区	3	6.2	27.7	11.4	5.2	13.1	5.3	3.6	14.8	15.4	1.3	0.4	0.3	0	0.7	0.1	0.1	59.5	24.1	14.2
青岛沿海矿物区	15	2.1	32.5	26.0	15.8	6.0	2.4	0.4	2.4	5.3	6.4	0.3	0.8	0.5	0.4	0.1	0.1	50.9	19.5	22.9
老黄河口矿物区	12	2.5	22.8	10.9	43.6	2.0	1.1	0.03	0.2	2.7	10.7	0.7	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	38.7	13.0	27.4
黄海东南部矿物区	27	4.8	35.9	20.3	18.2	3.5	1.3	0.2	2.7	7.1	7.4	0.8	0.5	0.4	0.4	0.1	0.4	51.6	12.9	23.6
过渡矿物区	16	3.8	23.7	13.7	33.5	5.2	1.6	0.3	1.9	3.7	5.1	0.7	0.6	0.6	0.4	0.8	0.2	48.3	21.1	23.8

1) 赵奎寰、彭汉昌, 黄海重矿物分布特征及影响因素。

与其他矿物区差别很大。形成其上述特征的原因主要与物质来源有关。首先, 山东半岛沿岸主要是片麻岩和千枚岩之类的古老变质岩, 因此来自沿岸的供给物中是不乏片状矿物的。另外, 更重要的是黄河的物质中也含有较多的片状矿物, 当黄河入海后, 一部分物质在渤海沉积下来, 另一部分向东流入黄海, 其中带有大量的轻矿物和片状矿物, 水流向东通过较窄的渤海海峡南部, 进入较开阔的黄海时, 流速发生变化, 促使大量的片状矿物沉淀下来。值得提出的是, 本区钾长石的含量低, 这与黄河的供给来源有关, 黄河沉积物中钾长石的含量较低(6.5%), 致使渤海南部矿物区中钾长石的含量也不高, 为9.3%, 到本区钾长石的含量为10.4%, 这进一步说明黄河物质对本区的影响是较大的。所以本区的物质来源主要为黄河的物质与山东半岛沿岸的冲刷物。

本区又可分出一个亚区, 位于成山角东岸, 石岛东北部的近岸地带, 东部的界限在 $122^{\circ}50'E$ 。该亚区的范围很小, 特点是重矿物的含量高, 可达6.2%, 钛铁矿与磁铁矿的含量分别为15.4%与14.8%, 远远超过了其他矿物区。片状矿物仅含5.2%, 白云石为1.3%, 是黄海含量最少的地区, 尤其是比相邻的蓬莱—海阳矿物区少得多。而普通角闪石(27.7%)、绿帘石(11.4%)又比其高得多, 特别是石榴子石(13.1%)、榍石(5.3%)、锆石(3.6%)的相对含量更高, 均是黄海中含量最高的地区。所以, 该亚区的面积虽小, 但却十分突出地存在于蓬莱—海阳矿物区的中部。本亚区的沉积物特点是碎屑颗粒粗, 为细砂和粗粉砂, 磨圆度中等, 这是由于本亚区水下地形较陡, 水深较大, 水流速度大, 沉积环境动荡, 致使由成山角北面南下的水体中的大量悬浮物质(如片状矿物)无法在本亚区沉淀下来; 另外, 本亚区沿岸的片麻岩、片岩等母岩所供给的片状矿物也由于该亚区的沉积环境动荡, 而不能使之沉淀。因此, 造成片状矿物含量急剧减少。但由于水动力条件活跃, 沉积物经过水流的反复淘洗与分选, 使比重大硬度大的重矿物(如石榴子石、钛铁矿、锆石等)大量富集。所以总的来说, 本亚区的物质来源区与蓬莱—海阳矿物区相同, 是由于地形与水动力条件的改变而引起沉积物的分异作用所造成的。本亚区的特征矿物为磁铁矿与钛铁矿。

3. 青岛沿海矿物区 本区位于 $122^{\circ}E$ 以西, $35^{\circ}-36^{\circ}N$ 之间的青岛沿海地区。沉积物类型西南为细砂和中砂, 颗粒较粗, 东北部为细粉砂和粗粉砂, 颗粒较细, 本区地形平缓, 坡度变化不大。

本区特征矿物为绿帘石(26%), 其含量居黄海各矿物区之首。石榴子石、榍石、锆石的相对含量也较高, 片状矿物明显减少, 是黄海含量较低的地区之一。该区沉积物中见有霓石、钠闪石、钼锆石等特征矿物, 与青岛附近的崂山花岗岩可对比。该区沉积物中含有大量钙质结核, 其形状、大小不一, 加盐酸起泡, 表面颜色为暗灰—土黄色, 内部为褐色。该区的物质主要为残留沉积物¹⁾, 此外有少量沿岸冲刷物质。

4. 老黄河口矿物区 本区分布于 $122^{\circ}E$ 以西, $35^{\circ}N$ 以南的苏北沿海, 沉积物以粉砂为主, 细砂次之而呈南北方向条带状分布, 贯穿于本区中部, 东西两侧为粉砂沉积物。地形除苏北沿岸沙堤众多变化复杂外, 只在东北部地形坡度较大, 其余各处都很平缓。老黄河水下三角洲形态较明显, 范围很大, 该区的分布范围基本上是在老黄河水下三角洲的

1) 国家地质总局第一海洋地质调查大队, 南黄海西北部海底地形、沉积物和矿产的分布特征。

基础上形成的。本区的特征矿物为碳酸盐类矿物(白云石和方解石)与片状矿物,其中白云石的含量为 10.7%,是黄海各矿物区中最高的,片状矿物则占第二位。本区的石榴子石、楣石、锆石的含量都不高,该区的物质成分主要是老黄河供给的产物,后来经过沿岸流、波浪、潮汐等再改造,以及沿岸物质的冲刷堆积作用而形成。所以总的来说,不论是特征矿物还是矿物组合均与由现代黄河物质形成的渤海南部矿物区相类似。

5. 黄海东南部矿物区 该区位于黄海的东南部,即 35°N 以南, $122-125^{\circ}\text{E}$ 之间。南部与东海中部矿物区相连。沉积物北部细,为软泥和粉砂;东南部粗,为细砂。该区的轻矿物组分占 95.2%,其中以石英为主,占 51.6%,说明该区碎屑矿物成分经过较长距离的搬运。该区的重矿物平均含量为 4.8%,是黄海含量较高的地区,重矿物中以普通角闪石、绿帘石、片状矿物为主,钛铁矿、白云石次之。本区还含有较多的十字石、蓝晶石、红柱石等矿物,其含量为黄海最高的地区。该区的特征矿物为普通角闪石和变质岩矿物。从矿物组合来看,该区与东海中部矿物区基本一致,但东海中部矿物区的重矿物含量是 8%,比本区高,其中普通角闪石(38.7%)、钛铁矿(11.4%)、普通辉石(2.4%)的含量都比本区高。而片状矿物(13.1%)含量则比本区低。这反映了黄海与东海之间的过渡现象,而本区正是连接黄海与东海的环节,它虽与东海中部矿物区相似,但却反映了黄海供给物质仍然占主导地位。黄海重矿物的主要特点是重矿物的含量偏低,片状矿物含量高,东海的特点是重矿物含量高,普通角闪石、辉石、碳酸盐类矿物(白云石和方解石)含量高。

6. 过渡矿物区 位于黄海的中部, $35-38^{\circ}\text{N}$, $123-124^{\circ}\text{E}$ 之间的海域。本区的南部为软泥,北部为粉砂,矿物组合为以上各区的过渡型。南部的软泥沉积物适宜自生黄铁矿的生长,因此自生黄铁矿的含量很高,最高可达 70%,反映该区水动力条件较弱,是一个较强的还原环境。

四、结 论

黄海不象东海那么辽阔,东面有朝鲜半岛把它与外海隔开,还有两股较强的海流,北部靠近山东半岛有一股沿岸流,在其北面是自西向东流,然后在成山角转向南,这股海流冬季弱,甚至没有,但夏季强。另一股是黄海暖流,在调查区的东部边缘自南向北流,到辽东沿海转向西,从渤海海峡的北面进入渤海。

黄海的陆源物质供给充足,北面有辽东沿岸,西北有来自黄河(渤海)的物质,西面有山东半岛、苏北沿岸的大量陆源碎屑供应。因此,黄海碎屑矿物的分布和各矿物区的形成明显地受岸带、河流、沿岸海流的控制。如辽东沿海的主要物质是来自辽东半岛的母岩,山东半岛沿海的沉积物则主要来自黄河及半岛本身的供给物质。黄河带来的大量泥沙注入渤海后,其中一部分,特别是较轻的和易被搬运的片状矿物被带出渤海,在山东半岛的北面开始沉积下来,尚未沉积的物质又被黄海沿岸流所携带,并且山东半岛沿岸的大量物质不断地加入进来,当沿岸流转过成山角向南流时,又一次形成流速减慢的情形,因此又造成大量的片状矿物的沉积。另外,在老黄河口区,来自老黄河的碎屑矿物组分同样明显,只是它经过了后来的一些变化,其中表现较明显的是片状矿物的含量有所下降,而碳酸盐矿物的含量则有所增加。以上两个矿物区,即蓬莱—海阳矿物区和老黄河口矿物区在矿物组分上与东海的西部矿物区有些相似,如片状矿物的含量高,都是近岸分布,表现

为物质组成明显地受河流(即黄河或长江)控制。但它们在物质成分上又各有自己的特点,彼此又存在明显的差别(见表3)。

表 3

矿物区	矿物含量 (%)			
	重矿物	片状矿物	白云石	石英
蓬莱—海阳矿物区	2.1	66.1	4.8	33.0
老黄河口矿物区	2.5	43.9	10.7	38.7
东海西部矿物区	3.9	41.0	18.1	45.2

从上表可以看出,自北向南重矿物不断增加,说明由长江供给的东海西部矿物区的重矿物含量高,而黄河供给的两个矿物区的重矿物含量低,老黄河口矿物区的重矿物含量比蓬莱—海阳矿物区的重矿物含量高的原因可能是老黄河口矿物区经过后来的再改造,使重矿物的相对含量增加造成的。

片状矿物含量北部的最高,南部的最低,老黄河口区居中,但其含量值更接近南部的东海西部矿物区,而与北部的蓬莱—海阳矿物区的含量相差 20% 以上,这也能够进一步证明再改造作用的存在,老黄河口的物质,由于水流长期的不断冲刷、淘洗,致使片状矿物不断地被运走,从而导致含量的下降。

这些特点使我们看到,堆积在山东半岛沿岸的来自黄河(经渤海)物质与东海西部矿物区的长江物质对海底沉积作用的巨大影响,造成了这两个矿物区的明显差别,而中部的老黄河口矿物区则处在一种过渡的地位上。

下面我们再对比一下蓬莱—海阳矿物区、过渡区、黄海东南部矿物区及东海中部矿物区,即从黄海的西北部向中部、东南部一直到东海的中部矿物区方向上变化的情况(见表4)。

表 4

矿物分区	矿物含量 (%)						
	重矿物	普通角闪石	片状矿物	变质岩矿物	白云石	钛铁矿	石英
蓬莱—海阳矿物区	2.1	16.8	66.1	0.1	4.8	1.4	33.0
过渡矿物区	3.8	23.7	33.5	0.2	5.1	3.7	48.3
黄海东南部矿物区	4.8	35.9	18.2	0.4	7.4	7.1	51.6
东海中部矿物区	8.0	38.7	13.1	0.4	9.1	11.4	41.5

首先,重矿物的含量是从西北部的蓬莱—海阳矿物区(2.1%)向中部的过渡区(3.8%)、东南部的黄海东南部矿物区(4.8%)直到东海中部矿物区(8.0%)逐渐增加,即从西北向东南不断增加,并且表明东海的重矿物含量比黄海的高。

普通角闪石的含量变化也是从蓬莱—海阳矿物区(16.8%)向过渡区(23.7%)、黄海东南部矿物区(35.9%)到东海中部矿物区(38.7%)逐渐增加。除重矿物和普通角闪石

的含量变化外,从表 4 中,还可以看到片状矿物、变质岩矿物、白云石、钛铁矿以及石英的含量也都有从西北向东南逐渐变化的规律,进一步说明东海的普通角闪石、钛铁矿、白云石的含量比黄海的高,而片状矿物黄海的含量比东海的高,这反映了由黄河和长江所供给的物质的差异性。有一点比较明显的是稳定矿物石英的含量在黄海东南部矿物区达到最高值,变质岩矿物、片状矿物以及普通角闪石的含量在黄海东南部矿物区与东海中部矿物区相等或者接近。以上特征可以视为黄海的物质搬运途径为源于渤海(黄河)经黄海西北部,向黄海中部并一直向黄海东南部运移。这点在轻矿物的含量变化上表现得很明显,其中稳定的石英含量在蓬莱—海阳矿物区为 33.0%,过渡区为 48.3%,黄海东南部矿物区为 51.6%,可见石英的含量在黄海是从西北向东南逐渐增加,说明黄海的物质是从西北向东南搬运的。

参 考 文 献

- [1] 王琦, 1981。黄海南部表层沉积物中的自生黄铁矿。海洋与湖沼 12(1): 25—32。
 [2] 陈丽蓉、栾作峰、郑铁民等, 1980。渤海沉积物中的矿物组合及其分布特征的研究。海洋与湖沼 11(1): 46—64。
 [3] 陈丽蓉、徐文强、申顺喜, 1979。东海沉积物的矿物组合及其分布特征。科学通报 15: 709—712。
 [4] 陈庆, 1981。南黄海沉积物中自生黄铁矿的研究。地质学报 55(3): 232—245。
 [5] 袁迎如、陈冠球, 1981。南黄海西北部沉积物中矿物组合特征及其分布规律。海洋与湖沼 12(6): 512—521。

MINERAL COMPOSITION AND THEIR DISTRIBUTION PATTERNS IN THE SEDIMENTS OF THE HUANGHAI SEA*

Shen Shunxi, Chen Lirong and Xu Wenqiang

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao*)

ABSTRACT

The results of our study show that there are a total of 47 minerals in the sediment samples analyzed. The area investigated may be divided into six mineral provinces and one sub-province on the basis of their heavy and light mineral assemblages: the Liaodong mineral province of hornblende and orthoclase, the Penglai-Haiyang mineral province of mica and chlorite, the Qingdao mineral province of epidote, the ancient Huanghe River estuary mineral province of mica and dolomite, the southeastern mineral province of hornblende, staurolite, kyanite and andalustite, the transitional mineral province, the Cape of Chengshan mineral subprovince of magnetite and ilmenite. The sediments of the Huanghai Sea are mainly derived from the Huanghe River and coastal region.

* Contribution No. 963 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.