

## 唐代泾河流域洪涝灾害研究

赵景波<sup>1,2</sup>, 王娜<sup>1</sup>, 龙腾文<sup>1</sup>

(1 陕西师范大学 旅游与环境学院, 西安 710062; 2 陕西师范大学 西北历史环境与经济社会发展研究中心, 西安 710062)

**摘要:**通过对历史文献资料的搜集、整理、分析,对唐代泾河流域洪涝灾害进行了研究。结果表明,唐代泾河流域洪涝灾害共发生82次,平均每3.52年发生一次;在唐中期的703—840年间,共有洪涝灾害51次,平均2.69年发生一次,占洪涝灾害次数的62.2%;在唐代早期的618—702年间和唐代晚期的841—907年间洪涝灾害平均分别为每5.60年和4.13年发生一次,分别占18.3%和19.5%。唐代泾河流域洪涝灾害可分为3个时期,中期为洪涝灾害多发期,早期和晚期为洪涝灾害较少发生期。唐代泾河流域一级轻度涝灾共发生37次,占洪涝灾害发生次数的45.1%;发生二级洪涝灾害34次,占41.5%;发生三级大洪涝灾害8次,占9.6%;发生四级特大洪涝灾害5次,占6.1%。唐代泾河流域持续时间长的大涝灾和特大涝灾的发生主要是当年降水量的明显增加造成的,是当年降水量增加或气候短暂变湿润的结果;持续时间短的轻度和中度涝灾的发生主要是降水量的集中和暴雨引起的,一般不代表年降水量的增加。初步认为,唐代中期降水量较多,气候较早期和晚期湿润。

**关键词:**洪涝灾害;气候变化;唐代;泾河流域**中图分类号:**P331.1**文献标识码:**A**文章编号:**0256-1492(2008)03-0109-05

## 1 研究地区与资料来源

泾河是渭河的较大支流,为黄河的二级支流。泾河发源于宁夏六盘山东麓<sup>[1]</sup>,是一条以降水为主要补给的河流。泾河流域面积为45 421 km<sup>2</sup>,包括宁夏东南部、甘肃陇东、陕西关中中北部等35个县市。流域内地貌有山区、丘陵、高原、平原四种类型。泾河流域属大陆性气候,雨量和气温由东南向西北逐渐递减,年平均降水量约500~600 mm,年平均气温10℃左右<sup>[1]</sup>。降水季节分配不均,极易产生历时短、强度大的暴雨,且易形成暴涨暴落的大洪水灾害。泾河流域黄土广布,物质松散,暴雨洪水常引起严重水土流失和生态环境退化。泾河洪水突发性强,破坏性大,常给人们的生产和生活带来非常不利的影响。

本文研究所用资料来自袁林先生编著的《西北灾荒史》<sup>[2]</sup>和张德二先生编著的《中国三千年气象记录总集》<sup>[3]</sup>两本著作。这两本著作中全面收集了西北地区唐代等时期的灾害记录,是进一步量化深入研究洪涝灾害的重要资料。为证实泾河流域唐代洪涝灾害记录的可信性,我们还统计了关中平原唐代洪涝灾害记录,得出的结果与泾河流域相近,表明

泾河流域唐代洪涝灾害文献记录基本反映了洪涝灾害的实际情况。

## 2 洪涝灾害等级分类

大量的历史文献记载往往定性描述较多,定量描述很少。根据这些定性描述,我们按照洪灾持续时间,受灾范围以及受灾程度将唐代泾河流域洪涝灾害划分出4个等级序列。

第一级是轻度涝灾。文献中常常有小范围“大水”、“大雨”、“大雨水”等模糊或轻微记载,但未记载对人民生产、生活产生的影响。如公元689年,唐武则天垂拱五年,夏六月,宁周大水。公元700年,唐武则天圣历三年,宁周大雨水<sup>[2-3]</sup>。

第二级为中度涝灾。常记载有降雨持续时间较长、局部范围受灾、河水涨溢、民田被淹、淫雨害稼、减免某地水灾额赋等。如唐玄宗开元十二年,泾阳,久雨害稼。公元732年,关中水害稼。公元757年,秋,关中大霖雨,害稼六旬乃至。公元777年秋,关中东畿大雨水害稼。公元788年,八月连雨,灞水暴涨,溺杀渡者百余人。公元843年,西安,咸阳,九月,以雨霖免京兆府秋税<sup>[2-3]</sup>。

第三级是大涝。常记载有受灾范围较广,大量民田被淹,城垣倒塌,有人畜死伤。公元753年,西安八月,京城连雨二十余日,米涌贵,令出太仓米十万石,减价粜与贫人。公元764年,九月,自七月霖雨未止,京城料值一千丈。公元703年,宁州大霖雨,山水暴涨漂流二千余家,溺死者千余人,流尺东下<sup>[2-3]</sup>。

**基金项目:**教育部人文社会科学研究基地重大项目(05JJD770014);国家自然科学基金项目(40571004)

**作者简介:**赵景波(1953—),男,教授,博士生导师,从事第四纪地质与环境变迁研究。

**收稿日期:**2007-12-11; **改回日期:**2008-04-20。 周立君编辑

第四级是特大涝。表现为降雨时间长,强度大,波及范围广,并对人民生命财产造成严重危害。如公元710—711年,西京霖雨六十余日。公元754年,秋霖雨60余日,京城垣屋倾颓殆尽,物价暴贵,人多乏食,令出太仓米一百万石,开场贱糶,以及贫民<sup>[2-3]</sup>。公元769年,自四月霖雨至九月,京师料八百文,官出太仓米贱糶,以救饥人。公元895年,唐昭宗乾宁二年,关中,是时,晋军渭北遇雨六十日。

按照以上的等级序列,我们将清代洪涝灾害进行了逐年等级划分。结果(图1)显示,在唐代289年中,一级轻度涝灾37次,占45.1%;二级中度涝灾34次,占41.5%;三级大涝灾发生8次,占9.6%;发生四级特大洪涝灾害5次,占6.1%。大涝灾主要发生在703年、753年、760年、761年、764年、813年、816年,特大涝灾主要发生在710—711年、754年、769年、895年。这表明,唐代泾河流域涝灾多属于一级轻度涝灾和二级中度涝灾,三级大涝灾和四级特大涝灾较少。从不同等级洪涝灾害在时间上的变化(图1)可知,唐代中期泾河流域涝灾发生次数较多,而且特大洪灾和大洪灾也较多(图1);唐代早、晚期涝灾次数较少,涝灾等级低,大多数属于轻度涝灾和中度涝灾,大涝灾和特大涝灾很少。

由于科学技术手段不发达,史籍中关于洪灾的

记录难免有缺漏不足,不过上面引述的这些史料已足以说明唐代泾河流域洪涝灾害的总体情况和变化特点。

### 3 涝灾害在时间上的变化

#### 3.1 洪涝灾害年际变化趋势

根据《西北灾荒史》<sup>[2]</sup>和《中国三千年气象记录总集》<sup>[3]</sup>中对洪涝灾害的统计,我们对其进行了详细的分析整理。统计结果表明,自唐代公元618年至公元907年,泾河流域共发生涝灾82次,平均每3.52年发生一次。我们以10年为单位,统计各时段洪涝灾害发生的频次,并作出涝灾随时间的变化图(图2)。由图2可以看出,唐代洪涝灾害在时间上的分布特征十分明显,可分为早、中、晚3个时期。在唐早期(618—702年)的85年间,泾河流域共发生洪涝灾害15次,平均5.6年1次,占洪涝灾害次数的18.3%;在唐中期(703—840年)的137年里,共发生洪灾51次,平均3.52年发生1次,占洪灾次数的62.2%;在唐晚期(841—907年)的67年里,泾河流域共发生涝灾16次,平均4.13年发

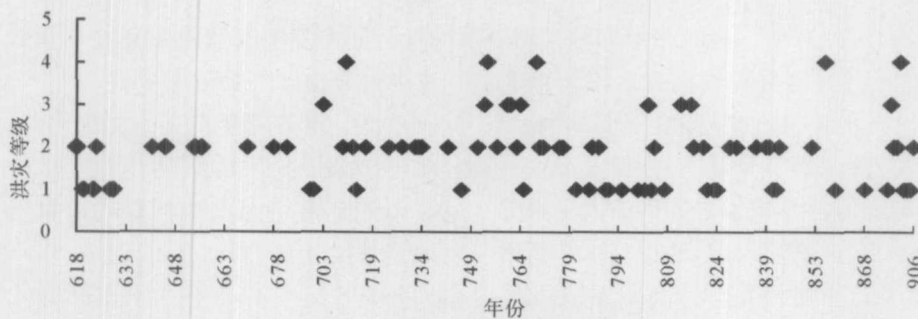


图1 唐代泾河流域洪涝灾害等级变化

Fig. 1 Changes of the flood disaster rank of the Tang Dynasty in Jinghe River valley

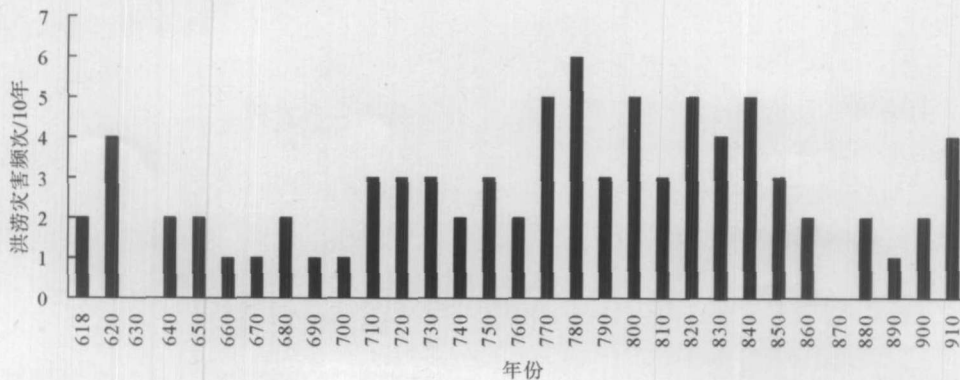


图2 唐代泾河流域洪涝灾害频次变化

Fig. 2 Flood frequency of the Tang Dynasty in Jinghe River valley

生 1 次,占洪涝灾害次数的 19.5%。可见泾河流域涝灾在唐代早、中、晚期分布很不均匀,唐代中期涝灾发生频率较高,为涝灾多发期,而唐代早期和晚期涝灾发生频率较低,为涝灾较少发生期。

为更清楚地表明唐代涝灾变化,我们作出了洪涝灾害距平图(图 3)。从该图可以看出,泾河流域唐代早期和晚期洪涝灾害距平值多为负值,表明洪涝灾害低于平均值,而唐代中期的洪涝灾害距平值多为正值,显示洪涝灾害明显高于平均值(图 3)。该图也较为清楚地显示唐代泾河流域洪涝灾害可分为 3 个阶段。

### 3.2 洪灾频次的拟合

应用在最小二乘法意义下的 5 次多项式拟合,能够显示唐代泾河流域洪涝灾害频次在 10 年尺度下的变化特点(图 4)。拟合方法的优点是能够更清楚地反映涝灾的变化趋势,还能够分辨出洪灾变化的阶段性。拟合图表明,从唐代早期到晚期泾河流域洪灾发生特点是呈现明显的波动变化趋势,洪灾变化可分为中期高和早、晚期低 3 个时期,但在早期

和晚期存在明显的波动变化。

### 3.3 洪涝灾害季节变化

通过资料<sup>[2-3]</sup>统计,可以得知唐代泾河流域洪涝灾害在季节上的分布也呈现出不均等的特征。在农历 1 月、10 月、12 月未发生过涝灾,11 月、3 月仅各有涝灾 1 次,4 月仅有 4 次,表明唐代泾河流域在春季和冬季发生涝灾的频率相当小。在农历 5 月有 10 次,6 月 11 次,7 月 15 次,8 月 19 次,9 月 12 次。按季节划分,夏季则多达 36 次,秋季达 31 次。可见唐代泾河流域洪涝灾害主要集中于夏、秋两季,这是该区洪涝灾害的显著特征之一,这一特征是泾河流域的降水多集中于夏秋两季决定的。

## 4 洪涝灾害成因

对洪水发生起作用的因素较多,包括流域内的气候、水文特征、地形条件等以及人类的社会经济行为等。下面我们讨论对洪水发生起主要作用的气候原因。

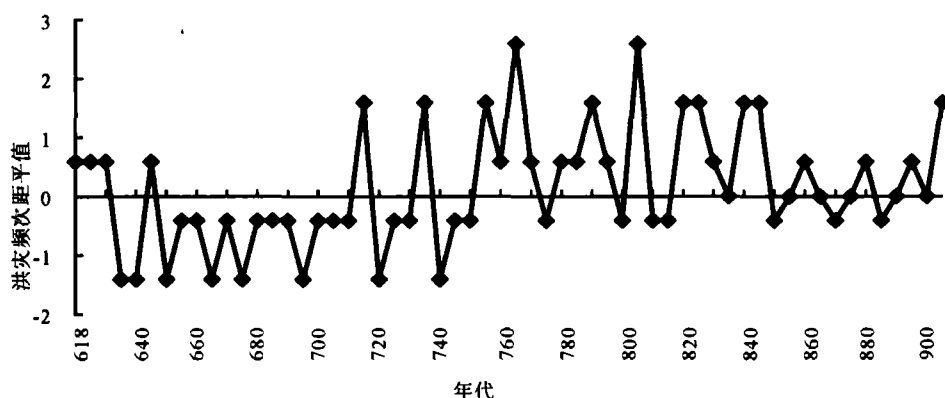


图 3 唐代泾河流域洪涝灾害距平值变化

Fig. 3 Anomaly variation of flood disaster in the Tang Dynasty in Jinghe River valley

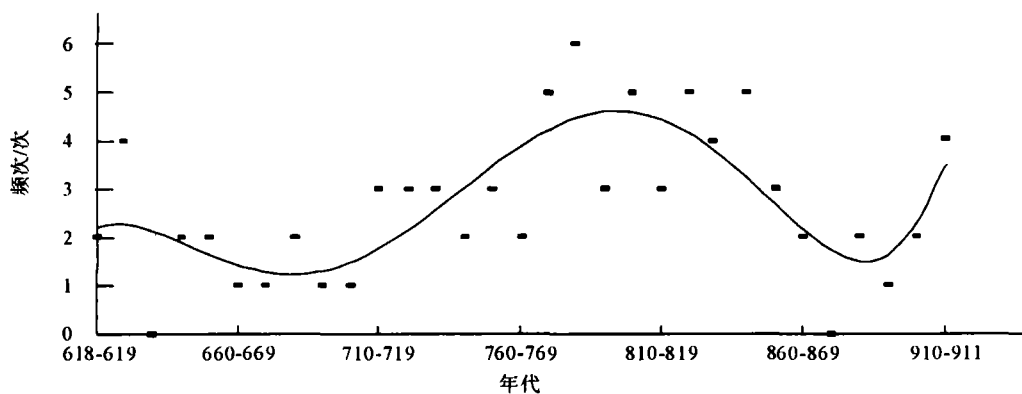


图 4 经 5 次多项式拟合后的唐代泾河流域洪涝灾害变化

图 4 Change of the flood disaster after 5 times polynomial fit in Tang Dynasty in Jinghe River valley

洪涝灾害的发生首先是以气候条件为背景的。根据竺可桢先生对中国气候变迁史的研究<sup>[4]</sup>,在隋末唐初公元六世纪末期,由于受太阳辐射变化的影响,中国的气候告别了自公元四世纪以来的“干冷期”,进入了“暖湿期”,这种情况持续了200多年至公元八世纪末。这一时期暖冬出现频繁,冬无雪之年达14年之多。根据朱士光先生研究,关中地区隋和唐前中期温暖、唐后期至北宋凉干<sup>[5]</sup>。这时期唐代气温偏高,约高于现代1~2℃,年降水量也多于现在<sup>[6]</sup>。较多的降水必然引发各等级洪涝灾害的发生。而在公元八世纪末的唐晚期之后则出现凉干气候,降水量减少,因此这一阶段泾河流域洪灾发生频率较低。

现代洪水发生时的降水条件表明,较低等级的轻度和中度涝灾的发生一般是由短时间的大雨或短时间暴雨造成的,而大涝灾和特大涝灾的发生一般都不是短暂的降雨造成的,而是由于夏秋季降雨持续较长,甚至在春季也出现霖雨而导致全年降水量明显增加造成的。如20世纪50年代以来渭河发生了4次大洪水,1954年的大洪水主要是渭河上游陇东地区和渭北黄土高原降水增加造成的,1981年的洪水是渭河中游两岸年降水量增加造成的,2003年的洪水是渭河中下游年降水量显著增加造成的。2003年关中原几次大的降雨过程共持续了近50d<sup>[7-8]</sup>,这一年关中原的降水量由正常的600mm左右增加到了880mm,造成了大洪水及其灾害的发生。历史记载中持续降雨达50d或更长的年份,当年的降水量至少达到了800多毫米。由于唐代特大洪水发生时期持续降水多大于60d或更长,根据2003年关中原大洪水发生时期降水持续时间和年降水量可初步确定,唐代泾河流域特大洪涝灾害发生时的年平均降水量为900~1000mm。根据近50年来年降水量800~1100mm之间汉中地区9个县年连续降水最长日数为20d<sup>[9]</sup>推断,特大洪涝灾害发生时的年降水量达到900余毫米是完全可能的。关中原和黄土高原泾河流域大洪水发生时持续降水日数一般在20~30d之间,也代表了年降水量的明显增加,年降水量也在700mm以上。一级偏涝和二级涝灾通常是小范围降水集中引起的,通常不代表年降水量的明显增加。泾河流域属于大陆性季风气候,冬季干燥寒冷,夏季高温多雨,降水量分配不均,在年降水量不增加甚至略有减少的情况下偶尔也会有洪涝灾害发生。

## 5 结论

(1)唐代泾河流域共发生洪涝灾害82次,平均

每3.52年发生一次。唐代泾河流域洪涝灾害在时间上的变化可初步分为3个时期,其中唐代中期为涝灾多发期,早期和晚期为洪涝灾害较少发生期。唐代泾河流域洪涝灾害主要集中于夏、秋两季。

(2)唐代泾河流域洪涝灾害可划分为4个等级,以一级轻度涝灾发生频次最多,共37次,占发生总次数的45.1%;其次为二级涝灾,共发生34次,占总次数的41.5%;三级大涝灾和四级特大洪涝灾发生的次数较少,分别发生了8次和5次,各占洪涝灾害发生总次数的9.6%和6.1%。

(3)唐代泾河流域大涝灾和特大涝灾主要是洪水发生年降水量明显增加和气候短暂变湿润的结果,轻度涝灾和中度涝灾主要是降水量的集中和暴雨形成的。

(4)根据洪涝灾害发生频次和等级初步认为,泾河流域唐代中期的气候较早期与晚期降水量多,气候较湿润。

## 参考文献(References)

- [1] 陕西省地方志编纂委员会. 陕西省地理志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2000: 465-466. [Compilation Committee of Local Chronicles of Shaanxi Province. Geographical Records of Shaanxi Province [M]. Xi'an: Shaanxi People's Publishing House, 2000: 465-466.]
- [2] 袁林. 西北灾荒史[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1994: 639-650. [YUAN Lin. History of Disaster and Famine in Northwestern China [M]. Lanzhou: Gansu People's Publishing Press, 1994: 639-650.]
- [3] 张德二. 中国三千年气象记录总集[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2004: 327-371. [ZHANG De'er. Collection of Meteorologic Track Record in China during Recent 3000 Years [M]. Nanjing: Educational Publishing Press of Jiangsu, 2004: 327-371.]
- [4] 竺可桢. 中国近五千年来气候变迁的初步研究[J]. 中国科学, 1973, 2: 15-38. [ZHU Ke-zhen. Elementary study of climate changes during recent 5000 years in China [J]. Sciences in China, 1973, 2: 15-38.]
- [5] 朱士光, 王元林, 呼林贵. 历史时期关中气候变化的初步研究[J]. 第四纪研究, 1998, 18(1): 1-11. [ZHU Shi-guang, WANG Yuan-lin, HU Lin-gui. Study on climate variations in historical period in Guanzhong region [J]. Quaternary Sciences, 1998, 18(1): 1-11.]
- [6] 王屯, 王松梅. 近五千年来我国中原地区气候在降水方面的变迁[J]. 中国科学B辑, 1987, 16(1): 104-112. [WANG Tun, WANG Song-mei. The changes of climate in precipitation in recent five thousand years in North China [J]. Science in China (Series B), 1987, 16(1): 104-112.]
- [7] 蒋昕晖, 霍世青, 刘龙庆, 等. 2003年渭河洪水特性分析[J]. 人民黄河, 2004, 26(1): 24-27. [JIANG Xin-hui, HUO Shi-qing, LIU Long-qing, et al. Analysis on characteristics of

- Weihe River flood in 2003 [J]. *Yellow River*, 2004, 26(1): 24-27. ]
- [8] 王旭仙, 杜继稳, 武麦风, 等. “03.08”渭河下游特大洪涝灾害的“三情”分析[J]. *自然灾害学报*, 2005, 14(3): 44-50. [WANG Xu-xian, DU Ji-wen, WU Mai-feng, et al. Situation analysis of rain, water and disaster for catastrophic flood and waterlogging in lower reaches of Weihe River in August, 2003 [J]. *Journal of Natural Disasters*, 2005, 14(3): 44-50. ]
- [9] 陕西师范大学地理系. 汉中地理志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1993; 66-69. [Department of Geography of Shaanxi Normal University. *Records of Hanzhong's Geography*[M]. Xi'an: People's Publishing House of Shaanxi, 1993; 66-69. ]

## RESEARCH ON FLOOD DISASTERS OF JINGHE RIVER VALLEY IN TANG DYNASTY

ZHAO Jing-bo<sup>1, 2</sup>, WANG Na<sup>1</sup>, LONG Teng-wen<sup>1</sup>

(1 College of Tourism and Environment Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2 Center for Historical Environment and Socio-Economic Development in Northwest China, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** Through collection and analysis of historical materials, changes, ranks and origins of flood disasters in the Tang Dynasty in Jinghe River valley were studied in this paper. The results show that 82 flood disasters occurred altogether in the Tang Dynasty, and averagely occurred once every 3.52 years. Flood disaster in the Jinghe River valley in the Tang Dynasty mainly concentrated in the middle stage (703-840 AD) of the Tang Dynasty, 51 flood disasters occurred altogether in this stage, averagely once every 2.69 years, and accounts for 62.2%. In the early (618-702 AD) and late stages (841-907 AD) of the Tang Dynasty, flood disasters were fewer, and there were 15 and 16 flood disasters respectively, which occurred once every 5.6 and 4.13 years and accounts for 18.3% and 19.52% respectively. The first rank of flood disasters in the Tang Dynasty in this valley takes 45.1%, the second rank is 41.5%, the third and fourth ranks are 9.6% and 6.1% respectively. Of the 82 flood disasters that occurred in Tang Dynasty in this valley, moderate and mild disasters are dominant, big flood disasters come second, and catastrophic flood disasters are much less. The flood disaster rank and frequency indicate that the climate can be divided into three stages in Tang Dynasty in the valley, the early and late stages had small precipitations, and the middle stage had more precipitation. Main reasons for flood disaster occurrence were climate fluctuation, concentrated rainfall and rainstorm. The big and catastrophic flood disasters were caused by obviously increased mean annual precipitation which indicates short moist climate, and the moderate and mild disasters were caused by concentrated rainfall and rainstorm. According to the duration and annual precipitation in recent Weihe River valley, the mean annual precipitation was mostly 900~1 000 mm during the period of catastrophic disaster in the Tang Dynasty and the big flood represented a significant increase in precipitation.

**Key words:** flood disaster; origin; Tang Dynasty; Jinghe River valley