

# 论土种单元的划分

周明枏 杜国华 王浩清

(中国科学院南京土壤研究所)

我国土壤基层分类的研究尚属薄弱环节。解放前,土壤基层分类采用美国的土系制;解放初期采用苏联的土种制和连续命名法;1958年全国第一次土壤普查中,改用农民习用的土壤名称,独立命名,一直沿用至今,而未对这些命名加以系统提炼和整理,对土壤基层分类缺乏明确的原则和标准。

五十年代末至六十年代初,我国一些土壤工作者<sup>[13-15]</sup>曾在北方冲积平原和南方低丘陵地区进行土壤详测制图和土壤基层分类的研究,他们根据这些地区的土壤特点,提出了划分土种的依据和标准,为我国土壤基层分类研究积累了可贵的科学资料。

1978年中国土壤学会召开土壤分类学术交流会以来,土壤基层分类作为土壤分类的重要环节,越来越引起土壤工作者的广泛注意。特别是近几年来大规模的土壤普查实践,各地研究土壤基层分类十分活跃,有关报道也较多<sup>[2,4-7,11]</sup>,这些文章对划分土种的依据和标准,提出了各自的见解,对土壤分类实践有一定指导意义。

本文就笔者在红壤地区和潮土地区进行的土壤基层分类研究<sup>[3,8,9,15]</sup>,来论述划分土种的原则和依据;并对土体构型在划分土种中的意义,提出自己的看法。

## 一、划分土种的原则和依据

土种是土壤分类系统中的基层分类单元,科学地划分土种对奠定土壤分类学基础,提高大比例尺土壤制图的质量,以及在指导科学种田等方面,都有重要的理论意义和实际意义。

关于土种的划分,在美国<sup>[18]</sup>和加拿大<sup>[19]</sup>,主要是根据土壤剖面性态(土壤层次的种类、厚度及排列,各层土壤的颜色、结构、质地、反应和腐殖质等),划分为不同的土系,其中特别重视剖面上下部的土壤质地的对比差异<sup>[17]</sup>。在苏联<sup>[20,21]</sup>,主要是根据土壤的主导形成过程的发展程度(量上的差异)划分土种。我国在相当长的时期以来,也按土壤的发育度、耕种土壤的“熟化度”和农业生产特性等划分土种<sup>[1]</sup>。但对土壤的发育度和熟化度尚无明确的概念,各人的理解也不尽相同,因而常造成基层土壤分类的混乱。

笔者认为,土种应根据土壤的基本土层(包括表土层或耕作层及指示性土层),有时还有特殊异质土层,构成的土体构型,以及它所反映的土壤发育程度和肥力特性来划分。同一土种具有类似的土体构型和剖面发育特点及肥力水平,其利用和管理措施基本一致。每个土种在地理分布上占据特定的空间位置;包含着一定数量的土壤过渡类型;具有明显的区域特点和生产实用特点;土种的性态特征相对稳定,非一般生产措施在短期所能改变。

但是,反映土壤个体特性的内容很多,因此,划分土种时,要分析和选择反映土壤发育、肥力特性和影响利用改良最密切的属性,作为划分的依据。具体说,如下三方面的内容作为划分土种的主要依据比较合适:

- (1) 由基本土层间或有特殊异质土层组合排列而造成的土体构型;
- (2) 指示性土层(诊断土层)的发生学特性和发育强度;
- (3) 表土层或耕作层的肥力状况。

考虑到山丘地土壤、水稻田土壤和冲积平原土壤的发生发育的不同特点,在划分土种时,必须体现各自的侧重点。

### (一) 山丘地土壤划分土种的依据

(1) 土体厚度(薄层<30厘米,中层30—60厘米,厚层>60厘米);(2) 基本土层的排列及指示性土层的发育强度;(3) 表(耕)层的厚度和腐殖质的丰度;(4) 砾质度(全层或某一土层的砾石含量);(5) 特殊异质土层存在的部位和厚度。

### (二) 水稻田土壤划分土种的依据

(1) 基本土层(即水稻土的各发生层)的排列和指示性土层(如潜育层、渗育层等)的发育强度;(2) 耕作层的肥力状况(养分状况及物理性状等);(3) 特殊异质土层(硬盘层、白土层等)存在的部位和厚度。

### (三) 冲积平原潮土划分土种的依据

(1) 不同质地剖面的土层排列对土壤发育和水分、养分、盐分以及物理学性状影响很大,可划分均质、夹层和底垫三类土体构型;(2) 指示性土层(潮土化特征的土层)的发育强度(表明地下水活动对土壤作用的强度);(3) 耕作层的肥力状况;(4) 特殊异质土层存在的部位和厚度。

关于土壤质地,在划分土种中的地位,应根据具体土壤类型及母质类别而异。地带性土壤及其相应的水、旱耕种土壤,多系同源母质发育,其同土属的各土种,土壤层间质地的级差不大(即相对均一),因此,除冲积平原潮土外,土壤质地一般可不作为划分土种的依据。但是,对于异源母质(叠合母质、残留母质等)发育的土壤,层间质地的级差大,对土壤发育性状影响明显,应按母质的成因和属性分别归属于不同的土属中。

在自然界,上列划分土种的各项依据均综合而无序地反映在各个土壤个体上,它们之间缺乏共同和划一的比较基础,因此,我们试以土体构型的归纳形式,综合反映土壤个体的性态特征,并规则地表达其分类信息(依据要素)的组合,使土壤个体体现在土种的划分上得到较好的统一。

## 二、构成土体构型的两类土层

土体构型是土壤剖面各土层自然组合和排列的特征。而在土壤分类系统的各级单元中,都有反映各自不同特征的土体构型。如反映土壤高级单元(土类)的A, B, C, D构

型;反映水稻土亚类的 A, P, W, G, A, P, G 等构型;在土类和亚类构型的基础上,加上反映土壤发育度和肥力特性的要素时,即可构成基层土壤单元的土体构型<sup>1)</sup>。因此,土体构型的概念,并不等同于一般所称的土壤发生学剖面构型;广义的土体构型也不等于某一分类级别的土壤单元的土体构型。

组成土种的土体构型的土层,包括基本土层和特殊异质土层两类:

1. 基本土层: 它是指正常土壤剖面不可缺少而普遍存在的重要土层。我国地域辽阔,自然条件复杂,各类土壤的属性差别很大,其基本土层的种类和性状各不相同。例如,冲积平原的潮土以不同粒级组成的沉积物为母质,它对土壤理化特性及农业生产特性影响最大的是其质地剖面和土层排列状况,它们直接影响土壤水分、养分、盐分的运动和空气、热量的交换,对土壤的发育程度及作物生长的影响有明显差异。因此,潮土的基本土层,除耕作层外,其余的土层可按一定的质地级差范围,归纳为若干基本土层供潮土类划分土种之用。这在冲积平原潮土区具有普遍的现实意义。如华北平原潮土的基本质地土层划分为六种<sup>[8]</sup>(表 1)。

地带性土壤常发育于同源母质,土壤质地与母质的质地基本一致,土壤层段分异明显,故可以正常剖面具有的各发生土层作为土体构型的基本土层。例如,南方第四纪红色粘土上发育的红壤,除表土层必须考虑外,有的划分四个基本土层<sup>[6]</sup>或五个基本土层<sup>[9]</sup>,也有的划分六个基本土层<sup>[2]</sup>(表 2)。尽管基本土层的数量不等,但划分的基本原则是一致的。

山地土壤在我国占有较大的面积,情况比较复杂。目前我们对山地土壤分类的研究还不深入,对土壤高级分类单元的归属尚无明确的定论。但是,山地土壤一般具有土层较薄、石质性强和土壤发育年幼的共同特点,故其正常土体的基本土层也相应地较为简单,可暂划分为有机质表土层、均质土层、淀积土层、石质土层、风化母质层和基岩层六个基本土层(表 3)。总之,我们可根据有效土体中这些基本土层的排列特点及土壤的发育程度划分各土类的土种,并把它们看作不同的土壤个体。

水稻土的形成,反映在不同水分类型及其作用和强度,引起不同发生土层自然组合,

表 1 冲积平原潮土的基本土层

Table 1 Basic horizons of fluvo-aquic soil in alluvial plain

基本土层 Basic horizons	主要形态特征 Principal morphological features
耕作层	包括任何一类质地,具不同量的有机质及养分
砂土层	各种砂土均质层
面砂土层	砂壤土和砂质轻壤土,均质
两合土层	轻壤土和中壤土,均质,常有铁锰斑淀物
粘性土层	重壤土,有斑淀物
粘土层	轻粘土和中粘土,紧实,色较暗
胶泥层	重粘土,紧实,深色

1) 周明枞等, 1983; 土壤学结构式及其应用(待刊稿)。

从而构成不同的土壤剖面。因此,水稻土的 A, P, W, B, G, E, C 等发生层,就是水稻土类的土体构型的基本土层(表 4)。

2. 特殊异质土层: 它们是和基本土层性状完全不同的一类土层, 其异质物必需达到相当的数量或厚度(标准可各地自定)才能看作一个特异层次。这些土层并非构成某类土壤正常土体构型所必需而普遍存在, 但它们对土壤的发育和肥力影响却很大。特殊异质土层的种类随地区的自然条件和人为活动强度(如农田基本建设)的特点而异, 它们常见于异源母质发育的不均质型土壤中, 多系埋藏、堆垫或古残留物, 一般不具现代发生学意义, 例如, 铁质硬盘层、铁锰结核积聚层、姜石层、砂砾层、卵石层、泥炭层等等均属之。

表 2 丘陵地区红壤的基本土层(第四纪红色粘土母质)

Table 2 Basic horizons of red earth in lower hill region (on Quaternary red clay)

基本土层 Basic horizons	主要形态特征 Principal morphological features
表(耕)层 均质红粘土层 胶斑淀积土层* 网纹红粘土层 砾石红粘土层	有不同量的有机质及其它养分积累, 中壤-重壤土, 微酸性 红棕或棕红色, 粘土, 稍紧实, 碎块状结构, 酸性 暗红棕或暗红色, 粘土, 紧实, 稜块状, 胶膜明显, 酸性 黄白红管状或蠕虫状交织, 粘土, 极紧实, 碎核状, 酸性 红棕或黄红棕色, 重砾质粘土, 砾卵石量常大于 70%, 酸性

\* 中亚热带南部地区同类母质发育的红壤一般无这一土层

表 3 山地土壤的基本土层

Table 3 Basic horizons of mountain soil

基本土层 Basic horizons	主要形态特征 Principal morphological features
表土层 均质土层 淀积土层 砾质土层 风化母质层 基岩	有不同量有机质及其它养分积累, 质地不等 色泽、质地不等, 均一性明显 稍紧实, 不明显稜块状, 质地偏重, 有弱度胶膜淀积 大于 30% 不同直径的砾石或角砾石土层 半风化及风化母质, 不均质性明显 因岩石类型而异

表 4 水稻土的基本土层(第四纪红色粘土母质)

Table 4 Basic horizons of paddy soil (on Quaternary red clay)

基本土层 Basic horizons	主要形态特征 Principal morphological features
耕作层 犁底层 淹育层 潜育层 潜育层 漂白土层 母质层	水分落干后根锈及斑纹明显, 有不同量的有机质及其它养分积累 暗色压实土层 包括耕层和犁底层在内, 受灌溉水影响而表现的氧化还原特征 氧化还原交替明显, 色杂, 稜块状, 铁锰锈纹斑交织, 时有铁锰结核淀积物 不同程度蓝灰、青灰色, 土层湿软, 无明显结构 灰白色, 粉粒多, 分散性强, 结持力差 红色粘土层或网纹红土层

### 三、划分土种土体构型的标准

#### (一) 确定各种土壤剖面的深度

确定土壤剖面深度,原则上可以1米为准。但有的土壤本来就深厚(如冲积土),有的土壤本来就浅薄(如某些山地土壤),故对剖面深度的要求不能划一。总之,确定土种土体构型时,其深度以能充分反映指示性土层的特点及作物生长的有效深度为宜。深厚的土壤,其剖面深度一般划到1米深即可;某些发生层深厚的土壤,可划到1米多;多数山地薄层土壤以及一些发育微弱的新成土壤,往往在1米以内就够了。

#### (二) 土种土体构型的层位段的规定

各种基本土层或特殊异质土层在土壤剖面中所处的部位和厚度不同,从而构成了各种不同的土壤个体,表现出不同的性态特征。将这些土层的部位同它们的厚度联系起来,可称为土体构型的“层位段”。不同层位段对土壤发育和协调土壤水、肥、气、热等肥力因素的影响极大,因此在划分土种时,必须确定各土种土体构型的层位段标准<sup>1)</sup>。这样,可以把它作为各土种的土体构型的模式,它具有相对的稳定性和可比性,便于田间鉴定。

划分土体构型的层位段,一般可按1米深土体来划分:除表(耕)层作为一个层位段,它的厚度不予规定外,表(耕)层以下的土体,可按 $30 \pm 15$ 厘米厚的范围,划作一个层位段(小于15厘米厚的土层,不作为一个层位段),顺次称为上部、中部、下部层位段,共为四个基本层位段。其中,中部以上各层位段作为划分土种土体构型的主要层位段;下部层位段的土层作为次要依据。水稻土耕作层的肥力状况与犁底层的性状关系尤为密切,故除耕作层和犁底层作为一个层位段外,余下土层仍可划分三个层位段。上述划分层位段的深度标准也适用于山地薄层土壤,并从中易于辨别其有效土体的厚薄情况,对划分土种有更大意义。

特殊异质土层在土体构型中的层位段划分,可视其存在的厚度和出现的部位对协调土壤肥力及对植物生长影响的大小而定。如部位出现在中、上部,即使土层较薄(如南方的火塌田)也应在土种的土体构型中加以区分;部位出现在下层可不划分;但如厚度大对土壤发育和肥力有影响者,即使出现在下层也应划分。

### 四、土壤发育度与土种的划分

土壤的发育程度是指土体构型中各土层的层位变化和受外界条件影响而引起的土壤性状分异。简言之,土壤的发育度是指示性土层的发育强度和表(耕)层土壤肥力状况的综和,其量上的差异是划分土种的具体依据和指标。

指示性土层在各种发育型的土壤剖面中,其出现的层位因土壤类型不同而异。如在正常情况下,红壤的胶淀层和褐土的粘化层通常在剖面中部出现;水稻土的猪育层也出现

1) 基本层位段是在确定土种定型时用的依据标准,不能代替剖面分层描述。

在中部的层位,而其淹育层只存在于耕层和犁底层,潜育层和漂白层不同部位均可出现;潮土的潮土化层因地下水位升降变幅不一,出现部位不等,厚度也有差异。

指示性土层的表现形式和内容各异,其原因除受母质属性、小地形等条件影响外,土体构型对它有很大影响。例如,潮土的潮土化土层中铁斑淀物的色泽、形态、组成和数量的差异,反映了土壤地下水作用强度和土体构型的影响<sup>[6]</sup>;褐土粘化层的粘粒及钙积层的碳酸钙的含量、淀积的形态和硬度以及这些土层出现深度等,反映了土壤的淋淀发育强度等等,各不相同。指示性土层的发育一般分强、中、弱三级即可。

土壤表(耕)层的肥力高低也是体现土壤发育度的重要标志,在土壤评比鉴定时,在土体构型和指示性土层发育度相同情况下,要按表(耕)层土壤肥力的量级差异划分土种:如划分乌黄泥中潴水稻土土种(高肥力)和黄泥中潴水稻土土种(中等肥力)。在表(耕)层肥力状况一致时,则按指示性土层发育度的量级差异,划分土种:如划分乌黄泥弱潴水稻土土种和乌黄泥强潴水稻土土种等等。

必须指出:(1)通过土壤指示性土层的发育度反映土壤的发育程度,应当研究和明确不同土类各种母质发育的土壤指示性土层强、中、弱发育的主要形态和诊断特性的量级指标。(2)无论耕种或非耕种土壤,表(耕)层肥力的差异,包括厚度、主要理化及生产特性的差异等,是反映土壤正常发育程度的重要标志,必须注意研究和明确表(耕)层肥力高、中、低的量级差异指标。

## 五、土体构型与土种的划分

土体构型能在一定的成土条件下较完整地反映土壤个体的发育度和肥力水平。但是,如果只从表土或耕层的肥瘦或按作物产量高低来划分土种,就会把不同类、属或不同土体构型的土壤,划归同一土种,导致分类的混乱。因此,在由高级分类单元控制下的多级制土壤分类系统中,把土体构型运用于土种这一基层土壤分类中,有现实意义。

我们相信,按本文上述原则、依据和指标划分土种的不断实践,积累资料,可逐步确立各个土种的土体构型模式,找出具体指标,建立我国土种的信息系统,将有助益。对此,可举两个例子说明之:

北京市通县的潮土类有一个“砂底两合土”土种(0—50厘米为两合土,其下为粗砂土),它虽分布在两个公社,但常年耕种、施肥、灌溉等管理措施基本相同,其土体构型中的主要基本土层的理化性状,以及大田作物产量都相近似:小麦亩产350—400斤(1978年);耕作层的结构性好,土壤有机质1.1—1.4%;中部土层具明显潮土化特征;速效性养分及土壤代换量和碳酸钙含量,上层高,下层低。象这样的土壤,其分布虽跨两个公社地域,都可划归同一土种。另一情况是:成土条件相同,而土体构型各异,其生产反映也有差别的土壤,则宜划分不同土种。如通县的同一公社内,一个是漏砂两合土(耕层20厘米为壤土,以下为厚层砂土),另一个是蒙金两合土(上下层位段为壤土,心土层夹20—30厘米粘质土),这二种土壤的耕作管理虽相一致,但土壤的发育特征、理化性状和小麦的产量差距甚大,其主要原因是土体构型大相庭迳,因此应划分为不同土种是十分显然的。

土体构型基础相同的土壤,尤其是同源母质上发育度相同的均质型土壤,土壤肥力属

性的差异,主要视改土培肥及耕作管理等农技措施的强度,及其表现在耕作层(包括亚耕层)肥力的高低所决定。变化大者,实际上基本土层的性状及土体构型已发生了改变,应当划分为两个土种,变化更大者,还应在更高一级分类单元区分。浙江金华低丘红壤的研究证明,耕种厚层粘质红壤,随着耕种时间增长,措施得当而无水土流失,土壤的耕层增厚,全量养分贮量积累明显,特别表现在土壤中代换性酸减弱,磷素营养、盐基代换量和代换性钙相应增高<sup>[10]</sup>。耕层和亚耕层结构体表面的暗色胶膜中,有机质及氮素均显著增高<sup>[9,11]</sup>。

## 六、结 语

在土属范围内,土体构型的异同是划分土种的基本依据。在一定的成土条件综合影响下,土壤剖面中指示性土层的发育度,结合表(耕)层土壤肥力状况的量级差异,是划分土种所依据的指标。

研究土种的顺序是:基本土层的种类及主要性态特征→土体构型的差异→土壤指示性土层的发育度和表(耕)层肥力性状的量级指标→土种的确立。

不同土壤划分土种的列式如下:

发育型土壤的土种=土体构型+指示性土层的发育度+表(耕)层肥力状况。

非发育型土壤的土种=土体构型+表(耕)层肥力状况。

## 参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所主编,1978: 中国土壤。科学出版社,444—445页。
- [2] 王云,1979: 谈谈基层土壤分类——以上海郊区土壤为例。土壤分类及土壤地理论文集,浙江人民出版社,140—144页。
- [3] 王浩清、周明枞、杜国华,1981: 潮土土体构型的划分及其表示方法。土壤,第3期,94—97页。
- [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] 史德明、杜国华,1980: 关于土壤基层分类问题的商榷。土壤通报,第2期,36—38页。
- [6] 宁夏农林局综合勘察队,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。
- [7] 北京市通县土壤普查试点技术组,1980: 北京市通县潮土基层分类系统的制定。土壤通报,第4期,12—14页。
- [8] 杜国华、周明枞、王浩清、范本兰,1981: 试论潮土基层分类。土壤学报,第18卷,第1期,80—85页。
- [9] 周明枞、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] 周明枞、席承藩、金厚玉,1965: 浙江金华低丘红壤的农林垦殖问题。土壤通报,第1期,2—5页。
- [11] 周传槐,1981: 论“土种”划分问题。土壤,第4期,126—129页。
- [12] 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。
- [13] 席承藩、唐桐叶、胡天祥、范本兰,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。
- [14] 席承藩、唐桐叶、戴晔达、周明枞,1965: 人民公社土壤制图与农业发展规划。土壤学报,第13卷,第2期,128—142页。
- [15] 席承藩、周明枞、杜国华、许曼丽,1966: 关于浙江金华地区红壤的基层分类问题。土壤学报,第14卷,第1期,51—57页。
- [16] 席承藩,1979: 土壤分类的经验和我国土壤分类问题。土壤分类及土壤地理论文集,浙江人民出版社,9—11页。
- [17] Soil Survey Staff Soil Conservation U. S. D. A., 1967 (陈志诚译): 美国土壤分类系统(第七次草案)的补

充说明,国外土壤地理,中国科学院南京土壤研究所土壤地理研究室主编,1978,191—201页。

- [18] Buol, S. W., Hole, F. D. and McCracken, R. J., 1973: Soil genesis and classification. The Iowa State University Press. Amer., 184—192.
- [19] Canada Soil Survey Committee, 1978: The Canadian System of Soil Classification. Canada, 15—16.
- [20] Иванова, Е. Н., 1976: Классификации почв СССР. Издательство «Наука», 34—36.
- [21] Розов, Н. Н., Иванова, Е. Н., 1967: Классификации почв СССР. Почвоведение, No. 3, 21—22.

## ON THE CLASSIFICATION OF SOIL AT SOIL SPECIES LEVEL

Zhou Mingcong, Du Guohua and Wang Haoqing

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

### Summary

The patterns of solum structure for distinguishing taxa at soil species level consist of basic horizons including surface (ploughing) horizon, and other special horizons, which are naturally differentiated and arranged within the soil profile. For comparative study, the thickness and position of the basic horizons and special horizons in the profile of a depth of 1m. are delimited and defined according to the criteria designed especially for delimitation of the pattern of solum structure. Within a soil genus, the pattern of solum structure is the basis for distinguishing soil species. Under the conditions of soil formation including the integrated influence of natural factors and human activity, the development degree of the diagnostic horizons combined with the differences of soil fertility in surface (ploughing) horizons may serve as the criteria for distinguishing soil species. In this paper, the procedure for classification of soil at the soil species level is discussed.