

共享资源自发供给制度的产生

——一个动态演化模型解释*

朱宪辰, 章平

(南京理工大学应用经济研究所, 江苏南京 210094)

摘要: 回顾经济学考察共享资源供给制度的理论模型(经典的和演化博弈方法)和个案调查的工作, 针对共享资源自发供给发生这一类经典模型无法解释的动态过程, 文章借鉴演化动力学模型, 赋予合作与搭便车两类不同个体对共享资源具有不同的边际效用, 即解释部分个体“利他”行为特征, 采用群体繁衍时个体策略类型能被选择、保留和延续的动态处理, 推导合作策略稳定收敛(共享资源产生自发供给)的条件——合作的边际效用大于非合作边际效用与合作成本之和, 进而得出若干一般性的推论。

关键词: 集体行动; 共享资源; 动态演化模型; 制度发育; 稳定条件

中图分类号: F019. 2; F224. 32; F062. 6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2005)07-0005-12

一、引言

将多个个体共享的资源使用状态作为研究对象, 其范围广、类型多。因此共享资源的供给、维持及相关制度安排等问题, 作为经济学理论考察的一个重要领域, 受到研究者广泛的关注, 而且其也十分普遍地存在于现实中。

从个体所面对的资源情况来看, 无非是有供给来源维持和没有供给来源维持这两种情况。前一种情况则按照供给来源分为政府、私人和集体; 后一种情况即公地悲剧(Hardin, 1968)。对应两种资源情况的制度安排则分为通常的四种: “公共领域”(巴泽尔, 1997)、国家供给制度(利维坦)、私有化和群体内部自我治理。本文所考察的就是国家供给制度结束以后, 共享资源供给将会怎样、新的供给制度将会如何发生的问题。在产权制度起源的意义上类似姆塞茨(1994)、Umbeck(1981)、利贝卡普(1999)的工作。

不同于传统的共享资源前三种可能性(公共域、政府治理、排他性私有)的

收稿日期: 2005-03-22

作者简介: 朱宪辰(1954—), 男, 安徽阜阳人, 南京理工大学应用经济研究所教授、博士生导师;

章平(1981—), 男, 浙江绍兴人, 南京理工大学应用经济研究所硕士生。

认识,近年来大量的经验研究(Ostrom,1990;L. M. Ruttan,2000)表明,自愿的集体行动和共享资源自我供给制度在不同的层次上都会发生。

由此引起广泛关注的问题是:如何解释自发供给共享资源的制度安排的发生?针对共享资源制度安排“起源”阶段,是否可以运用相应的模型解释?

本文工作的思路是:首先考察经典的及其他解释模型。然后主要借鉴演化动力学模型,允许合作与搭便车两类不同个体对共享资源具有不同的边际效用,即解释部分个体“利他”行为特征,采用群体繁衍时个体策略类型能够被选择、保留和延续的动态处理方法,分析个体策略稳定收敛的状况,可以给出形成的制度安排及相应条件。

二、相关方法的文献回顾

在自萨缪尔森(1954,1955,1958)肇始、运用数理方法建立的标准集体行动理论——共享资源供给与支出的理论模型中,因为存在搭便车行为的激励致使共享资源供给不足。该理论被广为接受(Buchanan,1967),并被拓展(Boadway等,1989)。这些运用新古典方法得出的结论倾向于排除共享资源自我治理制度形成的可能性,而诉诸于国有化或私有化的制度安排。但是,其研究显然局限于“供给—需求”的模式,推导共享资源的需求曲线来比较分析。

而后,大量的案例研究表明存在与经典理论模型的预测解释相悖的事实——共享资源自发供给制度在不同区域、范围和群体中发生。当然,理论与现实的矛盾也引起了学者的关注:建立在完全理性、完全信息假定基础上的新古典经济学仍把所有问题都归结为静态的最优化计算,Stigler(1974)解释为改变共享资源的属性,使之私有化到一定程度;D. Mueller(1989)、Jean-Marie Baland和Jean-Philippe Platteau(2002)都运用最大化个体效用函数(在预算约束下求一阶条件)的经典模式考察共享资源的博弈和自愿供给条件。^①也有研究者(Sugden,1982,1984;Andreoni,1989;Young,1989,Yuval Shilony,2000)通过引入种族(或伦理的)基础、道德因素等各种不同的参数或变量修正一般有关效用函数的假设可以解释自发供给共享资源制度的形成。

Olson(1965)则摒弃新古典思路,从集体行动中个人选择的角度,与组织理论相联系,扩展共享资源的概念为集体行动的规则:一种符合集体利益的合作性制度是积极的公共产品,否则就是消极的公共产品。

Ostrom等人(1990;1994)通过考察没有政府干涉,社区自发行动、成功协调以避免公共财产的过度开发利用制度的个案研究,摆脱了“私有化”和国家理论在共享资源问题上的困境,揭示在共享资源领域“另一只看不见的手”的运行逻辑,创立了多中心理论体系(Michael McGinnis等,2000)。

此外,还有不同于经典经济学的一类处理是,借助生物学的个体类型特征研究的演化方法,简化个体为:在每一轮决策中依类型特征行动。著名的

John Maynard Smith (1964) 群体选择草堆模型(Haystack Models of Group Selection)将个体(田鼠)简化为利己、利他两类。考察种群动态演化过程,两个个体匹配创建形成一个群体后与其他群体隔离开分别繁衍,然后群体打散再组成独立小群体繁衍。通过该模型可以解释在一定条件下,利他行为个体有可能延续,利他个体所占的比例可以收敛到非零的均衡值。Dan Cohen 和 Ilan Eshel (1976)将 Maynard Smith 的草堆模型做了有意义的一般化工作,并指出在不同的条件^①下存在两个稳定均衡:一个只有利他者,一个只有利己者。Bergstrom(2002)亦考虑了在群体产生、繁衍和扩散的不断演化的动态过程中,特征被选择的条件以及影响参数,并引入了标志分组程度的参数——分类指数(the index of assortativity)。

综上所述,运用新古典方法和传统博弈论建立的理论模型只解释了无人自发供给共享资源、最终枯竭这一现象,并认为共享资源只有通过政府提供或实行私有化的市场交易才能得到维持,由于对人的理性最大化这一假定,就排除了群体内部自愿供给制度发生的可能性。而大部分案例研究又证实了在现实中成功的共享资源自愿供给制度的存在,从而推动了理论模型不断调整。相对于新古典方法以及传统的博弈论,演化博弈理论强调局部动态分析法,把系统达到均衡结果的过程纳入模型中,视系统达到均衡为一个长期的渐进过程。该类模型目前的研究侧重于考察在群体中个体分组。

特别地,Bergstrom(2002)归纳了 N 人囚徒困境。

延续 Haldane、Maynard Smith、Dan Cohen 和 Ilan Eshel、Bergstrom(2002)等人工作的基本思想,本文把 Cohen-Eshel 模型调整为“不分组的动态模型”,将 N 人线性共享资源供给的集体行动问题与演化的复制者动态处理相结合,对群体状态进行简化。即:(1)假设处于共享资源群体中的每个个体都能非竞争性和非排他性地共享该资源,并视群体内部个体间共享资源供给维护使用状态为一项共享资源制度;在模型中,所有个体处于同一个群体;其理性程度较低,并非在每一轮博弈中都采取能使自身效用最大化的行为策略,而是通过观察、学习在上一轮博弈中支付较高个体的行为策略,而后调整自己在下一轮博弈中的决策。(2)从个体异质性的角度考虑,用个体不同的支付函数表示个体间的异质性——主要是偏好的差异导致主观效用评价不同,具体是个体对共享资源依赖的边际效用不一致。在每个群体中,个体存在两种相异的策略及支付函数特征,所有的个体分为合作与搭便车两种决策类型。(3)所考察的个体每经过一轮博弈的所得支付为繁衍下一代的个体数目,且处于同一个群体。

三、动态模型的构造与讨论

研究群体边界开放情况下的动态演化稳定条件,模型的任务是描述个体采取合作和搭便车策略者占群体数目比例的变化,考察共享资源供给制度演

化稳定的过程及条件——群体中个体全部演化为合作利他者,共享资源供给成功,可视为共享资源自愿供给制度安排建立;反之,最终个体都演化成背叛者,则共享资源自愿供给制度未能形成;若处于一个稳定的中间状态(两类个体数目都在零与个体总数之间),则亦是一种供给制度。

鉴于大多数生物学家都研究一种特殊的 N 人囚徒博弈:博弈中每一个体的收益与采取合作的个体数呈线性关系。这一博弈在 1932 年由现代种群生物学的奠基人之一 J. B. S. Haldane(1932)介绍给学术界。在实验经济学中,这一博弈被称之为线性“捐赠共享资源”博弈,Bergstrom(2002)称之为线性共享资源博弈,在关于共享资源研究的文献中比较常见。同时为了使模型易于操作,本文也在构建模型时将支付函数设计为线性函数。

记采取合作策略 C 和搭便车策略 D 的个体分别为 i_c (合作利他者)和 i_d (利己者或背叛者)。

设一个合作个体 i_c 提供的共享资源量为 b/N ($b > 0$),第 t 轮(代)博弈时群体中合作个体占整个群体规模 N 的比例为 x_t ,由此可知合作个体的个数为 Nx_t ,所有合作个体对共享资源供给的线性生产函数 $G(x)$ 即:

$$G(x) = Nx_t(b/N) = bx_t, (0 < x_t < 1) \quad (1)$$

各类型个体的支付函数值表示该类型经过一轮博弈成功的程度,具体用这一类型的“繁衍增长率”表示成功的程度,即下一轮决策时有“追随者”加入该类型队伍以后的个数与本轮该类型个数之比 π 。“繁衍增长率” π 依赖于共享资源供给量,这里取为 $G(x)$ 的线性函数。关于 $G(x)$ 的线性系数可以理解为该类型的成功对共享资源依赖的“边际效用”。于是搭便车个体 i_d 和合作个体 i_c 的支付函数 π_d, π_c 分别可以写为:

$$\pi_{d,t+1} = bx_t + c \quad (b > 0) \quad (2)$$

$$\pi_{c,t+1} = kG(x) = ax_t, a = bk \quad (a, k > 0) \quad (3)$$

其中,不合作个体的支付函数 $\pi_d = F_d(G)$ 就简化为 $\pi_d = G + c$,即式(2);对合作类型, $\pi_c = kG(x)$ 。不同类型的个体一方面从 G 中获得的边际效用不一样,另一方面,供给共享资源的付出也不一样。为反映“繁衍增长率”的差别引入 k ($k=1$ 是边际效用相同时的特例)和 c 。^③

从任意某一轮^④(代)开始,分析合作类型个体比例 x_t 的变化:

$T=0$ 代时,群体总数为 N_0 , i_c 个体数为 n_0 , i_d 个体数为 $N_0 - n_0$,合作个体占的比例为:

$$x_0 = n_0/N_0 \quad (4)$$

$T=1$ 代时, i_c 个体数为 $n_1 = n_0(ax_0)$, i_d 个体数为 $N_1 - n_1 = (N_0 - n_0)(bx_0 + c)$;群体总数为 $N_1 = n_0(ax_0) + (N_0 - n_0)(bx_0 + c)$,合作个体占的比例为 $x_1 = n_1/N_1$,则可得:

$$x_1 = \frac{ax_0^2}{(a-b)x_0^2 + (b-c)x_0 + c} \quad (5)$$

T=2 代时,

$$x_2 = \frac{a^3 x_0^3 n_0}{a^3 x_0^3 n_0 + (abx_0^2 + c(a-b)x_0^2 + c(b-c)x_0 + c^2)(bx_0 + c)(N_0 - n_0)} \quad (6)$$

T=3 代时,

.....

依此类推, T=t+1 代时, 有 $x_{t+1} = \frac{ax_t^2}{(a-b)x_t^2 + (b-c)x_t + c}$

可得通式:

$$x_{t+1} = \frac{ax_t^2}{(a-b)x_t^2 + (b-c)x_t + c} \quad (7)$$

可见, 下一代群体中合作个体占的比例与当代合作个体比例, 以及两类支付函数中的参数有关。现对差分方程进行如下分析:

I. 当 $a-b=0$ 时(即 $k=1$), 差分方程简化为

$$x_{t+1} = \frac{ax_t^2}{(b-c)x_t + c} \quad (8)$$

可解得平衡点 $x_1^* = \frac{c}{a+c-b} = 1, x_2^* = 0$

讨论各个平衡点的稳定性:

(1) 对于 $x_1^* = 1$ 。由稳定性条件可以推出条件为

$$|(b+c)/b| < 1 \quad (9)$$

$x_1^* = 1$ 作为稳定平衡点的条件(9), 要求 $c < 0$ 。^⑤ c 在模型中表示自愿提供共享资源的合作(利他)者比搭便车者多付出的成本。因此, $k=1, c > 0$ 的情况下, 可排除 $x_1^* = 1$ 。

(2) 对于 $x_2^* = 0$ 。由稳定性条件可以得出 $x_2^* = 0$ 是一个稳定的平衡点。即在合作者与搭便车者的边际效用相等, $k=1(a=b)$ 时, 则该群体经过足够长时间的演化后, 合作者比例将趋于零, 即该群体中的利他行为将被淘汰, 人人都成为搭便车者, 群体内部无人自发提供共享资源, 无法形成相应的共享资源供给制度。在 $a-b=0$ 时, 本文所建模型实质就是 Cohen-Eshel 模型在离散情况下的特例——所有个体对共享资源具有相同的边际效用。在该条件下, 惟一的稳定均衡便是 N 人囚徒困境。

II. 当 $a-b \neq 0$ 时, 可解得平衡点 $x_1^* = c/(a-b), x_2^* = 1$ 和 $x_3^* = 0$ 。

讨论各个平衡点的稳定性:

(1) 对于 $x_1^* = c/(a-b)$ 。由稳定性条件可以推出, 当

$$\left| \frac{2a-b-c}{a} \right| < 1, \quad (10)$$

$x_1^* = c/(a-b)$ 是一个稳定的平衡点。条件(10)即为 $a < b+c$ 或 $3a > b+c$, 因为当 $a < b+c$ 时, $x_1^* = c/(a-b) > 1$, 这与合作者占群体比例含义相悖, 故舍弃; 同理 $3a > b+c$ 也不能成立。

(2) 对于 $x_2^* = 1$, 由稳定性条件可以推出, 当

$$\left| \frac{b+c}{a} \right| < 1 \quad (11)$$

$x_2^* = 1$ 是一个稳定的平衡点。满足式(11)即 $a > b+c$ 时, 亦即合作者的边际效用大于搭便车者的边际效用与搭便车者未付出的成本之和时, 该群体经过足够长时间的演化后, 搭便车者比例将趋于零, 即该群体中的利己行为将被淘汰, 人人都成为合作者, 自愿提供共享资源, 共享资源得以成功继续, 并在该点上形成稳定的共享资源供给制度安排。

(3) 对于 $x_3^* = 0$, 由稳定性条件可知

$$\left| \frac{a(b-c)x^2 + 2acx}{[(a-b)x^2 + (b-c)x + c]^2} \right| \rightarrow \infty, \quad (12)$$

因此 $x_3^* = 0$ 不是一个稳定的平衡点。

总结以上的讨论, 对应模型假设和方法于动态模型(7)共有两种情况是符合动态演化过程的, 即:

(1) 在 $a-b=0, c>0$, 合作者与搭便车者的边际效用相等(个体采取合作策略须承担成本)时, 该群体经过足够长时间的演化后, 合作者比例将趋于零, 即该群体中的利他行为将被淘汰, 人人都将成为搭便车者, 只有非排他性地消费而无人自发供给共享资源, 相应的共享资源供给制度安排无法形成。

其中的前提条件是个体采取合作行为必须承担而搭便车者所不需付出的成本 c , 这也是在模型假定中界定的合作者与搭便车者的主要区别之一。

个体(无论是合作者还是搭便车者)从共享资源中得到的效用主要与个体自身偏好有关, 既有物质的(共享资源供给), 也有非物质的主观感受(如个体采取某种行动得到的社会评价与产生的影响), 当两种类型个体所得的边际效用之和在量上相等时, 按上述模型解释, 下一轮博弈中的个体将学习搭便车这一无成本策略, 以致这一群体行为演化将趋向于淘汰合作(利他)行为而选择保留不合作(利己)行为特征, 不能产生共享资源自发供给制度, 共享资源最终趋于枯竭。

(2) 满足公式(11)即合作者依赖于共享资源的边际效用大于搭便车者的边际效用与合作者付出的成本之和时, 该群体经过足够长时间的演化后, 搭便车者比例将趋于零, 即该群体中的利己行为将被淘汰, 人人都将成为合作者, 并形成自愿的共享资源供给制度安排, 共享资源得以维持。

公式(11)亦可改写为 $a-c > b$, 可以这样理解: 当合作者在线性共享资源博弈中所得的净效用超过搭便车者, 在个体总是采取对自己最有利策略的前

前提下,在下一轮博弈中的个体将纷纷模仿当代博弈中所得支付高的行为(策略),逐代演化发展的结果便是采取合作行为的个体在群体中所占的比例愈来愈大,以至整个群体都由合作者构成,每个个体都自愿提供一定的共享资源量,从而形成相应的共享资源自愿供给制度,共享资源在群体内部得以维持。

四、结论与讨论

用权威的新古典比较静态分析方法和经典的囚徒困境博弈模型,得出的结论是“搭便车”策略占优,从而公共物品趋于枯竭,这难以解释经验研究中发现的共享资源治理的现实和历史中较为普遍存在的利他行为,即共享资源自发供给制度成功发育的事实,这样在理论分析和经验研究之间出现了脱节状况。本文研究共享资源自发供给制度的发生,引入了 Fisher 等人早期从演化角度开展的工作——分组的群体选择模型提供了演化稳定解释的研究视角:针对较短观测期间(不足以将分组打散记录观测)的情况,本文借鉴 Haldane、Maynard Smith、Dan Cohen 和 Ilan Eshel、Bergstrom(2002)等人的工作方法,尝试用“不分组的动态模型”结合 N 人线性共享资源供给的集体行动问题与复制者动态的处理方式,以个体异质性为切入点,用个体不同的支付函数表征个体间的异质性——主要是偏好的差异导致主观效用评价不同(个体对共享资源依赖的边际效用不一致)。给出一般研究中未加明确的共享资源得到自发供给和趋于枯竭的临界条件,得出主要结论如下:

(1)可以将 Cohen-Eshel 模型拓展——允许利他、利己两类不同个体对共享资源具有不同的边际效用。整个模型的逻辑可以归纳为:两类不同个体对共享资源供给持两种不同策略;共享资源产出量对两类不同个体的支付(繁衍增长率)具有不同的边际贡献;不同的支付(繁衍增长率)决定不同策略个体是否存续、扩散,以此考察供给制度发育。

(2)合作个体(利他特征)策略达到稳定收敛,自发供给制度成功发生的条件是:合作者的边际效用大于搭便车者的边际效用与合作者付出的成本之和。如果合作“成功率”从共享资源中获得的边际效用足够大,即“成功率” $k > [1 + (c/b)]$,那么该群体经过长时间演化,搭便车者比例将趋于零,利己行为将被淘汰,共享资源自发供给制度安排形成,个体自愿奉献共享资源。^⑥

上述直接结论是在本文模型假定基础上推导所得,不同于一般的最优选择理论给出的囚徒困境状态,也不同于研究者运用关联博弈得到的个体策略依赖于初始比例的结论。根据模型分析推导过程,进一步的推论是,在共享资源供给与维持相关的制度安排发育过程中,有以下几个关键性的因素:

(1)个体在选择策略(合作供给或者搭便车)之前,对自身收益预期等相关信息掌握程度以及基于动态信息的预期调整。

首先是信息交流。对于信息的强调(包括信息成本、不确定性下信息对行

为的影响等)是新制度经济学的共识。个体对自身支付函数无法趋近“充分”的认识,会影响其在集体选择过程中的行为策略。在寻求解决“公共选择困境”的讨论中如果仅仅基于原有相关信息,即个体在博弈过程中得不到关于支付函数变化等相关信息,而做出行为最优化选择,其结果往往是不合作均衡。

其次是学习和预期的调整。在个体间信息得到交流的前提下,个体才有可能调整收益预期和相关的策略行为。在博弈模型中,信息影响局中人的主观信念、预期损益判断,促使局中人调整偏好集和策略集,最终影响博弈的支付函数和行为结果。在信息不充分的情况下,博弈局中人面对共享资源的“自然状态”有两种行动选择:其一是依靠对于“自然状态”信息直接进行主观概率评价;其二是通过直接或间接学习收集相关信息以增加其对“自然状态”主观评价的置信度,以此逐步修正其偏好集与策略集、调整预期。后者的行动取决于信息的收集费用——信息成本。降低预期的信息成本有助于个体采取行动收集信息和交流。因此,信息交流平台的存在有助于个体共享资源使用和供给博弈模型中形成自主供给和管理的制度安排。

(2)个体依赖共享资源产生的效用。

个体依赖于共享资源取得的效用评价,主要有两个方面:社会制度环境(规范内化)、个体的主观评价。社会制度环境对个体效用的影响,主要是第三方监督(即利益相关各方之间相互的监督和奖罚机制)和第三方监督[(即利益无关者对各方的监督、对合作行为的褒扬和对违约行为的惩罚机制(汪丁丁,1999)],习俗、规范通过不同机制内化形成个体的各种道德自律机制(如良心)。个体效用主要产生于共享资源,即如果共享资源得到有效供给量给相关成员带来的收益,其次就是源于其他成员包括社会对其行为的褒贬评价。

合作个体为共享资源的生产付出了一定的成本,如供给成功后消费共享资源得到的收益和社会给予个体合作行为的正面评价,同时对“搭便车”行为予以负面评价。当三者(合作成本、合作边际效用和搭便车边际效用)关系符合模型的要求,则会收敛在合作的稳定均衡点(供给制度发生)。

* 本文的完成特别感谢匿名审稿人所提出的中肯且富有启发性的评论意见,当然,文责自负。

注释:

- ①这种均衡分析方法存在众所周知的缺陷,此外它也没有考虑个体的因社会学习、模仿及试错做出的动态调整行为。
- ②在Cohen-Eshel线性共享资源模型中,设群体内个体数为 N ,群体间不接触时间为 T , b/N 指每一合作个体带给群体内其他个体包括其本身的收益, c 指每一合作个体付出成本,其条件便是:(1)若 T 很小,将有一个单一的渐进稳定均衡: $b/N < c$ 时均衡状态为种群全部由非合作个体构成; $b/N > c$ 时均衡状态为种群全部由合作个体构成。(2)若 T 足够长,且 $b > c > 0$,则存在两个稳定均衡:一个只有利他者,一个只有利己者。在 N 人

线性共享资源的博弈中,各参数意义为:每一合作个体给包括他自己在内的每个个体贡献的收益为 b/N ;同时花费成本 c 。每一非合作个体既没有花费成本也没做出任何收益贡献,但却得到了群体内其他合作者带来的收益。这样,若群体内合作个数比例为 x ($x = n/N$),每一合作个体的收益为 $bx - c$,每一非合作个体的收益为 bx 。

- ③这里 c 设为实数,表示当 $x_i = 0$,反映全部为非合作者的“繁衍增长率”。 $c > 0$ 反映全部非合作者构成的群体具有正的增长率。当 $x_i > 0$ 时,合作者比搭便车者多付出成本,即合作个体将损失一定的“繁衍增长率”,或者说非合作者比合作者“繁衍增长率”高,相应地在 π_d 表达式里多一个正的常数项 c 。如果考虑囚徒困境条件:(1)当所有个体策略一致时,都合作的个体收益超过都不合作的收益: $x_i = 1, \pi_c = a, x_i = 0, \pi_d = c$,所以要求 $a > c$;(2)给定其他个体策略——不管它是合作还是不合作,单一个体采取非合作收益超过合作行动——除了 $N - 1$ 个个体都采取合作策略以外,不管其他人策略如何,非合作策略占优。对 $x_i < 1$,某个尚未决策的个体若合作, $G(x) = b(x + 1/N)$,该个体的“繁衍增长率”为 $kb(x + 1/N)$;若非合作, $G(x) = bx$,该个体的“繁衍增长率”为 $bx + c$ 。 $\pi_d - \pi_c = bx + c - kb(x + 1/N) > 0$,对于给定的 $k > 1$ (若 $k = 1$ 则 $c > b/N$ 即为囚徒困境),则有临界的合作者比例 $x_{Tc} = [c - kb/N]/[(k - 1)b]$, $x_i \leq x_{Tc}$ 时满足囚徒困境条件(2)。不同于 Bergstrom(2002)等经典处理的意义在于:若动态过程中 x_i 逐渐增大,则随着 x_i 增大将不再满足非合作策略绝对占优,即囚徒困境可能随动态消失。
- ④每一次合作者和非合作者比例的变化都视为一轮。本轮结束状态是下轮的初始状态。并且假定群体中的所有个体都是同时做出决策的。
- ⑤ $C < 0$ 与建模时对合作者与搭便车者的界定不一致。
- ⑥若 $k = 1$,则合作者与搭便车者的边际效用相等(Dan Cohen 和 Ilan Eshel 模型的假设),即通常表述的结论—— N 人囚徒困境,收敛于全部不合作状态,共享资源枯竭。

参考文献:

- [1]巴泽尔. Y. 产权的经济分析[M]. (费方域、段毅才译)上海:上海三联书店、上海人民出版社,1997.
- [2]德姆塞茨·H. 关于产权的理论[A]. R·科斯. 财产权利与制度变迁[C]. 上海:上海三联书店,1994.
- [3]霍布斯·利维坦[M]. (黎思复、黎廷弼译)北京:商务印书馆,1985.
- [4]哈耶克. 自由秩序原理[M]. (邓正来译)北京:三联书店,1997.
- [5]加里·D·利贝卡普. 产权的缔约分析[M]. (陈宇东等译)北京:中国社会科学出版社,1999.
- [6]迈克尔·麦金尼斯. 多中心治道与发展[M]. (王文章、毛寿龙译校)上海:上海三联书店,2000.
- [7]青木昌彦. 比较制度分析[M]. (周黎安译)上海:上海远东出版社,2001.
- [8]汪丁丁. 启蒙死了,启蒙万岁! ——评汪晖关于“中国问题”的叙说[J]. 战略与管理,1999, (3).
- [9]朱宪辰. 业主自治的制度缺陷[N]. 南方周末,2003-03-13.
- [10]Andreoni J. Giving with impure altruism: Applications to charity and Ricardian equivalence[J]. Journal of Political Economy, 1989, (47): 1447~1458.

- [11] Baland Jean-Marie, Jean-Philippe Platteau. Collective action on the commons; The role of inequality[R]. CRED. Belgium; University of Namur, 2002.
- [12] Bergstrom T C. Evolution of social behavior; Individual and group selection[J]. Journal of Economic Perspectives, 2002, 16,(2): 67~88.
- [13] Boadway R, Pestieau P, Wildasin D. Tax-transfer policies and the voluntary provision of public goods [J]. Journal of Public Economics ,1989,(39):157~175.
- [14] Bolnick D R. Collective goods provision through community development [J]. Economic Development and Cultural Change, 1976,(25):137~150.
- [15] Buchanan J M. Conflict and cooperation in public goods interaction [J]. Western Economic Journal,1967, (5):109~121.
- [16] Cohen D,I Eshel. On the founder effect and the evolution of altruistic traits[J]. Theoretical Population Biology , 1976,(10): 276~302.
- [17] Ferejohn J A, Noll R G. An experimental market for public goods; The PBS station program cooperative [J]. American Economic Review Papers and Proceedings, 1976, (66):267~273.
- [18] Hardin Garrett. The Tragedy of the Commons[J]. Science,1968,(162): 1243~1248.
- [19] Haldane J B S. The Causes of Evolution[M]. New York and London; Harper & Brothers,1932.
- [20] Johansen L. The theory of public goods; Misplaced emphasis? [J]. Journal of Public Economics, 1977, (7):145~152.
- [21] Kikuchi M, Dozina G, Hayami Y. Economics of community work programs; A communal irrigation projects in the Philippines[J]. Economic Development and Cultural Change 1978,(26):211~225.
- [22] Kreps D M,Fudenberg D. Reputation in the simultaneous,play of multiple opponents [J]. Review of Economic Studies, 1987,(54): 541~568.
- [23] Lore M. Ruttan. Games and the CPR Toolkit[J]. The Common Property Resource Digest, Quarterly Publication of the International Association for the Study of Common Property, 2000, (55).
- [24] Marchand M. Prix internes et allocation des ressources au sein l'universite[J] . Recherches Economiques de Louvain ,1972,(38) ;314~363.
- [25] Maynard Smith J. Group Selection and Kin Selection [J]. Nature, 1964, (201): 1145~1147.
- [26] Mueller D C. Public Choice II [M]. Combridge; Cambridge University Press, 1989.
- [27] Nagau P M. Tensions in employment; The experience of the harambee self help movement in Kenya [J]. Economic Development and Cultural Change ,1987,(35): 523~538.
- [28] Olson M. The logic of collective action [M]. Cambridge, Mass; Harvard University Press, 1965.
- [29] Ostrom E. Governing the commons; The evaluation of institutions for collective ac-

- tion[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.
- [30] Ostrom E, Gardner R, Walker J Rules. Games and Common-Pool Resources [C]. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.
- [31] Samuelson P A. The pure theory of public expenditure [J]. Review of Economics and Statistics, 1954, (36):387~389.
- [32] Samuelson P A. Diagrammatic exposition of a theory of public expenditure[J]. Review of Economics and Statistics, 1955, (37):350~356.
- [33] Samuelson P A. Aspects of public expenditure theories[J]. Review of Economics and Statistics, 1958, (40):332~338.
- [34] Schoumaker F. Revelation des preferences et planification: Une approche strategique [J]. Recherches Economiques de Louvain, 1977, (43):245~259.
- [35] Sugden R. On the economics of philanthropy[J]. Economic Journal, 1982, (92):341~350.
- [36] Sugden R. Reciprocity: The supply of public goods through voluntary contributions [J]. Economic Journal, 1984, (94):772~787.
- [37] Stigler G J. Free-riders and collective action: An appendix to theories of economic regulation[J]. Bell Journal of Economics, 1974, (5):359~365.
- [38] Umbeck John R. Might makes right: A theory of the formation and Initial distribution of property rights [J]. Economic Inquiry, 1981, 19(1): 38~59.
- [39] Wade R. Village republics: Economic conditions for collective action in south India [M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1987.
- [40] Young D J. A 'fair share' model of public good provision[J]. Journal of Economic Behavior and Organization, 1989, (11):137~147.
- [41] Yuval Shilony. Diversity and ingenuity in voluntary collective action[J]. European Journal of Political Economy, 2000, 16: 429~443.

The Voluntary Supply Institution of Shared Resources: An Interpretation with Evolutionary Dynamic Model

ZHU Xian-chen, ZHANG Ping

(*Institution for Applied Economics Research, Nanjing University
of Science & Technology, Nanjing 210094, China*)

Abstract: Aiming at the voluntary supply institution of shared resource, this article uses a dynamic evolution model to explain the evolution equilibrium of cooperation and hitch-hike, in which individual type is selected, saved and continued in a colony during a dynamic evolution process. (下转第 90 页)

A Correlative Analysis on the Change of Industrial Distribution and Discrepancy of Interborough Income in China

CHEN Zhong-chang, ZHANG Jian-sheng

(School of Trade and Administration, Chongqing University,
Chongqing 400044, China)

Abstract: After the foundation of PRC, the industrial distribution in China is characterized as “light Industry in the south and east, heavy industry in the north and west”. But two decades later, the distribution has been becoming “light industry in the south and east, heavy industry in the north and east”. The paper studies on the vicissitude of distribution of the light and heavy industries by regional quotient analysis method, and proves that regional industrial competition is the most important reason for the widening of income gap between the east and west in China.

Key words: the industrial distribution; the discrepancy of interborough income; correlative analysis

(责任编辑 周一叶)

(上接第 15 页)

By assuming that cooperators and free-riders have different marginal utility in their payoff functions, we explore the stable conditions on which selection will operate for altruistic trait. We conclude that when the marginal utility of cooperating is larger than the sum of the marginal utility of free-riding and the cost of cooperating, the voluntary supply institution of sharing resource will come into being. Finally, we get some corollaries.

Key words: collective action; shared resource; dynamical evolution model; institution developing; stable condition

(责任编辑 周一叶)