

自然灾害与市场演进

——基于 18 世纪清代粮食市场的研究

阮建青 李 垚

(浙江大学 中国农村发展研究院, 浙江 杭州 310058)

[摘 要] 市场机制是现代经济社会发展的基础,市场一体化是市场机制发育的重要表现形式。然而,市场一体化究竟是如何演化而成的?已有研究探讨了空间距离、交通运输等因素对市场一体化的影响。本文认为,作为外生冲击的自然灾害对市场一体化的演进发挥了关键作用,对粮食市场的影响尤为明显。如果某地区在长期历史发展过程中经常发生导致粮食短缺的自然灾害,那么区域间价格差异所引发的市场套利行为和中央政府赈灾措施所导致的区域间交易成本下降,将共同促进当地粮食市场与周边粮食市场的连通,即市场一体化的程度逐渐加深。本文利用清代“宫中粮价清单”中 1746—1795 年中国主要粮食月度价格数据以及中国历史灾害记录数据进行实证分析,结果表明,自然灾害对市场一体化存在显著正向影响。

[关键词] 自然灾害;市场演进;市场一体化;清代;粮食市场

一、引 言

市场机制是现代经济社会发展的基础,市场的扩大能促进劳动分工的深化,而劳动分工的深化是规模报酬递增的源泉^[1]。因此,市场的发展在人类社会的长期经济增长中发挥了关键作用^[2-3]。但是,市场究竟是如何演化而来?早期,人们倾向于认为市场是先天给定的,而实际上,市场是一个逐渐发展的过程,市场演进受自然环境、交通设施、社会制度等一系列因素的影响^[4-8]。

粮食市场作为人类社会最古老和最重要的市场,为学者考察市场演进提供了最好的观察对象。粮食生产与自然环境密切相关,尤其是天气变化对粮食生产具有重要影响。自然灾害作为极端气候状况会对粮食生产带来巨大冲击,从而影响粮食市场的发展,继而影响制度安排,并最终影响粮食市场的演进。因此,探讨自然灾害对粮食市场演进的影响,对我们认识市场机制的内在演化规律具有重要的理论意义。然而,已有研究尚未对这一重要问题进行深入探讨。

本文认为,自然灾害对粮食市场一体化的影响主要通过两种机制发挥作用。第一,自然灾害在短期内减少了粮食供给,使市场间产生了套利机会,从而导致粮食价格上涨。王业键等发现,自然

[收稿日期] 2016-03-30

[本刊网址·在线杂志] <http://www.zjujournals.com/soc>

[在线优先出版日期] 2017-03-22

[网络连续型出版物号] CN33-6000/C

[基金项目] 国家自然科学基金(71373229、71350002);浙江省自然科学基金(LY13G030004)

[作者简介] 1. 阮建青(<http://orcid.org/0000-0002-4440-589X>),男,浙江大学中国农村发展研究院教授,博士生导师,主要从事产业集群、量化历史等研究;2. 李垚(<http://orcid.org/0000-0001-5087-5292>),男,浙江大学中国农村发展研究院博士研究生,主要从事产业集群、量化历史等研究。

灾害与粮价高峰的出现基本一致^[9]。张利库等根据 2001—2009 年中国月度农产品价格数据,发现稻米、小麦等粮食的价格波动主要受自然灾害的影响,自然灾害冲击对价格波动的解释力度达到了 95%^[10]。地区粮食价格的提高促使跨区域粮食运输贩运行行为的增加。第二,自然灾害发生后,中央政府的救灾行动降低了市场间的交易成本,进一步促进了粮食市场一体化的发展。以清朝为例,《清实录》中记载了大量的政府赈灾行为,其中减免粮食运输税、解除进出口禁令、引导市场对灾区进行粮食拨运以及政府为防灾减灾修建水利工程、疏通河道等诸多政策,都有效降低了市场间的交易成本,促进了地区间粮食市场的连通。

受限于数据的可得性,实证检验自然灾害对市场演进影响的研究非常少。Shiue 在这方面做出了一定的尝试^[5]。利用中国旱涝历史记录数据和清代粮价数据,Shiue 的研究发现,18 世纪中国南方省份区域间的气候相关度对粮价相关度有正向影响^[5]。但是,Shiue 的研究仍然没有直接检验自然灾害对粮食市场一体化程度的影响,且存在以下不足:首先,她仅仅采用清代南方 10 个省 121 个府的数据,与之相比,本文选取了清代 18 个省 216 个府的数据;其次,Shiue 对中国旱涝历史记录数据的处理不够严谨;更为重要的是,Shiue 没有深入阐述气候影响粮食市场一体化的内在机制。

通过挖掘史料,本文首先从理论上阐释自然灾害影响粮食市场一体化的内在机制,然后采用清代粮价数据和自然灾害数据直接检验自然灾害对粮食市场一体化程度的影响。本文的贡献在于不仅从历史视角阐述了自然灾害影响市场一体化的内在机制,而且采用历史数据实证检验了这一关系,为我们理解市场演进提供了新视角。

二、自然灾害影响粮食市场一体化的内在机制

影响两个区域粮食市场连通的关键因素是市场间价格差异导致的潜在套利机会和区域间交易成本。如果两个市场没有价格差异,那么商人将商品从一个地区运输到另一个地区是无利可图的,此时,两个市场相对孤立。当市场间存在价格差异时,且单位商品交易成本低于价格差异时,在利益的刺激下,商人会将商品从一个市场转运到另一个市场,市场间的连接就被建立起来了;如果单位商品交易成本高于价格差异,则两个市场仍然相对孤立。例如,有两个市场 A 和 B, A 市场粮食价格高于 B 市场,价差为 ΔP ; A 市场与 B 市场间的交易成本为 TC,这一交易成本包括税收、运输成本等因素。如果 ΔP 小于 TC,则 A 市场与 B 市场无法连通起来;只有当 ΔP 大于 TC 时,两个市场才会连通。当 A 地发生自然灾害时, A 市场粮食价格上升,导致与 B 市场的单位价差 ΔP 增加;而中央政府采取的减免税收等救灾政策使交易成本 TC 下降。这些都促进了商人的粮食贸易行为,进而影响市场一体化的发展。

(一) 自然灾害提高了区域间粮食价格差异

自然灾害会在短期内显著减少一个地区的粮食产量,而粮食生产具有季节性,在一个生产周期内难以通过生产上的调整来抵消灾害的影响。所以,粮食的减产降低了市场供给,而粮食作为一种生活必需品,消费者的需求相对稳定,因而市场供给的下降会迅速推高市场价格。

清朝时期,有关自然灾害提高粮食市场价格的记载广见于各地方志中。以清康熙四十六年至四十七年(1707—1708)发生在太仓直隶州的灾荒为例,嘉定县城的《罗店镇志》记载:“四十六年丁亥,夏,大旱;秋,水。岁大稔。米石二两。四十七年戊子,夏霪雨,四月十日至五月十七日。五月十七日,地震,自西至东,声如雷。无麦。米石二两三钱。”^[11]而根据卜永坚整理的 1693—1722 年江南米价,发现这段时间内江南米价大部分时间都维持在 1.2 两每石以下,而在前述发生灾害的康熙四十六、四十七年,米价飙升至每石 2 两以上^[12]。这一案例说明,自然灾害会迅速抬高粮食价

格,粮价甚至涨到接近平时两倍的水平。灾区粮价的暴涨使灾害发生地与未发生灾害地区的粮价差异迅速扩大,于是市场产生了潜在套利机会,这一市场激励有可能促使粮商将两个原本可能孤立的粮食市场连通起来。

(二) 自然灾害引发的中央政府救灾举措降低了交易成本

明清时期,由于人口激增、耕地不足,即使余粮省区所余也很有限,地方政府常常禁止米粮输出,这种以邻为壑的地方保护主义极大地增加了市场间的交易成本,限制了粮食的流通^①。前文提及的发生在康熙四十七年的江南灾荒在《清实录》中有文字记载,康熙四十七年六月乙丑,户部议覆江苏巡抚于准疏:“言‘江宁等府属,入夏久雨,米价腾贵,请将前截留分贮各州县米石,尽行平糶发卖。至本地户口繁庶,产米不敷所食,全赖外省客米接济。今湖广、江西等省俱严禁贩米出境,以致米商裹足,米价愈增,并请特敕各督抚开禁,听商贩卖,庶江南米价可平均。’应如所请。”得旨:“速依议行。”^[13]圣祖实录,卷二二三 上述记载表明,即使发生了灾荒,存在市场套利机会,但地方政府的贸易保护主义仍然会阻碍粮食的流通;而且当灾害特别严重时,有余粮的省份可能会实行更为严格的政策禁止粮食外流,这反而会阻碍粮食市场一体化的进展。因此,如果没有中央政府的协调,自然灾害可能并不会促进粮食市场一体化的发展。但是,自秦统一中国以后,中国变成一个中央高度集权的国家,清朝亦是如此。高度集权的中央政府能够从国家整体利益出发,在发生自然灾害时往往会对限制粮食流通的做法加以斥责并取消限制,从而促进了粮食市场一体化的发展。

自然灾害发生后,中央政府的赈灾举措会降低市场交易成本,从而促进粮食市场一体化的进程,这种情况在清朝乾隆年间表现得尤为典型。张祥稳详细总结了乾隆时期政府的救灾措施,通过梳理《清实录》《孚惠全书》等史料,他发现乾隆皇帝已经提出了具体的“商贾相通、以丰济歉”的救灾措施,具体包括三项:第一,遇到灾荒时停止征收粮食流通过程中的各项税收。乾隆三年(1738),江苏、安徽水灾,乾隆下令免除部分沿河口岸运载米豆的船的税费;同年,中央又规定如受灾地需要外省救济的可以申请免税,情况紧急时,可以一面办理免税,一面向中央奏请,并将这一制度变成一种惯例;同年,为避免粮商在灾区等候延误,乾隆还废止了受灾地政府对入境粮商的“钦印”制度。第二,遇到灾荒时,中央政府会解除粮食的进出口禁令。乾隆时期,米谷的进出口是被禁止的,商贩运粮均由内地往来载运,如果私自运输到海外将会被治罪。当沿海的直隶、浙江等省受灾后,为了及时解决粮食短缺,乾隆解除了部分海域的米谷入海之禁,因为海运能最大限度地节约运输时间、降低运输成本。第三,中央政府严禁地方官员阻止商贩在当地买入粮食。乾隆认为,要使灾区的粮食得到接济,必须让米谷流通^②。

此外,乾隆皇帝还通过一些其他措施从政策上引导市场对灾区进行粮食拨运,并要求有关各地对政策进行广泛宣传。对于主动支持、配合商贩采买粮食运往灾区贩卖救灾的官员,乾隆对他们褒奖有加。例如乾隆五十年(1785),湖北、安徽等地同时遭遇灾害,川督李世杰主动碾谷30万石,设市集主动帮助灾区米商采购粮食,乾隆阅折后批示“所办甚好”^[13]高宗实录,卷一二三八;同时,对湖广总督吸引粮商东下江苏、浙江灾区贩卖粮食的行为,乾隆不但认为“所办甚好”,并另“交部议叙”以示奖励^[13]高宗实录,卷一二三九。而且,灾害发生后,乾隆允许地方官员将钱银借贷给当地商人而不收利息,以便他们能够采购粮食运回本省。《清实录》记载,乾隆三年,浙江歉收缺粮,巡抚卢焯奏请“查明殷实之商,取具保结,借给本银,不取利息,令赴外省买米运至浙省灾区糶卖,明年麦熟,交换本

① 参见吴宾《中国古代粮食安全问题研究》,西北农林科技大学2007年博士学位论文。

② 参见张祥稳《清代乾隆时期自然灾害与荒政研究》,南京农业大学2007年博士学位论文。

银”^[13]高宗实录,卷八一。

另外,清朝政府为防灾减灾修建水利工程、疏通河道,为粮食市场一体化提供了基础设施服务,也促进了区域粮食市场的连通。顺治认为“东南财赋之地,素称沃壤,连年水旱为灾,民生重困”,颁布诏书要求地方官员“疏通水道,修筑堤防”^[13]世祖实录,卷八四。乾隆时期,清政府对水利设施的建设也颇为重视。乾隆十三年(1748),山东巡抚阿里衮奏报:“济南、东昌、兖州、沂州、泰安五府,河道俱与运道有关……河身两旁,承以诸湖,束以长堤,水小则开湖以济运;水大则借湖以受水。递年以来,因雨水过多,加以湖河急溜,无地可容,以致成灾。沂、兰等河现在开浚,以工代赈,并加给全价,赴工之民,极为踊跃。”^[13]高宗实录,卷三三四由此可见,为减灾防灾而兴修水利从客观上也保证了河道的运载能力,而河道运输是前现代社会最为有效的粮食运输方式。

虽然自然灾害对区域间粮食价格差异的影响主要是短期的,而且中央政府的临时性应对措施也以短期为主,但这些措施在短期内比较迅速地扫除了市场间的壁垒,将市场的连接建立了起来,并对市场一体化产生了长期影响。自然灾害对市场一体化的长期影响体现在两方面:首先,中央政府的部分临时性救灾政策会逐渐演变成惯例^①,在自然灾害结束后,区域间交易成本较长时期内会维持在较低水平上;其次,对商人而言,初次将商品从一个市场运输到另一个市场需要投入较高的初始成本,而一旦两个市场的联系被建立起来之后,商人会逐渐熟悉环境,后续的交易成本会越来越低。

三、数据来源与统计性描述

(一) 粮食价格数据

与 Shiue^[5]、Keller 等^[8]、颜色等^[14]学者类似,本文也选用清朝粮价数据进行研究。之所以选择清朝,因为考察粮食市场的演化需要长时期的数据,而清朝的粮价数据库提供了这种可能。此外,作为中国历史上资本主义萌芽的产生时期,从明清时期考察市场一体化的程度无疑极具意义。

具体而言,本文使用的粮食价格数据来自分藏于北京第一历史档案馆和台北“故宫博物院”的“宫中粮价单”^②。“宫中粮价单”记载了从 1736 年至 1911 年清代覆灭接近 200 年间中国 20 多个省份逾 40 种不同类型粮食的市场价格。出于数据可得性的考虑,我们选取了安徽、江苏、浙江、江西、湖南、湖北、贵州、福建、广东、广西、四川、云南、直隶、山西、陕西、河南、山东、甘肃 18 个省份 216 个府的数据进行分析。清代前期,粮价奏报制度运行状况较清后期为好,资料较为真实可靠^[15-16],数据也较为完整。与已有研究类似^[14,17],本文也选取了清中期即 1746 年至 1795 年的粮价数据作为我们的分析对象。为减少数据缺失带来的偏误,我们选取了农历 2 月和 8 月的大米价格数据及公历 3 月和 10 月的小麦价格数据^③。本文的样本中,小麦市场的观察值共 16 100 个,来自于 161 个

① 参见张祥稳《清代乾隆时期自然灾害与荒政研究》,南京农业大学 2007 年博士学位论文。

② 自乾隆元年(1736)开始,各省按月向皇帝奏报省属各府及直隶州厅的主要粮食价格,这些奏报的粮价原文件被称为“粮价清单”,分别藏于北京的第一历史档案馆和台北的“故宫博物院”。报告价格时皆以府为单位,每府列出该府主要粮食的最高和最低价格区间,并以统一的衡量(仓石)和计值(银两)单位表示,本文的月度价格将每月最高与最低价取平均处理。王业键根据“宫中粮价单”,将农历转化成公历后整理出“清代粮价资料库”。

③ 本文小麦价格数据来自王业键搜集整理的“清代粮价资料库”,他已将农历月份转化成公历月份;大米价格数据来自 Shiue & Keller, “Markets in China and Europe on the Eve of the Industrial Revolution,” <http://www.nber.org/papers/w10778>, 2016-03-30, 其数据依旧沿用了农历月份。因此文中数据有公历和农历之分,但这两份数据皆来自“宫中粮价单”。查询万年历,1746—1795 年间所有年份的公历 3 月和农历 2 月都有部分日子重叠,绝大多数年份的公历 10 月和农历 8 月有部分日子重叠。因为原始数据中存在缺失值,我们采用已有研究中比较常见的 TRAMO(Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations and Outliers)过程对缺失数据进行了补充。

府,涉及安徽、甘肃、河南、湖北、湖南、江苏、江西、山东、陕西、山西、四川、云南、浙江、直隶14个省份;大米市场的观察值共有11900个,来自于119个府,涉及安徽、福建、广东、广西、贵州、湖北、湖南、江苏、江西、浙江10个省份。在样本观察期内,小麦的平均价格为白银1.31两每石,价格标准差为0.42;大米的平均价格为白银1.41两每石,价格标准差为0.34。

(二) 历史自然灾害数据

影响农业生产主要的自然灾害是旱灾和水灾^[18-19]。李向军和闵宗殿通过查阅《清实录》,分别对清代前期和清代所有年间自然灾害的次数与范围进行了统计,发现最大的灾种是水灾和旱灾^[20-21],在清代所有年间水旱灾害约占总灾数的69.4%^[21]。因此,本文选取水灾和旱灾数据估算清代216个府的自然灾害发生程度。

本文采用的自然灾害数据来自国家气象局的《中国近五百年旱涝分布图集》及其扩展数据。该数据集由中国气象学家根据早期的气象记录整理得来,包含了1470—2000年间中国120个气象观察站的旱涝情况。该数据集采用5级制表示旱涝情况,其中1表示涝、2表示偏涝、3表示正常、4表示偏旱、5表示旱。

因为本文的分析需要用到府一级的灾害数据,而灾害数据只是全国120个点,所以如何从120个点推算全国各府的历史气象数据是本文的一个难点。在Shiue^[5]以及Keller等^[8]的研究中,采用的是最为简单的处理方式,即某个府如果有观察点,则该观察点的记录数据代表该府的气候数据;如果某个府没有气象数据,则用临近的有观察点的府的气象数据替代。这一简单处理方法存在问题,清朝一个府的行政面积基本与现在一个地级市类似,也即府的面积是较大的,用其中某个点的观察值替代整个府是不够准确的,更不用说用临近的府的某个气候观察值作为替代值了。在气象学领域中,普通克里格方法(Ordinary Kriging)是一种广泛采用的从已知点的气候推算未知点的气象数据的插值法。本文首先在ArcGis软件中将120个观察点的经纬度数据转换为空间数据;然后以全国县级行政区域为插值范围,采用普通克里格方法,对每一年份数据逐个进行空间插值;将插值后的数据与全国县级行政区域进行空间分析,得到县域范围的灾害信息空间分布并进行平均值计算,最终得到全国所有县(区)从1470年以来每一年的灾害信息平均值。但是该计算值包含小数,不再是原始的5级制。我们假定全国所有县的气象数据分布情况与120个观察站是一致的,所以,根据120个观察站各等级的分布情况,将用普通克里格方法估计出的数据还原成5级制。根据上述数据,我们分别计算旱灾和涝灾的发生频率,其中严重的灾害权重为2,一般的灾害权重为1,将旱灾与涝灾发生频率相加就可以得到县级的历史灾害发生频率。最后,我们将本文所用于分析的府与现在的县域相对应,将府一级别的气候数据定义为府所属的县的气候数据平均值。

我们发现,清代1746—1795年间水旱灾害程度呈现东高西低的局面。西部的甘肃、四川、贵州、云南等省份的水旱灾害程度较低,而自然灾害程度较重的府别主要集中在山西、山东、江苏、浙江、江西和福建等省份。

(三) 距离与河流数据

已有研究已经证实交通状况会影响市场一体化,因此本文需要控制距离与河流的数据。本文使用的清代各州府之间的距离数据来自中国历史地理信息系统^①。该系统提供了1820年清代疆

① 中国历史地理信息系统(The China Historical Geographic Information System, CHGIS),详见复旦大学历史地理研究中心网站, <http://yugong.fudan.edu.cn/index.php>。

域内所有州府中心城市的经纬度,本文据此计算出两府之间的距离,用于分析的 216 个府的平均距离为 992.16 千米,标准差为 486.87。

在前现代社会,河流是一种重要的交通途径,对市场一体化会产生巨大的作用,因此本文的分析需要控制河流的因素。我们搜集了清代主要河流状况数据,该数据根据邓亦兵对清代前期内陆主要河流粮食运输量^[22]以及《中国历史地图集》第八版中 1820 年清代疆域图得到。邓亦兵估计了清代长江、西江、韩江、闽江、淮河、黄河、海河、滦河以及京杭大运河等粮食运量在 10 万石以上的河流的粮食运输量^[22]。本文选取了粮食运量在 100 万石以上的长江、黄河、海河、淮河、西江及京杭大运河作为粮食运输的主要河流。根据这些河流在《中国历史地图集》中的走势,当这些河流的干流与府有重合时,即认为这些府间有主要河流经过。我们收集的数据显示,这 6 条河流共经过 80 个府,涉及 18 个省份之中除福建以外的绝大多数省份。

总体而言,相比于 Shiue 以及 Keller、Shiue^[5,8],本文在数据处理上有如下改进:首先,我们将样本从南方的 10 个省扩展到全国 18 个省,府的数量也从 121 个扩展到 216 个;其次,对自然灾害数据的处理上采用了更为科学的方法。关键变量统计性描述参见表 1。

表 1 关键变量统计性描述

变量名称	含义	均值	标准差	最小值	最大值
价格相关系数	1746—1795 年两府价格相关系数	0.21	0.29	-0.71	0.96
自然灾害频率	1746—1795 年两府自然灾害加权频率之和	0.97	0.35	0.10	1.95
府间距离	两府间距离(千米)	992.16	486.87	5.49	2 495.19
河流连通	两府间是否有大河连通(是=1,否=0)	0.04	0.19	0.00	1.00

四、实证分析

(一) 市场一体化程度测算

衡量市场演进的重要指标是市场间的一体化发展程度^[23-25]。市场一体化程度可以运用市场间价格同步变动的幅度来衡量,在两个整合程度很高的市场上,套利会使两个市场的价格水平存在共同波动的关系^[14,26]。因此,市场间一体化程度可以用市场间的价格相关系数进行测量。本文运用该方法对任意两地市场的一体化程度进行了测算,记为 PC_{ij} 。具体计算公式如下:

$$PC_{ij} = \frac{\sum_{t=t_0}^{t_n} (P_{it} - \bar{P}_i)(P_{jt} - \bar{P}_j)}{\sqrt{\sum_{t=t_0}^{t_n} (P_{it} - \bar{P}_i)^2 \sum_{t=t_0}^{t_n} (P_{jt} - \bar{P}_j)^2}} \quad (1)$$

其中, P_{it} 和 P_{jt} 分别表示 i 府和 j 府在 t 时刻的粮食价格; $\bar{P}_i$ 和 $\bar{P}_j$ 分别表示 i 府和 j 府在 $t_0 - t_n$ 时间段内的平均价格,本文中, t_0 为 1746, t_n 为 1795。我们分别对大米和小麦这两种商品市场进行府与府之间的两两配对,求出府与府之间的价格相关系数。其中,大米市场 119 个府农历 2 月份和 8 月份的价格相关系数观测数均为 7 021 个,小麦市场 161 个府公历 3 月份和 10 月份的价格相关系数观测值数均为 12 880 个,因而总计有 39 802 个相关系数观测值。从表 1 可见,清代 18 个省 216 个府在 1746—1795 年期间的粮食市场价格相关系数的均值为 0.21,最小值为 -0.71,最大值为 0.96。

(二) 区域内自然灾害与市场一体化关系

当计算出任意两府间 1746—1795 年的长期价格相关系数之后,我们就可以构建出任意一府相

对于其他所有府的粮食市场一体化情况,具体公式如下:

$$PC_i = \frac{\sum_{j \neq i}^N PC_{ij}}{N-1} \quad (2)$$

上式中 PC_i 表示 i 府的粮食市场与其他所有府的粮食市场价格相关度均值, N 表示府的总数, PC_{ij} 为前文计算出的 i 府与 j 府之间的长期价格相关系数。因此, PC_i 是一个综合衡量 i 府粮食市场一体化程度的指数。本文选用的价格是 2 月份和 8 月份的价格, 小麦公历 3 月份和 10 月份的价格。我们分别计算出这四个价格的长期相关系数, 从而进一步计算出某个府在这四个价格上的综合粮食市场一体化程度的指数。同时, 我们利用前面的灾害数据计算出 1746—1795 年任意府的加权灾害发生频率, 然后利用上述数据画出散点图。图 1 表现了区域内自然灾害频率与该区域综合市场一体化程度的关系。从图 1 可以看出, 不管是大米市场还是小麦市场, 区域内的长期自然灾害发生频率都与该区域的粮食市场一体化发展程度呈现出明显的正向相关关系。这表明区域内的自然灾害能够促进该区域粮食市场的发展。

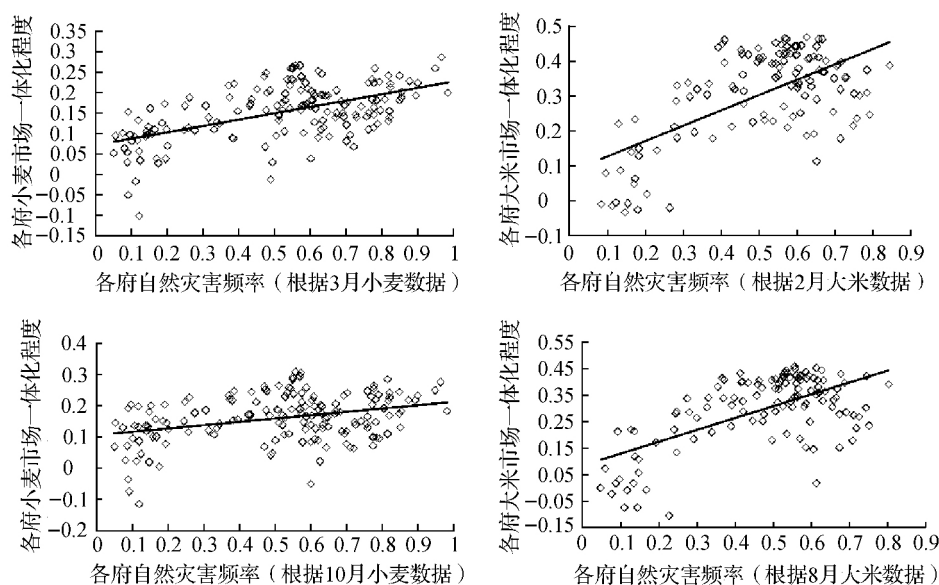


图1 各府粮食市场一体化程度与自然灾害频率关系数散点(1746—1795年)

图1虽然直观地显示了自然灾害与粮食市场一体化程度的正向关系,但是,粮食市场的发展还受到其他因素的影响,如距离、交通等,所以我们还需进一步控制其他因素,从实证上更严谨地检验两者的关系。

(三) 基准回归模型

本文的关键是检验自然灾害是否会影响粮食市场一体化的发展,因此,被解释变量是任意两府在 1746—1795 年间的价格相关系数;关键解释变量是任意两府在 1746—1795 年间水旱灾害发生频率之和。府间地理距离会显著影响市场一体化,所以在计量模型中需要予以控制,本文的基准回归方程如下:

$$PC_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \times Disaster_{ij} + \beta_2 \times Distance_{ij} + \beta_3 \times Disaster_{ij} \times Distance_{ij} + \mu_{ij} \quad (3)$$

上式中, PC_{ij} 表示 i 府与 j 府的大米或小麦在 1746—1795 年间的价格相关系数, $Distance_{ij}$ 表示 i 府与 j 府的距离, $Disaster_{ij}$ 则表示两地 1746—1795 年发生的自然灾害频率之和, μ_{ij} 为随机干扰项。

表2报告了基准回归模型结果。在 R1 中我们仅仅采用自然灾害作为解释变量,结果表明自

然灾害的系数 β_1 在 1% 的水平上显著为正。R2 中我们控制了府间距离的影响,结果表明在控制了距离因素之后,自然灾害对粮食市场一体化的影响依然显著为正;而距离对粮食市场一体化的影响显著为负,这与 Parsley 和 Wei 的结论是类似的^[27]。在 R3 中,我们进一步加入自然灾害与府间距离的交互项,该交互项的系数 β_3 显著为负,这表明自然灾害对粮食市场一体化的影响随着府间距离的增加而减小。表 2 的回归结果支持了本文的核心观点,即自然灾害能够促进市场的演进。

表 2 自然灾害与粮食市场一体化:基准回归模型

变量	价格相关系数		
	R1	R2	R3
自然灾害频率	0.19*** (0.00)	0.05*** (0.00)	0.23*** (0.01)
府间距离		-0.33*** (0.00)	-0.08*** (0.01)
自然灾害频率×府间距离			-0.27*** (0.01)
常数项	0.02*** (0.00)	0.45*** (0.01)	0.27*** (0.01)
观察数	39 802	39 802	39 802
Adjusted-R ²	0.04	0.32	0.34

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著;括号中报告的是 t 值;其中府间距离单位为 1 000 千米。下同。

五、稳健性检验

除了自然灾害和府间距离外,也可能存在其他影响市场发育和一体化程度的因素。诸多学者认为交通因素、制度因素等在一定程度上影响了市场的一体化^[4,28-29]。因此,我们进一步控制交通、谷物种类等因素来检验上述结论是否稳健。

(一) 考虑河流交通因素的回归结果

运输条件是影响市场效率和市场一体化的关键因素之一^[29]。交通条件包括天然的自然地理环境以及人力对交通运输条件的改善,前现代社会中还不存在铁路等大规模运输设备,因此运输通道的建立在相当程度上受到地理环境的限制^[14]。水路一般作为大规模商品交换和贩卖的通道,用于粮食、棉布等主要贸易品的运输。尤其在粮食运销中,由于水路运费比陆路运费低,船载比车载、牲驮、人背量大,在清代前期,粮食运销多采用水运^[30]。因此,本文在考虑交通条件时,主要考察水路交通条件对市场一体化的影响。据此,本文在此建立回归方程如下:

$$PC_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \times Disaster_{ij} + \beta_2 \times Distance_{ij} + \beta_3 \times River_{ij} + \beta_4 \times Disaster_{ij} \times Distance_{ij} + \beta_5 \times Disaster_{ij} \times River_{ij} + \mu_{ij} \quad (4)$$

上式中, $River_{ij}$ 为虚拟变量,如果主要的运输河流(长江、黄河、海河、淮河、西江和京杭大运河)共同流经 i 府和 j 府,则赋值 $River_{ij} = 1$,其余情况为 0;其他变量的含义与(3)式类似。加入河流因素之后的回归结果报告在表 3 的 R1 和 R2 中。当控制了河流因素之后,自然灾害依然显著正向影响粮食市场一体化,这一结论与基准回归模型中得到的结论是一致的;而河流同样在 1% 的水平上

显著正向影响粮食市场一体化的发展。

表 3 自然灾害与粮食市场一体化:控制河流与作物种类影响

变量	价格相关系数			
	R1	R2	R3	R4
自然灾害频率	0.05*** (0.00)	0.23*** (0.01)	0.07*** (0.00)	0.11*** (0.01)
府间距离	-0.32*** (0.00)	-0.09*** (0.01)	-0.30*** (0.00)	-0.12*** (0.01)
河流连通	0.07*** (0.01)	0.12*** (0.02)	0.09*** (0.01)	0.07*** (0.02)
作物种类(1=大米,0=小麦)			0.08*** (0.00)	-0.31*** (0.01)
自然灾害频率×府间距离		-0.27*** (0.01)		-0.21*** (0.01)
自然灾害频率×河流连通		-0.06*** (0.02)		-0.00 (0.02)
自然灾害频率×作物种类				0.39*** (0.01)
常数项	0.44*** (0.01)	0.27*** (0.01)	0.37*** (0.01)	0.35*** (0.01)
观察数	39 802	39 802	39 802	39 802
Adjusted-R ²	0.33	0.34	0.34	0.39

(二) 考虑作物种类的回归结果

上文中,我们利用大米和小麦所有的价格数据对清代中期的自然灾害和粮食市场一体化程度进行了分析,发现自然灾害能够显著促进粮食市场的一体化。但这一影响对大米和小麦两种作物是否存在差异?

大米和小麦的耕作环境、贮藏条件存在差异,可能会导致市场主体在自然灾害来临时采取不同的行为,进而导致市场一体化的差异。表 3 的 R3 和 R4 报告了相关结果,R3 中我们在控制了交通、河流因素之后,进一步控制了作物种类的虚拟变量,发现自然灾害影响粮食市场一体化的结论依然成立,而作物种类中,大米市场相对小麦市场的一体化的程度更高;R4 中我们进一步加入各种交互项,其中作物种类的虚拟变量显著为正,这表明相对于小麦市场,自然灾害对大米市场一体化的影响程度更强。可能的原因是大米与小麦的种植方式存在差异,大米种植对自然环境的依赖更为强烈,因此自然灾害对大米生产的影响更大。

(三) 动态影响回归结果

自然灾害的发生促使两地间粮食贸易的产生和人员流动,粮食运输的基础设施也得以增加,然而,自然灾害带来的这一影响可能是滞后的。因此,我们需要从动态的视角来检验自然灾害对市场

一体化的影响。首先用 1695—1746 年间的自然灾害数据替代前文中 1746—1795 年间的自然灾害数据以检验上述结论是否稳健。表 4 报告了这一回归结果,从表 4 可见,自然灾害依然显著正向地影响粮食市场的一体化发展程度,而且这一结论非常稳健,在控制了不同变量之后结论依然成立。

表 4 自然灾害与粮食市场一体化:时间滞后效应

变量	价格相关系数						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
自然灾害频率	0.23*** (0.00)	0.11*** (0.00)	0.20*** (0.01)	0.11*** (0.00)	0.20*** (0.01)	0.11*** (0.00)	0.04*** (0.01)
府间距离		-0.32*** (0.00)	-0.19*** (0.01)	-0.31*** (0.00)	-0.20*** (0.01)	-0.30*** (0.00)	-0.23*** (0.01)
河流连通				0.07*** (0.01)	0.11*** (0.02)	0.08*** (0.01)	0.06*** (0.02)
作物种类(1=大米,0=小麦)						0.07*** (0.00)	-0.26*** (0.01)
自然灾害频率×府间距离			-0.14*** (0.01)		-0.13*** (0.01)		-0.09*** (0.01)
自然灾害频率×河流连通					-0.05** (0.02)		0.01 (0.02)
自然灾害频率×作物种类						0.33*** (0.01)	0.33*** (0.01)
常数项	-0.02*** (0.00)	0.38*** (0.01)	0.29*** (0.01)	0.37*** (0.01)	0.29*** (0.01)	0.33*** (0.01)	0.41*** (0.01)
观察数	39 802	39 802	39 802	39 802	39 802	39 802	39 802
Adjusted-R ²	0.06	0.33	0.34	0.34	0.34	0.35	0.38

注:自然灾害频率采用之前 50 年(1696—1745 年)的数据。

我们进而将 1746—1795 年以 10 年为一期分为 5 期,检验自然灾害与粮食市场的一体化的关系。我们求出每一期每一府别与其他府别的价格相关系数^①,计算出该段时间内粮食市场一体化程度的平均值,并求出该段时间内所涉及府别的自然灾害频率的平均值。我们将 5 个时期的样本放在一起回归,并且在回归中控制了不同时期的虚拟变量,这能够在一定程度上控制不同时期的制度差异。表 5 的 R1、R2、R3 是以当期自然灾害频率作为关键自变量,R4、R5、R6 则以前一期自然灾害频率作为自变量。从表 5 可见,不管是采用当期自然灾害还是前一期自然灾害,均表现出很稳健的结论,即自然灾害会显著促进市场一体化的发展。

在将样本分为 5 期的基础上,我们进一步考虑不同的时间分期会不会对结果产生影响?为保证结果的稳健性,我们进一步将 1746—1795 年以 5 年为一期分为 10 期,表 6 报告了这一结果。从表 6 可见,当期的自然灾害对市场一体化的影响依然显著为正,在采用前一期自然灾害频率作为自变量时,这一结果依旧稳健。

① 在求相关系数时,我们将相同谷物两个月份的观测值合并后进行计算。例如,在求大米某一期两府间价格相关系数时,我们将 2 月份和 8 月份数据合并,一府每年有 2 个观测值,10 年共 20 个观测值。

表 5 自然灾害与市场一体化:分时段回归结果(10 年为一期)

变量	价格相关系数					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
当期自然灾害频率	0.15*** (0.00)	0.09*** (0.00)	0.28*** (0.01)			
前一期自然灾害频率				0.10*** (0.00)	0.04*** (0.00)	0.16*** (0.01)
府间距离		-0.25*** (0.00)	-0.01* (0.01)		-0.26*** (0.00)	-0.09*** (0.01)
河流连通		0.09*** (0.01)	0.08*** (0.01)		0.09*** (0.01)	0.06*** (0.01)
作物种类(1=大米,0=小麦)		0.10*** (0.00)	0.09*** (0.01)		0.09*** (0.00)	0.04*** (0.01)
自然灾害频率×府间距离			-0.27*** (0.01)			-0.19*** (0.01)
自然灾害频率×河流连通			-0.01 (0.01)			0.01 (0.01)
自然灾害频率×作物种类			0.01*** (0.01)			0.06*** (0.01)
常数项	0.12*** (0.00)	0.35*** (0.01)	0.18*** (0.01)	0.21*** (0.00)	0.46*** (0.01)	0.35*** (0.01)
时期	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观察数	99 505	99 505	99 505	99 505	99 505	99 505
Adjusted-R ²	0.05	0.16	0.18	0.04	0.15	0.16

注:R1、R2 和 R3 为利用当期自然灾害频率回归结果,R4、R5 和 R6 为利用前一期自然灾害频率回归结果。

表 6 自然灾害与市场一体化:分时段回归结果(5 年为一期)

变量	价格相关系数					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
当期自然灾害频率	0.13*** (0.00)	0.09*** (0.00)	0.21*** (0.00)			
前一期自然灾害频率				0.06*** (0.00)	0.02*** (0.00)	0.12*** (0.00)
府间距离		-0.24*** (0.00)	-0.11*** (0.00)		-0.26*** (0.00)	-0.12*** (0.00)
河流连通		0.09*** (0.00)	0.10*** (0.01)		0.09*** (0.00)	0.07*** (0.01)

续表 6

变量	价格相关系数					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
作物种类(1=大米,0=小麦)		0.00 (0.00)	0.07*** (0.00)		-0.01** (0.00)	0.00 (0.00)
自然灾害频率×府间距离			-0.14*** (0.00)			-0.14*** (0.00)
自然灾害频率×河流连通			-0.02*** (0.01)			0.01 (0.01)
自然灾害频率×作物种类			-0.06*** (0.00)			-0.01 (0.00)
常数项	0.07*** (0.00)	0.31*** (0.00)	0.19*** (0.01)	0.11*** (0.00)	0.38*** (0.00)	0.27*** (0.01)
时期	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观察数	198 732	198 732	198 732	198 732	198 732	198 732
Adjusted-R ²	0.03	0.09	0.09	0.01	0.08	0.09

注:部分府在 5 年内粮食价格相同,因此缺失 278 个价格相关系数观测值,缺失量较总样本很小,我们的结果依旧可信。

(四) 分南北方的回归结果

作为一个大一统的国家,清时期的中国幅员辽阔,区域性市场整合也显得颇为重要。颜色和刘丛考察了清前期中国南北方的市场整合程度,发现南北方粮食市场一体化程度存在显著差异,且南方的粮食市场一体化程度比北方要高^[14]。为保证结果的稳健性,我们也将样本分为南北方,检验自然灾害对粮食市场一体化的作用在分区域之后是否依然成立。表 7 的结果表明,无论在南方粮食市场还是在北方粮食市场,自然灾害能够显著地促进市场一体化的发展,且在加入交叉变量之后,这一结果依旧稳健。

表 7 自然灾害与市场一体化:分南北方回归结果

变量	价格相关系数			
	南方		北方	
自然灾害频率	0.35*** (0.01)	0.02* (0.01)	0.12*** (0.01)	0.17*** (0.03)
府间距离		-0.28*** (0.01)		0.14*** (0.05)
河流连通		-0.10*** (0.02)		0.43*** (0.07)
作物种类(1=大米,0=小麦)		-0.34*** (0.01)		-0.46*** (0.04)

续表 7

变量	价格相关系数			
	南方		北方	
自然灾害频率×府间距离		-0.04*** (0.01)		-0.30*** (0.05)
自然灾害频率×河流连通		0.19*** (0.02)		
自然灾害频率×作物种类		0.37*** (0.01)		
常数项	-0.04*** (0.01)	-0.48*** (0.01)	0.22*** (0.02)	0.42*** (0.04)
观察数	23 354	23 354	4 032	4 032
Adjusted-R ²	0.12	0.39	0.02	0.27

注: 北方地区我们只有小麦价格数据, 因此北方地区样本回归时, 作物种类及其交叉项为空缺。

六、结 论

理解市场如何演化而来是经济学的核心问题之一, 当我们从历史维度解读市场演化的内在原因时, 自然环境成为一个重要的因素, 而自然灾害是自然环境的一个关键维度, 但已有文献尚未严谨地从理论和实证上分析自然灾害与市场演化的关系。本文首先采用历史资料分析了自然灾害促进粮食市场一体化的内在机制; 然后利用清代粮价数据库中获得的 18 个省份 216 个府别的大米和小麦月度价格数据, 实证分析自然灾害促进粮食市场一体化的因果关系。实证结果表明, 自然灾害对粮食市场一体化会产生显著正向影响, 而且这一结论在不同的模型中非常稳健。本文的研究为我们理解市场演进提供了新的视角。

尽管本研究发现自然灾害能够促进粮食市场的演化, 但这并不表明我们认同机械的自然环境决定论。本研究更重要的是验证了伟大的历史学家阿诺德·汤因比的观点, 他认为“就人类而言, 决定的要素——对胜利举足轻重的要素——绝不是种族和技能, 而是人类对来自整个大自然的挑战进行迎战的精神”^[31]。汤因比研究发现, 在人类出现过的文明中, 那些初始自然条件特别好的文明, 其存续时间并不一定很长; 而那些初始自然条件并不太好的文明, 因为需要不停应对自然的挑战, 在这个应战的过程中, 人类不断拓展了智慧、增强了能力, 文明反而得以长久存续。在本文中, 正是自然灾害激发了商人与中央政府迎战灾害的行为, 从而促进了粮食市场的演进。

[参 考 文 献]

- [1] Young A. A., "Increasing Returns and Economic Progress," *The Economic Journal*, Vol. 152, No. 38(1928), pp. 527-542.
- [2] Acemoglu D., Johnson S. & Robinson J., "The Rise of Europe: Atlantic Trade, Institutional Change, and Economic Growth," *American Economic Review*, Vol. 95, No. 3(2005), pp. 546-57.
- [3] Keller W. & Shiue C. H., "Market Integration and Economic Development: A Long-run Comparison," *Review of Development Economics*, Vol. 11, No. 1(2007), pp. 107-123.

- [4] 喻闻、黄季焜:《从大米市场整合程度看我国粮食市场改革》,《经济研究》1998年第3期,第50-57页。[Yu Wen & Huang Jikun, "Grain Market Reforms of China: A Study in the Perspective of Rice Market Integration," *Economic Research Journal*, No. 3(1998), pp. 50-57.]
- [5] Shiue C. H., "Transport Costs and the Geography of Arbitrage in Eighteenth-Century China," *American Economic Review*, Vol. 92, No. 5(2002), pp. 1406-1419.
- [6] Park A., Jin H. & Rozelle S. et al., "Market Emergence and Transition: Arbitrage, Transaction Costs, and Autarky in China's Grain Markets," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 84, No. 1(2002), pp. 67-82.
- [7] Anderson J. E. & van Wincoop E., "Trade Costs," *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, No. 3(2004), pp. 691-751.
- [8] Keller W. & Shiue C. H., "The Origin of Spatial Interaction," *Journal of Econometrics*, Vol. 140, No. 1(2007), pp. 304-332.
- [9] 王业键、黄莹珏:《清代中国气候变迁、自然灾害与粮价的初步考察》,《中国经济史研究》1999年第1期,第5-20页。[Wang Yejian & Huang Yingjue, "A Primary Investigation of Climate Change, Disaster and Grain Price in Qing Dynasty," *Researches in Chinese Economic History*, No. 1(1999), pp. 5-20.]
- [10] 张利库、张喜才:《外部冲击对我国农产品价格波动的影响研究——基于农业产业链视角》,《管理世界》2011年第1期,第71-81页。[Zhang Lixiang & Zhang Xicai, "Exogenous Shocks on Agricultural Products Prices in China: A Study Based on the Supply Chain," *Management World*, No. 1(2011), pp. 71-81.]
- [11] 王树棻、潘履祥:《罗店镇志》,见《中国地方志集成》编辑工作委员会编:《中国地方志集成·乡镇志专辑》第4册,南京:江苏古籍出版社,1992年。[Wang Shufen & Pan Lüxiang, *Luodian Zhenzhi*, in *Chinese Local Chronicles* Editorial Board (ed.), *Chinese Local Chronicles: Chronicles of Villages and Towns*: Vol. 4, Nanjing: Jiangsu Classics Publishing House, 1992.]
- [12] 卜永坚:《1708年江南饥荒的政治经济学》,《河北大学学报(哲学社会科学版)》2010年第2期,第19-27页。[Bu Yongjian, "The Political Economy of the Jiangnan Famine in 1708," *Journal of Hebei University (Philosophy and Social Science)*, No. 2(2010), pp. 19-27.]
- [13] 赵尔巽等:《清实录》,北京:中华书局,1985年。[Zhao Erxun et al., *Qing Shilu*, Beijing: Zhonghua Book Company, 1985.]
- [14] 颜色、刘丛:《18世纪中国南北方市场整合程度的比较——利用清代粮价数据的研究》,《经济研究》2011年第12期,第124-137页。[Yan Se & Liu Cong, "Market Integration in Southern and Northern China in the Eighteenth Century: A Study Based on Grain Price Data in Qing Dynasty," *Economic Research Journal*, No. 12(2011), pp. 124-137.]
- [15] 王玉茹、罗畅:《清代粮价数据质量研究——以长江流域为中心》,《清史研究》2013年第1期,第53-69页。[Wang Yuru & Luo Chang, "A Study of Grain Price Quality in the Yangtze River Basin," *The Qing History Journal*, No. 1(2013), pp. 53-69.]
- [16] 朱琳:《回顾与思考:清代粮价问题研究综述》,《农业考古》2013年第4期,第191-201页。[Zhu Lin, "Reviewing and Thinking: A Literature Review of Grain Price Problem in Qing Dynasty," *Agricultural Archaeology*, No. 4(2013), pp. 191-201.]
- [17] Shiue C. H. & Keller W., "Markets in China and Europe on the Eve of the Industrial Revolution," <http://www.nber.org/papers/w10778>, 2016-03-30.
- [18] 王春乙、娄秀荣、王建林:《中国农业气象灾害对作物产量的影响》,《自然灾害学报》2007年第5期,第37-43页。[Wang Chunyi, Lou Xiurong & Wang Jianlin, "Influence of Agricultural Meteorological Disasters on the Output of Crop in China," *Journal of Natural Disasters*, No. 5(2007), pp. 37-43.]
- [19] 龙方、杨重玉、彭澧丽:《自然灾害对中国粮食产量影响的实证分析——以稻谷为例》,《中国农村经济》2011年第5期,第33-44页。[Long Fang, Yang Zhongyu & Peng Lili, "Influences of Disasters on Crop Output in China: An Empirical Analysis of Rice," *Chinese Rural Economy*, No. 5(2011), pp. 33-44.]

- [20] 李向军:《清前期的灾况,灾赈与灾赈》,《中国经济史研究》1993年第3期,第62-81页。[Li Xiangjun, "Disaster, Tax Reduction and Disaster Relief in Early Qing Dynasty," *Researches in Chinese Economic History*, No. 3(1993), pp. 62-81.]
- [21] 闵宗殿:《关于清代农业自然灾害的一些统计——以〈清实录〉记载为根据》,《古今农业》2001年第1期,第9-16页。[Min Zongdian, "Some Statistics of Agricultural Disasters in Qing Dynasty: A Study Based on *Qing Shilu*," *Ancient and Modern Agriculture*, No. 1(2001), pp. 9-16.]
- [22] 邓亦兵:《清代前期内陆粮食运输量及变化趋势——关于清代粮食运输研究之二》,《中国经济史研究》1994年第3期,第82-94页。[Deng Yibing, "The Amount and Change of Inland Foodstuff Transportation in Early Qing Dynasty: A Study on Foodstuff Transportation in Qing Dynasty(II)," *Researches in Chinese Economic History*, No. 3(1994), pp. 82-94.]
- [23] Sexton R. J., Kling C. L. & Carman H. F., "Market Integration, Efficiency of Arbitrage, and Imperfect Competition: Methodology and Application to US Celery," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No. 3(1991), pp. 568-580.
- [24] Chen Z. & Knez P. J., "Measurement of Market Integration and Arbitrage," *Review of Financial Studies*, Vol. 8, No. 2(1995), pp. 287-325.
- [25] Bekaert G. & Harvey C. R., "Market Integration and Contagion," <http://www.nber.org/papers/w9510>, 2016-03-30.
- [26] Lele U. J., "Market Integration: A Study of Sorghum Prices in Western India," *Journal of Farm Economics*, Vol. 49, No. 1(1967), pp. 147-159.
- [27] Parsley D. C. & Wei S., "Limiting Currency Volatility to Stimulate Goods Market Integration: A Price Based Approach," <http://info.worldbank.org/etools/docs/voddocs/168/349/goodsmarket.pdf>, 2016-03-30.
- [28] Lutz C., van Tilburg A. & van der Kamp B., "The Process of Short- and Long-Term Price Integration in the Benin Maize Market," *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 22, No. 2(1995), pp. 191-212.
- [29] 孙顶强、徐晋涛:《从市场整合程度看中国木材市场效率》,《中国农村经济》2005年第6期,第37-45页。[Sun Dingqiang & Xu Jintao, "Efficiency of Timber Market in China: A Study in the Perspective of Market Integration," *Chinese Rural Economy*, No. 6(2005), pp. 37-45.]
- [30] 邓亦兵:《清代前期的粮食运销和市场》,《历史研究》1995年第4期,第151-161页。[Deng Yibing, "Foodstuff Transportation and Market in Early Qing Dynasty," *Historical Research*, No. 4(1995), pp. 151-161.]
- [31] [英]阿诺德·汤因比:《历史研究》,刘北成、郭小凌译,上海:上海人民出版社,2005年。[Toynbee A., *A Study of History*, trans. by Liu Beicheng & Guo Xiaoling, Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2005.]

Natural Disasters Facilitate the Evolution of Grain Markets: Evidences from the 18th Century China

Ruan Jianqing Li Yao

(Academy for Chinese Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract: Market mechanism is the basic foundation of modern society. Market integration is an important manifestation of market growth. How is market formed or changed over time? Previous studies have explored the impacts of spatial distance and transportation on market integration. This paper argues that natural disasters have also played a key role in the evolution of market integration, especially on grain markets. As extreme climate events, disasters have an impact on grain production, which would lead to development and evolution of the grain markets. There is great theoretical significance for us to learn about market evolution patterns by studying

the impact of disasters on market integration. This paper demonstrates that disasters influence grain markets integration through two mechanisms. Firstly, market grains supply decreases in the short run when disasters occur, which causes arbitrage opportunities between markets of different regions. Disasters reduce the local grain production significantly in a short period of time. As grain production is seasonal, it is impossible to get over the influences of disasters through production adjustments. Decreasing supply will suddenly raises grain prices in the markets and promotes grain transportation between regions. Secondly, disaster relief provided by the central government would decrease transaction costs and promote market integration. Take Qing Dynasty for instance, *Qing Shilu* records many government disaster relief and some of them, such as reducing transaction tax, lifting export ban, guiding grain transaction, increasing water conservancy projects and dredging watercourses, decreased transaction costs and promoted the interconnectivity between local and neighboring grain markets. By digging the history, this paper first explains the mechanisms theoretically. Then using China's major grain monthly price dataset from 216 prefectures in 18 provinces during 1746-1795 from *Gongzhong Liangjia Qingdan* (Grain price lists in the palace achieves) and the Chinese historical disaster records dataset during 1696-1795, this paper analyzes the impact of natural disasters on grain market integration empirically. The empirical results show that natural disasters have a significant positive effect on the integration of grain markets. In Qing Dynasty, water transport was the most common way for commodity exchanges especially for bulk commodities such as grain and cotton. The growing environment and storage condition of rice and wheat are different, which may cause various behaviors in the markets and lead to distinct market integration from each other when market participants face disasters. The findings still hold after controlling the traffic conditions and grain varieties. Besides, the impact of disasters on market integration may lag behind and market integrations may differ from the north to the south. We conduct regressions in dynamic perspectives and in two main regions. After considering the time variance and dividing the whole dataset into the north region and the south region, the results remain robust. This paper not only explains the mechanisms of the positive impacts of disasters on market integration in the historical perspective, but also empirically testifies the impact with historical data.

Key words: natural disasters; market evolution; market integration; the Qing Dynasty; grain market

