

도시개발사업의 토지부담률에 영향을 미치는 환경적 요인분석

Analysis of Environmental Factors Affecting on the Reduction Rate of Land Compensation in Urban Development Project

구 자 건* 선 종 근** 정 민 정*** 홍 지 연****
 Koo, Ja-Kon Sun, Jong-Geun Jung, Min-Jung Hong, Ji-Yeon

Abstract

This study was carried out for analysing the relationship of environmental factors and the reduction rate of land compensation of six urban development projects near waste landfill sites located in the Seoul metropolitan area. For a close investigation, 24 variables were selected but only 4 environmental variables were identified to have high correlation to the reduction rate of compensation. These are fine particles(PM10), bad smell, the ratio of a greening zone of land and park, and the distance in straight line from the landfill site. Two variables—PM10 and bad smell—were found to have an effect on the average reduction rate of land compensation by correlation analysis. On the other hand, the ratio of a greening zone and the distance in straight line from the landfill site have been rejected for the significance test. The result of regression analysis of six models for the search of affecting variables on the reduction rate of compensation is that PM10 and bad smell have the impact ratio of more than 0.5. But the ratio of greening zone and the distance from the landfill are not significant factors, having the impact ratio of 0.025~0.045 except one model.

키워드 : 환경요소, 토지부담률, 도시개발사업

Keywords : Environmental Factors, Urban Development Project, Reduction Rate of Land Compensation, Waste Landfill Site

1. 서 론

1.1 연구의 배경과 목적

2000년대 들어서 주택가격 안정과 부동산 수급의 원활화를 위해 다양한 형태의 신도시 개발과 토지구획정리사업이 시행되고 있다. 이러한 ‘도시개발 사업’은 대규모의 토지공급을 필요로 하는데, 새로운 토지의 수요는 점차 폐기물 처리시설 인근 지역으로까지 확대되는 추세이다.

도시개발 사업은 ‘도시개발법’ 제2조에서 “도시개발구역 안에서 주거·상업·산업·유통·정보통신·생태·문화·보건 및 복지 등의 기능을 가지는 단지 또는 시가지를 조성하기 위하여 시행하는 사업”이라고 정의된다. 또한 건설교통부 도시개발업무지침에 따르면, 도시개발구역안의 토지이용계획은 안전성, 건강성, 편의성, 쾌적성, 경제성, 환경성 및 역사성 등을 고려하고, 주변지역과 연계되어 조화를 이룰 수 있도록 수립해야 한다고 명시되어

있다(건설교통부, 2000a). 이처럼 도시개발 사업은 주변지역의 관련계획, 기존 시가지와의 연계 및 기능 분담 방안을 검토하고, 개발행위로 인한 환경훼손을 최소화하는 등 자연적·인위적 재해를 예방할 수 있도록 자연지형을 유지하는 친환경적인 개발이 되도록 하는 방향으로 추진되는 추세이다. 도시개발 사업은 일반적으로 수용방식 또는 환지방식으로 이루어지나 이들의 혼용 방식으로 추진되기도 한다. 그 중 환지(換地) 방식 사업은 첫째, 대지로서의 효용 증진과 공공시설의 정비를 위하여 토지의 교환·분합 기타의 구획변경, 지목 또는 형질의 변경이나 공공시설의 설치·변경이 필요한 경우 둘째, 도시개발 사업을 시행하는 지역의 지가가 인근의 다른 지역에 비하여 현저히 높아 수용 또는 사용 방식으로 시행하는 것이 어려운 경우에 시행된다. 즉, 환지방식 사업은 도시계획구역 내에 있어서 일정 범위의 토지를 현재 상태보다 양호한 택지로 전환시키기 위해 사업지구 내 토지소유자로부터 일정률의 토지를 제공받아, 그 재원으로 도로, 공원 등 공공기반 시설을 갖춘 택지를 조성하고, 남은 토지를 토지 소유자에게 공평하게 되돌려주는 사업방식이다(김찬기, 2005). 이처럼 환지방식의 도시개발 사업을 시행할 경우 종전의 면적보다 감소된 면적을 ‘감보’라 하며, 감보된 면적을 종전 토지의 면적으로 나눈 값을 ‘감보율’ 또는 ‘토지부담률’이라 한다(건설교통부, 2000b). 즉, 토지부담

* 주저자, 연세대학교 환경공학부 부교수
 (koo904@yonsei.ac.kr)

** 교신저자, 국립환경대학교 글로벌물류학과 전문연구교수
 (justsun1@nate.com)

*** 연세대학교 대학원 환경공학과 박사과정
 (mjjung0122@dreamwiz.com)

**** 연세대학교 대학원 환경공학과 박사과정
 (ecofly@naver.com)

물은 환지계획구역안의 토지소유자가 도시개발사업을 위하여 부담하는 토지의 비율로서, 개발사업에 필요한 도로, 학교, 공원 등 공공용지 확보 및 재원충당을 위해 토지를 공출하게 되는 비율을 의미한다.

그런데 도시개발 사업은 지방자치단체가 개별 사업지역에 대해 환경영향평가를 시행하며 환경부와와의 협의를 완료한 후 본격적으로 추진되기 때문에, 토지부담물 결정은 해당 지역의 토지이용계획을 중심으로 도로, 공원, 녹지 등에 관한 법률 및 제도적 측면에서 이루어지고 있다. 이러한 절차는 토지부담물 결정단계에서 해당 사업지역과 지역 전체의 환경적 요인특성과 그로 인한 예상변화 등 환경요소가 어느 정도 영향을 미치고 있는 지 파악하기 어렵다는 문제점이 있다.

따라서 본 연구는 대규모 환경 위해시설의 인근에 입지하면서 동시에 추진된 6개 도시개발 사업의 토지부담물 결정사례 분석을 통해 첫째, 환경적 요인과 토지부담물 사이는 유의한 관계가 있는지 둘째, 유의한 관계가 있다면 그 요소는 무엇인지 분석하기 위한 목적으로 수행되었다.

1.2 선행연구 검토

그러나 도시개발에 대한 기존의 연구는 도시개발사업의 효율적인 토지 이용을 위한 진행상의 문제점을 진단하고 문제 요인 분석을 통한 활성화 방안을 제시하는 논문이 주를 이루고 있으며(김형수 외, 2009), 김귀곤 외(1994)가 택지개발 지구 내에서 환경성, 쾌적성 확보를 위한 공원 녹지 등 도시계획시설의 지표 연구를 임원현 외(1999)가 공원녹지의 배치에 있어서 준용되는 주요기준이 되는 접근성, 안정성, 경관성, 편의성, 이용성 등을 중심으로 비교 분석하는 등 환경적 요소를 감안한 소수의 연구가 있었다.

특히 택지개발사업의 경우, 공영개발 방식으로 이루어지므로 택지개발 등의 도시개발 사업에 따른 녹지기준과 개발밀도에 따른 택지조성비에 대한 영향을 분석한 연구 등이 다수 진행되었다(허재완 외, 2007).그 가운데 환경적 요소의 중요성을 바탕으로 한 연구들은 다음과 같다. 먼저 김동준(2002)은 도시의 녹지 확보를 통한 환경 친화적인 도시개발 사업이 주택 가격에 영향을 미치는 분석하였으며, 권용우(1998)는 수도권 지역의 녹지관련 법안을 분석하여 녹지의 보전과 효율적 관리방안을 제시하였다. 이밖에 이강희 외(2010)은 도심 복합개발 사례조사를 통해 공간기능의 구성 특성을 분석하고 개발규모, 교통접근, 시설형상 입지 패턴 등의 복합적인 요인과의 연계성을 분석한 바 있다.

최근에는 주거환경의 쾌적성, 편리성 측면에서 도시 내 공원녹지의 유형과 분포 등의 차이로 인한 환경적 영향에 대한 연구가 시도되고 있다. 양재혁 외(2009)는 도시개발 사업에서 가로경관 개선을 통한 심미적, 물리적 요소에 대한 상관성분석 및 평가를 통해 환경적 요소의 중요성에 대한 연구를 진행하였다. 구체적으로 양재혁 외

(2009)은 심리적 평가를 위한 평가 항목으로 경관형용사를 이용한 평가 항목을 설정하고, 경관사업 전후의 선호성을 종속변수, 심리적 유형을 독립변수로 설정하고 회귀분석하면서, 환경적 영향에 대한 인지특성과 물리적 요소들의 상관관계를 분석하고, 심리적 개선에 영향을 미치는 물리적 인자를 추적하였다. 또한 이우성 외(2007)은 공원 녹지, 경관, 수질, 토지이용 등을 물리적 환경인자로 설정하고, 대구광역시 사례분석을 통해 이들 환경인자들에 대한 도시의 쾌적성과 대기, 수질 등 환경적 요소들과의 상관성 파악과 쾌적성을 평가하였다. 또한 이우성 외(2007)은 연구결과에 대한 실효성을 검증하였으며 그 결과, 대기의 경우 SO₂와 수질의 TN, TP의 세부인자가 환경오염에 따른 쾌적성 악화에 상관성을 갖는 것으로 밝혀냈다.

그러나 기존의 도시개발사업의 토지부담물 관련 연구는 환경적 요소의 영향을 거의 감안하지 않았으며, 최근에 들어와서 이성호(2007)가 도시개발, 토지구획정리, 택지개발사업을 중심으로 지속가능한 개발에 대한 평가 지표 및 평가 방법에 대한 개발과 입지조건, 입지조건이 가지는 감보 비율에 대한 연구를 통해 간접적으로 환경적 요소에 대해 강조한 바 있다. 따라서 환경의 중요성이 더욱 중요해지는 시대적 조류 변화를 감안하여 도시개발사업 토지부담물과 환경적 요소 또는 사전, 사후 환경에의 영향 등 관련 연구가 많이 필요함을 시사한다.

특히 도시개발 사업 중 토지구획정리사업지구의 경우, 공공시설사업비 전액을 시행자가 부담하고 있으며 이로 인해 토지 소유자의 환지요구로 인한 일정 토지부담물 한도 내 공공용지 및 시설량 조정으로 도시 환경수준의 저하를 초래하는 실정이다. 더욱이 이 사업은 전면환지를 전제로 하기 때문에 감보를 통해 확보하는 체비지가 재원이 되며, 따라서 체비지의 대부분을 재원 확보가 용이한 상업용지로 조정하는 것이 일반적이다. 이에 대해 이재권(2008)은 이와 같은 환지방식 도시개발 사업의 문제점을 지적하고, 이로 인해 환경적 요소가 감안되지 않는 평면적 개발 형태로 도시개발 사업이 주로 이루어진다는 점을 강조하였다. 또한 도시개발 사업 프로세스에 대해 백기영 외(2000)는 환경적 측면에서의 공간개발 평가 및 개선 필요성을 제시하였으며, 이진희 외(2001)는 개발과 보전의 대립 하에 있는 도농복합 도시개발지역의 토지자원에 대한 통합적 관리를 위해 토지이용변화에 따른 녹지환경 민감성 평가(경관생태지수, 식생지수)를 통해 효율적 공간이용계획에 따른 환경 친화적 도시공간의 개발 필요성을 주장한 바 있다. 또한 윤인진 외(2007)은 도시계획시설 등의 입지에 따른 환경갈등을 해소하기 위한 합리적 효율적 방안으로 도시개발시설과의 거리에 따른 인근 주민의 인식차이에 대한 연구를 통해, 거리가 가까울수록 입지선정 과정에서 공무원에 대한 신뢰와 개인적인 보상의 효과를 증시하며, 거리가 멀수록 환경적 위해도에 대한 투명한 공개와 주민의 참여를 중요하게 여기고 있다는 분석결과를 발표한 바 있다.

기존 선행연구들에서 알 수 있듯이 환경적 요소의 중요성에 대한 문제 제기가 일부 있어왔지만, 수많은 환지

방식의 도시개발 사업에서의 토지부담률 결정 과정에서, 토지부담률을 결정하는 환경적 요인은 무엇인지에 대한 체계적인 연구는 전혀 이루어지지 않은 상태이다. 특히 폐기물매립지의 경우 법적으로 환경영향권을 2km로 설정하고 있으므로 도시개발사업의 경우도 이와 연관된 조사를 체계적으로 수행할 필요가 있다.

1.3 연구 범위

환경적 요인과 토지부담률 사이의 관계를 분석하기 위해 수도권에 위치한 폐기물 매립시설 주변의 6개 도시개발 사업지역을 분석 대상으로 선정하였다. 6개 지역 모두 수도권 내의 동일 행정구역에 속해 있으며, 매립지로부터 약 5km 이내의 위치함에 따라 도시개발 사업 추진과정에서의 토지부담률과 환경적 요소의 관계를 파악하는 연구 대상으로 설정하였다.

구체적으로 6개 도시개발 사업지역은 표 1과 같으며, 평균 면적 678,333m², 평균 계획세대수 6,312세대, 평균 수용인구 18,592명으로 세대 당 평균 인구는 2.95명으로 계획되어 있다. 6개 도시개발 사업의 사업비 평균은 500억 원이며, 평균 토지부담률은 40.13%이다. 지역별로는 F지구가 46.20%로 가장 높으며 B지구가 28.43%로 가장 낮게 나타났다.

표 1. 분석 대상지 개요(2006년 6월 30일 기준)

사업지구	면적 (m ²)	계획세대수 (세대)	수용인구 (명)	사업비 (억원)	평균 토지부담률* (%)
A	404,187	4,965	14,063	263	35.82
B	999,230	11,887	36,200	522	28.43
C	944,776	7,489	21,718	676	42.70
D	802,720	5,523	16,024	838	41.97
E	609,404	4,800	13,778	437	45.69
F	309,682	3,212	9,770	268	46.20
평균	678,333	6,312	18,592	500	40.13

주 : 1. * '평균토지부담률'은 사업지구의 도시기반 시설을 전체 토지에 대한 평균으로 산정한 토지부담률임.
 2. 면적에 포함되어 있음. 토지부담률에는 개발비용을 총당하는 채비지가 포함되어 있음.

2. 연구 내용 및 방법

먼저 환경적 영향을 미치는 요소로서의 변수 선정과정에서 매립지 환경상영향조사 결과와 6개 개발지역 환경영향조사 결과를 바탕으로 수질, 미세먼지, 악취, 소음·진동, 경관 등 10개 이상의 환경조사 항목 가운데 연구 대상지의 환경질을 대표할 수 있는 '대표성', 데이터의 시간적 '연속성', 현실적으로 입수가 가능한 데이터이어야 하는 '수집가능성'의 측면에서 검토하였고, 이 조건에 부합되는 환경항목인 '미세먼지'와 '악취' 2개를 선정하였다. 이어서 매립지와 거리 및 6개 지역의 상업중심지와 거리 등 거리변수와 사업지역 면적, 상업지역과 주거지역의 지가 및 지가변동률¹⁾을 감안하였다. 나머지 변수는

1) 지가는 1999년도와 2006년도의 주거지역 및 상업지역 공시지가를, 지가 변동률은 도시개발사업 시행 전과 후를 구분하여

각 지역 사업계획의 주요 내용 즉, 계획세대수, 수용인구, 도로율, 사업비, 근린생활비율, 상업용지비율, 공원녹지율(공원율+녹지율), 주택비율(단독주택비율+공동주택비율), 공공시설비율²⁾, 복합상업시설비율(근린생활시설+상업시설비율), 기반시설비율³⁾ 등을 채택하였다. 즉, 평균 토지부담률과 환경적 요인들 사이의 관계를 규명하기 위해 24개의 변수를 표 2와 같이 설정하고⁴⁾, 각 변수 사이의 상관관계를 분석하기 위해 상관분석(Correlation Analysis)을 실시하였다. 데이터 입력은 MS Excel 2003 버전을 활용하였고, 분석프로그램으로는 SPSS 12.0k 버전을 사용하였다.

표 2. 분석에 활용한 변수

변수명	단위	설 명
면적	km ²	사업지구 면적
매립지와 거리	km	매립지 경계선으로부터 사업지구 중심부까지의 거리
상업중심지와 거리	km	사업지구 4거리로부터 사업지구까지의 직선거리
미세먼지(PM10)	μg/m ³	대기환경기준 항목
악취	악취도	직접관능법에 의한 악취 정도
상업지가(1999)	원	1999년도의 상업지역 지가
주거지가(1999)	원	1999년도의 주거지역 지가
상업지가(2006)	원	2006년도의 상업지역 지가
주거지가(2006)	원	2006년도의 주거지역 지가
상업지가변동률(1996)	%	1996년도에서 1999년도의 상업지역 지가 변동률
주거지가변동률(1996)	%	1996년도에서 1999년도의 주거지역 지가 변동률
상업지가변동률(2000)	%	2000년도에서 2006년도의 상업지역 지가 변동률
주거지가변동률(2000)	%	2000년도에서 2006년도의 주거지역 지가 변동률
계획세대수	세대	사업지구내 세대수
수용인구	명	사업지구내 수용인구
도로율	%	사업지구 면적 대비 도로 면적의 비율
사업비	억원	사업예산
근린생활 비율	%	사업지구 면적 대비 근린생활 면적 비율
상업용지 비율	%	사업지구 면적 대비 상업용지 비율
공원 녹지율	%	공원율 + 녹지율
주택 비율	%	단독주택 비율 + 공동주택 비율
공공시설 비율	%	사업지구 면적 대비 공공시설(학교+공용청사+수도시설+복지시설+하천+오수가압장+유보지) 면적 비율
복합상업시설 비율	%	사업지구 면적 대비 복합상업시설(근린생활+상업시설) 면적 비율
기반시설 비율	%	도로율 + 주차장율 + 공원율 + 공공시설 비율

1996년도에서 1999년까지의 변동률과 2000년도에서 2006년도까지의 변동률을 변수로 채택하였음.

- 2) 공공시설비율은 학교비율, 공용의 청사비율, 수도시설, 복지시설, 하천, 오수가압장, 유보지 등을 합한 비율임.
- 3) 기반시설비율은 도로율, 주차장율, 공원율, 녹지율, 학교비율, 공용의 청사비율, 수도시설, 복지시설, 하천, 오수가압장, 유보지 등을 합한 비율임.
- 4) 미세먼지나 악취 등의 자료는 지방자치단체, 매립지 관리 공공기관, 개발사업소에서 '환경오염공정시험방법'에 의해 측정된 데이터를 활용하였음.

각 변수에 대한 상관분석은 두 변수 사이의 관련성을 구명하는 통계적 분석방법으로, 선형관계의 강도를 나타내는 척도인 상관계수가 플러스(+)이면 양의 상관관계를, 마이너스(-)이면 음의 상관관계를 갖게 되며, 그 크기의 절대값이 1에 가까울수록 강한 상관관계를 갖는 것으로 해석한다.

분석 모형은 평균 토지부담률을 피설명변수(Y)로 하고 Y의 값을 추정하거나 예측하기 위하여 설명변수들(X's)과의 상호관계를 계량적으로 파악하기 위하여 최소자승법(Least Square Estimation) 회귀모형으로 수립하였다.

구체적으로 6개 도시개발 사업지역 각각에 대한 회귀분석을 통해 가장 적합한 모형을 추정하기 때문에 회귀모형은 아래와 같이 설정하였다. 모형에서 b_1, \dots, b_4 은 회귀계수이며, 각 독립변수가 한 단위 증가할 때 변하는 종속변수의 크기를 나타낸다(R. S. Pindyck & D. L. Rubinfeld, 1991).

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + \xi \quad (1)$$

Y: 종속변수, X_1, \dots, X_4 : 독립변수, b_0 : 상수, ξ : 잔차

잔차 ξ 는 오차의 크기를 나타내는 확률변수로서 설명변수들에 대해 다음과 같이 가정한다.

- i) ξ 는 정규분포하며, ξ 의 평균값은 0이다. 즉 $E(\xi) = 0$
- ii) ξ 의 분산은 일정(constant)하다. 즉 $E(\xi)^2 = \sigma_\epsilon^2$
- iii) ξ 는 서로 독립적이다. 즉 $cov(\xi_i, \xi_j) = 0$ (단, $i \neq j$)
- iv) ξ 와 설명변수는 독립적이다.
- v) 설명변수 X_i 는 고정된 값(fixed value)을 취하며, 오차 없이 측정된다.

이와 같이 상관분석에 이용된 변수들을 독립변수로 설정하고, 평균 토지부담률을 종속변수로 하여 회귀분석을 실행함으로써 평균 토지부담률 예측모형을 수립하였다. 회귀분석에서 자료의 개수(n)는 총 6개 이므로 자유도(n-2)는 4이다. 따라서 투입 가능한 변수는 최대 4개이며 실행 가능한 회귀모형은 모두 ${}_{24}C_4 = 10,626$ 개이다. 이 가운데 통계적으로 유의적(p<0.05)이며, 표준오차가 작은 6개 모형을 선택하였다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 평균 토지부담률과 변수 간의 상관분석 결과

6개 도시개발사업 지구를 대상으로 평균 토지부담률과 24개 변수 사이의 상관관계를 분석한 결과, 통계적으로 유의한(p<0.1) 변수들은 표 3과 같다. 평균 토지부담률의 경우 1999년도 상업용지 지가가 -0.958로 가장 높은 상관관계를 보였으며, 계획세대수(-0.814)와 수용인구(-0.814), 2006년도 주거지역 지가(-0.810)가 그 다음 순으로 나타났다. 그러나 계획세대수와 수용인구는 다중공선성(multicollinearity)을 나타내기 때문에 동일한 성격의 변수로 간주하여 회귀모형 추정시 계획 세대수를 적용하였다.

표 3. 주요 변수의 상관분석 결과

변수	상관 계수			
	상업지가 (1999)	주거지가 (2006)	계획세대수	수용인구
평균 토지부담률	(-0.958)	(-0.810)	(-0.814)	(-0.814)
상업지가 (1999)	평균 토지부담률	매립지와의 거리	주거지가 (2006)	도로율
	(-0.958)	(-0.849)	(0.854)	(-0.784)
주거지가 (2006)	평균 토지부담률	상업지가 (1999)	복합상업 시설비율	
	(-0.810)	(0.854)	(0.934)	
상업지가 변동률 (1996)	상업중심지와의 거리	상업지가 변동률 (2000)	근린생활 비율	
	(0.830)	(0.912)	(-0.832)	
상업지가 변동률 (2000)	상업중심지와의 거리	상업지가 변동률 (1996)	근린생활 비율	
	(0.768)	(0.912)	(-0.853)	
주거지가 변동률 (2000)	근린생활 비율	복합상업 시설비율		
	(-0.920)	(-0.765)		
사업비	약취	공원 녹지율	주택 비율	기반시설 비율
	(-0.799)	(0.959)	(-0.864)	(0.798)
공원 녹지율	사업비	상업용지 비율	주택 비율	기반시설 비율
	(0.959)	(0.761)	(-0.823)	(0.778)

1999년도 상업지역 지가의 경우 평균 토지부담률, 폐기물매립지와의 거리, 2006년도 주거지역 지가 및 도로율의 순으로 높은 상관관계를 나타내고 있다. 2006년도 주거지역 지가의 경우 복합상업시설 비율, 1999년도 상업지역 지가 및 평균 토지부담률 등에 대해 상관관계가 높았다. 한편, 상업지역 지가의 경우 1996년에서 1999년까지의 변동률과 2000년에서 2006년도까지의 변동률 모두 상대 기간의 지가 변동률, 근린생활 비율 및 상업중심지와의 거리의 순으로 높은 상관관계를 보여주고 있다. 사업비는 공원녹지율, 주택비율, 기반시설 비율 및 약취 등의 변수와 높은 상관성을 보였다. 한편 공원녹지율의 경우 사업비, 주택비율, 기반시설 비율 및 상업용지의 비율의 순으로 높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

3.2 평균 토지부담률 예측 모형 수립

회귀분석 결과 구해진 평균 토지부담률 예측모형 중 통계적으로 유의한(p<0.05) 모형은 표 4와 같다.

모형 1은 미세먼지, 계획세대수, 근린생활 비율 및 상업용지 비율로 이루어진 회귀식이다. 모형 2는 모형 1의 상업용지 비율 대신 공원녹지 비율로 함수를 이루고 있다. 모형 3은 모형 1, 2와 달리 기반시설 비용, 약취, 폐기물 매립지와의 거리 및 상업용지 비율의 함수이다. 모형 4는 모형 3과 유사한 형태로서 모형 3의 폐기물 매립지와의 거리 대신 주택 비율이 변수로 나타나고 있다. 모형 5 역시 모형 3과 유사하나 폐기물 매립지와의 거리 대신 공원녹지 비율로 함수를 이루고 있다. 모형 6도 모형 3과 유사한 결과로서 모형 3의 약취 대신 계획세대수가 변수로 나타났다.

종합적으로 이들 6개의 유의한 예측모형은 미세먼지,

악취, 폐기물 매립지와와의 거리, 공원녹지 비율과 같은 환경적 측면의 변수 4개와 기반시설 비율, 계획 세대수, 근린생활 비율, 상업용지 비율 및 주택 비율과 같은 토지이용적 측면의 변수 5개로 구성되고 있음을 확인할 수 있다.

표 4. 평균 토지부담물 분석을 위한 회귀모형과 변수

구분	회귀 모형	변수 (X_1, X_2, X_3, X_4)	유의 확률
모형 1	$Y = -90.045 + 2.586X_1 - 0.0021X_2 - 0.8792X_3 - 0.187X_4$	미세먼지, 계획세대수, 근린생활비율, 상업용지비율	0.010
모형 2	$Y = -88.762 + 2.57X_1 - 0.002X_2 - 0.868X_3 - 0.139X_4$	미세먼지, 계획세대수, 근린생활비율, 공원녹지비율	0.036
모형 3	$Y = -43.608 + 67.38X_1 + 2.599X_2 - 0.099X_3 - 3.64X_4$	기반시설비율, 악취, 폐기물매립지와와의 거리, 상업용지비율	0.049
모형 4	$Y = -34.744 + 2.494X_1 + 69.552X_2 - 3.619X_3 - 0.111X_4$	기반시설비율, 악취, 상업용지비율, 주택비율	0.004
모형 5	$Y = -42.574 + 2.527X_1 + 68.243X_2 - 3.663X_3 + 0.15X_4$	기반시설비율, 악취, 상업용지비율, 공원녹지비율	0.047
모형 6	$Y = 7.516 - 0.001X_1 - 1.749X_2 + 0.838X_3 + 1.20X_4$	기반시설비율, 계획세대수, 상업용지비율, 폐기물매립지와와의 거리	0.046

3.3 평균 토지부담물과 환경적 요인 분석

표 4에서 제시된 6개의 회귀모형에서 미세먼지, 악취 및 폐기물 매립지와와의 거리 등의 생활환경적 요인들뿐 아니라 공원녹지율과 같은 자연환경적 요인도 평균 토지부담물 추정에 유의한 변수로 나타나고 있다. 각 모형별로는 모형 1과 모형 2는 미세먼지 변수를 포함하며, 모델 3은 악취와 폐기물 매립지와와의 거리를, 모형 4와 모형 5는 악취를 포함하고 있다. 모형 2와 모형 5는 공원녹지율을 포함하고 있으며, 모형 6은 폐기물매립지와와의 거리 변수가 포함된 식이다.

이와 같이 평균 토지부담물과 ‘환경적 요인’이 변수로 포함되어 있는 6개 회귀 모형에 대한 분석을 통해 평균 토지부담물과 환경적 요인 사이의 관계를 분석하였다. 이를 위해 첫째, 각 회귀계수에 대한 통계적 유의미성을 검증하는 검정통계량으로 t값의 유의확률을 분석하였고 둘째, 각 회귀계수의 ‘표준화계수 베타’를 비교 분석하였다.

t분석은 일반적으로 평균차이 검증을 위해 사용되는 통계분석 기법이지만, 회귀분석에서도 각 회귀계수들의 통계적 유의미성을 검증하는데 유용하게 활용된다. 즉 앞의 (1) 식의 b_1, \dots, b_4 와 같은 회귀계수에 대한 통계적 검증 도구로서, Y의 변량이 유의미하게 설명되는가를 판단하는 통계적 근거가 된다. ‘표준화계수 베타’는 독립변수간의 상대적인 영향력을 나타내는데 절대값이 큰 것이 보다 높은 영향력을 갖는 것을 의미한다.

분석 결과는 표 5와 같다. 환경적 요인으로서 미세먼지와 악취의 경우 $p < 0.1$ 수준에서 유의한 것으로 나타난 반면, 매립지와와의 거리와 공원 녹지율은 모형 6을 제외하고는 유의적인 관계가 발견되지 않았다.

각 변수간의 상대적 영향력을 나타내는 표준화계수 베타의 경우에도 미세먼지와 악취는 0.5 이상의 영향력을

보이는 것으로 분석되어, 평균 토지부담물을 추정하는데 높은 설명력을 보이는 것으로 나타났다. 이와 달리 폐기물 매립지와와의 거리 및 공원녹지율은 모형 6을 제외하고는 유의적이지 않았고, 표준화계수 베타도 각각 플러스(+), 마이너스(-) 값을 보여 일치된 경향을 보이지 않았다. 또한 절대값도 0.025~0.045 범위로 나타나 상대적인 영향력이 매우 낮은 것으로 분석되었다.

표 5. 환경적 요인별 유의확률 및 상대적 영향력

변수	유의확률	모형	상대적 영향력**
미세먼지	0.009*	모형 1	+ 0.516
	0.060*	모형 2	+ 0.523
악취	0.052*	모형 3	+ 0.509
	0.005*	모형 4	+ 0.526
	0.056*	모형 5	+ 0.516
폐기물 매립지와와의 거리	0.698	모형 3	- 0.025
	0.097*	모형 6	+ 0.214
공원녹지율	0.532	모형 2	- 0.042
	0.655	모형 5	+ 0.045

주 : * t분석에 의한 회귀계수의 유의수준 $p < 0.1$
 ** 표준화계수 베타 값임.

이 연구는 6개 사례 지역 분석을 통한 실증적 연구이므로 제한된 연구 대상지를 분석해 얻은 결과와 도출된 모형을 보편화하는 데에는 제한점이 있을 것으로 사료된다. 또한 제한된 사례 지역을 대상으로 회귀분석을 통해 정량적인 분석을 시도함으로써 도시개발 사업의 환경적 특성을 단순하게 해석할 수도 있는 제한점을 안고 있다. 따라서 향후 표본수를 확충한 후속 연구를 통해서 토지부담물과 환경적 측면의 관계를 세밀히 분석해야 할 과제를 안고 있다고 할 수 있다.

4. 결론

환지방식의 도시개발 사업에 있어서 토지부담물은 개발을 위하여 투입된 비용을 토지소유자가 부담하기 위하여 토지면적에서 공제하는 면적 비율이므로 ‘감보율’이라고도 하며, 도시계획구역 내에 있어서 일정 범위의 토지를 도로, 공원 등 공공기반시설을 갖춘 양호한 택지로 전환하는 효과가 있다.

2006년 6월 시점에서 수도권내 폐기물 매립지 5km 이내 지역에서 진행되고 있는 6개 도시개발 사업의 평균 토지부담물과 환경적 요인 사이의 관계를 규명하기 위해 상관분석과 회귀분석을 통해 6개의 평균 토지부담물 예측모형을 도출하였으며, 이를 이용해 평균 토지부담물과 환경적 요인 사이의 관계를 분석한 결과를 요약하고 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 평균 토지부담물과 환경적 요인들 사이의 관계를 규명하기 위한 설정한 24개의 변수 가운데 상관성이 높게 나타난 ‘환경적 요인’은 미세먼지, 악취, 폐기물 매립지와와의 거리, 공원녹지율 등 4개 변수였다. 비환경적 요인으로는 1999년도 상업용지 지가(-0.958), 계획세대수(-0.814) 등이 높은 상관성을 보였다.

둘째, 미세먼지, 악취 2개 변수는 평균 토지부담물에 영향을 주는 요인인 반면 폐기물 매립지와 거리, 공원 녹지율은 평균 토지부담물과 유의적이지 않은 것으로 나타났다. 각 변수간의 상대적 영향력을 나타내는 표준화계수 베타 분석 결과, 미세먼지와 악취는 0.5 이상의 영향력을 보이는 반면, 폐기물 매립지와 거리 및 공원녹지율은 모형 6을 제외하고는 유의적이지 않았고, 그 값도 0.025~0.045 범위로 나타나 상대적인 영향력이 매우 낮은 것으로 분석되었다.

셋째, 폐기물 매립지와 거리가 평균 토지부담물과 유의성이 낮게 나타난 이유는 분석대상 사업지구가 폐기물 매립지부터 비교적 원거리인 2~5km 지역에 위치해 있고, 도시개발 여건에 직접적인 영향을 미치는 도로망의 신증설과 같은 외부적 요인들이 환경적 요인보다 더 큰 영향을 미쳤기 때문인 것으로 추정된다. 현행 폐기물처리 시설설치촉진법에 의해 인정되고 있는 법적인 '환경영향권' 즉 '간접영향권'은 매립지 부지경계선으로부터 2km까지 인정되고 있는 바, 이 범위 설정의 합리성이 있다고 판단된다.

넷째, 공원녹지율이 평균 토지부담물과 유의성이 낮게 나타난 이유는, 공원녹지율이 도시개발 사업에서 주변의 환경적 요인을 분석해 과학적으로 설정된다기보다는 개별 사업지역별로 정책적으로 결정되기 때문인 것으로 추정된다. 또한 대부분의 도시개발 사업이 쾌적한 주거환경 조성을 위해 전반적으로 공원녹지율을 상향 조정하고 있는 추세이어서, 평균 토지부담물과의 관계를 도출해낼 만한 변별력이 떨어진 것도 유의성이 낮게 나타난 이유의 하나로 생각된다.

본 연구에서 도시개발 사업 지역 인근에 폐기물 매립지와 같은 환경피해를 유발할 가능성이 있는 시설이 있는 경우 '미세먼지'와 '악취'와 같은 생활환경적 요인에 높은 가중치를 두어 토지부담물을 결정하는 것이 바람직하며, 이에 기반한 토지이용계획을 수립하는 것이 도시개발사업의 쾌적성과 환경성을 높이는 한 방법으로 나타났다. 아울러 도시개발사업에서 환경적 측면의 관리가 점점 중요해지는 추세이므로 환경성을 제고하면서도 도시개발 이해관계자들의 합의를 도출할 수 있는 토지부담물 표준화 기법 등을 개발해야 할 과제가 있다. 향후 폐기물매립 시설, 소각시설 등과 같은 주민기피형 환경기초시설뿐만 아니라 대규모 개발사업을 계획·시행할 경우 환경생태적 요인들을 감안한 최적의 토지부담물 의사결정을 통해 '공공성'과 '환경성'을 성취할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 환경부의 폐기물에너지화·자원화 전문인력 양성사업으로 지원되었습니다.

참고문헌

1. 김덕영 (1992) 계량경제학, 도서출판 인간사랑.

2. 김찬기 (2005) 환지방식에 의한 도시개발사업의 실태분석과 발전방안에 관한 연구: 구미시를 중심으로, 영남대학교 행정대학원 석사학위논문, 14-15.

3. 건설교통부 (2000a) 도시개발업무지침, 건설교통부.

4. 건설교통부 (2000b) 도시계획수립지침, 건설교통부.

5. 건설교통부 (2004) 도시관리계획 수립지침, 건설교통부.

6. 김형수, 이영대, 이준용 (2009) 환지방식에 의한 도시개발사업의 문제 분석 및 활성화 대책, 한국건설관리학회논문집, 제10권, 제5호, 37-47.

7. 김귀곤, 성현찬, 황기현 (1994) 택지개발사업지구의 공원녹지계획 지표 연구, 한국조경학회지, 제22권, 1호, 179-198.

8. 이성호 (2007) 도시개발사업 개선에 관한 연구-제주시 토지구획정리사업·도시개발사업·택지개발사업을 중심으로, 성균관대학교 일반대학원, 박사학위 논문.

9. 임원현, 김용수 (1999) 택지개발지역 내 공원녹지의 배치에 관한 비교 분석, 한국정화학회지, 제17권, 1호, 47-58.

10. 허재완, 박원수 (2007) 택지조성비 결정요인에 관한 연구-개발밀도와 녹지 기준을 중심으로-, 감정평가연구, 제17집 제2호, 95-106.

11. 이재권 (2008) 환지방식 도시개발사업의 문제점과 활성화 방안 에 관한 연구, 대구대학교 행정대학원 석사학위 논문.

12. 백기영, 황희연 (2000) 환경적 측면에서의 공간개발 관계법 평가 및 개선방안 연구, 영동대학교 연구논문집, 제6집, 147-166.

13. 이진희, 김훈희 (2001) 토지이용 변화에 따른 녹지 환경의 민감성 평가, 대한국토 도시계획학회지 『국토계획』, 제36권, 제5호, 211-224.

14. 김동준 (2002) 도시녹지환경이 주택가치에 미치는 영향 : 서울시 아파트 가격을 중심으로, 임업경제연구, 제10권 제1호, 8-19.

15. 권용우 (1998) 수도권의 녹지관리방안에 관한 연구, 한국도시지리학회지, 제1권, 제1호, 3-14.

16. 이강희, 채창우 (2010) 도심복합시설의 공간용도 구성 특성에 관한 연구, 한국생태환경건축학회논문집, Vol. 10, No. 1, 109-116.

17. 양재혁, 이강희 (2009) 심리적 의식과 물리적 요소의 상관성 분석을 통한 가로경관 개선 사업 평가에 관한 연구-부산시 광복로를 대상으로-, 한국생태환경학회논문집, Vol. 9, No. 6, 37-44.

18. 이우성, 광행구, 정성관, 박경훈 (2007) 물리적 환경인자를 활용한 도시의 쾌적성 평가, 한국지리정보학회지, 제10권, 1호, 169-182.

19. 윤인진, 박성훈, 진영선, 배은식, 박규홍 (2007) 쓰레기 매립지와 거리에 따른 매립지 수용의 결정요인 및 중요도 변화 분석, 서울도시연구, 제8권, 제4호, 53-71.

20. 수도권매립지관리공사 (1996) 수도권매립지 환경상영향조사 보고서, 수도권매립지관리공사.

21. 수도권매립지관리공사 (2005) 수도권매립지 환경상영향조사 보고서, 수도권매립지관리공사.

22. 인천광역시 (2004) 검단 6개 각 지구별 환경영향평가보고서, 인천광역시.

23. 인천광역시 (2006) 검단 6개 각 지구별 사업계획서, 인천광역시.

24. 한국감정평가협회, 각 년도 공시지가 자료.

25. Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. (1991) Econometric Models & Economic Forecasts, McGRAW-HILL, Inc.

26. <http://geomdan.incheon.go.kr>.

투고(접수)일자: 2010년 7월 26일

심사일자: 2010년 7월 30일

게재 확정일자: 2011년 4월 26일