黄土与第四纪地质国家重点实验室

简报

2017 年 第 1 期

我室客座教授 John Kutzbach 获国际科技技术合作奖

John Kutzbach，美国籍，1937 年 6 月生。美国威斯康辛大学教授，长期担任麦迪逊分校气候变化研究中心主任。他是世界一流的气候模拟学者，也是古气候模拟领域的开拓者和奠基人之一，2006 年当选为美国国家科学院院士。

作为古气候模拟先驱者之一，他利用物理与生物地球化学数值方法，模拟地球变化过程，开创性地将气候、地质和生态科学相联系，研究其间的响应与反馈机制，成功揭示了气候环境变化在构造和轨道等不同时间尺度上的变化机理和驱动因子,为人类深入理解地球系统过去、现在、未来的变化开辟了新方向，同时开启了公众认知气候科学的新纪元。

中华人民共和国
国际科学技术合作奖
THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COOPERATION AWARD OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
证 书
CERTIFICATE
John Elmer Kutzbach 荣获中华人民共和国国际科学技术合作奖，特颁发此证书。
THE AWARD CERTIFICATE IS ISSUED TO THOSE WHO HAVE WON THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COOPERATION AWARD OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA.
中华人民共和国国务院
2016 年 12 月 21 日
证书号:2016-HZ-03

Kutzbach 教授自 1985 年就与地球环境研究所（前身中国科学院西安黄土与第四纪地质研究室）开展科技合作。无私传授先进学术思想、新技术、新方法，开启了我国传统地质学与数值模拟相结合的动力学研究新阶段。他推动并促成了国家自然科学基金委中美重大和重点国际合作项目，为我国全球变化研究的快速发展做出了贡献。他与中国学者的密切合作与慷慨帮助，为我国优秀领军人才的成长和步入国际学术舞台，并在地球系统科学领域取得原创性突破做出了贡献。

黄土与第四纪地质-有机地球化学-环境地球化学国家重点实验室 2016 年度联合学术年会在广州召开

1 月 5 日至 8 日，黄土与第四纪地质-有机地球化学-环境地球化学国家重点实验室 2016 年度联合学术年会在广州召开。包括安芷生院士、陈发虎院士、戴金星院士、刘丛强院士、王铁冠院士、彭平安院士、舒德干院士、陶澍院士、周卫健院士在内的三个实验室学术委员

会委员以及各重点实验室主任、副主任和部分科研和技术骨干 200 多人参加了此次会议。

为促进实验室之间的学术交流，此次会议安排了来自三个国家重点实验室的 18 位科研人员做学术报告，同时安排了 40 个展板交流，他们围绕各自实验室主攻方向展示了最新的代表性科研成果。随后环境地球化学国家重点实验室主任王世杰研究员、黄土与第四纪地质国家重点实验室主任金章东研究员和有机地球化学国家重点实验室主任张干研究员分别代表各自实验室进行了年度工作报告。参会的学术委员会委员认真听取了工作报告，就实验室专业学科发展、人才队伍建设、实验室合作交流等方面的内容进行了探讨和交流，对各实验室取得的成绩给予了充分肯定，同时对各实验室的未来发展规划提出了宝贵建议。

此次学术年会是三个有着深厚的历史渊源的国家重点实验室第一次举行联合学术年会，与会专家认为三个实验室研究方向上各有特色、相互补充，今后非常有必要在联合学术年会的基础上，进行专题研讨，凝练出关键科学问题，加强协同攻关。专家同时希望三个实验室瞄准国家重大需求，联合开展研究工作，为推动我国地球化学和地球环境科学研究事业的发展，服务国家需求做出应有的贡献。

联合学术委员会现场

我室金章东与杜伦大学 Robert Hilton 获中国科学院青年科学家国际合作伙伴奖

我室金章东研究员和杜伦大学 Robert Hilton 获得“中国科学院 2016 年度青年科学家国际合作奖伙伴奖”。2017 年 2 月 27 日在英国白金汉宫，白春礼院长和约克公爵安德鲁王子共同为两位科学家颁奖。两位获奖者发表了简短的获奖感言。

在中国科学院国际人才计划、中国自然科学基金、英国皇家学会基金以及美国自然科学基金等多个机构的项目支持下，金章东和 Robert Hilton 从 2010 年开始就 2008 年汶川特大地震对地表过程和碳循环的影响以及震后滑坡灾害等方面开展合作研究。双方在国际上首次对高强度地质事件对地表物质搬运和碳循环进行了定量评价，已在国际期刊上发表了 6 篇共同署名的系列研究论文，其中 3 篇发表在权威期刊《Geology》上。他们的工作对于认识地表

物质输移和碳收支具有重要启示意义，也为地震后次生灾害的评估和防治提供了科学依据。同时，双方共同致力于联合培养博士研究生和博士后学者，为中国科学院国际化青年人才的培养和中英双方团队的长期可合作做出了贡献。

“中国科学院青年科学家国际合作奖”是为激励中外青年科学家开展实质性国际合作，吸引外国优秀青年科学家来我院工作，服务我国科技外交和我院国际化推进战略，扩大我院国际影响、提升我院国际化水平而设立的，每年评审一次，每次授奖不超过 3 对中外合作伙伴；主要表彰和奖励在我院国际科技合作中通过对等合作取得实质性成果的外国青年科学家及其院内青年合作者，同时表彰推荐单位。

金章东研究员发表获奖感言

【中国科学报】周卫健院士：好项目该脱颖而出

3 月 9 日上午，全国人大代表、中国科学院院士、中科院地球环境研究所所长周卫健向总理建议，集中多学科科学家攻克“我国北方雾霾的成因、发展趋势、环境影响与应对”研究项目，得到了领导人的肯定和批示。

此举一出，引发良好的社会反响，总理高举批示过的信件照片，也红遍了整个互联网。

我们由衷钦佩周卫健毛遂自荐的勇气，为中国科学院科研人员用科技力量造福社会的努力感到骄傲。同时，我们也为国家领导人时刻关心民生疾苦，全力以赴为人民谋福利的决心感到欣慰。

然而，能直接面见国家领导人并作主题发言的科研人员毕竟少之又少，与“毛遂自荐”相比，建立高效的项目遴选机制更显重要。

每年全国两会，都有不少科学家为科研立项奔走呼吁。2011 年叶培建委员曾呼吁国家立项开展火星探测，去年张新民委员呼吁国家抓紧开展引力波探测。此类事例还有很多，其中一些项目如果能被国家领导人注意到，便能很快立项，而有些仍在等待之中。

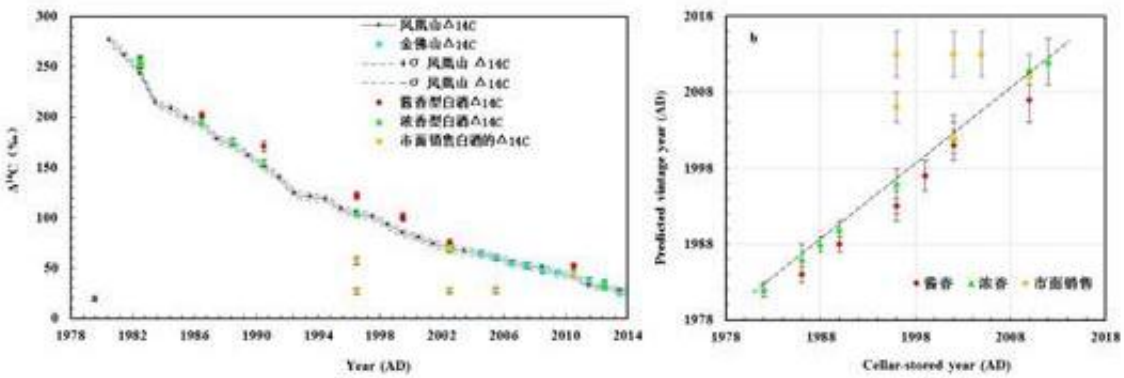
所幸的是，经过 3 年的改革过渡期，我国已经形成了新的国家科技计划管理体系。在科技发展日新月异、科技项目数不胜数的今天，我们期待着科研项目遴选机制能够进一步细化和完善，让宝贵的科研资源用在“刀刃”上，让科学家们少费口舌，让真正有利于国家发展、民生福利的好项目能够“脱颖而出”。

《中国科学报》 (2017-03-12 第 4 版 两会)

利用 ^{14}C 鉴定 50 年以来的中国浓香和酱香型白酒的窖藏年份

年份酒的价格与年份成正比，年份越长，价格越高，多则上百万，巨大的利益使得很多白酒企业开始随意标注年份，一些才办几年的酒厂也公然销售几十年的年份酒，使得年份酒市场越来越混乱，严重损害了消费者的利益。目前对于白酒贮存年份的准确鉴定，还缺乏科学的鉴定手段，这是年份酒市场混乱的根本原因，建立可信较高的鉴定方法势在必行。

我室周卫健、程鹏研究团队利用西安加速器质谱中心的高灵敏度加速器质谱仪，测定了我国具有代表性的不同年份的酱香和浓香白酒样品的 ^{14}C 数据，与研究区域中 50 年的大气 ^{14}C 数据进行匹配，发现利用核爆曲线能获得 50 年以来的白酒 ^{14}C 年代，进一步的研究发现具有相同的窖藏年代的浓香型白酒的 ^{14}C 年代和窖藏年代较为一致，而酱香型白酒的 ^{14}C 年代比浓香型白酒的老 2-3 年，其差异来源于不同类型的白酒的发酵时间长短，在年份鉴定时候需要考虑。西安加速器质谱中心研究团队建立的利用加速器 ^{14}C 分析技术鉴定 50 年以来中国浓香和酱香型白酒的窖藏年份真伪鉴定方法，能为产品质量监管部门提供切实可行的鉴定手段，为广大消费群体的消费提供保障。这一成果最近发表于国际期刊 Scientific Reports 上，详见 Cheng, P, Zhou, WJ, Burr, GS, Fu, YC, Fan, YK, Wu, SG. Authentication of Chinese vintage liquors using bomb-pulse 14C.Sci. Rep. 6, 38381; doi: 10.1038/srep38381 (2016).



a)酱香型和浓香型白酒的的 Δ ^{14}C 与区域大气的 Δ ^{14}C 对比;b)窖藏年份与预期的 ^{14}C 年代的关系。位于虚线的点代表窖藏年份等于预期的 ^{14}C 年代。虚线以下的点表示窖藏年份比预期的 ^{14}C 年代年轻。虚线以上的点表示市面上销售的伪造的窖藏年份白酒。

石笋记录揭示中亚东部地区全新世气候变化历史

中亚（包括我国新疆地区）气候干旱，生态系统脆弱。中亚地区的大气环流不仅是联系亚洲季风气候和北大西洋气候的纽带，同时也在东亚粉尘传输中起重要作用。深入理解中亚地区气候变化历史，对该区水资源评估具有重要意义。然而，对于中亚干旱区过去气候变化的认识尚存在较大争议，这极大的阻碍对中亚气候变化机制的理解。

我室蔡演军研究员联合国内外同行，以我国新疆科桑洞石笋为研究对象，建立了中亚东部地区全新世石笋碳、氧同位素变化序列。结果显示，石笋氧同位素在早中全新世（10000-3000 a BP）明显偏负，3000-2000 a BP 逐渐向偏正发展，2000 年以来维持偏正的状态。通过和其他地质记录的对比，结合最新模型的数值模拟结果，他们认为科桑洞石笋早中全新世氧同位素的变化主要反映了水汽源区的氧同位素值以及区域降水变化，而非降水的季节性变化：早中全新世增强的西风急流导致中亚西部地区冬季降水增加，气候湿润，并使得降水中的 O-18 贫化；这使得一系列水域和湖泊，包括咸海、里海、地中海等再蒸发水汽中的 O-18 贫化；这些水汽向东传输，经过天山山脉的抬升作用，形成降雨，最终导致中亚东部地区包括我国新疆降水中的 O-18 的贫化；同时，增加的湿度一方面能够使得水汽在传输过程中仍保持 O-18 的贫化，另一方面还能通过减弱云下和地表的再蒸发作用，进而造成降水/石笋氧同位素值在早中全新世的偏负；另外，早中全新世强盛的印度季风也可能使得氧同位素值偏负的水汽传输到中亚东部地区，尽管占比较小，也可在一定程度上导致科桑洞石笋氧同位素值的偏负。总之，科桑洞石笋氧同位素的偏负揭示以夏季降雨为主的中亚东部地区在早中全新世气候较湿润，与以冬春降雨为主的中亚西部地区变化基本一致，西风急流、中亚西部降水的再传输和地形影响是造成这一现象的主要原因。

蔡演军研究员等进一步提出，随着晚全新世周边地区降雨的减少，输送到中亚东部地区的水汽减少，气候变干，石笋以及其指示的降水氧同位素在 2000 年之后开始主要受控于温度变化。楼兰、米兰等在汉代兴盛一时的古城的废弃，则可能和该区 500 AD 左右的高温干旱气候有关。

这一成果发表于国际地学研究知名期刊 Quaternary Science Reviews 上 (Cai, Y. et al. Holocene moisture changes in western China, Central Asia, inferred from stalagmites. Quaternary Science Reviews, 2017,158: 15-28)。

数值模拟揭示过去千年亚洲气候变化同太阳-火山等辐射强迫的关系

过去千年是连接当前全球变暖和历史气候变化的重要时段，研究其气候的变率和机理对人们认识未来全球变暖背景下气候系统的发展趋势具有重要意义。厘清太阳活动、火山活动等自然强迫的气候效应有助于更好区分自然和人为因素对气候变化的相对贡献。季风与干旱的耦合是亚洲大陆最典型的地理气候特征，评估辐射强迫对季风湿润气候和西风干旱气候变

化的影响一方面促进人们对年代际尺度气候动力机制的认识，另一方面也为检验数值模式对亚洲气候的模拟能力提供参考。

我室石正国博士等，利用古气候模式比较计划 PMIP3 提供的七个海气耦合模式的过去千年(LM, 850-1850AD)试验输出，系统评估了印度-东亚湿润区和中亚内陆干旱区降水、季风-西风环流的多年代际-百年尺度变率对太阳和火山活动引起的辐射强迫的响应以及模式间差异。结果显示，所有模式都较好的模拟出中世纪暖期和小冰期的显著温度差异。受控于温差，模式对大气环流的模拟也呈现较好的一致性，大多数模式都一致模拟出中世纪暖期相较于小冰期来说拥有更强的印度和东亚夏季风环流和更强的亚洲冬季西风急流。但对降水的多年代际变化来说，情况非常复杂，不同模式显示了极大的位相差异，尤其是常规认为的偏冷阶段降水较少现象并未出现，仅有极少数模式能模拟出同太阳活动周期相联系的准百年震荡。由此可以推论，或者现有气候模式极大低估了降水对太阳活动和火山活动等自然强迫的响应，或者这些自然强迫对亚洲降水的影响较为有限，气候系统内部海气模态才是过去千年降水的主控因素。

机地球化学指标揭示美国中中新世 Clarkia 化石库沉积环境转变原因

美国爱达荷州的中中新世 Clarkia 古湖沉积是著名的新生代化石库，自上世纪 70 年代以来一直是国际上古生物学、埋藏学、地质学等研究的热点之一。其下部非氧化层（Unit 2）中超常的保存了丰富的陆相动植物化石，叶片化石甚至还保留着原始的颜色和叶片亚显微结构，而上部氧化层（Unit 5）中化石保存质量相对较差，主要以印痕化石为主。那么，是什么因素终止了 Clarkia 化石库的超常保存？为何鱼类化石聚集在仅几十厘米的转换层（Unit 3）？目前这都还是未解之谜。

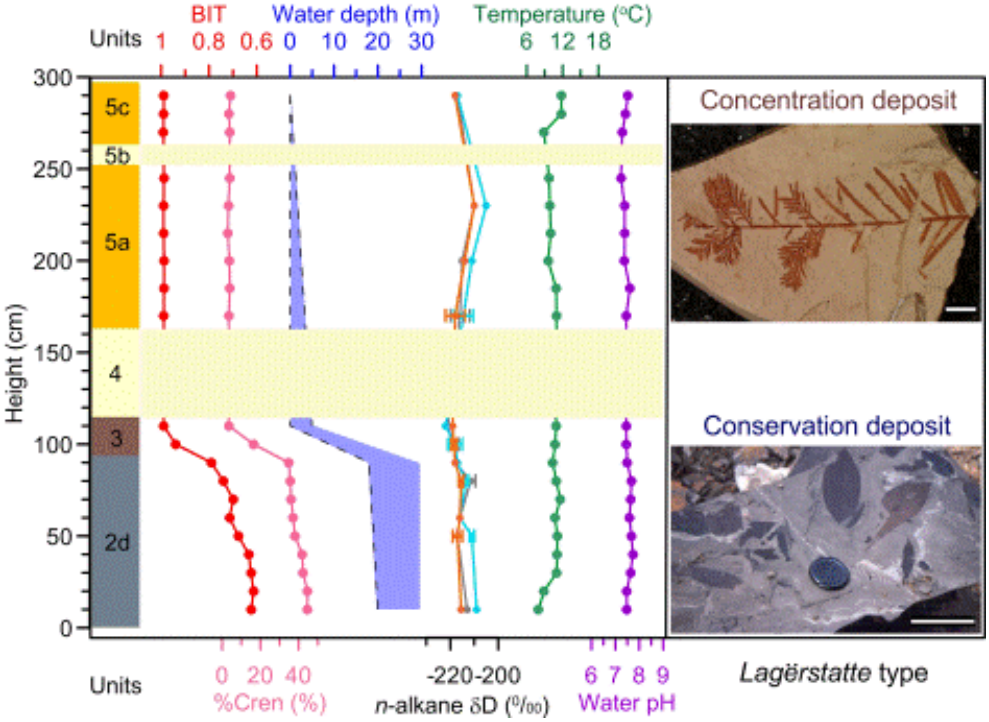
最近，针对以上科学问题，我室刘卫国研究员团队与美国布莱恩特大学杨洪教授团队合作，利用生物标志物和稳定同位素方法，对 Clarkia 古湖 P-33 剖面关键地层样品进行了连续分析。微生物四醚膜脂 GDGTs 分布指示出一次湖面快速下降超过 10 米的突变事件。正是由于这一事件永久的破坏了 Clarkia 湖水的分层，使 Clarkia 古湖的沉积环境从还原条件转为氧化条件，并导致了湖中鱼类的集群死亡。

关于这一地质事件的原因，研究人员通过进一步的 GDGTs 和叶蜡单体氢同位素分析发现，当时的区域温度和水文背景基本稳定，没有出现可能引起湖泊水文环境变化的明显气候波动。结合沉积岩性分析，研究人员推断这一湖面快速下降事件可能与火山活动有关。

该项工作对 Clarkia 经典化石产地的研究具有重要意义，同时也表明有机地球化学指标能够有效的应用到古老的第三纪湖相沉积物中。项目得到了中科院、科技部 973 计划、NASA

EPSCoR-RID 基金、Bryant 夏季研究津贴和 Smiley 捐赠基金的资助。以王欢业博士为第一作者的相关成果 3 月份发表在国际著名地学期刊 Geology 上。

原文链接：http://geology.geoscienceworld.org/content/early/2017/01/09/G38434.1。



Clarkia 古湖 P-33 剖面有机地球化学指标指示的区域和湖泊环境变化。在 Unit3 层位 GDGTs 水深指标（BIT 和%Cren）指示了一次湖面快速下降事件，而叶蜡单体氢同位素重建的水文变化和 GDGTs 重建的温度变化表明区域气候环境基本稳定。