复杂网络、演化博弈与制度的演化分析

——评《制度演化及其复杂性》一书

李湘露*

经济学家们越来越认为,研究经济问题需要从系统和演化理论出发,只有运用系统和演化的理论与方法,分析所得到的结论才更具有现实性和说服力。制度作为现代经济学研究的重要领域,对其形成及变化的分析同样离不开系统和演化的理论研究视角,这样才有可能全面、准确地揭示制度问题的本质。《制度演化及其复杂性》一书在这方面做了非常有价值的研究。

一、复杂网络理论与制度的演化

20世纪80年代以来,关于网络(networks)尤其是复杂网络系统的研究已经受到统计物理学、系统科学、社会科学的广泛关注(Toivonen, et al., 2006; Watts and Strogatz, 1998)。复杂网络可以广泛地用来描述自然与社会领域的许多既有现象,如物种之间的捕食关系、人与人之间的社会关系、计算机之间的网络链接关系、产业与经济之间的连接方式、公司之间的连接关系、产业制度的演化(Toivonen, et al., 2006; Rogers, 1995; Scott and Meyer, 1994)。复杂网络也可以作为理解很多复杂现象的平台,如在社会关系网络上讨论舆论等的传播;在接触关系网络上分析传染病的传播;在互联网或邮件网络上分析计算机病毒的传播;在商业网络中研究企业之间的合作与竞争关系,等等。

但是,已往的关于复杂网络的研究和成果主要集中在自然科学领域,直到最近几年,研究复杂社会网络的结构、特点和功能才成为复杂网络理论研究的前沿领域(Toivonen, et al., 2006),但对复杂制度网络的系统考察还非常少(Kickert, 1999)。武汉大学范如国教授所著的《制度演化及其复杂性》(科学出版社, 2011)一书在总结现有关于制度经济学、制度演化理论文献的基础上,独辟蹊径,着重从复杂系统和复杂网络理论出发,应用复杂系统、复杂网络理论、演化博弈论等交叉学科的方法对制度演化及其复杂性进行综合研究,在复杂网络系统理论框架下,探索制度演化的逻辑问题,这一研究为制度系统及其演化提供了一种新的视角,从理论工具和研究思路来说较之现有关于制度演化问题的研究,是一个较大的创新,拓展了其研究的理论方法和研究视野。

二、制度演化分析需要复杂网络系统理论

制度演化是一个非常复杂的问题。作为社会系统的子系统,制度系统从本质上说是一个制度主体之间相互合作、竞争、博弈而形成的复杂系统。在关于制度系统及其演化问题的研究中,当开始描绘制度系统时,人们常常以为制度是一个随机网络,原因是人们往往根据自己的偏好、兴趣、文化特质、思想意识来决定选择赞成或反对某一项制度,而个人的偏好、兴趣、文化特质及思想意识是多种多样的,这样可选择的制度数量也

* 李湘露,中原工学院经济管理学院,邮政编码:450007,电子信箱:li_xl@163.com。

是极其庞大的,因而制度演化的最终结果将呈现出相当随机的结果。然而,现实制度演化的特点与人们的预测往往大相径庭。制度系统本质上是一个复杂的网络系统,既不是随机网络,又不是规则网络,其演化具有小世界和无标度复杂网络的特征。制度系统的网络化结构,既是制度产生(涌现)的必要机制,又是制度作用的对象,还是影响制度绩效的方式。因此,对制度系统演化的研究需要借助复杂网络系统研究的方法。基于复杂理论尤其是复杂网络理论研究制度演化问题,正是《制度演化及其复杂性》一书研究的主要理论和方法论特点。

从制度系统的最大特点来看,它是制度演化过程中人与人之间的相互依赖、相互作用及其所表现出来的复杂关系,正确理解人与人之间的相互依赖对于分析制度的演化及其绩效是非常重要的。复杂网络作为反映主体之间联系的一种存在方式,正好给我们在关于人与人之间相互依赖、相互作用的方式和途径方面,提供了量化研究的方法。复杂网络为研究制度系统及其演化提供了一种新的研究方式,可以使我们加深对制度系统结构及其演化的了解。复杂网络理论提出的一系列概念、命题、基本原理及其相关的理论,如多样性、聚集度、社团结构、无标度及小世界属性、自组织临界、鲁棒性等,使制度经济学对于制度现象、制度演化等问题的研究拥有了新的理论视角,从理论工具和研究思路来说较之现有关于制度演化问题的研究,是一个较大的创新,拓展了其研究的理论方法和研究视野。与此同时,复杂网络的研究成果对探索制度系统演化的复杂性又具有良好的隐喻和借鉴意义。

《制度演化及其复杂性》一书,应用复杂系统、复杂网络理论、演化博弈论来研究制度的演化及其复杂性。作者着重从复杂系统和复杂网络理论出发,为制度系统及其演化提供了一种新的视角。主要内容有制度演化的混沌和分形特征;制度系统演化的小世界性、无标度、“嵌入”性、“社团结构”、择优连接、脆弱性与鲁棒性等复杂网络特征;制度网络演化的博弈模型;制度演化的二相性理论等。这些内容的研究得到了许多有价值的、新的结论。

比如,《制度演化及其复杂性》在详细阐述了制度系统的复杂性特征、制度作为复杂自适应系统的演化特征、制度系统演化的混沌和分形特征之后,创造性地揭示了制度环境中所内含着的“合法性”分形特点,创新性地构建了制度系统的结构——运行——功能分形(SPEF)结构模型,并结合我国改革开放制度创新的实际背景对这一模型进行了检验。而“合法性”分形这一分形特点的揭示,可以非常方便地解释我国社会及经济发展中的很多制度性和体制性问题。又如,《制度演化及其复杂性》提出制度系统演化的“网络位”概念,揭示了“网络位”异质性,“网络位”的错开、分割和转换特征;认为在复杂制度网络系统内,每一个制度主体都“活”在自己的“网络位”上,即都拥有自己的网络节点位置,拥有自己在网络中的聚集度,在制度的演化中发挥着特定的功能。再如,《制度演化及其复杂性》引入复杂网络分析揭示了复杂制度网络系统所具有的小世界性、无标度特征、“嵌入”性、“社团”结构、演化的脆弱性、鲁棒性等复杂网络特征,借助这些分析提出了复杂制度网络系统演化的去中心化试验演化模式(Decentralized Experiment Evolution Model, DEEM),并详细分析了DEEM的特点,认为DEEM制度演化模型是复杂制度网络演化的一般模型。

三、演化博弈与制度演化

演化经济学和复杂系统理论有着密切的联系,从广义上说,演化经济学是复杂系统理论在经济学中的主要应用,复杂系统理论的核心问题就是演化;从狭义上说,演化经济学主要是关于制度演化的理论研究,是复杂系统理论在经济学中的主要应用,在老制度主义经济学家的眼中,制度经济学就等价于演化经济学。20世纪80年代以前,人们一般也倾向把演化经济学等同于老制度学派。因此,研究制度及其演化离不开演化经济学。

就制度的演化分析而言,演化经济学偏重于对制度演化的宏观动态性分析,缺乏对制度演化过程微观基础的研究,对制度演化过程中的差异性个体、多样性“情境”及演化过程的不确定性等问题,演化经济学都研究不多,而这正是复杂系统理论尤其是复杂网络理论所能胜任的。因此,研究制度的演化需要同时考虑制度

主体的差异性、适应性预期及不确定性等因素,在复杂网络系统的框架下,结合演化博弈理论进行综合分析。

在复杂网络中各主体间进行博弈是博弈理论在经济方面的重要应用,复杂网络上的演化博弈研究是近年来随着复杂网络研究的兴起而逐渐引起关注的一个重要研究课题。

依据演化博弈理论,《制度演化及其复杂性》认为,制度本质上是博弈产生的均衡,是不同制度主体在相互博弈中的涌现;制度均衡在本质上是演化的,演化是制度系统的本质。制度的常态为非均衡态而不是均衡态,非均衡是对环境不适应的产物。均衡是博弈的暂态,而不是博弈的终极结束,是系统达到的瞬间相等或平衡的状态。均衡态和非均衡态是制度的两种交替存在的状态。制度演化博弈分析的基本单位是域,域包括两个基本要素:一是博弈主体(博弈方)集合,二是每个博弈主体所面临的可行的行动或策略集合,所有博弈主体根据自身对其他博弈主体策略选择的主观认知来形成自己的策略选择。当关于其他博弈主体策略选择方式的认知稳定下来的时候,博弈主体自己的策略选择方式才会稳定下来,这种状态就是纳什均衡,这是一种稳定的状态,没有任何人有积极性打破这种稳定。当所有博弈主体在纳什均衡下形成共享的理念时,制度就产生了。

此外,《制度演化及其复杂性》运用复杂网络理论、算子理论、演化博弈理论对制度系统演化所表现的复杂网络特征的微观机制给与详细揭示。分析演化算子定义下复杂制度网络演化博弈中的择优连接及其均衡、择优选择算子下制度演化博弈纳什均衡的复杂性。研究制度主体择优选择的环境条件与复杂制度网络的演化模型,建立演化算子定义下复杂制度网络小世界及无标度特征涌现的博弈模型。

用算子理论来研究制度演化并给出极有启发性的结论,启发我们描述制度的演化可以采用另外一种“语言”——算子,这在现有关于制度演化研究的文献中,还非常少见。

四、制度系统的二相性及复杂演化

人们常说,制度经济学的问题不是没有理论,而是拥有太多彼此孤立的理论,那么这些看似孤立的理论之间是否存在内在的共同的一致性呢?《制度演化及其复杂性》一书对此给出了非常独到的分析。

《制度演化及其复杂性》依据复杂网络理论、相变理论,结合物理学、数学、哲学中的“二相对偶”及“对立统一”关系来分析复杂制度系统演化中的相变问题,从制度演化的二相对偶及其互动关系中去把握制度网络系统的演化机制、涌现,探讨制度网络系统及其演化的本质。

“相”是物理学一个非常重要的概念。“二相”在物理学中表示物体所处的两种状态。如果描述两种物理现象的方程具有相同的数学形式,并具有对应的边界条件,那么它们解的数学形式也将是相同的,这就是对偶原理,亦称为二相性原理。

《制度演化及其复杂性》认为,在制度系统的演化过程中,系统所处的状态及其状态集合,也就是相(phase)及相空间(phase space),是一个非常重要的概念。所谓相空间是指由系统的状态变量所支撑起来的抽象空间。相空间里一个点即相,表示系统在某时刻的一个状态,而相空间里相点的连线构成了点在相空间的轨道即相轨道,它表示系统状态随时间的演变。

对于制度系统而言,当其演化积累到达一定程度的时候,就会发生突变,产生新的制度涌现,此时制度网络系统的状态(相),通过演化由一个状态(相)转变到另一个新的状态(相),这种突变叫做系统的相变。制度系统的演化表现为系统相的变化及二相间的转换过程。实相和虚相是一种对偶关系。

西方经济学家常用的“二分性”方法,如实证与规范分析、供给与需求分析、市场经济与计划经济分析、宏观与微观分析、经济扩张与经济紧缩分析、静态与动态分析、基本与技术分析、归纳与演绎分析等等,从根本上讲都是二相性。

《制度演化及其复杂性》分析认为,制度经济学的研究也应该是“二分性”的,是二相性的统一。制度经济学研究的“波粒二相性”认识论表明,方法论不仅是一分为二的,同时又是统一的,即合二为一的,由此构成了制度经济学研究认识论和方法论完整的世界观。按照这一方法论,对于制度系统及其演化而言,它既是

“正式网络”又是“非正式网络”；演化既是“随机性”又是“确定性”的；既具有“鲁棒性”又具有“脆弱性”；既是“合作”又是“非合作”的；既是“均衡”又是“非均衡”的；既是“理性选择”又是“自然演进”的，是一个“复合”二相演化系统。当我们按照制度研究二相性相统一的思想来分析制度及其演化时，就不会被繁杂的现象所困扰，从而获得制度经济学研究的方法论目标——“简单原则”，并获得关于制度演化机理的一般性结论：制度演化具有二相对偶性。认为二相性表现是制度系统内在的本质规律性。这一结论统一了现有关于制度演化相互对立、甚或相互矛盾的观点，这种分析方法在现有关于制度演化问题的研究成果中尚未发现。

总之，《制度演化及其复杂性》对制度演化的逻辑的梳理很全面。将复杂网络分析方法用于制度演化是一个全新视角，从理论工具和研究思路来说较之现有关于制度演化问题的研究，是一个较大的创新，拓展了研究的理论方法和视野。不过，《制度演化及其复杂性》对于有些制度演化的基本问题，如人的理性、制度演化成本、制度演化结果的差异性等问题却关注不够。尤其是该书所采用的研究方法是否适合于不同类型、不同国家制度的涌现及其演化分析也没有给出回答，部分章节分析的技术痕迹比较重。尽管如此，《制度演化及其复杂性》是一本从多学科、交叉的角度出发关于制度演化分析的非常好的一本著作，也是一个可贵的大胆尝试。

参考文献：

1. Kickert, Walter J. M. 1999. *Managing Complex Networks*. London: Sage Publications Ltd.
2. Rogers, E. M. 1995. *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
3. Scott, W. R. and J. W. Meyer. 1994. *Institutional Environments and Organizations*. London: Sage Publications Ltd.
4. Toivonen, Riitta, Jukka – Pekka Onnela, Jari Saramäki, Jörkki Hyvönen, and Kimmo Kaski. 2006. “A Model for Social Networks.” *Physica A* 371(2): 851 – 860.
5. Watts, D. J. and S. H. Strogatz. 1998. “Collective Dynamics of ‘Small – world’ Networks.” *Nature* 393: 440 – 442.

(责任编辑: 孙永平、陈永清)

(上接第 156 页) 政府管理等方面，该书提出了两型社会建设的战略思路和对策建议。该书认为两型社会建设是复杂的系统工程，应该综合运用各种手段，协调推进各个领域的体制机制创新；总体思路是在建设主体上构建“政府、企业、居民”相结合的体制机制，在建设内容上构建“技术、产业、文化”相结合的体制机制，在建设手段上构建“行政、市场、教育”相结合的体制机制。针对调查中发现的问题，提出在工作思路实现从重工程项目向重体制机制的转变，从重全面推进向重率先突破的转变，从重财税支持向重技术创新的转变，从重行政权力向重法制建设的转变。同时，还从宣传教育、法制建设、产业发展、消费政策、土地利用等方面提出了具体对策，其中有一些被国家环境保护部以及湖南、湖北省政府部门肯定和采纳，为推进两型社会建设的实践作出了贡献。

然而，体制与机制既有联系又有区别，如果能把二者既统一起来研究又分别进行探讨，可能会更加深入。就像资源优化配置要以市场机制为基础一样，两型社会的建设可能也要以市场机制为基础。由于课题研究计划内容的要求和时间的有限性，该书主要是从政府、社会管理的角度探讨了两型社会建设的体制机制问题，应该说这还不够的。希望作者不仅研究两型社会试验区的体制机制，而且能够继续进行整个两型社会建设的体制和机制，特别是市场机制方面的研究，使得对两型社会建设的探讨更为全面和深入、更加符合实际、更为实用，在理论和实践上作出更大贡献。

(责任编辑: 陈永清)