

内部资料
不得外传

二〇〇〇年的中国研究资料

第四十八集

我国土壤科学发展的现状、对策和展望

中国科协二〇〇〇年的中国研究办公室

第 48 集

我国土壤科学发展的
现状、对策和展望

中国土壤学会

中国科协 2000 年的中国研究办公室

1985 · 5

前 言

为了使我国科学技术能适应经济、社会的发展,中国科协发动所属学会开展“二〇〇〇年的中国”研究。中国土壤学会常务理事会根据科协指示精神,于1984年初决定开展二〇〇〇年中国土壤科学的研究。研究工作大致分两步进行:第一步请各专业委员会先提出各分支学科“两个水平一个差距”的研究报告;第二步由各专业委员会选择1—2个对经济或科技发展有重要意义的课题进行论证和预测,提出相应的对策。为使研究工作广泛开展起来,我们还邀请了一些会员对某些专题进行了专门的研究。1985年11月,我们在南京召开了二〇〇〇年中国土壤科学研究讨论会,以上述三部分研究的初步结果为基础,对我国土壤科学发展的现状、差距、对策和展望等问题开展了热烈的讨论。到会的常务理事、各专业委员会的正、副主任以及部分特邀的代表共80多人畅所欲言,各抒己见,提出了许多宝贵的意见和建议。会后根据中国科协的要求,把会议的论文编辑成册。由于规定的篇幅有限,不可能把所有的论文和发言全部印出;已经入选的论文也作了较大的删节。

参加这次编辑工作的主要有邢光熹、何同康、王浩清等同志。文稿编成后,又由蒋惠泉、黄雪芳、万焕楣、阮银龙等同志作了技术加工。在此,我们对这次研究积极撰稿和参加论文编辑与技术加工的同志表示衷心的感谢。

中国土壤学会常务理事会

1985年5月31日

目 录

前言

我国土壤科学的主要任务、发展前景与建议·····	曾昭颢、邢光熹、王浩清 (1)
土壤肥料工作要围绕翻番富民作贡献·····	张世贤 (9)
我国土壤资源的利用状况和展望·····	何同康 (12)
我国山地森林土壤资源的合理利用·····	张万儒、李昌华等 (16)
草原土壤研究展望·····	李绍良 (20)
红壤综合利用的前景·····	龚子同 (24)
从四川农业生产中的几个问题略谈2000年中国土壤科学·····	廖思樟 (28)
2000年新疆土壤工作展望·····	许志坤 (31)
大城市郊区土壤肥料工作的特点·····	赵振达 (35)
必须加强维护土壤肥力的研究·····	张先婉 (38)
保持水土、拯救土壤, 为2000年实现四化作贡献·····	史德明 (41)
黄土高原的土壤侵蚀及其防治前景·····	唐克丽 (45)
2000年土壤沙化研究的意见·····	陈隆亨 (49)
走一条有中国特色的综合改良盐碱土的道路·····	陈思凤等 (53)
土壤盐渍地球化学研究工作展望·····	王遵亲 (55)
关于我国土地资源技术性开发的几点建议·····	林培 (58)
关于开展中国主要造林树种适生土壤条件研究的建议·····	
中国土壤学会 森林土壤专业委员会 (61)	
2000年森林土壤科学展望概述·····	林伯群 (64)
2000年我国的土壤农业化学·····	土壤农业化学专业委员会 (67)
土壤农业化学研究的回顾与展望·····	孙羲、杨玉爱 (70)
农业现代化中的几个肥料问题·····	鲁如坤 (73)
论我国磷肥生产与应用对策·····	沈善敏 (76)
2000年中国土壤微量元素研究的任务与作为·····	邹邦基 (81)
2000年我国土壤微量元素研究工作展望·····	谢振翅 (85)
关于土壤物理学的国际研究动态及我们的任务·····	姚贤良 (87)
我国土壤化学的研究状况和2000年的展望及对策·····	土壤化学专业委员会 (92)
土壤生物和生物化学研究工作的展望和建议·····	
土壤生物和生物化学专业委员会 (95)	

2000年生物固氮研究的展望.....戴祥鹏 (97)

土壤微生物学目前国内外研究状况.....郝文英 (100)

土壤环境保护问题研究.....胡荣梅 (102)

利用生态工程学原理推行土地处理系统实现污水资源化.....孙铁珩 (104)

2000年我国土壤分析现代化展望.....邢光熹 (108)

建立全国土壤测试系统的建议.....李酉开 (111)

国内外土壤遥感的进展概况与建立我国土壤遥感监测体系的初步设想...戴昌达 (114)

国际土壤信息系统的发展与我们的任务.....刘光崧 (118)

2000年我国土壤分类蠡测.....席承藩 (121)

对“可变电荷土壤的电化学性质的研究”的设想.....于天仁 (125)

重视土壤粘粒中氧化物的界面化学特性的研究.....陈家坊 (128)

2000年中国土壤科学人才的社会需求预测.....毛达如 (130)

我国土壤科学的主要任务、 发展前景与建议

曾 昭 顺

(中国科学院林业土壤研究所)

邢光熹 王浩清

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤与大气、海洋、岩层一样是一个自然体。土壤与动物、植物、矿物和水一样是一种宝贵的自然资源。土壤是生物圈的组成部分之一，它不仅是生物赖以生存繁衍的基地，人类生活的环境，而且是生物圈能量转化和物质循环的一个重要环节。

土壤学是一门综合而又独立的自然科学，主要研究土壤中物质运动规律及其与外界环境条件和植物生长的关系。它是农业科学的基础科学，又和生物学、地学、生态学、环境科学关系密切。

土壤学主要服务于农业、林业和畜牧业，也服务于水利、土建、工业、卫生、国防事业。因此，土壤学与国民经济建设关系十分密切。展望2000年，我国土壤科学将得到一个新的发展，土壤科学在实现我国四个现代化特别是农业现代化中将发挥越来越大的作用。

一、我国土壤科学面临的任务

建国以来，我国农业生产取得了很大成就。但是由于过去片面强调了农业，而忽视了林业、牧业，因而导致了毁林开荒，毁草种粮和围湖造田的倾向。在农业内部又片面强调了“以粮为纲”，而忽视了因地制宜、多种经营，以致农业生产结构单一化，使我国丰富的土壤资源未能得到充分利用和应有的保护，土壤生产潜力未能得到充分发挥，良好的农业生态环境没有建立起来，土壤科学的作用也未得到充分显示。

党的十一届三中全会以来，我国进入了一个新的历史发展时期。农村全面推行了生产责任制，农村经济开始向专业化、商品化、现代化转变。为了适应我国农村正在兴起的这一历史性转变的需要，农业生产的结构必须随之调整，实行农、林、牧综合发展；在农业内部则应改变过去以粮食为主的观点，开展多种种植，使产品丰富多彩并不断提高其数量和质量，真正做到因地制宜。现在，有不少地区已出现了退耕还林、退耕还牧、退耕还渔的可喜迹象。可以设想，到2000年，我国的农业生产将建立在良性的物质循环和生态平衡的基础上。在恢复和建立我国农业生产的良好生态环境的巨大努力中，土壤科学将占有重要地位，土壤科学工作者肩负着历史重任。目前土壤学在为发展大农

业服务方面，面临着三大任务：一个是土壤资源的合理利用和保护；一个是低产土壤的改良；再一个是土壤肥力的保持和提高（包括合理施肥）。

1、土壤资源的合理利用和保护

我国土壤资源丰富，为农林牧的综合发展提供了物质基础。我国现有耕地15亿亩（占国土面积的10.4%），草地53亿亩（占37.2%），林地18亿亩（占12.7%），三者共计86亿亩，约占国土总面积的60%。我国土壤资源有三大特点：一是土壤类型繁多，从寒温带的“漂灰土”到热带的砖红壤；从滨海平原的盐土到青藏高原的高山草甸土；从黄土高原的古老耕种土到长江三角洲近代形成的高产水稻；仅就土类讲，就有四五十种之多。其次是山地土壤多，纵横南北的山地丘陵土壤占65%，适合发展多种经营。三是耕地面积虽小，但耕种历史悠久，积累了丰富的集约耕作、多级利用的经验。我国土壤资源的特点，决定了我国发展农业的道路不能只是着眼于15亿亩耕地，而必须开阔视野，放眼于960万平方公里的国土。我国丰富的山丘土壤资源和草原土壤资源为发展林、牧、果、杂等多种经营提供了良好的条件。从充分利用我国全部土地资源这一意义上讲，我国就不再是“地少人多”，而是“地多人少”。

在合理利用我国土壤资源这一重大课题中，必须特别提到的是亚热带、热带地区的土壤资源及干旱半干旱地区的土壤资源。我国热带亚热带地区涉及12个省（区），约203万平方公里，占全国土地面积的22%，是世界上罕见的得天独厚的湿润热带、亚热带红壤区，具有我国发展多种经营、多层次利用最为有利的条件，也是世界上生产潜力最大的地区之一。

我国草场占国土总面积的37.2%，绝大部分分布在干旱和半干旱的北部和西北部地区，是发展畜牧业的良好基地。因此重视我国南部热带、亚热带地区，北部和西北部干旱、半干旱地区土壤资源的开发利用，具有特别重要的意义，它正好和我国二十一世纪开发大西南、大西北的战略部署相一致。

为了合理利用我国丰富的土壤资源，必须在现有资料的基础上，利用先进技术手段尽快查清全国土壤资源，作出全面的利用规划，进一步发挥我国土壤资源的潜力。

鉴于世界范围内土壤退化和土壤资源破坏日趋严重的事实，加之人口增长，能源短缺和环境污染等对土壤资源所施加的压力，以致已有人预测，不久的将来，土壤资源危机将代替石油而成为世界最严重的天然资源危机。因此，保护我国土壤资源是一项十分紧迫的战略任务。

我国土壤资源保护面临的任务十分艰巨。首先，我国是世界上土壤侵蚀严重的国家之一，全国水蚀面积150万平方公里，风蚀面积为130万平方公里，共计占国土总面积的29%。三十多年来，虽在水上保持和防风固沙方面做了大量工作，取得了不少成就，但仍然赶不上林被、草被和耕地被破坏的速度。据估计，目前水土流失面积比建国初期还增加了5亿多亩。我国北部和西北部干旱和半干旱地区土地沙化也相当严重，每年以1千平方公里的速度继续发展。由于不合理灌溉引起的次生盐碱化，以及由于工业废弃物、农药、化肥、污水等不合理的处理利用所引起的土壤污染日趋严重。这些都应受到高度重视。由于城市、乡镇，交通等建设的发展，肥沃的耕地转入非农业利用的面积日益增长，全国耕地连续以每年2000万亩的速度在缩减，对此应引起极大的注意。

2、低产土壤改良

在合理利用土壤的同时，要重视低产土壤的改良。目前，我国粮食生产水平不高，关键之一是大面积低产土壤中的限制因子拖了后腿。据估计，我国15亿亩耕地中大约有三分之一亩产在平均水平以下。例如北方的盐碱土和南方的瘠薄红壤以及冷浸田，严重地限制着农业生产的发展，必须分别不同情况，因地制宜地采取措施加以改良。低产田的障碍因子得到克服后，可以发挥土壤的潜在肥力，产量可以大幅度地增长；而高产再高产所需要的条件更高，成本更大，大面积增产也有困难，相对地讲，低产田的生产潜力比高产田更大。为了提高我国农产品产量，我们不能只着眼于少数高产再高产的田块，而应致力于大面积低产变高产的土地，这是农业方面的战略决策，也是土壤科学工作面临的重大课题，应予足够重视。虽然我们应该从生态平衡及最有效地利用土壤资源出发，使一部分低产田退耕还林、退耕还牧、退耕还渔，但是这只能是一小部分，大部耕地仍应用于农业生产。

3、土壤肥力保持和提高以及合理施肥

只有肥沃的土壤才能获得高额的产量。保持和不断提高土壤肥力是土壤学永恒的目标。土壤必须用养结合，决不能只用不养，引起土壤肥力下降。前几年，在一次有关土壤问题的国际学术会议上曾经提出，除了保卫和平而外，再没有比保持土壤更重要的了。一些学者从人类文明史发展中认识到，土壤退化可以使一个国家衰落甚至消亡，可见保持土壤肥力的意义是何等重要。

从大面积的土壤来说，我国农地的土壤肥力水平有待提高。土壤有机质是土壤肥力的物质基础之一。我国南、北方地区，包括水田土壤有机质含量都不高。有机肥料的施用是改土培肥的重要措施，在逐步解决我国农村燃料问题的基础上，应使尽可能多的秸秆回田，这是改良低产田，提高土壤肥力的一项战略措施。

大量材料证明，农业总产量中有30%以上是通过施肥得到的。三十多年来，我们在全国范围内进行了大量的肥效试验，基本上明确了我国主要土壤的肥力状况和不同肥料品种的增产效果。但目前，我国化肥一般用量不足，品种不全，施肥方法不尽合理，肥料利用率不高，应根据土壤类型，作物种类和耕作制度，建立合理的施肥制度。现有的研究表明，我国较适合的 $N:P_2O_5:K_2O$ 的比例大约为1:0.7:0.2，而目前化肥生产比例为1:0.28:0.001，氮磷钾比例很不平衡，严重地影响养分协调供应，从而影响氮肥肥效的发挥。所以，大力发展化肥，特别是磷钾肥，对农业增产具有很大意义。我国不少土壤缺乏硼、钼、锌、锰等微量养分，微量元素肥料的应用对于提高农作物、牧草、果树的产量，改善产品的品质，促进人畜的健康，都有重要作用。这类肥料在我国有广阔的发展前景。过去我们多注意粮食作物的施肥，着重产品数量提高。今后随着农业生产结构的调整，施肥研究的范围要相应扩大。如经济作物、经济林木、优良牧草乃至花卉、苗木的施肥及其对产品数量和质量的影响，都要积极开展研究。

为了更好地完成上述任务，除了重点开展土壤学的应用研究与开发研究以外，还必须相应地做好以下两项工作：1、加强土壤学的基础理论研究；2、积极发展土壤学研究的新技术与新方法。

1、加强土壤学的基础理论研究

从历史上看,土壤学基础理论的每一次突破,都对农业生产发生巨大推动作用。例如19世纪中叶矿质营养学说的创立,19世纪后期豆科植物固氮功能的发现,都引起了农业生产的飞跃发展。

近一、二十年来,由于现代化学、物理学、生物学、环境科学和技术科学的发展与渗透,土壤学也得到了很大的发展。但在我国由于多方面的原因,土壤学的各个重要基础领域的发展很不平衡,总的说来比较薄弱,除个别方面外,还未形成自己的特色。在土壤学的基础理论研究方面,我们必须大力加强土壤发生分类学、土壤农业化学、土壤化学、土壤物理、土壤微生物和土壤生物化学、土壤矿物学的研究。

在土壤化学和土壤物理方面,根据国外发展趋势及我们自己的特点和基础,重点进行土壤电化学性质及土壤氧化物的研究;加强土壤水分物理及土壤结构的研究,特别是水田土壤结构的研究,逐步形成自己的特色。

土壤农业化学要着重研究土壤养分的供应过程和供应能力以及养分的固定、释放、积累与转化。

土壤发生分类要从过去的单纯依靠形态描述和过分注重土壤形成条件的研究,迅速地转变到土壤基本性质和形成过程的深入研究,并在此基础上进一步搞清楚不同土壤类型成土过程的实质,以及不同类型土壤理化性质的差异,并确定这些差异的数量指标,使土壤发生分类建立在对土壤基本性质深入研究的基础上。

土壤微生物和土壤生物化学的研究急待加强。土壤是微生物的自然宝库,蕴藏着大量具有各种功能的微生物。我国土壤资源丰富,首先应积极开展微生物资源的调查开发和利用,并努力提高生物固氮的研究水平。加强菌根的研究工作,注意研究微生物在土壤有毒物质降解中的作用。在土壤生物化学方面,应加强耕地土壤中物质转化,特别是碳、氮转化的研究,同时积极开展土壤有机质组成、结构和性质的研究。

土壤矿物在我国基础相当薄弱,而国外土壤矿物学倍受重视,发展相当迅速。我国应采取积极措施,急起直追。

2、积极发展新技术和新方法

根据物理学理论和电子技术发展起来的各种实验手段和计算机技术,正在向土壤学的各分支学科渗透。实验手段和研究方法的进步对于科学的发展起着巨大的推动作用。就目前国内外发展情况来看,应更多注意计算机技术、遥感技术及现代分析实验技术的应用。

人类正在向信息时代迈进,土壤学家越来越要求大量、快速、准确地取得各种有用的信息,并最优地利用这些信息。所以,土壤信息库正在一些国家问世。

现代化的土壤分析测试技术,是从微观角度大量、快速而准确地获取土壤信息的最有效手段,由计算机联结的自动化或半自动化的现代化土壤分析实验室已常见于国外土壤学研究机构。

遥感技术是从宏观角度获取土壤信息的一种动态的,新型的研究手段。土壤信息系统是最优地利用这些信息的有效手段。因此,现代化的土壤分析技术,土壤遥感技术以及计算机技术三者相互联系,不可分割。到2000年,能否在我国建立起各级现代化的土壤分析测试系统,土壤遥感监测系统,和全国性的土壤信息系统,是我国土壤科学已否

实现现代化的一个重要标志。

二、目前土壤科学发展的特点与我国土壤科学发展的趋势

(一) 由于土壤在生物圈中的位置和作用, 同时由于土壤是人类社会生产的一种不可代替的自然资源, 土壤科学已成为当今世界上被普遍注意的一门学科。近一、二十年来, 土壤科学虽然没有象生物学那样有引人注目的突破, 但似乎可以看出以下几个明显的发展特点。把握住这些发展特点, 对拟订我国土壤科学发展的纵深部署将是十分有益的。这些特点是:

1、土壤学在与相邻学科间的相互渗透和交叉中迅速向前发展

土壤学是一门应用基础科学, 它的发展, 一方面要不断吸取有关基础科学的成就作为自己发展的基础; 另一方面又要积极联系实际, 从应用中获得发展的动力。土壤学的发展, 除了传统的分支学科外, 近年从地学、生物学、物理学、化学和数学等基础学科中吸取有关的理论和技术成就, 相互渗透, 已形成或正在孕育着许多新的分支学科, 如土壤生物地球化学、土壤磁学、土壤生态学、土壤酶学、土壤络合化学、土壤有机化学、土壤胶体化学、土壤电化学、土壤氧化物界面化学等。在土壤微生物固氮研究方面, 正在采用分子生物学和遗传工程学的理论和方法, 在固氮基因转移方面很可能有新的突破。在应用研究方面, 近年来在农业现代化、自然资源、环境污染、生态平衡以及保持人类健康等重大问题上, 土壤学都正在发挥它的作用, 已经或正在打开一些新的发展途径。例如, 在当今世界农业现代化模式选择的争论中, 到底是采用常规农业、生物农业(或生态农业)或综合农业?最关键的问题之一, 就是如何保持活的土壤的生命力, 并使之经久不衰。在自然资源, 特别是土地资源的利用保护与改造上, 土壤学是一个基础, 我们不能脱离土壤而讨论土地资源。在环境污染上, 工农业排出的有毒物质, 特别是人工合成的对人体健康有害的化学物质在土壤、水、植物系统中的分布、迁移、富集与降解, 是环境科学研究中的中心环节。在现代生态学的研究中, 土壤是营养物质循环、平衡与再利用的中心枢纽, 称之为“土壤库”。土壤中生命元素(如硒、钼等)的丰缺, 影响食物和饲料的质量和人类的健康, 往往形成一些特别的地方病。

值得特别提起的是数学和计算机技术向土壤学的渗透越来越广泛, 越来越深入了。现在, 数学和计算机技术几乎渗透到土壤学的所有的分支学科, 土壤科学家们广泛利用数学方法来研究土壤中水分运行, 有机无机物质(包括养分)的迁移、转化、积聚过程和规律, 表征这些过程的各种数学模型已常见于土壤学文献中。计算机技术在土壤学研究中的应用已日趋普及。

2、土壤学的研究方法迅速走向数量化、规范化和标准化

由于数学和计算机技术向土壤学的积极渗透和普遍应用, 信息系统的迅速发展, 迫使土壤学的研究必须迅速走向数量化、规范化和标准化。土壤的调查、制图、形态特性记载和分类等, 过去在颇大程度上采用描述的方法, 现在都在逐步走向数量化。以美国 and 联合国为代表的土壤学家所提出的根据诊断特性划分土壤类型的办法, 使诊断层的土壤属性具有明确的数量指标。因此, 美国近5000个土系的有关属性已能编译成程序信

号,输入电子计算机,进行自动分类检索。土壤调查、制图、分类、形态描述以及采样和理、化、生物等分析方法要求在数量化的基础上进一步统一起来,逐步走向规范化和标准化,以便于数据处理和广泛应用。

3、土壤学的研究已越出地区范围而走向全球

土壤学的研究具有明显的地区性,但近年来,由于世界生态环境问题的出现、人口增长的压力、以及土壤学本身进一步发展的需要,土壤学家们认为,必须在充分合理利用土壤资源、改善生态环境的基础上来解决人类未来的食物和饥饿问题,必须积极开展国际性的土壤研究,才能很好地解决土壤科学中带有共同性的重大科学问题。现在许多发达国家的土壤学者正在采取多种国际合作方式深入非洲、亚洲、南美洲、大洋洲,扩大和深入研究土地沙化,灌溉地的盐渍化,森林砍伐后热带、亚热带土壤破坏,山地和高山地区以及滨海和红树林地区土壤退化和侵蚀过程。这些研究具有重大的科学意义,并将对发达国家和发展中国家的自然保护和土壤保持作出贡献。

一些国际组织也着眼于全球,推进全球性的土壤研究计划。本世纪末将完成由联合国粮农组织及教科文组织已在进行的世界陆地生态图和土壤图的编制工作,对土壤的最大潜在生产率作出评价,对尚未开垦的土地资源作出估计。世界土壤分类命名已开始协作研究,预计到2000年前将完成统一的国际土壤分类与命名系统。联邦德国的土壤学家主张建立国际(或欧洲)土壤有机物质研究中心。1982年12届国际土壤学会曾要求联合国粮农组织(FAO)考虑建立国际土壤和水资源研究所。

从上述目前土壤学发展的几个特点看来,似乎可以预言,随着二十一世纪的来临,将迎来土壤学的新突破。

(二)我国土壤科学发展趋势

建国以来,我国土壤科学的发展经历了曲折的道路,现在正朝着下列趋势稳步地向前发展。

1、积极承担国家任务、重视多学科的综合研究

我国的广大土壤科学工作者,正在按照党中央关于科学研究必须面向国民经济建设的方针,从自己的学科专长出发,紧密联系国民经济建设问题,积极承担国家和地区的各项重大科研项目,进行多学科的综合研究。如全国土壤普查与合理施肥;黄淮海地区旱涝盐碱的综合治理;黄土高原及南方丘陵山区的水土保持;沙漠治理;三江地区的开发利用;热带、亚热带红壤的综合利用;太湖地区的环境生态;南水北调,长江三峡等大型工程中可能引起的土壤和环境生态问题等等

同时,土壤科学工作者正围绕着在我国农业产业结构调整中如何为最充分,最合理地利用土壤资源,以及下一世纪大西北、大西南的开发等有关任务积极进行工作。

2、积极进行学科渗透,逐步扩大研究领域,大力发展边缘学科

随着我国人口的增长和工业特别是乡镇工业的迅猛发展,森林过伐,草原超载,耕地土壤污染等问题日趋突出。保护环境、维持生态平衡已成为我国当前的重大课题之一。七十年代以来,从事土壤化学、土壤地理的土壤科学工作者,积极投身于土壤环境保护和土壤环境生态的研究工作,促进了学科间的相互渗透,扩大了自己的研究领域。现在,土壤环境保护,土壤环境生态已成为土壤学的一个新的分支学科。

此外,土壤地球化学,土宜学、土壤酶学、土壤磁学等土壤学的新兴边缘学科也正在我国兴起。

3、重视定位、半定位研究,积极开展长期试验

过去,在我国的土壤学研究中,长期定位试验被忽视了。一些建国初期先后建立起来的长期试验基地都因故中断。粉碎四人帮后,我国土壤科学工作者再次强调建立长期定位试验的必要性和重要性,现在又有不少土壤研究和教学单位已经或正在建立定位、半定位试验站,积极开展长期试验,有的并开始采用新技术,进行土壤水分、温度、盐分等项目的自动化遥测。长期定位试验的作用是多方面的。我国农业生产技术如熟制、耕作、施肥、用药、灌溉和大型工程措施(如松嫩平原的北部引嫩、长江的南水北调、三北防护林建设等)对土壤与环境的影响及其发展的预测预报,只有通过长期的定位试验与观测,才能作出科学的判断,提出合理的解决办法。

三、我国土壤科学的水平与世界先进水平的主要差距

建国以来,我国土壤科学研究工作面向经济建设,在土壤资源、土壤改良和肥料施用等方面做了大量工作,为国家作出了一定的贡献。在基础研究方面,也填补了不少学科的空白,使土壤学的分支学科比较齐全,其中一些研究工作大致和国际上正在进行的工作处于相当的地位。某些工作如土壤电化学性质的研究,在国际上还处于领先地位。但是,总的说来,我国土壤科学研究工作的水平,和国外相比,仍然有很大差距,主要表现在以下几个方面:

1、缺乏系统的基础工作

发达国家的土壤科学研究工作有一个良好的传统,他们非常重视系统的基础工作。他们有比较统一的土壤分类系统,不同比例尺的完备的土壤图,有些国家还建立了定期调查和分析全国土壤的制度。他们通过长期定位试验,系统地积累科学资料,几十年以至百年以上的长期定位试验,在一些国家已属常见。土壤分析和土壤调查制图已日趋规范化和标准化。我国在这方面的差距较大,应及早部署。

2、基础学科比较薄弱

我国土壤科学各分支学科发展不平衡,有的非常薄弱。因为我国从事基础学科研究的只有少数人和在少数机构进行,所以不论研究的深度和广度都远不及发达国家,甚至不及某些发展中国家的研究水平。

3、仪器设备落后

近年来,我国土壤科研和教学单位虽然从国外引进了一些先进仪器设备,但从多数情况来看,我国土壤科学研究所用的仪器设备不仅落后,而且有些地方甚至缺乏基本的设备。特别是基层的土壤工作单位,往往连最基本的土壤理化性质的测试也难以进行。今后我们除继续从国外引进少量必要的先进设备外,应着重设法解决很多基层单位缺乏基本测试手段的问题,同时,应更多地注意土壤常规实验手段的现代化。

4、人员方面的问题

我国土壤科研工作方面的问题,首先是数量少,质量参差不齐。据统计,我国

现有土壤专业人员约1万人,只占农业科技人员的2.8%,而且我国现有的土壤专业人员相当大的数量集中在省以上的科研机构 and 高等农、林、牧院校。由于我国基层的农业试验推广机构严重缺乏土壤专业技术人员,致使土壤科学技术成果的推广、土壤科学技术的普及受到了严重影响。土壤科学事业在人员方面的另一重要问题是人员普遍老化,省以上的科研教学单位尤为严重,大有后继乏人之感,急需补充新生力量。

四、发展我国土壤科学的保证措施和建议

1、大力培养土壤专业人才

邓小平同志多次指出,实现四化的核心问题是人才问题。土壤科学专业人才的现状已如前述,不论数量和质量都远远不能适应我国土壤科学发展的需要。大力培养土壤专业人才是发展土壤科学,推动我国农业现代化所面临的首要而又紧迫的任务。据农牧渔业部在北京农业大学的人才数据库的资料,预测至2000年总计需要各类(本科、专科、中专)土壤专业人才5—6万人。

2、成立国家土壤局

土壤资源的合理利用与保护是我国土壤科学的重大任务之一。土壤资源的清查、评价、合理利用和保护必须有一个全国性的总体规划,统一工作部署。美国、苏联、英国、印度等国都为统管这些工作而设有全国统一的土壤资源调查与管理机构,而我国目前土壤资源管理则分属于中央各有关的部局,如农牧渔业部、林业部、国土局、城乡建设环境保护部、水利部等。对于土壤资源的研究则分属于中国科学院、中国农林科学院及高等农林院校的有关研究所和系以及省属农科院的土肥所。由于部门和条块分割,缺乏整体规划和统一的行动计划,力量分散,工作重复。看来单靠一个部无法统筹全国土壤资源工作。成立国家土壤局,实属必要。

3、制订土壤分析、土壤调查制图方法的统一规范,实现土壤分析、土壤调查制图的规范化,制备土壤标准样品、建立土壤分析的资质管理和监控制度,为国家土壤数据库的建立创造条件。

4、改革不适应土壤科学事业发展的现行科研和教育体制

我国土壤科学的基础研究工作相当薄弱。在国外,基础研究工作主要是在高等学校结合培养研究生进行的。今后我们也应大力加强高等农林院校土壤科学的研究工作,并作为我国土壤科学纵深部署的一项重要决策。

土壤科学事业需要各类土壤专业人才。我国现行的土壤农化专业都是本科制,全国18个设有土壤农化专业的高等农林院校,没有一个专科班,全国225所中等农业学校中只有13所设有土壤专业。为适应我国今后土壤科学事业发展的需要,必须改变现行的土壤农化专业的教育体制。在高等农林院校中设立土壤专科班,在中等农业学校中创造条件设立土壤专业以满足县以下土壤肥料科技推广、示范、咨询等工作的需要。

此外,还要沟通综合大学的化学、物理、地学、数学等基础学科,为土壤科学培养高级研究技术人才和师资,大力培养研究生,建设好中国土壤科学的第三梯队,为下一世纪中国土壤科学的发展奠定基础。

土壤肥料工作要围绕 翻番富民作贡献

张世贤

(农牧渔业部)

农业是国民经济的基础，土壤是农业的基础，肥料是作物的粮食。土壤肥料工作者任重道远，各学科都正在知难而进，开拓创业。2000年农业总产值要翻两番，据农牧渔业部概略测算，各项主要产品的产量是：粮食10000亿斤，人均833斤；棉花10000万担，人均8.3斤；油料51400万担，人均42.8斤；糖料200000万担，人均166.6斤；水果75000万担，人均62.5斤；肉类600亿斤，人均50斤；牛羊奶720亿斤，人均60斤；禽蛋300亿斤，人均25斤；水产品1300万吨，人均21.6斤。从种植业上看，据初步测算，各类主要产品全国平均亩产指标应达到水稻800斤，小麦450斤，玉米650斤，棉花120斤，大豆250斤，薯类600斤。根据这几年农业发展状况分析，继续发挥靠政策、靠科学的威力，保持较高的增长速度是完全有可能的。从发展大农业的观点看，围绕这个翻番富民的宏伟目标，大量的工作摆在土肥工作者面前，急待我们去培养人才、去研究去实践。许多重要的土肥课题，如土地资源调查，提高单产，改进作物品质，调整农业机构，改良土壤，保持水土，培肥地力，科学施肥，提高化肥利用率，少耕免耕旱农技术，防止土壤次生盐渍化、沙化、沼泽化和建立农区合理农田生态系统等，都需要我们参与，并提供可行的科研成果，为生产的不断发开辟新的道路，为发展农业科学打下牢固的理论基础。我们土肥工作的奋斗目标是，用最少的土地，最小的投资，获取最好的经济效益，不断挖掘土地增产潜力，保持生态平衡，培肥地力。另外要在土壤基础科学上努力攀登。

胡耀邦同志最近指出：“我们讲翻番，不是在原有结构的基础上，而是要有新的结构，新的含义。单靠粮食、棉花翻番不行，要用新的观点去指导农业生产的发展；用旧的经验、思想、技术去指导，生产可能还要掉下来，如果农业停滞不前，或掉下来，就是大事了。”这段话，对我们土肥工作有着重要的指导意义。首先我们要考虑土肥工作如何去为调整农业结构服务。

近5年来，尽管粮食面积减少近1亿亩，而粮食产量却稳定增长，经济作物获得全面发展。1983年农业总产值达到2881亿元，比1978年增长46.3%。其中种植业产值1789亿元，增长33.9%，占农业总产值的比重由68%下降至62%。林牧副渔产值达到1092亿元，增长72%，在农业总产值中的比重，由32%上升至38%，这说明农业生产结构正在转化。调整农业结构是生产力发展的结果，是商品生产的需要，是消费水平提高和生活方

式变化的要求。调整农业结构，事关国民经济发展的全局，土肥工作者将参与提出各种好的建议，把35年来的科研成果，不断应用到实践中去，根据不同土壤、地形、气候、水文、耕作方式等因地制宜提出实施方案，进行分类指导。土肥工作要注意在保证粮食总产稳定增长的前提下，有计划地调整棉花的种植面积和产量，扩大绿肥和饲料作物的种植。调整比例要有利于提高效益，力求做到社会效益、经济效益和生态效益的统一；有利于培肥地力，提高水土资源的利用率，增加单位面积产量，因地制宜，增加饲料、绿肥作物的比重，逐步建立起粮作-经作-饲料绿肥的新结构。全国青饲料现在的约为2000万亩，“七五”期间扩大到5000万亩以上，1990年设想扩大到2.5亿亩左右，占农作物播种面积11%以上，到本世纪末争取达到4.5亿亩。那时农作物播种面积按2.4亿亩计算，粮食作物约占63%，经济作物约占18%，饲料绿肥作物约占19%，达到6：2：2的比例。

为了适应发展农村大规模商品生产和实现农业现代化的需要，土壤工作者的努力方向应是：既要重视为粮食作物服务的土壤研究，又要抓为经济作物、林业服务的土壤研究；既要注意挖掘土壤增产潜力、注意产品的数量，更要重视产品的质量和优质产品土壤的培育，以提高经济效益；既要重视物质的投入，更要重视智力开发，提高土肥工作者的素质，以加速技术改造；既要帮助富裕地区先富起来，还要帮助贫困山区改造土壤，保护生态。

目前，我国大面积推广的作物品种，普遍存在着品质差的问题。当前群合“吃饱”的问题解决了，进一步要求是“吃好”。种植业要向优质、高效、集约化经营方向发展。为了适应国内外市场的需要，近期要缩减或淘汰一些市场明显滞销的品种。土壤工作者要为提供优质产品作好土壤培肥和科学施肥工作，还应注意配合农学工作者，大力开发名优特新产品，力争“七五”期间农产品的品质有个根本的改变。

部分老区和边远山区贫困的原因很多，其中重要原因之一就是水土流失、生态破坏、土壤贫瘠，山穷、水穷、地穷导致人穷。至今尚未解决温饱问题的有贵州、宁夏、内蒙、甘肃等20个省（区）的部分地区，据不完全统计，涉及到419个县，共有1300多万户，6634万人，其中口粮不足，人均收入在100元以下的贫困户有149个县，4242万人，占全国农业总人口的5.2%。土壤工作者要面对这个挑战，到山区去，到边远地方去，协助农民，救救土壤！对单抓粮食、盲目开垦、广种薄收、刀耕火种、超载过牧、乱砍滥伐、破坏生态的落后现象予以纠正、指导和示范，大力改造低产土壤，充分发挥地区优势，加强地力建设工作，保护农业资源，促进山区农村商品经济的发展，增加农民的收入，力争在较短的时间内改变贫困面貌。

为了达到农业翻番的目的，要注意加强提高土壤肥力和科学施肥技术的研究。“七五”期间，要开展不同类型地区土壤肥力平衡状况的长期定位监测，进行耕地土壤有机质和养分变化的预测，研究施肥标准，提出广辟肥源的途径和保持与提高不同类型土壤肥力的措施。研究科学施肥技术，使化肥利用率提高到35—40%。后10年，力争根据土壤肥力、作物营养诊断，制定出不同地区、不同产量水平、不同土壤条件下的科学施肥制度和最佳施肥方案。

对黄淮海平原中的低产地区要进行综合治理和综合开发技术研究，“七五”期间对

渠灌区灌溉水资源有效利用率从目前的35%左右提高到40—45%。对无灌溉条件的干旱、半湿润地区，提出以蓄水保墒、培肥地力、水土保持为中心的旱农耕作稳产技术，争取达到干旱、半湿润地区自然降雨1毫米生产粮食1斤左右。黄土高原区要研究种树种草，建立良好农业生态系统和合理生产结构的技术措施，提出控制水土流失、提高土壤肥力的综合方案。对南方丘陵低山红壤区，要研究提出改良和开发、改善生态环境，提高经济效益的治理方案和技术体系，逐步过渡到建设柑桔、茶叶、油茶、速生林多种亚热带经济作物和草食畜牧业商品基地。对农业环境管理、土壤背景值、化肥农药地膜污染评价及防治进行研究。进一步摸清固氮生物资源，研究共生固氮与非共生固氮的理论与应用技术。“七五”期间应争取改造涝洼、盐碱、沙薄、冷浸等低产土壤1亿亩，低产茶园200万亩，低产果园300万亩，低产草原1亿亩。应大力推广秸秆还田、积肥、造肥、扩种豆科作物、增施有机肥，根据营养诊断科学施肥，推广某些微量元素、根瘤菌剂和生长激素、除草剂等技术，扩大计算机技术在土壤肥料领域中的应用范围，建立土肥信息系统。

土壤工作者要放眼全部国土，合理开发利用山地、丘陵、水域、滩涂和草地等自然资源，充分发挥现有15亿亩耕地，特别是中、低产地区的潜力，加强土地基本建设，用养结合，因地制宜提高复种指数。集约经营，稳定面积，主攻单产，不断提高土地生产率、劳动生产率和总的经济效益，力争某些土肥技术优势领域不断取得重大进展和新的突破，继续保持国际领先地位。

我国土壤资源的利用状况和展望

何 同 康

(中国科学院南京土壤研究所)

本世纪30年代以来,世界人口剧增。据联合国粮农组织(FAO)统计,1980年已达44.15亿人;预测1980—1990年的增长率为1.8%,人口将达52.75亿人,1990—2000年的增长率为1.6%,2000年的人口总数将高至61.99亿人,而其中的48.74亿人,则是发展中国家的口。显然,人多地少或土地生产力比较低的地区,粮食和其他生活资料将会日益感到不足。因此,人们不得不考虑世界土地“负荷量”问题。一般认为,地球的生物性食品的生产能力,大致可以承载120亿人口。这种研究和估计是必要的,也大体有所根据,但还需不断找出和落实解决问题的具体办法,并做好应付人口有更大增长可能的措施。

我国是世界上人口最多的国家,目前的10亿多人口已占全球人数的近1/4,预计到2000年将达12亿甚至更多一些,这更应当引起高度重视。要注意的并不是单纯只看人口的多少及其增长率大小,还要看人口与可进行生活资料生产的土壤资源的适当的比例关系。因为地球陆地面积有限,可进行生物性食品和其他生活资料生产的土壤资源更有限,而人口却总在增长,所以,土壤资源的有限与人口继续增长之间的矛盾总是存在的,仅是尖锐程度不同罢了。因此,土壤资源特别是生产力高的土壤资源,将越来越宝贵。这是人们研究土壤资源问题时首先应当确认的前提。

虽然上述矛盾将总是存在,但却有可能加以调节和缓和。要做到这一点,就有必要去了解土壤资源利用的现状和存在问题及其发展趋势,并为合理开发利用寻求适当的途径和措施。

一、我国土壤资源利用现状和发展趋势

我国土壤资源利用的现状是,耕地约15亿亩(10.4%),草场53亿亩(37.2%),林地18亿亩(12.7%),三者共86亿亩,约占国土总面积的60%。这个比例不算小,但应看到,耕地所占比重是比较小的,而且各类利用方式所利用的土地,是由各种土壤类型所组成,生产力高低相差很大。还应当看到一方面,我国以约占全球7%的耕地,养活了全世界近1/4的人口,是一个了不起的成就;另一方面,也应看到我们在各类土地利用上,特别是在耕地的利用、保护和培育上还存在不少问题,这是急需重视和解决的。

1. **耕地缩减:**我国耕地数量,在以农业生产为主的社会中,是随着人口的增长而增加的。如东汉时期仅约2亿亩,至1949年已达14.7亿亩;1958年增至16.8亿亩。以