

冬季1月东北地区气温异常和前兆性信号

李超^{②③*}, 张庆云^{①②*}

① 中国科学院大气物理研究所, 大气科学和流体力学数值模拟国家重点实验室, 北京 100029;

② 中国科学院大气物理研究所, 国际气候与环境科学中心, 北京 100029;

③ 中国科学院研究生院, 北京 100049

* 联系人, E-mail: lichao@mail.iap.ac.cn; zqy@mail.iap.ac.cn

公益性行业(气象)科研专项(GYHY201106015, GYHY20090614)、国家重点基础研究发展计划(2009CB421401)和国家科技支撑计划(2009BAC51B02)资助

在全球变暖的背景下, 冬季极端低温事件频繁发生, 给人们的生活带来较大影响, 了解冬季低温事件的发生机理以及预测低温发生显得尤为重要. 冬季低温事件发生具有明显的区域性特点, 如东北地区气温常表现出和全国其他地区不一致的变化特点. 本文主要讨论1月东北地区气温变化的机理以及前兆性信号.

我们使用黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古东部地区94个测站的数据资料的平均来讨论东北地区的气温变化. 利用1月东北地区气温距平来选取气温偏低和偏高的异常个例, 在1960~2008年中, 共选出了10(8)个气温偏低(偏高)年, 气温偏低年低温持续时间较气温偏高年显著偏长. 分析发现, 在气温偏低个例中, 东北亚地区上空为异常低压控制, 东北地区受来自中高纬度的异常偏北风影响, 有利于东北地区气温偏低. 气温偏高个例情况相反, 东北亚地区为异常高压控制, 东北地区主要为来自中低纬度的异常偏南风影响. 冬季东北地区气温不仅存在显著的年际变化, 还存在着比较明显的年代际变化. 1988年后, 1月东北地区气温呈现了显著的年代际增暖, 东北亚地区上空低压异常转变为高压

异常, 大气环流在年代际上表现出和年际较为一致的特点.

前期的海温、海冰等外强迫因子可以通过大气环流影响后期的气温变化, 因而可以作为预测气温变化的先兆信号. 我们分析了1月东北气温异常的前期海温、海冰状况(图1). 统计和数值模式试验都表明, 西北太平洋负(正)海温距平, 巴伦支海-喀拉海海冰增加(减少)时, 有利于东北亚上空出现负(正)高度距平, 来自高纬度地区的偏北风加强(减弱), 东北地区气温偏低(偏高). 西北太平洋海温和极地地区海冰异常对冬季东北地区气温变化的影响是不同的. 进一步利用交

叉谱分析, 发现1月东北地区气温的年际变化主要和前期西北太平洋地区海温异常有关, 东北地区气温的年代际变化则和前期巴伦支海-喀拉海地区的海冰关系更为密切.

综上所述, 我们分析了冬季1月东北地区气温异常的成因机理和前兆性信号. 事实上, 2009, 2010和2011年1月东北地区气温异常偏高, 前期12月西北太平洋海温偏高, 巴伦支海-喀拉海地区海冰减少, 这和我们得到的结论是一致的, 进一步说明前期的西北太平洋海温、巴伦支海-喀拉海地区海冰可以为预测冬季东北地区气温变化提供一定依据.

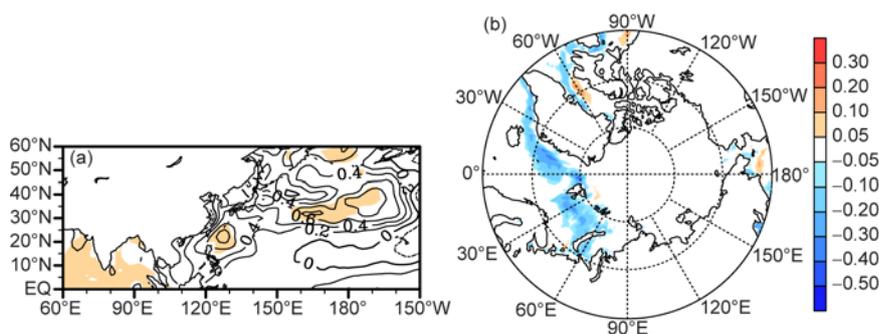


图1 东北地区气温偏高年和气温偏低年前期12月海表温度差(a)和海冰(b)
(a)中阴影为通过95%信度检验