

世界贸易组织的博弈分析*

夏 晖** 韩 轶

(电子科技大学管理学院 成都 610054)

【摘要】从博弈论角度，以两国关税政策静态博弈模型为基础，分析了世界贸易组织成立的原因及条件，并阐明了在世界经济一体化、全球贸易自由化的总趋势下，由于各国在经济、政治、文化等方面存在巨大的差异，同时各国的对外经济贸易政策受到国内的各个利益集团的巨大影响，短期内在全球范围内实行自由贸易是不现实的，而发展区域自由贸易更为可行。

关键词 纳什均衡；关税；自由贸易；世界贸易组织

中图分类号 F744

1 两国关税政策静态博弈模型和世界贸易组织(WTO)的成立

首先作一些假设：各参与国是理性人，在制订关税政策时都是以提高本国的国民收入水平为目标；参与博弈的各国称为局中人，由于历史、文化、种族、经济发展等情况各不相同，故局中人之间的博弈是非合作博弈。先从一个高度简化的两国静态博弈模型分析^[1, 2]，世界上只有两个国家，分别用 G_1 、 G_2 表示，它们生产的两种不完全替代的商品用数字1、2来表示。由于比较利益的存在， G_1 出口商品1，进口商品2； G_2 出口商品2，进口商品1。为防止贸易方向的逆转，两国均对进口商品征收从价关税，分别用 t_1 、 t_2 表示。符号 P_i^j 表示 i 商品在 j 国内的市场价格，则有以下几个关系式^[3]

$$\begin{cases} P_1^1 = P_1 \\ P_2^1 = P_2(1+t_1) \\ P_1^2 = P_1(1+t_2) \\ P_2^2 = P_2 \end{cases} \quad (1)$$

式中 P_1 、 P_2 分别表示商品1、2的世界价格。

用 $q_i^j(P_1^j, P_2^j)$ 表示 j 国生产商品 i 的产量，且设这个产量是有效的。用 $e_i^j(P_1, P_2, t_j)$ 表示 j 国对 i 商品的过量需求，即 i 商品需求量和供给量的差，则两国的关税收入 r_1 、 r_2 分别为

$$\begin{cases} r_1 = P_2 t_1 e_2^1(P_1, P_2, t_1) \\ r_2 = P_1 t_2 e_1^2(P_1, P_2, t_2) \end{cases} \quad (2)$$

G_1 、 G_2 的支付 u_1 、 u_2 用各自的国民收入水平表示

$$\begin{cases} u_1 = P_1 q_1^1(P_1, P_2^1) + P_2^1 q_2^1(P_1, P_2^1) + r_1 \\ u_2 = P_2 q_2^2(P_1^2, P_2) + P_1^2 q_1^2(P_1^2, P_2) + r_2 \end{cases} \quad (3)$$

显然 u_1 、 u_2 可以分别用不直接的函数 $H_1(P_1, P_2^1, r_1)$ 、 $H_2(P_1^2, P_2, r_2)$ 表示，根据Woodland所述^[4]

$$e_i^j(P_1, P_2, t_j) = -\frac{H_i^j}{H_j^j} \quad i \neq j ; i, j = 1, 2 \quad (4)$$

式中 H_i^j 表示函数 H_j 对第 i 个分量求偏微分。

平衡的国际贸易要求一国的进口需求量等于另一国的出口供给量，即

2001年5月29日收稿

* 信息产业部预研基金资助项目

** 男 32岁 博士生

$$\begin{cases} e_2^1(P_1, P_2, t_1) = -e_2^2(P_1, P_2, t_2) \\ e_1^2(P_1, P_2, t_2) = -e_1^1(P_1, P_2, t_1) \end{cases} \quad (5)$$

根据式(1)、(2)、(5)，改写式(3)为

$$\begin{cases} u_1 = H_1[P_1, P_2(1+t_1), -P_2t_1e_2^2(P_1, P_2, t_2)] \\ u_2 = H_2[P_1(1+t_2), P_2, -P_1t_2e_1^1(P_1, P_2, t_1)] \end{cases} \quad (6)$$

G_1 、 G_2 为了谋求各自最大的国民收入水平，同时进行静态博弈，决定各自的关税水平 t_1 、 t_2 。为求解博弈均衡解，则需求式(6)的一阶条件

$$\frac{\partial H_1}{\partial t_1} = H_2^1 \left[P_2 + (1+t_1) \frac{\partial P_2}{\partial t_1} \right] - H_3^1 \left[t_1 e_2^2 \frac{\partial P_2}{\partial t_1} + P_2 e_2^2 + P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial P_2} \frac{\partial P_2}{\partial t_1} \right] = 0 \quad (7)$$

利用式(4)整理得

$$t_1 = \frac{e_2^2}{P_2 \frac{\partial e_2^2}{\partial P_2}} \quad (8)$$

用符号 x_j 来表示 j 国商品的出口供给价格弹性

$$x_j = \frac{\partial e_j^j}{\partial P_j} \frac{P_j}{e_j^j} \quad (9)$$

则得到博弈纳什均衡解

$$t_{1N} = \frac{1}{x_2} \quad (10)$$

同理可得

$$t_{2N} = \frac{1}{x_1} \quad (11)$$

可见博弈的纳什均衡结果是 (t_{1N}, t_{2N}) ，即一国的最佳关税水平为向它出口商品的国家出口供给价格弹性的倒数，而并不是零关税(实行自由贸易)。造成这个结果的原因是由于博弈的非合作性质所决定的，即所谓的个体理性导致集体的非理性。虽然自由贸易意味着资源分配更合理，经济效率也更高，但若有一国单方面削减本国进口关税，而另一国仍保持其纳什均衡时关税水平，单方面削减关税国的贸易利益势必受到损害，这种情况类似于“囚徒困境”^[5]。为了摆脱这种困境，两个国家只能由非合作博弈向合作博弈转化，双方协商缔结贸易协定，共同削减关税。假定双方已签订贸易协定，从各自纳什均衡时的关税水平开始削减关税，那么

$$\frac{\partial t_j}{\partial t_i} > 0 \quad i \neq j ; \quad i, j = 1, 2 \quad (12)$$

$$\frac{\partial H_1}{\partial t_1} = H_2^1 \left[P_2 + (1+t_1) \frac{\partial P_2}{\partial t_1} \right] - H_3^1 \left[t_1 e_2^2 \frac{\partial P_2}{\partial t_1} + P_2 e_2^2 + P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial P_2} \frac{\partial P_2}{\partial t_1} + P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} \frac{\partial t_2}{\partial t_1} \right] \quad (13)$$

由于是从纳什均衡时的关税水平开始削减关税，那么式(7)必然成立，式(13)简化为

$$\frac{\partial H_1}{\partial t_1} = -P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} \frac{\partial t_2}{\partial t_1} H_3^1 \quad (14)$$

从式(3)可得到 $H_3^1 = 1$ ，如果商品2正常，上式中 $\frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} > 0$ 。这是因为削减 t_2 有两个效果：首先，

它使进口商品的价格更为便宜，刺激对进口商品的消费，反过来对本国商品的需求就减少，出口供给量增加；其次， t_2 的减少意味着总收入的减少，使得对本国商品的需求减少，而出口供给量增

加。故 e_2^2 的绝对值增加, 而 $e_2^2 < 0$, 所以 $\frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} > 0$, $\frac{\partial H_1}{\partial t_1} < 0$, 同理 $\frac{\partial H_2}{\partial t_2} < 0$ 。这说明双方从各自纳什

均衡时的关税水平开始削减关税对两个国家都有好处, 关键是双方都必须信守承诺。假如有一方违背承诺, 遵守协议一方的利益将受到侵害, 必然要实施报复, 对违约方征收高关税, 结果必然导致贸易战的发生。为了避免这种情况的发生, 需要建立一种强有力的约束机制, 使得相互的承诺是一种可信的承诺, 这就是世界贸易组织(WTO)成立的原因。WTO的核心就是建立一套有充分法律依据的争端解决机制, 提供目前国际经济领域最具约束力的规则, 使得合作博弈具有现实的可行性。

2 WTO成立的条件

分析了WTO成立的原因, 知道在双边贸易协定下进行关税减让对两国都有好处, 但这种获益是否相同, 假设两国从各自纳什均衡时的关税水平开始进行等比例的关税削减, 则 $\frac{\Delta t_1}{t_1} = \frac{\Delta t_2}{t_2} = C$, 即

$$\frac{\partial t_j}{\partial t_i} = \frac{t_j}{t_i} \quad i \neq j; \quad i, j=1,2 \quad (15)$$

为了求 $\frac{\partial e_2^2}{\partial t_2}$, 设 G_1 、 G_2 对商品1、2的需求函数是线性的, 分别为

$$\begin{cases} h_1 = a_1 - b_1 P_1 + k P_2^1 \\ h_2 = a_2 - b_2 P_2 + k P_1^2 \end{cases} \quad (16)$$

式中 h_1 、 h_2 分别表示 G_1 对商品1、 G_2 对商品2的需求量。设 G_1 、 G_2 对商品1、2的生产函数也是线性的, 分别为

$$\begin{cases} s_1 = m_1 P_1 - n P_2^1 \\ s_2 = m_2 P_2 - n P_1^2 \end{cases} \quad (17)$$

式中 s_1 、 s_2 分别表示 G_1 对商品1、 G_2 对商品2的供给量, 则

$$e_i^i(P_1, P_2, t_i) = h_i - s_i \quad i = 1, 2 \quad (18)$$

再由式(1)得

$$\frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} = (k - n) P_1 \quad k > n \quad (19)$$

由式(11)、(14)、(15)得

$$\frac{\partial H_1}{\partial t_1} = -P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} \frac{\partial t_2}{\partial t_1} = -(k - n) P_1 P_2 \frac{1}{x_1} \quad (20)$$

同理可得

$$\frac{\partial e_1^1}{\partial t_1} = (k - n) P_2 \quad (21)$$

$$\frac{\partial H_2}{\partial t_2} = -(k - n) P_1 P_2 \frac{1}{x_2} \quad (22)$$

可见两国从各自纳什均衡时的关税水平开始进行等比例的关税削减时, 国家获益多少是与本国商品出口价格弹性成反比。一般发达国家的商品生产采用资本或技术密集型方法大规模生产, 且研发投入大, 生产周期较长, 故它的商品出口价格弹性小^[6], 也就是说它的获益较发展中国家要多。这样在贸易自由化进程中就不可避免地出现贫富差距拉大的局面, 严重影响发展中国家参与贸易自由化的积极性, 最终损害贸易自由化的进程。故发达国家为了提高发展中国家的积极性, 加快贸易自由化进程, 不得不向发展中国家作出一定程度的让步。另一方面, 贸易自由化需要一套强有力的

约束机制，而WTO的规则不是自动产生的，制度的创新需要成本，谁来牵头推动新制度的产生，谁付出的成本也越多，这和博弈论中“智猪博弈”模型非常相似。这个模型说明，做一件事可以使多个参与者获益，但获益大小是不一样的，则其均衡结果为：这件事由获益较多的一方去完成，而获益少的一方搭便车^[7]。纵观WTO历程，美国在其中自觉充当了“智猪博弈”模型中“大猪”的角色，不遗余力地提倡并推动全球贸易自由化，这是因为美国能从这项政策中获益更多，除了能扩大出口，为美国过剩的生产能力寻找市场，更为重要的是，贸易自由化促使美国市场日益开放，这是美国经济维持增长的关键。可见，WTO除了参与国都具备“贸易自由化最终能使各参与国获益”这一共同知识外，还必须具备另外两个前提条件：一是发达国家在削减关税谈判中应对发展中国家作出适当让步，尽量避免贫富差距拉大；其次必须有一个实力强大的国家(美国、欧盟)来牵头推动WTO的成立并维护WTO的权威。

3 全球贸易自由化与实行全球自由贸易

两国共同削减关税对双方都有利，所以贸易自由化是大势所趋，利用式(4)、(5)、(10)式把式(13)重新整理得

$$\frac{\partial H_1}{\partial t_1} = H_3^1 \left[P_2 \frac{\partial e_2^2}{\partial P_2} \frac{\partial P_2}{\partial t_1} (t_{1N} - t_1) \right] - H_3^1 P_2 t_1 \frac{\partial e_2^2}{\partial t_2} \frac{\partial t_2}{\partial t_1} \quad (23)$$

式中 $\frac{\partial e_2^2}{\partial P_2} < 0$, $\frac{\partial P_2}{\partial t_1} < 0$, 若 $t_1 > t_{1N}$, 则等式右端第一项为负；若 $t_1 < t_{1N}$, 则等式右端第1项为正。又

由式(14)可知等式右端第2项为负，所以若 G_1 目前的关税水平 t_1 高于其纳什均衡时关税水平 t_{1N} , 则通过两国共同削减各自关税, G_1 是可以获益的。但若 G_1 目前的关税水平低于其纳什均衡时关税水平, 情况就不一定了, 有可能对 G_1 是不利的。 G_2 的情况和 G_1 完全相同, 这就是说零关税对有的国家来说不一定是最好的情况, 即使是在WTO的框架下进行相互的关税削减, 实行自由贸易也未必对所有的国家有利。这是由于国家的自私性、垄断性以及各国间历史、文化、经济发展的不平衡所决定的。随着以信息技术的迅猛发展为代表的知识经济时代的来临, 世界经济越来越融为一体, 经济全球化的趋势越来越明显, 国际贸易政策也相应发生了巨大的改变, 呈现出从“贸易保护主义”到“贸易自由化”的总趋势。但有一个现象值得注意, 每当WTO召开重要会议的时候, 总能听到反对全球贸易自由化的呼声, 同时区域经济合作正在蓬勃地向前发展。究其原因, 实行全球自由贸易的条件非常的高, 各国间经济、文化、历史、宗教信仰、风俗习惯等又千差万别, 各国利益集团的利益难以平衡, 而区域经济合作正好弥补了这些不足, 更强调各成员国之间的经济互补性, 在区域经济合作各成员国之间也可更好地建立有效的磋商机制和公平的利益分配机制。所以短期内在世界经济一体化、全球贸易自由化的总趋势下, 实行区域自由贸易比实行全球自由贸易更为可行。

4 结束语

本文以一个高度简化的两国贸易政策博弈模型为基础, 从博弈论的角度分析了WTO形成的原因、成立的条件以及实行全球贸易自由化的问题, 现实中国家的数目和贸易情况要复杂得多, 但其贸易政策内在的经济性却完全一样。其次把国家看成只以最大化其国民收入水平为目标的理性人, 也显得对现实的过分简化, 实际上每个国家在制订贸易政策时或多或少地会受到国内各个利益集团以及经济、政治、军事等诸多方面的影响, 但是其基本的出发点应该和本文假设差不多, 故得出的结论有一定的合理性。

参 考 文 献

- 1 Tang Xiaowo, Xu Jiuping, Hu Zhineng. Analysis of intra-industry competition trade between two countries. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1999, 28(6):655~658[唐小我,徐玖平,胡知能. 行业内两国竞争贸易分析. 电子科技大学学报, 1999, 28(6): 655 ~ 658]
- 2 Hu Zhineng, Tang Xiaowo, Xu Jiuping. Analysis of effects of exchange rate and tariff on international trade. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1999, 28(6):659~662[胡知能,唐小我,徐玖平. 汇率及关税对国际贸易的影响分析. 电子科技大学学报, 1999, 28(6): 659 ~ 662]
- 3 McMillan John. Game theory in international economics. Chur: Switzerland: Harwood Academic Publishers,1986: 27~31
- 4 Woodland A D. International trade and resource allocation. Amsterdam: North-Holland,1982
- 5 Jing Runtian. Study on rational assumption in experimental economics. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1999, 28(6):591~595[井润田. 关于实验经济学中理性假定的研究. 电子科技大学学报, 1999, 28(6):591~595]
- 6 朱善利, 微观经济学. 北京: 北京大学出版社, 1994: 51 ~ 52
- 7 张维迎. 博弈论和信息经济学. 上海: 上海人民出版社, 1996: 60 ~ 62

Analysis of World Trade Organization by Game Theory

Xia Hui Han Yi

(Management College, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract On the base of the static game model between two countries' tariff policy, this paper applies game theory, and analyzes the reasons and conditions of founding the world trade organization. It is also illuminates that under the general tendencies of worldwide economics unification and global trade liberation, carrying out worldwide free trade in the short future is not realistic and developing regional economic cooperations is seemly relatively feasible in respect that all countries are tremendously different in aspect of economics, politics, culture, etc. and most countries' foreign economics and trade policies are influenced by domestic profit groups, more and less.

Key words Nash equilibrium; tariff; free trade; world trade organization