

食物系统认知进展及其地理学研究范式探讨

郭 华¹, 王灵恩^{2*}, 马恩朴²

(1. 天津市农村经济与区划研究所, 天津 300384; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘 要:食物关系国计民生, 中国食物系统面临诸多挑战, 耕地资源趋减、环境压力临界、农业劳动力流失、消费需求快速转型等对食物系统功能提出更高要求, 地理学的综合性和系统性思维为应对这些问题提供了有效的工具和视角。尽管食物系统得到世界银行、联合国粮农组织以及其他国际各方的高度关注, 但目前国内对食物系统的研究却严重不足。论文对食物系统的认知进展进行了深入分析, 归纳了食物系统的概念认知历程、类型、特征, 梳理出食物系统的研究脉络, 包括从“概念”存在到“方法”存在、从线性认知到系统认知、从经济活动到食物景观、从现象描述到时空嵌入等, 以此凝练出食物系统的核心内涵与认知进展; 在科学哲学范式、人地关系范式、空间范式和系统科学范式指导下, 论文遵从“格局—结构—过程—机理”由表及里的研究脉络, 进一步探讨了食物系统的时空格局、要素结构、演化过程和发展机理, 尝试构建了食物系统的地理学研究范式, 研究结论旨在为推动食物系统视角基础研究和实践应用提供参考和借鉴。

关键词:食物系统; 资源环境; 认知进展; 地理学范式

民以食为天, 食物问题是关系到国计民生的根本性问题, 也是全球政府和学者关注的焦点。自20世纪50年代以来, 全球农业生产单产稳步增长, 发展到现在, 目前全球人均食物供给整体上盈余, 说明现代农业食物系统有能力供给满足消费需求的足够食物(FAO et al, 2015)。然而, 与此同时, 全世界却仍约有7.95亿人营养不良, 食物短缺隐患问题依然未能彻底解决(Gladek et al, 2016)。除此之外, 全世界范围内农产品质量危机、信任危机、价格危机、资源环境危机、居民健康危机和严重食物浪费问题等频发, 隐藏在这些问题背后的是, 我们赖以生存的食物系统正在经受严重的经济、社会、文化和生态挑战。实际上, 食物系统问题已经引起联合国粮农组织和世界银行的格外关注, 隶属于联合国粮农组织的食物安全和营养高专组(The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition,

HLPE)历年所出版的报告都对食物系统所面临的问题与挑战进行了分析。其中2014年报告关注“可持续食物系统中的食物损失与浪费(food losses and waste in the context of sustainable food systems)”(HLPE, 2014), 2017年报告关注“食物系统与营养(nutrition and food systems)”(HLPE, 2017)。世界银行2015年发布的“2030年终结贫困和饥饿: 全球食物系统的使命(Ending poverty and hunger by 2030: An agenda for the global food system)”(World Bank, 2015)报告中, 提出要发展气候友好型的食物系统。2017年的报告“应对城市化世界的食物系统: 知识集成(Food system for an urbanizing world: Knowledge product)”(Tefft et al, 2017)中, 对食物系统的框架, 特别是对城市食物系统进行了阐述。食物系统得到全球高度关注, 这与国内的研究“冷清”对比鲜明, 显示出国内开展食物系统研究的重要性

收稿日期: 2018-12-12; 修订日期: 2019-03-20。

基金项目: 重点研发计划政府间国际科技创新合作重点专项(2016YFE0113100); 国家自然科学基金项目(41701620)。[Foundation: National Key Research and Development Program of China, No. 2016YFE0113100; National Natural Science Foundation of China, No. 41701620.]

第一作者简介: 郭华(1983—), 女, 博士, 主要从事食物安全、休闲农业和都市农业方面研究。E-mail: henanguohua@163.com

*通信作者简介: 王灵恩(1987—), 男, 副研究员, 硕导, 主要从事可持续消费行为及其资源环境效应研究。

E-mail: wangle@igsrr.ac.cn

引用格式: 郭华, 王灵恩, 马恩朴. 2019. 食物系统认知进展及其地理学研究范式探讨[J]. 地理科学进展, 38(7): 1034-1044. [Guo H, Wang L E, Ma E P. 2019. The evolving concept of food system and a geographical paradigm of research. Progress in Geography, 38(7): 1034-1044.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2019.07.008

与迫切性。

将食物系统置于“人地关系的地域系统”中,则不难发现,食物系统在本质上是社会经济系统与自然生态系统的耦合。食物系统从来不是孤立的存在,不仅与区域经济、就业、消费、交通等系统相互影响,而且与土地利用和生态环境直接关联(郭华等, 2018),这种复杂性,一定程度上造成了食物系统研究呈现出“碎片化”,而地理学的综合性和系统性思维为解决食物系统所面临的问题提供了有效的工具和视角。地理学在研究区域、景观和环境方面拥有的技术和方法,以及独特的综合性和空间性研究视角,在学科发展过程中形成了“格局-结构-过程-机制”的研究范式,这与食物系统在发展过程中所出现的区域不平衡性、耦合性、复杂性等情况出现了研究对象与研究范式的“耦合”。因此,无论对于地理学研究领域的开拓,还是对于食物系统研究的深入与整合,食物系统的地理学研究价值不言而喻。本文将地理学思想引入食物系统研究,通过界定食物系统的概念性内涵及其认知进展,尝试初步构建食物系统的地理学研究范式,研究结论有助于扩展地理学研究对象,促进地理学的学科发展,同时为中国食物系统的重构和解决食物危机提供新的思路。

1 食物系统认知进展

1.1 食物系统的概念及特征

食物系统理论起源于欧美的“食物链(food chain)”理论和美国哈佛大学 Davis 等在 1957 年提出的“农业综合体(Agribusiness)”概念(Davis et al, 1957)。之后的诸多学者基于自身的学科视角对食物系统进行了定义,如表 1 所示。可以看出,食物系统的概念不断深化,经历了从关注食物本身到关注食物背后的环境本底(社会、经济和生态),无不显示出对食物系统概念认知的科学性和系统性的增强。在此基础上,本文认为食物系统是一个“开放的复杂巨系统”,以满足人类营养健康为目标,受资源、资本、技术、文化、制度等要素的影响,由多元主体(小农、公司、公益组织、合作社、消费者等)、多样活动(食物生产、加工、流通、消费和废弃物处理)与地理环境交互反馈作用而构成的整体。

由概念可知,食物系统呈现出如下典型特征:

(1) 多功能性。食物系统的功能包括提供享受、维持生计、维持社会联系和提供营养,其中提供营养是其最本质的功能,可以将营养物质转化为健康结果,其他功能都可以被其他方式所替代(Sobal et al, 1998)。

表1 食物系统概念的演化
Tab.1 The evolving of food system concept

提出者	研究视角	概念	特征
Marion(1986)	农业经济	在其著作“the organization and performance of the U. S. food system”中正式提出食物系统这一概念,将其定义为“农业与下游经济主体之间的各种关系的总和”	强调系统中不同主体及其相互关系
Traill(1989)	农业经济	拓宽了概念的内涵,把参与食物的生产、加工与流通以及为其提供原料和设备的组织或个人都包含在食物系统之中,并且指出“技术要素使食物系统中各种关系越来越复杂”	强调系统中的组织、人和技术
高桥正郎(1999) 张秋柳等(2010)	农业经济	食物系统是“农林水产业、农业相关产业、加工制造业、批发业、零售业、餐饮业和消费联合构成的一个相互作用、相互影响的系统,还包括各种制度、政策和技术革新在内”	强调系统中的产业门类 和与之对应的制度等
Sobal 等(1998) (美国康奈尔大学)	系统论	倾向于用食物和营养系统(FSN)来取代食物系统的概念,包括将原料转化为食物,并将营养物质转化为健康结果的一系列操作和过程	强调营养在系统中的流动和作用
Angela 等(2011)	产业经济	食物系统由生产子系统、加工子系统、分配子系统、消费子系统以及废弃物处理5部分构成,涉及到多个复杂利益主体,各子部分相互作用,并对经济、环境、健康和社会产生影响	强调食物子系统及其相互作用
Ingram (2011) (牛津大学)	全球气候变化	将食物系统描述为一组活动(如食物生产、供应、管理等)和这些活动的结果(如食物供应、人口健康、环境可持续等),活动和结果之间存在复杂的相互作用的反馈回路	将食物系统表述为一组 关联的活动和结果
HLPE(2014) (粮农组织)	系统论	食物系统涵盖了所有要素(环境、人口、输入、过程、基础设施、组织机构等)和活动(生产、加工、分配、消费活动),以及这些活动所产生的社会经济和环境效应	描述性概念,“要素-活动-效应”
Moscattelli 等(2016) (意大利国家研究中心)	可持续发展	食物系统是那些引导食物生产和消费及其两者相互关系的不同要素和活动的总和,同时食物系统是各种系统(能源、运输、土地、生产等)相互作用的界面	食物系统作为一种方法, 解决资源环境和社会 经济可持续发展问题

(2)复杂性。Ingram(2011)总结指出,食物系统活动定义为“嵌入社会、政治、经济、历史和环境中的动态和相互作用的过程”。食物系统的“行动者”承担这些“活动”,行动者对政策认知及其行为响应结果各异,这意味着一个小的变化也可能在食物系统的不同部分产生不可预测的影响,或积极或消极,随着这些随机现象的累积或者叠加,食物系统的演化呈现出非线性和突变性。

(3)耗散结构。食物系统实质上是一个远离平衡状态的耗散结构,食物系统与外部环境不断进行影响-反馈过程,随着时间与空间演化,按照“非均衡状态—均衡状态—新的非均衡状态”的总体趋势演化。

(4)多层次、多尺度特征。食物系统跨越了许多不同的尺度以及沿着这些尺度的多个层次,多层次包括自然生态系统和社会经济系统两大方面,自然生态系统层次包括自然资源、气候、水资源供应、生物多样性和其他环境因素等不同层次,社会经济层次包括“食物链”的生产、加工、包装、分销、零售和消费等不同层次,多尺度包括从地方到全球的不同空间尺度(地方、区域和全球尺度等)和从短周期到长周期的时间尺度。

1.2 食物系统的类型

关于食物系统类型的划分,主要有2种视角,一是基于历史发展的角度(时间)进行区分,联合国粮农组织依据食物系统不同环节所呈现出的不同特征,将食物系统划分为3类:传统食物系统、混合食物系统以及现代食物系统,如表2所示。二是基于不同的空间尺度,食物系统可以划分为全球食物系统、区域食物系统、城市食物系统、本地食物系统、家庭食物系统,不同层次的食物系统之间存在耦合和反馈作用。以城市食物系统为例,它是指城市区

域范围内(包括市中心、半城市化地区和乡村腹地)涉及食物生产、加工、流通和消费过程中的所有主体、过程及其关系(Blaypalmer et al, 2018)。某种程度上,这些不同尺度的食物系统相互连接,组成了全球食物系统(Moscatelli et al, 2016)。

1.3 食物系统的研究脉络

1.3.1 从“概念”存在到“方法”存在

食物系统既是一种现象和活动的集合,又是一种方法,是反映自然生态系统与经济社会系统耦合的一面透镜。正如Maxwell等(2003)所解释的,食物生产和消费的性质在20世纪末已经发生了变化,需要更复杂的分析透镜来理解食物是如何从“田间”到“餐桌”的,以及如何制定政策并进行纠正,而食物系统就是合适的方法。首先它可以构建食物安全对话的桥梁,整合所有的行动者和全部食物系统活动(即生产、储存、加工、包装等)及其结果(食物获取、利用和可用性),以确定并努力实现它们之间潜在的协同作用。其次可以评估全球环境变化(GEC)对食物系统的影响,实现对自然资源的管理(Westhoek et al, 2016),识别出全球环境对食物系统的反馈,有助于理解食物系统与全球环境变化相互作用的多种方式,以及这些相互作用对食物安全的影响。再次,有助于确定保障食物系统安全的干预点,在这些关键点施加政治压力可能会更好地实现食物安全的结果。关注食物产业、消费主义、全球化和食物政治经济趋势的研究人员,将食物系统的概念作为一种分析工具,将多种活动联系起来讨论政治和社会方面的议题和安排(Dixon,1999; McMichael, 2000),主要有3种系统方法:CSA(commodity systems analysis)方法(Friedland, 1984)、GNP(global production network)方法(Henderson et al, 2002)、FR(food regimes approach)方法(Friedmann et al, 1989),

表2 不同历史阶段下食物系统的类型
Tab.2 The evolving characteristics of food systems

食物系统环节	传统食物系统	混合食物系统	现代食物系统
生产	小生产者进行生产,大多数食物仅当地/当季可得	食物由当地小农场以及遥远的大农场进行生产;非应季食物也可以生产	食物工业化生产过程,食物随时随地全球生产
存储和分配	缺乏交通设施运送分配食物、储藏设施匮乏(冷藏装备),导致食物损耗和浪费严重	道路和存储及冷藏设施得到提升,然而分配并不均匀,特别是对弱势群体	现代道路及存储设施普及,冷链运输普及,食物可以长距离运输和长时间存储
加工和包装	以初级加工为主,例如水果烘干、面粉,包装产品较少	深加工产品出现,并且逐渐盛行,延长食物保质期	加工和包装产品盛行,价格便宜,食用方便,但不健康
零售和市场	在外餐饮较少,食物零售多样性和密度较低,对非正式市场(informal market)和传统市场严重依赖	在外餐饮越来越多,包括街头小吃和快餐 依赖非正式和正式市场以及街角商店	在外餐饮越来越多,有多样性和高密度的食物系统入口点,如外卖、超市、快餐店和餐厅等

这些方法研究的侧重点不同,但均致力于阐明并改造食物系统内的利益关系,以更好地推进现在和未来所有人类的食物安全目标。

1.3.2 从线性认知到系统认知

食物系统视角下,食物安全作为一种结果,是由多个领域中的一系列复杂的相互作用所产生。在社会和政治力量的推动下,各领域的学者多年来一直在推广食物系统概念,提出了食物系统的研究框架,主要包括食物链(food chain)、食物循环(life cycle)、食物网(food webs)和食物环境模型(food context),如表3所示。其中食物链模型将食物系统描述为食物从生产、加工、运输到消费的线性过程,重点是食物产量和食物流动;食物循环模型在此基础上,将食物系统表述为食物从生产到消费,同时把废弃物处理纳入每一个环节;食物网模型更多地强调食物系统内部多种多样和变化的关系,包括不同环节/接点、不同行动者的关系;食物环境模型则从生态学和系统论的视角来关注食物系统与环境的关系,以及系统与环境物质、能量和信息交换的输入和输出。这也清晰地反映了食物系统从线性认知到系统认知的过程(Sobal et al, 1998),显示出认知范围的扩大和认知程度的加深。

1.3.3 从经济活动到食物景观

食物系统概念最初仅限于农业供应链环节,主要涉及农业经济活动。随着认识的不断深入,学者们越来越多地认识到食物不仅是“食物”,除了保障食品安全的首要目标之外,食物系统影响所有行动者(生产者、零售商和分销商以及消费者)的生计,并对社会资本以及稳定等其他社会经济目标有很大影响,同时食物系统的活动会对生态环境产生各种反馈(污染、温室气体排放、土壤退化等),可见对食物系统的认知逐渐从单一的农业经济活动扩展到“映射”着多重目标(经济、社会和生态目标)的食物景观。食物系统内部的自然生态系统和社会经济系统之间不断进行着信息流动、物质循环和能量转

化,最终形成特定区域的食物景观(Morgan et al, 2010)。食物景观形成背后有着复杂的要素推动和动力机制,包括生物物理和环境驱动,创新、技术和基础设施驱动,政治和经济驱动,社会文化驱动和人口要素驱动(HLPE, 2017)。

1.3.4 从现象描述到时空嵌入

食物系统可以存在于任何尺度,从全球到地方,甚至于家庭层次,即多个食物系统可以同时存在于任何区域或国家。因此有研究认为食物系统是描述性概念(HLPE, 2014),然而正因为食物系统无处不在,才导致了食物系统对空间背景的忽视,经历了从空间无差别到空间有差别的过程,这也成为地理学切入的最佳点。2000年以后,地理学开始从空间视角介入食物系统研究,从注意到食物系统与环境的互动影响开始(Ericksen, 2010; Ingram et al, 2005; Ingram, 2011),学者们认识到食物系统处于特定的时空背景中,区域自然禀赋的不同和历史积淀的差异,加之多元主体对政策认知及其行为响应结果各异,食物系统呈现出复杂多样的时空格局。

2 食物系统的地理学研究范式

2.1 地理学研究范式

范式是开展科学研究、建立科学体系、运用科学思想的坐标、参照系与基本方式,是科学体系的基本模式、基本结构与基本功能(李双成等, 2010; 傅伯杰, 2014; 宋长青, 2016)。它是学科运行的理论基础和实践规范,是从事某一科学的研究群体所共同遵从的世界观和行为方式(高庆彦等, 2013)。简而言之,范式是研究方法与研究思维的集成,是科学群体所认可和接受的概念、方法和研究体系,它集实践与思维为一体,为科学工作者解决科学问题、促使知识体系完善、为理论扩充提供基础。托马斯·库恩(2012)认为范式是使一门学科成为科学的必要条件或成熟标志。就“范式”研究对学科发

表3 食物系统的线性认知到系统认知
Tab.3 Liner to systematic recognition of the food system concept

概念	学者代表	核心观点
食物链 (线性论)	Marion(1986)	将食物从生产到消费的一系列有序和线性的阶段视为食物流,可以使用标准单位,来衡量物质或能量在整个食物系统的流动
食物循环 (循环理论)	Kim 等(1993)	考虑反馈回路的影响,关注进入和离开食物系统不同层次的水循环、废弃物循环
食物网 (网络模型)	Senauer 等(1991)	反映食物系统运行中不同节点、不同行动者之间多种多样的且不断发生变化的关系
食物环境模型 (系统模型)	Ericksen(2010)	考虑外部影响和约束,关注食物系统与环境的关系,环境包括物理和社会环境以及存在于这些环境中的其他系统

展的重要性而言,李双成等(2010)认为范式是一种对本体论、认识论和方法论的基本承诺,它明确学科的研究范围和研究途径。通俗言之,地理学研究范式是地理工作者解决地理科学问题的“套路”。

由于地理学研究对象和学科性质的特殊性,决定其研究范式也具有独特性。地理学诞生于经世致用的学科,关注陆地表层环境要素多时空尺度分异规律;既关注自然要素,也关注人文要素;既关注空间过程,也关注时间过程;既关注局地尺度,也关注全球尺度;既关注格局,也关注过程和机制(宋长青, 2016)。李双成(2010)认为地理学遵从“格局—结构—过程—机理”的由表及里的研究范式。傅伯杰(2014)认为地理学综合研究的途径与方法是格局与过程耦合。可以说地理学最典型的学科特征是综合性、系统性和交叉性,这就决定其研究范式在解决资源、环境、发展面临复杂问题上具有其他学科无法比拟的优势(傅伯杰, 2017)。地理学范式的形成与应用存在3个阶段:一是在哲学指导下的地理学研究范式阶段,以Johnston(1986)的《哲学与人文地理学》中的实证主义、人文主义和结构主义研究范式,基于此宋长青(2016)认为地理学研究范式可以划分为经验科学范式、实证科学范式、系统科学范式和大数据研究范式。二是20世纪50年代以后出现的“空间范式”。“空间范式”是在继承传统“区域范式”的基础上提出的(高庆彦等, 2013)。三是20世纪90年代以后吴传钧院士提出的人地关系研究,较早地将地理学基础研究引向基于地域系统,探究人地关系、实现可持续发展的学科方向上(樊杰, 2014)。目前围绕该理论,已经形成一套成熟的研究范式(吴传钧, 1991; 陆大道等, 1998)。总而言之,地理学以不同尺度的人地关系为研究核心,辅以哲学的指导,通过建立多学科集成的方法论体系,来研究各种地球表层的复杂问题,目前处于多种研究范式并存的状态。因此食物系统的地理学分析要在科学哲学范式、人地关系范式、空间范式和系统科学范式指导下,遵从“格局—结构—过程—机理”的由表及里的研究脉络,研究食物系统的时空格局、要素结构、演化过程和发展机理,构建食物系统的地理学研究范式,最终建立食物地理学的学科体系。

2.2 食物系统的地理学研究范式

2.2.1 科学哲学范式

在科学哲学——实证主义、人文主义、结构主义的范式指导下(Johnston, 1986),初步奠定了食物

系统研究方法和理论体系(图1)。实证主义研究是通过一系列数据和技术手段,总结归纳出事物的本质属性和发展规律。食物系统处于不停的演化中,食物系统的实证主义研究以特定的区域为案例,研究其食物系统要素的空间格局与时空变化特征,并探求其演化发展的动力学机制,其目标在于优化食物系统格局,实现资源优化配置,促进食物系统可持续发展。

结构主义侧重于对食物系统构成及其决定要素的深层次结构分析,对食物系统的上部结构(功能结构)、下部结构(产业结构)和深层结构(组织结构)进行剖析。以产业结构为例,研究食物系统内产业结构的变迁转移、背后的推动力以及会对食品安全造成的潜在影响。食物系统所涉及的要素繁多,包括政治、经济、技术和文化等。研究这些要素随时间的演变规律,以及在食物系统构建中的作用。例如“资本”要素,研究它在重构人类与食物关系中的作用(McMichael, 2000)。

食物安全关系到每个人,每个人对食物系统的感知均不一样,主观性较强,因此人文主义方法优势在于评估人对食物系统的安全、可持续性等方面的感知。可以采用特尔菲法和层次分析法,建立基于经济、社会和生态3个层面的指标体系,评估食物系统的安全程度。经济方面包括:食物消费支出、食物价格指数、人均食物占有量、食物来源多元化情况、食物消费结构、食物贸易、农产品批发市场分布、终端生鲜销售点空间配置等。生态方面包括:食物里程远近、食物消费的多样性、食物浪费程度、废弃物回收利用情况等。社会方面主要包括:食物政策、弱势群体食物保障情况、消费偏好满足程度、居民营养健康情况、食品安全监管等。

2.2.2 人地关系范式

人地关系系统是人与地在特定的地域中相互联系、相互作用而形成的一种动态结构。人地系统相互作用的时空分异规律是现代地理学最高层级的科学问题(樊杰, 2014)。吴传钧(1991)认为“人地关系地域系统”研究是地理学的方向,指明地理过程和地理格局研究是揭示地域系统成因机理和演变规律的核心内容。食物系统的人地关系是围绕食物作为纽带,通过多元主体与地理环境的相互作用与反馈,推动自然生态系统与社会经济系统之间不断耦合,如图2所示。食物系统的人地关系范式研究各要素间及其与周围环境的物质、信息、能量流的基本特征,揭示食物系统的“人”与“地”之间的

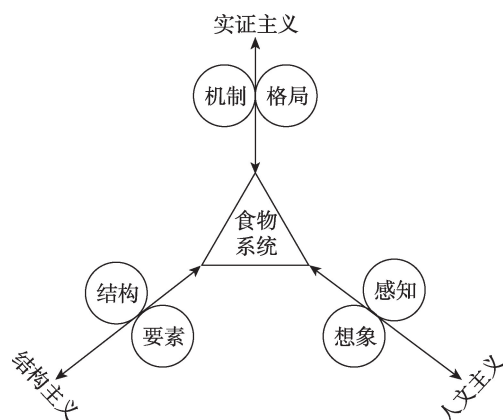


图1 哲学指导下食物系统的地理学研究范式

Fig.1 A geographical paradigm of food system research

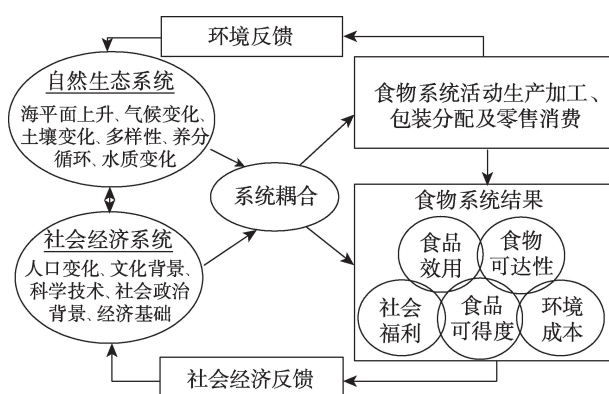


图2 食物系统人地关系研究范式

Fig.2 A paradigm of human-environmental system research of food systems

相互作用机理及人地关系行为机制,利用自组织理论、演化经济学理论、食物足迹、食物域等理论,分析食物系统与外部环境进行物质、能量、信息交换过程,从而达到系统平衡状态。此外,人地关系范式要格外关注全球环境变化下食物系统的可持续发展,气候变化作为影响食物系统的长期关键变量,会对水、热、土壤资源的全球配置产生影响,有必要通过RS、GIS等技术手段,对食物系统所受的影响程度进行评估,对于实现食物系统资源优化配置和系统可持续发展具有重要的指导作用。面对目前资源环境所呈现出的巨大压力,食物系统内人地关系矛盾愈发突出,问题实质上是价值取向和利益分配的矛盾,即生态价值、社会价值和经济价值之间的权衡,以及经济利益在不同利益相关者之间的分配。因此研究不同价值取向下的利益分配机制对于调动利益相关者行为的影响也迫在眉睫。同时,中国作为第二大经济体,温饱问题解决后,人们

对营养和健康的关注会带动食物消费结构的升级,推动食物系统供给端发生变革,包括食物系统的投入要素减量化、食物系统功能结构(包括生态景观功能、社会文化功能)发生变化,进而对人地关系产生影响。

2.2.3 空间范式

食物系统涉及生产空间、消费空间、产业空间、生活空间和社会空间等,对空间结构和空间生产的研究,对于推动食物系统可持续发展、促进经济社会转型和空间重构均有重要意义。空间范式是地理学独有的学科范式,采用GIS、空间结构理论(“点轴面”理论)和空间生产理论,研究食物系统的空间变迁和地域重构。传统空间结构理论主要是根据“点轴面”理论,在空间组合上则表现为食物系统的点状、线状、面状结构。点:涉及食物系统中的关键节点的分布,加工企业、非正式市场(informal market)、超市、消费者等的分布。以超市为例,确定它们的辐射范围,利用GIS手段,对消费终端进行科学布局,填补“食物荒漠”,解决最后1 km问题。线(流):关注人口的迁移和食物的流动。人口迁移涉及移民和难民,直接影响食物系统消费的时空分布,可能造成食物系统时空格局的不平衡。食物的流动涉及贸易,对食品安全既有积极影响,也有消极影响,有必要研究它的类型、方向和作用强度。面:关注主体功能区,在一定行政区范围内(省、市),根据主体功能定位(生产、加工、消费等),划分不同的食物功能区,实现食物系统的空间优化。应该说,传统地理学善于从宏观和中观层面把握食物系统空间分异的结构和规律,但很难针对食物空间本身的形成和发展机制进行分析探讨。之后,空间生产理论则弥补了此项不足,擅长从微观层面对食物空间的动力、逻辑、机制进行研究。该理论认为,空间生产实质上是人地关系系统的再生产,同时是各种经济、社会关系和结构的手段、结果和映射。基于“空间的实践”“空间的表征”“表征的空间”三元框架(Lefebvre, 1991),判定食物系统的空间组合,包括物质空间和非物质空间,全球化空间和地方化空间,实体空间和感知空间,经济空间、社会空间和文化空间,它们通过相互镶嵌而形成复杂的耦合关系。在此基础上,阐明不同阶段食物空间生产的多元化动力因子及其作用机制,识别食物系统空间生产的多元化主体,探究不同主体空间生产的目标、逻辑和行为,以及全球化背景下资本、权力等要素

在食物空间生产过程中的作用机制。例如以社区为单元,以都市农业为手段,探索实现农业空间与城市空间的渗透与交融的行为、机制(郭华等, 2018),以实现城市空间的重构与再生产。2种理论各有所长,它们相结合为食物系统空间格局的综合研究提供更加深入的理论框架。

2.2.4 系统科学范式

未来地理学研究将要进入对复杂人地系统和可持续发展系统的模拟,从而为决策提供科学依据(傅伯杰, 2017)。系统科学研究范式可以模拟食物系统在多尺度多层面的耦合作用,探析整体系统演化的驱动机制,确定食物系统内部元素之间、各子系统之间、各层次之间的相互作用。系统是具有不同层次的有机整体,同时还是更大系统的组分(宋长青, 2016)。21世纪以来食物系统最大的特征是它们的多尺度和多层次性(Cash et al, 2006; Carlsson et al, 2017),需研究不同尺度食物系统的相互作用(城市食物系统、国际食物系统),以及多尺度的食物系统如何构成全球食物系统。食物系统是开放的复杂巨系统,随着食物系统的跨层次和跨尺度相互作用的增加,同时各种作用的驱动关系和影响机理通常还存在着因时、因地、因尺度不同而发生变异,各个经济主体相互关联,不同组成部分之间高度相关,不断进行着复杂的反馈和自我强化过程,所带来的不确定性显著提升,作用机制的复杂程度提高。因此利用系统动力学、元胞自动机、协同学、自组织、耗散结构等系统学理论研究食物系统的复杂性,构建食物系统演化的机理模型,以模拟系统主体、客体和外部环境之间相互影响的过程,摸清它们之间的物质、能量和信息的传导机制,以促进食物系统内人地关系的和谐。

科学研究范式是研究食物系统的基本理论,是解决问题的通用范式,为我们认识食物系统提供了工具和方法(表4)。不同的科学研究范式可以共存并用、并行不悖。人地关系范式是地理学的独有范

式,致力于解决食物系统的可持续发展问题。系统科学研究范式可以模拟食物系统的运行过程,核心目标是提供优化调控的路径。空间范式则是关注食物系统的空间结构,揭示食物安全、空间生产、人地系统演化之间的互动规律。以上4种研究范式是食物系统地理学研究的经典范式。但与食物相关的数据信息浩如烟海,特别是近年来大数据产业的兴起加快了食物产业升级和经济结构转型,这会对食物系统的地理学研究范式产生新的影响。大数据范式有望成为地理学的新范式,为地理学的定量研究提供全新的路径(宋长青, 2016),通过海量数据的处理(遥感数据、消费数据等),可以对短时间尺度的食物相关事件进行监测和预测。由于食物系统涉及范围极广,针对不同的问题应采用不同的研究范式加以解决,取其所长,弃其所短。

3 食物系统的研究展望

3.1 食物系统的远程耦合研究

目前对食物系统的研究都是针对某个特定地点进行的,对多个地点之间食物系统的远程相互作用缺乏关注。事实上,随着全球化、城市化的加速推进,远程耦合对世界性重大问题(如气候变化、生物多样性、食物安全、土地利用、减轻贫困、社会稳定、以及水资源缺乏)影响越来越大,给全球发展可持续性带来了前所未有的挑战和机遇(Eakin et al, 2015)。有学者提出包括发送系统、接收系统和外溢系统在内的远程耦合框架(Friis et al, 2016; Millington et al, 2017),用以描述2个或多个远距离人-地耦合系统之间意外的因果关系。这个框架为从事各类远程相互作用的研究人员提供了通用语言、逻辑统一性、系统方法和全面指导。食物系统的远程耦合往往会带来预期之外的结果,在人地范式指导下,利用这个框架可以帮助我们理解食物系统远距离之间的相互作用与反馈机制。高度全球化的

表4 食物系统的地理学研究范式分析
Tab.4 Geographical paradigm of food system research

研究范式	关键科学问题	研究方法和理论
科学哲学范式	食物系统的过程和格局、结构与要素、食物安全感知与想象,等等	层次分析法、特尔菲法、利益相关者理论
人地关系范式	自然生态系统和社会经济系统相互作用、食物系统可持续发展、全球气候变化对食物系统影响机制、资源环境承载能力,等等	自组织理论、演化经济学、食物足迹、食物域理论
空间范式	空间耦合、空间过程和空间格局、食物系统规划、空间优化策略,等等	GIS、“点轴面”理论、主体功能区、空间生产理论
系统科学范式	系统演化动力机制、食物系统复杂性、多尺度和多层次性叠加,等等	系统动力学、协同学、耗散结构等理论

食物系统远程耦合可以分为生态耦合、社会耦合和经济耦合。生态耦合关注食物系统活动对生态系统存量和服务的反馈,例如,土地利用和土地覆被变化、水质和数量的变化以及温室气体排放;社会耦合包括生活/生计方式的转变、知识传播、文化扩散等;经济耦合包括收入、投资、贸易等,例如农产品贸易使得一个国家或地区的食品价格冲击对别的国家或地区产生涟漪效应和蝴蝶效应。远程耦合过程中,信息的传递与反馈机制扮演着越来越重要的作用,随着全球信息化的深入推进,这对食物系统空间格局及商品化生产产生不可逆转的牵引作用。在冷链物流业的支持下,以网购、电子商务为例,它们作为即时的信息传递和反馈方式,实现农产品的全球采购与消费。例如国内生鲜超市的井喷式增长,阿里、京东等电商巨头所搭建的生鲜平台,正在深刻地重塑我们的食物消费环境,同时也越来越多、越频繁地对另一个地区的食物环境产生影响。未来随着城市化的推进,全球最大的挑战是如何养育大城市,如何应对农村与城市之间自然资源(包括水)的竞争,以及随着经济全球化的进程将全球生产和消费紧密连接在一起,如何调整我们的食物系统以适应不断变化的食物环境和消费者行为和生活方式。

3.2 食物系统的弹性研究

联合国粮农组织制定了食物系统的可持续发展战略框架(FSSD),食物系统可持续性与弹性相辅相成,即未来食物系统必须在经济上可行、生态上可持续和社会上公平。根据弹性相关理论,将“弹性”理念融入食物系统的建设,一方面确保维持人类基本生存资源的长期使用;另一方面可以应对未来所面临的各种环境、经济及社会挑战,实现自然资源的保护和更新,促进社会公平的实现(Pir, 2009)。弹性食物系统包括经济弹性、生态弹性和社会弹性3个维度。① 经济弹性。体现在以下内容:食物系统的所有部门可以支撑家庭的生计,食物系统的活动有利于当地和区域的经济的发展,在食物系统的各个环节没有垄断在个别经济实体上。② 生态弹性。包括实现自然资源的保护与更新、保存基因多样性、可更新能源的使用、减少并回收废弃物。③ 社会弹性。包括资源均衡分布,人类可以买得到;食物生产是为了人类健康,而非追求利益;食物符合文化习惯,并且可以支付得起。在科学哲学研究范式的指导下制定指标体系,评估食物系统

的弹性指数,衡量食物系统可持续发展程度。以系统科学研究范式来分析食物系统所面临的突发事件和长期挑战。突发事件包括各种自然和人为的突发事件,例如近期所爆发的中美贸易战,不仅对美国农产品(猪肉、大豆、龙虾等)生产施加影响,同时也对中国食物系统提出挑战,以及中国如何从影响中恢复是弹性食物系统研究的重点。全球气候变化作为长期挑战,有必要制定弹性食物系统应对全球环境变化的框架,解决全球环境变化如何影响食物安全、食物系统如何适应全球环境变化所带来的额外压力、如何实施努力以尽量减少进一步的全球环境变化影响等迫切问题。

3.3 食物系统优化调控研究

优化调控是地理学作为经世致用学科的价值体现(傅伯杰等, 2015; 陆大道, 2015)。食物系统优化调控过程,厘清食物系统内多元主体的认知能力和行为响应过程,探析食物系统的内部要素和结构;在此基础上制定差异化调控策略(不仅限于农业和食物政策,还有政治导向、经济政策和社会规范),通过形成的外部刺激引导食物系统运行方向,最终促进食物系统内人地关系的优化。首先,随着食物系统的跨层次和跨尺度相互作用的增加,所带来相互作用和反馈的复杂性,必须发挥地理学综合性的优势,基于地理学框架探寻食物系统内人-地系统相互作用机理,奠定食物系统优化调控的理论基础。其次在空间范式指导下,逐步推广食物系统规划,它作为食物系统优化调控的有效手段,在社会、经济和环境目标之间进行权衡,沿着“食物链”的对食物生产、加工、包装、分销、零售和消费进行管理,提高资源利用效率,更好地管理自然资源,优化食物系统的时空格局。三是,在系统科学范式指导下制定食物政策,不仅要考虑价格波动性、可持续性、气候变化和饥饿的影响,还应考虑其他部门(能源、供水、土地利用、海洋、生态系统服务、生物等部门)进行更密切的协调,帮助参与者更好地地理解某些政策的影响,以保证当前和未来的食物安全和健康。

4 结语

无论在哪个时期,食物系统都处于全球环境、经济和社会问题的中心,在人口增长、资源匮乏、生态系统退化和气候变化等背景下,全球食物安全面

临巨大挑战。食物系统多维属性和空间属性的特征使具备综合性和空间性优势且以“人地关系”为研究核心的地理学在该领域可以大有作为(丁建军等, 2018)。虽然这一点早已得到国外地理学者的认同, 并且取得了一定成果, 但地理学的学科优势在食物系统的研究以及应对全球食物系统挑战中的实践指导方面仍然没有得到充分发挥, 在中国更是如此。以经世致用为导向的地理学, 一方面必须以其研究框架和范式来指导食物系统的相关实践, 另一方面要对实践进行抽象总结, 系统回答地理学视角下食物系统的格局、过程和机理。本文探索性地回答了当前地理学介入食物系统研究的切入点及核心议题, 但这仅是食物系统地理学分析的初步尝试, 迫切需要以特定区域作为案例来验证上述研究结论。本研究希望通过抛砖引玉, 引起更多的地学研究者关注该研究, 进一步发挥地理学在食物系统研究方面的优势, 共同推进食物地理学的学科建设和理论建构。

参考文献(References)

- 丁建军, 冷志明. 2018. 区域贫困的地理学分析 [J]. 地理学报, 73(2): 232-247. [Ding J J, Leng Z M. 2018. Regional poverty analysis in a view of geography science. *Acta Geographica Sinica*, 73(2): 232-247.]
- 樊杰. 2014. 人地系统可持续过程、格局的前沿探索 [J]. 地理学报, 69(8): 1060-1068. [Fan J. 2014. Frontier approach of the sustainable process and pattern of human-environment system. *Acta Geographica Sinica*, 69(8): 1060-1068.]
- 傅伯杰. 2014. 地理学综合研究的途径与方法: 格局与过程耦合 [J]. 地理学报, 69(8): 1052-1059. [Fu B J. 2014. The integrated studies of geography: Coupling of patterns and processes. *Acta Geographica Sinica*, 69(8): 1052-1059.]
- 傅伯杰. 2017. 地理学: 从知识、科学到决策 [J]. 地理学报, 72(11): 1923-1932. [Fu B J. 2017. Geography: From knowledge, science to decision making support. *Acta Geographica Sinica*, 72(11): 1923-1932.]
- 傅伯杰, 冷疏影, 宋长青. 2015. 新时期地理学的特征与任务 [J]. 地理科学, 35(8): 939-945. [Fu B J, Leng S Y, Song C Q. 2015. The characteristics and tasks of geography in the new era. *Scientia Geographica Sinica*, 35(8): 939-945.]
- 高桥正郎. 1999. 日本食物体系与农业(续) [J]. 中国食物与营养, (4): 17-20. [Takahashi A. 1999. Japanese food system and agriculture (continued). *Food and Nutrition in China*, (4): 17-20.]
- 高庆彦, 潘玉君, 朱海燕, 等. 2013. 20世纪初叶以来中国地理学研究范式特征与发展 [J]. 热带地理, 33(5): 628-635. [Gao Q Y, Pan Y J, Zhu H Y, et al. 2013. Characteristics and development of paradigms in Chinese geography since the early years of the 20th century. *Tropical Geography*, 33(5): 628-635.]
- 郭华, 王灵恩. 2018. 国外食物系统研究综述及借鉴 [J]. 自然资源学报, 33(6): 992-1002. [Guo H, Wang L E. 2018. A review of foreign food system research. *Journal of Natural Resources*, 33(6): 992-1002.]
- 李双成, 王羊, 蔡运龙. 2010. 复杂性科学视角下的地理学研究范式转型 [J]. 地理学报, 65(11): 1315-1324. [Li S C, Wang Y, Cai Y L. 2010. The paradigm transformation of geography from the perspective of complexity sciences. *Acta Geographica Sinica*, 65(11): 1315-1324.]
- 陆大道. 2015. 地理科学的价值与地理学者的情怀 [J]. 地理学报, 70(10): 1539-1551. [Lu D D. 2015. The value of geographical science and the feelings of geographers. *Acta Geographica Sinica*, 70(10): 1539-1551.]
- 陆大道, 郭来喜. 1998. 地理学的研究核心: 人地关系地域系统: 论吴传钧院士的地理学思想与学术贡献 [J]. 地理学报, 53(2): 97-105. [Lu D D, Guo L X. 1998. Man-earth areal system: The core of geographical study on the geographical thoughts and academic contributions of Academician Wu Chuanjun. *Acta Geographica Sinica*, 53(2): 97-105.]
- 宋长青. 2016. 地理学研究范式的思考 [J]. 地理科学进展, 35(1): 1-3. [Song C Q. 2016. On paradigms of geographical research. *Progress in Geography*, 35(1): 1-3.]
- 托马斯·库恩. 2012. 科学革命的结构 [M]. 金吾伦, 等, 译. 4版. 北京: 北京大学出版社. [Kuhn S. 2012. The structure of scientific revolution. Translated by Jin W L et al. 4th edition. Beijing, China: Peking University Press.]
- 吴传钧. 1991. 论地理学的研究核心: 人地关系地域系统 [J]. 经济地理, 11(3): 1-6. [Wu C J. 1991. The core of geographical study: Man-earth areal system. *Economic Geography*, 11(3): 1-6.]
- 张秋柳, 安玉发. 2010. 国外食品系统理论发展及其借鉴 [J]. 商业研究, 39(5): 198-205. [Zhang Q L, AN Y F. 2010. The development of foreign food systems and its enlightenment to China. *Commercial Research*, 39(5): 198-205.]
- Angela M, et al. 2011. Cultivating resilience: A food system blueprint that advances the health of Iowans, farms and communities [R]. Iowa, USA: The University of Northern Iowa Center.
- Blaypalmer A, Santini G, Dubbeling M, et al. 2018. Validating the city region food system approach: Enacting inclusive, transformational city region food systems [J]. *Sustainability*, 10(5): 1680-1703.
- Carlsson L, Callaghan E, Morley A, et al. 2017. Food system

- sustainability across scales: A proposed local-to-global approach to community planning and assessment [J]. *Sustainability*, 9(6): 1047-1061.
- Cash D W, Adger W N, Berkes F, et al. 2006. Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world [J]. *Ecology & Society*, 11(2): 3213-3217.
- Davis J, Goldberg R. 1957. A concept of Agribusiness [M]. Boston, USA: Harvard Business School Press.
- Dixon J. 1999. A cultural economy model for studying food systems [J]. *Agriculture & Human Values*, 16(2): 151-160.
- Eakin H, Mahanti A, Rueda X. 2015. Governance challenges in telecoupled food systems [R]. San Francisco, USA: AGU Fall Meeting.
- Ericksen P J, Stewart B, Dixon J, et al. 2010. The value of a food system approach [M]. London, UK: Earthscan Publications.
- FAO, IFAD, WFP. 2015. The state of food insecurity in the world 2015: Meeting the 2015 international hunger targets: Taking stock of uneven progress [R]. Rome, Italy: FAO.
- Friedland W H. 1984. Commodity systems analysis: An approach to the sociology of agriculture [J]. *Research in Rural Sociology & Development*, 55(1): 221-235.
- Friedmann H, McMichael P. 1989. Agriculture and the state system: The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present [J]. *Sociologia Ruralis*, 29(2): 93-117.
- Friis C, Nielsen J Å, Otero I, et al. 2016. From teleconnection to telecoupling: Taking stock of an emerging framework in land system science [J]. *Journal of Land Use Science*, 11(2): 131-153.
- Gladek E, Fraser M, Roemers G, et al. 2016. The global food system: An analysis [R]. Amsterdam, Netherlands.
- Henderson J, Dicken P, Hess M, et al. 2002. Global production networks and the analysis of economic development [J]. *Review of International Political Economy*, 9: 436-464. doi: 10.1080/09692290210150842.
- HLPE. 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems [R]. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome, Italy.
- HLPE. 2017. Nutrition and food systems [R]. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome, Italy.
- IFPRI. 2015. Global nutrition report: actions and accountability to advance nutrition and sustainable development [R]. Washington DC, USA: IFPRI.
- Ingram J. 2011. A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change [J]. *Food Security*, 3(4): 417-431.
- Ingram J, Gregory P, Brklacich M. 2005. Global environmental change and food systems: Science plan and implementation strategy [R]. Wallingford, USA: Earth System Science Partnership (ESSP).
- Johnston R. 1986. Philosophy and human geography [M]. London, UK: Edward Arnold Publishers.
- Kim C K, Curry J. 1993. Fordism, flexible specialization and agri-industrial restructuring: The case of the US Broiler industry [J]. *Sociologia Ruralis*, 33(1): 61-80.
- Lefebvre H. 1991. The production of space [M]. Oxford, USA: Blackwell Press.
- Marion B W. 1986. The organization and performance of the U.S. food system [M]. Lexington, USA: Lexington Books.
- Maxwell S, Slater R. 2003. Food policy old and new [J]. *Development Policy Review*, 21(5-6): 531-553.
- McMichael P. 2000. The power of food [J]. *Agriculture & Human Values*, 17(1): 21-33.
- Millington J, Xiong H, Peterson S, et al. 2017. Integrating modelling approaches for understanding telecoupling: Global food trade and local land use [J]. *Land*, 6(3). doi: 10.3390/land6030056.
- Morgan K, Sonnino R. 2010. The urban foodscape: World cities and the new food equation [J]. *Cambridge Journal of Regions Economy & Society*, 3(2): 209-224.
- Moscattelli S, Bilali H E, Gamboni M, et al. 2016. Towards sustainable food systems: A holistic, interdisciplinary and systemic approach [J]. *AgroFor International Journal*, 1(1): 103-112. doi: 10.7251/AGRENG1601103M.
- Pir A. 2009. In search of a resilient food system: A qualitative study of the transition town Totnes Food Group [R]. Blindern Oslo: Centre for Development and the Environment University of Oslo, Blindern, Norway.
- Senauer B, Asp E, Kinsey J. 1991. Food trends and the changing consumer [M]. St. Paul, USA: Eagan Press.
- Sobal J, Khan L K, Bisogni C. 1998. A conceptual model of the food and nutrition system [J]. *Social Science & Medicine*, 47(7): 853-863.
- Tefft J, Morgan A, Adjao R. 2017. Food system for an urbanizing world: Knowledge product [R]. Washington DC, USA: World Bank & FAO.
- Traill B. 1989. Prospects for the European food system [M]. London, UK: Elsevier Science Publishers Ltd.
- Westhoek H, Ingram J, Van Berkum S, et al. 2016. Food systems and natural resources [R]. A Report of the Working Group on Food Systems of the International Resource Panel. Nairobi, Kenya: UNEP.
- World Bank. 2015. Ending poverty and hunger by 2030: An agenda for the global food system [R]. Washington DC, USA: World Bank.

The evolving concept of food system and a geographical paradigm of research

GUO Hua¹, WANG Ling'en^{2*}, MA Enpu²

(1. Tianjin Institute of Rural Economy and Regional Planning, Tianjin 300384, China;

2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Food is related to the national economy and people's livelihood. China's food system is facing many challenges. The reduction of cultivated land resources, criticality of environmental pressures, loss of agricultural workforce, and rapid transformation of consumer demand have placed higher demands on food system functions. At the present in China, food system research is insufficient and the research content is fragmented, which cannot meet the needs and challenges of the society today. This article provides an in-depth analysis of the evolving concept of food system, summarizing the conceptual issues and types and characteristics of food systems. It then examines the progress of food system research, which evolved from concepts to methods, from a linear to a systematic recognition of the concept, from economic activities to food landscapes, from phenomenon descriptions to spatiotemporal analysis, among others, to consolidate the core connotation of the food system. Under the guidance of the human-environmental relationship paradigm, the spatial paradigm, the philosophy of science paradigms, and the systematic science paradigm, and following the path of "pattern-structure-process-mechanism," the spatial and temporal patterns, factor structure, evolution process, and development mechanism of food systems are further explored. The aim of this study is to construct a geographical paradigm of food system research. It intends to provide some references for promoting basic research and practical applications of a food system perspective.

Keywords: food system; resource and environment; cognitive progress; geographical paradigm