

浙江杭嘉湖平原泥垫旱耕人为土的形成、特性和分类研究*

章明奎 厉仁安

(浙江农业大学土化系 杭州 310029)

摘 要

研究了浙江省杭嘉湖平原泥垫旱耕人为土的成土特点和土壤剖面形态特征及理化性质。根据《中国土壤系统分类(修订方案)》的诊断标准,可把该区泥垫旱耕人为土归为普通的泥垫旱耕人为土亚类。

关键词 泥垫旱耕人为土; 系统分类; 杭嘉湖平原

泥垫旱耕人为土是浙江北部杭(州)嘉(兴)湖(州)平原区重要的旱地土壤资源。据浙江省第二次土壤普查,全区共有泥垫旱耕人为土 13.57 万 ha^{〔1〕},其中杭州市 1.02 万 ha,嘉兴市 7.08 万 ha,湖州市 5.4 万 ha。在浙江省第二次土壤普查土壤分类系统中^{〔1〕},曾把泥垫旱耕人为土归属为潮土土类灰潮土亚类,并设立了堆叠土土属。但由于泥垫旱耕人为土成土过程的特殊性,其性质与一般潮土有较大的差别。本文在分析该区泥垫旱耕人为土成土特点和土壤基本性态的基础上,讨论了它们在中国土壤系统分类中的归属。

1 土壤形成特点

杭嘉湖平原泥垫旱耕人为土是经过长年人工采土叠堆和培肥而成的一种特殊的土壤类型,它的形成可追溯到明朝。杭嘉湖一带的人们在发展蚕桑和粮食生产中,由人工挖塘、开河、挑田、提混堆积并经后期捻河泥等培肥逐渐形成了泥垫旱耕人为土。用堆叠形成的土壤(泥垫旱耕人为土)种桑养蚕,而残留的低洼地养鱼植稻,逐渐发展形成了“桑基稻田”和“桑基渔塘”等利用模式,因此泥垫旱耕人为土的分布具有明显的地域性,一般分布在河流两岸和圩田四周,高出周围田面 1.5~3m 左右。

表 1 泥垫旱耕人为土的剖面特征

剖面	采样地点	土层及深度(cm)	颜色(干土)	结构	新生体	根系	侵人体
1	桐乡县 崇福镇 (桑园)	0-21 A	10YR 6/2	粒 状	—	大量粗根	少量瓦片
		21-50 AB	10YR 6/3	小块状	少量锈纹	少量粗根和细根	少量瓦片
		50-100 B1	10YR 6/3	大块状	中量铁锈纹	少量细根	—
		100-180 B2	10YR 5/4	棱柱状	较多铁锈斑纹	少量根孔	—
		180-290 C	2.5Y 7/2	层 状	—	—	—
2	杭州市 西湖区 样符镇 (旱地)	0-20 A	7.5YR 4/2	粒、块状	—	较多根系	少量螺壳
		20-55 AB	7.5YR 5/2	块 状	少量铁锈斑纹	少量根系	少量瓦片
		55-160 B	7.5YR 5/2	块 状	中量铁锈斑纹	少量根孔	—
		160-270 BC	7.5YR 5/3	块 状	—	—	—

* 本研究得到了国家和浙江省自然科学基金的资助。

表 2 泥垫旱耕人为土的颗粒组成和铁的化学组成*

剖面	深度 (cm)	颗粒组成(mm,g kg ⁻¹)			氧化铁组成(g kg ⁻¹)			铁游离度 (%)	铁活化度 (%)
		2-0.05	0.05-0.002	<0.002	Fet	Fed	Feo		
1	0-21	186	442	372	40.61	12.23	3.21	30.12	26.25
	21-50	121	525	354	39.73	12.79	2.46	32.19	19.23
	50-100	187	424	389	34.82	14.64	2.33	42.04	15.92
	100-180	143	533	324	37.94	10.83	3.46	28.54	31.95
	180-290	218	436	346	34.66	13.22	3.23	38.14	24.43
2	0-20	288	488	224	29.73	10.65	1.48	35.82	13.90
	20-55	297	514	189	35.52	9.87	2.10	27.79	21.28
	55-160	316	450	234	30.84	13.14	1.67	42.61	12.71
	160-270	277	507	216	36.17	11.13	1.90	30.77	17.07

* Fet 为全铁, Fed 为游离铁; Feo 为无定形铁。

表 3 泥垫旱耕人为土的化学性质

剖面	深度 (cm)	pH	有机质 (g kg ⁻¹)	交换性阳离子 (cmol(+)kg ⁻¹)						ECEC cmol(+)kg ⁻¹	盐基饱和度* (%)
				K	Na	Ca	Mg	H	Al		
1	0-21	6.12	15.6	0.34	0.17	12.73	3.28	0.14	0.05	16.71	98.86
	21-50	6.54	12.9	0.21	0.15	11.70	3.21	0.13	0.04	15.44	98.90
	50-100	6.38	11.3	0.30	0.15	11.29	2.18	0.15	0.08	14.15	98.37
	100-180	6.67	11.6	0.18	0.18	12.03	4.67	0.15	0.00	17.21	99.13
	180-290	6.90	8.9	0.17	0.21	11.10	2.99	0.07	0.00	14.54	99.52
2	0-20	6.55	17.8	0.25	0.10	10.00	2.67	0.11	0.08	13.21	98.56
	20-55	6.32	11.7	0.17	0.11	8.55	2.78	0.10	0.07	11.78	98.56
	55-160	6.67	8.9	0.15	0.10	9.58	3.65	0.11	0.05	13.64	98.83
	160-270	6.58	8.3	0.18	0.14	11.54	2.19	0.08	0.06	14.19	99.01

* 以 ECEC 为分母。

2 土壤剖面的形态特征

杭嘉湖平原的泥垫旱耕人为土土体深厚，剖面上部无沉积层次，并常夹有瓦片螺壳（表 1）、而剖面下部（周围田面以上约 0.5-1m）仍保留原有的自然沉积层次。全剖面色泽均一，以灰棕色和黄褐色为主（表 1）。堆垫表层厚度（A+AB 层）在 50cm 以上，堆垫表层上部（耕作层，A 层）以粒状和粒块状结构为主，疏松，堆垫表层下部（AB 层）以块状结构为主，紧实。剖面下部由于地下毛管水的运动已导致了部分铁锰的分离移动，常有铁锰锈膜，另外在剖面中下部还有不少根孔。

3 土壤理化性质

3.1 颗粒组成 泥垫旱耕人为土的质地因取土来源不同可有很大的变化，质地范围在粉砂质粘壤土至壤质粘土之间^{〔1-3〕}，但同一土壤剖面中，颗粒组成相似，质地较为均一（表 2）。

3.2 有机质 泥垫旱耕人为土的有机质含量不高, 一般都在 20gkg^{-1} 以下^{〔1-3〕}, 但有机质在土壤剖面中分布较深, 从上至下虽有下降, 但变化缓慢, 土表至 50cm 内有机碳加权平均值在 4.5gkg^{-1} 以上。

3.3 pH 值和交换性能 泥垫旱耕人为土的 pH 值一般在 6-7 之间^{〔1〕} (表 3), 呈中性至微酸性。阳离子交换量一般在 $10\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ 以上^{〔1-3〕} (表 3), 交换性阳离子以钙和镁为主, 盐基饱和度很高, 接近饱和 (表 3), 但全剖面已无石灰反应。

3.4 氧化铁 泥垫旱耕人为土的游离氧化铁约 10gkg^{-1} 左右, 铁游离度为 27-43%, 铁活化度 20% 左右, 这些值在土壤剖面上下较为一致, 变化不明显 (表 2)。

3.5 养分状况 不同地区泥垫旱耕人为土的养分状况有所差别 (表 4), 但养分含量一般以耕作层最高, 向下减少 (表 5); 这显然与人为培肥有关。耕作层速效磷在 10mgkg^{-1} 以上, 但均小于 80mgkg^{-1} 。

表 4 不同地区泥垫旱耕人为土表土养分比较

地 区	有机质 (g kg^{-1})	全 氮 (g kg^{-1})	全 磷 (g kg^{-1})	速效磷 (mg kg^{-1})	速效钾 (mg kg^{-1})
杭 州 ^{〔3〕}	18.4 (n = 43)	1.30 (n = 42)	0.85 (n = 7)	48.0 (n = 22)	126 (n = 43)
嘉 兴 ^{〔2〕}	16.6 (n = 37)	1.18 (n = 37)	0.68 (n = 36)	12.63 (n = 649)	105.2 (n = 649)
湖 州*	19.0 (n = 294)	1.20 (n = 252)	0.59 (n = 20)	25.9 (n = 205)	107.8 (n = 258)

* 湖州市农业局, 湖州土壤, 1987。

表 5 泥垫旱耕人为土的养分含量

剖 面	深 度 (cm)	全 氮 (g kg^{-1})	全 磷 (g kg^{-1})	全 钾 (g kg^{-1})	碱解氮 (mg kg^{-1})	速效磷 (mg kg^{-1})	速效钾 (mg kg^{-1})
1	0-21	1.11	0.63	18.8	84	12.8	136
	21-50	0.95	0.58	20.3	48	8.8	83
	50-100	0.79	0.71	19.6	61	4.1	117
	100-180	0.83	0.66	18.5	38	4.3	72
	180-290	0.56	0.60	16.3	29	5.9	68
2	0-20	1.27	0.59	21.1	78	24.3	97
	20-55	0.88	0.34	17.4	56	9.5	68
	55-160	0.65	0.47	18.3	52	4.7	60
	160-270	0.57	0.38	16.4	34	3.6	71

4 在中国土壤系统中的归属

综上所述, 浙江省杭嘉湖平原的泥垫旱耕人为土堆垫表层厚度大于 50cm, 且在颜色、质地、结构等方面剖面上下较为一致, 堆垫表层土表至 50cm 内有机碳加权平均值 $>4.5\text{gkg}^{-1}$ 土, 且具锈纹锈斑等新生体及螺壳、砖瓦陶片等侵入体, 能满足中国土壤系统分类中人为土纲、旱耕人为土亚纲、泥垫旱耕人为土土类的诊断要求^{〔4〕}。因其 $\text{pH} > 5.5$, 盐其饱和度 $> 50\%$, 且无石灰反应, 因此均属于普通的泥垫旱耕人为土亚类。

(下转第 279 页)

化值变异在 0.360—0.429, 表明其熟化程度较高。

比较泥垫早耕人为土中腐殖质的 HA / FA(即胡敏酸 / 富里酸), 各剖面间差异可见: 堆垫表层的 HA / FA 值以高基最高, 中基次之, 而低基较低, 表明地下水位低的剖面土壤有机质分解较为彻底。在同一剖面不同层次的 HA / FA 值变幅较大, 这主要是由于堆垫时间不同及人为耕作影响等造成的。

3 小 结

上述分析结果可见:

(1)泥垫早耕人为土的堆垫表层, 其有机质含量虽受潜水位高低影响, 但全层的有机碳含量加权平均值均不低于 4.5g / kg, 证明中国土壤系统分类(修订方案)中关于堆垫表层诊断层的有机碳含量所定诊断指标是合理的。

(2)堆垫表层有机质含量及其剖面分布特征均有别于同一地区、相同母质发育形成的自然土和其它耕作土壤, 反映了堆垫表层形成发育的特有性状。

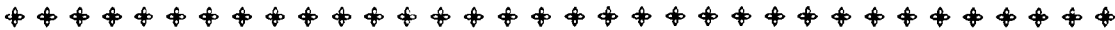
参 考 文 献

[1] 卢家诚、朱世清、黄应丰, 广东省堆垫土系统分类初探, 中国土壤系统分类进展, 科学出版社, 1993。

[2] 卢家诚、朱世清, 广东省堆垫土系统分类研究, 中国土壤系统分类新论, 科学出版社, 1994。

[3] 陆发熹主编, 珠江三角洲土壤, 中国环境科学出版社, 1988。

[4] 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(修订方案), 科学出版社, 1995。



(上接第 276 页)

参 考 文 献

[1] 浙江省土壤普查办公室, 浙江土壤, 浙江科技出版社, 1994。

[2] 嘉兴市农业局, 嘉兴土壤, 浙江科技出版社, 1991。

[3] 杭州市农业局, 杭州土壤, 浙江科技出版社, 1991。

[4] 中科院南京土壤研究所土壤系统分类课题组等, 中国土壤系统分类(修订方案), 中国农业科技出版社, 1995。