自然灾害、人口压力与清代农民起义

黄冠佳, 温思美

(华南农业大学 经济管理学院,广东 广州 510642)

摘 要: 通过理论和实证研究,检验清代农民起义的诱因。首先介绍清代气候、人口与民族、农业技术的历史背景。然后建立人口、产量、饥荒与起义的理论模型,讨论发生自然灾害和赈灾情况下的动态均衡,并进行案例分析。最后通过计量分析,分析了自然灾害、人口数量和增殖率、饥荒、赈灾在农民起义中的作用。研究表明,导致农民起义的直接因素是饥荒。对饥荒的赈灾能显著地降低农民起义的发生概率;自然灾害的系数不显著,其滞后项系数显著但不稳健;人口数量对农民战争的作用显著为正,但人口增殖率对农民战争的作用显著为负;米价指数对农民战争的作用不显著。

关键词: 农民起义; 自然灾害; 人口压力; 饥荒; 米价指数; 气候

中图分类号: K249 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-0202(2018)05-0126-15

一、引言

清代农民起义较为频繁。从1644年到1911年这268年间,共发生了196次农民战争,而且爆发了历史上影响极大的太平天国运动和白莲教起义[1]53-69。那么,导致农民起义的内在因素是什么呢?“阶级矛盾”[2]、土地兼并[3]、自然灾害[4]、人口压力[5]等因素都被认为是农民起义的诱因。然而,早期的文献并不能令人信服,没有很好地进行因果识别。这类文献大多基于个案分析,但没有充足的数据进行佐证,部分的研究结论带有较强的意识形态色彩。

学界曾经对历代农民起义作出很高的评价。在“以阶级斗争为纲”的背景下,早期的研究过高地评价了“阶级矛盾”在农民起义中的作用。但是,根据传教士的记录[6]436-437,中国农民是温顺而且胆小的,一般情况下不会铤而走险,只有生存受到严重挑战时,才不得不揭竿而起。不少学者把土地兼并严重作为农民起义的一个重要诱因,但事实上未必如此,刘正山[3]在反驳这个观点上作出了出色的工作。到了清代土地兼并就更加困难了,原因就在于分家析产制度[7]。自然灾害和人口压力对社会不稳定确实有一定的作用,但自然灾害的影响未必那么骇人听闻,单纯的人口增殖率高也未必形成人口压力。

实际上,导致农民起义的原因是多方面、复杂且共同起作用,自然系统、经济系统和社会系统的因素都可能诱发起义。颇具洞见的文献中对农民起义不同诱因的理论分析其实并没有矛盾,只是基于某个视角进行阐述。本文试图建立一个理论模型,把气候冲击和人口压力同时纳入分析框架,并考察赈灾的作用,并通过计量模型,弥补现有对于气候冲击和人口压力理论分析的不足。

收稿日期: 2018-04-02 **DOI:** 10.7671/j.issn.1672-0202.2018.05.013

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(71633002)

作者简介: 黄冠佳(1990—),男,广东中山人,华南农业大学经济管理学院博士研究生,主要研究方向为经济史、农业社会冲突与战争。E-mail: 1252422131@qq.com

二、气候冲击说、人口压力说及其文献综述

(一)气候冲击说

气候冲击说的核心观点是当气候变得恶劣，农业生产就会受到影响，从而导致社会动荡不安，一旦灾荒导致严重的生存危机，有可能发生冲突与战争。

最早研究气候冲击问题的是地理学家。他们关注于气候变迁对人类活动的影响，其中最著名的学者是 Ellsworth Huntington，他的一系列著作是关于气候变迁对人类活动及文明的影响。他的研究既有探讨气候的历史变迁[8]，并以美国的干旱地区为例子，探讨气候因子的作用[9]，也有探讨气候与文明的关系[10]，并举了印第安居民集聚地霍霍坎的例子，论证气候变迁对北美文明进程的影响[11-12]，同时也提及农业生产与人口压力[13]。中国的竺可桢对气候的研究，不仅分析了气候特点与变迁过程[14]，同时也考察了气候与生物活动[15]、以及气候与粮食生产的关系[16]。当代研究气候冲击问题的是 David Dian Zhang 及其合作者，他们对这个问题作了大量研究，但不同于 Huntington，他们不仅将统计和计量的方法引入研究之中，而且从地理学和气象学的角度研究了气候冲击和中国古代战争频率的关系[17-18]，以及人口迁移问题[18]。他的合作者 Lee 则研究工业革命前欧洲经济冲击与暴力冲突的关系[19]。方修琦等定量分析了气候传导机制，认为气温冷暖和歉收不会直接导致农民起义，饥荒才是农民起义的诱因[20]。王铮等则从社会发展的角度，研究气候变迁的作用，而且给出了南北朝和五代时期政权分裂原因的理论框架[21]。

紧接着是历史学家关注该领域，他们关注的是影响民族兴衰的因素，气候变迁是一个难以忽视的因素。Arnold Joseph Toynbee 是第一位将气候冲击引入民族兴衰分析的著名历史学者，他在分析中国问题时，考虑了黄河的水灾对华夏文明兴衰的作用[22]92-93。中国历史学学者也对气候变迁进行了研究，倪根金通过研究气候变迁对北方农业经济的影响，认为气候冲击使得古代北方的经济逐渐没落了[23]。

最后气候冲击进入了经济学家的分析范式，这一阶段对气候冲击的研究方法大为增加，研究进程分为前期和后期两个部分。前期的研究大多数使用统计分析的方法，使用文字阐述或相关分析法研究气候冲击和社会动荡的关系；后期的研究则在方法上有很大的提升，研究使用计量方法，而且使用面版数据，从而不仅探讨了变量间的相关关系，而且研究了变量的因果关系。前期的文章，以 Fan[24]、赵红军和尹伯成[25]的较为典型，这两篇文章的共同点是研究了气候变冷带来的影响，前者分析了气候冲击导致唐朝和明朝的覆灭，后者则探讨了 11 世纪以后气候冲击对中国农业社会的影响。除了经济学家之外，相关分析法也成为地理学家研究气候问题的重要方法之一，Zhang 及其合作者用了大量的相关分析研究了气候变迁对中国古代战争与冲突的关系[17-18]。使用计量的回归方法研究气候冲击问题，则注重因果识别和解决内生性问题。就气候冲击与战争冲突的关系，Burke, Hsiang and Miguel[26]综述了目前关于气候冲击说的主要研究成果，包括每篇文章的样本时间段、样本区域、单位时间、单元空间、被解释变量、气候变量和基本结论。中国经济学学者开始对气候冲击的研究，大多数是基于 Miguel 的研究，他们将降雨量纳入经济增长和内战的分析框架[27]。

现阶段对我国涉农问题的历史进行计量分析主要包括游牧民族的征服[28]、农业社会的稳定[29]、农民起义，其中研究起义切入的角度又分为气候冲击与政府能力[30]、君主素质与宗教约束[31]、甘薯的作用[32]、儒教与文化[33]。他们的研究有一个共同点，就是都把气候冲击作为影响古代社会稳定的一个因素，尽管所取的自变量各有所异，但得到的结论都是一致的，即恶劣天气会导致社会的不稳定，其机理是气候恶化使得收成不好，导致粮价上升，人民的生活质量严重下降，从

而发生冲突。目前,自然灾害对农民起义的影响已有较为成熟的研究。其中的共同点是,对农民起义无论是区域范围的研究(北方)[30],还是全国范围的研究[32],旱灾对农民起义都有显著的促进作用。但是,至于霜冻的影响,不同学者得到了不同的结论,杜映昕和钟笑寒[34]认为霜冻能促进起义的发生,但陈强[30]发现霜冻对农民起义的影响不稳健。至于温度异常变化、雪灾和水灾等自然灾害,得到的结论也是有所分歧,只有赵红军[29]的结果是这三种灾害对农民起义的作用均显著。

(二)人口压力说

人口压力说被认为是导致战争与冲突的一类重要观点,其基本逻辑框架是,随着人口的增长,人口与各种要素特别是土地的矛盾日益增长,一旦王朝统治者不能较好解决人地矛盾问题,就容易导致战争与冲突。

最早研究人口问题的经济学家当属 Thomas Robert Malthus,他在经典巨著《人口论》中指出,线性增长的生活资料不能满足指数增长的人口数量,就会发生贫穷与战争[35]3-10。Malthus 首次注意到战争有可能是由人口压力所致,并且战争是抑制人口增长过快的方式之一。中国研究人口的第一人是马寅初,他也受到 Malthus 著作的重要影响,但他跟 Malthus 不同的是,要通过积累资金[36]15-16、提高生存力等方式缓解人口压力问题[36]5,而不是通过减少救济穷人的方式[36]8。当然,马寅初在辩驳 Malthus 的人口理论时,只是通过个例来反驳人口指数增长的观点未必有信服力,这只能说明除了人口指数增长论之外,还有其他理论值得我们关注。

此外,还有一些历史学家重点考察历史人口的数量与分布,并探究其变化的原因。赵文林和谢淑君[37]完成了第一部涵盖所有朝代的中国人口史。曹树基则完成了明清时期人口数量的考察与修正,他指出了赵和谢对清代前期人口估计的问题,错将纳税单位"丁"等同于家庭单位"户"。曹树基的著作作为葛剑雄主编的《中国人口史》的其中两册,葛剑雄主编的人口史修正了赵和谢的一些问题,包括历代行政疆域与现代的不同导致人口数量的错估。此外,袁祖亮也在编撰中国人口通史,目前该部著作还没出版明清时期以及民国时期的部分。这三部人口史涵盖了全国范围,并且包括了从先秦到民国的所有时期。

将人口作为解释变量,考察其对冲突和战争的影响,则是量化史学方面的学者的研究主题。这个主题的研究分为两个阶段,前期的学者主要集中于机理研究,他们认为人口压力是导致战争的一个因素[18]。随后,学者们开始使用计量方法,定量分析人口对冲突和战争的影响。然而,出现了两种结论。一方面,梁若冰[38]在研究晚清教案时,发现人口规模对教案的效应为正,这与 Malthus 的人口压力论相符。另一方面,赵红军[29]在研究我国历代农业社会稳定时,却发现人口规模越大,越能降低各类不稳定事件的发生几率;同样,陈志武等[39]在研究土地债务类命案和婚姻奸情类命案时,发现人口密度的效应为负,而且较为稳健,这与 Malthus 的人口压力论相悖。

至此,可以认为人口规模对战争与冲突确实有一定的影响,但还存在一个问题,人口规模既会影响战争与冲突,也会受到战争与冲突影响,也就是说人口规模的内生性问题没有得到解决。Bruckner[40]使用干旱作为工具变量,发现了撒哈拉沙漠地区的国家人口增长会导致内战爆发的几率。但是,也有研究表明,人口规模的内生性不明显,人口与农民起义的逆向因果关系不明显[5]。

三、清代的历史背景

(一)清代的气候条件

清代的气温要比当代低1至2摄氏度[37]附图18,在农业科技并不发达的清代,低温带来的自然灾害能给社会稳定造成一定的影响。导致饥荒有自然因素和人为因素两方面,气温异常和各类灾害属于自然因素的范畴,能直接损坏庄稼或者影响农作物的生长周期从而导致减产,粮食供给短缺

容易导致饥荒。但是，人为因素也不容忽视。开仓救灾、减免赋税、提供口粮等赈灾方式，往往能阻止一场由自然灾害导致的饥荒。表 1 是各种自然灾害、饥荒、农民战争及赈灾在每位君主在位时期的发生情况。

不同君主在位期间，无论是总数据、还是年均数据都有所不同，说明清代的不同阶段面临的气候冲击压力不同，赈灾难度也不一样。单从总体数据来看，自然灾害等发生次数受到在位时间长短的影响，如果一位君主在位时间比较长，其在位时间内发生的自然灾害和饥荒也可能会多一些，可见年均数据更能反映清代不同时期的气候条件。

表 1　清代按君主划分的情况统计

君主	在位年数	灾害总数	年均	灾害赈灾	年均	饥荒	年均	饥荒赈灾	年均	农民战争	年均
顺治	18	269	14.94	3	0.17	142	7.89	106	5.89	36	2
康熙	61	872	14.30	12	0.20	182	2.98	79	1.30	11	0.18
雍正	13	181	13.92	6	0.46	34	2.62	13	1.00	1	0.08
乾隆	60	1421	23.68	714	11.90	188	3.13	107	1.78	5	0.08
嘉庆	25	280	11.20	25	1.00	49	1.96	24	0.96	13	0.52
道光	30	534	17.80	224	7.47	161	5.37	124	4.13	14	0.47
咸丰	11	124	11.27	0	0.00	21	1.91	15	1.36	68	6.18
同治	13	192	14.77	23	1.77	37	2.85	22	1.69	37	2.85
光绪	34	476	14.00	254	7.47	177	5.21	156	4.59	6	0.18
宣统	3	24	8.00	20	6.67	22	7.33	21	7.00	0	0.00

资料来源：张波等(1994)；中国军事史编写组(2006)

从年均数据来看，自然灾害发生得最频繁的前三位分别是乾隆、道光和顺治三朝，分别每年发生了 23.68、17.80、14.94 次灾害，乾隆和道光两朝不仅自然灾害发生的总数比较多，年均次数也比较多，说明赈灾难度是比较大的；年均饥荒发生得最频繁的前三位分别是顺治、宣统和道光三朝，分别发生了 7.89、7.33、5.37 次灾害。顺治和道光这两朝，年均灾害的次数比较多，年均饥荒也比较多，说明了两者间有一定的关联性；乾隆朝灾害发生得最为频繁，但年均饥荒次数并不多，很可能是因为灾害赈灾也比较多。年均自然灾害赈灾最多的是乾隆朝，这是整个清代最为强盛的时期。同样，年均饥荒发生得较多的三朝，也没有出现最多的起义，很可能是因为饥荒赈灾的作用。

(二)清代的人口状况

清代的人口增长特征，与之前各个朝代有明显的不同，增长速率在相当长的时间内保持在较高水平。人口增殖率，有四个负增长的阶段，但是第三个负增长阶段(1813－1814)，有可能是由于《仁宗实录》的记载数偏低，修正数据后导致负增长[37]388－389。另外的三个负增长阶段分别为 1676－1681，1795－1797，1853－1870 年，导致负增长的主要原因分别为三藩之乱、白莲教起义、太平天国运动。这说明只有这三次战争，才对清代人口数量起到实质性的减少作用。

清代的人口数量，大部分时间也比往朝更多，到了 19 世纪中叶更是达到了历史新高的近 4.4 亿人。清代前期的人口缓慢增长，这种状况一直持续到雍正朝后期。进入乾隆朝之后，人口快速增长，一直持续到太平天国爆发之前，在此期间人口数量只有在白莲教起义期间略微减少。在经历太平天国运动和西方列强的侵略战争后，人口数量大概下降了五分之一，直到清末才大致恢复到清代人口鼎盛时期的数量。

清代除了人口数量众多，人口增殖率过快，民族众多也是人口特征之一。清政府对待不同民族采用了不同的政策，也是导致社会冲突的因素之一。尤其是雍正朝的“改土归流”政策和对回族

的歧视性政策,使得回族和西南少数民族给清朝的统治带来相当威胁。在清代总共196次农民战争中,有32次是由少数民族发动或参与的,如表2所示。

由少数民族发动或参与的农民战争,有30次是单一的少数民族发动的,只有2次是由两个及以上的少数民族所发动。回族发动的农民战争是最多的,共有12次,占由少数民族发动的农民战争总数的37.5%,爆发的省份为甘肃、云南、贵州、陕西。瑶族、苗族和侗族分别发动了4次农民战争,仅次于回族,分别占由少数民族发动的农民战争总数的12.5%,爆发的省份分别为湖南、广东,贵州、云南以及广西。此外,布依族和彝族分别发动了2次农民战争,分别占由少数民族发动的农民战争总数的6.3%;傈僳族、壮族、瑶侗族联合、苗瑶壮族联合分别发动了1次农民战争,分别占由少数民族发动的农民战争总数的3.1%。不难发现,少数民族发动的农民战争多发于广西、云南、贵州、陕西、甘肃等非中原地区的省份,这与由汉族发动的农民战争在地域上有很大的区别。

表2 农民战争中的少数民族参与

民族	次数	比例	宗教(次数)	省份
回族	12	37.5%	0	甘肃、云南、贵州、陕西
瑶族	4	12.5%	其他、青莲教(2)	湖南、广东
苗族	4	12.5%	0	贵州、湖南
布依族	2	6.3%	0	贵州
傈僳族	1	3.1%	0	云南
彝族	2	6.3%	0	云南
壮族	1	3.1%	天地会(1)	广西
侗族	4	12.5%	天地会(2)	贵州
瑶侗	1	3.1%	0	广西
苗瑶壮	1	3.1%	其他(1)	广西

注:行政区域以及地区划分均按当今的标准,民族的排列是先排单名族发动的农民战争(不包括汉族),再排多民族发动的农民战争,按照第一次该民族农民战争爆发的时间来排。省份的排列是按照该省第一次农民战争爆发的时间来排。比例是指占由少数民族发动的农民战争总数的百分比。

资料来源:根据《中国历代战争年表(下)》整理。

(三)清代的农业技术

清代农业技术的进步主要有五个方面,分别是复种技术的发展、玉米和甘薯的推广、肥料用量剧增、农田改造与治理、小型水利工程的建设[41]67。总体而言,后三项技术可以看作是通过增加资本投入使得土地这个要素的生产效率提高,其作用有可能被自然灾害所抵消,跟农民起义的关联应该不会太大,即使能影响农民起义,其作用也是很微弱的。

前两项技术是重大突破,能够扩大环境容量。复种技术的发展,使得南方平均亩产比明朝提高了2.28%,特别是双季稻,能使亩产提高20%—50%,但是双季稻对土壤、气候、人力、资金都有较高的要求,难以大范围推广[42]56。而且,稻米产量的提高,未必能惠及广大流民。过快的人口增长使得人均稻米占有量不升反降,没能形成国家工业化的原始积累,发生大范围饥荒仍没有充足的余粮进行救灾。

新世界作物玉米和甘薯的推广,对于赈灾救荒起到非常重要的作用。玉米和甘薯传入中国的历史,已经有相当充分的研究[42]60,这里不再赘述。与不种植玉米和甘薯相比,推广种植玉米和甘薯,使得清代亩产分别提高了9.07市斤和9.69市斤[42]64。种植玉米使北方和南方的亩产分别提高了32.75%和28.33%,种植甘薯使北方和南方的亩产分别提高了50%和86.3%[41]67。而且,种

植玉米和甘薯，不仅提高了亩产，而且增加了耕作面积，像山地、丘陵、滩涂这些不适宜种植水稻和小麦的地区，到了清代中期也能有粮食产出。所以，玉米和甘薯的推广在清代农业中具有重要意义，在缓解饥荒方面甚至比稻米的作用更为显著。

四、理论模型：人口、产量、饥荒与起义

清代的人口数量飞速增长，人口数量进入第四阶梯[37]附图17，人口增殖率也比前朝明显增大，在清代农业技术并没有重大革新的情况下，人口膨胀可能导致的马尔萨斯危机值得关注。从 19 世纪初开始，清代中国的气候变冷[37]附图18，农民起义变得频繁，人口数量也在下降，这个现象不仅仅是一个巧合。农民起义所对应的社会系统并不是一个孤立的系统，社会系统和经济系统、自然系统都有着密切的关联。饥荒是直接导致起义的一个因素，而饥荒又与人口数量、粮食产量和国家赈灾有关。人口数量是从需求的角度影响饥荒，粮食产量是从供给的角度影响饥荒，赈灾则是从调控的角度缓解饥荒。利用这些关系，可建立一个理论模型。

自然灾害、饥荒并不等同于气候冲击，涵盖的范围也是各有所异。本文使用的“气候冲击”这个术语，是一个广义概念，特指负向的气候冲击，这里既包括由气温的异常变动导致的农业气象灾害、农业生物灾害和农业环境灾害三类十三种自然灾害，也包括自然灾害导致的谷物歉收和饥荒。但是，本文出现的气候冲击不包括正向和中性的冲击，例如偏暖的气温和正常范围内的降水等。在理论分析和实证分析中，更多的是使用“自然灾害”。相比“气候冲击”而言，“自然灾害”一词更加精准，一方面自然灾害对农业生产的作用明确是负面的，另一方面，米价上涨、饥荒的发生大多是由自然灾害引起的。

（一）静态分析

本节构建出最基本的模型，进行静态分析，即不考虑自然灾害与赈灾的情况下探讨人口数量、粮食产量对饥荒和起义的影响。

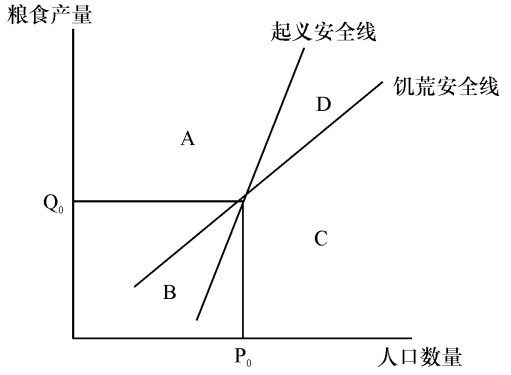


图 1　起义与饥荒分析

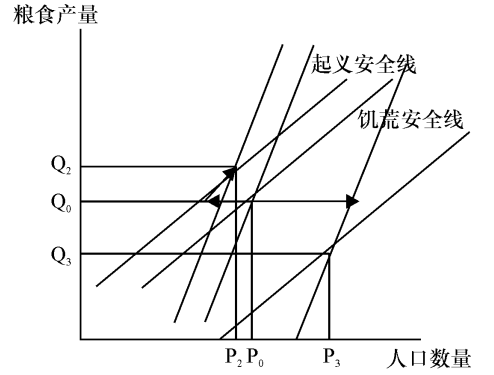


图 2　赈灾在抵御自然灾害的作用

图 1 是人口数量和粮食产量对饥荒及农民起义的影响分析图。首先，饥荒安全线和起义安全线是指在该线上人口数量和粮食产量的组合并不会导致饥荒和起义；起义安全线的斜率比饥荒安全线的斜率大，说明在人口数量较多（大于 P_0）且既定时，控制农民起义要比控制饥荒需要更多的粮食，也就是说难度更大，这与实际情况相符。其次，饥荒安全线和起义安全线的交点（P_0，Q_0），是同时能保证不发生饥荒和农民起义的极值条件，否则，要么减少人口数量，要么增加粮食产量，才能同时保证不发生饥荒和起义。最后，饥荒安全线和起义安全线将坐标图分成了 A、B、C、D 四个区域，其中 A 区是安全区，表明在此区域人口数量和粮食产量的组合既不会导致饥荒、也不会导致

起义;B区是可调控区,此区域在饥荒安全线的右下方,说明此处人口数量和粮食产量的组合已经导致了饥荒,但仍在起义安全线的左上方,说明还不会导致起义,在此区域如果能有效赈灾,则可以避免农民起义的发生;C区是危险区,表明在此区域人口数量和粮食产量的组合会同时导致饥荒和起义,清王朝要提高粮食产量和控制人口,才能重新回到安全区域;D区是不可控区,此区域在起义安全线的右下方,说明此处已经发生了起义,但仍在饥荒安全线的左上方,说明还没有发生饥荒,这个区域的农民起义容易被忽略,也是气候冲击说不能解释的,这个区域的起义并不是由饥荒所致,而很可能是因为政治原因所致。

(二)仅考虑自然灾害的动态分析

本节在上一节的基础上,分析存在自然灾害的情况下,起义安全线和饥荒安全线的变动情况,以及从旧的均衡点变为新的均衡点的路径情况。

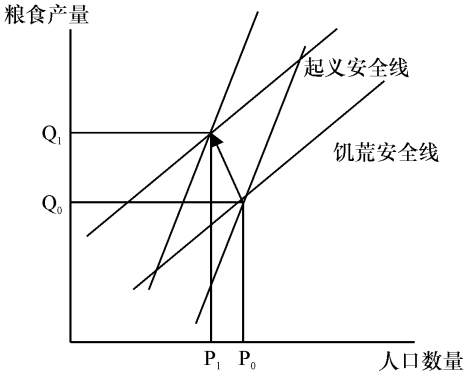


图3 自然灾害带来的风险

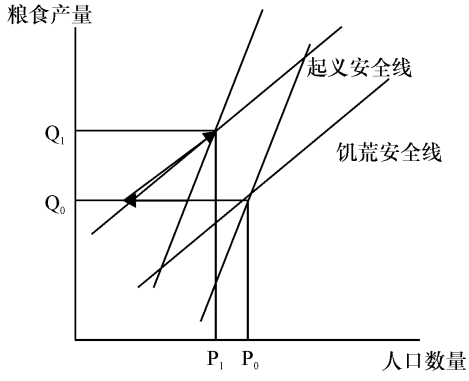


图4 粮食产量提高的时滞性

如果发生了自然灾害,饥荒安全线和起义安全线都向坐标图的左上方移动,如图3所示,此时的安全区域变得更小了,饥荒安全线和起义安全线的交点由(P_0,Q_0)变为(P_1,Q_1)。此时,要同时保证不发生饥荒和起义的极值条件变得更为严苛,一方面人口数量要变得更少,另一方面粮食产量要变得更多,才能保证安全。

但是,粮食产量的提高并不能瞬时完成,需要相当的时间才能做到。因此,并不能直接从(P_0,Q_0)达到(P_1,Q_1),而是从(P_0,Q_0)首先达到与新的饥荒安全线的交点处,然后再沿着新的饥荒安全线达到(P_1,Q_1),如图3所示。这个过程说明,一旦遇到一些很严重的自然灾害,第一个环节会导致人口数量的减少。而人口的减少又分为两个过程,先是一些灾民揭竿而起发动起义,战争和饥荒使得人口数量减少,直至达到与新的起义安全线的交点,到达此点,起义已经停止;然后,由饥荒进一步导致人口减少,直至达到与新的饥荒安全线的交点处,此时饥荒和起义得到控制,人口不再减少。第二个环节是恢复期,随着粮食产量的提升,人口数量也有所增长,到达新的均衡点(P_1,Q_1)。如果没有赈灾,从旧的均衡点(P_0,Q_0)到新的均衡点(P_1,Q_1)可能需要数年时间。

(三)同时考虑自然灾害与赈灾的动态分析

图2和图3描述的是没有赈灾的情况,如果有赈灾,情况又有所不同。图4是描述遇到自然灾害有赈灾的情况。赈灾又分为两种情况,一种是赈灾的力度不大,另一种是全力赈灾,这两者情况分别对应于图4的左上方和右下方。如果赈灾的力度不大,旧均衡点(P_0,Q_0)会按图2的模式到新的均衡点(P_2,Q_2),此时依然会导致农民起义和饥荒,但持续时间较没有赈灾的情况要短,恢复人口的速度也更快。如果是全力赈灾,新的起义安全线和赈灾安全线如图3的绿线所示,此时虽然发生了自然灾害,但点(P_0,Q_0)处于新的起义安全线和赈灾安全线所交的安全区域,此时不仅不

会发生起义和饥荒，而且理论上人口还可以增长至与新的起义安全线的交点处。由此可见，赈灾的作用是相当明显的，至于新的均衡点是(P_2,Q_2)还是(P_3,Q_3)，取决于清王朝的赈灾力度，于是只有当国家能力较强时，清王朝的赈灾才能有效控制饥荒和起义，如乾隆朝就是国家能力较强的时期。

(四)案例分析：蕲黄四十八砦起义与白莲教起义

由图 1 看，C 区和 D 区都会发生农民起义，但主要原因有所不同。D 区主要是政治上的因素，例如清初的蕲黄四十八砦起义。而 C 区的主要原因是气候冲击和人口压力导致的生存危机，一个典型例子是白莲教起义。

蕲黄四十八砦起义属于 D 区的起义，于清初的 1645 年爆发，持续了二十多年。起义的发起者包括明宗室朱蕴严，罗田举人王鼎，明故兵部尚书周损等人[1]376－377，由发起者可见蕲黄四十八砦起义带有相当的反清复明色彩。他们以黄冈、蕲水等地的农民作为反清武装的基干，为明隆武帝而战，这体现汉人对明王朝正统的认可。起义军“据险以守”，主力被清军击溃后仍然在地下继续抗清，这并不是为了生存而战，而是为了南明政权的延续而战。

白莲教起义属于 C 区的起义，主要由人地矛盾和气候冲击所致。康乾盛世末期，吏治变得腐败，乾隆皇帝六下江南，更是花费了大量资金。在乾隆朝后期，中国的人口增长迅速，随着越来越多的荒地被开垦，耕地的增长已经跟不上人口的增长，人地矛盾日益突出。在这种情况下，出现越来越多的流民，刚好遇到了气温变冷，自然灾害和饥荒频发，加之官府苛捐杂税，流民的绝望情绪和反抗意识逐渐上涨。此时，宗教传播的条件成熟了，社会底层的人，特别是温饱都受到威胁时，他们更愿意在精神上有所寄托，以求自己能丰衣足食。

白莲教起义与蕲黄四十八砦起义明显不同，并没有一个政权作为依托，农民军并不是为正统皇帝而战，而是为个人的生存而战。于是，白莲教起义需要通过宗教，树立一个虚幻的“精神领袖”来凝聚教众。

五、清代农民战争的计量分析

(一)数据来源

农民战争的次数。这是个计数变量，可以用它刻画社会的不稳定性，该数据可以从《中国历代战争年表(下)》获得[1]53－69。本文提取的数据是针对清王朝的起义，包括农民军发起的战争和朝廷镇压所发动的战争，共有 196 条信息，每条信息包括战争地点、发生时间、战争持续时间、是否有宗教成分、是否有少数民族参与、战争结果这六个方面。

气候冲击的变量。这是一系列的计数变量，该数据可从《中国农业自然灾害史料集》获得[43]145－684。包括农业气象灾害、农业生物灾害和农业环境灾害三类自然灾害，以及由自然灾害引发的饥荒和赈灾。每一类自然灾害的信息都包括发生的时间、地点、严重程度等。

人口数据。这是个连续变量，该数据可从《中国人口史》获得[37]377－384。在这本著作中，除了全国人口数据外，还有人口增殖率的数据，而且在清代早期阶段还有纳税单位人丁的数据。但在清代只有 1646，1661－1734，1741－1899，1911 这些年份的数据，其余年份的数据需要进行线性插值补充齐全。

清代米价指数。这是个连续变量，该数据可从《清代以来的粮价》获得[41]168－175。该书有从 1650－1945 年的米价指数、物价指数，以 1760－1780 年米价的均值作为基数。本文选取 1650－1911 年的米价指数进行研究，1644－1649 年的数据使用移动平均的方法逐步回推算出。

表 3 列举了上述主要变量的统计指标，其中灾害总数为水灾、旱灾、风灾、雹灾、雪灾、霜灾、低温类灾害、蝗灾、虫灾、鼠兽鸟害、畜疫、沙尘暴、水土流失十三种灾害的总和。赈灾分为灾害赈灾

和饥荒赈灾两种。

以上这些灾害数据为二手数据,对应的一手数据主要来源于《清史稿》。《中国历代战争年表》和《中国农业自然灾害史料集》的作者在整理海量史料而生成二手资料时,最有可能遇到的问题是存在遗漏。遗漏带来的问题是导致计量模型的回归结果出现偏差,本文通过稳健性检验,在一定程度上减轻了偏差带来的影响,但如果要彻底解决遗漏偏差问题,需要根据《清史稿》重新核对每一条记录。为解决二手资料的遗漏问题,对于自然灾害的水灾和旱灾,与《中国近五百年旱涝分布图集》进行对比[44]93-226,对于人口数据,与《中国历代户口、田地、田赋统计》进行比对[45]336-351。这样做一方面可以核实二手数据的准确性,另一方面可以相互补充,使得所使用的数据更加全面。

表3 主要变量的统计特征

变量名称	可观测年数	最大值	最小值	均值	标准差
战争次数	268	13	0	0.71	1.79
灾害总数	268	48	3	16.32	7.65
水灾	268	21	1	7.44	4.08
旱灾	268	15	0	3.17	2.51
风灾	268	7	0	1.48	1.23
雹灾	268	12	0	1.72	1.87
雪灾	268	3	0	0.20	0.47
霜灾	268	4	0	0.52	0.82
低温类灾害	268	2	0	0.09	0.32
蝗灾	268	5	0	0.69	1.10
虫灾	268	2	0	0.21	0.45
鸟兽鼠害	268	2	0	0.09	0.30
畜疫	268	1	0	0.004	0.06
沙尘暴	268	4	0	0.57	0.76
水土流失	268	3	0	0.13	0.42
人口数量	234	43.96	8.85	25.93	12.43
人口增殖率	233	35.56	-56.30	5.80	12.59
米价指数	262	243.57	27.06	98.69	42.59
灾害赈灾	268	32	0	4.78	3.54
饥荒	268	14	0	3.77	2.59
饥荒赈灾	268	12	0	2.49	4.95

资料来源:中国军事史编写组(2006);张波等(1994);赵文林、谢淑君(1988);彭凯翔(2006)

(二)基准模型和结果

本文使用固定效应的负二项回归作为基准模型。第三位君主即雍正帝的13年数据被系统删掉,因为雍正帝在位期间只发生过1次农民战争,导致估计的系数为0。在基准模型中,选用人口数量和人口增殖率分别进行回归,灾害总数和分种类的灾害分别进行回归,结果如表4所示。

作为气候冲击代理变量,无论是灾害总数还是分种类的大多数灾害都不显著,说明气候冲击对农民战争的直接影响不大,一般都是通过其他途径导致农民战争的发生。据现有的研究,气候冲击一般通过影响米价[38]或者造成饥荒[30]来作用于冲突与战争,但表4的结果显示,米价指数的系数并不显著,说明米价未必是影响农民战争的直接因素。饥荒的系数很有意思,显著性与代理人口压力的变量有关。代理人口压力的变量分别是人口数量和人口增殖率,如果选取人口数量作

回归，其系数在1%的水平上显著为正，如果选取人口增殖率作回归，其系数在5%的水平上显著为负。这说明只有在人口数量超过环境容量时，才会导致生态灾难和社会灾难，人口增殖率高在一定程度上说明经济上的繁荣。于是饥荒的系数只有在控制人口数量时才在10%的水平上显著为正，如果控制人口增殖率则不显著。作为国家能力的代理变量赈灾，灾害赈灾的系数至少在10%的水平上显著为负，说明灾害赈灾起到抑制农民战争的作用，这也是自然灾害不能直接导致农民战争的原因；饥荒赈灾的系数则不显著，结合饥荒的系数在控制人口数量时显著为正，说明对饥荒的赈灾并不能完全遏制农民战争的发生。

表4　基准模型回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	农民战争	农民战争	农民战争	农民战争
人口数量	0.214*** (0.0684)		0.224*** (0.0629)	
人口增殖率		-0.0196** (0.00872)		-0.0160** (0.00791)
米价指数	-0.00433 (0.00352)	-0.00208 (0.00347)	-0.00511 (0.00330)	-0.00297 (0.00372)
灾害总数			0.0121 (0.0255)	0.000887 (0.0254)
灾害赈灾	-2.236** (1.072)	-2.046* (1.106)	-2.330** (1.034)	-2.017* (1.045)
水灾	-0.0218 (0.0406)	0.00394 (0.0407)		
旱灾	-0.0344 (0.0665)	-0.0456 (0.0740)		
风灾	0.126 (0.0920)	0.141 (0.0916)		
雹灾	0.134 (0.0918)	0.0527 (0.0846)		
雪灾	-0.337 (0.295)	-0.653** (0.310)		
霜灾	-0.0289 (0.141)	-0.00197 (0.154)		
低温类灾害	0.393 (0.292)	0.423 (0.301)		
蝗灾	0.0209 (0.0964)	-0.0214 (0.111)		
虫灾	-0.592* (0.351)	-0.553 (0.380)		
鼠兽鸟害	0.160 (0.309)	0.143 (0.349)		
蓄疫	-12.52 (1,896)	-12.80 (1,795)		
沙尘暴	-0.0254 (0.135)	-0.0344 (0.139)		
水土流失	0.0492 (0.325)	0.217 (0.324)		
饥荒	0.108* (0.0634)	0.0836 (0.0648)	0.124* (0.0640)	0.0954 (0.0663)
饥荒赈灾	0.261 (0.364)	0.191 (0.401)	0.0137 (0.342)	0.0616 (0.406)
个体固定效应	包括	包括	包括	包括
控制变量	包括	包括	包括	包括
样本容量	265	265	265	265
Wald Test	36.74**	30.52*	23.52***	15.99**

注：括号内的数值为标准误；*** $p<0.01$，** $p<0.05$，* $p<0.1$。控制变量包括气温均值偏离和王朝存在时间。

资料来源：中国军事史编写组(2006)；张波等(1994)；赵文林、谢淑君(1988)；彭凯翔(2006)

(三)饥荒的稳健性检验

为了验证进一步确定饥荒作用的稳健性，需要考虑半殖民地社会的晚清时期。1840年的鸦片战争使得中国沦为半殖民地社会，与之前的社会形态有较大的变化，只有在晚清时期饥荒的作用与在整个清代的作用相似，才能认为饥荒是影响农民战争的重要因素，否则可以认为是社会形态的改变导致农民战争的发生。回归模型选取固定效应负二项回归(NB-FE)和最小二乘回归(OLS)。回归结果

如表5所示,其中(1)和(2)列是全样本,(3)和(4)列是1840年以后的晚清样本。

表5 饥荒的稳健性检验

	(1) NB-FE	(2) OLS	(3) NB-FE	(4) OLS
	农民战争	农民战争对数	农民战争	农民战争对数
米价指数	-0.00511	1.45e-05	-0.00207	0.000341
	(0.00330)	(0.000954)	(0.00344)	(0.00183)
饥荒对数		0.127*		0.269**
		(0.0697)		(0.121)
饥荒	0.124*		0.374***	
	(0.0640)		(0.0997)	
控制变量	包括	包括	包括	包括
个体固定效应	包括	不包括	包括	不包括
N	265	268	69	72
Adj R^2		0.53		0.82
Wald Test	23.52***		37.89***	

注:括号内的数值为标准误; *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1。控制变量包括王朝存在时间、气温均值偏离、人口数量、米价指数、13种灾害(对数)、灾害赈灾(灾害赈灾次数的对数)、饥荒赈灾(饥荒赈灾次数的对数)。

资料来源:中国军事史编写组(2006);张波等(1994);赵文林、谢淑君(1988);彭凯翔(2006)

首先比较表5的第(1)列和第(3)列,这两列是固定效应的负二项回归模型的回归结果,宣统帝在位的三年由于没有发生农民战争,系统将这三年数据忽略。结果发现,饥荒的系数都至少在10%的水平上显著为正,而且在晚清样本中,系数不仅增大,而且显著性增强,这说明在晚清时期饥荒更容易导致农民战争。从第(2)列和第(4)列来看,这两列是最小二乘估计模型的回归结果。和固定效应的负二项回归模型的结果类似,饥荒的对数的系数都至少在10%的水平上显著为正,而且在晚清样本中,系数不仅增大,而且显著性增强,再次证明在晚清时期饥荒更容易导致农民战争。此外,每一列中米价指数的系数都不显著,再次证明米价并不能直接导致农民战争。

(四)饥荒赈灾的内生性

饥荒赈灾的内生性,是由农民战争与饥荒赈灾的逆向因果所致,为解决该问题,需要寻找工具变量。本文选取饥荒赈灾次数的一阶滞后项作为工具变量,这个变量满足工具变量的相关性和外生性两个要求。一方面,饥荒赈灾次数显然与其滞后项相关,也就是说前一年的赈灾情况会影响当前的赈灾。另一方面,饥荒赈灾次数的滞后项不会受到当期的农民战争的影响,例如1800年的农民战争不会影响和改变1799年饥荒赈灾的情况,因此荒赈灾次数的滞后项具有外生性。表6是加入了工具变量的回归结果。

表6的(1)至(3)分别是固定效应的负二项回归(FE-NB)、固定效应的泊松回归(FE-Poisson)、随机效应的泊松回归的结果(RE-Poisson)。不难发现,加入了饥荒赈灾次数的一阶滞后项,基准模型的饥荒赈灾次数的系数在10%水平上显著为负,这个结果较为合理。饥荒赈灾次数的一阶滞后项系数在1%水平上显著为负,而且系数的绝对值要比饥荒赈灾次数系数的绝对值大,这说明当期的饥荒赈灾对当期的农民战争的作用没有前一期饥荒赈灾的大,效果也没有前一期饥荒赈灾显著。这个结论说明农民战争并不是突发性的,从饥荒到农民战争需要一定的时间,如果王朝统治者能在饥荒出现之后采取积极措施,农民战争可能会得到遏制。

(五)累积效应和滞后效应

农民起义存在累积效应,如果某一年农民战争进入高潮,那么下一年可能也会出现较多的农

民战争，即下一年的农民战争会受到当年的影响。因此有必要将被解释变量农民战争的滞后项列入回归模型中作为解释变量。此外，自然灾害传递到农民起义需要一定的时间，即自然灾害可能存在滞后效应。因此需要将自然灾害的滞后项列入回归模型中作为解释变量。为检验农民战争的累积效应和自然灾害的滞后效应，本节在基准模型的基础上，增加相应变量的滞后项。作为对比，也使用广义矩估计（GMM），包括差分 GMM 和系统 GMM 两种方法。但是，这两种方法不适用本文的长面板数据，因为这可能导致较严重的偏差[46]300。

表 6　饥荒赈灾与农民战争（被解释变量：农民战争）

	(1)	(2)	(3)
	FE – NB	FE – Poisson	RE – Poisson
饥荒赈灾	–0.116*	–0.104*	–0.103*
	(0.0675)	(0.0571)	(0.0561)
饥荒赈灾的一阶滞后项	–0.155**	–0.169***	–0.182***
	(0.0651)	(0.0532)	(0.0523)
控制变量	包括	包括	包括
个体固定效应	包括	包括	包括
样本容量	264	264	267
Wald Test	20.77**	34.32***	33.04***

注：括号内的数值为标准误；*** p < 0.01，** p < 0.05，* p < 0.1；控制变量包括王朝存在时间、气温均值偏离、人口增殖率、米价指数、饥荒、灾害总数、灾害赈灾。

资料来源：中国军事史编写组（2006）；张波等（1994）；赵文林、谢淑君（1988）；彭凯翔（2006）

表 7 是随机效应的负二项回归、差分 GMM 和系统 GMM 的回归结果，相比而言，差分 GMM 和系统 GMM 的结果较为相近，但与负二项回归的差别较大。在自相关性检验上，差分 GMM 模型和系统 GMM 模型都是存在一阶自相关，但不存在二阶自相关，说明扰动项无自相关，符合模型的使用条件。在进行过度识别的检验中，差分 GMM 模型和系统 GMM 模型在 5% 的水平上显著，可认为所用的工具变量都有效。根据负二项回归模型的结果，农民战争二阶滞后项系数在 1% 水平上显著为正，说明农民战争确实存在一定的累积效应；自然灾害虽然存在一定的滞后效应，但结果并不稳健，说明自然灾害导致农民战争具有一定的偶然性。

表 7　累积效应与滞后效应（被解释变量：uprising）

	(1)	(2)	(3)
	NB – RE	差分 GMM	系统 GMM
农民战争一阶滞后项	0.119	–0.188	0.107
	(0.0802)	(0.116)	(0.151)
农民战争二阶滞后项	0.314***	0.0869	0.270***
	(0.0677)	(0.0556)	(0.0706)
灾害总数	0.0669	0.0109*	0.0123
	(0.0416)	(0.00648)	(0.00865)
灾害总数一阶滞后项	0.0439	0.0147*	0.00915
	(0.0283)	(0.00866)	(0.00594)
灾害总数二阶滞后项	–0.0385	–0.0110	–0.0139
	(0.0303)	(0.00896)	(0.0112)

灾害总数三阶滞后项	0.00681	0.00361	0.0106**
	(0.0294)	(0.00250)	(0.00505)
灾害总数四阶滞后项	-0.0503*	-0.00819*	-0.00454
	(0.0292)	(0.00480)	(0.00451)
控制变量	包括	包括	包括
个体固定效应	包括	包括	包括
样本容量	211	166	175
Wald Test	107.32***	11815.46***	297.81***

注:1)括号内的数值为标准误; *** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$。控制变量包括王朝存在时间、气温均值偏离、人口数量、米价指数、饥荒、灾害赈灾次数、饥荒赈灾次数。

2)模型(1)最初选用固定效应的负二项回归模型,但不通过模型有效性检验,于是使用随机效应的负二项回归模型替代。

六、结论与讨论

由基准模型的结果和滞后效应的检验可发现,自然灾害的系数不显著,其四阶滞后项系数显著但不稳健,实证结果与理论分析相一致。这说明自然灾害并不会直接导致农民起义,而且自然灾害的负面影响会受到赈灾的抑制。赈灾对农民起义的抑制作用非常明显,在理论分析中,赈灾扩大了安全区域,使得饥荒和起义更难发生,实证检验证实了这个理论模型的结论。因此,自然灾害在更多的情况下只是起到导火索的作用。

由基准模型的结果,人口数量对农民战争的作用显著为正,但人口增殖率对农民战争的作用显著为负。这说明人口增长得快并不一定成为人口压力,相反,在多数情况下可以看作是政通人和、国力强盛的体现,这些都可以抑制战争。只有在人口数量超过环境容量才会出现人口压力。与自然灾害类似,人口压力也不会直接导致农民起义,可能是与自然灾害共同作用于饥荒,再间接影响农民起义。

基准模型和稳健性检验中,米价指数都不显著,说明清代米价上涨并不是农民战争的原因。这是因为,清代的稻米商品率不高,大部分百姓并不是通过购买的方式获得大米,于是米价上涨只会影响贩卖稻米的商人。相比而言,稻米产量比稻米价格在维持清代社会稳定的作用更为重要,进行耕种的生产者,稻米高产才是他们生活稳定的保障。

饥荒稳健性检验的结果表明,饥荒是导致农民起义的直接因素,尤其到了晚清,饥荒对农民起义的作用更直接和明显。说明饥荒已经影响到农民的生存问题,饥荒是对自然系统与经济系统出现问题的响应。导致饥荒的因素包括自然灾害和人为祸害两个方面,对于清代自然因素是主因,这是因为清代的稻米供给存在结构性短缺,对于贫困群体而言,即使在丰收年他们也只能以杂粮为主食[47]。

综上,自然灾害、人口压力与农民起义的关系为:自然灾害和人口压力通过导致饥荒而引发农民起义;由理论模型,自然灾害如果导致了饥荒,在饥荒期内人口数量可能会减少;农民起义也会一定程度上减少人口数量,但大多数起义对人口减少的作用并不明显;自然灾害是完全外生的,并不会受到人口压力和农民起义的影响。

参考文献:

[1]中国军事史编写组. 中国历代战争年表:下[M]. 北京:解放军出版社, 2006.

[2]李民. 不能夸大宗教会门在农民战争中的作用——批判孙祚民同志在农民战争和宗教关系论述上的错误观点

[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 1965(z1):21 – 29.
[3]刘正山. 土地兼并的历史检视[J]. 经济学(季刊), 2007, 6(2):675 – 706.
[4]IYIGUN M, NUNN N, QIAN N. Winter is Coming: The Long – run Effects of Agricultural Productivity on Conflict, 1400 – 1900[R]. Nber Working Papers, 2017:23033.
[5]CHEN Q. Climate Shocks, State Capacity and Peasant Uprisings in North China during 25 – 1911 ce[J]. Economica, 2015, 82(326):295 – 318.
[6]萧公权. 中国乡村:论 19 世纪的帝国控制[M]. 张皓,张升,译. 台北:联经出版社, 2014:436 – 437.
[7]李楠, 甄茂生. 分家析产、财富冲击与生育行为:基于清代至民国初期浙南乡村的实证分析[J]. 经济研究, 2015(2):145 – 159.
[8]HUNTINGTON E. Changes of Climate and History[J]. American Historical Review, 1913, 18(2):213 – 232.
[9]HUNTINGTON E. The Climatic Factor as Illustrated in Arid America[J]. The Journal of Geology, 1914, 23(1):95 – 96.
[10]HUNTINGTON E. Civilization and Climate [J]. American Journal of Public Health, 1926, 16(2):172.
[11]HUNTINGTON E. The Fluctuating Climate of North America (Part I): The Ruins of the Hohokam[J]. Geographical Journal, 1912, 40(3):264 – 280.
[12]HUNTINGTON E. The Fluctuating Climate of North America (Continued)[J]. Geographical Journal, 1912, 40(4):392 – 411.
[13]HUNTINGTON E. Climatic Change and Agricultural Exhaustion as Elements in the Fall of Rome[J]. Quarterly Journal of Economics, 1917, 31(2):173 – 208.
[14]竺可桢. 中国近五千年来气候变迁的初步研究[J]. 考古学报, 1972(1):15 – 38.
[15]竺可桢. 气候与人生及其他生物之关系[J]. 气象学报, 1936(9):3 – 14.
[16]竺可桢. 论我国气候的几个特点及其与粮食作物生产的关系[J]. 科学通报, 1964, 9(3):189 – 199.
[17]ZHANG D, JIM C, LIN C, et al. Climate change, war, social unrest and dynastic cycle in ancient China[J]. Chinese Science Bulletin, 2005, 50(2):137 – 144.
[18]ZHANG D D, ZHANG J, LEE H F, et al. Climate Change and War Frequency in Eastern China over the Last Millennium[J]. Human Ecology, 2007, 35(4):403 – 414.
[19]LEE H F, ZHANG D D, QING P, et al. Downscaling and Disaggregating NAO – conflict Nexus in Pre – industrial Europe[J]. Chinese Geographical Science, 2016, 26(5):1 – 14.
[20]方修琦, 苏筠, 尹君,等. 冷暖 – 丰歉 – 饥荒 – 农民起义:基于粮食安全的历史气候变化影响在中国社会系统中的传递[J]. 中国科学:地球科学, 2015, 45(6):831 – 842.
[21]王铮, 张丕远, 周清波. 历史气候变化对中国社会发展的影响:兼论人地关系[J]. 地理学报, 1996(4):329 – 339.
[22]汤因比. 历史研究[M]. 曹未风,等,译. 上海:上海人民出版社, 1966:92 – 93.
[23]倪根金. 试论气候变迁对我国古代北方农业经济的影响[J]. 农业考古, 1988(1):292 – 299.
[24]FAN K W. Climatic change and dynastic cycles in Chinese history: a review essay[J]. Climatic Change, 2010, 101(3 – 4):565 – 573.
[25]赵红军, 尹伯成. 公元 11 世纪后的气候变冷对宋以后经济发展的动态影响[J]. 社会科学, 2011(12):68 – 78.
[26]BURKE M, HSIANG S M, MIGUEL E. Climate and Conflict[R]. Nber Working Papers, 2014:20598.
[27]MIGUEL E, SATYANATH S, SERGENTI E. Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach[J]. Journal of Political Economic, 2004, 112:206 – 210.
[28]陈强. 气候冲击、王朝周期与游牧民族的征服[J]. 经济学(季刊), 2014, 14(4):373 – 394.
[29]赵红军. 气候变化是否影响了我国过去两千年间的农业社会稳定? ——一个基于气候变化重建数据及经济发展历史数据的实证研究[J]. 经济学(季刊), 2012, 11(2):691 – 722.
[30]陈强. 气候冲击、政府能力与中国北方农民起义(公元 25—1911 年)[J]. 经济学(季刊), 2015(4):1347 –

1374.
[31]黄冠佳, 温思美. 君主素质、宗教约束与中国历代王朝农民起义[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2017, 16(4):1-10.
[32]JIA R. Weather Shocks, Sweet Potatoes and Peasant Revolts in Historical China[J]. Economic Journal, 2014, 124(575):92-118.
[33]KUNG K S, MA C. Can cultural norms reduce conflicts? Confucianism and peasant rebellions in Qing China[J]. Journal of Development Economics, 2014(111):132-149.
[34]杜映昕, 钟笑寒. 自然灾害与农民起义[C]//清华大学中国与世界经济研究中心研究报告汇编. 北京, 2013.
[35]马尔萨斯. 人口论(经典通读第2辑)[M]. 周进, 译. 北京:北京出版社, 2008:3-10.
[36]马寅初. 新人口论[M]. 广东:广东经济出版社, 1998.
[37]赵文林, 谢淑君. 中国人口史[M]. 北京:人民出版社, 1988.
[38]梁若冰. 气候冲击与晚清教案[J]. 经济学(季刊), 2014, 13(4):1557-1584.
[39]陈志武, 彭凯翔, 朱礼军. 清代中国的量化评估——从命案发生率看社会变迁史[J]. 量化历史研究, 2014(1):229-258.
[40]BRÜCKNER M. Population Size and Civil Conflict Risk: Is there a Causal Link?[J]. Economic Journal, 2010, 120(544):535-550.
[41]彭凯翔. 清代以来的粮价:历史学的解释与再解释[M]. 上海:上海人民出版社, 2006.
[42]赵冈, 刘永成, 吴慧,等. 清代粮食亩产量研究[M]. 北京:中国农业出版社, 1995.
[43]张波,冯风,张纶,等. 中国农业自然灾害史料集[M]. 陕西:陕西科技出版社, 1994:145-684.
[44]中央气象局气象科学研究院. 中国近五百年旱涝分布图集[M]. 北京:地图出版社, 1981:93-226.
[45]梁方仲. 中国历代户口、田地、田赋统计[M]. 北京:中华书局, 2008:336-351.
[46]陈强. 高级计量经济学及Stata应用[M]. 北京:高等教育出版社, 2014:300.
[47]李昕升, 王思明. 清代番薯在江西的引种和推广[J]. 中国农史, 2016(2):39-48.

Natural Disasters, Population Pressure and Peasant Uprisings in the Qing Dynasty

HUANG Guan-jia, WEN Si-mei
(*College of Economics and Management*, *South China Agricultural University*, *Guangzhou* 510642, *China*)

Abstract: Through theoretical and empirical research, we reexamined the causes of peasant uprising in the Qing Dynasty. First, we introduced the background of climate, population and nation, agricultural technology in the Qing dynasty. Second, we set up a theoretical model of population, output, famine and uprising, discussed the dynamic equilibrium under natural disasters and relief, and made case analysis. Finally, through quantitative analysis, we reanalyzed the role of natural disasters, population size and growth rate, famine and relief in the peasant uprising. The research shows that the direct factor of the peasant uprising is famine, and the famine relief can significantly reduce the probability of the peasant uprising; the coefficient of natural disaster is not significant, the coefficient of the lag term is significant but not robust; the effect of the population size on the peasant war is significantly positive, but the effect of the population growth rate on the peasant war is significantly negative; the effect of the rice price index on the peasants war is not significant.

Key Words: peasant uprising; natural disasters; population pressure; famine; rice price index; climate