

第二次青藏高原综合科学考察研究

快 报

2019年第2期（总第2期）

第二次青藏高原综合科学考察研究队

2019年7月15日

气候变化对植被生长垂直分布规律的影响取得新认识

2019年7月5日,第二次青藏高原综合科学考察研究(简称“第二次青藏科考”)任务二北京大学朴世龙教授团队关于气候变化对植被生长垂直分布的影响最新研究成果发表在《自然通讯》(Nature Communications)上。通常,植被生长特征具有明显的海拔梯度格局,而温度沿海拔梯度的差异被认为是其主要原因。有研究表明,在气候变暖背景下,海拔愈高,升温愈快,导致温度海拔梯度差异减小。这是否会进而导致不同海拔植被生长特征差异减小呢?欧洲科学家证实,过去几十年间,阿尔卑斯山地区植物春季物候沿海拔梯度的差异呈减少趋势。但是,这一现象在其他地区是否普遍存在仍不明确。

科考队员利用全球植被指数遥感数据和地面物候观测数据,分析了三十余年以来全球植被生长季绿度、春季和秋季物候的海拔梯度格局变化。发现,尽管植被生长季绿度和物候都有着清晰海拔梯度变化,但在时间维度上,并未发现

不同海拔植被生长季绿度均匀化和物候同步性提高的普遍

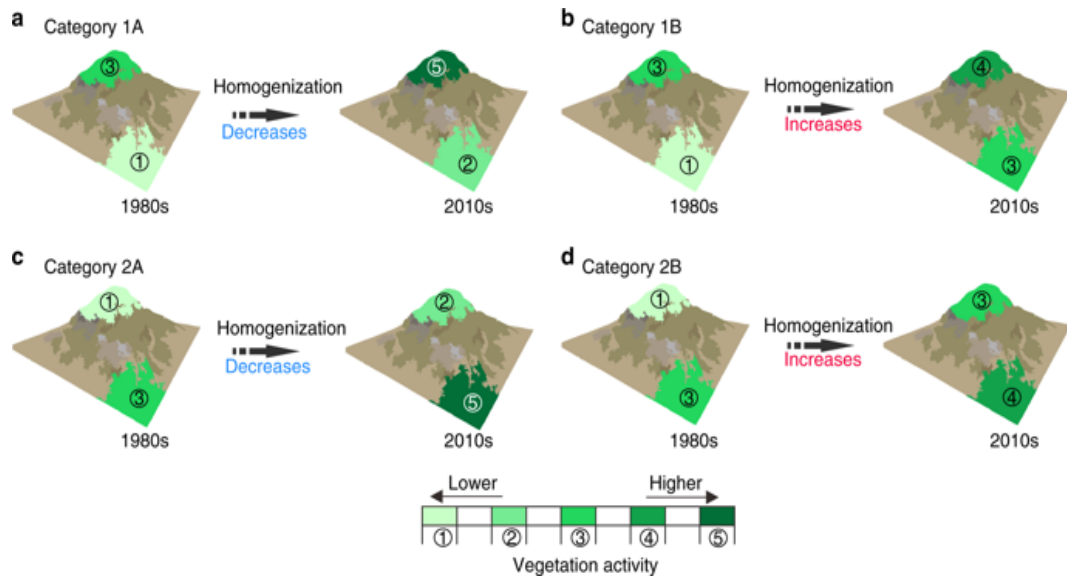


图 1 植被生长季绿度均匀化变化海拔梯度分布图

现象。这是因为“海拔愈高，升温愈快”的现象并不普遍存在；而且不仅是温度，降水和人类干扰也是影响植被生长的重要驱动因子。上述发现为深入理解气候变化对植被生长垂直分布规律的影响提供了重要支撑。

古老粟黍破解大麦农业向青藏高原传播过程中的人群迁徙历史

2019年6月21日，第二次青藏科考任务六中科院昆明动物研究所孔庆鹏研究员团队关于大麦农业向青藏高原传播过程中的人群迁徙历史研究成果发表在《国家科学评论》(National Science Review)上。该研究发现，在距今约10000到5000年前，居住在中国华北地区的人群以种植粟黍作物为生。距今约5200年前，华北人群的一部分迁徙至青藏高

原东北部低海拔地区，并在此定居；此后，这些人依旧种植粟黍作物，而在距今约 4000 年前，他们又吸收外来文化，学会了种植大麦；距今约 3600 年前，一部分居住在青藏高原低海拔地区的人迁徙至高海拔地区，并将大麦种植传统携带到那里，开启了人类在青藏高原高海拔地区的大规模永久定居。

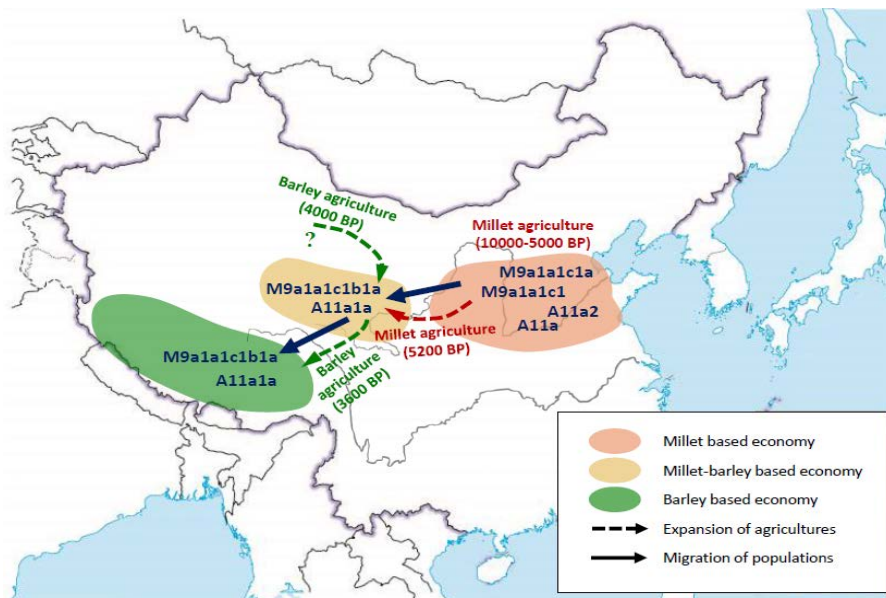


图 2 历史时期粟黍农业人群迁徙示意图

研究还发现，经此线路迁入人群的基因至今仍在现代藏族中广泛分布，仅研究中鉴定出的两个单倍群在现代藏族中的平均分布频率就达 20.86%，而在约 3300 年前，这一比例高达 50% 左右。这些证据提示，在大麦农业人群永久定居青藏高原时，来自粟黍农业的人群组分可能在高原人群中占据了主体位置，而粟黍农业人群的遗传输入也进一步对现代藏族人群基因库产生了重要贡献。

琥珀菊石解密 1 亿年前森林生态环境

2019 年 5 月 14 日，第二次青藏科考任务七中科院南京地质古生物研究所沈树忠院士团队完成的题为“缅甸琥珀中一枚菊石化石”，发表在《美国科学院院刊》(PNAS) 上。该研究报道了保存在一枚缅甸琥珀中的菊石、螺类、节肢动物等化石集群。综合化石生物群和埋藏学分析结果，表明该琥珀森林位于热带海滨地区，环境类似于当今的一些热带海岸森林。研究结果为缅甸琥珀年龄提供了直接证据，并为琥珀埋藏学和白垩纪森林生态环境分析提供了新见解。



图 3 野外科考发现的缅甸琥珀

本次报道的缅甸琥珀保存了异常丰富的化石类群，包括 1 个菊石、4 个螺类、4 个等足类、23 个螨虫、1 个蜘蛛、1 个马陆和至少 12 个昆虫成虫标本（蟑螂、甲虫、蠓和蜂）。研究团队囊括了菊石、腹足类、等足类、蛛形纲和昆虫化石的分类学者，历时两年对这些化石进行了详细的鉴定工作。

研究发现菊石、螺类和 1 个等足类属于海相生物，其他节肢动物皆属于陆栖类群。

研究团队利用高分辨率显微断层扫描技术（显微 CT）对菊石进行分析，获得了包含缝合线结构的高精度三维重建图像。形态分析表明该菊石是一个幼体标本，属于 *Puzosia* 亚属。该菊石类群的分布时限为白垩纪晚阿尔必期到塞诺曼期（约 105 至 93 百万年前），进一步支持了先前的同位素地质年代学研究结果。琥珀中保存的四个螺类，有两个保存较好，属于马提尔特螺属，该类群广泛分布于特提斯洋地区（主要是北美和欧洲）。综合化石生物群和埋藏学分析结果推断：缅甸琥珀森林生长于海滨地带，紧靠海滩；树脂分泌后，在树干上包裹了一些树栖的昆虫，然后顺着树干流到地面后包裹了菊石、螺类和地栖的一些动物；这枚树脂很快被埋藏起来，经历复杂的地质作用形成了琥珀。本研究表明特提斯北缘缅甸地区在白垩纪中期是沿海的热带雨林环境，因此孕育了丰富的海陆相动植物类群。

极端构造事件前后侵蚀和沉积过程研究 揭密气候与构造的相互作用

2019 年 6 月 12 日，第二次青藏科考任务七中科院地球环境研究所金章东研究员团队关于气候与构造活动相互作用的研究成果发表在国际学术期刊《科学进展》（*Science Advances*）上。该成果针对是“气候变化”，还是“构造活动”主导着青藏高原地表侵蚀和沉积物搬运这一地球科学热点

问题，通过青藏高原东缘紫坪铺水库沉积记录的汶川地震前后气候和构造对滑坡物质的搬运和沉积过程制约的研究，取得了理论认识突破，为解开“气候—构造”相互作用之“谜团”提供了新的线索和视角。

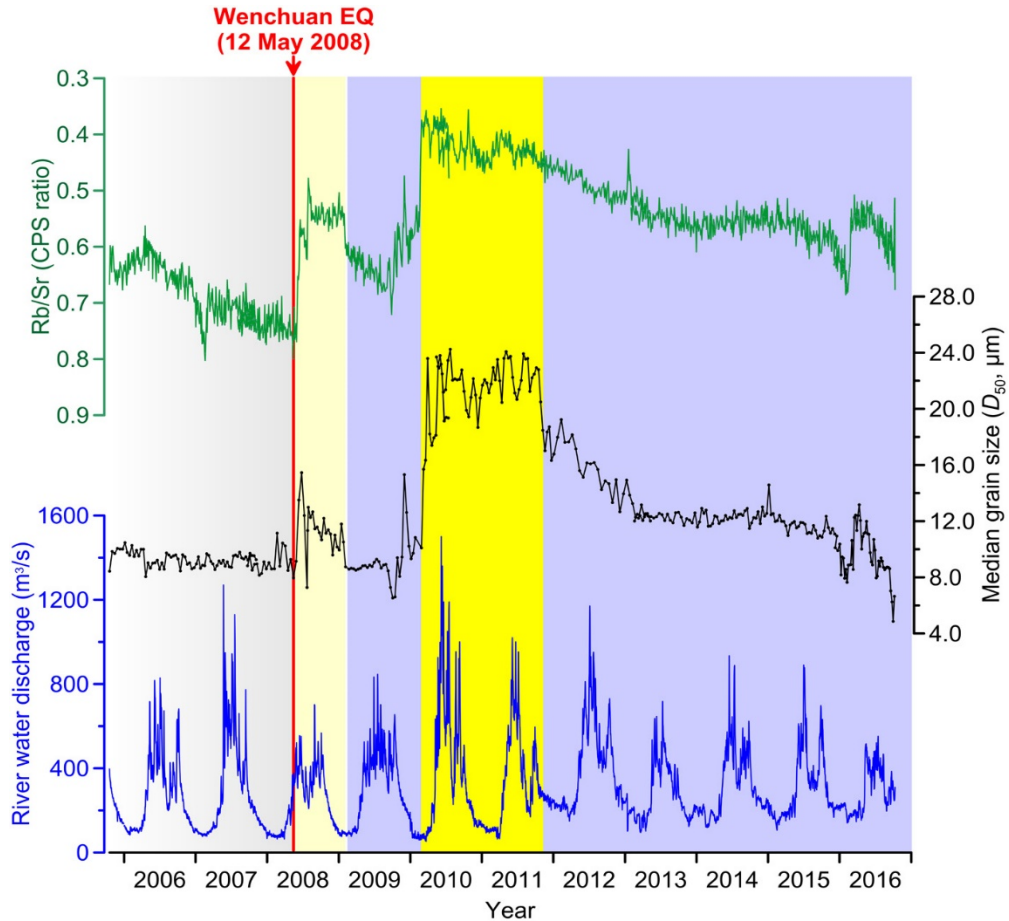


图 4 2008 年汶川地震前后紫坪铺水库沉积物粒度、Rb/Sr 比值及岷江干流的日流量变化

此项成果考察研究的紫坪铺水库位于汶川地震震中下游，从 2004 年开始蓄水，因此能很好地保存 2008 年汶川地震前后搬运的流域沉积物，其指纹信息为对比地震前后地表物质的剥蚀和搬运提供了机会。该科考团队在水深一百多米

的水库获得了高质量的沉积物岩心，通过磁化率旋回与水库水位的对应关系，精确地将沉积岩心定年做到了年分辨率。结合沉积岩心组成与监测的水文气候数据，发现沉积物粗颗粒和大量新鲜物质的滞后输入主要受控于强劲的季风降雨。

研究发现，季风水文对地表剥蚀作用的制约作用可以从沉积物组成与水文参数之间的关系中体现，表明地震将地表的剥蚀体系从“供应限制型”变成“搬运限制型”，但其滑坡中粗颗粒组分的搬运受控于强季风降水。因此，该构造事件下的滑坡物质侵蚀搬运和沉积研究为“气候—构造”相互作用提供了最直接证据，是构造事件中气候信号指纹提取的一个重要突破。

主送：第二次青藏科考领导小组办公室、项目管理办公室、专家咨询委员会、
总体专家组、中科院第二次青藏科考领导小组办公室、科考队依托单位、
西藏、青海、甘肃等第二次青藏科考领导小组办公室及服务保障机构

分送：第二次青藏科考 10 大任务及各专题，成果第一及通讯作者

第二次青藏高原综合科学考察研究队办公室

总编：安宝晟

编辑：王伟财 李久乐 赵华标 张强弓

电子邮箱：step@itpcas.ac.cn

网址：<http://www.step.ac.cn>

联系电话：010-84249468；传真：010-84249468

通信地址：北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼，中国科学院青藏高原研究所，100101
