

贸易战何以发生：一个演化博弈解释框架

钱金保 任志宏

摘要：本文尝试从演化博弈视角解释国际经贸争端。从20世纪60-90年代美国和日本经贸冲突的典型事实出发，提炼双边经贸争端的基本特征，据此建立包含领导者和追随者的经贸竞争模型，理论分析表明国际经贸合作收益的均衡份额取决于相对规模和相互依赖程度，并且随着这些因素动态变化。之所以出现国际经贸争端，是因为经贸规则决定的实际份额调整滞后于均衡份额变化。上述框架能够较好地解释美日经贸争端演变过程，具体来说，使用日美经济规模之比、日本对美国贸易依赖度、美国对日本贸易依赖度等三个指标作为理论参数的代理变量，计算得到的份额及其变化能够较好地解释美日争端的爆发、加剧、升级和结束。本文的边际贡献是对于国际经贸争端的发生原因提出一个跨学科解释。

关键词：演化博弈；依赖系数；美日经贸冲突；贸易保护

[中图分类号] F742 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2021) 01-0016-15

一、引言及文献综述

近年美国频繁对贸易伙伴挑起贸易争端，试图凭借一己之力把多边经贸规则改写为以美国为核心的双边规则，经贸博弈已经成为影响全球经济稳定的关键因素。上述背景催生出两个基本问题：经济体之间经贸关系的变化是否具有内在规律？什么因素决定了各方对于合作与争端的选择？

放眼历史，经贸争端在国际经贸关系中一直存在，即使在全球一体化稳步推进的“二战”以后，大大小小的经贸争端也从未停止。学界主流观点从政治经济学角度予以解释，认为国内利益集团决定一国的贸易政策（盛斌，2001）^[1]，代表性工作是 Grossman 和 Helpman（1994）^[2]的贸易政策“拍卖”理论，政府根据各利益集团提供的捐献资金多寡实施差异化的贸易政策（Grossman and Helpman, 1994；刘海云和吴韧强，2007^[3]）。沿用这一思路“政策拍卖”还可以解释国际贸易争端（Grossman 和 Helpman, 1995a^[4]；吴韧强和刘海云，2009^[5]）和自由贸易协议（Grossman and Helpman, 1995b^[6]）。“政策拍卖”理论有助于从微观视角认识经贸

[收稿日期] 2020-01-03

[基金项目] 广东省哲学社会科学规划专项项目“粤港澳大湾区打造具有全球竞争力的税收营商环境研究”（GD20SQ26）

[作者信息] 钱金保：广东省社会科学院研究员，电子信箱 qianjb81@126.com；任志宏：广东省社会科学院研究员

关系的形成,但没有考虑经济体之间的相互作用,没有解释为什么特定经济体之间的经贸争端更加频繁。针对这一现象,国际关系文献提出“修昔底德陷阱”式解释,即新兴大国崛起不可避免冲击旧的经济格局和守成大国的地位,导致守成大国和新兴大国的频繁经贸争端(Katzenstein, 1978)^[7]。然而“修昔底德陷阱”解释有其自身的局限:一是只考虑守成大国和新兴大国,不能解释其他类型的经贸争端,例如美国和欧盟同为发达经济体却仍然不时发生经贸争端;二是没有给出经贸关系的微观形成机制,从而不能解释经贸争端类型的多样性,以及决定争端起始和结束的条件。基于上述认识,本文尝试构建一个解释双边经贸关系的理论框架,从演化博弈视角探索国际经贸争端的发生规律和决定因素。

与标准博弈模型相比,演化博弈在解释国际经贸争端时有两点优势。首先,演化博弈文献在群体合作与争端行为的研究上积累了大量理论思考和经验观察,拥有深厚的生物学基础。不管是人类社会还是动物社会,争端都源于利益分配(Ratnieks, 2005)^[8],因此演化博弈理论对于理解人类社会的合作与争端不无裨益。其次,演化博弈把博弈主体之间的相互依赖关系纳入分析过程。标准博弈模型通常假定主体目标是追求自身利益最大化,不考虑主体之间的相互作用;演化博弈主体追求最大限度的基因扩散与遗传,如果成员之间存在亲缘关系,那么博弈主体会把对方利益纳入自己的目标函数。值得指出的是,相关性不仅来自血缘关系,在一般意义上还包括社会个体之间的互动关系(Hamilton, 1964^[9]; Gardner and Foster, 2008^[10])。在这个意义上演化博弈更适合分析国际经贸关系,因为随着全球一体化持续和国家之间的相互依赖关系日益加深,这些关系当然会影响各方的策略选择。

演化博弈从生殖偏度的视角研究群体内合作与争议问题,包括交易(Transactional Model)和协商(Compromise Model)两种解释范式(Raihani et al., 2012^[11]; Cant, 2011^[12]; Johnstone and Hinde, 2006^[13]; Thompson et al., 2016^[14])。其中,交易范式假设群体内存在一个居于支配地位的领导者,领导者和其他成员之间通过交易方式维系合作(Reeve and Keller, 1997^[15]; Clutton-Brock and Parker, 1995^[16]; Kiers and Rousseau, 2003^[17])。具体包括两种方式:一是领导者奖励或惩罚追随者,即领导者妥协模式(Concession Model);二是追随者主动约束自身行为从而减少群体内利益争端,即约束模式(Restraint Model)。不同于交易范式、协商范式放弃了领导者完全垄断资源的严格假设(Reeve et al., 1998)^[18],其中最流行的是竞争模型(Tug-of-war Model),即假定领导者相对追随者拥有不对称的资源禀赋优势,但双方都能独立选择竞争水平,最终分配比例由双方的竞争投入共同决定(Reeve et al., 1998; Johnstone et al., 1999^[19])。竞争模型能够解释一些与禀赋结构有关的有趣分配结果,例如,群体内领导者相对其他成员投入更多资源维系合作(Frank, 1996)^[20],其结论与“智猪博弈”类似。更重要的是,竞争模型能够解释不对称亲缘关系何以转化成生殖优势。在昆虫社会,领导者(例如蚁后)与其他成员的平均基因相关度更高,这种基因优势决定了领导者的生殖优势(Ratnieks, 2005);在人类社会,女性有偏扩散(Female-biased Dispersal)模式的家庭中,年轻女性

相对年老女性拥有与后代的亲缘优势，它解释了年轻女性的生殖优势（Clutton-Brock and Parker, 1989^[21]；Cant and Johnstone, 2008^[22]）。相对而言，竞争模型比其他演化博弈模型更能刻画国际经贸关系^①[23]：一方面，全球经济体系中不存在完全垄断资源的超级经济体，多数经济体都能进行自主策略选择并或多或少影响全球经贸格局；另一方面，竞争模型能够把博弈主体的不对称结构正式纳入分析过程，既允许禀赋不对称，也允许依赖关系的不对称。

基于上述考虑，本文尝试从演化博弈视角分析国际经贸关系。首先剖析20世纪美国和日本的经贸争端全过程，提炼美日双边经贸争端的典型事实和基本特征；然后从这些特征出发，建立一个包含领导者和追随者的演化博弈模型，通过对均衡结果的比较静态分析探讨经贸争端的决定因素，并根据模型尝试解释美国和日本经贸争端的完整演化过程。与现有文献相比，本文的边际贡献体现在两个方面：一是从演化博弈视角分析经贸争端，参照生物演化机制归纳争端的演变规律和决定因素，是跨学科研究的一个新尝试；二是扩展了现有的竞争模型（Reeve et al., 1998；Johnstone et al., 1999），从两个维度度量博弈主体的禀赋不对称，领导者相对追随者的优势不仅体现为规模更大，还表现在依赖程度更低。

二、经贸争端的典型事实：美国与日本

20世纪下半叶伴随日本经济崛起，日本和美国之间持续发生贸易争端，回溯两国的争端历程有助于把握贸易关系的基本特征和决定因素。按照双方争端范围的差异，美日之间近半个世纪的贸易争端可划分为两个阶段：第一个阶段为20世纪50年代中期到20世纪80年代中期，基本特征是争端仅限于特定行业，并且主要通过经贸手段解决争端；第二个阶段是20世纪80年代中期到20世纪90年代中后期，双方争端超出贸易范畴和特定行业，表现为美国要求日本进行一揽子涉及内政外交的全方位改革。

（一）第一阶段：20世纪80年代中期以前的纯贸易争端

美日两国先后在多个行业发生贸易争端，这里仅以纺织和汽车两个代表性行业为例。

1956年日本出口棉纺织品占美国市场60%以上，美国政府在国内企业的强烈要求下选择干预，双方于1957年签订《美日棉制品协定》，日本政府“自愿”限制对美国的棉制品出口（胡方，1997）^[24]。此后十余年双方相安无事，直到60年代中期日本对美国纤维出口增长迅速，1968年共和党人尼克松为了赢得南卡罗来纳、佐治亚等纺织大州的选票，承诺限制日本纤维纺织品出口，并在后来的交涉中把它与冲绳问题挂钩。1972年两国达成为期3年且覆盖面更广的《美日纺织品协定》，日本自动限制对美国纺织品出口。与此同时，美国开始尝试采用国内立法方式解决贸易争端，其中以《1974年贸易法》制定的“301条款”影响最大，后来

^①尽管从演化视角来看，竞争模型存在不能考虑长期稳态均衡等缺点（Nonacs, 2007），但如果研究重点是短期策略行为，竞争模型仍然不失为合适的分析工具。

成为美国解决国际经贸争端的重要工具。

汽车是美国的优势产业，20世纪60年代初日本仍然不具备对美国出口汽车的能力。之后由于两次石油危机导致油价飙升，加上美国汽车企业对于小型汽车市场的战略误判，日本对美国汽车出口稳步增加，到1981年日本汽车占美国市场的份额已经上升为20.9%，而美国汽车占日本市场的份额却从1960年的1.9%下降到1980年的0.1%（丁强，2014）^[25]。美国汽车企业在激烈的国际竞争下面临生存危机，著名的克莱斯勒公司甚至走到破产边缘。1980年共和党候选人里根在总统竞选活动中承诺拯救汽车行业，并于1981年当选后敦促美日双方签署《美日汽车及零部件协议》，日本被要求自限出口数量（細谷千博，1989^[26]）。日本企业为应对贸易壁垒，从1982年开始纷纷选择在美国直接投资设厂，导致出口管制失去意义并于1994年废除，但双方关于日本开放汽车市场的争端一直持续到1995年，最后以日本“自愿”购买美国汽车零部件等一系列让步告终（蒋树宽和伍翰林，1995）^[27]。

除了纺织和汽车，双方还在钢铁、彩电、机床、半导体等多个行业发生过类似的贸易争端，情节基本雷同，一般以美国挑起贸易争端为始，日本做出不同程度的让步。这些行业贸易争端普遍与国内政治有关，通常是联邦政府为了取悦特定选民群体而采取的行动，这符合贸易政策“拍卖”假设（Grossman and Helpman，1994；刘海云、吴韧强，2007；Grossman and Helpman，1995a），然而“拍卖”理论不能解释为什么贸易争端通常由美国而不是日本发起，也不能解释为什么日本多数情况下选择妥协让步而非针锋相对。本文认为，一种可能的解释是贸易争端来源于经济发展和相互依赖关系的动态调整，争端发生之前双方经贸关系处于均衡状态，维系这种均衡状态的是一系列双边经贸规则（包括关税和非关税壁垒标准），但日本经济的快速崛起和出口导向战略导致双方经贸关系偏离均衡，且朝着有利于日本的方向发展。数据显示，1960年日本GDP尚不足美国的10%，到80年代快速攀升至40%；1960—1985年间，日本对美国出口占日本总出口的比重超过20%，而美国对日本出口占总出口的比重仅为10%左右。在此背景下，美国政府在利益受损群体的游说下，针对特定行业采取的措施本质上是对均衡偏离的“修补”，而日本政府通常以让步的形式认可这种“修补”。

（二）第二阶段：20世纪80年代中期到90年代中后期的全方位争端

从20世纪80年代中期开始，美日贸易争端逐渐超出行业和贸易范畴。标志性事件是双方于1985年启动的“特定行业市场导向”（Market-Oriented Sector-Selective，简称MOSS）谈判，旨在通过推动日本市场化改革缓解双方愈演愈烈的贸易失衡，涉及电信、汽车、电子、林产品、医药和医疗设备等行业。日本和美国经过多轮谈判，双方于1987年初就相关行业达成《特定行业市场导向协议》；同时，1985年美国、日本等五国签订了著名的《广场协议》，使得日元相对美元迅速升值，短期内改善了双方的贸易失衡。尽管如此，美国政府仍然不满意日本市场的开放进度，对日本发起“二战”后首例贸易制裁；并且先后通过《1987年贸易法》和《1988年美国综合贸易法案》，其中包括“特别301条款”和“超级

301 条款”（赵瑾，2001）^[28]，从而进一步加强了美国政府在后续经贸争端中的应对能力。自此以后，双方争端的重点从特定行业贸易不平衡问题，转向更基础的制度争端。

1989-1990 年，美日双方举行多轮结构性障碍倡议（Structural Impediments Initiative Talks，简称 SII）谈判，讨论主题涉及双方问题，既有美国的低储蓄率、过度消费、出口管制等问题，也有日本的市场准入、商业垄断、低投资率等问题。根据 1990 年美日两国签署的《美日结构性障碍协议》，日本修订《大店法》以推进一系列结构性改革，包括放宽流通领域限制、建立反垄断机制、减少市场准入障碍、提高公共投资比率等。

1993 年美日双方共同提出“美日新经济伙伴关系框架”（U. S. - Japan Framework for A New Economic Partnership），并达成《美日综合经济协议》，日本承诺放松保险、汽车、住宅、金融、政府采购等领域的管制，成为后来双方解决汽车、金融、电信等领域开放问题的依据；1995 年两国进一步签署《美日间金融服务措施》，日本基本实现金融市场的开放；1997 年双方签署《美日规制缓和协议》，日本承诺在经济结构、金融、财政、卫生、公共管理、教育等六个重点领域实施改革，目标是建立以市场原则为基础向国际社会完全开放的自由经济体系；2001 年双方把“美日新经济伙伴关系”升级为“美日经济增长伙伴关系”（U. S. - Japan Economic Partnership for Growth），标志长达半个世纪的美日贸易争端告一段落。

第二阶段美日经贸争端本质是关于经济制度的博弈，双方围绕市场准入问题在多个领域进行博弈。如果说第一阶段纯贸易争端是对双边经贸制度的“修修补补”，那么第二阶段争端则是“推倒重来”。背后逻辑是两国经贸关系的不对称变化，表现在两个方面：一方面，1984 年日本对美国出口占日本总出口高达 36%，此后长期处于高位，同期美国对日本出口占总出口的比重变化不大（略高于 10%）；另一方面，20 世纪 80 年代中期以后日本 GDP 仍然快速增长，最高超过美国 GDP 的 70%。

（三）从演化博弈视角的解读

把两个阶段合在一起，可以勾勒出双方经贸关系的完整演化历程。争端之前，两国基于历史经验确立一系列双边经贸规则，并基于这些规则分享经贸合作收益。第一阶段，从 20 世纪 60 年代开始日本经济腾飞打破了旧的经贸均衡，收益分配向有利于日本的方向倾斜，关键的变化体现在两个方面：一是日本经济实力增强，日本与美国 GDP 差距的缩小；二是日本对于美国市场的不对称依赖性，表现为日本对美国出口占日本总出口的比重较大，同时美国对日本出口占总出口的比重相对较小，见图 1。第一阶段双方对于均衡的偏离程度不高，不足以推动美国大动干戈重订规则，而是选择了更为现实的“修补”方案，即对部分行业额外增加贸易壁垒。这就解释了 20 世纪 50 年代中期至 80 年代中期，美日双方在纺织、钢铁、彩电、汽车、机床、半导体等诸多行业频繁发生的贸易争端。

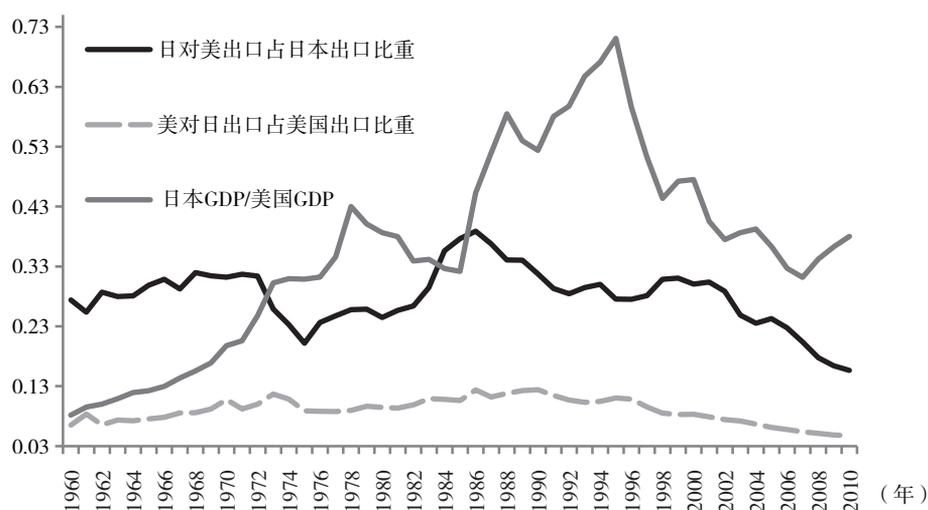


图1 日本和美国实力对比和贸易依赖情况：1960—2010年

注：数据来源于 OECD 数据库；双方经贸争端的第一阶段为 20 世纪 80 年代中期以前，第二阶段为 20 世纪 80 年代中期到 90 年代中后期。

转折发生在 20 世纪 80 年代中期，日本 GDP/美国 GDP、日本对美国出口占日本总出口比重等两项关键指标连续创出新高，经贸合作收益分享严重偏向日本，对旧规则的修补已经不足以纠正双方的利益失衡，于是美国先后采用 MOSS、《广场协议》、SII、《美日结构性障碍协议》、“美日新经济伙伴关系框架”等工具，旨在全面改写美日双边规则。双方的博弈一直持续到 20 世纪末，日本 GDP/美国 GDP、日本对美国出口占总出口比重等两项关键指标表现出明显的持续下降趋势，双方经贸关系才重回均势，见图 1。

上述美、日两国经贸关系可视作一个演化博弈过程，具体来说就是竞争模型 (Tug-of-war Model)。竞争模型中有领导者和追随者两个参与者，参与者投入资源参与竞争，双方在转化效率和亲缘关系两个方面的差异决定了不同的分配结果 (Reeve et al., 1998; Johnstone et al., 1999)。对照来看，经济规模类似于转化效率，经贸依赖类似于亲缘关系，因此在双边国际经贸关系中，不对称的经济规模和依赖程度共同决定经贸合作收益的份额大小，并且通过一系列双边经贸规则予以确认。理论上分享份额大小应该随着经济规模和依赖程度的变化动态调整，但现实中频繁改变规则会导致不必要的菜单成本，更现实的做法是根据历史数据变化进行事后调整，并且小变化对应小调整，大变化对应大调整，这就解释了美日贸易争端在第一阶段和第二阶段的变化。

三、关于经贸份额的演化博弈模型

国际经贸往来本质上是一种群体合作行为，各方根据收益最大化原则决定自己的合作（竞争）水平，合作收益大小取决于各方的合力。据此认识，我们以演化

博弈的竞争模型 (Reeve et al., 1998; Johnstone et al., 1999) 为基础进行扩展, 构建了一个简单的经贸竞争模型, 说明成员之间不对称的规模水平和依赖程度如何影响经贸合作收益的分配。

(一) 模型设定

在一个总资源为 T 的世界里存在两个相互依赖的经济体: 领导者 d 和追随者 s 。两个经济体分别投入 x 和 y 数量的资源参与竞争, 并获取各自的直接份额 $x/(x + by)$ 和 $by/(x + by)$, $b < 1$ 表示领导者的相对规模优势。进一步, 领导者 d 和追随者 s 的依赖系数^① (Coefficient of Dependence) 分别记为 r_d 和 r_s , $r_d < r_s$ 反映两个经济体的相互依赖程度差异, 并决定它们从对方获取的间接份额分别为 $r_d \cdot by/(x + by)$ 和 $r_s \cdot x/(x + by)$ 。

上述设定下, 总的待分配资源数量为 $T - x - y$, 每个经济体能够获取的份额为直接份额加上间接份额。参考 Reeve et al. (1998), 两个成员的 Hamilton 广义适合度 (Inclusive Fitness) 分别可以写成:

$$I_d = (T - x - y) \left[\frac{x}{x + by} + r_d \frac{by}{x + by} \right] \tag{1}$$

$$I_s = (T - x - y) \left[\frac{by}{x + by} + r_s \frac{x}{x + by} \right] \tag{2}$$

其中, $0 < x, y < T, 0 < b < 1, 0 < r_d < r_s < 1$ 。

与 Reeve 等 (1998) 的经典竞争模型相比, 这里的区别体现在两个方面: 一是领导者和追随者具有不对称的依赖关系, 即相较于领导者对于追随者的依赖程度, 追随者对领导者的依赖程度更高。在此设定下, 领导者的优势不仅表现在更大的规模, 也体现在依赖度更低^②。二是总资源从常数为 1 变为 T , 用于考察资源总量变化对于竞争策略的影响。

(二) 纳什均衡

考虑式 (1) 和式 (2), 令 $dI_d/dx = 0$ 和 $dI_s/dy = 0$, 整理后可以得到:

$$(x + r_d by)(x + by) = (T - x - y)(by - r_d by) \tag{3}$$

$$(by + r_s x)(x + by) = b(T - x - y)(x - r_s x) \tag{4}$$

联立方程 (3) 和 (4) 可以得到纳什均衡解, 但如果只关注分配比例, 有更简洁的处理方法。具体来说, 我们把方程 (3) 和 (4) 左右两边分别相除, 整理后得到:

$$(x^2 + r_d bxy)(1 - r_s) = (by^2 + r_s xy)(1 - r_d) \tag{5}$$

式 (5) 两边同时除以 y^2 得到:

①仿照演化博弈的概念亲缘系数 (Coefficient of Relatedness), 这里使用依赖系数 (Coefficient of Dependence), 反映经济体之间的依赖程度。开放经济体之间相互依赖, 但依赖程度不同, 例如, 一个经济体拥有更多的核心技术和稀缺资源、更低的开放度有助于降低其对外依赖度。

②相对于封闭发展, 一国或地区对外开放通常有助于经济增长, 但开放度越高意味着越大的风险敞口和越小的博弈能力。

$$(1 - r_s) \left(\frac{x}{y} \right)^2 - [r_d b(r_s - 1) - r_s(r_d - 1)] \frac{x}{y} - b(1 - r_d) = 0 \quad (6)$$

把 x/y 视为一个整体, 从式 (6) 可以解出:

$$\frac{x}{y} = \frac{r_s(1 - r_d) - b(1 - r_s)r_d \pm \sqrt{\Delta}}{2(1 - r_s)} \quad (7)$$

其中, $\Delta = r_s^2(1 - r_d)^2 + b^2 r_d^2(1 - r_s)^2 + 2b(2 - r_s r_d)(1 - r_s)(1 - r_d)$

考虑到经济含义要求非负性即 $x/y > 0$, 可以排除式 (7) 中的负号, 式 (7) 简化为:

$$\frac{x}{y} = \frac{r_s(1 - r_d) - b(1 - r_s)r_d + \sqrt{\Delta}}{2(1 - r_s)} \quad (8)$$

式 (8) 可以看成两个成员的策略反应函数, 无论哪一方调整投入, 另一方根据式 (8) 的规则进行应对。

记 λ_x^* 和 λ_y^* 分别表示均衡水平上领导者和追随者的分配份额, 即 $\lambda_x^* = x/(x + by)$ 、 $\lambda_y^* = by/(x + by)$, 从式 (8) 不难得到:

$$\lambda_x^* = \frac{r_s(1 - r_d) - br_d(1 - r_s) + \sqrt{\Delta}}{r_s(1 - r_d) + (2 - r_d)b(1 - r_s) + \sqrt{\Delta}} \quad (9)$$

$$\lambda_y^* = \frac{2b(1 - r_s)}{r_s(1 - r_d) + (2 - r_d)b(1 - r_s) + \sqrt{\Delta}} \quad (10)$$

其中, $\Delta = r_s^2(1 - r_d)^2 + b^2 r_d^2(1 - r_s)^2 + 2b(2 - r_s r_d)(1 - r_s)(1 - r_d)$ 。

由式 (9) 和式 (10) 不难证明 $\lambda_x^* > \lambda_y^*$, 即领导者的份额总是大于追随者的份额^①, 领导者分配优势来自于相对较大的规模 ($b < 1$) 和较低的依赖度 ($r_d < r_s$)。同时, 从式 (9) 和式 (10) 可以看出, 两个成员所占有的份额与资源总量无关, 而主要取决于三个参数即 b 、 r_d 和 r_s 。综上, 可以得到定理 1。

定理 1 给定式 (1) 和式 (2) 定义的领导者-追随者模型, 成员分配份额取决于相对规模 (b) 和相互依赖度 (r_d 和 r_s), 与资源总量 (T) 无关。

相对规模和依赖度的差异如何影响分配份额, 通过比较静态分析可以给出具体结论。首先考虑追随者的分配份额即 λ_y^* , 我们有如下结论^②:

定理 2 给定式 (1) 和式 (2) 定义的两成员模型, 追随者的分配份额: ① 随着相对规模 (b) 的增加而上升, 即 $\partial \lambda_y^* / \partial b > 0$; ② 随着领导对自身亲缘系数 (r_d) 的增加而上升, 即 $\partial \lambda_y^* / \partial r_d > 0$; ③ 规模 (b) 较大或自身对领导者亲缘系数 (r_s) 较大时 ($r_s > 1/2$, 或 $b > 1/4$, 或 $1/4 < r_s < 1/2$ 且 $1/6 < b < 1/4$), 随着自身对领导者亲缘系数 (r_s) 的增加而下降, 即 $\partial \lambda_y^* / \partial r_s < 0$ 。

定理 2 表明, 对于追随者来说, 提升相对规模和领导对自身的依赖度都有助于增加占有份额; 在相对规模较大或自身对领导者亲缘系数较大的条件下, 对领导

① $r_d < r_s(1 - r_d) > (1 - r_s)$, $b < 1$, $\therefore r_s(1 - r_d) - br_d(1 - r_s) > 0$, $\sqrt{\Delta} > 2b(1 - r_s)$, 故有 $\lambda_x^* > \lambda_y^*$ 。

② 证明过程作者备案。

者亲缘系数的增加会降低自身的分配份额。

定理2给出追随者份额的影响因素，因为领导者份额和追随者份额是此消彼长的关系即 $\lambda_x^* + \lambda_y^* = 1$ ，所以容易给出领导者的份额相关结论：

定理3给定式(1)和式(2)定义的两成员模型，领导者的分配份额：①随着追随者规模(b)的增加而下降，即 $\partial\lambda_x^*/\partial b < 0$ ；②随着对追随者亲缘系数(r_d)的增加而下降，即 $\partial\lambda_x^*/\partial r_d < 0$ ；③追随者规模(b)较大或追随者依赖度(r_s)较高时($r_s > 1/2$ ，或 $b > 1/4$ ，或 $1/4 < r_s < 1/2$ 且 $1/6 < b < 1/4$)，随着追随者对自身亲缘系数(r_s)的增加而上升，即 $\partial\lambda_x^*/\partial r_s > 0$ 。

(三) 数值模拟

由定理1和定理2可知，相对规模(b)和相互依赖度(r_d 和 r_s)共同决定份额。对于博弈的任何一方来说，规模越大、相对依赖度越低，越能获取更大的份额。为了更清楚地展示份额的决定因素，我们根据式(10)给出追随者的模拟结果，见图2。

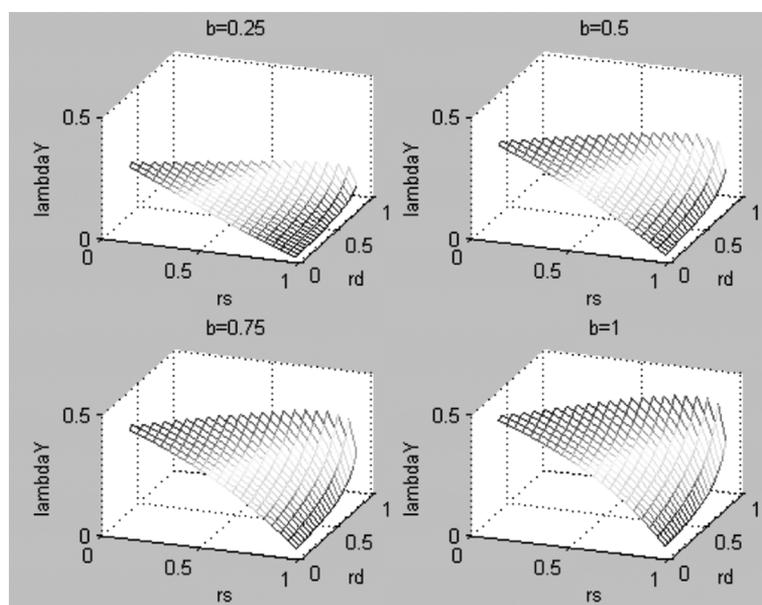


图2 追随者的份额模拟

注：根据式(10)进行模拟； $b = 0.25, 0.5, 0.75, 1$ 表示追随者由低到高的相对规模，其中 $b = 1$ 表示追随者与领导者规模相同； r_d 和 r_s 分别表示领导者和追随者的依赖度，为了体现领导者优势设定 $r_d < r_s$ 。

首先，给定相互依赖度(r_d 和 r_s)，追随者的份额随着相对规模(b)增加稳定上升。图2中，最小的规模为 $b = 0.25$ (即图2左上角)，对应的追随者份额明显低于50%；最大的规模为 $b = 1$ (即图2右下角)，相互依赖度接近时对应的追随者份额接近50%，领导者和追随者的份额几乎没有差异。其次，依赖度是决定份额的重要因素，即使在较高的经济产出率(b)水平上，依赖度过高也会导致不利的份额结果。最极端的情况为 $r_s \rightarrow 1$ 和 $r_d \rightarrow 0$ ，即追随者完全依赖于领导者，同时领导者不依赖于追

随者,此时不论追随者的相对规模处于什么水平,追随者的份额都接近0。

上述模拟结果对于后发国家参与全球经济循环具有重要启示:既要通过开放提升经济产出率,同时也要注意控制开放程度和对外部世界的依赖度。尤其对于中国这样的大国而言,随着经济发展水平提升,经济开放度对经济安全的影响愈来愈大。长期来说,把对外依赖度控制在合适水平是必然选择;短期而言,通过多元化开放减少对少数国家的过度依赖,或者增加外部世界对中国的依赖都有助于提升经济安全。

上述模拟结果也有助于解释先发大国(例如“二战”后的美国)的许多战略选择。追随者相对规模(b)较低时,对领导者不构成实质威胁,领导者鼓励追随者参与经济全球化,共同做大经济蛋糕;一旦追随者规模达到一定水平(例如 $b > 1/6$),领导者感受到追随者的追赶威胁,就会采取遏制措施降低追随者的份额。根据定理3,领导者可以采取的措施包括:降低竞争对手的规模,要求竞争对手降低贸易和投资壁垒从而提升竞争对手对自身的依赖程度,增加本国贸易和投资壁垒从而减少对竞争对手的依赖。例如,20世纪80年代中期至90年代中期的日本,2008年全球金融危机之后的中国,相对美国GDP的份额都接近或超过50%,导致美国采取一系列经贸和非经贸抑制措施^①。

四、对美日经贸争端的解释

(一) 解释框架

上一部分的模型可以用于解释美国和日本经贸争端的演变过程。20世纪60年代中期争端出现以前,双方关于经贸合作的分享份额位于彼此都能接受的均衡水平,并且根据均衡水平形成一系列双边贸易规则。根据式(9)和式(10),影响均衡份额的因素包括相对规模(b)和两个依赖度(r_d 和 r_s),结合三个因素的理论含义与数据可得性,我们尝试从现实世界寻找它们的代理变量:首先,参数 b 衡量追随者相对领导者的规模差异,使用两国现价美元口径的GDP之比(日本GDP/美国GDP,以下记为“日美GDP比”)作为它的代理变量^②;对于两个依赖度(r_s 和 r_d),我们使用出口贸易比重近似^③,具体来说,日本对美国出口占日本总出口的比重(日本对美国出口/日本总出口,以下记为“日本对美国依赖度”)和美国对日本出口占美国总出口的比重(美国对日本出口/美国总出口,以下记为“美国对日本依赖度”)分别作为 r_s 和 r_d 的代理变量,所有出口贸易指标均为现价美元口径。

^①美国对日本采取的措施包括广场协议在内的一系列经贸干预,对中国措施包括2009年底选择加入TPP谈判和2013年开始TTIP谈判,以及2018年后的加征关税等。

^②日本GDP和美国GDP都是现价美元口径。曾经考虑过使用PPP口径或以某年不变价格计算的GDP,最终没有选择主要是基于两方面考虑:(1)PPP口径容易夸大后发经济体的发展水平,按此口径曾经的日本几乎与美国相当,当前的中国更是已经超过美国,显然均不符合实际情况;(2)不变价格口径适合于纵向比较,而两国经贸争端时更相关的指标是当时横向比较,参与竞争的经济体更关心竞争对手当前规模,较少关心它相对过去增长了多少。此处感谢匿名审稿人的提醒。

^③理论上经贸依赖关系的来源除了国际贸易,还可能包括投资、技术等途径,这里用的代理变量是一个近似,更精确的测量有待后续研究。

由于美国和日本发展不同步，双方关于分享份额的纳什均衡水平不断变化，但双边经贸规则调整滞后于份额变化，在这个意义上，经贸争端是对均衡偏离的“纠正”^①：小的偏离对应小争端，份额下降的一方在特定领域进行微调；大的偏离对应大争端，份额下降的一方全方位重塑双边贸易规则。依据我们提出的演化博弈模型，可以解释美日贸易争端的两个典型事实：第一，在日本经济持续高速增长阶段，美国在双边经贸关系中的分享份额持续下降，通常是贸易争端的发起者；第二，美日争端的第一阶段双方对均衡的偏离程度较小，因此争端仅限于贸易领域和特定行业，第二阶段偏离程度较大，美国不再满足于修修补补，而是力图重塑双边经贸关系。

考虑到政策调整的滞后性，分时间段给出三个代理变量的算术平均，分别为1960—1964年、1965—1974年、1975—1984年、1985—1994年、1995—2000年、2001—2010年等五个时间段，见表1。各时间段三个代理的差异反映了双方经贸条件变化，给定三个变量的取值，根据式可以算出美国的相应份额，见表1最后一行。政策滞后性来源于政策调整的菜单成本以及政策制定者关于均衡水平的信息不充分，需要依据历史信息推测均衡水平，并逐渐调整策略。并为简化分析，我们把推测过程简化为根据上一期情形确定本期策略。

表1 各时间段美日双边经贸关系的三个核心指标和美国份额

指标名称	1960—1964	1965—1974	1975—1984	1985—1994	1995—2000	2001—2010
日美GDP比	0.10	0.20	0.36	0.54	0.54	0.36
日本对美国依赖度	0.28	0.30	0.26	0.33	0.29	0.22
美国对日本依赖度	0.07	0.09	0.10	0.11	0.09	0.06
美国的份额	0.85	0.78	0.69	0.66	0.65	0.69

说明：日美GDP比、日本对美国依赖度和美国对日本依赖度分别对应 b 、 r_s 和 r_d ，代入式计算可得到美国的份额。

（二）美日争端的演化分析

考虑到美国是双边经贸争端的主导方，为方便讨论我们站在美国的视角，本文分阶段讨论经贸争端的完整演化过程。

1. 争端的起点

讨论的起点是1960—1964年，期间美国在双边经贸合作中的分享份额是85%。尽管日本对美国依赖度高达0.28，远大于美国对日本依赖度（0.07），但双方没有发生经贸争端。原因在于日美GDP比小于1/6且日本对美国依赖度小于1/2，根据定理3，此时高依赖度不影响双方份额。

2. 争端的过程

1965—2000年是美日经贸争端主要发生期，共包括四个时间段：1965—1974年、1975—1984年、1985—1994年和1995—2000年，分别对应双方经贸争端的爆

^①需要指出的是，政府偏好、政治干预等都可导致偶然的经贸争端，但本文认为长期持续的经贸争端都是对均衡偏离的纠正。

发、加剧、升级和结束。

第一个时间段为争端爆发期（1965—1974年）。美国的份额从上一阶段的85%下降至78%，根据定理3导致下降的主要原因包括：（1）日美GDP比从0.1上升到0.2；（2）美国对日本依赖度从0.07上升至0.09。期间日本对美国依赖度从0.28上升为0.30，根据定理3这会提升美国份额，但升幅较小。起初双方仍然沿用过去的双边经贸规则，这些规则与上一期美日分享份额（85：15）相适应。随着时间推移，美国逐渐察觉双方经贸条件的变化，先后于1968年（钢铁）、1971年（钢铁、电视）和1972年（纺织品）在几个行业修改贸易规则，主要措施是要求日本“自律”出口，目的是通过修订双边贸易规则以增加美国的份额。这一时间段尽管美国份额下降较多，但手段总体较为温和，主要因为两个原因：一是“当局者迷”，局中不能准确判断份额的下降程度；二是因为缺乏处理经贸争端经验，仍处在“试错”学习阶段^①。

第二个时间段为争端加剧期（1975—1984年）。上一阶段美国虽然采取了经贸干预措施，但力度低于份额下降程度的要求，认清事实后美国采取的策略是加大干预力度，在更多领域实施更加频繁的干预，先后于1975年（钢铁）、1976年（钢铁）、1977年（电视）、1978年（机床）、1981年（汽车、半导体）、1982年（钢铁）在多个领域设置贸易壁垒，限制日本对美国出口。但这些努力没能阻止美国的份额进一步下降至0.69，主要原因包括：（1）日美GDP比上升明显，达到0.36；（2）日本对美国依赖度从0.30降到0.26；（3）美国对日本依赖度提高到0.10。

第三个时间段为争端升级期（1985—1994年）。美国经过前两个阶段尝试，意识到单纯限制日本出口不足以改善双边经贸条件，针对特定行业的贸易干预力度严重滞后于份额下滑速度，因此决定转向全方位经贸干预策略。美国除了在半导体等少数行业对日本设置出口壁垒，把更多的精力转向打开日本市场，经过长期施压和持续努力双方先后于1985年（《广场协议》）、1987年（《特定行业市场导向协议》）、1990年（《美日结构性障碍协议》）、1993年（《美日综合经济协议》）达成许多共识，以系列双边或多边协议的形式重塑美日经贸规则。这一时间段，美国在双边经贸合作中的分享份额从0.69降至0.66，降幅较前一时间段明显缩小，主要原因是日本对美国依赖度上升明显，一定程度上抵消了其他两个指标的影响。

第四个时间段为争端结束期（1995—2000年）。美国在第三阶段实施全方位经贸干预，双方分享份额保持基本稳定，表明干预力度和经贸条件变化基本相适应，因此美国在这一阶段沿用旧策略。双方于1995年和1997年分别签署《美日间金融服务措施》和《美日规制缓和协议》，完成双边经贸规则的重塑。新规则下美国的分享份额为0.65，与上一个时间段基本持平。注意在影响份额的三个指标中，虽然日美GDP比与前一时间段相比没有变化，但双方对彼此的依赖度都有所降低，

^①一个证据是，尽管早在1968年美日就已经出现贸易争端，但美国国会1974年才通过包含“301条款”的贸易法，后来的事实表明“301条款”是美国解决经贸争端的重要工具。

因此对份额的影响相互抵消。

3. 争端的结果

2001年以后,美日双方不存在系统性经贸争端,根本原因在于双方份额基本保持稳定,经过长期博弈得到的规则基本适应新的经贸条件。以2001—2010年为例,美国的份额为0.69,与过去三个时间段相比(1975—1984年、1985—1994年和1995—2000年)基本稳定。从政治风向看,2001年双方把博弈性质的“美日新经济伙伴关系”修订为合作性质的“美日经济增长伙伴关系”,显示双方一致认同新经贸规则。

五、结论与建议

(一) 结论与展望

本文尝试基于演化博弈思想分析国际经贸关系,把演化博弈文献中的重要概念——亲缘系数拓展为国际经贸关系的依赖系数,并且考虑不对称的相互依赖。具体来说,建立一个包含领导者和追随者的经贸竞争模型,他们基于不对称的博弈能力投入资源进行竞争,其不对称体现在两个方面:一是领导者具有更大的相对规模,二是领导者拥有相对更低的依赖度。通过求解领导者和追随者的最优投入决策,得到纳什均衡,在均衡水平上领导者的份额总是大于追随者。比较静态分析表明,领导者和追随者均可以从三个方面改善分配结果:第一,增加自身的规模水平;第二,减少对竞争对手的依赖;第三,增加竞争对手对自身的依赖。

经贸竞争模型可以较好地解释20世纪60—90年代美国和日本经贸冲突。日本经济高速增长和对美国市场的不对称依赖导致份额持续朝着不利于美国的方向偏离,美国为适应新的经贸条件不断修改双边经贸规则,从而导致经贸冲突。从理论模型出发,我们使用日美GDP比、日本对美国贸易依赖度、美国对日本贸易依赖度等三个指标计算得到双方的分享份额,份额变化可以较好地解释双方争端的爆发、加剧、升级和结束全过程。

本文作为一个利用演化博弈工具分析国际经贸关系的尝试,在两个方面有待扩展:一是两个成员的框架有待扩展到多个成员,多主体博弈互动更加贴近当前全球化的现实;二是我们为了简化分析假定规模外生,实际上对外依赖度和规模之间存在因果关系,把规模内生化可以让因果链条更加完整。

(二) 政策建议

首先,参与全球经济需要权衡开放与安全的关系。一方面,经济体只有对外开放,才能基于比较优势参与全球分工,提升经济增长绩效;另一方面,不考虑现实的无条件开放又会损害经济体的可持续增长潜力。对于大型经济体来说,把经济对外依赖度保持在合适水平是维护经济安全的必要选择。

其次,面对贸易保护主义挑衅“以牙还牙”未必是最优策略。贸易保护主义通常都有深刻的国际和国内背景,理性决策者应该从自身情况出发,权衡利弊。

最后,国际经贸规则需要因时随势动态调整,没有一成不变的经贸关系。经贸规则根植于时代背景和现实基础,必然随着时代发展和各方力量变化不断调整。中

国作为全球重要经济体不仅要维护现有规则,更应该主动求变,最大范围寻求共识,积极参与新的双边和多边经贸规则构建。

[参考文献]

- [1] 盛斌. 贸易保护的新政治经济学: 文献综述 [J]. 世界经济, 2001 (1): 46-56.
- [2] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Protection for Sale [J]. American Economic Review, 1994, 84 (4): 833-850.
- [3] 刘海云, 吴韧强. 关税结构的政治经济学解释——基于“保护待售”模型的博弈分析 [J]. 经济学 (季刊), 2008, 7 (1): 345-358.
- [4] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Trade Wars and Trade Talks [J]. Journal of Political Economy, 1995a, 103 (4): 675-708.
- [5] 吴韧强, 刘海云. 垄断竞争、利益集团与贸易战 [J]. 经济学 (季刊), 2009, 8 (3): 829-848.
- [6] GROSSMAN G M, HELPMAN E. The Politics of Free-Trade Agreements [J]. American Economic Review, 1995b, 85 (4): 667-690.
- [7] KATZENSTEIN P. Between Power and Plenty [M]. Madison The University of Wisconsin Press, 1978: 51.
- [8] RATNIEKS F L, WENSELEERS W T. Policing Insect Societies [J]. Science, 2005 (307): 54-56.
- [9] HAMILTON W D. The Genetical Evolution of Social Behaviour I, II [J]. Journal of Theoretical Biology, 1964 (7): 1-16, 17-52.
- [10] GARDNER A, FOSTER K. The Evolution and Ecology of Cooperation: History and Concepts [M] // Korb J Heinz J. Ecology of Social Evolution, Springer, Berlin, Heideberg, 2008: 1-36.
- [11] RAIHANI N J, THORNTON A, BSHARY R. Punishment and Cooperation in Nature [J]. Trends in Ecology & Evolution, 2012 (27): 288-295.
- [12] CANT M A. The Role of Threats in Animal Cooperation [J]. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 2011 (278): 170-178.
- [13] JOHNSTONE R A, HINDE C A. Negotiation over Offspring Care: How Should Parents Respond to Each Other's Efforts? [J] Behavioral Ecology, 2006 (17): 818-827.
- [14] THOMPSON F J, MARSHALL H H, SANDERSON J L, et al. Reproductive Competition Triggers Mass Eviction in Cooperative Banded Mongooses [J]. Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences, 2016 (283): 1-9.
- [15] REEVE H K, KELLER L. Reproductive Bribing and Policing as Evolutionary Mechanisms for The Suppression of Within-group Selfishness [J]. The American Naturalist, 1997 (150): 42-58.
- [16] CLUTTON-BROCK T H, PARKER G A. Punishment in Animal Societies [J]. Nature, 1995 (373): 209-216.
- [17] KIERS E T, ROUSSEAU R A, WEST S A, et al. Host Sanctions and the Legume-Rhizobium Mutualism [J]. Nature, 2003 (425): 78-81.
- [18] REEVE H K, EMLEN S T, KELLER L. Reproductive Sharing in Animal Societies: Reproductive Incentives or Incomplete Control By Dominant Breeders? [J]. Behavioral Ecology, 1998 (9): 267-278.
- [19] JOHNSTONE R A, WOODROFFE R, CANT M A, et al. Reproductive Skew in Multimember Groups [J]. The American Naturalist, 1999 (153): 315-331.
- [20] FRANK S A. Policing and Group Cohesion When Resource Vary [J]. Animal Behavior, 1996 (52): 1163-1169.
- [21] CLUTTON-BROCK T H. Female Transfer and Inbreeding Avoidance in Social Mammals [J]. Nature, 1989 (337): 70-72.
- [22] CANT M A, JOHNSTONE R A. Reproductive Conflict and the Separation of Reproductive Generations in Humans

- [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2008 (105): 5332-5336.
- [23] NONACS P. Tug-of-war Has No Borders; It Is the Missing Model in Reproductive Skew Theory [J]. Evolution, 2007 (61): 1244-1250.
- [24] 胡方. 日美纺织品贸易摩擦及其问题 [J]. 日本研究, 1997 (2): 31-35.
- [25] 丁强. 论 20 世纪 80 年代的美日汽车贸易摩擦——以日本对美汽车出口自主限制为视角 [J]. 长春师范大学学报, 2014, 33 (9): 31-34.
- [26] 細谷千博. 日米欧の経済摩擦をめぐる政治過程 [R]. NIRA 研究叢書 NO. 890049, 総合研究開発機構, 1989.
- [27] 蒋树宽, 伍翰林. 美日汽车贸易战评析 [J]. 国际经贸探索, 1995 (6): 25-29.
- [28] 赵瑾, 日美贸易摩擦: 由宏观经济摩擦转向制度摩擦 [J]. 国际经济评论, 2001 (4): 53-56.

(责任编辑 蒋荣兵)

Why the Trade War Happened: An Explanatory Framework of Evolutionary Game

QIAN Jinbao REN Zhihong

Abstract: This paper attempts to explain international economic and trade disputes from the evolutionary game perspective. After reviewing the established facts of the US-Japan conflict from the 1960s to the 1990s, we proposed a competition model consisting of one leader and one follower to discuss the allocation share of cooperation benefit and its determining factors. Theoretical analysis results show that the equilibrium allocation share depends on relative scale and two coefficients of dependence and that the share changes dynamically with them. The occurrence of international economic and trade disputes can be attributed to the fact that the adjustment of actual share determined by economic and trade rules lags behind equilibrium share. The above framework can explain the whole process of the US-Japan economic and trade conflict. Specifically, using three simple indicators as Japan-US GDP ratio, namely, Japan's trade dependence on the United States and US trade dependence on Japan proposed by the model, the calculated shares can explain the outbreak, aggravation, escalation, and end of the US-Japan conflict.

Keywords: Evolutionary Game; Coefficient of Dependence; US-Japan Economic and Trade Conflict; Trade Protection