华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第1期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 1 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

# 农业巨灾保险供求双方行为博弈及对策

谷洪波, 尹宏文

(湖南科技大学 管理学院,湖南 湘潭 411201)

**摘 要**: 目前,国外农业保险已较为成熟,但国内农业保险发展迟缓甚至一度停滞萎缩。如何使我国农业保险走出困境,文章从经济学期望效用理论的角度,分析我国农业保险供求双方——农户和保险公司采取不同行为的期望利润,并以此建立两者的博弈模型,最后分析模型,提出结论和政策建议。

**关键词**: 理性人;农业保险;期望效用理论;行为博弈

**中图分类号**: F840.64 **文献标识码**: A **文章编号**:1672-0202(2009)01-0052-06

## 一、农业风险的类型与性质

农业最本质的特点是自然再生产与经济再生产的相互交织,因而农业通常存在两类风险:自然风险和市场风险。所谓农业自然风险,是指农业生产由于水、土、光、热、气等自然条件的异常变化而形成的旱涝、病虫、冰雹、冷冻、地震等自然灾害可能对农业造成损失的危险,也称农产品产量风险。所谓农业市场风险,是指农产品在销售过程中由于供求关系、品种和质量、销售价格等市场因素发生变化而给生产者造成损失的危险,也称农产品价格风险。在市场经济发达国家,自然风险的有效管理工具是作物保险,其作用是将生产者遇到的自然灾害风险分散予众多的投保者;市场风险的有效管理工具是订单农业和期货市场,其作用是将农产品的市场风险分散到各个企业和投机者身上[1]。本文所论述的是,在农业自然灾害所引起的风险下农业保险行为人的行为分析,不涉及市场风险。

农业自然风险可分为小型风险和大型风险两类。小型农业风险指发生频率高、涉及范围小、损失程度低的农业意外事故风险,类似于普通商业保险公司经营的一般农业意外事故风险,这是目前国内外农业保险公司愿意开展的业务。这样的纯粹农业风险是较为经常的,但不至于严重影响保险公司的偿付能力。大型农业风险指发生频率低、涉及范围广、造成损失大的农业自然灾害风险, 是一般保险公司难以承受的巨灾风险。这样的风险不常发生,而一旦发生,则损失非常巨大。如区域性大面积的旱灾、洪灾、泥石流、蝗灾或禽流感等。目前国内外农业保险公司的普遍做法是直接将其列为除外责任,常常是不愿意也不敢承保的。对于小型农业风险,可用传统的风险管理与保险技术处理;对于大型农业自然灾害风险,则要运用非传统风险转移技术( Alternative Risk Transfer,简称 ART)来设计农业风险金融衍生产品,并通过保险市场、资本市场和货币市场的互动来有效地分散巨灾风险,本文要研究的是后一种,即:农业巨灾风险。目前,我国农业巨灾风险保险的发展明显不足,供给严重短缺,有效需求严重不足,出现“供求双冷”的局面,严重影响到

**收稿日期**:2008-10-12

**基金项目**:教育部人文社会科学规划基金项目(07JA790037,07JA790084);湖南省社会科学基金课题(07YBB233);湖南省科技厅软科学基金重点项目(2007ZK2005,2008ZK2002)

**作者简介**:谷洪波(1966—),女,湖南韶山人,湖南科技大学管理学院教授,主要研究方向为农业经济学.

农业的稳定和可持续发展。因此,分析农业保险供求双方的行为方式及特点,寻找问题症结之所在,并加以解决,对完善我国农业保险基础理论和构建我国农业保险体系意义重大。

## 二、农业保险供求双方行为方式的理论基础及模型构建

### (一)理论基础:期望效用理论

在经济学中,冯卜纽曼和摩根斯滕提出的期望效用理论(the expected utility theory)是最完善的决策理论之一。该理论提出了一系列合理的有关个人应怎样安排风险"情景"的公理,并推断出次序效用函数(ordinal utility function)U(y)的存在。他们指出,只要个人能够对问题中的可能结果估算为一系列一致的效用,那么以期望效用最大化为标准能够形成与个人的真正偏好共享的决策[2]。根据这种思想,可以按照各方案的期望效用的大小对各方案进行排序,并选取期望效用最大的方案作为决策者的行动方案;假设只有两种解决方案时,作为理性人,必定会选择那个能让他得到最大期望效用的方案。即当 $E(U_1) > E(U_2)$ 时,理性经济人会选择期望效用为 $U_1$ 的方案。其中 $E(u) = \sum q_i u_i$,$q_i$ 表示 $i$ 方案可能发生的概率,$u_i$ 表示 $i$ 方案可能给选择者带来的效用。本研究把期望效用调改为期望利润,对于农户和保险公司来讲,效用最大化其实就是利润最大化。

### (二)博弈模型的建立

农业保险供求双方的行为主体主要指农民和商业保险公司(政府除外,因为政府是农业保险的当然参与者、支持者),在经济活动中,他们都是"理性的经济人",即都以追求自身的利润最大化为目的,他们都构成一个独立的有自身经济目的的行为主体。

1. 农户与保险公司的期望利润分析

(1)对于农户。在保险交易过程中,农户有两种选择:购买保险和不购买保险。

不购买保险时农户的期望利润:在任何情况下,灾害都有发生和不发生两种可能,设定风险发生的概率为 $a$,则不发生的概率为 $1-a$。

那么:不发生灾害时农户的利润为:$Y_1 = PF(X) - MX$

发生灾害时农户的利润为:$Y'_1 = PF(X)(1-b) - MX$

$X$——农户生产要素的投入量;$F(X)$——不发生任何灾害农户生产要素投入的产出,可以把它看成所有农户的平均产出;$M$——所投入的生产要素 $X$ 的价格;$P$——产出的产品在市场上的价格,不考虑市场价格变动对其影响,即设定它为不变量;$b$——灾害发生给农户带来产出 $F(X)$ 的损失率,$0 \leqslant b \leqslant 1$。

于是,农户不购买农业保险的期望利润为:

$$\begin{aligned} E(U_1) &= Y_1 \times (1-a) + Y'_1 \times a \\ &= [PF(X) - MX] \times (1-a) + [PF(X)(1-b) - MX] \times a \\ &= PF(X) - abPF(X) - MX \end{aligned}$$

购买保险时农户的期望利润:

不发生灾害时农户的利润为:$Y_2 = PF(X) - i \times PF(X) - MX$

发生灾害时农户的利润为:$Y'_2 = PF(X)(1-b) + qbPF(X) - i \times PF(X) - MX$

$i$——农户购买保险费用占总产出 $PF(X)$ 的百分比,$0 < i \leqslant 1$;$q$——发生灾害后保险公司赔付额占农户总损失的百分比,$0 < q \leqslant 1$。

于是,农户购买农业保险的期望利润为:

$$\begin{aligned} E(U_2) &= Y_2 \times (1-a) + Y'_2 \times a \\ &= [PF(X) - i \times PF(X) - MX] \times (1-a) \\ &\quad + [PF(X)(1-b) + qbPF(X) - i \times PF(X) - MX] \times a \end{aligned}$$

$$= PF(X) - abPF(X) - i \times PF(X) + aqbPF(X) - MX$$

(2)对于保险公司。同样,在保险交易过程中,保险公司也有两种选择:经营农业保险业务和不经营农业保险业务。

经营农业保险业务。不发生灾害时保险公司的利润为:$Y_3 = Q \times i \times PF(X) - M(Q)$;发生灾害时保险公司的利润为:$Y'_3 = Q \times i \times PF(X) - c \times Q \times qb \times PF(X) - M(Q)$。

$Q$——购买农业保险业务的农户的总户数(假定所有农户的产出量相同);$c$——在购买保险的农户中,发生灾害受损农户数占所有农户总数的百分比,$0 \leqslant c \leqslant 1$;$M(Q)$——保险公司经营该保险业务时所需的管理费用,不仅和 $Q$ 的数量有关,也与其地理分布有关。

设 $M(Q) = d \times Q \times i \times PF(X)$,$d$ 为管理费用占保险公司所得总保费的百分比,$0 < d \leqslant 1$。于是,保险公司经营农业保险的期望利润为:

$$\begin{aligned} E(U_3) &= Y_3 \times (1-a) + Y'_3 a \\ &= [Q \times i \times PF(X) - M(Q)] \times (1-a) \\ &\quad + [Q \times i \times PF(X) - c \times Q \times qb \times PF(X) - M(Q)] \times a \\ &= Q \times i \times PF(X) - acQqbPF(X) - M(Q) \end{aligned}$$

不经营农业保险业务。当保险公司不经营农业保险业务时,保险公司的期望利润为0,即 $E(U_4) = 0$。

2. 基于期望利润的保险供求双方行为的博弈模型

| | | 保险公司 | |
|---|---|---|---|
| | | 经营 | 不经营 |
| 农户 | 投保 | $PF(X)-abPF(X)-i\times PF(X)+abq\times PF(X)-MX$ ; $Q\times iPF(X)-M(Q)-acQqbPF(X)$ | $PF(X)-abPF(X)-MX$ ; 0 |
| | 不投保 | $PF(X)-abPF(X)-MX$ ; 0 | $PF(X)-abPF(X)-MX$ ; 0 |

**图1 基于期望利润的保险交易双方行为的博弈模型**

上图可以按以下步骤进行解释:

①如果农户对其所生产的产品进行投保,而保险公司也经营这种保险,那么不管发不发生灾害,农户的期望利润可用 $PF(X) - abPF(X) - i \times PF(X) + aqbPF(X) - MX$ 表示;保险公司的期望利润可用 $Q \times i \times PF(X) - acQqbPF(X) - M(Q)$ 表示。

②如果农户愿意投保,但保险公司不愿意经营这种保险,则农户投保行为不能发生,此时他的期望利润可用 $PF(X) - abPF(X) - MX$ 表示;保险公司由于没有经营此保险,所以其利润为0。

③如果农户不愿意投保,而保险公司愿意经营此农业保险,交易不能发生,此时农户的期望利润用 $PF(X) - abPF(X) - MX$ 表示;保险公司的利润为0。

④如果农户不投保,同时保险公司也不经营此保险业务,此时农户的期望利润可用 $PF(X) - abPF(X) - MX$ 表示;保险公司的利润为0[3]。

3. 模型分析

由上图的博弈模型可知道:在理性人的假设下,如果要让农户购买保险,同时保险公司也经营此保险,必须满足以下两个条件:

$$PF(X) - abPF(X) - i \times PF(X) + abqPF(X) - MX \geqslant PF(X) - abPF(X) - MX \quad ①$$

$$Q \times iPF(X) - acQqbPF(X) - M(Q) \geqslant 0 \quad ②$$

整理① ②可得:

$$(abq - i)PF(X) \geq 0 \quad \text{即} \quad abq - i \geq O \qquad ③$$

$$(i - acqb)QPF(X) - M(Q) \geq 0 \quad \text{即} \quad i \geq [1/(1-d)] \times c \times aqb \qquad ④$$

结合③ ④得

$$abq \geq i \geq [1/(1-d)] \times c \times aqb \qquad ⑤$$

综上,如果满足⑤式时,农户会选择购买保险,而保险公司也会选择经营此保险业务;当不满足⑤式时,农户会选择不购买此保险,自然保险公司也不会经营此业务。

**(三)结论**

农户购买保险费用占其总产出 $PF(X)$ 的百分比 $i$,在农户和保险公司所在决策中至关重要。过大,农户无法承担这笔支出,从而不愿购买保险;过小,就会使保险公司在经营农业保险业务中支出大于收入,无法持续经营农业保险业务。只有当其值小于风险发生的概率 $a$、灾害发生给农户带来产出的损失率 $b$ 及保险公司赔付额占农户总损失的百分比 $q$ 这三者之积,即 $i \leqslant abq$ 时,农户才愿意购买农业保险,同时,只有当其值大于风险发生的概率 $a$、灾害发生给农户带来产出的损失率 $b$、保险公司赔付额占农户总损失的百分比 $q$、在购买保险的农户中灾害受损农户数占所有农户总数的百分比 $c$ 及除管理费用外其它支出占保险公司所得总保费的百分比的倒数这几个数之积,即 $i \geqslant [1/(1-d)] \times c \times aqb$ 时,保险公司经营保险业务才有利可图。因此,只有 $i$ 值在这两个乘积之间时,保险交易才能真正成功。

## 三、发展我国农业巨灾保险的政策建议

**(一)对于投保农户**

1. 发展农村经济,提高农民收入,开辟农险财源

农民收入的提高是农业保险持续发展的前提,但我国农民收入低,支付水平有限,因而使得我国农业保险的发展停滞不前甚至萎缩。1997—2003 年, 全国农民人均纯收入的增幅已连续 7 年没有超过 5% , 最高的年份增长 4. 8% ,最低只增长 2. 1% ,年均增长 4% ,仅相当于同期城镇居民收入年均增长幅度的一半。在收入水平低的情况下, 农户扣除生活开销、子女教育费用、购买化肥农药饲料等必需品外,真正可以支配的收入微乎其微。这无疑造成农业保险的购买能力严重不足,潜在的需求难以转化为有效需求,尤其是自然条件相对更恶劣,经济更为落后的西部地区和边远山区,因此,对农民来说,当务之急应是提高其收入,开发农业保险的源流。

2. 实行强制性的农作物品种保险和区域农业巨灾保险

我国自然灾害发生频度高,带来损失大,严重影响了农业再生产和农民收益,农民客观上非常需要有巨灾保险。但由于我国农民收入水平低,农业保险费率高,参保农户少。对此,有必要对我国的农作物和养殖业实行强制保险。如,对关乎国计民生的少数几种农林渔产品和小麦、水稻、玉米、大豆等主要农作物和棉花、油菜、甘蔗、甜菜等主要经济作物实行强制性保险。费率按不同农作物品种和风险等级确定,费率宜相对较低。另外,还可根据各个不同地区的经济发展水平和各地不同自然资源的差异,设置不同的保费标准和赔付水平,实行强制性区域农业巨灾保险,以使农业保险达到合理的保险经济规模,对农业提供最基本的风险补偿[4]。

**(二)对于保险公司**

1. 严格风险区划、科学厘定费率,化解逆向选择和道德风险

现阶段,我国农业保险市场信息不对称现象突出,存在潜在的逆向选择和道德风险。对此,保险公司应根据所处地域的风险状况,如病虫害、冰雹、暴风雨等自然灾害的数据,建立保险数据库,

尽可能精确划分风险单位,科学厘定费率,细分费率档次。保险公司还可在政府有关部门的配合下,收集农民的农业生产态度、努力程度、农作物操作技能、文化水平等有关信息,建立相应的农民诚信数据库,并对农民进行相应的风险分类和信用等级评定,从制度建设上杜绝农民的逆向选择和道德风险。虽然这需要大量的资金投入,但根据经济学"学习曲线"的原理,单位成本最终会下降,且随着业务的大量增长,收益会逐渐上升。

2. 加速农业保险经营技术的创新和发展

农业风险的复杂性和特殊性,决定了按传统的保险经营技术无法使农业保险较好地满足保险理论要求的保险条件,导致赔付率过高和管理成本太大,既抑制了农业保险的供给,又限制了需求,因此,创新和发展农业保险经营与管理技术已成为当务之急。国外农业保险的新技术为我们提供了借鉴的经验,如采用农业气象指数保险合同,即在特定时期对某一灾害性气候现象发生程度通过用指数的方式反映出来,然后根据灾害性气候出现的频率以及与某一指数大小对应的损失程度计算出费率和赔付标准,形成标准合同。完善灾害的观测系统、灾害全程动态检测及资料的分析处理系统,提高农业风险监测水平和风险预警能力,以控制和减少农业风险损失。

3. 与资本市场结合,实现农业保险风险证券化

再保险也就是对原"保险的保险",它是一种能有效分散和分摊原保险公司损失的重要方式。由于农业保险经营难度大、赔付率高,保险公司所承担风险责任能力和赔付能力有限,因此,农业保险必须通过再保险的方式在更大范围内来分散风险,分担损失。目前,我国再保险市场较为薄弱,农业再保险尚未有效开展,我国保险公司可借鉴国外经验,将农业保险与资本市场结合起来,使农业保险风险证券化,也就是在资本市场上以证券的方式筹集资金来分散和化解农业的巨灾损失。这对农业保险公司而言,既扩大了资金来源,提高了分散风险和抵抗风险的能力,又由于资本市场的全球化特点,易于将一国农业风险通过资本市场向国外转移[5]。

**(三)对于政府**

1. 政府应从财政税收等多方面给予支持

一是对农民保费补贴的支持。各级政府可以根据当地农业风险状况和农村经济水平,从财政资金中划出一定份额用于投保农民的保费补贴,以激发他们的投保热情,同时考虑到东西部差距,中央对西部的财政补贴应高于对东部的财政补贴,而且财政补贴占整个农险保费的比率不能小于2/3,否则对农民没有吸引力。二是对保险公司业务费用补贴的支持。国外的做法是向承办政府农作物保险的公司提供25%的管理费用(若出现亏损,比例还可以提高);对经营农业巨灾再保险业务的再保险经营主体补贴100%的管理费用;美国政府还承担联邦农作物保险公司的各项费用以及农作物保险推广和教育费用。我国政府也应给予农业保险公司这方面的费用支出补贴,以推动农险业务的顺利开展。三是对农业保险经营机构税收优惠的支持。我国目前对农业保险经营机构除了免征营业税外,并未给予其他税收优惠待遇,可考虑在一段时期内适当减免经营农险保险机构的所得税和其他税种。四是政府应建立农产品库存储备制度以及农产品市场平抑风险基金。此举旨在通过储备数量与市场价格变化方向之间的逆向联系,在市场价格低于保护价时增加储备以平衡市场供求,平抑农产品价格的过度波动,减少农产品经营者因价格波动而带来的损失[6]。

2. 加大风险研究力度,提高风险预测能力

我国是世界上农业灾害最严重的国家之一,农业受灾的比例每年大约在40%以上,比一般发达国家高出10%-20%。近几年,我国每年因自然灾害导致的损失约为125亿元,而全世界平均每年也只有500亿元左右,也就是说,中国占了世界因自然灾害受损的1/4。对此,应当根据中国

多年来灾害发生的频率及相关数据,利用数理统计方法预测来年风险发生的概率及严重程度;利用气象预报技术、地球遥感技术及地质灾害监测技术等技术来提高自然灾害预警系统的效果。然后运用各种手段来减少灾害给农户带来的损失和减少发生灾害受损农户数,降低农业保险费率。此外,各级政府还应积极兴建防御农业自然灾害的大型基础工程,如建设水库、灌溉工程、改造土壤、建立气象预报中心、农业市场预警中心等。

3. 制定《农业保险法》,使农业保险市场有法可依

我国农业保险的立法进程缓慢,现行法律保障体系比较薄弱,国家对农业保险的立法思想散见于《保险企业管理暂行条例》、《保险法》、《农业法》等法律条文中。"立法先行"是解决农业保险问题的关键,发达国家非常重视农业保险的立法工作。如日本早在 1929 年就制定了《牲畜保险法》,美国于 1938 年制定了《联邦农作物保险法》,加拿大于 1959 年颁布了《农作物保险法》。通过制定法律,用法律形式明确政府、农户、保险人等主体在农业保险中的职能和作用,既避免了农业保险行为的随意性,也可将部分险种实施强制保险。这样既可以减少保险公司对农户行为管理的费用,又可以在更大范围内增加农户购买保险的数量,满足农业保险的基本原则——大数定理。因此,我国农业保险要想真正得到发展,加速农业保险立法势在必行。

**参考文献:**

[1] 张　峭,徐　磊. 中国农业风险管理体系:一个框架性设计[J]. 经济展望,2007,(7):3 - 5.
[2] 萨缪尔森. 经济学[M]. 北京经济学院出版社,1996.
[3] 龙文军. 谁来拯救中国农业保险 [M]. 北京:中国农业出版社,2004.
[4] 郭延安. 我国农业保险发展的现状、困境与对策[J]. 金融与保险,2007,(8):77 - 78.
[5] 庹国柱,李　军. 农业保险[M]. 北京:中国人民大学出版社,2005.
[6] 付俊文,赵　红. 农业保险经济学分析[J]. 西安金融,2005,(5):37 - 40.

# On the Agricultural Catastrophe Insurance Supply and Demand Sides Game Behavior and Countermeasures

GU Hong-bo, YIN Hong-wen
(*School of Management, Hunan University of Science and Technology, XiangTan* 411201, *China*)

**Abstract**: At present, foreign agricultural insurance is mature, but the development of the domestic agricultural insurance is stagnant or even shrinking. How to make China' agricultural insurance out of the woods? This paper, from the view of expected utility theory, analyses China's agricultural insurance supply and demand sides——farmers and insurance companies take different actions for profit expectations, and establish game between the two sides. Finally, this paper analyses the game, draws the conclusion, and makes policy suggestions.

**Key Words**: Rational People; Agricultural Insurance; Expected Utility Theory; Behavior Game