

文章编号 1001-8166(2008)02-0219-02

全球土壤变化暨生态系统长期 试验国际研讨会侧记

2007 年 12 月 10 ~14 日,由美国 Duke 大学 Nicholas 环境与地学学院发起,美国国家科学基金会地学与生物学部领域研究网络化计划(Research Coordination Network)、临界层探测计划(Critical Zone Exploratory Network)和美国农业部土壤过程计划(USDA Soil Process Program)资助的“全球土壤变化暨生态系统长期试验研讨会”在美国 Duke 大学召开。出席本次会议的有 IUSS Division I 前主席 Ahmet Mermut 教授,原 SOMNET 主要发起者、英国洛桑研究中心的 David Powlson 教授,加拿大农业部的 Henry Janzen 教授,全球 20 多名专家应邀参加本次重要研讨会。笔者代表中国出席了会议并作报告。

本次会议的主题是如何唤起人类对地球土壤的珍惜(How to awaken or reawaken the humanity appreciation for Earth Soils),以及如何进一步发挥土壤生态系统长期试验优势为当代可持续发展科学服务(How to make longterm soil ecosystem experiments work harder)。

长期试验作为土壤和农田生态系统的过程的观察开始于 1884 年的英国 Rothamsted 试验站,在过去多是为了了解土壤的养分供应和农业生产力变化而设置的持续的试验和观察,它们对于 20 世纪农业和肥料业的发展发挥了重要的作用。在全球变化问题日益严峻的今天,对地球系统的观察和监测成为科学界了解自然界变化动态的重要和必需的途径。进入 21 世纪以来,关于全球土被对于温室气体排放的贡献及其动态的关注,人类活动对于土壤的干扰破坏所表现出的退化及其进程的关注,以及地球系统生物地球化学循环与气候变化的关注,生态系统生物演进与生物入侵的关注,污染物的土壤积累及其生态健康效应的关注等重大科学和社会需求成为全球可持续科学的瓶颈,期望长期生态系统实验和试验作出回答。随着地球系统科学日益深入到全球变化研究领域的研究及其组织,作为地球系统科

学能力建设的地球环境长期而持续的观测和监测网络在全球范围内日益发展和完善。作为地球环境和生态系统长期动态行为的长期试验观测在生态系统过程和功能研究发挥着日益重要的作用。近年来地球系统科学的主要进展之一是应用分布于全球不同地区和气候带的观测资料的对比(Correlation)、交叉(Cross-region or site)和综合研究揭示地球系统的变化,正是这种研究趋势催生了长期试验站点网络化的诞生。当前,美国的临界层研究网络、滩涂研究网络和森林生态系统观察都已经成为网络化组织起来。如美国长期生态研究网络(Longterm Ecological Research Network(LTER)),<http://www.lternet.edu>;长期生态系统观察网络:综合的滩涂观察网(The Long-term Ecosystem Observatory:an integrated coastal observatory(<http://ieeexplore.ieee.org>))等。

在美国科学基金会地学部和生物学部的规划和支持下,由 Duke 大学地学和环境科学学院全球土壤变化研究中心牵头,组成了全球土壤变化:推进土壤和生态系统长期观察的国际网络化(Global Soil Change:Initiating an International Network of Soil and Ecosystem Observatories)。本次研讨会是计划中的 5 次系列会议之一,这些研讨会的目的是通过长期的土壤—生态系统研究(Long-term Soil-Ecosystem Studies,LTSEs)和空间代替时间研究(Space-For-Time Substitution Studies,SFTSS)推动和发展全球土壤变化的系统观察与整合,希望构建一个全球土壤—生态系统长期试验网络组织,提供一个数据的汇总、比对、整合研究的网络化平台。长期土壤生态系统研究已经纳入美国科学基金会的临界层探测网络(Critical Zone Exploration Network),下一步是希望进入 SCOPE。当前该网络已经初步建成(网站:Long term Soil Ecosystem Studies(<http://ltse.env.duke.edu>))。直至目前,SOMNET 的资料已经转入 LTERs 网络。这个网站联系着 150 多个长期研究基点,研讨会的与会者期盼通过这个网站资料的共享

能有更多的交叉比较研究。

会议讨论了新时期长期试验研究的网络化组织和研究的新命题。由于全球变化研究的推动,长期试验研究被赋予了新的内涵和生命力,从农田肥料试验走向生态系统试验,从单一试验研究走向整合和网络研究,从土壤过程走向生态系统过程,在全球对比上分析全球土壤变化的特点。目前的发展趋势是土壤过程—生物过程—生态系统过程的系统和连续观察和监测;环境过程的历史分析和资料挖掘(archived samples,如重金属和持久性有机污染物在土壤中的积累);长期效应与短期效应的辨析和厘定。对于全球变化研究来说,十年尺度的资料得到的趋势可能与数十年尺度的资料得到的结论大大不同。与会者在会上报告了长期试验中揭示的土壤肥力和化学污染、作物增产与减产、温室气体排放和水质变化等方面的最新研究结果,这些报告均展示并定量描述了土壤和生态系统对于外界变化的敏感性。

会议呼吁重视长期试验对于科学和社会的贡献,她的生命力在于可以很清楚地观察和监测人类活动对土壤带来的变化以及时间进程,判断人类对土壤的驯化(domestication)作用(如水稻土的显著人类成土作用,anthropogenesis)以及人类对土壤资源利用留下的足迹(human forcing, anthropocene, 人类纪等问题)。

会议认为,迫切需要对全球长期土壤—生态系统试验进行摸底,尽快构建和完善一个全球长期土壤—生态系统长期试验网络平台。同时认为,要发展全球土壤生态系统长期试验研究,其一需要防止将长期试验博物馆化,试验内容跟不上农业和环境发展,从来不与现代的生产和管理匹配;其二是重视长期试验研究的新方法的应用,如同位素示踪研究,有机质的结构研究,分子生物印记研究,资料比对与cross-site研究,时间演化序列研究(chrono-sequential study),同时配合可持续发展科学与土壤资源可持续管理的需求,适当增加生物入侵试验、生态系统食物网试验、生物多样性演变等研究。

同时,与会者也注意到对长期土壤研究的资助既短缺又不稳定。没有稳定的资金制度的支持,仅凭个别科学家的坚持,长期土壤研究将无法正

转和维持,甚至一些高产出的长期试验也在近几年内被迫放弃,包括非洲和美国南部一些非常重要的长期试验。几乎与在Duke大学长期土壤研究研讨会同时,Nature杂志发表了一篇综述,强调了长期持续观测地球环境的重要性。正如在本次会议上多次引述的,Nature评论文章所称,展现地球系统行为的长期数据记录是当代最伟大的技术进步之一,同时也是未来最值得投资的科学方向之一。

会议形成的共识是:提出一项长期试验国际网络化组织的建议,成立一个长期试验与全球土壤变化工作组,挂靠IUSS Division I。在相关国际知名刊物发表一篇关于长期试验研究的综述和进展论文,向社会和学界宣传和普及长期试验研究。会议呼吁相关国家的科学研究资助部门设立相对独立的资助计划,鼓励长期试验研究和在长期试验中的创新研究,不断提高全球土壤变化的认知和观察能力。

我国在土壤和生态系统研究的长期试验研究已有20多年的历史,目前我国有中国科学院系统的长期生态系统观测网络(CERN)和中国农业科学院主持的国家土壤肥力与肥料效益长期监测基地网。虽然这些研究在当前的资源环境问题研究中正在发挥日益重大的意义。但是,我国的长期试验研究与国际仍有较大差距,网络的覆盖面小(CERN的全国网点是13个,国家肥力网点仅9个),试验年限普遍较短(大多不到25年),积累资料不够系统和持续(气象、物候的观测,生物行为和观测),不持续采集和保存样品(土壤、植物等样品不是年年采集和保存)等问题,这些问题与缺乏足够的稳定而持续资助有关,也与一些长期试验缺乏设计理念和长期规划有关。笔者呼吁,在生态系统行为和功能研究和农业资源可持续利用的研究中,需要重视野外长期试验数据的积累、研究和应用,建议国家科技管理部门加强对长期试验网络的建设和运行的资助,努力将我国的现有各部门和各地方所有的长期试验基点构成网络化平台,统筹规划和适当发展目前基础上的长期试验网络;并通过专门的项目鼓励和推动交叉和整合研究。

(南京农业大学农业资源与生态环境研究所 潘根兴)