

农业保险服务乡村振兴战略的财政补贴制度创新

——基于“农业经营主体-保险公司-政府”的博弈分析

郑军,周宇轩

(安徽财经大学 金融学院,安徽 蚌埠 233030)

[摘要]通过分析乡村振兴背景下农业保险主体之间的博弈原理,建立了“小农户-保险公司-政府”和“新型农业经营主体-保险公司-政府”两大博弈模型。博弈结果显示:在当前的农业保险补贴制度下,小农户投保概率小于保险公司对其承保的概率;而新型农业经营主体投保概率大于保险公司对其承保概率;两大农业经营主体和保险公司的供求关系失衡;农业经营主体“生活富裕”和“产业兴旺”的博弈目标以及政府政策目标均未实现。由此建议:应当健全乡村振兴农业保险补贴政策;对小农户实行全额补贴;适度降低新型农业经营主体的补贴比例,转而补贴对其承保的保险公司。

[关键词]农业保险;财政补贴;制度创新;乡村振兴;博弈分析;保费补贴;新型农业主体;小农户;参保意愿

[中图分类号]F320;F840.66 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2020)05-0061-11

一、引言

2018年9月,国务院印发《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》,提出全国人民要按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求贯彻实施乡村振兴战略。该规划特别强调要完善农业保险政策体系,积极开发适应新型农业经营主体需求的保险品种。2019年2月,中央五部门联合印发《关于金融服务乡村振兴的指导意见》指出,要科学确定农业保险保费补贴机制,加大财政补贴力度,合理确定农业经营主体承担的保费水平,持续提高农业保险服务乡村振兴的保障水平。从上述文件可以看出,政府各部门十分重视农业保险制度在乡村振兴战略中的作用。

乡村振兴战略坚持农业农村优先发展。在此过程中,必须保障好、兼顾好两大农业经营主体阵营——传统小农户和以家庭农场为代表的新型农业经营主体的利益。在保证农业保险制度不变的前提下,对保费补贴制度进行修正、细化、加强和补充,才能让农业保险肩负起保障农业产业振兴和农民生活富裕的重任^[1]。对此有学者提出应针对不同的农业经营主体,实施不同的保险策略:对小农户实行成本保险全额补贴;开发适应新型农业经营主体的保险险种并给予双向补贴^[2-3]。实现“生活富裕”的关键在于广大传统小农户农业收入的稳定与提升^[4],那么乡村振兴战略实施过程中,是否应该对小农户实行农业保险保费全额补贴?另外,实现“产业振兴”的关键在于新型农业经营主体的发展与壮大^[5],农业保险是否应该创新补贴模式,对新型农业经营主体和保险公司展开双向补贴?

农业保险可以为农业主体分散风险、降低损失,是我国农业产业振兴和农民生活富裕的重要保障。但是我国目前仍然面临着农业经营主体投保意愿低、保险公司承保意愿低、政府对农险参与主体补贴不到位、补贴资金缺乏长效机制等问题^[1]。

[收稿日期]2020-03-17

[基金项目]安徽省高校自然科学基金重点项目(KJ2020A0005);安徽财经大学研究生创新基金项目(ACYC2019080)

[作者简介]郑军(1976—),男,重庆人,安徽财经大学金融学院副院长,教授,硕士生导师,博士,主要研究方向为农业保险与农村社会保障,邮箱:zgj000@qq.com;周宇轩(1996—),女,安徽濉溪人,安徽财经大学金融学院硕士生,主要研究方向为农业保险与农村社会保障。

朱俊生认为目前我国农业经营主体以小农生产为主,这种生产模式与传统农业保险产品难以匹配^[6],亟须建立面向传统小农户的普惠性农业保险制度(即成本保险保费由政府全额补贴);唐金成发现现行的保险产品和经营模式仍无法满足日益壮大的新型农业经营主体的发展需要^[7]。有学者认为“生活富裕”必然是实现广大传统小农户的生活富裕^[4]，“产业振兴”必然在于规模化、现代化的新型农业经营主体的发展与壮大^[8]。许梦博、王明赫等人发现,在乡村振兴建设中,供求失衡、制度缺陷等问题严重制约农业保险功效的发挥^[9]。此外,李志愿等进行了乡村振兴规划下农业保险的SWOT分析^[10],谢瑞武从农业保险保额、补贴比例、补贴品种等方面提出农业保险助力乡村振兴的建议^[11]。

农业保险制度体系下,政府财政补贴是国际通用惯例,但是对农民直接补贴还是对保险公司补贴,以及补贴比例上各个国家有所不同^[12-13]。Nelson和Loehman指出政府应该减少直接补贴,增加间接补贴^[14]。Patterson分析了国内、欧共体和国际三个层面在农业政策上的博弈策略^[15]。我国是政府扶持、市场运作的政策性农业保险运行模式,因此制度主体包括政府、保险公司、农业经营主体(新型农业经营主体和小农户)。国内学者龙文军最早利用博弈理论分析农业保险主体的行为,得出政府应当对农业保险实施补贴的结论^[16]。随后,谭中明进一步探讨了各主体在不同风险状态下的利益博弈关系^[17]。高永倩提出要在农户所能承担保费的前提下给予保险公司一定补贴,两者之和应达到保险公司承保农险业务的盈亏临界点^[18]。

总体来看,关于农业保险财政补贴制度如何助力乡村振兴战略的实现,国内的相关研究十分有限,大多仅仅从宏观角度提出一些宽泛的建议,并未通过深入的理论分析或者实证检验等研究出具体有效、操作性强的对策建议。本文将着眼于乡村振兴建设中农业保险三大主体的利益问题,把农业经营主体分为传统小农户和新型农业经营主体两类,建立“小农户-保险公司-政府”博弈模型和“新型农业经营主体-保险公司-政府”博弈模型,采用博弈分析法寻求各主体在乡村振兴战略实施过程中的最优策略,以此为依据创新农业保险补贴制度。本文可能的贡献在于:第一,依据农业保险供需理论和博弈论,分析农业保险制度三大主体在乡村振兴建设中的博弈原理,为农业保险财政补贴制度在服务乡村振兴过程中的创新优化提供理论支撑。第二,将农业经营主体分为传统小农户和新型农业经营主体,建立“小农户-保险公司-政府”和“新型农业经营主体-保险公司-政府”博弈模型,这是在以往农业保险主体博弈模型基础上的细化和拓展。第三,在博弈结果的基础上,导入农业保险发展数据进行验证,分析我国现行的农业保险财政补贴制度存在的问题并展开制度创新,以此保证财政补贴资金支出的科学化、合理化,有力引导农业保险更好地服务乡村振兴战略。

二、基于农业保险供求关系的农业保险主体博弈原理

博弈论是研究多个个体在特定条件制约下互动决策的理论,包含两个假设:(1)参与者都是完全理性的,并且这是一个共识;(2)每个参与者都具有完全的信息。对于只有两个博弈方的完全信息静态博弈可用式(1)表示^①。

$$G = \{A, (S_{ai}, V_{ai}, \pi_{ai}) \mid i \in A\} \text{ vs } \{B, (S_{bj}, V_{bj}, \pi_{bj}) \mid j \in B\} \quad (1)$$

根据2017年底发布的《第三次全国农业普查主要数据公报(第二号)》,2016年,全国规模农业经营户398万户,占农业经营户总量的1.88%。由此可见,小规模家庭经营仍是我国农业长期的主要经营形式。2018年1月的《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》提出,要“统筹兼顾培育新型农业经营主体和扶持小农户”。可见,在战略实施过程中,新型农业经营主体和“小农户”长期并存,

^①在A和B对弈阵营中各有*i*个和*j*个博弈参与者。 S_{ai} 是A阵营博弈参与者的策略空间; S_{bj} 是B对弈阵营博弈参与者的策略空间; V_{ai} 和 V_{aj} 是A、B对弈阵营博弈参与者的不同策略选择的实质效用。 π_{ai} 和 π_{aj} 是不同策略选择下A、B阵营参与者的总效用。通过联立总效用方程组可以得出博弈双方的均衡解。

二者都是农业保险财政补贴制度在需求端的利益相关者。而保险公司则是供给端的利益相关者。政府既是需求者,又是供给者。由此可以推出农业保险利益相关者之间的关系,如图1所示。其中,农业保险各利益相关者的博弈目标存在显著差别。

保险公司作为提供农业保险产品的商业企业,毋庸置疑,是以利润最大化为博弈目标(净利润大于等于0)。农业经营主体的博弈目标因主体分化存在差异:小农户是为了转移农业风险造成的损失,保证个人收入水平的最大化,追求农业生产带来的生活富裕;新型农业经营主体则是在转移农业风险的同时,维持规模农业产业的正常运行和进一步发展。二者选择投保的目标收益断然不小于保费支出(总收益大于等于0)。政府政策目标则是借助农业保险财政补贴制度,保障农业生产,提高农民福利,维护规模农业的稳定发展,即两大农业经营主体博弈目标的实现,具体表现为社会总收益的增加要大于其补贴支出(总收益大于等于0)。

小农户的博弈目标与“生活富裕”的实现密切相关,新型农业经营主体的博弈目标与“产业振兴”的实现相联系。通过在不同农业保险主体进行的博弈分析过程,可以得出农业保险财政补贴的最优策略,以此为依据进行农业保险制度创新,保障“生活富裕”和“产业兴旺”目标的实现。

三、“农业经营主体-保险公司-政府”的博弈模型分析

(一) 基于博弈分析的农业保险财政补贴制度创新路径假设

随着我国城镇化的发展,农村人口进城务工的增加,农业收入在农村居民人均总收入中的占比不断减小,对于农业保险的需求不强烈。与此同时,乡村振兴战略和后续配套政策不断提出要健全农业保险政策机制,同时给予财政补贴。因此,农业保险补贴政策应考虑以最小的成本获得最大的收益。无疑只有在农业基本保险参保成本为零的情况下,小农户的参保意愿最大。对此,本文提出如下假设1:

假设1:乡村振兴战略实施过程中,要实现农民的“生活富裕”,农业保险财政补贴制度应当对小农户实行农业基本保险全额补贴。

专业大户、家庭农场、农业合作社等由于规模化现代化的经营,一旦遭遇极端天气或者病虫害,将面临不可估量的损失,因此这些主体对于农业保险,尤其是农业收入保险的需求巨大。农业收入保险是指承保因自然灾害和受市场价格影响而导致收入损失的保险,保险保额由产量与价格的乘积决定。发展农业收入保险有利于解决传统农业保险保障能力不足的问题,满足我国日益强大的新型农业主体风险管理需要。乡村振兴建设过程中,为了鼓励扶持新型农业经营主体的发展,在与保险公司、政府博弈的过程中,政府可以寻求农业收入保险的最优发展策略。基于此,本文提出以下假设2:

假设2:乡村振兴战略实施过程中,要壮大新型农业经营主体,实现农业“产业振兴”,农业保险应当对新型农业经营主体和保险公司开展收入保险双向补贴。

(二) 博弈模型参数

乡村振兴战略下,政府出于对农业现代化生产的稳定发展——“产业兴旺”和农民生活水平的提高——“生活富裕”的考虑,会对农业保险进行补贴,假定政府行动集合 $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2) = (\text{补贴}, \text{不补贴})$ 。假定政府补贴的概率为 δ , 补贴金额为 S , 则农业保险供求双方合同建立后,政府从中获得的收益为 V 。在这个过程中,政府补贴的期望收益为 π_{g1} , 不补贴的期望收益为 π_{g2} , 总收益为 $\pi_g = \pi_{g1} + \pi_{g2}$ 。

而保险公司开办农业保险主要为了获取利润,则假定保险公司行动集合为 $\omega = (\omega_1, \omega_2) = (\text{承保},$

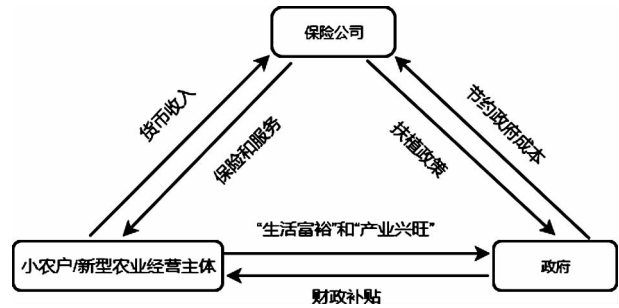


图1 乡村振兴战略中农业保险利益相关者之间的关系

不承保)。假定保险公司的承保概率为 η , 农业保险费率为 x , 保费为 E , 免赔率 y , 农业保险赔付额是 C 。保险公司开办农业保险业务的管理成本为 C_1 。政府对农业保险公司的补贴比例是 $(1-a)S$ 。在这个过程中, 保险公司承保的期望收益为 π_{e1} , 不承保的期望收益为 π_{e2} , 总收益为 $\pi_e = \pi_{e1} + \pi_{e2}$ 。

出于对自身农业生产风险的认知, 农业经营主体选择保险这种风险管理方式对自身利益进行保障, 因此小农户和新型农业经营主体的行动集合为 $\varphi = (\varphi_1, \varphi_2) = (\text{投保}, \text{不投保})$ 。

假定小农户投保概率为 μ 。农业风险发生的概率是 ρ , y 的免赔率下, 小农户的风险损失高于 y 的概率为 α_1 , 此时损失为 L_1 。新型农业经营主体风险损失高于 y 的概率为 α_2 , 此时损失为 L_2 。由于新型农业经营主体向专业化运营方向发展, 它们能够对风险有更清晰的认识, 因此它们的风险感知更接近客观风险。小农户更多依赖于经验, 存在低估风险倾向, 因此 $\alpha_1 > \alpha_2$ 。则小农户的损失期望为 $\alpha_1 L_1$, 新型农业经营主体损失的期望是 $\alpha_1 L_1$, 由于新型农业经营主体是规模化生产, 而小农户的农业生产分散, L_2 往往远大于 L_1 , 假设 $\alpha_1 L_1 < y < \alpha_2 L_2$ 。政府对农户参与保险的保费补贴的数额是 aS 。主要模型参数如表 1 所示。在这个过程中, 农业经营主体投保的期望收益为 π_{m1} , 不投保的期望收益为 π_{m2} , 总收益为 $\pi_m = \pi_{m1} + \pi_{m2}$ 。

(三) 小农户、保险公司、政府的三方博弈模型

由小农户、保险公司、政府构成的博弈模型, 其策略组合共有八种, 根据以上假设和模型参数设置, 分析出小农户、保险公司与政府的策略组合及利益矩阵如表 2 所示。

1. 小农户期望收益

在给定期政府补贴概率 δ 和保险公司投保概率 η 时, 小农户选择投保的期望收益 π_{m1} 基于保险公司是否承保与政府是否补贴, 公式表示为:

$$\pi_{m1} = \mu\eta[\delta(-E - \rho\alpha_1 L_1 + aS) + (1-\delta)(-E - \rho\alpha_1 L_1)] + \mu(1-\eta)[\delta(-\rho\alpha_1 L_1 - aS) + (1-\delta)(-\rho\alpha_1 L_1)]$$

同理, 小农户选择不投保的期望收益 π_{m2} 为:

$$\pi_{m2} = (1-\mu)\eta[\delta(-\rho\alpha_1 L_1 - aS) + (1-\delta)(-\rho\alpha_1 L_1)] + (1-\mu)(1-\eta)[\delta(-\rho\alpha_1 L_1 - aS) + (1-\delta)(-\rho\alpha_1 L_1)]$$

小农户的总收益 $\pi_m = \pi_{m1} + \pi_{m2}$, 化简整理可得公式(2)如下:

$$\pi_m = \mu\eta(2\delta aS - E) - \delta aS - \rho\alpha_1 L_1 \tag{2}$$

2. 保险公司期望收益

在给定期政府补贴概率 δ 和小农户投保概率 μ 时, 保险公司选择承保的期望收益 π_{e1} 基于小农户是否投保与政府是否补贴, 公式表示为:

$$\pi_{e1} = \eta\mu\{\delta[E - C_1 + (1-a)S] + (1-\delta)(E - C_1)\} + \eta(1-\mu)\{\delta[-C_1 + (1-a)S] + (1-\delta)(-$$

表 1 “农业经营主体-保险公司-政府”三方博弈模型主要参数

符号	描述
x	农业保险费率
y	保险公司免赔率
L_1	小农户风险损失
L_2	新型农业经营主体风险损失
α_1	小农户的风险损失高于 y 的概率
α_2	新型农业经营主体风险损失高于 y 的概率
ρ	农业风险发生概率
V	农业合同成立后政府的收益
δ	政府补贴概率
μ	农业经营主体投保概率
E	农业保险保费
S	政府对农业保险的补贴金额
aS	对农户参与保险的保费补贴
$(1-a)S$	对保险公司的补贴金额
C	农业保险赔付额
C_1	保险公司管理成本
η	保险公司承保概率

表 2 “小农户-保险公司-政府”博弈模型的利益矩阵

		政府	
		补贴 δ	不补贴 $1-\delta$
小农户投保 μ	保险公司承保 η	$E - C_1 + (1-a)S$	$E - C_1$
	小农户不投保 $1-\mu$	$-E - \rho\alpha_1 L_1 + aS$	$-E - \rho\alpha_1 L_1$
小农户投保 μ	保险公司不承保 $1-\eta$	$V - S$	V
	小农户不投保 $1-\mu$	$-C_1 + (1-a)S$	$-C_1$
小农户投保 μ	小农户投保 μ	$-\rho\alpha_1 L_1 - aS$	$-\rho\alpha_1 L_1$
	小农户不投保 $1-\mu$	$(2a-1)S - V$	$-V$
小农户投保 μ	小农户投保 μ	$-E - (1-a)S + C_1$	$-E + C_1$
	小农户不投保 $1-\mu$	$-\rho\alpha_1 L_1 - aS$	$-\rho\alpha_1 L_1$
小农户投保 μ	小农户投保 μ	$S - V$	$-V$
	小农户不投保 $1-\mu$	$-(1-a)S + C_1$	C_1
小农户投保 μ	小农户投保 μ	$-\rho\alpha_1 L_1 - aS$	$-\rho\alpha_1 L_1$
	小农户不投保 $1-\mu$	$S - V$	$-V$

$C_1)$ }

同理, 保险公司选择不承保的期望收益 π_{e2} 为:

$$\pi_{e2} = (1 - \eta)\mu\{\delta[-E - (1 - a)S + C_1] + (1 - \delta)(-E + C_1)\} + (1 - \eta)(1 - \mu)\{\delta[-(1 - a)S + C_1] + (1 - \delta)C_1\}$$

保险公司的总收益 $\pi_e = \pi_{e1} + \pi_{e2}$, 化简整理可得公式(3)如下:

$$\pi_e = (2\eta - 1)\mu E + 2[\delta(1 - a)S - C_1] \quad (3)$$

3. 政府期望收益

根据构建的混合策略博弈矩阵, 在给定保险公司承保的概率 η 和小农户投保的概率 μ 的情况下, 政府补贴的期望收益函数 π_{g1} 基于小农户是否投保与保险公司是否承保, 公式表示为:

$$\pi_{g1} = \eta\mu[\delta(V - S)] + (1 - \eta)\mu[\delta(S - V)] + \eta(1 - \mu)[\delta(2a - 1)S - \delta V] + (1 - \eta)(1 - \mu)[\delta(S - V)]$$

同理, 政府不补贴的期望收益函数 π_{g2} 为:

$$\pi_{g2} = \eta\mu(1 - \delta)V + (1 - \eta)\mu[(1 - \delta)(-V)] + \eta(1 - \mu)[(1 - \delta)(-V)] + (1 - \eta)(1 - \mu)[(1 - \delta)(-V)]$$

政府的总收益 $\pi_g = \pi_{g1} + \pi_{g2}$, 化简整理可得公式(4)如下:

$$\pi_g = (2\eta\mu - 1)(V - \delta S) + (2a + 2)S\delta\eta(\mu - 1) \quad (4)$$

4. 三方均衡解

通过公式(1)对小农户投保的概率 μ 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_m}{\partial \mu} = \eta(2\delta a S - E) = 0$ 。

通过公式(2)对保险公司承保的概率 η 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_e}{\partial \eta} = 2\mu E + 2[\delta(1 - a)S - C_1] = 0$ 。

通过公式(3)对政府补贴的概率 δ 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_g}{\partial \delta} = (1 - 2\eta\mu)S + (2a + 2)S\eta(\mu - 1) = 0$ 。

根据以上三个博弈主体的求导公式联立并解方程组可得均衡解(5):

$$\begin{cases} \eta(2\delta a S - E) = 0 \\ 2\mu E + 2[\delta(1 - a)S - C_1] = 0 \\ (1 - 2\eta\mu)S + (2a + 2)S\eta(\mu - 1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \eta^* = \frac{1}{\frac{-2aC_1}{E} + 3 + a} \\ \mu^* = \frac{C_1}{E} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{2} \\ \delta^* = \frac{E}{2aS} \end{cases} \quad (5)$$

以上所求均衡解是保险公司承保、小农户投保和政府补贴的概率, 因此 η^* 、 μ^* 和 δ^* 取值在 $[0, 1]$, a 、 S 、 E 均大于 0。均衡解的存在代表着“小农户-保险公司-政府”三方博弈目标在一定的财政补贴制度下可以实现均衡, 即 $\pi_g \geq 0$ 、 $\pi_e \geq 0$ 、 $\pi_m \geq 0$ 可以实现。乡村振兴战略中“生活富裕”的政策目标, 着眼于小农户这一博弈主体, 因此小农户的投保率和利益最大化的实现需要重点关注。

5. 结果分析

(1) 固定政府补贴概率 δ , 分析保险公司承保概率 η 和小农户承保概率 μ 关系。由关系式 $(1 - 2\eta\mu)S + (2a + 2)S\eta(\mu - 1) = 0$, 可得 $\eta^* = \frac{1}{2a(1 - \mu) + 2}$ 。保险公司对小农户的承保意愿与政府对

小农户的补贴比例 a 以及小农户投保概率 μ 有关。

第一,将 $\eta^* = \frac{1}{2a(1-\mu)+2}$ 对 a 求偏导可知 $\frac{\partial \eta^*}{\partial a} < 0$, 即政府对于小农户的补贴比例 a 越大, 保险公司承保概率 η^* 越小。因为在政府补贴概率 δ 和补贴数额 S 既定的情况下, 对小农户补贴的比例 a 越大, 对于保险公司补贴的比例 $(1-a)$ 就越小, 因此越不想承保。

第二,将 $\eta^* = \frac{1}{2a(1-\mu)+2}$ 对 μ 求偏导可知, $\frac{\partial \eta^*}{\partial \mu} > 0$, 则小农户投保概率 μ 越大, 保险公司承保概率 η^* 越大。可见, 小农户投保的概率越大, 规模收益使得保险公司承保的概率越大。

(2) 由最优解 $\mu^* = \frac{C_1}{E} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{2}$ 可直接分析得出: 小农户投保概率与保险公司管理成本 C_1 、农业保险保费 E 以及政府补贴的比例 a 有关。

第一,将 $\mu^* = \frac{C_1}{E} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{2}$ 对 C_1 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial C_1} > 0$, 保险公司管理成本 C_1 越大, 小农户投保概率 μ^* 越大。保险公司对于农业保险业务的管理成本越高, 越能够获得小农户对于农业保险的了解和对公司的信赖, 因此小农户的投保欲望更加强烈。

第二,将 $\mu^* = \frac{C_1}{E} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{2}$ 对 E 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial E} < 0$, 农业保险保费 E 越大, 小农户投保概率 μ^* 越小。农业保险保费越高, 小农户由于自身的风险预期较低, 会倾向于不购买农业保险。

第三,将 $\mu^* = \frac{C_1}{E} - \frac{1}{2a} + \frac{1}{2}$ 对 a 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial a} > 0$, 对小农户补贴的比例 a 越大, 小农户投保概率 μ^* 越大。政府对小农户补贴的比率越高, 小农户投保的需求更为强烈。

(3) 由最优解 $\delta^* = \frac{E}{2aS}$ 可直接分析得出: 政府补贴概率与农业保险保费 E 、政府补贴的比例 a 以及补贴金额 S 有关。

第一,将 $\delta^* = \frac{E}{2aS}$ 对 E 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial E} > 0$, 农业保险保费 E 越大, 政府补贴概率 δ^* 越大。依照上文分析可知, 农业保险保费越高, 小农户投保积极性越低, 则政府为了维护粮食生产安全和小农户的收入稳定, 进而促进社会总收益的增加, 补贴的概率会越大。

第二,将 $\delta^* = \frac{E}{2aS}$ 对 a 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial a} < 0$, 对小农户补贴的比例 a 越大, 政府补贴概率 δ^* 越小。政府补贴中, 对小农户补贴的比例越高, 则对于保险公司的补贴比例越小, 会导致保险公司的承保积极性降低, 因此政府对小农户的补贴概率会降低。

第三,将 $\delta^* = \frac{E}{2aS}$ 对 S 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial S} < 0$, 补贴金额 S 越大, 政府补贴概率 δ^* 越小。政府公共财政支出往往要经过各级部门的多级审批, 因此农业保险补贴金额越大, 政府补贴的概率越小。

(四) 新型农业经营主体、保险公司、政府的三方博弈模型

由新型农业经营主体、政府、保险公司构成的博弈主体, 各自的策略空间构成的策略组合同样共有八种, 形成了以下的利益矩阵, 具体如表 3 所示。

1. 新型农业经营主体期望收益

在给定政府补贴概率 δ 和保险公司投保概率 η 时, 新型农业经营主体选择投保的期望收益 π_{m1} 基于政府是否补贴与保险公司是否承保, 公式表示为:

$$\pi_{m1} = \mu\eta[\delta(C - E - \rho\alpha_2L_2 + aS) + (1 - \delta)(-E - \rho\alpha_2L_2)] + \mu(1 - \eta)[\delta(-\rho\alpha_2L_2 - aS) + (1 -$$

$\delta)(-\rho\alpha_2L_2)]$

同理,新型农业经营主体选择不投保的期望收益 π_{m_2} 为:

$$\pi_{m_2} = (1 - \mu)\eta[\delta(-\rho\alpha_2L_2 - aS) + (1 - \delta)(-\rho\alpha_2L_2)] + (1 - \mu)(1 - \eta)[\delta(-\rho\alpha_2L_2 - aS) + (1 - \delta)(-\rho\alpha_2L_2)]$$

消费者的总收益 $\pi_m = \pi_{m_1} + \pi_{m_2}$, 化简整理可得公式(6)如下:

$$\pi_m = \mu\eta[\delta(C + 2aS) - E] - (\delta aS + \rho\alpha_2L_2) \quad (6)$$

2. 保险公司期望收益

在给定政府补贴概率 δ 和新型农业经营主体投保概率 μ 时,保险公司选择承保的期望收益 π_{e_1} 基于政府是否补贴和新型农业经营主体是否投保,公式表示为:

$$\pi_{e_1} = \eta\mu\{\delta[-C + E + (1 - a)S - C_1] + (1 - \delta)(E - C - C_1)\} + \eta(1 - \mu)\{\delta[(1 - a)S - C_1] - (1 - \delta)C_1\}$$

同理,保险公司选择不承保的期望收益 π_{e_2} 为:

$$\pi_{e_2} = (1 - \eta)\mu\{\delta[C - E - (1 - a)S + C_1] + (1 - \delta)(C - E + C_1)\} + (1 - \eta)(1 - \mu)\{\delta[-(1 - a)S + C_1] + (1 - \delta)C_1\}$$

保险公司的总收益 $\pi_e = \pi_{e_1} + \pi_{e_2}$, 化简整理可得公式(7)如下:

$$\pi_e = (2\eta - 1)\mu(E - C) + (2\eta - 1)[\delta(1 - a)S - C_1] \quad (7)$$

3. 政府期望收益

根据混合策略博弈矩阵,在给定保险公司承保的概率 η 和新型农业经营主体投保的概率 μ 的情况下,政府补贴的期望收益函数 π_{g_1} 基于保险公司是否承保和新型农业经营主体是否投保,公式表示为:

$$\pi_{g_1} = \eta\mu[\delta(V - S)] + (1 - \eta)\mu[\delta(S - V)] + \eta(1 - \mu)\{\delta[(2a - 1)S - V]\} + (1 - \eta)(1 - \mu)[\delta(S - V)]$$

同理,政府不补贴的期望收益函数为 π_{g_2} :

$$\pi_{g_2} = \eta\mu(1 - \delta)V + (1 - \eta)\mu[(1 - \delta)(-V)] + \eta(1 - \mu)[(1 - \delta)(-V)] + (1 - \eta)(1 - \mu)[(1 - \delta)(-V)]$$

政府的总收益 $\pi_g = \pi_{g_1} + \pi_{g_2}$, 化简整理可得公式(8)如下:

$$\pi_g = (2\eta\mu - 1)(V - \delta S) + (2a + 2)S\delta\eta(\mu - 1) \quad (8)$$

4. 三方均衡解

通过公式(6)对新型农业经营主体投保的概率 μ 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_m}{\partial \mu} = \eta[\delta(C + 2aS) - E] = 0$ 。

通过公式(7)对保险公司承保的概率 η 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_e}{\partial \eta} = 2\mu(E - C) + 2[\delta(1 - a)S - C_1] = 0$ 。

通过公式(8)对政府补贴的概率 δ 求偏导可得: $\frac{\partial \pi_g}{\partial \delta} = (1 - 2\eta\mu)S + (2a + 2)S\eta(\mu - 1) = 0$ 。

根据以上三个博弈主体的求导公式联立并解方程组可得均衡解(9):

表3 “新型农业经营主体-保险公司-政府”博弈模型的利益矩阵

		政府	
		补贴 δ	不补贴 $1 - \delta$
保险公司承保 η	新型农业经营主体投保 μ	$-C + E + (1 - a)S - C_1$ $C - E - \rho\alpha_2L_2 + aS$ $V - S$	$-C + E - C_1$ $-E - \rho\alpha_2L_2$ V
	新型农业经营主体不投保 $1 - \mu$	$(1 - a)S - C_1$ $-\rho\alpha_2L_2 - aS$ $(2a - 1)S - V$	$-C_1$ $-\rho\alpha_2L_2$ $-V$
保险公司不承保 $1 - \eta$	新型农业经营主体投保 μ	$C - E - (1 - a)S + C_1$ $-\rho\alpha_2L_2 - aS$ $S - V$	$C - E + C_1$ $-\rho\alpha_2L_2$ $-V$
	新型农业经营主体不投保 $1 - \mu$	$-(1 - a)S + C_1$ $-\rho\alpha_2L_2 - aS$ $S - V$	C_1 $-\rho\alpha_2L_2$ $-V$

$$\begin{cases} \eta^* = \frac{C + 2aS}{2aCE + 2a^2ES - 4a^2CS - 2aC^2 + 2EC + 6EaS - 2C^2 - 4aCS - 2aC_1C - 4a^2C_1S} \\ \mu^* = \frac{C_1 - \frac{E(1-a)S}{C + 2aS}}{E - C} \\ \delta^* = \frac{E}{C + 2aS} \end{cases} \quad (9)$$

以上所求均衡解是保险公司承保、新型农业经营主体投保和政府补贴的概率,因此 η^* 、 μ^* 和 δ^* 取值为 $[0, 1]$, a 、 S 、 E 均大于 0。均衡解的存在代表着三方博弈目标在一定的财政补贴制度下可以实现均衡,即 $\pi_g \geq 0$ 、 $\pi_e \geq 0$ 、 $\pi_m \geq 0$ 可以实现。乡村振兴战略中“产业振兴”的政策目标,着眼于新型农业经营主体这一博弈主体,因此新型农业经营主体的投保率和利益最大化的实现需要重点关注。

5. 结果分析

(1) 固定政府补贴概率 δ , 分析保险公司承保概率 η 和新型农业经营主体投保概率 μ 关系。由关系式 $(1 - 2\eta\mu)S + (2a + 2)S\eta(\mu - 1) = 0$, 可得 $\eta^* = \frac{1}{2a(1 - \mu) + 2}$ 。保险公司承保新型农业经营主体的概率与政府补贴新型农业经营主体的比例 a 以及新型农业经营主体投保概率 μ 有关。

第一, 将 $\eta^* = \frac{1}{2a(1 - \mu) + 2}$ 对 a 求偏导可知, $\frac{\partial \eta^*}{\partial a} < 0$, 政府补贴新型农业经营主体的比例 a 越大, 保险公司承保概率 η^* 越小。因为在政府补贴概率 δ 和补贴数额 S 既定的情况下, 对于新型农业经营主体补贴的比例 a 越大, 对保险公司补贴比例 $(1 - a)$ 就越少, 因此越不想承保。

第二, 将 $\eta^* = \frac{1}{2a(1 - \mu) + 2}$ 对 μ 求偏导可知, $\frac{\partial \eta^*}{\partial \mu} > 0$, 新型农业经营主体投保概率 μ 越大, 保险公司承保概率 η^* 越大。可见, 新型农业经营主体投保概率越大, 保险公司可以从大量承保中获取规模收益, 因此, 新型农业经营主体投保越多, 保险公司承保的概率越大。

(2) 固定保险公司承保概率 η , 分析新型农业经营主体投保概率 μ 和政府补贴概率 δ 关系。由关系式 $2\mu(E - C) + 2[\delta(1 - a)S - C_1] = 0$, 可得 $\mu^* = \frac{C_1 - \delta(1 - a)S}{E - C}$ 。新型农业经营主体投保农业保险的概率 μ 与政府补贴新型农业经营主体的比率 a 、农业保险赔付额 C 、保险公司管理成本 C_1 、农业保险保费 E 、总补贴金额 S 以及政府补贴概率 δ 有关。此时, 令 $F = \delta(1 - a)S$, 则 F 为政府对农业保险公司的最终补贴数额, 得出 $\mu^* = \frac{C_1 - F}{E - C}$ 。

第一, 将 $\mu^* = \frac{C_1 - F}{E - C}$ 对 C_1 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial C_1} > 0$, 保险公司管理成本 C_1 越大, 新型农业经营主体投保概率 μ^* 越大。保险公司对于农业保险业务的管理成本越高, 越能够获得新型农业经营主体对于农业保险的了解和对公司的信赖, 因此投保欲望更加强烈。

第二, 将 $\mu^* = \frac{C_1 - F}{E - C}$ 对 F 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial F} < 0$, 政府对保险公司的最终补贴数额 F 越大, 新型农业经营主体投保概率 μ^* 越小。 F 为政府对保险公司的最终补贴数额, 在补贴金额 S 既定的情况下, F 越大, 则对新型农业经营主体的最终补贴金额越少。因此新型农业经营主体的投保积极性会降低。

第三, 将 $\mu^* = \frac{C_1 - F}{E - C}$ 对 E 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial E} < 0$, 农业保险保费 E 越大, 新型农业经营主体投保概

率 μ^* 越小。农业保险保费越高,小农户由于自身的风险预期较低,会倾向于不购买农业保险。

第四,将 $\mu^* = \frac{C_1 - F}{E - C}$ 对 C 求偏导可知, $\frac{\partial \mu^*}{\partial C} > 0$, 农业保险赔付额 C 越大,新型农业经营主体投保概率 μ^* 越大。农业保险赔付额越大,新型农业经营主体的损失得以尽可能补贴,投保积极性越高。

(3) 由最优解 $\delta^* = \frac{E}{C + 2aS}$ 可直接分析得出:政府补贴概率与农业保险保费 E 、农业保险赔付额 C 、政府补贴的比例 a 以及补贴金额 S 有关。

第一,将 $\delta^* = \frac{E}{C + 2aS}$ 对 E 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial E} > 0$, 农业保险保费 E 越大,政府补贴概率 δ^* 越大。依照上文分析可知,农业保险保费越高,新型农业经营主体投保积极性越低,则政府为了维护粮食生产安全和新型农业经营主体的收入稳定,进而促进社会总收益的增加,补贴的概率会越大。

第二,将 $\delta^* = \frac{E}{C + 2aS}$ 对 C 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial C} < 0$, 农业保险赔付额 C 越大,政府补贴概率 δ^* 越小。农业保险赔付额 C 越大,新型农业经营主体的损失得以尽可能补贴,投保积极性越高,现代化农业的稳定发展和整个国民经济的基础得到保障,则此时政府补贴的动力减缓。

第三,将 $\delta^* = \frac{E}{C + 2aS}$ 对 a 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial a} < 0$, 政府补贴的比例 a 越大,政府补贴概率 δ^* 越小。政府补贴中,对新型农业经营主体补贴的比例越高,则对于保险公司的补贴比例越小,会导致保险公司的承保积极性降低,因此政府对新型农业经营主体的补贴概率会降低。

第四,将 $\delta^* = \frac{E}{C + 2aS}$ 对 S 求偏导可知, $\frac{\partial \delta^*}{\partial S} < 0$, 补贴金额 S 越大,政府补贴概率 δ^* 越小。政府公共财政支出往往要经过各级部门的多级审批,因此农业保险补贴金额越大,政府补贴的概率越小。

(五) 博弈结果的数据分析验证

在保证数据可获得性和准确性的基础上,本文以安徽省 2018 年的农业保险开展数据作为案例展开分析。根据 2006 年《国务院关于保险业改革发展的若干意见》,商业保险公司根据其年经营农业保险业务量按保费收入的 10% ~ 20% 给予经营费用补贴。随着 2013 年政策性农业保险在安徽省开展以来,中央、省级和市级的农业保险补贴比例已经达到 80%。依照 30% 的国内财产保险公司平均经营成本,本文对“小农户-保险公司-政府”和“新型农业经营主体-保险公司-政府”博弈结果进行分析验证。

1. “小农户-保险公司-政府”博弈结果验证

根据均衡结果式(5)计算出 2018 年保险公司承保、小农户投保和政府补贴的概率结果如表 4 所示。可以看出,与保险公司承保意向 30.1% 相比,小农户投保概率很小,

表 4 2018 年保险公司承保、小农户投保和政府补贴的概率结果

主体	保险公司承保概率 η^*	小农户投保概率 μ^*	政府补贴概率 δ^*
概率	30.1%	17.5%	62.5%

仅为 17.5%。小农户的投保积极性有待加强。假定农业保险赔偿额 C 能够完全覆盖小农户的风险损失,即 $C = \rho\alpha_1 L_1$ 。经计算,在现行的财政补贴制度下,即政府财政补贴条件下 $\pi_m < 0$ 、 $\pi_e < 0$,小农户和保险公司的博弈目标都未能实现。由于政府获得的社会总收益增加难以衡量,但是根据上文分析,政府的政策目标同样也难以实现。因此,提高对小农户的补贴比例(即增加 a),对小农户实施基本保险保费全额补贴,可以提高小农户的投保概率,进一步提高其综合收益。根据前文分析,小农户投保量增加,保险公司自愿承保意向也会增加,有利于维护小农户的收入稳定,实现“生活富裕”。假设 1 成立。

2. “新型农业经营主体-保险公司-政府”博弈结果验证

根据均衡结果公式(9)计算出 2018 年保险公司承保、新型农业经营主体投保和政府补贴的概率

结果如表 5 所示。根据表 5,新型农业经营主体投保的意愿为 66.4%,远大于保险公司 39.4% 的承保意向。因此保险公司对于新型农业经营主体的意愿有待加强。假定农业

表 5 2018 年保险公司承保、新型农业经营主体投保和政府补贴的概率结果

主体	保险公司承保概率 η^*	新型农业经营主体投保概率 μ^*	政府补贴概率 δ^*
概率	39.4%	66.4%	43.9%

保险赔偿额 C 能够完全覆盖小农户的风险损失,即 $C = \rho\alpha_2 L_2$ 。经计算,在现行的财政补贴制度下, $\pi_m < 0$ 、 $\pi_e < 0$,新型农业经营主体、保险公司的利益目标和政府政策目标都未能实现。结合两大主体对农业保险的供求意向,适当降低对新型农业经营主体的补贴比例,转而补贴保险公司,可以提高其承保新型农业经营主体农业保险业务的意愿,进而维护农业保险供给与需求的平衡,为新型农业经营主体发展规模化现代化农业提供保障,实现“乡村振兴”农业。假设 2 成立。

四、结论性评述

本文依据目前农业基本国情,将农业经营主体分为传统小农户和新型农业经营主体,分析乡村振兴战略下各自的利益取向,采用博弈分析法建立“小农户-保险公司-政府”和“新型农业经营主体-保险公司-政府”的博弈分析模型,得出以下结论:(1)在“小农户-保险公司-政府”的博弈中,现行的农业保险补贴制度下,小农户不投保的概率小于保险公司承保的概率。此时,小农户倾向于不投保,保险公司倾向于承保,小农户和保险公司的利益目标、政府政策目标都难以实现。(2)在“新型农业经营主体-保险公司-政府”的博弈中,现行的农业保险补贴制度下,新型农业经营主体投保概率大于保险公司承保概率,新型农业经营主体倾向于投保,而保险公司倾向于不承保,新型农业经营主体和保险公司的利益目标、政府政策目标同样难以实现。

基于以上结论,本文提出以下建议:(1)健全乡村振兴农业保险补贴政策。首先,农业保险财政补贴制度以及相关政策应当根据农业经营主体的分化(小农户和新型农业经营主体)更加细化。其次,补贴政策应当根据农业保险市场供求关系调节,因此保险公司的利益问题必须有所兼顾。另外,中央对农业保险的相关补贴政策需要与各级财政实际状况有机结合。(2)对小农户实行农业基本保险保费全额补贴。根据三者博弈分析,提高农业保险保费补贴比例可以显著提高小农户的参保率,保险公司的承保概率也随之增加。因此在当前已经达到 80% 的补贴比例情况下,可考虑对小农户开展基本保险保费全额补贴,以保证小农户农业生产收入的稳定,进而实现“生活富裕”的战略目标。(3)适度降低对新型农业经营主体的补贴比例。为了平衡供求关系,可考虑在 80% 的基础上适度减少对于新型农业经营主体的比例,转向补贴保险公司。新型农业经营主体在寻求农业保险服务上,更加倾向于既能覆盖价格风险又能覆盖产量风险的农业收入保险。对此,财政应当予以一定的补贴支持,如此也符合 WTO 农业“绿箱”政策支持方向。(4)对承保新型农业主体业务的保险公司实行补贴。根据博弈分析,提高对于承保新型农业经营主体的保险公司补贴比例可以提高其承保意愿。因此,政府应当对承保新型农业经营主体的保险公司展开补贴,尤其是开展农业收入保险的险企,采用税收优惠、直接补贴、奖励的方式进行,以保证农业产业规模化现代化的更快发展,实现“产业兴旺”。

农业保险制度是一个非常庞杂的体系,财政补贴在农业保险制度中仅仅是一个方面,农业保险服务乡村振兴战略的制度创新包括农业保险产品、业务、市场、组织方式、组织体系、大灾风险分散机制以及监管制度上的创新。未来还需要对上述农业保险制度服务乡村振兴的制度创新方向进行探究。

参考文献:

- [1]周爱玲.农业保险何以助力乡村振兴[J].人民论坛,2018(33):82-83.
[2]王月金.农业保险普惠制中的强制机制研究[J].现代管理科学,2016(7):82-84.

- [3]叶明华,朱俊生.新型农业经营主体与传统小农户农业保险偏好异质性研究——基于9个粮食主产省份的田野调查[J].经济问题,2018(2):91-97.
- [4]陆福兴.现代化改造:乡村振兴进程中农户发展的方向[J].浙江学刊,2019(3):30-35.
- [5]苑鹏,丁忠兵.小农户与现代农业发展的衔接模式:重庆梁平例证[J].改革,2018(6):106-114.
- [6]朱俊生.对创新农业保险经营模式的建议[J].山东经济战略研究,2017(4):39-41.
- [7]唐金成,曹斯蔚.新型农业经营主体保险需求分析及发展对策研究——基于农业供给侧结构性改革视角[J].农村金融研究,2018(8):50-55.
- [8]张贵年.金融支持新型农业经营主体研究——基于乡村振兴战略背景下的视角[J].山西财经大学学报,2018(2):46-48.
- [9]许梦博,王明赫,李新光.乡村振兴背景下农业保险发展面临的机遇、挑战与改革路径——以吉林省为例[J].经济纵横,2018(8):121-128.
- [10]李志愿.乡村振兴战略背景下农业保险发展的SWOT分析[J].农村金融研究,2019(4):25-30.
- [11]谢瑞武.农业保险助推乡村振兴[J].中国金融,2018(6):89-90.
- [12]Goodwin B K. Premium rate determination in the federal crop insurance program; What do averages have to say about risk? [J]. Journal of Agricultural and Resource Economics, 1994,19(2):382-395.
- [13]Meuwissen M P. Insurance as a risk management tool for European agriculture[D]. Wageningen:Wageningen University, 2000.
- [14]Nelson C, Loehman E. Further toward a theory of agriculture insurance[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1987,69(8):523-531.
- [15]Patterson L A. Agricultural policy reform in the European community: A three-level game analysis[J]. International Organization, 1997(51):135-165.
- [16]龙文军,张显峰.农业保险主体行为的博弈分析[J].中国农村经济,2003(5):76-79.
- [17]谭中明,徐勇谋.政策性农业保险参与主体博弈分析及风险防范策略[J].保险研究,2009(11):52-58.
- [18]高永倩,刘维忠.新疆农业保险行为主体的博弈分析[J].山东农业科学,2013(11):149-152.

[责任编辑:黄 燕]

Innovation of Financial Subsidy System in Rural Revitalization Strategy of Agricultural Insurance Service: Game Analysis Based on “Agricultural Management Subject-Insurance Company-Government”

ZHENG Jun, ZHOU Yuxuan

(Financial School, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China)

Abstract: Based on the analysis of the game principle between agricultural insurance subjects under the background of rural revitalization, this paper establishes two game models of “small farmers-insurance company-government” and “new agricultural management subject-insurance company-government”. According to the results of the game, under the current agricultural insurance subsidy system, the insurance probability of small farmers is less than underwriting probability of insurance companies. The insurance probability of new agricultural management subjects is higher than the underwriting probability of insurance companies. There exists an imbalance of supply and demand between the two major agricultural operators and insurance companies. Neither the game goal of “rich life” and “prosperous industry” of agricultural management subject nor the goal of the government policy has been achieved. Therefore, it is suggested that the subsidy policy of rural revitalized agricultural insurance should be improved, the full subsidy should be carried out for small farmers, and the proportion of subsidies for new agricultural management subjects should be moderately reduced, and the insurance companies insured by them should be subsidized instead.

Key Words: agricultural insurance; financial subsidy; system innovation; rural revitalization; game analysis; premium subsidies; new types of agricultural subject; small farmers; insurance intention