

# 博弈视角下林业合作组织的违约金机制研究\*<sup>1</sup>

——以“公司+林业合作组织+林农”模式为例

顾艳红<sup>a, b</sup>, 张大红<sup>b</sup>

(北京林业大学 a. 理学院, b. 经济管理学院, 北京 100083)

**摘要:** 以“公司+林业合作组织+林农”模式为例, 利用演化博弈论中的复制动态方法, 建立了公司和林农合作关系的复制动态模型, 讨论了在合作协议中引入违约金机制对合作者行为的影响。研究表明: 合作者的合作意愿随着违约金的额度发生变化。在合作协议中预先规定适当的违约金对抑制合作者的机会主义行为、促进合作具有重要的意义。因此, 建议在合同订立时就预先确定违约金的额度或违约损失计算方法, 并根据林业合作组织的情况合理确定违约金的额度, 同时还要完善相关法律, 保护违约金机制的有效实施。

**关键词:** 林业合作组织; 违约金; 复制动态模型

中图分类号: F326.22 文献标识码: A 文章编号: 1005-9709(2012)01-0032-04

## Research of Faith Breach Money Mechanism in Forestry Cooperation Organization Based on Boxing Game

——A case study of “corporation + forestry cooperation organization + forestry famers”

GU Yan-hong<sup>a, b</sup>, ZHANG Da-hong<sup>b</sup>

(a. College of Science, b. College of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083 China)

**Abstract:** To search the effect of punishment mechanism in the mode of “corporation + forestry cooperation organization + forestry famers”, a replication dynamic model of the cooperation relationship between corporation and forestry farmers with some parameters is constructed. Based on the model, it shows that the action of corporation changes along with the amount of the fell back money. It comes to the conclusion that the proper amount of the fell back money stipulated in the agreement of forestry cooperation organization is necessary.

**Key words:** forestry cooperation organization; faith breach money; replication dynamic model

2003年6月, 中国开始进行以“明晰产权”为核心的集体林权制度改革。随着改革的推进, 各种类型和特点的林业合作组织在全国迅速发展, 但林业合作组织的发展仍处于初级阶段, 还有很多问题需要解决。比如“公司+林业合作组织+林农”模式作为集体林权制度改革后出现的一种新型林业经营形式, 对发挥公司和林农各自的资源优势, 满足公司和林农在发展中的资源需求具有重要意义, 但在实践中却时有合作方单方违反合作协议的行为发生。这说明在林业合作组织中除了共同利益外还存在其它合作条件。学术界针对林业合作组织的研究主要集中在合作组织建立的必要性、类型、作用, 存在的问题, 林农参与林业合作组织的影响因素、政府在合作组织中的作用等方面<sup>[1-7]</sup>, 而关于林业合作组织合作条件的研究还不充分。因此, 以“公司+林业合作组织+林农”模式为例, 借助演化博弈论中的复制动态模型, 从惩罚的角度, 探讨违约金机制的建立对合作者行为的影响, 对促进林业合作组织稳定发展和制定相关政策具有现实意义。

### 1 公司和林农合作关系的演化博弈模型

演化博弈论是进化生态学和博弈论的结合。与传统博弈论相比, 它以有限理性作为研究的基础, 强

\* 收稿日期: 2011-11-04

作者简介: 顾艳红(1975-), 女, 讲师, 博士生, 从事林业经济理论与政策研究, (电话) 13621384912, (E-mail) yanhong\_gu@126.com。

通讯作者: 张大红(1959-), 男, 教授, 博士生导师, 从事林业经济管理研究, (电话) 010-62337020, (E-mail) zhangdahong591120@163.com。

调动态分析, 弥补了完全理性和静态分析的不足, 因而已被广泛应用到经济、管理等领域<sup>[8-9]</sup>。林业合作组织的成员之间是一种合作与竞争共存的关系, 组织预期目标的实现程度在一定程度上是成员间相互博弈的结果, 而组织成员的行为和决策都是有限信息条件下的满意选择, 并非完全信息条件下的最优决策。因此, 应用演化博弈模型研究林业合作组织成员的行为规律具有可行性。

由于公司和林农是“公司+林业合作组织+林农”模式中两个重要的利益主体, 他们的行为对林业合作组织的发展具有重要的影响, 所以主要讨论公司和林农群体之间的博弈, 即博弈方为公司和林农。在博弈过程中, 公司和林农都有合作和背叛两种行为方式。背叛主要是指处于自身利益最大化考虑下, 单方违反合作协议的行为。模型假设如下:

为了促使合作方能够正常履行合作义务, 保证合作能够顺利进行, 假设在合作前双方协商了一定数额的违约金  $M$ , 表示对违约一方实行惩罚而对合作一方进行赔偿; 公司和林农均采取合作策略时所得的收益分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 均采取背叛策略时所得的收益分别为  $P_1$  和  $P_2$ ; 公司单方违约的诱惑为  $T_1$ , 林农此时合作的收益为  $S_2$ ; 林农单方违约的诱惑为  $T_2$ , 公司此时合作的收益为  $S_1$ ; 对公司和林农来说, 假设有  $T_i > R_i > P_i > S_i, i = 1, 2$ ; 则可得到博弈的支付矩阵如表 1 所示。

表 1 支付矩阵  
Table 1 Payment matrix

公司	林农	
	合作	背叛
合作	$(R_1, R_2)$	$(S_1 + M, T_2 - M)$
背叛	$(T_1 - M, S_2 + M)$	$(P_1, P_2)$

假设公司选择合作策略的概率为  $x$ , 选择背叛策略的概率为  $1 - x$ ; 林农选择合作策略的概率用  $y$  表示, 林农选择背叛策略的概率为  $1 - y$ ; 公司选择合作策略的期望收益为  $E_{11}$ , 公司选择背叛策略的期望收益为  $E_{12}$ , 公司的平均收益为  $E_1$ ; 林农选择合作策略的期望收益为  $E_{21}$ , 林农选择背叛策略的期望收益为  $E_{22}$ , 林农的平均收益为  $E_2$ ;  $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$ 。则有:

$$\begin{aligned}
 E_{11} &= R_1 \times y + (S_1 + M) \times (1 - y) \\
 E_{12} &= (T_1 - M) \times y + P_1 \times (1 - y) \\
 E_{21} &= R_2 \times x + (S_2 + M) \times (1 - x) \\
 E_{22} &= (T_2 - M) \times x + P_2 \times (1 - x) \\
 E_1 &= x \times E_{11} + (1 - x) \times E_{12} \\
 E_2 &= y \times E_{21} + (1 - y) \times E_{22}
 \end{aligned}$$

在博弈过程中, 博弈方往往不能获得有关对方和环境的完全信息; 在环境发生变化时, 他们也无法对环境作出快速、准确的反应; 在大多数情况下, 他们只能通过学习、模仿、试错的方式进行决策。因此, 假设博弈方具有有限理性。为了能反映出公司和林农的“有限理性”, 假设公司和林农的学习速度较慢并且学习过程是渐进的, 他们都只是简单地依据过去多次博弈之所得而调整各自对两种策略的选择概率<sup>[10]</sup>。假设他们使用某一特定策略的相对调整速度与其超过平均收益的幅度成正比, 则公司和林农对  $x$  和  $y$  的复制动态调整方程为:

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= dx/dt = x \times (E_{11} - E_1) = x \times (1 - x) \times [S_1 + M - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y] \\
 \Delta y &= dy/dt = y \times (E_{21} - E_2) = y \times (1 - y) \times [S_2 + M - P_2 - (T_2 - R_2 + S_2 - P_2) \times x]
 \end{aligned}$$

式中  $\Delta x$  和  $\Delta y$  表示某时刻公司和林农合作意愿的变化率。

## 2 违约金对公司合作行为的影响分析

公司和林农有类似的复制动态方程, 所以仅从公司方角度探讨违约金对合作者合作意愿的影响。

### 2.1 $P_1 - S_1 < T_1 - R_1$ 的情形

当  $M = 0$  时, 刻画公司合作意愿的复制动态方程变为  $\Delta x = x \times (1 - x) \times [S_1 - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y]$ , 对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 都有  $\Delta x < 0$ 。在这种博弈的收益结构中, 公司单方背叛所获得的超额收益  $(T_1 - R_1)$  大于林农背叛情况下公司遭受的额外损失  $(P_1 - S_1)$ , 对公司来说存在背叛的诱惑, 其合作意愿呈现逐渐下降的趋势。这说明在制定林业合作社的合作协议中, 如果没有对合作方的机会主义等背叛行为进行相应惩罚的规定, 一旦某个合作方存在机会主义的诱惑, 它未来合作的概率

和意愿则会随着时间下降,并最终演化为采取背叛的策略。

当  $0 < M < P_1 - S_1 < T_1 - R_1$  时,由复制动态方程  $\Delta x = x \times (1-x) \times [S_1 + M - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y]$  可知,对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 都有  $\Delta x < 0$ 。在  $M > 0$  这种情况下,即在合作协议中对合作双方的背叛行为进行了一定的惩罚规定,但由于  $M < P_1 - S_1 < T_1 - R_1$ , 即违约金不足以补偿林农背叛给公司造成的额外损失,也不足以抵制公司单方背叛的诱惑,公司进一步合作的意愿会逐渐降低。所以,如果合作协议规定的违约金数额过低,不管对方采取什么策略,采取背叛的策略总是对自己有利的,违约金不能起到约束背叛、促进合作的作用,在长期的演化过程中,最终会导致合作关系破裂。

当  $P_1 - S_1 < M < T_1 - R_1$  时,由  $\Delta x = x \times (1-x) \times [M + S_1 - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y] = 0$ , 可以得到  $x=0, x=1, y = (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$ , 其中  $0 < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < 1$ 。故当  $0 < x < 1, 0 < y < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$  时,  $\Delta x > 0$ ; 而当  $0 < x < 1, (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$  时,  $\Delta x < 0$ 。在这种情况下,违约金的规定可以补偿林农背叛给公司造成的额外损失 ( $P_1 - S_1 < M$ ), 但无法抑制公司单方违约的冲动 ( $M < T_1 - R_1$ )。所以,当  $0 < y < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$ , 即林农的合作意愿较低,林农有采取背叛策略倾向时,由于违约金能补偿林农背叛带给公司的额外损失,所以公司的合作意愿反而会增加; 而当  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$ , 即林农合作意愿较高时,公司就会有单方违约的冲动,公司表现为合作意愿下降。但是,随着违约金数额的增加,  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$  的值将逐渐增大,满足  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$  条件的  $y$  值范围会越来越小,也就是说,公司合作意愿减少的概率也会越来越小; 当  $M > (T_1 - R_1 + P_1 - S_1) / 2$  时,有  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) > 0.5$ , 公司趋向背叛的概率将小于 50%, 这说明此时的违约金机制对合作者的背叛行为具有一定的约束作用。

当  $P_1 - S_1 < T_1 - R_1 < M$  时,由复制动态方程  $\Delta x = x \times (1-x) \times [M + S_1 - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y]$  可知,对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 均有  $\Delta x > 0$ 。在这种情况下,违约金的规定,不仅可以抑制公司单方违约的冲动,同时也足够补偿林农背叛给公司造成的额外损失。所以,对公司而言,采取背叛策略没什么好处,也没有因对方背叛给自己造成损失的顾虑,对任意的初始合作意愿,随着时间的推移,公司合作意愿会逐渐增大,并最终演化为合作的状态。这说明了在合作协议中,当签订的违约金足够大时,违约金机制对合作者的合作行为具有明显的促进作用。

## 2.2 $T_1 - R_1 < P_1 - S_1$ 的情形

当  $M=0$  时,与  $P_1 - S_1 < T_1 - R_1$  时  $M=0$  的情形类似,对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 均有  $\Delta x < 0$ 。对公司来说,一方面担心林农背叛给自己带来损失,另一方面又存在背叛的诱惑,所以在不断演化中,公司的表现是合作意愿逐渐下降。

当  $0 < M < T_1 - R_1 < P_1 - S_1$  时,由复制动态方程  $\Delta x = x \times (1-x) \times [S_1 + M - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y]$  可知,对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 均有  $\Delta x < 0$ 。这与  $0 < M < P_1 - S_1 < T_1 - R_1$  时的情形类似。在这种情况下,违约金不足以补偿林农背叛给公司造成的额外损失,同时也不足以抵制公司单方背叛的诱惑,在担心林农采取背叛策略对自己造成损失以及背叛超额收益的诱惑下,公司进一步合作的意愿会降低。

当  $T_1 - R_1 < M < P_1 - S_1$  时,由  $\Delta x = x \times (1-x) \times [S_1 + M - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y] = 0$ , 可以得到  $x=0, x=1, y = (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$ , 其中  $0 < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < 1$ 。故当  $0 < x < 1, 0 < y < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$  时,  $\Delta x < 0$ ; 而当  $0 < x < 1, (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$  时,  $\Delta x > 0$ 。在这种情况下,违约金的规定可以抑制公司单方违约的冲动 ( $T_1 - R_1 < M$ ), 但违约金却不足以补偿林农背叛给公司造成的额外损失 ( $M < P_1 - S_1$ ), 公司此时的行为还与林农的合作意愿有关。当  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$ , 即林农的合作意愿充分大时,公司对林农的合作有信心,本身也没有单方违约的诱惑,所以公司的合作意愿会逐渐增加; 当  $0 < y < (M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$ , 即林农合作意愿表现较低时,公司对林农的合作没有信心,为了避免林农的背叛对自己造成损失,公司的合作意愿将逐步降低。但是,随着违约金数额  $M$  的增加,  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1)$  的值将逐渐减小,满足  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < y < 1$

$-P_1) < y < 1$  条件的  $y$  值范围将越来越大, 也就是公司合作意愿增加的概率会越来越大。当  $M > (T_1 - R_1 + P_1 - S_1) / 2$  时, 有  $(M + S_1 - P_1) / (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) < 0.5$ , 公司趋向合作的概率将超过 50%。这说明此时的违约金机制对合作者的背叛行为具有明显的约束作用, 而对合作具有明显的促进作用。

当  $T_1 - R_1 < P_1 - S_1 < M$  时, 由复制动态方程  $\Delta x = x \times (1 - x) \times [M + S_1 - P_1 - (T_1 - R_1 + S_1 - P_1) \times y]$  可知, 对任意的  $(x, y) \in (0, 1)$ , 均有  $\Delta y > 0$ 。这与  $P_1 - S_1 < T_1 - R_1 < M$  的情形类似。对公司而言, 此时采取背叛策略没什么好处, 也没有因对方背叛给自己造成损失的顾虑, 对任意的初始合作意愿, 随着时间推移, 公司合作意愿会逐渐增大, 并最终演化为合作的状态。这说明此时的违约金机制对合作者的合作行为具有促进作用。

### 3 结论与建议

研究表明: 在林业合作组织内, 违约金机制的建立对抑制合作者的机会主义行为、促进合作者全面合作、实现林业合作组织的稳定健康发展具有重要的作用。由于合作过程中的信息不对称、信息不完全和林业合作组织中某些项目的公共产品属性, 让理性的合作者经常有机可乘。只有在违约金的额度不小于背叛和合作下的收益之差时, 违约金才有可能起到抑制背叛的作用。

针对当前林业合作组织成员常用的单方违约行为和其它道德风险, 在制定林业合作组织协议时, 有必要预先规定一定额度的违约金或约定一定的违约损失计算方法, 以此作为对违约者的惩罚和对合作者的补偿。建议在实践中从 3 方面完善和促进违约金机制的实施:

第一, 违约金的额度或违约损失计算方法应该在合同订立时就预先确定, 确保违约行为发生后违约金机制能够产生作用。

第二, 违约金的额度应该根据林业合作组织的情况合理确定。违约金如果订得过低, 即违约金不足以抵消背叛带来的超额收益, 个体背叛的动机将大大增强, 违约金的设置对合作者的机会主义行为就失去了抑制作用; 如果订得太高, 对成员的初始合作意愿又会产生影响。因此, 选择适量的违约金对林业合作组织的稳定发展具有重要意义, 要根据合作的预期收益和背叛的预期收益来确定违约金。同时, 由于林业生产的长周期性, 合约履行的时间相应也就较长, 因此在制定违约金机制的时也应考虑宏观环境的变化对合作收益的可能影响。

第三, 完善相关法律, 保护违约金机制的有效实施。林业合作组织的稳定发展离不开法律的支撑和保障, 各林业发达国家都有关于合作组织的专门法律, 如日本的《森林组合法》, 而中国还没有一部林业合作组织法<sup>[11]</sup>。法律的缺失不但为合作者滋生机会主义行为提供了条件, 也会使违约金机制无法得到有效实施, 还会使受害者为维护自己的权益却需要付出较高的成本。所以, 相关法律法规的完善是保障林业合作组织稳定健康发展的重要条件。

### 参考文献:

- [1] 王登举, 李维长, 郭广荣. 我国林业合作组织发展现状与对策 [J]. 林业经济, 2006 (5): 65-68.
- [2] 白雪松. 林业合作经济组织在农村经济发展中的作用分析 [J]. 农业经济, 2011 (5): 49-50.
- [3] 张静, 支玲. 林业专业合作经济组织研究现状及展望 [J]. 世界林业研究, 2010, 23 (2): 65-68.
- [4] 黄丽萍, 王蕊蕊. 试论专业合作经济组织组建动力——以林区农民为例 [J]. 东南学术, 2010 (1): 34-40.
- [5] 洪燕真, 戴永务, 余建辉, 等. 福建省林权制度改革后的林业经营组织形式探讨 [J]. 林业经济问题, 2009, 29 (2): 163-167.
- [6] 黄文义, 李兰英, 童红卫, 等. 农户参与林业专业合作社的影响因素分析——基于浙江省的实证研究 [J]. 林业经济问题, 2011, 31 (3): 102-105.
- [7] 许向阳, 聂影, 张建华. 政府在林业合作组织发展中角色定位的研究 [J]. 林业经济, 2007 (2): 52-55.
- [8] 刘富池, 王力虎, 韦洁萍, 等. 企业合作欺诈行为的演化稳定策略分析 [J]. 中国集体经济, 2009 (1上): 134-135.
- [9] 聂强. 退耕还林结构的演化博弈分析 [J]. 商业研究, 2008 (5): 183-186.
- [10] 谢识予. 有限理性条件下的进化博弈理论 [J]. 上海财经大学学报, 2001, 3 (5): 3-9.
- [11] 汤杰, 续珊珊. 我国林业合作经济组织发展问题与对策研究 [J]. 学术交流, 2009 (1): 87-89.