

# 隋唐时期气候冷暖特征与气候波动

吴 宏 岐

(陕西师范大学, 西安 710062)

党 安 荣

(清华大学, 北京 100084)

**摘要** 本文依据物候、动物分布、孢粉、雪线和海平面等相关资料,对隋唐时期气候冷暖特征进行了深入研究,重新肯定了竺可桢关于中国近5000年来气候变迁研究的基本结论,并对隋唐温暖期的起讫时代作了修正。在此基础上,对这一时期气候波动状况也作了相应探讨。结果表明,隋唐时期气候冷暖特征是以温暖为主,如与现代气候相比较,则当时年平均温度高 $1^{\circ}\text{C}$ 左右,气候带的纬度北移 $1^{\circ}$ 左右。包括南北朝晚期、五代、北宋中前期在内的隋唐温暖期(550~1050年)存在由温暖—寒冷—温暖的气候波动,其中的寒冷期持续时间约为150年左右(800~950年),第1个温暖期(550~800年)和第2个温暖期(950~1050年)则分别为250年和100年左右。这一现象反映了在持续时间约500年的隋唐温暖期中有渐趋寒冷的趋势,而这正与中国近5000年来气候总体上由暖转寒的趋势相吻合。

**主题词** 隋唐时期 气候特征 气候波动

## 1 引言

我国学术界对历史时期气候变迁问题的普遍关注,是从本世纪70年代初竺可桢发表“中国近五千年来气候变迁的初步研究”<sup>[1]</sup>一文后肇始的。在这篇具有划时代意义的著名论文中,竺可桢应用考古材料、物候资料和方志文献首次勾勒了中国近5000年来气候变迁的基本状况,提出了中国气候变迁的四暖四寒模式,其研究成果已为气候学界和历史地理学界广泛采用<sup>[2,3]</sup>。不过近些年来,由于新资料的发现以及分析研究方法的改善,有不少学者对竺可桢提出的中国近5000年来气候变迁的四暖四寒模式提出了疑问,相应发表了多种修正方案<sup>[4,5]</sup>。最为引人注意的是,还有学者对学术界普遍认同的隋唐温暖期也产生了异议,认为“这个温暖期的结论尚值得进一步加以讨论”<sup>[6]</sup>。这一新论点不仅已被有些学术专著<sup>[5]</sup>所采用,而且还被称作是近10年来历史自然地理研究的新进展之一<sup>[7]</sup>。隋唐时期是中国近5000年来气候变迁的重要阶段,对这一时期气候冷暖特征的论证,直接关系到中国近5000年气候变迁模式的复原以及今后气候变迁趋势的预测,因而有必要作进一步

第一作者简介:吴宏岐 男 34岁 教授 历史地理学专业

1997-10-19收稿,1997-11-25收修改稿

的分析研究。

## 2 隋唐时期气候冷暖特征

### 2.1 物候证据

在文献 [1] 中,竺可桢将中国近 5 000 年来的气候变迁划分为 4 个温暖期和 4 个寒冷期,其中第 3 个温暖期为 600~1000 年。这个温暖期一般称为隋唐温暖期<sup>[2,8]</sup>,也有学者称之为小高温期<sup>[9]</sup>或普兰店温暖期<sup>[10]</sup>。竺可桢的依据是唐都长安在 650 年、669 年和 678 年出现的无雪无冰的暖冬,以及这一地区当时梅树、柑橘的生长情况。唐时长安皇宫和南郊曲江池都种有梅树,玄宗妃江采苹因其所居遍种梅树而获“梅妃”之称<sup>1)</sup>,曲江池的梅花也为这一名胜游览区大增异彩<sup>2)</sup>。另外,当时扶风县界也可见梅花<sup>3)</sup>,可证当时梅树在关中比较普遍。至于柑橘,有资料记载说唐玄宗天宝十年(751 年)<sup>4)</sup>和唐武宗时期(841~846 年)<sup>5)</sup>长安宫中橘树都曾结出味道鲜美的果实。梅树只能抵抗 -14℃ 的最低温度,柑橘只能抵抗 -8℃ 的寒冷,而现在西安地区每年的绝对低温几乎都在 -8℃ 以下,在 1931~1950 年期间还有 3 年(1936 年、1947 年和 1948 年)降到 -14℃ 以下,所以现在西安难见可正常结实的柑橘,梅树也生长不好。龚高法等根据历史文献中有关亚热带植物如柑橘、竹子、梅树的种植界限和生长状况以及某些水生动植物的资料研究了亚热带北界的位置及其推移情况,也证实了隋唐温暖时期的客观存在<sup>[8]</sup>。

### 2.2 动物分布资料

隋唐时期比较温暖,这在动物分布方面也有反映。鉴于植物(包括人工栽培作物)的变异能力以及其受人为环境因素干扰明显的事实,近些年来学者们似乎对研究野象(亚洲象)等某些珍稀动物的分布变迁所反映的气候变迁规律更为着力。有系统的资料表明,从南北朝后期至北宋初年野象在淮北、江北诸地频繁活动<sup>[11]</sup>,文焕然据此认为:“从近八千年来气候变迁看,此时期为隋唐暖期,野象分布的最北地区主要属于北亚热带,气候带向北移动,这与野象的北返相吻合”<sup>[11]</sup>。这一论点已为众多学者<sup>[8,12]</sup>所接受,并为更进一步的研究工作<sup>[13]</sup>所证实。

### 2.3 孢粉证据

段万侗等根据辽宁南部第 3 个花粉带、燕山南麓泥炭第 3 个孢粉带、南昌洗湖泥炭第 3 个孢粉带、黑龙江省三江平原第 3 个孢粉带、京津平原钻孔中最上部的孢粉组合等相关资料,研究了最近 3 000 年的气候变迁,认为“上述各地的植被类型与现在当地的天然植被相似,或植被带稍偏南。当时年平均气温大致地与现在相仿或稍高,我们称它为普兰店温

1) 曹 邨.“梅妃传”.见:陶宗仪.《说郛》,卷三十八

2) 元 稹.“和乐天秋题曲江”.见:曹 寅.《全唐诗》,卷四百零一

3) 李商隐.“十一月中旬至扶风界见梅花”.见:曹 寅.《全唐诗》,卷五百三十九

4) 段成式.“广动植之三·木篇”.见:《酉阳杂俎》,卷十八

5) 李德裕.“瑞橘赋·序”.见:董 浩.《全唐文》,卷六百九十七

暖期,包括公元 600—1000 年和公元 1200—1300 年的温暖期和其间的寒冷期<sup>[10]</sup>。另外,在西藏东南部易贡附近的若果冰川,最新冰期的冰碛下为古代山地黄棕壤型土,植被类型为针阔叶混交林,<sup>14</sup>C 年龄为 1 800a B.P. 前后。这表明在此之前曾有一段时期较温暖,不久出现大规模冰进,从而温度急速下降,进入一个寒冷时期<sup>[14]</sup>。

## 2.4 雪线和海平面证据

于希贤曾细致研究了云南大理点苍山积雪的变化与历史时期气候变迁的关系。据写于 862 年前后的《蛮书》记载,点苍山仅“冬中有时堕雪”<sup>1)</sup>,说明当时云南地区气候温暖。这与 9 世纪前后我国北方温暖,梅花、柑橘都能种植于长安并能结实,在时间上大致相吻合。另外,在日本,9 世纪是樱花平均开花日最早的一个世纪,冰岛和斯堪的那维亚半岛雪线上升得很高<sup>[15]</sup>。

杨怀仁等研究了 2 000 年以来的气候波动与海平面升降的关系,认为近 2 000 年来海平面的变化大致以 11 世纪为界可划分为两个时期:11 世纪之前为相对高海面时期,之后转入相对低海面时期,其间各有过数次海平面升降。海平面上升的峰值年代约在 4 世纪、9 世纪和 16 世纪,下降的峰值年代约为 6 世纪、12 世纪和 18 世纪。“在小高温期(公元八~十世纪)中,海面曾明显上升,从而在太湖流域造成三江倒灌,湖面扩大,在上海地区海水入侵约 15 公里,海面上升幅度约在 1.5 米左右。”<sup>[9]</sup>

## 2.5 年平均温度和气候带情况

上述证据表明,隋唐时期气候的冷暖特征总体上讲比较温暖,这是毫无疑义的。不过隋唐时期的气候究竟温暖到何种程度,尚需与现代气候进行比较,才能清楚地反映出来。

竺可桢通过对中国近 5 000 年来气候变迁的研究,曾得出如下结论:1)在近 5 000 年中的最初 2 000 年,即从仰韶文化到安阳殷墟,大部分时间的年平均温度高于现在 2℃ 左右。1 月温度大约比现在高 3~5℃。其间上下波动,目前限于材料无法探讨。2)在那以后,有一系列的上下摆动,其最低温度在公元前 1000 年、公元 400 年、1200 年和 1700 年,摆动范围为 1~2℃。3)在每一个 400~800 年的时间里,可以分出 50~100a 为周期的小循环,温度范围是 0.5~1℃。4)上述循环中,任何最冷的时期,似乎都是从东亚太平洋海岸开始,寒冷波动向西传布到欧洲和非洲的大西洋海岸。同时也有从北向南的趋势<sup>[1]</sup>。在竺可桢上述研究成果的基础上,另有学者对隋唐时期年平均温度和气候带情况作了相应探讨。杨怀仁、谢志仁依据大量历史和方志资料以及近年来有关单位所作的年轮学分析,认为近 2 000 年来,我国最主要的冷期出现在 17~19 世纪,相当于北半球新冰期第 4 期,一般称为“小冰期”,当时年平均温度较今低 2~4℃。此外,在 13 世纪及 5~6 世纪也曾出现过冷锋。2 000 年来最主要的暖期出现在 8~10 世纪,当时年平均温度较今高 1℃ 左右。这一暖期实际是新冰期第 3 期与第 4 期之间的暖期,也称为小高温期<sup>[9]</sup>。另外,段万倜等依据“普兰店温暖期”植被带分布情况,推测当时年平均温度大致与现在相仿或稍高<sup>[10]</sup>。龚高法等则依据梅树分布于黄河中

1) 樊 绰. “山川江源”. 见:《蛮书》,卷二

下游地区、长江中下游地区柑橘基本无冻害、春季物候期较今早 10~15 天等物候证据,认为隋唐温暖时期亚热带北界位置与现在相比“北移 1 个多纬度”<sup>[8]</sup>。综合上述研究成果来看,我们可得出这样的结论:如与现代气候的情况相比较,则隋唐时期年平均温度高 1℃ 左右,气候带的纬度北移 1° 左右。

### 3 隋唐温暖期的起讫时代与其间的气候波动

#### 3.1 隋唐温暖期的起讫时代

在竺可桢建立的近 5 000 年来气候变迁模式中,第 3 个温暖期为 600~1000 年,持续时间 400 年。600 年是隋开皇二十年,1000 年是北宋咸平三年,其间跨有隋、唐、五代和宋初,但主要为隋、唐两代,故一般称为隋唐温暖期。应该指出,在竺可桢的模式中,由于只是粗线条的研究,又以百年尺度为划分依据,故而并不十分精确,近几年已有学者对隋唐温暖期的结束时间提出了另外的论证。文焕然、徐俊传在“距今约 8 000—2 500 年前长江、黄河中下游气候冷暖变迁初探”<sup>[4]</sup>一文中,认为中国近 8 000 年冬半年气候冷暖变迁的总趋势大致包括以下 4 个阶段:1) 约 8 000~2 500a B. P. 为温暖时代;2) 约 2 500a B. P.~1050 年为相对温暖时代;3) 约 1050~1450 年为相对寒冷时代;4) 约 1450 年至现在为寒冷时代。上述模式中的温暖时代很明显是包括传统所说的隋唐温暖期在内的。当然也有学者<sup>[5]</sup>对隋唐温暖期持否定态度,而将隋唐时期一并划入“魏晋至五代寒冷期”中。为何要将相对温暖时代由竺可桢确定的 1000 年向后延至 1050 年,文焕然、文榕生从梅树、荔枝、棕榈、野犀、野象的分布变迁以及《宋史·五行志》中所记载的北宋寒冷情况等方面进行了论证,认为“11 世纪初气候尚暖,而 11 世纪末气候已冷,气候由暖转冷应在 11 世纪中期,而公元 1050 年前后确实显示出气候的重大变化。”<sup>[16]</sup>

经过对史料的深入研究,我们认为隋唐温暖期的上限也不应在 600 年前后,而在 550 年前后,理由如下:

(1) 殷商时期野象最北的分布区在黄河流域,但秦汉以来气候转寒,野象分布区向南退缩,黄河流域已不再有关于象的记载。可是到了东魏孝静帝天平四年(537 年)八月,南兖碭郡(今安徽碭山县——笔者注)却发现了巨象<sup>1)</sup>。另外,南朝梁承圣元年(552 年)十二月,淮南有野象数百,“坏人室庐”<sup>2)</sup>。有关研究者认为:“这样的巨象显然并非当地土产”,“象的北来正可说明淮北气候已渐转暖,故自然流窜至此。”<sup>[12]</sup>

(2) 从寒冷事件角度分析,有研究证实,魏晋南北朝时期的寒冷过程“大约延续到六世纪二十年代”<sup>[5]</sup>。结合上述野象北返的趋势及时间来看,可以认为大约在 6 世纪中期,即 550 年前后,中国气候确已由寒冷转向温暖。

上述论证说明,所谓的隋唐温暖期应从南北朝后期算起,至北宋中期基本结束,持续时间约 500 年左右(550~1050 年),比竺可桢所界定的时间要长一个世纪左右。

1) 魏 收,“灵征志”下。见:《魏书》,卷一百一十二下

2) 李延寿,“梁本纪”下。见:《南史》,卷八

### 3.2 隋唐温暖期中的气候波动

持续时间约 500 年左右的隋唐温暖期并非一直温暖,而是存在明显的气候波动,竺可桢对此未曾进行深入研究,但近几年的研究成果显示,在隋唐温暖期中,是有一个相对寒冷期的。有学者<sup>[17]</sup>认为,“隋至初唐,我国气候仍然寒冷,是第二个寒冷期的末尾”,“中唐以后气温有所回暖”。这种观点,缺乏对相关史料的认真分析,是不合历史实际的。在对唐代气候进行综合研究之后,满志敏认为,以百年尺度而论,有唐一代 300 多年中,气候冷暖可划分为两期,其中以 8 世纪中叶为转折点,“前期 150 年气候冷暖的总体特征与现代相近”,而后期“气候带要比现代南退一个纬度。”<sup>[6]</sup>应该指出,满志敏认为唐代气候可分为两期,这是完全正确的,但由暖转寒的具体时间还需要更深入探讨。满志敏曾详尽统计了《全唐诗》中宫廷咏梅诗和咏寒诗在卷数中的分布,结论是有关梅花的诗句主要在唐玄宗以前,此后虽然也有,但已很少出现。相反,在唐玄宗以后,咏寒的诗篇却连续不断地出现<sup>[6]</sup>。这样的统计和分析,显然忽略了安史之乱以后国破家亡的政治局面对唐代诗人心境及诗风的影响,因而不能据之认为 8 世纪中期就是唐代气候由暖转寒的分界点。笔者在研究了唐贞元十三年(797 年)前后唐都长安驯犀多次冻死的有关史料后,认为大约在 8 世纪末叶或 9 世纪初,即 800 年前后,唐代气候才有了明显转寒的迹象<sup>[13]</sup>。这一结论,与有关学者对河南省隋唐时期气候寒暖的研究成果互为印证<sup>[18]</sup>,基本上是可信的。

自 800 年前后开始的寒冷气候,大约在五代后期结束。从唐后期至五代霜雪极端日期与黄淮海平原沿海海冰现象的资料<sup>[5]</sup>中不难发现,大约在 950 年前后,从 800 年前后开始的寒冷期基本结束,持续时间约一个半世纪左右。如果将这一寒冷期放在整个隋唐温暖期中考察,只能视为其间的一个气候波动而已。从这一寒冷期中霜雪极端日期与现代记录的比较中可以看出,800~950 年间的气候冷暖特征总体上与现代近似或稍偏寒冷。这样,以 800 年和 950 年为界线,整个隋唐温暖期的气候可分作 3 期:550~800 年为第 1 个温暖期,持续时间约 250 年;950~1050 年为第 2 个温暖期,持续时间约 100 年;以上两个温暖期之间为相对寒冷期,持续时间约 150 年左右。

## 4 结论

通过对隋唐时期气候冷暖特征的进一步研究和隋唐温暖期气候波动的深入分析,我们可以得出以下几点结论:

(1)物候、动物分布、孢粉、雪线和海平面等相关资料显示,隋唐时期气候的冷暖特征总体上比较温暖,如与现代气候相比较,则当时年平均温度高 1℃左右,气候带的纬度北移 1°左右。

(2)隋唐温暖期大致从 550 年开始,1050 年结束,持续时间约 500 年左右,比竺可桢所界定的 600~1000 年的温暖期从时间上讲要长一个世纪左右。整个温暖期虽主要与中国历史上的隋唐时期相对应,但实际上则跨有南北朝晚期、隋、唐、五代和北宋中前期等时代。

(3)隋唐温暖期的气候特征虽以温暖为主,但却存在明显的气候波动,其中 800 年

至 950 年相对寒冷,气候特征与现代近似或稍低,而 550~800 年和 950~1050 年则分别为隋唐温暖期中两个温暖期,气候比现代温暖,其中第 1 个温暖期持续时间较长,为 250 年左右;第 2 个温暖期持续时间较短,为 100 年左右。这一现象反映了隋唐温暖期中有渐趋寒冷的趋势,而这也正与中国近 5 000 年来气候总体上由暖转寒的趋势相吻合。

(4)竺可桢关于中国近 5 000 年来气候变迁的四暖四寒模式虽然基本反映了气候变迁状况,但隋唐温暖期中气候波动的存在,昭示了在其它各个暖期中也应有气候波动现象,即暖期中有相对寒冷时期存在。当然,各个寒冷期中也必然存在相对温暖的时期。这些都有待于进一步研究,才能真正探明中国气候变迁的规律。

### 参 考 文 献

- 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,(1):15~38
- 2 张家诚,朱明道,张克恭等编著.气候变迁及其原因.北京:科学出版社,1976.32~66
- 3 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会.中国自然地理·历史自然地理.北京:科学出版社,1982.6~17
- 4 文焕然,徐俊传.距今约 8 000~2 500 年前长江、黄河中下游气候冷暖变迁初探.见:中国科学院地理研究所编辑.地理集刊,第 18 号.北京:科学出版社,1987.116~128
- 5 邹逸麟主编.黄淮海平原历史地理.合肥:安徽教育出版社,1993.1~52
- 6 满志敏.唐代气候冷暖分期及各期气候冷暖特征的研究.见:中国地理学会历史地理专业委员会《历史地理》编辑委员会编.历史地理,第八辑.上海:上海人民出版社,1990.1~15
- 7 张修桂.10 年来历史自然地理研究的新进展.见:华南师范大学学报编辑部.历史自然地理研究,第一辑.广州:华南师范大学学报杂志社,1994.12~16
- 8 龚高法,张不远,张璋琰.历史时期我国气候带的变迁及生物分布界线的推移.见:中国地理学会历史地理专业委员会《历史地理》编辑委员会编.历史地理,第五辑.上海:上海人民出版社,1987.1~10
- 9 杨怀仁,谢志仁.中国近 20 000 年来的气候波动与海面升降运动.见:杨怀仁主编.第四纪冰川与第四纪地质论文集,第二集.北京:地质出版社,1985.1~18
- 10 段万倜,浦庆余,吴锡浩.我国第四纪气候变迁的初步研究.见:中央气象局气象科学研究所天气气候研究所编.全国气候变化学术讨论会文集(一九七八年).北京:科学出版社,1981.7~17
- 11 文焕然.再探历史时期的中国野象分布.见:文焕然等著.中国历史时期植物与动物变迁研究.重庆:重庆出版社,1995.203~210
- 12 史念海.中国历史地理纲要(上册).太原:山西人民出版社,1991.105~106
- 13 吴宏岐,党安荣.唐都长安的驯象及其反映的气候状况.中国历史地理论丛,1996,(4):171~177
- 14 吴祥定,林振耀.青藏高原近二千年来气候变迁的初步探讨.见:中央气象局气象科学研究所天气气候研究所编.全国气候变化学术讨论会文集(一九七八年).北京:科学出版社,1981.18~25
- 15 于希贤.苍山雪与历史气候冷期变迁研究.中国历史地理论丛,1996,(2):25~39
- 16 文焕然,文榕生.中国历史时期冬半年气候冷暖变迁.北京:科学出版社,1996.144~147
- 17 张步天.中国历史地理(下册).长沙:湖南大学出版社,1988.18~19
- 18 盛福尧.初探河南省历史时期的寒暖.见:中国地理学会历史地理专业委员会《历史地理》编辑委员会编.历史地理,第七辑.上海:上海人民出版社,1990.160~170

## FLUCTUATION AND CHARACTERISTICS OF CLIMATE CHANGE IN TEMPERATURE OF SUI-TANG TIMES IN CHINA

Wu Hongqi

(*Shaanxi Normal University, Xi'an 710062*)

Dang Anrong

(*Tsing Hua University, Beijing 100084*)

### Abstract

At the beginning of 1970's, professor Zhu Kezhen put forward firstly the basic characteristics and the pattern of four warmer periods and four colder periods of recent 5 000 years climate changes in China, based on archaeological materials, phenological means, and local records references. The achievement of professor Zhu Kezhen has been accepted extensively by climatic researchers and historical geographers.

In recent years, many scholars query the validity of professor Zhu's view because of the discovery of new materials and the improvement of analyzing and researching methods. And many revised patterns of recent 5 000 years climate changes have been set up. Furthermore, a few researchers raised objections to the general view of warm period of Sui-Tang times. Because of the importance of Sui-Tang times, studying characteristics of climate change in Sui-Tang times influence on the reconstruction of the climate change patterns of recent 5 000 years in China, and on the predicting about climate change trends in China. So, it is very necessary to do further analyzing and studying on climate changes of Sui-Tang times.

Based on the relevant materials, such as phenological phenomena, distribution of animals, spore and pollen, snow line, and sea level, this paper confirmed professor Zhu Kezhen's result of the recent 5 000 years climate changes in China. During Tang Dynasty, plum trees were planted in Chang'an imperial palace, in Qujiangchi which located in the south suburb, and in whole Guanzhong Regions, besides, tangerine trees were growing well and bearing fruits in Chang'an Imperial palace, all of above proved that the climate in those times was warmer than present. From the later of Northern and Southern Dynasties to the beginning of Northern Song Dynasty, wild elephants appeared frequently in the north of the Huaihe River and the north of Yangtze River, these appearances proved that the climate zone moved northwards in those times. Furthermore, a lot of facts, such as the composition of spore and pollen in the section in southern Liaoning Province, the retention of snow variation of Diancangshan

Mountain which located Dali region, Yunnan Province, and the sea level Changes in the east coastal areas of China, demonstrated the existence of warm periods in Sui-Tang times. The conclusion is that the climate zone in Sui-Tang times were about one latitude South with respect to that of present.

Among the climate pattern of professor Zhu Kezhen, the third warm period lasted for 400 years from 600 A.D. to 1000 A.D. After studying on related historical materials and references, the view of authors is that the third warm period lasted for 500 years, the later limit was approximately 1050 A.D. and the upper limit was in 550 A.D. or so. Obviously, the result of this paper differs from that of professor Zhu Kezhen, the warm period was longer about one century than that of professor Zhu Kezhen. The whole warm period includes the later times of Northern and Southern Dynasties, Sui-Tang times, the Five Dynasties, and the former-middle times of Northern Song Dynasty, etc.

The main characteristics of the warm period were warm, however, climate fluctuation was clearly existed, which could be divided into one cold sub-period and two warm sub-periods. The colder one was from 800 A.D. to 950 A.D. in which the temperature was nearly equal or little lower than modern times. The first warm sub-period lasted about 250 years from 550 A.D. to 800 A.D. that was longer than the second one. While the second warm sub-period lasted 100 years or so from 950 A.D. to 1050 A. D. Characteristics of climate fluctuation described above were identical to the pattern of recent 5 000 years climate change, from warm to cold in China.

The pattern of four warm periods and four cold periods of recent 5 000 years climate change in China, which was put forward by professor Zhu Kezhen revealed climate change situation basically. And the existing of climate fluctuation during Sui-Tang warm period indicated that colder sub-period generally existed in warm period, *i. e.* climate fluctuation maybe exist during other warm periods. From this point of view, each cold period certainly included warm sub-periods, as it should be, these deduced results need to be confirmed in order to ascertain the regularity of climate change in China.

**Key words** Sui-Tang times, characteristics of climate change, fluctuation of climate change