

⑤ 190-196

中国土壤系统分类 在浙江省平原旱地土壤分类中的应用

章明奎 厉仁安
(浙江大学土化系 杭州 310029)

S155.925.5

摘 要 本文应用《中国土壤系统分类(修订方案)》的诊断层和诊断特性,探讨了浙江省平原旱地土壤在中国土壤系统分类中的归属,并比较了中国土壤系统分类和发生分类对本区土壤划分的异同,最后提出了一些建议。

关键词 平原旱地土壤;系统分类;发生分类

浙江 中国土壤系统

浙江省位于我国东部,属长江三角洲的南翼,全省陆地面积为10.53万 km^2 ,其中,丘陵山地占71.6%,平原占22.0%,河湖水面占6.4%。浙江省平原类型较为复杂,根据成因,可分为河谷平原、冲积海积平原、泻湖淤积平原、滨海平原、湖积冲积平原、岛屿及半岛海积小平原和滨湖平原^[1]。平原旱地是浙江省棉、麻、桑、果树和蔬菜主要生产基地。按照浙江省第二次土壤普查分类方案,该区土壤分别归属于滨海盐土和潮土土类^[1],两者的区别是前者1m土体内平均可溶性盐含量大于1g/kg,而后者小于1g/kg,包括的土属和土种很多^[2]。该分类方案属地理发生分类,在分类时没有运用诊断层和诊断特性,虽然在土壤分类时采用了一些分类指标,但划分依据不完全建立在土壤性态上,而主要以成土过程作为划分依据,属于定性分类^[4]。本文试图在以往研究的基础上,用中国土壤系统分类对这些土壤的归属进行了探讨^[3-6],并对有关问题进行了讨论。

1 成土特点

1.1 成土母质复杂 该区成土母质均形成于全新统。系岩石风化物经流水、潮流、波浪、风等动力搬运和分选,在一定部位沉积下来的松散堆积物。由于各地沉积环境先后有变化,所以这些物质的同期异相和同相异期现象普遍存在。颗粒组成和地球化学特征有较大的差异。主要包括冲积母质(洪冲积相母质、河床相母质、河漫滩相母质、平原河流相母质、牛轭湖相母质)、河口冲海积母质、滨海沉积母质、潮沼沉积及风积母质等。

1.2 成土时间较短 据 ^{14}C 同位素测定,本区土壤的形成时间较短,大多在7000年以内。土壤因所处地理位置不同,成土时间有较大的差别。一般来说,在滨海平原越近海边,成土年龄越短;在河谷平原越近河道,成土时间越短。

1.3 人为活动的影响明显 从余姚河姆渡和桐乡罗泉角古文化遗址考证,远在7000多年前,在浙江平原地区已有人类的活动和原始的农业,在秦汉已有筑塘挡潮的记载,东汉时开始兴修水利(绍兴鉴湖)。通过长期的生产活动,如兴修塘库,围垦海涂,修筑梯地,创建“桑基鱼塘”以及轮作改土等,对该区土壤的形成产生了强烈的影响。

2 诊断层和诊断特性

根据《中国土壤系统分类(修订方案)》有关诊断层和诊断特性的标准,浙江省平原旱地土壤具有以下诊断层和诊断特性。

2.1 暗沃表层 该诊断层主要出现在老滨海平原的部分土壤中,这些土壤已经历了较长的成土时间,目前已脱盐,脱钙已有一定的程度,由于人为利用历史较长,土壤有机质积累明显,表土颜色显暗黑色,能满足暗沃表层的诊断要求。

2.2 淡薄表层 该诊断层普遍出现在平原地区的旱地土壤中,尤其是成土时间较短的沿海土壤及质地较粗的土壤中。

2.3 堆垫表层 这些土层主要出现在杭嘉湖平原经过长年人工就地采土堆叠形成的桑园地土壤中,是杭嘉湖一带农民为发展蚕桑生产在原来水田或低地挖土堆垫形成的。

2.4 肥熟表层 这些土层仅出现在杭州等大城市郊区的老菜园地中,由于长期大量施用人畜粪尿、厩肥及有机肥和化肥,这些已经耕作熟化的土壤有机质和速效磷的含量已达到肥熟表层的要求。但由于城市的扩展目前这类土壤面积有所下降。

2.5 雏形层 雏形层广泛出现在该区,由于该区土壤与自成土相比成土时间相对较短,土壤形成中物质的转化尚没有达到明显的程度,但在剖面中已发生物质转化及迁移,土壤结构也已有一定的发育,土壤剖面上层的彩度和色调已明显不同于母质层,土壤剖面中碳酸盐下移明显。

2.6 耕作淀积层和耕作淀积现象 这些诊断土层和现象也出现在部分人为利用时间较长的土壤中,淀积物主要为腐殖质-粉砂-粘粒胶膜。

2.7 盐积层与盐积现象 盐积层主要出现在滨海地区尚未围垦的潮滩涂、盐田或围垦不久的土壤中。盐积现象主要出现在围垦不久的土壤中。

2.8 岩性特征 本区岩性特征主要有两类,积物岩性特征和砂质沉积物岩性特征,前者出现在河谷平原近河流的泛滥地上,目前还受河流沉积物的影响;后者仅出现在滨海平原外缘以及海岛边缘的低地上,是近海风浪淘洗分选的砂质沉积物及其经过迎风面受强风激扬搬运沉积于山脊的风积砂,2~0.02mm砂粒含量高达80~90%,质地为砂质壤土。

2.9 人为扰动层次 零星出现在城市公园中,如杭州花港公园中的土壤主要由西湖污泥、周围丘陵土壤、砖块瓦片和原地土壤等多种物质堆混而成,表土0~50cm具明显的人为扰动层次,与其他土壤有显著的差异。

2.10 土壤水分状况和温度状况 本区年平均气温约在15.8~18.1℃之间,年平均土温在18~19℃左右,属热性土壤温度状况,降水量多在1100~1500mm之间,蒸发量一般为800~1200mm,并接受周围丘陵山地地表径流的补充,具潮湿土壤水分状况特征。由于受地下水活动的影响,本区土壤大多数年份的雨季(4~6月)受季节性水分饱和,在土体内氧化还原作用交替频繁,具氧化还原特征。

此外,滨海地区土壤还有石灰性反应。

3 主要土壤类型

根据中国土壤系统分类(修订方案)和该区土壤的诊断层和诊断特性,该区土壤可分别

归属为人为土、盐成土、锥形土和新成土等四个土纲,可续分为 6 个亚纲、8 个土类和 10 个亚类(见表 1)。

表 1 浙江省平原旱地土壤系统分类与发生分类的参比

发生分类(浙江省第二次土壤普查分类方案)			中国土壤系统分类			
土类	亚类	土种(或土属)	亚类	土类	亚纲	土纲
潮土	灰潮土	洪积泥砂土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		古潮泥砂土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		培泥砂土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		泥质土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		泥砂土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		潮泥土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		砂岗砂土	普通淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		淡涂砂	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		流砂板土	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		黄泥翘	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		夜阴地	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		江涂泥	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		粉泥土	普通暗色潮湿锥形土	暗色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		黄松土	普通暗色潮湿锥形土	暗色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		淡涂泥	普通暗色潮湿锥形土	暗色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		淡涂粘	普通暗色潮湿锥形土	暗色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		清水砂	普通湿润冲积新成土	湿润冲积新成土	冲积新成土	新成土
		滨海砂土	普通湿润砂质新成土	湿润砂质新成土	砂质新成土	新成土
		飞砂土	普通湿润砂质新成土	湿润砂质新成土	砂质新成土	新成土
		堆叠土	普通泥垫早耕人为土	泥垫早耕人为土	早耕人为土	人为土
乌松土	普通肥熟早耕人为土	肥熟早耕人为土	早耕人为土	人为土		
乌潮土	普通肥熟早耕人为土	肥熟早耕人为土	早耕人为土	人为土		
潮滩盐土		砂涂	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		粗粉砂涂	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		泥涂	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		粘涂	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
滨海盐土	滨海盐土	涂砂	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		涂泥	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		涂粘	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		盐白地	海积潮湿正常盐成土	潮湿正常盐成土	正常盐成土	盐成土
		重碱砂	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		重咸泥	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		重咸粘	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		中咸砂	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		中咸泥	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		中咸粘	弱盐淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		轻咸砂	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
		轻咸泥	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土
轻咸粘	石灰淡色潮湿锥形土	淡色潮湿锥形土	潮湿锥形土	锥形土		
公园土壤*			普通扰动人为新成土	扰动人为新成土	人为新成土	新成土

* 指城市公园中的部分土壤

表2 淡色潮湿雏形土代表性剖面形态特征与理化性质

发生分类土名	潮土土类、灰潮土亚类、潮泥土土属			
中国土壤系统分类土名	普通淡色潮湿雏形土			
采样地点	浙江省嘉兴市马桥乡			
成土母质和利用	河湖相沉积物、桑园			
深度(cm)	0-20	20-74	74-105	
颜色(干态)	2.5Y6/3	2.5Y6/3	2.5Y6/3	
结构和新生体	粒块状结构	小棱柱状结构、铁锰斑点 占5%	大块状结构、有少量铁锰 斑点	
颗粒组成	2~0.02mm	267	221	198
(g/kg)	0.02~0.002mm	383	425	565
	<0.002mm	350	354	237
有机碳(g/kg)	5.5	4.5	2.1	
全氮(g/kg)	0.68	0.51		
全磷(P ₂ O ₅)(g/kg)	1.44			
pH	6.1	6.8	7.8	
EC _{EC} (cmol(+)/kg)	15.29	17.82		
盐基饱和度(%)	99.1	99.9		
游离氧化铁(Fe ₂ O ₃)(g/kg)	18.8	16.8	16.6	
无定形铁(Fe ₂ O ₃)(g/kg)	6.35	1.37	2.06	

表3 泥垫早耕人为土代表性剖面形态特征和理化性质

发生分类土名	潮土土类、灰潮土亚类、堆叠土土属					
中国土壤系统分类土名	普通泥垫早耕人为土					
采样地点	浙江省桐乡县崇福镇					
成土母质和利用	河湖相沉积物、桑园					
采样深度(cm)	0-21	21-50	50-100	100-180	180-290	
颜色(干态)	10YR6/2	10YR6/3	10YR6/3	10YR5/4	2.5Y7/2	
结构、新生体和侵入体	粒状结构、少 量瓦片	小块状结构、 少量斑纹、少 量瓦片	大块状结构、 中量铁锰锈 纹	棱柱状结构、 较多铁锰斑 纹	层状结构	
颗粒组成	2~0.02mm	186	121	187	143	218
(g/kg)	0.02~0.002mm	442	525	424	533	436
	<0.002mm	372	354	389	324	346
有机碳(g/kg)	9.0	7.5	6.6	6.7	5.2	
全氮(g/kg)	1.11	0.95	0.79	0.83	0.56	
全磷(P ₂ O ₅)(g/kg)	1.44	1.33	1.63	1.51	1.37	
EC _{EC} (cmol(+)/kg)	16.71	15.44	14.15	17.21	14.54	
盐基饱和度(%)	98.9	98.9	98.4	99.1	99.5	
pH	6.12	6.54	6.38	6.67	6.90	
全铁(Fe ₂ O ₃)(g/kg)	40.61	39.73	34.82	37.94	34.66	
游离铁(Fe ₂ O ₃)(g/kg)	12.23	12.79	14.64	10.83	13.22	
无定形铁(Fe ₂ O ₃)(g/kg)	3.21	2.46	2.33	3.46	3.23	

表 4 海积潮湿正常盐成土代表性剖面形态特征与理化性质

发生分类土名	滨海盐土土类、潮滩盐土亚类、泥涂土属		
中国土壤系统分类土名	海积潮湿正常盐成土		
采样地点	浙江省临海市北洋涂		
成土母质和利用	浅海沉积物、荒地		
采样深度(cm)	0~20		20~100
颜色(干态)	10YR		5YR5/1
结构	软糊无结构		软糊无结构、少量生物孔
颗粒组成 (g/kg)	2~0.02mm	315	390
	0.02~0.002mm	385	335
	<0.002mm	300	275
有机碳(g/kg)	6.2		
全氮(g/kg)	0.63		
全磷(P ₂ O ₅)(g/kg)	1.24		
CEC(μmol(+))/kg	9.14		7.64
pH	8.3		8.3
可溶性盐(g/kg)	13.54		13.46
盐酸洗失量(g/kg)	135.0		118.0
可溶性盐阴离子总量(μmol/kg)	23.01		22.28
可溶性盐阳离子总量(μmol/kg)	22.03		22.78

表 5 弱盐淡色潮湿雏形土代表性剖面形态特征和理化性质

发生分类土名	滨海盐土土类、滨海盐土亚类、中咸砂土属			
中国土壤系统分类土名	弱盐淡色潮湿雏形土			
采样地点	浙江省临海杜下浦			
成土母质和利用	浅海沉积物、荒地			
采样深度(cm)	0~14	14~40	40~60	60~80
颜色(干态)	10YR6/2	10YR6/3	10YR6/3	10YR7/2
结构及新生体	粒块	块状、具铁锰斑块	块状、具少量锰斑	软糊层状
颗粒组成 (g/kg)	2~0.02mm	343	442	454
	0.02~0.002mm	359	324	305
	<0.002mm	298	234	241
有机碳(g/kg)	5.7			
全氮(g/kg)	0.68			
全磷(P ₂ O ₅)(g/kg)	1.24			
CEC(μmol(+))/kg	12.08	8.68	8.00	8.31
pH	8.0	8.2	8.0	8.2
可溶性盐(g/kg)	2.9	2.9	3.2	5.0
CaCO ₃ 相当物(g/kg)	60	63	51	58
盐酸洗失量(g/kg)	121.0	101.9	78.0	116.8

4 与发生分类的参比

综观两种分类制对该区土壤的分类结果,可以看出两种分类既有相似之处,又有不同的地方:

对于发生分类所划定的潮土土类,基本上与系统分类的潮湿锥形土亚纲(包括淡色潮湿锥形土和暗色潮湿锥形土两个土类)相对应(其代表剖面如表2所列)。浙江省在第二次土壤普查地(市)、县级汇总时曾根据1m土体内有无石灰性反应将潮土划分为灰潮土和潮土二个亚类(后来为了便于与全国土壤分类系统一致,统归属灰潮土一个亚类),也可与系统分类的以上淡色潮湿锥形土等土类的石灰和普通两个亚类相对应。但从表1也可以看出,发生分类中的潮土土类已在系统分类中可归为3个土纲,究其原因是一种分类制的划分依据不同。在发生分类中把土壤剖面处于周期性渍水影响下,发生着土体内的氧化还原交替过程的土壤称为潮土,也即潮土仅根据成土过程进行划分,仅考虑成土方向,没有考虑土壤的发育程度(如剖面物质转化和迁移的程度,有机质的积累程度)和人为对其的影响;而在系统分类中不仅考虑了土壤形成的特征,还用一系列诊断层和诊断特性等考虑了土壤发育程度和人为对土壤形成的影响。根据土壤剖面发育程度,把锥形土与新成土区分开来,根据有机质积累程度,把暗色潮湿锥形土与淡色潮湿锥形土区分开来,根据人为活动对土壤的重大影响,划分出堆垫旱耕人为土(其代表剖面如表3所列)与肥熟旱耕人为土。显然,用系统分类划分这些土壤更为合理、科学,对农业区划、因土种植和因土施肥更具有参考价值。

对于一些城市公园土壤,由于受人为扰动的影 响,其剖面特征已不同于一般土壤,在第二次土壤普查中没有对这些土壤进行专门的调查与命名,而将其归并于邻近的土壤类型中。在中国土壤系统分类中划定出扰动人为新成土,这就更加符合客观情况。

对于含盐土壤,两种分类制的划分也有相似之处,即发生分类的滨海盐土土类基本上与(海积)潮湿盐土相对应(其代表剖面如表4所列)但两者由于所采用的盐分划分指标不同,划分结果也有差别;发生分类中的滨海盐土是指1m土体内全盐含量 $>1\text{g/kg}$ 的土壤,并根据所处位置(是否围垦)分为潮滩盐土亚类与滨海盐土亚类,而在系统分类中盐成土的要求是1m土体内平均含盐 $>10\text{g/kg}$,这样使本区盐土的范围比发生分类明显减少。在发生分类的潮滩盐土亚类,土体内含盐较高,能满足系统分类中盐成土的要求;而对于滨海盐土亚类,根据盐分高低在系统分类中可划入不同的单元中;对于盐分在 10g/kg 以上的仍可归入盐成土中,而对于围垦后,盐分已下降到 10g/kg 以下,土体内碳酸钙已发生下移的土壤,可归入锥形土土纲中,并根据其盐分是否在 2g/kg 以上,分别归入相应的弱盐(其代表剖面如表5所列)和石灰等亚类中。

5 建议

5.1 关于增设石灰性暗色潮湿锥形土亚类的建议 根据中国土壤系统分类(修订方案)在本区划分出的暗色潮湿锥形土土类中,有一部分土壤无石灰性反应(粉泥土和黄松土),另一部分土壤全剖面均有石灰反应(淡涂泥和淡涂粘),它们的差别实际上反映了成土时间和土壤发育程度及土壤肥力特性等方面的较大差异,应把它们区分开来,参照淡色潮湿锥形土土类的有关亚类设置,建议增设石灰暗色潮湿锥形土亚类,以便把它们与无石灰反应的普通暗色潮湿锥形土区分开来。

5.2 关于砂质沉积物岩性特征的指标问题 按照中国土壤系统分类(修订方案),砂质沉积

物岩性特性具有质地(以砂粒为主,土壤质地为壤质细砂土或更粗)、结构(呈单粒或极脆弱的块状结构)、有机质含量($\leq 1.5\text{g/kg}$)等 3 方面的限制。我们认为,表土有机质含量易随人为利用在短期内发生变化,对于我国南方地区,由于土壤资源有限,这些由砂质沉积物上形成的土壤目前已多被利用,在利用过程中常施用大量的有机肥,目前这些土壤的有机质含量已超过 1.5g/kg 。例如分布在浙江省滨海平原外缘、由近海风浪淘洗分选的砂质沉积物及经强风激扬搬运沉积的风积砂上形成的这类土壤,目前土壤有机质含量为 7g/kg 左右,远远高于修订方案中的标准,因此我们认为这类母质特性在有机质含量方面不应加以限制,否则这些土壤一旦被利用,其归属就会发生改变。

参 考 文 献

- 1 浙江省土壤普查办公室. 浙江土壤. 杭州:浙江科学技术出版社, 1994
- 2 浙江省土壤普查办公室. 浙江土种志. 杭州:浙江科学技术出版社, 1993
- 3 中国科学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). 北京:中国农业出版社, 1995
- 4 厉仁安, 章明奎, 曹秀芳. 浙江省土壤系统分类研究. 土壤学报, 1995, 32(增刊): 162~167
- 5 厉仁安, 章明奎, 曹秀芳. 浙江省土壤分类检索系统的研究. 浙江农业大学学报, 1996, 22(2): 171~176
- 6 章明奎, 厉仁安. 浙江省杭嘉湖平原泥垫旱耕人为土的形成特征和分类研究. 土壤, 1996, 274~276



(上接第 184 页)

江苏省的资源、人口条件决定了江苏省农业发展的战略是提高单位面积产量,这也是江苏一贯的农业技术传统。仅建国以来主要农作物良种的全面更换更新就先后进行了 4~5 次^[6],不仅提高了产量,而且改进了品质,增强了抗逆能力。江苏省农业技术路线在现阶段和今后应以生物技术、有机技术为导向,将重点放在土地生产率的提高上,这不仅符合江苏省的省情,也符合农业发展的大趋势。

参 考 文 献

- 1 张峰主编. 走向 21 世纪的江苏. 南京:江苏人民出版社, 1995, 163~184
- 2 赵其国等. 长江三角洲农业与环境问题及其可持续发展对策. 土壤, 1996, (6): 285~289
- 3 傅立编著. 灰色系统理论及其运用. 北京:科学技术文献出版社, 1992, 6~7
- 4 张泉源等主编. 江苏城市化问题及对策研究. 北京:中国统计出版社, 1994: 156~157
- 5 孙颌, 凌启鸿主编. 江苏农业资源与综合区划. 南京:江苏科学技术出版社, 1989: 291~292
- 6 冯海发. 中国农业的效率评估——理论·方法·实践. 北京:农业出版社, 1992: 74~77