

江西低丘红壤性水稻土的主要 化学特性研究*

范本兰 杜国华

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

三个红壤性水稻土的有机质和腐殖质的含量由淹育型水稻土→潜育型水稻土→潜育型水稻土依次逐渐增加,其 C/N 和 H/F 比值也顺次增大。它们的粘土矿物组成无明显差异。铁、锰物质在潜育型水稻土剖面中分异最明显,其次为淹育型水稻土;而无定形氧化铁在剖面中变幅最大却是潜育型水稻土;结晶态铁在土壤剖面中分异亦有一定规律,其中潜育型水稻土的指示性土层(W层)的晶胶率(结晶铁/无定形铁)远较其它土层为高,这种变化特性的差异,对区分不同水分作用的水稻土发育类型有一定的特殊意义;土壤络合态铁与土壤有机质含量有关。土壤氧化锰与土壤氧化铁相比虽然含量低,但对土壤氧化还原条件反应更加敏感,所以在土壤剖面中淋移趋势更加明显。

红壤性水稻土是在地带性红壤基础上经水耕植稻形成发育的一类耕作土壤。主要分布在我国亚热带的丘陵沟谷地区,是我国南方盛产水稻的主要土壤类型。

我国研究水稻土的分类,自三十年代至今,已积累了大量资料,特别是把水稻土作为一个独立土类,并以《四育》发育层段的概念提出分类原则^[1],对推动水稻土的深入研究有重要的贡献。

国际上许多土壤学家对水稻土的研究也很重视。日本学者 Kamoshita^[2]认为水稻土是隐域性土壤中的地下水型土壤。Uchiyama^[3]注意到除地下水影响外,还有灌溉水的作用。Kanno^[4]在这个方向上进一步发展,则把日本的无机水稻土归纳为地下水型、中层水型、地表水型三种不同水型的土壤。此外,也有不少土壤学家认为水稻土不应成为一个独立的土类,而应把它归入水成土或潜育土范畴^[5]。如在美国的土壤系统分类中,就把水稻土归入其相应起源土壤所属的土纲之下^[11]。

显然,关于水稻土的分类仍是必需深入研究的课题。但是,水稻土在发育过程中由于淹水植稻引起土壤中物质的淋淀和迁移,属性变化明显,这也是研究水稻土的重要内容。本文对第四纪红粘土丘陵沟谷地区,不同地形小区及不同水分条件下形成的水稻土的基本化学性状作了初步的分析和探讨,以供红壤性水稻土系统分类的参考。

一、供试土壤和测试方法

1. 供试土壤: 1982年春自江西省进贤县红壤低丘沟谷采集土壤剖面三个。成土母质属第四纪残、坡积相红色粘土及其沟谷填充物,质地粘重。

* 周明枞同志对本工作给予大力帮助,特此致谢。

剖面 1 属淹育型水稻土。分布于丘陵沟谷两侧上部的高塆田部位。常与红壤旱地(或荒地)相毗邻。一米深的剖面发育层段结构为 A—P—(W)—C。一年三熟,为稻—稻—绿肥制,产量一般 800—900 斤/亩。剖面 2 属潜育型水稻土。广泛分布于沟谷中下部及平坦开阔地段。一米深的剖面发育层段结构为 A—P—W—W_c, 一年三熟,稻—稻—绿肥制,产量为 1000—1200 斤/亩。剖面 3 属潜育型水稻土。多分布于丘陵沟谷末端,地势低洼的平畈田部位。因受高地下水水位的影响,往往耕层或犁底层以下为潜育层,剖面发育层段结构为 A—G 或 A—(P)—G。一年两熟,单季稻—绿肥制,产量一般为 600 斤/亩。

由表 1 可见,剖面 1 主要受季节性地表水作用,土体中氧化还原并不强烈。心土层较紧实,红色粘土母质特征尤为明显,系红壤性水稻土中发育较差的土壤。剖面 2 受地表水及地下水共同作用,土体中氧化还原及物质移动明显,土壤层次、色泽及结构分异显著,具有红壤性水稻土的典型剖面发育特征。剖面 3 因受地下水长期浸渍的影响,除耕层及不明显的犁底层外,整个土体潜育特征明显。

2. 测试方法:土壤腐殖质采用矿质土壤腐殖质组成快速测定法,即用 0.1M 焦磷酸钠+0.1M 氢氧化钠混合液提取。土壤粘土矿物($<2\mu$)的测定是将样品去铁后用 Mg-甘油制成定向薄片,用 X 射线鉴定分析。土壤粘粒全量用碳酸钠碱溶法。硅用重量法。铁用邻啡绕林比色法。铝用氟化钾取代 EDTA 容量法。锰用原子吸收光谱法。钙和镁用 EDTA 容量法。钛用变色酸比色法。钾和钠用氟氢酸+过氯酸消化及火焰光度法。土壤活性氧化物测定用 pH 3.2 草酸+草酸铵提取,等离子光谱法。土壤游离氧化物用连二亚硫酸钠提取,等离子光谱法。土壤络合态铁、碳用 pH 8.5 的 0.1M 焦磷酸钠+4% 硫酸钠混合液提取,等离子光谱法。

二、结果与讨论

(一) 土壤有机质特性

红壤性水稻土在一年中淹水的时间较长,有利于有机质的积累,耕层有机质的含量一般都在 2% 以上。但是,在相同的耕作管理措施下,三种土壤的有机质分解和积累的程度却不一样(表 2)。其中,潜育型水稻土的有机质含量最高,全剖面平均含量为 2.45%。而淹育型水稻土在三个剖面中为最低,全剖面平均含量只有 1.28%。至于潜育型水稻土,由于能灌能排,土壤通透性良好,加之耕作管理施肥水平高,有机质可以获得补充,因此,该土壤的有机质含量也是比较高。

由表 2 还可以看出,三种水稻土的有机质含量的变化总趋势是,由耕层至下层随深度的增加而减少,但变幅大小则很不一致。剖面 1 有机质自耕层以下突然下降,其变幅最大(2.41—0.32%),几乎与旱地红壤相似。而剖面 3 从上至下的变幅最小(2.79—2.04%)。剖面 2 的变幅则介于二者之间(2.75—0.69%)。

由于土壤受不同水分作用以及淹水时间长短的影响,不仅表现在有机质和氮素含量上(表 2),而且反映在有机质和氮素的比值上(表 2),土壤耕层的碳氮比值因土壤水分不同而有别,其中以潜育型水稻土最大,潜育型次之,淹育型最小。碳氮比与土壤有机质的分布趋势基本一致。这显然与水稻土的水分作用差异有密切关系。

三种水稻土的耕层腐殖质(表 2)中胡敏酸占土壤全碳量的 10% 以上,富里酸占 18% 以上,胡敏素占 65% 以上。胡敏酸的含量剖面 1 最低,为 10%,剖面 2 和剖面 3 含量分别为 12.58% 和 12.96%,说明胡敏酸随土壤水分的增加而有增高的趋势。胡敏酸与富里酸的比值,剖面 1 最低,为 0.4,剖面 2 次之,为 0.6,剖面 3 最高,为 0.7。同样,也有随土壤水分的增加而增高的趋势。剖面 1 和剖面 2 从上到下递减,而剖面 3 从上到下则无显著的

表 1 三种水稻土的前面性状

Table 1 The properties of three paddy soils

剖面 Profile No.	土壤 Soil type	深度 (cm) Depth	土 层 Horizon	剖面性状 Profile characters								
				颜 色	质 地	结 构	容 重 (g/cm ³)	pH	Eh (收获期)	有机质 (%)	全氮 (%)	交换量 (m.e./ 100g土)
剖面 1 Profile 1	淹育型水稻土 Submergic paddy soil	0—10	A 耕层	湿: 浊棕 7.5YR 4.5/4 干: 浊棕 7.5YR 6/3.5	重壤	块	1.26	5.3	531.5	2.41	0.151	8.16
		10—17	P 犁底层	湿: 浊棕 7.5YR 4.5/4 干: 浊棕 7.5YR 6/3.5	重壤	块—稜块	1.62	5.7	386.5	1.85	0.121	9.21
		17—50	(W) 潜育层	湿: 浊棕 7.5YR 6/3.5 干: 红 10R 5/8	重壤	块	1.43	6.9	431.5	0.52	0.057	12.44
		50—100	C 母质层	湿: 红 10R 5.5/8 干: 红 10R 4/8	重壤	块—核块	—	6.7	—	0.32	0.048	11.26
剖面 2 Profile 2	潜育型水稻土 Periodically waterlogged paddy soil	0—10	A 耕层	湿: 浊黄棕 10YR 5/3 干: 浊黄棕 10YR 6.5/3	重壤	块	1.13	5.5	362.0	2.75	0.159	7.14
		10—18	P 犁底层	湿: 灰黄棕 10YR 6/2 干: 灰黄棕 10YR 6.5/2	重壤	块	1.31	6.0	290.0	2.22	0.125	6.17
		18—28	W ₁ 潜育层 ₁	湿: 黄棕 10YR 5.5/8 干: 亮黄棕 10YR 6.5/8	重壤	块	—	—	—	—	—	—
		28—68	W ₂ 潜育层 ₂	湿: 亮棕 7.5YR 5/6 干: 亮棕 7.5YR 6/6	重壤—轻粘	稜块	1.41	7.1	305.0	0.69	0.054	11.52
		68—100	W _c 潜育母质层	湿: 浊棕 7.5YR 5/4 干: 浊棕 7.5YR 6/4	重壤—轻粘	稜块	—	6.7	—	—	0.055	10.81
		0—9	A 耕层	湿: 浊棕 7.5YR 4.5/4 干: 浊棕 7.5YR 6/3	重壤	糊块	0.85	5.5	203.0	2.79	0.155	11.01
剖面 3 Profile 3	潜育型水稻土 Gleyed paddy soil	9—16	P 犁底层	湿: 深灰棕 7.5YR 4/1.5 干: 浊棕 7.5YR 6/2	重壤—粘	糊块	0.92	5.8	153.0	2.48	0.154	10.87
		16—29	G ₁ 潜育层 ₁	湿: 深灰带棕 7.5YR 4/1.5 干: 浊棕 7.5YR 5/3	重壤—粘	糊块	1.09	5.7	21.0	2.49	0.145	11.30
		29—65	G ₂ 潜育层 ₂	湿: 暗灰黄 2.5YR 4/2 干: 暗灰黄 10YR 5/3	重壤—粘	糊	—	5.5	6.0	2.04	0.125	10.51

表 2 红壤性水稻土的有机质、氮、络合碳含量及腐殖质组成 (%)

Table 2 The contents of organic matter, nitrogen, complexed carbon and the composition of humus in paddy soil derived from red earth (%)

剖面 Profile No.	土层 Horizon	深度 (cm) Depth	有机质 O. M.	有机碳 O. C.	氮 N	C/N	胡敏酸 Humic acid	富里酸 Fulvic acid	胡敏酸 富里酸 H/F	胡敏素 Humins	络合碳 Complexed carbon
1	A	0—10	2.41	1.40	0.151	9.3	10.00	25.00	0.4	65.00	0.214
	P	10—17	1.85	1.08	0.121	8.9	10.19	25.92	0.4	63.89	0.179
	(W)	17—50	0.52	0.30	0.057	5.3	10.00	40.00	0.3	50.00	0.075
	C	50—100	0.32	0.19	0.048	4.0	—	—	—	—	0.045
2	A	0—10	2.75	1.59	0.157	10.2	12.58	20.75	0.6	66.67	0.163
	P	10—18	2.22	1.29	0.125	10.3	10.07	18.61	0.5	71.32	0.150
	W	28—68	0.69	0.40	0.054	7.4	15.00	30.00	0.5	55.00	0.081
	W _C	68—100	0.69	0.42	0.055	7.6	9.52	28.57	0.3	61.91	0.071
3	A	0—9	2.79	1.62	0.155	10.5	12.96	18.52	0.7	68.52	0.191
	P	9—16	2.48	1.44	0.154	9.4	11.81	20.83	0.6	67.36	0.186
	G ₁	16—29	2.49	1.45	0.145	10.0	10.34	18.62	0.6	71.03	0.168
	G ₂	29—65	2.04	1.18	0.125	9.4	11.02	18.64	0.6	70.34	0.174

表 3 红壤性水稻土及旱地红壤粘粒 (<2 μ) 的化学组成 (占灼烧土重%)

Table 3 The chemical composition of clay fraction in paddy soil derived from red earth and upland red earth (% in ignition loss)

剖面 Profile No.	土壤 Soil type	土层 Horizon	深度 (cm) Depth	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃
1	淹育型水稻土 Submergic paddy soil	A	0—10	49.34	11.20	32.83	0.07	1.67	1.38	0.06	2.74	0.34	2.55	2.09
		P	10—17	49.40	12.59	31.43	—	1.61	1.42	0.07	2.84	0.69	2.65	2.11
		(W)	17—50	51.12	11.64	31.69	—	0.76	1.28	0.09	2.85	0.34	2.74	2.22
		C	50—100	49.81	12.38	31.66	—	1.72	0.92	0.06	2.80	0.34	2.67	2.14
2	潜育型水稻土 Periodically waterlogged paddy soil	A	0—10	48.46	12.94	31.22	1.15	0.81	1.51	0.04	2.69	0.38	2.63	2.09
		P	10—18	48.63	13.66	30.33	—	1.80	1.51	0.06	2.77	0.45	2.72	2.12
		W	28—68	50.69	11.32	30.54	—	1.82	1.35	0.07	2.87	0.54	2.84	2.29
		W _C	68—100	51.44	10.81	30.37	—	2.02	1.34	0.12	2.80	0.36	2.87	2.34
3	潜育型水稻土 Gleyed paddy soil	A	0—9	51.00	10.08	31.75	—	1.60	1.41	0.04	2.82	0.34	2.74	2.28
		P	9—16	51.09	10.22	31.47	—	2.23	1.35	0.04	2.79	0.35	2.74	2.27
		G ₁	16—29	51.27	10.65	31.48	0.21	1.54	1.35	0.06	2.74	0.35	2.74	2.25
		G ₂	29—65	51.48	10.35	31.22	0.17	1.55	1.39	0.04	2.77	0.31	2.77	2.29
4	旱地红壤 Upland red earth	A	0—15	46.25	13.38	33.51	—	2.42	1.12	0.143	3.17	0.26	2.33	1.90
		B	15—31	45.93	13.18	34.31	—	2.24	1.06	0.114	2.79	0.26	2.24	1.80
		C	31—85	45.34	13.88	33.97	—	1.78	1.50	0.121	2.90	0.29	2.27	1.80

变化。由此看来,渍水条件有利于红壤性水稻土中胡敏酸的形成和积累,这与三种水稻土剖面的有机质含量和碳氮比值的变化的变化相符。

土壤有机质中的有些物质常与土壤无机粘粒相结合,如土壤中的无定形水合氧化铁对土壤有机质就有强烈的吸附作用^[6]。这部分被无机粘粒所吸附的有机质一般称土壤络

合碳。它可以导致土壤理化性能的改善。表 2 表明三种水稻土络合碳的含量是随剖面深度增加而减少,这与土壤全碳量的变化相一致。

(二) 粘土矿物及化学组成

由粘粒 ($<2\mu$) 全量分析结果看出 (表 3), 红壤性水稻土的化学组成, 以硅、铝、铁三种氧化物为主, 约占全量组成的 90% 以上, 与起源土壤大致相似。其它化学元素的含量都比较低, 不到 10%。铁和锰两种氧化物占全量的 10—13%, 并在剖面中分异最为明显。这是由于红壤性水稻土氧化还原作用强烈, 铁质胶膜和铁锰结核等新生体在剖面中淋溶淀积的结果。

三种水稻土粘粒部分的硅铝铁率为 2.09—2.34。而邻近旱地红壤的硅铝铁率只有 1.80—1.90 (表 3), 说明在水稻土的发育过程中, 有很大一部分的氧化铁被淋失了, 致使水稻土的 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 的比值较其起源土壤——红壤显著为高^[7]。

红壤性水稻土的 X 射线衍射谱 (图 1) 表明, 三种土壤的粘土矿物组成无明显差异, 都以高岭、水云母为主, 并含少量石英、蛭石和蒙脱。反映了第四纪红色粘土母质属性的影响, 证明由地带性土壤起源的红壤性水稻土, 淹水植稻后其矿物类型仍未改变, 依然与前身土壤——红壤极相似^[8]。

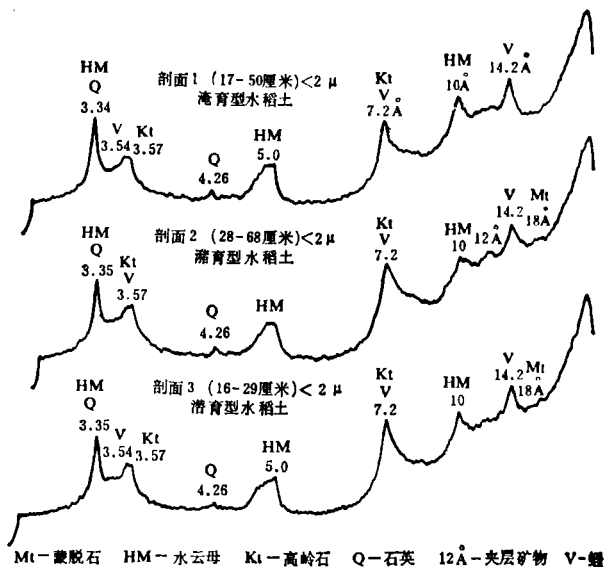


图 1 红壤性水稻土的 X 射线衍射谱 ($\text{CuK}\alpha$)

Fig. 1 X-ray diffraction pattern of paddy soil derived from red earth

(三) 水合氧化物特性

水稻土的氧化物是土壤发育过程中一系列物理、化学和生物作用的产物, 其中氧化铁是水稻土中含铁矿物的主体, 它的活性较大。红壤性水稻土中富含氧化铁等物质, 在长期干湿交替条件下, 这些物质的淋溶和淀积, 活化和迁移, 反映了成土过程的重要特点。

表 4 结果表明, 耕层全铁的含量为 3.6—4.7%, 心土层为 5.0—5.9%, 底土层为 4.8—

表 4 红壤性水稻土各种形态铁、锰的含量

Table 4 The content of different forms of iron and manganese in paddy soil derived from red earth

剖面 Profile No.	土层 Horizon	深度 (cm) Depth	Fe ₂ O ₃ (%)								MnO (mg/100g soil)				
			全铁 Total Fe (1)	游离铁 Free Fe (2)	无定形铁 Amor- phous Fe (3)	游离度 $\frac{(2)}{(1)} \times 100$	活化度 $\frac{(3)}{(2)} \times 100$	结晶铁 Crystalline Fe (2)-(3) (4)	络合铁 (mg/ 100g土) Complexed Fe	游离率 Ratio of Cry./ Amor. $\frac{(3)}{(4)}$	全锰 Total Mn (1)	游离锰 Free Mn (2)	无定形锰 Amor- phous Mn (3)	游离度 $\frac{(2)}{(1)} \times 100$	活化度 $\frac{(3)}{(2)} \times 100$
1	A	0-10	4.67	3.15	0.66	67.5	20.9	2.49	121	3.8	30	16	8	53	50
	P	10-17	5.23	3.78	0.53	72.3	14.0	3.25	66.4	6.1	40	28	13	70	46
	(W)	17-50	5.88	4.18	0.72	71.1	17.2	2.46	16.5	4.8	110	92	66	84	72
	C	50-100	6.02	4.58	0.68	76.1	14.9	3.90	11.5	5.7	120	110	82	92	75
2	A	0-10	3.61	2.37	0.43	65.7	18.1	1.94	127	4.5	20	9	5	45	56
	P	10-18	3.98	2.67	0.39	67.1	14.6	2.28	65.2	5.8	30	16	7	53	44
	W	28-68	5.54	3.99	0.34	72.0	8.5	3.65	14.6	10.7	70	61	45	87	74
	W _c	68-100	4.80	3.43	0.34	71.5	9.9	3.09	14.6	9.1	150	140	77	93	55
3	A	0-9	4.71	2.98	0.71	63.3	23.8	2.27	138	3.2	50	33	20	66	61
	P	9-16	4.86	3.13	0.79	64.4	25.2	2.34	184	3.0	40	32	24	80	75
	G ₁	16-29	4.98	3.13	0.85	62.9	27.2	2.28	204	2.7	50	37	25	74	68
	G ₂	29-65	4.95	2.97	1.56	60.0	52.5	1.41	311	0.9	40	25	25	63	100

6.0%,有自上而下增多的趋势。这是水稻土中还原淋溶和氧化淀积交替过程所造成土壤剖面层段中氧化铁的明显分异,是它区别于起源土壤的重要标志^[10]。

游离铁包括结晶态的铁与非结晶态(无定形)的铁,它的含量多少决定着铁化物的性质。三种水稻土的游离铁含量都比较高,约占全铁量的60—76%。铁的游离度(表4)以淹育型水稻土最大,平均为72%左右,它仍保留着起源土壤的部分特征。潜育型水稻土次之,平均为69%左右,其游离度的特点是表层低,而心土层显著增高。这说明土壤淋溶作用强烈,铁在剖面中的分异明显。而潜育型水稻土由于长期滞水,通气氧化条件差,全剖面变化很小,铁的游离度平均为63%左右。

无定形铁,它在某种程度上可用来区分氧化铁活性的大小,所以又可称活性铁。由表4可看到,三种水稻土中活性铁的含量及其活化度的变幅比较大,且以潜育水稻土的变幅最大,说明活性铁及其活化度与土壤水分状况密切相关。通常,在渍水多的水稻土中,铁的还原淋失作用首先表现活性铁有自上而下的积聚现象。此外,剖面1和剖面2耕层的活性铁和活化度较高,剖面3全剖面都比较高,且65厘米处特高,表明活性铁除受水分作用的影响外,土壤有机质的多寡和土壤络合态铁含量也有重要影响。

由表4还可以看出,结晶态铁在剖面中分异也有一定的规律。如果用晶胶率(结晶铁与无定形铁的比值)来反映水稻土剖面中铁的形态及其层次分异的情况则更加清晰。其中剖面2分异最为清楚,剖面1次之,剖面3分异最小。尤其是潜育型水稻土(剖面2)的指示性土层(w 层)晶胶率远较其它土层为高,和其它二种水稻土相比亦大得多,说明该种水稻土氧化还原交替频繁,主导成土过程明显,这种变化特性差异,对区分不同水分作用的水稻土发育类型有一定的特殊意义。

络合态铁是一种有机铁合物。在红壤性水稻土成土过程中,有机质虽在淹水还原条件下促进了部分铁的还原淋失,但有一部分铁却与有机质络合成络合铁而不致被淋洗^[9]。由表4可以明显看出,剖面1和剖面2耕层络合铁含量都比较高,分别为121—127mg/100g \pm ,以下土层陡然减少,这是受增施有机肥料的影响所致。剖面3则恰好相反,络合铁自上而下由低至高的变化,而且在65厘米处显得特别高。这与活性铁的分布趋势相一致,络合铁的含量与有机质的含量呈正相关,在土壤渍水条件下其含量都比较高。

三种水稻土的氧化锰及其水合物在土壤中与氧化铁相比含量较低(表4)。各种形态的锰在土壤剖面中的分异却很明显,说明水稻土中锰的活化度和移动性较大。淹育型水稻土锰的含量自上而下增加,17—50厘米增加最明显,说明土壤淋渗较弱的缘故。潜育型水稻土锰的含量自上而下增加,移动较明显至68—100厘米处,此层锰的含量最高。潜育型水稻土中锰的含量全剖面比较一致,无明显的移动现象。

红壤性水稻土中全锰、游离锰、活性锰的含量及游离度和活化度在剖面中的分异规律与氧化铁相同,但比氧化铁更加明显。除剖面3外,其余二个剖面从表层至底层各种形态锰的含量是由低到高呈规律分布,且上下层分异的变幅大。以剖面1为例,如果耕作层氧化锰的含量为1,那么心土层的含量将是耕作层含量的1.5—3.5倍,底土层为耕作层的7.4倍。而氧化铁的含量,心土层和底土层只是耕作层的1.2—1.3倍。说明锰对土壤氧化还原条件反应敏感,它的活化和迁移系数远较铁大,在剖面中分异明显,这在不同程度上也反映了红壤性水稻土发育性状上的差别。

参 考 文 献

- [1] 朱莲菁、马溶之、宋达泉、侯光炯, 1938: 水稻土土层分类及命名概测。土壤特刊乙种四号, 73—78 页。
- [2]、[3]、[4] 松进健, 1980: 日本水稻土分类的现代发展趋势。水稻土讨论会论文集(摘要), 39 页。中国科学院水稻土讨论会组织委员会。
- [5] 席承藩, 1983: 我国土壤分类与国际土壤分类的评比研究。土壤专报, 38 号, 27 页。
- [6] 熊毅等编著, 1983: 土壤胶体。第一册, 第二章, 第三节, 科学出版社。
- [7] 中国科学院农业丰产研究丛书编辑委员会, 1961: 水稻丰产的土壤环境。113 页, 科学出版社。
- [8] 中国科学院南京土壤所主编, 1978: 中国土壤。295 页, 科学出版社。
- [9] 曹升庚, 1964: 江西地区红壤性水稻土形成的特点。土壤学报, 第 12 卷 2 期, 162 页。
- [10] Tan, K. H., 1968: The genesis and characteristics of paddy soil in Indonesia. *Soil Sci and Plant Nutr.*, 14 (3): 117—121.
- [11] Soil Survey Staff, 1975: Soil Taxonomy, a basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Survey. Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture, Agriculture Hand Book No. 436. U. S. Govt Printing Office, Washington.

STUDIES ON THE PRINCIPAL CHEMICAL PROPERTIES OF PADDY SOIL FROM RED EARTH

Fan Benlan and Du Guohua

(*Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing*)

Summary

The contents of organic matter and humus increase in order of the profile-profile-profile, of the three paddy soils derived from red earth. The carbon/nitrogen and humic acid/fulvic acid ratios increase in the same order.

The composition of clay minerals of three paddy soils shows no obvious difference and is similar to their parent soil-red earth.

These paddy soils are rich in iron and manganese oxides, especially in the illuvial horizon. Because of intense redoxing and eluviation-illuviation processes in soil, the distinct segregation of iron and manganese occurs in profile, and there is the most distinct segregation in profile, and the segregation of amorphous iron is most evident in the profile, the iron in form of crystal segregates regularly also in the three profiles; the ratio of crystalline iron/amorphous iron in the diagnostic horizon (w) of profile, is much higher than that in other horizons, this is rather important for distinction of the genetic types of paddy soil developed under different water regimes. The content of the iron in form of complex compound is related to that of the organic matter.

As compared with iron oxide, manganese is more sensitive to the change of redoxing conditions, the segregation of manganese in soil profile tends to be more distinct than that of iron, although the content of manganese in soil is rather low.