

柴达木盆地某些盐湖沉积剖面中 粘土矿物的初步研究

徐 昶

(中国科学院青海盐湖研究所)

柴达木盆地蕴藏着极为丰富的盐类资源。据钻井资料表明,盐湖形成演化过程中可以分为未成盐和成盐两个阶段。成盐阶段中具盐类沉积和碎屑沉积交替成层或混层的特征,构成许多盐类和碎屑沉积物相间的沉积韵律。粘土矿物的形成和稳定,除了基本的金属离子外,还与一定的环境相联系。通过对粘土的某些研究,认识盐湖沉积物中粘土矿物的某些特征,讨论粘土矿物在盐湖形成演化过程中的变化是有意义的。本文通过盆地内10个湖区64个样品的资料来进行讨论。所有样品均系我室历年来进行盐湖考察时采集的。原样大多是未固结的、松散的、含盐或不含盐的粉砂、淤泥和粘土,通常含碳酸盐和有机质。在淤泥和粘土中,微细层理发育。首先将原样分别用蒸馏水、 H_2O_2 和0.05N盐酸依次溶去可溶性盐类,除去有机质和碳酸盐后,通过沉降分离而获得 <1 微米的粘粒试样,然后进行粘土矿物成分鉴定。

一、实际资料

1. 盐湖沉积剖面中的成盐阶段和非成盐阶段

东台吉乃尔湖钻井位于该湖东岸,井深11.5米。一里坪盐矿区钻井位于该盐滩柴芒公路630公里附近,井深34米。小别勒湖钻井位于该湖北岸,井深52米。大别勒湖井号2022,井深101米。大柴旦湖钻井位于近北岸的湖中,井深10.5米。湖区所有钻井剖面其沉积物都由成盐沉积和非成盐沉积组成。以大别勒湖为例(表1),以及其它盐湖的粘土资料归纳以下几点。

(1) 各湖区沉积剖面中的粘土矿物,都是以伊利石为主,次为绿泥石,不少样品中含少量蒙脱石。此外,在试样中还经常出现少量长石和石英。

(2) 以盐湖非成盐阶段和成盐阶段相比,这两个阶段还存在某些差异:

1) 非成盐阶段中,一般为浅灰色淤泥和褐色粘土,或粉砂质粘土。沉积物较细, <5 微米含量一般30—45%;在成盐阶段中,盐类和碎屑物呈多次旋回沉积,而且常常混层,沉积物较粗。 <5 微米含量一般30%以下。

2) 非成盐阶段中,伊利石和绿泥石的相对含量一般分别为80—90%和10%。在成盐阶段中,它们的相对含量一般为70—80%和15—20%。

3) 从大别勒湖(见表1)及一里坪等沉积剖面中还可以看到,在盐湖形成演化的

表1 大别勒湖钻孔粘土矿物资料

Table 1 Data of clay minerals in the drilling hole of the Dabiele Salt Lake

盐湖 演化 阶段	井 深 (m)	矿物相对含量 ¹⁾ (%)			绿泥石类型 ²⁾ <5 μ	化 学 成 份 (%) ³⁾	相对百分含量 备										
		伊 利 石	绿 泥 石	蒙 脱 石			7A/ μ 14A μ (1/1)	类 型 (%)	SiO ₂	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	K ₂ O
成 盐 阶 段	11.9	26	77	19	~5	3	Mg-Fe	9.4	18.15	5.11	6.17	0.31	10.33	22.99	68	15	17
	17.1	41	76	20		3.4	Mg-Fe	10.1	16.61	5.57	5.93	0.32	12.77	22.41	66	17	17
	18.73	45	77	22		2.5	Mg-Fe	9.1	52.15	3.53	5.60	0.26	8.83	21.79	70	11	19
	21.2	49	79	20		4.8	Fe-	6.4	48.15	3.63	6.36	0.30	9.50	27.05	73	10	17
	31.53	59	85	14		3.2	Mg-Fe	10.3	50.49	3.90	6.43	0.31	7.18	25.69	71	11	18
	35.87	62	79	20		2.8	Mg-Fe	11.0	47.60	4.79	5.99	0.30	10.30	25.65	71	12	17
	43.9	74	80	19		2.5	Mg-Fe	30.1	49.28	5.34	6.30	0.31	8.62	25.05	67	16	17
47.38	78	90	<10	~5	3	Mg-Fe	8	61.05	1.61	6.00	0.23	2.83	19.80	73	5	22	
未 成 盐 阶 段	59.5	89	91	7		4.7	Fe-	7	56.26	2.11	6.58	0.35	4.54	24.47	74	6	20
	65.5	91	88	7		4	Fe-	35	55.07	2.21	6.53	0.35	5.20	24.91	75	5	20
	70.15	94	85	14	~5	6	Fe-	40	52.10	2.49	7.36	0.31	5.43	23.64	70	9	21
	79.92	99	93	<10	~5	5	Fe-	36	54.13	2.65	6.11	0.31	4.58	24.78	72	9	19
	91.24	106	86	10	~5	2.3	Mg-Fe	13	59.60	2.4	7.01	0.32	3.30	25.90	74	6	20
101.0	111	92	7	~5	7	Fe-	34										

1)系采用Biscay P.E.的方法

2)系采用Carroll D.的方法;

3)由钮永宁、吕亚平分析。

过程中,绿泥石的类型有所不同,非成盐阶段中基本为Fe-绿泥石,而成盐阶段中基本为Mg-Fe-绿泥石。

2.只包括成盐沉积的盐湖沉积剖面

其中有尕斯库勒湖,井深56米。昆特依湖,井深36米。它们的粘土矿物组合仍以伊利石为主,次为绿泥石,含少量蒙脱石。但在尕斯库勒湖中,蒙脱石普遍存在,相对含量变化较大,从~5%到17%,个别样品中蒙脱石含量竟超过绿泥石含量。

3. 盐湖周围某些粘土矿物资料

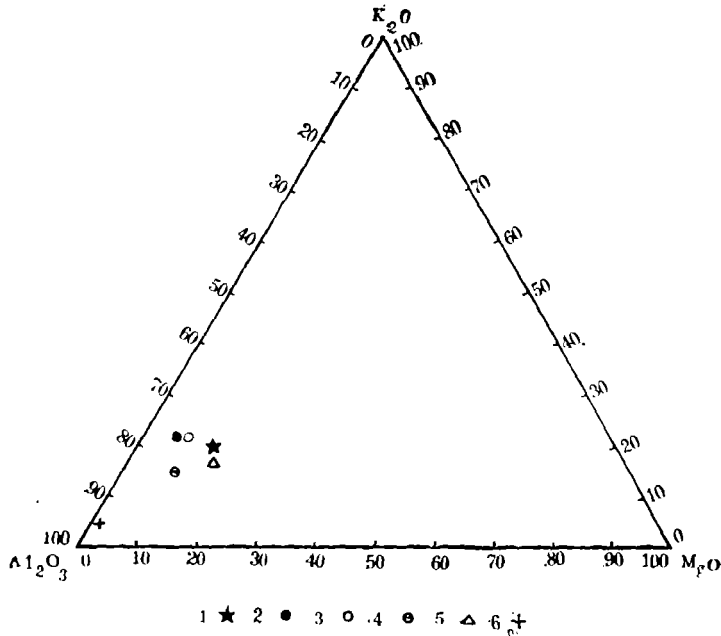
根据涩北（位于涩聂湖与东台吉乃尔湖之间）钻孔中一个泥样，格尔木附近二个土壤样及第三纪一个泥样的粘土矿物资料。其粘土矿物与盐湖沉积剖面中的粘土矿物是一致的，绿泥石基本为 Fe-绿泥石型。

二、初步认识和讨论

1. 粘土矿物组合特征

盆地盐湖沉积物中粘土矿物组合，在各湖区及湖中沉积剖面上都是十分相似的，为伊利石-绿泥石型。即以伊利石为主（相对含量一般为80—90%），次为绿泥石（相对含量一般10—20%），含少量蒙脱石。这种粘土矿物组合与藏北扎仓茶卡等20多个盐湖及色林错等10几个半咸水湖沉积物中的粘土矿物组合也是基本相似的。但在藏北个别盐湖和半咸水湖中还含有少量高岭石。

2. 粘土矿物化学组分特征



1 ★成盐阶段中粘土平均成份（26—74号样） 2 ●未成盐阶段中粘土平均成份（78—106号样） 3 ○冷温带大陆粘土 4 +海粘土 5 △海粘土和盐沼泽及干湖的粘土 6 +热带大陆粘土 3—6 引自Bratch (1971)的资料(4)

图1 大别勒湖Al₂O₃-K₂O和MgO三角图解 (< 1 μ试样)

Figure 1 Ternary diagram of Al₂O₃, K₂O and MgO in the Dabiele Salt Lake (< 1 μ size)

以大别勒湖14个样品为例(表1),在非成盐阶段中,粘土矿物平均含量MgO为3%, K₂O为6.8%。在成盐阶段中,粘土矿物平均含量MgO为3.7%, K₂O为6.2%。利用K₂O、Al₂O₃、MgO的相对百分含量制成的(图1)可以看出,柴达木盆地盐湖中粘

土化学组分与其它环境的粘土矿物化学组分相比, MgO、K₂O的含量都较高。据Braithch的资料, 这种粘土的矿物化学组分代表了冷温带大陆粘土的特征, 同时又具有盐湖粘土的特征。图1还可进一步划分为I、II两区。从78号样到106号样均在II区内, 从76号样至26号样均在I区内。II区内的样品基本属于盐湖的非成盐阶段, 它更趋近冷温带大陆粘土特征。I区内的样品属于盐湖的成盐阶段, 更趋近盐湖粘土的特征。这为我们了解盐湖的形成演化提供了某些古气候发展的有用资料。

3. 粘土矿物成因的初步认识

作者认为盐湖中粘土矿物基本上是陆源碎屑的, 从湖周围经搬运而在湖盆中沉积下来。因为盐湖沉积物的粘土矿物组合与湖区地表沉积物及土壤的粘土矿物组合相同。但个别湖中某些粘土矿物在湖盆环境中发生了变化。如大别勒湖沉积剖面中, 盐湖从非成盐阶段发展到成盐阶段时, 绿泥石由Fe-绿泥石型变为Mg-Fe-绿泥石型。因此, 很可能是绿泥石中的Fe被Mg取代一部分的结果。在大别勒湖区是不缺乏钾、镁来源的。在尕斯库勒湖剖面中, 蒙脱石和伊利石的相对含量变化大致呈互为消长的关系。根据X射线上伊利石(10Å峰)和蒙脱石(18Å峰, Mg-甘油饱和)的峰形和峰面积大小的差异, 可以认为在富钾离子卤水条件下, 部分蒙脱石可能发生向伊利石的转变。

本文为集体劳动成果。参加样品分离处理的有蔡碧琴、高章洪、吴俐俐、郇桂芬、胡金泉等。矿物鉴定中曾得到许冀泉的热情指导, 孙大鹤对本文提过宝贵意见, 作者一并致谢。

(收稿日期: 1982年4月6日)

参 考 文 献

- 徐祺(1982)柴达木盆地盐湖沉积物中的粘土矿物, 矿物学报, 第3期, 226—230
- Biscaye, P.E., (1965) Mineralogy and Sedimentation of Recent Deep-Sea Clay in The Atlantic Ocean and Adjacent Seas and Oceans, Geol. Society of Amer. Bull., V.76, 803-832
- Carroll, D., (1969) Chlorite in Central North Pacific Ocean Sediments, Proceedings of the International Clay Conference, V. 1, 335-338
- Braithch, O., (1971) Salt Deposits Their Origin and Composition, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg
- Muknerjee, S.K. and Biswas, T.D., (1974) Mineralogy of Soil Clay and Clay Minerals, Indian society Soil of Science, New Delhi Singer, E. and Stoffers, P., (1980) Clay Minerals, V. 15, 291-307

**PRELIMINARY STUDY ON CLAY MINERALS AND THEIR
SIGNIFICANCE IN SEDIMENT PROFILE OF SOME
SALT LAKES IN Q Aidam BASIN**

Xu Chang

(Qinghai Institute of Salt Lake, Academia Sinica)

Abstract

The data from 10 lake areas can be summarized as follows:

1. Mineral assemblage is mainly illite(relative amount 80-90%), then chlorite (relative amount 10-20%) and little montmorillonite.

2. Chemical composition of clay minerals is characterized by rick K and Mg. In general, chemical composition is similar to the continent clay of cold-warm zone in the nonsalt-formation stagel but similar to salt-bearing clay in the salt-formation stage.

3. Clay minerals are generally allothigenous, but some minerals present the transformation. The clay mineral assemblage in salt lake is like that in the soil around the lake. However, Table 1 and Fig. 1 show that there are two kinds of chlorite in the different stages of salt lake formation. It is velieved that Mg-Fe-chlorite may be formed in the sedimentary process of the salt lake.

4. Based on the data concerned, it is considered that the climate has been getting drier and drier from ancient timea to the present. Chlorite is a significant facies indicator in the evolutionary process of salt lake.