

引用格式:邵忠忠,熊理然,蒋梅英,等.印度稻米出口贸易时空格局及地缘影响力[J]. 2022, 44(2): 375-385. [Shao Z Z, Xiong L R, Jiang M Y, et al. Spatiotemporal patterns and geo-influence of Indian rice export trade[J]. Resources Science, 2022, 44(2): 375-385.] DOI: 10.18402/resci.2022.02.13

# 印度稻米出口贸易时空格局及地缘影响力

邵忠忠<sup>1</sup>,熊理然<sup>1,2,3</sup>,蒋梅英<sup>1,2</sup>,林之强<sup>1</sup>

(1. 云南师范大学地理学部,昆明 650500;2. 云南师范大学孟加拉湾地区研究中心,昆明 650500;

3. 云南省高校周边国家大数据挖掘与应用重点实验室,昆明 650500)

**摘要:**作为世界第一大稻米出口国,印度稻米出口贸易格局在一定程度上关系到全球稻米供给及粮食安全,并对地缘格局带来一定影响。本文基于FAOSTAT数据,利用网络结构测度指标和以地缘视角为基础的聚类分析方法,旨在探析印度稻米出口贸易格局及其地缘影响力。研究发现:①从2012年起,印度成为全球稻米出口第一大国,且稻米出口贸易的网络组织规模不断扩大,网络连接结构更加紧密;印度稻米出口贸易时空扩展呈现出较为明显的分布规律,即出口主要集中在南亚、西亚、东非等地区,并逐渐向更多的国家或地区进行扩张,成为影响世界粮食安全的重要国家之一。②印度稻米出口贸易地缘影响力的空间扩张呈现出明显的中心—外围格局,即对印度周边国家的地缘影响力最强,呈现出由南亚国家向环印度洋地区递减扩散的空间推移规律。③在经济利益、政治权力及地缘环境要素的综合作用下,印度通过稻米出口贸易不断增强其地缘影响力,进一步提升了其在南亚及环印度洋地区的地缘权力位势。本文结果可为中国“一带一路”倡议的推进及贸易政策的制定提供理论依据和实践参考。

**关键词:**稻米出口贸易;时空格局;地缘影响力;形成机制;非对称相互依赖;印度

DOI:10.18402/resci.2022.02.13

## 1 引言

粮食安全作为一个永恒的主题,直接关系到人类的基本生存与发展<sup>[1,2]</sup>。2019年在全球粮食生产与消费结构中,稻米的生产量占三大粮食作物总产量的28%<sup>[3]</sup>,稻米的消费量占三大粮食作物的49%,形成了以东亚、南亚、东南亚为主产区,但消费国遍布于全球的稻米产销格局<sup>[4]</sup>。由于全球稻米生产与消费空间的不均衡<sup>[5]</sup>,稻米贸易成为调节各国间稻米余缺的关键环节之一<sup>[6]</sup>。但是,受新冠肺炎疫情影响,2020年3—4月世界主要粮食出口国越南、柬埔寨、印度等国先后宣布暂停稻米等粮食的出口,加之非洲蝗灾波及到南亚等稻米主产区(如印度),在公共卫生安全和自然灾害的多重影响下,全球粮食安全问题日益突出。印度作为全球稻米种植面

积最大、生产量第二、出口量第一的国家,为全球的稻米供应及粮食安全作出了一定的贡献;同时也为其利用稻米出口拓展其地缘影响力提供了良好的机遇。

从已有研究来看,国内外关于粮食贸易及其影响的研究主要集中在以下几个方面:①关于全球粮食生产及其产业发展方面的研究。如赵霞等<sup>[7]</sup>分析了全球粮食生产的时空演变;Mykolaichuk等<sup>[8]</sup>研究了乌克兰粮食工业与农业的发展状况。②有关粮食贸易格局及影响、粮食安全等方面的研究。如陈艺文等<sup>[9]</sup>研究了“一带一路”国家粮食贸易格局;Dong等<sup>[10]</sup>认为小麦贸易已经形成了全球竞争格局;吴文斌等<sup>[11]</sup>、Drangert<sup>[12]</sup>、Prescott等<sup>[13]</sup>对全球粮食安全进行了评价并解析了粮食安全政策;马静等<sup>[14]</sup>研

收稿日期:2020-12-22 修订日期:2021-08-06

基金项目:国家自然科学基金项目(41861028;42071197);国家社会科学基金项目(20BGJ052)。

作者简介:邵忠忠,男,河北邯郸人,硕士生,主要从事区域经济与地缘政治研究。E-mail: shaovz01@126.com

通讯作者:熊理然,男,湖南永州人,教授,主要从事区域合作与地缘安全研究。E-mail: xiongliran001@163.com

究了粮食国际贸易对中国水土资源利用的影响;Chen等<sup>[15]</sup>则分析了全球气候变化对粮食价格与国际贸易的影响。从国内外已有研究成果来看,主要集中在粮食生产、贸易及其影响等方面,而探讨粮食贸易的地缘影响力及其影响机制的相关研究较少,同时针对世界第一稻米出口大国——印度的稻米出口贸易及其地缘影响的实证研究还较为少见。

冷战结束后,地缘关系主要矛盾逐渐由地缘政治向地缘经济转变,后者亦成为国家间关系的主要构成因素之一<sup>[16]</sup>。随着国家间经济利益的互相渗透,经济上的相互依赖使地缘经济权力及其使用成为当今国际关系中的一个重要策略和逻辑<sup>[17-19]</sup>,利用投资、贸易等经济手段拓展地缘空间<sup>[20]</sup>,尤其是把非对称相互依赖(依赖性较小的行为体常把相互依赖作为一种权力资源,在某问题上讨价还价甚至借之影响其他问题<sup>[19]</sup>)作为一种权力资源,进而将权力资源与非对称相互依赖转化为地缘影响<sup>[21,22]</sup>。一国在与其他国家或地区双边贸易中的非对称相互依赖是如何形成地缘影响的,其影响机制是什么?于印度而言,该国又是如何通过非对称相互依赖的稻米出口贸易拓展其地缘影响力的?为回答上述问题,本文首先对印度稻米生产进行了分析,进而通过构建网络结构测度指标探析印度稻米出口贸易的时空格局演变,在此基础上进一步应用地缘影响评价指标对印度稻米出口贸易的地缘影响力及其形成机制进行测度和分析,以期对相关国家的粮食安全提出预警,对中国“一带一路”倡议的推进及其与相关国家的贸易提供启示。

## 2 研究方法、数据来源及分析框架

### 2.1 研究方法

复杂网络分析方法可以揭示复杂网络特征和无标度性质,近年来被广泛应用于全球整体贸易网络分析<sup>[23,24]</sup>,国内外学者也构建了稀土<sup>[25]</sup>、水资源<sup>[26]</sup>、小麦<sup>[27]</sup>、粮食<sup>[28]</sup>等商品或行业的贸易网络,预测了贸易网络系统受到冲击后的反应<sup>[29]</sup>。地缘关系反映了国与国之间政治、经济、制度、文化等多层面的关系<sup>[30]</sup>,随着地缘关系理论与方法的发展,部分学者分析了基于人民币<sup>[31]</sup>、石油<sup>[32]</sup>、天然气<sup>[33]</sup>、能源<sup>[34]</sup>及以上综合<sup>[35]</sup>的国家间地缘关系。在相关研究的基础上,本文拟采用复杂网络分析方法,定量分析印度稻米

出口贸易的时空格局演化特征;基于地缘视角构建综合地缘关系评价指标,并通过聚类分析来研究印度稻米贸易的地缘影响力。

#### 2.1.1 网络结构测度指标

##### (1) 节点度

节点度值表征的是网络中与某个特定节点有直接联系的节点数目,即一个国家(地区)某时间段直接贸易伙伴的总数,包括节点出度和节点入度。节点出度  $K_i^{\text{out}}(t)$  表示由节点  $i$  流向其他所有节点的数量,即  $i$  国(地区)在  $t$  时段具有出口关系的国家数量;节点入度  $K_i^{\text{in}}(t)$  表示其他所有节点流向节点  $i$  的数量,即  $i$  国(地区)在  $t$  时段具有进口关系的国家数量。其表达式分别为<sup>[36]</sup>:

$$K_i^{\text{out}}(t) = \sum_{j=1}^{N(t)} a_{ij}(t) \quad (1)$$

$$K_i^{\text{in}}(t) = \sum_{j=1}^{N(t)} a_{ji}(t) \quad (2)$$

式中:  $a_{ij}(t)$ 、 $a_{ji}(t)$  分别表示  $t$  时段  $i$ 、 $j$  两国(地区)之间的双向贸易关系;  $N(t)$  表示  $t$  时段国家总数。

##### (2) 节点强度

节点度仅体现贸易关系,没有体现贸易流的规模,因此本文进一步引入节点强度指标进行分析。节点强度是指节点  $i$  与其相连的所有节点之间的贸易总量,分为节点出强度和入强度。节点的出强度  $W_i^{\text{out}}(t)$  表示  $i$  国(地区)在  $t$  时段的出口贸易量( $t$ );节点的入强度  $W_i^{\text{in}}(t)$  表示  $i$  国(地区)在  $t$  时段的是进口贸易量( $t$ )。其表达式分别为<sup>[36]</sup>:

$$W_i^{\text{out}}(t) = \sum_{j=1}^{N(t)} a_{ij}(t) \quad (3)$$

$$W_i^{\text{in}}(t) = \sum_{j=1}^{N(t)} a_{ji}(t) \quad (4)$$

##### (3) 网络密度

网络密度指标主要用来测度实际存在的贸易联系占所有可能贸易联系的比例,是反映网络整体紧密性的指标,表明参与国际贸易的各国(地区)间联系紧密程度。该值越大,网络的联系越紧密,反之则越稀疏,其取值范围为 $[0, 1]$ 。对于加权网络  $D$  其表达式为<sup>[36]</sup>:

$$D = \frac{L}{N} \quad (5)$$

2022年2月

式中:  $L$  表示实际存在的联系数目(个)。

### 2.1.2 地缘影响评价指标

本文中,“地缘”是指行为体基于地理空间的相互作用关系。“地缘影响力”是指受地理空间制约、源于行为体硬实力和软实力的相互依赖力(尤其是非对称相互依赖力)。在上述要素中,地理空间是一种摩擦力;硬实力是一种物质力量,在本文中印度稻米的生产和对外出口能力强、占比高是其硬实力的外在表现,是印度拓展稻米出口贸易地缘影响力的基石;软实力是一国基于文化、历史和传统的精神力量,在本文中印度对周边国家及英联邦国家的稻米出口视为表现在饮食文化方面的软实力体现;相互依赖力是行为体之间的相互关联相互渗透程度<sup>[35]</sup>,在本文中相关国家对印度稻米进口的非对称相互依赖力是通过印度对该国家的稻米出口体现出来的,这在很大程度上反映了印度在他国或地区的地缘影响力。本文通过构建印度稻米出口贸易所涉及国家的地缘影响力综合值,以地缘影响力综合值指标为基础进行聚类分析,对这些国家(地区)在印度稻米出口空间网络中的地位进行角色划分,分析并阐述印度稻米出口对不同国家的地缘影响力。

地缘影响力综合值包含4个指标(表1):指标1直接反映了需求国(地区)进口稻米对印度稻米的依赖程度;指标2反映了需求国(地区)进口稻米在其进口粮食(本文采用玉米、小麦、稻米三大主粮)结构中的重要程度;指标3反映了印度出口稻米对需求国(地区)的依赖程度;指标4反映了印度出口稻米在其出口粮食结构中的重要程度。4个指标通过AHP(层次分析法, Analytic Hierarchy Process)来计算权重,使用SPSS 18.0软件进行分析,表1输出包括特征向量这个中间计算过程值,同时输出权重值,最大特征根用于计算CI(一致性指标, Consisten-

cy Index)值, CI值用于一致性检验。 $CI=0.024<0.100$ ,意味着研究判断满足一致性检验,即说明计算权重具有科学性。

通过计算得到印度稻米出口贸易的地缘影响力综合值后,进一步应用ArcGIS 10.5环境中的自然断点方法来执行不同级别的划分,并将其显示在空间中。

### 2.2 数据来源

本文主要选取印度1995—2017年的稻米生产与贸易数据开展相关研究,数据来源于联合国粮食及农业组织统计数据库(FAOSTAT, 2020)。在进行数据主要节点分析时,选取了4个代表年份:1995年,1997年,2007年和2017年。

### 2.3 分析框架

将稻米出口贸易的时空格局及其地缘影响力的研究分为两大板块(图1):①(印度)稻米出口贸易在(印度)供给与(相关国家或地区)需求的前提下产生相互依赖,通过稻米出口的总量、占比、贸易的变化,形成(印度)稻米出口贸易的时空格局;②(印度)稻米出口贸易影响到相关国家或地区稻米进口的总量、依存度甚至粮食安全,在非对称相互依赖、地缘环境、(印度)地缘战略、双边经济合作等影响机制下,形成(印度)稻米出口贸易的地缘影响力。印度稻米出口贸易地缘影响力的形成以时空格局为基础,同时在影响机制的作用下,由于地缘影响力的不同,也会反过来作用于印度稻米出口贸易的时空格局。

## 3 结果与分析

### 3.1 印度稻米生产的时空演变

#### 3.1.1 稻米种植面积

数据分析发现(图2),1995年以来印度的稻米种植面积一直位居世界第一,其中,1995年为4280万 $\text{hm}^2$ ,2017年为4379万 $\text{hm}^2$ 。总体而言,印度稻米

表1 地缘影响力综合值指标层次分析结果

Table 1 Hierarchical analysis of the comprehensive value of geo-influence

指标	变量	特征向量	权重值/%	最大特征根	CI值
1	进口国(地区)从印度进口的稻米量占其稻米总进口量的比例	1.667	41.680	4.071	0.024
2	进口国(地区)从印度进口的稻米量占其粮食总进口量的比例	0.771	19.278		
3	印度向进口国(地区)出口的稻米量占其稻米总出口量的比例	1.078	26.948		
4	印度向进口国(地区)出口的稻米量占其粮食总出口量的比例	0.484	12.094		

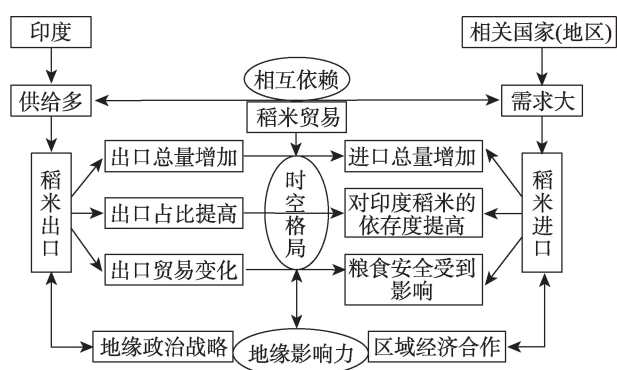


图1 理论分析框架

Figure 1 Analytical framework of the research

种植面积相对稳定,1995—2017年平均种植面积为4357万 $\text{hm}^2$ ,是排名第2位的中国的1.46倍、排名第3位的印度尼西亚的3.46倍。但随着世界稻米种植总面积的增加,印度占世界稻米种植总面积的比重呈波动下降的趋势,即由占比最高的2001年的30%

下降至2017年的近26%。

### 3.1.2 稻米产量

印度的稻米产量多年来一直位居世界第二位(图3),其中1995年为1.15亿t,2017年为1.69亿t,1995—2017年平均产量为1.41亿t,是全球稻米第一生产大国——中国的0.73倍、第3名印度尼西亚的2.34倍。印度稻米产量与世界稻米总产量呈同步波动上升的趋势,因此,其占世界稻米总产量的比重多数年份保持在21%~22%之间。

### 3.2 印度稻米出口贸易的时空演变

印度作为全球第一大稻米出口国和全球稻米贸易规模最大的国家,其与世界相关国家(地区)之间的稻米贸易表现出了一定的时空特征。

#### 3.2.1 印度稻米贸易的历史演变

采用公式(1)–(5),计算得到印度稻米贸易网络的节点度和节点强度。网络结构指标测算结果

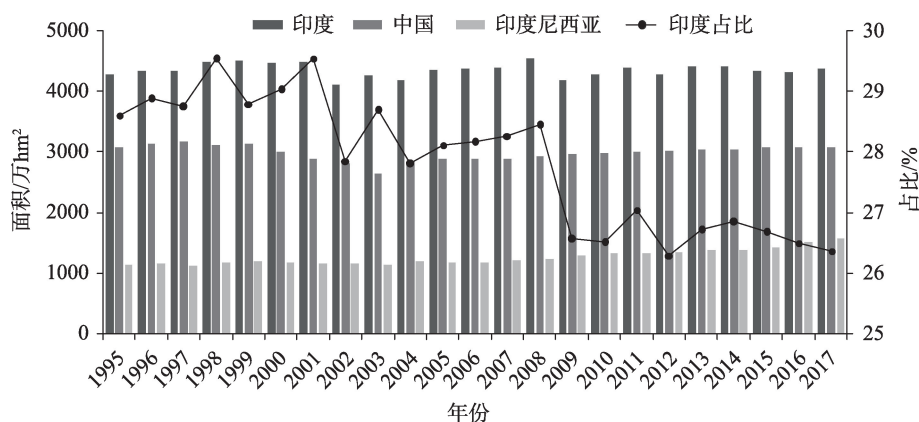


图2 1995—2017年印度稻米种植面积与他国的比较及其在全球中占比的变化

Figure 2 Comparison of Indian rice planting area with other countries and the change in its global share, 1995-2017

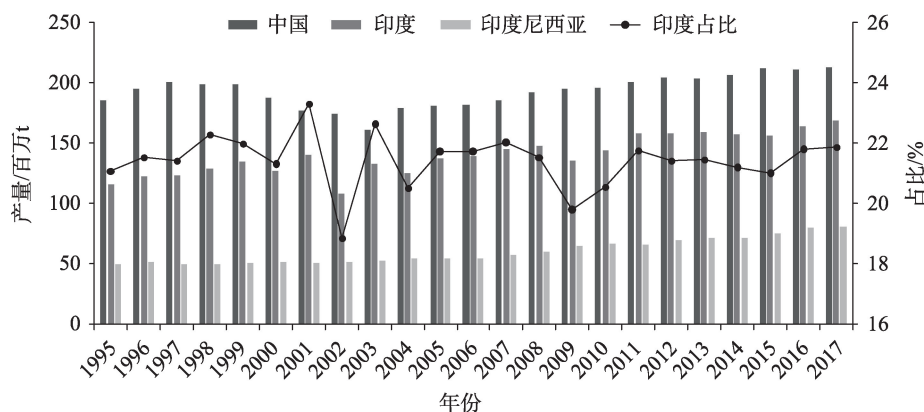


图3 1995—2017年印度稻米产量与他国的比较及其在全球中占比的变化

Figure 3 Comparison of Indian rice production with other countries and the change in its global share, 1995-2017

2022年2月

显示(表2):在1995—2017年的23年中,印度稻米贸易网络规模逐渐扩大,网络连接结构变得更加紧密,在世界稻米贸易格局中的影响力不断增强。

在贸易的广泛度(贸易国家数量)层面,印度稻米贸易呈现出以下特征:①网络密度逐渐增大,表明印度与相关国家(地区)的稻米贸易联系更加紧密,网络的紧密性变得更高。②贸易节点度逐渐增加,这表明印度的稻米贸易伙伴总数逐渐增加,稻米贸易伙伴从2000年之前的不足100个,增加到2017年的151个,即与全球约75%的国家或地区均发生稻米贸易关系,位居世界首位;节点出度呈明显增长趋势,而节点入度则大多数年份为个位数,因此在下一节分析印度稻米贸易空间格局时只分析稻米出口的空间格局。

在贸易的规模度(贸易量)层面,印度稻米贸易呈现以下特征:①节点强度呈波动上升趋势,1995—2011年间其全球排名主要在第2~6名之间徘徊,

2012年之后稻米贸易量排名一直位居全球第1位。②出度强度在2011年以前呈波动状态,排名与节点强度近似,2012年之后大幅度增加且排名跃居全球第1位,出口量占全球稻米出口总量的比重保持在26%左右。入度强度极小,进口排名靠后。③2017年出口贸易量达12.12百万t,位居全球第一。

### 3.2.2 印度稻米出口的空间格局

通过分析1995年、1997年、2007年、2017年4个时间节点的印度稻米出口数据,可以发现(图4):1995年,印度稻米出口10万t以上的国家有9个,对这些国家的出口量占印度出口总量的75%;1997年,印度稻米出口10万t以上的国家有6个,对这些国家的出口量占印度出口总量的66%;2007年,印度稻米出口10万t以上的国家增加到15个,对这些国家的出口量占印度出口总量的86%;2017年,印度稻米出口10万t以上的国家进一步增加到25个,对这些国家的出口量占印度出口总量的87%。这

表2 1995—2017年印度稻米贸易网络特征

Table 2 Characteristics of Indian rice trade network, 1995-2017

年份	网络密度	贸易国家数量/个			贸易量					
		节点度	出度	入度	节点强度/百万t	排名	出度强度/百万t	排名	入度强度/百万t	排名
1995	0.49	99	98	1	4.89	2	4.89	2	0.00	190
1996	0.48	98	98	2	2.49	4	2.49	4	0.00	193
1997	0.45	92	92	2	2.33	4	2.33	3	0.00	193
1998	0.48	97	97	2	4.93	2	4.93	2	0.01	143
1999	0.47	95	94	3	1.89	6	1.86	5	0.04	94
2000	0.45	92	92	4	1.55	6	1.53	6	0.01	124
2001	0.50	102	102	3	2.21	5	2.21	5	0.00	193
2002	0.56	115	115	7	5.06	2	5.06	2	0.00	179
2003	0.53	109	109	5	3.41	4	3.41	4	0.00	187
2004	0.55	112	112	0	4.80	2	4.80	2	0.00	198
2005	0.57	116	116	3	4.09	4	4.09	3	0.00	186
2006	0.59	120	119	5	4.75	2	4.75	2	0.00	189
2007	0.61	124	124	5	6.47	2	6.47	2	0.00	189
2008	0.54	110	110	6	2.49	5	2.49	5	0.00	193
2009	0.53	109	109	4	2.16	5	2.16	5	0.00	197
2010	0.55	113	113	4	2.23	5	2.23	5	0.00	197
2011	0.68	139	138	11	5.02	3	5.02	3	0.00	179
2012	0.75	152	152	7	10.57	1	10.57	1	0.00	182
2013	0.75	152	152	8	11.39	1	11.39	1	0.00	173
2014	0.74	150	150	6	11.16	1	11.16	1	0.00	172
2015	0.75	152	152	6	11.03	1	11.02	1	0.00	176
2016	0.75	152	152	7	9.91	1	9.91	1	0.00	178
2017	0.74	151	151	8	12.12	1	12.12	1	0.00	173

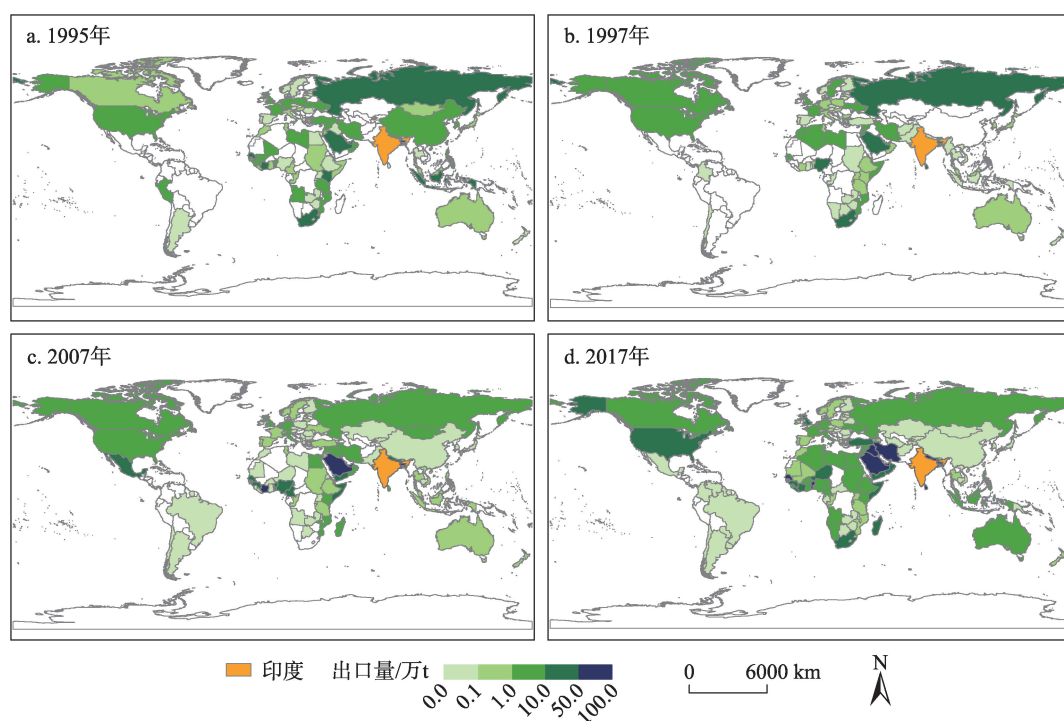


图4 1995—2017年印度稻米出口贸易的时空演变

Figure 4 Spatiotemporal changes of Indian rice export trade, 1995-2017

注:本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1666的标准地图制作,底图无修改。

些国家在地理空间上主要集中分布在南亚、西亚、西非、南非等地区。

对印度稻米出口的地缘空间格局演变趋势进行分析,结果显示:①从国家尺度上来看,印度稻米出口的国家数量明显增多;出口到各国的贸易量绝大部分呈现增长态势;②从区域尺度上来看,出口国由主要集中在南亚、西亚、西非、南非地区,有逐渐向这些地区周边扩散的趋势;③总体来说,印度稻米呈现出出口国家多元化的趋势。

从稻米出口贸易格局来看,印度稻米出口贸易的广泛度和规模度均变得更强,网络组织规模不断扩大,网络连接结构更加紧密。印度稻米出口贸易格局呈现出一定的时空推进路径和时空分布规律,即从其周边邻国到西亚国家,逐渐向地理距离较远的南非、西非国家推进,表现为由点到多点再到面的动态趋势,呈现出大集中小分散的稳定态势。印度在世界稻米出口贸易格局中的影响力不断增强,日益成为影响世界粮食安全的重要国家之一。

### 3.3 印度稻米出口贸易的地缘影响力

空间与权力的关系,尤其是地理空间与政治权

力的关系是政治地理学的主要研究对象。基于Wigell<sup>[18]</sup>、罗伯特·基欧汉等<sup>[19]</sup>、Luttwak<sup>[21]</sup>的相关理论,地缘环境综合作用下的非对称依赖会形成一种权力资源,一国在经济利益、政治权力及地缘环境要素的综合作用下,会将权力资源与非对称依赖转化为地缘影响力。

应用前文构建的地缘影响力评价指标,通过测度得到相关年份印度稻米出口贸易的地缘影响力综合值,基于印度稻米出口贸易地缘影响力的综合值,使用ArcGIS 10.5环境中的自然断点方法,把印度稻米出口贸易涉及到的国家进一步划分为强影响、较强影响、中等影响、较弱影响、弱影响等5种类型(表3),依据分类得到图5。

第1类:强影响型国家。从国家数量来看,由1995年的7个增加至2017年的20个,呈现出快速增长的态势。从地区分布来看,主要集中分布区由南亚扩展到西亚、东非地区,但依然以地理空间上的近距离国家为主。主要包括南亚的马尔代夫、不丹、斯里兰卡,西亚的沙特阿拉伯、科威特、伊朗,东非的吉布提、索马里,西非的科特迪瓦、塞内加尔、

表3 印度稻米出口贸易地缘影响力分类國值

Table 3 Classification standard of the geo-influence of Indian rice export trade

类别	影响等级	1995年	1997年	2007年	2017年
1	强影响型	0.3161~0.5587	0.3195~0.5182	0.3150~0.5287	0.3259~0.5328
2	较强影响型	0.1967~0.3161	0.1358~0.3195	0.1447~0.3150	0.1669~0.3259
3	中等影响型	0.1084~0.1967	0.0736~0.1358	0.0162~0.1447	0.0801~0.1669
4	较弱影响型	0.0468~0.1084	0.0216~0.0736	0.0132~0.0162	0.0267~0.0801
5	弱影响型	0.0000~0.0468	0.0000~0.0216	0.0000~0.0132	0.0000~0.0267

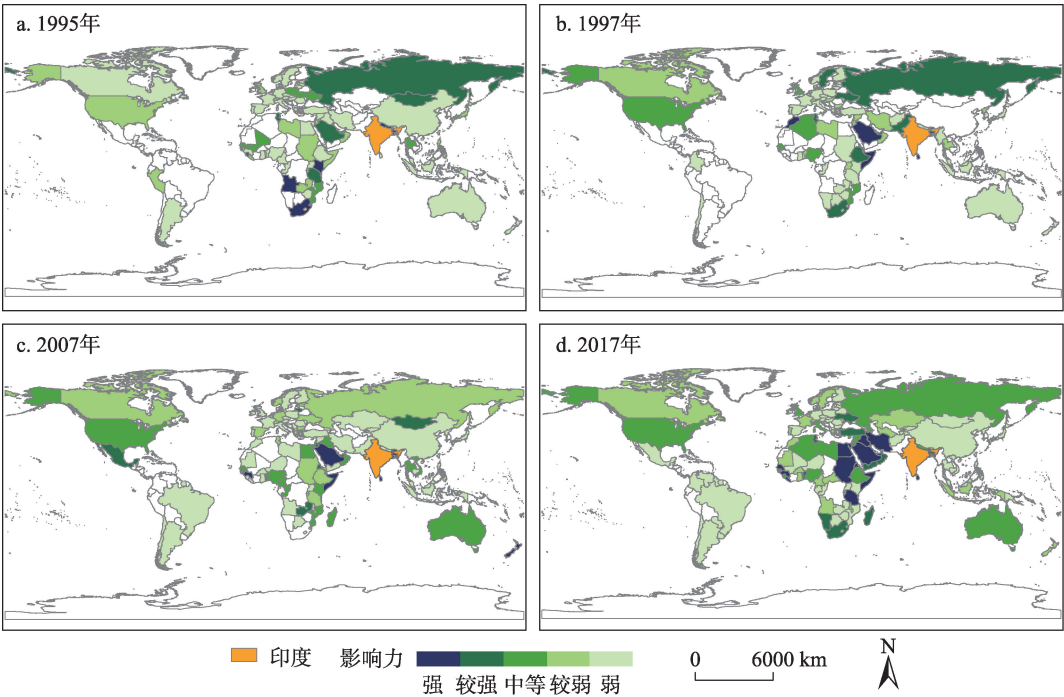


图5 印度稻米出口贸易地缘影响力演变图

Figure 5 Evolution of the geo-influence of Indian rice export trade

注:本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)1666的标准地图制作,底图无修改。

几内亚等。上述国家属于印度稻米出口贸易强地缘影响型国家,即上述国家在进口稻米中对印度的依存度明显偏高。这一格局的形成与以下机制有关:①南亚地区,在地理空间上与印度邻近或距离较近,是印度推进“邻居优先”外交政策的重要地区;同时印度与南亚邻国的实力相差悬殊,印度在南亚具有第一强国的地位。虽然在南盟合作框架下,南亚地区合作政治意愿上升,但南亚区域经济合作仍受制于政治因素,如印巴冲突、尼泊尔国内局势变化等,进而影响到双边贸易。此外,马尔代夫陆地面积仅有 298 km<sup>2</sup>,本国基本不产稻米,粮食主要依赖从印度进口;斯里兰卡国土面积也只有 65610 km<sup>2</sup>,主要作物有茶叶、橡胶、椰子,稻米产量

有限且大量依赖从印度进口;孟加拉国本身虽是稻米生产国,但因其近 1.6 亿人口的粮食需求导致该国亦需要从印度大量进口稻米;地理上的邻近性、对印度稻米进口的高依赖性,再加上印度对南亚国家传统的政治影响力,使印度对南亚三国的稻米出口具有最高的地缘影响力。②西亚地区,作为世界能源中心,是印度重要的陆上与海上地缘空间,在“西联战略”中,印度通过出口粮食与富油国保持较强的贸易联系,以维系其能源安全,旨在保持相互依赖及其权利制衡。此外,地处阿拉伯半岛的科威特、沙特阿拉伯、阿联酋等国受自然地理条件的限制,本身不产粮食而需要从国外大量进口稻米,因而也成为印度稻米出口强影响力国家或地区。

第2类:较强影响型国家。从国家数量来看,由1995年的8个增加至2017年的13个。从地区分布来看,主要集中在西亚、东非、北非、西非地区,包括西亚的阿联酋和约旦,东非的索马里、吉布提、塞舌尔,北非的突尼斯,西非的贝宁、多哥等国家。从地缘视角来看,印度东侧为东亚和东南亚地区,而东亚和东南亚地区本身是世界稻米的主产区,相当一部分国家(如泰国、越南、缅甸、柬埔寨<sup>[37]</sup>等)还是世界稻米的主要出口国之一。相反,印度西侧的西亚、东非、北非、西非地区由于受自然条件及耕作技术的限制,粮食产量相对有限,加之地理上的邻近性和海运的可达性更强,这为印度稻米出口提供了市场空间,同时印度也在积极寻求向非洲拓展其影响力,这在印度的对外战略中也体现了其地缘战略思维。

第3类:中等影响型国家。从国家数量来看,由1995年的9个增加至2017年的18个。这一类型的国家空间分布较为广泛,包括了西非和北非的部分国家,以及英国、澳大利亚、意大利、美国等发达国家,且影响力综合值呈增长趋势,如印度对英国的影响力综合值在1995年为0.0805,到2017年增长至0.1644。这一地理空间格局的形成与以下机制有关:①地处西非、北非的该类型国家本身就有粮食进口需求,以及在各自区域有着一定的地缘战略区位价值,拓展对该地区国家的稻米出口有利于印度稻米出口逐渐向其周边地缘空间扩展。②英国、加拿大等发达国家以及部分非洲国家,与印度同属英联邦成员国,成员国内部有着共同的身份认同,成员国之间根据英联邦特惠制互相实行关税优惠,有着较为密切的经济联系,稻米贸易就是其重要体现之一。③针对澳大利亚、新西兰、新加坡等大洋洲、东南亚国家的稻米出口,印度希望将其“东向行动”与美国的“印太战略”联系起来,以便帮助其在印度洋后院平衡大国关系;但印度同时又警惕“印太战略”对本国的干涉,其原因之一就是印度认为自己才应该是印度洋地区的领导者,而并不愿意让其行为受其他大国的支配。

第4类:较弱影响型国家。从国家数量来看,由1995年的16个增加至2017年的29个。随着地理距离的增加,印度稻米出口贸易的地缘影响力在衰减。地理空间距离仍是影响印度稻米出口贸易的

重要因素之一,空间可达性则是影响其稻米出口贸易地缘影响力的重要机制之一。

第5类:弱影响型国家。这一类型国家分布较广,主要分布在东亚、非洲内陆、拉丁美洲等地区,但这类国家的数量呈明显增长态势,表明越来越多的国家进入到印度稻米出口贸易网络。但是,由于长期的印巴冲突与地缘竞争,印度对巴基斯坦的稻米出口地缘影响力极为有限。这表明国家间双边关系是影响其稻米出口贸易地缘影响力的主要机制之一。

除了上述5种类型国家外,全球还有约1/5的国家未与印度发生稻米贸易联系。这些国家在地理空间上距离印度较远,主要分布在南美洲、非洲内陆等地,大多数国家经济规模较小,社会经济发展水平相对滞后。印度稻米未出口到这些国家,这与地理距离、粮食结构、饮食习惯、国家政策等要素密切相关。

在世界格局中,相互依赖力通过行为体之间的贸易、投资等途径体现出来,这在一定程度上反映了一行为体对另一行为体的地缘影响力。新自由主义的代表人物——罗伯特·基欧汉等<sup>[19]</sup>也强调非对称相互依赖是一种政治权力资源,处于优势地位的行为体将这种非对称相互依赖作为筹码,对依赖性较强的行为体施加压力甚至借以影响其他领域。在本文中,印度对全球的稻米出口贸易规模不断增大,而南亚、西亚、东非等地区的行为体与印度的非对称相互依赖不断增强,表明印度在非对称相互依赖中形成的影响力在逐渐提高。纵观4个节点年份的数据,研究结果显示:①从国家尺度上看,印度稻米出口地缘影响力中各等级国家数量都在不断增加,即印度通过稻米出口不断增强了进口国对其非对称依赖,这种非对称相互依赖与地缘环境的叠加进而推动了其地缘影响力的不断扩展。②从区域尺度上看,各等级国家所在地区总体变化不大,即印度稻米出口贸易的地缘影响力强与较强区域主要集中在地理空间上更为邻近、传统政治经济影响力更大的南亚、西亚、东非、西非地区,但有向这些地区周边扩散的趋势。③从全球尺度上来看,印度稻米出口贸易地缘影响力的空间扩张表现出一定的时空分布规律,呈现出明显的中心—外围格局,即对印度周边国家(马尔代夫、不丹、斯里兰卡

2022年2月

等)的地缘影响力最强、由南亚国家向环印度洋地区逐渐递减扩散的空间分布规律。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

本文基于印度稻米出口贸易数据,从地缘视角研究了印度稻米出口贸易的时空格局,并以地缘影响力综合指标为基础,剖析了印度稻米出口贸易的地缘影响力格局及其形成机制。研究发现:

(1)1995—2017年,印度稻米生产能力不断提高,稻米出口量不断增加,特别是从2012年起印度成为全球第一稻米出口大国。印度稻米出口贸易的时空规律表现为由点到多点再到面的动态趋势,呈现出大集中小分散的稳定态势。印度在世界稻米出口贸易格局中的影响力不断增强,日益成为影响世界粮食安全的重要国家之一。

(2)印度稻米出口贸易地缘影响力的空间扩张呈现出明显的中心—外围格局,即对印度周边国家(马尔代夫、不丹、斯里兰卡等)的地缘影响力最强,呈现出由南亚国家向环印度洋地区逐渐递减的空间扩散规律。

(3)从印度稻米出口贸易的地缘影响力实证研究中发现,在经济利益、政治权力及地缘环境要素的综合作用下,印度通过稻米出口贸易不断增强其地缘影响力,进一步提升了其在南亚及环印度洋地区的地缘权力位势。

### 4.2 讨论

通过经济手段拓展地缘影响力是当今世界主要大国(或有志于成为世界大国或地区大国)的对外战略目标之一,而对外贸易作为主要的经济手段正在成为一国地缘影响力的重要驱动力,不仅在“二战”以后经济全球化的顺势发展阶段如此,即便是在近年来“贸易保护主义”抬头的经济全球化“逆势”发展时期依然影响显著。本文虽然探讨的是一国如何通过出口贸易形成非对称相互依赖进而拓展其地缘影响力的格局、过程及其机理,但近年来西方某些国家动辄实施“贸易制裁”“贸易保护主义”的行为,其实质上是企图通过操纵进口贸易对他国(地区)形成非对称相互依赖进而拓展其地缘影响力。

通过印度的案例可以发现,印度充分利用其全球第一大稻米出口国地位,通过稻米出口在相关国

家和地区较为成功地实施了粮食外交战略,拓展了其地缘影响力。相应地,作为当今世界第一大货物进口国的美国,近年来通过其“贸易制裁”“贸易保护主义”等手段亦调控着其对相关国家(或地区)的地缘影响力。中国自2009年以来,已连续多年成为全球货物贸易第一出口大国和第二进口大国,成为全世界120多个国家和地区的第一大贸易伙伴。在当前中国积极推进“一带一路”倡议的大合作格局下,印度通过稻米出口拓展其地缘影响力、美国通过操控进口拓展其地缘影响力的策略,对中国都有着极为重要的启示意义。

### 参考文献(References):

- [1] 韩长赋. 坚决扛稳国家粮食安全重任[N]. 人民日报, 2020-08-07(009). [Han C F. Resolutely Carry The Important Task of National Food Security[N]. People's Daily, 2020-08-07(009).]
- [2] 贾琨, 杨艳昭, 封志明. “一带一路”沿线国家粮食生产的时空格局分析[J]. 自然资源学报, 2019, 34(6): 1135-1145. [Jia K, Yang Y Z, Feng Z M. An evaluation of the Belt and Road cereals production from a view of spatial-temporal patterns[J]. Journal of Natural Resources, 2019, 34(6): 1135-1145.]
- [3] 张灿强, 王莉, 华春林, 等. 中国主要粮食生产的化肥削减潜力及其碳减排效应[J]. 资源科学, 2016, 38(4): 790-797. [Zhang C Q, Wang L, Hua C L, et al. Potentialities of fertilizer reduction for grain produce and effects on carbon emissions[J]. Resources Science, 2016, 38(4): 790-797.]
- [4] 周墨竹, 王介勇. 基于复杂网络的全球稻米贸易格局演化及其启示[J]. 自然资源学报, 2020, 35(5): 1055-1067. [Zhou M Z, Wang J Y. Implications from pattern and evolution of global rice trade: A complex network analysis[J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(5): 1055-1067.]
- [5] 张进, 王诺, 卢毅可, 等. 世界粮食供需与流动格局的演变特征[J]. 资源科学, 2018, 40(10): 1915-1930. [Zhang J, Wang N, Lu Y K, et al. The evolution characteristics of world grain supply-demand and flow pattern[J]. Resources Science, 2018, 40(10): 1915-1930.]
- [6] 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[J]. Resources Science, 2010, 32(1): 2-10.]
- [7] 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[J]. Resources Science, 2010, 32(5): 907-916.]

- [8] Mykolaichuk M, Mykolaichuk N. Food industry development in the context of the food security of regions of Ukraine[J]. *Baltic Journal of Economic Studies*, 2017, 3(5): 304–310.
- [9] 陈艺文, 李二玲. “一带一路”国家粮食贸易网络空间格局及其演化机制[J]. *地理科学进展*, 2019, 38(10): 1643–1654. [Chen Y W, Li E L. Spatial pattern and evolution of cereal trade networks among the Belt and Road countries[J]. *Progress in Geography*, 2019, 38(10): 1643–1654.]
- [10] Dong C, Yin Q Y, Lane K J, et al. Competition and transmission evolution of global food trade: A case study of wheat[J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2018, 509: 998–1008.
- [11] 吴文斌, 唐华俊, 杨鹏, 等. 基于空间模型的全球粮食安全评价[J]. *地理学报*, 2010, 65(8): 907–918. [Wu W B, Tang H J, Yang P, et al. Scenario-based assessment of future food security[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(8): 907–918.]
- [12] Drangert J O. Urban water and food security in this century and beyond: Resource-smart cities and residents[J]. *AMBIO*, 2021, 50(3): 679–692.
- [13] Prescott M P, Grove A, Bunning M, et al. Characterizing and assessing the quality of state K–12 share table policies as a potential mechanism to reduce food waste and promote food security[J]. *Nutrition Education and Behavior*, 2020, 52(1): 21–30.
- [14] 马静, 张红旗, 李慧娴, 等. 粮食国际贸易对我国水土资源利用的影响分析[J]. *资源科学*, 2008, 11: 1723–1728. [Ma J, Zhang H Q, Li H X, et al. Impacts of international grain trade on utilization of water and cultivated land[J]. *Resources Science*, 2008, 11: 1723–1728.]
- [15] Chen B W, Villoria N B. Climate shocks, food price stability and international trade: Evidence from 76 maize markets in 27 net-importing countries[J]. *Environmental Research Letters*, 2019, DOI: 10.1088/1748-9326/aaf07f.
- [16] 杨文龙, 杜德斌, 刘承良, 等. 中国地缘经济联系的时空演化特征及其内部机制[J]. *地理学报*, 2016, 71(6): 956–969. [Yang W L, Du D B, Liu C L, et al. Study on the spatial-temporal evolution and internal mechanism of geo-economic connections of China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(6): 956–969.]
- [17] 陆大道, 杜德斌. 关于加强地缘政治地缘经济研究的思考[J]. *地理学报*, 2013, 68(6): 723–727. [Lu D D, Du D B. Some thoughts on the strengthening of geopolitical and geo-economic studies[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(6): 723–727.]
- [18] Wigell M. Geo-economics in the context of restive regional powers[J]. *Asia Europe Journal*, 2016, 14(2): 125–134.
- [19] 罗伯特·基欧汉, 约瑟夫·奈. 权力与相互依赖[M]. 门洪华, 译. 北京: 北京大学出版社, 2002. [Keohane R O, Nye J S. *Power and Interdependence*[M]. Men H H, Trans. Beijing: Peking University Press, 2002.]
- [20] 曹原, 葛岳静, 王淑芳, 等. 经济途径对地缘政治格局的影响机制及其空间表现研究进展[J]. *地理科学进展*, 2016, 35(3): 265–275. [Cao Y, Ge Y J, Wang S F, et al. Progress of research on impacts of economic approaches on geopolitical structure and spatial expression[J]. *Progress in Geography*, 2016, 35(3): 265–275.]
- [21] Luttwak E N. Power relations in the new economy[J]. *Surviva*, 2002, 44(2): 7–18.
- [22] 胡志丁, 葛岳静, 骆华松. 地缘战略制定原则与中国地缘战略[J]. *世界地理研究*, 2018, 27(5): 1–11. [Hu Z D, Ge Y J, Luo H S. Geopolitical strategy formulation principles and China's geopolitical strategy[J]. *World Regional Studies*, 2018, 27(5): 1–11.]
- [23] Song Z Y, Che S Y, Yang Y. The trade network of the Belt and Road initiative and its topological relationship to the global trade network[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2018, 28(9): 1249–1262.
- [24] Gianluca T, Michele C, Attilio L S. Growth dynamics and complexity of national economies in the global trade network[J]. *Scientific Reports*, 2018, 8(1): 15230.
- [25] Wang X B, Ge J P, Wei W D, et al. Spatial dynamics of the communities and the role of major countries in the international rare earths trade: A complex network analysis[J]. *Plos One*, 2017, DOI: 10.1371/journal.pone.0154575.
- [26] Nazempour R, Monfared M A S, Enrico Z. A complex network theory approach for optimizing contamination warning sensor location in water distribution networks[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2018, 30: 225–234.
- [27] Ester G M, Sebastián L, Belarmino A D. Analysing the structure of the global wheat trade network: An ERGM approach[J]. *Agronomy*, 2020, 10(12): 1967–1967.
- [28] Baranov K V, Safronov S G. Main spatial trends in the development of network food trade in Russia in 2000–2017[J]. *Regional Research of Russia*, 2019, 9(3): 256–266.
- [29] Kopp T, Salecker J. How traders influence their neighbours? Modelling social evolutionary processes and peer effects in agricultural trade networks[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2020, 117: 103944.
- [30] 贺灿飞, 胡绪千, 杨文韬. 地缘关系对中国出口增长的影响[J]. *世界地理研究*, 2019, 28(6): 1–10. [He C F, Hu X Q, Yang W T. The influences of geo-relations on the growth of Chinese exports[J]. *World Regional Studies*, 2019, 28(6): 1–10]
- [31] 徐珊, 潘峰华, 曾贝妮, 等. 人民币国际化的地缘空间格局研究[J]. *经济地理*, 2019, 39(8): 1–11. [Xu S, Pan F H, Zeng B N, et al. Research on the geospatial pattern of RMB internationalization[J]. *Economic Geography*, 2019, 39(8): 1–11.]
- [32] 陈志建, 王铮. 全球石油供应下新地缘政治经济格局分析[J]. *世界地理研究*, 2015, 24(3): 1–12. [Chen Z J, Wang Z. New geopolitical economic analysis based on global oil supply[J]. *World Regional Studies*, 2015, 24(3): 1–12.]
- [33] 王宜强, 赵媛. 世界天然气流动节点格局演化及其资源效应[J]. *资源科学*, 2020, 42(8): 1630–1642. [Wang Y Q, Zhao Y. Evolution of the global pattern of natural gas flow nodes and its resource effect[J]. *Resources Science*, 2020, 42(8): 1630–1642.]

2022年2月

- [34] 熊琛然, 王礼茂, 张超, 等. 俄罗斯与中日两国能源地缘经济合作关系评价[J]. 资源科学, 2019, 41(9): 1665–1674. [Xiong C R, Wang L M, Zhang C, et al. Evaluation on energy geo-economics cooperation relations of Russia with China and Japan[J]. Resources Science, 2019, 41(9): 1665–1674.]
- [35] 王淑芳, 葛岳静, 刘玉立. 中美在南亚地缘影响力的时空演变及机制[J]. 地理学报, 2015, 70(6): 864–878. [Wang S F, Ge Y J, Liu Y L. The spatio-temporal evolution and driving mechanism of geopolitical influence of China and the US in South Asia[J]. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(6): 864–878.]
- [36] 汪小帆, 李翔, 陈关荣. 网络科学导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2012. [Wang X F, Li X, Chen G R. Introduction to Network Science[M]. Beijing: Higher Education Press, 2012.]
- [37] 黄翀. 基于时序遥感的柬埔寨水稻种植时空格局监测[J]. 资源科学, 2021, 43(12): 2393–2402. [Huang C. Monitoring rice cropping system in Cambodia and its influencing factors using time series MODIS images[J]. Resources Science, 2021, 43(12): 2393–2402.]

## Spatiotemporal patterns and geo-influence of Indian rice export trade

SHAO Zhongzhong<sup>1</sup>, XIONG Liran<sup>1,2,3</sup>, JIANG Meiying<sup>1,2</sup>, LIN Zhiqiang<sup>1</sup>

(1. Faculty of Geography, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 2. Center for Bay of Bengal Area Studies, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China; 3. Yunnan Provincial Universities Key Laboratory of Big Data Mining and Application for China's Neighboring Countries, Kunming 650500, China)

**Abstract:** As the world's largest rice exporter, Indian rice export trade pattern is related to the global rice supply and food security to a certain extent, and has a certain impact on the geo-pattern. This study based on FAOSTAT data and using network structure measurement index and cluster analysis method from a geographic perspective, this study explored the pattern of Indian rice export trade and its geo-influence. The research found that: (1) Since 2012, India has become the largest rice exporter in the world. The network organization of the country's rice export trade continues to expand and the network connection structure is tighter. The spatiotemporal expansion of Indian rice export trade shows a obvious distribution pattern, that is, Indian rice exports are mainly concentrated in South Asia, West Asia, and East Africa and gradually expand to more countries or regions, and India has become one of the important countries affecting world food security. (2) The spatial expansion of the geo-influence of Indian rice export trade presents an obvious core-peripheral pattern, that is, it has the strongest geo-influence on the neighboring countries, gradual diminishing from South Asian countries to around the Indian Ocean rim. (3) Under the comprehensive effect of economic interests, political power, and geo-environmental elements, India has continuously enhanced its geo-influence through rice export trade, further enhancing its geo-power position in South Asia and the Indian Ocean Rim. The results of this paper can provide theoretical basis and practical reference for the promotion of China's Belt and Road initiative and the formulation of trade policies.

**Key words:** rice export trade; spatiotemporal patterns; geo-influence; formation mechanism; asymmetric interdependence; India