

土壤地球化学图的编制与发展前景

陈鸿昭 龚子同

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤地球化学图是一种专题地图。它是将土壤元素成分及其相互关系按照类型或等级划分,选择有代表性的元素或一定数量的元素为标志,制作成反映有关地区土壤元素含量、空间分布、组合和相互联系等信息的地图。这种地图由于具有表达特定主题的意义,能将普通土壤类型图中一种或几种相关联的要素显示得比较详尽;同时还能显示出土壤类型图普遍所没有和地面上看不见的数量(绝对量或相对量)和质量特征的空间分布。所以,近10多年来土壤地球化学制图得到了迅速发展。在土壤地球化学兴起的五六十年代,我国首先编制了土壤元素图和地球化学特征图。70年代以来,由于地球化学研究与生态及环境科学的结合,故又编制了一定数量的土壤地球化学图,从而在理论和方法上都有一定的积累。近年来,土壤地球化学图的种类还在继续增加,制作方法也在不断更新,并已开展了用计算机辅助制图的方法实验,同时对生态环境要素进行相关分析和比较,并取得了一定成效。本文仅以1:1400万中国土壤地球化学类型图为例,说明编图原则和运用^[1]及土壤地球化学图的发展前景。

一、编制土壤地球化学图的原则及其运用

(一)分类分级

土壤地球化学类型的划分和分类,是拟订该种地图图例的科学基础^[2]。吸收国外土壤地球化学制图的优点,结合我国目前土壤地球化学研究程度等具体情况,我们采用类型和亚型两级划分制。土壤地球化学类型的划分以元素迁移累积的环境,即氧化还原条件结合介质的酸碱性为依据。因为这两个标志在我国土壤地球化学内部差异的形成过程中起着主导的作用。在图上划分的碎屑状土、石膏型土、碳酸盐型土、硅铝型土、铁铝型土、富铝型土和盐渍型土等7个土壤地球化学类型,代表着氧化条件下土壤发育的地球化学阶段,而渍水离铁型土则反映还原条件下与氧化系列相对应的土壤地球化学阶段。在上述每一个类型的范围内,按照母岩(母质)的性质,部分按照某些其它特征可进一步区分若干亚型。例如,在碳酸盐型土类型中,可以划分出由青藏高原湖积物,洪积—冲积物及残积—坡积物发育的碎屑状碳酸盐型土;由黄土发育的碳酸盐型土;由半干旱区残积—坡积物、冰碛物、河湖相沉积和风积物发育的淋溶碳酸盐型土,由黄泛冲积—洪积母质发育的次生堆积碳酸盐型土;由湿润、半湿润区石灰性紫色砂页岩、石灰岩和白云岩发育的残余碳酸盐型土。又如渍水离铁型土类型则按照地域性沉积物的起源、特点和渍水离铁程度的配合,划分出碳酸盐渍水离铁型土、饱和渍水离铁型土、不饱和渍水离铁型土、酸性硫酸盐渍水离铁型土。在划分出大量土壤地球化学类型之后,还必须加以归类,分别归入不同土壤发育阶段的类别。然后按照土壤地球化学过程的阶段性,先氧化系列,后还原系列,从幼年到老年,自高到低进行排列,并用一定图例把它们表示在图上。同时,还必须解决类型命名的问题。因为图上所反映的每个土壤地球

化学类型，都是以许多指标为特征的，如果在图例中把所有指标都罗列出来，则因载负过多而难以阅读。为此，我们仅指出最重要和最突出的特征。而其余的特征很容易用逻辑方法推测出来。例如根据“饱和硅铝型土”的称谓，可以断定此种土壤属于波雷诺夫(Поллинов)元素迁移系列的第三阶段，盐基高度饱和，呈中性反应。

为此，我们将全国主要土壤地球化学类型分为碎屑状土、石膏型土、碳酸盐土、硅铝型土、富铝型土、盐渍型土、渍水离铁型土等8个类型及26个亚类型。

(二)内容的取舍与概括

土壤地球化学类型图与其它各类土壤图一样，图上要素的取舍与概括受地图的比例尺和制图区域特点所制约，但在具体取舍与概括时，又应考虑到土壤地球化学类型图本身的特点。

(1) 土壤地球化学类型的选取。凡是面积达到足以勾绘出一个图斑的土壤地球化学类型都应收入，而对局部零碎不足表示的可舍去；对个别有特殊意义或在分布数量较少的地区，可适当夸大或用非比例尺符号予以表示，但必须保持地区的面积对比和密度的比例关系；大面积类型和小面积类型分布在一起时，可适当缩小前者而夸大后者；数种类型交错分布在一起时，则应选取最有代表性的予以表示，并且只舍不并，能定位的类型，用定位表示，不能定位表示的类型，只标志其分布区。

(2) 土壤地球化学广域分布规律的选取。我国地域辽阔、土壤地球化学类型众多，在空间分布上独具格局。为了突出显示全国土壤地球化学地带性分异的规律，这就需要根据土壤元素迁移和积累特点与一定成土条件的适应程度进行适当的取舍。例如，东部地区，受强烈的东南季风影响，就着重表示富铝型土、铁铝型土、硅铝型土和碳酸盐型土的自南而北的更迭，呈东西向伸展的水平地带性；暖温带内陆地区，只表示从硅铝型土到碳酸盐型土，再到石膏型土和盐渍型土的东西相性变化；喜马拉雅山南翼山地，因地势特别高，制约了气候的变化，则表示由铁铝型土直到碎屑状土的完整垂直地带谱。

(3) 土壤地球化学中域分布规律的选取。由于地形和岩性等非地带性因素的影响，我国土壤地球化学的中域分布状况也是十分复杂的，不仅有湿润、半湿润地区的类型组合，还有干旱、半干旱地区的类型组合、又有极端干旱地区及山区的类型组合。根据编图的目的，主要是为认识我国土壤地球化学类型及其空间分布组合结构特征的规律。因此，在东部湿润、半湿润地区，表示面广量大的硅铝型土、铁铝型土、富铝型土与部分残余碳酸盐型土和不饱和渍水离铁型土的组合分布；中北部干旱、半干旱地区，表示各种碳酸盐型土与零星的碳酸盐渍水离铁型土、盐渍型土的组合分布；西北部极端干旱地区，表示各种石膏型土与硫酸盐—氯化物盐渍土、石膏盐盘(盐壳)盐渍型土的组合分布；在山区，表示土壤地球化学类型垂直结构的区域性差别。

(三)色调选择与符号系统

色调的运用和符号系统是表达土壤地球化学要素的基本手段。其设计除考虑所表示的内容主次、用途、色彩本身的象征意义及图面载负量等因素外，还必须注意美观、形象等感受效果。参考景观地球化学图^[3]的表现形式，我们用8种不同的底色表示8种土壤地球化学类型，用不同色阶表示27种亚型。为了便于读者看图识物，在设计普染不同的底色时，力求反映土壤的自然景色，又强调其对比性。所以，所用颜色色差宜大，而同一类型范围内的各个亚型则用类似色，色差宜小，力求协调。与此同时，还用某些符号来补充显示一些面积不大而具有发生学意义的类型及非土壤形成物。

二、编制和研究土壤地球化学图的前景

土壤地球化学图是存储土壤地球化学信息的载体,又是传递土壤地球化学信息的通道。因为土壤地球化学图上所表达的事物或现象的数量和质量特征是比较详尽的,便于对单一要素或多种要素进行定量、定性分析和相关分析,反映和预测土壤中元素的含量及其发展变化的方向。同时,土壤地球化学图的制作,需要具备相当可观的化学分析和测定数据,而这些数据又为分区建立我国土壤数据库提供最基本的数据资料,作为全国土壤信息数据库的组成部分。土壤地球化学数据库的建立,可以及时满足国家规划部门对土壤基本性质的不同形式组合数据的需要,从而把土壤地球化学研究成果的定性定量分析及为国民经济建设服务的质量提高到新水平。正是这些特点决定了土壤地球化学制图具有广阔的发展前景,并推动着它迅速发展。可以预料,在第二次全国土壤普查的土壤图编制任务完成后,随着工作重点的转移,今后土壤制图将向土壤地球化学制图方向发展的趋势。

但是,从我国土壤地球化学图编制和应用的现状来看,土壤地球化学图在普及和提高两个方面仍然存在一些有待解决的问题。

就土壤地球化学制图的理论和方法而言,如何把土壤地球化学分类,分级与制图目的、比例尺和制图区域特点结合起来,在制图中又如何具体化,从而实现土壤地球化学制图规范化;如何改进和提高制图工艺和表示方法;如何应用先进的技术手段等都是今后研究的主要课题。否则不仅会影响制图理论水平的提高,而且还会影响土壤地球化学图的使用和推广。

目前,我国土壤地球化学图只在农业、地学、找矿和环境科学等少数部门有所应用,且应用范围较狭窄,涉及的图种也较单一。这不仅限制了土壤地球化学制图工作自身的发展,而且也不能充分发挥其在指挥与管理方面的功能。这对生产部门来说,无疑是一种损失。

参 考 文 献

[1] 陈鸿昭、龚子同,土壤地球化学类型图编制的依据和方法——以1:400万中国土壤地球化学类型图为例,土壤地球化学的进展和应用,科学出版社,1985。

[2] A. Г. 伊萨钦科,景观制图的基本原则方法和意义,地理学报,第24卷,第4期,1958。

[3] M. A. 格拉佐夫斯卡娅,编制景观地球化学图的经验——以南乌拉尔东坡为例,化学地理的基本理论与方法,科学出版社,1963。

(上接第148页)

5. 点位控制图斑的密度:即至少有1个以上点位的图斑占全图斑的密度。中比例尺土壤图质量的检评不能以调查区观测点平均代表面积数的密度为依据。因为中比例尺调查区域范围大,土壤图的点位布局不可能均一,因此,1个点位不能代表一种土壤的实际控制面积。而且由于比例尺精度和调查强度的限制,图斑边界线基本上是根据地面景观特征推断而确定的。按加拿大的范围,中比例尺土壤图的点位控制图斑密度达50%~70%是适宜的。