

·成果简介·

居世界前列的我国“过去全球变化”研究

柴育成 田兴有 马福臣

(国家自然科学基金委员会地球科学部, 北京 100083)

[关键词] 过去全球变化, 环境演变, 研究成果

地球环境是人类生存的基础, 全球范围内突出的环境问题已引起各国政府和社会公众的关注。由于地球各层圈是一个相互关联、相互制约、相互作用的整体, 同时, 环境变化是自然因素和人为因素双重作用下的产物, 为此, 国际学术界认为应把环境问题放到更广阔背景下研究。在这一学术思想指导下, 国际科学联合会理事会(ICSU)于80年代后期制订了国际地圈-生物圈全球变化研究计划, 并于90年代初将“过去全球变化”(PAGES)列为5个核心项目之一, 国际地科联与联合国教科文组织也一道制订了“地球过程与全球变化”的研究规划。围绕这一主题, 世界各国依据本国实际, 发挥地区优势, 选择适当突破口(如冰岩芯记录, 深海沉积等), 纷纷确定本国的研究方案。

我国地处中纬, 幅员辽阔, 自然环境复杂, 加之位于三大季风区的交汇处, 无疑是研究全球变化的重要区域。面对激烈的国际竞争, 依据我国的干旱、半干旱区是研究全球变化的枢纽地区, 也是其它国家所不具备的优势, 国家自然科学基金委员会于1991年及时组织实施了以“八五”重大项目“我国干旱半干旱区15万年来环境演变的动态过程及发展趋势”为主体的“过去全球变化”(PAGES)研究。确定其研究目标为: 通过在我国干旱半干旱区建立有代表性的环境地质剖面 and 东西向大断面, 高分辨率高准确度地提取黄土及其它沉积物中保存的环境信息, 重建15万年来环境演变序列及其典型时段的空间变动幅度, 研究动态过程, 建立概念模型, 预测发展趋势, 探讨控制因素。在项目负责人刘东生院士的领导下, 经过80多位科学家5年的辛勤工作, 共完成50多个黄土剖面, 10多个湖泊和海洋钻孔岩芯、柱状样, 1个洞穴碳酸盐沉积的取样, 及对这些样品的分析工作, 获得各种测年数据1千多个, 粒度、磁化率、孢粉、表生地球化学、碳氧同位素、植物硅酸体、蜗牛化石、 ^{10}Be 等古环境数据8万多个。

项目的主要成果有以下几个方面:

(1) 建立了高分辨率陆相沉积物古气候记录的时间标尺。运用AMS等多种定年手段, 获得一批高精度年龄数据。建立了高分辨率的黄土、湖泊等陆相沉积物所记录的古气候时间标尺。确定了黄土等陆相沉积物所记录的15万年来主要气候环境事件的时限, 并初步建立了15万年来各种不同尺度环境事件的发生年表。这些记录既可与北大西洋沉积、格陵兰冰芯中Heinrich事件、Dansgaard-Oeschger旋回和百年尺度气候事件相互对比, 又揭示了东亚古

本文于1997年3月24日收到。

气候环境演化规律的区域特点。

(2) 通过对黄土中地球化学和其它各种替代性指标的研究,获得的转换函数,半定量地恢复了黄土高原一些地区 15 万年来的古温度和古降水;在磁化率机制研究方面取得了重要进展,提出了磁化率通量的成壤分量和沉积分量的概念、分解方法,指出其沉积和成壤分量可分别作为冬、夏季风气候代用指标;根据 ^{10}Be 磁化率模型,定量估算出磁化率中降尘和成壤两组分的相对贡献;首次在黄土-古土壤中发现趋磁细菌及其中的磁小体,对国际学术界争论的古土壤磁性增强的机制提出了生物因素的重要证据。

(3) 建立了我国北方现代花粉及现代植物硅酸体与气候参数之间的数量关系;通过花粉、植物硅酸体气候因子转换函数,定量半定量地重建了内蒙古全新世及黄土高原地区 15 万年以来的古气候变化历史,证实 10 万年以来黄土高原以草本植被为主;并根据等花粉线编制出 6 kaB. P. 我国北方的古植被图。

(4) 建立了大陆风成沉积(黄土)中冬夏季风较为可靠的指标,明确了黄土中碎屑石英粒度,粗颗粒含量以及粉尘通量等,可作为冬季风强度代用指标,磁化率、稳定同位素比值、风化程度和 Rb/Sr 比值等可作为夏季风强度代用指标;提出冬、夏季风气候在末次冰期最盛期表现为相互补偿的组合模式,在末次冰期间冰段表现为均衡发展,而在末次间冰期冬、夏季风的波动表现为同步变化;指出千年尺度季风气候的波动,主要由气候系统的内部联系所导致;通过中国北方大气气溶胶和黄土粉尘的大气化学特征的研究,进一步论证了黄土的风成成因和源地。

(5) 揭示出西太平洋边缘海的海洋因素是冰期我国内陆干旱的原因之一;首次在南海北部与东海南部建立起近 3 万多年来的高分辨率古海洋、古气候剖面;揭示了冰期陆架植被反映的干湿旋回和冰后期海水盐度反映的夏季风盛衰百年周期;证明了“新仙女木期”在边缘海的普遍存在,发现了全新世中期“普林虫事件”的广泛影响;根据所获得的地质证据,提出了冰期时在海平面大幅度下降和风力搬运强化的情况下,陆架出现大规模沙化现象。

(6) 建立了巴里坤湖地区 15 万年来古水文演化序列:冰期时,融冰水减少,湖水位较低,降雨量减少,植被衰退;间冰期时,融冰水增加,水位上升,湖水蒸发也加强,雨量稍有增加,植被有所恢复,但总体是干旱荒漠环境;恢复了青海湖、达布逊湖古湖水温度、盐度及水面变化曲线;划分出和田绿洲 13 000 年以来的演化阶段,指出高温导致冰川融水增加促使绿洲发展。

(7) 建立了我国干旱半干旱区从西到东的环境大断面,从而探讨了季风环流和西风环流控制区之间气候变化历史的对比;按国际标准建立了古环境数据库和现代环境数据库;分别作出 4—8.5 kaB. P., 14—20 kaB. P. 和 25—38 kaB. P. 3 个特征时段的古环境空间格局图,验证了我国干旱区在大尺度上温暖与湿润同期,寒冷与干旱一致的规律。对影响东亚季风环流的主要动力因素及其作用过程作了理论分析,提出了东亚古季风变化动力机制的概念模型。运用“时域组合模型”等数学手段,对我国北方干旱半干旱区未来演变趋势作了统计学的外推。

研究成果获中国科学院自然科学奖一等奖一项。发表论文 205 篇,其中 31 篇发表在国内外重要学术刊物上,139 篇发表在国内外中、英文核心期刊上。1995 年前发表的论文被 SCI 所收录的期刊引用达 166 次。先后与法、美、英、法、荷、日、澳、匈、比、瑞士等国进行了

10项合作研究,并参与了广泛的国际学术交流。我国的研究成果得到国际同行高度评价,使我国的黄土与深海沉积和极地冰岩芯一起,构成研究全球变化的三大支柱。

通过项目实施,培养了4名博士后、18名博士、14名硕士,1人获国家杰出青年科学基金;12人晋升为研究员,14人晋升为副研究员。

THE ROLE OF PAST GLOBAL CHANGES (PAGES) RESEARCH IN CHINA IN THE INTERNATIONAL ACADEMIC COMMUNITY

Chai Yucheng Tian Xingyou Ma Fuchen

(Department of Earth Sciences, NSFC, Beijing 100083)

Key words past global changes, environment evolution, significant achievement

· 信 息 ·

国家自然科学基金委员会与欧美同学会将共同主办 “21世纪中国与国际竞争力”研讨会

国家自然科学基金委员会与欧美同学会将于1998年8月16—19日在北京举办“21世纪中国与国际竞争力”研讨会。研讨会将紧紧围绕“迎接新世纪,提高中国国际竞争力”这一主题展开研讨。

本次研讨会将分为科技与教育和金融与产业两个议题,深入探讨如何提高中国的科技实力、经济实力以及人民的生活质量,包括基础研究与创新,科技投入与优先发展学科,高新技术与产业化,提高市场和政府的协调能力,改善基础设施等投资经营环境,促进人才资源的开发和利用,寻求企业技术创新和资本化经营的方式和途径,增强中国参与国际事务的广度和力度等。

本次研讨会得到了在美、加、日、法、德、澳等国13个具有影响的海外留学人员组织的热烈响应和支持,并作为海外协办单位。

全国政协、中央统战部、国家科委、中国科学院、中国科协、人民日报(海外版)已同意作为本次研讨会的支持单位。

研讨会的征文工作现已开始。

(国际合作局 汤锡芳 供稿)