

明代关中渭河流域水涝灾害研究^{*}

孙贵贞¹, 赵景波^{1,2}

(1. 陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 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, 陕西 西安 710062)

摘 要: 通过对历史资料的搜集、整理和分析, 对明代(1368~1644年)关中渭河流域水涝灾害的时空特征、等级序列及产生原因进行了分析研究。结果表明, 该地区水涝灾害多发于夏秋季节, 发生频率从早期到晚期呈明显增加趋势, 且存在相对高发期; 水涝灾害主要发生在关中渭河流域的中下游地区, 且主要分布在渭河的干流或支流沿岸; 该地区水涝灾害以中度水灾居多, 约占56.14%, 重度和轻度水灾次之, 特大灾很少发生。较集中的大雨和暴雨是明代关中渭河流域水涝灾害发生的主要因素, 森林植被的破坏和河渠的淤浅使该地区水量承载能力减小, 增大了成灾的可能性。

关键词: 明代; 关中渭河流域; 水涝灾害; 特征分析; 原因分析

中图分类号: P426.616 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2008)03-0114-05

黄河中游地区地处季风气候区, 降水年变率大, 且多暴雨。泥沙和暴雨洪水造成黄河下游河床善淤, 善决, 善徙。从先秦到1949年的2500多年中, 黄河下游决溢1590次, 改道26次。渭河作为黄河的第一大支流, 也常常有洪水发生。由于渭河流经母质松软的黄土地区, 常常会给黄河带来大量泥沙, 一遇洪水则更严重, 往往造成较大规模的表土流失。和其它地区相比, 同样降雨量造成的水灾程度更高, 故对渭河流域的水涝灾害进行研究很有生态必要。关于近期渭河流域洪涝灾害发生的规律、特性及原因等, 前人已作过不少研究, 并得出一些重要的认识^[1-4], 对历史时期关中地区自然灾害的发生及影响也有一些研究^[5,6], 但对历史时期渭河流域水涝灾害发生的特征及原因等未见有系统的研究。我们通过分析大量史料记载, 研究了明代关中渭河流域水涝灾害发生的时空特征、等级序列及产生原因, 对研究该流域水灾发生的规律及做出正确及时的预报、如何更好的防灾减灾有重要的参考价值。

以袁林同志整理出的西北各地区各种灾害史料^[7], 补充以《陕西省志·气象志》^[8]和个别地区的地方志^[9-11]中的资料。利用这些资料, 对明代(1368~1644)关中渭河流域的西安、铜川、宝鸡、

咸阳、渭南等地区水涝灾害的时空特征、等级序列及产生原因进行了分析。

1 明代关中渭河流域水涝灾害发生的时空特征

1.1 明代关中渭河流域水涝灾害的年际变化

根据上述资料的统计, 在明朝共计276年的历史时期, 关中渭河流域共发生水涝灾害57次(一年有多次水灾的按一次计算), 即平均每4.84年发生一次。平均5年一次的水涝灾害在历史上不是很严重, 但是该时期水灾比较集中, 集中连续水灾就会带来巨大危害。对该时期水涝灾害的发生情况进行了统计(图1), 由于该时期水灾平均约5年发生一次, 故两次临近水灾发生的时间间隔少于5年视为异常, 如果连续有三次及以上异常的, 定为灾害高发期。据统计结果, 该时期共有10个水涝灾害高发期(表1), 在高发期间, 水涝灾害发生的平均时间间隔不超过2.5年, 1380~1383年和1587~1594年间, 平均发生频率为4年3涝; 其中有1613~1638年和1476~1488年2个持续时间很长的高发期; 高发期间共发生水灾47次, 占总水灾次数的82.46%。说明明代关中渭河流域的

* 收稿日期: 2007-10-05

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

作者简介: 孙贵贞(1982-), 女, 河北行唐人, 硕士研究生, 主要研究方向为自然地理和环境评价与治理。

E-mail: happysun@stu.snnu.edu.cn

水涝灾害具有相对集中的特征。对连涝情况进行统计得知, 两年连涝共 9 次, 3 年连涝共 3 次。将明朝划分为 3 个阶段进行统计(表 2), 水涝灾害的发生频率越来越大, 尤其是明朝晚期。

为说明水涝灾害年代变化特征, 对其进行了非线性拟合, 发现明代关中地区水涝灾害每 10 年发生频次距平累计百分比符合一元六次方程(图 2)。从图 2 中可以清晰地看出 15 世纪 20~80 年代和 16 世纪中叶至明朝结束是明代关中地区水涝灾害的主要发生期。

表 1 明代关中地区水涝灾害高发期统计

年代	持续时间/a	频次	时间间隔/a
1380 ~ 1383	4	3	1.33
1434 ~ 1438	5	3	1.67
1445 ~ 1452	8	4	2
1459 ~ 1465	7	4	1.75
1476 ~ 1488	13	6	2.17
1532 ~ 1537	6	4	1.5
1549 ~ 1555	7	3	2.33
1587 ~ 1594	8	6	1.33
1599 ~ 1604	6	4	1.5
1613 ~ 1638	26	12	2.17

表 2 明代关中地区水涝灾害发生的分阶段统计

阶段	早期	中期	晚期
年代	1368 ~ 1460	1460 ~ 1550	1550 ~ 1644
频次	12	17	28
时间间隔/a	7.67	5.29	3.34
2 年连涝频次	2	2	5
3 年连涝频次	0	1	2

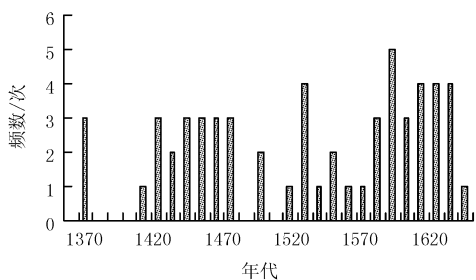


图 1 明代关中地区水涝灾害关中 10 年间隔频次

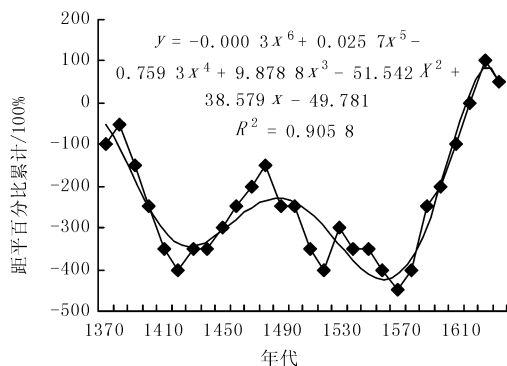


图 2 明代关中地区洪涝灾害距平百分比累计

1.2 明代关中渭河流域水涝灾害发生的季节变化

根据上述资料, 对该地区水涝灾害发生的月份进行了统计(图 3)。57 次水涝灾害当中, 具有明确月份记载的水涝灾害共 32 次, 还有 8 次仅记录了水涝灾害发生的季节, 其中夏季 3 次, 秋季 5 次。统计结果显示, 农历正月、二月、十月、十一月从未发生过水灾, 十二月仅有一次, 三月份有两次。这说明明代关中地区冬春季发生水灾的频率相当低。水涝灾害以农历 6、7、8 月份最为集中, 这 3 个月约占统计总数的 70%。再考虑到仅有季节记录的 8 次水灾, 则明代关中渭河流域水涝灾害以夏秋季节居多。

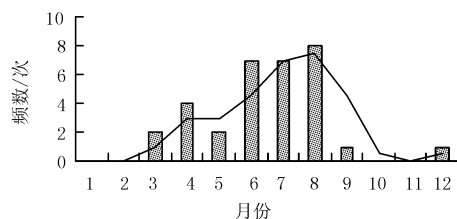


图 3 明代关中地区水涝灾害发生的月频次

1.3 明代关中渭河流域水涝灾害发生的空间特征

根据上述资料, 对该地区水涝灾害发生的空间分布进行了统计。分析统计资料可知, 最靠东部的渭南市发生频率(10 次)最高; 中间依次为铜川市(8 次)、西安市(6 次)、咸阳市(6 次); 最靠西边的宝鸡市仅 3 次。这与它们从西到东的地理位置相一致。进一步比较各县级地区, 发生次数最多的大荔县(9 次)位居渭河靠东部的支流洛河沿岸; 华县(2 次)、华阴(2 次)和潼关(2 次)均属渭南地区, 位居渭河下游地区, 主河道附近; 蓝田(6 次)和周至(5 次)均属西安地区, 其中周至县位居渭河主河道附近; 礼泉(5 次)和泾阳(4 次)均属咸阳地区, 属于渭河的支流泾河流域。以上分析可知, 明代关中渭河流域水涝灾害具有地区性的空间特征; 沿渭河主河道从西往东, 灾情有明显增加趋势; 且灾情主要发生在渭河的主干或支流沿岸。

2 明代关中渭河流域水涝灾害发生的等级序列分析

根据史料中大量的定性描述, 我们以成灾情况为主要指标, 综合考虑水灾持续时间, 受灾范围以及受灾程度等方面, 并对局部地区暴雨造成的小范围但有重大人员伤亡的突发性较强的水灾

给予酌情处理,将明代关中渭河流域的水涝灾害进行了等级划分。

第一级(轻灾) 文献中常常有小范围“大水”、“大雨”、“大雨水”等模糊或轻微记载,降水持续时间不长,但未记载对人民生产、生活产生较大影响的。如明熹宗天启四年,“礼泉,七月,大风雷雨”^[7]。

第二级(中灾) 常记载有局部范围受灾,河水涨溢,民田被淹,淫雨害稼,减免某地水灾额赋等;局部地区暴雨造成的小范围但有重大人员伤亡的水灾也归入此类。如明世宗嘉靖二十八年,“八月,以水灾免陕西西安等府、庆阳等卫夏税有差”。明神宗万历八年,“华阴、周至,秋,淫雨坏稼”^[7]。

第三级(重灾) 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。如明毅宗崇祯二年,“礼泉,三月、四月,雨数十日,米斗价三钱,道殣相望”^[7]。

第四级特(大灾) 表现为降雨时间长,强度大,几乎波及整个关中渭河流域,对人民生命财产造成严重危害的。如明神宗万历四十四年,“泾阳、淳化、三原,夏六月二十二日,大雨如注五、六日,泾阳县口子镇峪口水须臾而下,推激大石,如万雷声,两旁山为之动,直抵云阳,至三原,越龙桥而过,湍没百里,漂七十余村,白渠以北鲜有存者,数月平地水方尽”,“宝鸡,六月十九日,大雨,古城堡东冲为壑,淹没寺庙人民”^[7],同年,其它地方亦有水灾记载。

按照以上的等级划分规则,我们对明代关中渭河流域水涝灾害进行了逐年统计(图4)。

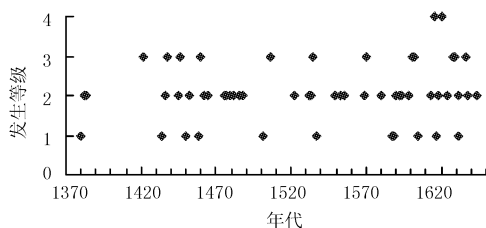


图4 明代关中地区水灾等级序列统计

结果显示,57次水涝灾害中,轻灾、中灾、重灾、特大灾依次为11次、32次、12次、2次,约占总发生次数的19.30%、56.14%、21.05%、3.51%。以上分析说明,明代关中渭河流域水涝灾害以中度水灾居多,重度和轻度水灾次之,特大灾很少发生。

3 水涝灾害产生原因分析

3.1 集中的大雨和暴雨是明代关中渭河流域水涝灾害发生的主要因素

该地区的主要水源是大气降水,渭河径流属降雨补给型^[12],故该地区水涝灾害的发生与本地区的降雨状况有很重要的关系。对于以局部地区河溢型水灾居多的处于冷干气候^[13,14]的明朝来说,短时间的大量降雨应该是关键因素。该流域降水量及其年内分配受东亚大气环流和流域特殊地形的影响,每年10月至次年3月降水量仅占年总量的20%,4~9月降水量占年总量的80%^[15]。该地区雨季集中,且多暴雨,暴雨是导致渭河流域洪水灾害的主要因素,致洪暴雨集中出现在主汛期的7月和8月^[16]。新中国以来1949、1954、1962、1964、1977、1981、1983、1988、1990、1992、1994年的渭河水灾主要由集中的大雨和暴雨形成^[17]。以上分析可知,集中的大雨和暴雨是引发明代关中渭河流域水涝灾害的主要因素。这一结论与该地区水涝灾害发生的季节特征和等级序列是一致的。

3.2 森林植被的破坏和河渠的淤浅使该地区水量承载能力减小,增大了成灾的可能性

水量过多是相对于本地区的水量承载能力而言的。渭河洪水峰高、量大、历时短,且关中地区地形绝大部分为开阔的平原,河道比降小,上游来水和下泄能力存在矛盾。对于河水流量的增减最有影响的是森林的有无^[18],森林能涵养水源,缺乏植被的地区如遇大雨更易成灾。渭河上游这个原本森林丰茂的地区,由于人类的破坏,到了明清之际,只有少量低山和丘陵还有一些残林。秦汉以来,人类的过度开垦造成泾、渭、北洛等河含沙量很高,引以为源的人工渠道均遭淤浅。至元明时期,关中地区水利工程大多残破,“渠堰缺坏,土地荒芜,陕西之人虽欲种蒔,不获水利”,“堤堰摧决,沟洫壅滞,民弗蒙利”^[18]。稀疏的植被和松软的黄土母质使该地区河流含沙量增高,加之政府疏于治理,使河渠淤浅,致使雨季的降水得不到及时排泄,造成灾害。故森林植被的破坏和河渠的淤浅引起该地区水量承载能力减小,增大了成灾的可能性。这一结论与该地区水涝灾害发生的空间特征是一致的。

3.3 低温的气候对明代关中地区渭河流域水涝灾害发生的影响

低温的气候在一定程度上可能会促进水涝灾

害的发生。据文焕然、盛福尧先生研究, 历史时期河南封丘的旱涝灾害中, 较严重的涝年在公元 1050 ~ 1450 年间(相对寒冷时代)仅出现 14 次, 而公元 1450 ~ 1970 年(寒冷时代)出现了 58 次, 并且仅见的 13 次特大涝均出现在公元 1450 年以后^[19]。据李长安等人研究, 气候寒冷的冰盛期是黄河上游洪水的多发期^[20]。故在寒冷期水涝灾害可能发生的次数更多一些。14 世纪开始中国气候逐渐转入寒冷, 15 世纪以后, 气候加剧转寒, 至 17 世纪下半叶达到最低点^[13]。统计结果也显示, 15 世纪以后关中渭河流域水灾的发生频次明显增加。但是, 低温的气候是否一定会促进水灾的发生, 在什么样的条件下会促进水灾的发生等问题, 还需要进一步研究。

4 结论

综上所述, 可得出以下结论:

(1) 明代关中渭河流域的水涝灾害具有相对集中的特征, 15 世纪 20 ~ 80 年代和 16 世纪中叶至明朝结束是该地区水涝灾害的主要发生期。

(2) 明代关中渭河流域的水涝灾害多发于夏秋季节, 其中 6 ~ 9 月份约占 70%。这是由该地区的降水特征决定的。

(3) 明代关中渭河流域的水涝灾害具有地区性的空间特征。灾情主要发生在关中渭河流域的中下游地区, 且主要分布在渭河的干流或支流沿岸。

(4) 明代关中渭河流域水涝灾害以中度水灾居多, 约占总水灾次数的 56.14%; 重度和轻度水灾次之, 发生次数分别为 12 次和 11 次; 特大灾很少发生, 仅 2 次。

(5) 较集中的大雨和暴雨是明代关中渭河流域水涝灾害发生的主要因素, 森林植被的破坏和河渠的淤浅使该地区水量承载能力减小, 提高了成灾的可能性。另外, 低温的气候在一定程度上可能会促进水涝灾害的发生。

参考文献:

- [1] [1] 刘燕, 胡安焱. 渭河流域近 50a 年降水特征变化及其对水资源的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(1): 85 - 87.
- [2] 吕俊杰, 王旭仙, 胡淑兰, 等. 渭河流域严重洪涝灾害环流形势演变特征[J]. 灾害学, 2004, 19(2): 69 - 74.
- [3] 张琼华, 赵景波. 近 50a 渭河流域洪水成因分析及防治对策[J]. 中国沙漠, 2006, 26(1): 117 - 121.
- [4] 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.
- [5] 张玉芳, 邢大韦, 刘明云, 等. 关中地区历史特大干旱探讨[J]. 西北水资源与水工程, 2002, 13(3): 15 - 18.
- [6] 周旗. 过去 1500 年关中西部农业对环境变化的响应: 旱涝灾害[J]. 干旱区资源与环境, 2003, 17(5): 26 - 29.
- [7] 袁林. 西北灾荒史[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1994: 650 - 676.
- [8] 陕西省地方志编纂委员会. 陕西省志·气象志[M]. 北京: 气象出版社, 2001.
- [9] 西安市地方志编纂委员会. 西安市志[M]. 西安: 西安出版社, 1996.
- [10] 大荔县志编纂委员会. 大荔县志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1994.
- [11] 咸阳市地方志编纂委员会. 咸阳市志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1996.
- [12] 郑生民, 张楷. 对渭河流域洪水预报的思考[J]. 水文, 2006, 26(8): 94 - 96.
- [13] 邹逸麟. 中国历史地理概述[J]. 上海: 上海教育出版社, 2005.
- [14] 朱士光, 王元林, 呼林贵. 历史时期关中地区气候变化的初步研究[J]. 第四纪研究, 1998, (1): 1 - 11.
- [15] 张育生. 渭河流域洪水分析[J]. 甘肃水利水电技术, 2005, 41(4): 345 - 346.
- [16] 王旭仙, 孙一民, 赵奎锋, 等. 渭河流域洪水灾害特征分析[J]. 灾害学, 2003, 18(1): 42 - 46.
- [17] 唐山. 渭河历史洪灾举要[J]. 陕西水利, 2003, (S0): 21.
- [18] 史念海. 黄土高原历史地理研究[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2001.
- [19] 文焕然, 盛福尧. 邯郸地区近百年来旱涝灾害初探[J]. 中原地理研究, 1982, (1): 68 - 74.
- [20] 李长安, 黄俊华, 张玉芬, 等. 黄河上游末次冰盛期古洪水事件的初步研究[J]. 地球科学—中国地质大学学报, 2002, 27(4): 456 - 458.