

中国-东盟自由贸易区粮食生产与贸易的时空格局演变

封志明¹, 肖池伟^{1,2}, 李鹏¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 东南亚既是中国-东盟自由贸易区的重要组成部分, 也是 21 世纪海上丝绸之路的前沿阵地和重要枢纽。上世纪 90 年代特别是中国-东盟自由贸易区成立以来, 中国与东盟及其成员国的经贸联系日益加强。研究全球最大粮食消费国、进口国以及世界稻米最重要主产区和出口区之间的粮食生产和贸易发展态势, 对中国实施“走出去”和“引进来”战略、建设 21 世纪海上丝绸之路以及改善地缘安全环境具有重要现实意义。基于 FAO 数据库中国-东盟各成员国 1961-2013 年粮食生产与贸易数据, 利用集中化指数与回归分析法, 定量揭示中国-东盟粮食生产与贸易的时空格局及演变特征。研究表明: (1) 从粮食生产来看, 50 多年来自贸区粮食总产增长 4.96 倍, 至 2013 年底总产逼近 $8 \times 10^8 \text{t}$; 就粮食贸易而言, 1961-2013 年自贸区贸易量增长 4.29 倍, 其中粮食进口量年增长率为 3.05%, 粮食出口量增长 2.57 倍, 粮食进口总体大于粮食出口, 受中国粮食进出口战略调整的影响, 自贸区各个子区粮食贸易日趋均匀化。(2) 从空间格局来看, 自贸区主要粮食生产国集中在中国、印尼、泰国和越南, 其中中国的玉米、水稻比重占明显优势; 中国的粮食贸易逆差进一步扩大, 其贸易重心开始转向东南亚。(3) 自贸区的粮食生产与粮食进出口量关系密切, 具有显著相关性, 但国别差异明显。其中, 中国粮食出口量受国内粮食生产与需求影响较大, 是自贸区粮食贸易变动的晴雨表。

关键词: 粮食生产; 粮食贸易; 时空格局; 集中化指数; 中国-东盟自由贸易区

粮食是人类赖以生存和发展的物质基础^[1], 由此带来的粮食生产、贸易和流通及粮食安全问题是决策部门和学术界普遍关注的焦点。长期以来, 世界各国都将保障粮食生产、流通和消费作为维护社会稳定、促进经济发展的首要任务^[1-4]。但是, 世界各国囿于自然条件和资源禀赋的巨大差异, 区域粮食生产潜力与现实生产水平存在明显差距; 加之人口规模、社会制度、经济发展水平、贸易壁垒等因素的制约, 深刻影响着粮食进出口国之间的贸易与流通态势, 从而导致全球粮食安全态势不容乐观^[5]。与此同时, 随着当前全球能源危机的加剧和生物质能源的开发, 粮食的基本功能出现了转变, 无形之中加剧了区域粮食安全风险, 致使国际粮食价格与同期石油价格正相关变化。2010 年以来, 部分粮食出口大国限制粮食出口造成了粮食供应短缺和国际粮价一度持续上涨, 抢粮风波使得部分国家和地区出现了粮食危机。粮食贸易和流通也因此成为调节国际粮食供求关系的重要手段和影响国家粮食安全的外在因素^[6]。面对复杂多变的国际粮食供求形势, 合理应对危机、化解矛盾已成为各个国家高度关注的难题。粮食安全态势与粮食的生产、消费、贸易和库存各环节密切相关, 其中粮食生产是根本问题^[7], 粮食贸易则是粮食产品余缺调剂的国际通道, 粮食生产和贸易是解决粮食危机的有效途径。

东南亚作为一个相对完整的地域单元, 区域内各国政治、经济、文化和土地制度存在较大差异。从地缘关系角度看, 该区已经成为中、美、日本和印度等国战略利益的角逐中心^[8]。作为中国推行“走出去”战略的南大门, 伴随该区域对外开放程度的不断提高及区域内各种地缘政治经济合作机制的建立和推行, 其对中国和平崛起的战略意义不言而喻。特别是随着

基金项目: 国家自然科学基金(41430861, 41301090)。[Foundation items: National Natural Science Foundation of China, No. 41430861 and 41301090.]

作者简介: 封志明(1963-), 男, 河北平山人, 博士, 研究员, 主要从事资源开发与区域可持续发展研究。

E-mail: fengzm@igsnrr.ac.cn

中国-东盟自由贸易区（简称“自贸区”）的成立及“一带一路”倡议（含“中国—中南半岛经济走廊”），自贸区在中国对外经济战略过程中发挥的作用日益增强。自贸区的构建有助于促进区域内各国之间的物流、资金流和信息流的流动，进而在维护东亚和亚太地区的和平与稳定发挥积极作用^[9]。目前，国内外学术界对中国与东盟的研究主要集中在以下几个方面：

（1）从中国-东盟农产品贸易总量、产业内贸易指数及结构特征进行测算分析^[10-13]；（2）从分析双边贸易的互补性、经济效益和影响机制等进行研究^[14-16]；（3）从全球、国家和中国省域层面探究农产品的生产或贸易特征^[5, 17, 18]。总体说来，上述研究从不同角度、不同层面对中国与东盟的农产品生产与贸易进行了探究^[19]，但是大多从东盟或中国单一层面进行较为宽泛领域的研究，缺乏空间分析，特别是长时间序列尺度国别间的粮食生产与贸易时空格局及特征尚待进一步挖掘。理清中国-东盟粮食生产与贸易空间格局演变，对中国粮食安全的宏观政策制定、发展“粮食外交”具有指导性作用。

中国是粮食生产大国，但更是消费大国和进口大国。相比而言，东南亚特别是中南半岛地区光温水热条件极其优越，发育有肥沃的河口三角洲，如红河三角洲、湄公河三角洲、湄南河三角洲和伊洛瓦底江三角洲等^[20]，使泰国、越南和缅甸等成为世界上重要的稻米生产基地和稻米出口国^[21]。中国-东盟自由贸易区自 2010 年成立以来，包括水稻、玉米等粮食在内的商品贸易将更加广泛和深入。2014 年，中国正在成为全球第一粮食进口大国，保障国家粮食安全问题已成为头等大事。鉴于此，基于 FAO 统计资料，系统梳理中国-东盟主要成员国的粮食生产差异特征和变化格局以及贸易和流通态势，对应对中国与东盟间的区域粮食安全、地区稳定和经济发展具有重要的现实意义。

1 研究区概况

中国-东盟自由贸易区(CAFTA)，是指由中国与东盟十国组建的自由贸易区，包括中国、越南、老挝、泰国、缅甸、柬埔寨、马来西亚、新加坡、文莱、菲律宾、印度尼西亚共 11 个国家（图 1）^[9]，或称为“10+1”。自贸区是由发展中国家组成的世界上人口最多的自由贸易区，粮食作为本区最重要的农作物。基于 FAO 统计数据，多年来其粮食产量占亚洲粮食总产量的比重达 49%-61%，占世界粮食产量的平均比重为 26%；多年粮食贸易量占亚洲粮食总贸易量的平均比重为 36%。

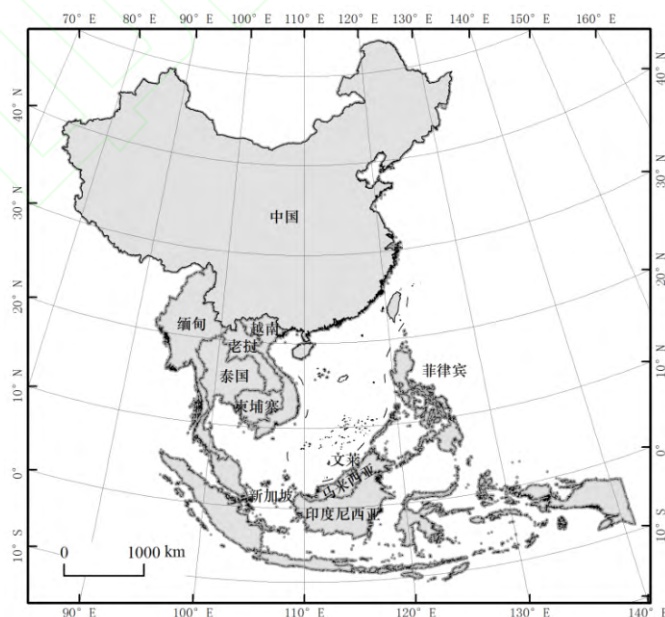


图 1 中国-东盟地理区位图

Fig.1 The location map of China and the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

粮食一般指供食用的谷物、豆类和薯类的统称，有广义和狭义之分^[22]。为了便于比较和数据收集，本文所述的粮食均采用 FAO 粮食生产年鉴中的谷物（CerealsTotal，如小麦、稻谷、玉米、高粱等共计 15 种作物），基础数据来源于联合国粮食及农业组织统计年鉴（FAOSTAT，<http://faostat.fao.org/>），时间跨度为 1961-2013 年。其中，生产数据来自粮食数据库（Production/Crops）中的历年谷物产量（CerealsTotal，包括前文提到的 15 种作物，并选取水稻（Rice）、玉米（Maize）进行单独分析）；贸易数据采用贸易数据库（Trade/Crops and livestock products）中的历年谷物数量（Cereals,涵盖前文提到的 15 种作物），在此基础上细分为进口量（Import）和出口量（Export）。此外，选取 1992-2010 年自贸区内粮食主产国的粮食贸易额度进行贸易流向分析，数据来源于联合国商品贸易统计数据库（UN COMTRADE，<http://comtrade.un.org/>）。

2.2 研究方法

2.2.1 集中化指数法集中化指数（Centralization Index, CI）是用来分析和衡量区域内经济部门专门化（或集中化）程度的一项重要数量指标^[23]，本文将其用来分析中国-东盟粮食贸易区域格局变化态势及地区差异：

$$CI = (X - T) / (M - T) \quad (I \text{值介于 } 0 \sim 1 \text{ 之间, } I \text{值越大越集中}) \quad (1)$$

公式（1）中，CI 为集中化程度指数；X 为各国粮食贸易量累计百分比；M 为粮食贸易集中在某一国家时的累计频率；T 为粮食贸易量在各国均匀分布的累计频率的加总。

2.2.2 回归分析法回归分析是利用数理统计学原理来描述随机变量间相关关系的一种重要方法，在掌握大量观测数据的基础上，建立因变量和自变量之间的回归关系函数算式或模型^[24]。多元线性回归模型能较为准确的反映粮食产量对粮食贸易的影响：

$$Y = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_ix_i + \varepsilon \quad (2)$$

公式（2）中，Y 表示因变量（进口/出口量）；x 表示自变量（粮食产量）；b 为待定系数；ε 为修正参数，表示除 x 之外的其它影响因素。

3 结果与分析

3.1 粮食生产特征分析

3.1.1 中国-东盟粮食生产总体特征粮食总产是衡量地区或国家粮食生产水平的重要指标，区域内粮食产量的变化可以反映粮食生产情况的区域格局变化^[25]。根据自贸区与亚洲粮食总产变化曲线（图 2）来看，就粮食产量增长而言，区内粮食生产取得了长足进步。

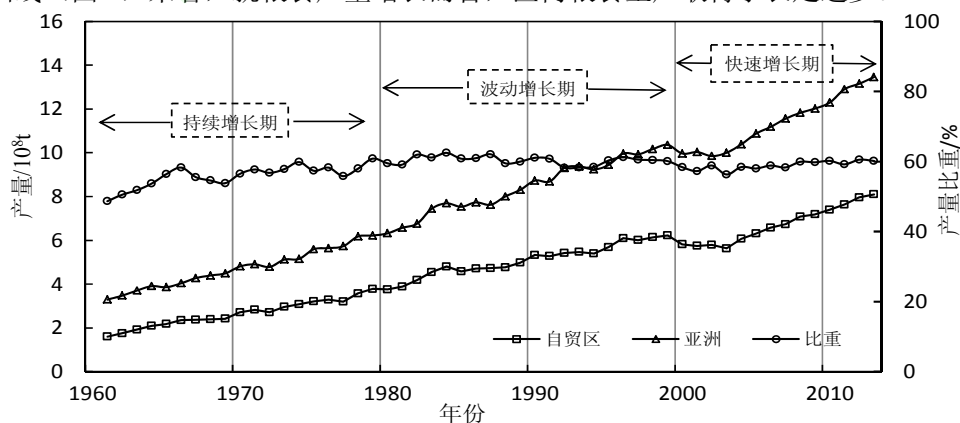


图 2 1961-2013 年自贸区粮食总产及其占亚洲比重的情况

Fig.2 Temporal changes of cereals production in the CAFTA and its proportion in Asian during 1961-2013

1961-2013年自贸区粮食总产增长达5.05倍，至2013年底总产达 8.09×10^8 t，其中中国粮食产量增加 4.45×10^8 t，占比达55.01%。中国对自贸区乃至亚洲的粮食贡献一直处于较高水平，自2000年前后，东盟粮食总产量对亚洲粮食的贡献存在明显增大的态势。就比重而言，1961-2013年中国对亚洲粮食总量的贡献比重为33.28%-47.58%，同期自贸区粮食产量占亚洲总产量的平均比重为58.36%，变化幅度为50.53%-62.47%。由图2可知，亚洲粮食生产存在明显的阶段性特征，其中1961-1978年处于持续增长时期，增幅达87.43%；1979-2004年属于波动增长时期；2005-2013年是快速增长阶段，期间中国和东盟的粮食均处于净增加的状况。分析发现，中国粮食增长明显波动是导致该时期亚洲与自贸区粮食总产波动的主要原因。整体而言，自贸区的粮食生产相对稳定，且商品化程度较高，对于维护区域与世界粮食安全起到了积极的作用，加之劳动力密集，极具“世界粮仓”的潜力。

3.1.2 中国-东盟粮食生产国别分析就国家层面而言，因自贸区内各个国家的自然条件、资源禀赋、人口规模和经济发展水平等存在绝对差异，各国粮食生产差异非常突出^[21]。以粮食总产超过 0.1×10^8 t的国家（简称“主产国”）为例进行分析，包括中国、越南、泰国、缅甸和印尼五国（图3）。多年来，主产国的粮食产量占自贸区的平均比重达95.61%，其中中国的粮食产量平均占比为72.82%，处于绝对优势地位，印尼处于次位，越南自20世纪末反超泰国后稳居第三位，缅甸始终处于末位。1961-2013年，五大主产国的粮食产量一直处于稳定上升状态，印尼的增幅最大，达6.25倍；泰国最小，为3.86倍；中国、越南、缅甸分别增加5.06、5.29和4.48倍。

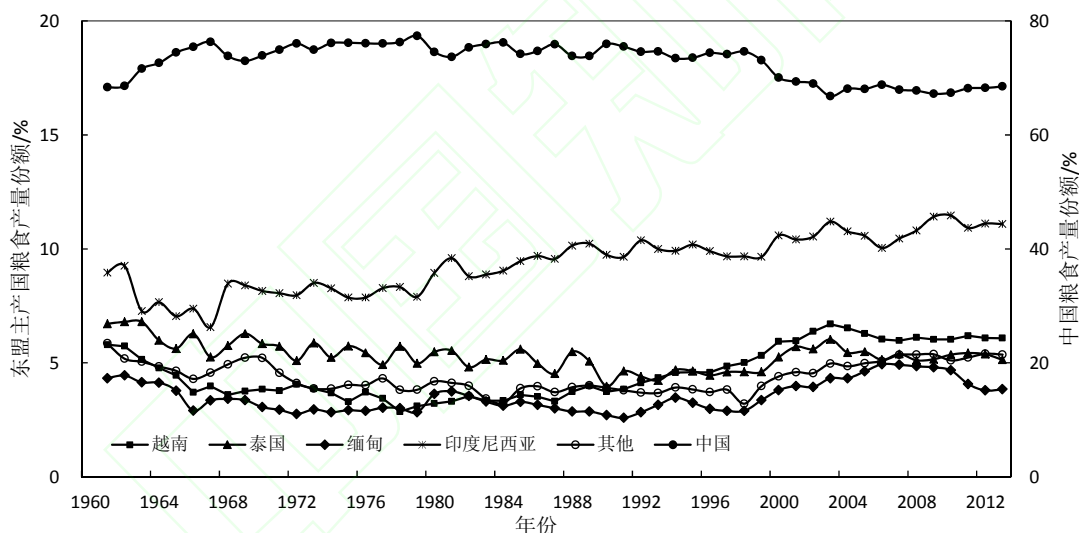


图3 1961-2013年自贸区粮食主产国粮食平均生产份额比重

Fig.3 The average share proportions of cereals production in the main grain-producing countries (MGPC) of the CAFTA during 1961-2013

从份额来看，自贸区的粮食生产总量具有明显的地域差异和集中性（图3）。其中，中国的粮食份额在2000年前后（即中国-东盟对话初期）开始下降，但其仍然是该区域乃至全球的最大粮食主产区，其历年粮食产量平均占自贸区的70%左右，“粮仓”地位十分明显。东盟主要产粮国的粮食生产均处于稳步增长状态，其中印尼的粮食产量增长速度最快，至2000年其所占比重首次突破10%；泰国、越南的粮食产量分居三、四位，20世纪末期（1996年）越南的粮食产量开始反超泰国，之后始终高于泰国，稳居第三位；缅甸的粮食产量占比始终保持在4%左右，总产持续增加（增长4.78倍），1980年前后首次达到 0.1×10^8 t。其他国家的粮食产量占比稳定在4.50%左右。由图3可知，21世纪初东盟主产国的粮食产量所占份额经历了一个持续上升期，中国的份额则相对下降。分析发现，随着中国-东盟自由贸易区的巩固与加强，中国与东盟国家的粮食生产持续增加，两者相互促进，实现了粮食生产

的互利共赢与共同发展。

就主要作物而言，谷物中的水稻、玉米种植在自贸区国家的绝对比重，而其他粮食作物的比重较小。因而，本文选取了主产国的水稻、玉米生产情况（表 1）进行分析。结果表明，1961-2013 年，中国的玉米和水稻产量均占据绝对优势，相对而言，水稻的比重比玉米低两成左右。印尼的水稻与玉米比中南半岛泰、越、缅具有产量优势，其水稻优势进一步加强，玉米的地位呈现弱化趋势。中南半岛三大国家中泰国的玉米占优势，越南的水稻产量则处于前列。

表 1 1961-2013 年自贸区粮食主产国水稻、玉米产量及比重变化情况

Tab.1 Theyields and the related proportions of rice and maize in the MGPC of the CAFTA during 1961-2013

国别	玉米/水稻 (平均值)	年份					
		1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2013
中国	产量 (10 ⁸ t)	0.25/0.88	0.47/1.31	0.73/1.91	1.11/1.84	1.43/1.84	2.07/2.05
	比重 (%)	85.05/66.52	88.60/69.02	87.88/66.32	88.84/62.55	86.76/54.93	87.30/53.59
泰国	产量 (10 ⁸ t)	0.01/0.12	0.02/0.15	0.04/0.19	0.04/0.22	0.04/0.30	0.05/0.37
	比重 (%)	3.77/9.30	4.58/7.88	4.76/7.32	3.27/7.27	2.66/9.09	2.12/9.57
越南	产量 (10 ⁸ t)	0.00/0.09	0.00/0.11	0.01/0.16	0.01/0.26	0.04/0.36	0.05/0.43
	比重 (%)	1.00/7.22	0.64/5.78	0.71/6.07	1.04/8.45	2.20/10.83	2.09/11.36
缅甸	产量 (10 ⁸ t)	0.00/0.08	0.00/0.09	0.00/0.14	0.00/0.17	0.01/0.28	0.02/0.29
	比重 (%)	0.21/6.01	0.15/4.99	0.30/5.39	0.22/5.68	0.56/8.30	0.66/7.50
印尼	产量 (10 ⁸ t)	0.03/0.14	0.03/0.23	0.05/0.39	0.08/0.49	0.13/0.57	0.19/0.69
	比重 (%)	9.98/10.95	6.03/12.33	6.35/14.90	6.63/16.05	7.83/16.85	7.83/17.99

根据表 1 分析发现，近 53 年，主产国的玉米和水稻生产均处于相对稳定的增长状态，但也存在一定的差异。就玉米而言，中国的产量增长明显且比重稳定；泰国的比重有所降低，但在半岛国家仍占优势；越南的比重有所上升；缅甸的比重上升较大；印尼的产量虽然有所增加，但其比重下降。就水稻而言，中国的产量增长较大，但比重有所弱化和下降；泰国的水稻产量持续增加，比重波动上升；越南的产量增加明显，所占比重突破 10%，达到 11.36%；缅甸的产量和比重均处于上升趋势，但仍处于最低水平；印尼的产量和比重持续增加，比重上升尤为明显，达 17.99%。

3.2 粮食贸易特征分析

3.2.1 中国-东盟粮食贸易数量特征 贸易量由进口量与出口量构成，能大体上反映国际贸易的基本格局。从 1961-2013 年中国和东盟粮食进出口贸易来看，中国和东盟的粮食进口量呈波动增加的特征，粮食进口量总体大于粮食出口量（图 4）。分析发现，中国-东盟的粮食进口量和出口量两者基本表现一致，但又各具特性。具体言之，中国和东盟的粮食进口量基本保持一致，具有同增同减性，其中 1997 年东盟的粮食进口量首次高于中国粮食进口量，并持续表现高位增长的态势；中国和东盟的粮食出口量波动明显，东盟呈波动增加，中国则表现为波动回落，仅 1992 年、1993 年、2000 年和 2007 年中国的粮食出口高于东盟的粮食出口，其余年份均已进口为主。中国的粮食出口量由 1961 年的 $0.01 \times 10^8 t$ 增加到 2003 年的 $0.22 \times 10^8 t$ 后又回落至 2013 年的 $0.01 \times 10^8 t$ ，东盟粮食出口量由 1962 年的 $0.04 \times 10^8 t$ 持续上升到 2011 年的 $0.20 \times 10^8 t$ ；近 53 年来，中国和东盟粮食进口量的平均值分别为 $0.13 \times 10^8 t$ 、 $0.11 \times 10^8 t$ 。20 世纪 60 年代至 20 世纪末，东盟的粮食进口量始终小于中国的粮食进口量，21 世纪初东盟的粮食进口量开始大于中国，且其增长速度较快。

值得注意的是，相较东盟而言，中国粮食进出口贸易表现出更大的波动性（图 4）。整体看来，中国-东盟粮食出口量的峰值期比粮食进口量的峰值期晚 5-8 年，其中，东盟的粮

食进出口均表现为波动增加的态势，中国的粮食进口表现出波动增加、粮食出口则呈现波动回落的特征。

图 4 1961-2013 年中国-东盟粮食进出口贸易对比曲线

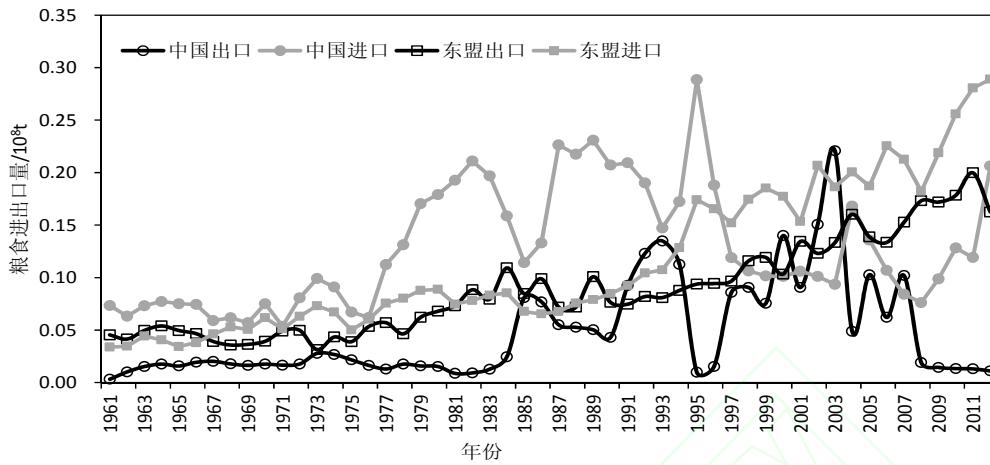


Fig. 4 Comparison curves of cereals trade between China and the ASEAN during 1961-2013

利用公式 (1) 集中化指数 (CI) 进一步梳理自贸区的粮食贸易特征，贸易集中化指数能够反映自贸区粮食流通的集中 (分散) 程度，CI 值越大，集中趋势越显著，反之则表现出相反的特征。依据自贸区粮食贸易集中化指数变化 (图 5) 分析发现，1961-2013 年粮食贸易集中化指数表现下降的趋势，整体呈现倒“U”型，即先增加后降低的态势。

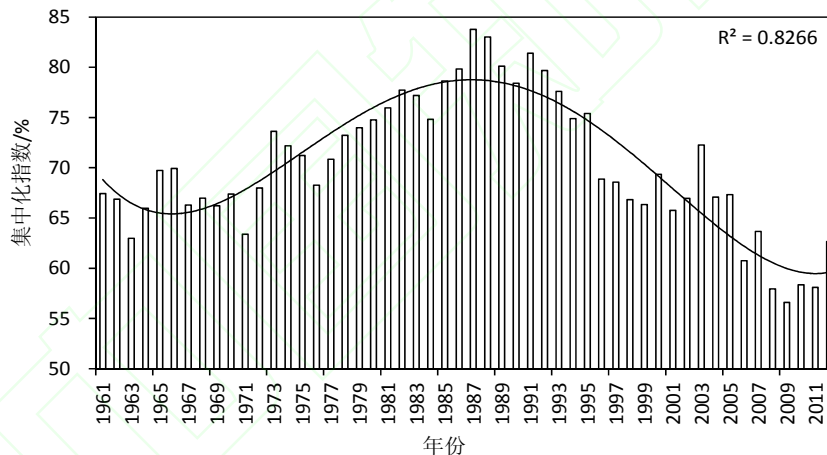


图 5 1961-2013 年自贸区粮食贸易集中化指数变化

Fig. 5 The changes of the centralization index of cereals trade in the CAFTA during 1961- 2013

1961-2013 年，CI 值由 1961 年的 67.42% 上升到 1987 年的 83.77%，然后又回落至 2013 年的 62.65%，期间 CI 最大与最小值相差 27.17%。粮食贸易趋势变动曲线充分说明中国-东盟自贸区粮食贸易集中趋势程度下降，自贸区各个子区域的贸易数量贡献日趋均匀。这与该区域最主要粮食贡献子区中国粮食贸易变化具有紧密关系，历年中国对自贸区粮食贸易贡献平均占比 47.77%。亚洲粮食进出口贸易对比分析表明，近年来，受中国农业结构调整、粮食贸易政策变更、人均需求变化等因素影响，中国粮食贸易表现出粮食进出口量锐减和粮食进口相对平稳的特征，从而促进该区粮食贸易日趋均匀化。

3.2.2 中国-东盟粮食贸易额度特征基于联合国商品贸易统计数据库 (1992-2010 年)，选取 1992 年 (中国-东盟开始对话)、2000 年 (中国-东盟自贸区构想) 和 2010 年 (中国-东盟自贸区全面建成) 3 个年份对自贸区主产国的粮食贸易额进行分析，以期厘清自贸区的粮食贸易空间变化特征 (图 6)。

由 1992-2010 年中国粮食进出口额度全球前十位的国家来看 (图 6)，中国的粮食贸易

重心逐渐向东南亚国家倾斜，与自贸区国家联系日益紧密。自贸区组建以来，中国与东盟的粮食贸易发展迅速。中国与自贸区其它主产国的粮食贸易额度由 1992 年的 0.96 亿美元上升到 2010 年的 11.60 亿美元，增长 12.08 倍。其中进口处于持续增加的状态，由期初的 0.45 亿美元激增到 11.26 亿美元，增长 25.18 倍；粮食出口处于波动下降的趋势，由 0.51 亿美元缩减为 0.34 亿美元，贸易逆差进一步扩大。相对自贸区其他国家而言，中国最重要的粮食进口国由最初的印尼变为泰国，并保持稳定地位；印尼是中国最大粮食出口国。

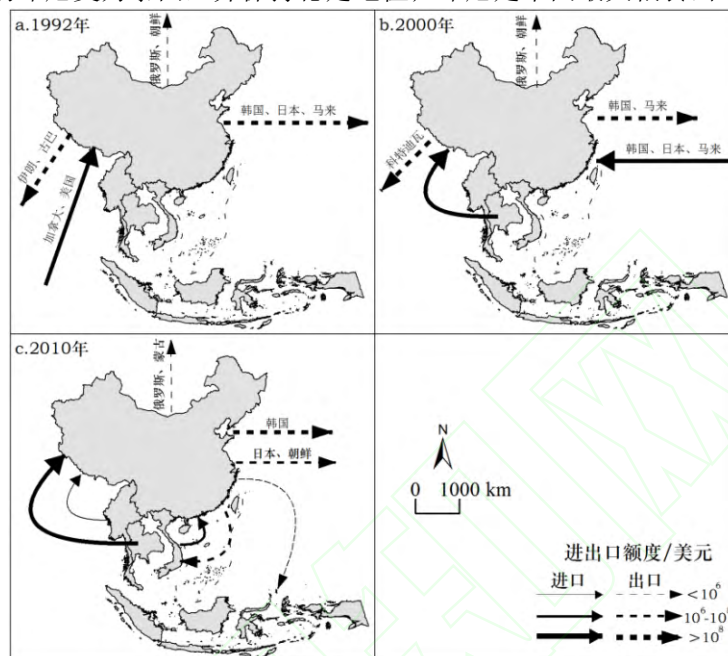


图 6 1992-2010 年自贸区粮食主产国粮食贸易空间流向

Fig.6 The trade flow of cereals production in the MGPC of the CAFTA during 1992-2010

以中国为例，到 20 世纪末，中国和东盟国家间的贸易较少且额度较小，进入中国前十位贸易额度的国家基本缺失。中国的粮食进口主要来源于美国、加拿大、澳大利亚等西方国家；出口则以韩国、日本、朝鲜和俄罗斯为主。21 世纪初，中国的粮食进出口明显发生转变，进口逐渐向东盟的泰国、越南、缅甸倾斜；出口则与越南、印尼联系紧密。与此同时，对非洲国家的出口明显加强，例如利比里亚、科特迪瓦等。从中国粮食贸易额度处于前十位国家的不同变化历程来看，粮食贸易重心明显发生转变，逐渐向东盟国家倾斜，这一变化对中国未来的粮食战略无疑具有风向标的意义。

3.3 粮食生产与贸易关系分析

3.3.1 中国-东盟整体分析 粮食生产为粮食贸易提供了基础，贸易量的大小受到粮食产量和本国消费的制约。依据自贸区粮食生产与贸易情况分析发现（表 2），1961-2013 年自贸区粮食贸易量（进出口）随粮食总量增加而增长，受人口增长造成粮食消费影响，贸易量增幅略低于粮食增产水平。细言之，自贸区粮食产量增产 $6.36 \times 10^8 \text{t}$ ，达 4.96 倍，年增长率为 3.19%；贸易量增长 4.29 倍，年增长率为 2.9%，其中进口量增加 $0.39 \times 10^8 \text{t}$ ，年增长率为 3.05%，高于同期粮食总产和出口量的增长速度，出口量增长 2.57 倍。

不同时期自贸区粮食生产与贸易表现阶段性差异。1990 年是粮食生产总量波动的转折点，1961-1990 年粮食增加水平平均高于多年平均值，其中期初增速相对较快；近 20 余年粮食增加水平低于多年平均值，其中 1990 年增速最小，基本处于波动增长状。粮食贸易量则表现出大幅波动的特征，其中 1970 年是自贸区粮食贸易增长最快时期，其中进出口平均增速分别为 6.95% 和 3.87%。1961 年以来，自贸区粮食生产与贸易出现较大波动，各个时期具

有不同特征，特别地，20世纪90年代自贸区粮食进口出现负增长，与此同时，自贸区粮食出口增长率是整个时期的最高峰（7.37%）。21世纪初期粮食出口表现出明显的负增长，与中国粮食出口迅速下降有密切关系。分析发现，自贸区粮食产量和贸易量年变化率波动情况一致性较强，同向增减率占比为73.08%。相较而言，贸易量的变动幅度远大于产量的波动幅度，前者具有更大波动性，波动范围是-32.99~36.09，后者波动幅度为-10.14~14.57，两者最大相差3.25倍。上述研究表明自贸区粮食生产与粮食贸易具有较强的一致性，粮食贸易相较粮食生产更具不稳定性。

表2 1961-2013年自贸区粮食生产与贸易基本情况

Tab.2 Basic indicators of cereals production and trade in the CAFTA from 1961 to 2013

数量 (10 ⁸ t)	1961	1970	1980	1990	2000	2013
产量	1.60	2.72	3.76	5.33	5.82	7.96
贸易量	0.16	0.19	0.35	0.41	0.52	0.67
进口	0.11	0.14	0.27	0.29	0.28	0.49
出口	0.05	0.06	0.08	0.12	0.24	0.17
增长 (%)	1961-2013	1961-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2013
产量	3.19	6.03	3.3	3.55	0.88	2.89
贸易量	2.90	2.46	6.12	1.60	2.41	2.28
进口	3.05	2.75	6.95	0.86	-0.47	5.38
出口	2.53	1.78	3.87	3.68	7.37	-3.02

粮食贸易量与生产量关系密切，为深入揭示两者之间的关系，在对长时间序列粮食产量和贸易量进行平稳性分析的基础上，分别以粮食产量为自变量、进口量与出口量为因变量利用公式(2)进行回归分析。结果表明，研究区粮食产量与进口量、出口量具有高度相关性。细言之，产量与进口量的相关系数为0.886，拟合曲线 $\ln(y) = 6.846 - 15.904x$ ($R^2 = 0.836$)；产量与出口量的相关系数等于0.809，拟合曲线 $\ln(y) = 6.786 - 7.451x$ ($R^2 = 0.849$)；产量与贸易量的相关系数达0.945，拟合曲线 $\ln(y) = \ln 19.774 - 0.866x$ ($R^2 = 0.913$)。由此可知，粮食产量与粮食贸易具有显著相关性，粮食贸易受粮食总产波动变化影响较大。

3.3.2 中国-东盟国别分析 选取1961年和2013年两个年份的粮食总产、进出口量对自贸区国家进行对比(表3)，以此深入分析粮食产量与贸易量在国家层面的相互关系。由表3可知，中国的粮食产量和进口量在自贸区最大，50余年来粮食总产扩大近5倍，进口量增长约2.5倍、进口占比下降14.2%；粮食出口量和出口占比分别由1961年 0.0032×10^8 t、5.59%变为2013年的 0.0111×10^8 t、1.88%。越南和泰国的粮食总产、进口量与出口量变化较大，其中越南粮食增产5.3倍、进出口量分别扩大27倍、42倍，至2013年越南的粮食出口比重最大，占自贸区粮食出口量的13.63%；1961-2013年，泰国粮食增产约4倍，粮食进口增加 0.0314×10^8 t、粮食出口增加 0.0476×10^8 t，粮食出口占比降幅为25.89%、粮食进口占比增加1.95%；缅甸与柬埔寨粮食总产分别增加5.5倍、4倍，同时期两者粮食进出口均表现为进口小额增加、出口小幅减少；菲律宾、马来西亚的粮食总产分别增加 0.2064×10^8 t、 0.0161×10^8 t，粮食进口分别扩大8.7倍、16.5倍，粮食出口量基本稳定。分析表明，自贸区粮食生产与粮食进出口关系密切，粮食出口比进口变动更大，但国别差异明显。

为进一步剖析国别间粮食总产、粮食进口与出口之间的关系，利用公式(2)进行相关分析。根据1961-2013年自贸区粮食生产与贸易拟合情况分析发现，自贸区仅泰国的粮食总产与贸易量、粮食生产与进出口量均表现出强相关性，其中粮食与进口的相关性最强，相关系数为0.897， $R^2 = 0.909$ 。越南的粮食总产与贸易量和粮食生产与出口量的相关性在整个自贸区最强，分别为0.909、0.970，其粮食与进口表现出弱相关性。菲律宾的粮食总产与贸

易及粮食生产与进口量具有较强相关性，其粮食生产与出口呈现负的弱相关性。印尼和马来西亚的粮食总产与贸易和粮食生产与进口量均表现为较强的相关性，但印尼的相关性明显优于马来西亚，印尼的粮食与贸易和进口相关系数分别为 0.863、0.859，就粮食生产与出口量而言，两国均不具相关性。文莱的粮食总产与贸易和粮食生产与进口均表现出较强的负相关性，其对应拟合曲线分别为 $y=9.070 \times 10^3+1.001x$ ($R^2=0.702$)、 $y=9.646 \times 10^3+1.001x$ ($R^2=0.733$)，充分说明文莱的粮食生产与贸易受本国粮食需求及人口较少的影响大而表现出与其他自贸区国家不同特征。老挝的粮食生产与出口量的相关性要高于粮食总产与粮食贸易的相关性，粮食生产与粮食进口表现出负的弱相关性。缅甸仅粮食生产与粮食出口具有较强的相关性，反映出缅甸的粮食生产较为依赖出口。此外，作为自贸区最大产粮国的中国，其粮食总产与粮食贸易具有一定的相关性 ($R^2=0.600$)，表明随着中国社会经济的发展对粮食需求激增，国内粮食生产出现缺口，需利用粮食贸易手段来调节粮食的供需关系，以此满足国家发展的基本需求。

表 3 1961 年和 2013 年亚洲粮食生产与贸易格局的对比

Tab.3 Comparisons between cereal production and trade in Asia during 1961-2013

国别	1961						2013					
	总产 10 ⁸ t	比重 %	进口 10 ⁸ t	比重 %	出口 10 ⁸ t	比重 %	总产 10 ⁸ t	比重 %	进口 10 ⁸ t	比重 %	出口 10 ⁸ t	比重 %
越南	0.0929	2.82	0.0015	0.56	0.0019	3.23	0.4923	3.66	0.0407	2.55	0.0802	13.63
泰国	0.1077	3.23	0.0004	0.13	0.0214	37.62	0.4153	3.09	0.0318	1.99	0.0690	11.73
老挝	0.0056	0.17	0.0009	0.33	--	--	4.57	0.34	0.0002	0.01	0.0021	0.35
缅甸	0.0694	2.11	0.0004	0.15	0.0162	28.41	0.3107	2.31	0.0030	0.19	0.0049	0.83
柬埔寨	0.0256	0.78	0.0002	0.08	0.0034	6.02	0.1032	0.77	0.0015	0.10	0.0024	0.41
菲律宾	0.0518	1.57	0.0055	2.02	0.0001	0.11	0.2582	1.92	0.0447	2.79	0.0001	0.01
文莱	0.0000	0.00	0.01	0.03	--	--	0.0000	0.00	0.0006	0.07	0.0000	0.01
马来西亚	0.0110	0.33	0.0070	2.57	0.02	0.42	0.0271	0.20	0.0545	3.41	0.0010	0.16
印尼	0.1437	4.36	0.0122	4.49	0.0000	0.05	0.8979	6.67	0.1045	6.54	0.0010	0.17
新加坡	--	--	0.0057	2.10	0.0022	3.87	--	--	0.0074	0.46	0.0018	0.31
东盟	0.5076	15.4	0.0338	12.46	0.0454	79.78	2.5504	18.95	0.2889	18.06	0.1625	27.62
中国	1.0966	33.28	0.0734	27.10	0.0032	5.59	5.5461	41.22	0.2063	12.90	0.0111	1.88

注：数据来自 FAOSTAT，其中“-”表示当年数据缺失。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于自贸区 1961-2013 年粮食生产与粮食贸易基础数据，利用集中化指数和回归分析等方法对中国-东盟粮食生产与贸易的特征及时空格局进行分析。主要结论如下：

(1) 1961-2013 年，自贸区粮食总产增加 6.36×10^8 t，增产规模达 4.96 倍，年增长率为 3.19%，“世界粮仓”地位凸显。其中，1961-1978 年处于持续增长时期；1979-2004 年属于波动增长时期；2005-2013 年是快速增长阶段，期间中国和东盟的粮食均为净增加。中国粮食生产明显波动是导致该时期粮食总产波动的主要原因。

(2) 1961-2013 年，自贸区粮食贸易量增长 4.29 倍，年增长率为 2.9%，其中进口量年增长率为 3.05%，高于同期粮食总产和出口量的增速。1961-2013 年，中国和东盟的粮食进口量呈波动增加的特征，中国和东盟的粮食出口量波动态势明显，东盟呈波动增加态势，中国表现为波动回落，但粮食进口量总体大于粮食出口量。20 世纪后半叶，东盟的粮食进口量始终小于中国的粮食进口量；21 世纪初这种态势出现逆转，东盟粮食进口量的增速较快，

中国出现粮食贸易逆差。中国粮食贸易重心逐渐向东盟的印尼、泰国、越南等国家倾斜。

(3) 1961-2013年, 自贸区的粮食贸易量波动与粮食总产增长变化较为一致, 自贸区的粮食生产与粮食进出口量关系密切, 具有显著相关性。特别地, 中国粮食出口量对自贸区粮食贸易具有主导作用, 是粮食贸易变动的晴雨表。受中国农业结构调整、粮食贸易政策变更、人均需求变化等因素影响, 中国粮食贸易表现出粮食出口量锐减和粮食进口相对平稳的特征, 从而促使该区域粮食贸易日趋均匀化。

4.2 讨论

自贸区是发展中国家人口集聚的密集区, 解决粮食安全事关区域稳定、社会经济发展, 特别是作为自贸区主要粮食生产与贸易的中国, 其粮食问题尤为重要和关键。面对加入WTO后粮食面临的机遇与挑战, 针对目前中国-东盟粮食总产稳增、进口波动上升、出口下降的贸易现状, 探讨基于自贸区粮食生产与贸易时空变化背景下, 巩固中国在自贸区“粮仓”的地位, 强化东南亚粮食来源的重心地位, 从战略层面制定粮食进口政策, 有利于中国在国际粮食生产与贸易中更具主动权, 进而利用粮食外交实现新常态下的区域维稳。

面对日益复杂的国际粮食生产与贸易形势, 作为粮食主产区的亚洲, 特别是自贸区的粮食生产与粮食贸易对全球粮食的稳定与调节具有重要作用, 其中作为自贸区最重要的粮食主产国中国的粮食生产与贸易政策具有风向标的作用。一方面, 中国应立足于现有自贸区粮食现状充分挖掘与发挥自身产粮优势, 在满足国内粮食需求的同时利用余粮主打粮食外交, 获取自贸区经贸合作的主动权; 另一方面加强与东盟国家的粮食合作, 特别是加强同泰国、越南等粮食主产国的贸易合作, 进而实现新常态下的中国社会经济和谐稳定发展。

本研究主要基于统计数据从国家层面对自贸区的粮食生产与贸易时空格局及中国的响应展开研究, 研究时间序列较长, 但是基于数据的获取仅考虑了粮食生产与粮食贸易的总量和部分年份国家的粮食额度。未来应结合第三方对自贸区粮食生产与贸易的影响, 进一步深入挖掘粮食生产^[26]与贸易的经济内涵, 进而提出具体的应对措施, 以期自贸区粮食生产与贸易的稳定及中国粮食增产^[27]提供理论依据。

参考文献:

- [1] 刘影, 肖池伟, 李鹏, 等. 1978-2013年中国粮食主产区“粮-经”关系分析[J]. 资源科学. 2015,37(10): 1891-1901. [LIUY, XIAOC W, LIP, et al. Relationship of grain output and economic development from 1978 to 2013 in the major grain producing area of China. Resources Science. 2015,37(10): 1891-1901.]
- [2] 刘东, 封志明, 杨艳昭, 等. 中国粮食生产发展特征及土地资源承载力空间格局现状[J]. 农业工程学报. 2011, 27(7): 1-6. [LIU D, FENG Z M, YANG Y Z, et al. Characteristics of grain production and spatial pattern of land carrying capacity of China. Transactions of the CSAE, 2011, 27(7): 1-6.]
- [3] 孙振远. 世界粮食问题概论[M]. 北京: 农业出版社, 1986. [SUN Z Y. Introduction to world food problems. Beijing: Agricultural Press, 1986.]
- [4] 刘洛, 徐新良, 刘纪远, 等. 1990-2010年中国耕地变化对粮食生产潜力的影响[J]. 地理学报. 2014, 69(12): 1767-1778. [LIU L, XU X L, LIU JY, et al. Impact of farmland changes on production potential in China during recent two decades. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(12): 1767-1778.]
- [5] 赵霞, 封志明, 杨艳昭. 1961年至2007年全球粮食生产的时空演变特征与地域格局[J]. 资源科学. 2010, 32(5): 907-916. [ZHAO X, FENG Z M, YANG Y Z. An Evaluation of World Cereals Production in Recent 50 Years from a View of Spatial-Temporal Patterns and Regional Differences. Resources Science, 2010, 32(5): 907-916.]
- [6] 刘雯. 国际粮价波动的周期性特征研究[D]. 西安: 西北大学博士学位论文, 2014. [LIU W. study of cyclical characteristics of fluctuation of International Grain Price. Xian: Doctor Dissertation of Northwest University, 2014.]
- [7] 封志明, 李香莲. 耕地与粮食安全战略: 藏粮于土, 提高中国土地资源的综合生产能力[J]. 地理学与国土研究. 2000, 16(3): 1-5.

- [FENG Z M, LI X L. Cultivated land and food security strategy: storing grain in the soil, improve the comprehensive production capacity of land resources in China. *Geography and land research*, 2000, 16(3): 1-5.]
- [8] Kitchen N. Executive summary: the new geopolitics of Southeast Asia [M]. London: UK: London School of Economics and Political Science, 2012.
- [9] 陶岸君, 孙威. 中国—东盟自由贸易区的建立对我国区域发展格局的影响与对策[J]. *经济地理*. 2010, 30(5): 705-710. [TAO A J, SUN W. The Impact of China-ASEAN Free Trade Area on Regional Development Pattern of China AND China's Adaptive Strategies. *Economic Geography*, 2010, 30(5): 705-710.]
- [10] 冯中朝, 朱诗萌. 中国-东盟农产品产业内贸易规模、水平和结构分析[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*. 2015, (4): 29-34. [FENG Z C, ZHU S M. Analysis on Scale, Level and Structure of China-ASEAN Intra-Industry Trade of Agricultural Products. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2015, (4): 29-34.]
- [11] 范巧娟, 李淑贞. 中国与东盟农产品产业内贸易实证研究[J]. *世界农业*. 2012, (6): 67-70. [FANG Q J, LI S Z. An empirical study on intra industry trade of agricultural products between China and ASEAN. *World Agriculture*, 2012, (6): 67-70.]
- [12] 胡中应. 中国与东盟农产品产业内贸易研究[J]. *皖西学院学报*. 2012, 28(6): 70-73, 83. [HU Z Y. On intra-industry trade of agricultural products between China and ASEAN. *Journal of West Anhui University*, 2012, 28(6): 70-73, 83.]
- [13] 冯阳. 中国与东盟农产品产业内贸易情况分析[J]. *广东农业科学*. 2013, 40(3): 214-216, 225. [FENG Y. Analysis on the index of intra-industry trade of agricultural products between China and ASEAN. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2013, 40(3): 214-216, 225.]
- [14] 陶媛媛, 蔡茂森. 中国与东盟出口商品比较优势变化的实证分析[J]. *北京航空航天大学学报(社会科学版)*. 2006, 19(1): 5-8. [TAO Y Y, CAI M S. Empirical Analysis of the Changing Comparative Advantages between China and ASEAN. *Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition)*, 2006, 19(1): 5-8.]
- [15] 翟旭柯. 中国和东盟对外贸易结构互补性与竞争性分析[D]. 西南财经大学硕士学位论文, 2011. [ZHAI X K. Analysis on the Foreign Trade Structure Complementarities and Competitions between China and ASEAN. Master Dissertation of Southwestern University of Finance and Economics, 2011.]
- [16] 胡友, 祁春节. 中国—东盟自贸区各经济体经济发展差异研究[J]. *经济地理*. 2013, 33(5): 1-7. [HU Y, QI C J. Study on the Difference of Economic Development Level Among Different Entities in CAFTA. *Economic Geography*, 2013, 33(5): 1-7.]
- [17] 贾伟, 屈四喜. 中国各省份—东盟农产品贸易增长的实证分析[J]. *中国农村经济*. 2012, (3): 25-34. [JIA W, QU S X. An empirical analysis on the growth of agricultural products trade of China's provinces - ASEAN. *Chinese Rural Economy*, 2012, (3): 25-34.]
- [18] 封志明, 赵霞, 杨艳昭. 近50年全球粮食贸易的时空格局与地域差异[J]. *资源科学*. 2010, 32(1): 2-10. [FENG Z M, ZHAO X, YANG Y Z. Evolutionary Trends of World Cereal Trade in Recent 50 Years from a View of Spatial-Temporal Patterns and Regional Differences. *Resources Science*, 2010, 32(1): 2-10.]
- [19] Chirathivat S. ASEAN-China Free Trade Area: Background, Implications and Future development [J]. *Journal of Asia Economics*. 2002, 13(5): 671-686.
- [20] 吕婷婷, 刘闯. 中国珠江三角洲与东南亚四大三角洲多熟种植制度的时空格局研究[J]. *资源科学*. 2009, 31(10): 1662-1669. [LV T T, LIU C. Spatio-Temporal Distributions of Multiple Cropping Systems in the Pearl River Delta of China and Four Deltas in Southeast Asia. *Resources Science*, 2009, 31(10): 1662-1669.]
- [21] 吴崇伯. 东南亚国家的粮食生产与粮食政策[J]. *东南亚研究*. 2012, (03): 32-36. [WU C B. On Grain Production and Food Policies in Southeast Asian Countries. *Southeast Asian Studies*, 2012, (03): 32-36.]
- [22] 霍伟东. 中国东盟自由贸易区研究[M]. 成都: 西南财经大学出版社, 2005. [HUO W D. Research on China-ASEAN Free Trade Area. Chengdu: Southwestern University of Finance and Economics Press, 2005.]
- [23] 程叶青, 张平宇. 中国粮食生产的区域格局变化及东北商品粮基地的响应[J]. *地理科学*. 2005, 25(5): 513-520. [CHENG Y Q, ZHANG P Y. Regional Patterns Changes of Chinese Grain Production and Response of Commodity Grain Base in Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 2005, 25(5): 513-520.]

- [24] 马民涛, 张菁, 王江萍, 等. 回归分析与GIS集成在大气污染分析中应用[J]. 环境科学与技术. 2010, 33(1): 107-112. [Ma M T, ZHANG J, WANG J P, et al. Application of Regression Analysis and GIS Integration in Air Pollution Analysis. Environmental Science & Technology, 2010, 33(1): 107-112.]
- [25] 辛良杰, 李秀彬, 谈明洪. 中国区域粮食生产优势度的演变及分析[J]. 农业工程学报. 2009, 25(2): 222-227. [XIN L J, LI X B, TAN M H. Changes of comparative advantages of regional grain production in China. Transactions of the CSAE, 2009, 25(2): 222-227.]
- [26] 金涛. 中国粮食生产时空变化及其耕地利用效应[J]. 自然资源学报. 2014, 29(6): 911-919. [JIN T. Effects of cultivated land use on temporal-spatial variation of grain production in China. Journal of Natural Resources, 2014, 29(6): 911-919.]
- [27] 封志明, 孙通, 杨艳昭. 2003-2013年中国粮食增产格局及其贡献因素研究[J]. 自然资源学报. 2016, 31(6): 895-907. [FENG Z M, SUN T, YANG Y Z. Study on the Spatiotemporal Patterns and Contribution Factors of China's Grain Output Increase during 2003-2013. Journal of Natural Resources, 2016, 31(6): 895-907.]

Spatio-temporal pattern changes of cereal production and trade in China-ASEAN Free Trade Area

FENG Zhiming¹, XIAO Chiwei^{1, 2}, LI Peng¹

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Southeast Asia is not only the important part of China and the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Free Trade Area (CAFTA), but also the foremost frontier and transportation junction for the 21st-Century Maritime Silk Road. Since 1990s, especially after the establishment of the CAFTA in 2010, economic and trade exchanges in the CAFTA are enhanced extensively and deeply. Investigation about the development statuses of cereal production and trade between China, the largest food consuming and importing country, and global most important rice producing and exporting region, is of great significance to implement the strategies of “Going Out” and “Bringing In”, develop the Maritime Silk Road, and improve the geo-security environment. With the yearly cereal production and trade statistics of China and the ASEAN countries during 1961-2013 from the FAOSTAT, the temporal dynamics and spatial patterns at country to sub-regional scales of cereal production and trade and its related relationship were analyzed by means of concentration index and regression analysis methods. The results showed that: (1) With respect to cereal production growth, the total cereal production increased by 4.96 times in the ASEAN during 1961-2013, with an annual growth rate up to 3.19%, about 8×10^8 tons in 2013. From the aspect of cereal trade, it increased by 4.29 times in the ASEAN during 1961-2013, with an annual growth rate of 2.9%. The importing annual growth rate of the cereals was 3.05% while the total exporting volume of the cereals increased by 2.57 times during this period. Cereal importing generally exceeding exporting was mostly caused by Chinese importing or exporting share adjustment, however, the cereal trade of other countries in the CAFTA was increasingly balanced. (2) Spatially, China, Indonesia, Thailand and Vietnam were the major grain producing countries, dominated by maize and rice crops. The trade deficit of cereals in China was increasing enlarged with the trade center gradually moving into Southeast Asia. (3) The relationship between cereal production and trade (import and export) in China and the ASEAN was intensively connected, and cereal trade is greatly influenced by cereal grain production. However, there existed much difference at country level. Among them, China's cereals export is the barometer of cereals trade change in the ASEAN.

Keywords: cereal production; cereals trade; spatio-temporal pattern; concentration index; China-ASEAN Free Trade Area (CAFTA)