

消息与动态

光释光技术的新应用

2008年9月18日,应高星博士的邀请,南非维特沃特斯兰德大学(University of Witwatersrand)“岩石艺术研究所”的乔治·苏西洛(George J. Susino)博士在中科院古脊椎动物与古人类研究所作了题为“Optical Dating of Lithic Microwaste and Archaeological Deposits Methods and Applications”的报告。

光释光(Optically Stimulated Luminescence,简称OSL)测年技术是在热释光技术(Thermoluminescence,简称TL)基础上发展而来的。作为一种第四纪沉积物定年的方法,光释光技术对一些缺少有机碳和年代老于4万年的沉积物样品的测定更为有效。苏西洛博士在研究中尝试应用光释光单片技术(OSL single grain/single aliquot)对遗址中的石制品微屑进行测年。相比考古沉积物中的石英颗粒,作为剥片残渣的石制品微屑能提供更为直接的古人活动年代学数据。

弗莱德马克(Fladmark)将石制品微屑定义为“最大不超过1mm的剥片残渣”,而这项新技术的一个难点就是如何从沉积物中分辨出可用于光释光测年的石制品微屑。为了解决这一问题,苏西洛博士设计了一套严格的样品处理方法:首先,将考古发掘中的文化层样品分为两部分,一部分在自然光条件下处理,另一部分在暗室内处理。其次,用网眼小于1000 μm 的网筛筛选出符合尺寸的残渣后,用光学显微镜分别在自然光和暗室内弱红光条件下挑选出石制品微屑。然后,对两份石制品微屑分别用扫描电镜(Scanning Electron Microscopy,简称SEM)观察,通过对比自然光条件下石制品微屑的形态和表面特征,再次甄选暗室内的石制品微屑。实验证明,利用扫描电镜可以将暗室内石制品微屑的识别误差由25%降低至0,而且将扫描电镜的光波控制在10keV以内就不会影响样品的释光信号。最后将暗室内挑选出的石制品微屑置于氢氟酸(HF)和其它酸性液体中浸泡一定时间后烘干,即可采用单片技术进行光释光测年。

苏西洛博士在报告中展示了扫描电镜下不同原料的石制品微屑的形态及表面特征,并以石英微屑为例详细介绍了该技术的操作方法和实验过程。为了对这一新技术的可靠性进行验证,他对澳大利亚昆士兰州的Mushroom Rock West Rockshelter遗址文化层中的石英微屑进行了光释光测年,并对比了已有的用沉积物中石英颗粒所做的单片和单颗粒技术的光释光测年结果。数据显示,在中等年龄模式和最小年龄模式两种条件下,根据沉积物中的石英颗粒采用单片技术和单颗粒技术进行光释光测年得出的年龄数据离散性大,而对石英微屑采用单片技术得出的年龄数据较为集中,这证明了石制品微屑的光释光测年数据是可靠的。

尽管存在一些问题(如石制品微屑是否晒退归零),这项新技术在建立遗址年代框架和恢复古环境等研究领域仍有着广阔的应用前景。同时,应用扫描电镜观察石英颗粒表面特征可以分辨出不同沉积物的环境背景,从而保证光释光数据能反应不同地质事件的年龄。苏西洛博士认为该项技术可应用于对古代岩刻的测年,并将开展相关研究工作。(彭菲、刘德成、王春雪)