

南口古土壤与土壤地理发生分类体系

张凤荣

李连捷

(北京农业大学)

摘 要

本文分析了南口台地上古土壤性质与现代土壤之性质的异同,证实它们是古生物气候条件下形成的。文章强调了研究土壤发生必须充分注意时间对土壤发生与性质的影响,土壤分类系统必须以土壤实体的本身性状为分类依据的观点。

成土因素学说是土壤发生学、土壤发生分类学派的思想基础。但土壤地理发生学派过分注重生物气候因素在成土作用中的地位,而对时间因素重视不够。中国现行土壤分类体系是以成土因素学说为基础的,但在土壤分类体系的设计上,却未结合中国土壤历史发展的实际,因而常有将古土壤与现代土壤相混淆之误。而将现今裸露于地表的古土壤,视作母质,这与发生学土壤分类体系的基本思想也是相悖的。本文根据对北京南口台地古土壤的性质与北京地区现代土壤性质的对比分析,论述了时间因素在土壤发生上的重要地位,并指出在土壤分类体系设计时,如何处理古土壤的途径。

这里必须强调指出的是,本文所说的古土壤系指全新世以前形成的土壤,而不是指全新世以来形成的土壤。

一、北京南口台地的古土壤

南口位于北京城西北约50公里处,正处在蒙古高原前的横断山地和华北大平原的接壤处。南口台地受新构造运动的影响,自第三世纪以来一直是处于上升受剥蚀的地位。在台地上,零星分布着基岩残丘,如骆驼山、灰山、雪山等;这些残丘由硅质灰岩组成,其上残存着暗红色的粘质古土壤 AS_1 。在台地中部隆起地带,如龙虎台、红泥沟,也裸露着暗红色的粘质古土壤 AS_2 ,但它们是由黄土母质发育而来。在台地东部、北部与西部则广泛分布着亮棕色的粉砂粘质古土壤 AS_3 ,它也是由黄土母质发育而来。根据魏兰英等人的研究^[1]和1981年北京

市1/10万地质图的资料,古土壤 AS_1 系发育于上新世时期,人们常称之为“保德红土”;古土壤 AS_2 发育于中更新世时期,称为“周口店期洞外红色土”;古土壤 AS_3 发育于晚更新世时期,称为“红黄土”。此3种古土壤的成土年代与相应的古生物气候条件列于表1。

据地层学研究,这3种古土壤形成时的古生物气候条件与现代褐土的成土条件——半干旱半湿润森林灌木草原景观完全不同。

表 1 南口台地 3 种古土壤的成土年代与古生物气候条件

古土壤类型	剖面号*	成土年代	古气候	古植被
AS_1	8628	上新世	湿热	森林
AS_2	8602	中更新世	相当湿热	森林
AS_3	8306	晚更新世	较湿热	森林

* 按张凤荣的“北京山地与山前土壤的系统分类”(1988,博士论文)一文的剖面序号。

二、南口台地古土壤与现代土壤之比较

历史地质学已证实南口台地的红色土是古生物气候条件下的产物。但比较古土壤与现代土壤在性状上存在的差异，也是区分它们的一种方法。

南口台地上的3种古土壤(AS₁、AS₂和AS₃)与邻近的现代土壤相比，首先，在粘土矿物类型上不同。3种古土壤的粘土矿物组成虽也以伊利石类为主，但也出现微量的高岭石和赤铁矿。而现代土壤则无高岭石与赤铁矿，这表明3种古土壤的成土过程中已有铁铝化趋势，证明当时的气候较湿热。3种古土壤粘粒的硅铝铁率和硅铝率均低于现代土壤^{①②}，也表明了这一点。其次，3种古土壤的粘粒含量明显高于现代土壤^①，表明古土壤在成土过程中土内风化与粘粒聚积作用明显。第三，3种古土壤的微形态照片显示有铁质光性定向粘粒胶膜和铁锰凝块与凝团，而现代土壤则无上述特征。可以推论，在当时的较为湿润的气候条件下，土壤中的碳酸盐已淋失殆尽，土壤可能呈微酸性，胶体发生迁移而至土体中下部淀积，产生定向粘粒胶膜和铁锰凝块和凝团。第四，古土壤呈微碱性反应，与现代土壤相接近。作者认为，这是古土壤受后来迭加的次生特性影响所致。众所周知，土壤发生与发展具有继承性，古气候条件下形成的古土壤会在现代气候条件的继续作用下发展着，表现出残遗特性与现代土壤特性共存的现象。第五，从大形态特征上看，3种古土壤的结构发育良好，呈粗棱块状，而现代土壤的结构体的团聚强度则微弱。

总之，3种古土壤表现出与现代土壤的差异，反映出了古土壤是在较现代气候湿热的条件下形成的。3种古土壤的粘土矿物类型、硅铝铁率与硅铝率和土壤结构体胶膜等方面的特性与我国南方的现代土壤比较，则AS₂与AS₃的发育程度大致相当于黄棕壤，而AS₁相当于红色石灰土^[2]。

三、从古土壤看时间因素在成土作用中的地位

道库恰耶夫成土因素学说的核心是五大成土因素在成土过程具有同等重要不可替代的作用。但由于地质历史与自然地理条件的局限性，从道库恰也夫以来，人们均较重视生物气候的作用，而相对地忽视了时间和母质因素在成土作用中的地位。这是因为在绵延数百公里的广阔的俄罗斯大平原上，分布着冰后期的黄土状物质，这些成土母质在性状上和年龄上相对一致。因此，生物气候的影响就较突出。故而出现了随着气候带的变换，植被发生着有规律地更替，土壤也随着发生有规律的变化。道库恰也夫和他的门生们据此而提出了土壤地带性学说。

我国自50年代以来，受土壤地带性学说的影响较深，过分强调了生物气候在土壤形成过程中的作用，而忽视对于时间和母质在成土过程中的作用。事实上，在中国，成土时间的继承性和重要性较突出。自第三纪末以来，每一次气候的变化均给土壤留下烙印。如南口台地的古土壤粘土矿物中存在高岭石和赤铁矿，是湿热条件下的产物，绝不是现代半干旱半湿润温暖气候条件下所产生的。类似于南口台地的古土壤类型的分布，一直延伸到现今半干旱地区

① 张凤荣：北京山地及山前土壤分类(1988，博士论文，未刊稿)；

② 张凤荣：北京南口冲—洪积扇部分地区的土壤系统分类(1984，硕士论文，未刊稿)。

的陕北黄土高原和寒温带的牡丹江地区。

研究土壤发生学，必须重视时间因素对土壤发育的影响。而研究古土壤，必须研究那些能表明土壤发育程度的土壤性质，从中找出它与现代土壤性质的不同点，以恢复其古自然环境的风貌。而决不能简单地在土壤地带性规律的概括下，把一切现存地表上的土壤统统看作是现代成土条件下的产物。

四、古土壤在土壤分类中的境遇

多年来，我们广泛采用的前苏联土壤分类体系和现行的中国土壤分类体系，其实质是地理发生学分类体系，即地理发生学说是这个分类体系的指导思想。在地带性理论的影响下，这个分类体系将古土壤也冠以现代地带性土壤名称，而在土属一级上则把古土壤当作母质处理。第二次全国土壤普查中，南口台地的几种古土壤，均被划分为暖温带半干旱半湿润大陆季风气候森林灌木草原下的褐土土类、淋溶褐土亚类、红粘土母质土属^①。这就违背了发生学的思想原则。既然以发生学作为这个土壤分类体系的指导思想，那么就应在分类体系的设计上，体现出各个成土因子的作用，其中包括时间因素。而不应把古土壤当作母质。众所周知，母质与土壤是两个不同的概念。将古土壤作为母质，未反映土壤发生发展的思想，导致分类的指导思想与分类体系本身的自相矛盾，可见，土壤发生学分类体系的设计，由于所选择的分异特性不是分类对象(土壤)本身的性质，而是以外在的环境因子或推论出来的发生过程作为分类依据，必然在土壤鉴定时，难以达到成土因素、成土过程、土壤属性三者的统一，因而难以自圆其说。

土壤是一个复杂的巨大的时空连续体。土壤的发生发展经历了漫长的复杂的过程。因此，土壤分类是要以发生学为线索去认识和研究土壤，以使分类系统有一个清晰的脉络。但由于时代的局限性，研究手段的限制，对于土壤发生的认识很难统一。因此，以现代成土条件或推论出来的发生过程作为分类的标准，难免带有偏见，使分类者无可交流的共同语言。土壤分类必须建立在可靠的事实基础上，以土壤本身的性质为分类依据，才能如实地反映土壤实际。土壤分类研究的对象必须是土壤实体。至于发生学理论，只可作为选择分类标准的指导，是隐晦于土壤分类体系之后的东西，可以在分类之外去讨论它。作者曾在1984年用美国土壤系统分类对南口台地的古土壤进行了划分^[3]，AS₁被分类为暗红色半干润淋溶土(Rhodstalf)，AS₂与AS₃被分类为强发育半干润淋溶土(Paleustalf)。这里，土纲被定为淋溶土，反映的是土壤淋溶程度高，土壤已脱钙，粘粒自表层向下迁移在中下部淀积形成粘化层这种成土过程，而分类的标准是可见可测的粘化层。亚纲“半干润”，虽反映的是目前的气候条件，但选择的分类指标却是土壤本身的水分状况。“暗红色”和“强发育”作为土类定义的标准，虽反映的是土壤经历了较长的发育时间，而分类标准却是可测可见的土壤形态特性。粘土矿物组成、粘粒含量和土壤结构也作为实测性质在土族一级作为分类标准。在这个分类体系的各级分类中反映了古土壤与现代土壤——始成土(Inceptisol)的不同。它虽在分类标准的选择上参照了土壤发生学线索，但分类依据却是土壤性质。这样的土壤分类体系在鉴定土壤时简便易行，是一个看得见摸得着的分类标准，不致于众说纷纭。(下转第52页)

^① 昌平区土壤普查队：昌平土壤(1983，内部资料)。

利亚又是一个比较重视自然环境保护的国家,因此,在澳大利亚的土壤学研究中,就产生了一个独特的领域——废矿区土壤的复垦与再利用。按照澳大利亚有关法律,矿主有义务尽量将采矿区恢复到开采前的状态。这次会议提交的论文主要内容包括,如何恢复废矿区土壤有机质,如何恢复原有植被类型,矿区废水的灌溉利用价值,废矿区土壤水分分布与新植树木生长的关系等。

八、土壤污染

土壤污染研究中一个比较独特的领域是对南极附近永久冻土的观测。近年来,澳大利亚人对南极的兴趣愈来愈浓厚,在这个大趋势下,一部分土壤学家也开始把注意力投向南极土壤的研究。研究表明:在南极没有经过人为影响的地方,其永冻层以上(0.6m)的土壤含水量只有0.5—10%,而在永冻层中,则高达45%左右,变化幅度很大。在未经扰动的土壤表层,细颗粒(<2mm)的比例较低,而受人为活动影响的地区,土壤表层细颗粒的比例较高。

在澳大利亚,土壤污染研究的内容还涉及农药污染、废水污染、重金属污染、氟污染等方面。

澳大利亚有大片有机磷,有机氯和有机硫农药含量较高的土壤,它们通过食物链直接影响到奶产品和肉类的质量。因此,许多研究机构都在从事农药残毒方面的研究。其中,狄氏剂的污染是一个主要的方面。可以说,澳大利亚的土壤污染研究的重点是农药残毒。重金属污染包括Cd、Zn和Ni等,尤其是Cd的污染研究较多,主要原因是有大面积的土壤长期施用含Cd的磷肥,使Cd在土壤中富集。

综上所述,澳大利亚土壤学研究有以下几个明显的特点:一是十分重视基础理论的研究,以基础研究带动应用研究;二是研究的领域比较宽广,几乎涉及到土壤科学的所有学科,三是研究和生产实际紧密结合,积极解决农民在生产实际中提出的问题,因而土壤学研究在社会经济发展中占有一席之地,同时也解决了一部分经费来源问题,所以整个土壤学界比较活跃。

(上接第17页)

中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组等新近编著的“中国土壤系统分类(首次方案)”^[3],其发生学线索是土壤进化序列,而各级分类标准是土壤本身的性质,它在处理发生学理论与土壤分类体系的关系上,迈出了可喜的一步。

参 考 文 献

[1] 魏兰英等,北京南口红土台地砾石层、古土壤的组成和结构特征。第三届全国第四纪学术会议论文集,科学出版社,1982。

[2] 南京土壤研究所主编,中国土壤,科学出版社,1978。

[3] 南京土壤研究所系统分类课题组、中国土壤系统分类课题研究协作组著,中国土壤系统分类(首次方案),科学出版社,1991。