



在南亚,人们的生活节奏取决于印度季风。气候科学家一直为引起夏季洪水的原因争论不休。

图片来源:RAJANISH KAKADE/AP

印度季风到底是谁的“错”

——中外科学家激辩南亚夏季气候成因

中国的青藏高原一直是极端气候研究的对象。它是世界上最广阔的高海拔地区,面积约为250万平方公里,由于平均海拔高达4000米,这里的广阔地域吸收了比位于海平面的地区更多的太阳能,因此这里冬季严寒,夏季酷热。而且实验模型预测,夏季高原地区的空气层要比海洋和位于海平面的陆地上空同海拔的空气更为温暖。

那就像“在4000多米的地方有一个热力学”,中国科学院院士、中科院大气物理研究所大气学家吴国雄说。温度的差别是驱动南亚夏季洪水的引擎,该洪水也被称为印度雨季——教科书是这样说的。不过据《科学》杂志报道,一项新研究挑战了目前的理论,引发了一场有关青藏高原在印度雨季中所起作用的争论。

重要问题是,如何“预测雨季何时开始、可能持续多久,以及它将如何响应二氧化碳和气候系统的增长”。美国西雅图华盛顿大学气候学家David Battisti说:“这事关数百万人。”然而,要得出这些结论可能是极为困难的,因为模拟山地的气候是一项挑战。

高原还是山脉

有一点是大家一致同意的:在夏季,青藏高原上空和周围的空气比印度洋上空同海拔的空气更温暖。有关这种热效应是否会产生广泛影响尚未达成共识。

上世纪50年代,大气科学家叶笃正和Hermann Flohn分别提出,温度的差别产生了风,将海洋上的湿润空气吹向印度次大陆内部。这样就产生了季风雨。该假设已得到气候模型的支持:当中国西藏和喜马拉雅山脉从气候模型中移除后,雨季的强度——印度次大陆的全部雨量——以及向北延伸范围大幅减弱。

但是美国耶鲁大学气候学家William Boos指出,这些气候模型研究出现了错误。他说,它们未能“区别喜马拉雅山和青藏高原所起的不同作用”。2008年,他与当时同在哈佛

大学的Zhiming Kuang在检查了印度和中国西藏的温度及湿度记录后,发现了之前提到的在季风模式上的不一致。

其一,印度北部地区的上层大气是最热的,并且沿着喜马拉雅山脉分布,而非青藏高原。该发现“否定了中国西藏是高温中枢的观点”,科罗拉多大学地球科学家Peter Molnar说。第二,Boos和Kuang表示,最高能量级的热空气覆盖在陆地表面。Boos认为,这就意味着加热的印度恒河平原,而不是青藏高原,驱动了季风。

支持青藏高原作用削弱的科学家也指出,当水蒸气冷凝并产生降水时,热量释放,从而转移了靠近地表到上层大气的空气的能量。更多的水蒸气意味着更温暖的上层大气——这正是Boos和Kuang所发现的。

在今年2月份的《科学报告》发表的一系列论文中,这两位科学家表示,青藏高原与印度雨季不相关。相反该雨季是由“屏障效应”引起的,喜马拉雅山脉阻挡了来自北方的寒冷干燥的风。在一个全球气候模型中,他们展示了喜马拉雅山脉可能独自产生了雨季模式。如果这条山脉不存在,印度北部上方的空气能量更低,雨季将会减弱。

为了进一步验证他们的假设,研究人员稍稍改进了模型:青藏高原会将所有的太阳辐射反射到宇宙中,并且没有加热大气。这就“有效地关闭了青藏高原的热源,而没有改变喜马拉雅山脉的屏障效应”。Boos说。结果显示,雨季模式几乎没有改变。

各执一词

Molnar称,新研究动摇了气候科学家如何理解印度雨季的基础。但是并非每个人都赞成这一新观点。据《科学》杂志报道,吴国雄便是其中之一,他认为Boos和Kuang在其模型中发现的季风雨量的减少,可能是由于喜马拉雅山脉斜坡的加热,而非一种屏障效应。

为了验证这一想法,吴国雄和同事进行了另一个模拟实验,他们移除了喜马拉雅山脉的热力。结果发现印度雨季北部分支雨量变小——雨带从孟加拉湾延伸到孟加拉国、印度北部、缅甸、尼泊尔和巴基斯坦北部。在发表于《科学报告》的一篇文章中,研究人员推断覆盖印度南部的季风南分支主要由陆地—海洋温差驱动,同时加热喜马拉雅山对吸引内陆的水分十分必要。

其他科学家也赞成高原加热理论。美国佐治亚理工学院气候学家Peter Webster质疑了印度北部的上层大气是否比青藏高原的上层大气更热。他断言,Boos和Kuang依赖的气象资料存在缺陷,同样的根本问题在于“一个热表面不足以引发雨季”。“加热上层大气最有效的方式是通过大面积、地势高的陆地。”他说。

Webster表示,来自赤道附近温暖海洋的高温和水分会带给印度北部高能量级的空气。这取决于赤道和亚洲中纬度海拔地区之间的温度差,这使得风吹向内陆。Webster说,印度北部的高能量空气“是季风的产物,而非原因”。

英国帝国理工学院气象学家Brian Hoskins则表示,Boos和Kuang的论据过于依赖理想化常压塔下的垂直空气和能量流模型。它忽略了气流动力学和现实世界中的雨季结构,他说:“离开青藏高原,你也可能会迎来雨季,但那将迥然不同。利害攸关的问题是高原如何影响雨季的开始、持续时间和降水分布。”

其他评论家认为,该争论突出了山区气候建模的根本问题——众所周知这十分困难,因为诸如青藏高原和喜马拉雅山等地区地形复杂,以及其影响气候的方式十分难懂。另外,美国橡树岭国家实验室的气候科学家Moetasim Ashfaq指出,Boos等人使用的气候模型的分辨率为200公里,要分离喜马拉雅山和青藏高原的影响,或描绘高温和湿度分布细节,该模型的粗糙意味着青藏高原无法被完全模拟移除,Ashfaq表示:“很难精确地知道你

能从这样的模型中了解到什么。”Boos等人也承认粗糙的分辨率是一个大的约束。

Ashfaq还表示,对于此类模拟研究而言,天气研究和预报模式优于全球气候模型。但是,普渡大学气象学家Matthew Huber指出,该模型是非静力模型——意味着它将空气垂直移动和湿度计算在内,并且更有能力模拟云的形成。当把青藏高原从该模型中移除,仅留下喜马拉雅山脉,Ashfaq发现,该雨季带北分支“完全消失了”。

地面实况

那些身处“屏障效应”阵营的人也承认,喜马拉雅山脉加热在雨季形成中扮演了一定的角色,但是仍坚持印度北部的低洼平原是暴雨的初始驱动力。

Molnar和同事Balaji Rajagopalan在发表于《地球物理学研究杂志:大气》上的一篇文章中,对照了青藏高原的加热和雨季的特征。“如果你加热青藏高原,雨季便开始得早,且雨量更大。”Molnar说。不过,影响更多集中在雨季开始和结束时。“但是当着眼于主体部分:6月-8月雨量最大时,我们无法看到更大的关联性。”他说。根据他们的研究,青藏高原的热量变化可能影响雨季1/3的时间和30%的雨量。

据《科学》杂志报道,中国科学院青藏高原研究所研究员田坤指出,青藏高原在气候观察缺失方面是出了名的,这就削弱了该地区全球气候模型的预测能力。“即使基础气象站也十分稀少,更不必说土壤湿度的数据,这是陆地和大气能量交换的重要参数。”他说。

在过去的数年间,田坤和同事测量了青藏高原100多个地点的土壤湿度。这些测量结果将被用于修正卫星数据,帮助科学家计算高原的能量变化。此外,中国拨款4.41亿美元以加强相关研究,并在青藏高原地区建立先进的气候观测站和长期研究站。这些数据将帮助阐明气候变化过程和验证模型。(张章)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

政事

66种期刊被踢出影响因子名单



影响因子只能用来判断一个期刊的平均引用频次,与期刊中的论文几乎没有联系。

科学出版商们正在传递着他们如何重视影响因子的显然是模棱两可的信息。影响因子是指某个期刊上发表的研究论文被引用的频率,一直以来饱受争议。

有创纪录数量的期刊——66种,其中37种为“新罪犯”——被禁入今年的影响因子名单。原因是过多自我引用,或“引文叠加”(一些期刊相互引用以提高引用总量)。

今年,被点名批评的包括《国际防撞性能杂志》和《伊朗模糊系统期刊》等期刊。

去年,仅有51种期刊被禁(其中28种“新罪犯”),前年被禁期刊数目为34。汤森路透还发布了其为何决定禁止这些期刊的新理由:主要是因为自引使得排名失真。这些期刊(占全部10853个期刊中的0.5%)似乎将影响因子游戏看得太重了,其他期刊则承诺“减少对影响因子作为一种推销手段的强调”。

这是一份名为《研究评价旧金山宣言》(DORA)的声明的一部分,该宣言广泛地批评了这样一个事实:影响因子不只用来评判期刊,还用来评判科学家及其研究论文的质量。

在这两种姿态——不在乎和太在乎——之中,有大部分期刊,其编辑在热切地等待着新分数的公布,即使他们也认识到了这种衡量标准的局限性。就像人们多次指出的那样,影响因子只能用来判断一个期刊的平均引用频次,与期刊中的论文几乎没有联系。

另外汤森路透表示,今年55%的期刊的影响因子升高,其余的出现了下降。

在那些影响因子下降的期刊中,《科学公共图书馆—综合》的影响因子下降了16%,从2010年的4.4(出版了6749篇文章)到2012年的3.7(出版了23468篇文章)。由于该期刊的出版商“科学公共图书馆”也是DORA签约方之一,因此它可能对此不太在意。

《科学公共图书馆—综合》编辑部主任Damian Pattinson在博客中写道:“更显著的就是,我们发表了所有类型的研究,而无论其预计的影响如何,并让学界决定什么值得引用。是时候记得是论文而非期刊取得了影响。”(张章)

人事

生物科技先锋获世界粮食奖



由左至右依次为 Marc Van Montagu, Mary-Dell Chilton 和 Robert Fraley。他们因利用 DNA 环——质粒将外源基因植入植物的成就分享了2013年世界粮食奖。图片来源:世界粮食奖

30年前,科学界进行着一项关于如何将外源基因导入植物的竞赛。1983年冬天,有3个团队同时在美国迈阿密举行的生物化学会议上介绍了其取得的研究突破,这些成果最终带来了当今主导商品农业的生物技术作物。

如今,这3个团队中各有一名成员由于其开启农业生物科技时代的贡献而分享了25万美元的世界粮食奖。

Marc Van Montagu 和 Jeff Schell(于2003年去世)在比利时根特大学医学院工作,曾对一种名为冠瘿病的植物疾病基因进行调查。

他们发现微生物中被称为质粒的DNA环会引起(即农杆菌)。一旦清楚地知道这种细菌会将其部分DNA转移至植物基因,下一步就是利用它来植入其他基因。

每位获奖者——Marc Van Montagu、美国孟山都公司的Robert Fraley和华盛顿大学的Mary-Dell Chilton——都指出了如何利用农杆菌将外源基因植入植物。同时,Chilton发现了如何将农杆菌“解除武装”以防其引起瘿。随后Van Montagu开办了两个生物技术公司,Chilton受雇于如今的瑞士先正达公司,Fraley逐步成为孟山都公司的首席技术官员。

据称,这3位获奖者“对提高食物的数量和可用性作出了巨大贡献,并且面对越来越多的突发气候,我们面临在21世纪可持续性地生产更多粮食的全球挑战,他们将起到一个至关重要的作用。”(苗妮)

让中小小学生更懂科学

——美艰难推进科学教育新标准

Matthew Krehbiel 的坚持不懈带来了成功。Krehbiel 负责监管美国堪萨斯州教育署,在过去两年中,他每个月都会向州教育委员会提交简报,阐述该教育署如何准备加入国家倡议的重新定义美国小学和中学的科学教学活动。

日前,教育委员会以8:2的投票结果通过采纳了下一代科学标准(NGSS)。这一行动使堪萨斯州(继罗德岛州和肯塔基州之后)成为第3个使用该自愿标准的州。该标准于4月由26个州和包括美国科学促进会(AAAS)及中国科学院国家研究委员会在内的很多组织所构成的联盟所推出。

Krehbiel 曾经是一名高中科学教师,他非常高兴看到自己的努力获得成功。不过,他和NGSS运动中的其他领导明白,要实现这些标准需要很长时间。围绕NGSS而新生的争论也将聚焦于科学,这一话题由来已久,公众关注教学和阅读而居于次要。科学教育者对于此次在国家层面上讨论这一话题感到既兴奋又焦虑。

“实现第一个目标——采用NGSS相对来说比较简单,但是随后要解决的问题还有很多。”国家科学教师协会(NSTA)执行董事David Evans如是说。

前路艰难的预警在堪萨斯州投票的两天后就出现了——华盛顿的一个教育智库将NGSS评为“C”级。托马斯·布朗·福特汉研究所的一份由7位科学家组成的专家组给出的66页报告中称,NGSS并不如22个州现存的科学标准。



在最近的网络调查中,大多数NSTA成员表示他们喜欢新一代科学标准,但对于它如何实施感到担忧。图片来源:NSTA

“是的,一些州会延迟使用该标准。因此我们鼓励大家要有耐心。”Stephen Pruitt表示。他是华盛顿的一个由各州州长和协调NGSS相关活动的行业所组成的非营利机构Achieve Inc.的负责人。

自2009年开展以来,NGSS一直伴随着涵盖阅读和数学的《共同核心州立标准计划》(以下简称《共同核心》)的方向。这两个计划都要求各州发展和实施有相关课堂材料的新课程,训练资深教师和准备进入该领域教学的教师,并制定与教育标准一致的测试。

然而,NGSS期望可以通过比《共同核心》更缓慢的节奏来实施,后者已经引起了一些团体的愤怒,他们认为该计划是联邦入侵地方教

育的手段。在《共同核心》实施的最初6个月,30个州完成采纳,到第二年,所有的联邦成员——45个州和哥伦比亚特区——承诺开始使用和新标准一致的材料对学生进行测试。

NGSS和现行科学标准的一个主要差异在于,NGSS试图使学生同时理解科学如何完成(实践)和其实际价值(应用),并掌握知识内容(事实)。NGSS的支持者称,现在学生通常被要求仅仅记忆定义和方程式,并在测试中进行鹦鹉式的重复。

Pruitt回忆道:“正如在投票前一位堪萨斯州的学校董事会成员所说,‘我们不可能知道科学中的所有东西,但是我们应该知道足够多的关于理解新事物和应用旧事物的方法’。我

认为这是很明智的。”

福特汉研究所给出的C级评价反映了一种担忧——学生将会花费很少的时间学习事实,从而没有足够的知识储备来进行应用。报告还指出,该标准不够严格以至于不能使全国超过5000万名即将进入大学的学生为大学水平的工作做好准备,并且忽略了高中物理和化学课程对数学的要求。

Pruitt认为福特汉的分析过时了:“他们使用上一代的标准来评判我们发展的新一代标准。”并称:“我们需要重新定义严格。如今所使用的严格标准导致了僵化的环境。”

Pruitt表示,NGSS的批评者常常将严格与对课题的细致处理等同。NGSS会有意识地避免“工作表标准”——学生仅通过解决一些家庭作业难题就可以证明的技能。他补充称,福特汉研究所批评NGSS要求过多“实践”和过少“内容”,这反映了其对于这两个名词的误解。“实践要求学生了解内容,这样他们才能找到适当的依据。”

Evans称,撇开政治不谈,NSTA不仅正在竭力帮助其6万名会员为NGSS作准备,还会为全国320万名K-12科学教师提供必要帮助。“我们所调查的教师中超过80%对NGSS感到兴奋,并认为它会带来很大不同。”他说,“但仅有1/3的人认为将会有足够的资源来帮助他们做其认为有必要的事。重新分配大量教师并提供其需要的东西确实是一项巨大的挑战。”(张冬冬)