

顾静, 黄河清, 周杰, 等. 泾河流域 1644–2003 年洪涝灾害和洪水沉积特征研究[J]. 灾害学, 2015, 30(1): 16–20. [Gu Jing, HuangHeqing, ZhouJie, et al. The Characteristics of Flood Disaster and Flood Deposition inJinghe River Drainage Basin From the Year of 1644 to 2003[J]. Journal of Catastrophology, 2015, 30(1): 16–20.]

泾河流域 1644–2003 年洪涝灾害和 洪水沉积特征研究^{*}

顾 静¹, 黄河清¹, 周 杰², 赵景波³

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 陆地水循环及地表过程重点实验室, 北京 100101; 2. 中国科学院昆明分院, 云南 昆明 650204; 3. 陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

摘 要:通过对泾河流域 1644–2003 年洪涝灾害历史文献资料的搜集、整理和分析, 对该时期泾河流域洪涝灾害等级、洪涝灾害时空变化特征及其成因进行研究。同时结合泾河下游洪水沉积剖面, 对该时期洪水特征进行分析。研究表明: 泾河流域 1644–2003 年发生洪涝灾害总计 165 次, 平均每 2.18 年发生一次。主要以中度涝灾为主, 其次为大涝灾, 轻度涝灾和特大涝灾发生次数较少。1644–2003 年, 泾河流域的洪涝灾害总体呈现不断增加的特点, 泾河流域洪涝灾害发生频次最高的是在 1894–1953 年, 发生频次最低的是在 1644–1723 年。泾河流域发生的 165 次洪涝灾害中, 上游发生的洪涝灾害最多, 其次为下游, 中游最少, 上、中、下游同时发生的洪涝灾害为 4 级特大涝灾。不同阶段气候的冷暖干湿变化和人类活动对泾河流域植被的破坏是泾河流域发生洪涝灾害的主要原因。1644–2003 年的洪涝灾害在泾河下游形成了 2.56 m 厚的河漫滩洪水沉积剖面, 该剖面沉积层主要由特大涝灾、部分大涝灾和中度涝灾形成, 剖面记录的洪水频次比历史文献记录的洪水频次要明显少。

关键词:洪涝灾害; 时空变化特征; 灾害成因; 洪水沉积; 泾河流域

中图分类号: P333; X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–811X(2015)01–0016–05

doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2015.01.004

泾河是黄河的二级支流, 地处夏季风影响的边缘地带, 是气候变化的敏感区^[1–2]。降水季节分配不均, 极易产生历时短、强度大的特大暴雨, 形成洪水灾害, 其突发性强, 破坏性大, 给生产和生活带来巨大影响。洪水的发生还加剧了水土流失与环境恶化。因此研究该地区洪水发生的规律具有重要意义。然而观测记录的序列长度十分有限, 很难反映长周期的变化规律。泾河流域位于黄河中游, 历史上是我国人口繁衍生息的主要地区之一, 泾河上游的陇东历史上是半农半牧的地区所在^[3], 下游的关中平原也是人类文明和中华民族的发祥地之一。因此, 该区具有丰富的历史文献, 这为研究历史时期的洪涝灾害提供了很大的便利。关于泾河流域历史时期的洪涝灾害, 有的学者曾进行研究, 取得了一些重要成果, 我们已经认识到洪涝灾害的时间变化规律和发生原因^[4–10]。但这些研究多局限于某个朝代, 对长时间的洪涝灾害时空变化规律, 以及洪涝灾害对研究区地貌的影响鲜有涉及。本文把研究时段选在 1644–2003 年原因有两个: 一是该时段内的历史文献资料非常丰富, 洪涝灾害记录较为全面; 二

是该时段是泾河下游河漫滩沉积形成的主要时期。我们通过将泾河流域历史文献记录和洪水沉积剖面结合, 系统研究了洪涝灾害的等级、时空变化特征、发生原因, 以及洪水对泾河下游地貌的塑造。

1 泾河流域自然地理概况

泾河是黄河的二级支流, 发源于宁夏六盘山东麓, 全长 455.1 km。有南北两源, 南源出于宁夏泾源县, 北源出于宁夏固原市。两源于甘肃平凉市八里桥汇合, 由西北向东南在陕西高陵县陈家滩注入渭河, 跨今陕西、甘肃和宁夏三省。(图 1)。河道大体可分为三段, 即甘肃宁县政平乡以上为上游段, 政平至张家山为中游段, 张家山至河口为下游段。流域面积 45 421 km², 包括宁夏东南部、甘肃陇东, 陕西关中西北部 33 个县市。流域内地貌有山区、丘陵、高原、平原四种类型。山区占 4.31%, 以六盘山、关山为代表; 高原沟壑纵横, 沟壑面积占 50% 以上。泾河流域属大陆

^{*} 收稿日期: 2014–07–28

修回日期: 2014–09–10

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目(41202134); 国家自然科学基金项目(41330751)

作者简介: 顾静(1981–), 女, 陕西西安人, 博士(后), 主要从事地貌与第四纪地质研究。E-mail: gujing@igsnr.ac.cn

性气候,雨量和气温由东南向西北逐渐递减,年平均降水量 550 mm,年平均气温 10 ℃ 左右。泾河主要支流有马莲河、蒲河、黑河、汭河等。泾河以洪水猛烈、输沙量大著称,是渭河和黄河主要洪水、泥沙来源之一。年径流量分配不均匀,据张家山站观测,一般是夏丰,秋平,冬少,洪水和枯水相差悬殊。泾河流域水土流失极为严重。

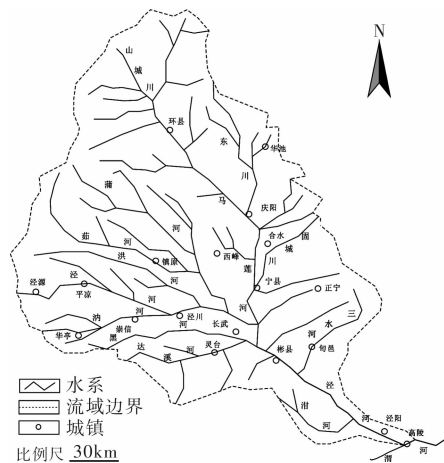


图1 泾河流域范围

2 泾河流域 1644 - 2003 年洪涝灾害等级划分

2.1 洪涝灾害等级划分标准

历史文献记载往往定性描述较多,根据这些定性描述,按照洪灾持续时间、受灾范围以及受灾程度,参考《西北灾荒史》^[11]、《中国三千年气象记录总集》^[12]、《中国气象灾害大典》^[13-14]、《泾阳县志》^[15]中对历史时期洪涝灾害的记录,我们将 1644 - 2003 年泾河流域洪涝灾害划分为 4 个等级序列。

第 1 级是轻度涝灾。文献中常常有小范围“大水”、“大雨”、“大雨水”等模糊或简单记载,但未记载对人民生产、生活产生影响的程度。例如:1679 年,礼泉,“霖雨”;1693 年,高陵,“夏大雨”^[11-12]。

第 2 级是中度涝灾。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 1762 年,陇中、平凉地区,武威地区、宁北、张掖、镇原、武山、固原、西北,“二十八年六月,赈恤甘肃狄道、渭源、皋兰、金县、河州、靖远、陇西、宁远、会宁、通渭、平凉、泾州、固原、崇信、镇原、灵台、华亭、静宁、庄浪、张掖、武威、永昌、镇番、平番、灵州、中卫、花马池、平罗、摆羊戎、西宁等三十厅、州、县二十六年分水、旱、霜、雹灾饥民,缓征额赋。”^[13]1847 年,清宣宗道光二十七年,富平、泾阳,“连年积歉,今岁秋禾间为

阴雨损失。”^[14-15]

第 3 级是大涝灾。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 1653 年,礼泉,“有黑云自西北来,俄顷大风雨雹,拔十围以上木,城市水深三尺,房舍十坏八九,鸦雀皆死”。永寿,“五月二十一日,雨雹,积地五寸,二日始消,大伤禾稼。”泾阳,“大水,田禾淹没。”^[11-12]

第 4 级是特大涝灾。表现为降雨时间长、强度大,几乎波及整个泾河流域,对人民生命财产造成严重危害。如 1662 年,清圣祖康熙元年,大范围的特大洪涝灾害给当地人民生活带来了极其严重的影响。据文献中记载,“陕西,六月,大雨六十日,合省皆然。泾、渭、洛涨,诸谷皆溢,淹山走陆,平地水涌,漂没人家无算”。西安、咸阳、宝鸡、渭南各地区受灾均十分严重,“高陵,五月,大雨,平地水深数尺。八月,霖雨四十余日,诸水泛滥,渭水冲崩南岸数村,绝渡半月。”“泾阳,八月,大雨五旬,民居倾圮,泾河水涨,漂没人畜,绝渡十日。”“渭南,六月,大雨六十日,平地水涌,漂没人家无数。”除此之外,武功、扶风、澄城、三原、临潼、大荔、韩城、周至、凤县、华县等均有类似记载^[11-12, 15]。

需要说明的是,泾河流域处在季风影响较弱地区,是气候的敏感带,降水突变性较大,降水常集中在夏秋季节,极易形成局部地区暴雨。由于暴雨引起的灾害突发性强,预防不够充分,往往造成重大人员伤亡^[4]。如 1659 年,礼泉,“泾水忽涨,高十余丈,漂人甚众。”^[11,15]将这类虽受灾范围较小,但已造成重大人员伤亡的洪涝灾害也列为第 3 级大涝灾。

2.2 洪涝灾害等级变化

根据历史文献统计,泾河流域 1644 - 2003 年共发生洪涝灾害 165 次。按以上等级划分标准,这期间发生轻度涝灾 20 次(图 2),占涝害总数的 12.1%;中度涝灾发生 74 次(图 2),占涝灾总次数的 44.8%;大涝灾发生 59 次(图 2),占涝灾总数的 35.8%;特大涝灾发生 12 次(图 2),占涝灾总数的 7.3%。

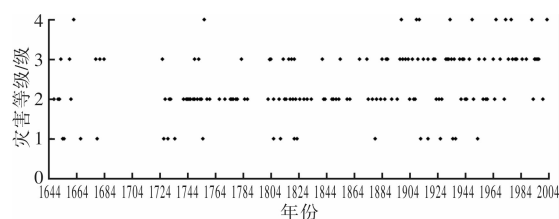


图2 泾河流域 1644 - 2003 年洪涝灾害等级序列

为了具体说明泾河流域 1644 - 2003 年洪涝灾害的等级变化,本文对其进行了逐年统计。从图 3 可以看出,泾河流域不同等级涝灾发生频次最高

的是公元 1894 – 1953 年, 高达 43 次, 其中有 6 次轻度涝灾, 11 次中度涝灾, 21 次大涝灾, 5 次特大涝灾。大涝灾与特大涝灾主要发生在晚期, 早期较少发生。

3 泾河流域公元 1644 – 1911 年洪涝灾害时间变化特征

为了具体说明泾河流域公元 1644 – 2003 年洪涝灾害在时间上的变化, 我们以 10 年为单位, 来统计洪涝灾害发生的频次, 计算灾害频次距平值并绘制成图 (图 3 和图 4)。结果显示 (图 3 和图 4), 泾河流域 1644 – 2003 年的 360 年间, 有记载的洪涝灾害发生次数总计 165 次, 平均每 2.18 年发生一次。洪涝灾害可分为以下几个阶段: 1644 – 1723 年的 90 年间发生洪涝灾害 15 次, 平均每 6 年发生一次, 洪涝灾害距平值以负值为主, 洪涝灾害发生频次显著低于平均值; 1724 – 1823 年的 100 年间发生洪涝灾害 53 次, 平均每 1.89 年发生一次, 洪涝灾害距平值以正值为主, 洪涝灾害发生频次显著高于平均值; 1824 – 1893 年的 70 年间发生洪涝灾害 28 次, 平均每 2.5 年发生一次, 洪涝灾害距平值以负值为主, 洪涝灾害发生频次显著低于平均值; 1894 – 1953 年的 60 年间发生洪涝灾害 43 次, 平均每 1.4 年发生一次, 洪涝灾害距平值以正值为主, 洪涝灾害发生频次显著高于平均值; 1954 – 2003 年的 50 年间发生洪涝灾害 26 次, 平均每 1.92 年发生一次, 洪涝灾害距平值以正值为主, 洪涝灾害发生频次显著高于平均值。从 1644 – 2003 年, 泾河流域的洪涝灾害总体呈现不断增加的特点。泾河流域洪涝灾害发生频次最高的是在 1894 – 1953 年, 发生频次最低的是在 1644 – 1723 年。

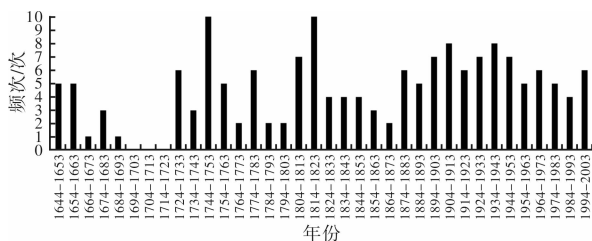


图3 泾河流域 1644 – 2003 年洪涝灾害 10 年间隔发生频次统计

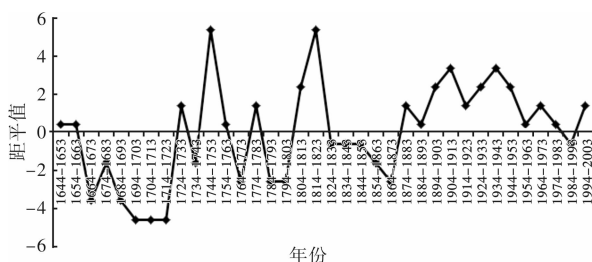


图4 泾河流域 1644 – 2003 年洪涝灾害 10 年间隔频次距平值变化

4 泾河流域 1644 – 1911 年洪涝灾害空间变化特征

根据泾河流域河段划分和历史文献记载^[11], 泾河流域上、中、下游可分别涵盖以下县市。上游包括固原、泾源、华亭、平凉、泾川、灵台、环县、合水、庆阳、宁县、正宁等县市。中游包括长武、彬县、旬邑、淳化等县。下游包括礼泉、泾阳、高陵等县。我们主要通过历史文献中对泾河流域不同河段各县市洪涝灾害记载^[11-15], 来统计各河段不同等级的洪涝灾害发生次数 (表 1), 以研究泾河流域 1644 – 1911 年洪涝灾害空间变化特征。统计结果表明, 泾河流域发生的 165 次洪涝灾害中, 由于泾河上游河段较长, 支流繁多, 汇水区域面积大又地处黄土高原, 因此泾河上游发生的洪涝灾害最多, 为 119 次, 其中 2 级涝灾最多, 1 级涝灾最少, 且无 4 级涝灾; 中游发生的洪涝灾害较少, 为 4 次, 主要是 2 级涝灾和 3 级涝灾, 无 1 级涝灾和 4 级涝灾; 下游发生的洪涝灾害较多, 为 23 次, 主要是 1 级、2 级和 3 级涝灾, 无 4 级涝灾; 上游和中游同时发生的洪涝灾害 3 次, 主要是 2 级和 3 级涝灾, 无 1 级和 4 级涝灾; 中游和下游同时发生的洪涝灾害 6 次, 其中 2 级和 4 级涝灾各 1 次, 3 级涝灾达 4 次, 无 1 级涝灾发生; 上、中、下游同时发生的洪涝灾害 11 次, 且都为 4 级涝灾。

表 1 泾河流域各河段不同等级的洪涝灾害统计

河段	洪涝灾害 总数	洪涝灾害等级			
		1 级	2 级	3 级	4 级
上游	118	13	63	42	0
中游	4	0	2	2	0
下游	23	7	8	8	0
上游和中游	3	0	1	2	0
中游和下游	6	0	1	4	1
上、中、下游	11	0	0	0	11

5 洪涝灾害成因

5.1 气候变化

1644 – 1723 年, 承明末寒冷气候之余波, 清代初期气候仍然寒冷干燥^[16-18]。1648 年, 关中泾阳、华县等三四月仍大雪不止。1655 年四月, 陇东各县普降大雪霜, “大雪盈数尺, 树皆摧, 麦豆枯死”。1709 年春, 镇原、泾川等“雨雪, 麦尽冻死。”^[11]这一时期, 是泾河流域清代洪涝灾害发生最少的阶段, 共发生 15 次洪涝灾害, 其中 5 次轻度涝灾, 4 次中度涝灾, 5 次大涝灾和 1 次特大涝灾。洪涝灾害主要发生在泾河流域上游和下游。1724 – 1823 年, 泾河流域气温略有回升, 很少出

现霜冻寒灾,降水增加,为气候温和期^[3]。共发生洪涝灾害 53 次,其中 8 次轻度涝灾,32 次中度涝灾,12 次大涝灾和 1 次特大涝灾。洪涝灾害主要发生在泾河流域上游。1824–1893 年,泾河流域气候又变寒冷。^[3, 16–18]1817 年二月,陇东镇原、泾川“雨雪,至于三月,麦多冻死,地僵不耕”。1863 年正月,泾阳“大雪三月,人多冻死”。1873 年冬,关中礼泉等地,冬多大雪。^[11]这一时期,泾河流域共发生洪涝灾害 28 次,其中 1 次轻度涝灾,20 次中度涝灾,7 次大涝灾,无特大涝灾发生。该阶段中度涝灾最多。洪涝灾害主要发生在泾河流域上游。1894–1953 年,泾洛流域气温短暂回升,出现四次秋冬温暖的记载^[3],共发生洪涝灾害 43 次,其中 6 次轻度涝灾,11 次中度涝灾,21 次大涝灾,5 次特大涝灾。洪涝灾害主要发生在泾河流域上游。1954–2003 年,近 50 年来西北地区干湿状况时空分布研究表明^[19],西北地区的东部、东北部有变干的趋势,西北地区的东部降水量呈下降趋势。该时期共发生洪涝灾害 26 次,其中 7 次中度涝灾,14 次大涝灾,5 次特大涝灾。洪涝灾害主要发生在泾河流域上游。

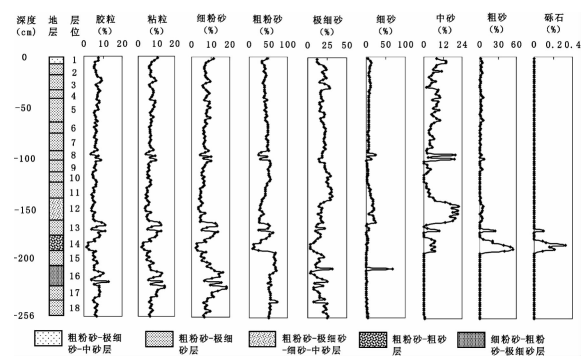
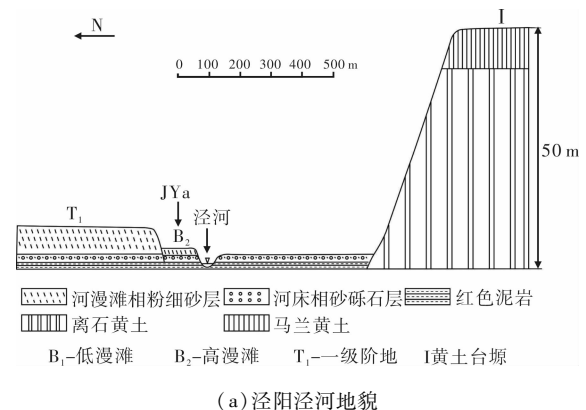
5.2 人类活动

洪涝灾害的发生既有自然原因也有人为原因。明、清、民国时期是泾河流域森林植被彻底破坏的时期。虽然在明末、清同治期间受气候和战争等因素影响,次生林有所恢复,但由于清乾隆年间人口增多,光绪至民国时期又移民垦殖,使得近山和山地一带林线退至深山中。这期间以清中叶开垦程度尤深。至民国时,除六盘山、子午岭、黄龙山等深山中还残存有林木外,泾河流域广大地区已无林木可言,农田栽培植被在这一流域完全处于主要地位。虽然这一历史阶段栽培了一些人工林,但仅是农田栽培植被的点缀而已^[3]。现今苹果等经济林木的兴起,以及一些防护林兴修,使这一带植被趋于良好。历史时期泾河流域植被被覆减少,使水土流失加重,河流泥沙含量增多而易改道,上游地形变得更加破碎,土地承载力降低,洪涝灾害频发,环境日益恶化。

6 洪涝灾害对泾河流域下游地貌的塑造

泾阳县地处陕西省关中平原中部,泾河下游,泾河在泾阳县内自西向东流,在河两侧发育了宽广的河漫滩(图 5a),我们选择厚约 2.56 m 的河漫滩洪水沉积剖面 JYa 作为研究对象。野外调查得知该剖面顶部洪水沉积层形成于 2003 年,通过测定剖面光释光年代和查阅历史文献记录,判断剖面底部洪水沉积层大约形成于清代初期,因此 JYa 剖面为 1644–2003 年间形成的洪水沉积。根据野外

剖面考察和室内粒度实验分析结果, JYa 剖面洪水沉积可划分为 18 层(图 5b),记录了 18 次不同规模的洪水事件。但据历史文献统计^[11–12, 15], 泾阳地区 1644–2003 年有记载的洪涝灾害发生次数总计 32 次,平均每 11.3 年发生一次。其中轻度涝灾 3 次,中度涝灾 6 次,大涝灾 12 次,特大涝灾 11 次。由此可以看出, JYa 剖面沉积层记录的洪水发生次数明显少于历史文献记录,通过分析不同等级洪涝灾害和洪水沉积剖面特征,我们得出以下几点原因:①降雨历时不长,小范围发生的轻度涝灾一般不会造成洪水灾害,所以,研究剖面没有这种等级的洪水沉积;②降雨历时较长,局部范围发生的中度涝灾会在剖面底部形成洪水沉积,但随着底部沉积层的加厚,这种动力弱、规模小的洪水不能到达一定的高度,因此,研究剖面中部和上部的洪水沉积层不是这种等级的洪水形成的;③降雨历时有长有短,强度大,受灾范围较广的大涝灾发生时的洪水动力较强、规模较大、受灾较严重,这种等级的涝灾影响范围较大,因此研究剖面中部和上部保存了部分这种等级的洪水沉积;④降雨历时在 50 d 以上,强度大,几乎波及整个泾河流域的特大涝灾发生时,洪水动力最强,规模最大,影响范围最广。历史文献记载的 1644–2003 年泾阳地区特大涝灾共 11 次,这种等级的洪水沉积在 JYa 剖面中保存下来的最多。由此可见,洪水沉积记录的洪水频次比历史文献记录的洪水频次要明显少。



(b) 河漫滩沉积 JYa 剖面粒度分布
图 5 泾阳泾河地貌与洪水沉积剖面粒度分布

7 结论

(1) 泾河流域 1644 – 2003 年发生洪涝灾害总计 165 次, 平均每 2.18 年发生一次。主要以中度涝灾为主, 占涝灾总次数的 44.8%, 其次为大涝灾, 占涝灾总数的 35.8%。轻度涝灾和特大涝灾发生次数较少, 分别占涝灾总次数的 12.1% 和 7.3%。

(2) 从 1644 – 2003 年, 泾河流域的洪涝灾害总体呈现不断增加的特点。泾河流域洪涝灾害发生频次最高的是在 1894 – 1953 年, 发生频次最低的是在 1644 – 1723 年。

(3) 泾河流域发生的 165 次洪涝灾害中, 上游发生的洪涝灾害最多, 其次为下游, 中游最少。上、中、下游同时发生的洪涝灾害都为 4 级特大涝灾。

(4) 不同阶段气候的冷暖干湿变化和人类活动对泾河流域植被的破坏是泾河流域发生洪涝灾害的主要原因。

(5) 1644 – 2003 年的洪涝灾害在泾河下游形成了 2.56 m 厚的河漫滩洪水沉积剖面, 该剖面沉积层主要由特大涝灾、部分大涝灾和中度涝灾形成, 剖面记录的洪水频次比历史文献记录的洪水频次要明显少。

参考文献:

- [1] 李栋梁. 甘肃气候[M]. 北京: 气象出版社, 2000: 288.
- [2] 马鹏里, 王若升, 李晓娟. 甘肃省河东地区主秋期降水量时

- 空分布特征[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21 (21): 156 – 159.
- [3] 王元林. 泾洛流域自然环境变迁研究[M]. 北京: 中华书局, 2005: 120 – 130.
- [4] 刘晓清, 赵景波, 于学峰. 清代泾河中游地区洪涝灾害研究[J]. 地理科学, 2007, 27(3): 445 – 448.
- [5] 郭瑞, 查小春. 泾河流域 1470 – 1979 年旱涝灾害变化规律分析[J]. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 2009, 37(3): 90 – 95.
- [6] 赵景波, 王娜, 龙腾文. 唐代泾河流域洪涝灾害研究[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2008, 28(3): 109 – 113.
- [7] 赵景波, 顾静, 邵天杰. 唐代渭河流域与泾河流域涝灾研究[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(2): 50 – 55.
- [8] 阴雷鹏, 赵景波. 明代泾河流域洪涝灾害研究[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22(8): 56 – 60.
- [9] 郑自宽. 泾河流域暴雨洪水特性[J]. 水文, 2003, 23(5): 57 – 60.
- [10] 赵艺蓬. 泾河的历史变迁与现状研究 – 以中下游为中心[D]. 西安: 西北大学, 2010: 11 – 25.
- [11] 袁林. 西北灾荒史[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1994: 676 – 951.
- [12] 张德二. 中国三千年气象记录总集 – 清代卷[M]. 南京: 凤凰出版社, 2004.
- [13] 温克刚. 中国气象灾害大典 – 甘肃卷[M]. 北京: 气象出版社, 2005: 169 – 220.
- [14] 温克刚. 中国气象灾害大典 – 陕西卷[M]. 北京: 气象出版社, 2005: 42 – 74.
- [15] 中国地方志丛书. 陕西省泾阳县志[M]. 台湾: 成文出版有限公司, 1969: 137 – 142.
- [16] 竺可桢. 中国近五千年来气候变迁初步研究[J]. 考古学报, 1972 (1): 15 – 38.
- [17] 张家诚. 气候变迁及其原因[M]. 北京: 科学出版社, 1976.
- [18] 张丕远, 龚高法. 十六世纪以来中国气候变化的若干特征[M]. 地理学报, 1979, 34(3): 238 – 247.
- [19] 靳立亚, 李静, 王新, 等. 近 50 年来中国西北地区干湿状况时空分布[J]. 地理学报, 2004, 59(6): 847 – 854.

Characteristics of Flood Disaster and Flood Deposition in Jinghe River Basin from the Year of 1644 to 2003

Gu Jing¹, Huang Heqing¹, Zhou Jie² and Zhao Jingbo³

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources, CAS, Beijing 100101, China;

2. Kunming Branch, CAS, Kunming 650204, China;

3. College of Tourism and Environment Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: Based on collecting, sorting and analyzing on historical document records in Jinghe River basin from 1644 to 2003, grades, temporal and spatial variation characteristics and causes of flood disasters during the period are studied. At the same time, the flood characteristics in that period are also analyzed combined with the flood deposition profile in the lower reach of Jinghe River. Results show that the total times of disasters in Jinghe River Basin from 1644 to 2003 are up to 165, an average of once every 2.18 years. These flood disasters include more moderate and big flood disasters, less mild and catastrophic ones. It is shown that flood disasters in Jinghe River basin had been increasing from 1644 to 2003, with the highest flood frequency during 1894 – 1953 and the lowest during 1644 – 1723. According to the spatial variation characteristic of Jinghe River basin, flood frequency is the highest in the upper reach and the lowest in the middle reach. Flood disasters happened in the upper, middle and lower reaches at the same time are generally 4 – grade catastrophic flood disaster. The cold, warm, dried, moist changes of different climatic stages and destructive vegetations by human activities are main causes for the occurrence of flood disasters in the basin. Flood disasters in the period of 1644 – 2003 made the floodplain deposition profile of 2.56 m thick in the lower reaches of the Jinghe River. The deposition layers of this profile mainly produced by catastrophic floods, part of big and moderate floods. Flood frequencies recorded by this profile are significantly less than the historical document records.

Key words: flood disaster; temporal and spatial variation characteristic; causes of flood disaster; flood deposition; Jinghe River basin