

我国土壤调查制图及土壤分类工作的回顾与展望*

赵 其 国

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

建国以来,我国围绕国土整治与区域治理任务,在各地开展了土壤调查、制图及分类工作,为土壤资源的开发利用、建立土壤信息系统以及制定以诊断层为基础的土壤分类系统作出了贡献。今后应加强遥感技术与土壤信息系统的结合,使之步入新的发展阶段。

土壤调查、制图及土壤分类研究是土壤科学的重要内容及组成部分,也是土壤学发展水平的重要标志。我国土壤调查、制图及土壤分类工作近半个世纪来有了较大进展,它是随着我国国民经济建设需要及土壤科学发展而不断推进的。在当前形势下,开展土壤调查、制图及土壤分类工作,对我国土壤资源的综合评价与合理利用规划,特别是对缓解所面临的人口—资源—环境矛盾,具有重要的现实意义。本文仅就我国土壤调查、制图及土壤分类工作作一回顾与展望,供有关方面参考。

一、回 顾

土壤调查是土壤制图与土壤分类研究的基本手段与重要基础。我国土壤调查工作,从50年代开始,就一直围绕我国国民经济建设的需要进行,另有部分土壤调查,是针对科研任务及其他要求开展的。具体讲来,有以下几个方面。

(一)围绕国土整治与区域治理进行的土壤调查 如东北地区土地整治与粮食增产调查(50年代),黄河中下游及长江流域水土保持与土壤资源调查(50、60年代),华北平原土壤调查(60年代),甘、新、青、藏综合考察(60、70年代),南方红黄壤利用改良土壤调查(80年代),黄淮海平原旱涝、盐碱、风沙、贫瘠综合治理考察(60—90年代),三峡库区土地承载力调查(90年代)等。这些土壤调查,都对我国不同地区的土地利用与区域治理,起到明显的推动与保证作用。

(二)结合专项种植与荒地开垦进行的土壤调查 如华南、海南橡胶宜林地综合考察(50—60年代),黑龙江、新疆地区的荒地资源考察(70年代),三江平原沼泽地的综合考察(80年代)等。这些调查,对促进我国热带作物发展与荒地开发,起到重要的推动作用:如我国橡胶栽培面积目前已达901万亩,年产干胶25万吨,分别占世界第4及第5位,近20年荒地开垦

* 曾志远、周慧珍同志提供了部份资料。

达1亿亩,增产粮食近400亿公斤,所有这些都说明土壤资源调查研究的重要性。

(三)以农业发展与提高土地生产力为目标的土壤调查 如1958年及1979年开展的两次全国性土壤普查。这两次全国性的土壤普查,在摸清我国现有土地资源,特别是耕地生产潜力及促进农业发展上,起到极大的推动作用。

(四)针对土壤改良与特定项目进行的土壤调查 如盐碱土改良、风沙固定、水土保持、平整土地及梯田建设等土壤调查,这些调查自50年代以来在全国及各个地区,均有广泛开展。此外,为提高太湖地区与珠江三角洲地区的水稻土的肥力与增产潜力,也进行过长期的调查,所有这些,对不同地区土壤改良措施及利用规划,均起到明显的促进作用。

(五)为科研任务积累资料进行的土壤调查 如自50年代至今尚在进行的珠峰地区、横断山区及西沙群岛的土壤科学考察等,这些考察,特别是珠峰地区的土壤考察,对阐明高山地区土壤重点分布规律及高原抬升理论,具有国际影响。

(六)为其他目的所进行的土壤调查 如有关建设项目、交通设置、旅游规划、军事运输、试验地选择等所需要进行的土壤调查,曾在不同区域内进行,它们都是土壤调查不可分割的部分。

随着土壤调查与土壤科研工作的开展,我国土壤制图工作也得到了发展。从50年代起,到60年代中,结合黑龙江、新疆、云南、西藏等省区及华南、甘、青等地的荒地调查,黄河中游水土保持,华北平原土壤调查,开展了以自然区划、农业区划和全国土壤普查为中心的土壤制图工作,这些是我国土壤制图史上重要的发展时期。1956年,中国科学院决定开展自然区划工作,首先编制1:400万中国土壤类型图,并在此基础上,完成了1:400万中国土壤区划图;1958年,随着第一次全国土壤普查工作的开展,各省、区先后编制了土壤详测和土壤航判制图的研究;1965年为“中华人民共和国自然图集”编制了1:1000万中国土壤图和1:500万中国土壤区划图,并配有若干典型图幅,在该图集中构成了一个独立的图组,此图组在技术、整饰和分类系统上均有新的进展。

近10多年来,结合第二次全国土壤普查,西藏及横断山区科学考察,三峡库区调查,黄淮海平原综合治理和1:100万全国土壤图编制课题等,在土壤制图方面做了大量工作,取得显著成绩。编制出版了1:400万中华人民共和国土壤图(1980年)及全国1:100万土壤普查图部分图幅的编制和制定了1:100万中国土壤图制图规范(1990)。在第二次全国土壤普查及完成国家各项任务中,广泛开展大、中、小比例尺系统成图,并以综合性土壤图为基础,编制了各种派生图,如中国境内成土风化壳的地球化学类型图(1:1400万,1985),中国土壤有机质图(1:400万,1986),中国土壤磷素养分潜力图(1:1400万,1985),中国土壤钾素养分潜力图(1:1400万,1985)和中国土壤有效态微量元素图(1:1400万,1984)等。此外,1986年出版了我国第一部综合性的土壤专业图集——中国土壤图集(1:1000-2000万),该图集系统总结了多年来我国土壤各学科分支的研究成果,是我国第一部科学性与生产性相结合的重要专业图集,在国内外具有重要影响。

我国从50年代初,即开始应用航片技术进行土壤调查制图,70年代中期,结合全国第二次土壤普查,我国将近有60%的地区应用了航片制图,并应用卫片对土壤图进行校核。当前我国已应用全色片、红外片、MSS、TM、SPOT等遥感信息进行土壤调查制图。80年代初,不少地区已采用GIS技术进行土壤研究。总之,我国土壤制图随国民经济发展,正在不断推进。在制图单元上,由70年代前采用单个土类上图法,发展到80年代开始采用土被结构和土壤组合作为制图单元。在制图比例尺上,基本上采用大、中、小3种不同比例尺进行编

图。在制图内容与出版形式上,除编制各种专业图组及图集外,还出版了大量有关制图理论与方法的著作,如土壤地理研究法(1988年)等,所有这些,都是土壤制图进展的具体表现。

我国近代土壤分类工作,自30年代开始,当时受美国马伯特分类学派影响,以土类为基本单元,土系为基层单元。建国后,随着大量的土壤资源考察,土壤分类才以前所未有的速度发展。在此期间,大体可分为3个阶段。第一阶段自1954—1958年,采用前苏联的土壤发生分类系统,以土类为基本单元,包括土类、亚类、土属、土种和变种5级分类制,并陆续提出如黄棕壤、黑土、白浆土、砖红壤、红壤等新土类。第二阶段,1958—1978年,通过群众性土壤普查运动,在总结耕种土壤分类命名的基础上,应用发生学的观点,对土壤肥力演变、熟化过程、定向培育等有了新的认识,推动了耕种土壤包括水稻土在内的深入研究。第三阶段,从1978—1984年在发生分类体系基础上,受土壤系统分类和联合国土壤制图单元的影响,采用了土壤系统分类的某些术语,列举了13个诊断层,提出了寒冷土、有机土、新成土和人为土等11个土纲。

经过40多年的努力,我国土壤系统分类的研究,从1985年才真正开始,中国科学院南京土壤研究所组织全国36个单位共同合作开展的土壤系统分类,通过5年的努力,初步建立了以诊断层和诊断特性为基础的中国土壤系统分类体系,这一新的分类体系开创了我国土壤分类的新途径,使我国土壤分类工作有了新的推进,并逐渐为国际所公认。

二、进 展

在人口—资源—环境—粮食矛盾日益尖锐的今天,土壤调查的重点已逐渐向资源与环境问题的方向转移,而农业开发与粮食增产,成为当今土壤调查的核心。例如:近几年,为了扩大商品粮基地建设,开展了黄淮海平原及三江平原的土壤考察;为防治水土流失,进行了黄土高原的土壤调查;为建立巨型水库、防止环境恶化,开展了三峡库区考察;为综合利用红壤资源,进行了南方重点地区的土壤考察等。值得注意的是:当前土壤调查与过去相比,还具有以下特点:第一,由面上调查转向点、片、面调查相结合,注意利用典型与一般地区的经验与资料,进行综合分析;第二,由一般调查转向定位试验,通过土壤资源的定位研究,作出试验示范,指出土壤资源的利用方向;第三,由比较地理方法转向农业环境生态等多学科综合方法来解决土壤资源调查与利用问题。总之,近些年来,随着生产与土壤学的发展,我国土壤调查逐渐由单一走向综合的发展阶段,并对土壤制图及土壤分类,产生明显影响。

80年代后半期,我国主要采用航空航天技术,并利用彩红外航片,NSS、TN、SPOT等图象和磁带计算机处理,进行土壤资源制图。例如:1985—1990年完成了长江三峡巨型水电工程区(约12万平方公里)卫星遥感数据处理和1:10万土壤资源评价图。1986—1990年运用彩红外航片判读,完成了安塞点土壤植被及水土流失系列图。1991年进行了中国华东地区六省一市1:25万土壤资源遥感图的编制。1991年中国科学自然资源综考会及中国科学院地理研究所分别完成了全国1:100万中国土地资源图集及1:100万中国土地利用图集。1991年西藏自治区和中国科学院遥感所,采用卫星图象目视判读方法,编制了西藏全区1:20万土壤图、土地利用图和土地资源图。1990年中国科学院、中国林业科学院、有关的高等院校等单位,使用彩红外航片判读法,完成了三北(东北、华北、西北)防护林资源系统图(包括土壤图)的编制。目前,农业部正在主持和汇总第二次全国土壤普查结果,编制了1:5—1:50万各种比例尺的

土壤图及分省区的土壤图集。1992年起中国科学院正在进行全国1:25万及1:50万土地资源遥感宏观区域图。

此外,随着计算机技术的发展,运用GIS系统,进行大、小比例尺土壤制图,已在我国开始兴起。例如:1991年开展了东北三江流域(1:5万)GIS制图,1989—1991年完成了1:50万的GIS土壤图与数据库的建立。1990年完成了江西红壤生态试验站1:5万GIS土壤侵蚀图。在完成上述GIS制图的同时,还出版了不少有关GIS土壤制图的报告与文集。

从当前的进展看,我国土壤制图除注意采用航天遥感技术与GIS系统外,并注意运用土被结构和土壤组合制图(如海南岛1:50万土壤图,1991年编),同时单纯的土壤信息已不能满足制图要求,而土壤信息与土地信息相结合,将是今后土壤制图的发展方向。

我国土壤分类工作,当前的进展主要是对土壤系统分类的进一步完善。1990年,在中国科学院的支持基础上,此项研究同时得到国家自然科学基金委的资助,现有36个单位,近200余科技人员参与研究。现已提出了中国土壤系统分类(首次方案)。这一分类总结了国内外土壤分类的经验,采用了30个诊断土层、16个诊断特性,提出了12个土纲,建立了土纲、亚纲、土类的分类体系,并建立了一个完整的土壤分类检索系统,同时以这一分类为基础,编制了10.5幅1:100万土壤图及大、中比例尺土壤图,可以预见,这一分类制的建立,将使我国的土壤分类由定性走向定量,从静态走向动态,建成一个量化、指标化和国际化的符合中国国情的土壤系统分类体系。

三、展 望

随着国民经济发展与土壤科学不断进步,今后土壤调查、制图与土壤分类工作,必将进入一个新的阶段。

首先,土壤调查的重点,将与土壤资源合理利用与环境保护更加紧密联系,同时将缓解人口—资源—环境—粮食矛盾。今后土壤调查除面向一般性区域治理外,更多的应倾向于持续农业发展、土壤资源退化、生态环境改善、土壤全球变化等方面,同时,土壤调查也将由调查走向试验,由面走向定点,由单一走向综合,并通过遥感与信息技术与土壤制图相结合,为国民经济建设与土壤科学发展作出贡献。

其次,今后的土壤制图,必需以航天技术为手段,遥感技术与地理信息系统相结合。通过新技术,如Terra-Mar遥感图象处理,遥感信息源的选择与评价,遥感图象处理与土壤自动识别制图的运用,以促进其不断发展。在此情况下,今后计划编制下列土壤图:采用GIS技术,在全国范围内,完成1:100万世界SOTER图,即建立全国1:100万土壤与土地制图网和相应的土壤与土地属性数据库。并在此基础上,对土壤退化动态进行监测制图;选择典型地区(如南方红壤、西藏、西北及黄淮海等地)结合区域调查和动态监测的系统研究,编制大、中比例尺(航卫片)的土地利用图,建立全国性土壤资源环境基本数据库和资源环境动态信息系统和资源图;利用航片及新技术,在全国范围内开展土地资源,特别是耕地的评测与制图(中、大比例尺)。所有这些制图工作,均将对我国国民经济发展有明显推动作用。

关于我国土壤系统分类的研究,今后应针对系统分类存在的,如诊断层与诊断特性、重点土纲及基层分类等问题进行解决,同时应注意土壤系统分类与我国实际应用相结合及运用土壤信息系统与新技术对各种土壤类型,特别是对人为土、亚热带土、干旱(下转第301页)

表 6 地形系列土壤表层元素含量 (g/kg)

土 号		8505	8507	8506	8510
土体	K	21.9	22.1	18.8	13.7
	Ca	10.8	8.5	7.1	5.4
	Na	18.3	17.4	12.9	10.2
	Si	316.6	344.7	333.3	351.7
	Al	80.9	72.8	74.7	55.8
	Fe/Ti	7.51	6.48	63.0	49.5
粘粒	Si	210.0	202.8	232.3	229.9
	Fe	76.9	74.8	72.5	68.2
	Ti	7.9	7.1	5.9	5.8
	Fe/Ti	9.73	10.53	11.33	11.76

参 考 文 献

- [1] Huggett, R. J., Geoderma, 13: 1-22, 1975.
- [2] Duchaufour, P. et al., Pedology, George Allen and Unwin, 258-269, 1982.
- [3] Fitzpatrick R. W. and Roux J. LE., J. Soil Sci. 28: 127-136, 1977.
- [4] Kantor W. and Schwertmann U., J Soil Sci. 25: 67-78, 1974.
- [5] Tardy Y. et al., Geoderma, 10: 271-284, 1973.
- [6] 张俊民等, 山东省山地丘陵区土壤, 第40—100页, 山东科技出版社, 1986。

(上接第284页)

及高寒土四大土纲进行深入研究。可以预见, 通过全国的通力合作与不断努力, 我国必将建立起具有中国特点的新的土壤系统分类制, 并对国际土壤分类作出应有贡献。

总之, 土壤调查、制图及土壤分类是土壤学的重要组成部分, 这些工作, 虽然在发展中还面临不少值得注意改进的问题, 但随着社会经济与科学技术的发展, 这些学科都必将有很大进展, 并将对土壤科学及社会经济起重要的推动作用。

参 考 文 献

- [1] 赵其国, 为繁荣我国土壤科学事业而建设努力, 土壤, 第21卷, 第4期, 169—173页, 1989。
- [2] 龚子同, 我国土壤制图工作的回顾与展望, 土壤学报, 第23卷, 第3期, 115—116页, 1991。
- [3] 龚子同, 中国土壤分类四十年, 土壤学进展, 第26卷, 第3期, 217—223页, 1989。
- [4] 赵其国等, 土壤分类研究途径的初步探讨, 土壤专报, 第38号, 31—42页, 1983。