

林立杰,张 爽,李净乐,等. 基于合作博弈的农业主体劳动力资源配置[J]. 江苏农业科学,2018,46(6):294-298.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.06.075

基于合作博弈的农业主体劳动力资源配置

林立杰,张 爽,李净乐,钟全雄

(烟台大学经济管理学院,山东烟台 264005)

摘要:作为农业发展的重要推动力,劳动力资源在农业经营主体中存在资源闲置浪费和需求短缺的问题。按照产品性质和劳动需求度将农业划分为集约化农业和轻型多样化农业,依据合作博弈分配理论,建立包含经营主体选择策略、经营主体利润、2 种经营主体和经营主体成本的合作博弈效用模型,并对农业经营主体采用合作博弈效用模型分配劳动力资源的重要性进行验证,提出 2 种农业经营主体之间应采用合作博弈分配劳动力资源的方式。结合合作博弈效用模型,认为倾向概率、投入比例、效应溢出率、政府扶持率四要素会影响劳动资源的分配方式,同时论证了农业经营主体采取合作博弈分配劳动力资源的前提条件,即当 $p \geq p_1$ 、 $q \geq q_2$ 、 $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$ 、 $\beta_c < \beta_1$ 、 $\beta_d < \beta_2$ 、 $\chi_1 \leq \chi \leq \chi_2$ 时,集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体将采取合作策略。本研究为农业经营者合理高效利用劳动力资源提供参考依据,推动农业劳动力市场的健康发展。

关键词:合作博弈;农业经营主体;劳动力资源;闲置浪费;需求短缺;合作博弈效用模型;分配方式

中图分类号: F323.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)06-0294-05

近年来,农村劳动力市场存在供需短缺和闲置浪费的现象,这说明农村劳动力资源存在分配不合理的问题。随着农业经济的发展,在规模效益和差异性效益的推动下,农业组织出现从粗放型农业和单一型农业向集约型农业和多样型农业发展模式转变的趋势。目前,劳动力资源主要分布在家庭农场、专业大户、农民合作社、农场龙头企业以及生态旅游园一类休闲观光农业中,这些经营主体按产品性质和劳动强度划分为集约化农业和轻型多样化农业。由于集约化农业主要以提供农产品为目的,劳动力投入需求相对较大,反之,轻型多样化农业主要以提供服务产品或者特色农产品为目的,劳动力投入需求相对较小。因集约化农业和轻型多样化农业对劳动力的需求不同,易造成劳动力短缺和闲置浪费的问题,所以劳动力资源的合理分配对于 2 类农业经营主体的发展尤为重要。

本研究在集约化农业和轻型多样化农业分配农村劳动力资源不合理的基础之上,提出集约化农业和轻型多样化农业采用合作博弈分配劳动力资源的方式,同时分析影响经营主体合作的因素^[1-2]。农业作为一个综合性产业,其中众多产业相互融合共存,各个产业之间相互联系、相互促进、相互制约,共同形成一个产业集群体。作为产业核心要素之一,劳动力资源的抢夺与放弃贯穿产业发展的整个过程,由此各产业对劳动力资源配置的问题在产业集群中形成一个博弈圈^[3]。博弈圈中各方根据自身需要参与劳动力资源的分配博弈。资源博弈一直是产业的主题,在产业集群中存在一个关于资源分配的竞合博弈系统,每一个产业主体根据自身情况选择最佳博弈策略,但容易形成一种常见的“囚徒困境”博弈陷

阱^[4],随着博弈过程的进行,产业经营主体在博弈中察觉协同合作博弈的重要性。在农业产业集群中,各产业经营主体采用合作博弈的方式分配劳动力资源,实现劳动力资源高效使用和自身效益最大化。

1 新型农业经营主体划分及其含义

目前,在家庭联产承包制的改变和土地使用权的流转趋势下,我国农业发生了从传统粗放单一农业模式向集约化和多样化农业发展模式改变。本研究按照产品性质和劳动需求量将农业经营主体划分为集约化农业和轻型多样化农业经营主体。集约化农业经营主体主要以农业龙头企业为代表,借鉴成熟的产业企业化运作模式和技术,集中生产要素进行规模化生产经营,为社会提供高品质农产品为主的产业主体。集约化农业经营主体通过企业化专业管理模式有利于避免传统农业散而慢的低效率生产工作模式,提高劳动生产率和农产品产量,让农民能够更好地适应未来农业发展的需要,推动农业经济更快、更好、更强地发展。轻型多样化经营主体主要是以休闲观光农业、生态旅游农业以及新技术农业为代表,其借鉴第三产业中服务业和技术产业运作模式,主要以生产服务型产品或者特色农产品的经营主体。轻型多样化农业经营主体的共同特点是劳动力需求量较少、劳动强度低,适用于弱质劳动力就业,体现创新性,同时轻型多样化农业发展有利于推动农业经济向多元化发展。

作为农业组织发展的 2 个方向,集约化农业和轻型多样化农业体现着现代农业的发展趋势。集约化农业代表高效集中模式的农业发展方向,轻型多样化农业代表多元化和独特创新性农业的发展方向,2 种农业经营主体共同推动现代农业的发展。

2 集约化和轻型多样化农业经营主体劳动力资源合作博弈效用模型构建

目前农业经营主体的主要表现形式有家庭农场、农业龙

收稿日期:2017-07-19

基金项目:国家社会科学基金青年项目(编号:13CJY032)。

作者简介:林立杰(1975—),女,山东烟台人,博士,副教授,研究方向为生产运作管理、农业经济。E-mail:ytullj@126.com。

通信作者:张 爽,硕士研究生,研究方向为企业管理、人力资源。E-mail:18364558738@163.com。

头企业、休闲观光农业、生态旅游园、新技术农业产业等,本研究把所有农业经营主体按产品性质和劳动力需求量划分为集约化农业和轻型多样化农业 2 类。在 2 种经营主体中,劳动力作为核心要素之一,对经营主体的发展起到不可替代的作用,所以本研究重点在于分析劳动力资源的分配使用情况,以便为大量劳动力资源因不合理使用而造成的劳动力资源闲置浪费和劳动力短缺问题提供解决建议。为更明确说明经营主体对劳动力的分配问题,本研究作出以下假设。

假设 1:该地区存在集约化和轻型多样化农业 2 种经营主体,且劳动力总量为 l ,劳动力资源在同一时刻只能被一种经营主体占用。

通过假设 1,集约化农业经营主体所需的劳动力资源数量为 $l_i (i=1, \dots, n)$,轻型多样化农业经营主体所需的劳动力资源数量为 $l_j (j=1, \dots, m)$,则劳动力资源满足 $l = \sum_{i=1}^n l_i + \sum_{j=1}^m l_j$;通过该条件可知,集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体对于劳动力资源的分配需求存在负相关关系,二者对于劳动力资源的使用存在一定的博弈过程,这影响劳动力的分配。

结合集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体对于劳动力需求过程中的博弈分配情况,构建以下合作博弈效用模型^[5]:

$$T = \{N, S, \pi, M\}。 \quad (1)$$

式中: T 表示经营主体的效用; S 表示经营主体选择策略; π 表示经营主体的利润; N 包括 N_1, N_2 ,其中 N_1 表示集约化农业经营主体, N_2 表示轻型多样化农业经营主体; M 包括 M_1, M_2 ,其中 M_1 表示集约化农业经营主体成本, M_2 表示轻型多样化农业经营主体成本。

2.1 农业经营主体策略选择分析

根据假设 1,某地区存在集约化农业和轻型多样化农业 2 类经营主体,所有劳动力资源只能被二者所使用,则集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体对劳动力占用有以下的类型:(1)集约化农业经营主体劳动力,其占用所有劳动力、部分劳动力、不要劳动力 3 种类型;(2)轻型化农业经营主体劳动力,其占用所有劳动力、部分劳动力、不要劳动力 3 种类型。

根据集约化农业经营主体和轻型化农业经营主体劳动力资源的占用情况,得劳动力占用策略集合:

$$S = \left\{ \begin{matrix} S_{11}, S_{12}, S_{13} \\ S_{21}, S_{22}, S_{23} \end{matrix} \right\}。$$

式中: $S_{ik} (i=1, 2; k=1, 2)$ 表示第 i 个经营主体选择第 k 个策略; S_{11} 表示集约化农业选择全部劳动力; S_{12} 表示集约化农业选择部分劳动力; S_{13} 表示集约化农业不选择劳动力; S_{21} 表示轻型多样化农业选择全部劳动力; S_{22} 表示轻型多样化农业选择部分劳动力; S_{23} 表示轻型多样化农业不选择劳动力。

通过博弈论劣势策略剔除原则,得知策略集合存在不符合情况的策略组合均衡解,须要对策略集合组合解进行剔除不符合项。具体步骤如下所示:第 1 步根据策略集合中 6 种策略,策略组合形成 3×3 矩阵

$$\begin{bmatrix} (S_{11}, S_{21})(S_{11}, S_{22})(S_{11}, S_{23}) \\ (S_{12}, S_{21})(S_{12}, S_{22})(S_{12}, S_{23}) \\ (S_{13}, S_{21})(S_{13}, S_{22})(S_{13}, S_{23}) \end{bmatrix}。$$

第 2 步通过数据计算和假设条件,避免不可实现组合,除去策略组合 (S_{11}, S_{21}) 、 (S_{12}, S_{21}) 、 (S_{11}, S_{22}) 。第 3 步通过比较不可均衡项,除去策略组合 (S_{13}, S_{22}) 、 (S_{12}, S_{23}) 。第 4 步通过排除不符合项,形成 2×2 策略组合矩阵

$$\begin{bmatrix} (S_{12}, S_{22})(S_{11}, S_{23}) \\ (S_{13}, S_{21})(S_{13}, S_{23}) \end{bmatrix}。$$

综合以上策略组合,形成博弈策略组合利润矩阵,结果如表 1 所示。

表 1 博弈策略组合利润矩阵

集约化 农业策略	各种轻型多样化农业策略下的利润		
	S_{21}	S_{22}	S_{23}
S_{11}	不存在	不存在	$[\pi_{11}(S_{11}), 0]$
S_{12}	不存在	$[\pi_{12}(S_{12}), \pi_{22}(S_{22})]$	排除
S_{13}	$[0, \pi(S_{21})]$	排除	$(0, 0)$

通过表 1 可知存在 4 种策略组合,但是现实中在农业经营主体中不存在劳动力完全垄断的现象,所以唯一的策略组合是 (S_{11}, S_{21}) ,2 种经营主体同时占有劳动力资源,但是 2 种经营主体同时占有劳动力资源,依然存在劳动力资源分配不均的问题,须要合理分配劳动力资源。

2.2 农业经营主体合作博弈分配劳动力资源重要性验证

为了能够更加明确地阐释问题,说明 2 类经营主体采用合作博弈分配劳动力获得的收益大于不合作分配劳动力获得的收益,本研究把集约化农业设为企业 1、轻型多样化农业设为企业 2,作出假设 2:企业 i 劳动力需求水平 $L_i (i=1, 2)$ 。市场逆供给函数 $P(L)$ 是 L 的递减函数,这里 $L = L_1 + L_2$ 。企业 i 的生产效益 $U_i(L_i)$ 是数量凸函数($i=1, 2$)。 M 为除劳动力资源外其他资源成本,为定值。根据描述,企业 i 的利润函数为

$$\pi_i(l_1, l_2) = U_i(l_i) - l_i P(l_1 + l_2) - M_i。 \quad (2)$$

根据纳什均衡的定义原则,如果 (l_1^*, l_2^*) 是纳什均衡需求供给劳动量,则应该同时满足

$$l_1^* \in \operatorname{argmax}_{l_1} \pi_1(l_1, l_2^*) = U_1(l_1) - l_1 P(l_1 + l_2^*) - M_1; \quad (3)$$

$$l_2^* \in \operatorname{argmax}_{l_2} \pi_2(l_1^*, l_2^*) = U_2(l_2) - l_2 P(l_1^*, l_2) - M_2。 \quad (4)$$

公式(3)、(4)是对 2 种经营主体利润函数的分析,根据数学和博弈论的理论,求取最优解的方法是对每一个经营主体企业的利润函数求一阶导数,并令其等于 0,即一阶条件为:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial l_1} = U'_1(l_1) - P(l_1 + l_2) - l_1 P'(l_1 + l_2) = 0; \quad (5)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial l_2} = U'_2(l_2) - P(l_1 + l_2) - l_2 P'(l_1 + l_2) = 0。 \quad (6)$$

通过解一阶条件方程组可得 2 个反应函数,它们的交点 (l_1^*, l_2^*) 就是博弈的纳什均衡。通过计算验证, $\pi(l_1^*, l_2^*) \geq \pi(\forall l_1, \forall l_2)$ ^[4],得出 2 种经营主体合作博弈分配劳动力资源获得收益大于经营主体不合作分配劳动力获得的收益。

3 农业经营主体合作博弈影响因素

3.1 农业经营主体合作博弈因素基本假设

通过计算博弈纳什均衡点 (l_1^*, l_2^*) ,虽然验证经营主体对劳动力资源采取合作博弈分配方式,获得收益最大,但是纳

什均衡只能证明 2 种经营主体合作获得收益大,不能确定在什么条件下合作,所以在前面的基础上进一步分析合作的影响因素,作出假设 3、假设 4:假设 3,某地区农业经营主体数量 $m+n$ ^[6],其中集约化农业经营主体数量 n ,轻型多样化农业经营主体数量 m ,集约化农业在合作博弈中劳动力资源投入比例为 α ,同样轻型多样化农业投入在合作博弈中的劳动力资源比例为 $1-\alpha$ 。假设 4,集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体合作分配会产生合作流动效应^[8],2 种经营主体产生的合作流动效应为 e ,集约化农业经营主体产生的流动合作效应为 e_1 ,轻型多样化农业经营主体产生的合作流动效应为 e_2 ,为确定值。根据集约化和轻型多样化农业经营主体对劳动力资源合作博弈分配劳动力获得的收益,形成收益分配矩阵,结果如表 2 所示。

表 2 农业各经营主体收益分配矩阵

集约化农业策略	各种轻型多样化农业策略下的收益	
	合作	不合作
合作	(π_{1c}, π_{1d})	(π_{2c}, π_{2d})
不合作	(π_{3c}, π_{3d})	(π_{4c}, π_{4d})

从表 2 可知,集约化农业和轻型多样化农业形成 4 种策略集合,即(合作,合作)、(合作,不合作)、(不合作,合作)、(不合作,不合作),经营主体收益与经营主体之间劳动力合作博弈分配产生合作效益是非线性关系^[3],所以 4 种策略集合在约去相同项,获取收益如下:(1)集约化农业和轻型多样化农业经营主体共同选择合作策略,形成(合作,合作)策略博弈集合,二者获得收益函数为

$$\pi_{1c} = \frac{\alpha l e (1+\chi) (1+\kappa)^{m+n-1}}{n} - \frac{\alpha l}{n}; \quad (7)$$

$$\pi_{1d} = \frac{(1-\alpha) l e (1+\chi) (1+\kappa)^{m+n-1}}{m} - \frac{(1-\alpha) l}{m}。 \quad (8)$$

式中: l 表示市场上参与博弈劳动力资源总量; p 表示市场上劳动力资源价格; χ 表示政府对促进劳动力分配合理的收入扶持率; e 表示各经营主体合作产生的合作流动效应; κ 表示各经营主体之间促进合作的激励系数。

(2)集约化经营主体选择合作策略,轻型经营主体选择不合作策略,形成(合作,不合作)策略博弈集合,二者获得收益函数为

$$\pi_{2c} = \frac{\alpha l e (1+\chi) (1+\kappa_c)^{n-1} (1-\beta_c)}{n} - \frac{\alpha l}{n}; \quad (9)$$

$$\pi_{2d} = \frac{\alpha l e (1+\chi) (1+\kappa_c)^{n-1} \beta_c}{n}。 \quad (10)$$

式中: κ_c 表示集约化性质的各经营主体之间促进合作激励系数; β_c 表示集约化经营主体之间进行合作时,被轻型多样化农业经营主体获得合作流动效应比例。

$$p \geq \frac{\frac{(1-\alpha) l e_2 (1+\kappa_d)^{m-1} (1+\chi) \beta_d}{m}}{\frac{\alpha l}{n} [e (1+\kappa)^{m+n-1} (1+\chi) + e_1 (1+\kappa_c)^{n-1} (1+\chi) (1-\beta_c) - 2] + \frac{(1-\alpha) l e_2 (1+\kappa_d)^{m-1} (1+\chi) \beta_d}{m}} = p_1。 \quad (17)$$

②轻型多样化农业合作条件, $q \pi_{1d} + q \pi_{3d} - (1-q) \pi_{2d} \geq 0$,即得到如下结果

$$q \geq \frac{\frac{\alpha l}{n} e_1 (1+\kappa_c)^{n-1} (1+\chi) \beta_d}{\frac{(1-\alpha) l}{m} [e (1+\kappa)^{m+n-1} (1+\chi) + e_2 (1+\kappa_d)^{m-1} (1+\chi) (1-\beta_d) - 2] + \frac{\alpha l}{n} e_1 (1+\kappa_d)^{n-1} (1+\chi) \beta_c} = q_2。 \quad (18)$$

(3)集约化农业经营主体选择不合作策略,轻型多样化农业经营主体选择合作策略,形成(不合作,合作)策略博弈集合,二者获得收益函数为

$$\pi_{3c} = \frac{(1-\alpha) l e (1+\chi) (1+\kappa_d)^{m-1} \beta_d}{m}; \quad (11)$$

$$\pi_{3d} = \frac{(1-\alpha) l e (1+\chi) (1+\kappa)^{m-1} (1-\beta_d)}{m} - \frac{(1-\alpha) l}{m}。 \quad (12)$$

式中: κ_d 表示轻型性质的各经营主体之间促进合作激励系数; β_d 表示轻型经营主体之间进行合作时,被集约化农业经营主体获得合作流动效应比例。

(4)集约化农业经营主体选择不合作策略,轻型多样化农业经营主体选择不合作策略,形成(不合作,不合作)策略博弈集合,二者获得收益函数为

$$\pi_{4c} = 0; \quad (13)$$

$$\pi_{4d} = 0。 \quad (14)$$

依据混合策略选择原则,经营主体对策略选择概率是随机变动的,形成的经营主体策略选择概率收益矩阵如表 3 所示。

表 3 策略选择概率矩阵

集约化农业策略	各种轻型多样化农业策略下的选择概率	
	合作(q)	不合作($1-q$)
合作(p)	(π_{1c}, π_{1d})	(π_{2c}, π_{2d})
不合作($1-p$)	(π_{3c}, π_{3d})	(π_{4c}, π_{4d})

3.2 农业经营主体合作博弈均衡因素分析

在劳动力资源市场上,集约化农业和轻型多样化农业要实现对劳动力资源合理分配利用,须要采取合作博弈分配方式。农业经营主体产生自愿合作的意向前提条件是合作获得的收益要不小于不合作获得的收益,即农业经营主体产生自愿合作的前提条件为

$$\text{集约化农业, } p q \pi_{1c} + p (1-q) \pi_{2c} - (1-p) q \pi_{3c} - (1-p) (1-q) \pi_{4c} \geq 0; \quad (15)$$

$$\text{轻型多样化农业, } p q \pi_{1d} + (1-p) q \pi_{3d} - p (1-q) \pi_{2d} - (1-p) (1-q) \pi_{4d} \geq 0。 \quad (16)$$

从上述公式可知,影响农业经营主体采取合作博弈分配劳动力资源的 4 个主要因素包括合作倾向概率 p 和 q 、合作劳动力投入量 α 和 $1-\alpha$ 、合作效应溢出率 β 、外部政府因素 χ 。本研究采取单因素分析法,分析 5 种因素影响结果如下:(1)依据混合策略原则,在劳动力资源合作博弈分配中经营主体选择策略是随机的,须要考虑经营主体在什么概率下选择合作。由于经营主体对于策略选择的倾向是根据个体理性角度^[7],所以经营主体只从自身出发,考虑是否参与合作。①集约化农业合作条件, $p \pi_{1c} + p \pi_{2c} - (1-p) \pi_{3c} \geq 0$,即得到如下结果

通过上述计算,集约化农业经营主体合作收益比不合作收益大的概率 $p \geq p_1$ 时,集约化经营主体会主观认为有利可图,才会选择合作策略,当 $p < p_1$ 时,集约化经营主体根据个体理性拒绝合作;同样,只有轻型多样化农业经营主体合作收益比不合作收益大的概率 $q \geq q_2$ 时,轻型化经营主体才会选择合作策略,当 $q < q_2$ 时,轻型多样化农业经营主体拒绝合作。

(2)在劳动力资源合作博弈分配中,集约化和轻型化经营主体对于劳动力市场的投入量也是影响 2 种经营主体是否合作的关键因素,每一个经营主体对于自身劳动力资源的基本需求是确定的,在一定范围内的劳动力资源流动^[8],可以

促进经营主体本身产业发展,但是如果过多的劳动力投入,可能会影响经营主体本身利益,得不偿失,反之过少的劳动力资源投入,对本身发展有利的影响太小,显得没有必要。同样,对于需要劳动力的经营主体而言,需求太少,对合作的意愿不大,需求太大,又难以满足需要,所以合理的劳动力资源供给与需求很重要。下面是对劳动力资源合理变动分析,从公式(15)、(16)分析劳动力投入与需求情况,在促进劳动力资源合作博弈的前提下分析。

①根据集约化农业经营主体合作条件(15),得出结果如下:

$$\alpha \geq \frac{\frac{ql(1-p)}{m}e_2(1+\chi)(1+\kappa_d)^{m-1}\beta_d}{\frac{pl}{n}[qe(1+\kappa)^{m+n-1}(1+\chi)+p(1-q)e_1(1+\kappa_c)^{n-1}(1+\chi)(1-\beta_d)-1]+\frac{(1-p)ql}{m}e_2(1+\kappa_d)^{m-1}(1+\chi)\beta_d}=\alpha_1。(19)$$

②根据轻型多样化农业经营主体合作条件(16),得出结果如下:

$$\alpha \leq \frac{\frac{ql}{m}[p(1+\kappa)^{m+n-1}(1+\chi)+(1-p)e_2(1+\kappa_d)^{m-1}(1+\chi)(1-\beta_d)-1]}{\frac{ql}{m}[pe(1+\kappa)^{m+n-1}(1+\chi)+(1-p)e_2(1+\kappa_d)^{m-1}(1+\chi)(1-\beta_d)-1]+\frac{pl}{n}(1-q)e_1(1+\kappa_c)^{n-1}(1+\chi)\beta_c}=\alpha_2。(20)$$

通过集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体 2 个方面计算可以得知,劳动力投入比例在 $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$ 范围内,集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体对合作博弈分配劳动力资源比较有意向,当 α 不在这个范围内, $\alpha < \alpha_2$ 时,集约化经营主体会认为投入过大,影响本身基本需求会采取减少或者退出合作联盟;同样 $\alpha < \alpha_1$, 当 $\alpha < \alpha_1$ 时,轻型多样化农业经营主体会认为投入比例太大,也会进行调整甚至

退出联盟。

(3)溢出效应是指当一个经营主体参与者采取合作的策略,同时另一个经营主体采取非合作策略,就会出现合作效应溢出现象,怎样减少和维持溢出效应一直是采取合作策略的经营主体需要考虑的重要指标。

①当集约化农业经营主体采取合作策略,根据式(15)得出结果如下:

$$\beta_c \leq \frac{pq[\frac{\alpha l}{n}(1+\kappa)^{m+n-1}(1+\chi)]+\frac{p(1-q)\alpha l(1+\chi)}{n}(1+\kappa_c)^{n-1}-\frac{p\alpha l}{n}-\frac{ql(1-p)(1-\alpha)(1-\chi)}{m}e_2\beta_d(1+\kappa_d)^{m-1}}{\frac{p\alpha l(1-q)(1+\chi)}{n}e_1(1+\kappa_c)^{m-1}}=\beta_1。(21)$$

②轻型多样化农业经营主体采取合作策略,根据(16)得出结果如下:

$$\beta_d \leq \frac{\frac{q(1-\alpha)l}{m}[pe(1+\kappa)^{m+n-1}(1+\chi)+(1-p)(1-\alpha)e_2(1+\kappa_d)^{m-1}(1+\chi)-1]-\frac{p(1-q)\alpha l(1+\chi)}{n}e_1(1+\kappa_c)^{n-1}\beta_c}{\frac{q(1-p)l(1-\alpha)(1+\chi)}{m}e_2(1+\kappa_d)^{m-1}}=\beta_2。(22)$$

从结果可知,当集约化农业经营主体溢出效应系数 $\beta_c < \beta_1$ 时,经营主体认为溢出效应损失小于合作获得收益,会采取合作策略,有合作分配劳动力资源意向,如果溢出效应系数 $\beta_c > \beta_2$,集约化农业经营主体认为溢出效应损失大于合作获得收益,可能会减少劳动力资源分配或者退出合作;同样,当轻型多样化农业经营主体溢出效应系数 $\beta_d < \beta_2$,经营主体认为损失小于收益会采取合作策略,有合作分配劳动力资源的意向,如果溢出效益系数 $\beta_d < \beta_2$,轻型的农业经营主体认为损失大于收益,会减少劳动力资源的分配或者退出合作,所以

集约化和轻型多样化农业经营主体在溢出效应 β_1 和 β_2 之下时会采取合作。

(4)农业作为国家基础产业,农业经济发展关乎国家经济整体的发展,所以国家扶持补贴因素是一个需要考虑的方面,国家在一定范围内调整扶持补贴率,促进集约化和轻型多样化农业经营主体进行合作,更好地利用农民劳动力资源,促进农民增收。

通过公式(15)、(16)分析国家政府的扶持补贴率的范围结果如下:

$$\chi \geq \frac{\frac{\alpha pl}{n}[qe(1+\kappa)^{m+n-1}+(1-q)e_1(1+\kappa_c)^{n-1}(1-\beta_c)-1]-\frac{q(1-p)(1-\alpha)l}{m}e_2(1+\kappa_d)^{m-1}\beta_d}{\frac{pl\alpha}{n}[qe(1+\kappa)^{m+n-1}+(1-p)^{m+n-1}+(1-p)(1+\kappa_c)^{n-1}(1-\beta_c)]-\frac{p(1-q)\alpha l}{n}e_1\beta_c(1+\kappa_c)^{n-1}}=\chi_2; (23)$$

$$\chi \leq \frac{\frac{q(1-\alpha)}{m}[pe(1+\kappa)^{m+n-1}+(1-p)e_2(1+\kappa_d)^{m-1}-1]-\frac{p(1-q)\alpha l}{n}(1+\kappa_c)^{n-1}e_1\beta_c}{\frac{ql(1-\alpha)}{m}[pe(1+\kappa)^{m+n-1}-(1-p)e_2(1+\kappa_c)^{m-1}(1-\beta_d)]-\frac{p(1-q)\alpha l}{n}e_1\beta_c(1+\kappa_c)^{n-1}}=\chi_2。(24)$$

从公式(23)、(24)结果可知,国家政府如果要促进集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体采取合作策略,须要把扶持补贴率调整到 $\chi_1 \leq \chi \leq \chi_2$ 的范围内,在这个范围内,经营主体采取合作策略可以获益,政府可以获得农业整体最大效益,同时政府扶持率在一个可调的区间范围,更好地适用于当地环境要求,达到因地制宜的目的,但是当 $\chi < \chi_1$ 时,经营主体认为无利可图或者收益太少,会选择不合作;同样当 $\chi > \chi_2$ 时,政府会承担过重扶持补贴,得不偿失,会拒绝合作扶持,转而支持不合作。

4 结论

本研究在分析农村劳动力资源在农业经营主体之间分配不合理的问题基础上,建立农业经营主体劳动力资源分配合作博弈模型,并分析了农业经营主体采取合作博弈方式分配劳动力资源的影响因素,希望能为农业经营主体和政府解决劳动力资源分配不合理问题提供参考性建议,以促进我国现代化农业发展,结论如下:第一,通过公式(5)、(6)的计算结果 $\pi(l_1^*, l_2^*) \geq \pi(\forall l_1, \forall l_2)$ 可以得出,集约化农业和轻型多样化农业经营主体采取合作策略时,农业经营主体的整体收益最大,反之农业经营主体不合作的分配劳动力资源获取的整体收益相对较小。由此可知,农业经营主体有必要采取合作博弈方式对劳动力资源进行合理分配,实现农业整体收益最大化,促进农业经济发展。第二,通过公式(17)、(18)的计算结果可以得出集约化农业和轻型多样化农业经营主体双方的合作倾向概率临界值,集约化合作倾向概率临界值为 p_1 ,集约化农业经营主体合作收益比不合作收益大的概率 $p > p_1$ 时,集约化农业经营主体采取合作策略;同样,轻型多样化农业合作倾向概率临界值为 q_2 ,轻型多样化农业经营主体合作的收益比不合作收益大的概率 $q > q_2$ 时,轻型多样化农业经营主体采取合作策略。 p 和 q 的大小体现农业经营主体对于合作倾向的趋势程度,所以降低合作倾向概率 p 和 q 的临界值有利于促进农业经营主体采取合作博弈策略分配劳动力资源,合作倾向概率临界值越小,经营主体越会参与到合作博弈分配劳动力的行动中;同样,增加农业经营主体对合作的倾向程度也可以促进农业经营主体采取合作博弈分配劳动力资源事件的发生。第三,通过公式(19)、(20)的计算结果可以得出,集约化农业和轻型多样化农业经营主体劳动力投入量比例临界值,当集约化农业经营主体劳动力投入量比例处于 $\alpha_1 < \alpha < \alpha_2$ 范围时,集约化农业经营主体和轻型多样化农业经营主体同时采取合作策略,集约化农业经营主体合作获得收益大于不合作获得收益,同样轻型多样化农业经营主体合作获得收益大于不合作获得收益,所以要保证集约化经营主体将劳动力投入比例控制在 $\alpha_1 < \alpha < \alpha_2$ 范围,轻型多样化农业经营主体将劳动力投入量控制在 $1 - \alpha_2 < 1 - \alpha < 1 - \alpha_1$ 范围,当集约化农业经营主体的闲置劳动力资源较多时,可以将 α 的值变大,反之亦然;轻型多样化农业经营主体同样如此。第四,通过公式(21)、(22)的计算结果可以得出集约化农业和轻型多样化农业经营主体溢出效应临界值,集约化农业溢出效应 β_e 临界值为 β_1 ,而轻型多样化农业经营主体溢出效应 β_d 的临界值为 β_2 ,通过计算可知,当 $\beta_e < \beta_1$ 时,集约化农业经营主体认为溢出造成的损失在承受范围内,会采取合作的策

略;同样轻型多样化农业经营主体溢出效应 β_d 的临界值为 β_2 ,当 $\beta_d < \beta_2$ 时,轻型多样化农业经营主体认为溢出造成的损失在承受范围内,会采取合作的策略。溢出效应临界值 β_1 和 β_2 体现经营主体损失承受度,较小的溢出效应值可以促进经营主体之间的合作,所以经营主体之间须要建立沟通合作机制,有利于溢出效应值的减小。第五,通过公式(23)、(24)的计算结果可以得出集约化农业和轻型多样化农业经营主体政府扶持率的范围,当 $\chi_1 < \chi < \chi_2$ 时,集约化农业和轻型多样化农业经营主体认为合作获得收益大于不合作获得收益,二者会采取合作的策略。政府扶持率体现政府对于经营主体之间合作分配劳动力资源的支持力度,在 $\chi_1 < \chi < \chi_2$ 范围内,政府须要根据当地经营主体的要求和现实条件,选择恰当大小的 χ 值,既能最大程度地鼓励经营主体合作分配劳动力,又能处于承受范围之内。

上述结论是运用模型单因素分析法,对影响合作博弈分配劳动力资源的因素进行单因素分析,为方便使用,将主要步骤归纳如下:(1)收集影响经营主体合作博弈分配劳动力资源因素的统计数据,确定经营主体承受值。(2)采用单因素分析法,主要是分析其中一个因素,同时保证其他影响因素为确定值。例如,分析合作倾向概率 p ,须要在劳动投入比例 α 、溢出效应 β 、政府扶持率 χ 不变的情况下进行。(3)结合本研究公式(15)、(16)进行计算求得因素的取值范围和临界值。(4)通过对比经营主体承受值与临界值,确定是否达到合作博弈分配劳动力资源的条件,达到条件的继续引导合作,未达到的采取措施促进经营主体进行合作。

综上所述,农业经营主体采取合作博弈分配劳动力资源,一方面可以获得更大收益,另一方面可以实现劳动力资源合理使用,避免浪费。同时分析影响合作博弈分配劳动力资源的因素,帮助经营主体和政府作出正确决策推动现代农业经济的发展。

参考文献:

- [1] 王国敏,罗浩轩. 农业劳动力研究新视角:中国农业劳动力“空心化”理论与实证分析[J]. 农村经济,2011(19):108-111.
- [2] 罗兴武. 从“寻求”走向“维持”的农户合作博弈[J]. 税务与经济,2013(1):23-27.
- [3] 顾波军,张 祥. 港口物流系统的合作投资博弈分析[J]. 物流管理,2014(3):93-98.
- [4] 杜 玲,陈 阜,张海林,等. 基于博弈论模型的北京市农田生态补偿政策研究[J]. 中国农业大学学报,2010(15):89-94.
- [5] Oviedo J. The core of a repeated n -person cooperative game[J]. European Journal of Operational Research,2000,127(3):519-524.
- [6] 胡 源. 产业集群中大小企业协同创新的合作博弈分析[J]. 科技进步与对策,2012(29):108-111.
- [7] 金 梅. 基于合作博弈的订单农业合作组织发展研究[J]. 经济问题,2010(5):65-67.
- [8] Belenky A S. Cooperative games of choosing partners and forming coalitions in the marketplace [J]. Mathematical and Computer Modeling,2002,36(11/12/13):1279-1291.
- [9] 张 恒. 基于信任的供应链合作博弈及利益分配研究[D]. 长沙:中南大学,2013.