

## 意大利土壤研究工作近况

丁昌璞

(中国科学院南京土壤研究所)

1985—1986年间,根据中国科学院与意大利国家研究委员会的科学交流协议,我再次与该委员会所属土壤化学研究所和 Udine 大学进行合作研究,并有机会参观了有关研究所和大学,与上次访问比较,对他们近年的研究工作得到了一些较为突出的印象。

### 一、土壤有机质的研究

在意大利由于连年过度种植和大量施用化学肥料,土壤有机质含量及其品质都日趋下降,因此,有机质研究受到重视是理所当然的,大量的室内工作仍偏重在腐殖物质的性质研究,用不同型号的超滤膜(Diaflo-membrane),交联葡聚糖(Sephadex)凝胶或生物凝胶(Bio-gel)对主要类型土壤中腐殖物质进行了分级,在这个基础上再作元素分析,或用等电聚焦、孔隙梯度电泳和孔隙-梯度二维电泳测定各级分的等电性质,根据聚集带的强度和分布表征腐殖化的差异,用以说明土壤肥力状况、物质转化、络合和淋溶作用。为了筛选一种可对腐殖物质品质作出较为实际评价的方法,对不同方法研究的结果进行比较分析,认为建立可靠的方法是研究腐殖物质的基础。例如帕多瓦(Padova)大学农业化学研究所用不同提取剂提取土壤中的类腐殖物质,并测定了脂肪、水溶性多醣、纤维素物质和含氮化合物,结合凝胶过滤,寻求表征物质分解程度的指标。热解-气相色谱(PY-GC)或热解-气相色谱-质谱(PY-GC-MS)是近年来用于土壤腐殖物质研究的有效手

段,该法的优点是,对样品不作预处理(提取、纯化或分离),直接根据不同来源的裂解碎片的保持时间和峰面积百分数进行定性和定量,使结果较为真实,测定快速。此法在水溶性有机物质的研究中,也获得较满意的结果。还应提到,在研究腐殖物质的同时,不少研究者对土壤酶给予了应有的注意。

土壤有机质的研究课题一般都列入基础较好的大学和研究所的研究计划,为了避免工作的重复,在共同的计划下作了分工,例如 Udine 大学着重腐殖化过程,土壤化学研究所则着重性质,这种分工主要决定于各单位的工作条件和研究力量,这样,可以扬长避短,发挥优势,但分工并不等于分家,单位之间往来交流是经常的。另外,对这项研究的连续性也给予了注意,例如,关于腐殖质的品质及其评价问题, Udine 大学与土壤化学研究所合作,在典型地区布置了长期的田间试验,并开展相应的室内工作。

### 二、土壤氮素的研究

从宏观的角度研究氮素平衡及其循环,许多试验应用了 $^{15}\text{N}$ 。研究和总结不同生态系统中氮素的收支帐,目的在于了解氮素的去向,寻求保持某些地区土壤中氮素平衡的措施。例如研究发现,苹果树吸收的氮素仅为施入总量(尿素)的10%,约25%参与土壤有机质的合成,余则淋失或挥发,针对苹果树对肥料利用率低的问题,需要进一步研究提高肥料利用率的途径。通过典型地区连续

的田间试验,对尿素-N在草-豆植物群落中的转化、吸收、微生物固定,移动和损失进行了比较,试图全面了解肥料氮在土壤-植物体系中的动态变化和豆科植物固氮与非豆科植物的关系。结合除草剂阿特拉净(Atrazine)的使用,研究了阿特拉净的不同用量与土壤氮素平衡的关系及其对尿酶活性、氮的形态、转化和损失的影响。研究并建立氮素平衡的模式也是这方面研究的追求目标。

### 三、环境的研究

整个研究的重点,放在污染源的控制和自然体(土、水)的净化能力。研究重金属在不同类型土壤中的变化规律及其与植物生长的关系;除草剂(或农药)在土壤中的残留及其与土壤的相互作用,生物防治的研究也受到重视。大量污水和污泥的处理和利用仍是一个十分迫切的问题,对不同来源的污水和污泥进行生物试验、化学分析并制成肥料加以利用,还研究直接施用对土壤理化性质的影响,例如有人研究施用污泥后土壤孔隙度和大小孔隙分布的微形态特征,施用污泥的土壤中亚硝酸菌的群落、尿酶、磷酸酶的活性和 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的转化。在工业密集地区,大气降落物(雨水和尘土)的污染也是一个严重的问题,特别是某些重金属或其它污染物进入土壤所引起的污染、一些地区土壤中铅含量可达数百ppm之多,引起了有关研究部门的注意。

在环境研究日益重视的情况下,土壤学的某些领域也结合了环境研究的内容,例如在土壤有机质的研究中包括了污泥和城市废物的处理和利用,在氮素循环研究中也列入 $\text{NO}_3^-$ 对环境污染及其控制的课题。

### 四、土壤应用基础的研究

由单一种植和大量施用矿质肥料所引起的异常的土壤物理问题以及为节能而提出的免耕措施,受到了有关研究者的关注。这方面的资料积累和基础研究主要由土壤化学研

究所承担,该所应用偏光显微镜,电-光图像分析仪,扫描电镜-能散X射线分析仪测定了不同耕作管理下的土壤孔隙度、孔隙大小、形状和分布,也观察了微团聚体内部孔隙,并计算了表面积,近年来,他们的部分工作转向稻田土壤,作了植稻期间耕层和犁底层的孔隙状况的薄片观察,研究了有机-铁化合物的特征、铁-锰结核、铁-锰扩散和根系周围的铁环。该所的物理化学工作主要从动力学的角度研究了土壤颗粒表面质子化和 $\text{OH}^-$ 与土壤表面的相互作用,比速与电解质浓度、电双层构造和土壤表面电荷分布的关系,证明反应过程的起始阶段是很快的,接着便是为扩散机理所控制的慢速步骤,可用一级动力学进行描述。联系土壤表面性质的特点,对重金属铜镉的吸附动力学也进行了研究。

配合栽培学,许多植物营养的工作主要是结合果树葡萄进行的,Padova大学农业化学研究所用 $^{86}\text{Rb}$ 和 $^{35}\text{SO}_4^{2-}$ 研究了葡萄根对 $\text{K}^+$ 和 $\text{SO}_4^{2-}$ 的吸收过程,表明根的自由空间束缚点,载体和酶的代谢活性与养分吸收的连续步骤有密切的关系;其它如铁的生物化学还原过程与失绿症;离子吸收的生物化学基础;腐殖物质对植物吸收养分离子的影响等。

### 五、重视实际,扩展交往

对于联系实际,即使在偏重基础研究的国家研究委员会的土壤化学研究所的工作中也有充分反映,例如机耕引起的土壤物理性质的变化;盐渍土壤的异常物理问题及其与作物生长的关系;汽油燃烧过程中的污染物及其处理;烧茬对土壤养分和土壤结构的影响等。值得注意的是,这些来源于实际的研究课题,并不偏废理论的深入,例如探讨盐渍土壤的异常物理问题时,就应用了胶体扩散层的理论和化学动力学的观点,葡萄失绿症的研究由缺铁的田间试验而深入到细胞膜还原 $\text{Fe}^{3+}$ 的机理。

研究所和大学一般都怀有就共同感兴趣的领域进行国际合作、扩展交往的愿望,土

## 全国中子测水技术学术讨论会在南京召开

1987年6月25至28日由中国核学会、中国原子能农学会、江苏省核学会和江苏省原子能农学会在南京联合召开了以农口系统为主的全国中子测水技术学术讨论会。来自全国十五个省、市、自治区的30个单位的44位代表出席了会议。收到39篇论文。

会议交流了插入型、表面型中子水分仪和中子伽玛水分密度联用计研制、应用技术及国外的新进展；讨论了仪器的标定、测量深度的确定、导管的埋设等方面的技术问题。这次会议反映了我国中子测水技术研究和推广应用在农业、水利、水文地质、冻土、交

通等方面取得的新进展。特别在农业的科学用水、合理布置水利设施、研究作物水分动态规律、制订灌溉计划、提高产量等方面发挥了重要作用。

会议代表一致建议国家主管部门建立专业组，负责协调有关各方的技术交流；建立标准的测试、检验和使用方法；研究非均质中标定应用技术；改进国产仪器性能、生产微型仪器和中子测水技术的推广应用工作。

(罗克勇)

壤化学研究所就有机质研究与西班牙 Sarria 化学研究所和法国 Perpignan 大学保持着三边关系，在其它研究方面也与国际水稻研究所、美、英、西德、澳、瑞典、比等十余个国家和地区密切合作。另外，意大利充分利用了欧洲共同体为欧洲国家创造的相互交往的方便，请进来、派出去，手续简便、交流频繁，研究信息传播及时。有的研究课题是由欧洲共同体组织的，由其提供资助并协调

参加国的关系，例如关于环境保护研究，欧洲共同体组织了国之间的多边和多层次的协作网，意大利争取从中受益。与此同时，他们也十分注意举办国际会议，例如1985年9月第七届国际生物地球化学讨论会在罗马召开，邀请了各洲代表一百多人参加，我国作为远东的唯一代表，会议主席特函邀请。这样作的目的在于，促进相互了解，建立联系，并扩大会议东道国自身的影响。