

中国近海粘土矿物分布模式*



赵全基

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛 266003)

收稿日期 1991年1月23日

关键词 中国, 近海, 粘土矿物, 模式, 沉积物

提要 在大量调查研究的基础上通过对各海区粘土矿物组合特征和分布规律的分析, 探讨了我国近海粘土矿物的分布模式。通过对中国大陆和外海粘土矿物的分析及与海区粘土矿物分布规律的对比, 论述了影响其分布的因素。

多年来, 笔者对中国近海粘土矿物的组合及分布模式进行了较详细的研究, 先后对黄海、东海、渤海、南海北部及沿海主要河流的粘土矿物作了大量样品分析。

1 工作方法

对沉积物中小于2mm 的粘粒作了X射线衍射分析、差热分析、红外光谱分析和扫描电子显微镜观察, 对部分粘粒作了甘油、盐酸和加热处理(350°C, 550°C)。同时, 采用多种估算方法, 并将计算结果对比, 然后统一采用Bradley W.F. 提出的比例分析系数(峰高比), 即用 $1.8\text{nm}:1\text{nm}=4:1$, $0.7\text{nm}:1\text{nm}=2.5:1$, $0.354\text{nm}:0.357\text{nm}=1:1$, 分别求出伊利石、蒙脱石、高岭石及绿泥石的相对百分含量。

为探讨各海区粘土矿物的分布规律, 对所取得的粘土矿物数据、谱线形态等以直方图、三角图、结晶度等作了统计处理^[1]。

2 粘土矿物分布模式

将估算的粘土矿物含量综合列表(表1)。

从表1 和各海区粘土矿物的X射线谱线形态和结晶度看, 粘土矿物的分布在各海区有一定的特点。

渤海主要粘土矿物有伊利石、蒙脱石、绿泥石及高岭石。还有少量蛭石、多水高岭石, 可称为伊利石-蒙脱石-绿泥石组合。渤海又

可分3个粘土矿物分区(图1); 即渤海南部、渤海中部、辽东湾及辽东半岛西岸附近^[2]。

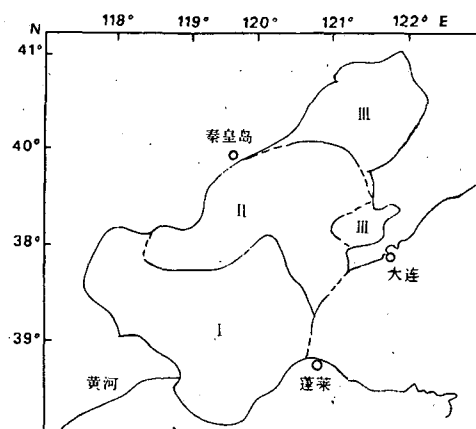


图1 渤海粘土矿物分布
Fig.1 Distribution of clay minerals in Bohai Sea

黄海粘土矿物种类与渤海相似, 也可称作伊利石-蒙脱石-绿泥石组合。可分三个粘土矿物区, 即成山头附近海域、成山头以南和北黄海中部海域、成山头东北海域^[3]。

东海与黄渤海相比主要表现为蒙脱石的降低和高岭石的增高, 可称作伊利石-绿泥石-高岭石组合。也可分三个粘土矿物分区, 即东海陆架的中北部、沿岸及东南部、东海陆架前缘及冲绳海槽。

* 张杜域、刘福寿协助工作, 在此致谢。

南海主要粘土矿物有伊利石、绿泥石、高岭石，蒙脱石很少。自岸向海，伊利石和高岭石减少，蒙脱石增加。粘土矿物的组合变化由50m 以浅的伊利石-绿泥石-高岭石、50~3 000m 等深线的伊利石-绿泥石-高岭石-蒙脱石，到大于3 000m 深海的伊利石-绿泥石-蒙脱石-高岭石。

通过对中国近海粘土矿物全面详细的研究，可得到如下分布模式：中国近海由北向南伊利石含量变化不大，绿泥石稍有减少，高岭石增加，蒙脱石减少。由岸向海变化比较复杂，渤海、黄海为封闭或半封闭海，由周边向中部伊利石增加，高岭石和绿泥石减少；东海、南海是开放型海，由岸向外海高岭石减少，蒙脱石增加。

3 主要控制因素

控制中国近海粘土矿物分布规律的主要因素是：

3.1 物质来源

3.1.1 陆源物质 主要是中国大陆物质由迳流运入海中，其中以黄河、长江、珠江等河流影响最大。由于这些河流流经地域、岩性、纬度、气候等不同，陆区粘土矿物的组合不同，它们入海物质影响范围内的粘土矿物组合也不同。不过，海区由于水介质的混和、运移，其组合不能与陆区完全对应；有的粘土矿物入海后扩散，使样品中含量很少而不易检出。

黄河流域为黄土高原和荒漠草原，那里寒冷干旱，物理风化强，化学风化较弱，土壤多呈碱性，除伊利石较多外，易形成蒙脱石，不易形成高岭石。所以它主要影响渤海南部、黄海及东海北部，以伊利石-蒙脱石-绿泥石组合为主。

长江流域比黄河流域气候温暖湿润，植被发育，化学风化较强，土壤多呈酸性，蒙脱石减少，高岭石增加。呈南北过渡特性。

珠江流域水量充沛，多属亚热带-热带。气温较高，植被繁茂，化学作用强，以花岗岩风化壳上发育的赤红壤和玄武岩风化壳上形成

的砖红壤为主，它们呈酸性，易形成结晶好的高岭石，其主要影响范围在南海近海。

很显然，中国海，特别是大陆近海粘土矿物的分布模式，与中国大陆土壤粘土矿物的分区基本一致，说明陆源物质对中国海粘土矿物有强烈影响(图2)^[4]。

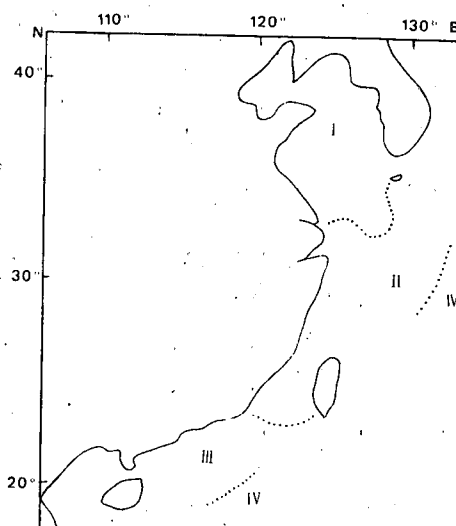


图2 中国近海粘土矿物分区
Fig.2 Division areas of clay minerals in the offshore areas in China

- I. 伊利石-蒙脱石-绿泥石区；
- II. 伊利石-绿泥石-高岭石-蒙脱石区；
- III. 伊利石-高岭石-绿泥石区；
- IV. 伊利石-绿泥石-蒙脱石-高岭石区。

3.1.2 火山作用 在冲绳海槽和南海水深超过3 000m 的远海区，粘土矿物的组合与相邻近海明显不一样，它们虽也受陆源物质影响，但与近海相比其作用是十分微弱的，显然是受大洋物质的影响，主要是火山物质的影响。这些海区历来火山作用强烈、频繁，海底沉积物中火山物质丰富。从钾饱和X 射线法和蒙脱石的结晶度看，上述两区的蒙脱石主要在海洋环境下由火山物质形成^[5]。

3.2 水动力的影响

海洋粘土矿物的分布模式还明显地受海区水动力的影响，流、浪、潮都可使粘土矿物和其它入海物质一起运移扩散(图略)。

表1 粘土矿物含量变化范围 (%)

Tab.1 Variation range of content of clay minerals (%)

海 区		名 称			
		伊利石	绿泥石	高岭石	蒙脱石
渤海		61 ~ 78	8 ~ 12	<10	5 ~ 20
黄海		62 ~ 75	13 ~ 23	<10	5 ~ 18
东海	北部	63 ~ 68	9 ~ 12	8 ~ 10	9 ~ 20
	南部	60 ~ 70	8 ~ 14	10 ~ 11	3 ~ 5
冲绳海槽		65 ~ 68	8 ~ 11	9 ~ 11	12 ~ 14
南海	<50m	60 ~ 75	10 ~ 20	8 ~ 18	<3
	50 ~ 3 000 m	58 ~ 70	16 ~ 20	7 ~ 15	5 ~ 10
	>3 000 m	57 ~ 70	15 ~ 20	7 ~ 10	> 15
黄河		60 ~ 71	12 ~ 23	< 10	5 ~ 20
长江		61 ~ 70	10 ~ 20	10 ~ 11	3 ~ 5
珠江		55 ~ 65	11 ~ 21	11 ~ 20	<2

由于黄渤海沿岸流的作用,使流入渤海的黄河物质运移到了黄海,又使黄海物质(包括旧黄河物质)流入东海北部,形成含蒙脱石较高的伊利石-蒙脱石-绿泥石组合区。

蒙脱石在南海珠江口以西比以东明显减少,因该河口蒙脱石少,且这里岸流多向西,又受台湾海峡海流的影响,故造成该区粘土矿物的分布现状。由于粘土矿物的粒径大小、形状、比重等的不同,随距入海口的远近,水动力的强弱发生分异,造成粘土矿物含量上的差异。如黄河口、长江口的一定范围内,由河口向海高岭石减少,蒙脱石增加。在一些封闭海的中部,水动力作用较弱,细粒沉积发育,蒙脱石、伊利石等相对较富集,如渤海中部、南北黄海中部等海域。在两个方向海流形成的流隔区,水动力较弱,细粒物质发育,也使伊利石、蒙脱石相对较富集,如位于济州岛西南部的冷水团的作用区就是如此。

在上述因素控制下,还有一些次要的影响因素,如沉积物类型、海底地形等。一般在细粒(泥、粉砂质泥)沉积区,伊利石、蒙脱石

含量较高,在粗粒沉积区和残留沉积区,绿泥石含量稍高。在相对地形较低的海域和海盆的深部,伊利石和蒙脱石相对较多。

4 结 语

中国近海自北向南,伊利石含量变化不大,绿泥石稍有减少,高岭石增加,蒙脱石减少。由岸向海变化较复杂,渤海、黄海,由周边向中部伊利石增加,高岭石和绿泥石减少;东海、南海,由岸向外海高岭石减少,蒙脱石增加。

影响这种分布规律的主要因素是物质来源,当然水动力作用也是不可忽视的。

参考文献

- [1] 赵全基, 1985. X射线晶体学在海洋沉积物中的应用. 海洋通报 4 (6): 67 ~ 68.
- [2] 赵全基, 1987. 渤海表层沉积物中粘土矿物研究. 黄渤海海洋 5 (1): 78 ~ 84.
- [3] 赵全基, 1983. 黄海沉积物粘土矿物研究. 海洋通报 10 (6): 48 ~ 56.
- [4] 中科院土壤所, 1978. 中国土壤. 科学出版社, 285 ~ 298.
- [5] 赵全基等, 1989. 中太平洋调查区沉积粘土矿物. 热带海洋 8 (3): 90 ~ 95.

DISTRIBUTION MODEL OF CLAY MINERALS IN CHINA OFFSHORE AREAS

Zhao Quanji

(*First Institute of Oceanography, SOA Qingdao, 266003*)

Received: Jan. 23, 1991

Key Words: Offshore, Clay minerals, Model, Sediment

Abstract

In this paper, the distribution patterns of clay minerals in the whole Chinese offshore area are discussed. The differences between them and the main factors which affect the distribution of clay minerals were also concerned.