

土壤学发展趋势与青年土壤 科技工作者的任务*

赵 共 国

(中国科学院南京土壤研究所)

1986年8月中下旬,我有机会到西德汉堡参加了第十三届国际土壤学会。这次会议有82个国家,1500名代表参加。我国代表团有31人,加上已经在西德的14人,共45人参加了这次会议。这是我国出席国际土壤学会会议人数最多的一个代表团。大会共分七个专业委员会,三个分专业委员会,十四个专业工作小组。包括土壤物理、土壤化学、土壤生物、土壤肥力与植物营养、土壤发生分类与制图、土壤资源、土壤矿物、盐土、微形态及水土保持等各个领域。这里我想就参加这次会议以后的体会讲三个问题。

一、当前土壤学的发展趋势

大家都知道,土壤学是一门既复杂又综合的独立自然科学。它与生物学、环境生态学、地学、农学等的关系至为密切。从会议的学术交流情况看,当前土壤学的发展,大致有以下五个方面。

第一,宏观与微观的发展相结合 在宏观上,比较重视土壤资源的合理利用,生产潜力的开发,生态环境的保护,水土保持及防止环境污染等。在微观方面,涉及到植物营养、根际界面、水热变化、微形态、微结构、微区系。尤其重视土壤胶体表面的深入研究。在各分支中,模式研究被广泛采用。

为什么当前国际上特别注意土壤资源与环境生态等宏观研究呢?这是因为现在世界粮食增长落后于人口增长的问题十分突出。国际知名土壤学家Brady在“土壤与世界粮食供应关系”的报告中指出,现在全世界人口为40亿,2000年近60亿,21世纪初达80亿。其中发展最快的是亚洲,增长比例最高的是非洲。到1990年大部分发展中国家将缺粮,总计为1.2亿吨,2000年缺粮1.7亿吨。另一位土壤学家Dudal指出,过去20年世界耕地增加1.35亿公顷,相当于世界耕地(13亿公顷)10.4%,而人口从28亿增至40亿,净增12亿,达30%,按1978—1983年统计,粮食年平均增长率为1%,而人口增长为1.7%。尤其是非洲与拉美,人类生存仍然是大问题。再加上世界范围内的土壤侵蚀、盐分聚积、养分淋失、土壤污染及土壤退化等一系列严重的土壤问题,使粮食问题愈趋突出。因此,土壤科学要能适应农业—生态—环境—人口的发展要求,必须从宏观的角度,致力于解决环境生态与人类生存的矛盾,这是全球性土壤宏观研究的必然趋势。

为了解解决好宏观问题,必然要从细小的基本环节做起,要依赖于微观的、深入的研究。如

*1986年10月28日在南京召开的“青年土壤科学工作者学术讨论会”上的报告。

澳大利亚在解决黑粘土合理利用时,研究了土壤的微结构、微水分变化、微物理性质,甚至研究微根际营养与元素的物质循环。又如匈牙利与美国解决盐土合理利用,是从研究盐渍土的水盐运动机理及土壤的基本物理性质做起。此外,胶体表面性质的研究,也已进入了微观深入的阶段。

第二,理论与实践的深入和结合 当前土壤学的发展是在重视理论的高度上,即重视学科发展的基础上注意与实践相结合。这两者是相辅相成的。理论是基础,实践是理论的进一步发展及推动。

当前欧美土壤学研究在理论上的研究很快。很多应用研究的结果,都能很好地从理论上加以阐明。例如,土壤物理着重水份性质与水热机制的研究;土壤肥力着重营养元素迁移与物质循环的研究;土壤化学着重胶体表面性质与元素化学性质变化的研究。又如研究氮肥的施用,同时注意弄清氮素土壤中的迁移、转化(包括硝化、反硝反)的各种机理。不但知其然,而且知其所以然,这是值得我们借鉴的。

另一方面,更加注重应用与实践的研究。这次国际土壤学会的主题就是围绕如何使“土壤满足人类对它日益多样化和集约化的要求”进行讨论的。会上提出了不少关于土壤资源普查评价、土壤作物生长基质、土壤侵蚀、矿物残渣的利用、金属与农药污染以及酸雨研究等有关应用方面的论文与讨论议题,引起各国土壤学者的广泛兴趣。

第三,定量研究与长周期性、稳定的定位研究 土壤研究从定性描述向定量指标化、标准化发展是当前国际上的一个重要趋势。特别是研究土壤发生与土壤分类,不再凭人们的概念、印象,而是从事实的实验数据得出的定量指标中作出结论。例如研究诊断土层和诊断特性等。

定量数据的取得,无论是研究土壤发生(某个土类的发生过程),还是土壤肥力(某一类养分元素的变化),都不是一、二次分析结果,而是长期的、稳定的实验数据的综合。有30—50年的,也有超过100年的。西德森林土壤的研究,日本火山灰土的研究,荷兰及北欧沼泽土及灰化土的研究,都有50年甚至更长时间的定位记录。这次我从西德、丹麦、瑞典一路考察的情况来看,都是这样。英国洛桑试验站的肥料试验,最长的已达125年,土壤化学及土壤胶体的研究也经历了80—100年的历史。为什么要这样做呢?因为土壤作为一个历史自然体,它的基本属性是在一个长期的自然历史阶段中形成的,决不是某一瞬间,某一阶段的反应或指标能说明问题的。我们在今后的工作中应该考虑并重视这一特点。

第四,土壤学的发展对新实验技术的依赖性 事实表明,这种依赖性越来越大,越来越明显。如X衍射及电镜的运用促进了土壤化学及胶体化学的发展;气相色谱推进了生物固氮及环境保护的研究;遥感技术为土壤资源及制图研究提供了新的手段;而电子计算机的运用使建立土壤信息系统和土壤数据库成为可能。因此,可以认为这种新技术、新仪器在土壤科学研究中的运用,必将对土壤学的发展带来新的突破。

第五,学科的综合研究与交互发展 当代土壤学发展的特点是:土壤学一方面在高度分化,同时又在高度综合。随着研究工作的不断深入,学科分支越趋细致。但各项研究工作则更加需要各分支间的相互配合。在研究土壤发生时是这样,研究土壤化学、土壤物理时也是这样。特别是研究土壤肥力、解决土壤生产力等问题时更需要土壤学的各分支相互配合。即使是在同一个学科项目中,也要从单项研究走向综合研究。例如研究植物营养元素,除进行P、N、Mo、Zn等单项研究外,还必需进行P—Zn、P—N、Ca—Mo、Ca—P—Mo及N—P—Mo等之间交互作用的研究,只有这样才能充分研究出各营养元素之间的关系和植物营养机

理。

特别应该提到的是土壤学学科的发展也面临着与其他学科结合与交叉。如土壤学与生物学、地学、地球学、环境科学、生命科学、生态学等的结合与交叉。这次国际土壤学会所设的14个专业工作小组都是土壤学与其他学科交叉发展的结果。如土壤信息组、土壤遥感及数学模拟组等。可以想见,当代土壤学的新的的发展,有可能通过与其他科学的交互而出现新的突破。

上面讲了土壤学发展的五点趋势。但总的看来,虽然近些年来随着新技术与有关科学的推进,土壤学得到了一定发展。然而作为一个老的学科,土壤学与生物学、物理学等相比,应该说还未取得什么重大突破性的进展。从世界范围而言,其发展也不平衡。美国的优势主要在发生分类、土壤信息、遥感及新技术运用方面;西德在植物营养、土壤化学等的理论研究方面见长;英国注重新技术的运用;澳大利亚在研究土壤肥力、土壤利用改良及植物营养方面较为突出;加拿大则注重于土壤资源、土壤信息及资源利用等研究工作。从学科看,土壤物理、土壤化学、土壤肥力、土壤发生、土壤管理及新技术运用发展较快,而土壤生物、土壤矿物、土壤微形态及某些分支发展稍慢。从研究的区域看,大多着重于温带及暖温带土壤。

与国际土壤学发展的现状相比,我国土壤学的某些分支,如土壤胶体化学、电化学、土壤肥力,特别是肥料试验网点的研究;某些土壤如红壤、盐渍土、水稻土及高山土壤的发生过程;土壤微形态等均有领先地位。而在土壤物理、土壤生物、新技术应用及长期定位研究等方面存在不少差距。就国内来说,学科发展水平也有明显的不平衡性。所有这些,都是值得我国土壤学界深切关注的。

二、我国土壤科学今后应加强研究的方面

我初步认为,至少有以下三个方面。

首先要进一步加强土壤宏观与微观研究,使我国土壤学不断向纵深发展。我国粮食产量1984年计,人均393公斤;1985年362公斤。与1949年相比(209公斤/人)只增加88—73%。这是因为人口基数大的结果。1985年全国人均粮食只有美国人均粮食的四分之一到三分之一。就全国来说,近年来粮食已能自给,但还有4—5千万人的温饱问题尚未解决。按政府公布的数字,六五期间我国耕地平均每年净减737万亩(49万公顷),1985年一年就减少1500万亩(100万公顷)。中央提出1990年全国粮食总产8000亿斤,本世纪末达1万亿斤。要达到这个目标,不抓宏观,不抓大农业是不行的。这是我国土壤研究当前面临的重大现实。因此,今后应把全国性和区域性的土壤资源、土壤肥力、土壤环境生态、土壤保护、土地评价等作为宏观研究的重点。国家计划从七五到八五期间整治1亿亩土地,改造五千万亩低产田,开垦五千万亩荒地。这正是我们土壤学宏观研究应解决的任务。我们应以此为基础,并逐步走向世界,面向世界。与此同时,我们要加强土壤性质、植物营养、养分元素的变化规律及土壤利用特性变化规律等微观研究,相互配合,相互促进,从而推动土壤学向纵深发展,以适应国内国际发展的需要。

其次要加强理论与实践相结合。在解决国家任务与应用研究的同时,应按排一些带有应用基础的研究项目。既抓知其然,又抓知其所以然,这样做有利于解决国家生产任务和进行应用性研究。要注意安排好应用基础、应用及开发三种研究的比例,否则土壤科学将缺乏活力。象做买卖一样,既要有进有出,又要有坚实的储备。至少我们研究出的东西,能从科学

上说清道理，不能含糊。总之，既要重视土壤学理论的发展，又要重视土壤学理论在实践中的应用和检验。

在工作中还要注意本学科间、土壤学与其他学科、边缘学科之间的交叉，以适应国际土壤学发展的趋势。

第三要注意发挥我国土壤学研究的优势，尽快克服某些薄弱环节，不断加强新实验技术的应用。土壤学家Brady在“土壤与世界粮食供应关系”的报告中指出，今后世界土壤科学的战略重点应放在热带亚热带。这是因为那里的土壤问题突出，生产潜力大。其实，我国的热带亚热带与拉美、非洲相比，具有更大的生产潜力与优越性，除红壤外，水稻土、盐渍土、高山土壤等在我国都有较大面积的分布，这些方面的研究成果，特别是对这些土壤的集约耕种和土壤利用管理的研究成果，是其他国家无法比拟的，它们必将体现出我国土壤学的优势。

同时，今后要在土壤物理、土壤生物、土壤生态、土壤定量分类、遥感、数学模拟、电子计算机、土壤信息、土壤数据库及土壤研究新技术运用等方面有所加强与突破。特别值得重视的是一定要建立长期稳定的研究基地，取得在土壤肥力、土壤发生特性、土壤改良利用等方面的可靠试验结果。这对我国今后土壤科学的发展和为国民经济服务方面具有特别重要的意义。

要实现以上三方面的目标，任务是很艰巨的。关键在于组织全国性的土壤研究协作与联合，并不断面向国际交流。当前，特别要抓紧年轻土壤科技工作者的培养，造就一大批继承和发展土壤科学事业的优秀的年轻接班人，使之尽快地赶上并超越国际土壤科学的研究水平，这是保证土壤科学事业发展的重要战略。

三、青年土壤工作者的任务

同志们是全国青年土壤工作者队伍中的重要的一部分，你们的任务是什么呢，我想分四个方面提出建议。

(一)立大志，赶超国际水平 土壤学发展了100多年，是一个老的学科。在1840—1920年的80年中，有几个方面的研究成就奠定了土壤学的发展基础。首先是1840年李比西的“土壤矿物质营养学说”，奠定并影响了近百年来土壤肥料工作；其次是1845—1850年汤普生(Thompson)和Way提出的土壤吸附能力、1808年盖德罗以茨(Gedroez)提出的土壤胶体吸收及代换性能，奠定了土壤化学的研究基础；第三是1886—1887年海尔里盖尔应用微生物方法分离了根瘤菌，为合理轮作、施肥提供了科学依据。第四是1883年道库恰耶夫提出土壤地带性与五大成土因子学说，奠定了土壤地理学的基础。

近50年来，由于新技术及其他学科的发展，大大推动着土壤学发展，特别是在研究方法上有进步。但在整个土壤学的观点和理论上，尚未出现现象核子裂变突破物理学、生物分子学突破遗传生物学那样大的进展(划时代的成就)。美国F.G.Viets曾指出：每门科学都有它的萌发期或在新的突破前的相对静止期，我们感到土壤学发展正处于静止阶段。我想，这个静止期的突破，除了靠老一代、中年一代的努力外，在很大程度上要靠你们在座诸位——年轻的一代。你们要对土壤学的发展有开阔的眼界和广博的胸怀，要继承老一代的科学遗产，要善于学习和借鉴世界上一切科学的、先进的东西，要热爱土壤事业，要具有崇高的献身精神，为土壤科学事业竭尽自己的聪明才智。立大志，攀登土壤科学研究的高峰，立大志赶超土壤学的国际水平。

(二)德智体全面发展 邓小平同志指出，当代的青年人要“有理想，有道德，有文化，有

纪律”，要成为社会主义的一代新人。也就是说要有坚定正确的政治方向，要有开拓进取的创造精神，要自觉地遵守纪律，要具备多种能力，包括思维、实践与组织管理能力。在座各位肩负着重大的历史使命，你们是土壤科学这一崇高事业的接班人，党和人民相信你们能够挑起这副担子，老一辈土壤学家们相信你们能够接好这个班。你们一定要把党对青年人的期望，作为自己终身奋斗的目标，既成为学术上有造诣的土壤科学工作者，又是建设精神文明的典范。

（三）勤发奋，实践出真知 土壤学是一门应用科学，除掌握理论知识外，重要的是要靠自己的发奋实践。现在年轻人往往有这样的弱点，他们有知缺识，能说不能干，独立思考能力、创造能力、实践能力以至生活能力都很差；有的年轻同志有轻视实践、轻视劳动的倾向，有的研究生，还靠临时工洗瓶子、磨标本，这样是不可能有什么成就的。我们老一辈土壤学家，无论是那个学科分支的，都有土壤野外与室内实践的丰富经历和经验。很难设想，一个不懂得、不会亲自在野外采取土壤标本的科研人员，一个不会、也不肯亲自动手进行实验工作的科研人员，将会在他们的研究领域里搞出什么重要成果，也不可能成为有成就的土壤学家。我们所的李庆远先生，从五十年代开始，每年几乎大半年在野外考察，跑遍了整个华南，他是农业化学家，又是土壤学家，他在地学方面、宏观研究方面都有很丰富的实践经验。已故的马溶之先生、熊毅先生等老一辈土壤学家，都是孜孜不倦地从实践中获取真知的。我们年轻人一定要以他们为榜样，一步一个脚印，踏踏实实，从点滴做起。一定要勤奋、下功夫，要勤于实践。

（四）讲团结，共同奋斗 土壤科学与其他科学一样有继承性。只有在继承以往的研究成就的基础上，才可能去创造，去开拓。这就有一个重视科学继承，尊重老一辈科学家的问題。土壤科学又是一门综合的自然科学，单枪匹马是做不出成绩的，因此，又要求我们要注意搞好团结，搞好协作，要谦虚谨慎。特别是在同一代青年人中间，更要相互学习，取长补短，共同努力。只有继承一团结一共同努力，我国的土壤科学事业才能开拓、创造并出现划时代的突破；才能对国民经济建设作出巨大贡献。我相信，我们年轻一代的土壤科技工作者，一定会这样做，也一定能这样做。

最后，我借此机会重申邓小平同志的几句断言：“科学的未来在于青年，青年一代的成长，正是我们事业必定要兴旺发达的希望所在。”我祝愿我国的土壤科学事业将在青年一代得到更加兴旺发达！我祝愿在座各位工作顺利，身体健康！