

中国土壤系统分类中干旱土 分类的修订说明

雷文进 顾国安

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要

中国土壤系统分类(修订方案)中干旱土分类已作重大修订。本文从理论上对土纲鉴别指标、亚纲划分、土类设置和土壤命名等修订原因作了系统说明。

关键词 土壤系统分类; 干旱土

我国干旱土系统分类的研究是在中国土壤系统分类总课题下开展的。1985—1993年我们先后在《中国土壤系统分类》初拟^{〔1〕}、二稿^{〔2〕}和首次方案^{〔3〕}中发表了我国干旱土分类的各次草案;此外,还在干旱土国际会议和国内外刊物上介绍了干旱土分类的研究成果和进展^{〔4-9〕}。在此阶段中,我们在原来发生分类基础上进行由定性向定量化分类的转变研究,实现以诊断层和诊断特性为依据的干旱土系统分类。但经过多年的探讨、研究和检验发现,在保留发生土类名称的情况下存在着以下难以克服的缺点:

(1)发生学土类本身许多特性并无明确的定量界限,在分类中若完整保留这样的土类就难实现由定性向定量的转变;若打破这样的土类就要增设新的土类(如雏钙土和雏漠土),但新土类大家都不熟悉,不易达成共识和普遍接受。

(2)保留发生土类名称后必然要在土纲、亚纲两级和土类、亚类两级进行分段命名,致使土类、亚类名称不能反映土纲和亚纲的鉴别性质。

(3)大多数发生土类名称是用颜色命名的,不能真正反映它们的性质,不能顾名思义。

(4)有些发生土类是根据地带性概念划分的,土类之间性质相近,很难用诊断层或诊断特性分开,如棕漠土和灰漠土,棕钙土和灰钙土。

根据以上所述,要真正建立我国干旱土的系统分类,实现分类标准化和定量化就必需在分类系统中放弃发生土类名称和鉴别标准,充分吸收、采用已有研究成果,根据土壤鉴别性质对前一阶段的干旱土分类进行修订。新的干旱土分类已编入中国土壤系统分类(修订方案)一书^{〔10〕}。

1 土纲鉴别性质的挑选

干旱土作为土纲虽是美国土壤系统分类最先提出的^{〔11〕},但在此以前各国在各自的高级分类中早就有了它们的分类位置,如美国1949年分类中的干旱区淡色土亚纲^{〔12〕},我国1978年土壤分类暂行草案中的石膏盐层土和部分钙层土^{〔4〕},苏联1967年土壤分类中的亚北方带半荒漠及荒漠土壤省和暖温及亚热带半荒漠灰钙土省^{〔13〕},澳大利亚1962年的淀积

层含石膏或石灰亚纲^[14]。总之,各国所指土壤名称尽管不同,但均指不灌溉就无农业的干旱土壤。为此,美国土壤系统分类就把干旱水分状况定为干旱土的主要鉴别性质。

这一鉴别特性曾在1974年联合国1:500万世界土壤图图例说明中和1991年出版的《中国土壤系统分类(首次方案)》^[3]中试用,后经实践证明:(1)干旱水分状况实际上是气候标准,联合国世界土壤图图例不再用它确定土壤单元;(2)干旱地区地广人稀,设点观测水分状况十分困难;(3)干旱地区气象台站也最少,利用气象资料估算水分状况也难实现。为此,我们不得不把注意力集中在替代干旱水分状况的其它特性上。

影响干旱土形成的主要因素是降水少和渗透浅。土壤的现代生物,物理和化学过程可能只在降水可渗入的表层进行,个别时期的大雨或暴雨有时虽可渗入表下层,但表下层大多数是过去较湿时期的土壤残遗物。因此,表层应是现代土壤形成的标志产物,也是可以作为替代干旱水分状况的唯一土壤特性。这种表层我们定为干旱表层,其定义参看“中国干旱土系统分类”一文^[9]。

干旱表层包括孔泡结壳或结皮、多角形裂缝和个体及砾幕或砂被等形态特征组成。

孔泡结壳或结皮是干旱表层的代表性特征。A. Souirji 引用其他作者的试验资料指出,它是低腐殖质和孔隙充满空气的表土受机械压力(如雨滴压紧)或浸湿时空气在孔隙中压缩,引起团聚体崩解和土壤全结中颗粒重新排列而形成^[15], W. D. Nettleton 也认为,它是无结构、易消散、低腐殖质土壤反复饱和的结果。饱和时粗骨颗粒可重新自由排列,细粒物质也可自由移至粗骨颗粒的接触点上,雨后结壳上部立即干透,而下部充满孔隙的空气则被封闭起来,於是形成孔泡结皮^[16]。但 E. B. Лобова 认为,它是在夏季短暂湿润后迅速变干,析出 CO₂, 并在高温条件下促使 Na、Ca 重碳酸盐转变为碳酸盐,以致胶结孔壁,形成孔泡结壳^[17]。他们的说法虽异,只是着眼点不同,前两者仅从物理变化角度考虑,后者却从碳酸盐的化学转化角度考虑而已。

孔泡结壳表面在反复干湿变化过程中不断膨胀和收缩,但由于浸湿时间和质地不同,胀缩程度不一,一般多形成大小不等,厚薄不一的多角形裂纹或裂缝和个体。

砾幕是干旱土壤表层的另一形态特征,其形成与砾质土壤物质和风、水侵蚀有关。砾幕形成后不仅可以起到保护表土,免遭侵蚀的作用,还能捕集降尘,增加细土,形成新的孔泡结皮。

综合上述,不论孔泡结皮、多角形裂缝和个体、砾幕,还是砂被都是在干旱水分条件下形成的表层形态特征。这些特征可概括为干旱表层,并在修订方案中把它选为干旱土的主要鉴别性质以代替干旱土壤水分状况。

2 亚纲类别的设置

按《中国土壤系统分类(首次方案)》^[3]将干旱土分出高寒干旱土、钙积干旱土、石膏干旱土和正常干旱土4个亚纲。这次修订根据以下理由改变为高寒干旱土和正常干旱土两个亚纲:

1. 在首次方案中大多数土纲是按土壤水分状况或温度状况设置亚纲的,只有干旱土等少数土纲是按其它诊断性质划分的。其实,中国干旱土在温度状况上的差别远远超过其它诊断性质。分布在高海拔(3500m以上)地区的干旱土具有寒性或更冷土壤温度状况,而分布在低海拔地区的干旱土则为温性—热性土壤温度状况(表1)。两种干旱土中均有钙积、石膏和

粘化等类别, 若按温度状况区分亚纲即可突出温度对可利用性的影响。

表 1 干旱土水分和温度状况

地 点	海 拔 高 度 (m)	代 表 土 壤	土 壤 温 度 (°C)						降 水 量 (mm)	年 干 燥 度
			观测深度 (cm)	6 月	7 月	8 月	夏平均	年平均		
哈 密	737.9	正常干旱土	40	27.7	30.2	30.0	29.3	13.6	37.1	65.4
吐鲁番	34.5	正常干旱土	40	30.6	33.5	33.4	32.5	17.8	16.2	128.4
伊 宁	662.5	正常干旱土	40	17.4	19.3	19.2	18.6	10.2	245.6	4.4
都 兰	3192.1	高寒干旱土	20	12.2	14.6	14.9	13.9	4.3	178.7	—
托托河	4534.3	高寒干旱土	20	—	11.5	11.5	—	—	287.3	4.4

2. 高寒干旱土和正常干旱土由于温度状况不同, 其生物和化学过程也有一定差别。从表 1 可以看出, 我国高寒干旱土区的海拔高度要比正常干旱土区高 3000m 以上, 最热月气温要低 10—20°C。因此高寒干旱土的生物活动期、有机质的分解和转化受到限制, 有机质的含量要比正常干旱土明显增高(约高 0.3—0.5 个百分点)。此外降低温度可急剧提高碳酸钙的溶解度。因为温度愈低, 蒸发愈弱, 土壤溶液中的碳酸愈多, 碳酸钙与碳酸作用可形成重碳酸钙, 其溶解度明显增加。溶解度的增高意味着碳酸盐的迁移力增强, 许多高寒干旱土表层或全剖面缺少碳酸盐或含量很低可能与此有关。两种干旱土因温度不同而产生的生物化学差异也是分成两个亚纲的依据之一。

土壤分类的目的之一是为合理利用、管理和改良提供科学依据。分出干旱土纲就是为了把不灌溉就不能利用的土壤和其他可利用的土壤分离开。但在干旱土中由于上述温度状况不同, 有些干旱土即使通过灌溉也不一定可以农用。譬如高寒干旱土, 由于它受干旱和寒冷两个不利因素控制, 通过灌溉只解决了干旱问题, 寒冷因素尚限制着农作物的正常生长。正常干旱土不受寒冷因素控制, 只要解决干旱问题便可直接农用。由此可见, 若把干旱土分成高寒和正常两个亚纲即可在利用上反映这一重要区别。

3 土类类别的设置

在“首次方案”中干旱土保留了不少发生学土类。当时虽然对这些土类重新下了定义, 但使用者仍按照名称的旧概念生搬硬套, 以致出现混乱。为了克服此类缺点, 我们决定放弃“首次方案”中保留的全部发生土类, 根据反映成土过程的表下层性质重新设置土类。

干旱土的表下层十分复杂, 几乎没有共同的形态特征。因为在干旱条件下, 随着干旱程度、各种盐分的溶解度和成土年龄的不同, 盐类在剖面中的重新分配和聚积、矿物的风化和硅酸盐粘粒的形成、移动和聚积也有不同。由这些过程产生的表下层势必各式各样, 常见的有钙积层、石膏层、盐积层、粘化层和雏形层等。

钙积层只发生在向半干润过渡的干旱土中。石膏层和盐积层主要发生在典型干旱土中, 少数也发生在过渡干旱土中。至于粘化层, 有的发生在有钙积层的干旱土中, 有的发生在有石膏层的干旱土中, 其它无钙积层、石膏层、盐积层和粘化层, 但有雏形层的干旱土是各类土壤发育的初始阶段, 统统归入筒育土类。修订方案与首次方案中的土类变更关系参看表 2。

表 2 在修订方案和首次方案中干旱土土类的变更关系

修订方案	首 次 方 案
钙积高寒干旱土	有钙积层的寒冻钙土和寒钙土
石膏高寒干旱土	有石膏层的寒漠土和冷漠土
粘化高寒干旱土	无钙积层、石膏层，但有粘化层的寒冻钙土和寒钙土
筒育高寒干旱土	除雏形层外无其它诊断层的寒漠土、冷漠土、寒冻钙土和寒钙土
钙积正常干旱土	棕钙土和灰钙土
石膏正常干旱土	有石膏层的棕漠土和灰漠土
盐积正常干旱土	有盐积层的棕漠土和灰漠土
粘化正常干旱土	无钙积层、石膏层和盐积层，但有粘化层的灰漠土或棕漠土
筒育正常干旱土	雏形土、雏漠土和龟裂土

4 土壤命名

土壤命名一向没有定规，但常与分类观点和依据相联系。早期以地质观点为依据的土壤分类多以岩性组成命名土壤。地理发生分类强调生物气候原则，土壤命名则以反映地带性、省性和相性概念的名称为主。西欧的形态发生分类是在发生分类基础上发展成的，但强调形态特征，所以土纲类别多以形态特征命名，而土类、亚类则以发生类型命名。现在的美国土壤系统分类全部采用诊断层和诊断特性分类土壤，所以土壤名称也全部属性化。过去的分类学派很多，分类原则各异，但为了反映他们的分类观点必然要提出他们各自的土壤命名法。自美国土壤系统分类和联合国世界土壤图图例发表后，各国土壤命名有向属性和连续性命名趋向发展。

既然我们企图在干旱土分类中把发生土类改变为属性土类，所以土类名称也应相应改变。新的土壤名称依照以下原则命名。

- (1)在高级级别中删除发生土类名称和分段命名法，从土纲到亚类采用属性连续命名法。
- (2)在高级类别中性质术语选用能反映成土过程或影响成土过程的诊断层或诊断特性名称。

据此原则，现将干旱土各级类别名称举例如下：

亚纲类别名称是根据影响成土过程温度状况而命名的，如高寒干旱土和正常(温暖)干旱土。

土类类别名称是根据反映成土过程的性质命名，如正常干旱土中反映钙积过程的钙积正常干旱土，反映石膏化过程的石膏正常干旱土，反映盐分残积过程的盐积正常干旱土，反映硅酸盐粘粒聚程过程的粘化正常干旱土，反映初始形成过程的筒育正常干旱土。

亚类名称是根据反映成土过程强度或附加过程的名称或母质残留特性的名称命名。

5 检索顺序

检索顺序对土壤类别的设立有直接影响，先检出的土壤必然包括具有某诊断层或诊断特性的所有土壤，后检出的就不允许再现这些性质。到目前为止，确定检索顺序的原则尚无统一规定。美国干旱土的检索顺序主要按照对农业生产的限制性确定。限制性大的先检，小的后检，故盐积的先检，然后依次为硬磐的、石膏的、粘化的、钙积的和雏形的。我们认为，

完全依照这个顺序往往会把两个主要性质相同的土壤,由于次要性质不同而分类为两个不同类别。如在半荒漠土壤中可能有两个有钙积层的土壤,一个只有钙积层,另一个在钙积层以下还有石膏层。若按上述限制性大小检索,必然要先检有石膏层的,后检有钙积层的。这样一来,有石膏层的先要归为石膏土壤类别,有钙积层而无石膏层的只能归入钙积土壤类别,人为地把半荒漠土壤分成两个代表荒漠的和代表半荒漠的土壤类别。如能从发生角度考虑,先检有钙积层的土壤,那么两种土壤就可一起归入代表半荒漠的钙积土壤类别。此外,根据现有资料证明,我国荒漠土壤中尚未发现有钙积层的,所以先检有钙积层的,再检有石膏层的可以把荒漠土壤和半荒漠土壤分开。

为此,在修订方案中由于亚纲只有温度状况一个鉴别性质,所以检索顺序可按其限制性大小检索。土类的鉴别性质较多,根据上述理由其检索顺序可依次定为钙积的、盐积的、石膏的、粘化的和筒育的。亚类是土类的续分,在发生和主要鉴别性质上大致相同,其检索顺序应按主要性质的表现强度和限制程度确定。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组,中国土壤系统分类初拟.土壤,1985,17(6):290-318.
- [2] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类基金课题组,中国土壤系统分类(二稿).土壤学进展,土壤系统分类研讨会特刊,1987,69-104.
- [3] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组、中国土壤系统分类课题研究协作组,中国土壤系统分类(首次方案).科学出版社,1991,1993.
- [4] 中国土壤学会分类委员会,中国土壤分类暂行草案.土壤,1978,第5期.
- [5] 龚子同、雷文进、陈鸿昭,中国干旱土.干旱区研究,1988,(2):58-64.
- [6] 雷文进,我国干旱土的分类.土壤,1989,21(2):65-70.
- [7] Gong Zitong, Lei Wenjin, Aridisols of China. In the Proceedings of Fourth International Soil Correlation Meeting. UADA, 1989, PP. 111-119.
- [8] Gong Zitong, Lei Wenjin, An Outline of Aridisols in China, Chinese Journal of Arid Land Research, USA, 1989, NO. 2.
- [9] Gong ZiTong, Lei wenjin and Cao Shenggen, Taxonomic Classification of Aridisols in China. In Proceedings of International Workshop on Classification and Mangement of Arid-desert Soils, Science and Techology Press, Beijing, 1993, 8-19.
- [10] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组,中国土壤系统分类课题研究协作组,中国土壤系统分类[修订方案].中国农业科技出版社,1995.
- [11] USDA, Soil Survey Staff, Soil Taxonomy, U. S. Government Pringting Office, Washinton, 1975.
- [12] Thorp, J. and Smith, G. D., Higher Categories of Soil Classification, Order, Sub-Order and Great Soil Groups, Soil Science, 1949, 67: 117-126.
- [13] Розов, Н. Н., Иванова Е. Н., Классификация Почв СССР. Почвоведение, 1967, 2:2-10.
- [14] Stephens, G. G., A Manual of Australia, Soil, 3rd ed., CSIRO, Melbourne, 1962.
- [15] Souirji, A., Classification of Aridic Soils, Past and Prensent: Proposal of a Diagnostic Desert Epipedon, Proceedings of the Sixth International Soil Correlation Meeting (IV ISCOM), USDA, 1991, PP. 175-184.
- [16] Nettleton, W. D. and Petterson, F. F., Aridisols. In "Pedogenesis and Soil Taxonomy, II" (eds, L. P. Wilding, et al.). Elsevier, New York, 1983, PP. 165-215.
- [17] Лобова, Е. В., Почвы Пустынной Зоны СССР. изд-во "Наука", Москва, 1960.