

# 基于农户用地行为的耕地生产力及隐性损失研究

孔祥斌<sup>1</sup>, 李翠珍<sup>2</sup>, 梁 颖<sup>1</sup>, 王洪雨<sup>1</sup>

(1. 中国农业大学土地资源管理系, 北京 100193; 2. 浙江工商大学公共管理学院, 杭州 310018)

**摘 要:**国内外耕地粮食生产能力研究较多关注耕地生产能力及其耕地生产能力刚性损失的研究,而缺乏对耕地生产能力隐性损失的深入研究。本文对农户土地利用行为与粮食生产能力的区域尺度和时间尺度的层次性,以及农户土地利用行为对粮食生产能力隐性损失的关系进行表述,而后从农户土地利用、耕地集约利用和耕地生产能力3个方面的国内外研究进展进行综述,进而将耕地生产潜力的实现差异性和农户土地利用差异有机结合,构建基于农户土地利用行为的耕地生产能力研究的框架体系、探讨相关研究内容及研究方法。在研究内容上,要从农户耕地集约利用时空差异规律入手,分析集约利用差异对耕地生产能力及其实现程度的影响,分析不同区域耕地生产能力的隐性损失强度及其时间空间差异特征,并构建基于农户土地利用-作物生长-生产能力影响的模型。此外,基于农户土地利用的耕地生产能力研究,不仅要借助传统的学科方法,还要结合应用遥感信息识别技术、地理空间分析技术、空间定位技术等,在研究方法和数据采集技术方面实现突破。

**关 键 词:**农户;土地利用;耕地;粮食生产能力

## 1 引言

随着中国城市化和工业化的推进,建设占用耕地的刚性需求趋势难以得到缓解,在经济稳步发展对耕地需求的基础上,盲目乱占开发土地现象也非常严重,20世纪90年代初的“开发区热”,以及近些年的“以租代征”,这些不合理利用和管制失效的情况造成了耕地的大面积减少,中国的粮食安全面临较大挑战。为了缓解粮食安全和农业经济发展的矛盾,国家提出坚守“18亿亩耕地红线”的耕地保护战略为国家粮食安全提供了基础保障。许多学者也提出了“藏粮于地(土)”的战略,主要是通过土地利用方式的转变,保障或实现粮食生产能力,并对此做出分析探讨<sup>[1-3]</sup>,例如从撂荒地恢复、复种指数提高和可调整地类转换而增加的粮食产量的角度来估算“藏粮于地”的粮食生产能力,建议采取强化用途管制,建立国家级耕地保护区、建立粮食生产能力转换的经济机制等措施来保障国家的粮食安全。除此之外,也有研究者从播种面积、复种指数的变化角度来探讨粮食生产能力的变化<sup>[4-9]</sup>,这些研究大多关注国家和区域尺度,多从稳定和加强土地适度规模经营、加大农业基础设施投入、科技投入、开展土

地整理等宏观政策角度来探讨提高粮食生产能力的问题。虽然有研究者在分析中会涉及因农业比较效益低下而出现农户撂荒弃耕、降低复种指数等现象<sup>[3]</sup>,但对于农户土地利用行为和粮食生产能力之间的影响机制和互动关系的探讨还不够深入。

耕地粮食生产能力的核算研究是国家粮食安全质量保障的关键,有研究者利用遥感资料<sup>[10]</sup>、以区试产量为基础<sup>[6]</sup>应用农业生态区法来测算中国的粮食生产能力。粮食生产能力可以说具有刚性和弹性空间之分。例如,建设侵占耕地、耕地质量退化等因素造成粮食生产能力的降低,此类损失具有一定程度的不可逆性,恢复难度大,相对而言可以称之为刚性空间。由于农户土地利用的决策选择,引起的3种情况,第1种是因进行农业结构调整而改变耕地利用方式进而造成的粮食生产能力的损失,第2种是由于耕地利用强度降低,比如复种指数降低造成的耕地生产能力损失,第3种就是由于耕地的单产水平与区域的高产田之间的差异造成的耕地生产能力的损失。这3种情况与农户土地利用选择行为存在高度耦合性,因此而造成的耕地粮食生产能力的损失具有相当的农户主观性,可以称之为隐性损失,其恢复和实现的程度具有很大的弹性,

收稿日期:2010-01; 修订日期:2010-05.

基金项目:国家自然科学基金项目(40871254);北京市重点学科支持;教育部人文社科项目(09YJA790192);区域耕地保护监控与预警关键技术(2006BAB15B05)。

作者简介:孔祥斌(1969-),男,河北承德人,博士,副教授。研究方向是土地资源可持续利用和管理。E-mail:kxb@cau.edu.cn.

相对而言可以称之为弹性空间。目前国家投入大量资金实施沃土工程、中低产田改造和土地复垦整理的相关工程,且有些区域尝试建立经济补偿机制,对农民的耕地保护工作给予一定的补偿,在国家这样大力资金支持和合理政策发展趋势导向的背景下,具有基层、微观且数量众多的耕地利用和保护的主体—农户层面的研究需要更深入。

中国区域自然条件复杂,经济发展水平差异巨大,农户土地利用行为存在显著的地域差异,农户土地利用目标、土地利用方式差异的驱动机制与耕地生产能力隐性损失之间的过程研究更具复杂性。因此,本文在对农户土地利用行为、耕地集约利用和耕地生产能力国内外研究现状进行总结归纳的基础上,试图构建基于农户土地利用的耕地生产能力的研究框架,探讨相关研究内容和研究方法,以期对耕地生产能力的核算研究提供新视角。

## 2 农户耕地利用行为与耕地粮食生产能力

### 2.1 农户耕地利用行为的概念与层次性

从狭义来讲,农户耕地利用行为是指农户种植选择、土地经营投入等土地资源利用的行为,但广义的农户耕地利用行为则是涉及自然、社会和经济等多个领域的系统性研究。农户土地利用决策显著受到农户家庭人口、农户家庭收入和消费状况、农户劳动力以及区域经济发展水平和农用地利用单元的区位条件制约。而且,农户土地利用行为和决策具有群体特征,某个农户个体的土地利用行为和决策受到其周围一定空间内的农户土地利用群体特征的影响。农户土地利用决策单元的群体特征,导致了在一定的区域范围内,形成了农用地利用单元在一定的空间范围内表现为利用景观的空间存在同质性特征,而具体农户土地利用目标的差异则导致了农用地利用景观的空间变异性。一般研究多选取的是群体农户的涵义,即一定时期内大部分(一般)农户的耕地利用行为。

农户耕地利用行为还具有区域尺度和时间尺度的层次性特征(图 1)。一般来讲,农户的土地利用行为在空间上呈现出空间的相似

性和扩散性,这种扩散性往往与行政管理级别有一定关联。农户耕地利用行为区域尺度的层次性表现为由农户个体尺度升级而成的村级、乡镇级、区县级、省级等尺度,例如大兴庞各庄某几个村主要发展果树,某几个村则集中种植西瓜或蔬菜,再比如某几个省为国家的粮食主产区或某经济作物生产基地,当然这样的表述也彰显出农户的土地利用选择规律受到土地资源条件的本底限制。农户耕地利用行为时间尺度的层次性表现为农户群体类型的演替,例如从粮食需求型农户向利润需求型农户的过渡和演化,这当然和农户土地利用目标的演替规律存在较大一致性。

### 2.2 耕地粮食生产能力的概念与层次性

目前尚没有耕地粮食生产能力的确切定义。但作物生产潜力的概念会有助于理解耕地粮食生产能力的内涵。FAO 确定的用于计算作物生产潜力的 AEZ(Agro-Ecological Zoning,农业生态区)方法中提到了三个层次的生产潜力既作物的光温生产潜力、作物光温水生产潜力、作物的光温水土生产潜力。AEZ 的作物生产潜力是根据作物理想的生长状况然后逐级增加自然因素的限制而得出不同层次理想状态的作物产量,其实现则受到自然、社会、经济、技术因素等客观因素影响。在中国特定的历史阶段,作物生产潜力实现受到了农户土地利用意愿的强烈影响,所以,有必要将农户土地利用行为引进作物生产潜力的实现过程中。

耕地粮食生产能力具有尺度性,即农户尺度上的耕地粮食生产能力,区域尺度上的耕地粮食生产能力和国家尺度的耕地粮食生产能力(图 2)。农户尺度较多地反映了微观尺度,因农户的偏好、目的和投入意愿差异导致了耕地利用差异,而农户耕地利用差异显著的影响了耕地生产能力的实现程度。

耕地的生产潜力实现程度主要受到了自然条

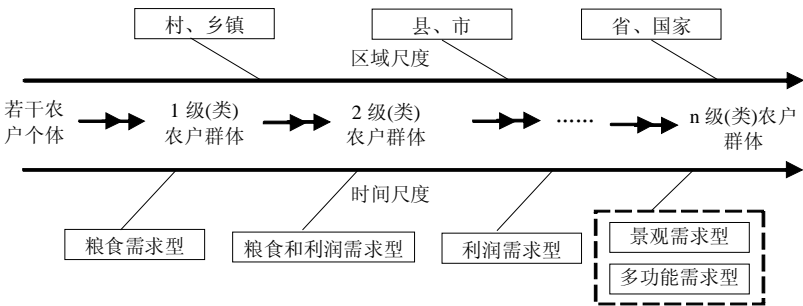


图 1 群体农户的层次性

Fig.1 Hierarchy of farm household populations

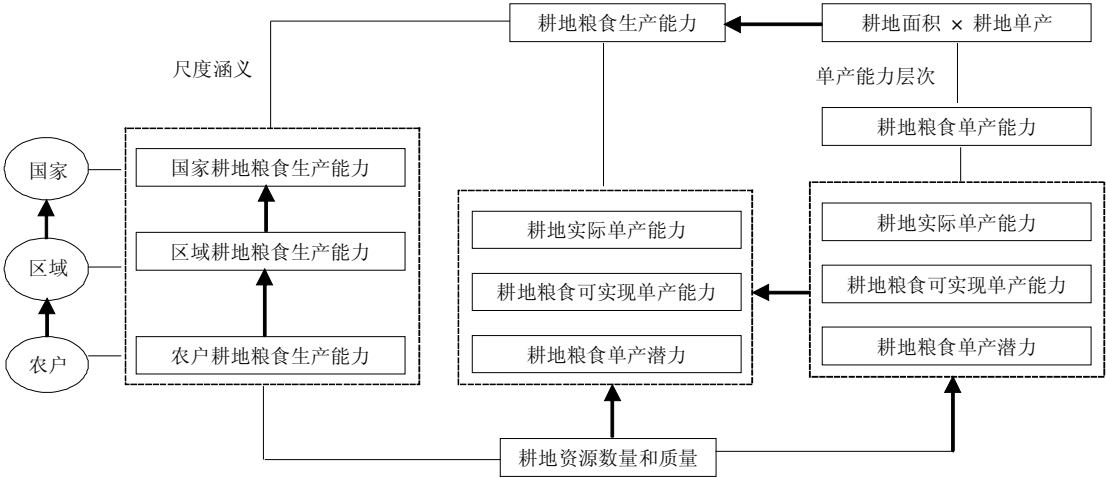


图 2 耕地粮食生产能力的层次性

Fig.2 Hierarchy of grain production capacity of cultivated lands

件、基础设施条件和农户土地利用条件的影响,农户的土地利用具有支配作用,农户的耕地利用是决定耕地利用方式、复种指数和利用强度的关键因素。可以将耕地生产能力分为3个方面:①耕地的理论单产,这个产量是地块的自然条件、基础设施条件和农业科技条件可以实现的产量水平,是现在技术条件可以实现的最高单产,一般指科学研究可以实现的产量水平,这个单产水平应该是一种生物最高产量,未考虑因区域农户对于技术水平的接受程度损失的产量水平;②区域技术条件最优时可以实现的产量,这个产量是在当地自然条件下,区域基础设施现有水平下,农户掌握技术而实现的一个最高粮食单产,这个产量依然是生物产量,是农户未考虑投入产出,可以实现的产量水平,这个产量水平低于耕地的理论单产;③在地块的自然条件和基础设施水平下,农户实际实现的单产水平,这个产量可以称作经济学产量,是农户在综合考虑投入产出等经济要素时,实现的产量水平。因此,从农户土地利用角度,可以将耕地生产单产潜力分为耕地粮食单产潜力、可实现单产潜力和耕地实际单产能力3个层次。基于农户土地利用的层次性和耕地生产能力潜力实现的特点,从农户土地利用出发,可以构建出基于农户土地利用行为特征的耕地生产能力层次体系(图2)。

2.3 农户耕地利用行为和耕地粮食生产能力隐性损失的关系

农户通过改种非粮食作物,降低肥料投入等形式来影响粮食单产水平、减少粮食作物的播种面积而使耕地粮食生产能力产生一定的隐性损失(图

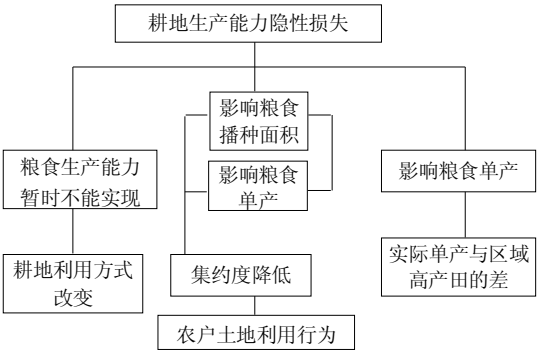


图 3 农户耕地利用与粮食生产能力隐性损失

Fig.3 Relationship between farm household land use and resilient loss of grain production capacity of arable lands

3)。农户土地利用行为如果因农业结构调整而发生的耕地利用方式的改变,其耕地粮食生产能力暂不被实现,这类隐性损失值最大;如果因降低集约度,例如只种植一季玉米(减少肥料投入),则会在不同程度上通过减少粮食作物播种面积(降低实际单产水平),而造成耕地粮食生产能力的隐性损失;实际单产和区域高产田之间的差值也是耕地粮食生产能力隐性损失的一种,但此类损失与当时农业科技水平的推广和支持存在一定程度的关联。

农户个体在土地资源、区域经济、国家农业和土地政策等多方面限制和约束下,结合家庭人口、经济条件、资产水平等特征,做出土地利用决策,决定当年的粮食作物播种面积和投入强度等。若干农户个体在相应的区域尺度和时间尺度形成不同的群体农户土地利用特征,对粮食生产能力产生那样趋同性或分异性影响,最终形成不同尺度的粮食生产能力的隐性损失值。



## 3 农户耕地利用与粮食生产能力国内外研究进展

### 3.1 农户耕地利用目标差异研究

关于农户耕地利用行为的理论,恰亚诺夫<sup>[11]</sup>、斯科特<sup>[12]</sup>和波拉尼的侧重点虽然不同,但是可将3者抽象为“生存”目标,即农户的耕地利用目标是为了生存,其家庭生产只是为了满足生存和消费的需求;亚当·斯密和舒尔茨<sup>[13]</sup>则认为农户像资本主义企业一样,追求利润最大化;黄宗智<sup>[14]</sup>综合这几种小农理论,认为应该将企业行为和消费者行为理论结合起来,前者追求利润最大化,后者追求效用最大化。但是有学者<sup>[15]</sup>认为不能简单的将农户行为与动机归为生存需求或效用追求,同时不同时期以及不同地区农户的耕地利用行为和动机也都有较大差异。

中国农村改革开放以来,出现了2个显著的变化:一是按照人口均分土地,千百年来饱受饥饿威胁的农户,基本解决了生存问题;二是区域经济发展水平差异巨大,农户耕地利用行为表现出明显的阶段性<sup>[16-18]</sup>。孔祥斌等<sup>[19]</sup>提出了基于农户土地利用目标差异的耕地资源利用的“产量最大化、产量与利润最大化和利润最大化”的3个阶段的论点,并以河北省曲周县为例进行实证。国外的 Arild Angelsen<sup>[20]</sup>对东南亚热带雨林中耕地资源扩张过程进行了深入研究,并根据农户土地产权特征、农户的劳动力机会成本等因素,对耕地资源扩张的特征中,农户的土地利用目标进行假设,提出了基本生存目标,产量消费需求和利润的需求以及利益最大化耕地资源扩张不同阶段特征,这与孔祥斌农户土地利用目标的“三段论”很相似。一些学者以农户土地利用利益最大化为出发点,对北京山区小流域<sup>[21]</sup>、黄土高原区水土保持<sup>[22-24]</sup>中土地利用问题进行探讨并给出相应建议。

国内外研究学者重视农户耕地利用目标变化的研究,并从农户土地利用行为角度,提出了耕地利用目标的变化特征,但是缺乏从经济发展水平差异的角度,分析区域自然条件下相似条件下,区域内部和区域之间的耕地集约利用的目标差异。

### 3.2 农户耕地集约利用差异变化研究

20世纪90年代以来,国内外学者进行了大量的土地利用变化研究,涉及土地利用变化、土地利

用变化过程模型、土地利用变化驱动机制和土地利用变化效应等方面<sup>[25-26]</sup>。随着研究的深入,越来越多的学者关注耕地集约利用变化研究。张凤荣等<sup>[27]</sup>提出要重视那些对耕地质量、水土资源安全产生影响的耕地集约利用变化研究。李秀彬<sup>[28]</sup>在其一篇关于土地利用变化及其经济学解释的文章中,也提出了要重视不同用地类型的集约化程度的研究。在这些学者的倡导下,国内的一些学者相继进行了耕地的集约化程度变化研究。孔祥斌等<sup>[29]</sup>以河北省曲周县为例,分别从土地投入强度、机械和化肥投入强度的时间变化进行耕地集约化程度变化研究。李秀彬、刘成武<sup>[30-32]</sup>充分发挥了中观尺度研究的优势,进行了全国区县尺度的耕地资源集约利用变化差异研究,并指出了中国耕地资源集约度自1980年到目前的不同政策阶段下的变化和东、中、西部的差异。关于耕地扩展、集约化利用问题,也是国外研究学者关注的焦点。Angelsen<sup>[20]</sup>从发展经济学的角度,提出了在耕地资源扩张的4种模型及其假设条件,并就耕地资源扩张的过程定量化及其对地租的影响进行了深入研究。国外另外一名学者 Stéphenne<sup>[33]</sup>从国家的尺度,基于农户的耕地利用的约束条件及其满足家庭及市场需求的特征,分析了耕地资源扩张、集约化利用的过程,并建立了耕地资源扩张、集约化的变化过程模型。Evans<sup>[34]</sup>从农户决策行为的角度分析了 Altamira 的耕地扩展的过程。William<sup>[35]</sup>建立了基于农户尺度的耕地扩展和集约度利用变化的驱动模型,其研究方法是在进行空间分析的同时,分别选择了不同地貌条件下的农户进行数据调查,结合微观和宏观数据进行耕地的扩展和集约度变化的过程分析。Staal<sup>[36]</sup>采用地理信息系统结合大量农户调查数据进行土地利用集约度变化的分析。Brown<sup>[37]</sup>以尼泊尔为例,研究耕地集约化利用驱动机制,研究结果表明市场驱动特别是价格因素是导致耕地扩张和集约化利用程度提高的关键驱动因素。

以上在进行耕地集约度利用变化的研究中,关注点体现在以下3个方面:①关注区县、区域以及国家尺度上的耕地资源集约利用变化研究;②不仅关注耕地资源扩展的过程研究,也重视耕地资源集约利用研究;③重视信息技术与农户调查技术在耕地资源集约利用变化研究中的应用。但是国内外研究学者明显缺乏进行区域对比研究,特别是选择相同的耕作制度,而经济发展水平有差异的区域,耕

地资源集约利用的差异变化以及耕地资源集约利用与区域经济发展水平之间的内在联系,同时也缺乏从农户土地利用行为的角度,分析不同经济发展水平下区域内部和区域之间的耕地集约利用的演替规律。

### 3.3 耕地集约利用效应及其对耕地粮食生产潜力影响的研究

随着耕地利用研究的深入,国内外学者不仅重视耕地资源的集约化研究,越来越重视对耕地资源集约利用效应的研究。孔祥斌等<sup>[38-39]</sup>分别探讨了集约化农区和城乡交错带区域耕地集约化利用对土壤养分的影响,并指出了集约化农区耕地资源利用变化对水资源<sup>[40]</sup>和土壤盐分<sup>[41]</sup>的影响规律。Drechsel 等<sup>[42]</sup>研究了非洲耕地集约化利用造成的土壤养分流失和对耕地粮食生产能力的影响,其研究认为在进行耕地资源利用过程中,缺少进行物质投入导致土壤 C 降低。Tong 等<sup>[43]</sup>以中国 3 大种植作物小麦、玉米和水稻为例,在分析 3 种作物的集约化利用变化的同时,还分析了集约化程度变化对农户效益和 3 种作物产量的影响,指出化石肥料的投入是产量增加的一个重要作用。Zhen<sup>[44]</sup>以中国华北平原的宁晋县为例分析了集约化利用对土壤硝态氮和粮食产量提高的影响,指出宁晋县耕地资源集约化利用在带来粮食产量提高的同时,也带来了生态问题。

国内外学者重视耕地集约利用变化过程的研究,重视耕地集约利用变化对区域生态环境效应的研究,并从宏观上分析了耕地集约利用变化特别是投入强度变化对中国粮食生产的影响,但是在县级尺度上,依据区县经济发展水平的差异,从农户角度进行耕地集约利用的差异变化研究,并以此分析耕地集约利用差异对粮食生产潜力影响的研究还未见报道。

### 3.4 中国耕地资源粮食生产潜力的研究

由于中国人多地少,又处于快速城市化和工业化的发展过程,因此,中国耕地资源粮食生产能力研究始终是国内外众多学者研究和关注的焦点。Yang 通过分析中国耕地利用变化<sup>[45]</sup>特别是国土资源部耕地占补平衡策略实施以来的耕地数量的省级变化特征,指出耕地总量是平衡的,但是耕地质量变化对中国的国家粮食安全产生潜在风险。邓祥征等采用 AEZ 的分析方法,分析了中国耕地占补平衡实施以来的耕地数量变化及其对耕地生产潜力的影响,得出了中国耕地数量基本平衡,但是耕

地粮食生产潜力下降的结论<sup>[10]</sup>。张凤荣基于全国区县尺度的数据分析了 1996 年到 2004 年中国耕地生产潜力的变化,得出了中国 2004 年耕地的粮食总生产潜力为 9.2 亿 t,但是与现实产量相比,中国的耕地粮食生产依然有较大的增产潜力<sup>[46]</sup>。封志明等利用 AEZ 模型<sup>[47]</sup>,进行了中国区县尺度上粮食生产潜力的区域差异对比分析,并提出中国县域粮食资源潜力差异显著。宋伟等<sup>[48]</sup>以中国发达区域江苏省常熟市为例分析了农户土地利用对耕地粮食生产潜力的影响,并指出农户的兼业行为和劳动力投入降低没有影响耕地的单产水平。

上述进行耕地粮食生产潜力的研究表明:①在进行耕地粮食生产潜力研究中,主要集中在全国尺度上,而在区县尺度上的研究还很少;②在区县尺度上,从农户土地利用行为出发,分析耕地集约利用差异演化规律,分析在不同经济发展水平下,耕地集约利用差异对粮食生产潜力的影响的研究未见报道。

综上所述,国内学者不仅越来越重视耕地集约利用变化及其效应的研究,也关注中国的耕地资源生产潜力的变化研究,但是缺乏从农户土地利用行为角度进行切入,选择不同的经济发展水平的区县,探讨耕地集约利用的区内差异和区域差异,分析耕地集约利用差异对粮食生产潜力的影响。

## 4 基于农户土地利用行为的耕地生产能力研究内容

基于国内外农户耕地利用与粮食生产能力研究进展,本文提出通过建立农户单元与土地利用单元之间相互影响的概念模型和农户生产决策的经济模型进行农户土地利用决策机理分析;探讨区域不同时期、不同类型农户土地利用目标的变化;研究农户层面土地利用变化方式及对粮食生产能力影响的规律。依据上述研究框架,认为今后可以在以下 5 个方面进行农户耕地利用与粮食生产能力的深入研究。

### 4.1 农户耕地利用微观机理分析

在分析农业土地多功能利用和多价值体现的基础上,阐述农户可以实现的耕地功能和价值;建立农户单元和土地利用单元之间相互影响的农户土地利用决策的概念框架,运用农户经济模型进行农户土地利用决策行为的机理分析;分析不同时期

农户耕地利用目标的转型、土地利用变化、以及对耕地粮食生产能力的影响规律。

4.2 农户耕地利用决策模型研究

在农户耕地利用微观机理分析的基础上,探讨研究区域及其不同类型农户的土地利用特点,建立农户土地利用转化以及耕地利用决策模型,研究基于不同尺度的农户耕地利用的层次性和空间差异性,并分析农户耕地利用变化的决策过程以及这种决策的时间和空间尺度特征及其差异性。

4.3 农户耕地利用差异研究

研究耕地集约利用的科学表达方式,建立基于地块尺度和农户尺度的耕地集约利用表达方式。耕地集约利用不仅要反映投入和产出强度及这种集约利用的货币表达方式,还要从耕地利用集约度的价值形态、实物形态和能量形态等进行测度,对不同区域、不同类型的农户耕地利用集约度的总水平、集约度构成等进行对比分析;对地块尺度和农户尺度的耕地利用方式、农户作物选择变化进行对比分析;进行农户耕地利用集约度驱动因素分析。

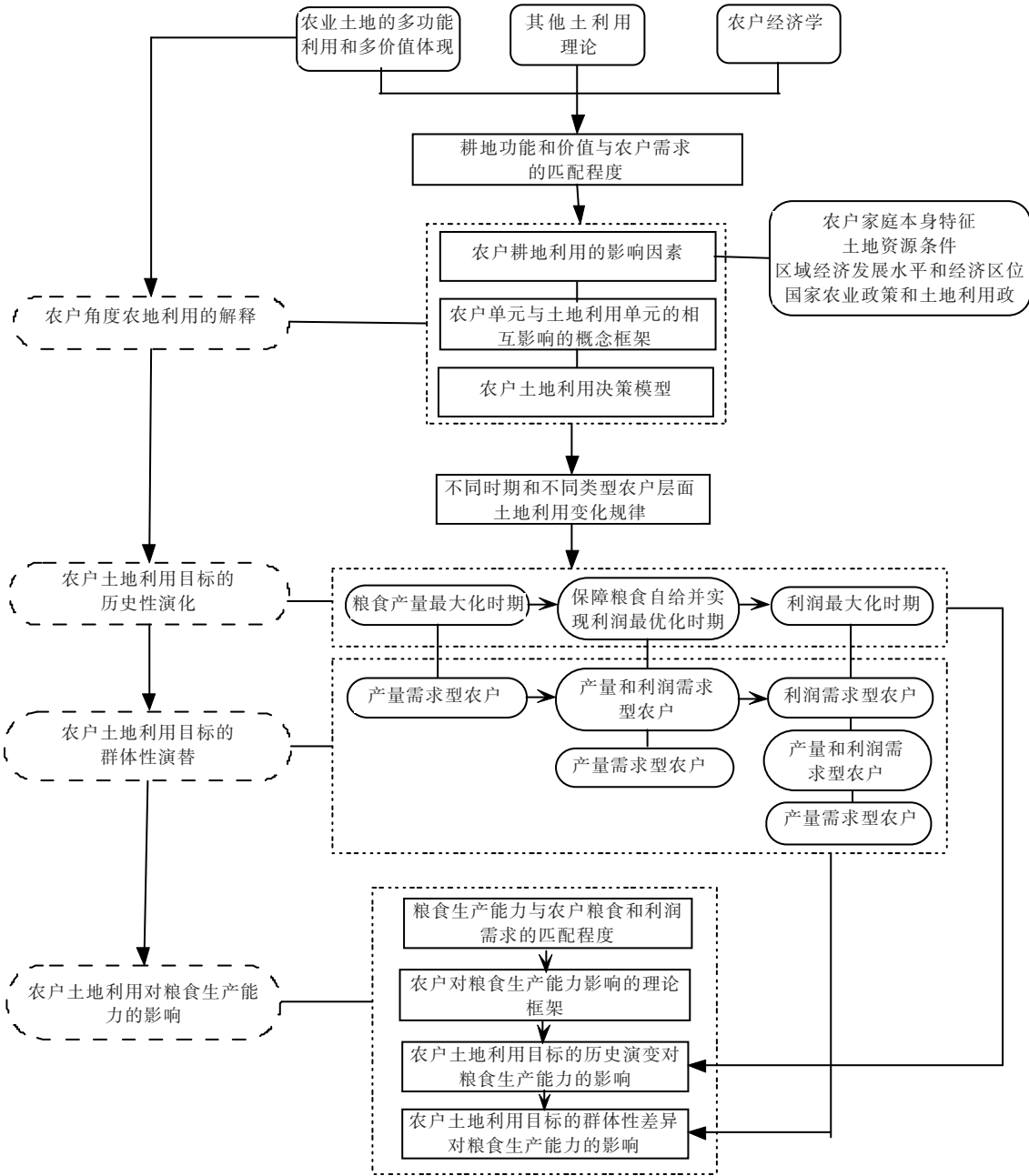


图4 基于农户土地利用行为的耕地生产能力研究框架

Fig.4 Research framework of farmland production capacity on the basis of farm household land use behavior



#### 4.4 农户耕地利用差异对粮食生产能力的影响

对区域粮食作物生产潜力进行土壤因素修正, 获得地块尺度的可实现单产能力, 在此基础上计算地块尺度的粮食单产实现程度、粮食生产能力实现程度, 进行区域对比分析; 并分析农户粮食能力的影响因素。

#### 4.5 耕地集约利用时间空间变化差异对粮食生产能力的影响

研究耕地集约利用的时间空间变化规律, 分析耕地集约利用差异形式变化规律, 耕地集约利用变化的驱动机制, 并依据耕地集约利用对于耕地生产能力的隐性的 3 种形式, 分析研究时间和空间差异对于粮食生产能力实现程度影响, 分析不同尺度耕地生产能力实现的潜力, 并进行耕地生产能力潜力的核算。图 4 是基于农户土地利用行为的耕地生产能力的研究框架。

### 5 结论与讨论

耕地生产能力的研究不仅要重视对于耕地生产能力刚性损失的研究, 更加重视耕地生产能力隐性损失的研究。耕地生产能力隐性损失包括 3 个方面, 即耕地利用方式调整损失、耕地利用复种指数降低以及耕地利用强度差异造成的损失, 基于农户土地利用角度的耕地隐性生产能力的损失研究是构建中国基于农户土地利用调控的耕地利用政策体系的重要依据。

(1) 农户土地利用行为的过程、状态和机理研究是耕地生产能力隐性损失核算的基础。通过对于国内外耕地集约利用、农户土地利用和耕地生产能力的研究进展表明, 对于耕地生产能力的研究, 国内外更多的关注耕地生产能力核算方法以及时间空间变化规律的研究。对于耕地生产能力的研究, 不仅要关注耕地生产能力的层次性以及耕地生产能力在时间空间的变化特征的研究, 更要将农户土地利用行为引入到耕地集约利用的驱动机制中, 分析耕地集约利用时空变化规律及其驱动机制。

从农户耕地集约利用时空差异规律入手, 分析集约利用差异对于耕地生产能力及其实现程度影响; 从农户土地利用行为阶段性出发, 分析不同区域耕地生产能力在农户生产中的隐性损失及损失强度, 分析这种损失的时间空间差异特征。

(2) 多学科综合应用是未来基于农户土地利用

的耕地生产能力研究的重点发展趋势之一。

基于发展经济学、计量经济学、农户经济学、土壤学、土地资源学等学科理论和方法, 构建量化的农户土地利用变化模型, 模拟农户尺度土地利用变化过程, 并可以将已有的作物生产能力模型结合起来, 构建基于农户土地利用—作物生长—生产能力影响的模型。研究农户土地利用的经济过程、生态过程和物质流动过程, 并进行不同尺度的对比研究。基于农户土地利用的耕地生产能力研究不仅要借助传统的学科方法, 还要引进遥感信息识别技术、地理空间分析技术、空间尺度分析技术等, 并在研究方法和数据采集技术方面实现突破。

#### 参考文献

- [1] 封志明, 李香莲. 耕地与粮食安全战略: 藏粮于土, 提高中国土地资源的综合生产能力. 地理学与国土研究, 2000, 16(3): 1-5.
- [2] 封志明. 中国未来人口发展的粮食安全与耕地保障. 人口研究, 2007, 31(2): 15-29.
- [3] 周小萍, 陈百明, 张添丁. 中国“藏粮于地”粮食生产能力评估. 经济地理, 2008, 28(3): 475-478.
- [4] 陈佑启. 我国耕地利用变化及其对粮食生产的影响. 农业工程学报, 2000, 16(6): 29-32.
- [5] 周小萍, 卢艳霞, 陈百明. 中国近期粮食生产与耕地资源变化的相关分析. 北京师范大学学报: 社会科学版, 2005 (5): 122-127.
- [6] 李宗尧, 杨桂山. 安徽沿江地区耕地数量变化特征及其对粮食安全的影响. 资源科学, 2006, 28(6): 91-96.
- [7] 姚慧敏, 张凤荣, 鞠正山. 黄淮海平原区耕地变化对粮食生产能力的影响. 农村经济, 2004(10): 31-33.
- [8] 张晋科, 张凤荣, 张迪, 等. 2004 年中国耕地的粮食生产能力研究. 资源科学, 2006, 28(3): 44-50.
- [9] 杨建锋, 王国强, 王玉霞. 河南省近期耕地资源与粮食生产能力变化研究. 地域研究与开发, 2006, 25 (2): 101-104.
- [10] Deng X Z, Huang J K, Rozelle S, et al. Cultivated land conversion and potential agricultural productivity in China. Land Use Policy, 2006, 23(4): 372-384.
- [11] 恰亚诺夫. 农民经济组织. 北京: 中央编译出版社, 1996.
- [12] 詹姆斯.C.斯科特. 农民的道义经济学: 东南亚的反叛与生存. 南京: 译林出版社, 2001.
- [13] 舒尔茨. 改造传统农业. 北京: 商务印书馆, 1987.
- [14] 黄宗智. 长江三角洲小农家庭与乡村发展. 北京: 中华书局, 2000.
- [15] 邓大才. 社会化小农: 动机与行为. 华中师范大学学报: 人文社会科学版, 2006, 45(3): 9-16.
- [16] 陈佑启, 唐华俊. 我国农户土地利用行为可持续性的影

响因素分析. 中国软科学, 1998(9): 93-96.

- [17] 欧阳进良, 宋春梅, 宇振荣, 等. 黄淮海平原农区不同类型农户的土地利用方式选择及其环境影响: 以河北省曲周县为例. 自然资源学报, 2004, 19(1): 1-11.

- [18] 陈凯. 农户经济学. 北京: 中国农业大学出版社, 2001: 11-15.

- [19] 孔祥斌, 张凤荣, 齐伟. 基于农户利用目标的集约化农区土地利用驱动机制分析: 以河北省曲周县为例. 地理科学进展, 2004, 23(3): 50-57.

- [20] Angelse A. Agricultural expansion and deforestation: modeling the impact of population, market forces and property rights. *Journal of Development Economics*, 1999, 58(1): 185-218.

- [21] 田志会, 郑大玮, 刘云, 等. 北京山区小流域土地利用行为调查分析. 中国水土保持, 2006(7): 36-38.

- [22] 杨海娟, 尹怀庭, 刘兴昌. 黄土高原丘陵沟壑区农户水土保持行为研究. 水土保持通报, 2001, 21(2): 75-78.

- [23] 谭淑豪, 曲福田, 黄贤金. 市场经济环境下不同类型农户土地利用行为差异及土地保护政策分析. 南京农业大学学报, 2001, 24(2): 110-114.

- [24] 王国敏, 陈金龙. 西部农户利益最大化行为对农业环境的影响. 四川师范大学学报: 社会科学版, 2004, 31(6): 19-24.

- [25] Meyer W B, Turner B L. *Changes in Land use and Land Cover: A Global Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

- [26] Turner B L, Clark W C, Kates R W, et al. *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

- [27] 张凤荣, 孔祥斌, 徐艳. 开展农地利用方式变化规律研究, 探讨土地可持续利用模式. 中国农业科技导报, 2002, 4(3): 18-22.

- [28] 李秀彬. 土地利用变化的解释. 地理科学进展, 2002, 21(3): 195-203.

- [29] 孔祥斌, 张凤荣, 徐艳, 等. 集约化农区耕地利用变化及其驱动机制分析: 以河北省曲周县为例. 资源科学, 2003, 25(3): 57-63.

- [30] Li X B, Wang X. Changes in agricultural land use in China 1981-2000. *Asian Geographer*, 2003, 22(1/2): 27-42.

- [31] 刘成武, 李秀彬. 农地边际化的表现特征及其诊断标准. 地理科学进展, 2005, 24(2): 106-113.

- [32] 刘成武, 李秀彬. 基于生产成本的中国农地利用集约度的变化特征. 自然资源学报, 2006, 21(1): 9-15.

- [33] Stéphenne N, Lambin E F. A dynamic simulation model of land-use changes in Sudano-Sahelian countries of Africa (SALU). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2001, 85(1/2/3): 145-161.

- [34] Evans T P, Manire A, de Castro F, et al. A dynamic model of household decision-making and parcel level land cover

change in the eastern Amazon. *Ecological Modelling*, 2001, 143(1/2): 95-113.

- [35] William K Y P, Walsh S J, Bilsborrow R E, et al. Farm-level models of spatial patterns of land use and land cover dynamics in the Ecuadorian Amazon. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2004, 101(2/3): 117-134.

- [36] Staal S J, Baltenweck I, Waithak M M, et al. Location and uptake: integrated household and GIS analysis of technology adoption and land use, with application to smallholder dairy farms in Kenya. *Agricultural Economics*, 2002, 27(3): 295-315.

- [37] Brown S, Shrestha B. Market-driven land-use dynamics in the middle mountains of Nepal. *Journal of Environmental Management*, 2000, 59(3): 217-225.

- [38] Kong X B, Zhang F R, Wei Q, et al. The influence of land use change on soil fertility intensive agricultural region: A case study of Quzhou Couty, Hebei. *Acta Geographica Sinica*, 2003, 58(3): 333-341.

- [39] 孔祥斌, 张凤荣, 徐艳, 等. 集约化农区近 50 年耕地数量变化驱动机制分析: 以河北省曲周县为例. 自然资源学报, 2004, 19(1): 12-20.

- [40] 孔祥斌, 张凤荣, 齐伟, 等. 集约化农区土地利用变化对水资源的影响—以河北省曲周县为例. 自然资源学报, 2004, 19(6): 747-753.

- [41] Kong X B, Zhang F R, Wei Q, et al. Influence of land use change on soil nutrients in an intensive agricultural region of North China.. *Soil Till. Res*, 2006, 88(1/2): 85-94.

- [42] Drechsel P, Gyiele L, Kunze D, et al. Cofie. Population density, soil nutrient depletion, and economic growth in sub-Saharan Africa. *Ecological Economics*, 2001, 38(2): 251-258.

- [43] Tong C L, Charles A S H, Wang H Q. Land use change in rice, wheat and maize production in China (1961-1998). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2003, 95(2/3): 523-536.

- [44] Zhen L, Routray Z K, Zoebisch M A, et al. Three dimensions of sustainability of farming practices in the North China Plain: A case study from Ningjin County of Shandong Province, P.R. China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2005, 105(3): 507-522.

- [45] Yang H, Li X B. Cultivated land and food supply in China. *Land Use Policy*, 2000, 17(2): 73-88.

- [46] 张凤荣, 张晋科, 张迪, 等. 1996-2004 年中国耕地的粮食生产能力变化研究. 中国土地科学, 2006, 20(2): 10-11.

- [47] 封志明, 杨艳昭, 张晶, 等. 从栅格到县域: 中国粮食生产的资源潜力区域差异分析. 自然资源学报, 2007, 22(5): 747-755.

- [48] 宋伟, 陈百明, 陈曦炜. 东南沿海经济发达区域农户粮食生产函数研究. 资源科学, 2007, 29(6): 207-208.



# Arable Land Productivity and Its Elastic Loss on the Basis of Farm Household Land Use Behavior

KONG Xiangbin<sup>1</sup>, LI Cuizhen<sup>2</sup>, LIANG Ying<sup>1</sup>,WANG Hongyu<sup>1</sup>

(1. China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. School of Public Administration, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** Research on grain production capacity in China mostly put emphasis on rigid loss, and neglects elastic loss of grain productivity, especially that from the perspective of farm household land use behavior. At first, the paper elaborates, at different regional scales and temporal levels, the hierarchy of farm household land use and grain production capacity, and the impacts of farm household land use on the elastic loss of grain production capacity. Then, the research progresses in farm household land use, cultivated land intensive use and farmland productivity. We put forward a research framework of grain productivity on the basis of farm household land use and discuss the related study contents and methods. The study on the process, state, and mechanism of farm household land use behavior is the important basis for grain production capacity elastic loss evaluation. We need to explore the spatial and temporal changes of cultivated land intensive use of farm households and the impacts of the difference in intensity on farmland productivity, to analyze the intensity and the difference of elastic loss of grain production capacity at different spatial and temporal scales, and to set up the model of farm household land use-crop growth-the effects on grain production capacity. The researches include the following five aspects: (1) to analyze the mechanism of household land use, (2) to establish a farm household land use decision-making model, (3) to discuss the difference in household land use, (4) to probe into the impacts of farm household land use on grain productivity, (5) to study the change of arable land intensive use and its effects on grain production capacity. Moreover, we need to apply multidisciplinary methods to study on the elastic loss of grain production capacity, such as traditional study method in combination with remote sense information identification, GIS and spatial orientation, and we also need to make some advances in data collection.

**Key words:** farm household; land use; arable land; grain production capacity

本文引用格式:

孔祥斌,李翠珍,梁颖,等. 基于农户用地行为的耕地生产力及隐性损失研究. 地理科学进展, 2010, 29(7): 869-877.