

中国土壤颗粒研究

II. 太湖地区黄泥土型水稻土及其各级颗粒的理化特性

邓时琴 徐梦熊

(中国科学院南京土壤研究所)

摘要

对太湖平原地区高产的黄泥土型水稻土的全土(<1 毫米)及7个粒级(1—0.25, 0.25—0.05, 0.05—0.01, 0.01—0.005, 0.005—0.002, 0.002—0.001和 <0.001 毫米)共8个土样,进行测定。结果表明:黄泥土粘粒部分(<0.002 毫米)的粘土矿物,主要由水云母、高岭和蒙脱组成。粗粘粒级(0.002—0.001毫米)和细粘粒级(<0.001 毫米)中粘土矿物的分配有明显差异;砂粒级(1—0.05毫米)中除了主要的石英外,还含有少量“铁锰砂”,所以该粒级中的 SiO_2 含量较粉粒级(0.05—0.002毫米)的低,而 Fe_2O_3 的含量则相反,容积磁化率也较高;可塑性和膨胀性都是在 <0.002 毫米时才始现。上述特点与作者过去所研究的白土型水稻土类似。但是,与国内外报道的几种旱地土壤的资料有所不同。

太湖平原地区高产水稻土类型,多以黄泥土(属爽水型水稻土^[1])命名。黄泥土和白土均发育在下蜀黄土母质上,耕层的颗粒组成相近,质地相同^[3]。白土系低产土壤之一,主要是因为白土层的存在所致,作者曾针对白土层土壤及其各级颗粒,作了理化特性研究,并得出初步结论^[4]。现将黄泥土全土及其各级颗粒的理化特性研究结果简报于下。

一、供试土样和测定方法

采集供试土样时,我们考虑到既要反映成土母质的特性,又要顾及土壤形成过程所赋予的特点,因此,决定以犁底层作为研究对象。黄泥土犁底层(下称黄泥土)标本,采自江苏省吴县长桥公社¹⁾,在利用上为稻麦两熟或稻麦三熟制。

土样处理、分离方法及测定项目,除与白土研究相同外^[4],还用乙二醇乙醚吸附法^[5]测定了比表面,用压力薄膜和压力薄板法^[6]测定了各级吸力下土壤的持水量。

试样为黄泥土全土(<1 毫米)及其7个粒级:粗砂粒(1—0.25毫米)、细砂粒(0.25—0.05毫米)、粗粉粒(0.05—0.01毫米)、中粉粒(0.01—0.005毫米)、细粉粒(0.005—0.002毫米)、粗粘粒(0.002—0.001毫米)及细粘粒(<0.001 毫米),共8个土样。

1) 系姚贤良、赵渭生同志采集,特此致谢。

二、结果和讨论

(一) 粘土矿物组成及其各级颗粒的比表面

黄泥土粘粒的 X 射线衍射图谱(图 1)及电镜照片(图版 1, 照片 1)表明,土壤粘粒部分(<2 微米)的粘土矿物,主要由水云母、高岭和蒙脱组成。在粗粘粒部分($2-1$ 微米)以水云母、蛭石为主,其次为高岭、微晶石英和少量长石;而细粘粒部分(<1 微米)则以水云母、蒙脱为主,其次为蛭石、高岭和少量微晶石英。若以粗粘粒与细粘粒相比,前者的微晶石英较后者多;前者几乎未见蒙脱,而后者明显。从粘土矿物的组成类型来看,黄泥土和白土并无明显差异,显然,同类母质起了决定性作用。如以两种土壤相比,粗粘粒部分的蛭石和高岭,黄泥土较白土的高,微晶石英则相反;细粘粒部分的高岭仍然较白土高,蒙脱及水云母则相反。由此可见,如同白土一样^[4],黄泥土粗粘粒和细粘粒中,粘土矿物的分配也有明显差异。从黄泥土的电镜照片上,可明显看出硅藻及网状络合态铁,这就是群众所谓的“鳝血”,即高肥水稻土所具有的特征。

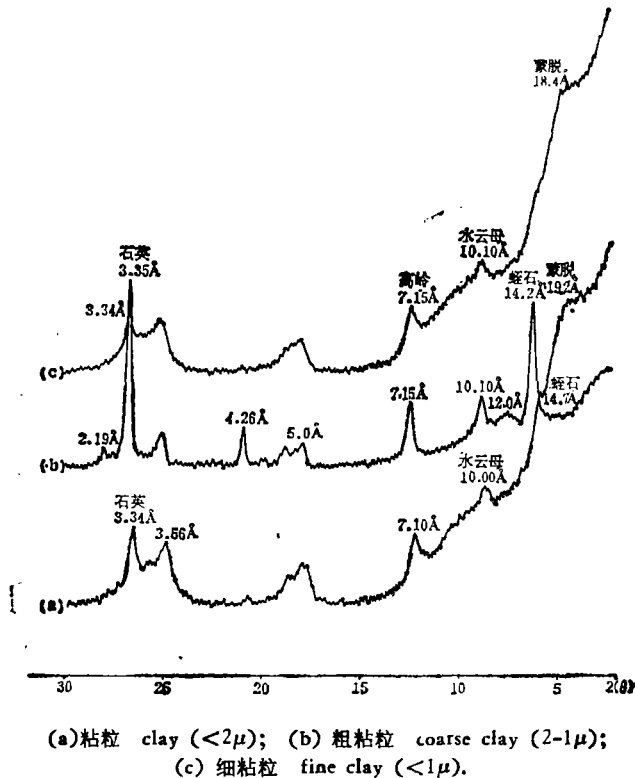


图 1 黄泥土粘粒的 X-射线衍射图谱 ($\text{CuK}\alpha$)

(由蒋梅茵、杨德涌同志鉴定)

Fig. 1 X-ray diffraction patterns of the clay of permeable paddy soil ($\text{CuK}\alpha$)

(Identified by Jiang Meiyin and Yang Deyong)

土壤的理化性质,受土壤颗粒组成影响颇大,这主要是因为土壤颗粒的比表面和表面

表 1 黄泥土的颗粒组成及其比表面 (m²/g) (与白土对比)
Table 1 Particle composition and specific surface of the permeable paddy soil

土壤及采集地点 Soil and locality	测定项目 Determined items	各级颗粒(粒径: mm) % Particle fractionation								粗粉粒 细粉粒 Coarse silt Fine clay	质地 名称 ¹⁾ Text- ure
		全土 Total soil (<1)	粗砂粒 Coarse sand (1-0.25)	细砂粒 Fine sand (0.25-0.05)	粗粉粒 Coarse silt (0.05-0.01)	中粉粒 Medium silt (0.01-0.005)	细粉粒 Fine silt (0.005- 0.002)	粗粘粒 Coarse clay (0.002- 0.001)	细粘粒 Fine clay (<0.001)		
黄泥土 (江苏吴县)	颗粒组成(%)	100.0	0.5	4.1	30.8	16.5	11.1	4.8	32.2	0.96	粉粘土
	比表面 (m ² /g)	185.0	51.9	35.7	6.5	5.8	20.2	51.9	455.0		
Permeable paddy soil (Wuxian, Jiangsu)	占全土比 表面的% ²⁾	100.0	0.17	0.94	1.28	0.61	1.44	1.60	93.96		
	颗粒组成(%)	100.0	0.6	2.7	49.0	15.4	6.8	2.5	23.0	2.13	粉土
白土 (江苏无锡) Whitish bleached paddy soil (Wuxi, Jiangsu)	比表面 (m ² /g)	122.0	96.2	69.2	4.3	4.3	15.1	30.3	500.0		
	占全土比 表面的% ²⁾	100.0	0.47	1.54	1.73	0.54	0.84	0.62	94.26		

1) 按 1978 年《中国土壤》一书上的质地分类。
2) 指占去有机质后土壤的比表面。比表面由马毅杰同志测定, 特此致谢。

表 2 黄泥土全土及其各等级颗粒的化学性质*
Table 2 Chemical properties of the total soil and different particle size fractions of the permeable paddy soil

颗粒 粒径(mm) Diameter of particle	颗粒含量 (%) Particle content	有机质 (%) O. M.	阳离子交换量 (meq/100g) CEC	全量组成(%) Total content				烧失量(%) Loss on ignition	分子率 Molecular ratios		
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂		SiO ₂ / Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃
全土 Total soil (<1)	100.0	3.09	21.22	71.15	15.55	6.04	0.88	7.01	7.76	4.03	6.22
粗砂粒 Coarse sand (1—0.25)	0.5		4.47	56.99	18.37	17.09	0.71	12.63	5.26	1.68	3.30
细砂粒 Fine sand (0.25—0.05)	4.1		2.84	78.56	8.84	6.10	0.39	6.50	15.08	2.27	10.47
粗粉粒 Coarse silt (0.05—0.01)	30.8		1.05	86.67	6.52	1.14	0.65	0.43	22.56	8.96	20.29
中粉粒 Medium silt (0.01—0.005)	16.5		1.47	84.16	7.99	1.46	0.83	0.83	17.87	8.57	16.01
细粉粒 Fine silt (0.005—0.002)	11.1		4.30	77.59	11.38	3.80	1.28	2.01	11.57	4.69	9.54
粗粘粒 Coarse clay (0.002—0.001)	4.8		10.67	67.44	16.90	7.06	1.20	4.45	6.77	3.75	5.35
细粘粒 Fine clay (<0.001)	32.2		44.59	52.62	29.21	10.76	1.07	9.63	3.06	4.25	2.48

* 化学分析得到分析室同志的帮助,特此致谢。

性质在起作用。而土壤颗粒的大小、形状以及表面特征,则在很大程度上取决于土壤矿物的特性。

土粒的比表面与其粒径成反比,土粒愈细比表面愈大。一定重量(或体积)的 2 微米粘粒的总面积,达到同重量(或体积)粉粒总面积的 10 倍,为极细砂粒的 50 倍。胶粒的比表面要比砂粒大千倍以上^[22]。

黄泥土的粗粘粒(2—1 微米)及细粘粒(<1 微米)的粘土矿物分配比例不同,所以它们的比表面亦有差异(表 1)。从各级颗粒的比表面来看,一般说来,砂粒级的比表面应比粉粒级的小,如淡栗钙土复区的几种重壤土的各粒级的比表面就是如此^[19]。可是黄泥土的砂粒级比表面如同白土砂粒级中一样^[4],反而比粉粒级的大,这种现象与其砂粒级中含有“铁锰砂”有关。由此可见,土粒的比表面不仅决定于土粒大小、形状,而更重要的是取决于其矿物组成。

(二) 黄泥土全土及其各级颗粒的化学性质

由于黄泥土和白土^[4]同系下蜀黄土母质,所以其矿物组成类似,而且其化学性质的变化趋势也一致(表 2)。

砂粒级(1—0.05 毫米)除了主要的石英粒外,还含有“铁锰砂”或称“假砂”(即小的铁锰结核),所以该粒级中 Fe_2O_3 的含量比粉粒级和粘粒级中的含量都高。

从粉粒级开始, SiO_2 的含量随颗粒由粗到细而逐渐降低, Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的含量则相反。

粗粘粒级(0.002—0.001 毫米)中 SiO_2 的含量比细粉粒级明显减少, Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的含量明显增多,尤其是前者。

细粘粒级(<0.001 毫米)中 SiO_2 含量最低,而 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 含量最高。

各粒级中 TiO_2 的含量无明显的规律性。

以上特点,与国内外旱地土壤的资料不同^{[13-16]1)}。

黄泥土如与白土相比,其全量组成在量上的差异不如白土^[4]的大。但值得注意的是,由于黄泥土的有机质含量(3.09%)比白土(0.49%)的高,阳离子交换量(21.22 毫克当量/100 克土)也比白土(14.00 毫克当量/100 克土)的高,所以其保肥能力水平也较白土高。

(三) 黄泥土全土及其各级颗粒的物理性质

1. 土壤颗粒组成及质地 据过去研究^[3],黄泥土(不论肥力高低),耕层的颗粒组成变幅不大,砂粒含量多小于 5%,细粘粒多在 20—25%,粗粉粒含量有所增加,多为 40—45%,并与白土耕层的颗粒组成相近,而质地同属粉土,粗粉粒与细粘粒的比值都大于 1.5;但黄泥土的有机质含量多在 2% 以上,土壤团聚性较好^[2],所以不具有白土“泥浆板结”性的特点。1978 年在江苏吴县、吴江县有关地区的土壤调查说明,高产黄泥土与低产黄泥土相比,各剖面的颗粒组成较一致,各层中砂粒含量均小于 5%,细粘粒含量为 27—39%,而粗粉粒为 28—39%,粗粉粒与细粘粒的比值为 0.7—1.3。土壤质地多属粘壤土到

1) 邓时琴,1982: 我国南方某些土壤及其各级颗粒的理化性质(文稿)。

粉粘土¹⁾。这次研究的黄泥土系型底层,其颗粒组成见表 1,粗粉粒含量较低(31%),细粘粒含量较高(32%),两者之比为 0.96,为粉粘土质地,与过去结果类似^[3]。

2. 基本物理性质 从表 3 看出,各级颗粒的比重随颗粒由粗到细而增大,这与含有重矿物有关。黄泥土的最低容重出现在粗粘粒级。浸水容重以粉粒级最大,砂粒级中的“铁锰砂”因有微孔,所以它们的浸水容重低于粉粒级。黄泥土及其各级颗粒的容重及浸水容重均较白土的相应粒级小,但各粒级的特点,其趋势仍有相似之处^[4]。

3. 吸湿系数 黄泥土由于细粘粒及有机质含量都较白土高,所以吸湿系数也较高。从粗粉粒级开始(表 3),吸湿系数随颗粒由粗变细而逐渐增加,与白土的相同粒级比,都表现不同程度的增加。砂粒级的吸湿系数比粉粒级高,看来也与“铁锰砂”的存在有关。

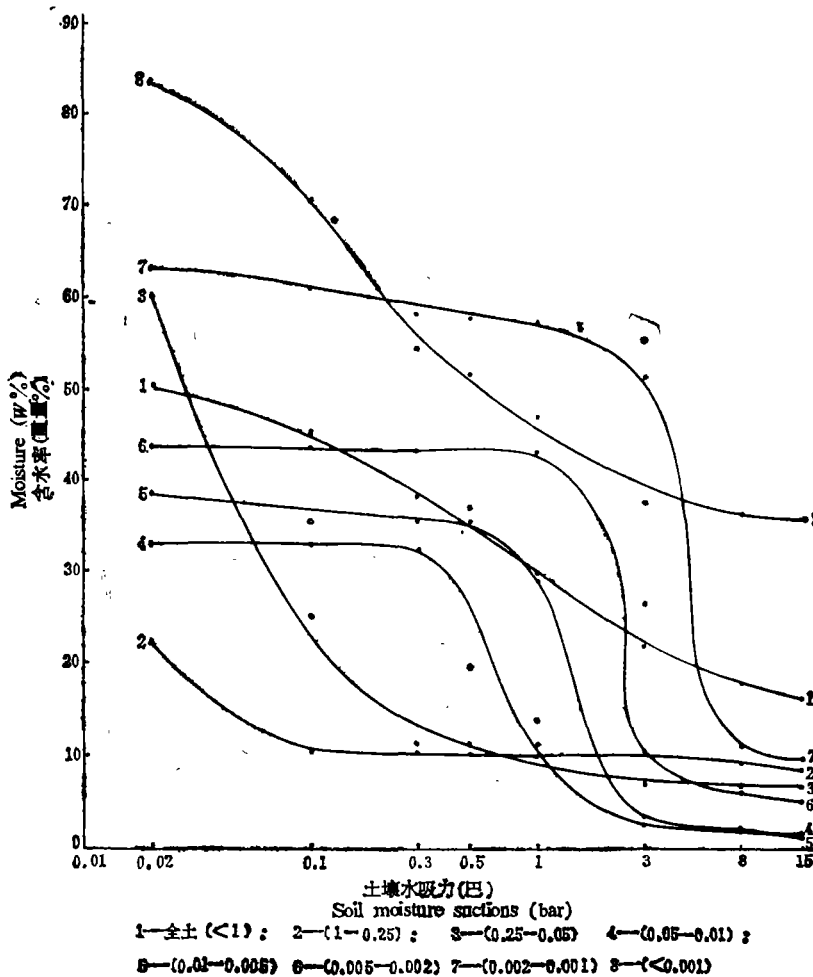


图 2 黄泥土全土及其各级颗粒的持水曲线(粒径:毫米)

Fig. 2 The water retaining curves of the total soil and different size fractions of the permeable paddy soil (diameter of particle: mm)

1) 邓时琴、徐梦熊,1982:太湖地区水稻土剖面的颗粒组成及质地。太湖地区科学讨论会论文摘要集,54页,太湖地区科学讨论会编印。

表 3 黄泥土全土及其各级颗粒的物理性质
 Table 3 Physical properties of the total soil and different particle size fractions of the permeable paddy soil

颗粒 粒径 (mm) Diameter of particle	比重 Specific gravity	容重 (g/cm ³) Bulk density	浸水容重 (g/cm ³) Bulk density in water	吸湿系数 (%) Hygroscopic coefficient	流限 (%) Flow limit	塑限 (%) Plastic limit	塑性指数 Plastic index	细粘粒活度 Activity of fine clay	膨胀 (ml/g) Swelling	抗压强度 (kg/cm ²) Compressive strength	容磁化率* (10 ⁻⁶ CGSM/ cm ³) Volume magnetic susceptibility
全土 (<1)	2.65	1.19	0.66	8.46	46.0	26.4	19.6	0.61	0.21	10.56	8
粗砂粒 (1-0.25)	2.55	1.00	0.80	2.98	无	无	无		0.09	无	258
细砂粒 (0.25-0.05)	2.56	1.00	0.81	2.01	无	无	无		0.025	无	96
粗粉粒 (0.05-0.01)	2.66	1.24	1.26	0.52	无	无	无		-0.09	0.011	7
中粉粒 (0.01-0.005)	2.67	1.06	1.25	0.76	无	无	无		-0.18	0.014	8
细粉粒 (0.005-0.002)	2.70	0.96	1.24	1.90	无	无	无		-0.21	0.088	11
粗粘粒 (0.002-0.001)	2.74	0.79	1.00	4.35	61.4	40.9	20.5		-0.14	0.281	6
细粘粒 (<0.001)	2.74	1.08	0.41	23.47	89.9	49.4	40.5		0.61	5.98	12

* 用 WCL-1 型磁化率仪, 由詹硕仁同志测定, 特此致谢。

4. 持水性¹⁾ 土壤的持水量与土壤质地有密切关系。在一定的吸力范围内,质地愈细,持水量愈高。有的研究者认为,在低吸力阶段土壤持水量的变化主要取决于土壤的结构,而在高吸力阶段则取决于土壤质地,因此后者的数值与土壤物理性粘粒含量呈线性关系^[5,6]。从持水曲线(图 2 第 1 线)来看,黄泥土由于细粘粒的含量较高(32%),在低吸力 0.02 巴时,持水量为 50%,因为土壤中具有大小不等的孔隙,所以当吸力增加时,含水量的减少较缓慢,曲线坡度较缓和。根据水分特征曲线可判断植物可利用的有效水,但有些报道对有效水上限(即田间持水量)时的吸力值的看法很不一致。若以 0.5 巴作为黄泥土有效水的上限,则黄泥土的有效水含量为 20%。再从各级颗粒的曲线看,砂粒级的持水曲线似双曲线型。黄泥土粗砂粒级(图 2 第 2 线)由于颗粒较大,孔隙也较大,可逸出的水分

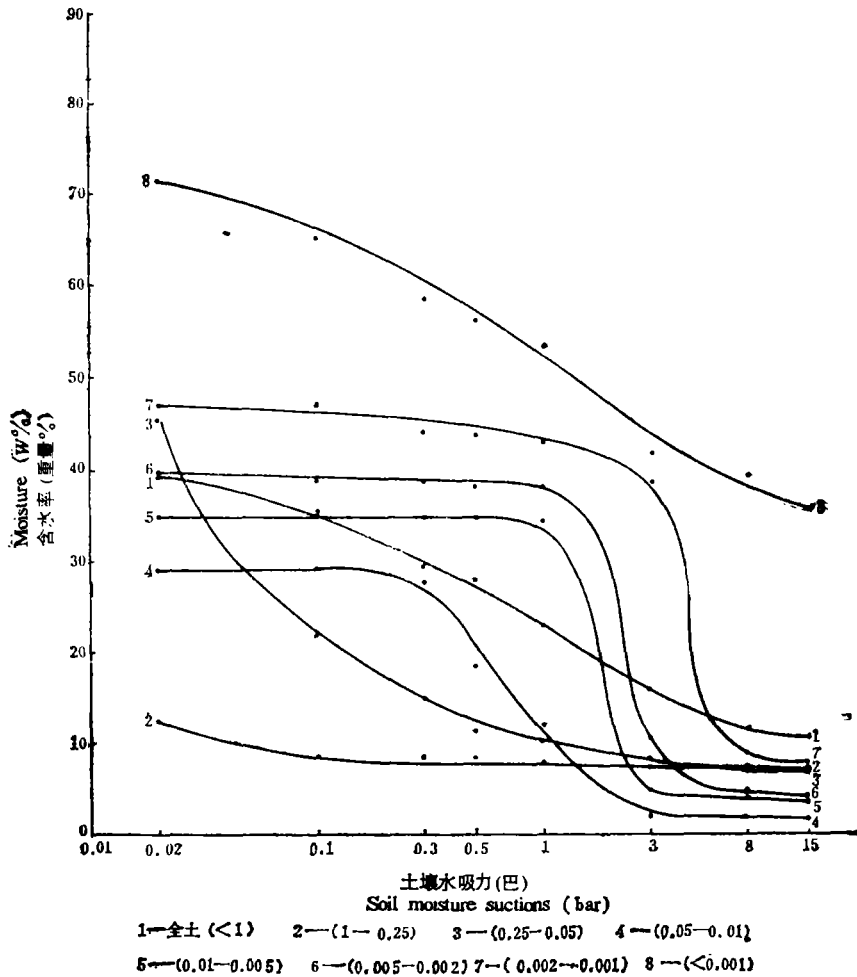


图 3 白土全土及其各级颗粒的持水曲线(粒径:毫米)

Fig. 3 The Water retaining curves of the total soil and different size fractions of the bleached paddy soil (diameter of particle: mm)

1) 由汪仁真同志测定。

较多,在低吸力 0.02 巴时,持水量为 22%,随着吸力的增加,可逸出的水分较少,吸力高于 0.1 巴以后,曲线的坡度极缓,似呈水平;细砂粒级(图 2,第 3 线),在低于 0.3 巴范围内,逸出的水分较多,故曲线较陡,0.3—1 巴和 >3 巴后持水量都有降低,曲线相应也较缓和些;粗粉粒、中粉粒、细粉粒和粗粘粒级的曲线(图 2,第 4—7 线)趋势一致,仅分别在吸力 0.3—3、0.5—3、1—8 和 1—8 巴范围内,持水量变化大,说明水分很快就放出,所以这段曲线很陡;细粘粒级(图 2,第 8 线)由于颗粒细,表面能大,孔隙小而多,吸持的水分多,当吸力增加时,持水量的减少很缓慢,故曲线很缓和。

黄泥土全土及其各级颗粒的持水曲线与白土(图 3)的相比,基本上两者的趋势一致。在相同吸力时黄泥土全土及其各级颗粒的持水量都较白土为高,唯有细砂粒级在吸力 0.3 巴、>3 巴和中粉粒级在 >1 巴时,其持水量略低于白土。黄泥土粗粘粒级的持水曲线(图 2,第 7 线)与粉粒级的(图 2 第 4—6 线)类似。从黄泥土和白土的持水曲线中可以看出,我们所定的粗粘粒级(0.002—0.001 毫米)是细粉粒级(0.005—0.002 毫米)和细粘粒级(<0.001 毫米)之间的过渡粒级,而且其持水量更接近后者,说明把它从原来的粗粘粒级(0.005—0.001 毫米)中划分出来,是有必要和有根据的。这在后述的土壤物理机械性质研究中将进一步得到证明。

同时还可看出,同一母质上发育的黄泥土和白土,由于有机质及细粘粒含量都以黄泥土较高,所以持水量也较高。但是,要了解土壤水分对作物的有效性,还应从它的水容量来考虑^[6]。

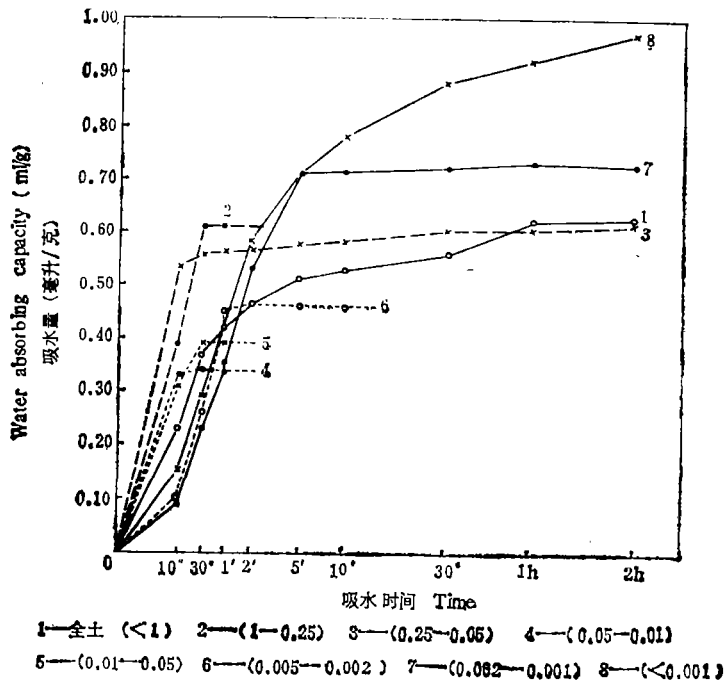


图 4 黄泥土全土及其各级颗粒的吸水曲线(粒径:毫米)

Fig. 4 The water absorbing curves of the total soil and different size fractions of the permeable paddy soil (diameter of particle: mm)

5. 物理机械性质 (1) 可塑性: 黄泥土的塑性指数和细粘粒活度都较白土高。与白土相同, 流限、塑限都是在粗粘粒级 (0.002—0.001 毫米) 才始现 (表 3), 而与国内外报道的几种旱地土壤中粒径为 0.005—0.001 毫米的颗粒就具有可塑性和膨胀性有所不同^{[16-18], 1)}。(2) 吸水 and 膨胀: 从图 4 可见, 黄泥土的整个吸水过程中, 吸水速度都很缓慢, 只是开始吸水后的 2 分钟以内较快些, 以后则趋于缓慢上升, 至 1 小时后几乎不再吸水。再从各级颗粒的吸水情况看, 颗粒直径在 1—0.005 毫米部分的各粒级, 10 秒钟内吸水速度很快, 至 30 秒后已基本吸足, 吸水曲线几乎呈水平; 0.005—0.002 毫米部分经 1 分钟后可基本吸足水分; 0.05—0.002 毫米部分在吸足水分后, 还略有少量水分再放出。0.002—0.001 及 <0.001 毫米部分, 开始时的吸水速度比粗粒级更缓慢, 但吸水的持续时间长, 且吸水量也较多, 尤其是 <0.001 毫米部分, 2 小时内吸水量不断上升, 吸水时间持续好几天, 最后总吸水量为 1.17 毫升/克, 比白土 (0.94 毫升/克) 高。从表 3 可看出其膨胀量, 颗粒直径为 0.05—0.001 毫米部分, 由于土粒易沉实, 所以其膨胀量为负值, 明显看出有少量水分放出。总之, 从吸水及膨胀来看, 黄泥土全土及其各级颗粒的变化趋势均与过去研究的白土^[4]一致。(3) 抗压强度: 由表 3 可见, 黄泥土的细粘粒含量较高 (32%), 所以其抗压强度也较大 (10.56 公斤/厘米²)。据统计分析, 抗压强度与细粘粒 (<0.001 毫米) 和物理性粘粒 (<0.01 毫米) 的含量呈正相关, 与土体的非毛管孔隙度和无定形三氧化铁的含量呈负相关, 与有机质的含量和总孔隙度的相关性不显著^[7]。黄泥土的砂粒级抗压强度为零, 从粗粉粒级开始随颗粒度变细而抗压强度增加, 细粘粒级为 6 公斤/厘米²。据有人对苏南地区黄泥土的研究, 土壤细粘粒含量在 18—30% 之间的范围内, 每增加 1% 的细粘粒, 可增加抗压强度 1.2 公斤/厘米²。如增加 4% 的细粘粒, 则增加抗压强度 5 公斤/厘米²^[11]。土壤抗压强度过大, 则土壤僵板, 结构不好, 而直接影响到作物根系的生长发育。不过, 黄泥土的抗压强度尚不致造成不良影响。

6. 磁化率 土壤磁化率是土壤磁性强弱的指标。水稻土由于长期处于人工渍水条件下, 土壤中的铁磁性矿物发生还原、溶解, 变为顺磁性物质, 与相同母质的旱地土壤比较, 其磁化率降低^[9]。据我们研究²⁾, 太湖地区黄泥土和低产白土等剖面的容积磁化率 K , 分别为 1—12 和 $2—7 \times 10^{-6}$ CGSM/厘米³。因为白土中铁磁性矿物的还原淋失较彻底, 磁化率往往特别低, 如白土中白土层的容积磁化率 K 就很低, 只有 3×10^{-6} CGSM/厘米³^[4]。这次供试的黄泥土犁底层, 由于土壤中铁磁性矿物的还原淋失不如低产的白土彻底, 故磁化率较高, 为 8×10^{-6} CGSM/厘米³ (表 3)。在各级的容积磁化率中, 砂粒部分如同白土中一样^[4]。黄泥土的粗粉粒、中粉粒和粗粘粒的磁化率与其全土的差不多, 而细粉粒和细粘粒的 K 值则较高。细粘粒部分为次生磁铁矿和磁赤铁矿集中的粒级^[8, 9], 所以磁化率较全土高 (表 3)。因此, 从磁化率来看, 也可说明黄泥土和白土似属由弱磁性母质发育而来的土壤。不过, 黄泥土各粒级的磁化率均大于白土相应的粒级^[4], 似反映出这两种土壤 (土层) 发生学上的差异。

1) 邓时琴, 1982: 我国南方某些土壤及其各级颗粒的理化性质 (文稿)。

2) 邓时琴、徐梦熊, 1982: 太湖地区水稻土剖面的颗粒组成及质地。太湖地区科学讨论会论文摘要集, 54 页, 太湖地区科学讨论会编印。

三、小 结

太湖地区高肥黄泥土及其各级颗粒的理化特性研究, 概述如下。

1. 粘土矿物组成: 以 2:1 型的水云母、蛭石为主。在粗粘粒 (2—1 微米) 和细粘粒 (<1 微米) 部分, 粘土矿物的分配有明显的差异。

2. 化学性质: 由于含有“铁锰砂”, 所以砂粒级 (1—0.05 毫米) 中的 SiO_2 含量较粉粒级和粘粒级都低, 而 Fe_2O_3 的含量则相反。黄泥土和白土各级颗粒的化学组成变化趋势一致, 仅量上的差异不如白土的大。各粒级中 TiO_2 的含量无明显的规律性, 说明其淋溶程度不同。以上特点, 与国内外现有的关于旱地土壤的报道不同。

3. 物理性质: 黄泥土中粗粉粒与细粘粒之比值大于 1.5, 有机质含量 > 2%, 故土壤团聚性较好, 所以, 没有表现出白土常有的特点——淀浆板结性。从各级颗粒的物理性来看, 比重随颗粒由粗到细而增大。最低容重出现在粗粘粒级。最大的浸水容重为粉粒级。各级的容重和浸水容重均较白土的相应粒级小, 但其变化趋势一致。塑性和膨胀性都是在粘粒级 (<0.002 毫米) 才始现, 与白土相同, 仍与国外报道的几种旱地土壤中粒径 0.005—0.001 毫米颗粒所具有的可塑性和膨胀性有所不同。

通过对黄泥土与白土及其各级颗粒理化性质的比较研究, 不仅可以阐明其肥力上的差异, 而且对剖析其发生上的差异也是有意义的。

参 考 文 献

- [1] 马毅杰, 1981: 测定土壤比表面的乙二醇醚吸附法。土壤, 第 3 期, 105—107 页。
- [2] 邓时琴、徐梦熊, 1965: 水稻土水稳性大小团聚体联合测定法及其应用。土壤学报, 第 13 卷 2 期, 229—234 页。
- [3] 邓时琴、徐梦熊, 1979: 太湖地区水稻土的质地及其调节。土壤, 第 5 期, 175—178 页。
- [4] 邓时琴、徐梦熊, 1982: 中国土壤颗粒研究 I. 太湖地区白土型水稻土中白土层土壤及其各级颗粒的理化特性。土壤学报, 第 19 卷 1 期, 22—33 页。
- [5] 汪仁真、陈志雄, 1980: 压力薄膜和压力薄板法在测定土壤吸力上的应用。土壤, 第 2 期, 64—67 页。
- [6] 陈志雄、汪仁真, 1979: 中国几种主要土壤的持水性质。土壤学报, 第 16 卷 3 期, 277—281 页。
- [7] 姚贤良、赵渭生、于德芬、许绣云, 1978: 高产水稻土结构特性的初步研究。土壤学报, 第 15 卷 1 期, 1—12 页。
- [8] 俞劲炎, 1979: 土壤磁学——土壤学研究的新领域。土壤学进展, 第 4 期, 1—12 页。
- [9] 俞劲炎、赵渭生、詹硕仁, 1981: 太湖流域水稻土的磁化率剖面。土壤学报, 第 18 卷 4 期, 376—382 页。
- [10] 徐琪、陆彦椿、刘元昌、朱洪官, 1980: 中国太湖地区水稻土。47—48 页, 上海科学技术出版社。
- [11] 熊毅、徐琪、姚贤良、朱兆良, 1980: 耕作制对土壤肥力的影响。土壤学报, 第 17 卷 2 期, 101—119 页。
- [12] Baver, L. D., Gardner, W. H., and Gardner, W. R., 1972: Soil Physics. 4th ed., 14—19, John Wiley and Sons, Inc., New York. London. Sydney. Toronto.
- [13] Joffe, J. S., and Kusin, R., 1942: Mechanical separates and their fractions in the soil profile: I Variability in chemical composition and its pedagenic and agropedologic implications. SSSAP., Vol. 7, 187—193.
- [14] Адрихин, П. Г., Беляев, А. Б., 1974: Химический состав механических фракций черноземов центральных областей. Почв., № 4, 99—110.
- [15] Воронин, А. Д., 1958: Некоторые свойства фракций механических элементов комплекса почв светло-каштановой подзоны. Вестн. моск. ун-та, сер. Биол., почв., Геол., Геогр., № 4, 93—102.
- [16] Качинский, Н. А., 1958: Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. 13—21, изд-во АН СССР, Москва.
- [17] конерина, Е. И., 1954: Некоторые химические и физические свойства отдельных механических фракций дерново-подзолистой почвы. почв., № 12, 53—71.

- [18] Личманова, А. И., 1962: Некоторые свойства механических фракций светло-серой лесной почвы. почв., № 6, 58—69.

STUDIES ON SOIL PARTICLES IN CHINA

II. SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PARTICLES OF DIFFERENT SIZE FRACTIONS IN THE PERMEABLE PADDY SOIL OF TAI LAKE BASIN

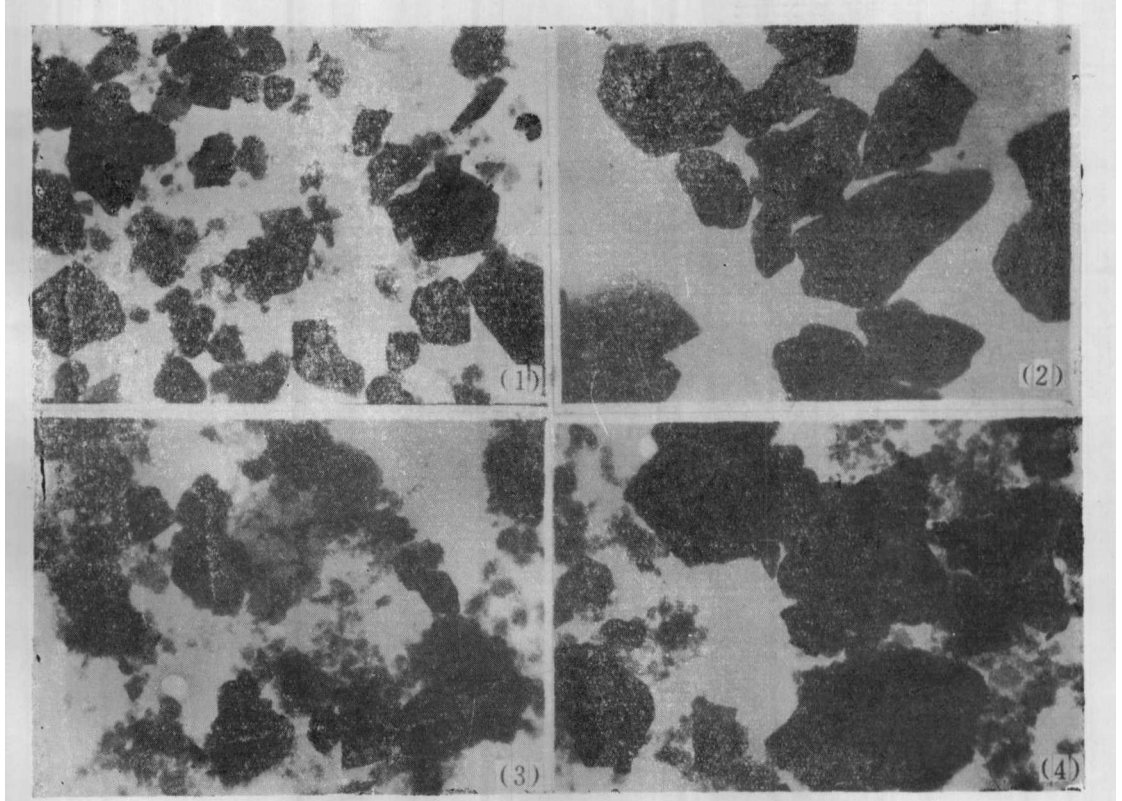
Deng Shiqin and Xu Mengxiong
(*Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing*)

Summary

Eight soil samples of permeable paddy soil collected from Tai Lake Basin were investigated. The main results are summarized as follows:

1. The clay minerals of the clay fraction in the soils are predominated by hydro-mica, kaolinite and montmorillonite.
2. There is distinct difference in the distributions of clay minerals between the coarse clay fraction (0.002—0.001 mm) and fine clay fraction (<0.001 mm).
3. The sand fraction (1—0.05 mm) containing "iron-manganese sands" is less in SiO_2 and more in Fe_2O_3 than the silt fraction (0.05—0.002 mm), and it is also higher in volume magnetic/susceptibility than the silt fraction.
4. Plasticity and swelling start to be found only in the clay fraction (<0.002 mm).

All the properties of the permeable paddy soil mentioned above are similar to those of bleached paddy soils reported by the authors in 1982, but different from those of the upland soils reported by others.



- (1) 粘粒 ($<2\mu$) $\times 5,000$ 水云母
(1) Clay, Hydromica
(2) 粗粘粒 ($2-1\mu$) $\times 5,000$ 水云母
(2) Coarse clay, Hydromica
(3) 细粘粒 ($<1\mu$) $\times 10,000$ 蒙脱和水云母
(3) Fine clay, Montmorillonite and Hydromica
(4) 细粘粒 ($<1\mu$) $\times 10,000$ 水云母和蒙脱
(4) Fine clay, Hydromica and Montmorillonite

照片 I 黄泥土粘粒的电镜照片(由顾新运、李淑秋同志鉴定)

Plate I Electron-microscopic photographs of the clays in permeable paddy soil
(Identified by Gu Xinyun and Li Shuqiu)