

試談土壤地理学的理論性方向和土壤 分类問題

侯 学 煜

(中国科学院植物研究所)

在党和政府提出发展国民經济以农业为基础、以工业为指导以及全党全民大办农业、大办粮食的方針后,土壤地理学和其他各門科学一样,都应该响应党和政府的号召,为农业服务。但是任何学科能不能成为有别于其他学科的独立学科,以及它与其他学科的关系如何,取决于它是否有独特的研究对象。土壤地理学要想很好地为农业服务,就应根据土壤地理学本身的独特对象,提高本身的理論研究課題。对支援农业起的作用愈大,就需要深入透彻的科学理論。

大家都知道,土壤地理学的奠基者——B. B. 道庫恰耶夫和 H. M. 西比尔采夫早已奠定了土壤地理分布的一般規律性,即水平地带性和垂直地带性。以后在苏联又提出土壤的省性和相性,就是气候条件、地質构造、山脉、植被等成土因素,对于土壤地理分布的关系,还有土壤的分布与微地形、中地形的关系及其复合体的研究等。前述的土壤地理分布的各种規律性,就是土壤制图和土壤区划的理論基础。

俄国和苏联土壤学者研究俄罗斯平原土壤的水平地带性,从南到北依次有規律性地看到灰棕荒漠土、淡栗鈣土、暗栗鈣土、南方黑鈣土、普通黑鈣土、淋溶黑鈣土、灰色森林土、生草灰化土、灰化土、苔原土等各土带。但是中国土壤的水平地带性主要不是表现为南北方向,而是沿着东南太平洋季风的的方向,大致从东南向西北依次出現森林土壤、黑鈣土、栗鈣土到荒漠土等土带,而东半部从北到南又依次出現森林灰化土、灰棕森林土、棕色森林土、褐色土、黄壤、紅壤、砖紅壤等土带。研究我国土壤水平带分布的規律,不仅是丰富世界土壤地理学的内容,而且也是为我国农业区划做好准备,这是农业合理布局的主要依据。

我国青藏高原是世界的屋脊,就緯度带来說,是位于亚热带,但高原区一般海拔在 4,000 米以上,因受太平洋和印度洋季风的复杂影响,土壤的水平带分布是当前还没有研究过的一个理論問題,这种理論对于开发利用高原是有密切关系的。

在全国各自然地区,研究山地土壤垂直带譜也是我国土壤地理学的重要理論問題之一。我国各自然区都有不同高度的亚高山或高山,不同山地由于所占的位置不同,土壤垂直带譜就反映着所在地水平地带性的特点。同一山脉的不同坡向,土壤垂直带譜也各不同。例如,东西走向的天山、喜馬拉雅山等的南北坡向和南北走向的橫断山脉和二郎山等的东西坡向的土壤垂直带譜就有不同。同一山脉的不同地段的土壤垂直带譜也各有差异,如天山的东、中、西各段,阿尔泰山的西北段和东南段就有区别。我国是世界上著名的多山国家,研究山地的垂直带譜的規律性,是对山地的开发利用方向和规划方案的基本科学根据。

复杂的地質构造所联系的土壤母质,对于土壤地理分布的規律性,在中国各自然区都占着重要的地位;这方面我們也需要进一步深入研究。例如四川盆地和貴州高原有白堊紀和侏罗紀的紫紅色岩石,有的岩石本身就是石灰性或中性反应的,所形成的土壤是肥沃的中性紫色土;有的虽然顏色也为紫紅色,但岩石本身是強酸性反应,不含石灰质,所形成的土壤是強酸性的貧瘠黃壤化土

壤。在全国各地区研究土壤分布与岩石或成土母质的关系,对于理論上和生产实践上均具有重大的意义。

在东北平原、华北平原、内蒙古高原以及西北荒漠地区研究土壤分布与微地形和中地形的关系,是了解土壤盐渍化与地下水位关系的規律性的基础,也就是合理利用、改良土壤的理論依据,对于农业灌溉、防止土壤次生盐渍化有着指导性意义。

前面所提到的一些我国土壤地理学理論問題,可能有人認为这些問題都是对自然土壤而言的,是偏重了以自然土壤为研究对象,而忽視了农业土壤。当前甚至有人認为农业土壤的形成因素,除了受气候、地形、母质、生物、年龄等自然成土因素的影响外,主要受着社会生产活动的支配,这种影响较之自然因素对土壤形成所起的作用来說,有质上的区别。因此,他們認为研究农业土壤的环境条件和自然成土因素就沒有多大意思了。这样就自然因素和人为活动对土壤所起的作用对立起来了。首先,我認为人类活动对土壤发生作用,是通过改变成土因素的气候、地形(特别是微地形、中地形)、母质(对矿物成分等)、生物(特别是微生物)等而实现的;这些因素的改变程度又与大气候、原来地形、母质、生物等因素是不可分割的。况且农业土壤也离开不了水平地带性和垂直地带性,暫且不談“水稻土”是不是應該归并为湿土和草甸土(隐地带性土壤),这是一个爭論性問題;就拿栽种水稻的土壤作例,在热带种三季,在南亚热带和典型亚热带种双季,在北亚热带是一年稻麦两熟,在温带只能一年种一季水稻;这样就可以看出各地带水稻土之間的内部矛盾以及外部矛盾就会有很大差别,难道能够說种水稻的土壤沒有地带性嗎?至于各种旱作土壤(包括栽种树木、果树和旱作的一切土壤),不仅在很多情况下土壤剖面与地带性土壤相接近,而且随便举那一个例子,都可以說明它們地带性的意义。例如,亚热带的茶园土壤和柑橘园土壤能够分布到温带嗎?在荒漠地带种瓜果的土壤,能够說与森林地区的相同嗎?在亚热带的貴州,夏季种大豆、玉米,冬季种油菜(一年两季)的土壤与温带东北平原只有夏季能种大豆、玉米(一年一季)的土壤能够說是相同嗎?所以,农业土壤也脫离不了水平地带性。至于耕作土壤的垂直地带性就更为显著了,一个山地在不同海拔的高度下,土壤状况就会不同,不仅生长有不同的树木,而所种的作物种类、品种以及种一季或两季作物也各不相同,这些不是农业土壤垂直带的表現嗎?

根据前述,我認为土壤地理学方向就应该联系到植物和作物的分布进行研究。且不談天然森林和草原土壤,就拿农业土壤为例,一般說,“肥土”是物理性、化学性和生物性以及土壤的水、肥、气和热状况对于农作物生长較适宜的土壤,但是土壤有肥瘦,有好坏,还是相对的。同一块土壤,种了适宜的作物或品种,它就是好土壤,种了不适宜的作物,它就是坏土壤;同样,某一种作物或品种在适宜它生长的土壤上,它就是高产作物,种在不适宜它生长的土壤上,它就成为低产作物。

因此,好土壤不是种任何作物都能长得好的,高产作物并不是种在任何土壤上都是高产的。所以土壤地理学就应该研究土壤地理分布与作物的分布及其产量、品质的关系;这些規律性的寻求是地区性作物合理布局的不可少的基本科学依据。

研究土壤地理分布,就不可能脫离土壤的分类单位。因此,土壤分类研究是土壤地理学中的不可分割的部分。土壤分类原則和内容一直是爭論性問題。我們研究土壤的最后目的,当然是为生产服务,工作的方法應該走羣众路綫,研究的内容自应反映科学性,但是目前有人提倡土壤分类本身,要有明确的目的性,也就是要体现出生产性、羣众性和科学性的原則,这种意見是值得商討的。我認为土壤分类正同其他自然綜合体或动植物分类一样,是應該反映客观存在的自然現象,不應該以人們的愿望和意志而任意改变分类的依据。实际上科学認識就已經包含有目的性,人們不过是利用这种認識来进一步利用它、改造它而已。例如,世界上許多国家出版的植物志和动物志,都是动植物分类的著作,这些著作中的动植物分类原則,显然不是根据某一实用目的的,而是表現生物进化的生物体本身那些客观存在的性态而分类的。有了这些基本的分类基础,就可以編

写一些經濟动植物、有害动物或有毒植物的鑑定手冊,而且农业、林业、牧业的发展,总脫离不了因种因地制宜,所以这种分类知識也就同样地为国家經濟建設事业服务的;这些分类内容和描述,也可以作为动植物进化发生系統研究的資料,在大中学的教学中也就有了这些分类概念和内容作为教材的依据。同样,土壤分类也不应该特殊提出某一种目的,土壤分类本身不能直接为那一項生产任务服务,土壤分类只有依据土壤本身客观存在的性态而进行分类。有了这样客观分类的概念和内容,就不仅可以为农业服务,而且也可为林、牧、副等各方面服务,同时也可作为利用自然和改造自然规划的科学基础。

当前有关土壤分类的理論問題之一,就是自然土壤与耕作土壤的关系問題。近来有人认为耕作土壤与自然土壤是有质的区别的,并且认为自然土壤经过开垦之后,就改变了成土条件、土壤内部矛盾和土壤的基本特性;因而认为从自然土壤发展(?)到耕作土壤,就是质变的飞跃过程。这种理論是需要进一步进行实际研究的。对于这样論点,首先我就不了解质变指的是什么?是不是一切現象只要有变化就叫质变?某些土壤学家把耕作土壤分为旱作土、水稻土、园林土(橡胶、桑园、茶园)和菜园土等,他们认为不管那一类自然土壤,只要一經耕作后,成土作用(包括气候、母质、地形、年龄……和基本特性)就发生质变。的确,任何土壤经过耕作以后,土壤气候就会发生不同程度的改变,但是土壤气候终究与大气候相联系的,母质方面虽也加入了一些新物质,但终究很难理解成一律是质变;而且土壤中量和质的改变,也是因耕作深度、耕作时期的久暂以及原来自然因素所起作用的大小而有所不同,因此,很难說,一切土壤只要一发生变化,就都算是质变了。

有人把土壤分为农业土壤、林业土壤和草原土壤等;如果从土地利用或土地类型的角度出发,我同意这样划分,但是作为土壤分类来说,这是值得研究的爭論問題。

我认为当前所謂农业土壤的分类本身还有很多問題是需要探討的。首先,在农业土壤的所謂“土类”中,有些只是从表土特性出发的,而考虑整个土壤剖面各层的性态不够,例如,有人把“甘肃砂田土”看作为一土类,这类土壤主要是由于地表鋪上一层砂石,就把它从原来土壤中分出来,算作质的变化,很难令人理解。其次,有不少农业土壤可以考虑根据它们的成土作用,分别归属发生学上的不同土类。例如“山砂土”在不同地带应属不同土类;水田土壤的許多土类,从成土作用来说,由于它们受着不同程度的沼泽化或潜育化作用的影响,可以考虑分别归属于沼泽土、沼泽化草甸土或草甸土等,当然这些土壤由于人的管理和施肥等的影响,不能与天然的沼泽土或草甸土完全相同,所以应该考虑属于上述土类的变体。至于一般旱作土壤,根据它们的成土作用的不同,就不难分别归属各种地带性或隐地带性土类;例如在东北平原森林草原区内起伏岗地上的“黑土”和地势較低的“二洼地黑土”,可以考虑分别归属于发生学上的黑钙土和草甸黑土;华北平原許多耕种土类如“两合土”、“潮黑土”、“立黄土”等可以考虑分别归为浅色草甸土和草甸化褐色土等;西南和华南地区的“紫泥土”、“黑泥土”、“黄泥土”、“紅泥土”和“赤土”等可以考虑分别归属于紫色土、黑色石灰岩土、黄壤、紅壤和砖紅壤等发生学土类;至于“河淤土”和“河沙土”等大都可归属草甸土;当然对于这些土壤,我們也不能忽略它们受了人类生产活动的影响,应该作为发生学土类的变体看待。

土壤分类的另一基本理論問題,就是各級分类单位的原则和依据問題,有人首先把各类农业土壤按地区分为东北的、內蒙古和宁夏的、陝甘黄土高原区的、新疆和甘肃西北部的、华北和淮河平原区的、江南丘陵区的、西南地区的、岭南地区的等,这些区分显然是行政单位的划分或是地貌的划分,不能很好地反应与作物生长有关的水热条件的地带性分类。在每一地区内的农业土壤又分为旱地土壤和水田土壤,这应该說是属于土地利用或土地类型划分的范畴,还缺乏土壤学本身的概念。关于农业土壤分类系統中的三級主要分类单位(土类、土組和土种),根据某些人所提出的定义,也不够明确或确当。例如有人把土类理解为土組的归納,是熟化过程具有质的差别的发

育阶段,并且在土壤剖面特征、农业生产特征、土壤肥力和利用改良的方向上具有一致性,并有它的适种的作物羣,是編制全国性小比例尺土壤图的基本单元。有人把“土組”理解为土种的归納,也是具有土壤剖面的特征、农业生产特性、利用改良方向的一致性,而土壤肥力水平則有差异,是編制省級和专区級中比例尺土壤图的单元,例如把海滨盐土分为“脫盐土”、“輕盐土”和“重盐土”三个土組。对于“土种”的定义,有人认为是土壤分类的基本单元,是县級和人民公社編制大比例尺土壤图的主要单元。同一“土种”的剖面特征、肥力耕性和生产性能以及耕作、施肥、灌溉等措施和适种作物种类被認為是基本相同的,因而土种是制定深耕改土措施和因土贯彻农业“八字宪法”的基本区分单位。

在上述三个主要分类单位的定义中,都提到土壤剖面特征的共同性,但未能把各級单位所依据的剖面中那些性态区别开来;三級单位中又提到生产性能和农业利用方向(如适种作物)的一致性,这样就难于找出它們的定义上的差别性。所以根据这样的定义来进行分类,在实践上就很困难。分类单位的高級和低級,虽然与制图的比例尺大小有联系,但这也不是固定不变的关系,小比例尺的全国土壤图可以“土类”为单位来表示,也可以用“土組”来表示,这主要是取决于制图的目的和工作的深度;同样地在省或专区的中比例尺土壤图上,可能以“土組”为单位,也可以“土种”为单位,还可能以兩級不同单位的結合来表示;所以把制图单位放在土壤分类的定义中是多余的。在“土組”的定义中所举的例子如脫盐土、輕盐土和重盐土三土組,我不了解脫盐土与重盐土相比是否屬质的变化,它們之間的区别是属于土类的范畴?还是属于土組的范畴?据此,我对于当前农业土壤的分类問題提出下列一些問題,認為需要进一步研究。(1)有无必要把农业土壤或耕作土壤与自然土壤对立起来看待?它們两者之間是否是本質上不同的概念?它們的分类依据那些是共同的,那些是不同的?(2)土壤的概念与土地利用类型的概念既有联系,又有什么区别?(3)土壤的分类原則和系統应当如何与羣众的实践經驗相結合;同时从理論上所定出的各級分类单位的定义,如何在实践上可以应用。

由于前述种种原因,土壤分类原則和依据是当前我国土壤学中重要的理論問題。我觉得不管在自然的或耕作的情况下进行土壤分类,都应该对下列各点加以研究。

1. 土壤分类应根据土壤剖面各层的形态 在各級单位中所依据的形态,应有所不同。且不談在自然情况下土壤剖面各层形态是成土因素的綜合反应,就是在耕作土壤中,土壤剖面形态对作物生长也是起着决定性作用的。数年前我曾在北京附近看到某农場的一块棉田,施用了很多肥料,棉花还是长不好,后来挖了一个剖面,原来这块田的土壤剖面中有一层石灰結核层,这种剖面的形态特性,在分类原則中应占什么地位,就可想而知了。土壤剖面各层的形态,主要是指着层次的划分,各层的結構坚实度、紧密度、侵入体、新生体等,研究一地区的土壤分类就要进行該地区土壤剖面层次的分类。在土壤分类的不同級別中就应分別考虑不同层或层次的不同性质的結合。

2. 土壤分类应考虑土壤剖面的理化性质 就土壤物理性质說,1950年我在黑龙江省泰来县岔古撈村附近調查,曾看到当地有粘质的、壤质的和砂质的三种黑土,由于土壤質地的不同,春季土壤含水量不同,土壤温度也就各有不同,因而三种土壤上所种的高粱,其品种亦不一样,而且播种期要相差半个月到一个月之久;这說明土壤物理性质在农业上的重要性。单纯看土壤剖面形态和物理性质还不够,例如,四川和貴州境内白堊紀和侏罗紀的紫紅色砂頁岩,有的含石灰质,有的呈强酸性反应,它們不仅在自然情况下所发育的土壤剖面不同(前者呈棕壤化作用,后者呈黄壤化作用),所长的天然植被不同,而且由于石灰性的紫色土含有高量有效态氮、磷、鉀、鈣成分;强酸性的則相反。因而它們可种的作物种类不同,种了同种作物,其产量和品质也不同。所以土壤的机械成分、石灰性反应有无、土壤 pH 值、有机质以及其他盐类等,在分类的依据中都应占有一定地位。

3. 土壤分类应考虑土壤成土因素的特征 土壤剖面的形态和理化性质相似的土壤,在不同的气候带情况下,就不一定属于同一类土壤;例如,分布在海边、半干旱和干旱地区的“盐碱土”,它们所含盐分的种类、数量以及季节动态不同,因而利用和改良的方向也就会大有不同。又如,我国东半部石灰性土壤母质在温带生成草甸化草原的黑钙土,在暖温带生成落叶阔叶林的褐色土,在亚热带生成落叶阔叶-常绿阔叶混交林的黑色石灰岩土,所以在土壤分类中是不可能不考虑大气候因素的。但是在相同的气候带之下,不同地形及其相联系的不同土壤母质所发育的土壤也不同,例如前面已提到的,在四川盆地内在同样亚热带湿润气候条件下,石灰性岩石和酸性岩石所发育的土壤,无论土壤剖面形态和理化、生物性质就显然不同,因而所形成的土壤分类单位也就应不同。在华北平原同样半湿润温带气候条件下,虽然土壤母质相同的地方,由于中、小地形所联系的地下水位不同,在同一不大范围内,可能形成沼泽土、盐渍土、草甸土和褐色土等不同的土壤。

4. 土壤分类的依据要考虑天然植被或作物的生长情况 天然植被或作物的生长情况是土壤性质或肥力的具体表现,任何化学分析的结果所表示的土壤特性,总不如植物生长状况所表示的确切;它们是土壤结合着一切成土因素的綜合表现。反过来,植物或作物也是形成土壤理化性质的基本因素之一。

前述几项土壤分类的依据,不过是举例而已(当然还要补充修正),我举例的目的就是說在土壤分类的根据中,单纯用许多抽象名词,如“基本矛盾”,“质变和量变”等,或用目前还没有一致概念的“熟化过程”、“农业生产特性”、“肥力水平”、“耕性”等字样是不够的,倒不如提出过去常用的那些土壤本身性态和成土因素的具体特点来作为分类依据。实际上,前述的各个项目都与土壤肥力水平、熟化过程、耕性、农业生产特性分不开的。因此,我认为不管自然土壤或耕作土壤的分类(都应当考虑这些项目)。最后,应该着重指出:在进行土壤分类时,对于每一项目总不应孤立地强调或看待,而应综合地加以考虑。

土壤分类各级单位的定义,也是当前土壤学中应研究的理论性问题之一。关于这方面,首先我同意某些土壤学家所提的分类系统要简化,可分为土类、亚类、土组、土种和变种等五级,其中以土类、土组、土种为主要分类单位,而以亚类和变种两级为辅助级单位。问题在于对各级单位的定义应当进一步加以明确,增加一些具体的指标;对这些定义要研究它们既符合于耕作土壤,也能符合于自然土壤。在分类系统中既反映自下向上的归纳,又要有自上而下的概括。各级土壤分类单位的定义,又应当与分区概念如何联系,这里分区概念是指土壤分区或自然分区,而不是行政分区的概念;也就是说分类单位的等级愈高,它的分布范围一般说也愈广;等级愈低,范围就愈趋狭小。尤其重要的就是各级单位的定义要注意逻辑性,例如分类单位等级愈高,所依据的项目就要愈概括,等级愈低,所依据的项目就要愈复杂或愈具体,如果在土类、土组和土种的定义中都有“土壤剖面特征大体或基本相同”字样,在应用这种定义的时候就很难捉摸了。以上都是有关分类系统所应研究的问题。

前面所谈的土壤地理学的研究方向及其有关的土壤分类问题,是我国土壤学中的重要理论问题的一部分,也是当前争论性的一些问题,对于这些问题,我特提出个人的一些看法,作为大家讨论的参考。至于土壤地理学的研究方法问题,总应该从野外调查着手,先占有丰富的实际野外资料,特别是自己实际观察的资料,才能进行研究,同时也应积极提倡定位试验,加强室内各方面的研究,只有三种方法的结合,才能逐渐解决这些理论性问题,也就可更好地为农业服务了。