

中国历史气候研究述评*

刘炳涛 满志敏

【提要】 文献资料是研究中国历史气候变化研究的重要依据,我国相关领域学者对此历时几十年研究已取得重要成果。本文按照历史气候研究的内容,对资料的拓展、温度变化研究、干湿变化研究、极端气候事件以及气候变化对人类社会的影响等五个方面的成就加以述评。

【关键词】 中国历史气候变化 极端气候事件 社会历史影响

历史气候研究一直是历史学、地理学尤其是历史地理学研究的重点内容。过去几十年的发展,我国历史气候研究取得了长足的进步,资料选择、研究方法、研究手段也更加多样化。对此,周书灿曾以时间为线索,对20世纪中国历史气候研究划分为三个不同的发展阶段,进行过总结。^①但因历史气候变化研究涉及不同的研究领域、包含不同学科背景的学者、采用不同的技术手段,要想进行全面概述着实不易。本文以文献资料为中心,以时间为纬,以研究内容为经,对我国历史气候研究领域内的学术史作一述评。

一、文献资料的拓展

自20世纪20年代开始,一些学者就开始陆续利用国内历史文献记载研究我国的历史气候变化,并着手整编文献中的历史气候记载,但限于人力,这类资料的收集工作一直进展较慢。进入70年代以后,资料收集与整编工作得到了充分重视,并在全国范围予以展开。其中最主要的工作有:(1)在中央气象局的主持下,气候工作者们进行了全国性协作,系统地整编了以地方志为主要来源的我国近500多年的旱涝记载。(2)各省气象局在500年旱涝记载基础上,对有关资料进行了补充,整理了各省的历史气候记载。(3)系统地整编了我国4个地区的《晴雨录》。(4)系统地整理和摘录了中国古代文献。(5)整理了我国100个地区近500年的受灾县次记录。(6)系统整理和摘录了我国的清代档案(雨雪分寸、农业收成、粮价等)和民国档案、报纸。(7)整理了一系列的明清日记。(8)摘录了我国历史时期降尘记载等。^②目前,对历史文献资料收集整理的最新一项工作是张德二主编

* 复旦大学九八五工程三期项目(2011RWXKZD022)研究成果。上海市哲学社会科学规划课题青年项目(2013ELS004)。

① 周书灿:《20世纪中国历史气候研究述论》,《史学理论研究》2007年第4期。

② 中国科学院资源环境科学与技术局、国际地圈生物圈计划中国全国委员会:《过去2000年中国环境变化综合研究预研究报告》,1999年,第39—40页(未出版)。

的《中国三千年气象记录总集》,其以地方志资料为主,收集到有关气象记录 22 万条,并考订了出处、时间和地点。^① 经过数十年的挖掘整理,已开发出大量的历史时期气候变化信息。

伴随着收集和整理,有关文献资料价值的研究也全面展开。王绍武等通过对中国东部地区 500 年旱涝情况的分析,认为利用历史文献资料重建的集中旱涝分布类型,与现代利用器测资料分析出来的旱涝分布类型高度一致,完全可以衔接,从而证明了方志资料中相关记载的可靠性。^② 张瑾瑜、简慰民等分别对清代和民国时期的档案中的气候资料的价值做过专门研究,认为其资料基本翔实可靠。^③ 而龚高法等则在《历史时期气候变化研究方法》中,专门就历史气候资料的可靠性和使用方法进行了讨论。^④

历史文献中气候资料的价值是毫无疑问的,但也存在许多问题,如资料的来源不同,可靠程度不同,分辨率不同,传抄过程中出现的错记、漏记等偏差,资料在时空分布上的不均匀等。如果这些问题不能得到正确处理,那么就不可能得出科学的结论。因此,对资料本身存在的问题、如何处理和怎样运用的研究也随之展开。葛全胜、张丕远根据历史信息的特点,设定了一套公式,据此认为:就史料的准确性而言,官方记载 > 私人笔札 > 地方志。而最重要的结论则是对于文献资料中的信息的提取和利用,是欲求其精,反得其粗。^⑤ 邹逸麟、张修桂针对历史资料整理中存在的问题,提出了整理资料要收集第一手资料,摘抄资料信息要完整,对历史地名要考订后才可使用。^⑥ 满志敏、葛全胜等针对历史记载出现的错误进行了分类,进而提出资料使用的四个原则:原始优先、校勘优先、价值优先和互相参照。^⑦ 满志敏还对历史旱涝灾害资料的分布问题做专门研究,认为历史上的旱涝资料不仅在时间上、在空间分布和频率分布上均表现出特定的特征,并且在不同的资料系统中也有系统之间的差异。重要的是这种特征与旱涝在时间和空间是叠加在一起,即构成现有资料时间和空间分布的原因有两个,旱涝差异和资料差异。因此在利用这些资料讨论旱涝演变和空间变化中需要考虑到这种资料的分布特征,并设法消除这个影响。^⑧ 其后,满志敏又对官私文献、地方志、档案和日记中的气候资料存在的问题进行了详细说明。^⑨ 杨煜达则专门以云南地区为例,讨论了清代档案中气象资料的系统偏差问题,并总结了针对单一资料系统的理证、对证和本证三种检验方法。^⑩ 刘炳涛等对古代诗歌中所蕴含的气候信息及其运用中需要注意的问题也进行了详细的说明和论述。^⑪

① 张德二主编:《中国三千年气象记录总集》,凤凰出版社 2004 年版。

② 王绍武、赵宗慈:《近五百年我国旱涝史料的分析》,《地理学报》1979 年第 4 期。

③ 张瑾瑜:《清代档案中的气象资料》,《历史档案》1982 年第 2 期;简慰民、袁凤华、郑景云:《中国第二历史档案馆藏有关民国时期气候史料》,《历史档案》1993 年第 2 期。

④ 龚高法、张丕远、吴祥定等:《历史时期气候变化研究方法》,科学出版社 1983 年版。

⑤ 葛全胜、张丕远:《历史文献中气候信息的评价》,《地理学报》1990 年第 1 期。

⑥ 邹逸麟、张修桂:《关于历史气候文献资料的收集利用和辨析问题》,《历史自然地理研究》,1995 年,第 1—5 页。

⑦ 张丕远主编:《中国历史气候变化》,山东科技出版社 1996 年版,第 222—224 页。

⑧ 满志敏:《历史旱涝灾害资料分布问题的研究》,《历史地理》第 16 辑,上海人民出版社 2000 年版,第 280—294 页。

⑨ 满志敏:《传世文献中的气候资料与问题》,《面向新世纪的中国历史地理学——2000 年国际中国历史地理学术讨论会论文集》,齐鲁书社 2001 年版,第 56—75 页;满志敏:《中国历史时期气候变化研究》,山东教育出版社 2009 年版,第 21—71 页。

⑩ 杨煜达:《清代档案中气象资料的系统偏差及检验方法研究——以云南为中心》,《历史地理》第 22 辑,上海人民出版社 2007 年版,第 172—188 页。

⑪ 刘炳涛、满志敏:《古代诗歌中的气候信息及其运用》,《中国历史地理论丛》2010 年第 4 期。

以上对文献资料的收集、整理,以及对资料存在问题的处理和运用等工作,使得运用文献进行历史气候变化研究的工作不仅更加方便,而且更加精确和科学,大大提高了历史气候变化研究的水平。

二、温度变化研究

温度的变化,是我国历史气候变化研究开展较早且研究成果较为显著的一个内容。从20世纪20年代开始,地理学家、历史学家就着手对我国历史时期的气温变化作了研究,虽然这一时期资料和方法等都存在不同程度的问题,但是这样的研究为以后我国历史气候研究的发展提供了不少帮助。到了70年代初,竺可桢积数十年之研究,发表了《中国近五千年来气候变迁的初步研究》^①这一经典论文。该文根据我国资料的特点,划分为考古时期、物候时期、方志时期和器测时期等四个时间段,主要运用物候学的方法重建了我国近五千年来温度的变化,从而奠定了国内历史气候研究的基础,而物候学方法也因之成为我国历史气候研究中最基本方法之一。继竺可桢之后,学者们的研究亦对物候学方法进行了不断拓展。^②

伴随着研究的不断深入,对资料本身也提出了新的挑战。进入20世纪90年代,一个以深入考证和分析气候史料为特征的新阶段出现了。尤其是对竺可桢的工作,陆续发表评论性文章,其中最有代表性的著作就是牟重行的《中国近五千年气候变迁的再考证》。他评说竺文:“由于时代条件限制,在分析使用历史文献中还存在不少缺陷和问题,主要问题有:(1)对文献误解或疏忽;(2)所据史料缺乏普遍指示意义;(3)推论勉强等。由于选择的气候证据本身存在不确定性,一致勾勒的中国5000年温度变化轮廓大体上难以成立。”^③其结论虽显言过其实,但提出的问题使得历史气候研究在资料的运用上更加谨慎和科学。在前人研究的基础上,满志敏通过对史料的再发掘和科学运用,对隋唐温暖期提出了质疑,认为唐中后期气候转向寒冷,^④同时还提出中国存在中世纪温暖期,^⑤并进一步总结了物候学方法,阐述了利用物候方法研究历史气候的均一性原理、限制因子原理、气候影响

① 竺可桢:《中国近五千年来气候变迁的初步研究》,《考古学报》1972年第1期。

② 于希贤:《苍山雪与历史时期气候冷期变迁研究》,《中国历史地理论丛》1996年第2期。该文是在1978年发表在《昆明师范学院学报》同名文章基础上修订的;张福春、龚高法、张丕远等:《近500年来柑桔冻死南界及河流封冻南界》,中央气象局研究所编:《气候变迁和超长期预报文集》,科学出版社1977年版,第33—35页;文焕然、徐俊传:《距今约8000—2500年前长江、黄河中下游气候冷暖变迁初探》,《地理集刊》第18号,科学出版社1987年版,第116—128页。作者在1978年8月中国科学院地理所油印的“近六、七千年来中国气候冷暖变迁初探(提纲)”一文中初步提出过这方面的问题;龚高法、简慰民:《我国植物物候期的地理分布》,《地理学报》1983年第1期;龚高法、张丕远、吴祥定:《历史时期气候变化研究方法》,科学出版社1983年版。

③ 牟重行:《中国近五千年气候变迁的再考证》,气象出版社1996年版,第5页。作者曾在1992年《贵州气象》的1—5期连续以《中国气候变迁与史实——对竺可桢〈中国近五千年来气候变迁的初步研究〉的甄议》为题发表本书的初稿。

④ 满志敏:《唐代气候冷暖分期及各期气候冷暖特征的研究》,《历史地理》,上海人民出版社1990年版,第1—15页;《关于唐代气候冷暖问题的讨论》,《第四纪研究》1998年第1期。

⑤ 满志敏:《中国东部中世纪暖期(MWP)的历史证据和基本特征的初步分析》,载张兰生主编:《中国生存环境历史演变规律研究(一)》,海洋出版社1993年版,第95—104页;满志敏:《黄淮海平原北宋至元中叶的气候冷暖状况》,《历史地理》第11辑,上海人民出版社1993年版,第75—88页。

的同步性原理、人类影响的差异性原理和模式以及生物相应气候冷暖变化的不对称原理,^①从而使得这一方法更加规范和科学化。

物候方法分辨率虽不高,但是物理机制明确,资料考订若明确,其可靠性较高。因此,该方法成为考察长时间尺度气候变化的主要手段。但是随着明清时期大量地方志资料和档案资料的出现,气候资料的数量也明显增加,如何处理庞大的气候资料,便对相关的处理方法提出了新的要求。经学者们的不断探索,目前主要有三种比较成熟的处理方法。

其一,比值法,即统计给定时段的冷、暖时间发生次数或频率,然后根据冷、暖事件发生频率的高低来指示温度变化。如张丕远等根据 1500 年来的寒冬次数,统计出每十年寒冬出现的次数,以此建立起 1500 年来的冷暖变化。^②如果说每十年寒冬次数构成的序列代表了偏冷的一个方面,那么历史记载中还存在一些偏暖方面的记载,此外还应存在一定的缺失现象。如果综合考虑这两个因素所建立的冷暖序列可能会更接近历史的事实。张德二等做的工作正是这样,首先定义寒冬年和冷冬年,然后拟定一个冬温指数的计算公式,从而建立我国南部 10 年分辨率的温度序列。^③用寒冷指数和冬温指数建立的温度序列,虽然已经固定到以 10 年为单位,并且可以较准确地比较出各个十年之间的冷暖差异,但它们毕竟是一种代用指数,尽管与气温高低有一定关系,但还没有说明指数与气温的直接联系,因此,下一步问题就是寻找文献记载资料如何复原成气温的方法。

其二,等级法,即根据文献中的冷暖程度描述予以判定、分等、定级或确定指数,并通过与现代资料的对比,进一步将等级、指数转换为相应的温度距平。王绍武据此建立了华北和华东两个区域的四季气温距平序列,首先对不同地区的各种寒冷指数进行定义,然后确定历史记载中冷暖事件相应的寒冷指数,进而订正到 1880—1979 年的平均值上,由此得到两个地区冬季气温距平序列。^④该序列虽然将文献记载资料直接与气温发生联系,但是由于文献资料本身的缺陷,在复原温度的过程中精度只能达到 10 年的尺度,要提高温度序列的分辨率就只能依靠更详细的档案资料。

其三,线性回归法,根据一些天气的气候现象(如冬季降雪日数)与温度要素的物理机制联系及统计关系,利用现代气象观测记录建立两者之间的关系方程,然后运用该关系方程将历史时期某些特定的天气气候现象反演为温度记录。如周清波等清代档案中的“雨雪分寸”资料,对合肥地区的降雪情况和冬季平均气温间的关系进行了研究,据此建立了降雪日数和冬季温度的单因子回归方程,重建了合肥地区 1736—1991 年冬季年平均气温序列;^⑤郑景云等用同样的方法重建了清代陕西西安

① 满志敏:《用历史文献物候资料研究气候冷暖变化的一个基本原理》,《历史地理》第 12 辑,上海人民出版社 1995 年版,第 22—31 页。

② 张丕远、龚高法:《十六世纪以来中国气候变化的若干特征》,《地理学报》1979 年第 3 期。

③ 张德二、朱淑兰:《近五百年我国南部冬季温度状况的初步分析》,《全国气候变化学术讨论会文集(1978)》,科学出版社 1981 年版,第 64—70 页;郑景云、郑斯中:《山东历史时期冷暖旱涝状况分析》,《地理学报》1993 年第 4 期。

④ 王绍武、王日昇:《1470 年以来我国华东四季与年平均气温变化的研究》,《气象学报》1990 年第 1 期;王绍武:《公元 1380 年以来我国华北气温序列的重建》,《中国科学(B 辑)》1990 年第 5 期;王日昇、王绍武:《近 500 年我国东部气温的重建》,《气象学报》1990 年第 2 期。

⑤ 周清波、张丕远、王铮:《合肥地区 1736—1991 年年冬季平均气温序列的重建》,《地理学报》1994 年第 4 期。

和汉中两地的冬季年平均气温序列;^①杨煜达利用冬季降雪和干季降水等级双因子回归方法重建了昆明地区1721年以来冬季年平均气温。^②这样的研究使得对温度变化的研究精确到年,而且可以和现代器测资料直接衔接,对于近300年以来气温变化具有重要意义。

最近对温度序列的重建方法的新动向则是集成研究,即在现有研究的基础上,发展集成方法,重建有更好空间代表性和时间分辨率的温度序列。葛全胜、郑景云等人对此进行了大量探索,将研究区域划分为若干个点,以物候方法为基础,将古今同种物候的地区差异和日期差异转算为站点的温度差异,再根据计算出的各个站点的温度变化对区域温度变化的贡献率,再换算出整个区域较现代气温的距平值,由此建立整个研究区域内有更佳确定性的温度序列。重建了过去2000年中国东部冬半年温度变化序列,时间分辨率为30年,部分时间精确到了10年;^③随后又重建了中国过去5000年的温度序列。^④这两个温度序列的建立,标志着经过30年的努力,在温度重建方面较之竺可桢的研究,分辨率和确定性都得到了很大的提高。

三、干湿变化研究

干湿变化方面的研究主要体现在两方面,即旱涝和降水状况的研究。

运用文献进行旱涝变化研究首先遇到的问题便是,如何将文字描述转化为可供参考比较的数值。到目前为止,历史旱涝资料参数法主要有三种:旱涝等级法、湿润指数法和差值法。

20世纪70年代,汤仲鑫通过对河北保定地区历史旱涝情况的研究,探索了将历史旱涝灾情和现代降水资料对比分析从而分级的办法,即旱涝等级法。他主要利用空间分布较好的地方志资料,以器测资料的历年降水量统计为基础,将地方志中对旱和涝的记载根据语言描述的轻重分为二十余类,归并为7个等级,用以建立起逐年的旱涝等级,从而对500年来的旱涝状况进行探讨。^⑤这一方法的提出很快得到诸多学者的肯定,国家气象局等部门利用地方志等文献资料,对我国120个站点的旱涝情况进行了分级,得出了这些站点500年来的旱涝等级序列并绘制成图集;^⑥张德二等又将这一序列进一步延长至2000年。^⑦

与此同时,郑斯中等人在探讨我国东南地区2000年的湿润状况时,提出了湿润指数法。这种方法是从概率统计观点出发,把所研究地区在某时期内的若干府州(县)所发生的水旱次数看作水旱事件的整体,而把收集到的水旱记录次数看作是总体的样本。历史资料本身存在的漏记、短缺、散失等情况看作是随机的,现存的水旱灾害记载看作是历史上发生的水旱灾中的一个随机样本,由此统计

① 郑景云、葛全胜、郝志新等:《1736—1999年西安和汉中地区冬季平均气温序列重建》,《地理研究》2003年第3期,第735—742页。

② 杨煜达:《清代昆明地区(1721—1900年)冬季平均气温序列的重建与初步分析》,《中国历史地理论丛》2007年第1期。

③ 葛全胜、郑景云、满志敏等:《过去2000a中国东部冬半年温度变化序列重建及初步分析》,《地学前缘》2002年第1期。

④ 葛全胜、王顺兵、郑景云:《过去5000年中国气温变化序列重建》,《自然科学进展》2006年第6期。

⑤ 汤仲鑫:《保定地区近五百年旱涝相对集中中期分析》,《气候变迁与超长期预报文集》,科学出版社1977年版,第45—49页。

⑥ 中央气象局气象科学院主编:《中国近五百年旱涝分布图集》,地图出版社1981年版。

⑦ 张德二、刘传志:《〈中国近500年旱涝图集〉续补(1980—1992年)》,《气象》1993年第11期;张德二、李小泉、梁有叶:《〈中国近500年旱涝图集〉的再续补(1993—2000年)》,《应用气象学报》2003年第3期。

而得的水旱灾害的比值可视作总体水旱比值的统计值。得出公式: $I = (F \times 2) / (F + D)$, I 为湿润指数, F 为某地区某时间段的水灾记载次数, D 为相应的旱灾次数。^① 这一方法的优点在于可以在一定程度上消除资料的时间分布不均匀的问题而得到了经常性的应用。

第三种方法是差值法,即以某一区域内受涝县数和受旱县数的差,作为指标来建立参数体系的方法。^② 其后,郑景云等也采用某年次旱涝县分和研究时段内旱涝县次平均值的距平百分率来重建旱涝指数,建立了北京地区近 500 年的七级旱涝指数序列。^③ 但这种方法受历史文献资料中水旱记载的影响较大,不易消除其中的误差。

以上无论是旱涝等级法、湿润指数法还是差值法,仅仅反映的是旱涝状况。降水变化的研究则是干湿变化研究的另一主要表现,但需要分辨率较高的资料。20 世纪 70 年代中央气象局研究所的研究人员最早利用清代逐日记载的晴雨录资料,用逐步回归的方法重建了 1724—1904 年的北京降水。^④ 随后有学者利用同样的资料却得出不一样的降水序列。^⑤ 直到 2002 年,张德二再次利用故宫晴雨录资料对 1724—1911 年的北京降水情况进行了多因子回归,重建了北京降水量序列,^⑥ 使得重建结果更加科学和完善。之后,张德二等又利用该方法对 18 世纪南京、苏州和杭州的年、季降水量序列进行了复原,^⑦ 该复原成了目前利用清代档案的降水资料所进行的降水量反演中精度最高的研究。

晴雨录资料仅有北京、南京、苏州和杭州四个区域保存较为完整,为扩大研究,学者们把目光转向分布较为广泛的雨雪分寸记录。因雨雪分寸记录使用的是“入土几分”的表述方式,所以很难直接反演为降水量,对此,郑景云等在石家庄利用土壤物理学与水量平衡模型反演,并组织进行了人工模拟降雨的田间入渗试验,反复试验后得出降水入渗公式,将土壤物理模型与田间试验法得出的结果比较,说明二者可以较好地将清代雨雪分寸反演为降水量。^⑧ 随后,对清代雨雪分寸资料较好的华北地区和福州地区的降水量重建工作有了很大进展,取得一系列研究成果。^⑨ 杨煜达则利用清代档案资料,采用分段标定的办法,重建分为 9 级的 1711 年以来的昆明雨季降水序列。^⑩

① 郑斯中等:《我国东南地区近 2000 年来气候湿润状况的变化》,《气候变迁与超长期预报文集》,科学出版社 1977 年版,第 29—32 页。

② 南京大学气象系气候组:《关于我国东部地区公元 1401—1900 年 500 年内的旱涝概况》,《气候变迁与超长期预报文集》,科学出版社 1977 年版,第 53—58 页。

③ 郑景云、张丕远、周玉孚:《利用旱涝县次建立历史时期旱涝指数序列的试验》,《地理研究》1991 年第 3 期。

④ 中央气象局研究所:《北京 250 年降水》,1975 年印行。

⑤ 张时煌、张丕远:《北京 1724 年以来降水量的恢复》,施雅风等:《中国气候与海平面变化研究进展(一)》,海洋出版社 1990 年版,第 44—45 页。

⑥ 张德二、刘月巍:《北京清代“晴雨录”降水记录的再研究——应用多因子回归方法重建北京(1724—1904 年)降水序列》,《第四纪研究》2002 年第 3 期。

⑦ 张德二、刘月巍、梁有叶等:《18 世纪南京、苏州和杭州年、季降水量序列的复原研究》,《第四纪研究》2005 年第 2 期。

⑧ 郑景云、郝志新、葛全胜:《重建清代逐年降水的方法与可靠性——以石家庄为例》,《自然科学进展》2004 年第 4 期。

⑨ 郑景云、郝志新、葛全胜:《山东 1736 年以来诸季降水重建及其初步分析》,《气候与环境研究》2004 年第 4 期;郑景云、郝志新、葛全胜:《黄河中下游地区过去 300 年降水量变化》,《中国科学》(D 辑)2005 年第 8 期;葛全胜、丁玲玲、郑景云等:《利用雨雪分寸重建福州前汛期雨季起始日期方法的研究》,《地球科学进展》2011 年第 11 期。

⑩ 杨煜达、满志敏、郑景云:《1711—1911 年昆明雨季降水的分级重建与初步分析》,《地理研究》2006 年第 6 期;杨煜达、满志敏、郑景云:《清代云南雨季早晚序列的重建与夏季风变迁》,《地理学报》2006 年第 7 期。

在降水方面的研究上,梅雨是一个重要的研究方向,它同样需要具有较高分辨率的资料。张德二和王宝贯最早通过清代的晴雨录重建了18世纪长江下游地区的梅雨气候序列,证明了当时梅雨活动仍然是长江下游地区重要的天气气候特征,其特点和现代梅雨近似。^①其后,葛全胜等利用清代档案中的雨雪分寸资料重建了长江中下游地区1736年以来的梅雨序列,并讨论了梅雨活动的年—年代际变化特征及与东亚夏季风强弱变化和中国东部季风雨带位置移动的对应关系,取得了重大突破。^②近来,满志敏等发掘日记资料中的天气记载,分析了19世纪中叶两湖东部地区的梅雨特征,进一步开拓了研究梅雨特征的资料和方法;^③萧凌波等的研究同样利用日记资料,讨论了19世纪末期至20世纪初两湖东部地区梅雨雨带的变动;^④而刘炳涛等则将利用日记资料研究天气系统演变的序列,延长至明代的部分时段。^⑤

四、极端气候事件研究

极端气候变化事件往往给人类造成灾难性的后果,因此在历史气候变化中受到特别关注。其中又以水旱灾害的影响最为明显,王涌泉曾对康熙元年(1662)年黄河大水的气候背景和水情进行过分析。^⑥张德二对相对温暖气候背景下的旱灾(1784—1787年)进行了相关探讨,重建了旱灾的时空过程,并据此推断事件的气候极值,分析旱灾发生的气候背景;^⑦其后,又对1755年中国东部的雨涝事件进行了复原和研究。^⑧满志敏则利用记载详细的赈灾档案,以每县的受灾村庄数和各村庄的成灾分数加权后得出各县旱灾指数,以此重建了光绪三年北方大旱,并在此基础上分析了其区域差异性,探讨了其气候背景^⑨,此外,郝志新等人也对1876—1878年华北大旱的史实、影响及气候背景进行了探讨。^⑩他们还过去2000年中国东部地区的极端旱涝事件进行了识别和分析。^⑪

相对来说,冷暖极端事件造成的灾难要远远低于水旱灾害事件,但并非没有,尤其是极度寒冷事件往往也给社会带来严重灾难。龚高法等就针对1892—1893年的寒冬及其影响做了深刻分析。^⑫张德二对我国历史上的严冬和冷夏个例实况进行了复原,^⑬其后利用在欧洲新发现的传教士留下的

① 张德二、王宝贯:《18世纪长江下游梅雨活动的复原研究》,《中国科学》(B辑)1990年第12期。

② 葛全胜、郭熙凤、郑景云等:《1736年以来长江中下游梅雨变化》,《科学通报》2007年第23期。

③ 满志敏、李卓仑、杨煜达:《〈王文韶日记〉记载的1867—1872年武汉和长沙地区梅雨特征》,《古地理学报》2007年第4期。

④ 萧凌波、方修琦、张学珍:《19世纪后半叶至20世纪初叶梅雨带位置的初步推断》,《地理科学》2008年第3期。

⑤ 刘炳涛、满志敏、杨煜达:《1609—1615年长江下游地区梅雨特征的重建》,《中国历史地理论丛》2011年第4期。

⑥ 王涌泉:《康熙元年(1662)年黄河特大洪水的气候背景与水情分析》,《历史地理》第2辑,上海人民出版社1982年版,第118—126页。

⑦ 张德二:《相对温暖气候背景下的历史旱灾——1784—1787典型灾例》,《地理学报》2000年增刊。

⑧ 张德二:《1755年中国东部极端雨涝事件研究》,《气候变化研究进展》2012年第1期。

⑨ 满志敏:《光绪三年北方大旱的气候背景》,《复旦大学学报》2000年第5期。

⑩ 郝志新、郑景云、伍国凤等:《1876—1878年华北大旱:史实、影响及气候背景》,《科学通报》2010年第23期。

⑪ 郝志新、葛全胜、郑景云:《过去2000年中国东部地区的极端旱涝事件变化》,《气候与环境变化研究》2010年第4期。

⑫ 龚高法、张丕远、张瑾璐:《1892—1893年的寒冬及其影响》,中国科学院地理研究所编:《地理集刊》第18号,科学出版社1987年版,第45—60页。

⑬ 张德二:《我国历史上严冬和冷夏个例的实况复原研究》,《中国学术期刊文摘》(科技快报)1997年第2期。

观测记录和历史文献记录结合使用,重建了1743年华北的极端高温天气。^①最近,郝志新等又对我国南方过去400年的极端冷冻变化进行了研究。^②

火山活动是驱动十年至百年尺度全球变化的一个重要因素之一,所以也属极端气候事件的研究范畴。费杰曾就过去两千年全球三次大规模火山喷发对中国的可能气候效应作了分析。^③除此之外,台风、风暴潮等海洋灾害对沿海地区的经济社会也有重要影响,也属极端气候事件,但目前的研究成果并不显著。胡昌新曾利用文献资料对上海1696年历史风暴潮进行了初步研究,认为当年最高潮位为6.4m,是黄浦江河口的历史特大风暴潮。^④

五、气候变化的影响

作为自然环境中最重要和最活跃的一个因素——气候,其变化必然会带来重要的影响,主要表现在两个方面,即对自然界和人类社会的影响。前者包括气候变化对水文条件的影响(如河流的流量、洪水水位、河湖变迁、海平面升降等)、动植物分布的影响等;后者有气候变化对农业种植的影响(如耕作制度、作物的分布、收成等)、土地利用的影响,乃至人口分布的影响、城镇和政区设置的影响等。

满志敏在1988年就注意到气候变化对海平面上升的关系,专门就两宋时期的海平面上升做过深入研究,^⑤其后又对中世纪温暖期我国东南沿海海平面与气候变化的关系做了进一步探讨。^⑥龚高法等人就历史时期我国气候带的变迁及生物分布界限的推移作了专门的研究。^⑦探讨气候变化与动植物分布关系用功最多、取得成就最大的莫过于文焕然,其两部专著均就许多动植物的分布变迁与气候变化的关系作了探讨。^⑧此外,何业恒对珍稀动物的变迁与气候之间的研究的工作也非常卓越。^⑨近来,李玉尚等又探讨气候变化与黄渤海鲱鱼资源数量变动的关系。^⑩

气候变化对人类社会影响的表现要广泛得多,学者们从农业、人口、战争、王朝的更迭乃至疾病、医学、日常生活等都进行过相关研究。

陈志一曾就气候变化对双季稻种植的影响做过大量工作。^⑪沈小英、陈家其等就明清时期的气

① 张德二、G. Demaree:《1743年华北夏季极端高温:相对温暖气候背景下的历史炎夏事件研究》,《科学通报》2004年第21期。

② 郝志新、郑景云、葛全胜等:《中国南方过去400年的极端冷冬变化》,《地理学报》2011年第11期。

③ 费杰:《过去两千年全球三次大规模火山喷发对中国的可能气候效应》,中国科学院研究生院博士学位论文,2008年。

④ 胡昌新:《上海1696年历史风暴潮初步探讨》,《上海水务》2003年第1期。

⑤ 满志敏:《两宋时期海平面上升及其环境影响》,《灾害学》1988年第2期。

⑥ 满志敏:《中世纪温暖期我国华东沿海海平面上升与气候变化的关系》,《第四纪研究》1999年第1期。

⑦ 龚高法、张丕远、张瑾蓉:《历史时期我国气候带的变迁及生物分布界限的推移》,《历史地理》第5辑,上海人民出版社1987年版,第1—10页。

⑧ 文焕然:《中国历史时期植物与动物变迁研究》,重庆出版社1995年版;文焕然、文榕生:《中国历史时期冬半年气候冷暖研究》,科学出版社1996年版。

⑨ 何业恒:《中国珍稀兽类的历史变迁》,湖南科技出版社1993年版。

⑩ 李玉尚、陈亮:《清代黄渤海鲱鱼资源数量的变动——兼论气候变迁与海洋渔业的关系》,《中国农史》2007年第1期;李玉尚、陈亮:《明代黄渤海和朝鲜东部沿海鲱鱼资源数量的变动和原因》,《中国农史》2009年第2期。

⑪ 陈志一:《江苏双季稻历史初探》,《中国农史》1983年第1期;《康熙皇帝与江苏双季稻》,《农史研究》第5辑,农业出版社1983年版,第68—73页;《江苏双季稻历史再探》,《农史研究》第6辑,农业出版社1985年版,第77—83页。

候变化对太湖流域地区的粮食生产和农业经济进行了分析^①。马立博也探讨了帝制后期(1650—1850年)中国南方的气候与收成之间的关系。^②王双怀曾专门就气候变化对明代华南地区农业的影响做过论述,认为气候变化是制约华南农业发展的重要因素。^③近来,郝志新等又对1736年以来西安气候变化与农业收成进行了相关分析,认为气候变化对农业收成的影响极为明显,虽然温度的年际变化与收成没有显著关系,但温度的年代际变化,即气候的冷暖阶段变化与收成的阶段性变化关系密切。^④李伯重则以松江地区为例,具体地观察了19世纪经济衰退、气候变化和社会危机之间的关系,认为“道光萧条”的原因之一就是19世纪初全球气候变化所引起的农业生产条件恶化。^⑤杨煜达则讨论了嘉庆二十年至二十三年的云南大饥荒,认为并非由旱灾造成,而是典型的低温冷害导致水稻、荞麦等主要农作物的大幅歉收引起,而这次低温则主要是坦博拉火山喷发引起的。^⑥王保宁也就坦博拉火山喷发所引发的农作物结构变动进行了研究。^⑦王业键等则对清代中国的气候变迁、自然灾害与粮价三者之间的关系进行了深入探讨。^⑧

气候变化的影响在各地的表现是有差异的,在气候敏感地带表现尤为明显。如冬季寒冷对我国亚热带地区的作物会有较大影响,龚高法等从长江中下游地区明清时期那些足以造成柑橘冻害的寒冬年数分布,来看十年冻害频数的分布制约着北亚热带地区的柑橘栽种演变。^⑨满志敏也曾就历史时期柑橘种植北界与气候变化的关系作过研究,认为造成亚热带果木柑橘种植北界大幅度迁移的主要原因与气候的冷暖变化有关。^⑩我国的农牧交错地带也是一个对气候变化较为敏感的区域,邹逸麟探讨了明清时期我国北部农牧过渡带的推移与气候冷暖变化之间的关系;^⑪满志敏等则从北魏平城迁都、元朝中叶岭北地区移民、12世纪初科尔沁沙地演变、明初兀良哈三卫南迁等四个历史实例出发,讨论了气候变冷变干时,农牧过渡带变化以及相应的社会变化现象,认为气候变化对历史上农牧过渡带变迁的影响是存在的,同时气候变化对农牧过渡带的影响是通过人类社会系统起作用的,不同的社会状态和组合会产生不同的农牧过渡带实况和相应的社会问题。^⑫

方金琪论述了气候变化对我国历史上人口迁移造成的影响;^⑬而李伯重则探讨了我国历史上人口几次大起大落与气候变化之间的关系。^⑭方修琦等则根据1661—1680年东北地区逐年人丁增长

① 沈小英、陈家其:《太湖流域的粮食生产与气候变化》,《地理科学》1991年第3期;陈家其:《明清时期气候变化对太湖流域农业经济的影响》,《中国农史》1991年第3期。

② 马立博:《南方向来无雪——帝制后期中国南方的气候与收成(1650—1860)》,刘翠溶、伊懋可主编:《中国环境史论文集》,台北:“中央研究院”经济研究所1995年版,第579—631页。

③ 王双怀:《气候变化对明代华南农业的影响》,《中国历史地理论丛》2000年第2期。

④ 郝志新、郑景云、葛全胜:《1736年以来西安气候变化与农业收成的相关分析》,《地理学报》2003年第5期。

⑤ 李伯重:《“道光萧条”与“癸未大水”——经济衰退、气候剧变及19世纪的危机在松江》,《社会科学》2007年第6期。

⑥ 杨煜达:《嘉庆云南大饥荒(1815—1817)与坦博拉火山喷发》,《复旦学报》(社会科学版)2004年第3期。

⑦ 王保宁:《胶东半岛农作物结构变动与1816年之后的气候突变》,《学术界》2009年第5期。

⑧ 王业键、黄莹珏:《清代中国气候变迁、自然灾害与粮价的初步考察》,《中国经济史研究》1999年第1期。

⑨ 龚高法、张丕远:《我国历史上柑桔冻害考证分析》,载《中国柑桔冻害研究》,农业出版社1983年版,第11—17页。

⑩ 满志敏:《历史时期柑橘种植北界与气候变化的关系》,《复旦学报》(社会科学版)1999年第5期。

⑪ 邹逸麟:《明清时期北部农牧过渡带的推移和气候冷暖变化》,《复旦学报》(社会科学版)1995年第1期。

⑫ 满志敏、葛全胜、张丕远:《气候变化对历史上农牧过渡带影响的个案研究》,《地理研究》2000年第2期。

⑬ 方金琪:《气候变化对于我国历史时期人口迁移的影响》,《云南地理环境研究》1989年第2期。

⑭ 李伯重:《气候变化与中国历史上人口的几次大起大落》,《人口研究》1999年第1期。

和起科耕地面积、相关政策与气候变化信息,分析了东北地区的移民开垦与华北水旱灾害事件的互动关系,认为气候灾害—移民开垦—政策三者之间构成了一个有机联系的响应链,体现出气候变化影响与政策响应的互动性。^①

气候变化还会对政治发生重要的作用。曾雄生通过对北宋熙宁七年干旱的分析认为,原本来自于自然的雨水,通过人的解读,以及随之采取的措施,放大了其原本对于社会生活的实际影响,某种程度上导致了王安石变法的失败。^②章典等则通过气候变化与中国的战争、社会动乱和朝代变迁的对比后认为,中国历史的朝代循环、以及大乱和大治的交替,气候的波动变化时决定性因素之一。^③葛全胜、王维强就人口压力、气候变化和太平天国运动之间的关系进行了分析,认为人地矛盾激化,以及在此基础上气候异常造成全国农业大范围连年歉收,对太平天国运动的爆发起着特别地激发作用。^④近年,在国际顶级学术期刊也不乏类似的研究,例如 G. Yancheva 等在《自然》(Nature)上发表文章认为由于冬季风强大,引起赤道辐合带南移而发生的干旱是造成唐朝衰落的原因;^⑤其后,有学者在《科学》(Science)上也发表文章认为东亚季风演变对中国历史朝代兴衰起关键作用^⑥。针对这样的观点,我国学者张德二先生对于其所讨论的气候变化是否具有可靠性,与朝代更替是否具有关联,曾撰文提出质疑并引发激烈的争论。^⑦

现代医学研究指出,传染性疾病的发生除受到人群、生物与生态因素的影响外,也受到气候因子的影响。龚胜生、梅莉等人的研究表明,较为寒冷的气候是明清小冰期疫病高发的重要诱发因素之一,冷期伴生的旱灾经常引起饥荒并诱发疫病。^⑧王飞也以 3—6 世纪北方的疫病与气候之间的关系做过探讨,认为大疫与天气异常有密切关系,基本上是由天气异常所触动发生,或是由于天气异常推动了疫情的发展与蔓延。^⑨

与此同时,气候变化对中医的发展也就有重要影响。王侃等认为,在明代中医学理论与实践的发展过程中,气候的嬗变曾引起医学家对疫病诱因看法的变化。^⑩据学者统计,在《全国中医图书目录》所列的 15—19 世纪专著中,平均 1.64 年就有一部伤寒著作问世,而在寒冷期间隔期中,

① 方修琦、叶瑜、曾早早:《极端气候事件—移民开垦—政策管理的互动》,《中国科学》(D 辑)2006 年第 7 期。

② 曾雄生:《北宋熙宁七年的天人之际——社会生态史的一个案例》,《南开学报》(哲学社会科学版)2008 年第 2 期。

③ 章典、詹志勇、林初升等:《气候变化与中国的战争、社会动乱和朝代变迁》,《科学通报》2004 年第 23 期。

④ 葛全胜、王维强:《人口压力、气候变化和太平天国运动》,《地理研究》1995 年第 4 期。

⑤ Yancheva G., Nowaczyk N. R., Mingram J., et al., "Influence of the Intertropical Convergence Zone on the East-Asian Monsoon", *Nature*, 2007, 445: 74—77.

⑥ Zhang P. Z., Cheng H., Edwards R. L., et al., "A Test of Climate, Sun and Culture Relationships from an 1810 - year Chinese Cave Record", *Science*, 2008, 322: 940 - 942.

⑦ Zhang D E., Lu L H. Anti-correlation of summer and winter monsoons? *Nature*, 2007, 450: E7—E8, doi: 10. 1038/nature06338. Yancheva G., Nowaczyk N R., Mingram J., et al. Replying to De'er Zhang & Longhua Lu *Nature*, 2007, 450: E8—E9, doi: 10. 1038/nature06339. 张德二、李红春、顾德隆等:《从降水的时空特征检验季风与中国朝代更替之关联》,《科学通报》2010 年第 1 期。

⑧ 龚胜生:《2000 年来中国瘧病分布变迁的初步研究》,《地理学报》1993 年第 4 期;龚胜生:《中国疫灾的时空分布变迁规律》2003 年第 6 期。梅莉、晏昌贵:《明代传染病的初步考察》,《湖北大学学报》(社科版)1996 年第 5 期。

⑨ 王飞:《3—6 世纪北方气候异常对疫病的影响》,《社会科学战线》2010 年第 9 期。

⑩ 王侃、秦霖:《气候因素对中医学形成和发展的影响》,《中华医史杂志》2004 年第 2 期。

要1.95年才产生一部。^① 还有研究进一步认为,处于不同气候期的中医家所用的药也会有所差异。时处寒冷期的明代医家,所用温热之药多于寒凉之药;而时处气候温暖期的医家则多使用寒凉之药。^②

人们日常的生活中也随处可见气候变化所起到的作用。明代以来江浙的冰鲜渔业有了较大的发展,与冰窖的扩展密不可分,邱仲麟在推求明清时期浙东冰窖的增长时便认为这很可能与气候转冷有关。^③ 在论及明代珍贵毛皮的文化史时,邱先生也分析了由于南北气候之间的不同所造成的皮毛地域分布差异。^④ 同样,气候的干湿变化也会对人们的正常生活、生活产生重要影响。曾雄生还通过对《告乡里文》的解读,分析了徐光启在1608—1610年江南的大水后在农业技术选择方面作出的一系列改革尝试。^⑤ 其他学者,则在讨论日常生活中也多少涉及气候变化在其中的作用,这里不再一一赘述。

(作者刘炳涛,上海电机学院马克思主义学院讲师;邮编:201306;
满志敏,复旦大学历史地理研究中心教授;邮编:200433)

(责任编辑:王旭东)

(责任校对:张文涛)

① 王侃、秦霖:《初探气候变化对明清时期寒温争鸣的影响》,《浙江中医杂志》2003年第6期。

② 李德顺:《古代气候变迁与汗法沿革的相关性研究》,四川中医药大学博士学位论文;游江:《明清时期中医学从温补向寒凉发展的临床背景——基于11家医案的研究》,广州中医药大学博士学位论文。

③ 邱仲麟:《冰窖、冰船与冰鲜:明代以降江浙的冰鲜渔业与海鲜消费》,《中国饮食文化》2005年第2期。

④ 邱仲麟:《保暖、炫耀与权势——明代珍贵毛皮的文化史》,《中央研究院历史语言所集刊》第八十本第4分,2009年。

⑤ 曾雄生:《〈告乡里文〉:一则新发现的徐光启遗文及其解读》,《自然科学史研究》2010年第1期。