



농촌 읍면지역 축사가 지가에 미치는 영향 분석

: 부여군을 대상으로*

The Impact of Livestock Barns on Rural Land Prices

: The Case Study of Buyeo, Korea

김지현** · 손휘주*** · 이현승**** · 여혜진*****

Kim, Ji Hyun "Nadia" · Shon, Huijoo · Lee, Hyun-Seung · Yeo, Hae Jin

Abstract

In rural areas, livestock farms are known to affect the residential environment and land values. However, few studies have been conducted on the spatial effects of external diseconomies derived from proximity to livestock barns at the micro-spatial unit level. Accordingly, we investigated the relationship between livestock barns and land prices using Buyeo-gun as a case study. We used individually declared land values and proximity to livestock farms at the lot level from 2022 and conducted regression analysis based on the hedonic price model. In particular, because land use regulations in rural areas greatly affect the locations of livestock farms and land prices, we analyzed the linear and nonlinear relationships between livestock farms and land prices in special-purpose areas. Results showed that the effects of proximity to livestock barns on land prices varied according to the type of special-purpose area. Specifically, in urban and planned control areas, where most rural neighborhoods are situated, land prices decreased as proximity to livestock barns increased. These results suggested that distance-based regulations on the present locations and future installations of livestock barns must be considered to create pleasant residential environments in rural areas.

주제어 농촌 지가, 축사 근접성, 지가 영향, 축사 입지, 용도지역

Keywords Rural Land Prices, Livestock Barn Proximity, Impact on Land Prices, Livestock Barn Location, Special-purpose Areas

1. 서론

농촌에서 축사는 오랫동안 마을과 공존해 온 생산시설이었다. 농가는 소를 길러 농업 노동력을 확보하고 가축의 출산과 질병 등에 대처하기 위해 하루에도 여러 차례 축사를 돌보았으며, 이런 생

산활동으로 주택 인근에 축사를 조성하는 직주일체형 사육 방식이 뿌리내렸다. 지목상 대지에 축사가 있거나, 목장 용지에 주택이 입지하는 등 주택과 축사는 공간적, 지리적, 기능적으로 연결되어 있다(양진홍 외, 2019; 여혜진·모용원, 2022).

2000년대부터 국토의 계획 및 이용에 관한 법률(이하 국토계획법)

* 이 연구는 건축공간연구원에서 수행한 「농촌 읍·면소재지 공간 재구조화 전략 연구」(여혜진 외, 2023, 경제인문사회연구회의 일부를 토대로 대한국토·도시계획학회 2023 춘계학술대회에서 발표한 논문을 수정 보완한 것임

** Assistant Research Fellow, Architecture and Urban Research Institute (First Author: jhkim3@auri.re.kr)

*** Ph.D. Student, Department of Environmental Planning, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University (hjshon009@snu.ac.kr)

**** Ph.D. Student, Department of Environmental Planning, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University (mazokiki0405@snu.ac.kr)

***** Research Fellow, Architecture and Urban Research Institute (Corresponding Author: hgyeo@auri.re.kr)

에 따른 용도지역제에서 도시지역의 주거지역에 허용하지 않는 동물 관련 시설을 녹지지역, 관리지역, 농림지역에 허용하고 농지법에서 농지에 축사 관련 시설 설치를 허용하면서, 축사가 주택 옆, 마을 내부와 인근에 입지하게 되었다. 용도지역제에 따른 동물과 축사 관련 시설의 허용은 대지, 농지, 공장용지, 목장용지, 잡종지, 임야 등 다양한 지목이 분산된 토지이용 구성 여건과 결합하여 생활 및 생산 관련 토지이용의 혼합을 구조화하면서 토지이용의 공간 구성 오류로 이어졌다.

계획관리지역, 생산관리지역, 농림지역의 축사 입지는 악취와 해충, 분뇨로 인한 토양 및 수질오염, 소음과 같은 토지이용의 외부불경제를 일으키는데, 이는 주민 갈등을 심화시키고 농촌이 정주 여건을 갖추기 어렵게 하는 요인 중 하나가 된다(중앙환경분쟁조정위원회, 2015, 2018, 2019, 2020). 중앙환경분쟁사례에 따르면, 축사 입지로 인한 농촌 피해는 악취로 인한 환경 악화, 지가 하락에 따른 재산 손실, 새로운 인구 유입의 어려움과 인구 유출로 나타났다. 축사 악취 민원은 2015년 4,323건에서 2019년 1만 2,631건으로 증가하였고 축사는 농촌의 대표적인 기피시설이 되었다(투명사회를 위한 정보공개센터, 2021).

토지이용에서 외부불경제는 개인 또는 공공의 토지이용이 부정적 외부효과를 불러오면서 사회적 비용이 커지는 것으로, 이는 국가권력이 사적 토지소유권 행사에 개입하는 법적 정당성을 부여하는 근거가 된다(민태욱, 2007; 여혜진 외, 2023). 정부는 2015년부터 주택과 축사 간 거리규제를 두기 위해 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률을 마련하고 지자체 조례로 가축사육제한 구역을 정하여 축사 입지를 제한하고 있다. 그러나 많은 시·군이 행정구역 전체에 구역을 지정하면서 축사의 신설과 증축이 거의 불가능하게 되어 축산 농가는 농촌 경제 기반 중 하나인 축산업 발전을 저해한다는 불만의 목소리를 내고 있다.

이에 본 연구는 농촌 지가를 대상으로 축사의 공간적 근접성이 미치는 외부불경제효과를 규명하고자 한다. 이를 통해 축사와 공간적으로 근접한 농촌 주거지의 외부불경제 효과를 해소하기 위해 토지이용 규제로서 일련의 거리기반 규제를 실행하는 경우의 실익을 파악하고, 기피시설 입지로 인한 지가 하락을 상쇄하는 실익에 대한 정책 함의를 도출한다.

연구의 공간적 대상인 부여군은 축사 입지가 불허되는 도시지역 지정 규모가 전체 면적대비 6.95%밖에 되지 않아 군 내 넓은 곳에 축사가 입지할 수 있으며 악취 민원이 가장 빈번한 500m² 미만(국민권익위원회, 2018)인 축사가 전체의 59.3%(873개)로 축사 입지관리에 관한 지역 논쟁이 첨예할 가능성이 크다. 또한, 부여군은 2022년에 농림축산식품부가 농촌공간 재구조화 및 재생 지원에 관한 법률 시행(24.3)에 앞서 농촌특화지구 하위규정 마련을 위해 농촌특화지구 실증사업지로 선정되었으며, 본 연구에서는 부여군 지자체와 협조하여 내부 자료를 구득하여 사용하였다.

분석 대상은 농촌 지가의 형성 요인인 축사이다. 지가에 영향을 미치는 요인은 용도지역과 공적 제한을 받는 지역/지구의 지정 여부이지만 농지와 산지 비중이 높은 관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역은 도시지역보다 용도지역의 지가 영향력이 낮고, 토지용도(지목), 특히 주거용지, 상업용지, 공업용지, 농지, 목장용지(축사), 창고용지의 영향력이 높다고 알려져 있다(채미옥, 2021). 이를 참고하여, 본 연구는 농촌 내 필지와 축사의 공간적 근접 관계가 지가 형성과 유의한 관계가 있다는 연구 가설을 세우고, 어떤 조건에서 축사와의 접근성이 지가에 영향을 미치는지를 파악하고자 한다.

축사와 지가의 관계에 관한 연구 질문에 답하기 위해 본 연구는 부동산 가격을 추정할 때 사용하는 헤도닉 가격모형에 기반하여 회귀분석을 실시한다. 특히, 축사로부터의 거리와 토지이용 특성 변수 간 상호작용을 분석함으로써, 토지이용 특성에 따라 축사와 지가의 관계가 어떻게 달라지는지 규명한다. 분석에는 국가공간정보포털에서 취득한 2022년 1월 31일 기준 개별공시지가와 2022년 부여군 축산과의 축사 정보에서 구축한 축사 정보를 사용하였다. 본 연구는 주요 공변량을 통제하는 헤도닉 모형으로 축사와 지가 간 관계를 분석함으로써, 축사가 지가에 미치는 선형 및 비선형의 효과를 실증하고 정책 시사점을 도출한다는 점에서 의의가 있다.

II. 연구 쟁점

본 연구의 첫 번째 쟁점은 축사의 입지가 기피시설의 외부불경제효과에 해당하는가이며, 두 번째는 축사의 입지가 지가에 미치는 영향이 용도지역 구분에 따라 달라지는가이다. 시설 입지를 둘러싼 갈등은 경제효과(positive externality)와 불경제효과(negative externality)를 포함하는 공간적 외부효과로 야기된다는 관점이 일반적이다. 외부효과는 편익과 비용의 불균형으로 발생하는데 이는 시설 입지로 인해 특정인은 비용을 부담하고 불특정 다수는 경제효과의 영향을 받기 때문이다(박형서, 2003). 공간적 외부효과는 발생원의 크기, 형태, 소재지 특성 또는 밀집도에 의해 영향을 받지만(Dear, 1976), 외부효과의 공간적 범위는 시설의 입지가 영향을 미치는 지역으로 한정되며 인접 지역에 연관성을 갖기 때문에, 외부효과는 공간적 거리에 영향을 받는다(Pinch, 1985).

박형서(2003)는 기피시설을 둘러싼 외부효과를 <그림 1>과 같이 도식화하였다. 입지점에서 경제효과와 불경제효과의 합인 외부효과는 가장 낮고, 입지점으로부터 거리가 멀어질수록 불경제효과는 낮아지며 상쇄되어 A 지점에서 0이 된다. 입지점으로부터 A 지점까지의 주민들이 겪는 큰 불경제효과는 음(-)의 외부효과로 이어져 입지에 대한 저항과 갈등이 집중되어 발생하는 관계를 설명한다.

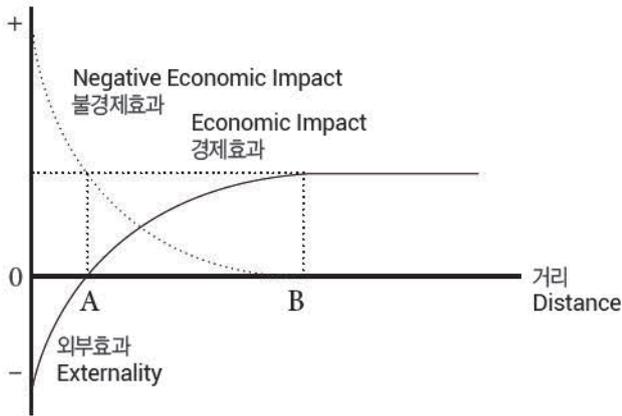


Figure 1. Externality of locally unwanted facilities (박형서, 2003)

해외에서 축사와 지가 하락을 다룬 연구는 헤도닉 모형을 사용하여 돼지 농장 및 가축 생산시설 인근 부동산 가격을 분석하고 있다. 축사 입지에 따른 지가 하락 현상이 지역 여건에 따라 402m에서 3.2km까지 다양하게 나타나며 지가 하락 현상은 축사 입지 후에 두드러진다(Lawley, 2021). 또한, 축사로부터 가까워질수록(Herriges et al., 2005), 새로운 축사가 입지하는 지역의 축사 밀도가 낮을수록(Palmquist et al., 1997), 중간 규모의 시설이 많을수록(Ready and Abdalla, 2005), 순풍 방향일수록(Isakson and Ecker, 2008; Simons et al., 2014) 주택 및 토지의 지가 하락 정도가 크다.

국내에서도 기피시설의 외부불경제 효과가 주택 또는 토지 가격에 가장 크게 미치는 지점, 즉 A 지점과 그 효과의 크기를 규명하기 위한 연구가 있었다(정수연, 2004; 손철·신상영, 2007; 김병조·정수연, 2012; 오민경·조주현, 2016; 전병운, 2017; 구한민 외, 2020). 이들 연구는 공공장사시설, 쓰레기소각장 및 매립장, 비상활주로, 하수처리장, 자원회수시설 등의 기피시설 입지가 최소 200m와 최대 2km 수준에서 지가를 하락시킨다는 것을 밝혔다. 다만, 이들 연구의 분석 대상은 공공에서 공급하는 시·군 단위 시설이다. 이에 비해 축사는 다수의 민간 주체가 소규모로 조성하며 시설이 마을 안에 산발적으로 분포한다. 이러한 특성을 보이는 축사의 입지가 주택 및 토지 가격에 미치는 영향에 관한 연구는 부족하다는 점에서 본 연구는 기존 연구와 차별성을 지닌다.

연구의 두 번째 쟁점으로, 농촌 읍면의 용도지역을 세분화해서 분석하는 이유는 계획관리지역에서 축사 입지가 농촌 사회에 중요한 거주, 주민공동체 활동, 영농활동에 미치는 부정적 영향이 직접적일 수 있기 때문이다. 관리지역의 하위유형인 계획관리지역은 과거 국토이용관리법상 준도시지역과 준농림지역을 국토계획법에서 통합하여 지정한 용도지역으로, 대부분 마을이 계획관리지역으로 지정되어 있으며 도시지역을 제외하고 농촌에서 최고 밀도를 허용하는 최고 지가지에 해당한다.

계획관리지역은 그 지정 목적이 “도시지역으로의 편입이 예상

되는 지역이나 자연환경을 고려하여 제한적인 이용·개발을 하려는 지역”으로 시가화에정용지 또는 개발가능용지의 역할을 가지며 개발 및 시설 입지를 가능하게 한다. 2021년 기준 계획관리지역에 개발행위허가 건수는 전체 용도지역 중 가장 높은 39.2%를 기록했으며(한국국토정보공사, 2022), 2023년 계획관리지역에서 건축법에 따른 건축물 유형 29개 중 주택 및 숙박시설, 근린생활시설, 공장, 위험물 저장시설, 동물관련시설, 자원순환관련시설 등 21개가 계획관리지역에 전면 또는 조건부 허용되고 있다(여혜진·모용원, 2022). 이러한 맥락에서 용도지역에 따라 축사 입지의 외부 불경제효과가 다른지를 규명하는 작업은 용도지역별 차별적 토지이용 관리의 방향을 제시할 수 있다는 점에서 실천적 의의가 있다.

III. 연구 방법

1. 분석 방법 및 모형

1) 분석 방법

본 연구는 축사와의 접근성(거리)이 지가 형성에 미치는 효과를 분석한다. 접근성 변수를 연속형만이 아니라 범주형으로도 구성하여, 거리 범위에 따라 달라지는 축사 접근성과 지가 간 관계를 규명하고자 하였다. 토지이용 특성에 따라 달라지는 축사 접근성과 지가의 관계는 변수 간 상호작용항 및 하위그룹 분석으로 확인하였다.

우선, 용도지역(도시, 관리, 농림) 및 관리지역 내 상세 용도지역(계획관리, 생산관리, 보전관리)에서 축사와의 접근성이 지가에 미치는 효과를 살펴보았다. 특히, 관리지역은 상세 용도지역에 따라 가능한 토지이용이 달라지기에, 관리지역 필지를 하위그룹으로 만들어 분석함으로써 상세 용도지역별로 다르게 나타나는 유해시설과 지가의 관계를 분석하였다.

또한, 지목 중에서 대지를 하위그룹으로 만들어 축사와의 거리가 지가에 미치는 영향을 분석하였다. 농지(전, 답, 과수원) 및 임야와 달리, 대지는 건축물이 있거나 택지조성이 진행된 토지로 사람들이 거주 및 활동하는 토지이다. 따라서 지가에 미치는 축사의 영향이 다를 수 있다. 이처럼 토지이용 특성에 따라 관리지역 및 대지를 대상으로 하위그룹 분석을 수행하여 축사와 지가의 관계를 추정하고자 하였다.

2) 분석 모형

본 연구는 헤도닉 가격모형(Hedonic price model)에 기반한 다중회귀분석을 실시하고, 95% 신뢰구간에서 한계 효과(Predicted margins)를 추정함으로써 지가에 미치는 축사 접근성의 효과를 규명한다.

헤도닉 가격모형은 토지와 건물 등의 부동산 가격을 추정할 때

사용되는 잠재가격모형이다. 이 모형으로 부동산 가격을 추정할 때 내재 특성과 외재 특성을 종합적으로 고려하는데, 선행 연구에서는 구조적 특성(structural characteristics), 위치적 특성(locational characteristics), 커뮤니티 및 근린 환경의 외부 요인(community and neighborhood characteristics) 등이 주요 영향 요인으로 다루어졌다(Lancaster, 1966; Rosen, 1974; Malpezzi, 2002). 이는 아래와 같은 수식으로 나타낼 수 있다.

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

기존 연구의 분석에 사용된 다양한 요인을 고려하여(채미옥, 2021), 지가의 구조적 특성으로 용도지역과 지목을 통제하고, 위치적 특성으로 읍면사무소와의 거리(접근성)와 도로접면 특성을 통제하였다. 커뮤니티 환경 요인으로는 본 연구의 핵심 변수인 축사로부터의 거리를 투입하였다. 추가로 지역별 공간 특성을 읍면 단위의 범주형 변수로 통제하였다.

필지와 축사와의 거리 관계가 선형 및 비선형으로 나타날 수 있으므로 축사로부터의 거리는 연속형과 범주형 두 가지로 구성하여 축사 거리의 효과를 살펴보았다. 연속형 변수를 사용하면 축사 접근성이 지가에 미치는 일정한 패턴의 선형 효과를 분석하여 단위 거리에 따라 일정하게 변화하는 지가를 추정할 수 있다. 반면, 범주형 변수를 사용하면 거리 범위에 따라 달라지는 유해시설 접근성의 효과를 분석하고 축사로부터 거리 범주별로 비선형적으로 변화하는 지가를 추정할 수 있다.

지가 추정을 위해 이분산성과 다중공선성을 고려하여 모형을 구축하는데, 본 연구에서는 지가 분석에 주로 활용되는 방법론인 통상최소자승법(Ordinary Least Squares)에 기반한 다중회귀분석으로 거리 변수의 효과를 분석하고, 단위 거리별로 95% 신뢰구간의 지가 추정치를 제시하였다. 높은 이분산을 고려하여 모든 회귀 모형에 읍면동 변수의 고정효과를 투입하여 지역별로 달라지는 효과를 통제하고, 표준오차를 계산할 때 읍면동 단위의 클러스터링을 적용하여 강건한 결과를 얻고자 하였다.

용도지역별로 달라지는 축사 접근성 효과를 확인하는 분석을 위해 축사로의 거리와 용도지역의 상호작용항을 투입하였다. 용

도지역별로 축사 접근성과 지가의 관계가 달라지는 패턴을 파악하기 위한 식은 다음과 같다.

$$y_i = \beta_1 dist_i + \beta_2 land_i + \beta_3 dist_i * land_i + \beta_4 X_i + f(r) + \epsilon_i \quad (2)$$

위 식에서 y 는 필지 i 의 지가, $dist$ 는 거리, $land$ 는 토지이용 특성(용도구역 및 상세용도구역)이다. X 는 구조적 특성과 위치적 특성 등의 통제변수이며 $f(r)$ 은 읍면 단위의 지역 고정효과에 해당한다. 축사로부터 거리와 용도지역 유형의 상호작용항을 투입하면, 각 변수의 독립적인 효과를 추정하면서 두 변수가 동시에 달라질 때 지가에 미치는 효과도 분석할 수 있다. 그 효과를 살펴봄으로써 두 변수의 변화에 따른 지가 변화의 패턴을 파악할 수 있다.

본 연구는 범주형 거리 변수와 용도지역 구분의 상호작용항을 투입하여, 범주별(100m 단위)로 용도지역별 한계효과, 즉 신뢰도 95%에서 추정된 지가 범위를 예측하였다. 회귀식으로 계산한 거리 범주별 및 용도지역별 예측된 지가를 시각화함으로써, 용도지역에 따라 달라지는 축사 거리와 지가의 관계를 규명하였다.

본 연구에 쓰인 분석 모형을 정리하면 <표 1>과 같다. Model 1은 전체 부여군 필지를 대상으로 한 회귀분석 모형, Model 2는 Model 1에 용도지역(도시, 관리, 농림)과 최근접 축사 거리의 상호작용항을 투입한 모형이다. Model 3은 지목이 대지인 필지를 대상으로 하며 Model 2와 동일한 상호작용항을 투입한 모형이다. Model 4는 관리지역을 대상으로 하며 상세용도지역(계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역)과 축사 거리의 상호작용항 투입 모형이다. 각 모형은 연속형(A), 범주형(B) 거리 변수를 사용하여 두 번의 분석을 진행하였다.

2. 변수 구성

1) 종속변수

본 연구의 종속변수는 단위면적(m^2)당 지가(원)로 자연로그를 취하여 정규분포를 따르도록 하였으며 추정된 계수는 x 의 한 단위 변화에 대한 y 의 변화율(%)이라고 해석한다. 지가에는 공시지

Table 1. Research models

Model type	Distance variable	
	A	B
1 Linear regression (Total sample)	Continuous	Categorical
2 Linear regression (Total sample) with interaction term (Special-purpose area * distance)	Continuous	Categorical
3 Linear regression (Building sites only) with interaction term (Special-purpose area * distance)	Continuous	Categorical
4 Linear regression (Control areas only) with interaction term (Detailed control area * distance)	Continuous	Categorical

가와 실거래 가격이 있으며 분석에는 공시지가 중 개별공시지가를 사용하였다.

농촌의 공시지가와 실거래 가격 사이에 차이가 있지만(김선주·권기욱, 2013; 이한영·김정훈, 2013; 최승영, 2014), 실거래 가격 대신 공시지가를 사용한 이유는 다음과 같다. 첫째, 실제 부동산 시장은 일반 재화 시장과는 다른 성질이 있으며, 새로운 정보가 즉시 가치에 반영되지 않는다. 이는 시장의 비효율성을 의미하며, 이러한 비효율적 시장에서의 실거래 가격은 대상 부동산의 역사적 가격에 불과하다(김중수, 2012). 둘째, 실거래 가격에는 시차가 있으며 이상치를 선별하기가 어렵다. 실거래 가격은 거래 후 30일 이내에 신고하면 되는 구조이며, 2020년 2월 이전까지는 해당 기간이 60일이기에 실제 거래 시점과 신고 시점 간의 기간 차가 날 수 있어 가격의 왜곡의 가능성이 있다(이창무 외, 2014). 토지 가격이 지나치게 변동하는 경우인 이상치(outlier)를 판별

하는 것에도 어려움이 있다(서수복 외, 2016). 셋째, 실거래 건수는 그 수가 적고 특정 지역 및 시기에 편중된 경우가 많아 매년 표본이 불연속적이다(국토교통분야 관행혁신위원회, 2018). 넷째, 당사자 간 특수한 사정이 개입된 거리 및 허위 신고 등으로 인해 신뢰성이 떨어져 특수 거래를 구별하기 어렵다(국토교통분야 관행혁신위원회, 2018).

2) 독립 및 통제변수

본 연구의 주요 독립변수는 축사로부터의 거리로 각 필지의 중앙점(center point)으로부터 가장 가까운 축사까지의 거리를 계산하여 연속형 변수를 구성하였다. 범주형 변수를 100m 단위의 7개의 범주로 구축한 이유는 각 필지의 축사로부터 거리를 100m로 나눌 때 거리 범주별 필지의 분포가 비교적 일정하기 때문이다(표 2). 첫 번째 범주(참조 집단)는 0부터 100m 사이에 있는 필지

Table 2. Summary statistics

Category	Variable	Mean/Freq.	Std. Dev./Ratio	Min	Max	
Land price	Land price per m ²	750.2	45,500.5	0.0	18,000,000.0	
	Ln (Land price per m ²)	3.5	2.0	-7.9	16.7	
Barn proximity (Distance to the closest barn (100 m))	Continuous	3.9	2.7	0.0	23.3	
	Categorical	0-100 m	17,163	10.3	0.0	1.0
		100-200 m	28,554	17.1	0.0	1.0
		200-300 m	29,490	17.6	0.0	1.0
		300-400 m	25,566	15.3	0.0	1.0
		400-500 m	20,128	12.0	0.0	1.0
		500-600 m	14,320	8.6	0.0	1.0
600 m-	31,965	19.1	0.0	1.0		
Special-purpose areas	Control areas	87,419	52.3	0.0	1.0	
	Agricultural and forest areas	52,331	1.3	0.0	1.0	
	Urban areas	27,436	16.4	0.0	1.0	
Detailed areas within control areas	Planned control areas	63,995	73.2	0.0	1.0	
	Conservation and control areas	14,128	16.2	0.0	1.0	
	Production control areas	9,296	10.6	0.0	1.0	
Land category	Paddy-field	60,541	36.2	0.0	1.0	
	Dry paddy-field	31,110	18.6	0.0	1.0	
	Building site	31,036	18.6	0.0	1.0	
	Forestry	12,850	7.7	0.0	1.0	
	Others	31,649	18.9	0.0	1.0	
Road junction	None	51,264	30.7	0.0	1.0	
	Narrow one side	17,922	10.7	0.0	1.0	
	Narrow two sides	86,589	51.8	0.0	1.0	
	Others	11,411	6.8	0.0	1.0	
Barn scale	Number of animals	3,182.1	14,043.6	1.0	300,000.0	

를 포함하고, 마지막 일곱 번째 범주는 600m 이상 떨어진 필지를 포함한다.

통제변수는 용도지역, 지목, 접면도로, 가까운 읍면동사무소까지의 거리, 축사 규모이며, 이 변수들은 부동산 가격에 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다(김준현, 2012; 채미옥, 2021). 지가의 구조적 특성에 해당하는 용도지역은 가장 큰 범주인 관리지역, 농림지역, 도시지역으로 구분하였고, 관리지역에 대한 상세용도지역은 계획관리지역, 보전관리지역, 생산관리지역으로 세분하였다. 지목은 가장 관측치가 많은 답, 전, 대지, 임야를 별도의 범주로 구분하고, 나머지 지목은 기타 범주로 묶었다. 필지의 위치적 특성에 해당하는 접면 도로 변수는 광로와 중로와 소로(표 내 '기타'에 해당), 세각(가)과 세로(가), 세각(불)과 세로(불), 맹지의 4개 범주로 구분하였다. 또 다른 접근성 변수로는 읍면사무소와의 거리를 투입하였다. 유해시설 특성을 통제하기 위해 가축 수를 기준으로 5분위 범주로 나누는 축사 규모 변수를 추가하였다.

QGIS와 Python을 사용한 공간 데이터의 처리 과정은 다음과 같다. 먼저 공시지가와 축사 데이터의 전처리를 진행하고, GIS를 통해 필지경계와 용도지역, 지구단위계획구역을 중첩하여 필지별 규제 및 개발 정보를 추가하였다. 이어, 필지별 포인트 데이터를 생성하여 축사(point)와의 최근접 거리를 계산하고 필지 포인트로부터 가장 가까운 축사와 거리 정보를 결합하였다. 이렇게 생성한 공간 자료에 축사별 세부 항목을 병합해 분석에 활용하였다.

3. 연구 대상지

1) 필지 기술통계

부여의 필지별 공시지가 데이터는 총 271,744개로 평균 28,532원, 최솟값 0원, 최댓값 290,000원, 중윗값 13,800원이다. 공시지가가 0원으로 나온 필지는 전체의 0.8%인 2,068개이다. 필지 면적은 평균 2,295m²이며 최솟값은 0.08m², 최댓값은 3,641,284m², 중윗값은 609m²이다.

부여군의 읍면별 지가 특성은 <표 3>으로 읍면별 지가 특성의 차이가 크다. 부여읍이 가장 많은 필지 개수(35,116개)와 가장 높은 평균 지가(44,462원)를 가지고 있는데, 부여읍의 평균 지가는 두 번째로 높은 규암면(44,462원)과 비교하여 두 배 이상 차이 난다. 반면 평균 지가가 가장 낮은 곳은 충화면(9,587원)으로 부여읍과 4.6배 이상 차이 난다. 평균 필지 면적은 외산면(4,773m²), 내산면(3,537m²), 은산면(3,177m²) 순으로 넓으며 평균 면적이 가장 낮은 지역은 남면(1,568m²), 구룡면(1,678m²), 부여읍(1,687m²)으로 외산면의 평균 필지 면적이 남면의 약 3배에 해당한다.

2) 축사 기술통계

2022년 기준 부여군 내 축사는 1,473개로 소 축사 1,213개, 돼지 축사 42개, 가금류 축사 112개에서 소 90,690마리, 돼지 80,230마리, 가금류 4,981,628마리를 사육하고 있다(2022년 말 기준, 부여 축산과 내부 자료). 축사당 마릿수는 소 75마리, 돼지

Table 3. Price and area information of each district in Buyeo

Districts	Number of land	Average price	Average area (m ²)	Total area (km ²)
Guryong-myeon	13,035	16,429	1,678	21.9
Gyuam-myeon	25,141	44,462	1,835	46.1
Nam-myeon	13,381	14,448	1,568	21.0
Naesan-myeon	11,442	12,706	3,537	40.5
Buyeo-eup	35,116	95,844	1,687	59.3
Seokseong-myeon	15,213	16,280	2,011	30.6
Sedo-myeon	19,474	13,889	2,128	41.4
Yanghwa-myeon	15,011	13,265	2,162	32.5
Oksan-myeon	11,298	12,282	2,254	25.5
Oesan-myeon	11,816	17,618	4,773	56.4
Eunsan-myeon	21,875	17,895	3,177	69.5
Imcheon-myeon	20,018	16,192	2,142	42.9
Jangam-myeon	18,182	13,107	2,610	47.5
Chochon-myeon	14,344	15,048	1,933	27.7
Chunghwa-myeon	12,994	9,587	2,845	37.0
Hongsan-myeon	13,404	26,746	1,789	24.0

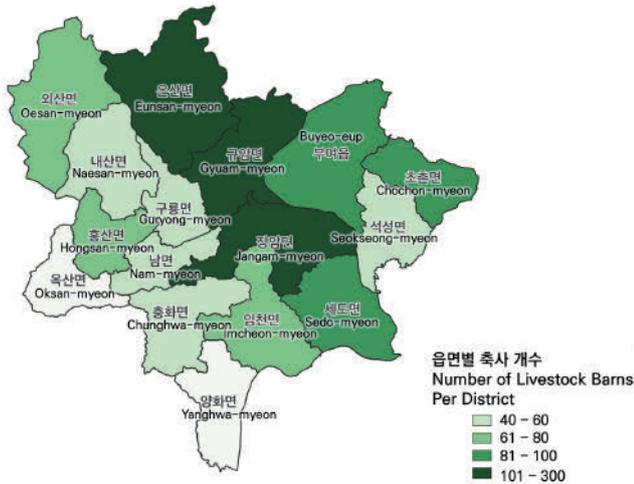


Figure 2. Distribution of livestock barns in Buyeon

1,910마리, 가금류 44,479마리이고 평균 축사 규모는 소 678m², 돼지 3,555m², 가금류 2,794m²이다. 부여군 소재 소 축사 중 74.2%(900개)가 국가 전업농가 기준인 50두 미만을 키우는 영세 농가이며, 돼지 축사는 42.9%(18개), 가금류는 43.8%(49개)가 영세 농가에 속한다.

부여군 내 축사 분포(그림 2)는 균일하지 않고 집중된 곳과 아닌 곳의 차이가 분명하다. 가장 두수가 많은 소를 기준으로 은산면에 286개로 가장 많은 축사가 있으며, 축사당 평균 25마리를 460m²의 축사에서 사육하고 있다. 소 축사가 가장 적은 곳은 양화면으로 24개의 축사에서 평균 51마리를 922.6m²의 축사에서 사육하고 있다.

IV. 분석 결과

1. 연속형 거리 변수(A)

연속형 거리 변수를 사용한 회귀분석 결과(표 4), 일부 모형과 특정 용도지역에서 용도지역과 축사 근접도 변수의 상호작용항이 지가에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전체 필지를 대상으로 한 일반 회귀모형인 Model 1A에서는 지가에 미치는 축사 근접도의 영향은 확인되지 않았다. 다만, 관리지역 대비 농림지역의 지가가 낮고 도시지역의 지가가 높았다. 용도지역과 축사 근접도의 상호작용을 투입한 Model 2A에서, 축사 근접도에 따른 지가 변화의 효과가 관리지역 대비 도시지역에서 유의하게 높았다. 이는 상호작용항을 투입하여 용도지역별로 달라지는 축사 근접도의 효과를 파악할 필요성을 보여준다. 다만, 축사로부터의 거리 변수는 지가에 유의한 영향을 미치지 않았다. Model 3A는 대지를 대상으로 한 하위그룹 분석의 모형으로, 상호작용항의 유의한 효과는 확인되지 않았다. 용도지역별 지가는 관리지역 대비 농림지역에서 낮고 도시지역에서 높았다. Model 4A는

관리지역 필지만을 대상으로 한 하위그룹의 분석 모형으로, 축사 근접도 변수와 관리지역 내 상세 용도지역 간 상호작용항을 포함한다. 분석 결과, 상호작용항은 모두 유의했는데, 지가에 미치는 축사 근접도 효과는 계획관리지역 대비 보전관리지역과 생산관리지역에서 유의하게 낮았다. 이는 계획관리지역이 다른 두 지역에 비해 축사 근접도 효과가 크다는 것을 의미한다.

연속형 거리 변수와 용도지역 변수의 상호작용항은 일부 모형과 변수에서 유의한 효과를 지니는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 각 용도지역에서 축사로부터 거리 증가에 따른 지가 변화 추 경향을 표시한 그래프(그림 3)를 통해 분석할 수 있다. 패널 a는 Model 2A에서 도출한 상호작용항의 예측 효과를 보여준다. 여기서 관리지역 필지는 축사로부터 거리가 멀어지면 지가가 떨어지지만, 도시지역 필지는 거리가 멀어질수록 지가가 높아진다는 것을 알 수 있다. 다만, 축사로부터 약 500m 내에 있는 필지들은 관리지역과 도시지역 간 예측 효과에 유의한 차이가 나타나지 않는다. 패널 b는 Model 3A에서 예측한 상호작용항 효과이다. 대지로 표본을 한정하는 경우, 용도지역별 지가의 차이는 대부분 거리 범위에서 유의했는데, 관리지역 대비 도시지역에서 지가가 높고, 농림지역에서 지가가 낮다. 패널 c는 Model 4A의 분석 결과로 규명한 상호작용항의 예측효과이다. 보전관리지역과 생산관리지역과 달리, 계획관리지역에서 최근접 축사 거리 변화와 예측된 지가간 양의 관계를 확인할 수 있다. 이는 지가에 미치는 거리 효과가 다른 두 지역 대비 계획관리지역에서 유의하게 높았던 Model 4 분석 결과를 보여준다. 즉, 계획관리지역은 보전관리지역과 생산관리지역보다 높은 지가를 가지고 있을 뿐 아니라, 축사 근접도 효과에서도 상반된 방향을 지니고 있다.

통계변수들이 지가에 미치는 효과는 여러 모형에 걸쳐 유사한 크기와 방향을 보여주었다. 먼저, 4개 모형에서 읍면동사무소에서 멀어질수록 유의하게 지가는 낮아졌는데, 음의 효과는 대지로 분석 대상을 한정했던 Model 3A에서 가장 컸다. 축사 규모가 클수록 지가를 낮추는 효과는 Model 1A와 2A에서 유의한 것으로 나타났다. 지목의 경우, 답(논) 대비 대지, 기타, 전 등 3개 지목의 지가가 높았고, 임야의 지가가 낮았다. 도로접면 중에서는 맹지 대비 광로, 중로, 소로의 기타 범주에서 지가가 높았으며, 그 외의 도로접면 항목들은 모형에 따라 효과의 방향에 차이가 있었다.

2. 범주형 거리 변수(B)

축사 근접도가 지가에 미치는 영향은 축사 근접성의 범위에 따라 달라지는 비선형적 관계를 보일 수 있다. 따라서 연속형의 거리 변수를 100m 단위로 7개의 범주로 나누어 범주형 변수로 재구성하여 용도지역 변수와의 상호작용항에 투입해 7개 범주별 용도지역별 한계효과를 예측했다. 이 예측 효과를 시각화하여 용도

Table 4. Estimated coefficients for the hedonic models for rural land prices

Variables		Model 1A		Model 2A		Model 3A		Model 4A	
		Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.
Barn proximity	Distance to barn (km)	0.000	(0.018)	-0.019	(0.013)	0.022	(0.020)	0.021	(0.012)
	Control areas	Ref		Ref		Ref			
Special-purpose areas	Agricultural and forest areas	-0.782***	(0.114)	-0.803***	(0.131)	-0.440***	(0.122)		
	Urban areas	0.524**	(0.227)	0.174	(0.324)	0.655**	(0.297)		
Interaction term (Distance × special-purpose areas)	Distance × control areas			Ref		Ref			
	Distance × agricultural and forest areas			0.006	(0.015)	-0.024	(0.032)		
	Distance × urban areas			0.090***	(0.029)	0.048	(0.030)		
Detailed areas within control areas	Planned control areas							Ref	
	Conservation and control areas							-0.504***	(0.095)
	Production control areas							-0.510***	(0.071)
Interaction term (Distance × detailed areas within control areas)	Distance × planned control areas							Ref	
	Distance × conservation and control areas							-0.073***	(0.020)
	Distance × production control areas							-0.045***	(0.014)
Barn scale	Number of animals	-0.077**	(0.036)	-0.075**	(0.035)	-0.060	(0.048)	-0.017	(0.017)
Town hall accessibility	Distance to town hall	-0.019***	(0.005)	-0.018***	(0.005)	-0.026***	(0.007)	-0.007***	(0.002)
Land category	Paddy-field	Ref		Ref				Ref	
	Dry paddy-field	0.638***	(0.069)	0.630***	(0.065)			0.301***	(0.053)
	Building site	1.716***	(0.121)	1.700***	(0.109)			1.099***	(0.068)
	Forestry	-0.965***	(0.101)	-0.971***	(0.100)			-1.092***	(0.101)
	Others	0.886***	(0.080)	0.882***	(0.080)			0.770***	(0.080)
Road junction	None	Ref		Ref		Ref		Ref	
	Narrow one side	0.116*	(0.064)	0.111*	(0.062)	-0.628***	(0.198)	0.038	(0.060)
	Narrow two sides	0.163*	(0.080)	0.156*	(0.082)	-0.491**	(0.210)	0.257***	(0.070)
	Others	1.130***	(0.132)	1.120***	(0.127)	0.412*	(0.200)	0.875***	(0.086)
Town characteristics	16 dummy variables	0		0		0		0	
Constant		3.699***	(0.175)	3.747***	(0.216)	6.019***	(0.375)	3.547***	(0.102)
Observations		167,186		167,186		31,036		87,419	
R-squared		0.421		0.423		0.483		0.296	

Robust standard errors in parentheses

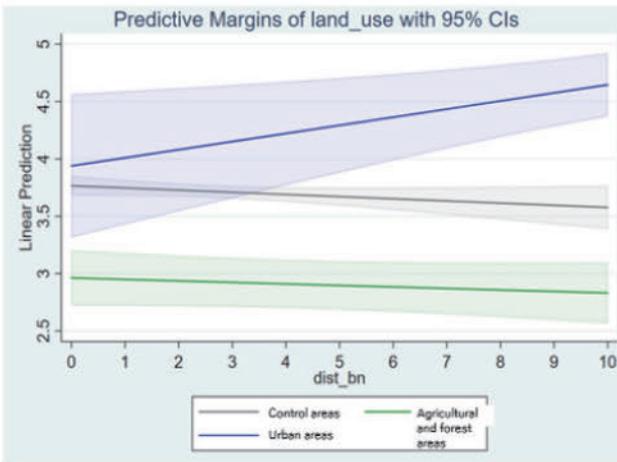
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

지역별 거리 범주에 따라 달라지는 축사 접근성 효과를 파악한 결과는 다음과 같다.

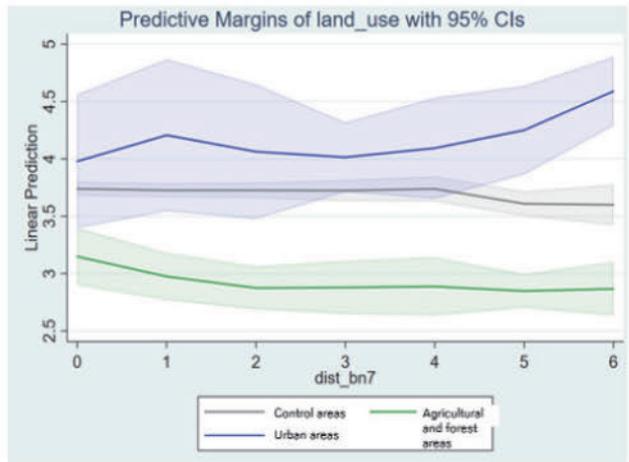
패널 d는 범주형 거리 변수와 용도지역의 상호작용항을 투입한 Model 2B의 예측 효과를 보여준다. 패널 a와 달리, 0부터 500m

거리 범위에서 도시지역과 관리지역의 지가 예측 범위는 95% 신뢰구간에서 서로 겹친다. 또한, 거리 범위 변화에 따른 지가 변화의 양상이 두 지역 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 다만, 500m 이상의 거리 범위에서 유휴시설 거리와 예측된 지가는 축

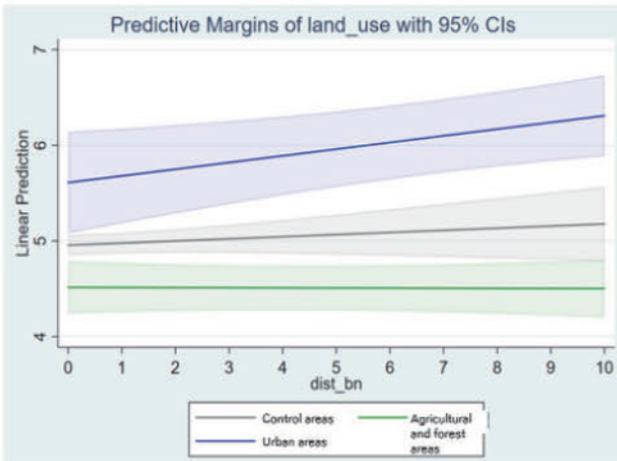
a. Model 2A - Continuous distance data



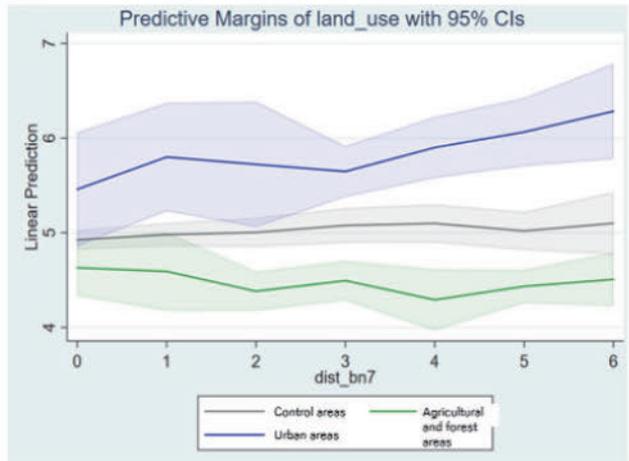
d. Model 2B - Categorical distance data



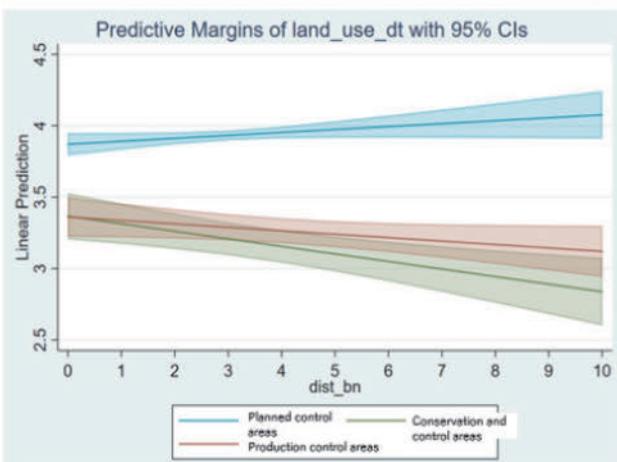
b. Model 3A - Continuous distance data (building sites only)



e. Model 3B - Categorical distance data (building sites only)



c. Model 4A - Continuous distance data (control areas only)



f. Model 4B - Categorical distance data (control areas only)

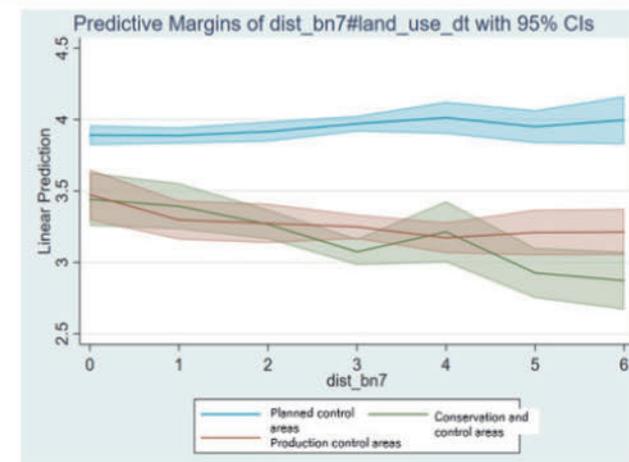


Figure 3. Plot of regression coefficients of hedonic models for rural land prices with predictive margins

사까지의 거리와 지가가 도시지역에서 양의 관계, 관리지역에서 음의 관계인 것을 보여준다. 패널 e는 대지를 대상으로 하고 범주형 거리 변수와 용도지역의 상호작용항을 투입한 Model 3B의

예측 효과를 보여준다. 연속형 거리 변수를 사용한 패널 b와 달리, 300m 이상의 거리 범위에서 도시지역과 관리지역 간 지가와 축사 거리 간 관계의 차이가 나타난다. 패널 f는 관리지역으로 필

지를 한정하고 범주형 거리 변수와 용도지역의 상호작용항을 투입한 Model 4B의 예측 효과를 보여준다. 패널 c와 마찬가지로, 다른 두 관리지역 대비 계획관리지역에서의 축사 거리와 지가 간의 양의 관계는 대부분 거리 범위에서 유의했다.

3. 종합 분석

축사로부터 거리와 용도지역의 상호작용은 지가와 유의한 관계를 보였다. 축사 접근성은 용도지역 종류에 따라 지가에 미치는 효과가 달랐으며, 이는 용도지역별 축사 근접도와 지가의 관계를 규명할 필요성을 보여준다. 전체 필지 표본에서 관리지역 대비 도시지역에서 지가에 미치는 축사 근접도의 효과가 높은 것으로 나타났지만, 대지로 한정하면 용도지역 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 범주형 변수를 투입한 분석 결과, 일부 거리 범위에서 도시지역과 관리지역 간 지가 예측 범위에서 유의한 차이가 나타났지만, 종합적으로 축사 근접도와 지가의 관계는 도시지역과 관리지역에서 큰 차이를 보이지 않았다.

패널 a, b, d, e에서 알 수 있듯이, 거리와 지가는 도시지역에서 양의 관계와 농림지역에서 음의 관계를 지닌다. 그러나, 관리지역에서 변수 유형(연속형과 범주형)과 하위 그룹(대지)에 따라 지가에 미치는 거리 효과의 방향이 달라졌다. 이는 관리지역에 대한 상세 분석의 필요성을 보여주며, 관리지역을 대상의 하위그룹 분석 결과로 계획관리지역은 보전관리지역 및 생산관리지역과는 다른 특성이 보임을 의미한다. 계획관리지역은 거리 변수의 종류(연속형과 범주형)에 무관하게 다른 두 지역과 달리 축사로부터 거리가 멀어질수록 지가가 상승하는 관계를 보여주는데, 이는 계획관리지역의 필지에서는 축사 근접도와 지가 하락의 연관성을 시사한다.

V. 결론

축사 근접도가 높아질수록 지가가 낮아지는 관계는 용도지역, 지가, 지목의 세 가지 측면에서 정책적 시사점을 제시한다. 첫째, 축사와의 근접도가 높아질수록 지가가 낮아지는 조건은 용도지역상 도시지역과 계획관리지역에서 확인된다. 도시지역의 경우 축사 반경 0~200m 내 필지에서 축사로부터 멀어질수록 지가가 상승한다. 계획관리지역의 경우 축사 반경 100~500m 내 필지에서 축사로부터 멀어질수록 지가가 상승한다. 계획관리지역은 도시지역을 제외하고 밀도 허용 수준이 제일 높은 용도지역에 해당하고 대부분 마을이 입지하는 용도지역이라는 점에서, 축사 근접도가 농촌 지가 하락에 영향을 미칠 수 있다는 분석 결과는 거리 기반 축사 입지규제를 검토할 필요성을 보여준다.

둘째, 도시지역과 계획관리지역에서 축사 근접도와 지가의 양의 관계는 농촌의 높은 지가를 형성하는 계획관리지역에서 거리

기반 공적 축사 입지규제의 실익이 확보될 수 있다는 점을 시사한다. 이는 용도지역제와 농지의 이용행위 상 주거용, 농업용, 공업용, 상업용 등의 다양한 토지이용이 폭넓게 허용하는 규정을 개선할 필요성을 제시한다. 현재 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 시행령 제71조 제1항 제19호 관련 별표20의 계획관리지역에서 건축할 수 없는 건축물, 농지법 시행령 제2조 제3항 제2호에서 정하는 축사 설치의 전면 허용을 주변 토지이용과의 입지적 관계를 고려하는 허용으로 개정하는 방향을 검토할 수 있다. 또한, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 시행령 제31조 제2항 제7호가의 자연취락지구 지정 관련 별표23 및 2024년도 3월 시행될 「농촌공간 재구조화 및 재생 지원에 관한 법률」 제12조에 따른 농촌마을보호지구와 축산지구 지정기준에서 거리기반 축사 입지규제를 고려할 필요가 있다.

셋째, 대지인 필지로 한정했을 때 축사와의 근접도 영향이 증가한다는 점은 전, 답 등 농촌의 생산환경과 관련된 지목보다 생활환경과 관련된 지목에서 축사의 근접도에 따른 지가 영향이 크므로 농촌의 정주 여건 개선을 위해 축사의 입지 조정 및 관리가 필요함을 시사한다. 일반적으로 입지규제는 개발행위에 대한 기대심리를 낮추고 지가 하락에의 요인이 될 수 있다. 그러나 본 연구에서 살펴본 농촌지역 내 축사가 지가에 미치는 영향은 축사 입지규제로 인한 생활환경 개선에 따른 지가 상승 요인이 될 수 있다는 점을 시사한다.

본 연구는 축산시설의 농촌 지가 영향 분석을 위해 헤도닉 모형을 적용한 연구로서 많이 다뤄지지 않은 농촌 지가에 대한 논의를 확장하고 농촌지역 내 기피시설의 적정 입지에 관해 연구하였다는 학술적 의의가 있다. 또한, 국민 축산물 소비가 매년 증가하며 축산업이 미래식품 사업으로서 중요성이 높아지는 여건에서(한국농촌경제연구원, 2023), 본 연구는 농촌마을 내 축산업종사 주민과 비축산업종사 주민의 이해관계 조정을 위해 축산시설 입지에 관한 공감대 형성의 방향을 제안한다는 점에서 실천적 의의가 있다.

다만, 연구 대상을 부여로 한정함에 따라 지가에 미치는 축사 근접도의 영향을 다른 농촌에 일반화하여 적용하기에는 한계가 있다. 또한, 읍, 면, 읍면소재지로 분석 대상의 범위를 세분할 필요가 있고 도시지역 중에서도 용도지역상 축사의 입지가 가능한 생산녹지와 자연녹지를 구분해서 분석하여 녹지지역과 관리지역에서의 결과를 비교할 필요가 있다. 또한, 가축별 축산 악취가 지가 형성에 미치는 영향이 상이할 것으로 추정됨에 따라 축산 악취 측정 데이터 또는 악취 형성 관련 대기 및 지형 변수를 활용하여 축사와 지가의 상관성을 엄밀히 규명하는 연구도 필요하다. 마지막으로, 농촌 토지의 낮은 현실화율로 인해 엄밀한 농촌 지가 및 축사 근접도 영향력 추정에는 한계가 있다. 향후 연구는 다른 농촌 지역과의 비교 연구 또는 지역 특성을 고려한 다양한 하위그룹 분석을 실시하여 구체적인 정책 시사점을 도출할 것으로 기대한다.

인용문헌
References

1. 구한민·이관용·김갑성, 2020. “비상할주로의 입지가 지가에 미치는 영향 분석: 울진군 죽변비상할주로 사례를 중심으로”, 『도시행정학보』, 33(3): 51-67.
Gu, H., Lee, K., and Kim, K.S., 2020. “Land Price Losses caused by Siting of Emergency Landing Strip: A Case of the Jukbyeon Emergency Landing Strip in South Korea”, *Journal of The Korean Urban Management Association*, 33(3): 51-67.
2. 국민권익위원회, 2018. 「전국 축사악취 기획조사 결과 보고」, 세종.
Anti-Corruption and Civil Rights Commission (ACRC), 2018. *National Barn Odor Survey Report*, Sejong.
3. 국토교통분야 관행혁신위원회, 2018. 「국토부 주요 정책에 대한 2차 개선권고안」, 국토교통부.
Land, Infrastructure and Transport Sector Practice Innovation Committee, 2018. *Second Recommendation on Major Policies of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport*, Ministry of Land, Infrastructure and Transport.
4. 김병조·정수연, 2012. “비선호시설로서의 울산시 온산쓰레기매립장이 주변 토지가격에 미치는 영향에 관한 연구”, 『도시행정학보』, 25(3): 161-175.
Kim, B. and Jung, S., 2012. “An Analysis of the Impact of Locally Unwanted Land Uses on Land Price in Ulsan City”, *Journal of The Korean Urban Management Association*, 25(3): 161-175.
5. 김선주·권기욱, 2013. “개별공시지가 현실화를 결정요인에 관한 연구”, 『한국지적정보학회지』, 15(2): 149-162.
Kim S. and Kwon, K., 2013. “A Study on Determinant Factors for the Realization Rate of Publicly Notified Individual Land Price”, *Journal of The Korean Cadastre Information Association*, 15(2): 149-162.
6. 김종수, 2012. “실거래가격을 활용한 개별주택가격의 적정성 분석”, 『부동산연구』, 22(2): 29-56.
Kim, J.S., 2012. “An Analysis on Appropriateness of Individual House Price based on Sales Price”, *Korea Real Estate Review*, 22(2): 29-56.
7. 김준현, 2012. “혐오시설이 주변 지가에 미치는 영향 분석: 서울 시립승화원 사례”, 『지방행정연구』, 26(4): 275-296.
Kim, J.H., 2012. “An Panel Analysis of NIMBY Effect on Land Price: Seoul Metropolitan Memorial Case”, *The Korea Local Administration Review*, 26(4): 275-296.
8. 민태욱, 2007. “도시 토지이용통제수단으로서의 용도지역제”, 『부동산학연구』, 13(1): 5-23.
Min, T., 2007. “Zoning as Instrument of Urban Land Use Control”, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 13(1): 5-23.
9. 박형서, 2003. “공공시설의 외부효과와 입지갈등에 관한 연구”, 『국토연구』, 37: 47-63.
Park, H., 2003. “A Study on the Externalities and Locational Conflicts in Public Facilities”, *The Korea Spatial Planning Review*, 37: 47-63.
10. 서수복·이왕무·곽성남, 2016. “실거래가를 이용한 토지가격비준표 작성의 유용성 검증에 관한 연구”, 『한국지적정보학회지』, 18(1): 43-57.
Seo, S.B., Lee, W.M., and Kwak, S., 2016. “A Study on the Validation of SCTLTP Using the Real Trading Price”, *Journal of The Korean Cadastre Information Association*, 18(1): 43-57.
11. 손철·신상영, 2007. “자원회수시설이 공동주택가격에 미치는 영향의 공간적 범위에 대한 연구”, 『부동산학연구』, 13(3): 117-127.
Sohn, C. and Shin, S., 2007. “A Study on the Spatial Extent of Area under the Negative Price Impact from an Urban Resource Recovery Facility in Seoul, Korea”, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 13(3): 117-127.
12. 양진홍·이미영·황은주·문창엽·최돈정, 2019. 「가축 축사 입지 실태와 개선방안 연구」, 세종: 국토연구원.
Yang, J., Lee, M., Hwang, E., Moon, C., and Choi, D., 2019. *Location Status and Improvement of Livestock Pens*. Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements.
13. 여혜진·모용원, 2022. 「농촌 마을 공간관리를 위한 토지이용의 통합적 관리방안 연구」, 세종: 건축공간연구원.
Yeo, H. and Mo, Y., 2022. *A Study on the Integrated Management Method of Land Use for Spatial Management in Rural Towns*, Sejong: Architecture & Urban Research Institute.
14. 여혜진·조준배·김동근·모용원·엄선용·김영하·장유진·박대근·김수희·김은하·최윤진·김지현·손취주·이현승·장미홍·황해권·이희래·현신명·정기영, 2023. 「농촌 읍·면소재지 공간 재구조화 전략 연구」, 세종: 경제·인문사회연구회.
Yeo, H., Cho, J., Kim, D., Mo, Y., and Um, S., Kim, Y., Jang, Y., Park, D., Kim, S., Kim, U., Choi, Y., Kim, J., Shon, H., Lee, H., Jang, M., Hwang, H., Lee, H., Hyun, S., and Jeong, K., 2023. *Rural Spatial Restructuring Strategies of Eup·Myeon Township*, Sejong: National Research Council for Economics, Humanities and Social Sciences.
15. 오민경·조주현, 2016. “혐오시설이 인근 아파트가격에 미치는 영향에 관한 연구 -고양환경에너지시설을 중심으로”, 『국토계획』, 51(6): 169-180.
Oh, M. and Cho, J., 2016. “A Study on Disamenity’s Impact on the Prices of Nearby Apartments -with the Goyangsi New Incineration Plant Case”, *Journal of Korea Planning Association*, 51(6): 169-180.
16. 이창무·안창남·김지연, 2014. 「2014 경제발전경험 모듈화 사업: 부동산소유 및 거래 투명화 제도」, 세종: 기획재정부.
Lee, C.M., Ahn, C.N., and Kim, J.Y., 2014. *Enhancing Transparency in Real Estate Ownership and Transaction: Cases of Two Policy Reforms in Korea*, Sejong: Ministry of Strategy and Finance.
17. 이한영·김정훈, 2013. “농촌지역에서 공시지가와 실거래가격 차이에 영향을 주는 요인분석: 경상북도 청도군을 중심으로”, 『한국행정논집』, 25(4): 1145-1159.
Lee, H. and Kim, Jung Hoon, 2013. “A Study on the Factors affecting the differences between Public land price and Market price: Focused on Cheongdo-gun in Gyeongsangbuk-do”, *Korean Public Administration Quarterly*, 25(4): 1145-1159.
18. 전병운, 2017. “환경기초시설의 입지가 지가에 미치는 영향: 하수처리장을 사례로”, 『한국지리정보학회지』, 20(3): 170-180.
Jun, B., 2017. “The Impact of a Basic Environmental Facility

- Siting on Land Prices: A Case of Sewage Disposal Plant”, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 20(3): 170-180.
19. 정수연, 2004. “쓰레기소각장이 인근아파트가격에 미치는 영향에 관한 연구”, *부동산연구*, 14(1): 81-96.
Jung, S., 2004. “A Study on Unwelcomed Facilities Effects of an Apartment”, *Korea Real Estate Review*, 14(1): 81-96.
 20. 중앙환경분쟁조정위원회, 2015. 「환경분쟁조정사례집」, 세종. National Environmental Dispute Resolution Commission, 2015. *Casebook of Environmental Dispute Resolution*, Sejong.
 21. 중앙환경분쟁조정위원회, 2018. 「환경분쟁조정사례집」, 세종. National Environmental Dispute Resolution Commission, 2018. *Casebook of Environmental Dispute Resolution*, Sejong.
 22. 중앙환경분쟁조정위원회, 2019. 「환경분쟁조정사례집」, 세종. National Environmental Dispute Resolution Commission, 2019. *Casebook of Environmental Dispute Resolution*, Sejong.
 23. 중앙환경분쟁조정위원회, 2020. 「환경분쟁조정사례집」, 세종. National Environmental Dispute Resolution Commission, 2020. *Casebook of Environmental Dispute Resolution*, Sejong.
 24. 채미옥, 2021. 「농촌지역의 용도지역체계 개편에 따른 지가영향 추정과 제도적 지원과제」, 농림축산식품부 연구과제(비공개).
Chae, M., 2021. *Estimation of Land Price Impact and Institutional Support Tasks for the Reorganization of the Use Area System in Rural Areas*, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Research (nondisclosure).
 25. 최승영, 2014. “개별공시지가와 실거래가격의 지역간 비교 분석 -도시·농촌·도서지역의 차이를 중심으로-”, *한국지적학회지*, 30(1): 97-110.
Choi, S., 2014. “A Study on the Regional Comparative Analysis between the Publicly Notified Individual Land Price and Actual Trade Prices -Focused on Differences between of Urban, Rural and Island Areas-”, *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 30(1): 97-110.
 26. 한국농촌경제연구원, 2023. 「농업전망 2023」, 나주 Korea Rural Economic Institute (KREI), 2023. *Agricultural Outlook 2023*, Naju.
 27. Dear, M., 1976. “Spatial Externalities and Locational Conflict”, in *Alternative Frameworks for Analysis*, edited by D.B. Massey and P.W. Batey, London: Pion.
 28. Herriges, J.A., Secchi, S., and Babcock, B.A., 2005. “Living with Hogs in Iowa: The Impact of Livestock Facilities on Rural Residential Property Values”, *Land Economics*, 81(4): 530-545.
 29. Isakson, H.R. and Ecker, M.D., 2008. “An Analysis of the Impact of Swine CAFOs on the Value of Nearby Houses”, *Agricultural Economics*, 39(3): 365-372.
 30. Lancaster, K.J., 1966. “A New Approach to Consumer Theory”, *Journal of Political Economy*, 74(2): 132-157.
 31. Lawley, C., 2021. “Hog Barns and Neighboring House Prices: Anticipation and Post-Establishment Impacts”, *American Journal of Agricultural Economics*, 103(3): 1099-1121.
 32. Malpezzi, S., 2002. “Hedonic Pricing Models: A Selective and Applied Review”, *Housing Economics and Public Policy*, 1: 67-89.
 33. Palmquist, R.B., Roka, F.M., and Vukina, T., 1997. “Hog Operations, Environmental Effects, and Residential Property Values”, *Land Economics*, 73(1): 114-124.
 34. Pinch, S., 1985. *Cities and Services: The Geography of Collective Consumption (1st ed.)*, London: Routledge.
 35. Ready, R.C. and Abdalla, C.W., 2005. “The Amenity and Disamenity Impacts of Agriculture: Estimates from a Hedonic Pricing Model”, *American Journal of Agricultural Economics*, 87(2): 314-326.
 36. Rosen, S., 1974. “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition”, *Journal of Political Economy*, 82(1): 34-55.
 37. Simons, R., Seo, Y., and Robinson, S., 2014. “The Effect of a Large Hog Barn Operation on Residential Sales Prices in Marshall County, KY”, *Journal of Sustainable Real Estate*, 6(1): 93-111.
 38. 투명사회를 위한 정보공개센터, 2021.11.16. “앗 똥냄새! 아파트 주변에서 이게 웬일입니까”, <https://www.opengirok.or.kr/4960>
Information Disclosure Center for Transparent Society, 2021, November 16. “Oh, the Smell of Poop! What’s Going on Around the Apartment?”, <https://www.opengirok.or.kr/4960>
 39. 한국국토정보공사, 2022.07.27. “개발행위허가(용도지역)”, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=460&tblId=TX_315_2009_H1101&lang_mode=ko&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=315_31502_002&conn_path=I4
Korea Land and Geospatial Informatix Corporation, 2022, July 27. “Permission for Development Activities (Special-purpose Areas)”, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=460&tblId=TX_315_2009_H1101&lang_mode=ko&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=315_31502_002&conn_path=I4.

Date Received 2023-07-17
Date Reviewed 2023-09-05
Date Accepted 2023-09-05
Date Revised 2024-01-18
Final Received 2024-01-18