

灌淤层和灌溉水泥沙的粘粒矿物*

张 果 德

(中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所 乌鲁木齐 830011)

摘 要

本文对灌淤层(土壤)和灌溉水泥沙的粘粒矿物作一对照研究,同时对灌淤层及其下伏土壤的粘粒矿物亦予以比较,通过对比表明,灌水携带的泥沙及其产生的灌淤沉积物从矿物学上为灌淤早耕人为土的发生提供母质来源;指出灌淤早耕人为土不完全是异源母质。

关键词 灌淤层;异源母质

粘粒矿物,灌溉水

干旱区的河流是对自然生态系统和人类生存发展起决定作用的最关键的自然地理环境要素。它上接冰川,下连绿洲,由冰川-河流-绿洲构成一条希望的生命带,致山地与平原成为统一的生态系统。灌淤早耕人为土也是这个系统的产物。

作为干旱区主要灌溉水源的河水,与灌淤早耕人为土的成土发育过程有紧密的联系,我们试图将灌淤层土壤和向灌淤层提供物质来源的河水泥沙的粘粒矿物作一对照研究,并兼顾对灌淤层及其下伏土壤的粘粒矿物的比较,可能对于研究灌淤早耕人为土的形成发育,系统分类以及理化性质等方面有所帮助。

1 供试样品和研究方法

供试土样系水耕灌淤早耕人为土,灌淤层厚 70cm,1992 年采自新疆乌什县。土样首先按中国土壤系统分类统一的分析方法进行处理和测定,其基本理化性质列入表 1。土壤的有机质含量和机械组成及其剖面分布情形较好地反映了灌淤层的特征,同时表明,由于引灌河水的泥沙颗粒细小,所以,灌淤层及其下伏土壤及冲积物均无 >0.25mm 的砂粒。

表1 灌淤早耕人为土理化性质*

深度 (cm)	发生层次	容重 (Mg/m ³)	机械组成(粒径 mm, 单位 g/kg ⁻¹)				质地	碳酸盐 有机质 有机碳 全氮			
			0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.002	<0.002		(g/kg ⁻¹)			
1-10	Ap11	1.19	3.42	24.4	725.0	246.9	粉砂壤土	255.5	15.9	9.23	0.96
10-20	灌 Ap12	1.15	1.38	18.2	739.9	230.5	粉砂壤土	259.3	10.2	5.94	0.70
20-50	淤 Bup1	1.36	2.58	40.7	676.4	265.3	粉砂壤土	253.1	10.7	6.21	0.74
50-70	层 Bup2	1.34	2.38	43.1	664.4	290.2	粉砂粘壤土	232.7	9.7	5.64	0.71
70-110	过渡层	1.28	0.79	19.7	623.7	355.9	粉砂粘壤土	226.8	10.1	5.85	0.73
110-130	本原土	1.32	0.89	14.4	656.9	327.9	粉砂粘壤土	239.1	7.6	4.40	0.56

* 剖面 92-6, 无 >0.25mm 的颗粒

- 参加采样的有常青、唐立松,理化分析由廖宝珍、杜力、张慧完成,由杜力、张惠芝绘制图表,王方、沈艳芳、齐晓玲承担电子显微镜观察及提供照片;X射线衍射分析和电镜图像判读,分别由中国科学院南京土壤研究所杨德涌和李淑秋提供结果,特此致谢。

灌溉水所含以泥沙为主的悬浮物,与土样同期取自剖面所在地的输水干渠。水源来自阿克苏河的源流之一托什干河。

土壤的供试样为结合土壤机械分析所得 $<0.002\text{mm}$ 的粘粒。用日本理学 Dmax/III C 射线衍射仪进行分析,用日本电子公司 JEM-120EX 电子显微镜进行观察,并获得电子显微像片,为分辨判读矿物提供图像。

2 结果与讨论

根据 X 射线衍射分析结果 (图 1), 该灌淤层的土壤粘粒矿物以水云母为主导矿物, 伴有一定量的绿泥石和很少量的蒙皂石、高岭石、石英、长石等, 而且从整个灌淤层到下伏土壤全剖面基本一致。同史成华、龚子同 (1994) 对西北干旱区灌淤旱耕人为土 (灌淤土) 粘粒矿物的研究测定结果相近似。作为对照的灌水泥沙的粘粒矿物组成, 与土壤有一定差异, 由蒙皂石和水云母共有主导地位, 次要矿物与土壤基本相似。另据电子显微镜观察结果 (表 2 和图 2), 除印证 X 射线衍射分析外, 还反映出其它成分的存在: 如有球状和细长针状埃洛石、赤铁矿等, 并普遍有氧化铁或无定形氧化铁; 还有二氧化硫与氧化铁伴存, 或吸附在水云母和赤铁矿边缘。总之, 无论在灌淤层或灌水泥砂中的粘粒矿物成分, 均体现了在所处生物气候条件下, 环境对矿物力所能及的风化阶段。

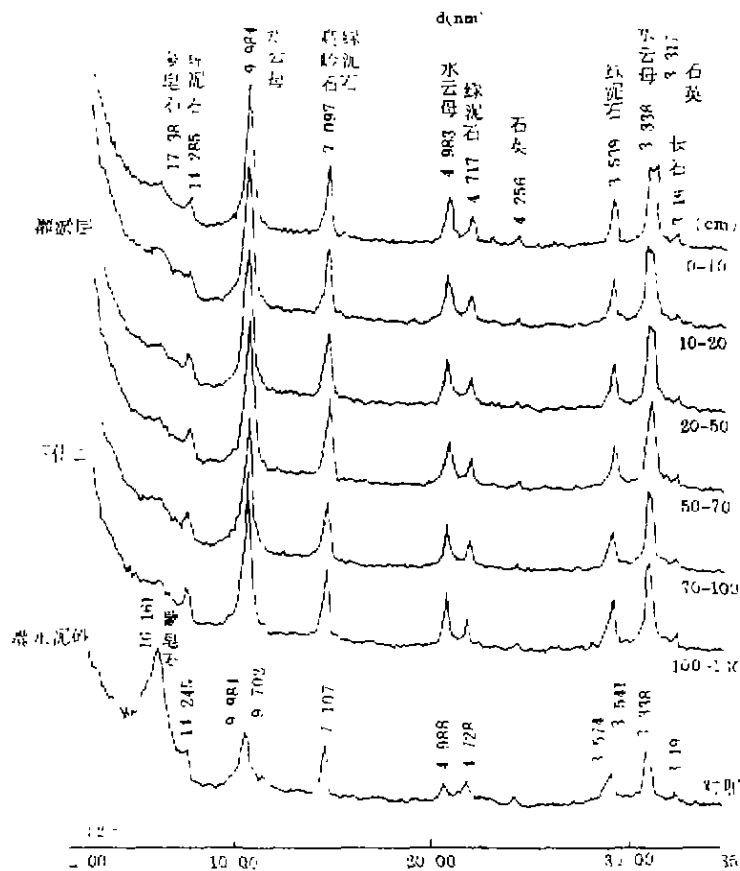


图 1 灌淤旱耕人为土(92-6)和灌水泥沙中粘粒($<2\mu\text{m}$)X 射线衍射图谱



(a) 水云母、绿泥石、石英、长石

(b) 赤铁矿+SO₂、水云母

(c) 水云母、石英

(d) 氧化铁+SO₂、水云母

图2 灌淤层(a,b)和灌溉水泥沙(c,d)粘粒矿物电镜图像举例

结果还表明, 由河水泥沙变成灌溉淤积物, 进而再发育成土壤的过程中, 原泥沙的主要

矿物,并不是保持不变,如蒙皂石以较好的晶粒存在于泥沙中,在衍射图谱上具有显著的峰形,但参与成土后,已不占主导地位,这说明泥沙的矿物是受到河水流经地区的风化环境影响,当转入成土过程以后,土壤又有自身的风化规律。

从灌淤旱耕人为土的发生看来,灌水泥沙中的粘粒矿物和与之相应的灌淤层的粘粒矿物有亲缘性,因此,灌水携带的泥沙及其产生的灌淤淤积物,从矿物学角度为灌淤旱耕人为土的发生指明母质的来源。但是,完全根据粘粒矿物,不易分辨灌淤层与下伏土壤或母质是否为同一物质来源。其实,部分由空间分布限定范围的灌淤旱耕人为土,其灌淤层与下伏冲积物来自同一河流,对此,应视为同源母质。反之,灌淤层与下伏土壤或母质不属于同一物质来源,则是异源母质,如以山前洪积物为下伏母质的属之。故对灌淤旱耕人为土不应一概而论为异源母质。

表 2 灌淤层及灌溉水泥沙粘粒矿物组成

深度 (cm)	发生层次	X 射 线			电 子 显 微 镜		
		主要 矿物	次要 矿物	少量矿物	主要 矿物	次要 矿物	少量矿物
0—10	灌淤层 Ap1	水云母	绿泥石	蒙皂石、高岭石、 石英、长石	水云母	绿泥石	高岭石、石英、长石、赤铁矿、 氧化铁+二氧化硅等
10—20	灌淤层 Ap2	水云母	绿泥石	同上	水云母	绿泥石	高岭石、石英、长石、无定形氧 化铁、氧化铁+二氧化硅、埃洛石等
20—50	灌淤层 Bup1	水云母	绿泥石	同上	水云母	绿泥石	水云母边缘吸附二氧化硅、 赤铁矿+二氧化硅
50—70	灌淤层 Bup2	水云母	绿泥石	同上	水云母	绿泥石	蒙皂石、长石、石英、赤铁矿、 赤铁矿+二氧化硅
70—100	过渡层	水云母	绿泥石	同上	水云母	绿泥石	石英、赤铁矿+二氧化硅
100—130	本原土	水云母	绿泥石	同上	水云母	绿泥石	二氧化硅、埃洛石等
对 照	灌溉水 含泥沙	蒙皂石 水云母	绿泥石	高岭石、石英、 长石	水云母 蒙皂石	绿泥石	长石、石英、埃洛石、氧化铁+ 二氧化硅(硅藻)

研究人为土壤,应着重研究人为作用对土壤的影响,据现有资料,人为影响并未明显加快粘粒矿物的风化进程以及打破其风化阶段。然而,人为作用的良好影响,可以使不同发育的土壤变成肥田沃土,从而以突出在人为支配下的养分积累和熟化过程来展示人为土壤的根本属性,并以此启示人们,只有不断投入,积极培肥,方能保持人为土壤的本色。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组,中国土壤系统分类课题协作组,土壤系统分类(首次方案),科学出版社,1993。
- [2] 史成华,龚子同,我国灌淤土的粘土矿物特性,土壤,1994,26(4)。