中国科学: 地球科学 2015 年 第 45 卷 第 5 期: 707 ~ 708
www.scichina.com earth.scichina.com
《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

点 评

植物物候与气候变化

方修琦[①*], 陈发虎[②]

① 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875;
② 兰州大学西部环境教育部重点实验室, 兰州 730000
* E-mail: xfang@bnu.edu.cn

收稿日期: 2015-01-25; 接受日期: 2015-03-23; 网络版发表日期: 2015-04-22

植物物候是气候变化重要自然指示器之一. 20世纪以来, 全球及中国的植物物候均表现出与全球变暖协同变化的特点, 是全球气候变暖的一个有力证据(Cleland等, 2007; Ge等, 2015). 历史上的物候记录作为定量重建历史气候变化(特别是温度变化)的重要代用资料, 在过去全球变化中被广泛应用.

中国的物候学研究是由我国地理学与气象学的奠基人竺可桢先生开创的. 竺可桢先生自1920年执教于南京师范学堂时开始观测物候, 一生不缀; 在他的组织推动下, 中国早在1934年就开始了有组织的全国性物候观测; 1963年全国物候观测网在竺可桢先生领导下建成并开始观测, 1963~1996年陆续有135个观测站点工作. 竺可桢先生也是最早系统利用中国历史文献中的物候记载重建历史气温变化的学者, 他建立的近5000年中国温度变化序列(竺可桢, 1973)至今仍是认识中国历史温度变化特征的基础(葛全胜等, 2012). 2002年之后, 中国科学院地理科学与资源研究所重新恢复了物候观测网中19个站点的观测, 并增补银川和福州两个观测站, 迄今该网已扩充至30个观测站. 中国物候观测网的观测数据有力地支撑了中国自然系统对气候变化的响应和历史气候重建研究, 近年来, 绝大多数基于地面物候观测的中国物候研究论著都得益于该观测网所得的数据资料.

长期以来, 对中国物候变化与气候变化关系的认识主要是建立在统计分析的基础上, 缺少机理性的解释. 模型模拟是揭示气候变化的物候响应机制的主要途径(Cleland等, 2007), 王焕炯等(2012)的论文把中国此方面的研究从统计分析推进到模型模拟的机理研究. 该论文选取"中国物候观测网"12个站点的白蜡树(*Fraxinus chinensis* Roxb.)展叶始期资料和对应的气象资料, 引入物候过程模型(UniChill Phenological Model), 建立了模拟中国白蜡树展叶始期的春季物候过程模型, 模拟分析了白蜡展叶始期的时空变化规律. 该研究发现, 过程模型考虑了芽发育速率在休眠期和静止期对气温的不同响应, 能够揭示植物的生理机制; 基于春季植物物候发生生理生态过程的物候模型, 在大区域和长时间尺度均能够准确拟合白蜡树展叶始期; 在研究区植物春季物候期的地理分布由日平均气温的空间格局决定; 1952~2007年间, 白蜡树展叶始期在绝大部分地区呈提前趋势, 总体平均提前趋势为1.1天/10年; 白蜡树展叶始期变化呈现"北高南低"的区域分异格局, 东北地区和华北地区提前趋势分别为1.5天/10年和1.4天/10年(P<0.01), 华东和华中地区平均仅1.0天/10年(P<0.05), 西南和华南地区提前趋势不显著. 白蜡树展叶始期近50年来总体提前的事实很好的反映了中国陆地温度的升高, 与全球物候普遍提前一致, 其提前日期的空间差异可能反映了中国不同季节升温幅度的空间差异(王焕炯等, 2012).

在中国悠久的历史上, 物候现象很早就被用于预报农时, 因此留下了大量有关物候的历史文献记载, 最早至少可追溯到3000多年前的西周时期. 自竺可桢先生以物候记录为主要证据开创性地重建了中国近五千年气温变化(竺可桢, 1973)以来, 以历史文

中文引用格式: 方修琦, 陈发虎. 2015. 植物物候与气候变化. 中国科学: 地球科学, 45: 707–708
英文引用格式: Fang X Q, Chen F H. 2015. Plant Phenology and Climate Change. Science China: Earth Sciences, 58: 1043−1044, doi: 10.1007/s11430-015-5077-7

献记录为主体的中国历史气候变化研究得到了长足发展, 形成了相当丰厚的历史气候变化资料积累(张德二, 2013), 对中国历史气候变化规律的认识不断深化, 例如, 对2000年中国气候变化主要特征的认识(葛全胜等, 2012)增进了对过去2000年是否存在与20世纪温暖程度相当的暖期、人类活动对20世纪增暖的贡献等国际学术界所关注的问题的认识. 中国丰富的历史文献记录不仅使中国历史气候变化研究成为在国际上独具特色的研究领域, 也为过去全球变化研究中的诸多领域提供了可靠的数据源, 如, 历史气候变化对社会发展(方修琦等, 2013; Lee和Zhang, 2013)和粮食生产(苏筠等, 2014)的影响, 以及历史时期的土地利用/覆被和碳排放变化(李蓓蓓等, 2014)等, 这些也是中国独具优势的研究领域. 期待中国学者能够充分发挥中国物候和历史文献记录方面的优势, 在植物物候研究, 气候和环境变化重建, 以及气候变化对自然环境、人类社会的影响和响应等诸多领域有更多新的成果.

参考文献

Cleland E E, Chuine I, Menzel A, et al. 2007. Shifting plant phenology in response to global change. Trends Ecol Evol, 22: 357–365
Ge Q S, Wang H J, Zheng J Y, et al. 2015. Phenological response to climate change in China: A meta-analysis. Glob Change Biol, 21:265–274
Lee H F, Zhang D D. 2013. A tale of two population crises in recent Chinese history. Clim Change, 116: 285–308
方修琦, 萧凌波, 魏柱灯. 2013. 18~19世纪之交华北平原气候转冷的社会影响及其发生机制. 中国科学: 地球科学, 43: 810–823
葛全胜, 郑景云, 郝志新, 等. 2012. 过去2000年中国气候变化的若干重要特征. 中国科学: 地球科学, 42: 934–942
李蓓蓓, 方修琦, 叶瑜, 等. 2014. 中国东北地区过去 300 年耕地开垦导致的碳收支. 中国科学: 地球科学, 44: 1987–1996
苏筠, 方修琦, 尹君. 2014. 气候变化对中国西汉至五代(206 BC~960 AD)粮食丰歉的影响. 中国科学: 地球科学, 44: 146–155
王焕炯, 戴君虎, 葛全胜. 2012. 1952~2007年中国白蜡树春季物候时空变化分析. 中国科学: 地球科学, 42: 701–705
张德二. 2013. 中国三千年气象记录总集(修订本)(全四册). 南京: 凤凰出版社
竺可桢. 1973. 中国近五千年来气候变迁的初步研究. 中国科学, 16: 168–189