

## 江苏省海岸沉积物来源及其矿物特征\*

张毅

(中国环境科学研究院,北京)

收稿日期 1989年8月3日

关键词 沉积物,蒙脱石,高岭石,绿泥石

**提要** 本文通过X射线衍射分析和ICP分析,研究了江苏省海岸沉积物的来源及粘土矿物组成特性、分布等,结果表明:老黄河沉积物对江苏海岸沉积物影响很大,分布在赣榆县至如东县岸段;目前长江输入的沉积物向上扩散范围较小,主要影响长江口至如东县岸段;海州湾主要受北运的老黄河沉积物影响,受沂沭河沉积物作用很小;黄河及长江沉积物入海水后都发生海洋沉积变质作用。

长江和老黄河沉积物的伊利石含量相近(68.0—72.0%),沂沭河沉积物则偏低(55.9—64.5%)。沂沭河沉积物含蒙脱石数量最高(22.6—25.0%),老黄河沉积物次之(14.0—19.0%),长江沉积物最低(4.4—7.6%)。这种差异,可以作为区分三条河流沉积物的一个标志。绿泥石含量以长江沉积物为最高(13.3—14.2%),老黄河和沂沭河含量接近并且都较低。

蒙脱石含量、蒙脱石/绿泥石+高岭石比值、硅铁铝率和硅铝率,都在响水县至东台县岸段有高值区。

江苏省海岸线北起苏鲁交界处的绣针河口,南到长江北岸的启东嘴,沿岸滩涂类型及其变化比较复杂。1128年黄河南侵在苏北入海,带来大量泥沙,淤积形成老黄河三角洲。1855年黄河北归山东,老黄河三角洲岸受到海浪蚀退,泥沙分运到苏北南段海岸和海州湾沿岸,促使这些地段的海岸继续向外淤涨<sup>[1]</sup>。为了研究江苏省海岸沉积物的来源、分布特征,我们选取了长江沉积物、老黄河三角洲沉积物及沂沭河冲积物三条布点采样线(以下简称长江线、老黄河线、沂沭河线)的沉积物和土壤样品进行研究。

### I. 试验及其结果

在长江、老黄河及其沂沭河线采集11个点

的样品,并参考有关文献<sup>[2]</sup>8个点的样品(图1)。

提取胶体的步骤及装置配备均参照《土壤理化分析》<sup>[3]</sup>。

用电感耦合等离子体发射光谱法(ICP)分析胶体的化学元素含量,选用有关数据,胶体样品经处理后上机(Philips X射线衍射仪)分析<sup>[4]</sup>。

衍射仪扫描选在 $2\theta$ , 2—30°区间,侧角转速1°/min;为区分3.56Å—3.53Å的绿泥石和高岭石相互叠加的衍射峰,进行了慢速扫描,选在 $2\theta$ , 24—26°区间,侧角转速

\* 本文得到了南京农业大学易淑启、陈帮本和中国科学院南京土壤研究所蒋梅茵等老师的指导和帮助;得到北京有色金属研究总院唐晓冬同志的支持和帮助,在此一并致谢。

1) 衍射分析工作由南京土壤研究所蒋梅茵老师完成。

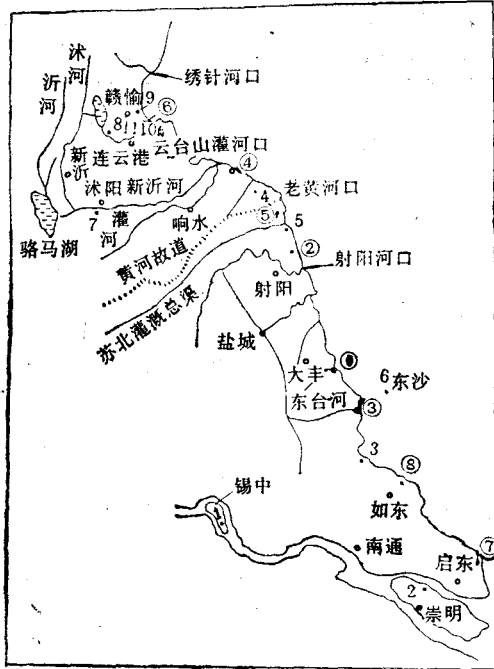


图 1 采样点分析

(标点具体位置见表 2 表 4, 带○者引自陈帮本等<sup>[2]</sup>)  
Fig. 1 Distribution of sampling sites

表 1 化学元素全量分析值和洗失量(%)  
Tab. 1 Chemical elements and leaching loss of the colloid samples (%)

采样号	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	洗失量
1I	49.95	10.53	23.24	2.81	3.30	0.39	6.83
2I	49.58	10.40	22.92	2.78	3.57	0.45	7.40
2II	50.12	10.41	22.57	2.69	3.42	0.36	8.10
3I	49.80	10.51	21.22	3.57	3.65	0.53	9.59
3II	49.91	10.69	21.16	3.48	3.62	0.41	—
4I	50.20	9.81	21.55	3.42	3.82	0.46	14.14
4II	51.50	10.31	21.49	3.44	3.63	0.41	17.82
5I	50.52	10.61	21.42	3.48	3.56	0.37	11.75
5II	51.25	10.78	21.95	3.60	3.63	0.61	11.40
6I	49.52	12.77	20.70	3.39	3.44	0.53	9.14
6II	49.56	11.97	21.28	3.35	3.56	0.61	9.48
7I	50.21	10.88	22.13	2.25	2.80	0.45	3.65
7II	50.76	10.99	22.50	2.24	2.81	0.44	3.85
8I	50.93	10.87	23.25	1.94	2.43	0.87	2.23
8II	49.53	11.15	22.68	1.84	2.23	0.37	1.58
9I	51.43	9.94	22.30	2.63	3.14	0.53	—
9II	50.72	9.87	21.85	2.41	3.08	0.40	4.35
10I	50.04	9.84	24.52	1.83	2.67	0.30	2.39
10II	49.14	9.82	24.67	1.78	2.69	0.31	—
11I	50.47	11.39	22.87	1.82	2.43	0.39	1.61
11II	50.12	11.18	22.34	1.93	2.52	0.42	1.43

注: I 为上层 (0—20cm), II 为下层 (20—40cm)。

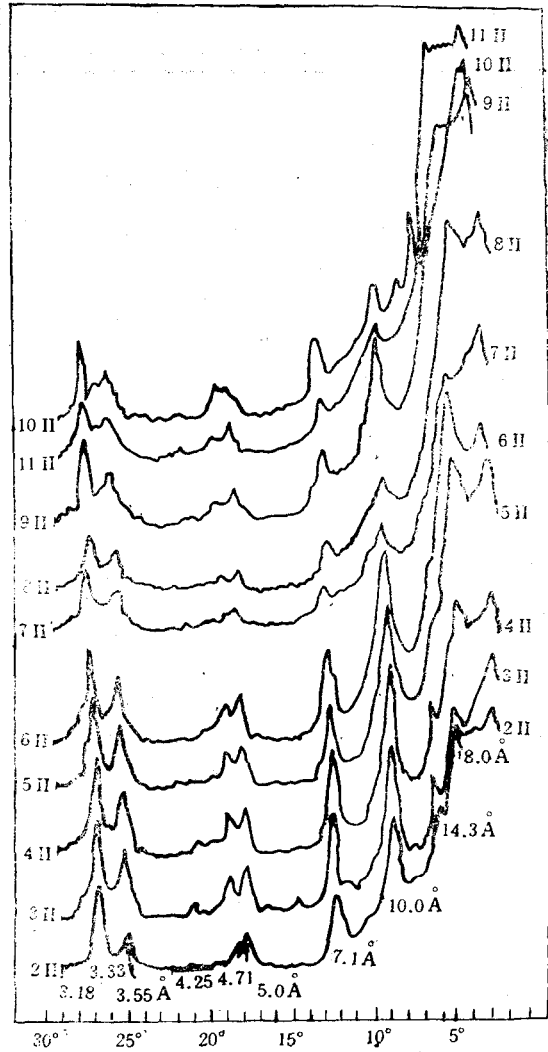


图 2 胶体样品的 X 射线衍射图谱(底层样品, 20—40cm)

Fig. 2 X-ray diffraction patterns of colloid samples (subsurface stratum:20—40cm)

0.25°/min。

根据 Johns 提出并经 Biscaye 修改的粘土矿物 X 射线衍射峰对比法, 得出四种粘土矿物的相对含量。根据 Горбунов 法, 以粘土矿物中 6% K<sub>2</sub>O 的理论值计算出伊利石理论含量。

胶体样品的化学元素全量值如洗失量, 列于表 1。硅铁铝率和硅铝率列入表 2。

X 射线衍射图谱如图 2, 3, 4 (常规速度

表2 硅铝率、硅铁铝率和采样点位置

Tab. 2 Silica-alumina ratios, silica-sesquioxide ratios and the location of sampling sites

采样号	氧化物的相对克分子数					硅铝率	硅铁铝率	采样点具体位置
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	K <sub>2</sub> O			
1I	1	0.079	0.274	0.084	0.042	3.65	2.83	扬中县红星村
2I	1	0.079	0.272	0.084	0.046	3.61	2.85	崇明县长征农场中 学外东北500m
2II	1	0.078	0.265	0.080	0.044	3.77	2.91	
3I	1	0.079	0.251	0.107	0.047	3.98	3.02	如东县瓦仵港东南 2000m
3II	1	0.082	0.253	0.105	0.047	3.94	2.99	
4I	1	0.074	0.253	0.102	0.049	3.95	3.06	滨海县滨滩农场农 科站一号田
4II	1	0.075	0.246	0.100	0.045	4.07	3.11	
5I	1	0.079	0.250	0.103	0.045	4.00	3.04	滨海县淮海农场商 担港南400m
5II	1	0.079	0.252	0.105	0.045	3.96	3.02	
6I	1	0.097	0.246	0.102	0.044	4.06	2.91	东沙(东台县东台河口外 围辐射状沙背)
6II	1	0.091	0.253	0.101	0.046	3.95	2.91	
7I	1	0.082	0.260	0.067	0.036	3.85	2.93	沭阳县南关荡叶庄
7II	1	0.081	0.261	0.066	0.035	3.83	2.92	
8I	1	0.080	0.269	0.057	0.030	3.72	2.86	赣榆县沙河乡高 原村
8II	1	0.085	0.270	0.055	0.029	3.71	2.82	
9I	1	0.073	0.256	0.076	0.039	3.91	3.05	赣榆县城东乡民主 圩东250m
9II	1	0.073	0.254	0.071	0.039	3.94	3.06	
10I	1	0.074	0.289	0.055	0.034	3.46	2.76	连云港市东郊云 台山
10II	1	0.075	0.296	0.054	0.035	3.38	2.70	
11I	1	0.085	0.267	0.054	0.031	3.74	8.84	赣榆县沙河乡辉 埠村
11II	1	0.084	0.263	0.057	0.032	3.81	8.89	

注: I 是上层 (0—20cm), II 是下层 (20—40cm)。

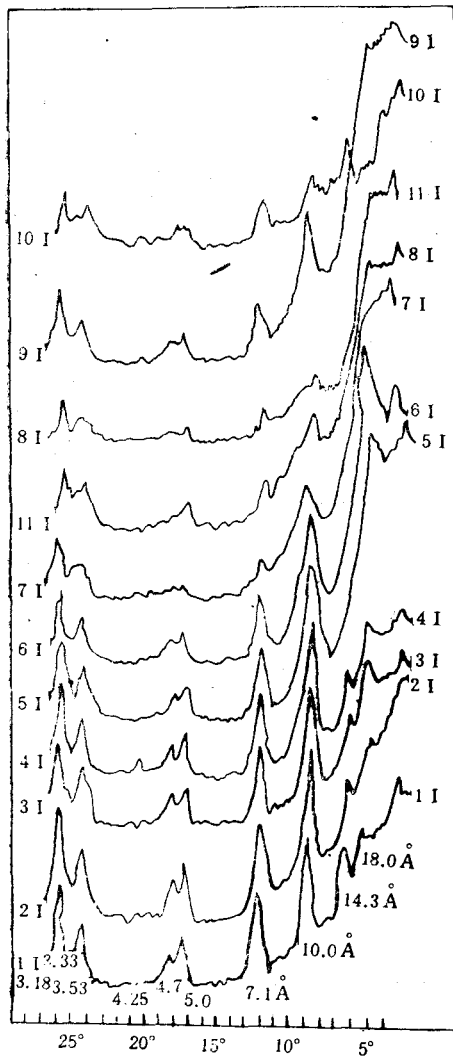


图3 胶体样品的X射线衍射图谱(0—20cm)

Fig. 3 X-ray diffraction patterns of colloid samples (0—20cm)

扫描图谱见图2和图3, 慢速扫描图谱见图4)。

利用峰高对比法和 Горбунов 法计算出的粘土矿物含量列于表3。

从图2, 3和4可知, 在 $18.0\text{ \AA}$ ,  $14.2\text{ \AA}$ ,  $7.08\text{ \AA}$ ,  $4.98\text{ \AA}$ ,  $4.71\text{ \AA}$ ,  $3.53\text{ \AA}$ ,  $3.33\text{ \AA}$ 等处的衍射峰较清晰, 易于判读。 $14.2\text{ \AA}$ 附近经甘油化处理后分成 $18.0\text{ \AA}$ , 为蒙脱石的衍射峰。峰高且尖锐, 显示结晶良好; 峰低矮, 峰顶很宽且呈

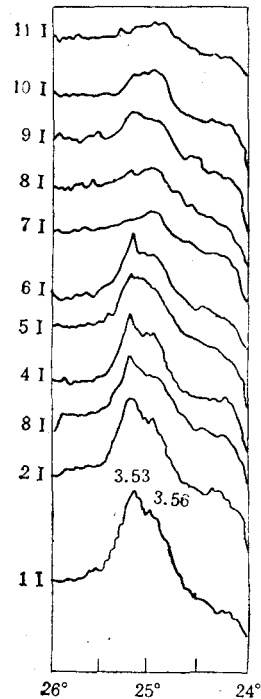


图4 表层样品的慢速扫描衍射图谱

Fig. 4 X-ray diffraction patterns of slow scanning of surface samples

锯齿状, 表明结晶不良, 同化分解程度较深。 $9.93\text{ \AA}$ ,  $9.98\text{ \AA}$ ,  $3.33\text{ \AA}$ , 3个衍射峰大多突起显著细长, 结晶良好, 只有少数样品表现出结晶程度较差; 这3个峰经甘油处理未变化, 表明全部样品中伊利石都占优势。 $7.08\text{ \AA}$ 和 $3.53\text{ \AA}$ 是绿泥石和高岭石两种衍射峰的叠合, 在 $2\theta$ ,  $24-26^\circ$ 位置慢速扫描时可将其分开, 证明绿泥石和高岭石都存在。 $14.2\text{ \AA}$ ,  $7.08\text{ \AA}$ ,  $4.71\text{ \AA}$  4处均有绿泥石衍射峰。

## II. 几个问题的讨论

从图谱上判读, 在长江线上伊利石占优势, 结晶较好。有一定数量的绿泥石和高岭石, 绿泥石多于高岭石而且结晶较好。有少量结晶差的蒙脱石; 老黄河线上, 结晶较好的伊利石占优势, 蒙脱石结晶较好且较多。有一定量的绿泥石和高岭石, 绿泥石多于高岭石且结晶较好。在 $3.18\text{ \AA}$ 有一低矮的长石衍射峰, 这是与长江线

表3 两种方法计算的粘土矿物含量(%)  
Tab. 3 Clay minerals contents calculated with two methods(%)

采样号	峰高对比法得出的相对含量 <sup>1)</sup>						Горбунов 法 得出的伊利石
	伊利石	蒙脱石	绿泥石	高岭石	绿泥石+高岭石	蒙脱石/绿泥石 +高岭石	
1I	68.4	5.8	14.2	11.6	25.8	0.22	60.0
2I	72.0	4.4	13.3	10.3	23.6	0.19	65.3
2II	71.7	9.4			18.9	0.50	62.7
3I	69.1	11.6	11.0	8.3	19.3	0.60	67.3
3II	66.4	9.6			23.9	0.40	67.2
4I	70.2	8.3	12.3	9.3	21.5	0.38	70.5
4II	68.5	11.1			20.4	0.54	65.1
5I	67.3	15.6	9.3	7.8	17.1	0.91	65.2
5II	67.9	15.5			16.7	0.93	65.1
6I	63.5	21.2	8.7	6.6	15.3	1.39	62.6
6II	63.0	18.6			18.3	1.02	64.9
7I	64.5	22.6	5.4	7.5	12.9	2.29	51.9
7II	67.7	15.4			16.9	0.92	51.5
8I	55.9	24.7	8.7	10.7	19.4	1.39	44.2
8II	54.4	28.0			17.6	2.04	41.7
9I	68.0	15.6	8.3	7.3	15.6	1.00	57.4
9II	71.4	13.4			15.7	0.88	57.4
10I	67.3	4.7	13.4	14.6	28.0	0.17	49.2
10II	63.7	4.4			31.8	0.14	50.0
11I	57.9	25.0	8.6	8.6	17.1	1.46	44.7
11II	56.3	28.1			15.6	1.99	46.8

1) I 为上层 (0—20cm), II 为下层 (20—40cm)。

的区别之一;在沂沭河线上,伊利石占优势。蒙脱石数量明显比长江线、老黄河线高,尤其比长江线高得多。蒙脱石和伊利石的结晶都较差。有少量结晶较差的绿泥石和高岭石,二者数量接近。3.18 Å 也有低微的长石峰。

全部样品在 4.25 Å 和 3.33 Å 两处均有微量的石英衍射峰

云台山(10号样),以结晶较差的伊利石为主,有一定量的蛭石(14.2 Å),这是一个较明显的特点。还有一些绿泥石和高岭石,结晶较差。蒙脱石数量很少。

II. 1. 用峰高对比法与 Горбунов 法(6% K<sub>2</sub>O 理论算法)得出的伊利石含量十分接近,证明这两种方法计算江苏省海岸沉积物中伊利石相对含量是有实用意义的。这与陈帮本等<sup>[2]</sup>的结论相近似。

II. 2. 从粘土矿物含量、硅铁铝率、硅铝率及蒙脱石/绿泥石+高岭石比值 4 个方面讨论 3 条采样线沉积物的基本特征:

II. 2. 1 粘土矿物 江苏海岸自北向南排列 18 个样点的数据列于表 4。

从表可知,长江线和老黄河线的伊利石含量相近,为 68—72%;而沂沭河则偏低(55.9—64.5%)。

3 条线的蒙脱石含量差异明显。长江线最低、为 4.4—7.6%;老黄河线一般在 14.0—19.0%;沂沭河线最高,为 22.6—25.0%。这一显著差异,可以作为区别 3 种不同沉积物的特定指标。

老黄河线上,蒙脱石含量有一段高值区,即东台县至响水县岸段,东沙 6 号点最高(21.2%),大丰县是次之(19.0%);这里正是老

表 4 江苏省海岸粘土矿物含量<sup>1)</sup>

Tab. 4 Clay minerals contents in the coastal environment of Jiangsu Province

采样号	采样点位置	伊利石 (%)	蒙脱石 (%)	绿泥石 (%)	高岭石 (%)	蒙脱石/绿泥石+高岭石 (%)	硅铁铝率	硅铝率
7	沭阳县南关荡	64.5	22.6	5.4	7.5	2.29	2.93	3.85
8	赣榆县沙河乡高原村	55.9	24.7	8.7	10.7	1.39	2.86	3.72
11	赣榆县沙河乡辉埠村	57.9	25.0	8.6	8.6	1.46	2.84	3.74
9	赣榆县城东乡民主圩	68.0	15.6	8.3	7.3	1.00	3.05	3.91
⑥	赣榆县朱稽河口处	71.2	13.6	7.2	7.0	0.89	3.03	3.68
④	响水县五圩堤外	71.3	16.1	7.2	5.2	1.28	3.12	3.82
4	滨海县滨海农场农科站	70.2	8.3	12.3	9.3	0.38	3.06	3.95
⑤	滨海县海防工程处堤东	67.9	18.9	7.3	4.6	1.43	3.12	3.85
5	滨海县淮海农场扁担巷以南	67.3	15.6	9.3	7.8	0.91	3.04	4.00
②	射阳县大喇叭口新堤东	68.3	17.1	8.6	6.0	1.17	3.15	3.91
⑩	大丰县国海闸堤东	68.6	19.0	7.4	6.3	1.58	3.06	3.79
6	东沙(东台县东台河口外围河脊)	63.5	21.2	8.7	6.6	1.39	2.91	4.06
⑧	东台县东台河口堤东	70.3	16.5	8.0	5.3	1.25	3.09	3.79
3	如东县瓦仔港(小洋口北侧)	69.1	11.6	11.0	8.3	0.60	3.02	3.98
⑨	如东县竖镇防汛站以北	68.8	14.0	10.2	7.2	0.81	3.11	3.74
⑦	启东县新垦农场堤东	71.1	7.6	10.7	7.0	0.36	2.86	3.36
2	崇明县长征农场	72.0	4.4	13.3	10.3	0.19	2.85	3.61
1	扬中县红星村	68.4	5.8	14.2	11.6	0.22	2.83	3.65

1) 采样号带圆圈者,均引自陈帮本等发表的数据<sup>[2]</sup>。

黄河口南翼区域。高值区向南到东台县,如东县,向北至赣榆县,其含量有明显的降低趋势。蒙脱石含量高值区较好地反映了老黄河沉积物的特征。

绿泥石含量以长江线为最高(13.3—14.2%);沂沭河线与老黄河线含量相近而低于长江线。绿泥石含量高,可以作为长江沉积物的一个特征。

高岭石含量以长江线为最高(10.3—11.6%);沂沭河线和老黄河线含量相近,但比长江线低。高岭石含量高,也是长江沉积物的一个特点。

II.2.2. 硅铁铝率 老黄河线上赣榆县到如东县岸段全部大于 3.00,而射阳县至响水县岸段是硅铁铝率高值区,射阳县②点为最高(3.15)。该高值区与蒙脱石含量高值区、老黄河三角洲沉积物区域,在地理位置上十分吻合,显示出老黄河沉积物的集中区域和扩散范围。

长江线和沂沭河线的硅铁铝率相近,为 2.83—2.86,低于老黄河线。

II.2.3. 硅铝率 在三条线上均大于 3.36。老黄河线中段硅铁铝率偏高,这与老黄河线上蒙脱石含量及硅铁铝率的变化趋势是一致的。

II.2.4. 蒙脱石/绿泥石+高岭石比值 长江线最低,为 0.19—0.22%;沂沭河线与老黄河线的比值相近,大多在 1.30% 左右。老黄河线上,该比值在响水县至东台县岸段是一高值区,以大丰零点的 1.53% 为最高。中段高而向南北降低的趋势,反映了粘土矿物组成及其数量的变化。这个高位区与蒙脱石含量的高值区在地理位置上十分吻合。这与陈帮本<sup>[2]</sup>的结论是一致的。

II.2.5. 老黄河沉积物与现代黄河沉积物的比较 将老黄河线的数据与豫北黄河沉积物的有关数据<sup>[4]</sup>相对照,老黄河线蒙脱石含量较低,平均为 15.63%;伊利石含量较高,平均

68.71%；含有绿泥石和高岭石，高岭石含量平均 6.74%。而豫北黄河沉积物中没有绿泥石，但高岭石含量比老黄河线高得多，还有蛭石。

这是由于老黄河沉积物在被海水侵蚀，搬运过程中，发生了物理化学变化。蒙脱石、蛭石这些晶格层间具有离子交换性的粘土矿物，入海后能够吸附固定海水中的  $K^+$ ，发生云母化和绿泥石化，同时高岭石有向水云母和绿泥石转变的趋向<sup>[5]</sup>。因此，从豫北黄泛物质到老黄河线的转变，表现为蒙脱石、蛭石和高岭石含量减少，绿泥石和水云母含量增加。这就是两者来源相同而组成不同的原因。

II.2.6. 沂沭河线沉积物的来源、成因和特性 沂沭河发源于鲁东南山区，源短流急，夏季暴雨成洪，带有大量的山地土壤母质。鲁东南山区主要是片麻岩和云母片岩，片岩风化物多含水云母和绿泥石；片麻岩主要矿物成份是石英长石(超过 30%)和云母等<sup>[6]</sup>。

该区域的暖温带，湿润半湿润气候有利于矿物的风化转变，土壤母质中的长石、云母、水云母和绿泥石转变成大量的伊利石、蒙脱石。沂沭河线的 7, 8, 11 号三个点样品的数据(表 4)很好地证实了这一点。粘土矿物比较多的伊利石和蒙脱石为主，还有少量结晶较差的绿泥石和高岭石。

青岛近海和胶州湾沉积物中粘土矿物主要是伊利石和蒙脱石以及少量高岭石，沉积物的化学成份与沉积物的来源区(鲁东南山区)主要

类型岩石的平均化学成份一致。沂沭河发源地也是鲁东南山区，其粘土矿物组成与上述情况十分接近，这进一步证明了我们在前面对沂沭河线沉积物来源、成因和组成特性的分析判断。

II.2.7. 海州湾海岸沉积物 海州湾海岸沉积物(赣榆 9 号、⑥号点)与沂沭河线、老黄河线相比较(表 4)，前者与老黄河线在粘土矿物组成及其相对含量上更为相似，与沂沭河线存在一定差异(数量及分布范围)。故此认为，海州湾海岸的沉积物，可能主要来源于北运的老黄河沉积物，对沂沭河沉积物的继承性相对较小。

将连云港海滨的云台山 10 号点与海州湾沿岸 9 号、⑥号点作比较，云台山的绿泥石、高岭石含量比海州湾高得多，而蒙脱石含量却只是海州湾沉积物的 1/3—1/4。表明云台山风化物对海州湾沉积物几乎没有影响。

II.2.8. 长江线沉积物的来源、成因和分布与老黄河线、沂沭河线相比(表 4)长江沉积物中蒙脱石含量很低，平均为 5.93%，高岭石和绿泥石含量较高，分别为 9.63% 和 12.73%，伊利石含量与老黄河线相近，平均为 70.50%。这是由于长江流域的土壤中，粘土矿物以伊利石为主，绿泥石次之，还有少量高岭石和蒙脱石<sup>[7]</sup>。

长江沉积物向北扩散至如东县岸段(表 4)，这与长江冲淡水的北上余流的流动范围<sup>[8]</sup>一致。

表 5 长江沉积物和浙南浅海沉积物的粘土矿物含量<sup>1)</sup>

Tab. 5 Clay minerals contents in Yangtze River's sediments and the sediments in shallow-sea of South Zhejiang Province

采样号	采样地点	伊利石(%)	绿泥石(%)	高岭石(%)	蒙脱石(%)	蒙脱石/ 绿泥石+高岭石
1	扬中县红星庄	68.40	14.20	11.60	5.80	0.22
①	启东县新垦农场	71.10	10.70	7.00	7.60	0.36
2	崇明县长征农场	72.00	13.30	10.30	4.40	0.19
*	长江口	57.94	22.66	13.75	5.64	0.15
*	东海大陆架	63.93	30.68		5.39	0.18
*	浙南浅海区	61.03	26.50	9.00	3.36	0.09

1) 带圈者引自陈帮本等<sup>[2]</sup>，带\*者引自董永发等“全国海岸带和海涂资源综合调查——温州试点区报告文集”。

II.2.9. 长江线沉积物与浙南海岸沉积物的关系 董永发等文章中与表 4 中长江线数据组成表 5。

从表 5 可以看出长江沉积物向南运移过程中,伊利石、蒙脱石和高岭石含量有降低趋势,绿泥石含量有明显增高趋势。蒙脱石/绿泥石+高岭石比值逐渐下降。表明,江苏岸段的长江沉积物与浙南浅海区的沉积物的来源是相同的。

### III. 结 语

III.1. 长江和老黄河沉积物 伊利石的含量相近,为 68—72%; 沂沭河沉积物则偏低(59.9—64.5%)。蒙脱石含量,沂沭河沉积物最高(22.6—25.0%),老黄河沉积物次之(14.0—19.0%),长江沉积物最低(4.4—7.6%),这种差异可作为区分 3 种沉积物的一个特殊指标。绿泥石含量以长江沉积物为最高(13.3—14.2%),沂沭河和老黄河沉积物的含量相近,而低于长江线。高岭石含量以长江沉积物为最高(10.3—11.6%),沂沭河和老黄河沉积物都较低。绿泥石、高岭石含量高是长江沉积物的两个特征。

III.2. 蒙脱石含量、蒙脱石/绿泥石+高岭石比值、硅铁铝率和硅铝率均在响水县至东台县岸段为高值区,这是老黄河沉积物区域集中

和部分扩散造成的。

III.3. 豫北现代黄泛物质与老黄河沉积物二者来源相同而组成上有所差异,这是因为黄河沉积物入海后发生云母化和绿泥石化所致。

III.4. 沂沭河沉积物主要来源于鲁东南山区的土壤母质。

III.5. 海州湾海岸沉积物主要来源于北运的老黄河沉积物。

III.6. 长江沉积物向北扩散范围在长江口至如东县岸段。老黄河沉积物分布范围在赣榆县至如东县岸段。

III.7. 长江沉积物与浙南浅海区沉积物来源相同而组成有所差异。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院《中国自然地理》编委会,1983。《中国自然地理-历史自然地理》。科学出版社,第 874 页。
- [2] 陈帮本等,1985。南京农业大学学报 1: 57。
- [3] 南京土壤研究所,1978。土壤理化分析,上海科技出版社,第 469 页。
- [4] 唐诵六等,1979。土壤学报 2(16): 186。
- [5] 须藤俊男,1974。粘土矿物学。科学出版社,第 305 页
- [6] 华南农业大学主编,1980。地质学基础。农业出版社。
- [7] 杨晓顺,1983。第二次中国海洋湖沼科学会议论文集。科学出版社,第 277 页。
- [8] 沈焕庭,1988。第二次中国海洋湖沼科学会议论文集。科学出版社,第 120 页。



## A STUDY OF CHARACTERISTICS AND SOURCES OF CLAY MINERALS OF SEDIMENTS IN COASTAL AREAS OF JIANGSU PROVINCE

Zhang Yi

(*Chinese Academy of Environmental Sciences, Beijing*)

Received: Aug. 3, 1989

Key Words: Sediment, Montmorillonite, Kaolinite, Chlorite

### Abstract

Clay minerals of sediments in coastal environment of Jiangsu Province are analysed in this paper by means of X-ray diffraction and ICP method. The characteristics, sources and other aspects of sediments are also studied.

The sediment of the Ancient Yellow River, distributed mainly over the shore from Gan-yu County to Rudong County, greatly affects coastal sediments of Jiangsu province. The sediments of Yangtze River, generally distributed over the shore from Rudong County to the estuary does not reach far. The coast of Haizhou Bay was mainly built up with northward-carried sediments of the Ancient Yellow River and was little affected by eluvial from the Yi and Shu River. The sediment of the Yellow River and the Yangtze River result in the metamorphosis of oceanogenic sedimentation after they are carried into sea water.

The illite content of the sediments of the Yangtze River and that of the Ancient Yellow River is approximately the same (68.0—72.0%), while that of the Yi and Su Rivers is lower (55.9—64.5%). The montmorillonite content of the sediments of the Yi and Su Rivers is the highest of the three (22.6—25.0%), followed by Yellow River (14.0—19.0%) and Yangtze River (4.4—7.6%). Significant differences of montmorillonite content may be regarded as a specific index distinguishing three kinds of sediments. The chlorite and Kaolinite contents of the sediment of the Yangtze River are higher than the other two, respectively 13.3—14.2% and 10.3—11.6%. The high value of the chlorite content is a feature of the sediment of the Yangtze River.

There are several areas with high montmorillonite content, montmorillonite/(chlorite + kaolinite) ratio, silica-sesquioxide ratio and silica-alumina ratio on the shore from Xiangshui County to Dongtai County.