

土种与土系参比的初步探讨

—以海南岛土壤为例

杜国华 张甘霖 龚子同

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 为取得我国土种与土系研究成果的信息交流与知识共享, 本文简述了土种与土系的概念及其区别、土种与土系的参比原则和依据, 以海南岛土壤为例进行了参比。

关键词 土种; 土系; 发生分类; 系统分类

中国分类号 S155

随着土壤科学的发展, 土壤分类在理论上、方法上也日趋完善, 并在应用实践中显示其生命力。以我国土壤分类而言, 50 年代以来我国主要采用发生分类系统, 以土种为主要基层分类单元, 开展了一系列的区域性和流域性的调查与制图, 并完成了全国乡区级乃至全国性的土种资料汇编供有关科研、院校及生产管理部门采用。但发生分类多少是一个定性的分类, 在实践应用中有一定局限性。随着国际上土壤诊断定量的系统分类推行, 自上世纪 80 年代我国进行了土壤系统分类研究, 之后又开展了中国土壤系统分类中基层分类研究, 土系划分研究成果也逐步普及, 在实践应用中取得良好效果。

尽管土种与土系都是具有实用意义的基层分类单元, 因分类体系不同而存在着很大差别, 在目前我国两种分类制并存的情况下, 开展我国土种与土系的参比研究, 既推动土壤基层分类学术交流, 并将参比成果用以实践, 以满足有关科研、院校及生产部门对土壤分类学科的需要。

1 土壤基层分类中的土种与土系

土种与土系均属土壤分类中的基层分类级别, 各自代表了一群土壤剖面形态与属性或发育程度相似土壤个体的组合, 是构成一个完整土壤分类系统的基础, 也能为土壤大比例尺制图、资源开发利用、环境治理及相关学科的研究提供服务, 但因分类体系的不同而存在着很大区别。

1.1 土种与土系

土种 (А́бъ́ект) 一词是前苏联地理发生分类中的一个基层分类级别名, 该分类常用的由土类、亚类、土属、土种、变种 5 级所构成, 土类为高级分类的基本单元, 土种是土属的续分, 也是变种的归纳。在发生分类中, 土类为发育在同样生物气候条件和水文地质条件下、土壤的主导形成过程有明显的方向性, 由成土过程所决定, 而基层单元土种则按主要成土过程发育程度划分^[1]。土种制的命名是采用连续名, 即在土类名称前加上亚类和土属的词汇构成, 系统性强, 也易理解, 但文字冗长。

而土系 (Soil Series) 是 20 世纪初美国用以划分土壤基层单元的名称, 是大土类下的一个基层分类级别, 但早期美国的土系曾具有地质学的涵义, 把土系当作土壤起源相同而质地不同的一群土型^[2], 在受到俄国土壤发生学观点影响后即按剖面中各土层颜色、质地、结构等形态特征来划分。土系的命名采用地方名, 当时美国的土系独立性强, 但存在着与大土类脱节的现状^[2~5]。自 40 年代起直至 60 年代, 美国土壤学家探讨了土壤实体最小的体积, 提出单个土体 (Pedon) 与聚合土体 (Polypedon) 的见解^[2, 5, 6], 并明确土系是一群土层排列和分异特性相似的土壤或聚合土体^[6], 这就为土系概念的建立作了精辟的论述, 也为美国《土壤系统分类》的建立奠定了重要基础。

我国土壤分类历经变革, 在上世纪 30 年代曾采用美国土系制, 50 年代起便改用前苏联土种制, 但不同时期的土种概念及划分依据有所区别: 50 年代

初期,我国基本上全部采用前苏联的土种制;50年代末的全国第一次土壤普查中,普遍注重农民识土辨土经验并应用群众俗名来划分土种;70年代末开始的全国第二次土壤普查中,由土壤工作者提出的土体构型来划分土种^[3,4],开始将土种的划分建立在土壤剖面的形态及其属性基础上。借助60年代以来国际上诊断定量分类的发展影响,在1985年全国土壤基层分类学术讨论会上也提出具有美国新土系概念的土种见解,并提出新土种的划分方法^[7],这是我国土种概念上的新进展。但就全国来说,由于长期受前苏联土种制的影响,全国各地土种的定义、划分及命名方式仍很不一致和存在着不平衡状况,我国的土种仍是依附于土类而存在的分类单元。为发展我国土壤分类学科,自1985年起我国开展了中国土壤系统分类研究,并于1995年恢复了土系的应用,当今中国土壤系统分类中的土系,是所属各高级单元按诊断定量指标逐级续分的基层分类单元,具单个土体、聚合土体的实体概念,是按易以鉴别的特性及所属高级单元的分异属性来划分,并密切联系微域景观条件,通常按控制层段中土层的种类、厚度、排列以及土层的理化性状与土壤颜色、结构、裂隙、新生体等等^[6,8],已有研究^[9~13]表明,我国土系划分研究已步入新阶段。

1.2 土种与土系的区别

土种与当今土系因分类体系而有重大区别,主要表现在:

(1) 分类原则。土种是地理发生分类中的基层单元,该分类以土壤发生学为依据,着重考虑土壤的形成条件、过程和属性,强调土壤的地带性分布规律,由于土类是在同样生物气候和水文地质条件下的土壤,则土种是土类下的基层单元,受制于生物气候条件,并随土类而存在。而土系是系统分类中的基层单元,该分类以诊断层和诊断特性为基础,强调土壤属性是主要依据,土系按所属高级单元的分异特性来划分,土系的鉴别及特性指标限于在土族及其以上分类单元的特性指标范围内,而且土系的鉴别特性是土层排列等普通和易以观察的,具有自然客体特征。

(2) 研究对象。地理发生分类是按土壤发生学理论的假说推导,在一定的生物气候带内有着一致的成土过程并形成相应的土壤,加之成土过程及划分土种的发育程度没有明确的土壤限定属性,土种就成了抽象化的分类单元;我国曾借助于肥力程度

及耕性来划分土种,此非土壤本身属性,同时也不具稳定性;借助于土体构型来划分土种,则具有模式化与多元化弊端。而系统分类中的土系则相反,它是建立在单个土体的基础上,通过一个小体积的土壤来研究,足以反映控制层段内土层种类、排列和形状,以及侧面上的起伏变化等性状,并与微域生境条件一致,能客观反映土壤性状及其演变规律,具有真正土壤实体概念。

(3) 指标体系。因土种所属的高级别土壤,在性质上无严格的定量界限,由此也难以保证同一土种级别内每一土壤个体在性质上的基本相似,加之不同土壤的土种划分依据具多元性,具体划分时呈单一性,造成发生分类中的土类至土种不具土壤性质与指标上的必然联系。即便有的土种有规定的性质指标,也是人为设定的部分定量与半定量的量级指标,因此发生分类中的土类在性质上不可能是土种的归纳。土系所属的高级别土壤在性质上有明确的限定界限,即按诊断层与诊断特性检索划分的界限,且规定一个土系只能是归属于一个高级别土壤,高级别土壤的重要性是所属土系性质的归纳,在系统分类中由土纲到土系存在着重要性上的联系。同时,土系的划分是以实体为基础,综合了土壤的形态及包括土壤矿物学在内的理化性状,通过规范化描述记载,有定量指标,克服了因对划分依据理解不同而导致分类上的任意性,经规范化和量化的土壤性状资料能储存交流。

2 土种与土系的参比

为挖掘我国现有土壤信息资料的使用潜力,开展土壤参比研究是一重要途径。从严格意义上讲,土种与土系在分类原则、依据及指标上存在着很大差异而很难比较,但由于基层土壤类型的实体性相对较强,根据具体信息资料,运用土壤发生学原理作分析比较,可获得近似参比效果,但应遵循以下原则与依据。

2.1 参比原则

(1) 以属性为主要依据。应在诊断定量的系统分类理论指导下,以土壤属性为主要依据,自高级分类单元至基层分类单元作系统鉴别和比较划分,方可保证参比土壤的属性及其在统一系统分类位置中取得基本一致。

(2) 实体为对象。土系具有很强的实体性,而土种概念抽象,属性模糊,用代表性土种剖面作实

体,因带有具体信息资料,可与土系作参比。

(3) 联系景观条件。以土壤发生学原理来研究土种与土系与其地理分布区域的相关性,在均取得一致情况下,方可作同一参比单元。

2.2 参比依据

土种与土系的参比依据应是多方面的,鉴于土种数据资料相对欠缺,在具体参比时,应在现有数据及有关信息基础作综合分析判断,主要依据是:

(1) 土壤的地理分布区相似。土壤是一个自然地理实体,每一类土壤均占有与其属性相一致的地理区域,分类级别愈低的土壤,其地理分布区愈受限制。由于土系只是占有较小的地理分布区乃至微地理区域,与之参比的土种其较小的地理区分布特征应相似,这是土种与土系参比的重要前提。

(2) 成土物质类型与属性相似。发生分类中常以成土母质的岩性类型为土属划分依据,往往将不同发育阶段或属性不同的土壤作为同一土属单元,由此造成土种划分的混乱。而系统分类则重视土体上部层段中土壤基本属性对土壤发育的影响,取得控制层段内成土物质类型与属性相似,才能为进行土种与土系的参比奠定基础。

(3) 土壤形态与理化性状相似。土系具有从土纲到土族以及自身的一系列特有形态与属性,与之参比的土种必须与之取得基本一致,包括土壤色值、潜育特征、粘粒胶膜、裂隙与滑擦面等形态特征,以及粘粒含量、阳离子交换量、游离铁、全钾、有机碳等理化特性。同时,在土壤高级分类单元性状鉴别基础上,还应重视剖面中各特征土层的种类、厚度和排列等状况,只有当参比土壤的重要诊断性状与个体鉴别性状基本相似时,方可作为同一参比单元。

2.3 参比实例

据上述土种与土系参比原则与依据,现以海南土种志^[14]及海南岛土系概论^[15]中部分土种与土系为例作具体参比(表1)。

(1) 水稻土类土种的参比。海南岛的水稻土分布范围广、成土母质类型多,续分的亚类与土种较多。据资料^[2, 3, 16, 17]发生分类中的水稻土与系统分类中的水耕人为土相当,水稻土中主要类型的确立及其中心概念与水耕人为土中主要类型相似,根据各土种的地理分布区、成土物质类型与属性,以及土体中氧化还原作用的特征和剖面分异状况,将有利于土种与土系的参比。例如:赤冷浸田土种与上东

村系参比;麻冷浸田土种与白类村系参比等等。

(2) 砖红壤类土种的参比。在海南土种志中,该类土壤分布于全岛山丘、岗地、台地,也包括西部的丘陵山地与阶地,成土母质多样,其续分的亚类与土种甚多,据资料^[14~17],砖红壤其中心概念^[17]可与湿润铁铝土相似,经参比表明:只有分布在东北及中部的缓岗阶地及台地上、并有更新世玄武岩或花岗岩风化沉积物及更新世浅海沉积物发育的砖红壤,因具有强脱硅富铝发育征状与湿润铁铝土相似。因此可根据土体色调、颗粒组成等区分是玄武岩风化沉积物抑或花岗岩风化沉积物,再按土体厚度及有无铁结核层等剖面特征作土种与土系的具体参比,例如赤土与福山系、灰赤土与琼山系和罗梧村系的参比等。分布在丘陵区或在残坡积物上的另些砖红壤土种,据其属性与地理分布区只宜与湿润富铁土和湿润雏形土中的土系作参比。

(3) 赤红壤、黄壤类土种的参比。赤红壤、黄壤在发生分类中均属脱硅富铝化发育过程的土壤^[14, 16, 17],大部分丘陵区的赤红壤土种其中心概念^[17]可与湿润富铁土中的部分土系参比,例如中页赤红壤与南方系、页赤红土与晨星系的参比等。另些赤红壤的土种及黄壤土种,因土壤发育年幼,只宜与湿润雏形土的土种作参比。

(4) 燥红土类土种的参比。发生分类中的燥红土,在海南岛分布于西部及西南部海拔 10~60 m 的台阶地上。据资料^[14, 16],燥红土其中心概念^[17]与干润富铁土和干润淋溶土相似。经参比表明:只有在沿海阶地上、具有半干润土壤水分状况的土种如浅海燥红土可与小岭系参比,而另些燥红土土种位于低丘台地,并具湿润土壤水分状况,只宜与湿润淋溶土参比,如麻燥红土与保丁村系参比;在滨海阶地上发育度低的土壤虽具半干润土壤水分状况,只宜与干润雏形土中的土种参比,如灰浅燥红土与乌烈系的参比。

除上述以外,海南岛尚分布有火山灰土、酸性硫酸盐土、风沙土、紫色土、新积土等,这些土壤发育年幼,母质属性明显,根据土壤的地理分布区,成土物质属性及土壤剖面性状即可进行土种与土系的参比。

总之,开展土种与土系的参比,必须认识两种分类制及土种与土系基本概念为前提,具体参比时应以实体为对象、属性为依据,就现有的理化性状及有关信息,运用土壤发生学原理及系统分类的

表 1 海南土种与土系的近似参比

Table 1 Primary correlation of soil species and soil series of Hainan Island

土种	土系	主 要 依 据
水稻土	潜育水耕人为土	
赤冷浸田	上东村系	玄武岩台地沟谷低处, 青灰色粘壤土, 强潜育作用
赤低青泥田	三江村系	玄武岩台地沟谷低处, 棕灰色粉砂粘壤土, 心底土潜育
麻冷浸田	白类村系	花岗岩台地沟谷低处, 青灰色, 潜育作用强, 粘壤土、砂壤土
冷底田	什聘村系	花岗岩丘陵沟谷, 青灰色, 潜育作用强, 砂壤土至砂质粘壤土
谷积沙泥田	铁聚水耕人为土	
	美偶村系	缓岗宽谷, 黄橙色砂壤土, 多锈纹斑
浅海底青泥田	筒育水耕人为土	
麻赤土田	南明村系	滨海沉积, 淡灰色, 底潜, 砂壤土至粘壤土
火山灰土	后田村系	花岗岩台地及丘陵沟谷, 黄橙色, 砂壤土, 多锈纹斑
中火山灰土	湿润玻璃火山灰土	
	雷虎系	火山喷出物发育, 暗棕红色, 砂壤土、壤土, 厚 50cm 左右, 多火山砾
灰火山灰土	腐殖质湿润火山灰土	
	永兴系	火山喷出物风化, 土体厚, 暗灰, 壤土至粘壤土
砖红壤	暗红湿润铁铝土	
赤土	福山系	玄武岩台地, 红棕色粘土, 深厚, 具腐殖质特性
灰赤土	琼山系与罗梧村系	玄武岩台地, 红棕色粘土, 深厚, 底部可见铁结核
灰铁子赤土	排市村系	玄武岩台地, 红棕色粘土, 心土有铁结核
浅海赤土	新桥镇系	滨海阶地, 浅海沉积物发育, 红棕色粘土, 心土有铁结核
黄赤土	筒育湿润铁铝土	
灰浅海赤土	三门坡系	玄武岩台地, 土体深厚, 黄棕色粘土
酸性硫酸盐盐土	新洲系	滨海阶地, 浅海沉积物发育, 黄棕色砂壤土、粘壤土
灰硫酸盐土	潮湿正常盐成土	
燥红土	东寨港系	红树林下, 蓝灰色壤粘土, 具盐积层、硫化物物质与潜育特征, 强酸性
浅燥红土	筒育干润富铁土	
赤红壤	小岭系	西部沿海阶地, 浅海沉积物发育, 橙色砂壤土至砂质粘壤土
中页赤红壤	粘化湿润富铁土	
麻黄赤红土	南方系	砂页岩丘陵区, 棕红色、橙色粘壤土、粘土, 底土多半风化体, 具粘化及腐殖质特性
砖红壤	翰林系	花岗岩或片麻岩丘陵, 黄橙色粘壤土, 深厚, 土壤黄化与粘化
麻赤土	培瑞村系	花岗岩丘陵岗地, 红棕色砂质粘土, 底土多半风化体, 粘化, 全钾高, 交换量低
赤红壤	筒育湿润富铁土	
页赤红土	晨星系	砂页岩高丘, 粘壤土至粘土, 棕红色, 深厚, 全钾量高
麻赤红土	新星系	花岗岩丘陵区, 棕色粘壤土, 底土多碎屑, 砂壤土
砖红壤	酸性湿润淋溶土	
灰浅黄赤土	美训村系	滨海阶地, 浅海沉积物发育, 黄棕色砂粘壤土, 深厚, 酸性, 粘化, 全钾高
灰页赤土	王五系	砂页岩低丘台地, 黄棕色壤土, 酸性, 粘化, 全钾高, 心土以下多半风化体
燥红土	铁质湿润淋溶土	
麻燥红土	保丁村系	西部花岗岩低丘台地, 红棕色砂粘土、壤粘土, 粘化, 心土以下多半风化体
灰麻燥红土	万达村系	西部花岗岩低丘台地, 红棕色砂粘土、壤粘土, 粘化, 土体深厚
灰浅燥红土	铁质干润锥形土	
紫色土	乌烈系	西部滨海阶地, 浅海沉积物发育, 棕红色砂壤土
中紫色土	紫色湿润锥形土	
紫色土	志针系	紫色砂页岩丘陵区, 红紫色砂壤土、壤土, 土体厚 50cm 左右
黄壤	阳江系	紫色砂页岩丘陵区, 紫色, 厚度约 1m, 上部砂壤土, 下部砂粘壤土
麻黄土	铝质湿润锥形土	
页黄土	坝王岭系	花岗岩中山区, 土体厚 1m 左右, 黄色粘壤土, 酸度高
砖红壤	毛感系	砂页岩低山区, 土体厚, 黄橙色壤土、粘壤土, 酸度高
中麻赤土	蓝泽系	花岗岩丘陵区, 黄橙色粘壤土, 土体厚 60-80cm, 全钾高, 酸度高
灰麻赤土	铁质湿润锥形土	
赤红壤	龙则系	花岗岩丘陵区, 黄橙色粘壤土, 土体深厚, 全钾高
灰麻赤红土	大凯系	花岗岩低山区, 土体厚 1m 左右, 棕色粘壤土, 全钾高
灰麻黄赤红土	富克系	花岗岩低山丘陵区, 土体深厚, 棕色砾质砂壤土, 全钾高
风沙土	潮湿砂质新成土	
固定沙土	欧村系	东部滨海沙地, 棕色单粒状砂土, 或含珊瑚碎屑, 彩度低
流动沙土	干润砂质新成土	
新积土	昌江系	西部滨海沙丘, 棕色砂土, 单粒状, 松散
潮沙泥土	潮湿冲积新成土	
赤红壤	南渡江系	沿河滩地, 砂壤土夹有粘壤土, 有锈斑或低彩度
麻赤红性土	湿润正常新成土	
	山圃岭系	花岗岩低山丘陵区, 土体厚, 黄橙色砾质砂壤土, 底土多半风化体

定量指标, 逐级划分、鉴别、比较, 在取得土壤环境条件、形态与属性基本一致情况下, 可作为同一参比单元, 由此确保参比的正确性。

参考文献

- 1 曾昭顺, 关于苏联土壤分类问题. 见: 中国土壤学会土壤分类委员会, 中国科学院土壤研究所土壤地理研究室编. 土壤分类及土壤地理论文集. 杭州: 浙江人民出版社, 1979, 220 ~ 230
- 2 龚子同等著. 中国土壤系统分类—理论·方法·实践. 北京: 科学出版社, 1999
- 3 杜国华. 单个土体与聚合土体在土壤分类上的意义. 见: 中国科学院南京土壤研究所地理研究室主编. 国际土壤分类评述. 北京: 科学出版社, 1988, 265 ~ 271
- 4 龚子同, 张甘霖, 骆国保. 世纪之交对土壤基层分类的回顾和展望. 土壤通报, 1999, 30 (专辑): 5 ~ 9
- 5 陈志诚. 美国土壤分类发展历史与《土壤系统分类学》(Soil Taxonomy). 见: 中国科学院南京土壤研究所地理研究室主编. 国际土壤分类评述. 北京: 科学出版社, 1988, 13 ~ 29
- 6 Soil Survey Staff. Soil Taxonomy. U.S. Dept. Agriculture Handbook No. 436. Washington DC, 1975, 1 ~ 5
- 7 全国土壤基层分类学术讨论会. 建立我国以土种为基本单元的土壤基层分类体系. 见: 中国土壤学会土壤发生分类和土壤地理专业委员会编. 中国土壤土属土种分类研究. 南京: 江苏科学技术出版社, 1989, 1 ~ 4
- 8 Soil Survey Divison Staff. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agriculture Handbook No. 18. Washington DC, 1993, 15 ~ 22
- 9 张甘霖, 龚子同. 中国土壤系统分类中的基层分类与制图表达. 土壤, 1999, 31 (2): 64 ~ 69
- 10 王庆云, 徐能海主编. 湖北土系概要. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997
- 11 杜国华, 张甘霖, 骆国保. 淮北平原样区的土系划分. 土壤, 1999, 31 (2): 70 ~ 76
- 12 章明奎, 魏孝孚, 厉仁安编著. 浙江省土系概论. 北京: 中国农业科技出版社, 2000
- 13 顾也萍, 吕成文, 刘付程, 程翔, 贾宏俊. 安徽宣城样区土系的划分. 土壤, 2001, 33 (1): 7 ~ 12
- 14 海南省农业厅土肥站. 海南土种志. 海口: 海南出版社, 三环出版社, 1994
- 15 龚子同, 张甘霖, 漆智平主编. 海南岛土系概论. 北京: 科学出版社, 2004
- 16 海南省农业厅土肥站. 海南土壤. 海口: 三环出版社, 海南出版社, 1994
- 17 全国土壤普查办公室. 中国土壤. 北京: 中国农业出版社, 1998

CORRELATION OF “SOIL SPECIES” AND “SOIL SERIES” —A CASE STUDY OF THE SOILS OF HAINAN ISLAND

DU Guo-hua ZHANG Gan-lin GONG Zi-tong

(Institute of Soil Science, Chinese Academy of Science, Nanjing 210008)

Abstract “Soil species” and “soil series” are the bottom categories in the soil genetic and soil taxonomic classification systems. Their conceptions and differences and principles and criterion for correlation between the two were discussed. On such a basis, a case study of the soils in Hainan Island was conducted. The research was carried out to facilitate exchange and sharing of findings in the research of soil classification and other soil information.

Key words Soil species, Soil series, Genetic classification, Taxonomic classification