

试谈黄河冲积物的成层性对潮土性质的影响和在土壤分类中的地位

刘兴文 顾国安 朱祥明 徐礼煜

(中国科学院南京土壤研究所)

潮土是冲积平原上的主要旱作土壤。通过多年研究,我国土壤工作者已将潮土作为一个独立土类从半水成土纲的草甸土土类中区分出来。并定义为“潮土是在河流冲积物上,受地下水活动的影响,经过耕种熟化的土壤”〔1〕。并根据潮土形成过程所包含的附加过程和由此而带来的性状与形态差异,续分出潮土、褐土化潮土、湿潮土、盐化潮土、碱化潮土、灌淤潮土、砂姜潮土、灰潮土等亚类。尽管这些划分还缺乏数量指标,但毕竟给土壤制图工作者在野外识别与划分潮土类型带来了方便。但在潮土的基层分类中,目前所采用的依据及指标仍比较混乱。本文试图就我们在河南封丘县所获得的资料来探讨黄河冲积物的成层性对潮土性状的影响和在分类中的恰当位置,这对建立科学的潮土基层分类系统无疑会有所帮助。

一、不同质地冲积物的性质差异

黄河冲积物的质地虽以壤质居多,但粘质及砂质冲积物的覆盖面积仍不小。而且70—80%的壤质冲积物下(一米以内)都有厚薄不等的砂、粘夹层。由于砂质、壤质和粘质冲积物的理化性状很不一样,由它们形成的土壤及其性质也必然会有差异。表1、2中所列的颗粒及全

表1 不同质地黄河冲积物的颗粒组成

田间号	质地名称*	各级颗粒含量百分数(粒径:毫米)						
		1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	<0.01
N—105	松砂土	0.2	92.8	2.9	0.3	0.1	3.7	4.1
田—23	砂壤土	—	44.4	38.7	2.7	3.4	10.2	16.3
田—19	中壤土	—	24.0	38.2	6.3	9.9	21.1	37.3
田—27	中粘土	—	5.1	12.6	11.1	31.9	39.3	82.3

* 苏联卡庆斯基制。

表2 不同质地黄河冲积物的化学组成(%)

质地名称	烧失量	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	MnO ₂	K ₂ O	Na ₂ O
松砂土	5.27	69.66	3.33	10.39	4.85	1.62	0.96	0.066	2.09	2.00
砂壤土	6.07	66.97	3.83	11.11	4.70	1.64	0.61	0.072	2.28	2.32
中壤土	8.52	59.78	4.86	13.03	5.90	2.19	0.59	0.087	2.57	2.04
中粘土	12.65	48.11	6.56	15.78	8.25	2.80	0.62	0.116	2.88	1.43

量分析结果表明,砂质、壤质及粘质黄河冲积物不同粒径颗粒含量很不一样,而且其化学组成也各不相同。特别是 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 CaO 和 MgO 的差别更为明显。

质地不同的黄河冲积物的性状差别还表现在有机质、全氮和全磷的含量上(表3)。从表3可以看出,有机质与全氮含量都随冲积物质地变粗而减少,全磷含量差异不大,但似乎也有相同的变化趋势。

表3 不同质地黄河冲积物中有机质及氮、磷含量

冲积物类型	标本数	有机质 (%)		全氮 (%)		全磷 (%)	
		平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
粘质	8	0.708	0.081	0.049	0.010	0.133	0.011
壤质	12	0.403	0.119	0.026	0.007	0.141	0.011
砂质	7	0.173	0.049	0.009	0.004	0.102	0.043

表4 不同质地黄河冲积物的某些物理性状

冲积物类型	容重 (克/厘米 ³)	孔隙度 (%)	最大毛管持水量* (%)
砂质冲积物	1.50	43	24.4
壤质冲积物	1.36	49	31.6
粘质冲积物	1.45	45	30.5

* 环刀法测定。

由于冲积物的质地、孔隙度及最大毛管持水量不一样,它们的水分性质也各不相同。从图1可以看出,砂质、壤质、粘质冲积物的萎蔫系数(15巴)和田间持水量(0.3巴)的差别都很大。因为田间持水量与萎蔫系数之间的土壤水分是植物容易吸收的,所以可用二者的差值做为衡量土壤有效水分多少的尺度,从而可以看出,壤质冲积物和粘质冲积物的有效水分相近,且比砂质冲积物高出15至20倍之多。

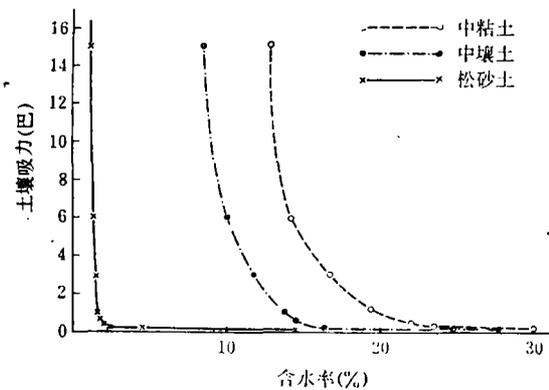


图1 不同质地冲积物的水分特征曲线
(压力薄膜法测定)

砂、壤及粘质黄河冲积物的物理性质也很不相同。从表4可以看出,三种不同质地的黄河冲积物(表层)的容重变化规律是:砂质冲积物>粘质冲积物>壤质冲积物;孔隙度及最大毛管持水量的变化顺序则相反,壤质冲积物>粘质冲积物>砂质冲积物。

二、砂质、壤质及粘质冲积物的层位状况对土壤保水保肥性能的影响

这里所指的“层位”,即砂质,壤质和粘质冲积物在土壤剖面中(一米内)出现的深度、厚度及排列状况。黄河冲积物砂、粘层次的层位变化对潮土肥力影响很大。我们随机抽样统计了122个砂、粘层次层位状况不同的土壤剖面的肥力水平,其变化如表5。

从表5可以看出,虽然土壤肥力高低受多种因素影响,但肥力较高的中肥土壤主要是腰粘中层潮土(20—50厘米深度内出现厚度为20—40厘米粘土层的潮土)。中肥腰粘

中层潮土占中肥土壤剖面数的73%,占腰粘中层潮土剖面数的67%。低肥土壤主要是均质砂壤(一米内均为砂壤质冲积物的潮土)和腰粘薄层潮土(20—50厘米深度内出现厚度为10—20厘米粘土层的潮土)。低肥的均质砂壤潮土和腰粘薄层潮土占低肥土壤剖面数的64%,占均质砂壤潮土和腰粘薄层潮土剖面数的93%。此外,具有底粘层次结构的壤质潮土也多为低肥土

表5 砂、粘层次层位不同的土壤剖面肥力状况*

层位类型	粘土层出现深度(厘米)	粘土层厚度(厘米)	低肥剖面个数	中肥剖面个数
均质砂壤	>100	<10	28	0
腰粘薄层	20—50	10—20	26	4
腰粘中层	20—50	20—40	14	29
腰粘厚层	20—50	>40	6	4
底粘薄层	>50	10—20	6	1
底粘中层	>50	20—40	5	2
底粘厚层	>50	>40	1	0

* 根据全国第二次土壤普查肥力分级标准,该地区没有高肥土壤。

表6 发育在不同粘土夹层冲积物上的潮土的透水性

透水性	均质砂壤潮土	腰粘薄层潮土	腰粘中层潮土	腰粘厚层潮土	底粘薄层潮土	底粘中层潮土
透水率(毫米/分)	7.73	1.74	1.14	0.40	3.12	1.82
到达平衡时间(小时)	2.11	2.09	6.61	6.91	5.98	2.25

粘潮土中,随着粘土厚度的增加,透水率减小,而达到平衡所需时间却加长。这些资料说明,砂、粘层次的不同层位状况对土壤保水、保肥性能的影响是不同的。

三、不同潮土适种性的差别

一般说来,潮土的适种性比较广。但当其母质的砂、粘土层层位不同时,其适种性仍有差别。由质地较轻的均质冲积物发育而成的潮土,因其保水、保肥能力低,自然养分含量少,土壤疏松,通气性好,适宜种植花生、红薯。在这种土壤上进行林粮间作,泡桐生长良好,成材快。但如果种植玉米等需肥量大的作物,不施入足够的肥料,不仅产量低,缺肥严重时还可能不抽雄、不吐穗的现象。

由粘土夹层出现部位高且厚的冲积物发育而成的潮土,虽保水、保肥性能好,但透水性差,在这种土壤上种植棉花(特别是在地形低平的地方)容易发生立枯病。林粮间作种植泡桐时,根系下扎困难,成材慢且容易死亡。但种植小麦、玉米、高粱等作物可获较高产量。

由粘土夹层出现部位和厚度都适中的冲积物发育成的腰粘中层潮土,不仅肥力较高,而且适种性也广,只要地形部位不过于低洼,在这种土壤上种植什么作物都可获得较高的产量。

四、砂、粘土层层位不同的冲积物在土壤基层分类中的恰当位置

自道库恰耶夫创建土壤发生学以来,成土母质对土壤性质的深刻影响已不断被揭示出来,并用它做为划分土属的依据^[2,3]。岩石及近代沉积物的分类与命名是地质学研究的主要内容,

壤,它占了底粘壤质潮土剖面数的80%。可见,具有均质砂壤型、腰粘薄层型和底粘型层次结构剖面的潮土多为低肥土壤,而具有腰粘中层型层次结构剖面的潮土多为中肥土壤。除上面所讨论的砂、粘层次排列不同的冲积物外,其它地区可能还有表粘下砂、全粘、全砂等冲积物。

除土壤耕作层的养分自然含量和耕作水平外,造成潮土肥力差异的原因主要是砂,粘层次结构不同的冲积物的保水、保肥能力及透水性能不同。发育在不同粘土夹层冲积物上的潮土的透水性列于表6。从表6可以看出,发育在均质砂壤冲积物上的潮土的透水率最大,达到平衡的时间最短;发育在腰粘冲积物上的潮土透水性较低,透水率仅为前者的5%至23%,而达到平衡的时间较长,为前者的1.8至7.8倍;发育在底粘冲积物上的潮土的透水性居于前述两种潮土之间。此外,粘土层的厚薄对透水性影响也很大。例如在腰

在国内外都已形成了比较完善的系统，但对作为成土母质的各种岩石风化物 and 河流冲积物的类型划分尚无成熟的系统，我们认为这应从它们的物理、化学及矿物学性质对土壤性质的影响来考虑。黄河冲积物的砂、粘土层的层位变化对潮土的影响早已被人们所重视。在五十年代进行的华北平原土壤调查中，土壤工作者们就将土壤质地剖面变化作为浅色草甸土的基层分类依据之一〔4〕。近年来更有文章明确提出，应将不同质地的冲积物作为不同成土母质类型来区分我国南方潮土的不同土属〔5〕。尽管如此，更多的土壤基层分类方案中仍将冲积物作为一种成土母质类型看待，这样，就使得潮土土属过于简单而没有反映出冲积物的复杂性对潮土性质的影响。

土壤发生学关于土属的定义是，“土属是从亚类中续分出来的。它指在亚类的一般共同点上成土母质的特性，地下水的成分有所不同以及可能具有前一个阶段所遗留下来的，不是现代土壤形成的趋向所固有的一些性状”〔3〕。本文所论述过的那些潮土理化性状、肥力水平及适种性的明显差别，都是由黄河冲积物的砂、粘土层层位状况不同而造成的。因此，按砂、粘土层层位状况不同将黄河冲积物分成不同类型，并用它们作为区分潮土土属的依据，应该是适合的。在此基础上，可再根据粘土夹层的厚度和耕层的养分含量来进一步划分土种。这样，既符合土壤发生学的观点，又能反映不同潮土的肥力状况和生产性能的差别。在河南省封丘县潘店万亩示范区的土壤调查制图中，我们将一米以内无粘土夹层的均质砂壤冲积物，20—50厘米内出现粘土夹层的腰粘冲积物及50厘米以下出现粘土夹层的底粘冲积物作为不同母质类型，并用它们来区分潮土土属。然后亩根据粘土夹层厚度的不同（10—20厘米为薄层，20—40厘米为中层，>40厘米为厚层）和耕作层土壤有机质、全氮、全磷及全钾的含量来划分不同土种。用这种划分方法来处理砂、粘土层层位多变的黄河冲积物，使我们较好地完成了土壤详查工作。

参 考 文 献

- 〔1〕 中国科学院南京土壤研究所，中国土壤，第538页，科学出版社，1978。
- 〔2〕 龚子同等，华中亚热带土壤，第83—92页，湖南科学技术出版社，1983。
- 〔3〕 黄瑞采，土壤学，第15—28页，科技卫生出版社，1958。
- 〔4〕 中国科学院土壤及水土保持研究所等，华北平原土壤，第20—25页，第163页，科学出版社，1961。
- 〔5〕 中国科学院南方山区综合科学考察队，江西省泰和县土壤，第27页，能源出版社，1982。

（上接第249页）

对泥炭土，不宜简单地用作燃料而浪费天然资源，可引进或研制泥炭开采机，进行机械化开采，并采用相应的分离、提炼、制造、加工的工艺设备，使其成为建筑、医药、饲料、肥料等工业的合成剂。

总之，对类似的沼泽土，若坚持进行单一的机械改良或化学改良，坚持只着眼于作牧场用，不仅达不到预期的改良利用效果，反而浪费了宝贵的天然资源，甚至还会直接促进植被、水文、土壤和微生物等生态因素的失控，破坏了草原的良性生态系统。由此导致一系列难以估计的恶果，将不是用一、二代人的辛勤劳动所能弥补得了的。因此，应当从各方面都给予高度的重视。