

# 战国末到西汉时期 关中地区的气候变化探微<sup>\*</sup>

李春艳

(宝鸡文理学院 陕西 宝鸡 721007)

**[摘要]**战国末到西汉时期关中地区的气候状况发生了巨大变化。战国末到西汉中期,由竹林和柑橘在关中地区的广泛种植可发现当时的气候比较温暖湿润。西汉中期以后,冬小麦种植时间推迟,相关史籍也记载了大量寒冷、干旱的气候现象,这表明当时的气候变的比较寒冷、干旱。

**[关键词]**战国末;西汉;气候变化

**[中图分类号]** K231; K232

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1008-4193(2011)01-0029-06

## 一、关于20世纪中叶以后研究气候变化与农业的回顾

战国秦汉时期的气候状况以及气候变化情况,早已被学术界所关注。许多学者写了相关的论文论著来阐述自己的观点。蒙文通、竺可桢、胡厚宣、王树民等,在上世纪20、30年代,分别从不同角度考察了历史上的气候变迁。20世纪中叶以后,关于秦和前汉时期气候状况的研究,归纳起来主要有三种不同的观点。

(1)温暖说。文焕然于1959年出版的《秦汉时代黄河中下游气候研究》认为:“汉代黄河中下游大区域的温度变迁,找不出日趋寒冷的征象”。<sup>[1](P148)</sup>竺可桢于1972年发表《中国近五千年来气候变迁的初步研究》,指出:“在战国时期,气候比现在温暖得多”,“到了秦朝和前汉(BC221—23年)气候继续温和”。任振球探讨了行星运动对中国气候变迁百年振动的影响,发现:“公元300年前,出现了长达一千一百年的更暖时期。”<sup>[2](P126)</sup>王子今在《秦汉时期气候变迁的历史学考察》中也认为“秦汉气候确实曾经发生相当显著的变迁。大致在两汉之际,经历了有暖而寒的

历史转变”,但又认为:“自汉武帝时代起,已逐渐多见关于气候严寒的历史记录。”蓝勇的《气候变迁和中国历史》认为西汉和东汉时期都是比较温暖的时期,只是在东汉末年,气候才开始有所变化。

(2)寒冷说。随着历史学和气象学的进步,就秦汉时期的气候变迁而言,近几年来,不少学者提出了新的看法和观点。满志敏认为:“战国至西汉初的气候向寒冷方向波动,黄河中下游地区气候要比现代寒冷,为寒冷气候;西汉中叶开始气候回暖”,“西汉后期黄河中下游地区气候比现代提前一个物候”。陈业新的《两汉时期气候状况的历史学再考察》从农事活动的时节、物候和冷暖干湿状况等三个方面对两汉时期的气候情况进行了历史学的考察,认为“在冷暖变动方面,两汉时期的气温比其前的春秋时期气温要低,与今天相比较无大差异,仅有的区别在于具体的变动幅度上,前后汉相比,西汉略冷,东汉稍暖”。<sup>[3](P76-77)</sup>

(3)冷暖交替说。陈良佐认为:“战国末期到文景时代的气候基本上与今日相同,是属于温暖期;武帝时期是气候温暖期转入小冰期的过渡期;

<sup>\*</sup> [收稿日期] 2010-09-25

[作者简介] 李春艳,女,陕西南郑人,宝鸡文理学院周秦伦理文化与现代道德价值研究中心讲师。

昭宣时代的气候似乎比较稳定。到了元帝时期正式进入小冰期。王莽时代低温和旱灾达到了高峰。”“中国古代气候变化的趋势,从战国到西汉是降温走向,到了东汉末达到最高峰。”<sup>[4](P54-56)</sup>许靖华将中国和欧洲一些国家进行比较,指出:“春秋战国时期(BC722~221年)是小气候最适期。”“在秦和西汉年间(BC221~29),气候继续暖和湿润。”“中国第一次向较冷气候的转变发生在公元前。”“王莽时期,出现了由寒冷与干旱引起大面积的饥荒。”

## 二、战国末到西汉中期的气候状况

关于战国末到西汉时期的气候状况,竺可桢先生认为:“到了秦朝和前汉气候继续温和,平均气温较今大约高 $1.5^{\circ}\text{C}$ 左右”。最能反映当时温暖的气候状况的就是大片竹子在关中的种植。竹子是世界热带、亚热带地区典型的植被类型之一,属于喜温喜湿植物。秦汉时期,关中竹林之茂盛,足见当时气候之温暖湿润。司马迁在《史记·货殖列传》中描述“渭川千亩竹”,可见秦汉时期关中气候较温暖湿润,适合竹等热带、亚热带植物的生长。《汉书·东方朔传》载:关中“有粳稻、梨栗、桑麻、竹箭之饶”,而称其为“天下陆海之地”。《汉书·地理志》中称:“秦地有鄠、杜竹林……为九州膏腴”。说明竹林已经成为关中资源富足的首要条件。大量的竹子被用于军事、水利、建筑等工事之中。《汉书·景武昭宣元成功臣表》记述:杨仆“坐为将军击朝鲜畏懦,入竹二万个,赎完为城旦”。《史记·河渠书》记载:汉武帝曾发卒数万人塞黄河瓠子决口,“自临决河”,“薪柴少,而下淇园之竹以为榱”。关中地区秦汉宫殿陵墓的考古资料中多见竹结构建筑等文化遗存。由于竹林在西汉社会经济生活中的作用巨大,因此备受青睐。《汉书·东方朔传》载,爰叔建议董偃请窦太主献长门园取悦武帝,说到顾城庙“有簌竹籍田”。同时,关中京师地区的竹林也成为文人作诗奏赋的主要对象。司马相如奏赋描述宜春宫风景时,大赞其“竹林之榛榛”。班固在《西都赋》中写道:“源泉灌注,陂池交属,竹林果园,芳草甘木,郊野之富,号为近蜀”。张衡《西京赋》:“纂蕩敷衍,编町成篁,山谷原隰,泱泱无疆”。从竹林在关中普遍栽种的情况可见当时关中气候是比较温暖湿润的。

除竹子的栽培能反映当时关中气候温暖湿润外,柑橘在关中地区的栽培也能反映出当时关中的气候状况。和竹子一样,柑橘也比较喜欢温暖

湿润的气候环境。据研究,适宜栽培柑橘的地区,其极端最低气温多年平均值需在一 $5^{\circ}\text{C}$ 以上,年平均气温在 $15^{\circ}\text{C}$ 以上,但不得高于 $38^{\circ}\text{C}$ ,最冷月平均气温要在 $5^{\circ}\text{C}$ 以上。如果极端最低气温多年平均值在一 $9^{\circ}\text{C}$ 及其以下,柑橘会被冻死,因此不宜栽培柑橘。据《汉书·司马相如传》载,武帝时,上林苑“卢橘夏熟,黄甘橙楸”,而现今适宜温暖而湿润的气候的柑橘主要分布于南方地区。这说明当时关中气候确属“类亚热带型”。

## 三、西汉中期以后的气候变化

战国末到西汉中期,全球气候处于最适宜期,但汉武帝中期以后,气候状况发生了变化,已逐渐向寒冷干旱过渡。陈良佐认为这一时期,“气候温暖期转入小冰期的过渡期,到元帝时期正式进入小冰期。王莽时代低温和旱灾达到最高峰”。<sup>[7]</sup>

### (一)气候转寒

首先,从冬小麦的播种时间看西汉时期的气候变化。《汉书·食货志》载,董仲舒曾上书武帝说:

《春秋》它谷不书,至于麦禾不成则书之,以此见圣人于五谷最重麦与禾也。今关中俗不好种麦,是岁失《春秋》之所重,而损生民之具也。愿陛下幸诏大司农,使关中民益种宿麦,令毋后时。

董仲舒上书汉武帝,要人民种植冬小麦,不要错过时节。那么,冬小麦在什么时候播种呢?《吕氏春秋·仲秋纪》载:

是月也,……乃劝种麦,无或失时,行罪无疑。

是月也,日夜分。雷乃始收声。蛰虫俯户。杀气浸盛,阳气日衰始涸。

高诱注云:

是月秋分。分,等也。昼漏五十刻,夜漏五十刻,故曰日夜分也。

又《逸周书·时训解》载:

秋分之日,……又五日蛰虫培户。又五日水始涸。……寒露之日……霜降之日……又五日……又五日蛰虫咸俯。……

《吕氏春秋·季秋纪》提到:

是月也,霜始降,则百工休。乃命有司曰:“寒气总志,民力不堪,其皆入室。”

是月也,……蛰虫咸俯在穴。

从上面材料可以看到,秋分之后五天,“蛰虫培户”即蛰虫开始入穴蛰伏。这说明,仲秋月种

麦当在秋分之后。到了立秋以后十天,“水始涸”。而“蛰虫咸俯”则指霜降后第十天。由于《吕氏春秋》的《十二纪》成书于秦始皇八年,是研究秦国历史的主要历史文献资料。所以,根据《时训解》、《仲秋纪》和《季秋纪》可知,战国到秦种麦时间大致在寒露与霜降之间。比今天关中地区种麦几乎晚了一个节气。

那么西汉后期又是在什么时间种麦呢?据《齐民要术》引《汜胜之书》载:

夏至后七十日,可种宿麦。早种则虫而有节,晚种则穗小而少实。

“夏至后七十日”是什么时间呢?《淮南子·天文训》中说到:

夏至……加十五日指  昴小暑械……加十五日指未则大暑……加十五日指背阳之维,则夏分尽,故曰有四十六日而立秋……加十五日指申则处暑……加十五日指庚则白露

降……加十五日  指辛则寒露……加十五日  指戌则  霜降……

根据《淮南子·天文训》内容推算,“夏至后七十日”当为白露前后。比战国时期播种小麦时间“寒露与霜降之间”大约提前至少一个节气。可见,西汉后期气候比战国时期有所变冷。据学者研究,西汉时冬小麦播种实际比现在在西安地区冬小麦播种时间至少提前十天,这恰恰说明西汉的气候可能比今天寒冷。通过战国末和西汉后期冬小麦种植的时间的比较,我们可以看出,西汉后期比战国时期寒冷。

其次,关于西汉中期以后气候变冷,我们还可以通过《史记》、《汉书》、《后汉书》等历史文献,以及清代陕西地方志所记载的史料和后人研究的成果中得到证实。本文就战国末到西汉时期关中地区的低温发生的时间、现象进行了列表(见表一)。

表一  战国末到西汉时期关中地区的低温现象表

时间			现象	资料来源
秦始皇	九年		夏四月大寒,关内民有冻死者	《史记·秦始皇本纪》
			四月寒冻,有死者	《史记·秦始皇本纪》
文帝四年			六月大雪	《汉书·五行志》
汉景帝中元六年			春三月,雨雪	《汉书·五行志》
汉武帝	元光四年		夏四月,陨霜杀草木	《汉书·武帝纪》
	元狩二年		十二月,大雨雪,民冻死	
	元鼎二年		三月,雪,平地厚五尺	《汉书·五行志》
	元封二年		大寒,雪深五尺,野鸟兽皆死;牛马蜷缩如猬,三辅人民冻死者十有二三	《西京杂记》卷二
	征和四年		大雪,松柏皆折	《北堂书钞》卷一百五十二引《古今注》
汉元帝	永光元年		三月陨霜杀桑,九月二日,陨霜杀稼,天下大饥	《汉书·五行志》
	永光二年		日久夺光	《汉书·元帝纪》
	建昭四年		三月,雨雪,燕多冻死	《汉书·五行志》
汉成帝	建始四年		夏四月,雨雪,	《汉书·成帝纪》
	阳朔	二年	春寒	
			四年	四月,雨雪,燕雀死
哀帝元寿元年			今春月寒气错缪,霜露数降	《汉书·王嘉传》
王莽	天凤四年		八月,莽亲南郊,……大寒,百官人马有冻死者	《汉书·王莽传》
	地皇	三年	枯旱,霜,蝗,饥谨荐臻	
			四年	天下旱,蝗,霜连年,百谷不成

从上表中,我们可以看出,秦和西汉前期,气候差异比较小,低温现象间隔时间长,发生频率比较低。自武帝起,关中地区气温急剧转向寒冷,并且寒冷气候发生频率较汉初增高,几乎每隔三四年就要发生一次。到西汉末期,寒冷气候发生频率异常之高,尤其从汉元帝到王莽统治期间是低

温出现频率最高的时期。这一时期,寒冷气候连年发生,而且寒冷程度远远超过西汉前期,关中地区出现“人马有冻死者”的悲惨局面。

(二)气候更加干旱

大气降水情况是衡量气候变化的另一个指标。下面,我们主要将文献资料所记载的有关西

汉时期的降水情况和干旱情况分别作个简单的列时气候干旱情况。  
表(见表二、表三)。并将两表进行比较,来论述当

表二 秦汉时期关中地区降水情况表

时间	现象	资料来源
秦二世二年	七月大霖雨,连雨自七月至九月	《资治通鉴》卷八《秦纪三》
汉文帝初	文帝初多雨,积霖至百日而止	《西京杂记》卷二
汉文帝后元三年	秋大雨,昼夜不绝三十五日,蓝田山水出,流九百余家	《汉书·五行志》
汉景帝六年	冬十二月,雷,霖雨	《汉书·景帝纪》
汉景帝中元五年	六月丁巳,赦天下,天下大潦	《史记·景帝本纪》
汉昭帝始元元年	秋七月大雨,渭桥绝;大雨至于十月,渭桥绝	《汉书·昭帝纪》 《汉书·五行志》
汉昭帝元凤五年	夏,大水	《中国历代自然灾害大事记》
汉元帝初元元年	关中十一郡大水	《文献通考》卷三百四《恒暘》
汉成帝建始三年	秋,关内大雨四十余日;夏大水,三辅霖雨三十余日	《汉书·五行志》
汉成帝河平元年	遭白茅谷水灾害	《全后汉文》卷一百零五《阙名》
王莽地皇元年	七月大雨六十余日	《汉书·王莽传》

从表二我们可以看出,汉武帝时期,关中地区发生次数少。  
没有大气降水所带来的水灾的发生。但从汉昭帝那么这一时期,关中地区的干旱情况又是如何呢?见表三:  
到王莽时期,关中地区水灾发生了6次,远比旱灾

表三 秦汉时期干旱情况表

时间		现象	资料来源	
秦始皇十二年		天下大旱, 六月至八月乃雨	《史记·秦始皇本纪》	
惠帝	二年	夏旱	《汉书·惠帝纪》	
	五年	夏大旱, 江河水少, 溪谷绝	《汉书·五行志》	
汉文帝	前元	三年	《汉书·五行志》	
		九年	《汉书·文帝纪》	
	后元六年	春, 天下大旱 夏四月, 大旱, 蝗	《汉书·五行志》	
汉景帝	中元三年	夏旱, 禁酤酒, 秋, 大旱	《汉书·景帝纪》	
	后元二年	秋大旱	《汉书·景帝纪》	
武帝	建元四年		《汉书·武帝纪》	
	元光六年		《汉书·武帝纪》	
	元朔五年		《汉书·五行志》	
	元狩三年		《汉书·五行志》	
	元封	元年	是岁小旱, 上令官求雨	《史记·平准书》
		二年	是岁旱	《史记·封禅书》
		三年	夏旱	《史记·武帝本》
		四年	夏大旱, 民多渴死	《汉书·武帝纪》
		六年	五月, 旱, 秋大旱	《汉书·武帝纪》
	天汉	元年	夏大旱	《汉书·五行志》
		三年	夏大旱	《汉书·五行志》
武帝	太始二年	秋旱	《汉书·武帝纪》	
	征和元年	夏大旱	《汉书·五行志》	
昭帝	始元六年	夏, 大旱	《汉书·昭帝纪》	
	元凤五年	夏, 大旱……秋十一月, 大雷	《汉书·昭帝纪》	
宣帝	本始三年	夏五月, 大旱, 东西数千里	《汉书·五行志》	
	神爵元年	秋大旱	《汉书·五行志》	

时间		现象	资料来源
元帝	初元三年	夏旱	《汉书·元帝纪》
	建昭二年	大旱	《文献通考》卷三百四《恒暘》
成帝	建始二年	夏大旱	《汉书·成帝纪》
	河平	元年 三月旱, 伤麦, 民食榆皮	《汉书·天文志》
		二年 时天下大旱	《汉书·西南夷传》
	鸿嘉三年	夏四月大旱	《汉书·成帝纪》
	永始	三年 夏大旱	《汉书·五行志》
		四年 夏大旱	《汉书·五行志》
哀帝	建平	三年 冬无大雪, 旱气为灾	《汉书·五行志》
		四年 春大旱	《汉书·哀帝纪》
王莽	建国元年 至地皇元年	数遇枯旱蝗螟为灾	《汉书·王莽传》
	建国二年 至天凤五年	连年久旱	《汉书·王莽传》
	地皇三年	常苦枯旱	《汉书·食货志》

从表三所记录的秦、西汉时期的旱灾情况中, 我们可以看到: 秦始皇十二年到西汉景帝时, 关中地区共计发生 8 次旱灾, 平均每 10 年发生一次旱灾。但到汉武帝时期, 关中地区发生旱灾情况十分严重, 不仅频率高, 而且范围广, 破坏性很大。尤其从武帝元封元年到征和元年为旱灾多发时期, 19 年内至少发生 9 次旱灾, 平均每两年就发生一次旱灾。汉武帝以后, 旱灾的灾情更为严重。“大旱”记录达 11 次之多, 比汉武帝时期所记载的“大旱”次数多 4 次, 同时其干旱范围有时达“东西数千里”。到王莽统治时期, 旱灾达到了高峰, 出现“连年久旱”的悲惨局面。

将表二、表三进行对照, 我们可以看到, 汉武帝以前, 关中地区以干旱为主, 但降水和干旱情况几乎能持平; 但到汉武帝时期, 关中地区没有发生过大的降水情况, 而此时, 却正是关中地区旱灾多发期。汉武帝以后, 气候仍然十分干旱, 据不完全统计, 旱灾的发生率几乎达到了水灾的 3 倍之多。

通过对以上三表的分析, 我们可以看出, 自战国末到西汉时期, 以汉武帝时期为分界点, 气候发生了很大的变化。首先, 气候变得比较以往更加寒冷。自汉武帝以后气候比以往明显变得寒冷干旱, 而且由气候变化所导致的自然灾害也不断发生。到西汉末年, 气候波动更加显著, 出现了历史上少有的低温期和干旱期。这完全印证了陈良佐先生所说的: “战国末期到文景时期的气候, 基本上与今日相同, 是属于温暖期。武帝时期是气候温暖期转入小冰期的过渡期”, “到了元帝时期正式进入小冰期。王莽时代低温和旱灾达到高峰。”

其次, 关中地区气候本来就比较干旱, 西汉中期以后, 气候变得更加干旱。

我们还可以通过当时统治阶级所采取的一些恢复农业的措施来看出当时气候变化。

首先, 冬小麦等抗旱、抗寒的农作物在关中地区的推广。《汉书·食货志》载, 董仲舒曾上书汉武帝说: “《春秋》它谷不书, 至于麦禾不成则书之, 以此圣人于五谷最重麦与禾也。今关中俗不好种麦, 是岁失春秋之所重, 而损生民之具也。愿陛下幸诏大司农, 使关中民益种宿麦, 令毋后时。”颜师古注: “宿麦, 谓其苗经冬。”元狩三年, “遣谒者劝有水灾郡种宿麦。”从此, 冬小麦在关中乃至黄河流域得到普遍种植, 并成为以后关中地区的主要粮食作物。《汉书·赵充国传》说到汉兵出张掖, 酒泉合击羌人之议, “以一马自佗负三十日食, 谓米二斛四斗, 麦八斛”。《汜胜之书》也说: “凡田有六道, 麦为首种。”《晋书·食货志》载晋元帝太兴元年, 诏: “昔汉遣轻车使者汜胜之督三辅种麦, 而关中遂穰。勿令后晚。”当时, 冬小麦的种植为什么能在关中地区很快地被推行开来呢? 笔者认为原因有二。第一, 当时气候比较干旱。根据麦的生长特点来看, 冬小麦是秋种夏收, 秋天气温比较温暖时, 种子容易生根发芽, 到春天时, 由于关中黄土疏松, 水分扩散快, 土壤上层干化严重, 而冬小麦在此时扎根较深, 能吸收土壤中深层水分, 避免春旱影响, 产量比较稳定, 可以“接绝续之谷”。其二是当时气候变的更加寒冷。麦适宜生长于寒冷干燥的气候环境中, 幼麦苗期间, 具有较强抗寒力, 小麦低至-5℃时尚可生存。

其次,水利工程在关中的兴修。冀朝鼎先生在谈到气候变动与灌溉的关系时说:“大体上说,在长期干旱之时,就会促进灌溉活动的发展,而在雨量充沛之时,这种活动就会减弱。”关中地区本来比较干旱,但汉武帝中期以后,干旱更加严重。如上所述,从武帝元封元年到征和元年为旱灾多发阶段,19年内至少发生9次旱灾,平均每两年就发生一次旱灾。干旱的发生严重影响到农业的生产和粮食产量的提高,面对由干旱而引起的粮食产量的下降,汉武帝深切体会到水对农业的重要性,因而发出感慨曰:“农,天下之本也,泉流灌溉,所以育五谷也……,故为通沟渎,畜陂泽,所以备旱……令吏民勉农,尽地利,平繇水土,勿失农时。”自此以后,“用事者争言水利”。根据《汉书·沟洫志》记载,武帝时期,关中地区修建的水利工程主要有漕渠、龙首渠、六辅渠、白渠、灵轺渠、成国渠、漳渠、昆明渠等水利工程。

水是农业的命脉。众多的水利工程的兴修,暂时缓解了气候干旱对关中农业的副作用,使关中农业的生产状况有所改善。“至昭帝时,流民稍还,田野益辟,颇有蓄积”。宣帝时,“百姓安土,岁数丰稔,谷至石五钱,农人少利”,社会经济在一定程度上得到了恢复。所以说,在古代社会,由于生产力水平比较低,政府在某种程度上所采取的发展农业的举措,在很大程度上是与当时的气候条件分不开的。

第三,代田法和区种法的推广。代田法和区种法是人们根据当时关中地区“土地小狭,民人众”的基本国情和黄河流域干旱多风少雨的气候

条件而进行的农业技术革新。它们有一个共同的优点就是能防风抗旱。代田法“播种于𡿨中,苗生叶以上,稍耨陇草,因损其土以附苗根。……苗稍壮,每耨辄附根,比盛暑,陇尽而根深,能风与旱,故巍巍而盛也”。这种将种子播放在𡿨中的播种方法很适合在北方,尤其是关中平原一带气候干旱,雨量稀少的地区。“区种,天旱常溉之,一亩常收百斛”,具有保墒抗旱、汲水灌溉、多粪肥田、多种除草、培土壅土、高产多收的特点,很适合多风少雨的旱作地区。因此受到广大中小农的欢迎。

综上所述,战国末到西汉中期,气候比较温暖;但到西汉中期以后,气候出现了趋向寒冷和干旱的变化,“武帝时期是气候温暖期转入小冰期的过渡期,到了元帝时期,气候正式进入小冰期;王莽时代,低温和旱灾达到了最高峰”。气候的寒冷和干旱,以及由此引起了自然灾害的发生,不仅危害到农业粮食产量,而且威胁到西汉王朝的存亡。

#### 参考文献

- [1] 文焕然. 中国历史时期植物与动物变迁研究[M]. 重庆: 重庆出版社, 1995.
- [2] 任振球. 行星运动对我国五千年气候变迁的影响. 中央气象局气象科学研究天气气候研究索. 全国气候变化学术讨论会文集[C]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [3] 陈业新. 两汉时期气候状况的历史学再考察[J]. 历史研究, 2002 (4).
- [4] 陈良佐. 再探战国到两汉的气候变迁[J]. 中央研究院历史语言研究所集刊第67本, 第2分册. 1997.

(责任编辑 柯昊)

### Climatic Change from the Late Warring States Period to the Xi Han

LI Chun-yan

(Baoji University of Arts and Sciences, Baoji 721007, Shaanxi)

**Abstract:** This paper mainly discusses climatic change in guanzhong to discuss Climatic Change from the Late Warring States Period to the Xi Han. From the Warring States to the mid Western Han, the weather was warmer and humidior. But after the mid Western Han, the climate gradually changed from warm to cold and drought.

**Key words:** The late of Warring States; The Xi Han; Climatic change; Guan zhong