

有限理性、规范内化与利他行为：一个演化视角^{*}

牛 贺

内容提要: 本文沿着有限理性的理论进路,通过规范内化对利他行为做出一个解释。以往的理论通过规范提供的外在奖惩解释利他行为,但无法解释在外在奖惩不存在的情况下出现的纯利他行为。本文认为,这些利他行为可以通过规范内化来解释,而后者则是有限理性的一个自然结果。为了阐明规范内化如何产生,本文给出了一个形式化的复制者动态,其结果表明,在考虑有限理性的前提下,社会交往越复杂,人类处理复杂性的认知能力越有限,规范内化出现的可能性就越大。针对复制者动态模型的局限,本文还运用基于行为主体建模对规范内化过程进行了模拟。模拟结果显示,当人类理性计算能力相对于社会生活的复杂程度越小,规范内化出现的可能性越大,该结果与之前分析结论一致。本文的分析结果再次支持了 Herbert Simon 对利他行为的解释,即利他行为是人类有限理性的结果,虽然利他行为自身减少个体适应性,但由于它是规范内化所产生的一个自然结果,所以利他行为因为规范内化所具有的适应性而留存。

关键词: 有限理性 规范内化 利他行为 烟雾探测器原理 基于行为主体建模

一、引言

近年来,制度经济学的研究注意力逐渐从关注正式制度向关注非正式制度转变,对规范的研究逐渐深入(e. g. Schotter, 1981; North, 1990; Young, 1998)。规范区别于法律等正式制度的一个重要特征在于其自我实施性,即在无第三方强制实施的情况下,社会合作仍可在个体间的互动中内生。但是,目前对规范实施问题的解释仍然以外在激励为主,个体遵循规范是对外在奖惩的反应。这些奖惩包括重复博弈中的未来合作机会或报复(Trivers, 1971; Axelrod, 1984)、声誉(Alexander, 1987; Nowak & Sigmund, 1998)等。然而,当这些外在奖惩缺位的时候,是不是人们就不再遵循亲社会规范了呢?我们在生活中可以观察到许多这样的现象,即在完全不存在外在奖惩可能性的情境中,人们依然遵循亲社会规范,如救助陌生人后不留姓名离去,匿名捐款等。同样,大量实验经济学的研究也表明,人们在匿名一次性博弈中也遵循亲社会规范(Roth et al., 1991; Eckel & Grossman, 1996; Fehr & Gächter, 2000)。那么,这些现象又如何解释呢?

事实上,要想从内生的角度将规范与正式制度区分开来,就不得不注意到规范的内化特征。规范内化长期以来主要出现在社会学的研究中(Parsons, 1967),经济学对规范内化的关注可以追溯到 Simon(1990, 1993)对利他问题的研究,但是并没有引起足够关注。内化的规范是一种由内在制裁(internal sanctions)实施的行为模式。内在制裁指包括羞耻、内疚在内的亲社会情感(Bowles & Gintis, 2003)。Frank(1998)认为,人们之所以在没有外在奖惩的情况下也做出利他行为,是出于“习惯”。遵守亲社会规范,是一种抵制短期利益诱惑,符合长期利益的行为。而要人们习惯于这样做,需要长期的培养。一个没有这种习惯的个体,很难有效抵制短期利益的诱惑。不考虑规范内化的情况下,规范只是个体为最大化自身收益而不得不考虑的约束条件,遵守规范只是因为违犯规

^{*} 牛贺,中国社会科学院研究生院,邮政编码:102488,电子信箱:54019001@qq.com。感谢匿名评审人给予的宝贵修改意见,文责自负。

范的成本大于遵守规范的成本。但是,一旦个体将规范内化,则规范不再只是目标函数的约束条件,而是成为了目标函数的目标之一。由此,个体遵守规范并不是因为害怕惩罚,而是因为他或她愿意遵守。如果自己未能遵守规范,会感到内疚,而不仅仅是感到对惩罚的恐惧。一个将规范内化的个体和一个只因外在奖惩遵守规范的个体对待道义惩罚的态度是截然不同的,前者会感到羞愧,而后者只会心怀怨恨(Bowles & Gintis 2005)。规范内化可以使得规范更容易维持。即使只有小部分人规范内化,合作的达成也会变得容易许多(Axelrod, 1986; Gintis 2004)。比如,规范内化很好地解决了二阶搭便车问题。通过对提供公共品的行为设置外在奖惩,可以解决搭便车问题。然而,外在奖惩本身也是一种公共品,那么,由谁来提供这种公共品呢?这就出现了二阶搭便车问题。对于规范内化的个体来说,不仅会在二阶层面不依赖于外在奖惩提供公共品,而且会在二阶层面提供规范实施行为,即强互惠者。另外,在集体行动中存在这样一种现象,即参与人数越多,参与行为获得回报的可能性越大,那么,当已经有相当数量个体参与集体行动时,就不难解释个体的参与行为,但是谁会最先参与进来呢?Granovetter(1978)强调,群体成员参与集体行动的门槛条件具有多样性,这对于集体行动达成十分重要,少部分门槛条件较低的成员是集体行动达成的关键。如果有一部分个体内化了亲社会的规范,这部分成员参与集体行动所要求的门槛条件就会较低,那么参与集体行动的正反馈就更容易启动。

规范内化的普遍性和重要性使得我们不禁要问,规范内化是如何产生的?为什么在外在奖惩缺位的情况下,个体仍然要遵循规范?具体到利他问题上,规范内化主要指的是对亲社会规范或利他规范的内化,而在内化了利他规范后,利他行为就不再只是基于外在激励的弱利他行为,而是基于内在激励的强利他行为。对于这一问题,个体选择理论框架在经历了从直接互惠到间接互惠及声誉理论的发展后便止步于此,很难在这一问题上取得突破。这也是为什么Frank(1988)站在个体选择理论的立场上抱怨该理论框架未能给基于道德的利他行为留下任何空间。个体选择理论可以很好地解释亲缘个体间的强利他(hard-core altruism)以及非亲缘个体间的弱利他(soft-core altruism),但是对于非亲缘个体间的强利他,即纯利他,则解释乏力。相比而言,规范内化和纯利他行为对于群体选择理论来说则似乎从来不是什么难题。自达尔文(1983)的《人类的由来》中出现了群体选择思想的雏形后,以Wynne-Edwards(1962)为代表的后世学者将这一思想发展成为群体选择理论,并用以解释纯利他行为。尽管群体选择理论自Williams(1966)、Trivers(1985)等个体选择理论学者的批判之后逐渐式微。但是,近些年来,一些学者对群体选择理论进行了复兴,并发展出多层次选择理论,用以解释亲社会行为的演化(Wilson & Sober, 1994; Wilson & Dugatkin, 1997; Field 2004; Bowles et al. 2003; Wilson & Gowdy 2014)。多层次选择理论实质上同时承认了群体内选择压力和群体间选择压力对于利他行为演化的作用。本文并不打算讨论两种选择压力谁起主导作用的问题,而是认为,即使在多层次选择理论下,探究群体内选择压力如何独立作用于利他行为的演化也是极为必要的。这也回应了Frank对于个体选择理论发展的呼吁,即要在个体选择理论框架下解释规范内化和纯利他行为。本文认为,有限理性视角及Herbert Simon的驯顺性概念是这一理论发展的关键线索。

Simon(1990, 1993)认为,规范内化是有限理性导致的结果。由于人们对复杂世界的认知能力有限,这就使得一种被西蒙称为“驯顺性”(docility)的倾向对人的生存变得至关重要,按照Simon的说法,驯顺性指的是人们愿意听从他人建议,遵循社会规范的倾向。Simon借此解释了利他行为,他指出,尽管利他行为是一种反适应性的行为,但是由于驯顺性这种特性是具有适应性的,利他行为作为驯顺性的一个自然结果被保留了下来。Gintis(2003)指出,Simon的驯顺性实质上就是规范内化,并且给出了一个形式化的证明。在其模型中,假设有一对等位基因负责规范内化,在面对复杂的社会互动时,这对等位基因具有演化稳定性。由于人类社会极其复杂,遵循或违犯规范的收

益成本到底如何,有时很难或无法计算,完全以理性计算应对规范所设置的约束可能很难实现,即使实现,其成本也将是无法承受的。在此情况下,现实中人们所做出的选择是一种不寻求最优化的“不完美选择”(imperfect choice),其行为是由规则支配的行为(rule-governed behaviors)(Heiner, 1990)。规范的内化者以简单的道德准则替代复杂的收益成本计算,反而在复杂的环境中获得了更高的收益,从而规范内化对应的心理机制也在演化中留存了下来(Bowles & Gintis 2005)。

本文将沿着有限理性的进路,对规范内化在群体内选择压力下的演化做进一步探讨,以便对不存在外在奖惩条件下的利他行为给出一个个体选择框架下的解释。首先,本文结合错误管理理论解释规范内化在演化上的起源,而后给出一个复制者动态的形式分析,最后运用基于行为主体建模对规范内化的演化进行模拟。

二、烟雾探测器与规范内化

从演化心理学的视角,规范内化的演化可以通过“烟雾探测器原理”加以解释。“烟雾探测器原理”(the smoke detector principle),又被称为错误管理理论(error management theory, EMT)。该原理被用来解释人类多种认知偏差的起源(Haselton & Buss 2000; Nesse 2001; Nesse 2005; Haselton & Nettle 2006)。要理解这种偏差的含义,首先有必要弄清楚这种偏差是相对于何种标准的偏差。在“烟雾探测器原理”中,认知偏差是相对于适应性最大化这一标准而言的偏差,某种认知心理机制未能完全准确把握客观的生存情境,致使根据该认知产生的行为不是在当前情境下为个体赢得最大适应性的行为。需要强调的是,上述的适应性最大化是在不考虑人类信息处理能力方面的限制的前提下而言的,而烟雾探测器原理正是引入这一限制,并在该限制下讨论有关问题的。以该原理的名称举例说明,烟雾探测器为火灾警报装置,当室内烟雾达到一定浓度阈值,装置随即发出尖鸣报警。一个重要的问题是,这个阈值应该设置在什么水平呢?也就是说,该装置应该对烟雾有多高的敏感程度呢?如果装置对烟雾过于敏感,则警报系统会出现误判,只要出现轻微烟雾即刻发出警报,影响日常生活。反之,如果装置对烟雾反应迟钝,则有可能漏报或迟报火灾,危及生命安全。如果把烟雾探测器比作人,那么让其适应性最大化的“认知”应该是既不敏感,也不迟钝。然而,在烟雾探测器精确度有限的前提下,总是会产生这样或那样的偏差。问题的旨趣变成了,到底哪种偏差会留存下来?在烟雾报警器的例子里,两害相权,宁愿选择敏感性高的装置(Nesse 2001)。将烟雾探测器的隐喻用于思考人类演化,我们就会发现,在考虑某种认知偏差时,要充分考虑人类在信息处理方面的局限,由此问题的方向便转向了如果一定会出现某种认知偏差,那么哪一类会更有可能会留存下来?

实际上,历史上不乏烟雾探测器原理的雏形。一个较为著名的例子为“帕斯卡尔赌注”,帕斯卡尔曾提出,如果是否信仰上帝存在是一种赌注的话,一个理性的人一定会赌上帝存在,因为如果上帝存在,自己将获得巨大利益;而如果上帝不存在,自己也不会有损失。但反过来,对于赌上帝不存在的人来说,如果上帝存在,自己将会损失惨重。综上,他认为一个理性的人应该相信上帝存在(帕斯卡尔,1985)。

错误管理理论中的认知偏差演化需要两个条件:一是认知环境的不确定性;二是判断失误所造成损失的不对称性(Johnson 2009)。前一个条件是由人类的有限理性导致的自然结果。由于人类是有限理性的,其信息获取和处理能力的局限性导致的必然结果是,人总是会有判断失误。而这些失误的后果却是不尽相同的。如“把蛇当成棍子”和“把棍子当成蛇”,后者尽管也会造成一定损失,但是相比前者的致命后果来说,其损失无足轻重。在无法完全避免判断错误的前提下,自然选择会保留那些后果较轻的认知偏差。Johnson(2009)指出,错误管理理论可同样用来解释以下现象,即人们因为相信存在超自然惩罚而自觉遵守亲社会规范。相信存在超自然惩罚(如下地狱)的认知尽管是错误的,但由于这种认知偏差可以帮助人们在现实世界中避免因违反亲社会规范而受

制裁,因此这种认知偏差在长期演化中得以留存。遵守和违犯规范的成本收益计算往往很复杂,一些行为的短期结果或可预期,但其长期影响是很难预测的。此外,在人类还没有开始大规模社群生活之前,较低的流动性和群体的小规模性使得直接互惠和间接互惠的规范实施作用可以在很大程度上得到保障。违犯规范的行为被发现并被制裁的代价往往是巨大的。Boehm(2012)指出,更新世狩猎采集部落存在着强度极高的社会选择(social selection),这些社会选择包括排挤、驱逐甚至处决。

在决定是否违犯规范以追求利益最大化的时候,个体可能会出现两种错误:一种是对违犯行为被发现的概率估计不足;另一种是过高估计此概率。在后一种情况下,即使违犯行为不会被发现,个体仍然会遵守规范,做出利他行为,从而失去了最大化自身收益的机会。但是,由于两种认知偏差的代价具有不对称性,所以一种将被自然选择保留并强化,乃至到了将规范内化的程度。根据 Bowles & Gintis(2003)的定义,规范内化指的是个体对规范的遵从主要由内在制裁(internal sanctions)实施,而不是依赖于外在奖惩。尤其是,内在制裁指包括羞耻、内疚在内的亲社会情感。Axelrod(1986)指出,规范内化意味着违犯规范的行为即使在物质收益层面是有利的,也会在心理层面带来痛苦。

对于一个将规范视为目标函数最大化的约束条件的个体来说,规范内化是一种认知偏差,即极端地过度估计了规范的实施效率。但由于这种认知偏差的后果相对于严厉的社会制裁来说较轻,这种认知偏差带来的适应性在漫长的演化中逐渐积累,最终规范内化得以涌现。可以注意到,在考虑到人类信息处理方面的局限后,不可避免地会产生认知偏差,当这种认知偏差具有亲社会的性质时,规范内化的演化得以可能。而这种认知偏差又并没有逃离进化的“筛子”,因为这种认知偏差的对立面是人类“为了”进化出足以避免所有偏差的认知能力所付出的其他在适应性上的代价。这种在适应性上的交换,即在部分情境内对利益最大化的放弃与高额认知成本的交换,正是前述西蒙所说的驯顺性的要义。

三、规范内化的复制者动态

对于一个完全理性的个体来说,上述演化过程是不可能发生的,因为其超强的理性计算能力可以避免错误,从而也就不存在错误管理的问题。然而,由于人是有限理性的,遵守或违背规范的成本收益计算可能因其过于复杂而无法完成,即使可以完成,其成本也将过高。有限理性对于规范内化的关键影响在于,如果以完全策略性的方式应对规范,随之产生的计算成本对于一个有限理性的个体来说就无法忽略不计。这种有限程度越高,计算成本就越不可承受,Simon(1993)所说的“驯顺性”的适应性优势也会越大,以至于可以弥补利他行为的适应性损失。下面,本文将围绕这种计算成本对规范内化的演化给出一个形式化的复制者动态(replicators dynamic)。复制者动态模型最早由 Taylor & Jonker(1978)提出,其后被大量应用于生物学和经济学等学科中的演化分析。

Frank(1988)将那些只对外在奖惩做出反应的规范遵守行为定义为“完全机会主义”(complete opportunism)。完全的机会主义者会在外在奖惩存在的情况下合作,而在外在奖惩缺位的情况下背叛。完全的机会主义者在“表面上就是一个模范公民”(Frank,1988)。这里完全的意思并非是指一种完全的反社会特征,而是指“完全”地利用每一次安全的背叛合作的机会。一个对规范的奖惩做出完美反应的机会主义者在结果上和一个规范内化的个体并无差别,这使得规范内化显得没有必要。事实上,这种完全从自利立场出发来解释利他行为的方法消解了道德和规范性,这些理论被德瓦尔(2013)称为“道德饰面理论”并加以批判。为了将上述两类个体区分开来,现在考虑如下情形。在一个无限个体的个体群内,两两个体随机配对,当他们同时遵守某种亲社会规范时,两人都会得到收益 b 。考虑两种个体,一种是机会主义者,他们只会在存在他人监督的情况下才遵守规范,而在无人监督时则会违反规范以最大化自身收益。为了实现这一目的,他们自己会付出成本 ψ

去调查自己所处的环境,或者说,作为有限理性个体,他们不得不付出这一成本,付出这一成本的作用有两个,一是监督对方有无背叛自己,二是查看对方有无监督自己。事实上,很难想象一个人付出了高昂的调查成本去调查其他人有没有做好防范准备却能自动屏蔽其他人是否打算背叛自己的信息,这一调查成本实际上是一个整体。另一种个体是规范内化者,无论是否有他人在场,他们都会遵守规范,因此他们不会付出成本 ψ 去调查。这体现了 Simon 所说的驯顺性,以及 Aumann (1992; 2008) 所说的规则理性 (rule-rationality),即个体通过对社会规范的遵从而节约高昂的认知成本。实质上,也只有在驯顺性和规则理性存在的前提下,Aoki(2001; 2011) 所强调的制度为有限理性个体减少信息加工负担的根本性功能才能得以体现。当两个机会主义配对时,由于他们都付出了成本 ψ ,所以他们清楚对方在监督自己,在这种情况下,他们选择遵守规范。而当机会主义者遇到规范内化者时,由于付出了 ψ ,他们发现对方并没有监督自己的举动,于是他们选择违反规范。这时,他们攫取了部分规范内化者自觉遵守规范所带来的正外部性,因此获得了一个高于 b 的支付 a ,而规范内化者则得到一个低于 b 的支付 d ,且 $2b > a + d$ 。支付矩阵如表 1 所示。

表 1 有限理性条件下两种策略的支付 ($a > b > d > 0$, $2b > a + d$, $\psi > 0$)

	内化	机会主义
内化	b, b	$d, a - \psi$
机会主义	$a - \psi, d$	$b - \psi, b - \psi$

假设内化者的比例为 $\tau \in [0, 1]$,当 $\psi < a - b$,会有一个普遍是机会主义者的均衡即 $\tau = 0$; 当 $\psi > b - d$ 时,将有一个普遍是内化者的均衡 $\tau = 1$ 。当 $a - b < \psi < b - d$,将会有有一个内部均衡 $\tau^* \in (0, 1)$ 。

两种策略的支付如下:

$$\begin{aligned} \pi^I(\tau) &= \tau b + (1 - \tau) d \\ \pi^O(\tau) &= \tau(a - \psi) + (1 - \tau)(b - \psi) \end{aligned}$$

令上述两个预期支付相等,得

$$\tau^* = (b - d - \psi) / (2b - a - d)$$

但是由于

$$d\{\pi^I(\tau) - \pi^O(\tau)\} / d\tau > 0$$

所以 τ^* 是一个不稳定的均衡,对于 τ^* 的微小扰动将导致最终结果不能收敛到 τ^* , τ^* 为两个稳定均衡 $\tau = 0$ 和 $\tau = 1$ 的吸引盆的边界(图 1)。

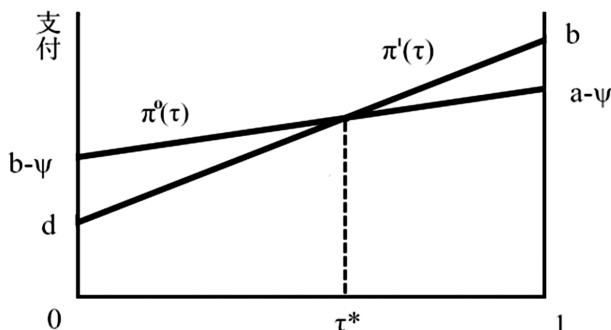


图 1 两种策略均衡的吸引盆

由

$$d\tau^* / d\psi < 0$$

可知,当 ψ 增大, τ^* 将减小,从而内化均衡的吸引盆增大。这说明当社会交往越复杂,人类处理复杂性的相对认知能力越有限,规范内化出现的可能性就越大。

尽管复制者动态能对规范内化做出一定程度的解释,但其模型本身具有一定局限性。首先,该模型假设群体无限大,没有解释有限群体内规范内化的演化。其次,该模型假设

博弈双方是随机配对。但现实中,我们总是更有可能和群体中的一部分个体进行博弈,因为我们总是处在某种空间中,这种空间既可以是地理意义上的,也可以是社会意义上的。第三,上述复制者

动态中的二分法过于简化。个体要么完全内化规范,要么是完全的机会主义者。一个更符合现实的处理方法是将个体排列在一个从完全内化到完全机会主义的连续光谱上。第四,Selten(1999)认为,有限理性的最重要特征之一是渴望水平(aspiration level)的适应性,由此,一个更理想的模型应该对个体设置一个阈值,作为触发个体规范内化的临界点,且这个阈值可以不断演化。为了解决上述问题,本文将在下文中运用基于行为主体的建模(agent-based modeling,ABM)对规范内化的演化进行一个模拟。

四、规范内化的基于行为主体的模拟

1. 模拟设计

下文将运用Netlogo(Wilensky,1999)对规范内化的演化过程给出一个基于行为主体的模拟。基于行为主体的建模是通过个体在微观层面的互动内生地产生宏观结构或现象的一种研究方法。Epstein(2007)指出,要解释一种宏观现象,首先要能够生成它。如果可以通过设置特定的微观层面的行为模式或互动方式生成与现实一致的宏观现象,那么这些行为模式或互动方式就是解释的一个备选项。由于ABM可以很好地体现演化分析中的个体群思维(population thinking),而关于合作的研究又通常着重于分析合作行为如何在个体群中扩散,因此ABM非常适用于研究合作的演化问题。国内较早将ABM运用于合作的演化的研究有董志强(2011)、叶航(2012)等。

本文在Wilensky(1997)的模型“合作”的基础上,根据研究需要进行了改编。在原模型中,有利他牛和贪婪牛两种牛,考虑到资源的可再生性,利他牛只有在草的长度生长超过某个阈值(可再生阈值)后才会吃草,而贪婪牛在任何情况下都会吃草。两种牛吃草得到的能量到达繁殖阈值(reproduction-threshold)后会产生一个同类型的后代。该模型中的主要变量是代表流动性的移动步长,当移动步长较小时,由于贪婪牛聚集地的草很快被消耗,贪婪牛数量下降直到灭绝。而利他牛则由于很好地保护了资源再生性得以生存和壮大。当移动步长变大,在消耗完一个区域的资源后,贪婪牛可以移动到其他区域继续吃草,而利他牛会由于其利他行为逐渐消亡。该模型中,利他个体的演化与群体选择理论一致,在流动性较低条件下,自私个体会因为其群体的衰亡而减少。此外,流动性提高是社群规模扩大的特征。以往解释利他的理论,如直接互惠和间接互惠,只能解释小规模合作,因为在大规模合作中,流动性较高,会出现大量一次性匿名博弈,直接互惠和间接互惠所提供的外在奖惩在这种情境中减弱或消失,规范实施机制失效。本文认为,规范内化在很大程度上解决了这一合作问题。

Wilensky(1997)的模型是在群体选择理论框架下解释利他行为的,而本文中的模型则尝试提供一个个体选择框架下的解释。为此,我们在模拟中考虑声誉机制:假设如果某头牛做出了自私的吃草行为,且在它相邻的八个网格内有其他牛存在,则它的自私行为被发现,由此,这种自私行为会得到声誉机制的制裁。声誉机制在很大程度上解释了合作的演化,然而,当我们考虑Frank(1988)所说的完全的机会主义者时会发现,一个完全的机会主义者和一个规范内化的利他者都可以避免声誉机制的制裁,而前者还会在声誉机制无法发挥作用的情境内背叛以最大化自身收益,从而机会主义者就获得了对规范内化者在适应性上的优势。最后的演化结果很可能是,我们全都是完全的机会主义者,而并不存在规范内化和纯利他行为。然而我们无法否认,现实中确实存在规范内化和纯利他行为。为了进一步解释规范内化,我们沿着个体选择的理论路径,在声誉机制的基础上考虑有限理性所造成的影响,并按照以下思路建立模拟:假设存在一种“精明牛”,其行为方式为:在其所在网格相邻的八个网格中有其他个体时,做出利他行为;当其相邻区域无其他个体时,做出自私行为。当它在一个网格上完成吃草指令后,就会按照其移动步长移动到另一网格,移动方向随机给出,由此,每头牛相邻网格中是否会存在其他牛也是随机的。这种行为模式的设定是要描述现有理

论中存在的这样一种特征,即如果个体只是依据外在奖惩做出利他行为,那么当外在奖惩缺位的时候,作为一个理性的自利个体,它会做出自私行为以最大化自己的收益。在这种微观行为模式下,尽管我们可以观察到宏观层面确实会出现利他行为,但是却没有规范内化和纯利他行为演化的可能。由于现实中确实存在纯利他行为,因此利他行为的背后一定存在另一种微观行为模式。为此,我们重新考虑模拟的两个前提。首先,个体拥有无限的计算能力,其信息获取和计算过程无成本。其次,上述模拟中均为同质个体。

为了生成规范内化及纯利他行为,本文针对以上两个前提,对精明牛的行为模式做了如下设置。首先,为每个个体设置一个阈值,用以指示个体的规范内化程度,称为“规范内化阈值”, $T \in [0, 100]$ 。当模拟被初始化后,每头牛都会获得一个规范内化阈值,该值由程序内的随机数给出。规范内化阈值体现的是,当判断“通过违犯规范以收益最大化”是否安全的复杂性太大时,个体宁愿选择一个更加简单的决策法则。规范内化阈值实质上就是个体对于“安全的利益最大化”所愿意花费的成本的一个满意阈值。每次吃草前,个体都会面临一个代表“判断自私行为是否会被发现的复杂程度”的随机数,范围为0到100。当该随机数大于阈值时,个体将不再追求最优结果(抓住每次可以自私的机会),而是做出利他行为。换言之,即使自私行为真的不会被发现,该个体也当作会被发现那样做出利他行为。另外,由于每个个体的阈值均由随机数给出,因此初始个体群是一个拥有不同阈值的异质群体。当个体感受到的复杂程度低于阈值,该个体按照前述精明牛的方式行事:首先对情况进行调查计算,在有其他牛在四周时利他,反之自私行事。同时,在调查计算时付出一个成本,其大小为 $\text{random-float } T * \alpha$,这里需要说明的有两点:(1) $\text{random-float } T$ 会产生一个范围在 $[0, T]$ 的随机数。这就意味着,阈值较低的个体也有可能付出比高阈值个体更多的计算成本。(2) α 反映了理性认知计算能力所起的作用,范围为 $[0, 0.01]$, α 值越小,复杂程度会被降低越多,理性计算所起的作用越大。当 $\alpha = 0$,复杂程度大小完全不会产生计算成本。另外值得注意的是,当个体阈值 $T = 0$,个体为原模型中的利他牛;而当个体阈值 $T = 100$,个体为贪婪牛。

规范内化阈值体现的是,当判断通过违犯规范以收益最大化是否安全的复杂性太大时,个体宁愿选择一个更加简单的决策法则。这里需要强调的是,行为体所感受计算复杂程度的过程与计算决策成本是有本质区别的。后者的情形如 Stigler(1961)所举的一个例子。一个人想买一辆二手车,当搜索二手车的成本超过了买二手车所能带来的收益时,当事人便会停止搜索,这事实上是一种最优终止规则,存在一个搜索付出的最优值。然而,实际中的终止规则并没有复杂的有意识的计算,因为对决策或搜索的成本的计算本身就是复杂的。对决策成本的最优化会出现 Selten(1999)所说的无限迭代问题,在决策时间有限的前提下,一个想要使自己效用最大化的决策者在解决不熟悉的问题时会出现两个层面的决策活动。在第一个层面上,他需要找到使自己效用最大化的选项。在第二个层面上,他需要找到寻找该选项的最优化方法。第二个层面的问题同样是一个陌生的问题,于是,决策者又会寻找解决第二个层面问题的最优化方法,如此又产生了第三个层面的最优化问题。以此类推,在第 k 层面,决策者需要寻找第 $(k-1)$ 层面问题的最优化方法。上述每个层面的最优化问题的解决均需要时间。由于这种最优化问题会无限迭代下去,所以在有限时间内,对陌生问题的最优化方法是不可行的。有限理性模型中,行为体通常通过一种简单的启发式来终止计算,当他感觉到问题复杂而很难想清楚时,他就会启用简单法则,这时的情形在模型中对应的便是,复杂程度超过行为体的内化阈值。

回顾前文中的烟雾探测器原理,可以注意到,模拟中的行为体在感知到无力计算清楚复杂情境时自动放弃计算过程,转而选择依靠遵从社会规范来从长期意义上获益。这与烟雾探测器原理中所描述的规范内化的演化过程具有一致性。在烟雾探测器原理中,个体在信息处理方面的局限性已然被作为前提,因此个体只能在必然犯错的情况下选择到底是去犯哪一类错误。而在模拟中,由

于经济学中的有限理性要对话的理论是完全理性, 因此, 这种选择变成了是选择亲社会性质的认知偏差, 还是完全机会主义的计算。但其结果都是, 在考虑了信息处理能力的局限性后, 规范内化的演化得以可能。

2. 参数设置

模型的参数设置参照 Wilensky (1997) 的模型, 如下: 繁殖阈值(reproduction-threshold) = 88, 草的能量(grass-energy) = 80, 草在可再生阈值以上时恢复生长的概率(high-growth-chance) = 77, 草生长最大高度(max-grass-height) = 20, 初始牛群规模 = 2000, 草在可再生阈值以下时恢复生长的概率(low-growth-chance) = 30, 牛的移动步长(stride-length) = 65, 繁殖成本(reproduction-cost) = 53, 新陈代谢水平(metabolism) = 33, 可再生阈值(low-high-threshold) = 5。牛的移动步长水平在原模型中足以导致合作的崩溃, 也就是说, 这种情况下的流动性足以排除依靠群体选择导致利他行为的可能性, 并且使得模拟中出现大量无人监督的情境(相邻八个网格内无其他牛存在)。

3. 模拟结果

图 2 显示了群体中规范内化阈值的分布在第 0 代、第 351 代、第 704 代以及第 1003 代的变化模拟结果。其中横坐标轴为 T, 纵坐标轴为频数。可以看到, 在第 0 代, 个体群随机地分布于 T 范围为 [0, 100] 的不同阈值水平上。随着模拟进行, 分布的峰逐渐向左移动, 即个体群的平均内化程度不断提高。在大约 700 代以后, 个体群集中在较低的 T 值范围内, 呈现出较高的规范内化程度。

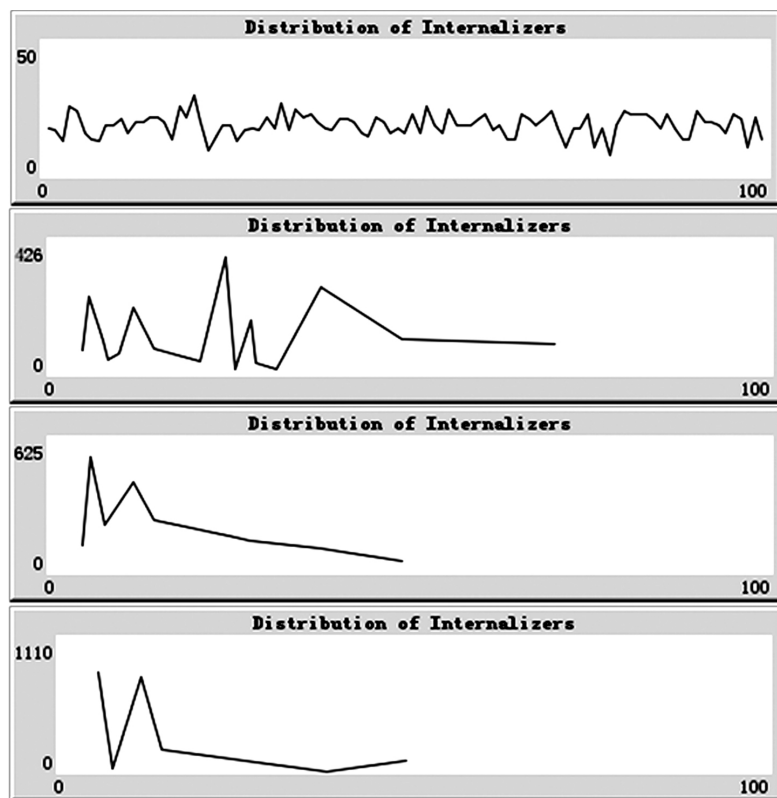


图 2 群体规范内化阈值的分布在第 0 代、第 351 代、第 704 代以及第 1003 代的变化 ($\alpha = 0.01$)

现理性计算作用的参数 α 做一敏感性分析。首先, 本文定义群体内化程度 $i = (100 - \text{所有个体的阈值之和} / \text{个体数量}) * 0.01, i \in [0, 1]$ 。i 越接近于 1, 说明个体群的内化程度越高。然后, 本文分别就 $\alpha = 0, \alpha = 0.003, \alpha = 0.007, \alpha = 0.01$ 四种参数条件下 i 的时间序列进行了 20 组模拟, 并对 i

模型的结果在以下两个方面与我们的直觉是相符合的。首先, 与复制者动态不同的是, 模型的结果并没有呈现某种全是合作者或全是背叛者的情形, 而是仍然保留了群体的异质性, 即有大量规范内化的个体存在, 同时也保留了一部分“驯顺性”比较低的个体, 这些个体在现实中对应于具有反社会人格的个体(sociopath)。其次, 规范内化并不是一个“内化”或“不内化”的二元选项, 而是具有程度上的连续的差异, 大部分人具有较高水平的内化程度, 但他们也并不是完全的内化, 在一个完全“安全”的情境下, 他们也可能选择背叛合作。

4. 敏感性分析

为了进一步探究有限理性与规范内化的联系, 本文对体

求平均值。其结果表示为图3,其中,横坐标轴代表时间,纵坐标轴代表*i*。结果表明,理性计算在处理复杂问题时的作用越小,规范内化的可能性越大。考虑到人类有限的认知能力以及社会生活的高度复杂性,规范内化的出现似乎是一个可预见的结果。

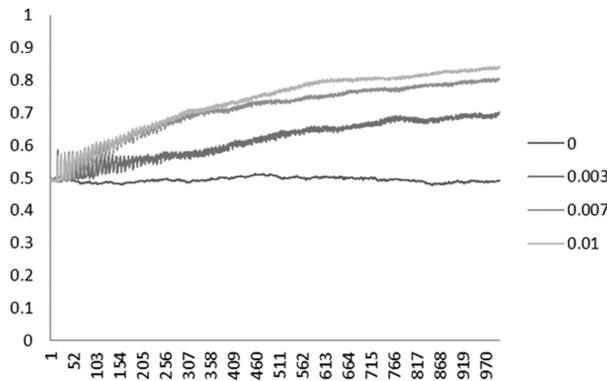


图3 对参数 α 的敏感性分析(其中*i*值为20组1000代模拟的平均值)

五、结论

规范的奖惩可以使自利个体改变其行为转向利他合作。然而在现实生活中,当不存在外在奖惩时,仍然有部分利他行为存在。本文认为,这些利他行为的原因是规范内化,即规范内化的个体在外在奖惩不存在的情况下自觉遵守规范。自利个体为什么要内化规范?沿着有限理性的进路,本文发现,规范内化是有限理性的自然结果。人类因为其有限认知能力,无法清楚计算违犯规范的成本收益,即使某些情况下可以计算清楚,计算的成本也过高。

因此人类将规范内化,以简单的决策原则应对复杂世界。本文在复制者动态的建模中发现,人类需要付出的计算成本越高,规范内化的可能性越大。为了补充复制者动态模型的一些局限性,本文还运用基于行为主体建模对规范内化的演化进行了模拟,结果表明,人类的计算能力降低复杂性的作用越小,规范内化的可能性越大,与前述分析结论一致。本文的分析结果再次支持了Simon(1993)对利他行为的解释,即利他行为是人类有限理性的结果。利他行为是规范内化的副产品,前者因为后者而得到了适应性的补偿,从而得以在演化中留存,并为人类合作规模的进一步扩大提供了基础。

参考文献

- 达尔文,1983《人类的由来》,中译本,商务印书馆。
- 董志强,2011《我们为何偏好公平:一个演化视角的解释》,《经济研究》第8期。
- 弗朗斯·德瓦尔,2013《灵长目与哲学家:道德是怎样演化出来的》,中译本,上海科技教育出版社。
- 帕斯卡尔,1985《思想录》,中译本,商务印书馆。
- 叶航,2012《公共合作中的社会困境与社会正义——基于计算机仿真的经济学跨学科研究》,《经济研究》第8期。
- Alexander, R. D., 1987, *The Biology of Moral Systems*, New York: Aldine de Gruyter.
- Aoki, M., 2001, *Comparative Institutional Analysis: Toward a Comparative Institutional Analysis*, MIT Press.
- Aoki, M., 2011, "Institutions as Cognitive Media between Strategic Interactions and Individual Beliefs", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 79 (1-2): 20-34.
- Aumann, R. J., 1992, "Perspectives on Bounded Rationality", Conference on Theoretical Aspects of Reasoning about Knowledge (pp. 108-117). Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Aumann, R. J., 2008, "Rule-Rationality versus Act-Rationality", HUI Center for the Study of Rationality, Discussion Paper #497.
- Axelrod, R., 1984, *The Evolution of Cooperation*, Basic Books, New York.
- Axelrod, R., 1986, "An Evolutionary Approach to Norms", *American Political Science Review*, Vol. 80 (4): 1095-1111.
- Boehm, C., 2012, *Moral Origins: The Evolution of Virtue, Altruism, and Shame*, Basic Books.
- Bowles, S., Choi, J. K., and Hopfensitz, A., 2003, "The Coevolution of Individual Behaviors and Group Level Institutions", *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 223(2): 135-147.
- Bowles, S., and Gintis, H., 2003, "The Origins of Human Cooperation", *Genetic and Cultural Origins of Cooperation*: 429-443.
- Bowles, S., and Gintis, H., 2005, *Prosocial Emotions, The Economy as an Evolving Complex System III*: 339-366.
- Eckel, C. C., and Grossman, P. J., 1996, "Altruism in Anonymous Dictator Games", *Games and Economic Behavior*, Vol. 18

(2): 181—191.

Epstein, J. M. , 2007 , *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling* (Princeton Studies in Complexity) , Princeton University Press.

Fehr, E. , and Gächter, S. , 2000, “Cooperation and Punishment in Public Goods Experiments” , *American Economic Review* , Vol. 90: 980—994.

Frank, R. , 1988 , *Passions within Reason: The Strategic Role of Emotions* , W. W. Norton , New York.

Granovetter, M. , 1978, “Threshold Models of Collective Behavior” , *American Journal of Sociology* , Vol. 83 (6) : 1420—1443.

Gintis, H. , 2004, “The Genetic Side of Gene-Culture Coevolution: Internalization of Norms and Prosocial Emotions” , *Journal of Economic Behavior and Organization* , Vol. 53 (1) : 57—67.

Haselton, M. G. , and Buss, D. M. , 2000, “Error Management Theory: A New Perspective on Biases in Cross-Sex Mind Reading” , *Journal of Personality and Social Psychology* , Vol. 78 (78) : 81—91.

Haselton, M. G. , and Nettle, D. , 2006, “The Paranoid Optimist: An Integrative Evolutionary Model of Cognitive Biases” , *Personality and Social Psychology Review* , Vol. 10 (1) : 47—66.

Heiner, R. A. , 1990, “Rule-governed Behavior in Evolution and Human Society” , *Constitutional Political Economy* , Vol. 1 (1) : 19—46.

Johnson, D. D. P. , 2009, “The Error of God: Error Management Theory, Religion, and the Evolution of Cooperation” , *Games, Groups, and the Global Good* , Springer Berlin Heidelberg , 169—180.

Nesse, R. M. , 2001, “The Smoke Detector Principle: Natural Selection and the Regulation of Defensive Responses” , *Annals of the New York Academy of Sciences* , Vol. 935 (1) : 75—85.

Nesse, R. M. , 2005, “Natural Selection and the Regulation of Defenses: A Signal Detection Analysis of the Smoke Detector Principle” , *Evolution and Human Behavior* , Vol. 26 (1) : 88—105.

North, D. C. , 1990, *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance* , Cambridge University Press.

Nowak, M. A. , and Sigmund, K. , 1998, “The Dynamics of Indirect Reciprocity” , *Journal of Theoretical Biology* , Vol. 194 (4) : 561—574.

Parsons, T. , 1967 , *Sociological Theory and Modern Society* , New York: Free Press.

Roth, A. E. , Prasnikar, V. , Okuno-Fujiwara, M. , and Zamir, S. , 1991, “Bargaining and Market Behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh, and Tokyo: An Experimental Study” , *American Economic Review* , Vol. 81 (5) : 1068—1095.

Schotter, A. , 1981 , *The Economic Theory of Social Institutions* , Cambridge University Press.

Selten, R. , 1999, “What Is Bounded Rationality?” , Paper prepared for the Dahlem Conference , Discussion Paper Serie B.

Simon, H. A. , 1990, “A Mechanism for Social Selection and Successful Altruism” , *Science* , Vol. 250 (4988) : 1665—8.

Simon, H. A. , 1993, “Altruism and Economics” , *American Economic Review* , Vol. 83 (2) : 156—61.

Stigler, G. J. , 1961, “The Economics of Information” , *Journal of Political Economy* , Vol. 69: 213—225.

Taylor, P. D. , and Jonker, L. B. , 1978, “Evolutionary Stable Strategies and Game Dynamics” , *Mathematical Biosciences* , Vol. 40 (1—2) : 145—156.

Trivers, R. L. , 1971, “The Evolution of Reciprocal Altruism” , *Quarterly Review of Biology* , Vol. 46 (1) : 35—57.

Trivers, R. L. , 1985 , *Social Evolution* , Benjamin/ Cummings , Menlo Park , CA.

Wilensky, U. , 1997, “NetLogo Cooperation Model” , <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Cooperation>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling , Northwestern University , Evanston , IL.

Wilensky, U. , 1999 , NetLogo , <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/> , Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling , Northwestern University , Evanston , IL.

Williams, G. C. , 1966 , *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought* , Princeton University Press.

Wilson, D. S. , and Dugatkin, L. A. , 1997, “Group Selection and Assortative Interactions” , *American Naturalist* , Vol. 149 (2) : 336—351.

Wilson, D. S. , and Gowdy, J. M. , 2014, “Human Ultrasociality and the Invisible Hand: Foundational Developments in Evolutionary Science Alter a Foundational Concept in Economics” , *Journal of Bioeconomics* , Vol. 17 (1) : 37—52.

Wilson, D. S. , and Sober, E. , 1994, “Reintroducing Group Selection to the Human Behavioral Sciences” , *Behavioral and Brain Sciences* , Vol. 17 (4) : 585—608.

Wynne-Edwards, V. C. , 1962 , *Animal Dispersion in Relation to Social Behavior* , Oliver & Boyd , London.

Young, H. P. , 1998 , *Individual Strategy and Social Structure* , Princeton University Press.

Bounded Rationality , Internalization of Norms and Altruism: An Evolutionary Perspective

NIU He

(Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences)

Summary: Under the research framework of individual selection , current studies of altruistic behaviors clearly explain hard-core altruistic behaviors between kin individuals and soft-core altruistic behaviors between non-kin individuals based on kin-selection theory and reciprocity theory. However , hard-core altruistic behaviors between non-kin individuals remain unexplained. Although group selection theory helps to a certain extent , its premises are constantly challenged. This paper tries to explain pure altruistic behaviors from an individual selection approach.

Moreover , from an institutional economics perspective , current research tends to attribute altruism to the rule of punishments and rewards , while failing to give a reasonable explanation without external incentives. This study argues that some altruistic behavior can be explained by the internalization of norms , which is a natural consequence of bounded rationality. This research thus provides an evolutionary foundation for the internalization of norms from the perspective of bounded rationality.

The main point of the theory is that the severe limitations of information processing have pushed humans to rely on institutions to deal with the complexity of social interactions. As a result , individuals behave according to internalized norms rather than external incentives. Internalized norms are manifested mainly through prosocial emotions , such as shame and guilt , which offer a solution to relieve bounded rational individuals from the burden of information. Thus , the loss of fitness in hard-core altruism can be seen as a kind of “trade” to survive the complexity of social networks with a very limited capacity for information processing.

The paper tries to answer the appeal in Frank (1988) . Frank complains that the individual selection frame and rational choice theory describe our world as one filled with complete opportunism with no room for the evolution of morality. This paper tries to provide a possible explanation for the hard-core altruism of individual selection frame. By using the smoke detector principle from evolutionary psychology , this paper illustrates how the internalization of norms turns into a cognitive bias. To distinguish altruistic behaviors motivated by complete opportunism and those driven by internalized norms , this paper gives a formal analysis using the Replicator Dynamic Model. The analysis implies that the higher the cost of rational calculations compared with the limited capacity for information processing , the higher the possibility of the internalization of norms.

In addition , this paper simulates the evolution of altruistic behaviors driven by the internalization of norms by agent-based modeling with Netlogo. Instead of a simple dichotomy in the preceding replicator dynamic model , which categorizes individuals into either pure altruism or complete opportunism , the simulation sets a threshold for each agent that indicates the extent to which the agent tends to internalize prosocial norms and save the cost of rational calculations. The evolution of the distribution of the threshold depicts the evolution of altruism in the population. The result confirms the result of previous analyses.

The analysis in this paper suggests that the internalization of norms and emotional socialization are significant foundations of human cooperation. Hard-core altruistic behaviors between non-kin individuals are not only special cases but generally apply to cooperation in human society. This article argues that efforts to improve social cooperation should not be limited to external incentives or to increasing supervision , but should pay more attention to emotional socialization , especially to the cultivation of prosocial culture in the family and school.

The result of the analysis supports the explanation of altruistic behaviors by Herbert Simon. Altruism is a result of the bounded rationality of humans. It is a natural consequence resulting from the internalization of norms. Although altruistic behavior itself reduces individuals’ fitness , the mechanism behind it actually increases individuals’ fitness.

Keywords: Bounded Rationality; Internalization of Norms; Altruism; The Smoke Detector Principle; Agent-based Modeling

JEL Classification: B52 , D01 , D81

(责任编辑: 松 木)(校对: 曹 帅)