

试论潮土基层分类*

杜国华 周明枳 王浩清 范本兰

(中国科学院南京土壤研究所)

潮土是直接发育在河流沉积物上,受地下水活动影响,经不断耕种熟化而成的一类土壤。国际上通常称为冲积土或河积土。根据成土母质特性及时间因素所反映的成土过程及其属性,分别进行土纲、土类和亚类等高级分类单元的划分^[10,11,14,16,17,21],至于基层分类的各级单元尚缺乏系统研究资料以供参考。

我国三十年代至五十年代初期,广大冲积平原的土壤也称冲积土,并根据土壤石灰及盐分的有无划分亚类,再按质地差异续分基层单元——土系^[1,7,11]。

五十年代中至六十年代初期的华北平原土壤调查制图,以及典型地区的土壤详测工作,曾对黄河中下游平原土壤进行了比较深入的研究,将冲积土改名为浅色草甸土^[22],并着重从沉积物的分选特性、质地剖面层次排列及土壤肥力变化等方面对土壤基层分类单元作了进一步划分^[10]。但以后未能继续深入的工作,致使潮土的基层分类仍缺乏科学的标准,系统性也不够。

1959—1960年全国土壤普查后,将大面积冲积平原的农地土壤命名为淤黄土¹⁾。继后,又命名为潮土,并确认为独立的土类^[2,6]。

根据成土母质的类型和属性来划分土属,国内外多数学者的观点基本一致^[2,8,14,19]。我国由六十年代至今有关潮土分类的文献,也多趋向于此^[2,3]。但是,关于土种划分的原则,国内外的标准却不很一致。美国^[15,16]和加拿大^[14,18]主要根据土壤剖面性态特征,如土层的种类、厚度、排列和反应等划分土系(不完全相当于土种)。苏联^[19]主要按土壤发育程度的差异划分土种。

我国对土种尚缺乏系统的研究。全国第一次土壤普查着重从土壤的生产特性来划分土壤基层单元¹⁾。六十年代初和七十年代初,我国土壤工作者在部分地区进行大比例尺土壤详测制图时,曾根据土壤熟化程度或不同土层排列划分土壤基层单元^[9,10]。但限于当时深入广泛地实践不够,未能对基层分类单元开展系统研究。近几年来,国内有些土壤工作者提出以土体构型的变化,或不同质地剖面层次变化作为划分土种和变种的依据^[4,5],概念比较明确具体,为进一步研究土壤基层分类提出新的途径。

笔者等曾在华北冲积平原及其他潮土地区进行过一些研究工作。根据调查结果和群众经验总结,在前人研究潮土分类的基础上,本文试图在划分潮土基层单元的土体构型中分别提出各种特征土层的涵义;并从这些土层排列组合的土体构型进行土种的划分,制定潮土基层单元系统分类的原则。作为潮土分类依据的土体构型可归纳为均质型、厚体型、

* 此项研究工作是在席承藩教授指导下进行的。

1) 农业部土壤普查办公室: 1964, 中国农业土壤志。262—283 页。

夹层型、垫底型和三段型五大类，各种土体构型的土层排列和组合可编制成模式表，以便查阅。

一、潮土土属划分的原则

潮土是由河流沉积物发育而成。沉积物的质地决定于不同水流的水力分选，沉积物随地势由高到低，或由河床向外延伸，质地由砂至粘呈规律性的连续分布。沉积物的质地可概括为砂质、壤质及粘质三种，土属可根据影响作物生长最明显的上部土层的质地类型来划分。这里所说的砂、壤、粘只分别代表一定范围内的质地类型，而非一般的质地分级。每种质地类型，其成因相同，其属性和分布地形部位也基本一致，水文地质条件也极相似。所以用质地类型来划分土属是适当的。

质地对潮土的发育和肥力都有显著的影响。以均质剖面质地而言，砂质土壤多含石英颗粒，质地较粗，毛管作用力弱，易漏水，地下水升降所引起的氧化还原特征表现微弱。粘质土壤含细粒多，透水性差，降水易被滞留，土壤毛管水升降也不活跃。壤质土壤质地适中，毛管力强，水分上下运行活跃，土体中周期性的氧化还原交替发生，锈纹锈斑等潮化特征发育明显。

另外，砂质土壤养分含量很少，即使添加肥料也不易保蓄，其肥力偏“贫”；粘质土壤由于水分物理性状不佳，土壤养分贮量虽高，但有效性较低，其肥力似“畜”；壤质土壤的理化特性介于两者之间，水、养、气、热协调，肥力较高，多属潮土中高产基本农田。

综合上述，按沉积母质的质地类型划分潮土土属，既反映了各类沉积物的形成特点，也反映了它们对土壤发育和农业生产性状上的一系列影响。

二、潮土土种划分的原则

土种是土壤基层分类的基本单元，是相对稳定的客体，在剖面性态和发育程度上应有明确的区分。冲积平原潮土的个体差异，主要由各质地土层和特殊异质土层（如砂姜土层、埋藏黑粘土层、砂砾层、泥炭层等）排列组成的土体构型所决定。土体构型不仅制约着土壤中水分、养分和盐分的运行，也影响着土壤的农业生产特性。因此，在冲积平原地区，可以通过土体构型判别土壤类型及其相应的农业生产特性。

潮土的土体构型差异，对土壤生产特性的影响显著。如从耕层的质地和结构等，可以判断土壤是酥松易耕，还是僵硬难耕；是坚实板结，还是漏风跑墒，这是土体构型上部质地土层的属性反映。但从改土培肥而言，不仅要考虑上部土层，而且还要重视土体构型对水、肥的保蓄和供应能力。灌溉、施肥以及耕作应根据不同的土体构型采取不同措施。另外，如果土体中存在着砂姜或砂砾等障碍土层，宜种作物也会受到限制。

土壤肥力是土壤从营养条件和环境条件方面供应和协调作物生长的能力。从这个概念出发，我们可从土体构型来判别潮土的肥力水平。如北方冲积平原上的“蒙金地”，是指上部（0—30厘米）土层为壤质或砂壤质土层，其下为夹粘或底粘的土体构型。由于上部土层耕性好，土性柔和，下部土层不仅托水保肥，而粘质土层本身养分含量较高，故土壤

发小苗也发老苗,群众把这类土体构型的土壤称为“蒙金地”,肥力水平较高,年产量常在千斤以上。“漏砂地”与“蒙金地”的土体构型相反,耕作层以下即出现夹砂或厚体砂层,不仅本身养分含量少,还有漏水漏肥的缺点,土壤发小苗不发老苗,后期常因脱肥早衰而减产。因此,“漏砂地”是一类肥力水平低下的土壤,作物年产量只有“蒙金地”的一半。可见,潮土土体构型的差异可明显地反映出土壤肥力的高低。同类土体构型的土壤中,有因长期人工培肥,耕层色泽较暗,团聚体增多,并有大量腐殖质胶膜,剖面显示“油性”,为区别于同类土体构型的土壤,可作为高肥型的土种列出。

土体构型还可以影响土壤的发育。土体构型不同,直接影响土壤剖面中水分、养分和盐分的进行,其中以壤质土体最为明显。壤质土壤中地下水可沿毛管周期性地上下运行,氧化还原交替发生,易形成锈纹、锈斑等,这就是土壤潮化的特征。同样,碳酸钙在土壤剖面中的移动和淀积,土壤的脱盐或积盐,也都和土体构型有极密切的关系。壤质土体中碳酸钙的淋溶速度最快,但如剖面中出现粘土夹层,则会妨碍碳酸钙的淋失,而往往在粘层上面形成薄片状的碳酸盐淀积物。如在地形低平,地下水矿化度较高而排水又不通畅的条件下,壤质土可发生不同程度的盐渍化;但如剖面中夹有粘土或砂土层,则不易返盐。江苏淮阴地区的均质两合土、夹粘两合土和粘底两合土,洗盐效果差异很大,其中以 60 厘米深处夹有大于 10 厘米粘土层的夹粘两合土最难洗盐。三种不同土体构型的土壤洗盐难易是均质两合土>粘底两合土>夹粘两合土。但在脱盐以后的培肥阶段,其难易的顺序则相反,夹粘两合土>粘底两合土>均质两合土。所以,根据各种不同土体构型及其反映的土壤发育程度来划分土壤基层单元,不仅有发生学意义,还有实际生产意义。

三、潮土中土体构型的划分标准

冲积平原潮土的土体构型是由基本质地土层,特殊异质土层、有时还有耕作熟化土层所构成,这些土层可以统称为土体构型的特征土层 (Characteristic layer)。特征土层不同于诊断土层 (Diagnostic horizon)。凭借土壤剖面中的一个或两个诊断土层,即可辨别土壤的发育过程和基本属性,并决定土壤个体单元的归属。特征土层是土体构型的物质基础,主要反映沉积物的形态和属性,不能用以直接判别土壤个体单元。只有几个不同特征土层排列成土体构型,才能综合反映土壤的水分物理特性和肥力水平,从而确立土壤基层单元。

质地土层是指具有一定质地级差范围的土层,是构成潮土土体构型的基本土层。根据土壤质地的属性及其表现在农业生产上的近似性,将各级质地归纳为六种,即:砂土(砂土)、面砂土(包括砂壤土、壤土)、两合土(包括粉砂壤土、砂粘壤土、粘壤土)、粘性土(包括粉砂粘壤土、砂粘土、壤粘土)、粘土(包括粉砂粘土、粘土)和胶泥土(重粘土)。

冲积平原地区有时还有一些特殊土层,如埋藏黑粘土层、砂姜土层、砂砾层、泥炭层等,由于这些土层具有不同于质地的独特的性态,故称为特殊异质土层。它们常与质地土层掺杂在一起构成土体构型,对土壤发育、肥力和作物生长都有很大的影响。但这些异质土层并非在每一个平原区都存在。

此外,潮土地区还有一些人工培肥的类型,耕层中的有机质及其他养分含量均高,结

构良好,其厚度往往超过30厘米。此种土层的基本属性已不同于类似质地的耕层,属耕作熟化土层,也可作为潮土的一种特征土层。

研究潮土的土体构型,以一米深度为准。因为地下水的季节性升降活动可在地表一米土层内明显反映出来。另外,作物根系也大部分集中分布在0—30厘米土层内,少量根系可深及60—80厘米。所以,一米厚度的土体及肥力状况基本可以反映潮土的剖面发育和农业生产特性。

一米土体内可划分为表土、心土和底土,即上、中、下三个基本层位段。各层位的标准

表 1 潮土中不同质地土层所构成的土体构型

Table 1 Pedon patterns derived from different textural layers of fluvo-aquic soil

土体构型 Constructional pattern of pedon	表土 Surface	砂土层 1 Sand layer	面砂土层 2 Sandy loam- y layer	两合土层 3 Loamy layer	粘性土层 4 Clayey layer	粘土层 5 Clay layer	胶泥层 6 Heavy clay layer
心、底 土 Subsoil and substradum							
砂土层 1 Sand layer			① (T,+,⊥)	T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥
面砂土层 2 Sandy loamy layer		① (T,+,⊥)		① (T,+,⊥)	T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥
两合土层 3 Loamy layer		T,+,⊥	① (T,+,⊥)		① (T,+,⊥)	T,+,⊥	T,+,⊥
粘性土层 4 Clayey layer		T,+,⊥	T,+,⊥	① (T,+,⊥)		② (T,+,⊥)	T,+,⊥
粘土层 5 Clay layer		T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥	② (T,+,⊥)		② (T,+,⊥)
胶泥层 6 Heavy clay layer		T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥	T,+,⊥	③ (T,+,⊥)	

注: 1. 1—均质构型; ①—亚均质构型; T—厚体构型; +—夹层构型; ⊥—垫底构型。

2. 距离虚线越远者土层质地级差越明显。

3. 表中未列三段构型。

Note: 1. 1—uniform pattern, ①—subuniform pattern, T—thick layer pattern, ⊥—substradum pattern, +—interbedded pattern.

2. The further from the dotted line, the more significant of the textural grade.

3. Three layered patterns are not listed in the table 1.

是表土 0—30 厘米,心土 30—60 厘米,底土 60—100 厘米。根据不同质地土层的厚度、层位,及其排列组合,土体构型大致可归纳为五类(表 1),即:(1)均质型:全剖面由均一的质地所组成,如潮砂土、两合土、潮粘土和胶泥土等。(2)厚体型:表土层(0—30 厘米)以下为厚层(>40 厘米)的另一种质地土层,如漏砂两合土、粘体两合土等。(3)夹层型:心土层(30—60 厘米)夹有中层厚度(20—40 厘米)的另一种质地土层,如夹砂两合土、蒙金面砂土、蒙金两合土等。(4)垫底型:底土层(60 厘米以下)为中、厚层的另一种质地土层,如粘底面砂土、砂底两合土等。(5)三段型:上、中、下三个层位段分别为三种质地土层,如夹砂粘底两合土、蒙金砂底两合土等。上述每一类土体构型都具有不同的肥力属性及生产特性。

同样,如剖面中出现砂姜、埋藏黑粘土、泥炭及砂砾等特殊异质土层,则可形成属性差异很大的土体构型。特殊异质土层多系埋藏土层,所以不可能出现均质型的土体构型,只有厚体型、夹层型、垫底型三类,如砂姜体两合土、夹砂姜两合土、砂姜底两合土等等。

根据上述土体构型标准,我们在 1979 年通县土壤普查工作中,曾划分出典型潮土土种 26 个,并初步制定了潮土的基层分类系统。由于采用的标准一致,划分出的土种个体间属性差异明显,以此进行土壤资源的评价及制定土壤利用改良区别,极为方便。

早在五十年代,华北平原土壤调查已运用土体构型作为划分潮土基层单元的依据。尽管当时命名与单元系统的划分与现在不完全一样,但基本原则是相似的。在土壤调查中,以“馅”、“底”、“蒙金”等群众语言表达土壤质地层次的排列状况,并按粘、砂层次的厚度及层位排列,划分出为数众多的土壤质地代号,作为基层单元划分的标准^[12]。在江汉平原工作中,以“烧砂”、“粘质”、“壳土”、“隔砂”、“结底”等剖面形态来划分个体单元,实际上早已应用土体构型作为划分基层单元的依据¹⁾。

四、潮土土种单元的确立

作为潮土基层分类单元的每一个独立土种,都应当具有一定的土体构型和相应的肥力特性及农业生产水平。各土种的剖面形态,即特征土层的类型、厚度、层位以及土壤发育程度也应有明显的差异。

在潮土地区,如果单由六种质地土层进行排列组合,可得出 216 种(6×6×6)土体构型。但在实际工作中,应挑选特征土层的质地、厚度和层位差异较大、而土壤属性及农业生产特性的差异也较明显的土体构型为典型土种,其他组合可作为各典型土种的变异。

土体构型中的三个层位段,以表土层对作物生长的影响最大,但心、底土的质地不同,也可影响土壤肥力因素的协调。权衡轻重而又照顾全面,我们建议,应明确表土层(0—30 厘米)为划分土种的主要依据,六种质地土层不作进一步归并;而心土层(30—60 厘米)可作为次要依据,六种质地土层可归并为砂质、壤质、粘质和胶泥四级;底土层(60—100 厘米)为参考依据,六种质地土层可归并为砂质、壤质和粘质三级,或进一步归为砂、粘质二级。这样,经过质地土层的归纳,其所组合的土体构型可从 216 个缩减为 56 个典型土

1) 中国科学院土壤队编 1956: 长江流域中游地区土壤资料汇编。

种, 而每一个典型土种都包括了一定数量的土壤变异, 也就是各典型土种允许的变异范围。在进行区域性土壤调查时, 各不同地区并不同时存在 56 个土种, 也不一定能找到完全符合规格标准的典型土体构型。因此, 应尽可能选择近似典型土种的变异类型作为地方性的典型土种, 以便制定当地的土壤基层分类系统。由于划分标准统一, 可进行区域间的土壤评比鉴定, 并可通过归纳和总结制定出统一的潮土基层分类系统。

参 考 文 献

- [1] 王文魁, 1944—1945: 泾河流域之土壤及其利用。土壤季刊, 第 4 卷, 3—4 期, 39—45 页。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所主编, 1978: 中国土壤。科学出版社, 538—546 页。
- [3] 中国科学院南京土壤研究所编图组, 1979: 中华人民共和国土壤图 (1:4,000,000)。地图出版社。
- [4] 史德明, 1979: 土体构型研究的理论和实践意义。土壤分类及土壤地理论文集, 浙江人民出版社, 109—114 页。
- [5] 宁夏农林局综合勘测队, 1979: 宁夏土壤类型的划分。土壤分类及土壤地理论文集, 浙江人民出版社, 23—24 页。
- [6] 安徽省水利局勘测设计院、中国科学院南京土壤研究所, 1976: 安徽淮北平原土壤。上海人民出版社, 25—30 页, 109—128 页。
- [7] 肖查理, 1931: 中国土壤。土壤专报第一号, 25—37 页。
- [8] 张俊民, 1979: 在土壤普查工作中如何研究土壤分类。土壤分类及土壤地理论文集, 浙江人民出版社, 125—128 页。
- [9] 屠明纵、杜国华, 1979: 丘陵红壤地区土壤详测制图与土壤基层分类。土壤分类及土壤地理论文集, 浙江人民出版社, 135—139 页。
- [10] 席承藩等, 1963: 半干旱平原地区土壤详测研究 II. 土壤的发生、特性与土壤基层分类。土壤学报, 第 11 卷第 3 期, 244—258 页。
- [11] 梭颇, 1936: 中国之土壤。土壤特刊乙种第一号, 80—82 页。
- [12] 熊毅、席承藩, 1965: 华北平原土壤。科学出版社, 105—108 页, 148—154 页。
- [13] Bual, S. W., Hale, F. D. and Meeracken, R. I., 1973: Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press. Amer., 184—192.
- [14] Canada Soil Survey Committee, 1978: The Canadian System of Soil Classification. Canada, 15—16, 103—105.
- [15] Clarke, G. R., 1957: The study of the soil in the field. Oxford at the clarendon press.
- [16] New Mexico United State Department of Agriculture Soil Conservation Service in Cooperation with New Mexico Agriculture Experiment Station Issued, 1973: Soil survey of handing country, 11.
- [17] Stephens, C. G., 1962: A manual of Australian Soil. C. S. I. R. O. Melbourne, 11—13.
- [18] The Canada Soil Survey Committee and the Soil Research Institute, 1977: Soil of Canada. Vol. 1 Soil Report. 15—17, 131—135.
- [19] Розов, Н. Н., Иванова, Е. Н.,: Классификации почв СССР. Почвоведение, № 2, 6—11, № 3, 21—22.
- [20] Раицоудри, С. П., 1965: О почвенной карте Индии (Отв. ред. Ковда. В. А., Лобова, Е. В. География и Классификация Почв Азии). Москва, 179—182.
- [21] Шраг, В. И., 1953: К вопросу об обваловании пойменных земель. Почвоведение, №8, 20—27.

ON THE CLASSIFICATION OF BASIC CATEGORIES OF FLUVO-AQUIC SOILS

Du Guo-hua, Zhou Ming-cong, Wang Hao-qing and Fan Ben-lan
(Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing)

Summary

The fluvo-aquic soils widely distributed in the great plain of north China are deve-

loped on the recent alluvium under the influence of seasonal fluctuation of ground-water. Owing to the variation of texture and water regime of soil the degree of soil development is quite different, which leads the occurrence of the different patterns of land use. The present article deals with the study on the classification of basic categories of fluvo-aquic soils.

The soil families of fluvo-aquic soils are mainly distinguished on the basis of the texture of alluvium on which the soils are developed, and the textural profile may reflect the characteristics of soil formation processes, the distribution and location of genetic horizons and the hydrological conditions, and these characteristics can influence the development and utilization of the soils.

The soil species of the soils are classified on the basis of the kinds, depth, location and arrangement of characterized horizons in the profile and the patterns of solum structure with distinct difference in development and fertility of the soils.

The characterized horizons which may constitute different patterns of solum structure include the textural horizons and special horizons. The textural horizons are the fundamental components of the solum structure of the soils, they are divided into six grades in accordance with the different property in texture, while the special horizons are characterized by their unique morphological features, e.g., buried relict layer, lime concretion layer, peat or muck layer, and anthropic epipedon etc. Due to the different arrangement and composition of the characterized horizons, various patterns of soil solum structure are formed.

The delimitation of the horizons in soil solum is also discussed in this paper.