

# 博弈论视野下经济理性假设的合理性溯源

## ——《自私的基因》读书笔记

“行星上的智慧生物，当它开始思考自身存在的道理时，它才算成熟。”理查德·道金斯以这句话作为《自私的基因》的开篇之言，言语间充满着为人类本体论思维定势改朝换代的雄心壮志。近代以来，在关于人的本质与根属性的探求中，达尔文主义将西方哲学“我因何存在”的形上僵化的追问具象化为“我从何而来”，而道金斯做的事情，是将主观的“我”请出根属性问题的探讨范畴。因为有一种属性——自利性，融化在一切生物的血脉里，决定着所有主观能动的行为和思考。

### 一. 本书综述及几个重要概念

道金斯的自私基因理论有三个重要假设：

1. 将个体看作基因的生存机器
2. 定义稀缺的资源为 DNA 复制所需原料
3. 基因的目的是生存和复制，定义利益为 " 生存并最大化拷贝数的可能性 "

由于个体会消亡，而基因不朽，作者认为自然选择的基本单位是基因，虽然自然选择直接作用于个体，但根本落脚于基因的存废。同时基因是自私行为的基本单位，自然选择偏向于那些可以最大程度增加自己复制的基因。因此，如果某类基因可以帮助存在于其他一些个体之内的其自身的复制品，那么它本身也可能成为“成功”的基因，进而在基因库中兴旺开来。总体上讲，进化就是基因通过合作或者欺骗的方式实现自身利益最大化的过程。

自私基因理论问世以来饱受争议，因为它所描绘的宛如“自私的黑森林”的人间世界被指太过极端。理性来看，也许道金斯不是一个好的社会活动家，但他却是一个出色的经济学家。“稀缺”“效用最大化”等关键词在他的理论中至关重要，这表明作者某种程度上是在寻求经济理性和生物理性的契合之处。为此作者引入了博弈论的数学方法，构建理想模型来寻找生存策略的最优解，下文中我们将用编程实践证明道金斯模型结论的正确性。在此之前，我们引入两个必要的概念：

#### a. 纳什均衡策略

对于有  $n$  个参与者的纳什均衡，给定纳什均衡策略  $S$ ，设  $F_i$  表示一个均衡策略对于参与者  $i$  的效用值，对于任何  $S' \neq S$ ，均有

$$F_i(S) \geq F_i(S') \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

则策略  $S$  是一个纳什均衡策略。纳什均衡点处博弈双方不能通过单方面改变策略而增加自身的效用。

#### b. 进化的稳定策略

假定一个微扰情境：在一个种群中闯入的不同策略者占比为 $\sigma$ ， $G_i$ 表示一个进化的稳定策略对参与者  $i$  的效用值，对于任何不同策略  $S' \neq S$ ，存在  $\sigma^* \in (0,1)$ ，使得任取  $\sigma < \sigma^*$ ，有

$$G_i(S) \geq G_i(S') \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

则策略  $S$  是一个进化的稳定策略。指任何持有不同策略的个体进入一个全部持有此种策略的群体，将不可能获得比群体中任何个体更大的预期效用。

## 二. 重复博弈模型的程序检验

道金斯对自然界中生物个体间的博弈作了一个高度精炼的模型化：忽视种属、同种生物不同个体的区别，将博弈中的行为归纳为“合作”或“对抗”，不同的个体有不同的博弈策略。生存斗争是进化的原动力，因此这种囚徒困境的单次博弈的累加，便模拟出了生物进化的过程。

我们根据书上作者提供的方法，自己编写程序也做了类似的实验，采用了书上所提供的策略，例如永远合作/背叛，和最简洁有效的“针锋相对”等；此外，还加入了 6 种所谓的“聪明人”策略。聪明人策略包含一种“基策略”，可以为永远背叛/合作，或者各个版本的针锋相对，而在聪明人遇到某个特定策略的对手时，他们会“开挂般的”得知对手的策略，并且采取一个固定的最优策略。例如遇到永远合作这个过于善良的策略时，“聪明人”系列会对他采取永远背叛的策略，以取得最高的分数。

然而，“循环赛”对弈的模式有一个缺点，即每次得到的结果受到其他策略的影响过大，无法很好模拟现实生物演变过程。因而我们采取“遗传博弈”的方式来进行实验，即进行多“代”的博弈，每一“代”中得分高的个体可以留下后代，而得分太低的在一定时间后会被淘汰。

在这个实验中，我们得到的竞争排序结果如下：

永远背叛	1648
聪明人 5（默认为“永远背叛”）	2812
老实人探测器	29467
随机	35023
愧疚探测器	35023
永远合作	162253
聪明人 4（默认为“永远合作”）	236111
聪明人 3（默认为“更宽容的针锋相对”）	268226
聪明人 2（默认为“宽容的针锋相对”）	300584
更宽容的针锋相对	308221
宽容的针锋相对	308221
多疑的针锋相对	359321
聪明人 1（默认为“针锋相对”）	360440
针锋相对	360627
聪明人 6（默认为“多疑的针锋相对”）	363576

可以发现，在 30 万后代数以上的 7 个策略中，全都是以针锋相对为模板的策略，而稍有主观恶意的策略，例如“老实人探测器”（在针锋相对的基础上有 10% 几率选择主动背叛的策略）却仅排倒数第三，甚至比纯随机策略的得分还要低。可以下结论认为，“善良”，即不主动发起进攻，是优秀策略的第一特征。

然后，一个对于生物来说好的策略应该是有“聚集加成的”，也就是大量同样的策略聚集在一起时互相有提升的策略。考虑一个只有“永远背叛”策略的种群，所有人的分数都相同，留下相同多的后代，代间、个体间无任何差异，种群内个体效用是均衡的。然而它仅仅是一个纳什均衡态，但不是一个进化稳定态。当遇到外来的其他策略种群时候（例如一个较大的针锋相对种群），“永远背叛”的个体比例就会迅速下降，因为针锋相对群体可以在互相合作中得到远高于它们的收益，并且迅速繁殖。所以“永远背叛”不是进化稳定的。

“聪明人”这一极大的信息优势并没有带来很高的收益，基本没有在原始模板上产生很大的影响。这表明生存竞争游戏的“稳定较优解”并不依赖于信息或者聪明与否。在自然界中，哪怕是没有高等意识/智力的细菌/植物等等，也可以采取与高等动物相同的策略。这种所谓“策略”没有主观性，只是自然选择筛选出的最优解。

总而言之，一个进化稳定的策略应满足两个条件：一是善良，二是正外部性。“好人必胜”的结论是自私基因理论对悲观质疑者的最好回应。接下来我们分析一些生态系统中的实例来证明这个结论。

### 三. 最优利己策略的案例分析

在本书中，作者运用“自私基因”理论解释了动物的计划生育、群居等普遍存在的行为。在“鹰-鸽”模型中，一个种群里发生斗争时，部分个体采用“鹰”策略，即拼命进攻；另一部分采用“鸽”的策略，即永不攻击。作者通过列出鹰和鸽预期效用相等的方程解出了鹰-鸽种群稳定时二者的比例。

这个模型在现实中得到了印证。2004 年的《生态学报》上，刊登过浙江大学、中南林学院联合的研究报告《根田鼠攻击行为模式及其进化稳定对策分析》。这篇论文中讲的是对根田鼠种内相互攻击行为的研究。根田鼠的攻击行为大致上可分为两种，一是攻击型，二是逃跑型。根据上文的方法，我们假设赢一场得 V 分，输一场得 W 分，也可以列出类似的支付矩阵。

我方\我方得分\对方	攻击	逃跑
攻击	$(V-W)/2$	V
逃跑	0	V/2

由此，可以计算出最终攻击性所占的比例应该为  $V/W$ 。如果我们假设  $V=10$ 、 $W=30$ ，那么攻击型根田鼠占的比例应该  $1/3$ 。如果在人工饲养的情况下，胜利获得的果实应该会少一点，因为不管怎么样，都是有得吃饭的，但是战败受伤是在所难免的。所以我们可以假设  $V=3$ 、 $W=18$ ，则可以算出攻击型根田鼠所占比例应

该为 1/6。所以胜利并不总是属于坏人。

在这篇论文中，作者实验的结果，是没有人去供给食物时，攻击型根田鼠所占比例为 0.33；人供给食物时，攻击性根田鼠所占的比例为 0.17。这说明，这个模型是适用于解释自然中的种内斗争现象的。当然，如何为战胜和战败赋分，是一个值得斟酌的问题。这一点也可以引申到人类本身，在人类的团体中，当采取温和的相处方式可以获得较大收益时（如在朋友圈中），人们倾向于合作；在采取冷酷的相处方式可以获得较大收益时（如在异国他乡），人们会倾向于自力更生艰苦奋斗。

#### 四. 结论

自从亚当斯密对经济人作出“自利理性”的推定之后，理性人的自利性一直是未经证实却得到学界广泛默认的。我们发现，从人类未诞生的时候，基因便是以经济学的方式混迹于大自然之中了。经济学中对人是理性的假定，从基因的层面可以证明其正确性。人之所以自利，不是主观决定的，而是自然选择偏好自利的基因使然。在以遗传觅因为基础的文明社会，亦是如此。正如基因最大的良善是以利他的行为达到利己的目的，人类最大的良善，便是“倘若我得到了天空，我不会拿走你的星辰。”