

# 生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响

张超正, 陈丹玲, 杨钢桥, 方 相

华中农业大学 公共管理学院, 武汉 430070

**摘要:** 基于湖北省江汉平原和武陵山区部分市(县)483 份农户调查数据, 构建生计资本评价指标体系和生态系统服务依赖度指数体系(Index of Dependence on Ecosystem Services, *IDES*), 通过单因素方差分析法探讨生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响。结果表明: ① 平原和山区农户的 *IDES* 分别为 0.181 和 0.241。② 平原农户的自然资本和金融资本显著高于山区农户, 而人力资本、物质资本和社会资本略微高于山区农户。③ 土地经营面积与所有农户的 *IDES* 呈正相关关系; 家庭收入、家庭存款、家庭资产、家庭借贷难易程度、劳均受教育年限、劳均技能水平、劳均健康状况和农村基础设施完善度与所有农户的 *IDES* 呈负相关关系; 劳动力比例与所有农户的 *IDES* 呈倒 U 型关系; 住房条件和是否加入社区组织与平原农户的 *IDES* 无显著关系, 而与山区农户的 *IDES* 呈负相关关系。

**关键词:** 生计资本; 农户福祉; 生态系统服务依赖度; 江汉平原; 武陵山区

**中图分类号:** F301.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2021)01-0142-11

生态系统服务是指通过生态系统的结构、过程和功能直接或间接得到的生命支持产品和服务, 形成与维持人类赖以生存和发展的自然环境条件与效用<sup>[1-2]</sup>。基于现有的评估模型和工具, 许多学者从物质质量和价值量两个方面, 通过量化各类生态系统服务能力的强弱来评估生态系统服务价值。自联合国 2005 年公布千年生态系统评估(Millennium Ecosystem Assessment, MA)报告以来<sup>[3]</sup>, 生态系统服务研究逐渐超越单纯静态价值评估的阶段, 向着更加重视生态系统服务对人类福祉的影响、更加重视生态系统服务的区域差异方向演进<sup>[4]</sup>。但目前对生态系统服务和人类福祉关系的研究仍以概念框架和定性描述为主<sup>[5-6]</sup>, 要让决策者明确贫困和弱势群体将如何受到资源和发展的影响, 需要量化生态系统服务对人类福祉的贡献, 尤其是从微观视角精确刻画人类福祉对生态系统服务的依赖程度, 否则在追求经济增长和人类发展中, 将无法缓解生态环境退化与经济贫困恶化两大困局<sup>[2, 5]</sup>。Yang 等<sup>[7]</sup>首次提出一种量化人类对生态系统服务依赖程度的指数体系, 并实证分析中国卧龙自然保护区农户对当地生态系统服务的依赖程度, 为定量分析人类福祉和生态系统服务的关系提供了思路。

农户作为农村微观经济活动的主体和基本决策单位, 其采取的生计策略不仅决定着对当地自然资源的利用方式与效率, 更决定着对当地生态系统的干预方式与程度<sup>[5, 8]</sup>。生计资本不仅是理解农户所采取的生计策略和所处风险环境的基础, 也是理解农户对当地生态系统服务依赖程度的切入点<sup>[8-9]</sup>。然而, 现有研究较多关注国家自然保护区设立<sup>[7]</sup>、异地移民搬迁<sup>[5, 10]</sup>、农地整治<sup>[11]</sup>对农户生态系统服务依赖度的影响, 并选取生计资本的某几个方面作为控制变量来分析生计资本与生态系统服务依赖度的关系, 且结果建立在均

值回归模型的基础上, 但二者之间并不一定是简单的线性关系, 因而也难以准确度量生计资本对农户生态系统服务依赖度的贡献水平. 同时, 不同区域农户生计资本和生态系统服务也表现出明显的空间异质<sup>[12-13]</sup>, 那么理论推断不同区域农户对生态系统服务的依赖程度自然不同, 且生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响可能存在区域差异. 鉴于此, 本研究基于湖北省江汉平原和武陵山区部分市(县)483 份农户调查数据, 通过构建农户生计资本评价指标体系和生态系统服务依赖度指数体系, 探讨生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响及其区域差异, 以为政府了解农户的生态系统服务依赖度并在农户生计能力建设项目中有效定位目标群体提供有用参考.

# 1 理论框架与变量选取

## 1.1 理论框架

英国国际发展署(Department for International Development, DFID)提出的可持续生计框架(Sustainable Livelihood Framework, SLF)为研究微观农户的决策与行为提供了有力的方法指导和切入视角<sup>[14]</sup>. 该框架指出, 生计资本作为农户生计核心, 其性质和状况决定农户采用生计策略的类型, 从而导致某种生计结果, 生计结果又反作用于生计资本, 影响其性质和状况<sup>[9]</sup>.

SLF 将生计资本分为自然资本、金融资本、物质资本、人力资本和社会资本 5 项<sup>[9]</sup>. 自然资本主要是指农户拥有的或可长期使用的土地; 金融资本是指农户可支配和可筹措的资金; 人力资本是指农户所拥有的用于谋生的知识、技能、劳动能力和健康状况, 其数量和质量直接决定着农户驾驭其他 4 项生计资本的能力和范围; 物质资本是指农户可利用的物资设备和基础设施; 社会资本是指农户为了开展生计策略而利用的社会网络<sup>[9, 13-16]</sup>. 依赖生态系统服务的生计策略包括种植、养殖、薪材收集、非木材林产品采集和生态旅游及其相关的餐饮住宿等<sup>[5, 7, 11]</sup>. 农户基于对自身拥有的生计资本进行组合利用, 通过开展不同的生计策略从生态系统中获取收益以满足需求, 从而构成农户福祉<sup>[3, 17]</sup>.

由于生态系统服务源于自然资本, 在一定区域内, 拥有较多自然资本的农户具备从生态系统中获得更多收益的条件<sup>[5, 7]</sup>, 因而对生态系统服务的依赖程度较高. 而拥有较多其他 4 项生计资本的农户, 往往具有更多的选择机会以及处理胁迫和冲击、发现和利用机会的能力较强, 能够在各类生计策略中灵活转换<sup>[5, 7, 11, 13-16]</sup>, 以确保其持续地从生态系统中获取收益以满足需求, 因而对生态系统服务的依赖程度较低; 其他 4 项生计资本贫乏的农户由于缺乏寻求替代生计和应对环境变化的能力, 在风险性环境中显得脆弱无助<sup>[5, 7, 11, 13-16]</sup>, 往往会过度开发和利用生态系统, 因而对生态系统服务的依赖程度较高(图 1).

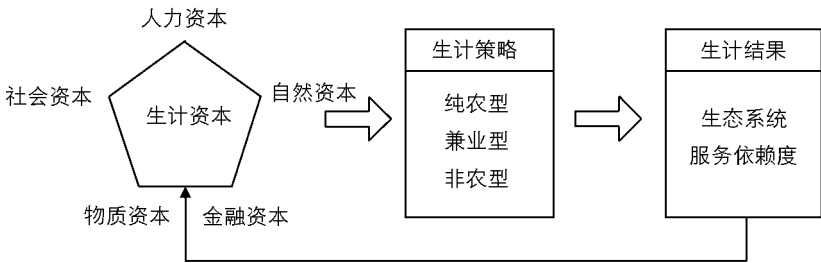


图 1 生计资本对农户生态系统服务依赖度影响的理论框架

## 1.2 变量选取

### 1.2.1 农户生态系统服务依赖度指数体系

对生态系统服务进行定义和分类是研究区域生态系统服务与农户福祉的基础和前提. 不同个人或群体根据不同的出发点对生态系统服务有不同的定义, 如: MA<sup>[3]</sup>和 Costanza 等<sup>[18]</sup>认为, 生态系统服务是人类从生态系统中获得的收益; Daily<sup>[1]</sup>和欧阳志云等<sup>[19]</sup>指出, 生态系统服务是生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用. 国内外学者对于生态系统服务的分类研究历来相当重视, 目前已有多种分类, 如: Costanza 等<sup>[18]</sup>划分为食物生产、气候调节、废物处理和土壤形成等 17 类, Daily<sup>[1]</sup>划

分为生产功能和生态功能 2 类 13 项, De Groot<sup>[20]</sup>划分为调节功能、生境功能、生产功能和信息功能 4 类 23 项, MA<sup>[3]</sup>划分为供给服务、文化服务、调节服务和支撑服务 4 类 24 项. 其中, 以 MA<sup>[3]</sup>、Costanza 等<sup>[18]</sup>对生态系统服务的定义及其分类最为典型并得到广泛应用. 部分学者在此基础上大都通过研究区域中观和宏观尺度土地利用变化和景观格局演变对生态系统服务的影响<sup>[21-22]</sup>, 来分析生态系统服务和人类福祉的关系, 而从微观尺度将生态系统服务与人类福祉结合起来的研究较为缺乏.

Yang 等<sup>[7]</sup>基于 MA<sup>[3]</sup>的定义及其分类, 重点关注生态系统服务和人类福祉二者在微观尺度上的结合, 以农户视角为切入点, 将农户从生态系统服务和其他社会经济活动中获取的各种收益进行量化和整合, 以此来审视农户对生态系统服务的使用, 从而判定农户对生态系统服务的依赖程度. 本文对农户生态系统服务依赖度的定义和指数体系的构建沿用了 Yang 等<sup>[7]</sup>的研究成果. 该指数体系包括: *IDES* 总指数和 3 项子指数. 其中, *IDES* 总指数(即农户生态系统服务依赖度)为农户从生态系统中获得的净收益与从生态系统和其他社会经济活动中获得的净收益之和的绝对值的比值; 由于支撑服务是其他 3 项服务的基础, 因此不纳入 *IDES* 指数体系中以避免重复计算<sup>[5, 7, 11]</sup>, 即 3 项子指数分别为供给服务指数、调节服务指数和文化服务指数. 具体计算公式为:

$$IDES_i = \frac{ENB_i}{|\sum_{i=1}^3 ENB_i + SNB|}$$

(1)

$$IDES = \sum_{i=1}^3 IDES_i$$

(2)

式中:  $i$  为生态系统服务种类;  $IDES_i$  为农户对第  $i$  类生态系统服务依赖的子指数;  $ENB_i$  为农户从第  $i$  类生态系统服务中获得的净收益;  $SNB$  为农户从其他社会经济活动中获得的净收益;  $IDES$  为农户对生态系统服务依赖度的总指数. *IDES* 总指数和 3 项子指数的取值范围均在 0 与 1 之间, 其值越高则表明农户对生态系统服务的依赖程度越高.

由于 Yang 等<sup>[7]</sup>构建的农户生态服务依赖度指数体系是基于卧龙自然保护区农户收入实际, 其种植业和养殖业收入条目并不适用于本文研究区域. 因此, 本文结合实地调查, 对上述两项收入的条目进行了调整, 对其他收入来源及其条目均保持一致(表 1). 其中, C,P,R 和 NA 分别表示文化服务、供给服务、调节服务和生态系统无关的收益; 0 表示从生态系统直接获得的收益, 1 表示从生态系统间接获得的收益.

表 1 农户生态系统服务依赖度指数体系

| 分 类   | 测量指标  | 条 目   | 生态系统服务类型 |
|-------|-------|-------|----------|
| 经营性收入 | 种植业收入 | 水稻    | P0       |
|       |       | 小麦    | P0       |
|       |       | 大豆    | P0       |
|       |       | 油菜    | P0       |
|       |       | 其他作物  | P0       |
|       | 养殖业收入 | 猪     | P0       |
|       |       | 牛     | P0       |
|       |       | 鱼类    | P0       |
|       |       | 虾类    | P0       |
|       |       | 蜜蜂    | P0       |
|       |       | 熏肉    | P1       |
|       |       | 家禽和蛋类 | P0       |
|       |       | 其他动物  | P0       |

续表 1

| 分 类     | 测量指标              | 条 目     | 生态系统服务类型             |
|---------|-------------------|---------|----------------------|
|         | 非木材林产品 (NTFPs) 收入 | 非木材林产品  | P0                   |
|         | 其他农业经营收入          | 其他农业经营  | P0                   |
|         | 非农经营收入            | 生态旅游    | C1 或 NA <sup>†</sup> |
|         |                   | 交通运输    | C1 或 NA <sup>†</sup> |
|         |                   | 餐饮住宿    | C1 或 NA <sup>†</sup> |
|         |                   | 其他小本生意  | C1 或 NA <sup>†</sup> |
|         | 工资性收入             | 本地务工收入  | NA                   |
| 外地务工收入  |                   | NA      |                      |
| 财产性收入   | 土地和房屋租金           | 土地和房屋租金 | C1 或 NA <sup>†</sup> |
|         | 其他财产收入            | 利息收入    | NA                   |
|         |                   | 其他出租    | NA                   |
| 转移性收入   | 亲友赠送收入            | 亲友赠送收入  | NA                   |
|         | 子女赡养收入            | 子女赡养收入  | NA                   |
|         | 生态系统服务支付 (PES) 收入 | 农业补贴    | R0                   |
| 退耕还林补贴  |                   | R0      |                      |
| 生态公益林补贴 |                   | R0      |                      |
|         | 社会保障收入            | 养老金     | NA                   |
|         |                   | 低收入家庭补贴 | NA                   |
|         |                   | 其他补贴    | NA                   |
| 可避免成本   |                   | 薪材收集    | R1                   |

注: † 表示如果收益与生态旅游有关则视为文化服务收益, 否则视为生态系统无关收益.

1.2.2 农户生计资本评价指标体系

基于已有研究成果<sup>[5, 7, 11, 13-16]</sup>, 结合研究区域特征, 选择 12 个具有代表性的评价指标来衡量农户生计资本(表 2). 其中, 选择土地经营面积作为自然资本的衡量指标; 选择家庭收入、家庭存款和家庭借贷难易程度作为金融资本的衡量指标; 考虑到女性和男性劳动力同等重要, 选择劳动力比例、劳均受教育年限、劳均技能水平和劳均健康状况作为人力资本的衡量指标; 选择住房条件、家庭资产和农村基础设施完善度作为物资资本的衡量指标; 农户是否加入社区组织直接影响到其在遭遇风险和冲击时能否得到社区组织的支持, 因此选择是否加入社区组织作为社会资本衡量指标.

表 2 农户生计资本评价指标体系

| 生计资本 | 测量指标     | 指标内涵                                                                                        |
|------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然资本 | 土地经营面积   | $\leq 0.333\text{ hm}^2 = 1$ ; $(0.333, 0.667]\text{ hm}^2 = 2$ ; $> 0.667\text{ hm}^2 = 3$ |
| 金融资本 | 家庭收入     | $\leq 5\text{ 万} = 1$ ; $(5, 10]\text{ 万} = 2$ ; $> 10\text{ 万} = 3$                        |
|      | 家庭存款     | $\leq 5\text{ 万} = 1$ ; $(5, 10]\text{ 万} = 2$ ; $> 10\text{ 万} = 3$                        |
|      | 家庭借贷难易程度 | 难 = 1; 一般 = 2; 易 = 3                                                                        |

续表 2

| 生计资本 | 测量指标      | 指标内涵                                                |
|------|-----------|-----------------------------------------------------|
| 人力资本 | 劳动力比例     | $\leq 50\% = 1$ , $(50\%, 75\%] = 2$ ; $> 75\% = 3$ |
|      | 劳均受教育年限   | $\leq 6$ 年 = 1; $(6, 9]$ 年 = 2; $> 9$ 年 = 3         |
|      | 劳均技能水平    | 低 = 1; 一般 = 2; 高 = 3                                |
|      | 劳均健康状况    | 差 = 1; 一般 = 2; 好 = 3                                |
| 物质资本 | 住房条件      | 差 = 1; 一般 = 2; 好 = 3                                |
|      | 家庭资产      | $\leq 4$ 项 = 1; $5 \sim 8$ 项 = 2; $\geq 9$ 项 = 3    |
|      | 农村基础设施完善度 | 差 = 1; 一般 = 2; 好 = 3                                |
| 社会资本 | 是否加入社区组织  | 否 = 0; 是 = 1                                        |

注：家庭借贷难易程度从正规借贷和非正规借贷难易程度 2 方面综合评价；住房条件从住房面积、住房结构和装修情况 3 方面综合评价；家庭资产从生产性物资设备和生活性物资设备 2 方面综合评价；农村基础设施完善度从村庄道路、沟渠塘堰、绿地景观、文体设施和环卫设施 5 方面综合评价。

2 研究区域与数据来源

2.1 研究区域

根据研究目的，研究区域应能较好地反映自然条件和社会经济发展水平的差异，本文最终选择湖北省江汉平原的潜江市和天门市、武陵山区的宣恩县和咸丰县作为研究区域。潜江市和天门市位于武汉都市圈，主要地貌类型是平原，社会经济发展水平较高。随着江汉平原社会经济的快速增长和城镇化进程的不断加快，人类对生态系统进行过度利用和干扰，导致经济发展与生态保护间的矛盾日益突出甚至尖锐。宣恩县和咸丰县位于国家连片特殊困难的武陵山区，主要地貌类型是山地，社会经济发展水平较低。由于武陵山区自然条件恶劣、生态环境脆弱、基础设施缺乏以及发展动力不足，农户因缺乏替代性生计策略选择而过度开发和利用生态系统，处于“一方水土养不活一方人”的困境。

2.2 数据来源

课题组分别于 2018 年 1 月至 3 月深入上述区域，采取随机抽样和面对面访谈式问卷调查，调查对象为户主或其配偶。问卷内容包括：① 生计资本，包括自然资本、金融资本、人力资本、物质资本和社会资本；② 生计策略，包括种植业投入产出、养殖业投入产出和家庭劳动力就业情况；③ 生计结果，包括家庭现金收入和生计满意程度。调查最终获得有效样本 483 份，其中，平原样本 396 份，山区样本 87 份。由于武陵山区地形地貌复杂，农户居住分散，访谈难度较大，山区样本获取相对较少，但武陵山区农户的生计状况具有较高的相似性，因此本研究能较好反映山区农户的普遍情况，具有一定的代表性。

3 结果与分析

3.1 不同地貌类型区的农户生态系统服务依赖度

表 3 列出了不同地貌类型区农户的生态系统服务净收益，采用独立样本 T 检验判断不同区域农户收入差异是否有统计学意义。结果表明：平原农户从生态系统获得的净收益在 5% 显著性水平下高出山区农户 0.599 万元；从分项收益来看，平原农户从生态系统获得的供给服务和调节服务收益均在 1% 显著性水平下高出山区农户 0.722 万元和 0.024 万元，平原农户从生态系统获得的文化服务收益低于山区农户 0.146 万元，但无统计学意义；另外，平原农户从其他社会经济活动中获得的收益在 1% 显著性水平下高出山区农户 1.932 万元。宣恩县和咸丰县近年来依托良好的生态环境和丰富的民族资源，大力推进旅游与农业、生态等产业的深入融合，旅游产品知名度、美誉度、影响力不断上升，部分农户利用自家宅基地及院落开展农家乐、小卖部、小卖摊等非农经营活动<sup>[11, 23]</sup>，进而从生态系统中获得更多的文化服务收益。

表 4 列出了不同地貌类型区农户的生态系统服务依赖度，采用独立样本 T 检验判断不同区域农户的生态系统服务依赖度是否有统计学意义。结果表明：平原农户的生态系统服务依赖度在 5% 显著性水平下低

于山区农户 0.060,从分项指数来看,平原农户的供给服务指数在 10%显著性水平下低于山区农户 0.052,文化服务指数低于山区农户 0.008,但无统计学意义. 尽管平原农户从生态系统获得的净收益显著高于山区农户,但平原农户从其他社会经济活动中获得的净收益也显著高于山区农户,因而平原农户的生态系统服务依赖度显著低于山区农户.

表 3 不同地貌类型区农户生态系统服务净收益的差异性检验

| 比较项目/万元   | 样 本   |       | 方差方程的 Levene 检验 |       | 均值方程的 T 检验 |         |       |          |       |
|-----------|-------|-------|-----------------|-------|------------|---------|-------|----------|-------|
|           | 平原    | 山区    | F               | Sig.  | T          | df      | Sig.  | 均值差值     | 标准误差值 |
| 供给服务净收益   | 1.684 | 0.962 | 13.051***       | 0.000 | 3.345      | 473.568 | 0.001 | 0.722*** | 0.216 |
| 调节服务净收益   | 0.066 | 0.042 | 10.221***       | 0.001 | 5.691      | 149.369 | 0.000 | 0.024*** | 0.004 |
| 文化服务净收益   | 0.101 | 0.247 | 8.551***        | 0.004 | -1.168     | 100.985 | 0.245 | -0.146   | 0.125 |
| 生态系统服务净收益 | 1.851 | 1.252 | 11.114***       | 0.001 | 2.439      | 429.989 | 0.015 | 0.599**  | 0.246 |
| 社会经济活动净收益 | 9.156 | 7.224 | 0.199           | 0.655 | 3.128      | 481.000 | 0.002 | 1.932*** | 0.618 |

注:\*\*\*,\*\*,\* 分别表示 1%,5%,10%的显著性水平.下同.

表 4 不同地貌类型区农户生态系统服务依赖度的差异性检验

| 比较项目      | 样 本   |       | 方差方程的 Levene 检验 |       | 均值方程的 T 检验 |         |       |          |       |
|-----------|-------|-------|-----------------|-------|------------|---------|-------|----------|-------|
|           | 平原    | 山区    | F               | Sig.  | T          | df      | Sig.  | 均值差值     | 标准误差值 |
| 供给服务净收益   | 0.160 | 0.213 | 1.360           | 0.244 | -1.814     | 481.000 | 0.070 | -0.052*  | 0.029 |
| 调节服务净收益   | 0.010 | 0.010 | 0.456           | 0.500 | 0.302      | 481.000 | 0.763 | 0.000    | 0.002 |
| 文化服务净收益   | 0.010 | 0.018 | 2.547           | 0.111 | -0.898     | 481.000 | 0.370 | -0.008   | 0.009 |
| 生态系统服务净收益 | 0.181 | 0.241 | 1.176           | 0.279 | -1.976     | 481.000 | 0.049 | -0.060** | 0.030 |

3.2 不同地貌类型区的农户生计资本

表 5 列出了不同地貌类型区农户的生计资本,采用独立样本 T 检验判断不同区域农户生计资本是否有统计学意义. 结果表明:自然资本方面,平原农户的土地经营面积在 1%显著性水平下高于山区农户;金融资本方面,平原农户的家庭收入、家庭存款和家庭借贷难易程度均在 1%显著性水平下高于山区农户;人力资本方面,平原农户劳均受教育年限在 1%显著性水平下高于山区农户,劳动力比例和劳均技能水平高于山区农户,但无统计学意义,而劳均健康状况低于山区农户,但无统计学意义;物质资本方面,平原农户的家庭资产在 1%显著性水平下高于山区农户,住房条件和农村基础设施完善度高于山区农户,但无统计学意义;社会资本方面,平原农户加入社区组织比例高于山区农户,但无统计学意义. 这表明平原农户的自然资本和金融资本显著高于山区农户,人力资本、物质资本和社会资本略微高于山区农户.

表 5 不同地貌类型区农户生计资本的差异性检验

| 测量指标     | 样 本   |       | 方差方程的 Levene 检验 |       | 均值方程的 T 检验 |         |          |          |       |
|----------|-------|-------|-----------------|-------|------------|---------|----------|----------|-------|
|          | 平原    | 山区    | F               | Sig.  | T          | df      | Sig.(双侧) | 均值差值     | 标准误差值 |
| 土地经营面积   | 1.967 | 1.414 | 41.699***       | 0.000 | 7.381      | 194.186 | 0.000    | 0.553*** | 0.075 |
| 家庭收入     | 2.417 | 2.092 | 0.830           | 0.363 | 3.792      | 481     | 0.000    | 0.325*** | 0.086 |
| 家庭存款     | 2.248 | 1.724 | 0.016           | 0.900 | 5.710      | 127.294 | 0.000    | 0.523*** | 0.092 |
| 家庭借贷难易程度 | 2.283 | 1.862 | 1.665           | 0.198 | 4.703      | 481     | 0.000    | 0.421*** | 0.089 |
| 劳动力比例    | 2.308 | 2.287 | 5.586**         | 0.018 | 0.264      | 114.904 | 0.792    | 0.021    | 0.079 |
| 劳均受教育年限  | 2.083 | 1.828 | 3.906           | 0.049 | 3.486      | 147.463 | 0.001    | 0.256*** | 0.073 |
| 劳均技能水平   | 2.439 | 2.414 | 0.026           | 0.871 | 0.311      | 481     | 0.756    | 0.026    | 0.082 |
| 劳均健康状况   | 2.851 | 2.862 | 0.312           | 0.577 | -0.251     | 481     | 0.802    | -0.011   | 0.044 |
| 住房条件     | 2.528 | 2.414 | 1.092           | 0.296 | 1.640      | 481     | 0.102    | 0.114    | 0.070 |
| 家庭资产     | 2.346 | 2.195 | 19.907***       | 0.000 | 2.338      | 144.620 | 0.021    | 0.151**  | 0.064 |
| 基础设施完善度  | 2.546 | 2.483 | 13.952***       | 0.000 | 0.721      | 110.683 | 0.472    | 0.063    | 0.087 |
| 是否加入社区组织 | 0.280 | 0.230 | 4.202           | 0.041 | 0.995      | 132.194 | 0.322    | 0.050    | 0.051 |

### 3.3 不同地貌类型区生计资本对农户生态系统服务依赖度影响

表 6 列出了不同生计资本测量指标下农户的生态系统服务依赖度,运用单因素方差分析法(ANOVA)判断不同生计资本测量指标下农户的生态系统服务依赖度是否有统计学意义,并采用最小显著差法(LSD)进一步做组间两两比较。

#### 3.3.1 自然资本

土地经营面积与平原和山区农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下呈正相关关系。平原土地经营面积小于等于  $0.333\text{ hm}^2$  农户的 *IDES* 仅为 0.048,而这一比例是土地经营面积为  $(0.333\sim0.667]\text{ hm}^2$  农户的 29.45%,是土地经营面积大于  $0.667\text{ hm}^2$  农户的 14.37%;山区土地经营面积小于  $0.333\text{ hm}^2$  农户的 *IDES* 仅为 0.164,而这一比例是土地经营面积为  $(0.333\sim0.667]\text{ hm}^2$  农户的 49.85%,是土地经营面积大于  $0.667\text{ hm}^2$  农户的 22.68%。农户土地经营面积越多,其越具备从生态系统中获得更多供给服务收益的条件<sup>[5,7,11]</sup>,因而对生态系统服务的依赖程度越高。

#### 3.3.2 金融资本

家庭收入与平原农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈 U 型关系,与山区农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈负相关关系。LSD 结果表明,平原中等收入组和高收入组农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下小于低收入组农户,且中等收入组和高收入组农户的 *IDES* 没有显著差异,即家庭收入与平原农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈负相关关系。虽然学者普遍认为家庭收入与农户的 *IDES* 呈负相关关系,但也有部分学者认为家庭收入与农户的 *IDES* 存在非线性关系,如 Narain 等<sup>[24]</sup>发现随着收入的增加,农户的 *IDES* 呈先降后升的 U 型趋势。家庭存款与平原和山区农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下呈负相关关系。家庭存款可以转换为其他形式的资本,进而有助于农户实施多样化和非农化的生计策略<sup>[25]</sup>,从而降低农户对生态系统服务的依赖程度。借贷难易程度与平原和山区农户的 *IDES* 均在 10% 显著性水平下呈负相关关系。农户由于缺乏资金,技术及风险承受能力较差,仅靠自身努力难以融入现代农业或开展非农生计<sup>[14]</sup>,贷款的便利性能有效缓解农户开展多样化和非农化生计策略的启动资金短缺问题。

#### 3.3.3 人力资本

劳动力比例与平原和山区农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下呈 U 型关系。劳动力比例较高的农户,意味着拥有较多的劳动力从事获取生态系统服务相关活动,从而对生态系统服务的依赖程度较高;劳动力比例较高的农户需要更多的生活资料和收入来源,由于农户从生态系统获得的收益还非常有限,其可能更多从事替代性生计活动<sup>[26-27]</sup>,从而对生态系统服务的依赖程度较低。劳均受教育年限与平原和山区农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下呈负相关关系。受教育年限较长的农户更多从事高回报率的非农生产<sup>[28]</sup>,因此其生态系统服务依赖度较低。劳均健康状况与平原和山区农户的 *IDES* 分别在 5% 和 1% 显著性水平下呈负相关关系。健康状况差的劳动力由于劳动能力全部或部分丧失,同时还需要额外的劳动力来照顾,从而大大降低劳动力数量,此时劳动力从事非农生产受到极大限制,只能从事较为灵活的农业生产<sup>[29]</sup>,因此收入也更加依赖于生态系统服务。劳均技能水平与平原和山区农户的 *IDES* 均在 1% 显著性水平下呈负相关关系。技能水平越高的农户,对传统农业生产经营的路径突破越容易,并期望通过本地就业和外出务工获取多元化的非农收益<sup>[29-30]</sup>,因此其生态系统服务依赖度较低。

#### 3.3.4 物质资本

住房条件与平原农户的 *IDES* 呈负相关关系但无统计学意义,与山区农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈负相关关系。住房条件可以部分反映农户的家庭财富,住房条件越好的农户由于相对较高的家庭财富,使其生态系统服务依赖度越低。家庭资产与平原农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈 U 型关系,与山区农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈负相关关系。LSD 结果表明,平原拥有家庭资产小于等于 4 项农户的 *IDES* 分别在 1% 和 10% 显著性水平下高于拥有 4~8 项和大于等于 9 项农户,而后两组农户间的 *IDES* 没有显著差异,即家庭资产与平原农户的 *IDES* 在 1% 显著性水平下呈负相关关系。家庭资产同样可以部分反映农户的家庭财富,拥有家庭资产越多的农户由于相对较高的家庭财富,从而其生态系统服务依赖度越低。农村基础设施完善度与平原农户的 *IDES* 呈倒 U 型关系但无统计学意义,与山区农户的 *IDES* 在 10% 的水平下呈显著的倒 U 型关系。LSD 结果表明,山区村庄基础设施完善度差和一般的农户间的 *IDES*

差异无统计学意义, 且这两组农户的 *IDES* 均在 5% 显著性水平下高于村庄基础设施完善度好的农户, 即农村基础设施完善度与山区农户的 *IDES* 在 5% 显著性水平下呈负相关关系. 农户对生态系统的开发与利用依赖于一定的农村基础设施, 但随着农村基础设施进一步完善, 农户与农户、外界之间的联系进一步加强, 农户非农就业机会进一步增加<sup>[31]</sup>, 其对生态系统服务的依赖程度逐渐降低.

表 6 不同地貌类型区生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响

| 比较项目     |                                | 平 原 |       |           |             | 山 区 |       |           |             |
|----------|--------------------------------|-----|-------|-----------|-------------|-----|-------|-----------|-------------|
|          |                                | 样本  | 均值    | <i>F</i>  | <i>Sig.</i> | 样本  | 均值    | <i>F</i>  | <i>Sig.</i> |
| 土地经营面积   | ≤0.333 hm <sup>2</sup>         | 163 | 0.048 | 67.553*** | 0.000       | 54  | 0.164 | 10.127*** | 0.000       |
|          | (0.333, 0.667] hm <sup>2</sup> | 83  | 0.163 |           |             | 30  | 0.329 |           |             |
|          | >0.667 hm <sup>2</sup>         | 150 | 0.334 |           |             | 3   | 0.723 |           |             |
| 家庭收入     | ≤5 万                           | 53  | 0.437 | 37.326*** | 0.000       | 21  | 0.598 | 51.521*** | 0.000       |
|          | (5, 10] 万                      | 125 | 0.137 |           |             | 37  | 0.137 |           |             |
|          | >10 万                          | 218 | 0.143 |           |             | 29  | 0.114 |           |             |
| 家庭存款     | ≤5 万                           | 83  | 0.257 | 5.382***  | 0.005       | 41  | 0.335 | 5.338***  | 0.007       |
|          | (5, 10] 万                      | 132 | 0.177 |           |             | 29  | 0.178 |           |             |
|          | >10 万                          | 181 | 0.148 |           |             | 17  | 0.120 |           |             |
| 家庭借贷难易程度 | 难                              | 73  | 0.245 | 2.948*    | 0.054       | 31  | 0.319 | 2.537*    | 0.085       |
|          | 一般                             | 138 | 0.168 |           |             | 37  | 0.223 |           |             |
|          | 易                              | 185 | 0.164 |           |             | 19  | 0.147 |           |             |
| 劳动力比例    | ≤50%                           | 24  | 0.279 | 9.131***  | 0.000       | 11  | 0.302 | 7.977***  | 0.001       |
|          | (50%, 75%]                     | 226 | 0.135 |           |             | 40  | 0.124 |           |             |
|          | >75%                           | 146 | 0.234 |           |             | 36  | 0.351 |           |             |
| 劳均受教育年限  | ≤6 年                           | 88  | 0.269 | 13.187*** | 0.000       | 24  | 0.395 | 6.538***  | 0.002       |
|          | (6, 9] 年                       | 187 | 0.194 |           |             | 54  | 0.196 |           |             |
|          | >9 年                           | 121 | 0.096 |           |             | 9   | 0.095 |           |             |
| 劳均技能水平   | 低                              | 47  | 0.351 | 14.141*** | 0.000       | 10  | 0.637 | 18.969*** | 0.000       |
|          | 一般                             | 128 | 0.184 |           |             | 31  | 0.254 |           |             |
|          | 高                              | 221 | 0.143 |           |             | 46  | 0.145 |           |             |
| 劳均健康状况   | 差                              | 3   | 0.497 | 4.310**   | 0.014       | —   | —     | 31.807*** | 0.000       |
|          | 一般                             | 53  | 0.240 |           |             | 12  | 0.595 |           |             |
|          | 好                              | 340 | 0.169 |           |             | 75  | 0.189 |           |             |
| 住房条件     | 差                              | 17  | 0.224 | 0.728     | 0.483       | 6   | 0.617 | 11.408*** | 0.000       |
|          | 一般                             | 153 | 0.194 |           |             | 39  | 0.291 |           |             |
|          | 好                              | 226 | 0.168 |           |             | 42  | 0.140 |           |             |
| 家庭资产     | ≤4 项                           | 32  | 0.279 | 3.748**   | 0.024       | 5   | 0.732 | 10.553*** | 0.000       |
|          | (4, 8] 项                       | 195 | 0.154 |           |             | 60  | 0.217 |           |             |
|          | ≥9 项                           | 169 | 0.193 |           |             | 22  | 0.193 |           |             |
| 基础设施完善度  | 差                              | 22  | 0.188 | 0.965     | 0.385       | 14  | 0.308 | 2.977*    | 0.056       |
|          | 一般                             | 136 | 0.204 |           |             | 17  | 0.353 |           |             |
|          | 好                              | 238 | 0.167 |           |             | 56  | 0.190 |           |             |
| 是否加入社区组织 | 否                              | 285 | 0.191 | 1.561     | 0.212       | 67  | 0.267 | 2.765*    | 0.100       |
|          | 是                              | 111 | 0.155 |           |             | 20  | 0.152 |           |             |

### 3.3.5 社会资本

是否加入社区组织与平原农户的 *IDES* 呈负相关关系但无统计学意义,与山区农户的 *IDES* 在 10% 显著性水平下呈负相关关系。部分学者已经意识到社会资本在生态系统利用和保护方面中的作用,如李聪等<sup>[5]</sup>认为社会资本可以在农户遭遇风险和冲击时起到一定程度的缓冲作用,从而在一定程度上避免农户对生态系统的掠夺性开发与利用。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结 论

本文基于湖北省江汉平原和武陵山区部分市(县)483 份农户调查数据,通过构建生计资本评价指标体系和生态系统服务依赖度指数体系,探讨生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响及其区域差异,得到如下结论:① 农户生态系统服务依赖度存在区域差异。平原农户的 *IDES* 为 0.181,山区农户的 *IDES* 为 0.241。② 农户生计资本存在区域差异。平原农户的金融资本和自然资本显著高于山区农户,平原农户的物质资本、社会资本和人力资本也普遍高于山区农户。③ 生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响存在区域差异。自然资本方面,土地经营面积与所有农户的 *IDES* 呈正相关关系;金融资本方面,家庭收入、家庭存款、借贷难易程度与所有农户的 *IDES* 呈负相关关系;人力资本方面,劳均受教育年限、劳均技能水平、劳均健康状况与所有农户的 *IDES* 呈负相关关系,而劳动力比例与所有农户的 *IDES* 呈倒 U 型关系;物质资本方面,家庭资产和农村基础设施完善度与所有农户的 *IDES* 呈负相关关系,而住房条件与平原农户的 *IDES* 无统计学意义,与山区农户的 *IDES* 呈负相关关系;社会资本方面,是否加入社区组织与平原农户的 *IDES* 无统计学意义,而与山区农户的 *IDES* 呈负相关关系。

基于上述研究结论,得到如下政策启示:① 政府应准确定位生态系统服务依赖程度高的目标群体,以提高农户生计能力建设项目的有效性。政府可对目标群体针对性提供替代生计帮助,降低其生态系统服务依赖度。② 提升农户人力资本是降低农户生态系统服务依赖度的根本途径。围绕农户生计能力建设,通过加强对农户的技能培训、医疗卫生、营养保健和社会救济等方面的投资,提升农户人力资本水平,从而帮助农户实现生计策略的非农化和多样化。③ 增加农户非农收入是降低农户生态系统服务依赖度的有效途径。非农收入已成为农户收入的主要来源,鼓励农户根据当地条件发展多样化和非农化的生计方式,尤其是要大力拓展多种渠道来促进农户本地就业和外出务工,以有效提升农户非农收入,同时减轻生态系统的负荷压力,实现生态系统的自我恢复。④ 合理引导和有序调整农户从生态系统服务中获得的收益结构。一方面,提升农户从生态系统中获得的供给服务收益,如鼓励农户利用林下土地和林荫空间发展林下种植、养殖等,或引导农业产业向稻虾、稻鱼、稻鳅等生态种养方向发展;另一方面,支持农户从生态系统中获得更多的文化服务收益,如通过发展生态观光旅游将地方生态优势转为经济优势。

### 4.2 讨 论

本研究分析存在一定的局限性,有待于在未来的研究中改进。一是生计资本与农户生态系统服务依赖度的相互关系是一个持续动态的过程,不同阶段会呈现出不同的特征,本研究利用一期数据探讨生计资本对农户生态系统服务依赖度的影响只是阶段性特征,同时无法克服不可观测变量对农户生态系统服务依赖度造成的偏差,为更深入更精确分析生计资本对农户生态系统服务依赖度影响,还需获取更长时间序列的观测数据。二是没有在更大范围内进行农户调查,中国幅员辽阔,不同区域生计资本和农户生态系统服务也呈现出明显的空间尺度差异性,本文基于湖北省江汉平原和武陵山区部分市(县)农户调查数据的分析结果在代表性上存在一定的缺陷。

## 参考文献:

- [1] DAILY G C. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems [M]. Washington DC: Island Press, 1997.
- [2] DAILY G C, 欧阳志云, 郑 华, 等. 保障自然资本与人类福祉: 中国的创新与影响 [J]. 生态学报, 2013, 33(3): 669-685.
- [3] MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis [M]. Washington DC: Island Press, 2005.
- [4] 李双成, 刘金龙, 张才玉, 等. 生态系统服务研究动态及地理学研究范式 [J]. 地理学报, 2011, 66(12): 1618-1630.
- [5] 李 聪, 康博伟, 李 萍, 等. 易地移民搬迁对农户生态系统服务依赖度的影响——来自陕南的证据 [J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(11): 115-123.
- [6] 刘焱序, 傅伯杰, 赵文武, 等. 生态资产核算与生态系统服务评估: 概念交汇与重点方向 [J]. 生态学报, 2018, 38(23): 8267-8276.
- [7] YANG W, DIETZ T, LIU W, et al. Going Beyond the Millennium Ecosystem Assessment: an Index System of Human Dependence on Ecosystem Services [J]. PLoS One, 2013, 8(5): 1-7.
- [8] 赵雪雁. 不同生计方式农户的环境影响——以甘南高原为例 [J]. 地理科学, 2013, 33(5): 545-552.
- [9] DFID. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets [M]. London: Department for International Development, 1999.
- [10] 李 聪, 郭慢慢, 李 萍. 破解“一方水土养不起一方人”的发展困境? ——易地扶贫搬迁农户的“福祉-生态”耦合模式分析 [J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(11): 97-105.
- [11] 张超正, 杨钢桥, 文高辉. 不同农地整治模式对农户生态系统服务依赖度的影响 [J]. 农业工程学报, 2019, 35(6): 261-270.
- [12] 李双成, 王 珏, 朱文博, 等. 基于空间与区域视角的生态系统服务地理学框架 [J]. 地理学报, 2014, 69(11): 1628-1639.
- [13] 赵雪雁. 生计资本对农牧民生活满意度的影响——以甘南高原为例 [J]. 地理研究, 2011, 30(4): 687-698.
- [14] 黎 洁, 李亚莉, 邵秀军, 等. 可持续生计分析框架下西部贫困退耕山区农户生计状况分析 [J]. 中国农村观察, 2009(5): 29-38, 96.
- [15] 张超正, 杨钢桥. 不同模式农地整治前后农户生计资本变化研究 [J]. 中国土地科学, 2018, 32(10): 90-96.
- [16] 段 伟, 任艳梅, 冯 冀, 等. 基于生计资本的农户自然资源依赖研究——以湖北省保护区为例 [J]. 农业经济问题, 2015, 36(8): 74-82, 112.
- [17] 徐建英, 王 清, 魏建瑛. 卧龙自然保护区生态系统服务福祉贡献评估: 当地居民的视角 [J]. 生态学报, 2018, 38(20): 7348-7358.
- [18] COSTANZA R, D'ARGE R, DE GROOT R, et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital [J]. Ecological Economics, 1998, 25(1): 3-15.
- [19] 欧阳志云, 王效科, 苗 鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究 [J]. 生态学报, 1999, 19(5): 3-5.
- [20] DE GROOT R S. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making [M]. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1992: 22-25.
- [21] 王 军, 顿耀龙. 土地利用变化对生态系统服务的影响研究综述 [J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(5): 798-808.
- [22] 宋敏敏, 张青峰, 吴发启, 等. 黄土沟壑区小流域景观格局演变及生态服务价值响应 [J]. 生态学报, 2018, 38(8): 2649-2659.
- [23] 张超正, 杨钢桥, 陈丹玲, 等. 不同模式农地整治的收入分配效应及其区域差异 [J]. 农业现代化研究, 2019, 40(4): 565-573.
- [24] NARAIN U, GUPTA S, VAN 'T VELD K. Poverty and the Environment: Exploring the Relationship between Household Incomes, Private Assets, and Natural Assets [J]. Land Economics, 2008, 84(1): 148-167.
- [25] 郭晓鸣, 曾旭晖, 王 蕾, 等. 中国小农的结构性分化: 一个分析框架——基于四川省的问卷调查数据 [J]. 中国农村经济, 2018(10): 7-21.
- [26] MASKEY V, GEBREMEDHIN T G, DALTON T J. Social and Cultural Determinants of Collective Management of

Community Forest in Nepal [J]. Journal of Forest Economics, 2006, 11(4): 261-274.

[27] 段 伟, 赵 正, 刘梦婕, 等. 保护区周边农户自然资源依赖度研究 [J]. 农业技术经济, 2016(3): 93-102.

[28] 王 会, 赵亚文, 温亚利. 基于要素报酬的农户自然资源依赖度评价研究——以云南省六个自然保护区为例 [J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(12): 146-156.

[29] 马 岩, 陈利顶, 虎陈霞. 黄土高原地区退耕还林工程的农户响应与影响因素——以甘肃定西大牛流域为例 [J]. 地理科学, 2008, 28(1): 34-39.

[30] 马 婷, 王 勇, 廖和平, 等. 生态退化下三峡库区贫困农户生计脆弱性评价——以重庆市奉节县为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(4): 10-17.

[31] 孙晗霖, 刘新智, 张鹏瑶. 贫困地区精准脱贫户生计可持续及其动态风险研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(2): 145-155.

Impact of Livelihood Capital on Farmers’  
Dependence on Ecosystem Services

ZHANG Chao-zheng, CHEN Dan-ling,  
YANG Gang-qiao, FANG Xiang

College of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**Abstract:** Based on the survey data collected from 483 farmer households of Tianmen city and Qianjiang city of Jiangnan plain, and Xuan'en county and Xianfeng county of the Wuling Mountainous in Hubei province, an index system of livelihood capitalevaluation and an index system of dependence on ecosystem services (*IDES*) wereestablished, and one-way analysis of variance (ANOVA) was employed to analyze the impact of livelihood capital on farmers' dependence on ecosystem services. The results indicated that the *IDES* of plain farmers was 0.181, while the *IDES* of mountain farmers was 0.241. The natural and financial capital of plain farmers were significantly higher than those of mountain farmers, and the human, physical and social capital of plain farmers were slightly higher than those of mountain farmers. Land area was positively correlated with *IDES* of all farmers; household income, household deposit, household assets, the difficulty of borrowing, average years of school attainment, average skill level and average health status of the labor force, and rural infrastructure were negatively correlated and the *IDES* of all farmer households; there was an inverted-U relationship between labor force ratio and *IDES*; housing conditions and membership of the community organization had no significant relationship with overall *IDES* of plain farmers, but were negatively correlated with *IDES* of mountain farmers.

**Key words:** livelihood capital; farmers' well-being; dependence on ecosystem services; Jiangnan plain; the Wuling mountains