研究揭示外强迫和内部变率对近65年南亚夏季风降水变化的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10229.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

南亚夏季风是打开南亚次大陆雨季的“开关”，每年为世界上超过1/5的人口提供丰沛的水资源。夏季风的异常变化与旱涝灾害密切相关，直接影响到该地区的工农业生产和社会生活。观测资料显示1950年至1999年间南亚夏季风减弱、季风降水减少，这一度触发人们对该地区水资源匮乏的担忧，但随后在1999年至2013年间，南亚季风降水又呈现出降水增加的趋势。理解造成季风这种年代际变化的原因，对于预测预估季风的未来变化具有重要参考价值。季风的变化受人为辐射外强迫（包括人为温室气体和气溶胶排放、土地利用所造成的下垫面变化等）和内部变率（指气候系统内部的自然振荡，时间尺度既包括年到年的年际变率，也包括周期达几十年的年代际振荡）。如何有效分离外强迫和内部变率在季风变化中的作用，是科学界重点关注的问题。

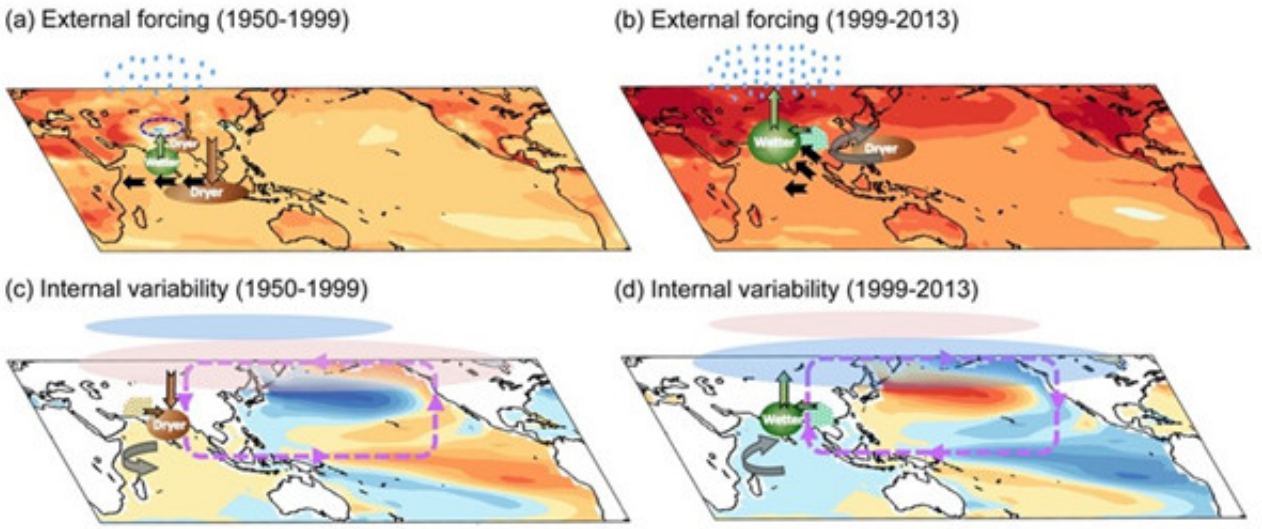
近日，中国科学院大气物理研究所研究人员联合英国雷丁大学、英国气象局哈德莱中心、美国纽约州立大学奥尔巴尼分校学者定量估算了人为外强迫和年代际内部变率对近65年南亚夏季风降水变化的影响及物理机制。通过分析由157个成员组成的气候系统模式大样本集合模拟试验的结果，研究团队发现2000年前后，人为外强迫对印度夏季风降水变化的贡献均较观测偏弱，而太平洋年代际振荡（IPO）是影响这两个时段印度夏季风降水变化的关键内部变率因子。IPO是太平洋海温的一种年代际振荡现象，1950年至1999年观测IPO由负位相转为正位相，热带太平洋海温增暖，而热带外海温变冷，1999年至2013年IPO位相由正转负时情况反之。研究指出，同一个气候模式在相同人为辐射外强迫驱动下，不同样本模拟出的季风降水变化特征不同，而那些有着和观测相似的IPO位相变化的样本，模拟的印度夏季风降水的变化也与观测相似。IPO通过影响热带纬向大尺度环流和经向对流层温度梯度，引起印度半岛异常垂直运动和水汽平流，进而造成季风降水的变化。在1950年至1999年，由负转正的IPO位相变化将外强迫引起的弱降水趋势从0.01mm day^{-1} decade^{-1}减少至-0.15 mmday^{-1} decade^{-1}；而1999年至2013年间，由正到负的IPO位相变化则将外强迫引起的降水增加趋势从0.42 mmday^{-1} decade^{-1}增大至0.68mmday^{-1} decade^{-1}。

研究人员表示，前人对1950年至1999年印度夏季风降水减少的原因有过很多研究，彼此尚存在争议，相对之下，对2000年以后最近十几年降水增加的研究工作相对较少。他们综合关注前期季风降水减少和近期降水增加，通过分离和定量研究外强迫与内部变率的贡献，明晰了IPO在上述季风降水年代际变化中所发挥的关键作用。相关成果发表在*Journal of Climate*上。

理解季风的长期变化机理，需要借助气候系统模式的集合模拟试验，而基于单一模式的试验结果往往存在不确定性。为此，需要多国携手合作，进行多模式集合的模拟试验。大气所研究人员联合英美学者在国际上发起了“全球季风模式比较计划”（GMMIP），研究外强迫和内部变率对

季风变化的影响是其主要目标之一。该计划的实施有望进一步厘清自然过程和人为因子在季风长期变化中的作用。

论文链接



外强迫和内部变率影响印度夏季风降水变化的物理机制示意图

研究团队单位：大气物理研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发