

黄河、滦河三角洲的物质组成及其来源

张义丰、李凤新

(中国科学院地理研究所)

研究沉积物中的矿物组分,对于阐明沉积作用的过程具有重要意义。它不仅可以说明确定沉积物的物质组成、分布规律以及物质来源,而且还可以进一步了解蚀源区的母岩成分及其矿物在搬运过程中的变化规律。为了研究黄河、滦河三角洲的物质组成及其来源,本文对黄河、滦河三角洲表层的近百个碎屑矿物样品进行了研究。

一、黄河三角洲

黄河三角洲为1855年黄河在铜瓦厢决口夺大清河入海以来发育的堆积地貌。其范围西起宁海,西北至套尔河口,东南达支脉沟口,呈扇状倾向渤海,面积5450平方公里,海岸线长约180公里。这个年青的三角洲随着河口多次决口改道,往复摆荡以及三角洲顶点位移的影响已发展成一个复合的三角洲。

黄河每年有近12亿吨泥沙进入河口三角洲地区。其出路是:一部分较细的为海流、风浪等作用带入深海区域和三角洲两侧沿岸,其中较粗的一部分则淤积在三角洲上和滨海前沿,形成海岸和沙嘴的延伸。据黄委会水科所资料,1964—1973年9月进入河口地区的总来沙量为113.8亿吨,其中24%淤积在陆上,40%淤积在滨海区,36%被带到三角洲滨海区以外,即约2/3的来沙淤积在三角洲的范围内。

黄河三角洲沉积物的物质组成以浅黄色和黄褐色的粉砂最多,次为黄褐色亚砂土、棕红色粘土及亚粘土。我们以渔洼(表1)为例,可以看出:在厚约4.56米的沉积物中,粉砂粒径中 >0.05 毫米的占14—40%, $0.05—0.005$ 毫米的占57—82%, <0.005 毫米的仅占1—4%。滨海区的淤沙 d_{50} 多在 $0.007—0.05$ 毫米之间。

沿海岸方向原沙嘴部位较粗。垂直海岸方向,一般随水深的增加粒度变细。据黄委水科所1964年、1965年资料,近岸处 d_{50} 可达 0.10 毫米;水深12米处,变为 0.007 毫米;往外更细。洪汛期入海泥沙中较细的一部分在潮流和余流的作用下,可以抵达河北省南部沿岸和小清河口一带。

表1 黄河三角洲渔洼泥沙百分含量

层位	岩性	厚度 (米)	泥沙粒径(毫米)		
			>0.05	$0.05—0.005$	<0.005
1	粗粉砂	0.80	30	69	1
2	亚粘土	0.54	3	35	52
3	粉砂	0.32	14	82	4
4	亚砂土	0.50	0	62	38
5	粗粉砂	2.40	40	57	3

从黄河三角洲的矿物鉴定来看,共有矿物30余种。其中以普通角闪石、绿帘石、褐铁矿为主要矿物;白云母、黑云母、绿泥石、阳起石、透闪石、磁铁矿,石榴石、磷灰石、锆石、榍石次之;普通辉石、顽火辉石、直闪石、黝帘石、硅灰石、矽线石、伊丁石、红柱石、磁黄铁矿、兰线石、金红石、锐钛矿、风化物、黄铁矿及重晶为最少。

分析结果表明,黄河三角洲的重矿物组合为角闪石-绿帘石-黑云母。褐铁矿、阳起石、绿泥石、透闪石及白云母亦占一定的比重(表2)。它与黄河下游河道中泥沙的重矿物组合基本一致。但是把它和下游河道洛口低滩的重矿物来比较的话,则发生了很大的变化。洛口样品中的白云母、黑云母猛增,其它甚少,显然,这与泰山山地的物质流入黄河有直接关系。矿物组合表现为白云母-黑云母-绿泥石(表3)。

黄河三角洲的轻矿物主要为石英、长石,偶

表2 黄河三角洲主要重矿物百分含量比

地貌部位	样品号	角闪石	绿帘石	褐铁矿	阳起石	绿泥石	透闪石	白云母	黑云母	磁铁矿	石榴石	普通辉石	榍石	磷灰石	锆石
三角洲平原	盐窝38—1	23.18	11.04	15.89	9.27	14.79	5.74	6.18	4.64	4.4	0.44	1.77		1.55	0.22
三角洲平原	渔洼31—1	32.43	19.03	12.62	10.09	3.69	5.83	0.78	1.75	3.88	2.52	2.72	0.97	0.78	0.78

表3 黄河三角洲与下游河道主要重矿物百分含量对比

地貌部位	样品号	角闪石	绿帘石	褐铁矿	阳起石	绿泥石	透闪石	白云母	黑云母	磁铁矿	石榴石	普通辉石	磷灰石	锆石
三角洲平原	38—1	23.18	11.04	15.89	9.27	14.79	5.74	6.18	4.64	4.4	0.44	1.77	1.55	0.22
下游河道	25—4	1.84	31.95	0.94		34.94	0.46	10.57	16.55		0.23			
下游河道	1—3					8.35		46.40	45.24					

尔可见到一块方解石。据统计,盐窝的石英为93%,长石为7%。渔洼的石英为82.9%,长石为17.8%。为了便于对比,我们统计了下游河道的二个样品,其中高村高滩的石英为92.5%,长石7.5%;洛口低滩的石英为57.3%,长石为42.7%。从石英、长石百分比来看,轻矿物同样受到泰山物质注入的影响。比较明显的是,高村的石英92.5%到洛口突然下降到57.3%,而长石从高村的7.5%到洛口后上升到57.3%。这种影响一直延续到三角洲地区才与下游河道基本平衡(表4)。

表4 黄河三角洲与下游主要轻矿物百分含量对比

地貌部位	地点	样品号	石英 (粒)	长石 (粒)	石英 (%)	长石 (%)
下游河道、高滩	高村	25—4	467	38	92.5	7.5
下游河道、低滩	洛口	1—3	293	218	57.3	42.7
三角洲平原	盐窝	38—1	467	35	93.0	7.0
三角洲平原	渔洼	31—1	411	89	82.2	17.8

以上分析说明,黄河三角洲有二个物质来源区,即小浪底以上地区为一物源区;泰山山地为一物源区。特别指出的是泰山山地的物质

对黄河下游和河口三角洲地区的影响是不可忽视的问题。

二、滦河三角洲

滦河三角洲位于渤海凹陷的北部,形成于滦县以下;它东至昌黎的赤洋口,南达大庄河一带,面积462.5平方公里。滦河是渤海湾地区除黄河外的第二条多沙性河流。据滦河水文站资料,滦河年平均流量148米³/秒;历年最大洪峰流量达34,000米³/秒;年平均悬移质输沙量2670万吨;年最大悬移质输沙量8790万吨,其中6—8月份占全年输沙总量的63.5%以上。滦河携带入海的沉积物主要是中细砂,含泥质少,大部分堆积在河口地带。在河流与波浪因素的共同作用下,河口区建造了向海推进相当快的扇形三角洲平原。

三角洲平原以腰庄—莲花池村为顶点的最新三角洲(近百年来的堆积体)为例,河间低湿地沉积是:0—0.35米为粉砂,具不明显沙纹斜层理冲积;0.35—0.53米为灰棕色粉砂与黑色淤泥互层;0.53—0.75米为云母片和多层薄贝壳屑夹层;0.75—1.10米为粉砂,灰色,

较紧密; 1.10米以下为细砂, 黄色。三角洲平原的物质组成主要是中砂、细砂和极细砂(表5)。

表5 滦河三角洲泥沙百分含量

地貌部位	地 点	泥沙粒径			
		0.5— 0.25	0.25— 0.1	0.1— 0.05	<0.05
河漫滩沙丘	石各庄	15	81	4	
沙 堤	湖林口	21	98	1	
河 床	赵滩村北	1.8	78.2	18.8	3
河 床	小营南	3	82	17	1
河 漫 滩	徐新庄	12	84	4	

在滦河口向南, 沿三角洲平原的外围, 分布着一系列与海岸近于平行的沙坝、沙岛¹⁾。它们是滦河不同时期在不同地点入海的泥沙经波浪横向改造作用后的堆积体, 其粒度特征见(表6)。

表6 三角洲前缘沙坝沙岛粒度平均值

地 点	粒 度 平 均 值
破船门沙坝	2.45—2.50 ϕ
蛇 岗	(北端) 2.56—2.57 ϕ (中段) 2.69—2.80 ϕ (南端) 2.57 ϕ
灯 笼 铺	(北端) 2.14 ϕ (南端) 2.35—2.59 ϕ (沙) 2.36 ϕ
石 白 坨	2.44 ϕ
打 钢 岗	1.56 ϕ
捞渔尖潮滩	2.32—3.25 ϕ

重矿鉴定表明, 滦河三角洲共有30余种矿物。分别为普通角闪石、绿帘石、石榴石、磁铁矿、钛铁矿、褐铁矿、赤铁矿、紫苏辉石、黝帘石、黑云母、磷灰石、榍石、锆英石、普

表7 滦河三角洲主要重矿物百分含量

地 点	地貌部位	辉 石	角闪石	阳起石	绿帘石	石榴石	磁铁矿	独居石	锆 石	褐铁矿
昌黎县大蒲河	海 滩	1.37	35.81		32.29	10.18	1.76	1.57	0.98	3.33
滦河河床	西叉道	1.1	30.26	9.87	9.87	7.24	24.12	0.22	0.22	6.8
徐家店西	河 床	6.51	46.75	18.8	8.43	0.24	2.89			4.1
王 铺	边 滩	1.24	30.1	9.2	8.46	2.99	29.35	0.75		6.72
石各庄	河 床	1.42	54.72	22.64	6.60	1.65	0.71			2.36
蛇 岗	沙 堤	1.36	44.27	19.42	13.79	3.11		1.55		5.15
高庄子西南	河漫滩	0.9	19.82	3.38	20.05	17.57	2.48		3.60	18.69
马庄子南	河漫滩	2.49	24.95	51.35	7.28	0.62	1.46		0.42	1.46
赵滩村北	渠 道	2.73	55.30	13.90	7.52	18.20	11.85	0.46		3.64

通辉石、独居石、电气石、金红石、白云母、绿泥石、十字石、矽线石、黄铁矿、锐钛矿、刚玉、尖晶石、兰晶石、黄玉、板钛矿、磷钇矿、阳起石、透闪石、萤石及火山玻璃等。其中主要重矿物为角闪石、绿帘石、磁铁矿、石榴石、阳起石等(表7)。

滦河携带大量泥沙, 在三角洲地区沉积, 形成了多种多样的沉积地貌类型。而组成沉积物的各种矿物成份, 在不同地貌单元又是一个很复杂的问题。它们不但受水动力条件和地形

的影响, 又要受本身颗粒大小及矿物特性的制约。由于沉积地貌本身就是水动力条件的函数, 因此, 在不同地貌单元由于矿物的分异性不同也显示出沉积物中矿物成份的差异。

滦河出山口后, 进入三角洲地区, 河床展宽, 坡降减小, 水流分岔, 而形成了辫状河道堆积体。其河床重矿物组分主要为磁铁矿、钛

1) 高善明、李元芳、安凤桐, 1980。滦河三角洲沉积相与沉积环境。

铁矿、辉石、柘榴石。据高善明等同志研究,该区石英砂磨圆度低,贝壳状断口多,稜脊清楚,水下U形痕密集,反映滦河在基岩地区,水流湍急,沉积物物源较近。

三角洲平原的中部,河床纵比降更加平缓,流速减少,形成了弯曲型河道堆积体。其重矿物组合表现为磁铁矿明显减少,辉石、黑云母、绿泥石有所增加。

历史晚期,滦河河口曾在腰庄、闫家铺一带分流二支。一支由九间房入海,另一支由甜水河入海,形成了河口分流河道。其重矿物组合特点为:成份复杂,稳定矿物含量增加,主要组合为石榴石、钛铁矿、辉石、柘榴石和锆石,其次为电气石、磷灰石及独居石。

在三角洲的前缘,因滦河不同时期不同地点入海泥沙经波浪横向改造作用而形成一系列

表 8 滦河三角洲轻矿物百分含量

地 点	地貌部位	石英颗粒	长石颗粒	石英 %	长石 %
昌黎县大蒲河	海 滩	384	116	76.8	23.2
滦河河床	西叉道	352	154	69.6	30.4
徐家店西	河 床	300	210	58.9	42.0
王 铺	边 滩	278	223	55.5	44.5
石 各 庄	河 床	340	167	67.0	32.9
高庄子西南	河漫滩	337	163	66.2	33.7
马庄子南	河漫滩	330	185	64.0	35.9
罗锅子铺北	河漫滩	335	180	65.0	34.9
赵滩村北	渠 道	320	175	64.6	35.5

与海岸平行的沙坝、沙岛。其主要重矿物组合为辉石、柘榴石、铁矿、锆石,表明它们来源于滦河中游山区花岗岩和变质岩蚀源区。

石英是比较稳定的轻矿物,而长石属于不稳定的轻矿物。研究轻矿物将有助于探讨沉积物的环境变化及物质来源。滦河三角洲的轻矿物主要为石英、长石(表8)。

以上资料表明,滦河三角洲主要的物质来源为滦河中游山区花岗岩与变质岩的蚀源区,而滦河三角洲北部的低山丘陵对其也有一定的影响。

三、结 语

1. 组成黄河和滦河三角洲的物质,其颗粒大小不同。黄河三角洲以0.05—0.005毫米粒级为主,>0.05毫米及<0.005毫米粒级的次之。而滦河三角洲物质则0.25—0.10毫米为主。

2. 由于水系不同,河流流经不同的母岩区矿物组分也不一样。黄河以比较稳定的矿物(绿帘石)和稳定矿物(柘榴石)高为其特点。滦河则以稳定矿物(钛铁矿、磁铁矿)和极稳定矿物(锆石)含量高为其特点。黄河三角洲的物质来源主要为小浪底以上地区和泰山山地片岩地区;滦河三角洲的物质来源除了中游山区花岗岩和变质岩蚀源区外,三角洲北部的低山丘陵对其也有一定影响。

THE CHARACTERISTICS OF MATERIAL COMPONENT AND THE MATERIAL RESOURCES IN HUANGHE (YELLOW) RIVER, LUANHE RIVER

Zhang Yifeng and Li Fengxin

(Institute of Geography, Academia Sinica)

Abstract

The mineral contents are not alike, because the rivers flow through different mother rocks. Huanghe (yellow) River is rich in less stable mineral (Epidote) and stable mineral (Pyrope). Luanhe is rich in stable minerals (ilmenite magnetite) and most stable minerals (Zircon). The minerals of Huanghe delta come mainly from the Xiaolangdi region and Tais-hang mountain areas. The minerals of Luanhe delta come not only from the erosion areas of granite and metamorphic rock in middle course, but also from lower mounts and hills in north delta.

The mineral size of Huanghe, Luanhe deltas ranges from 0.05 mm to 0.005 mm.