

# 日本土壤学研究的新趋势

龚子同

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

## 1 一次接触比较广泛的访问

应日本京都大学农学部的邀请,作者于1996年4月4日至22日赴日访问。此行主要目的是介绍中国土壤系统分类,交流各自的土壤分类经验,并在东道主安排下进行了一系列参观和访问,还考察了日本的一些主要土壤。抵日后,首先出席了在东京举行的土壤科学会年会;访问了日本大学、东京大学等5所大学和农林省农业环境技术研究所;参观了千叶县农业试验场、千叶县生态植物园、鸟取县农业试验场、鸟取县园艺试验场、筑波植物园以及一些国立博物馆;与日本的东南亚研究中心、非洲研究中心、干旱地研究中心的研究人员进行座谈。此外,还在千叶县境内考察了搅动新成土、水耕人为土、潜育土和火山灰土,在鸟取县境内考察了不同类型和不同年代的火山灰土,沙质新成土和水耕人为土;在日本古都奈良考察了埋藏的水耕人为土。在访问过程中广泛接触了日本各界的同行,包括前日本土壤肥料学会主席久马一刚、上届该学会的主席茅野充南、新当选学会主席北海道大学教授但野利秋以及土壤学家联合会会长筑波大学教授永塚镇男,还有日本土壤学界的新秀等。

## 2 日本土壤学研究的新趋势

在与日本各方面土壤学家广泛的接触中深感土壤学的发展离不开本国的经济状况、科学发展和土壤实际。对日本土壤学当前发展的趋势,据作者粗略了解,可能有以下几个方面。

### 2.1 土壤生物和环境保护研究迅速发展

若将日本土壤肥料学会年会(1996)、中国土壤学会第八届会员代表大会(1995)和15届国际土壤学大会(1994)上发表的论文数量和各学科的比重作一比较(表1),也许可以反映出这方面的某些新趋势。日本土壤肥料学会(1996)和中国土壤学会代表大会(1995)的论文总数大体相当,而各学科分支中土壤生物学科的论文数量不仅高于中国二倍,而且成倍的高于国际土壤学会,其中包括土壤生物、生物化学、分子生物学、生物共生和土壤病害等共75篇,占全部论文的16.4%。这些论文注重土体内有机物质和生物活体的研究,在土壤化学研究中,有机化学部分几乎占三分之一,对土体中所含的脂肪酸、木质素、酚类、糖等均表现了浓厚的兴趣,对土壤酶(如蛋白酶)的活性与机理也有较深的探讨,对土壤微生物的研究内容较广,几乎贯穿于土壤化学、土壤生物、植物营养与土壤环境等各分支学科;这些论文把土壤生物当作生态系统网络中的一个因子,注重土壤生物(主要是微生物)与作物间相互作用的研究,如对根际微生物的研究、对微生物激活难溶性养分(如磷)的研究,这些研究基本上反映了土壤肥力研究的新趋势。论文注重生物(包括微生物与植物)抗逆性作用和机理的研究,试图利用生物技术,创造优良品种,以增强生物适应性,从而以较为主动的方法来适应不利的土壤,如研究培育在盐渍化土壤中吸 $\text{Na}^+$ 的作物,既可改良土壤,又可充分利用自然

资源;对植物营养的研究、达到了分子水平,细究其代谢过程,植物营养研究不仅限于施肥与产量的相关关系上,而是涉及植物的生理、生化过程。

表1 土壤学各分支学科研究论文分布比较\*

分支学科	国际 土壤学会 (1994)	中国 土壤学会 (1995)	日本土壤 肥料学会 (1996)
土壤物理	11.0	8.4	2.7
土壤化学	8.5	5.1	9.4
土壤生物	7.1	5.1	16.4
植物营养与施肥	17.0	32.7	24.5
土壤肥力	5.4	8.1	18.8
土壤发生分类	22.4	15.8	7.7
土壤环境	9.8**	8.7	16.0
水土保持	5.1	4.1	1.0
土壤改良	3.9	4.1	2.5
其它	9.8	7.9	1.0
合计	100	100	100
共计论文篇数	1341	415	456

\*表中数据均为百分数 \*\*因为未单独划分只是粗略估计

至于土壤环境领域的论文也成倍的多于我国,其中包括区域环境和全球环境的研究共71篇,占论文总数的16%。这一点与国际的大趋势较为一致。日本土壤环境的研究通常联系水一起进行研究:如生活用水的污染和治理,农用灌溉水质量的监察,农业措施(如施肥)对地下水可能造成的污染和危害。这可能与日本工业化程度高、耗水量大及历史上曾多次发生水污染对社会危害事件等因素有关。

植物营养和土壤肥力方面的论文与我国大体相当,但其中土壤肥力方面的论文显然高于我国。

## 2.2 研究领域扩大更加注重应用

从所发表的论文中可以看出,日本土壤学研究领域不断扩大,研究方向多元化。在土壤肥力方面,为适应经济发展,不仅研究水田、旱地的土壤肥力,同时研究草地土壤的肥力,值得注意的是还十分重视园地土壤肥力和设施土壤肥力;在植物营养研究中,随着人民生活水平的提高,不仅研究植物的无机营养、植物营养生态,而且还研究农产品的品质和成分;为了有效利用土地,不仅研究土壤利用保护,且十分注重研究“复垦”和人工“选地”;为了探讨环境变化和人类文明的发展,不仅重视现代土壤,同时也很注意“古土壤”和“考古与土壤”的研究;此外,日本土壤学不仅注意农业,同时也开展为非农业服务的研究。

众所周知,日本研究土壤学非常注意应用,在合理施肥、土壤改良和土壤资源开发方面有许多卓有成效的应用成果。例如在合理施肥方面,除了研究肥料应用与作物增产改善品质之间关系外,还在上述的年会上,展出许多肥料公司的产品,宣传各种类型的包膜肥料、缓效肥料以及为特定作物施用的一次性肥料;在土壤改良方面,京都大学农学部松本聪教授提出用工厂排放的 $SO_2$ 与石灰石结合成石膏,既可防治污染又可改良土壤;日本最近又提出了一些不易粘闭可持续利用的有新意土地处理系统;在土地资源开发方面,在鸟取县看到在火山灰土上大面积种植草皮作为商品的现场,在千叶县农业试验场,有对高尔夫球场草皮层的专门研究,如草皮的种类、沙层的厚度、沙子的粒度以及排水状况等试验研究,充分显示了土壤研究与市场需要之间的密切关系。

## 2.3 十分重视国外土壤和农业的研究

随着日本经济的发展,随着他们的汽车、电子产品和其他商品广泛进入国际市场,日本土壤学家也越来越重视国外土壤的研究。为了研究国外土壤,他们先后成立了一系列的研究中心,如东南研究中心、非洲研究中心、南美研究中心、中东研究中心、中亚研究中心,对于热带的研究就更多,如热带农业研究中心、热带生态研究中心;此外,还有国际自然农业制度研究中心等等。这些机构中心都有土壤方面的研究工作,其中一些“中心”还由土壤学家

领导。在上述日本年会上，不仅看到日本国内的研究，还看到有关中国、泰国、菲律宾、西非以及热带和极地土壤的研究论文。在土壤陈列馆内不仅展出本国的土壤剖面 and 土壤图，而且展出世界主要土壤剖面和各国的土壤图。在上述研究中心中，东南亚研究中心与中国的关系比较密切。该中心对中国的经济、文化、自然资源、农业和土壤资料的搜集极为广泛，许多中国的经典著作如：《中国土壤》（日文版）、《中国土壤图集》均在其收藏之列。对中国古代文化和农业研究也有相当深度，如通过对江苏昆山大寺镇沉积层下埋藏的不同朝代（清、宋和汉）的水田土壤的考察，以研究我国的耕作历史和耕作制度等。

通常在不具备热带气候条件的地方，以温室人为地创造条件栽培热带植物，这是在温带国家中较为常见的；而在没有干旱气候条件的地方，在温室条件下进行干旱地的研究，这在世界上是罕见的。在日本鸟取就有这样的例子，那里雨量约 2000 毫米，只有一片滨海沙滩，并无沙漠可言。可日本科学家不满足于和墨西哥、中亚以及我国的一些合作，而在那里建立了大面积的温室，控制温度和湿度，人为地创造干旱条件，从事干旱地生态研究。这种研究只有在雄厚的经济实力和研究工作上强烈的国际化倾向的条件下才有可能。

### 3 重视基础学科的研究

日本土壤学在重视应用研究的同时，也并没有忽视基础研究。土壤物理、土壤化学、土壤生物和土壤地学方面，始终有一支相对稳定的队伍，其中土壤生物和土壤化学的研究尤为活跃。前者受到当前分子生物学发展的推动，后者随生态环境建设的发展而发展。即使在日本土壤学研究中比重并不算太大的土壤地学方面的基础研究也有相当深度。如在千叶县生态植物园中，将不同类型的土壤移至该园，置于同样的条件下研究其发生和演化；同样，在日本还可见到深 10—20 米的大型现代化排水采集装置研究土壤的物质迁移过程。在土壤微形态方面，不再局限于研究土壤微小的切片，而是用大型机器制作剖面的切片，并以此来代替传统的土壤剖面陈列。

对土壤分类这样的基础研究在日本土壤界也十分重视。在火山灰的分类方面，对世界土壤分类作出了贡献。如美国土壤系统分类中后来新增的 Melanic epipedon 的概念和内容都是日本土壤学家提出的。日本土壤分类虽然有耕地土壤分类和林业土壤分类两种，但其基本观点仍然是地理发生分类。近一、二十年来，随着日本经济的扩展，土壤学科研究也走向国际。所以，原有的分类越来越不适应需要。有鉴于此，日本土壤学会决心在新的基础上建立日本统一的土壤分类。在本次年会上，组织了一次国际土壤分类动态报告会。会上将“中国土壤系统分类”与美国土壤系统分类和 WRB 并列作为当前世界三大分类体系向日本土壤学家介绍；同时，日本土壤学家中井信己将《中国土壤系统分类（修订方案）》译成日文，在会上广为散发。永塚镇男在欢迎作者的会上说：“中国土壤系统分类走在日本土壤分类的前面，我们不仅要学习美国土壤系统分类，更要学习中国土壤系统分类，因为日本和中国有着相似的土壤和文化背景”。看来，日本土壤分类的研究将有一个新的发展。