

金融
经济前沿问题文库

李雪松 著

博弈论与国际货币政策协调

BOYILUN YU GUOJI HUOBIZHENGCE XIETIAO

中国金融出版社

金融经济前沿问题文库

博弈论与国际货币政策协调

李雪松 著

中国金融出版社

责任编辑 邓瑞锁

责任印制 郝云山

图书在版编目(CIP)数据

博弈论与国际货币政策协调/李雪松著. —北京:中国金融出版社,2000.3

ISBN 7-5049-2245-5

I. 博…

II. 李…

III. 对策论-应用-货币政策-国际经济关系-协调

IV. F821.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 18899 号

出版: **中国金融出版社**

发行:

社址:北京广安门外小红庙南里 3 号

邮编:100055

经销:新华书店

印刷:廊坊市万隆胶印厂

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32

印张:4.75

字数:123 千

版次:2000 年 4 月第 1 版

印次:2000 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—2500

定价:16.80 元

前 言

博弈论是现代经济学的新进展,是经济理论方面的重大进步。1994年及1996年,诺贝尔经济学奖两度授予在博弈论及其应用领域作出卓越贡献的经济学家,意义重大,影响深远。

在国际经济学中,研究国际货币政策协调具有重要的现实意义。近年来,随着区域经济与全球经济一体化进程的加快,国际金融领域及国际货币体系出现了诸多具有本质意义的变化,各国货币政策之间的相互作用与相互影响已愈来愈突出。

本书在前人已有研究的基础上,围绕博弈论与国际货币政策协调这个主题展开分析,建立货币政策协调的多国博弈模型,并针对近年来国际金融领域中出现的两大重要事件——1997年至1998年的东亚金融危机以及1999年的欧洲货币一体化——进行了探索性的研究,提出了一系列具有现实意义的理论观点。在本书的最后,给出了金融全球化形势下中国金融开放的若干对策建议。

本书的正文部分共分为五章。

第一章阐述博弈的基本理论,按照完全信息静态博弈、完全信息动态博弈、不完全信息静态博弈以及不完全信息动态博弈的顺序展开分析,为后面的研究奠定微观基础。

第二章建立货币政策协调的两国博弈的数学模型,针对两种不同的外部冲击(对称型冲击与非对称型冲击)情况,分别分析非合作型的货币政策及合作型的货币政策,比如“纳什均衡”、“斯坦克尔伯格均衡”、“固定汇率博弈均衡”以及“效率均衡”等,指出采用公正合理的国际货币政策协调方式的重要性。

第三章建立货币政策协调的三国博弈的数学模型,就对称型世界生产率冲击情况,探讨三国间缺乏货币政策协调时的“纳什—纳什均衡”以及存在两国结盟时的“合作—纳什均衡”,并分别针对两种外部性(对称型外部性与非对称型外部性)情形,分析货币政策联盟的重要作用,并指出非对称型外部性情形中可能出现的联盟失灵问题。

第四章是一个具体的应用研究,以 1997~1998 年的东亚金融危机为例,根据第二章两国博弈模型中的非对称型冲击理论,阐述为克服东亚金融危机,需要欧美发达国家与东亚金融危机国家之间货币政策的密切合作与高度协调。

第五章是另一个具体的应用研究,以 1999 年的欧洲货币一体化为例,根据第三章三国博弈模型中的货币联盟理论及联盟失灵理论,分析欧洲货币一体化在国际货币政策协调方面的重要作用及其所面临的挑战。

最后是结束语,给出金融全球化形势下中国金融开放的若干对策建议。

中国作为一个发展中的大国,面对金融全球化所带来的机遇与挑战,国际货币政策协调的重要性必将不断提高,我们需要趋利避害,苦练内功,加强监管,沉着应对,在经济实力不断增强、综合国力不断提高的基础上,逐步提高中国在国际货币政策协调中的地位和作用。

李雪松

2000 年 2 月

目 录

第一章 博弈的基本理论	(1)
第一节 有关概念与术语	(1)
第二节 完全信息静态博弈	(7)
第三节 完全信息动态博弈	(10)
第四节 不完全信息静态博弈	(14)
第五节 不完全信息动态博弈	(17)
第二章 货币政策协调的两国博弈模型	(23)
第一节 两国博弈基本模型	(25)
第二节 对称型冲击与非合作型货币政策	(37)
第三节 对称型冲击与合作型货币政策	(43)
第四节 非对称型冲击与非合作型货币政策	(53)
第五节 非对称型冲击与合作型货币政策	(58)
第三章 货币政策协调的三国博弈模型	(67)
第一节 三国博弈基本模型	(68)
第二节 模型变量关系	(78)
第三节 对称型冲击与纳什—纳什均衡	(84)
第四节 货币政策联盟与合作—纳什均衡	(87)
第五节 货币政策联盟的作用及其失灵问题	(93)
第四章 东亚金融危机与国际货币政策协调	(100)
第一节 东亚金融危机与两国博弈模型	(100)

第二节	货币政策缺乏协调时的纳什均衡	(104)
第三节	货币政策的斯坦克尔伯格协调及其缺陷 ...	(107)
第四节	货币政策的固定汇率协调及其缺陷	(110)
第五节	货币政策的帕累托效率协调及其 实施的难度	(112)
第五章	欧洲货币一体化与国际货币政策协调	(116)
第一节	欧洲货币一体化与三国博弈模型	(116)
第二节	对称型外部性与欧洲货币一体化的作用 ...	(119)
第三节	非对称型外部性与欧洲货币一体化 所面临的挑战	(123)
结束语		(129)
参考文献		(135)
后 记		(143)

第一章 博弈的基本理论

第一节 有关概念与术语

博弈论(game theory),又称为对策论或游戏论,研究理性的决策主体之间发生冲突时的决策问题及均衡问题,也就是研究理性的决策者之间冲突及合作的理论。博弈论试图把这些错综复杂的关系理性化、抽象化,以便更精确地刻画事物变化发展的规律,为实际应用提供决策指导。

博弈论中的个人决策与传统微观经济学中论及的个人决策相比,都是在给定约束的条件下追求效用或收益最大化,但其约束条件却不尽相同。通常,传统微观经济学中论及的个人决策,是在给定价格参数和个人收入的条件下,使效用最大化;个人效用函数只依赖于自己的选择,而不依赖于他人的选择;个人的最优选择只是价格和收入的函数而不是其他人选择的函数。因此,既不考虑自己的决策对他人决策的影响,也不考虑他人决策对自己决策的作用。与此相对照,在博弈论里,个人效用函数不仅依赖于自己的选择,而且依赖于他人的选择;个人的最优选择是他人选择的函数,因而该理论注意到了事物之间的普遍联系,考虑了人们决策的相互影响,并把他人的决策置于内生变量之中进行分析,拓宽了传统经济学的分析思路,更接近现实世界。

最早的博弈论思想产生于中国。早在 2500 多年前的春秋时期,孙武在《孙子兵法》中论述的十三篇军事思想和治国策略,便闪烁着博弈论的光辉。100 年后孙武的后代孙臧,演绎孙子兵法,用

于田忌赛马,可以说是最早的博弈论案例。然而直到本世纪初,博弈论才被系统地引入经济学研究中来。1944年美国科学家冯·诺依曼(John Von Neumann)和经济学家摩根斯特恩(Oskar Morgenstern)合作出版了《博弈论与经济行为》(The Theory of Games and Economic Behavior)一书,成为现代经济博弈论研究的开端。此后,在国际学术界博弈论受到了更多的关注。从1950年至1954年,美国数学家、经济学家纳什(John F. Nash)发表了一系列论文,提出了著名的“纳什均衡”的概念,奠定了现代博弈论的基石。几十年来,许多经济学者花费了巨大的精力,研究博弈的理论,并探讨了其实际应用的价值。1965年,泽尔腾(Reinhard Selten)改进了纳什均衡的概念,引入了动态分析;1967年至1968年,海萨尼(John C. Harsanyi)把不完全信息引入博弈论的研究;进入80年代以后,克莱普斯(David M. Kreps)和威尔逊(Robert Wilson)等经济学家又把这一研究推进到一个新的高度,分析了动态不完全信息条件下的博弈问题。

博弈论的应用领域很广,包括政治、经济、军事、体育等多个方面。在经济学中,博弈论的思想正在迅速发展,博弈论的许多成果也正是借助于经济学现象发展起来的,在应用领域更是如此。由于这一理论重视不同利益主体之间行为特征和规律的分析,特别是关于人们行为的相互作用、人们之间的利益冲突与一致,以及竞争与合作等方面的研究。这种重视理性选择的相互依赖性的深刻思想,不仅构成了现代微观经济学的重要理论,而且为宏观经济分析提供了重要的微观基础。20世纪90年代以来,博弈论已经成为主流经济学中一个重要的组成部分。

在对博弈论进行分析之前,先对博弈论的有关术语给予统一的约定。这些基本术语主要包含在博弈的基本要素、分类方式以及表达方式之中。

一、博弈的基本要素

表述一个完整的博弈问题至少需要包含三个基本要素,即局中人(player)、策略集合(strategy set)以及支付函数(payoff function)。

局中人是指参加博弈的直接当事人,他是博弈的决策主体和策略的制定者。在不同的博弈问题中局中人的含义是不同的,可能是个人,也可能是团体或集团。这些团体或集团,都是为了一个共同的目标和利益参加博弈的,因而对于一个特定的博弈问题,总是可以把他们当作一个局中人来对待。诚然,在团体内各成员之间对于目标和利益的理解可能会有不同的意见和冲突,不过这已不是原先的博弈问题,而是构成另一个博弈问题了。在人们所研究的特定博弈问题中,总是假定他们内部的纷争已经解决,他们的目标和利益是一致的。

在博弈论模型中,要求局中人是“理性”的。所谓“理性”,是指局中人清楚地了解自己的目标和利益所在,在博弈中总是采取最佳策略以实现其效用或收益最大化。如果有两个可供选择的方案,方案甲比方案乙更接近于自己的目标,那么一个理性的局中人就会毫不犹豫地选择方案甲而放弃方案乙。在现实的博弈冲突中,丧失“理性”的现象是屡见不鲜的,并且当人们面临复杂的博弈局面时,思维能力的限制也会使人们无法理性地采取行动。但是,为了阐述博弈论的本质规律,总是假定局中人是一位善于选择最佳策略的理性的决策者。

策略集合是指局中人可能采取的全部策略的集合。策略是局中人进行博弈的手段和工具,每个策略集合至少应该有两种不同的策略。如果不是这样的话,假设他仅有一个策略,那么他的行动是预先规定好了的,实际上他是不参加博弈的。

当所有局中人所采取的策略确定以后,他们各自就会得到相应的“收益”,这也称为“支付”(payoff)。不同的策略可能导致不

同的收益。支付函数表示局中人从博弈中获得的收益或效用水平,它是所有局中人策略的函数。支付函数通常可以用两种形式表示:一种是用实物或货币收益的绝对数值或相对数值表示,另一种是用局中人的效用表示。

二、博弈的分类方式

博弈涉及的范围十分广泛,从不同的角度有不同的分类。

按局中人之间能否达成一个有约束力的协议,博弈可分为合作型博弈与非合作型博弈。如果在一个博弈过程中,局中人之间的协议、承诺或威胁具有完全的约束力,并且能够强制执行,则称之为合作博弈(cooperative game);否则,如果协议、承诺或威胁不可强制执行,即使局中人之间在博弈之前可以互相交往,也称之为非合作博弈(non-cooperative game)。

按照局中人决策时是否存在时间的先后次序,博弈可分为静态博弈与动态博弈。如果局中人同时进行决策选择,或者虽非同时但后行动者并不知道先行动者采取了什么具体行动,则称之为静态博弈(static game);当考虑时间因素,博弈需要多阶段或重复地进行下去时,就成为动态博弈(dynamic game)问题。在动态博弈中,局中人的决策有先后次序,后行动者能够观察到先行动者所选择的策略。静态分析方法是博弈研究的重要基础,而动态研究则有助于人们从根本上认识和把握利益主体的行为特征、诱变因素和变化规律。

按照局中人事先是否拥有其他局中人决策方面的信息,博弈可分为完全信息博弈(complete information game)与不完全信息博弈(incomplete information game)。在完全信息博弈中,每一位局中人都拥有所有其他局中人的特征、策略集合及支付函数方面准确的信息;在不完全信息博弈中,局中人只能了解上述信息中的一部分。

此外,按照局中人之间冲突的性质,博弈还可以分为对抗性博

弈与非对抗性博弈。在对抗性博弈中,局中人的收益或效用完全对立,一方所得必是另一方所失,一方利益的增加必然导致另一方利益的减少。在对抗性博弈中,如果局中人各方不管采取何种策略,各自收益之和恒为零,则称之为零和博弈(zero-sum game);如果各自的收益之和为常数,则称之为常和博弈(constant-sum game)。大多数的体育比赛从结果看属于对抗性零和博弈。在非对抗性博弈过程中,局中人有各自不同的收益值,其和不再等于零或常数,局中人之间的收益或效用既冲突又一致,具备了达成某种均衡的可能。经济活动中的很多博弈问题都属于非对抗性博弈,而非对抗性博弈也就构成了经济博弈论研究的重点。

三、博弈的表达方式

博弈模型的表达方式有三种,战略型(strategic form)也称为标准型(normal form)、扩展型(extensive form)和函数型(functional form)。为了阐述博弈的基本理论,本章主要采用前两种相对简单的表达方式,至于函数型表达方式,将主要在后面的章节中采用。

图 1—1 是用战略型表示的一个著名博弈,叫做“囚犯困境”(prisoner's dilemma)。

		局中人 B	
		坦白	抵赖
局中人 A	坦白	-5, -5	0, -8
	抵赖	-8, 0	-1, -1

图 1—1 囚犯困境模型

设想有两名嫌疑犯被警察抓获并分别关押进行审讯,他们也完全清楚可能的结局:

- (1)如果两人均坦白供认,则双方各判刑 5 年;
- (2)如果两人均抵赖,则双方各判刑 1 年(或许因证据不足);
- (3)如果其中一人坦白,另一人抵赖,则坦白者释放,抵赖者加重判刑 8 年。

用战略型表述的这个博弈模型,是由博弈的三个基本要素组成的。局中人有二个: A 与 B ;每人有两种可供选择的策略:坦白或者抵赖;表中每一格的两个数字分别代表 A 和 B 的效用(这里用刑期表示,数字前的负号表明刑期越短,效用越高)。

战略形式一般用于表示静态博弈,图 1—1 表示的就是一种典型的完全信息静态博弈问题。其均衡解将在后文中作进一步阐述。

图 1—2 是用扩展型表示的“市场进入阻挠”(entry - deterrence)的动态博弈问题。与战略型表述所含的三个基本要素相比,扩展型表述包含五个要素:(1)局中人;(2)局中人行动次序;(3)每位局中人在每次行动时有关其他局中人过去行动选择的信息;(4)局中人在每次行动时的策略集合;(5)支付函数。可见扩展型表述中已考虑了时间因素,一般用于表示动态博弈问题。

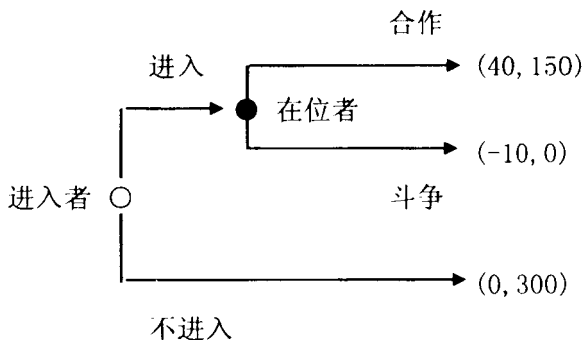


图 1—2 市场进入阻挠

设想在某一种特定的产业市场上,已有一个垄断企业(称为“在位者”),另一个企业虎视眈眈想进入该市场(称为“进入者”)。在位者想保持自己的垄断地位,所以就要阻挠进入者进入。在这个博弈中,进入者有两种可供选择的策略:进入与不进入;在位者也有两种策略:合作与斗争。在第一个阶段,进入者先选择行动,进入或不进入;在第二阶段,由在位者进行选择。图中右方括号中的两个数字分别表示在不同的策略组合中进入者和在位者的收益水平。图中空心圆点表示位于该节点上的局中人将首先选择策略;实心圆点表示位于该节点上的局中人已经具备了以前子博弈的所有信息,轮到他进行策略选择。

扩展型博弈模型非常直观地显示出了局中人的行动次序、策略集合与支付水平。图 1—2 表示的是一种典型的完全信息动态博弈问题。在这里,每位局中人在任何节点上选择时都拥有以前的全部信息。在此基础上,每位局中人在任意节点上从策略选择开始至结束都构成一个“子博弈”。比如在图 1—2 中,当进入者选择进入之后,在位者选择合作或者斗争就构成一个子博弈问题。

扩展型博弈的表达方式常用于描述有限博弈,即有限个局中人,且各局中人仅在有限种策略中进行选择,局中人及策略数目均不能过大。如果策略无限或者子博弈无限进行下去,一般只能用语言或函数型分阶段描述局中人的行动次序及最终支付。

第二节 完全信息静态博弈

在给出了博弈论中的有关术语之后,从本节开始将从完全信息静态博弈问题入手,依次引入时间变量和信息变量,揭示理性的局中人如何达到博弈均衡,以及博弈过程中个人理性与集体理性的冲突如何解决,以实现个人效用与社会福利同时最优。

图 1—1 已经给出了“囚犯困境”博弈问题的战略表述,这是一

个完全信息静态博弈问题。为了实现各自的效用最大化,双方将采取何种策略呢?

假设该博弈是一次性的,分析图 1—1 可知,对于囚犯 A 而言,不管 B 选择坦白还是抵赖,他选择坦白都比选择抵赖可达到更高的效用水平。比如说,当 B 选择坦白时,A 选择坦白仅判刑 5 年,而选择抵赖则要判 8 年;当 B 选择抵赖时,A 选择坦白可获释放,而选择抵赖则要判 1 年。这种不管对手选择何种策略,局中人的最优选择总是不变的那个策略被称为该局中人的优超策略(dominant strategy),也可以说优超策略排除了不可能选择的策略。此例中坦白为 A 的优超策略,同样的道理,坦白也是 B 的优超策略。结果是,每个人都选择坦白,各判刑 5 年。从而(坦白,坦白)也就构成了该博弈的优超策略均衡。

然而并非所有的博弈问题都存在优超策略均衡,比如在图 1—3 所示的战略表达中,厂商乙存在优超策略“做广告”,而厂商甲则不存在优超策略。

		厂商乙	
		做广告	不做广告
厂商甲	做广告	10, 5	15, 0
	不做广告	6, 8	20, 2

图 1—3 广告博弈

在静态博弈问题中,当不存在优超策略时,局中人将如何进行博弈呢?于是就需要一个更一般的均衡概念,由此引出了纳什均衡(Nash equilibrium)。纳什均衡是指在给定其他人选择策略的条件下,每个人选择自己的最优策略,把所有局中人选择的策略组合起来就构成纳什均衡。在纳什均衡点局中人不会单方面改变行为

策略。在囚犯困境博弈中,(坦白,坦白)既是优超策略均衡,也是纳什均衡;而在广告博弈中,不存在优超策略均衡,却存在纳什均衡(做广告,做广告)。

对囚犯困境问题作进一步分析,不难发现,尽管 A 与 B 各自的最佳选择都是坦白,但是对他们而言,这并不是最优结局(抵赖,抵赖)。因为如果双方均选择抵赖,各判刑 1 年,显然比双方均坦白时各判刑 5 年的结局要好(这里的“结局好坏”仅指各自获得的效用水平,并不带有价值判断的倾向),所以其最佳选择与最优结局并不一致,出现所谓的“囚犯困境”。

囚犯困境的一般表达形式如图 1—4 所示。

其中 a_i, b_i, c_i, d_i ($i = 1, 2$) 为实数,只要同时满足:

$$a_i > b_i > c_i > d_i \quad (i = 1, 2) \text{ 及 } a_i + d_i < 2b_i \quad (i = 1, 2)$$

则博弈的最终结果为纳什均衡点(c_1, c_2),但无法达到最优均衡点(b_1, b_2)。

		局中人乙	
		1	2
局中人甲	1	c_1, c_2	a_1, d_2
	2	d_1, a_2	b_1, b_2

图 1—4 囚犯困境的一般表达形式

囚犯困境反映了一个深刻的问题,这就是个人理性与集体理性的矛盾。如果两个人都抵赖,对局中人组成的集体而言,可谓帕累托最优,但是这并不满足个人理性导致的纳什均衡(坦白,坦白),因而,这个帕累托改进在静态博弈中办不到。换个角度看,即

使两囚犯在被关押前已建立一个攻守同盟(决不坦白),这个攻守同盟也无法实施,因为它不构成纳什均衡,没有人有积极性去遵守协议。囚犯困境说明纳什均衡并不一定导致帕累托最优,从而动摇了传统经济学中个人效用最大化行为必然导致社会福利最优的基本命题。也正因为如此,以博弈论为基石,重构现代经济学理论大厦,已成为一个引人注目的研究领域。

如果纳什均衡是帕累托最优的,应予积极推动,如果这种纳什均衡并不导致帕累托最优,而是出现个人理性与集体理性的冲突,则涉及进一步的动态分析以及不完全信息博弈的分析。

第三节 完全信息动态博弈

在完全信息静态博弈问题中,并不是每一个博弈问题都有唯一的纳什均衡,有时可能会出现若干个纳什均衡。当存在多个纳什均衡时,局中人究竟应该选择其中的哪一个均衡呢?如果能对它们进行动态处理,问题可望得到解决。

比如在前面提出的图 1—2 所示的市场进入阻挠博弈中,如果博弈是静态的,即双方同时进行选择,则战略型表述如图 1—5 所示(当局中人同时选择他们将要采取的策略时,每一个扩展型博弈都对应于一个相应的战略型博弈;而一个给定的战略型博弈却可能对应于若干个不同的扩展型博弈)。

这里存在两个纳什均衡(进入,合作)与(不进入,斗争),在实际经济活动中,如果博弈是动态的,比如进入者首先行动,在位者根据进入者行动的信息而后选择行动,如图 1—2 所示,那么纳什均衡还是这两个吗?对此可作如下分析:进入者首先选择“进入”或者“不进入”,当他选择“不进入”时,他获得的收益为 0,在位者收益为 300;当他选择“进入”时,在位者在“合作”与“斗争”间进行选择,如果选择“合作”则分别获得 40 与 150 的收益,否则分别获