

* 成果与应用 *

中国东部陆地农业生态系统与 全球变化相互作用机理研究取得重要进展

彭少麟^{*}

(中国科学院广州分院 广州 510070)

关键词 国际地圈生物圈计划(IGBP), 全球变化与陆地生态系统计划(GCTE), 国际标准样带

国家自然科学基金重大项目“中国东部陆地农业生态系统与全球变化相互作用机理研究”取得重要进展。最近, 该项目被国际地圈生物圈计划(IGBP)中的全球变化与陆地生态系统计划(GCTE)列为核心研究项目, 分类级别为一等(这是 GCTE 给予研究项目的最高支持), 开展该研究的中国东部南北样带被列为 IGBP 的第 15 条国际标准样带(图, 见封三)。最近, GCTE 主席 Noble 教授致信项目首席科学家彭少麟研究员对此给予正式确认, 并表示祝贺。信中指出, 评委们认为“该项目的 6 个课题无疑给科学指导委员会留下了极深的印象, 该项目中的一些部分能比国际上其它项目直接给予 GCTE 所开展的活动更多的贡献, ……”。为此, GCTE 执行官 Canadell 博士代表 GCTE, 于 6 月 9—19 日专程访问了项目组并考察了样带。这表明该项目已获得国际科学界的高度重视, 项目组所开展的研究已与国际同类研究接轨。

1 项目背景

全球气候变化及其所导致的人类生存环境的变化越来越受到国际科学界和各国政府的关注和重视。80 年代国际科学界发起的 IGBP 计划标志着世界科学界对这一全球性问题开始全面的联合研究。GCTE 作为 IGBP 的核心计划之一, 其目的在于研究陆地生态系统与全球气候变化及人类社会、经济和土地利用之间相互作用的耦合关系, 预测生态系统的结构和功能的未来的变化, 为人类采取对策提供理论依据。在 GCTE 中, “全球变化对农林业的影响”是其四个研究中心问题之一。研究结果表明, 全球变化对农业生态系统(包括森林、草原及农田生态系统等)的结构和功能过程影响是显著的。在全球变化条件下, 农业结构及其空间分布格局就要调整, 进而会影响区域的整体食物生产数量与质量, 而这种变化了的农业生态系统又会反作用于气候的变化。因此, 研究农业生态系统与全球变化相互作用机制, 建立我国农业生态系统动态变化的区域模型, 加深理解我国农业生态系统在自然和人为双重作用力驱动下的动态变化规律, 并评价其能否随全球变化保持可持续发展的能力, 有助于科学地判断在全球变化条件下我国未来食物资源保障的能力, 进而为协调我国农业生态系统与全球气候变化提供可操作的

* 中国科学院广州分院副院长, 华南植物研究所研究员, 中山大学教授
收稿日期: 2000 年 6 月 27 日

调控途径,这正是实现我国可持续发展战略中迫切需要从科学上解决的难题。

在研究全球变化与陆地生态系统之间的关系方面,样带研究是十分有效的途径之一。因为它可作为分散站点观测研究与一定时空区域综合分析之间的桥梁及不同尺度的时空模型之间耦合与转换的媒介,使有限的科研数据得到最大限度的开发利用。IGBP 中的“全球变化与陆地生态系统”(GTCE) 操作方案就反复强调,生态样带方法在陆地生态系统和全球变化的研究中占有相当重要的位置。样带的选择原则一般是沿带行方向某种生态梯度变化较大,而其它生态因子可能近似常量或变化较小,这样通过时空的互代可揭示全球变化的可能过程。

为了更完整地理解全球变化对中国生态系统格局的可能影响,该项目组选定了一条热量梯度的中国东部南北样带 NSTEC(North-South Transect of Eastern China)。中国东部从南到北沿热量梯度变化,形成世界上独特完整的以热量梯度驱动的植被连续带。这是其它任何大洲都无可相比的。在这条带上,包括了我国主要的农业生态系统,几乎包括了夏季东南季风气候控制下的地带性生态系统类型,是最典型的受热量驱动的纬度地带系列,对于全球变化增温效应的气候-生态系统研究是最理想的天然实验场。

2 项目内容及进展

该项目于 1998 年 8 月正式启动,由生态学、地理学、农学、林学、气候学、土壤学、水文学及遥感等多学科多专业科学家分 6 个课题进行联合攻关。整个研究以中国东部直线距离长超过 3 700 公里、宽 10 个经度的南北样带为平台(范围:北纬 40°以南,东经 108°—118°,北纬 40°以北,东经 118°—128°),以典型农业生态系统(农、林、草)为对象设 20 个站点(图,见封三),采用点(斑块、局地)、片(景观、类型区)、区域不同层次相结合的方法,研究不同尺度农业生态系统与全球变化的相互作用。探讨在全球变化的条件下,典型农业生态系统结构与功能的变化及其反馈;阐明主要农业生态系统的特征参数,并建立不同尺度的生物地理和生物地球化学耦合模型;提出东部样带土地利用和土地覆盖格局的变化及其对农业生态系统的影响;提出我国主要农业生态系统在全球变化压力下的措施及持续发展策略与调控途径。

该项目启动后,在 7 个参加单位和 30 多位科学家的努力下,已取得一些阶段性成果:采用梯度样带途径研究了中国东部农业生态系统结构、功能和过程机理,重点研究土壤中 C、N 循环、转化的过程、影响因素及时空分异规律;基本摸清了样带内森林、草地、农田生态系统能量环境、能量流动与生产力形成机制,发现了制约各主要农业生态系统类型生产力的部分关键因子,建立了斑块、景观和区域尺度的生态系统生产力模型;揭示了我国主要农业生态系统对全球变化的可能反馈;揭示了东部样带土地利用和土地覆盖格局的变化,尤其在全球变化条件下农业区划、植被分布区划的变化及其对自然生产力、自然环境和社会经济发展的影响。初步发现了农业生态系统土地利用和地表覆盖格局变化与全球变化相互影响的机理;初步阐明了典型农业生态系统的特征参数,建立不同尺度(斑块、景观、区域)主要农业生态系统的生物地理模型及生物地球化学耦合模型和功能过程耦合的仿真模型;大尺度规律探索的 MATA 模型。收集并建立了 100 多个数据库,建成了我国主要农业生态类型资源信息系统。这些成果为探讨在全球变化条件下的我国农业生态系统持续发展的调控途径,为区域和政府职能部门决策提供科学依据打下了良好基础。项目组已出版专著 3 本,发表论文 90 余篇(其中 SCI 论文 15 篇),培养博士和硕士 16 人。通过考察和学术交流,Canadell 博士认为项目组的许多成果达到国际先进水平,建议可将更多的研究成果发表到全球变化的刊物上去。