

# 农业保险主体合作机制研究

## ——基于重复博弈视角

王根芳<sup>1,2</sup>, 徐若瑜<sup>2</sup>

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070; 2. 湖北工业大学 商贸学院, 湖北 武汉 430079)

**摘要:** 我国农业保险的参与主体包括政府、保险公司和参保农户。由于道德风险的存在, 导致农业保险主体的合作容易出现博弈行为。文章以重复博弈为分析方法, 并以浙江省农险共保体为实例, 讨论了我国农业保险相关主体合作机制, 得出我国农业保险相关主体合作机制的建立, 有赖于有效的惩罚机制、信息共享平台的建立及法律制度规范的结论。

**关键词:** 重复博弈; 农业保险; 相关主体; 合作机制

**中图分类号:** F840.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2013)01-0059-05

### 一、引言及文献回顾

建国以来, 我国的农业保险经历了三轮试验, 探索出多种农业保险发展模式, 逐渐形成农业保险经营网络, 保险经营主体趋向于多元化。但是, 农业保险强烈的正外部性决定了在农业保险领域道德风险的广泛存在, 加之农业保险法律法规的缺位及辅助政策不配套等问题, 导致各农业保险经营主体间形成持续的、制度化的合作机制相对较为困难。

目前, 国内外研究农业保险相关主体合作机制问题的并不多。朱俊生、虞国柱(2009)基于“公私合作”的理论视角, 评估了我国政策性农业保险在公私合作方面的特征及存在的问题, 并对完善我国公私合作的农业保险制度提出了相应的建议。<sup>[1]</sup>赵庚科、郭立宏(2009)结合温州商会组织的情况, 用重复博弈理论区域产业集群内的企业间合作激励机制进行分析, 认为当企业间不合作行为的惩罚大到永世不会交易时, 合作机制能激励多企业间走向合作。<sup>[2]</sup>周延、王瑞玲、田青(2010)对农业保险进行了经济学分析, 进而从农民、保险公司、政府三方主体行为出发, 探求我国政策性农业保险三方主体实现有效合作的条件, 并对三方主体行为进行博弈分析, 以加强三方的有效合作。<sup>[3]</sup>杨新华(2010)利用利益相关者理论和博弈理论, 试图通过构建我国农业保险中三个相关利益主体的联动机制, 来探讨促进我国农业保险的制度和办法, 有效调动各利益主体的积极性, 以期实现农业保险的可持续发展。<sup>[4]</sup>施红(2010)认为保险公司的逐利性与政策性农业保险的非赢利性存在矛盾, 应根据政府与保险公司的风险偏好, 构建由低风险报酬和高风险报酬共同组成的激励机制。<sup>[5]</sup>

本文引入囚徒困境模型, 采用比较分析法不同策略下农业保险的收益进行比较, 并结合浙江省农业保险共保体的实例, 得出政策性农业保险相关主体合作机制的建立, 有赖于有效的惩罚机制、信息共享平台的建立及法律制度的建立。

收稿日期: 2012-12-15

基金项目: 国家自然科学基金项目: 基于保险主体效用与互动博弈的最优农业保险契约形成机制研究 (71173086)

作者简介: 王根芳(1978-), 女, 河南长葛人, 博士研究生, 讲师。主要研究方向为农业风险与保险;  
徐若瑜(1984-), 女, 湖北孝感人, 讲师。主要研究方向为农村金融及循环经济。

## 二、农业保险相关主体合作机制的重复博弈模型

假设博弈参与方 1 和参与方 2 在交易中有两种选择: 合作和违规, 每个参与方都是在不知道对方选择的情况下, 做出自己的选择。由此形成了信用“囚徒困境”博弈模型如下:

表 1 农业保险主体阶段博弈的“囚徒困境”

		参与方 2	
		合作	违规
参与方 1	合作	4, 4	0, 5
	违规	5, 0	1, 1

由上述支付矩阵可知, 在阶段博弈中, 每个参与方都有两个策略: 合作和违规。当参与双方都选择合作, 认真忠实的经营农业保险时, 都可以得到相等的收益 4, 如果参与双方都选择偷偷的违规, 减少部分农业保险的份额, 由于双方失去部分农业保险份额, 所以双方的收益都只有 1, 当一方合作, 一方违规时, 合作方收益为 0, 违规方收益为 5。最后的纳什均衡为(违规, 违规), 博弈双方的最后结果与整体最优结果刚好相反, 各保险主体只获得了最低收益, 市场出现了逆向选择。因此, 寻找农业保险相关主体合作激励机制就必须对博弈参与主体的重复博弈过程进行分析。

### (一) 基本假设

重复博弈中的农业保险主体符合以下三项假定:<sup>[6]</sup> (1) 阶段博弈之间没有“物质上”的联系, 即前一阶段的博弈不改变后一阶段博弈的结构; (2) 所有参与方都能观测到博弈的历史, 即在每一个博弈新阶段, 两个博弈方都知道在过去的每次博弈中对方选择了合作还是违规, 因此, 每个参与方都可以使自己在某个阶段博弈的选择依赖于对手过去的行动历史。(3) 博弈双方的总支付是所有阶段博弈支付的贴现值之和, 贴现因子记为  $\delta$  ( $0 < \delta < 1$ ), 这里假设不考虑贴现率, 贴现因子可理解为各个农业保险公司依据上一轮博弈的经验, 都把新一轮博弈的收益看作前一轮博弈收益的一部分, 即  $\delta$  指新一轮博弈是前一轮博弈的收益权重, 或每一次博弈中的收益都是对前一轮博弈收益的折扣系数。假设参与博弈双方的贴现因子  $\delta$  相同。这里考虑三种常见策略: 触发策略、有限惩罚策略和一报还一报策略。

### (二) 触发策略下的合作实现

现在假定博弈双方都实施触发策略, 又叫“冷酷战略”。触发策略的正式表述为: 在第 1 阶段选择合作, 且在第  $t > 1$  阶段, 如果所有前面  $t - 1$  阶段的结果都是(合作, 合作), 则选择合作, 否则选择违规。即参与方 1 选择合作的情况下, 参与方 2 第一轮违规获得的收益为 5; 由于参与方 2 的违规, 参与方 1 在第二轮博弈中对参与方 2 进行永久性惩罚, 并且, 之后参与方 2 将永远选择违规, 即第二轮的收益值为  $\delta$ , 第三轮的收益值为  $\delta^2$ 。因此, 参与方 2 在长期重复博弈中的收益总和为:

$$U_2^1 = 5 + \delta + \delta^2 + \cdots + \delta^n = 5 + \delta \frac{1 - \delta^n}{1 - \delta}$$

又因为  $\delta$  ( $0 < \delta < 1$ ), 当  $n \rightarrow \infty$  时, 则有:

$$U_2^1 = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 + \delta \frac{1 - \delta^n}{1 - \delta}) = 5 + \frac{\delta}{1 - \delta} \quad (1)$$

在参与方 1 选择合作的情况下, 参与方 2 也选择合作策略时, 参与方 2 与参与方 1 有相同的收益, 即:

$$U_{1,2}^* = 4 + 4\delta + 4\delta^2 + \cdots + 4\delta^n = 4 \cdot \frac{1 - \delta^{n+1}}{1 - \delta}$$

$$U_{1,2}^* = \lim_{n \rightarrow \infty} (4 \cdot \frac{1 - \delta^{n+1}}{1 - \delta}) = \frac{4}{1 - \delta} \quad (2)$$

由于触发策略是一旦参与方 2 选择违规, 那么参与方 1 选择即对参与方 2 进行永久性报复, 此时必然存在报复收益小于合作收益, 即:

$$5 + \frac{\delta}{1-\delta} \leq \frac{4}{1-\delta}$$

则有:  $\delta \geq 0.25$ , 也就是说, 在博弈双方实施触发策略时, 只有当新一轮博弈的收益在前一轮博弈收益中所占的比重大于 0.25 时, 各保险主体间才会选择合作战略。

### (三) 有限惩罚策略下的合作实现

有限惩罚就是惩罚只会持续一段时间, 而不会永远持续下去。有限惩罚策略的正式表述如下: 一开始参与方 1 和参与方 2 都选择合作, 如果  $t > 1$  期之前的历史都为合作, 那么在第  $t$  期参与方 1 也选择合作; 如果参与方 2 在  $t-1$  期出现违规, 那么在随后的  $k$  期中博弈方 1 都将选择违规, 从  $t+k$  期开始重新选择合作, 参与方 1 对参与方 2 的违规行为惩罚期为  $k$  期。现假设  $k=2$ , 则有:

$$\begin{aligned} U_2^2 &= 5 + \delta + \delta^2 + 5 \cdot \delta^3 + \delta^4 + \delta^5 + 5 \cdot \delta^6 + \dots + 5 \cdot \delta^{3n-3} + \delta^{3n-2} + \delta^{3n-1} \\ &= \frac{5(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} + \frac{\delta(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} + \frac{\delta^2(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} \end{aligned}$$

当  $n \rightarrow \infty$  时, 有:

$$U_2^2 = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} + \frac{\delta(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} + \frac{\delta^2(1-\delta^{3n})}{1-\delta^3} = \frac{5+\delta+\delta^2}{1-\delta^3} \quad (3)$$

如果合作始终优于违规, 那么就必须满足等式 (2) 大于等式 (3), 即:

$$\frac{5+\delta+\delta^2}{1-\delta^3} \leq \frac{4}{1-\delta}$$

解之得:  $\delta \geq \frac{\sqrt{21}-3}{6} \approx 0.26$

也就是说, 在博弈双方实施一报还一报策略时, 只有当新一轮博弈的收益在前一轮博弈收益中所占的比重大于 0.26 时, 各博弈主体间才会选择合作战略。

### (四) 一报还一报策略下的合作实现

一报还一报策略通俗地讲就是“以其人之道还治其人之身。”其正式的定义为: 在第 1 阶段选择合作, 在  $t > 1$  的任意阶段选择的策略等于对手在  $t-1$  阶段选择的策略。一报还一报策略最大的特点就是, 如果参与者 2 欺骗了参与者 1, 要使参与者 1 重新选择合作, 除非参与者 2 也被参与者 1 欺骗一次。当参与方 2 上一次选择合作, 参与方 1 就会合作, 当参与方 2 上一次违规时, 参与方 1 就会选择报复, 当参与方 2 交替选择“合作”、“违规”策略时, 参与方 2 的收益为:

$$\begin{aligned} U_2^3 &= 5 + 0 \cdot \delta + 5 \cdot \delta^2 + 0 \cdot \delta^3 + 5 \cdot \delta^4 + \dots + 5 \cdot \delta^{2n-2} + 0 \cdot \delta^{2n-1} \\ &= 5 + \delta^2 + \dots + \delta^{2n-2} \\ &= \frac{5(1-\delta^{2n})}{1-\delta^2} \end{aligned}$$

当  $n \rightarrow \infty$  时, 上式变为:

$$U_2^3 = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5(1-\delta^{2n})}{1-\delta^2} = \frac{5}{1-\delta^2} \quad (4)$$

在公司 1 惩罚公司 2 的反复无常的情况下, 存在等式 (2) 大于等式 (4), 即:

$$\frac{4}{1-\delta} \geq \frac{5}{1-\delta^2}$$

可得  $\delta \geq 0.25$ , 也就是说, 在一报还一报策略下, 当新一轮博弈的收益在前一轮博弈收益中所占的比重大于 0.25 时, 各参与主体间才会选择合作战略。

由以上的分析可知, 在一定的条件下, 政策性农业保险相关主体经过重复博弈会逐渐趋向于合作。这一条件是各主体衡量近期收益也长期收益的结果, 即: 当各参与主体所期望的长期收益大于短期违规所得到的最大收益时, 各主体才会选择长期合作的策略。

### 三、农业保险相关主体合作机制形成

激励农业保险相关主体之间合作的动机取决于合作收益与违规收益的比较,当各参与主体所期望的合作收益大于违规收益时,各参与主体才会选择长期合作。由上述推导可知,参与方的收益与  $\delta$  相关,这里用  $u$  来表示合作收益与违规收益的差,则有:

当参与方 1 实施触发策略时,参与方 2 的  $u$  值为:

$$u_1 = U_{1,2}^* - U_2^1 = \frac{4}{1-\delta} - \left(5 + \frac{\delta}{1-\delta}\right) = \frac{4\delta - 1}{1-\delta} \quad (5)$$

当参与方 1 实施有限惩罚策略时,参与方 2 的  $u$  值为:

$$u_2 = U_{1,2}^* - U_2^2 = \frac{4}{1-\delta} - \frac{5 + \delta + \delta^2}{1-\delta^3} = \frac{3\delta + 3\delta^2 - 1}{1-\delta^3} \quad (6)$$

当参与方 1 实施一报还一报策略时,参与方 2 的  $u$  值为:

$$u_3 = U_{1,2}^* - U_2^3 = \frac{4}{1-\delta} - \frac{5}{1-\delta^2} = \frac{4\delta - 1}{1-\delta^2} \quad (7)$$

对等式 (5)、(6)、(7) 求一阶导数,得:

$$u_1' > 0 \quad (0 < \delta < 1)$$

$$u_2' > 0 \quad (0 < \delta < 1)$$

$$u_3' > 0 \quad (0 < \delta < 1)$$

由上可知,参与主体合作的收益与违规收益之差与贴现因子  $\delta$  成正比例关系。所以增加  $\delta$  值是促进经营农业保险的各经营主体之间合作的重要途径。 $\delta$  表示新一轮博弈是前一轮博弈的收益权重,在每一次博弈中的收益都是对前一轮博弈收益的折扣系数。可以看作公司重复博弈的反应函数值。由于重复博弈中的保险公司每一次选择的策略依据是上一轮博弈的经验,由此可设保险公司的经验函数  $\delta_n = \varphi(\delta_{n-1})$  经验函数  $\varphi$  有以下几个重要特性:

第一,连续性。在重复博弈中,上一次博弈的经验及收益会影响到新一轮的博弈决策,而新一轮的博弈决策,又会影响到下一轮的博弈决策。在长期的博弈过程中,经验的积累是连续不断的过程,所以  $\varphi$  具有连续性。因此,保持长期稳定的竞争环境,有利于保险公司经验的积累,即有利于  $\delta$  的增加。

第二,递增性。经验是在长期积累中得到的,所以随着时间的增加,经验也必然增加,即  $\delta_n = \varphi(\delta_{n-1})$  是个递增函数。即随着博弈的进行,博弈双方对对手的博弈决策越来越了解,越来越能够根据上一次博弈的经验推断出本次对手的博弈策略,对投机者来讲,可能的投机机会越来越少,违规的成本越来越高,所以,随着  $\delta$  值越来越大,投机者违规的可能性越小,各相关主体间合作的可能性就越大。

第三,可加性。经验是从多次实践中得到的知识或技能,其本质是信息集的建立,经验是信息集的获得和加工处理能力的提升,而信息在一定条件下,可以在保险主体间实现共享。因此,信息集的建立可以大大提高各主体的经验值,提高投机者的投机成本。

### 四、研究结论

由上述论证可知,农业保险相关主体之间长期合作机制的建立要求建立信息集和违规惩罚机制,从而扩大保险公司合作收益与违规收益的差额。

第一,建立惩罚机制。当惩罚足够大,就会威慑到那些不合作或有违规动机的经营主体,促使经营主体在合作、违规及惩罚的博弈中,最终走向稳定的合作,从而避免违规行为和逆向选择等机会主义带来的风险。可以看出,在模型中惩罚的前提条件是对不合作者的阶段博弈均衡支付为限。当然,如果有比减少博弈支付更严厉的惩罚手段,即使  $\delta$  不够大,合作的帕累托均衡也可能出现。

第二,建立信息共享平台。信息共享平台的建立,一可以使各相关主体间信息对称程度增加,博弈双方都能及时的捕捉对方的决策动向,增加违规的难度,从而使阶段博弈中合作的可能性上升。二增加各保险主

体间对未来收益的预期  $\delta$  值变大,新一轮博弈的收益在前一轮博弈收益中所占的比重增加使各主体的决策会更理性、更倾向于长期的合作。三可以降低信息收集成本,从而使农业保险各相关主体的收益相对增加,也可以刺激各方合作的积极性。

第三 将合作机制制度化。农业保险作为一种支持农业发展的保护制度,对法律法规的依赖程度相当强。其立法意义甚至于超过一般的商业规范性法律制度。其制度建设可以为农业保险各经营主体长期经营农业保险营造一个稳定的环境,而长期稳定的制度环境可以增强各主体的长期预期,增加策略制定的连续性,即保障了函数  $\varphi$  的连续性。进而保障了函数  $\varphi$  的递增性。函数  $\varphi$  具有良好的连续性和递增性,又可保证  $\delta$  值保持在较高的水平,进而更满足各主体合作的条件。农业保险法规的制定和完善,不仅可以避免政府支持农业保险的随意性,而且可以避免某些地方政府对农业保险的过分干预。当大灾来临、商业保险公司经营农业保险发生财政困难时,又可保证国家财政对农业保险支持的可持续性。将合作机制制度化,包括奖惩机制、监督机制、宣传机制、支持政策等方面。

第四 加强宣传 树立诚信合作意识。政府可通过电视媒体、互联网、报刊、社会调查等手段加在农业保险宣传力度,扩大农业保险的影响面,从思想意识上引导经营农业保险的各相关主体树立诚信合作意识,认识到如果贪一时便宜,可能会影响到以后的收益。

#### 参考文献:

- [1]朱俊生,虞国柱.公私合作视角下中国农业保险的发展[J].保险研究,2009(3):43-49.
- [2]赵庚科,郭立宏.基于重复博弈的区域产业集群内多企业间合作的激励机制研究[J].管理评论,2009(8):122-128.
- [3]周延,王瑞玲,田青.我国政策性农业保险主体有效合作的博弈分析[J].西南金融,2010(4):62-64
- [4]杨新华.农业保险的利益主体联动及其运行机制[J].重庆社会科学,2010(6):56-60.
- [5]施红.政策性农业保险中的保险公司激励机制研究[J].保险研究,2010(5):48-53.
- [6]张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海:上海三联出版社,2005:123-124.

## The Study on the Agricultural Insurance Involved - Parties' Cooperation Mechanism

—Based on Perspective of Repeated Game

WANG Genfang<sup>1 2</sup>, XU Ruoyu<sup>2</sup>

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070;

2. Business College, Hubei University of Technology, Wuhan 430079, China)

**Abstract:** The parties involved in Chinese agricultural are the government, insurance company and farmer. Because moral hazards are widespread, the parties involved in agricultural insurance tend to adopt non-cooperative action. This paper uses repeated games theory to compare the parties' different payoff under the different strategies, such as trigger strategy, limited penalty strategy and tit for tat strategy. The case of Zhejiang Province agricultural insurance provides the evidence that the establishment of the cooperation mechanism among Chinese agriculture insurance involved parties depends on effective punishment mechanism, and the establishment of information sharing platform and the legal system standard.

**Key words:** repeated games; agricultural insurance; involved - parties; cooperation mechanism

(责任编辑:张秋虹)