

古环境研究的新篇章

汪品先

同济大学海洋地质国家重点实验室, 上海 200092

* 联系人, E-mail: chihwang@sun5.ibp.ac.cn

四、五十年前,正当中国罹难文革浩劫的岁月里,国际地球科学界却在深海海底取得了几十万年的沉积记录,证实了冰期旋回受地球轨道周期控制,将古气候学推进到机理研究的新阶段。改革开放之后不久,我国以黄土研究为核心的古气候研究,很快与国际接轨,成为我国地球科学的一大亮点,国际的第四纪研究出现了深海、黄土与冰芯三足鼎立的新局面。跨入21世纪,我国的古气候研究呈现出全方位发展的繁荣景象,国际地位蒸蒸日上,学术战线捷报频传。但与此同时,如何进一步依靠我国独特的自然条件,使古环境研究向更大的广度和深度进军,是学术界面临的新挑战。正是在这种背景下,郭正堂及其团队郝青振、吴海斌等人,取得了“晚新生代风化成壤作用与东亚环境变化”的成果,这是他们在古环境研究的攀峰路上,迎接新挑战留下的新脚印,为古环境研究谱写出新的篇章。

中国黄土高原的地质记录属世界罕见,然而认识其风尘堆积的年代范围,却经历了一个不短的过程。几十年来,风尘记录从最初的几十万年拓展到200万年,进而上溯到800万年,其古环境记录的价值也随着年代的延伸而相应增加。郭正堂团队的重大贡献,在于发现了甘肃地区2200万来的风成红土序列。他们用15年的工夫,通过8条剖面的分析研究,证明亚洲内陆至少在中中新世早期就开始了荒漠化,并且通过古土壤等各种分析,证明当时已经建立了亚洲季风风系。这项发现在国际重要刊物发表后^[1,2],引起了国内外学术界的强烈反响,作为古气候研究的突破性进展,引入了国际的教学参考文献与百库全书。因为它不但改变了风尘沉积和亚洲季风限于“800万年”的原有认识,而且厘清了东亚晚新生代气候环境转型的概念,说明构造变动在中新世初曾达到改变大气环流的阈值,有力地证明了渐新世/中新世交界中国古环境转型的观点^[3,4]。此项发现的重要意义在于澄清气候转型时间的同时,也揭示了中国和亚洲构造演变与气候环境的相互连接,成为新生代地球系统研究中的一大突破。

早中新世风尘系列的发现,归功于长期扎实的野外

工作。郭正堂和他的合作同事们的野外考察并不满足于公路沿线与河流两侧,而是不畏艰苦进入山区深处,因而能够见到前人之所未见。但是,单纯的野外发现并不等于科学突破,新发现还需要与新方法相结合。郭正堂和他学生们研究风尘沉积的一大特色,在于古土壤分析中的新视角。他们通过古土壤的微形态分析,抓住成壤期内精细的环境变化过程,重建起复合土壤记录的事件序列,鉴别出其中的突变事件^[5-7]。他们用土壤学指标定量测定成壤强度的变化,估算出气候带的推移幅度,进而实现了古土壤事件和深海记录的比较。正是采用了诸如此类的新方法,而不是沿袭传统的土壤类比法,才能够从古土壤层提取出水循环和碳循环演变的丰富信息,取得了高水平的研究结果。

在祝贺郭正堂等人获奖的同时,我们情不自禁地要为当前我国古气候研究的进展拍手叫好,因为我国的地球科学队伍已经成为一支举世瞩目的国际劲旅。但是和其他学科一样,我们都面临着科研定位的“转型”任务。国际的学术交流犹如经济贸易,都有发达国家和发展中国家之分。发展中国家主要依靠原料和劳动力输出,而发达国家则以深加工为主。科学上的“原料”就是数据资料,研究手段在于描述;而“深加工”就是产生理论成果。需要处理数据、探索机理。当前中国科学界面对的,正是一个从“原料输出”向“深加工”的转型期,迫切需要科学工作者将研究的视野从地方扩大到全球,将研究的方法从现象描述深入到理论探索。这方面,郭正堂的团队也作出了很好的榜样:他们立足于中国独特的自然条件,放眼全球,在掌握大量实际材料的同时探索机理。比如从南北两半球气候不对称演化出发,解释我国黄土高原和世界古气候变化中的特殊现象^[8],解释世界甲烷浓度变化的地质记录等等。

中国的科学研究正在经历着前所未有的发展良机,中国的自然环境又为地球科学提供了令人羡慕的研究条件。我们有理由期待,拥有世界上最大科研队伍的中国,终将做出最有影响的科学贡献。

推荐阅读文献

- 1 Guo Z T, Ruddiman W F, Hao Q Z, et al. Onset of Asian desertification by 22 Myr ago inferred from loess deposits in China. *Nature*, 2002, 416: 159-163

- 2 Hao Q Z, Guo Z T. Magnetostratigraphy of an early-middle Miocene loess-soil sequence in the western Loess Plateau of China. *Geophys Res Lett*, 2007, 34: L18305, doi: 10.1029/2007GL031162
- 3 Guo Z T, Sun B, Zhang Z S, et al. A major reorganization of Asian climate by the early Miocene. *Clim Past*, 2008, 4: 153–174
- 4 周廷儒. 中国自然地理, 古地理(上). 北京: 科学出版社, 1984. 262
- 5 Guo Z T, Peng S Z, Hao Q Z, et al. Late Miocene-Pliocene development of Asian aridification as recorded in the Red Earth Formation in northern China. *Glob Planet Change*, 2004, 41: 135–145
- 6 Guo Z T, Peng S Z, Hao Q Z, et al. Origin of the Miocene-Pliocene Red-Earth Formation at Xifeng in Northern China and implications for paleoenvironments. *Palaeogeogr Palaeoclim Palaeoecol*, 2001, 170: 11–26
- 7 Hao Q Z, Oldfield F, Bloemendal J, et al. Particle size separation and evidence for pedogenesis in samples from the Chinese Loess Plateau spanning the past 22 m.y. *Geology*, 2008, 36: 727–730
- 8 Guo Z T, Berger A, Yin Q Z, et al. Strong asymmetry of hemispheric climates during MIS-13 inferred from correlating China loess and Antarctica ice records. *Clim Past*, 2009, 5: 21–31