

清代苏沪地区饥荒的时空变化及其环境因素

魏柱灯^{1,2}

(1. 南京信息工程大学科学技术史研究院, 南京 210044;
2. 南京信息工程大学地理科学学院, 南京 210044)

摘要:论文基于方志等多源史料提取饥荒的时间和地点信息,利用语义差异法和指数法构建了清代(1644—1911年)苏沪地区逐年的饥荒指数序列,复原了饥荒的空间分布特征,探讨了不同致灾因子及其组合对饥荒时空特征的影响。结果表明:①从时间上看,清代苏沪地区饥荒频率和强度有明显的阶段性、周期性、季节性及间歇式暴发等波动特征,最严重时段是康乾盛世的中后期及由盛转衰的道光和咸丰时期。②饥荒的空间分布整体呈“两带、多核”的东南—西北向分布格局,长江两岸、太湖及高邮湖周边一带和废黄河、洪泽湖周边一带是饥荒多发区域。除受区域人口、经济等社会因素影响外,水域格局等地理背景对饥荒多发区的分布有重要影响。③饥荒主要环境致灾因素为洪涝灾害,其次为旱灾和风潮,其他灾害影响较小。不同致灾因子组合对饥荒影响不同,单因子致灾的饥荒比例占绝大多数,双因子和三因子对应的饥荒程度整体均大于单因子情形,与水旱灾相关的饥荒分布决定了研究区整体的饥荒分布格局。上述认识对于辨识苏沪地区饥荒高风险区、探索区域自然灾害对饥荒的影响及未来粮食安全保障机制有一定的参考价值。

关键词:饥荒;致灾因子;清代;苏沪地区

饥荒代表着粮食处于极端不安全的危机阶段^[1]。饥荒和粮食安全风险一直是人类社会可持续发展过程中不可回避的重要问题。据2017年世界粮食安全和营养状况报告,全球粮食产量足以满足所有人口的需求,但仍有8.15亿人(占全球人口的11%)处于饥饿状态,粮食安全形势在一些地方已经出现恶化^[2]。在古代中国,饥荒又名饥谨或灾荒,指谷菜不收、黎民挨饿之情形。相比现代,饥荒对过去人类社会的影响更加显著,轻则民乏食,重则人相食,引发经济衰退和社会动荡。历史上中国由于饥荒多发甚至被西方学者称为“饥荒之国度”^[3],有关饥荒或灾荒的文献记载举不胜举。

国内对历史饥荒的研究至少可以追溯至20世纪30年代。邓云特^[4]在其1932年出版的《中国救荒史》中对包括饥荒在内的历代灾荒史实、成因、影响及救济等进行了首次系统论述。20世纪80年代以来,相关研究渐趋增加,李文海、夏明方、张水良、孟昭华等一大批学者陆续出版了许多重要的灾荒史成果^[4-13]。总结发现,前人研究主要侧重2个方面:①从史料整理角度考察典型重大饥荒年的饥荒史实、成因、影响及救助等,研究方法以定性分析为主;②基于所构建的饥荒序列,进行饥荒时空特征的统计规律研究。对于饥荒的定量研究,饥荒史料的量化方法主要采用频次统计法(年次),如仇立慧等^[8]对黄

收稿日期:2019-08-05;修订日期:2019-10-10。

基金项目:国家自然科学基金项目(41701219);江苏高校哲学社会科学研究项目(2017SJB0161);国家重点研发计划项目(2016YFA0600401);南京信息工程大学科学技术史研究院开放课题(1061151801138)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 41701219; Project of Philosophy and Social Science Research in Colleges and Universities in Jiangsu Province, No. 2017SJB0161; National Key Research and Development Project, No. 2016YFA0600401; Open Project for Institute of History of Science and Technology in Nanjing University of Information Science & Technology, No. 1061151801138.]

作者简介:魏柱灯(1986—),男,江西安远人,博士生,主要从事历史气候变化影响与适应、气象灾害史等领域研究。

E-mail: weizhudeng@126.com

引用格式:魏柱灯. 清代苏沪地区饥荒的时空变化及其环境因素[J]. 地理科学进展, 2020, 39(8): 1333-1344. [Wei Zhudeng. Spatio-temporal characteristics of famine and its environmental causes in the Jiangsu-Shanghai region during the Qing Dynasty (1644-1911). Progress in Geography, 2020, 39(8): 1333-1344.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2020.08.008

河中游发生范围相对较大或发生于某县且比较严重的饥荒事件计为1次。此外,一些学者采用饥荒的影响范围作为饥荒严重程度指标,对饥荒进行分级^[9]。袁林^[10-11]以等级式量化方法将甘宁青地区和陕西饥荒史料转化为量化数据,统计分析后得出2个地区的历史饥荒均具有若干准周期波动特征,并与旱灾等自然灾害有一定关系。滕静超等^[12]同时综合饥荒年数和受灾次数构建了中国西汉至清代的饥荒指数序列,得到中国过去2000 a里存在6个饥荒相对多发阶段,但没有发现显著的周期性,饥荒成因也很复杂。小冰期时期广东省旱灾和水灾对饥荒的影响最严重,冻害影响不显著,台风与饥荒则呈现负相关^[13]。

总之,现有对饥荒的定量研究成果偏少,多针对重大、特大饥荒事件,饥荒的分级也相对粗糙,少有从环境角度考察不同致灾因子对饥荒的相对重要性的研究。清代地方志中灾荒记录丰富、时空分辨率高、记录详实,对该优势进行挖掘可开展更加精细的定量研究。本文选取清代(1644—1911年)苏沪地区(包括现代江苏省和上海市)的饥荒变化为研究对象。该区域位于“亚热带”和“暖温带”2个气候过渡带,是“极地大陆性”和“热带海洋性”气团强烈交绥的气象灾害多发区^[14],同时也是自清代以来中国人口最密集、经济最富庶的地区之一。人口的过度集中、脆弱的小农经济、频发的自然灾害及高额的赋税比例等,使得该区域在清代经常受到饥荒的侵扰,特别是每遇重大灾害和饥荒,经济凋敝的景象就会暴露无遗。因此,分析苏沪地区饥荒的长期变化对完善该地区的粮食安全保障机制和促进社会经济发展具有重要的现实意义。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源

饥荒数据主要提取于张德二主编的《中国三千

年气象记录总集》(以下简称《总集》)(清代卷),辅以《中国气象灾害大典》(江苏卷和上海卷)、《上海地区自然灾害史料汇编》、《江苏省通志稿》等资料^[15-18]。其中《总集》辑录了中国公元前13世纪至公元1911年3000多年间逐年的各种有关气象自然灾害、饥荒、灾荒赈济等方面记载,史料主要源于地方志、正史、各代会要、政书、私人日记和官方档案等,尤其是对方志史料的整理是现有整编资料中最完备的。此外,该书辑录的所有记录都经过仔细的核查和考订,记录的空间范围大部分能达到县级行政单元。经对比、剔除重复记录以后,本文从上述资料提取清代(1644—1911年)苏沪地区的饥荒记录共计1487条(其中1211条源于《总集》,276条源于其他资料)。所有饥荒记录按照灾时、灾区、灾况、灾因、资料来源等字段统一录入专题数据库。

1.2 饥荒序列重建

为定量研究饥荒变化规律,本文采用语义差异法将饥荒记录的定性描述转化为量化等级,并构建时间序列。语义差异法已被成功用于多种基于历史文献的时间序列的重建^[19-20]。通过识别饥荒原始记录的语义差别将饥荒严重程度区分为3级,各饥荒等级的关键词及其指示意义如表1所示。

考虑到饥荒发生的季节性(多被认为多发于冬春青黄不接之时)、持续性和滞后性,原始记录明确记录为当年春季的饥荒,若前一年冬季也出现饥荒,则将次年春季的饥荒向前修正一年,和前一年冬季发生的饥荒合并记为1次饥荒(如“饥荒延至次年春”);若前一年冬季没有饥荒记录或次年春季饥荒延续到夏秋冬季节,则将次年春季的饥荒不予修正,仍记录为当年饥荒1次。当同一条记录同时包含不同等级的关键词时,综合整体饥荒状况或等级高的关键词进行等级判定。有关饥荒或灾荒的赈济记录,在无更多证据支持下,统一定为1级,以减少赈济记录的干扰,如若赈济人数规模较大(几万人以上)则级别增加一级(2级)。当同时存在府或省

表1 饥荒记录的分级标准

Tab.1 Grading criteria for famine records

| 饥荒等级 | 饥荒程度描述关键词 | 意义 |
|------|--|---|
| 1 | 饥,荒,侵,民艰于食,民乏食(食豆饼糟糠),路有流民(零星), 赈济(钱粮)等 | 轻度饥荒:粮食严重短缺;通过缩衣节食或接受救济尚可维持;零星人口流移 |
| 2 | 大饥,大荒(奇荒,大侵),人食草根树皮、观音土,民不聊生, 饥民众多,流亡(乞食)载道,道殍相望,卖儿鬻女,聚众抢夺 (成群横索),间有死者 | 中度饥荒:粮食极为短缺;依靠替代性食物、大范围流亡迁徙等现象更为普遍;小范围人口死亡和社会秩序趋于混乱 |
| 3 | 人相食,饥死、饿死者无算(死者甚众),死者枕藉,死者载道, 亘古奇荒,死者数万(有具体数字) | 重度饥荒:粮食极端短缺;人口大量死亡;道德伦理和社会秩序崩溃 |

一级记录(如“(1679年)江宁府属大旱,食榆殆尽,复食柘”)与其所辖县一级记录(如“(1679年江宁府江浦县)大旱,民饥,草根树皮皆食尽”)时,以县级记录为主要依据,包括对灾情程度的描述。此外,对于史料中常见的“饿殍载道,哀鸿遍野,十室九空,道殣相望”等词语需配合其他证据做具体分析,判断其是夸张还是写实。若无大量人口死亡的确切文字说明,则按2级处理。对于空间不明确的记录则不予统计(如“遣官赈南直诸府州水灾饥”)。

经上述处理,得到饥荒等级1的记录973条,等级2的记录444条,等级3记录70条(图1、表2),总计发生饥荒1487县次(1县次指一县发生1次饥荒)。除构建饥荒总县次的逐年频次数列,本文还对不同等级的县次数据按一定比重系数加权,构建年分辨率的饥荒指数序列,可同时指示饥荒范围与严重程度:

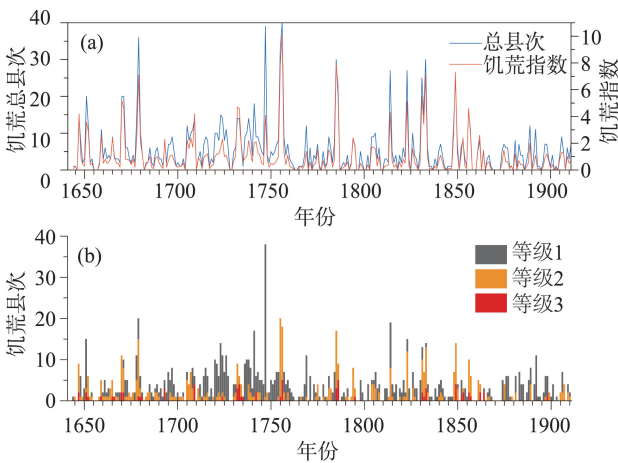


图1 清代(1644—1911年)苏沪地区的饥荒序列
Fig.1 The famine sequence in the Jiangsu and Shanghai region during the Qing Dynasty, 1644-1911

$$\text{饥荒指数} = W_1Fg_1 + W_2Fg_2 + W_3Fg_3 \quad (1)$$

式中: W_1 、 W_2 、 W_3 为加权系数,参考研究时段内3个饥荒等级的比例倒数,分别赋值为0.1、0.3、0.6; Fg_1 、 Fg_2 、 Fg_3 分别为等级1、等级2和等级3的饥荒总县次。

对于饥荒空间信息的提取,上述资料已将大部分记录的地名信息转换为现今地名,特别是所在治所的现今地名。清代至今中国县级政区的变动相对较小,特别是县治所在地较为稳定。对于其他少数因地名变更、政区边界变化或政区增减等导致无法辨别的空间信息,参考《清代政区沿革综表》及《中国历史地图集》(清代卷)进行校订^[21-22]。由于泗洪县在清代隶属安徽省,本文未予统计。

1.3 季节变化

史载饥荒发生日期一般难以和引发饥荒的各类灾害的日期进行区分。考虑到饥荒亦常与各类灾害相伴而生,本文对只要涉及与饥荒相关的时间与季节信息,均作为饥荒发生或持续时间进行统计。如“夏五月,雷雨至八月,二麦登场皆腐,秋禾大伤,民饥,冬春食树皮草子,林野皆白”可确定饥荒季节为夏五月至次年春。据此,能明确饥荒发生或持续时间(季节或月份)的共1080县次,共182 a,其中含饥荒发生月份的只有254县次,共110 a,占总发生年数的50%,其余仅能明确饥荒发生的季节信息。由于饥荒具有持续性,将饥荒发生季节进行叠加,计算各月或各季饥荒总县次占相应总县次比例,据此绘制出饥荒发生月份(农历)比例及季节比例图。

1.4 时空统计

拟采用多种数理统计方法定量呈现饥荒的时空特征。饥荒阶段据饥荒总县次序列的10 a平滑

表2 清代苏沪地区饥荒的阶段性特征

Tab.2 Temporal characteristics of famines in the Jiangsu and Shanghai region in the Qing Dynasty

| 编号 | 时段 | 跨越年数/a | 饥荒年数/平均时间间隔 | | | | 饥荒县次/年均饥荒县次 | | | | 饥荒指数/年均饥荒县次 | 饥荒特点 |
|----|------------|--------|-------------|----------|---------|----------|-------------|----------|---------|-----------|-------------|-------|
| | | | 等级1 | 等级2 | 等级3 | 总年数 | 等级1 | 等级2 | 等级3 | 总县次 | | |
| 0 | 1644—1911年 | 268 | 208/1.29 | 134/2.00 | 35/7.66 | 221/1.21 | 973/3.63 | 444/1.66 | 70/0.26 | 1487/5.55 | 272.5/1.02 | — |
| 1 | 1644—1683年 | 40 | 33/1.21 | 31/1.29 | 11/3.64 | 35/1.14 | 138/3.45 | 95/2.38 | 15/0.38 | 248/6.20 | 51.3/1.28 | 多发—偏重 |
| 2 | 1684—1719年 | 36 | 29/1.24 | 23/1.57 | 2/18.00 | 34/1.06 | 113/3.14 | 49/1.36 | 7/0.19 | 169/4.69 | 30.2/0.84 | 多发—偏轻 |
| 3 | 1720—1760年 | 41 | 38/1.08 | 24/1.71 | 8/5.13 | 39/1.05 | 292/7.12 | 88/2.15 | 18/0.44 | 398/9.70 | 66.4/1.62 | 多发—偏重 |
| 4 | 1761—1813年 | 53 | 36/1.47 | 20/2.65 | 3/17.67 | 39/1.36 | 128/2.42 | 69/1.30 | 9/0.17 | 206/3.89 | 38.9/0.73 | 少发—偏轻 |
| 5 | 1814—1857年 | 44 | 38/1.16 | 21/2.10 | 8/5.50 | 38/1.16 | 173/3.93 | 107/2.43 | 16/0.36 | 296/6.73 | 59.0/1.34 | 多发—偏重 |
| 6 | 1858—1911年 | 54 | 34/1.59 | 15/3.60 | 3/18.00 | 36/1.50 | 129/2.39 | 36/0.67 | 5/0.09 | 170/3.15 | 26.7/0.49 | 少发—偏轻 |

注:“/”后的数据为平均时间间隔(a)或年均饥荒县次(次)。

曲线相对于全时段均值的变化情况并参考饥荒指数序列进行划分。各阶段内存在某些时期大范围饥荒连续出现的情形,形成饥荒频发期,可反映饥荒爆发的持续性和集中性,易造成累积影响。以连续3 a 饥荒总县次高于均值的时期定义饥荒频发期。饥荒指数序列的周期特征采用小波分析方法,母小波为Morlet。

空间特征采用非参数检验方法之一——核密度估计法(Kernel Density Estimation),该方法的优势是在以样本估计总体的估计概率密度函数时,不需要对数据分布进行先验假设,只从样本本身出发获取数据分布特征。本文将饥荒发生地抽象为点模式,饥荒多发区可视为在一定时空范围内点的高度集聚^[23],这也有利于降低古今行政区划差异的影响。统计1644—1911年各县域各等级饥荒的累积县次,计算其饥荒指数,利用ArcGIS 10.0软件中的核密度分析组件,并以自然间断点分级法,将饥荒指数的核密度值分级显示,得到清代饥荒的空间分布信息及其与环境要素的关系。

为进一步研究饥荒的成因及不同致灾因子组合对饥荒的影响,从摘录记录中辨识、提取饥荒的主要影响因素,能确定饥荒成因的有1312县次(占88%),共202 a。将饥荒致灾因子划分为水灾(洪涝、连阴雨等)、旱灾、风潮(风灾、潮灾、海溢等)、冻灾(霜冻、冰雹、冰雪等)、虫灾(蝗灾等)及其他(瘟疫、粮价暴涨、动乱、歉收、霾雾、地震等)6大类。在此基础上,计算各类致灾因子组合所对应的饥荒县次比例及饥荒指数值。

2 结果分析

2.1 饥荒的时间变化特征

2.1.1 阶段性变化

清代苏沪地区饥荒总县次和饥荒指数呈波动状态,阶段性变化和间歇式爆发特征明显(图1)。每隔一段时间均会出现一次饥荒峰值,峰值之间为相对平静期,包含次一级的波动。从发生频率看,该区域饥荒频仍,间歇期短。统计显示,1644—1911年,有221 a(占80%以上)出现饥荒,即平均每1.2 a就发生一次饥荒,可谓“无年不饥”,年均受饥荒影响的县域接近6个(表2)。其中大多数饥荒为轻度饥荒(等级1)和中度饥荒(等级2),两者合占饥荒总县次的95%以上,重度饥荒(等级3)平均间隔时间为

7.7 a,占饥荒总县次近5%。

饥荒波动大致存在6个不同阶段(表2)。其中,1644—1683年(顺治至康熙前期)、1720—1760年(雍正至乾隆中期)、1814—1857年(嘉庆后至咸丰初期)3个时期均为饥荒多发—偏重期,特别是重度饥荒的平均时间间隔较全时段均值(7.66 a)缩短2~4 a,中度以上饥荒县次明显增加,饥荒指数高于全时段均值,以1720—1760年为最。在所识别的15个饥荒频发期中,1720—1760年最多,累计达25 a(表3),占该时段的61%,累计306县次,年均12县次以上。不过,清代中期饥荒加重与当时救济较多导致的轻度饥荒记录增加有关。该时期的饥荒记录总计398条,其中268条含“赈或振(饥)”的关键词,单纯由赈济记录辨识的饥荒记录有116条,占了29%,远高于其他时段。

进一步统计显示,1723—1795年(雍乾时期)重度饥荒县次占整个清代重度饥荒县次的38.6%,而1821—1861年(道光咸丰)该比例高达58.6%,两者合计超过97%。可见,饥荒最严重的时段是康乾盛世的中后期及由盛转衰的道光和咸丰时期,除与这2个阶段极端大涝、大旱频率上升有关外(见下文),还可能与当时社会人口压力变大、人地矛盾尖锐化有密切关系,导致社会系统面对灾害和饥荒的暴露度和脆弱性显著增加。

1684—1719年(康熙中后期)、1761—1813年(乾隆后期至嘉庆前期)、1858—1911年(清末)为饥荒多发—偏轻期或少发—偏轻期,主要与中、重度饥荒减少有关。特别是1858—1911年,中度以上饥荒的频率和县次相对前期有显著下降,出现这一结果可能与1855年黄河北徙水灾相对减少^[24]、清末太平天国起义造成苏沪地区(特别是苏南地区)人口大规模削减及近代工业化的发展有关^[25-26]。

2.1.2 周期特征

饥荒指数序列有显著的年际周期(图2),4 a和

表3 各阶段的饥荒频发期
Tab.3 Periods of frequent famines in each stage

| 阶段 | 频发期 |
|------------|--|
| 1644—1683年 | 1670—1673、1678—1680年 |
| 1684—1719年 | 1695—1697、1705—1709、1714—1716年 |
| 1720—1760年 | 1720—1727、1731—1734、1736—1739、1741—1744、1753—1757年 |
| 1761—1813年 | 1784—1786、1804—1806年 |
| 1814—1857年 | 1831—1834、1848—1850年 |
| 1858—1911年 | 1875—1877年 |

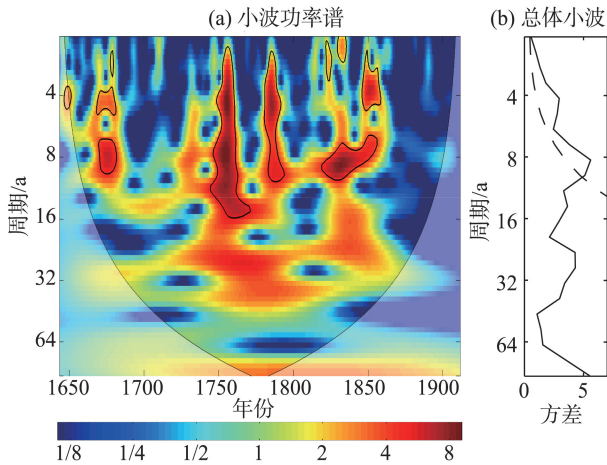


图2 饥荒指数序列的小波分析及其5%显著性检验

Fig.2 Wavelet analysis of famine index series and its 5% significance test

8 a 两个周期均通过了5%显著性检验。13 a、22~27 a 的年代际周期信号也较强,主要集中在1700—1850年。1644—1911年期间,在1720—1790年8 a 周期有向13 a 周期延伸趋势,而在1790—1860年周期又有缩短趋势。前者对应雍乾盛世,后者对应嘉道中衰,可能指示政治经济因素对饥荒波动周期的影响。

上述8 a、13 a 和22 a 周期特征与前人有关中国历史饥荒的准周期一致^[10],表明饥荒变化可能存在相同的驱动因素。早在春秋战国时期,中国已总结出饥荒与农业丰歉循环的关系,所谓“六岁穰,六岁旱,十二岁一大饥”。因此,8 a 和13 a 周期可能与农业丰歉周期相关,而古代丰歉循环又强烈受到天时而与气候变化影响。特别是13 a 和22~27 a 周期和太阳黑子活动周期(11 a 和22 a)接近并延长,从自然角度看,太阳活动的周期性变化可能是历史饥荒年代际周期变化的根本原因。受太阳辐射驱动的各类气候环境灾害的周期性变化会对饥荒波动造成直接影响。例如,江苏省及长江流域其他区域历史降水和水旱灾变化存在7~11 a、18~30 a 的周期变化^[27-31],厄尔尼诺现象也有4 a 周期特征^[32]。不过,饥荒成因复杂,不仅有自然因素,更有人为因素的重要影响,准确辨识饥荒准周期变化的主导因素尚待进一步探索。

2.1.3 季节特征

饥荒多发期在夏秋两季,季节比例均比冬季或春季高2倍以上(图3)。夏季农历六月是饥荒爆发的高峰期,占17.6%(占本季44.8%);而秋季七月发

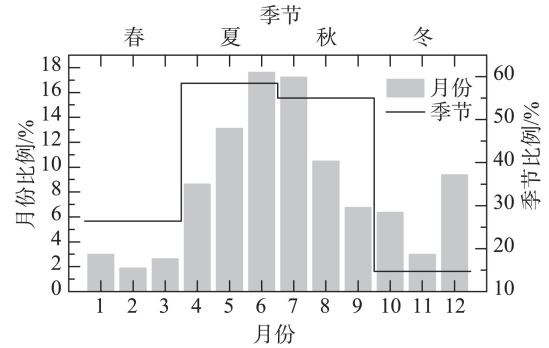


图3 饥荒的季节特征

Fig.3 Seasonal characteristics of famines

生最多,占17.2%(占本季49.9%);其次是五月和八月,合占23.6%。可见,清代苏沪地区饥荒多发生在夏秋之交的五至八月,共占58.4%。冬春2季虽相对少发,但春季仍有一定比例,十二月仍占9.4%,体现了饥荒爆发的时滞性和持续性。上述饥荒的月份及季节统计特征与苏沪地区降水及早涝等灾害的季节性特征基本一致,表明降水异常引发的旱涝灾害可能是该区域饥荒的主要致灾因子。

2.2 饥荒的空间分布特征

饥荒的空间特征总体呈“两带、多核”的东南—西北向分布格局(图4)。第一带主要位于苏南,沿长江两岸、太湖及高邮湖周边一带分布,有3大饥荒核心区域,分别为上海及其周边地区(上海各区县、苏州、昆山、太仓一带)、常州(武进、江阴、靖江、无锡、泰兴一带)和宁镇扬地区(镇江、南京、扬州、江都、仪征、高邮一带)。第二带位于苏北,主要沿废黄河、洪泽湖周边一带分布,含4大饥荒核心区域,分别为淮安(淮安、淮阴、涟水、泗阳一带)、宿迁(宿迁、睢宁

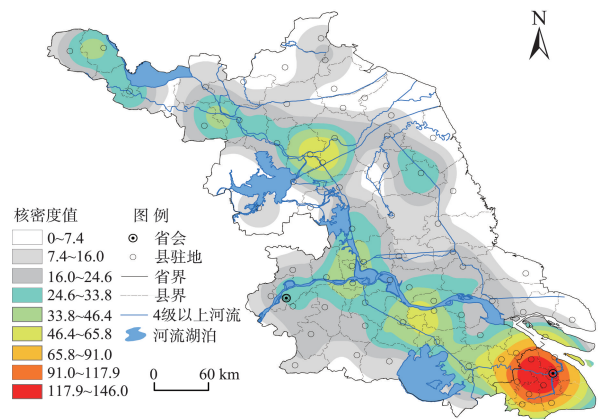


图4 清代苏沪地区饥荒指数空间分布

Fig.4 Spatial distribution of famine index values in the Jiangsu and Shanghai region in the Qing Dynasty

一带)、丰沛地区(丰县、沛县、徐州一带)及盐城地区。

上述核心区大都位于京杭大运河沿线,是清代人口较为集中的地区,且地势低洼或处于黄河故道,是历史洪涝灾害的高发区域。其中,上海地区饥荒最严重,该区域在清代(松江府)虽一向富庶,但仍以自然经济占主导,而且人口稠密、耕地有限、赋税率高,加上农业以种植棉花等经济作物为主,灾害发生时更加容易缺粮^[31]。更特殊的是,该地区濒临长江入海口,不仅容易遭受旱涝等内陆自然灾害的影响,还经常遭遇台风、海啸、风暴潮、海侵等海洋性灾害的影响,很有可能是造成该区域饥荒高发的重要因素。

综合看来,影响清代苏沪地区饥荒空间分布的因素中,除人口等社会因素外,水域环境格局及其引发的相关灾害有可能是一个主要因素。不同的致灾因素有不同的空间分布格局,并通过多种组合同时影响饥荒的分布。

2.3 饥荒的环境成因及致灾因子组合特征

统计结果显示,清代苏沪地区饥荒主要致灾因素为洪涝,其次为旱灾和风潮,虫灾和冻害仅占一小部分(图5),与前文关于饥荒的环境成因分析基本一致。若以饥荒指数值发生概率低于5%,即饥荒指数大于4.5的年份定义极端饥荒年,总共可识别出14个极端饥荒年,分别为1670、1671、1679、1732、1733、1755、1756、1785、1786、1823、1831、1833、1849和1856年。上述极端饥荒年大多为历史极端旱涝年份,如1670、1732—1733、1755—1756、1823、1831、1849年均出现极端大涝,1785—1786、1856年则出现极端亢旱^[14,34-36]。

各致灾因子同时对饥荒产生影响,其不同组合方式影响不同(图6)。其中,单因子致饥共1056县

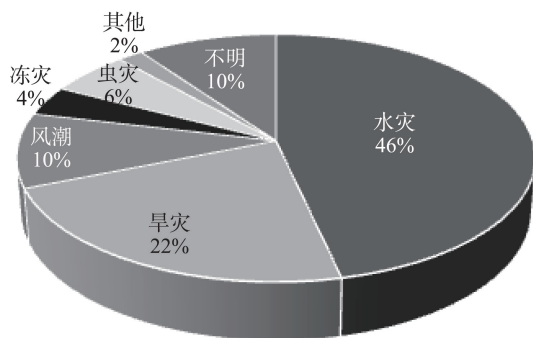


图5 各致灾因子对应的饥荒县次比例

Fig.5 Proportion of famine-causing factors based on county level statistics

次(占1312县次的80.5%),其中水、旱占了近90%。双因子致饥共227县次(占17.3%),其中旱—虫、水—风潮、水—旱所占比例较高。三因子致饥共26县次(占2%),水—旱—虫比例最高,其次为水—旱—冻及水—旱—风潮组合。四因子组合仅有3县次,数量较少,本文未予考虑。

饥荒程度一般随致灾因子种类的增加而加重。从关于致灾因子组合与平均每县次饥荒指数的统计结果看(图6),单因子中,虫灾(蝗灾为主)的致饥程度最大,但其数量和比例太小,且一般与旱灾相伴而生,但因史料“缺记”“漏记”等原因可能会影响因子组合的准确辨识。因此,对单因子情形,记录相对丰富的水旱、风潮灾相对可靠,其致饥程度从大到小依次为旱灾、风潮灾、水灾。对双因子情形,致饥程度最显著的依次为风潮—虫、水—旱、水—风潮、水—冻及早—虫组合。而对三因子情形,水—旱—冻、水—旱—风潮、水—风潮—冻3种组合的影响最大。上述因子间的组合仅是影响饥荒的其中一个方面,还需要考虑主导因子、不同时期主导因子的严重程度、各因子是否是同时间致灾等多方面影响。综合来看,双因子和三因子的饥荒指数均要大于单因子情形。

从空间格局看,苏沪地区河湖纵横、水系稠密、季风气候显著导致干湿区域分异明显,水域环境格局复杂,各类灾害亦有明显的空间分异特征。前人研究表明,清代江苏地区以洪涝灾害为主,江苏南部多旱灾,北部多涝灾^[28]。图7a~7b显示,与水灾相关的饥荒多发区集中在长江以北的江苏北部,太湖与上海周边地区是另一个饥荒严重区域;与旱灾相关的饥荒集中在长江以南,苏北的里下河平原及黄河故道沿线亦有分布,两者决定了清代苏沪地区整体的饥荒分布格局。苏北地区旱涝频发与黄河河道变迁引发的水系扰动密切相关。自清初至1855年黄河改道北徙之前的221 a里,黄河经徐州南徙夺泗夺淮,携大量泥沙泛滥苏北平原,黄河、淮河、运河及洪泽湖等河床、水位不断抬高,以致溃决事件频繁发生,旱涝灾害交替出现,其中苏北受灾最重^[24]。

风潮灾害旧称“海溢”“潮溢”等,常与台风、风暴潮、地震等灾害相关,同样可导致大范围的田禾受损和生命财产损失。与风潮相关的饥荒主要分布于里下河平原南部至长江入口及太湖周边区域,这些区域均有孕育风潮灾害的环境,特别是沿海地

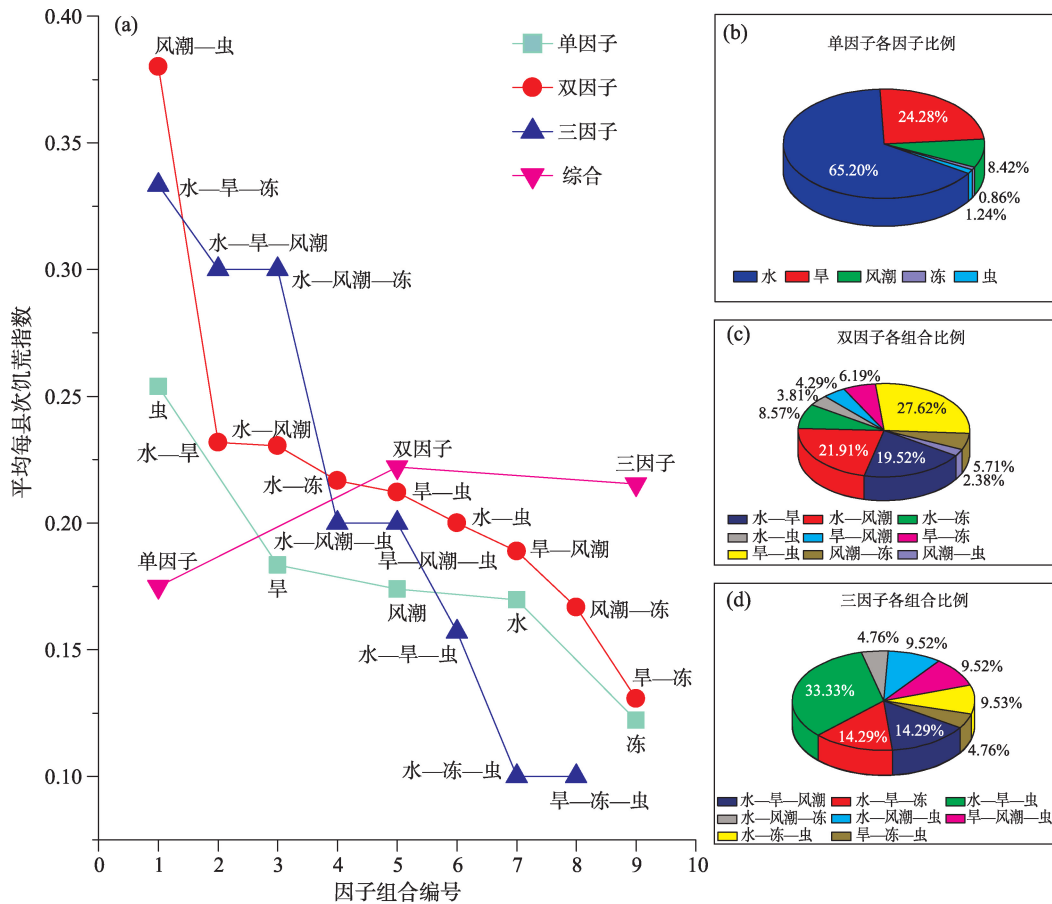


图6 不同致灾因子的组合特征及其对饥荒的影响

Fig.6 Combination characteristics of different famine-causing factors and their effects on famine

带自明清以来大多是风暴潮灾的重点区域,以上海地区最为典型^[37],饥荒也最为严重。与冻害相关的绝大多数饥荒均同时受到水、旱、风潮、虫其中一个因素影响,基本可沿用前3种情况解释。与虫灾相关的饥荒主要分布于江苏中部地区,以及长江以南的广大区域,与清代江苏历史蝗灾的高发区大体匹配^[38],但在某些区域存在差别,如宿迁、高邮湖东部区域蝗灾高发,但饥荒程度偏轻,而太湖东部蝗灾频次属于中等偏低区域,但却与上海地区同属饥荒最严重的区域,体现了虫灾与人口等社会因素的相互作用对饥荒的影响。

不同时期,各致灾因子分布不同,其导致的饥荒分布也不同。本文拟以1755年的极端洪涝和1785年的极端干旱为例,考察不同时期旱涝因素对饥荒分布的影响。引发1755—1756年大饥荒的主要原因是1755年极端水灾事件。受早梅、梅雨期延长影响,1755年长江中下游和淮河流域久雨成涝,苏沪境内很多地区自春至夏乃至秋季,出现持续多

雨的天气特征和水灾为患的情形,重大雨情发生地主要集中在淮河以南地区^[36],苏州、扬州、南京3站旱涝等级均为1(大涝),上海为2(偏涝)^[39](图7f)。持续多雨和水灾导致作物被淹,又引发虫灾等次级灾害,导致大范围歉收和粮价暴涨,引发饥荒,饥荒之后又是疫病,人口大量死亡,往昔的繁荣富庶瞬间变为千里无鸡鸣的荒凉之态。如上海宝山“继以阴雨,花、稻所收仅得十分之一。至冬,民大扰,朝廷赈恤,设厂煮粥(饿殍载道)”。江苏扬州、高邮、靖江、无锡等皆“岁大饥,民食草根树皮石屑”,昆山“是年异灾,民多饿死”。1755年,整个苏沪地区有33个州县(涉及6府3州)受到饥荒影响,上海周边最为严重(图7f)。

1756年多雨带移至黄河中下游和黄淮地区,苏沪境内雨情水情有所缓和,但长江以北偏涝,以南偏旱^[36,39]。继1755年大水、虫灾和饥荒之后,1756年苏沪地区的饥荒进一步升级,饥荒影响区域增加至40个县(除太仓州外其他各府州均有涉及),重心

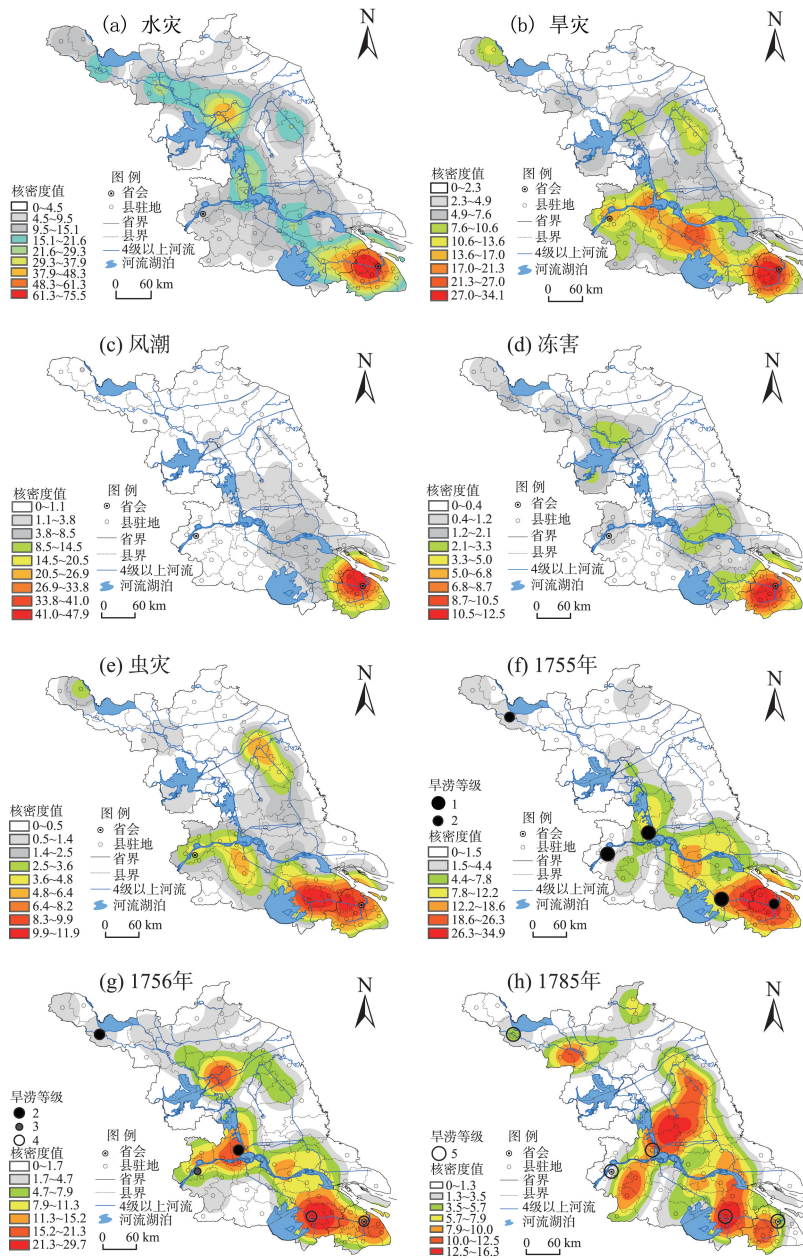


图7 各致灾因子(a~e)及极端旱涝年(f~h)对应的饥荒空间分布

Fig.7 Spatial distribution of famines corresponding to causing factors (a~e) and extreme flood and drought years (f-h)

区从上海扩展至太湖东部、扬州、淮阴淮安地区,随雨带北迁而北上(图7g)。苏州“春,米价每升聚至三十五文,草根树皮争啖无遗,饥死者甚多”。吴江“春,民尚掇草根本皮为食,有往山中取嫩石,以水磨砮作为饼食,洁白与粉无异,名之日观音粉,强为吞咽。追四月间豆麦熟,始各有生意。而秋夏之交,疫疠遍乡邑,死者枕藉于路”。在此灾荒影响下,各地虽出台了一些救助措施,亦难以在短时间内弥补饥荒的影响,疫病开始大范围流行。

1785年是1784—1787年影响中国东部大范围严重干旱事件旱情最严重的一年,苏沪境内的5个站点旱涝等级均为5(大旱)^[39-40](图7h)。1785年入夏后,旱区递次扩展至黄淮、江淮、长江中下游和太湖流域,并导致江淮蝗灾大爆发^[40],加重饥荒及其影响。饥荒影响县次达28个,重心区大体与旱区重叠,分布于上海松江、青浦和金山县,太湖东部的苏州常熟一带,南京江宁、句容、溧水县,泰州、高邮、江都、兴华、盐城一带及睢宁、宿迁、连云港一带。

3 结论

本文利用收录地方志、正史等多源灾害史料的整编资料为主要数据来源,以县级政区为单元,逐年统计了苏沪地区1644—1911年饥荒发生时间和地点信息。采用语义差异法和指数法构建了清代(1644—1911年)苏沪地区逐年的饥荒县次序列和饥荒指数序列,同时利用核密度法复原了饥荒的空间分布特征及不同致灾因子组合对饥荒时空特征的影响,主要结论如下:

(1) 清代苏沪地区饥荒频率和强度有显著的阶段性、间歇式爆发特征。其中,1644—1683、1720—1760、1814—1857年3个时期为饥荒多发—偏重期,后2个时段饥荒最严重,对应康乾盛世的中后期及由盛转衰的道光和咸丰时期,除了与这2个阶段极端旱涝频率上升有关外,还可能与当时社会系统面对灾害和饥荒的暴露度和脆弱性显著增加有关。1684—1719年饥荒多发但程度偏轻;1761—1813、1858—1911年2个时期为饥荒少发—偏轻期。

(2) 饥荒变化有明显的准周期与季节特征。饥荒指数序列存在显著的4 a和8 a的年际周期及较明显的13 a和22~27 a的年代际周期,可能与太阳活动、水旱灾害等周期有关。饥荒多发期在夏秋两季(农历五至八月),但冬春两季也有一定比例,体现了饥荒爆发对灾害响应的时滞性和持续性。

(3) 饥荒的空间分布整体呈“两带、多核”的东南—西北向分布格局,长江两岸、太湖及高邮湖周边及废黄河、洪泽湖周边一带是饥荒多发区域。除受区域人口、经济等社会因素影响外,水域格局等地理背景对饥荒多发区的分布有重要影响。

(4) 清代苏沪地区饥荒主要环境致灾因素为洪涝灾害,其次为旱灾和风潮,其他灾害贡献很小。极端饥荒大多对应历史极端旱涝年。不同致灾因子的组合对饥荒影响不同。从饥荒比例看,单因子致灾的饥荒比例占绝大多数;从饥荒程度看,双因子和三因子对应的饥荒指数整体均大于单因子情形,双因子中的旱灾—虫灾、水灾—风潮、水灾—旱灾组合所占饥荒比例较高,饥荒指数也偏高;从空间分布看,与水旱灾相关的饥荒分布决定了研究区整体的饥荒分布格局。

上述结论对于辨识当前和未来饥荒高风险区及自然环境灾害对饥荒的影响具有一定的参考价

值。限于篇幅,本文未过多探讨不同致灾因子及其组合在不同时段对饥荒时空特征的影响,但这项工作可能更有意义。此外,对于灾害与饥荒之间关系的探讨也还较初步,未来可在灾害指标量化及其与饥荒的统计关系方面做进一步的实证研究。

参考文献(References)

- [1] FAO/FSAU. Integrated food security and humanitarian phase classification [R]. FAO/FSAU Technical Series IV: Technical Manual Version 1. Nairobi, Kenya, 2006.
- [2] FAO, IFAD, UNICEF, et al. The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security [R]. Rome, Italy: FAO, 2017.
- [3] 邓云特. 中国救荒史 [M]. 北京: 北京出版社, 1998. [Deng Yunte. History of famine relief in China. Beijing, China: Beijing Publishing House, 1998.]
- [4] 李文海, 林敦奎, 周源, 等. 近代中国灾荒纪年 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 1990. [Li Wenhai, Lin Dunkui, Zhou Yuan, et al. Chronology of famine in modern China. Changsha, China: Hunan Education Press, 1990.]
- [5] 夏明方. 民国时期自然灾害与乡村社会 [M]. 北京: 中华书局, 2000. [Xia Mingfang. Natural disasters and rural society in the period of the Republic of China. Beijing, China: Zhonghua Book Company, 2000.]
- [6] 张水良. 中国灾荒史(1927—1937年) [M]. 厦门: 厦门大学出版社, 1990. [Zhang Shuilang. The history of Chinese famine (1927—1937). Xiamen, China: Xiamen University Press, 1990.]
- [7] 孟昭华. 中国灾荒史记 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1999. [Meng Zhaohua. Historical records of Chinese famine. Beijing, China: China Social Press, 1999.]
- [8] 仇立慧, 黄春长. 古代黄河中游饥荒与环境变化关系及其影响 [J]. 干旱区研究, 2008, 25(1): 145-150. [Qiu Lihui, Huang Chunchang. Study on the relationship between environmental change and famine occurrence in the middle reaches of the Yellow River in ancient times. Arid Zone Research, 2008, 25(1): 145-150.]
- [9] 陈明. 元代北方饥荒的时空分布特点及救荒措施 [J]. 古今农业, 2001(4): 23-33. [Chen Ming. Temporal and spatial distribution characteristics of famine in the north of China in Yuan Dynasty and measures for famine relief. Ancient and Modern Agriculture, 2001(4): 23-33.]
- [10] 袁林. 甘宁青历史饥荒统计规律研究 [J]. 兰州大学学报(社会科学版), 1996(4): 69-75. [Yuan Lin. Study on the statistical law of historical famine in Gansu, Ningxia]

- and Qinghai. *Journal of Lanzhou University (Social Science Edition)*, 1996(4): 69-75.]
- [11] 袁林. 陕西历史饥荒统计规律研究 [J]. *陕西师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2002, 31(5): 12-17. [Yuan Lin. Study on the statistical law of historical famine in Shaanxi. *Journal of Shaanxi Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition)*, 2002, 31(5): 12-17.]
- [12] 滕静超, 苏筠, 方修琦. 中国西汉—清代饥荒序列的重建及特征分析 [J]. *中国历史地理论丛*, 2014, 29(4): 26-32. [Teng Jingchao, Su Yun, Fang Xiuqi. The reconstruction and analysis of famine sequence form the Western Han to the Qing Dynasty (206BC-1911AD). *Journal of Chinese Historical Geography*, 2014, 29(4): 26-32.]
- [13] 郑斯中. 1400—1949年广东省的气候振动及其对粮食丰歉的影响 [J]. *地理学报*, 1983, 50(1): 25-32. [Zheng Sizhong. Climatic fluctuation and its effect on food production during the period 1400-1949 in Guangdong Province. *Acta Geographica Sinica*, 1983, 50(1): 25-32.]
- [14] 郑景云, 赵会霞. 清代中后期江苏四季降水变化与极端降水异常事件 [J]. *地理研究*, 2005, 24(5): 673-680. [Zheng Jinyun, Zhao Huixia. Variation of seasonal precipitation and extreme events in Jiangsu Province during 1736-1908. *Geographical Research*, 2005, 24(5): 673-680.]
- [15] 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. [Zhang De'er. A compendium of Chinese meteorological records of the last 3000 years. Nanjing, China: Jiangsu Education Press, 2004.]
- [16] 温克刚. 中国气象灾害大典 [M]. 北京: 中国气象出版社, 2008. [Wen Kegang. China meteorological disaster canon. Beijing, China: China Meteorological Publishing House, 2008.]
- [17] 火恩杰, 刘昌森. 上海地区自然灾害史料汇编(公元751—1949年) [M]. 北京: 地震出版社, 2002. [Huo Enjie, Liu Changsen. Compilation of historical data on natural disasters in Shanghai (AD.751-1949). Beijing, China: Earthquake Press, 2002.]
- [18] 江苏省地方志编纂委员会办公室. 江苏省通志稿(灾异志) [M]. 南京: 江苏古籍出版社, 2000. [Office of Jiangsu Local Chronicle Compilation Committee. General chronicle of Jiangsu Province (disaster chronicles). Nanjing, China: Jiangsu Ancient Books Publishing House, 2000.]
- [19] 方修琦, 苏筠, 尹君, 等. 历史气候变化影响研究中的社会经济等级序列重建方法探讨 [J]. *第四纪研究*, 2014, 34(6): 1204-1214. [Fang Xiuqi, Su Yun, Yin Jun, et al. Methodology for quantifying social and economic series on the base of semantic differential to serve the research on impacts of climate change. *Quaternary Science*, 2014, 34(6): 1204-1214.]
- [20] 魏柱灯, 方修琦, 苏筠. 气候变化对中国古代财政平衡的影响 [J]. *地理科学*, 2015, 35(9): 1156-1163. [Wei Zhudeng, Fang Xiuqi, Su Yun. Climatic impacts on the fiscal balance in ancient China. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(9): 1156-1163.]
- [21] 牛汉平. 清代政区沿革综表 [M]. 北京: 中国地图出版社, 1990. [Niu Hanping. A comprehensive table of administrative district evolution in the Qing Dynasty. Beijing, China: China Cartographic Publishing House, 1990.]
- [22] 谭其骧. 中国历史地图集(第8册) [M]. 北京: 中国地图出版社, 1982. [Tan Qixiang. Historical atlas in China (Volume 8). Beijing, China: China Map Publishing House, 1982.]
- [23] 萧凌波. 1736—1911年中国水灾多发区分布及空间迁移特征 [J]. *地理科学进展*, 2018, 37(4): 495-503. [Xiao Lingbo. Spatiotemporal distribution of high flood risk areas in China, 1736-1911. *Progress in Geography*, 2018, 37(4): 495-503.]
- [24] 赵筱侠. 黄河夺淮对苏北水环境的影响 [J]. *南京林业大学学报(人文社会科学版)*, 2013(3): 92-101. [Zhao Xiaoxia. Influences of discharge of the Yellow River into the sea through the Huai River estuary on water environment in northern Jiangsu region. *Journal of Nanjing Forestry University (Humanities and Social Sciences Edition)*, 2013(3): 92-101.]
- [25] 曹树基. 太平天国战争对苏南人口的影响 [J]. *历史研究*, 1998(2): 64-74. [Cao Shuji. The impact of the Taiping War on the population of southern Jiangsu. *Historical Research*, 1998(2): 64-74.]
- [26] 王树槐. 中国现代化的区域研究: 江苏省(1860—1916) [M]. 中央研究院近代史研究所, 1984. [Wang Shuhuai. Regional studies on China's modernization (1860-1916): Jiangsu Province. Institute of Modern History, Academia Sinica, 1984.]
- [27] 王绍武, 王国学, 张作梅, 等. 公元1380—1989年长江黄河流域的旱涝变化 [C]// 王绍武, 黄朝迎. 长江黄河旱涝灾害发生规律及其经济影响的诊断研究. 北京: 气象出版社, 1993. [Wang Shaowu, Wang Guoxue, Zhang Zuomei, et al. Drought and flood changes in the Yangtze and Yellow River basins from 1380 to 1989 // Wang Shaowu, Huang Chaoying. Diagnostic study of drought and flood disasters in the Yangtze and Yellow River and their

- economic impact. Beijing, China: Meteorological Publishing House, 1993.]
- [28] 李禧亮, 毕硕本, 魏军, 等. 清代江苏省干湿时空特征分析 [J]. 地理与地理信息科学, 2014, 30(1): 101-104. [Li Xiliang, Bi Shuoben, Wei Jun, et al. Analysis of dry and wet temporal-spatial characteristics in Jiangsu Province during Qing Dynasty. *Geography and Geo-Information Science*, 2014, 30(1): 101-104.]
- [29] 陈家其. 太湖流域南宋以来旱涝规律及其成因初探 [J]. 地理科学, 1989, 9(1): 25-33. [Cheng Jiaqi. A preliminary research on the regularity and factors of changes of flood and drought in Taihu Lake Basin since the southern Song Dynasty. *Scientia Geographica Sinica*, 1989, 9(1): 25-33.]
- [30] 徐新创, 葛全胜, 郑景云, 等. 湖北省近500年区域干湿序列重建及其比较分析 [J]. 地理研究, 2010, 29(6): 1045-1055. [Xu Xinchuang, Ge Quansheng, Zheng Jingyun, et al. Reconstruction and comparative analysis of dry/wet series in last 500 years in Hubei Province. *Geographical Research*, 2010, 29(6): 1045-1055.]
- [31] Ge Q S, Guo X F, Zheng J Y, et al. Meiyu in the middle and lower reaches of the Yangtze River since 1736 [J]. *Chinese Science Bulletin*, 2008, 53(1): 107-114.
- [32] 李志, 王健, 刘文兆. 泾河流域气候变化及其与ENSO的关系 [J]. 地理科学进展, 2010, 29(7): 833-839. [Li Zhi, Wang Jian, Liu Wenzhao. Climate changes in Jinghe watershed and its relationship with ENSO. *Progress in Geography*, 2010, 29(7): 833-839.]
- [33] 李伏明. 论明清时期松江府的农业发展及其地位: 以粮食生产和供应为中心的考察 [J]. 中国农史, 2006(3): 22-30. [Li Fuming. Study on the agricultural development and position of Songjiang Prefecture in Ming and Qing Dynasties: An investigation centered on food production and supply. *Chinese Agricultural History*, 2006 (3): 22-30.]
- [34] 崔玉娟, 张玉洁, 方修琦, 等. 1644—1949年长江三角洲地区五种洪涝致灾因子组合特征分析 [J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(4): 697-704. [Cui Yujuan, Zhang Yujie, Fang Xiuqi, et al. Analysis on the combinatorial characteristics of 5 flood-factors during 1644–1949 in the Yangtze River Delta. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2015, 24(4): 697-704.]
- [35] Zheng J, Wang W C, Ge Q, et al. Precipitation variability and extreme events in eastern China during the past 1500 years [J]. *Terrestrial Atmospheric & Oceanic Sciences*, 2006, 17(3): 579-592.
- [36] 张德二. 1755年中国东部极端雨涝事件研究 [J]. 气候变化研究进展, 2012, 8(1): 1-7. [Zhang De'er. A study of the large-scale flooding over eastern China in 1755. *Advances in Climate Change Research*, 2012, 8(1): 1-7.]
- [37] 孙宝兵. 明清时期江苏沿海地区的风暴潮灾与社会反应 [D]. 桂林: 广西师范大学, 2007. [Sun Baobing. Storm surge disaster and social response in Jiangsu coastal areas during Ming and Qing dynasties. Guilin, China: Guangxi Normal University, 2007.]
- [38] 李钢, 刘倩, 王会娟, 等. 江苏千年蝗灾的时空特征与环境响应 [J]. 自然灾害学报, 2015, 24(5): 184-198. [Li Gang, Liu Qian, Wang Huijuan, et al. Spatiotemporal characteristics and environmental response of locust plague in Jiangsu Province during the past one thousand years. *Journal of Natural Disasters*, 2015, 24(5): 184-198.]
- [39] 中央气象局气象科学研究所. 中国近五百年旱涝分布图集 [M]. 北京: 地图出版社, 1981. [Chinese Academy of Meteorological Science, China Meteorological Administration. Yearly charts of dryness/wetness in China for the last 500-year period. Beijing, China: Sino Maps Press, 1981.]
- [40] 张德二. 相对温暖气候背景下的历史旱灾: 1784—1787年典型灾例 [J]. 地理学报, 2000, 55(S1): 106-112. [Zhang De'er. 1784–1787 drought occurrence over east China in a warm climatic background. *Acta Geographica Sinica*, 2000, 55(S1): 106-112.]

Spatio-temporal characteristics of famine and its environmental causes in the Jiangsu–Shanghai region during the Qing Dynasty (1644–1911)

WEI Zhudeng^{1,2}

(1. Institute for the History of Science and Technology, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China; 2. School of Geographical Sciences, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China)

Abstract: The risk of famine and food insecurity in the process of socioeconomic development is an important issue. This study examined the trend of famines in the Jiangsu and Shanghai region in the Qing Dynasty during 1644–1911. Based on the 1487 famine records extracted from local chronicles and other historical materials, this study first reconstructed two annual sequences of famines (frequency of counties affected by famine and its weighted index) by using the semantic differential method and weighted index. Then, the study quantitatively explored the spatial-temporal variations of the famines and their causes from different factors and their combinations during the Qing Dynasty, using multiple statistical tools such as wavelet analysis and kernel density estimation. The results show that: 1) Famines were very frequent in the Jiangsu and Shanghai area throughout the Qing Dynasty, with an average of one famine per 1.2 years and six counties affected annually by famines, but the vast majority of famine years were dominated by mild famines (grade 1) and moderate famines (grade 2). The frequency and intensity of the famines in the study area displayed clear patterns of phasic, periodic, seasonal, and intermittent explosive changes. The most serious periods were the mid-late part of the prosperous Kangxi-Qianlong times, and the periods during the reigns of Daoguang and Xianfeng when the Qing Dynasty turned from prosperity to decline. In addition to the increasing frequency of extreme droughts and floods in these two periods, it might also be related to the significant increase in the exposure and vulnerability of the social system to disasters and famines at those times. 2) The spatial distribution of famines is characterized by a pattern of "two-zones and multi-nucleus" from southeast to northwest. The areas along the banks of the Yangtze River, around the Taihu Lake and the Gaoyou Lake, the old Yellow River course and the Hongze Lake were famine-prone areas. Besides the social factors like population and economic development, the geographic environment, especially the distribution of water bodies, had an important impact on the distribution of famine-prone areas. 3) The main environmental factors that caused famine were flooding, followed by droughts and storm surges, and other disasters accounted for only a small part. The combination of different disaster-causing factors would have different effects on famine. The proportion of famines caused by a single environmental factor accounted for the vast majority. With regard to the severity of famine, the mean famine index values corresponding to those caused by a combination of two and three environmental factors were both larger than that of a single factor. The distribution of famines related to floods and droughts determined the overall distribution pattern of famines in the Jiangsu-Shanghai region during 1644–1911. The above understanding can provide some valuable reference for identifying high-risk areas of famine in Jiangsu and Shanghai and exploring the impact of regional natural hazards on famine and protection mechanisms of food security in the future.

Keywords: famine; disaster-causing factors; the Qing Dynasty; Jiangsu and Shanghai region