

水稻土的耕性及其在土壤分类上的意义

龚子同

(中国科学院南京土壤研究所)

耕性的含义有二,一是单指土壤耕作性能,即土壤对于农机具的反应,如耕作时土壤所表现的刚、绵、油、僵……,犁耙后土壤所表现的起浆、淀浆、沉沙、起烘等;二是广义的耕性,除耕作性能以外,还包括某些土壤生产特性,如保水性、耐肥性、宜种性、发棵性等。本文所指的是狭义的耕性。耕性的名称,有的被直接用来命名土壤,如沉沙土、淀浆白土;有的则反映土壤肥力高低,如“油性土”、“僵性土”等。耕性是土壤各种性质的综合反映,尤与土壤物理性质密切相关。耕性是重要的土壤肥力指标之一。

我国土壤工作者非常重视农民群众识别耕性的经验。中国农业土壤志(农业部全国土壤普查办公室,1964)中,把土壤耕性归纳为土酥柔软、土轻疏松、土重紧密、顶犁跳犁、淀浆板结、土硬僵韧、稀糊浮烂等。《水稻丰产土壤环境》一书(中国科学院土壤研究所,1961)中提出了水稻土几种耕性——糯性、粳性、淀浆性、起浆性的含义和指标。六十年代初,我国土壤工作者进一步企图把土壤耕性和土壤分类紧密结合起来。马溶云(1962)曾把水稻土耕性划分为:软、柔、刚、酥、板、板浆、泥糊、粳、糯、烂、烘等几种,并用来作为分类的依据之一。侯光炯(1962)曾依肥力因素的矛盾类型,区分为肥土、熟土、刚土、柔土、韧土、弱土、冷土、霉土和僵土等九个土属。陈恩凤(1962)指出,耕性是指土壤适耕程度与耕后的结构变化,并明确指出土壤耕性如水稻土的松泡、柔软、紧实、淀浆是土种划分的依据。近年来,日本和朝鲜土壤工作者在基层分类中也在考虑类似问题¹⁾(Kanno, 1962;菅野一郎等,1963;第六回水田土壤水委员会讨论记录,1969)。我们在《中国土壤》一书(中国科学院南京土壤研究所,1977)中也谈了这个问题,但未进一步阐述。本文企图通过大量资料的整理,对水稻土耕性的含义和区分提出初步意见,并据此来讨论水稻土分类。但因研究深度不够,资料不够全面,因此,只能算是一个初步的尝试,希望得到土壤工作者的批评和指正。

一、农民群众识别水稻土耕性的经验²⁾

我国农民在长期生产实践中,对耕性有着深刻的了解。他们根据耕作时和耕耙以后土壤所表现的某些影响水稻生长的特性,提出了一系列土壤耕性的名称,如油性、烘性、冷性(浮)、凉性(烂)、僵性、刚性、绵性、起浆性、淀浆性和沉沙性等。虽然,其中冷性、凉性严格来说并非耕性的名称,但其耕性的含义也为大家熟知。

1) 姜锡贤, 1972: 水稻土地球化学研究(朝文), 金日成综合大学出版社。

2) 参考文献: 龚子同, 1960; 徐琪等, 1961; 赵其国等, 1959; 张俊民, 1959; 戴昌达等, 1965; 雷文进, 1959; 中国科学院土壤研究所广东工作组, 1961。

油性 这是一种良好的耕性,它是高度肥沃的土壤,如江苏的鱗血土、江西的乌泥土、广东的泥肉田、四川的大土油沙、云南的鸡粪土所表现的耕性。土壤耕作容易而省力,翻出的土堡疏松易碎,适耕时间长,泡水容易化开,有“泥头”而无僵块。油性土收缩性小,故干后土壤表层裂隙很细,农民群众称之为“细麻丝圪”,圪细而短浅。油性土缓冲性能大,少施一些肥料影响不大,多施一些也不要紧。具有这种耕性的土壤,水稻栽秧容易,返青快,发棵多,肥劲稳而长,宜种性广。

淀浆性 这是一种不良的耕性。江苏的淀浆白土、安徽的澄白土、湖北的白散土、江西的沉板田和广东的积粉田都是典型的淀浆性土壤。具有这种耕性的土壤特点是,灌水耕耙后,土粒迅速下沉,田面水很快澄清,使插秧、移栽、补秧等工作比较困难。土壤较松散,土堡不大而易碎,耕作容易。湿耕也容易,不粘犁头,但土壤沉实板结,孔隙性小,水分不易下渗。这种耕性的土壤缓冲力小,不耐肥,返青慢,发棵少,大多是“早发田”,无后劲。

沉沙性 也是一种不良的耕性。江苏的淀沙土、江西的铁板沙、广西的沉沙田、广东的大眼沙田、漏沙田和沙仔田都反映这种耕性。主要见于花岗岩丘陵区和江河自然堤附近。土壤灌水耕耙后,土粒沉降比淀浆土还要快,插秧移栽等工作更为困难。土壤很疏松,缓冲性小,既不保肥又不保水,肥劲全期不足,水稻返青慢,发棵少。

起浆性 包括云南的胶泥田、赣南粤北的某些红泥田和广西的黑粘土等。这些土壤表面淹水后形成厚厚的一层浮泥层,浮而不实,插秧时常发生所谓“浮秧”现象。这种性质称之为起浆性。起浆性土壤干后坚硬成大块,耕作困难,湿时又粘又烂,陷脚深。透水性不良,养分释放迟缓,群众称为“坐水”、“坐肥”,水稻返青慢,发棵少,生长不良。

僵性 具有这种耕性的土壤包括江苏的死马干、江西的死黄泥、湖南的黄夹泥、广东的一些泥骨田等。这些土壤土质僵硬,适耕期短。干时坚硬,耕作费力,湿耕时粘犁头,土堡大且不易散开。土块孔隙小,吸水慢,在水中不易化开,耙后仍多僵块,栽秧不便,水稻返青慢,发棵少,大多是“迟发田”。土壤收缩性大,干后开大圪,圪宽而深,浸水后不易闭合,漏水漏肥,严重影响产量。

烘性和冷性 包括江苏的烘土、草渣土、云南的浮泥土、江西的冷浸田和广东的烂澄田等。土壤十分浮烂,有深厚的浮泥层,水稻难于立苗,容易“飘秧”或“浮秧”。土壤胀缩性很大。土性冷,早期养分释放缓慢,盛夏养分释放猛烈,使水稻疯长。起源于腐殖质沼泽土的,群众称为烘性土;起源于腐泥沼泽土的称冷性土。

其他几种耕性,如刚性介于僵性(起浆性)与油性之间,绵性介于沉沙(淀浆)与油性之间,凉性介于烘性(冷性)和油性之间,属于过渡类型。

虽然,水稻土耕性概括为以上十种,不一定全面,用词也不一定总结得确切,但对全国,特别是南方诸省水稻土来说是有一定普遍意义的。

二、影响耕性的土壤物理性质

为了总结群众识别耕性的经验,作者搜集了约二百个水稻土样品的分析资料,并选择具有代表性的,分析项目较全的(包括表1所列七个项目)82个标本,进行分类整理和统计。

表 1 各种耕性类型的某些理化指标

耕性类型	标本数	砂粒%		粗粉砂%		粘粒%		有机质%		全 N%		结构系数%		浸水容重 克/厘米 ³	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S								
油性	9	27.4	11.6	24.6	9.1	16.0	4.4	2.92	0.46	0.165	0.041	70.56	11.23	0.59	0.02
烘性	6	1.8	2.3	28.2	9.6	34.6	10.4	11.22	5.95	0.408	0.278	74.77	12.97	0.43	0.05
凉性	6	6.7	6.2	38.6	10.6	20.9	9.1	3.10	0.48	0.160	0.013	74.09	8.12	0.55	0.06
起浆	10	6.0	6.4	24.2	8.4	27.3	11.3	1.88	0.75	0.117	0.036	26.0	14.09	0.51	0.11
僵性	5	2.1	2.7	21.7	5.5	35.8	2.7	2.61	0.75	0.167	0.030	71.3	6.85	0.54	0.05
刚性	19	4.3	5.4	32.2	9.5	26.2	6.7	2.69	0.64	0.152	0.035	76.1	9.21	0.60	0.05
绵性	9	28.3	11.7	33.8	12.6	12.9	5.8	2.14	0.81	0.118	0.030	73.6	9.18	0.64	0.05
淀浆	9	2.0	2.8	48.7	6.1	16.7	3.9	1.48	0.34	0.092	0.017	80.1	11.53	0.70	0.06
沉砂	9	59.6	11.1	16.2	6.6	10.4	3.8	1.40	0.50	0.082	0.045	77.3	13.70	0.75	0.06

注①粒径: 砂粒为 1—0.05 毫米, 粗粉砂为 0.05—0.01 毫米, 粘粒为 <0.001 毫米; ② \bar{x} 为平均值, S 为标准差。

从表 1 可以看出, 各种耕性类型都有一定的质地特点。沉沙性土壤砂粒在 60% 左右, 淀浆性土壤粗粉砂在 50% 左右, 僵性土粘粒在 35% 左右, 起浆性土粘粒含量也大于 27%。刚性土物理性粘粒 (<0.01 毫米) > 60%, 绵性土这一粒级 < 40%。油性土的物理性粘粒介于刚性土和绵性土之间, 粘粒含量为 16.0 ± 4.4 (%), 这和《丰产水稻土壤环境》一书所总结的肥沃水稻土的粘粒含量为 15—20% 大体一致。烘性土和凉性土质地变幅较大, 但一般都较粘重。

水稻土耕性的形成, 质地是基础, 而与结构的关系更为密切。从表 1 所列结构系数来看, 粘重的耕性不良土壤, 结构系数较低, 尤其是起浆性土壤结构系数仅 26%, 浸水容重

表 2 不同耕性水稻土水稳性团聚体含量*

耕性	标本号	土壤名称	耕层中水稳性团聚体总量%(粒径: 毫米)								5—0.5 总量(%)
			>5	5—2	2—1	1—0.5	0.5— 0.25	0.25— 0.10	0.10— 0.05	<0.05	
油性	广定 1 号	泥肉田	9.50	7.77	6.75	11.69	16.25	18.41	4.46	24.74	26.21
	—	黄泥肉田	4.20	3.30	6.16	11.48	25.08	49.78**			20.94
绵性	广定 6 号	黄泥田	7.39	1.69	2.81	5.36	14.38	26.36	12.65	29.70	9.86
油性	澄海 5 号	乌涂田	17.52	6.36	6.40	8.80	9.96	20.00	2.50	12.52	21.56
绵性	澄海 1 号	沙涂田	18.02	5.00	5.78	5.04	4.76	12.04	2.32	31.46	15.82
沉沙	澄海 2 号	砂仔田	6.56	1.56	0.96	2.26	3.62	3.18	1.62	6.68	4.78
沉沙	—	砂土田	4.16	2.32	1.32	3.60	20.08	32.16	3.60	10.90	7.24

* 引自中国科学院土壤研究所广东工作组 (1961)。

** <0.25 粒级。

也低至 0.51 克/厘米³。而质地较轻的耕性不良的土壤,如沉沙土,结构系数并不低,但水稳性团聚体的含量特别低。陈志诚等曾将 5—0.5 毫米这些团聚体,称为酥性团聚体(中国科学院土壤研究所广东工作组,1961),这些团聚体在水稻生长期间比较稳定,它们具有比例恰当的大小孔隙和丰富的养分,为作物生长创造良好的条件。从表 2 可见,油性土此种水稳性团聚体含量比较高,泥肉田、黄泥肉田、乌涂田等含量均高达 20% 以上,绵性土次之,沉沙土含量最低,澄海 2 号砂仔田这种团聚体含量仅 4.78%。所以尽管起浆性土、僵性土或淀浆性土和沉沙性土机械组成完全相反,但都因为结构性差,而高度分散。

水稻土与旱作土壤不同,旱作土壤有液相、气相和固相,而水稻土灌水后,主要是固相和液相。因此,考虑水稻土的耕性,应特别注意灌水耕耙后,淹水条件下土粒分散和团聚及其垒结情况。

这种在淹水条件下土粒的分散和团聚状况的研究,受到不少土壤工作者的注意(谢森祥等,1959;易品仙,1963)。我们用类似的方法,将 < 1 毫米的 5 克风干土置于 50 毫升的量筒中,观察土壤沉降时体积的变化¹⁾(图 1)。由图 1 可见,一般土壤在浸水后土粒沉

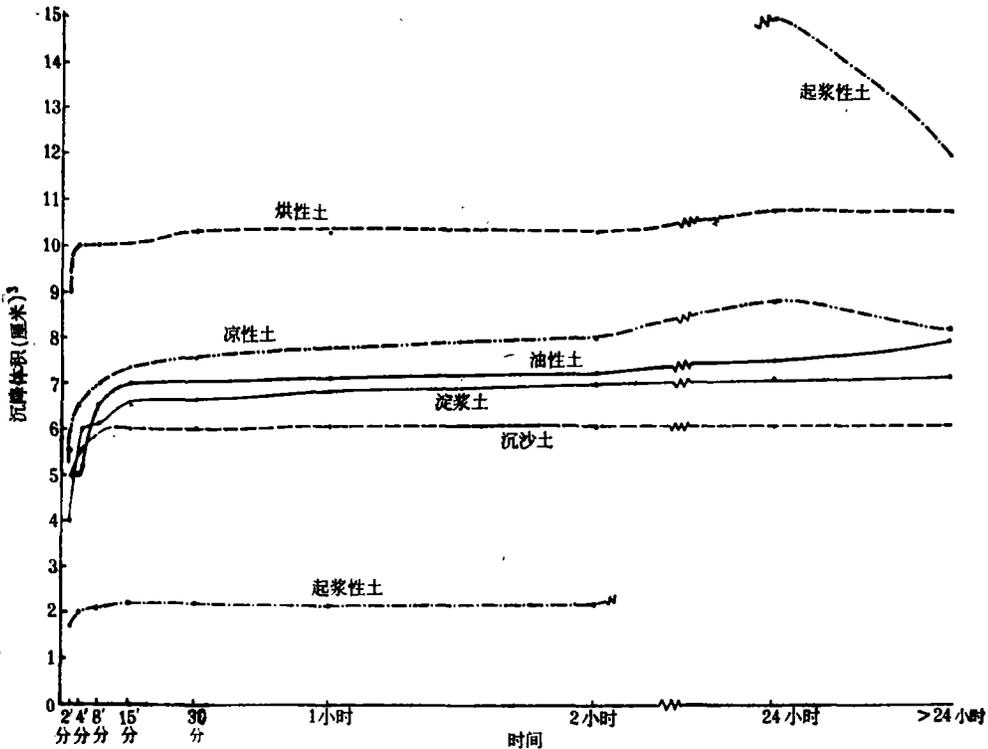


图 1 土壤沉降体积的动态变化

降开始时较快,表现在其沉降体积很快地增大,但一小时后基本不变。沉沙土土粒沉降最快 15 分钟后基本澄清,此后体积不再变化;淀浆土开始时土粒沉降迅速,15 分钟以后变化较小,但需至一小时才趋于稳定。烘性土和起浆性土,在浸水状态下,土粒一直都处于高度分散状态。但烘性土沉降体积前后变化小,始终保持很大的沉降体积,而起浆性土

1) 此项实验由张云、司马寿昌同志协助。

沉降速度特慢,在二小时内沉降体积一直最小,一昼夜后,沉降体积大为增高,最后又稍为沉实一些,但仍处于高度悬浮状态。在实验室条件下,土壤颗粒在沉降时所表现的行为,与田间情况几乎完全一致。由此计算出来的单位体积的重量——浸水容重(或称淀浆密度)可以反映这种情况。

根据表 1 资料可以看到,各种耕性土壤的浸水容重依下列次序递减:

沉沙>淀浆>绵性>刚性、油性>凉性、僵性>起浆>烘性

0.75 0.70 0.64 0.60 0.59 0.55 0.54 0.51 0.43

由此可以看出,沉沙、淀浆等耕性不良的土壤浸水容重高达 0.7 克/厘米³以上,个别的可达 0.9 克/厘米³而起浆性、烘性等耕性不良的土壤,浸水容重在 0.51 克/厘米³以下。油性土既不起浆、起烘,又不沉沙、淀浆,浸水容重居于两者之间。所以一般地来说,从土壤浸水容重多少可以知道这种土壤耕性的一般特点。

三、耕性类型的形成、特性和演变

浸水容重是反映水稻土耕性的重要指标。而浸水容重的形成是受各种因素影响的,与表 1 所列各项指标几乎均有密切关系。从表 3 可见,浸水容重与砂粒含量、结构系数呈

表 3 水稻土浸水容重与其他指标的相关系数

(自由度 = 80) $r_{0.001} = 0.357$

指 标	砂粒含量%	结构系数%	有机质%	全氮%	粘粒含量%	粗粉粒含量%
浸水容重(克/厘米 ³)	0.515*	0.405*	-0.549*	-0.601*	-0.580*	0.172

* 是指概率 0.001 的显著性水准上,相关系数 r 的临界值。

非常显著的正相关,与有机质、全氮和粘粒含量呈非常显著的负相关。各种耕性类型的形成就是这些因子互相作用的产物。根据这一认识,将前述诸耕性类型大体上划分为这样几个组合:(1)与浸水容重呈正相关的砂粒含量、结构系数不高,与浸水容重呈负相关的有机质、全氮和粘粒适量,浸水容重中等,耕性良好的,如油性土;(2)砂粒含量较低,结构系数中等,有机质、全氮和粘粒含量均很高,浸水容重很低,耕作时土壤浮烂的,如烘性土(冷性土);(3)砂粒含量和结构系数均低,有机质、全氮不低,粘粒含量很高,浸水容重低,耕作时起浆或发僵的,如起浆土和僵性土;(4)粗粉砂或砂粒与结构系数均高,有机质、全氮和粘粒均低,浸水容重高,耕耙后淀浆或沉沙的,如淀浆土和沉沙土;(5)居于中间类型的,如凉性土、绵性土和刚性土等。

下面分组来讨论:

油性土 有机质含量为 $2.92 \pm 0.46(\%)$,随质地而有一定变化。粘粒含量一般为 16% 左右。土壤松软,根据陈家坊(1975)对土壤抗压强度的测定,油性土上限是每平方米 21.4 公斤,而对照的下限为 21.0 公斤。从土壤薄片¹⁾(图版 I 照片 1、2)可见,其基质疏松,团聚体发育,有多量黑色腐殖化残体碎屑和腐殖质颗粒,孔隙比较多。熊毅等(1965)的研究与此是一致的。从表 4 可见,此种土壤微结构和水稳性团聚体含量均高,

1) 文中微形态照片由我所微形态实验室曹升康、金光鉴定,崔荣浩拍摄;电镜照片由顾新运、李淑秋鉴定和摄影。

表 4 泥肉田的物理化学性质*

土壤	深度 (厘米)	pH	有机质 (%)	全氮 (%)	阳离子交 换量(毫 克当量/ 100克土)	浸水容重 (克/厘 米 ³)	结构容重 比	最大粘 结力(克/ 厘米 ³)	最大粘 着力(克/ 厘米 ³)	渗漏系 数(毫米/ 日)	微生物 总数(万/ 克土)
泥肉田	0—20	6.80	3.78	0.199	19.7	0.52	1.56	<16	<20	9.7	1370
泥骨田	0—13	6.65	2.74	0.169	18.2	0.63	1.31	>16	>20	19.0	370

* 中南土壤研究室, 1964。

最大粘结力和最大粘着力均比对照的为小。渗漏适当, 微生物活跃, 土壤肥力高。

烘性土和冷性土 土壤长期渍水, 还原性强。在还原条件下, 有机质分解缓慢, 烘性土壤有机质含量高, 个别的可高达 20.49%, C/N 比宽, C/P 比也很高, 个别可高达 860 (表 5)。有机质同矿物的复合程度, 不论是烘性的, 还是冷性的都较凉性土为小。从薄片

表 5 烘性土和凉性土的某些性质比较

耕性	土壤	有机质 (%)	全氮(%)	有机磷总量 (%)	水解氮(毫克 /100克土)	C/N	C/P	代换量(毫克当 量/100克土)
油性	黄泥土 (S-42)	2.91	0.173	0.039	16.60	9.8	43.3	21.4
凉性	青紫泥 (S-53)	3.25	0.166	0.015	11.40	11.4	126	20.20
烘性	草渣土 (S-57)	10.38	0.489	0.007	46.10	12.3	860	18.50

地点: 江苏吴县。

(图版 II 照片 7) 观察中, 可见此种土壤颗粒细, 有较多的黑色腐殖化残体碎屑和腐殖质颗粒, 在草渣土中 (图版 II 照片 8) 植物残体更多, 基质疏松。因此, 土壤的浸水容重特别

表 6 起浆性土粘土矿物特点*

项 目	土 壤	土 号	地 点	粘 粒 部 份		粘 土 矿 物	
				K ₂ O%	阳离子交 换量 (毫克当量/ 100 克土)	特征矿物	类 型
起浆性	紫色土上发育的 水稻土	江土 115	江西赣州	3.64	18.3	大量水云母少量蛭石	2:1 型 粘 土 矿 物
		33862	云南曲靖	3.51	24.4	以水云母为主, 高 岭石很少	
		33864		3.63	23.1		
	石灰岩堆积物上 发育的水稻土	33735	广西宜山	1.07	33.5	以蛭石为主	
33737	1.02	24.9					
对比	砖红壤物质上发 育的水稻土	34748	广东徐闻	0.13	20.9	高岭石三水铝石为主	1:1 型 粘 土 矿 物
		34758		0.20	13.3		
		33906	云南蒙自	0.68	32.0		
		33911	福建漳浦	0.27	27.0		
		33913		0.37	24.0		

* 引自中国科学院土壤研究所编的 (1961) 《水稻丰产的土壤环境》一书。

小,容易起烘。

起浆性土和僵性土 质地都很粘重,非常致密。起浆土结构系数低,个别的只有5%,起浆;僵性土结构系数较高,浸水容重也略高,不起浆。起浆土的粘土矿物以2:1型的水云母为主(图版I照片4);而僵性土以1:1型高岭石为主(表6)。显然,2:1型的层状硅酸盐比1:1型的具有较多的电荷。这可能是形成起浆性的粘土矿物原因。但在什么条件下一定“起浆”,尚不清楚,有人(农业部全国土壤普查办公室,1964)根据胶泥田改良前后的比较指出,起浆原因与代换性盐基组成有关。未改良的一价阳离子较多,而一价阳离子所饱和的粘粒,由于其水化半径较大,颗粒间引力小,不易絮固,因而在水中沉降很慢。这是有一定道理的。在正交偏光显微镜下(图版I照片3),见有大量近似平行分布的鳞片-纤维状光性定向集合体,在有的微地段则较集中,形成疏松块状。其形成看来与耕耙后粘粒分散,然后在很缓慢的沉降作用下,优选定向排列有关。而僵性土和改良了的

表7 淀浆土和沉沙土砂粒中的矿物组成*

耕性类型	土 号	粒级(毫米)	石英(%)	其它硅酸盐矿物
淀浆	35029	1—0.25	76.7	23.0
		0.25—0.05	74.0	25.5
沉沙	34798	1—0.25	91.0	8.2
		0.25—0.05	89.7	10.0

* 鉴定者: 罗家贤。

胶泥田均无此种现象(图版I照片5、6)。

淀浆性土和沉沙性土 不论有机质和粘粒都几乎是耕性类型中最低的。由于母质影响或成土过程中的淋溶作用,这两种土壤的 SiO_2 含量很高,一般在70%或更多(戴昌达等,1965;于天仁等,1959),其 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 率也较高。淀浆土中粗粉砂与粘粒之比一般在2以上,沉沙土砂粒与粘粒之比超过5。不论淀浆土或沉沙土砂粒中主要是石英(表7)。从土壤薄片(图版II照片9、10)中,可见淀浆土呈致密结构,粗粉砂排列紧密,孔隙极少,在36244淀浆土中,有大量棒状植物蛋白石和硅藻。沉沙土呈填集胶结微结构(图版II照片11、12),即土壤基质填集于作为骨骼的砂粒之间,骨骼颗粒之间排列较紧,基质也较少。因此,不论淀浆土,还是沉沙土,土壤代换量低,最大分子持水量小,胀缩系数也小,土壤肥力低。

刚性土和绵性土 两者均系过渡性中间类型。前者粘粒含量较高;后者砂粒含量较高。

以上所举十种耕性差别是明显的,但它们之间并不是孤立的,而是相互联系地处于向

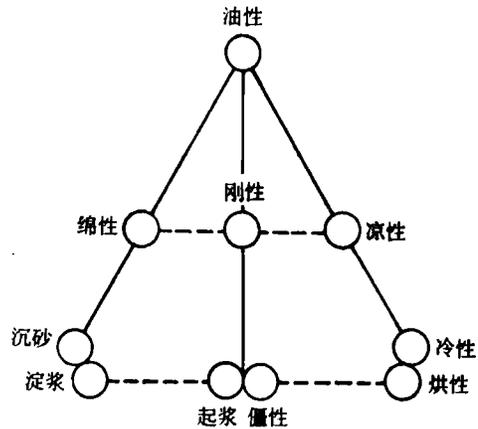


图2 水稻土耕性演化图式

油性土发展的不同阶段。沉沙土、淀浆土通过减少与浸水容重成正相关的砂粒或粗粉砂增加与浸水容重成负相关的有机质,使之经绵性土而发展成油性土。同样的理由,起浆土和僵性土主要是增加砂粒和改善结构状况,使之经刚性土而发展成油性土。烘性土、冷性土关键问题是治水改土促进有机质分解、使之经凉性土而发展成油性土。这十种耕性类型的一般演化规律可归纳成下列图式(图2)。耕性之间联系较紧的以实线表示,在一定条件下有联系的,以虚线表示。

四、耕性的数理区分

数理统计方法,在土壤分类上的应用已有不少报道,并且越来越广泛和深入。最近日本土壤工作者曾以主组元分析方法来研究该国水稻土的物质分类¹⁾为了验证耕性的土壤学区分,对前述82个标本,根据表1所列七个物理化学指标进行了主组元分析。此项工作得到了刘多森同志的协作和配合。所得结果有另文报道(刘多森,1979)。因为作者缺乏土壤氧化还原状况方面的系统资料,所以主组元分析中,凉性土未能分辨出来,烘性土分辨也受到影。其他耕性均可以用这一数理统计方法明显地区别开来。

对水稻土耕性主组元的分析表明,耕性类型的划分不仅有土壤学(土壤物理、化学和微形态)方面的依据,而且有数理统计上的合理性。从而表明对耕性类型的划分是符合客观实际的。

从水稻土主组元分类图,同样可以看到各类耕性之间的联系。可以看到沉沙土、淀浆土经绵性土向油性土发展的趋势,僵性土或起浆土,经刚性而向油性土发展的趋势。这和定向培育的概念是一致的。从而进一步证明,建立在这一概念基础上图2所示的耕性演变图式是正确的。

五、水稻土耕性在土壤分类上的意义

耕性的划分不仅在土壤肥力上有一定作用而且在水稻土分类上也具有一定意义。

土壤工作者一直在研究各级分类的划分指标,并且越来越注意土种的划分依据。通常土壤发育程度是土种划分的依据,对水稻土来说即熟化程度。但什么是熟化程度,以什么指标来反映它?至今尚无统一的认识。联系到上面所讨论的耕性及其划分,我们认为完全可以用来作为水稻土划分基层分类单元的依据,其理由如下:

1. 耕性是客观存在的实体,有一定的质地基础和结构状况,是土壤有机部分和无机部分相互作用的产物。在一定程度上反映了土壤熟化程度,也可以说耕性反映了人们对土壤改造的程度。

2. 一定的耕性类型在作物生长上有一定表现,它不仅影响到土壤耕作,也影响到合理施肥和灌溉,并反映到水稻生长上,表现为一个耕作类型。耕性的区分与具体农业生产实践密切相关。

1) Kyuma, K. 等: 日本水稻土的土壤物质分类。陈志诚译自 *Soil Sci. Plant Nutrition* 22: No. 2, 111—124, 1976。

3. 通过一定的农业措施, 如有机胶体缺乏的补充有机质, 无机胶体缺乏的增加粘粒, 或改善土壤水分状况, 可以使一种耕性改变成另一种耕性。换言之, 耕性不是不可变的, 而是较易变化的。这正显示了基层分类的特点。

据此, 我们认为可以考虑把耕性类型作为土种划分的依据之一。

参 考 文 献

- 于天仁等, 1959: 太湖流域低产“白土”的成因及其改良。土壤学报, 第9卷1—2期, 42—58页。
中国科学院土壤研究所, 1961: 水稻丰产的土壤环境。科学出版社。
中国科学院土壤研究所广东工作组, 1961: 广东省几种水稻土耕层中团聚体与土壤耕性和肥力的关系。土壤通报, 第3期, 24—30页。
中国科学院南京土壤研究所主编, 1978: 中国土壤。科学出版社。
中南土壤研究室, 1964: 珠江三角洲几种主要水稻土的基本特性及其培育土壤肥力的途径, 土壤汇刊, 第5期。
刘多森, 1979: 主组元分析在分辨土壤类型及风化—成土过程上的应用, 土壤学报, 第16卷2期, 172—183页。
农业部全国土壤普查办公室, 1964: 中国农业土壤志(初稿)。农业出版社。
陈恩凤, 1962: 农业土壤的形成与分类问题。中国农业土壤论文集, 上海科学技术出版社。
陈家坊等, 1975: 苏州平田地区水稻土发僵问题的探讨。土壤, 6期, 286—290页。
易品仙, 1963: 水稻土结构性的初步研究。土壤学报, 第11卷3期, 306—311页。
马溶云, 1962: 农业土壤发生分类原则和系统。中国农业土壤论文集, 70—75页, 上海科学技术出版社。
侯光炯, 1962: 中国农业土壤分类体系。中国农业土壤论文集, 53—69页, 上海科学技术出版社。
徐琪、陈志诚, 1961: 鳝血土形成的条件及其在土壤改良上的意义。土壤通报, 第4期, 43—49页。
赵其国、邹国础, 1959: 云南省的胶泥田及其改良。土壤学报, 第7卷1—2期, 59—67页。
张俊民, 1959: 土壤发生淀浆板结的原因及其改良途径。土壤通报, 6期, 56—59页。
戴昌达、刘兴文、蔡茂德, 1965: 赣中的沉板田及其改良途径。土壤学报, 第13卷4期, 395—403页。
雷文选, 1959: 江苏里下河土壤的发生和改良。土壤学报, 第7卷3—4期, 227—236页。
熊毅、姚贤良、樊润威, 1965: 土壤结构的性态研究。土壤学报, 第13卷4期, 411—417页。
龚子同, 1960: 太湖地区农民识别土壤肥瘦经验, 土壤通报, 第1期, 45—48页。
谢森祥、袁剑舫、陈家坊, 1959: 水稻土壤耕性的初步研究。土壤学报, 第7卷1—2期, 85—90页。
第六回水田土壤水委员会讨论记录: 1969。“ペトロシ”スト”, 11(1)。
菅野一郎等编, 1963: 日本的土壤型, 农山渔村文化协会。
Kanno, I., 1962: A new classification system of rice soil in Japan. “Pedologist”, 6(1):2—10。

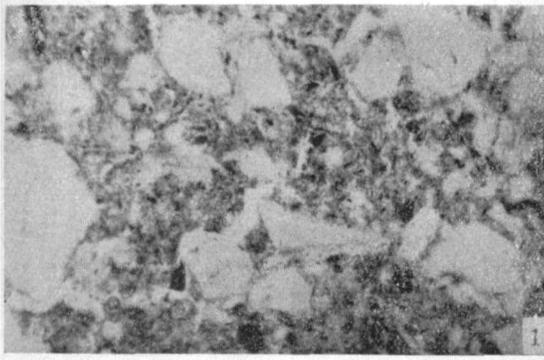
TILTH OF PADDY SOIL AND ITS SIGNIFICANCE ON SOIL CLASSIFICATION

Gong Zi-tong

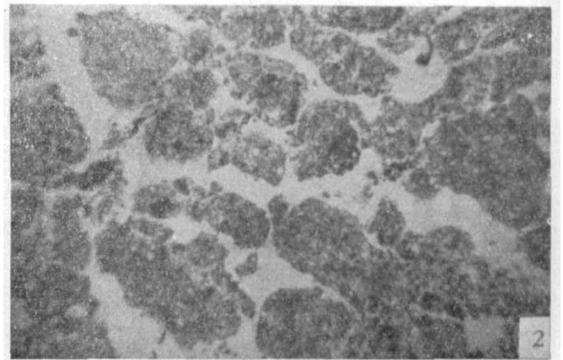
(Nanjing Institute of Soil Science, Academia Sinica)

Summary

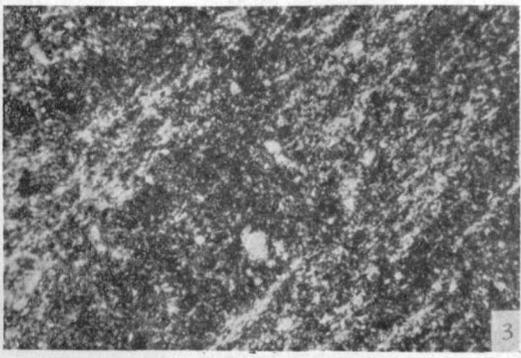
The present paper deals with the conception, character and evolution of tilth of paddy soil in China. According to physical, chemical and micromorphological studies, ten tilth types of paddy soil was divided. It is considered that the tilth of paddy soil may be used as the basis on which the soil species are classified.



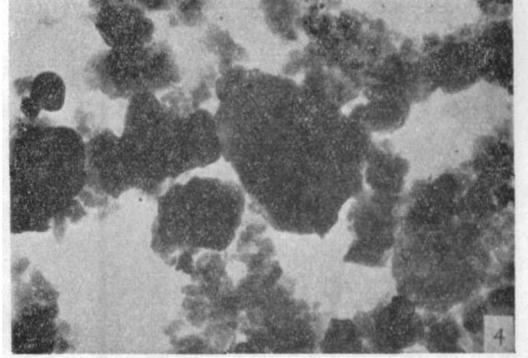
照片 1 泥肉田, 广东省南海
示疏松的基质和多量腐殖质。单偏光 32×



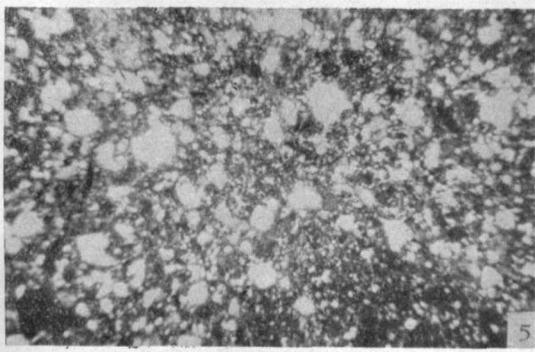
照片 2 鱗血黄泥土, 江苏省太湖
团聚体发育良好, 有多量腐殖质(黑色颗粒),
疏松多孔。单偏光 10×



照片 3 胶泥田, 云南省曲靖
示致密微结构和鳞片-纤维状光性
定向粘粒。正交偏光 32×



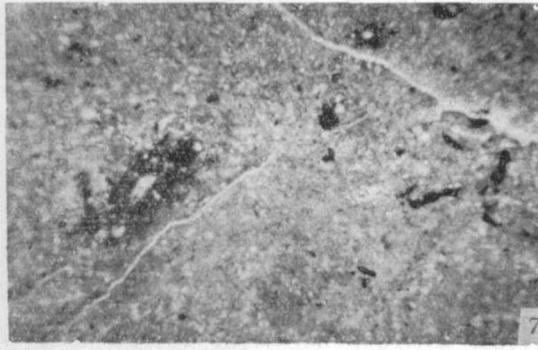
照片 4 胶泥田(同照片 3)的电镜照片
以水云母为主, 有少量蒙脱 10000×



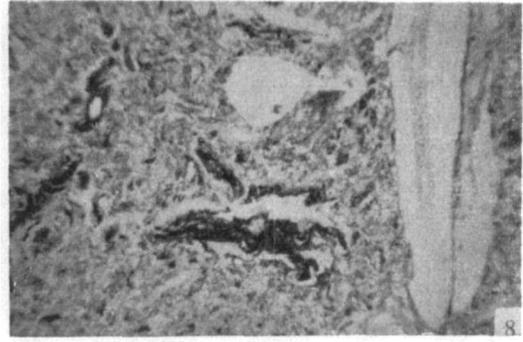
照片 5 改良胶泥田, 云南省曲靖
示颗粒大小的变化(右下为残留粘土团), 基质和残
留粘土团中均无定向粘粒。正交偏光 10×



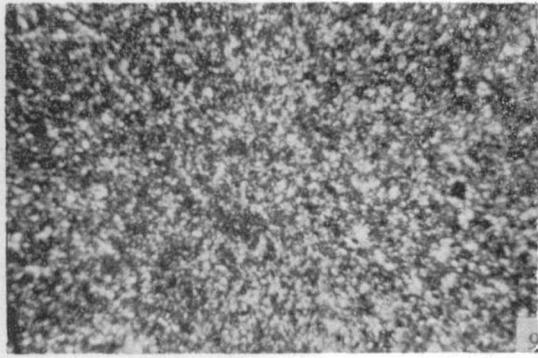
照片 6 黄夹泥, 湖南邵阳
致密微结构, 白色颗粒为粗粉砂和细砂, 黑色的为铁质
化矿物颗粒碎屑。左上右下为根际锈斑。单偏光 10×



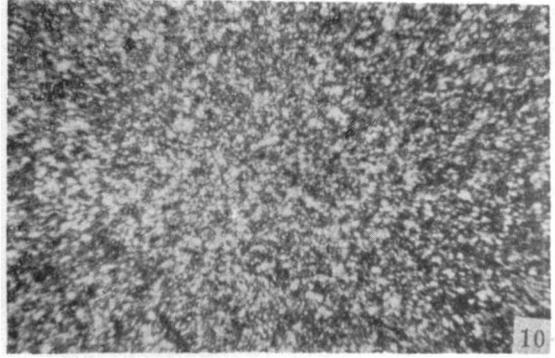
照片 7 烘土,江苏省里下河
干后致密,有裂隙,腐殖质较多(黑色颗粒)。左上
角为鳞片-纤维光性定向粘粒。单偏光 10×



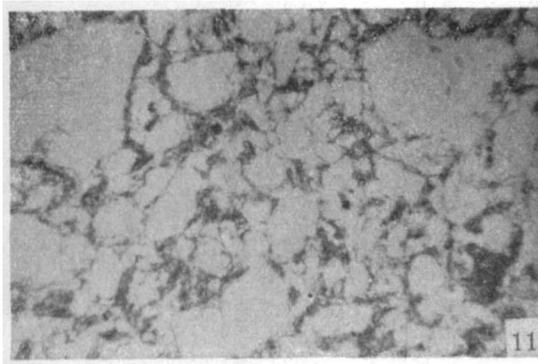
照片 8 草渣土,江苏省吴县
示基质疏松,有多量腐殖质和植物残体。单偏光 10×



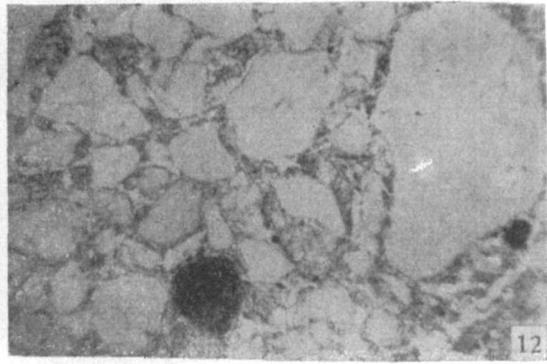
照片 9 泥浆土,江苏省无锡
以粗粉砂为主的致密微结构。正交偏光 10×



照片 10 澄白土,安徽省宣郎广
粗粉砂质致密微结构。正交偏光 10×



照片 11 沉沙田,广东省阳江
示土体主要由密集排列的砂粒(白色)组成,基质
填集于骨骼颗粒之间。单偏光 10×



照片 12 沉沙田,广东省澄海
骨骼颗粒的排列比照片 11 的更为紧密。单偏光 10×