

中国土壤系统分类中的基层分类与制图表达

张甘霖 龚子同

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 简单回顾国内外土壤基层分类的历史, 提出概述基于中国土壤系统分类的基层分类和其制图表达的基本体系。

关键词 中国土壤系统分类; 基层分类; 土壤制图

随着中国土壤系统分类高级单元(亚类以上)的建立和完善, 在此基础上, 建立与中国土壤系统分类高级类别相衔接、又体现我国不同地区特点的基层分类单元非常重要和迫切。

理论上讲, 系统分类的建立首先有赖于大量基层单元的确认(这些基层单元的确认以更多的土体数据为前提), 然后进一步归纳和总结, 建立高级单元。美国在“系统分类学”提出以前, 当 1920 年马伯特(F. Marbut)开始研究土壤分类时, 已经有了几千个土系, 这几千个土系被分为更多的土型。鉴于那时的条件和认识不足以把土系与土类联系起来, 所以实际上, 当时的两个分类——一个是将土壤分为土系, 另一个是将土壤分为土类或其他更高级的分类单元——互相脱节。这些土系的存在为后来系统分类的建立提供了大量参考资料和依据, 但之后在系统分类高级单元建立以后又不得不重新修订——兼并或分离^[1]。中国的道路颇为相似且更为曲折, 30~40 年代初步建立了一系列的土系, 这些土系归属于一些马伯特制土类, 但缺乏足够的定量指标; 50 年代以后, 全面转向发生分类制并采用土种作为基层单元, 其后在第二次全国土壤普查后期加以修正, 变成包含某些土系概念的土种^[2]。自 80 年代中期开始的“中国土壤系统分类”^[3]研究先建立了亚类以上的高级单元, 传统土系和现有土种与之缺乏有机的联系, 因此建立新的基层分类必须按照土壤系统分类的原则和依据对过去基层单元进行评比和整理, 以建立新的土系。

因此, 在目前“中国土壤系统分类”高级单元建立的前提下开展基层分类工作, 必须注意两个方面, 即一方面不能将基层分类作为高级分类的演绎产物而变为其“附属品”, 使基层分类受到限制; 另一方面, 要将根据土壤的某些可测性状划分出的基层单元纳入高级单元之中, 防止两者呈不协调状态, 即所谓分类上的裂隙(taxonomic hiatus)。在八十年代中后期提出的土壤基层分类研究中已注意到这些问题^[4]。

1 基层分类体系

中国土壤系统分类中的基层分类体系包括土族(soil family)和土系(soil series)。目前工作的重点是土系划分的原则、方法和指标, 以及在此基础上土系的参比和建立。

1.1 土系的定义

土系是发育在相同母质上, 具有类似剖面土层排列的一组土壤。除表土层质地外, 剖面土

层的形态特征,包括土层的种类、厚度、排列以及土层的颜色、质地、结构、结持性、土壤反应、腐殖质含量、化学特性及矿物学特征均相似的土壤构成土系。

土系是土壤系统分类中最低级的分类单元。具有最狭窄的属性定义,也是土壤系统分类中土壤性状最相近的分类级别。

土系是具有实用目的分类单元。我们可以用狭窄的土壤性质变幅定义土系,也可以用相对宽的变幅定义它,这完全根据我们的定义是否作出最好的解释来满足对特殊土壤调查的要求。唯一限制土系的是土族及其以上各级分类单元所积累的那些土壤性质范围。所以,每个土系都携带有从土纲到土族以及自身的一系列用以定义各级分类单元的土壤性质。

相对于其他分类级别而言,土系能够对不同的土壤类型给出最大量、最精确的解释,提供给土地使用者以尽可能多的信息。

1.2 土系的划分原则

土系划分应该是指标相对明确、相对独立存在与稳定、直接服务于生产,并可最终纳入土壤信息系统,实现其管理、应用与分类的自动化和可共享等。

因而,土系划分应遵循以下原则:

1. 根据土壤系统分类中“鉴别特征的限制使用原则”,土系鉴别特征的变化范围界限不能在两个土族,或两个更高级级别分类单元之间交叉,即土系鉴别特性的数量指标不能跨出其所属土族或土族以上的分类单元的该特征的变化范围。土系中某几个土壤特性的变幅可与其所在土族的范围完全一致。但至少一个或更多个土壤特性的变化范围窄于土族。另外,用于鉴别土系的许多土壤性质却不能用于高级分类单元。因而,土系与土系之间的差异具有两大特点:各土系的土壤特征是对其所属土族和土族以上所有分类单元特征的反映;同一土族下的相似土系间的差异只限于土族的部分特征,但不必是全部特征。

2. 用于土系鉴别特征的土壤性质是土壤最普通的性质,如深度、厚度等。同时是易于被观察的,或从其它土壤性质或环境、植被能合理推知的。最常用的鉴别指标包括用于鉴别的高级分类单元的诊断层、诊断特性的存在与否,深度、厚度和表现程度,以及在质地、矿物学特征、土壤水分、土壤温度和有机质含量等。

3. 土系鉴别特征,其变化范围(同土族内土系间的差别)要明显大于一般实验室正常测定、野外观察或估计所可能产生的误差。

4. 如果有土壤发生层存在,土系鉴别特征要与土壤发生层相联系,如土壤发生层的特性(结构、结持、亚层的质地以及水热状况等)和土层的表现程度(土层的厚度、层次或亚层之间的反差度以及界面特性等)。

5. 由经验和研究发现的,制约和影响土壤利用与涉及土壤本质的土壤间重要差异,应作为土系鉴别特征。但大量经常用来描述有关土壤及其利用的土壤性质不是土系鉴别特征,如坡度或地表砾石,但它们可以作为划分土相的基础。

6. 土系是具有明确实用目的的分类单元,所以土壤生产力是影响土系划分的基础。如在作物产量最高的地区,就要比其它地区建立更多数量的土系。例如,普通筒育淋溶土中的土系数量远大于普通筒育正常干旱土所含的土系。土壤的利用方式,如作为农耕地、林地或畜牧用地等,不能作为土系的鉴别特征。

7. 同土族内土系的差异,在一定意义上反映了剖面发生层的发育程度(等级)的差异。土壤发生层发育程度的标准有:土壤发生层的厚度;发生层或亚层性状对比差异;发生层的界面特征(如形状、过渡的明显程度等)。这些可作为同土族内土系的鉴别特征。

8. 土系鉴别特征必须在土系控制层段内使用,出现在土壤或疏松母质层内而位于土系控制层段外的土壤性质不能作为土系鉴别特征。若它们在某些土壤内具有潜在的利用价值,可以作为划分土相的指标。

1.3 土系控制层段

土系控制层段是指用于划分、鉴别土族内土系的土壤剖面部分。

土系鉴别特征只能在土系控制层段内使用。土系控制层段近似于土族控制层段,但有几个重要不同。与土系不同的是,土族的颗粒大小、矿物学类型控制层段下止于含根系少的脆磐、硬磐或石化钙积层上界面,且不考虑这些根系限制层的厚度。而土系控制层段考虑由土壤表面开始的,和上界面在距矿质土壤表面 125cm 内的紧实接触面(和准石质接触面)以下 25cm 内的土壤物质。也要考虑位于颗粒大小控制层段下距矿质土壤表面 100 至 150cm 内(若其下具诊断层可至 200cm)的土壤发生层和土壤各层次的特性。

1.4 土系划分方法和常用指标

土系的划分标准是没有特定限制的。一般是将土壤出现的地貌、景观组成与所在部位等信息进行总结、研究,并将所获信息与现有土系比较,以评估是否能作为建立新土系的标准和划分新的土系。土壤发生层的特性及其排列,土壤发生层的缺失;或能影响土壤利用与管理,如土壤砾石含量和土壤反应等是常用的土系划分依据。如果土壤在形态和组成方面与其它土壤有明显大于能观察的正常误差,在利用与管理上有重要意义,则很容易判别出这是一个新土系。

因此,常常根据所研究的土壤分布区域、自然地理、环境条件,尤其是分布的地貌地形部位与排水状况,观察土壤在特性上的差异,从而鉴别土系。在此前提条件下,进一步考虑的土壤特性可包括:1. 在土系控制层段内一些部位的质地;2. 在一定深度或其上的碳酸盐含量;3. 石质、准石质接触面等的出现深度;4. 土壤中碎屑含量与类型;5. 颜色指标;6. 低彩度的土壤氧化还原特征;7. 土壤温度差异,也是较实用的划分土系的指标;8. 表土层厚度;9. 心土层厚度;10. 土壤水分差异;11. 土系控制层段内的土壤反应;12. 土壤矿物组成;13. 土壤结持性差异;14. 土壤诊断层、诊断特性的厚度。

必须强调,所有鉴别土系的标准必须在土系控制层段内使用,超过此范围的土壤特征间差异是无效的。

2 制图表达

制图表达是土壤分类应用的重要方式。由于量化的系统分类的特点和要求,上图单元常常不是单一的土壤类型,必须通过组合、复区和土相等手段来合理地反映土壤的空间分布规律^[5]。

2.1 基本上图单元

在土壤制图中,基本上图单元有优势组合(Consociations),复区(Complexes),组合(Associ-

ations), 未区分组(Undifferentiated groups)和非组合土壤(Unassociated soils)。这些单元组成中除内含物外, 主要包括属于某一分类单元的土壤或某些杂集区(Miscellaneous area)。这些概念可应用于不同比例尺的土壤制图工作中, 在大比例尺制图中, 一般是土系或土族(有时是亚类)的组合。

2.1.1 优势组合

如果某一图斑中组合土壤主要由一种土壤(或杂集区)和其相似土壤组成, 称为优势组合。优势组合中至少 50% 的土体属于同一分类单元并用其命名该单元。剩余部分主要由与优势土壤相似的分类单元组成, 且其比例不少于 25%, 这些土壤具有相同或相似的利用解译。图上单元中的不相似土壤的内含物如果没有明显的障碍因子其比例不超过 25%; 如果具有障碍因子则不超过 15%; 如果利用上反差特别明显则单一限制性组分不超过 10%。

2.1.2 复区和组合

复区和组合包含两种或以上以已知且可定义的规律出现的不相似分类类别或杂集区。在土壤制图中, 复区或组合的应用有一个严格的标准: 只有在较大比例尺制图中(约 1:25,000)不能单独勾画出的土壤组成($< 0.4\text{cm}^2$)才采用复区来表达。而在这一比例尺中组合的组分可以上图^[5]。组合中的主要土壤组分在形态学属性上有差异所以不符合优势组合的规定, 且没有哪一个组成超过 50%。

在图上的每一个具有相同命名的复区或组合的图斑中, 所有主要组分通常都出现, 但比例可以有所不同。与主要组分不相似的内含物如果有限制性因子则不超过 15%, 否则不超过 25%。组合和复区中组分的空间分布规律和组分比例是非常重要特征, 可以给出对利用解译十分有用的信息, 告诉土壤图使用者土壤出现的特征模式和比例。

2.1.3 未区分组

未区分组包含两种或以上的命名类别, 它们在地理位置上并非总是相组合出现, 但是由于利用和管理上的相似, 将它们放在同一上图单元中。这些外在特征包括坡度、石质程度、泛滥频率等限制利用和管理的因子。因为在某些情形下, 某一特征影响太大以至于再作土壤划分意义不大, 所以将它们划为未区分组。

2.1.4 非组合类型

在某些情形下, 当两种或以上土壤即使具有不同的利用适应性, 或者它们在景观中的分布未知, 但在特定比例尺制图中难以分开时, 它们以非组合类型出现。在大比例尺制图中不常用。

2.2 土相与特殊土地单元

2.2.1 土相

1. 划分土相的目的

如果一个土壤系统分类类别的性质对于土壤形成过程的分析和解释范围过宽, 或者除了土壤发生形成本身的特征之外它的某些特征对于土壤利用和管理非常重要, 就可以使用土相进行定义和命名。土相通常仅包括一个土壤系统分类类别所表现出的某些特征范围的一部分, 但土相划分可以根据像霜冻、深层底土层或地理位置等属性, 这些属性在划分土壤系统分类时并没有使用, 但它们影响着土壤利用和管理。

对于大多数土相来说,它们的划分是根据土壤在利用条件下的性质。至少在土相的描述中有一个土壤性质在同一系统分类类别的每一个土相中是独有的,土壤性质的差异超过正常观测误差。

一般情况下,要反映制图单元的成分或要表征由一个制图单元所代表的整个区域的特征,而且它们又与系统分类类别或特殊土地单元不同,需要使用一系列的术语,这时就可用土相和区域特征来表达。

2. 土相

土相是土壤系统分类类型的进一步划分或变种类型的进一步划分。土相也可用于特殊土地单元类型的进一步划分。土相的划分和划分标准是基于土地利用、土地管理或土地性质来确定。

土相有如下基本属性:

(1)土相是土壤的基本单元。它们是专门为不同土壤资源调查和制图而设计的,其中不仅包括应用目的,而且包括土壤地理知识。

(2)任何在土壤系统分类的土壤名称中没有使用过的属性或多重属性都可以作为划分不同土相的标准。划分标准的选择是基于调查的目的。它们不仅与土壤性质有关,而且与土壤区域密切相关。

(3)特定性质的任何划分界限和范围都可以用于确定土相。界限的选择是由土壤调查的目的和它们在使用时的连贯性所决定。由于土壤资源调查目的不同,在不同调查中对同一性质的划分界限或范围可以不同。

(4)土相的划分可以应用到任何土壤系统分类中的类型上。基于所要进行调查的目的不同,土相可以应用在土系、土族、亚类、甚至土纲中。

(5)土相是土壤系统分类进一步划分,但土相本身并不是土壤系统分类类型中的组成部分。

3. 土相的划分

常用于制图单元的土相有:表层质地相,有机表层相,沉积相,岩屑相,岩石相,坡度,深度相,底土相,土壤水相,盐渍度相,钠质相,地形相,侵蚀相,厚度相,气候相等。

2.2.2 区域特性

基于一些特定的目的,有时需要在制图单元的名称中表明区域的属性,尽管这些属性是土地区域的特征,并不是命名土壤类型中使用的系统分类类别属性,但还是应该表示出来。它们常常是在进一步划分土壤系统分类类别、土壤变异或特殊土地单元时,用土相并不合适的情况下才使用。

制图单元的名称是根据整个区域的特征来确定,所使用的术语不应是系统分类类别属性所具有的术语。这些区域特征术语对于确定小比例尺土壤图土壤组合区域的特定性质是非常有用的,但它们同样也可以作为较大比例尺土壤图的制图单元。

2.2.3 特殊土地单元类型

特殊土地单元基本上没有土壤,地表只有很少植被或没有植被,由于不断受到侵蚀和水流冲刷,以及不利的土壤发育条件或人类活动的影响,这类土地基本没有被开垦。一些特殊土地

单元在经过强度改造之后,可以具有生产力。制图单元是根据特殊土地单元的状况进行设计的,多数用于表明特殊土地单元的制图单元都包含少量的土壤。如果包含土壤的数量超过了一定的标准,那么制图单元就作为特殊土地单元和土壤的复区或者组合。

特殊土地单元类型包括如下类型:劣地,海滩,风蚀地,火山灰地,岩石,废料地,沙丘地,冰川,冲沟地,石膏地,熔岩流,油污地,坑地,干盐湖,河床冲积物,岩石露头,砂石地,盐积平地,熔岩地,泥质地,光板地,水体等。

参 考 文 献

- 1 Smith. G. D(李连捷等译). 土壤系统分类概念的理论基础. 北京: 北京农业大学出版社, 1988, 120 ~ 123
- 2 农业部全国土壤普查办公室. 中国土种志(第一卷). 北京: 农业出版社, 1993
- 3 中国科学院南京土壤研究所中国土壤系统分类课题组. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1995
- 4 林培. 关于建立我国土壤基层分类的一些基本设想. 见: 中国土壤学会土壤发生分类和土壤地理专业委员会. 中国土壤土属土种分类研究. 南京: 江苏科技出版社, 1989, 36 ~ 39
- 5 Van Wambeke A, Forbes T. (eds). Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of soil map units. SMSS Technical Monograph No. 10. USDA. Washington DC. 1986