

明清时期嘉陵江流域水旱灾害时空分布特征

马 强, 杨 霄

(西南大学历史文化学院历史地理研究所, 重庆 400715)

摘要: 在系统搜集、整理明清时期嘉陵江流域水旱灾害历史资料并对其进行量化统计分析的基础上, 揭示了明清时期的500多年间嘉陵江流域水旱灾害存在如下特征: ① 水灾和旱灾频繁, 而水灾略多于旱灾。两种灾害的发生频率分别为2.56年/次和3.03年/次; ② 水旱灾害主要发生在农历五、六、七月。在发生月份可考的灾害中, 农历五、六、七月发生的旱灾超过了总数之半, 水灾也达到水灾总数的69.5%; ③ 涪江流域是水旱灾害发生最频繁的区域。涪江流域的水灾次数占嘉陵江流域水灾总数的31%, 旱灾占嘉陵江流域的38%; ④ 水旱灾害等级以一般性灾害和大灾害为主, 特大灾害较少。明清时期嘉陵江流域的212次水灾中, 一般性水灾147次, 大水灾42次, 特大水灾23次; 所发生的179次旱灾中, 一般性旱灾115次, 大旱灾42次, 特大旱灾22次; ⑤ 森林覆盖率与水旱灾害的发生次数成反比例关系。本文所探讨的明清时期嘉陵江流域水旱灾害的时空分布特征对当前该区域的防灾减灾工作有重要的借鉴意义。

关键词: 嘉陵江; 水灾; 旱灾; 时空分布; 明清时期

历史自然地理研究应秉承“有益于世”的原则, 为现实环境治理、灾害预防、资源调配提供参考。2010年中国西南5省市发生有气象资料以来最严重的干旱。2011年以来嘉陵江中下游连续发生特大洪水, 2012年重庆市更是迎来了31年来的最大洪峰。自然灾害的频发, 为历史地理学研究提供了现实的课题。对此学术界已有许多成功的先例, 如对中国南方过去400年的极端冷冬变化的研究^[1], 为规避类似2008年中国南方极端冷冬事件所带来的损失提供了依据。同样, 对近500年西南地区亚热带山地中低山地区植被演替的研究^[2], 也为现实中这些地区的环境保护提供了政策制度重点所在。近年历史地理学界对嘉陵江流域自然灾害的研究, 主要集中在历史时期嘉陵江中下游的洪水灾害方面, 对历史时期水旱灾害的典型个案进行了分析^[3-5], 并对历史时期洪水的成因、特点^[6-8]等方面进行了讨论。但是从全流域角度探讨水旱灾害的时空分布尚属空白; 在对水旱灾害成因的研究中, 往往只注重降水量变化所带来的影响, 而缺乏对引起降水量变化之深层原因的探讨。本文将在已有研究的基础上, 通过探讨明清时期嘉陵江流域水旱灾害时空分布特征及其成因, 对当今防灾减灾工作提供借鉴。

1 研究区概况与资料来源

嘉陵江流域地跨川、渝、甘、陕四省市, 面积16万km²。流域内地形复杂多样, 嘉陵

收稿日期: 2012-07-15; 修订日期: 2012-10-12

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目(09YJA770054); 国家社会科学基金项目(12BZS033)

作者简介: 马强 (1960-), 男, 陕西汉中, 博士, 教授, 主要从事中国地理学史和中国西南历史地理研究。

E-mail: maq9652@163.com

江上游及白龙江、西汉水流经青藏高原边缘及秦岭和大巴山山地，嘉陵江中下游及渠江、涪江流域，位于四川盆地中东部及盆地边缘的山地地带。嘉陵江流域内基本属于典型的亚热带季风气候，夏季多偏南风，气候暖热，降水集中且多暴雨。降水量的季节分配不均和地域分布差异是造成嘉陵江流域水旱灾害频发的重要原因。

本文的研究在时段上限定为明清时期（公元 1368-1911 年），其依据有以下两点：首先，本文所依据的资料主要来自地方志、档案文书和奏折等史料，明清时期有大量此类材料流传至今，为研究提供了可能性，且史料有“时近则迹真”的特点，相对于明代以前的记载，明清时代的灾害记载信度更高；其次，明清时期发生了两次大规模的“湖广填四川”移民运动，嘉陵江流域的生态在此期间经历了破坏和恢复间的多次往复，自然环境发生了重大的变化，水旱灾害对人类的影响也因经济开发程度的提高而大大增加。

本文所使用的资料和数据均依据明清时期的地方志、档案文书和奏折中的记载，并与今人研究成果^[9-14]相对照，通过对各种文献的相互对比考证，力求确保资料的准确性。再者，文中用大写数字表示的月份（如“闰五月”）皆为农历月份，用小写数字表示的月份（如“7月”）皆为公历月份

2 嘉陵江流域水灾的时空分布

一般所说的水灾，大致包括洪灾、涝灾和渍灾，河流漫溢或堤防溃决造成的灾害为洪水灾害，由降水过多造成的灾害为涝灾，因地下水位过高，导致土壤水分经常处于饱和状态而造成的灾害为渍灾。本文讨论的水灾主要指洪涝灾害，渍灾和虽有降雨而未造成洪水的灾害不计入统计范围内。

2.1 水灾的地域分布不均衡

嘉陵江流域面积广大，流域内河流众多且地形复杂，水灾的发生地点有着很大的不均衡性。根据对文献中水灾发生地的梳理，明清时期嘉陵江流域各地水灾发生次数结果如图 1 所示。

明清时期嘉陵江流域水灾多发地有遂宁（29次）、礼县（23次）、潼南（21次）、广安（17次）、合川（15次）、广元（含昭化14次）、陇南（14次）、文县（13次）、三台（12次）、射洪（12次）、蓬溪（12次）。

从嘉陵江流域的水灾分布示意图来看，区内水灾分布呈现明显的不均衡性，有由东向西逐渐增多的趋势，这与当前该区暴雨的分布趋势一致，区内的洪灾也主要是因暴雨形成。在嘉陵江各支流中，涪江的流域面积仅占嘉

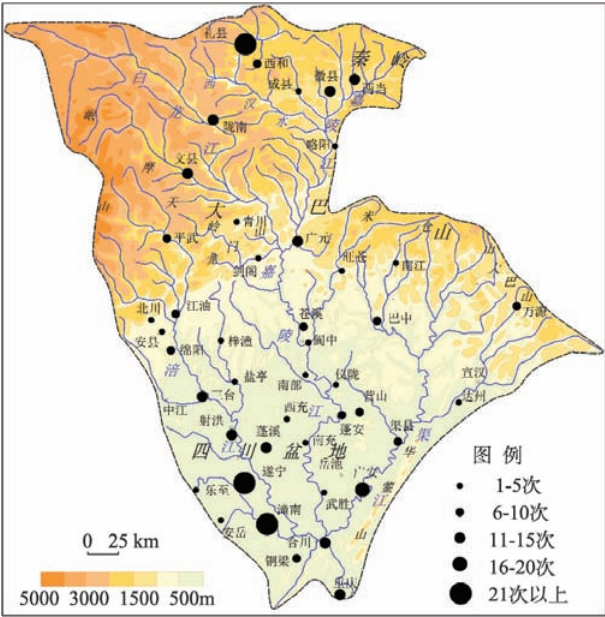


图 1 明清时期嘉陵江流域水灾分布示意图
Fig.1 Distribution of floods in Jialing river basin
in the Ming and Qing dynasties

陵江流域总面积的22.2%,但其水灾发生次数占到嘉陵江流域水灾总数的31%。渠江流域面积占到嘉陵江流域总面积的24.5%,但是水灾次数仅占嘉陵江流域水灾总数的17%。嘉陵江上游的两条支流西汉水和白龙江的水灾次数在整个嘉陵江流域的水灾中各占11%和10%。造成嘉陵江流域水灾空间分不均衡的原因除了气候因素外,森林覆盖率和地形也是重要原因。森林能够通过林冠、枯枝落叶层和增大土壤渗蓄能力而起到削减暴雨洪水的作用^[15,16],由于森林覆盖率的不同,这种作用在秦巴山区较四川盆地地区更为明显。在地形因素方面,由于涪江、渠江下游和嘉陵江中下游流经四川盆地东侧,地形较平坦,遇有暴雨和洪水时,江水很容易冲破堤防,造成洪水漫流,淹没田庐人畜。且当地农业经济发达,人口众多,一旦发生洪灾,必然损失重。而嘉陵江和渠江上游、西汉水、白龙江,大部河道分蜿蜒于秦巴山地和川东的山地丘陵中,洪水不易溢流成灾,加之经济开发水平不如四川盆地,且人口较少,所以发生水灾的次数和影响要比四川盆地小得多。

2.2 水灾的时间分布不均衡

嘉陵江流域水灾的时间分布不均衡体现在两个方面,即年份分布不均衡和月份分布不均衡。由于史料记载具有时间越近记载越详细的特点,所以在整个明清时期的水旱灾害记载中,一定会存在灾害随着时间的推移而越来越多的大趋势。其原因除了明清时期人类活动对生态环境的破坏越来越严重外,主要与史料流传过程中的散佚和缺失有重要关系,年代越早的史料散佚越严重,流传下来的记载越少。所以单纯依据史料记载不能完全复原嘉陵江流域灾害年际分布的实际情况,对此目前学界尚无有效的解决办法,因此本文采取长时段理论,对嘉陵江流域水灾的年际分布规律做一直观的分析。

文中将嘉陵江流域南部,即嘉陵江中下游和涪江、渠江流域的水灾年际分布的变化趋势做了统计。明清时期嘉陵江流域水灾的年际分布在总体增多的同时也有反复。这几次反复当与明清之际嘉陵江流域的战乱和移民有关。明清时期的几次战乱导致整个四川范围内人口大量损耗、田地大量荒芜。史载明末四川战乱导致川北一带“城廓村镇尽毁,田野荒芜,人民死徙,处处皆然”^①,清初潼川府(治所在今三台)“弥望百里,田在草间”^②,一派荒凉景象。人口的大量减少给生态环境的恢复提供了机会,人口减少和生态环境的改善使得水灾发生的次数和影响都有所下降。例如有研究表明,清初四川人口仅有60万左右^[17],此时四川发生了历史时期以来最严重的虎患,嘉陵江流域的保宁、顺庆、潼川三府(辖嘉陵江中游、涪江大部 and 渠江上游的广大地区,面积约6.45万km²)^③更是重灾区^[18],重庆府等地也多有“虎入城”、“群虎白日出游”^④的记载。华南虎是典型的森林动物,历史时期中国西南华南虎栖息的地区森林覆盖率至少应达到50%^[19]。而清初四川盆地及其周边山地的森林覆盖率则在50%~80%之间^[18,20]。森林覆盖率的恢复,无疑对削减洪灾有重要意义^[15,16]。但是经过清前期的“湖广填四川”移民运动和与其相伴的“康熙复垦”及“乾嘉拓殖”以后,四川地区的生态再次恶化,森林被垦殖殆尽,水灾变得异常频繁。

在水灾发生月份的统计中,明清时期嘉陵江流域的水灾中有发生月份可考的共92次,其中四月2次,五月22次,闰五月3次,六月27次,七月14次,八月5次,发生时间记载为“夏”的水灾10次、“秋”6次。总的来看,发生在夏季的水灾共64次,而以五月

①[清]方象瑛.《使蜀日记》,《小方壶斋舆地丛钞》本.杭州古籍书店,1985.

②[清]王士正.《蜀道驿程记》,《小方壶斋舆地丛钞》本.杭州古籍书店,1985.

③郭声波.元明清时代四川盆地的农田垦殖.中国历史地理论丛,1988,(4):96.

④道光《重庆府志》.

最多(25次)。秋季发生的水灾共25次,春季和冬季发生的水灾共3次。这与嘉陵江流域的季风气候有关,区内降水主要集中于7、8、9三月且多暴雨,而暴雨一旦过猛或过分集中就容易形成水灾。

2.3 水灾的破坏程度不尽相同

明清时期嘉陵江流域水灾频发,但是水灾的破坏程度不尽相同,灾害破坏程度可用水灾等级进行判定。

关于水灾等级判定,目前还没有统一标准。这里参照朱圣钟等^[21-25]对于水旱灾等级的划分,结合嘉陵江流域自身的特点将嘉陵江流域水灾划分为特大水灾、大水灾、一般性水灾三个等级。明清时期嘉陵江流域各级水灾统计数据见表1。

特大水灾23次。判断依据为:淫雨连月造成河流多处决口,淹没田禾,且受灾面积较大(三地以上)、灾情严重。如四川总督同治十二年(1873年)上奏称“川省本年夏雨连旬,江水泛滥,滨河田亩时报淹没。……江北厅、合州、巴县、营山、石泉等处被水较重。……潼川、绵州所属沿河土地亦被水冲”^⑤。

大水灾42次。判断依据为:连续两、三天暴雨,河流决口,田禾淹没或减产,受灾县域两地以上,灾情较为严重。如乾隆四十七年(1782年)六月十七日“盐亭县大雨,河水暴涨,……公署民房俱淹没,……三(台)、射(洪)、遂(宁)、蓬(溪)皆然”^[9]。

一般性水灾147次。其判断依据为:降雨强度较弱或持续时间短,受灾区域较小,灾情较轻。如“康熙九年,西充水涨,淹学宫,城坏数十余丈”^⑥。

根据本文的统计,在明清时期嘉陵江流域所发生的212次水灾中,破坏性较小的一般性水灾占了绝大部分,能够造成较大破坏的大水灾平均每13年才出现一次,而特大水灾发生的频率则更低,平均每24年发生一次。

3 嘉陵江流域旱灾的时空分布

3.1 旱灾的地域分布不均

明清时期嘉陵江流域的旱灾分布如图2所示,旱灾发生次数较多的地区有遂宁(30次)、安岳(24次)、营山(20次)、射洪(20次)、三台(20次)、乐至(20次)、广安(19次)、江油(18次)、仪陇(17次)、南充(16次)。明清时期嘉陵江流域旱灾次数超过15次的城市共有10个,其中涪江流域达6个。

从空间角度分析,涪江流域城镇的旱灾发生次数占到了嘉陵江流域干旱总数的38%。嘉陵江干流区域为24%,渠江流域为21%,西汉水和白龙江分别为9%和8%。在旱灾的地域分布差异中,地形、气候和森林覆盖率仍然是主要影响因素。在森林与降水量的关系方面,国内研究大体形成一致结论,即森林能增加降水^[26-30],故嘉陵江流域中部即四川盆地北部边缘山地,包括大巴山、米仓山、龙门山东坡一带因森林较多且山地对暖湿空气有抬升作用,降水较盆地地区为多。且该区与嘉陵江流域北部一样农业相对落后,不易因旱灾造成重大损失。而四川盆地中部和东部是嘉陵江流域内重要的地理单元,该区春旱多发,盛夏又多伏旱,7月中旬至8月下旬常有持续时间较长的少雨时段出现。且该区土壤肥沃,森林多被开垦为农田,农业经济发达,所以一旦发生干旱就会对农业生产造成重大损失,

⑤葛全胜. 清代奏折汇编——农业·环境. 北京: 商务印书馆, 2005.

⑥康熙《顺庆府志》.

表 1 明清时期嘉陵江流域各级水灾数据统计表

Tab. 1 Statistics of the grade and time of floods in Jialing river basin in the Ming and Qing dynasties

水灾等级	年份							
特大水灾	1519	1598.5	1640	1678 夏	1692.7	1738	1744.6	1768
	1780	1781 夏	1782.6	1852	1870.6	1871.5	1873 秋	1883
	1884	1889	1895	1898	1903	1823	1824	
大水灾	1434.5	1448	1489	1521.6	1542 闰 5	1601 秋	1611.4	1614.6
	1627.6	1637	1672.7	1770 闰 5	1782.6	1788.6	1788.7	1796
	1808 闰 5	1827.6	1832 夏	1839 夏	1840 秋	1847.8	1851.6	1851
	1853	1855	1856	1890.5	1896 夏	1899	1900	1902.6
	1906.6	1907	1909.5	1662	1743	1801	1826	1831
	1833	1861						
一般水灾	1368	1371	1375.6	1385.6	1458 夏	1516	1520	1529
	1542	1543	1555	1568	1583.5	1634	1634.8	1636.5
	1650.4	1654.7	1670.5	1671	1672.5	1673.8	1675.5	1675 秋
	1676 秋	1693	1700	1706.6	1724.5	1737	1739.3	1742.10
	1746.6	1750	1750	1760	1760	1764	1768.7	1770 夏
	1779	1785 冬	1785.6	1789	1791	1792	1802.6	1802.7
	1803	1803.7	1806	1810	1815 夏	1816.7	1819.5	1822.5
	1825.6	1828	1829 夏	1830	1831 夏	1833.5	1838.8	1841.6
	1842.5	1842.6	1852.5	1853.6	1856.5	1857.5	1857	1863.6
	1864.6	1865.7	1866.5	1867.7	1868.5	1868.7	1870.5	1872 秋
	1874.5	1875.7	1880	1888.6	1890.8	1893	1894	1897
	1899.7	1905.6	1905.7	1908	1506	1525	1528	1543
	1546	1547	1567	1620	1621	1642	1663	1687
	1735	1741	1744	1745	1746	1748	1752	1756
	1766	1770	1776	1778	1781	1803	1806	1817
	1819	1820	1829	1830	1835	1836	1842	1843
	1846	1848	1850	1851	1852	1854	1857	1971
	1879	1881	1883	1884	1885	1886	1895	1739
	1827	1854	1857					

注：表中月份均为农历月份。

这使本区成为嘉陵江流域旱灾分布最集中的地区。

3.2 旱灾的年际分布不均

文中将由涪江、渠江和嘉陵江中下游组成的嘉陵江流域南部地区的旱灾发生次数的年际变化做了统计。明清时期嘉陵江流域的旱灾发生率呈现明显的不规则性，除 1719-1768 年和 1869-1911 年 3 个区域的旱灾发生数都呈上升趋势外，其他时间各地的旱灾发生数则有自己的趋势，这与嘉陵江流域内地形和气候复杂多样有直接关系。涪江流域的干旱发生率始终高于另外两条河流，其成因前文已经论述。在整个明清时期 3 个区域的旱灾发生次数有逐渐增多的大趋势，这除了与前文提到的传世文献具有年代越晚记载越多的特点有关系外，还与历史时期对森林的不断破坏有关。20 世纪 80 年代以来，森林对增加区域降水

量的积极作用^[26-30]已基本得到学术界的公认。而在森林被破坏之后,降水量则会减少,干旱发生的几率也就提高了。在嘉陵江流域旱灾增多的时段也正是森林受到严重破坏的时期。如清代初年“康雍复垦”将四川地区传统的熟田复垦完毕后。其后“乾嘉拓殖”时期的垦殖则是以向盆地间隙以及山地丘陵进军为特点的^[31]。对山林的垦殖使得森林资源遭到严重破坏。涪江流域在光绪以后已是“山无乔木”^⑦。清末时嘉陵江流域“随处可见开垦出来的土地,到处种着五谷杂粮,山腰上还有水田”甚至“河道中央的沙洲上都被辟为耕地”^[32],森林的过度损耗是清中后期嘉陵江流域旱灾次数猛增的重要原因。

3.3 旱灾危害程度不尽相同

本文将嘉陵江流域的旱灾划分为特大旱灾、大旱灾、一般性旱灾三级。

特大旱灾22次。其判断依据为:灾情持续时间长(超过一个季度),造成粮食无收或大量减产。如“正统十一年重庆府夏秋旱”^⑧。

大旱灾42次。其判断依据为:受灾时间较长(一个季度以内),造成粮食减产,政府采取赈济措施。如光绪二十六年(1900年)南部县“开各乡六成积谷以济饥谨。”^⑨。

一般性旱灾115次。其判断依据为:受灾时间较短(一个月以内),粮食减产。如嘉庆十九年(1814年)四川总督上奏称“万县、太平、达县等地因得雨稍迟,山头地脚间略有歉收之处。……受旱之处不过一隅中之一隅。”^⑩

4 嘉陵江流域水旱灾害的时空分布特征

嘉陵江流域水旱灾害时空分布主要具有如下特征:

4.1 水灾和旱灾都很频繁

嘉陵江流域在明清时期的540余年中发生水旱灾害391次,其中水灾和旱灾分别为212次和179次,平均不到两年就有一次水灾或旱灾发生,水灾的发生次数略高于旱灾,二者分别为2.56年/次和3.03年/次(表2)。

4.2 水旱灾害主要发生在夏季

在可知季节的旱灾中,夏季发生的旱灾超过了半数,而夏季发生的水灾也达到水灾总数的69.5%。可见夏季是嘉陵江流域水旱灾害的多发期。

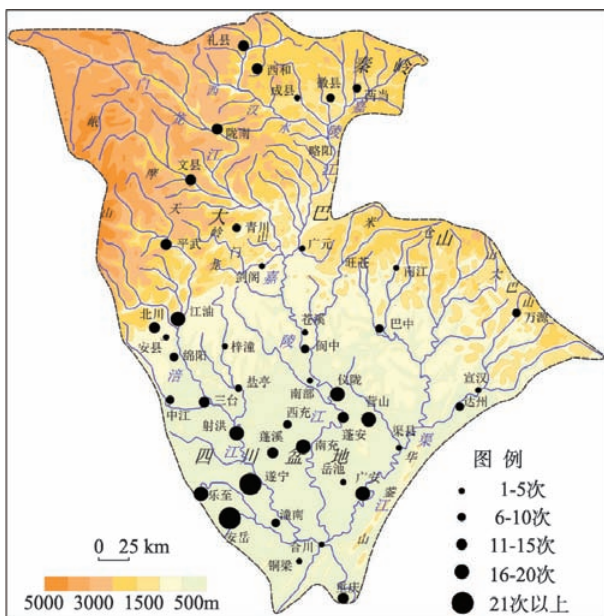


图2 明清时期嘉陵江流域旱灾分布示意图

Fig. 2 Distribution of droughts in Jialing river basin in the Ming and Qing dynasties

⑦民国《安县志》。

⑧清代南部县衙档案,编号第15-00238-01件。

⑨光绪《潼川府志》。

⑩葛全胜. 清代奏折汇编——农业·环境. 北京: 商务印书馆, 2005.

表 2 明清时期嘉陵江流域旱灾列表
Tab.2 Statistics of the grade and time of droughts in Jialing river basin in the Ming and Qing dynasties

旱灾等级		年份									
特大旱灾	1524	1527	1528	1540	1545	1589	1642	1643	1712	1728	1778
	1839	1864	1870	1871	1876	1877	1884	1900	1901	1902	1878
大旱灾	1480	1488	1520	1541	1570	1609	1610	1631	1645	1646	1648
	1649	1684	1698	1717	1804	1815	1838	1855	1862	1863	1872
	1903	1904	1475	1528	1587	1594	1633	1634	1640	1645	1680
	1721	1799	1812	1831	1836	1874	1877	1898	1900		
一般旱灾	1378	1382	1387	1388	1898	1426	1434	1442	1446	1467	1470
	1484	1489	1490	1491	1493	1494	1501	1506	1509	1511	1512
	1514	1522	1525	1526	1530	1532	1535	1537	1538	1546	1568
	1582	1588	1593	1595	1596	1597	1608	1621	1627	1628	1654
	1683	1586	1587	1588	1691	1692	1693	1694	1704	1714	1717
	1721	1740	1756	1765	1783	1785	1786	1789	1791	1792	1793
	1799	1800	1802	1811	1813	1814	1827	1828	1845	1846	1853
	1856	1865	1878	1881	1883	1886	1887	1888	1890	1891	1892
	1894	1895	1896	1897	1899	1905	1548	1584	1628	1734	1745
	1750	1767	1770	1780	1801	1805	1807	1818	1821	1824	1846
	1848	1857	1864	1894	1908						

4.3 涪江流域是水旱灾害发生最频繁的区域

涪江流域的水灾次数占嘉陵江流域水灾总数的31%，旱灾占嘉陵江流域的38%。水灾和旱灾都超过了全流域总数的三分之一，是嘉陵江流域中水旱灾害多发的重灾区。

4.4 水旱灾害等级以一般性灾害和大灾害为主

在明清时期嘉陵江流域发生的共391次水旱灾中，一般性灾害为262次，构成了灾害的主体，占灾害总数的67%。而大灾害和特大灾害分别仅占21.48%和11.51%。可见无论是水灾还是旱灾都以规模和影响均较为有限的一般性灾害为主。

4.5 水旱灾害往往多发于森林覆盖率较低的区域或森林受到严重破坏的时期

明清时期嘉陵江流域水旱灾害的时空分布与森林覆盖率之间有反比关系。即在森林受到严重破坏的时期或森林覆盖率低的地点，其水旱灾害发生的次数都较多。

5 结论与讨论

嘉陵江流域面积广大，地形、气候复杂多样，其水旱灾害的分布有着很大的不均衡性和差异性。研究嘉陵江流域的水旱灾害，要用全流域的视角对其进行把握。在对水旱灾害成因的探讨中，除了地形和气候因素外，还要重视森林的作用，而这在以往的研究中恰恰是被忽视的。森林覆盖率的变化对于水旱灾害发生次数的影响是客观存在的，但这种影响究竟能够在都大层面上发挥作用，以及不同的森林覆盖率的对于增加区域降水量和拦洪减灾这看似矛盾的两个方面是否存在可以量化的数量关系，将是在接下来的研究中需要重点

解决的问题。在当前嘉陵江流域的防灾减灾和环境保护工作中。保护森林和提高森林覆盖率应当成为应对水旱灾害的重要举措；对于水灾和旱灾的预防工作要给予同样重视；水旱灾害的预防工作应在夏季灾害高发期到来之前完成；对于涪江流域经常发生全流域洪水或干旱的特点，应做好特别的预防工作；每个地区出现水灾或旱灾的几率是不同的，应根据实际情况做好预防工作。

参考文献 (References)

- [1] 郝志新, 郑景云, 葛全胜, 等. 中国南方过去400年的极端冷冬变化. 地理学报, 2011, 66(11): 1479-1485.
- [2] 蓝勇. 近500年来长江上游亚热带山地中低山植被的演替. 地理研究, 2010, 9(7): 1182-1192.
- [3] 郝志新, 葛全胜, 郑景云, 等. 2006年重庆大旱的历史透视. 地理研究, 2007, 26(4): 828-834.
- [4] 黄燕. 嘉陵江“嘉靖年”洪水初探. 人民长江, 1999, 30(3): 39-40.
- [5] 吴敌. 嘉陵江洪化元年洪水问题. 四川师范学院学报: 哲学社会科学版, 2002, (1): 7-11.
- [6] 文廷海. 明清时期嘉陵江流域洪灾研究. 四川师范学院学报: 哲学社会科学版, 2002, (1): 12-20.
- [7] 殷建国. 嘉陵江上游暴雨洪水特性分析. 灾害学, 2008, 23(9): 66-70.
- [8] 苗磊. 西汉水与嘉陵江干流洪水遭遇分析. 地下水, 2011, 33(5): 145-146.
- [9] 中国气象灾害大典编委会. 中国气象灾害大典 四川卷. 北京: 气象出版社, 2006. 16-231.
- [10] 中国气象灾害大典编委会. 中国气象灾害大典 重庆卷. 北京: 气象出版社, 2008. 22-108.
- [11] 中国气象灾害大典编委会. 中国气象灾害大典 陕西卷. 北京: 气象出版社, 2005. 6-55.
- [12] 中国气象灾害大典编委会. 中国气象灾害大典 甘肃卷. 北京: 气象出版社, 2006. 16-181.
- [13] 四川省水利电力厅. 四川水旱灾害. 北京: 科学出版社, 1996.
- [14] 水利部长江水利委员会, 重庆市文化局, 重庆市博物馆. 四川两千年洪灾史料汇编. 北京: 文物出版社, 1993.
- [15] 钟祥浩, 李祥妹, 范建容. 长江上游森林植被变化对削洪减灾功能的影响. 自然灾害学报, 2003, 12(3): 1-5.
- [16] 黄锡荃, 李惠明, 金伯欣. 水文学. 北京: 高等教育出版社, 1985. 267-270.
- [17] 蓝勇. 乾嘉垦殖对四川农业生态和社会发展影响初探. 中国农史, 1993, 12(1): 19-28.
- [18] 蓝勇. 清初四川虎患与环境复原问题. 中国历史地理论丛, 1994, (3): 203-210.
- [19] 蓝勇. 历史时期西南经济开发与生态变迁. 昆明: 云南教育出版社, 1992. 12-13.
- [20] 蓝勇, 黄权生. “湖广填四川”与清代四川社会. 重庆: 西南师范大学出版社, 2009. 1-6.
- [21] 朱圣钟. 明清四川凉山地区水旱灾害时空分布特征. 地理研究, 2012, 31(1): 23-33.
- [22] 杨志荣, 邓兴. 湖南省近500年洪涝灾害时空分布规律. 湖南师范大学学报: 自然科学版, 1994, (4): 76-83.
- [23] 许武成, 王文, 黎明. 嘉陵江流域洪水等级的建议划分标准. 自然灾害学报, 2005, 14(3): 51-55.
- [24] 尹均科, 于德源, 吴文涛, 等. 北京历史自然灾害研究. 北京: 中国环境科学出版社, 1997.
- [25] 王邨. 中原地区历史旱涝气候研究与预测. 北京: 气象出版社, 1992.
- [26] 樊宝敏, 李智勇. 过去4000年中国降水与森林变化的数量关系. 生态学报, 2010, 30(20): 5666-5676.
- [27] 严平, 韦朝领, 王相文, 等. 森林覆盖率对区域降水的影响. 经济林研究, 2000, 18(3): 8-10.
- [28] 闵庆文, 袁嘉祖. 森林对于降水的可能影响: 几种分析方法所得结果的比较. 自然资源学报, 2001, 16(5): 467-473.
- [29] 葛全胜, 赵名茶, 张雪芹, 等. 过去50年中国森林资源和降水变化的统计分析. 自然资源学报, 2001, 16(5): 413-419.
- [30] 景爱. 森林与降雨. 群言, 2001, (2): 32-33.
- [31] 郭声波. 元明清时代四川盆地的农田垦殖. 中国历史地理论丛, 1988, (4): 77-108.
- [32] 中野孤山. 横跨中国大陆——游蜀杂俎. 郭举昆 译. 北京: 中华书局, 2007. 77-78.

Spatial and temporal distributions of floods and droughts in Jialing river basin in the Ming and Qing dynasties

MA Qiang, YANG Xiao

(Institute of Historical Geography, School of History and Culture, Southwest University,
Chongqing 400715, China)

Abstract: Based on the systematical collection of historical data, and quantitative statistics and analysis, this paper examines the characteristics and rules of floods and droughts of Jialing River in the Ming and Qing dynasties. Five main conclusions can be drawn as follows. (1) The disasters occurred frequently, with floods a bit more than droughts. The frequency of the former is 3.03 times per year while the latter is 2.56 times. (2) Most of the disasters occurred in May, June and July in the Chinese lunar calendar. Specifically, over half of the flood events occurred in these months, accounting for 69.5% of the total, and more than half of the drought events were observed in this period. (3) The Fujiang River basin suffered far more disasters than other areas. It witnessed 31% of flood events and 38% of drought events of Jialing River basin. (4) There are more normal and major disasters than extremely serious disasters. Extremely serious floods accounted for 10.85% of all the floods in this basin during this period, and extremely serious droughts accounted for 12.29% of the total. (5) The forest coverage is inversely proportional to the frequency of floods and droughts in this area. We believe that the results will provide reference for disaster mitigation and prevention in this basin.

Key words: Jialing River; flood; drought; temporal and spatial distribution; Ming and Qing dynasties