

경인아라뱃길이 지역 부동산 가격에 미친 영향 분석

The Effects of GyeongIn Ara Waterway on the Regional Property Value

이 희 찬* / 차 주 영** / 박 두 호***

Lee, Hee-Chan / Cha, Joo-Young / Park, Doo-Ho

Abstract

The purpose of this research is to evaluate the scenic value of the Gyungin Ara waterway in real estate prices. Apart from the multi-functionality such as transportation of passengers and freight, prevention of floods, and provision of leisure areas, the Ara waterway possesses a scenic function which offers people esthetic value through unique and beautiful scenery. This scenic function is an externality for apartment residents living nearby. The applied methodology for this research is the Hedonic Price Model (HPM) which creates a cause and effect model between real estate prices and attributes. Variables such as apartment sale prices, complex characteristics, location characteristics, timely characteristics have been deduced through data collected from a total of 4,207 households that have experienced actual transactions during the same period, all located within the scenic benefit boundaries of the waterway. Landscape variable has been derived from algorithm designed by a combination of digital map and Google Mapview. The scenic value of the waterway estimated through the application of HPM on these variables is 165,000 Won per area (pyeong). The regional asset enhancing effect caused by the landscape view of the waterway is estimated to be 89.1 billion won.

Keywords : Gyungin Ara waterway, landscape view, asset value, Hedonic Price Model

요 지

경인아라뱃길의 경관기능은 조망대상으로써 인근 아파트주민에게는 외부경제효과를 의미한다. 본 연구의 목적은 주택가격에 내재된 아라뱃길 조망권의 가치를 평가하는 것이다. 적용된 방법은 헤도닉가격모형(HPM)이다. 조망 수혜지역 내에 있는 아파트들 중 2011년 기간에 실제 거래가 이루어진 총 4,207세대로부터 수집된 자료를 기반으로 아파트매매가격, 단지특성, 입지특성, 시점특성 등과 관련된 변수들을 도출하였다. 투입 속성으로서 조망권변수는 수치지형도와 Google Mapview의 결합에 의해 고안된 조망권 알고리즘에 의해 도출되었다. 기존에 수행된 주택가격결정모형의 추정결과와 비교해 보았을 때, 본 모형의 추정결과는 계수의 크기에 있어 다소의 차이는 있으나 방향성에 있어서는 일치하는 경향을 보였다. 특히, 주거공간으로부터 아라뱃길까지의 거리와 아라뱃길의 조망권이 주택가격 형성에 있어 중요한 역할을 한다는 점을 밝혔다. HPM에 의해 추정된 조망권의 가치는 평당 16.5만원으로 나타났다. 역내 모집단 아파트로 확장된 아라뱃길 조망권에 의한 지역자산 고도화 효과는 총 891억원으로 추정되었다.

핵심용어 : 경인아라뱃길, 조망권, 주택가격, 헤도닉가격모형

* 세종대학교 호텔관광대학 교수 (e-mail: leeheech@sejong.ac.kr)

College of Hospitality and Tourism, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

** 국립농업과학원 농촌환경자원과 연구원 (e-mail: k1msub@hanmail.net)

Researcher, Div. of Rural Environment and Resource, National Academy of Agricultural Science, Gyeonggi-do 441-707, Korea

*** 교신저자, 수자원연구원 수자원정책경제연구소 책임연구원 (e-mail: dhpark@kwater.or.kr, Tel: 042-870-7365)

Corresponding Author, Senior Researcher, Center for Water Resources Policy and Economic Research, Korea Institute of Water and Environment, Daejeon 305-730, Korea

1. 서론

지속적인 경제성장과 소득증가에 따라 삶의 질적 수준이 향상되면서 환경에 대한 인식 또한 확산되고 있다. 이러한 인식의 확산으로 주거환경에 대한 중요성과 가치가 고조되면서 주거선택에 있어서도 매력적인 경관과 쾌적한 환경에 대한 선호도가 점차 증가하는 경향을 나타내고 있다. 이에 따라 보다 높은 삶의 질을 구현하기 위한 조망권의 확보 역시 주거선택의 주요 속성으로 자리잡아가고 있다.

조망에 대한 중요성의 흐름을 반영하듯, 주택가격에 내재되어 있는 조망권의 가치를 평가한 다양한 연구도 진행되고 있다. 조망권의 가치는 비시장재를 포함한 제반속성과 주택가격과의 관계를 나타내는 시장가격함수를 추정함으로써 도출된다. 따라서 조망권이나 환경개선 등 비시장재의 변화에 의한 대리시장 가격의 한계효과를 평가된 가치로 인식할 수 있다. 대리시장으로서 주로 부동산 시장을 적용하며, 부동산 시장에서의 토지 또는 주택가격 등을 가격변수로 활용한다.

경인아라뱃길은 서울 개화동과 인천 오류동을 잇는 총 길이 18km의 인공수로로서 운하 양편을 통해 8만여 세대의 아파트들이 밀집되어 있는 곳이다. 아라뱃길은 여객 및 물류수송, 홍수방지, 수변 레저공간 등 다양한 공익적 기능을 제공하는 것 외에도 운하의 독특하고 아름다운 경관을 통해 사람들의 심미적인 가치를 고양시키는 등 이른바 경관기능도 보유하고 있다. 이러한 경관기능에 의한 조망권은 아라뱃길 인근 아파트 주민에게는 외부경제효과를 의미한다.

경인아라뱃길이 외부경제효과를 갖는 공공재라면 존재나 이용을 통해 지역의 자산가치를 고도화시키는 역할을 할 것으로 기대할 수 있다. 예컨대, 아라뱃길이 존재함에 따라 확보된 조망권이 주택가격형성에 영향을 미칠 수 있다. 아라뱃길에 의한 자산가치 증가효과는 영향력의 범주와 관련하여 비록 국지적 관심의 대상이기는 하나 부가가치 창출이라는 측면에서 편익에 해당한다. 지역 자산가치의 증대는 총생산의 증가를 의미하는 것으로서 이는 아라뱃길의 성과를 구성하는 또 다른 한 축이다. 따라서 사업성과분석의 일환으로서 아라뱃길에 의한 해당지역의 자산가치 증가효과를 파악하는 것은 중요한 의미를 갖는다.

주택가격에 내재되어 있는 조망의 가치를 평가하기 위한 기존의 연구들은 대부분 공공재적 특성을 갖는 산, 강, 공원 등을 대상으로 이들 조망대상이 주택가격에 미치는 영향을 분석하였다. 최근에는 사적재화인 골프장을 대상

으로 인근 주택가격에 미치는 영향을 분석한 연구사례(Lee and Ko, 2011)가 있다. 하지만 아직까지 운하를 조망 대상으로 선정하여 주택가격에 미치는 영향력을 측정할 실증연구는 없다.

주택가격에 내재된 조망의 가치를 측정하기 위해서는 현시선호법(revealed preference)을 적용하여 실현된 소비로부터 관찰된 데이터에 의존하여 그에 따른 가치를 평가해야 한다. 실현된 소비라 함은 주택가격을 의미하나, 자료수집의 현실적인 어려움으로 인해 선행연구에서는 공인중개소 또는 부동산정보회사의 주택가격에 대한 정보를 수집하여 주택실거래가격의 대응치로 사용하였다. 하지만 이러한 자료 기반의 조망가치 측정은 대상 속성의 현실적 가치를 객관적으로 반영하기 어렵다.

본 연구의 목적은 주택가격에 내재된 경인아라뱃길에 의한 조망권의 가치를 정량적으로(monetary value) 평가하는 것이다. 적용된 방법으로서 역수요함수인 헤도닉가격모형(Hedonic Price Model: HPM)을 이용하여 주택가격 결정모형을 설정하였다. 주택가격에 내재된 조망가치를 객관적으로 나타내기 위해 종속변수로서 실거래가를 추출하여 이용하였다. 투입 속성으로써 조망권변수는 수치지형도와 Google Mapview의 결합에 의해 고안된 조망권 알고리즘에 의해 도출되었다.

2. 이론적 배경 및 선행연구

2.1 이론적 배경

경관, 수질 및 냄새 등과 같은 환경재의 경우는 시장가격이 존재하지 않는 재화이다. 시장가격이 존재하지 않는다 하여 비용 또는 편익이 존재하지 않는 것은 아니다. 비시장재화에 대한 가치의 평가는 조건부가치법(Contingent Valuation Method) 등과 같은 진술선호이론(stated preference), 또는 헤도닉가격법 등과 같은 현시선호이론(revealed preference)에 기반을 두고 있다. 가상의 시장을 제시하고 소비자의 진술에 의존하여 분석자료를 구축하는 진술선호이론과 달리 현시선호이론에서는 이미 시장에 드러난 결과를 대상으로 하기 때문에 보다 현실성이 높은 결과를 도출할 수 있다는 장점을 갖는다.

HPM은 이질적인 재화의 가치라는 것이 해당재화에 내포되어 있는 특성에 의해 결정된다는 가설에 근거하여(Rosen, 1974) 분석대상이 되는 재화의 여러 가지 특성과 가격에 의한 관계식의 분석을 통해 보다 현실적으로 시장질서를 파악하고자 하는 것으로 정의된다. 여기서 말하는 재화의 특성이란 인간에게 효용을 제공하는 재화의 구성

요소로, 이질적인 재화를 매입한다는 것은 해당 재화에 내포되어 있는 특성들의 묶음을 산다는 것과 같은 의미라고 할 수 있다. 이때, 이질적인 재화의 가격이란 해당 재화에 내포되어 있는 특성들의 가격과 양에 의해 결정된다.

주택가격은 주택이 제공하는 여러 가지 서비스의 혼합으로 볼 수 있으며, 각각의 서비스에 대한 가격은 별도로 거래될 수 없으므로 이러한 주택의 특성 때문에 주택가격과 관련된 기존의 연구들은 대부분 HPM을 이용하여 주택시장의 이종성을 규명하고 있다. 주택의 가격은 일반적으로 주택의 물리적 특성, 근린지역의 입지특성, 조망특성 등에 의해 결정된다. 따라서 주택가격과 이들을 구성하는 특성 변수들 간의 인과모형인 회귀분석모형의 회귀계수를 추정함으로써 주택의 특성을 나타내는 각 변수가 주택가격에 미치는 영향력을 파악할 수 있다.

우리나라 주택시장에서도 주택의 내재적 특성뿐만 아니라 산, 공원, 강을 비롯한 다양한 공공시설 등 주위환경에 따른 가격효과를 관찰할 수 있다. 주택가격에 미치는 조망 등 환경적 가치를 제대로 추정하기 위해서는 개별 주택의 내재적 속성을 적절히 통제해야 한다. 왜냐하면 주택은 다양한 서비스가 하나의 묶음으로 구성된 주택의 단위를 구입하는 것이기 때문이다.

2.2 선행연구

2.2.1 국내연구

조망대상에 대해 조망정도를 계량화하여 조망가치를 정량적으로 추정한 연구로서 Lee(2005)는 분당의 대표적인 경관자원인 산, 하천, 공원을 조망할 수 있는 단지를 대상으로 경관유형별 조망여부와 조망정도가 주택가격에 미치는 영향을 추정하였다. 결과로서 경관 유형별 조망여부와 조망각에 따른 조망정도에서는 산조망을 제외한 나머지 경관 모두 주택가격에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 조망대상이 아파트 전면에 위치한 경우, 조망대상을 높은 층에서 조망할수록 주택가격에 대한 영향력은 큰 것으로 나타났다.

Kim et al. (2007)은 경관가치 추정의 정확도를 위해 실거래가격과 시세 그리고 이에 대응하는 각 세대별 경관특성에 대한 조사를 통하여 경관가치가 주택가격에 미치는 영향을 파악하였다. 분석결과에 의하면 실거래가격에서 경관조망의 탄력성이 시세의 경관조망 탄력성보다 더욱 높음을 알 수 있었고, 조망 가능성에 대한 영향력의 크기가 이용 가능성에 대한 영향력의 크기보다 큰 것으로 나타났다. 조망정도를 분석한 결과 산·하천과 같이 개방된

조망이 제한된 조망에 비해 주택가격에 미치는 긍정적 효과가 더 큰 것으로 나타났다.

Hwang et al. (2008)은 한강을 조망할 수 있는 11개 구 총 1,472가구를 대상으로 이용과 조망에 대한 보다 정확한 구분과 개별적인 아파트의 가격에 대한 정보를 토대로 이용 특성이 주택가격에 미치는 영향과 조망특성이 주택가격에 미치는 영향을 구분하고자 하였다. 이 외에도 조망을 개방된 조망과 제한된 조망으로 구분하여 조망 수준의 차이가 주택가격에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 한강조망은 주택가격에 정의 영향을 미치며, 또한 조망지점에 따른 개별 조망정도 모형에서도 대부분의 조망관련 변수들이 통계적으로 유의한 정의 영향을 미친다는 결론을 도출하였다.

Lee (2010)는 주택시장에서 층에 따라 선호와 가격이 달라지는 현상이 층과 결합되어 있는 생활환경 요소의 차이 때문인지를 분석하였다. 변수로 사용된 생활환경 요소는 일조량, 소음, 조망, 사생활 침해가능성 등이며, 1,200개 표본자료에 적용된 모형은 이중로그모형이었다. 분석결과, 일조시간과 하늘조망률은 주택가격에 정의 영향을, 소음과 사생활침해확률, 단지 내 대지조망률은 부의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 녹지 조망률이 일반적인 인식과는 달리 주택가격에 미치는 영향력이 미미한 것으로 나타나 타 조망관련 연구의 결과와 차이를 보였다.

한편, Kim (2008)은 아파트 단위면적 당 가격을 종속변수로 하고 정량적으로 측정한 다양한 골프장 조망관련 변수를 독립변수로 하는 회귀분석을 실시하였다. 결과에 의하면, 골프장 조망관련 변수들 중에서 수평으로 골프장이 얼마나 넓게 보이는가가 가장 중요한 변수(골프장 조망각)로 나타났고, 그 다음으로 골프장까지의 거리가 중요한 변수로 나타났다. 이러한 결과는 공원, 하천, 산과 같은 도시경관자원들과 마찬가지로 골프장도 중요한 경관으로 인식됨을 보여준 사례라 하겠다.

2.2.2 국외연구

Bolizer and Notusil (2000)은 미국 Oregon주 Portland에 소재한 17,953채의 단독주택을 대상으로 조망정도와 이용거리, 그리고 조망타입별(국립공원, 묘지, 골프장, 공원)로 주택가격에 미치는 영향력의 크기를 정량적으로 측정하였다. 선형모형에 의한 조망권의 주택가격 상승효과는 약 \$2,105로 추정되었다. 이중로그모형에 의한 탄성치로 보면 조망이 가능한 주택은 그렇지 않은 주택에 비해 가격이 약 1.4% 정도 높게 나타났다. 조망타입별로 골프장조망은 주택가격을 약 \$4,000 상승시키며, 국립공원에 의한 주택가격 상승효과는 \$2,262에 달하는 것으로 나타

났다. 이중로그모형에 의한 골프장과 국립공원 조망의 주택가격 상승효과는 각각 5.97%, 1.28%로 나타났다.

Lutzenheiser and Notusil (2001) 역시 Oregon주 Portland에 소재한 16,636채의 단독주택을 대상으로 조망타입별(산림, 골프장, 스페셜파크, 도시공원)로 주택가격에 미치는 영향을 분석하였다. 조망대상으로서 산림은 약 \$10,648의 주택가격형성에 긍정적 영향을 미친 것으로 나타났다. 그 다음 골프장, 스페셜파크, 도시공원 등의 순으로 각각 \$8,849, \$5,657, \$1,214의 주택가격 상승효과를 가져다주는 것으로 나타났다.

Sarah and Crompton (2005)은 미국 Texas주 Austin에 소재한 선형녹지축 Barton Creek Greenbelt와 Wilerness Park을 조망대상으로 선정하여 인근지역 Barton, Lost Creek, Travis 소재 주택들의 재산 가치에 미치는 영향력을 측정하였다. 정확한 자료 측정을 위하여 GIS 데이터를 이용하여 조망권변수를 정량적으로 계산하였다. 선형모형을 통해 주택가격에 미치는 영향력 분석한 결과, Barton과 Travis지역은 각각 \$44,332, \$14,777 상승하는 것으로 나타났다. Box-Cox 모형을 통해 분석한 결과, 그린벨트와 공원이 보이는 주택은 각각 12.2% (Barton)와 5.7% (Travis) 상승하는 것으로 나타났다. 그러나 Lost Creek 지역은 모두 유의한 영향을 받지 않은 것으로 나타났다.

Minnesota주 Ramsey County 소재 4,918개의 단독주택을 대상으로 HPM을 분석한 Heather and Stephen (2009)에 의하면 주택의 다양한 속성 중 주택구조변수와 이웃변수에 포함된 대부분의 특성이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 이웃변수 중 쇼핑센터와의 거리와 인근 주요 두 개 도시(Minneapolis와 St. Paul)와의 거리는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 연구자는 이러한 결과를 소음, 혼잡, 범죄율 등과 관련하여 주택가격에 대한 부정적 영향으로 해석하였다. 조망대상과의 거리에 따른 구간별 영향권을 파악해보기 위해 모형을 추정해본 결과, 100 m² 이내일 때(\$255,955)가 1,000 m² 이내일 때(\$386)보다 큰 폭으로 상승하는 것으로 나타났다. 또한 녹지와 강이 보임에 따라, 주택가격은 각각 \$5517, \$7417 상승하는 것으로 나타났다.

Conway and Christina (2010)는 녹지공간이 주택가격에 미치는 영향력을 경제적인 관점에서 접근하여 측정하였다. 정량적인 분석을 위해 공간회귀분석을 이용하여 도출된 결과에 의하면, 도심에 위치한 주택일수록 그렇지 않은 주택에 비해 주택가격에 대한 녹지공간의 영향이 0.06% 상승하는 것으로 나타났다. 주택규모가 1% 커짐에 따라, 녹지공간은 주택가격을 0.12% 상승시키는 것으로

나타났다. 녹지공간과의 떨어진 정도를 200~300, 300~400, 400~500 feet로 구분하여 측정한 결과, 200~300 feet 이내의 주택은 다른 주택에 비해 주택가격은 단위당 0.07% (\$171) 상승하는 것으로 추정되었다.

3. 모형 및 자료

3.1 분석모형

일반 재화를 구입하는 소비자는 본질적으로 해당 재화가 제공하는 효용을 구입하는 것이다. 마찬가지로 주택 역시 그 자체보다는 주택에 의해 제공되는 서비스를 구입하는 것으로 볼 수 있다. 주택 한 단위는 다양한 서비스로 구성되어 있고, 그 서비스는 주택에 내재된 다양한 특성에 의해 대변된다. HPM은 역수요함수(inverse demand function)로서 분석대상이 되는 재화의 효용을 의미하는 가격과 해당 재화의 여러 가지 특성들 간의 관계식을 의미한다. HPM에 의한 주택가격결정모형은 주택가격과 가격의 결정요인인 다양한 특성변수들 간의 인과관계를 분석하는 것이며, 따라서 추정된 파라미터인 한계효과를 통해 특정 특성의 가치를 평가할 수 있도록 해준다.

HPM을 적용하는데 있어 이슈의 하나는 함수형태에 관한 것이다. 적절한 함수형태에 대한 이론적 준거가 있는 것은 아니나 기존 문헌을 통해 볼 때 선형함수(linear function), 준로그함수(semi-log function), 이중로그함수(double log function) 등이 주로 이용되고 있다. 본 연구에서 사용된 자료에 한정해 보았을 때, 세 개 함수형태 간 적합도에 있어 큰 차이는 없다. 최종적으로 선택된 함수형태는 준로그함수이다. 준로그함수에서 계수는 독립변수의 단위당 변화에 의한 종속변수의 증가율(%)을 의미한다.

모형구성을 위한 종속변수는 주택매매에 따른 실거래 가격이며, 설명변수인 주택의 특성은 각각 단지특성, 시점 특성, 이용특성, 조망특성 등을 나타내는 관련 변수들이다. HPM은 다음과 같은 함수 형태로 표현된다.

$$\log Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \epsilon_i$$

Y : 주택가격, X_1 : 주택특성벡터, X_2 : 단지특성벡터, X_3 : 시점특성벡터,

X_4 : 조망특성, β : 파라미터 벡터, i : 관찰된 표본, ϵ : 오차항

설명변수 중 단지특성에는 건설사 지명도, 세대당 주차대수, 단지규모, 재건축여부, 현관구조 등이 포함된다. 건설사 지명도는 아파트 건설업체의 지명도를 설명변수로 설정한 것은 아파트 건설업체의 규모와 인지도가 아파트

의 선택에 적지 않은 영향을 미치는 것으로 알려져 있고 건설회사의 지명도에 따라 가격 프리미엄이 발생하고 있기 때문이다. 세대당 주차대수는 총 주차대수를 총 세대수로 나눈 값으로 표현된다. 일반적으로 총세대수가 개별 아파트가격에 영향을 미친다고 알려짐에 따라 대리변수로써 단지규모를 독립변수에 포함시켰다. 현관구조는 계단식과 복도식으로 구분되며, 건축년수의 경과에 따른 재건축 가능성과 아파트가격 간의 관계 파악을 위해 17년을 기준 (Lee and Shin, 2001)으로 재건축여부를 가변수화 하였다.

시점특성은 아파트가 거래된 계절을 의미한다. 기존 선행연구를 종합해 볼 때 1월 거래의 경우 통계적으로 유의하게 주택가격에 정의 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 부동산 대책 발표 전·후의 아파트 가격이 영향을 받을 것이라는 소비자들의 심리 또는 이사수요가 집중된 시기라는 것을 반영한 것으로 볼 수 있다. 계절별 변수 중 겨울을 기준년도로 사용하여 시점에 따른 주택가격의 차이를 파악하고자 하였다.

입지특성을 의미하는 변수는 지하철역까지의 거리, 학교까지의 거리, 그리고 아래뱃길까지의 거리 등이다. 지하철역까지의 거리변수는 아파트의 동과 가장 가까운 지하철역과의 직선거리(air-distance)로서 Arc/GIS에 의해 도출되었다. 지하철역까지 거리는 대중교통수단의 이용성 뿐만 아니라 상업 및 업무시설 등과의 접근도 등을 나타낼 수 있는 복합 지표로서 주택가격에 영향을 미친다고 볼 수 있다. 교육시설을 나타내는 변수로서 학교까지의 거리를 사용하였다. KIPF (2010)는 학교까지의 거리가 가까울수록 아파트 전세가격과 매매가격 모두 더 높아진다는 결론을 도출하였다. 아래뱃길까지의 거리는 아파트단지의 중심점에서 아래뱃길 출입구까지의 네트워크 거리에 의해 계산되었다.

조망특성을 설명하기 위해 사용된 변수는 조망여부이다. 각 단지에서의 조망여부를 측정하기 위해 사용된 접근방법은 Arc/View의 Viewshed 분석이다. 먼저 지형을 분석하기 위해서는 데이터값이 연속적인 고도 분포값을 갖는 DEM (Digital Elevation Model)을 제작해야 한다. DEM을 제작하기 위해서는 불연속적인 고도값을 갖는 데이터(점이나 선)를 보간(interpolation)하여 연속적인 데이터값을 갖도록 해야 한다. 이에 따라 해당되는 인천 서구와 계양구, 김포지역 수치지형도의 고도값과 등고선을 이용하여 TIN (Triangulated Irregular Network)을 만들어 DEM으로 사용하였다.

아파트 layer는 Google Mapview를 기반으로 추출하였다. 조망평가는 하나의 기준점을 가지고 일괄적으로 진행

되어야 하므로 아파트 해당 위치의 높이와 그 높이에서 바라보는 높이를 입력해 줘야 한다. Layer와 DEM을 위해 만든 TIN과 결합하여 Viewshed 분석을 통하여 기준 좌표에서의 조망가능 면적을 분석하였다. DEM과 layer를 선택하여 Calculate Viewshed로 조망권 계산을 하였을 경우 조망권 분석이 가능하다면 초록색 부분과 불가능하지 않다면 붉은색 부분으로 분류가 되는데 이를 토대로 조망여부를 구분하였다(Fig. 1).

3.2 자료

아래뱃길에 의한 조망권의 가치를 평가하는 것이므로 본 연구의 조망대상은 아래뱃길이다. 가치평가의 방법은 주택가격에 내재되어 있는 다양한 특성과 아파트가격 간의 인과모형을 설정하고, 나머지 변수를 통제된 상태에서 아파트가격에 대한 조망권의 한계효과를 분석하는 것이다. 따라서 모형설정에 필요한 관측치인 조사대상은 아래뱃길이 관통하는 행정구역에 포함된 모든 아파트 모집단으로부터 추출된 표본이 된다. 2011년말 현재 조사대상 지역에 포함된 아파트는 총 81,456가구에 이른다. 조사대상은 이 중 2011년 한 해 실거래가 이루어짐에 따라 가격자료의 입수가 가능한 아파트로서 모두 4,207가구이다(Fig. 2).

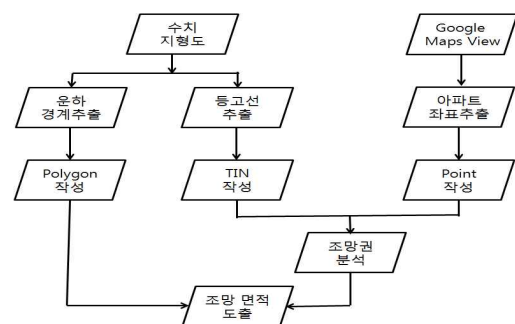


Fig. 1. Algorithm of Landscape View Analysis

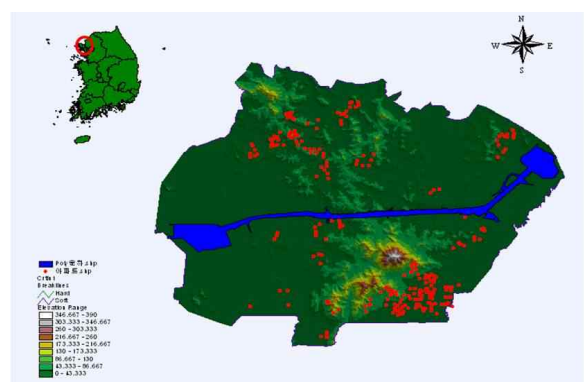


Fig. 2. Map of Ara Waterway Showing Study Location

주택실거래가격과 시점특성 자료는 국토해양부에서 제공하는 2011년 1월부터 12월 사이에 발생한 부동산 실거래가를 이용하여 구축하였다. 단지특성자료는 부동산114에서 제공하는 정보를 이용하였다. Arc/GIS의 네트워크 분석(Network-Distance)을 이용하여 각각의 거리를 도출하였으며, 조망특성자료는 Arc/View의 가시권 분석(ViewShed)을 이용하여 가구별 조망여부에 대하여 자료를 구축하였다.

아파트 호당 매매가격은 평균 1억 9,000만원, 평당 매매가격은 869만원으로 나타났다. 분석대상 아파트 호당 평균 층은 8층이며, 가구당 면적은 23.5평(전용면적 21평), 건축연수의 평균은 15년이다. 단지특성으로서 건설사 지명도에 있어 전체의 19.5%만이 시공능력순위 10내에 속하며, 세대당 주차대수는 한 대정도의 수준을 보이고 있다. 소규모 단지(500세대 미만)가 전체에서 45.6%, 17년 이상의 건축연수에 속하는 아파트는 46.1%, 계단식 현관구조가 89.4%에 이른다. 시점특성으로서 겨울과 봄이 각각 27.9%, 26.5%로 많은 거래가 이루어진 것으로 나타났다. 입지특성으로서 평균적으로 해당단지에서 지하철역까지의 거리는 2.299km, 학교까지의 거리는 0.637 km, 아래뻗길까지 거리는 3.58 km로 나타났다. ‘조망여부’에 있어 표본의 28.2%가 경인아래뻗길 조망이 가능한 것으로 나타났다(Table 1).

4. 분석결과

4.1 모형분석 및 결과

본 연구의 주택가격특성모형에서 종속변수인 주택가격, 독립변수인 시점특성과 조망특성의 표본단위는 개별 아파트가구이나 나머지 독립변수들의 표본단위는 거래가 이루어진 아파트가구를 포함하고 있는 단지로 표현된다. 따라서 개별아파트 중 일부는 단지특성과 입지특성에 포함된 변수의 내용을 공유할 개연성이 다분하다. 결과적으로 모형에 포함된 자료의 구조상 공간적 분포에 있어 관찰치들 간에 일련의 상관관계가 있음을 배제할 수 없는 상황이다. 따라서 모형검정에 앞서 선형회귀모형의 자기상관을 검정하는 작업이 먼저 이루어질 필요가 있다.

보정수단을 결정하는 것은 교란항 u 사이의 상호의존적 속성에 달려있다. 그러나 교란항은 관찰되지 않기 때문에 통상적으로 Markov 1차 자기회귀구조에 의해 생성되는 것으로 가정한다. 이 가정에 의하면 현재의 오차항이 전기의 오차항과 선형으로 연관되며, 상호의존의 정도는 자기상관계수 ρ 에 의해 파악될 수 있다. 이것을 AR(1)구조라 하는데, AR(1)을 사용하는 이유는 고차 AR구조와 비교해서 단순하기 때문일 뿐만 아니라 많은 적용례에서 꽤 유용한 것으로 입증되었기 때문이다(Gujarati, 1988). AR(1) 구조 내에서도 자기상관계수를 추정하는 데에는 여러 가지 방법이 있는데 실제에 있어 널리 사용되는 Cochrane-

Table 1. Variables and Descriptive Statistics

구분	변수명	변수정의	평균	표준편차	
종속변수	평당매매가격	실거래가 자료(만원)	869	156.5	
독립변수	단지특성	건설사지명도	시공능력순위 10위내=1, 기타=0	0.195	0.396
		세대당주차대수	총 주차대수/총 세대수(대)	0.994	0.359
		소규모단지	500세대 미만 단지=1, 기타=0	0.456	0.498
		재건축여부	건축연수 17년 이상=1, 기타=0	0.461	0.499
		현관구조	계단식=1, 복도식=0	0.894	0.308
	시점특성	봄	거래된 계절 봄=1, 기타=0	0.265	0.441
		여름	거래된 계절 여름=1, 기타=0	0.220	0.414
		가을	거래된 계절 가을=1, 기타=0	0.236	0.424
		겨울	거래된 계절 겨울=1, 기타=0	0.279	0.449
	입지특성	지하철역	단지에서 지하철역까지 거리(km)	2.299	1.636
		학교	단지에서 학교까지 거리(km)	0.637	0.347
		경인운하	단지에서 운하까지 거리(km)	3.580	1.269
	조망특성	조망여부	조망가능=1, 기타=0	0.282	0.450

Orcutt 반복추정법을 사용하여 자기상관계수의 추정치를 구하였다. 이 방법의 궁극적인 목적은 모수들의 GLS(일반화최소자승법) 추정치들을 얻기 위해 사용될 수 있는 자기상관계수의 추정치를 제공하는 것이다.

AR(1)모형 추정결과에 의하면, DW값이 선형회귀모형의 0.58에서 2.42로 개선됨에 따라 자기상관문제가 보정된 것으로 나타났다. 또한 회귀식의 표준오차는 0.142에서 0.099로 낮아졌으며, 결정계수 R-squared는 0.36에서 0.70으로 증가하였다. 모형의 적합도 판정을 위한 F값에 있어 여전히 두 모형이 1%수준에서 공히 유의하나 AR(1)모형에서 보다 높게 나타났다. 결론적으로 자료의 성격과 관련하여 AR(1)모형의 적합성이 판명되었으며, 이에 따라 AR(1)에 의한 HPM 추정결과를 제시하였다.

경인아라뱃길 주변 아파트 가격의 주요 결정요인으로서 건설사지명도, 세대당주차대수, 조망여부 등은 1%유의수준에서 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 아파트단지규모, 재건축여부, 가을, 지하철역까지거리, 학교까지거리, 운하까지거리 등은 1% 유의수준에서, 여름은 5% 유의수준에서 각각 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 외, 현관구조, 봄 등의 변수가 아파트가격에

미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다(Table 2).

추정결과를 해석하면 다음과 같다. 단지특성으로서 아라뱃길 아파트의 가격은 10위내 시공능력을 갖춘 건설사에 의해 건축되었을 경우 5.7%, 세대당 주차대수가 1대 더 많다면 7.5% 상승하는 것으로 나타났다. 반면에 단지규모가 500세대 이하의 소규모일 경우에는 4.6%, 17년 이상의 건축연한을 갖는 아파트에 있어서는 5.8% 하락하는 것으로 나타났다. 시점특성으로서 이지역의 아파트는 겨울에 거래되는 것에 비해 가을에는 1.5%, 여름에는 1.2% 하락하는 경향을 보였다. 입지특성으로서 아파트가격은 지하철역까지의 거리가 1km 증가함에 따라 1.2%, 학교까지의 거리가 1km 증가함에 따라 4.8%, 그리고 운하까지의 거리가 1km 증가할수록 3.9% 하락하는 경향을 나타냈다. 마지막으로 아라뱃길 조망이 가능한 아파트는 그렇지 않은 경우에 비해 1.9% 더 높은 가격에서 매매가 이루어지는 것으로 나타났다.

다른 관련 연구와 비교할 때, 아파트가격의 결정요인으로서 세대당주차대수에 있어서는 Hwang et al. (2008), 교육시설접근도에 있어서는 KIPF (2010) 등의 연구결과와

Table 2. Parameter Estimates from HPM

설명변수	평당평균가격(종속변수)		평당평균가격(종속변수)	
	자기상관 보정전: Regression		자기상관 보정후: AR(1)	
	Coefficient	t-value	Coefficient	t-value
건설사지명도	0.069***	11.807	0.057***	4.901
세대당주차대수	0.138***	20.046	0.075***	5.743
단지규모	-0.042***	-8.835	-0.046***	-4.986
재건축여부	-0.058***	-11.666	-0.058***	-6.063
현관구조	0.025***	3.408	-0.004	-0.319
봄	-0.002	-0.305	-0.005	-0.945
여름	-0.012	-1.846	-0.012**	-2.306
가을	-0.026***	-4.219	-0.015***	-2.957
지하철역까지거리	-0.024***	-15.541	-0.012***	-4.587
학교까지거리	-0.092***	-14.194	-0.048***	-4.049
운하까지거리	-0.039***	-20.785	-0.039***	-11.488
조망여부	0.012**	2.399	0.019***	4.726
표준오차	0.142		0.099	
R ²	0.363		0.70	
F	199.105 (p<0.00)		713.471 (p<0.00)	
Durbin-Watson	0.581		2.419	

주: **, ***는 각각 5%와 1% 유의수준을 의미함.

일치함을 보여주고 있다. 또한 운하까지거리의 영향력은 하천까지의 이용가능성과 주택가격 간의 관계를 파악한 Kim et al. (2007)과 동일한 맥락임을 보여준다. 그 외 단지특성, 시점특성, 조망특성 등에 포함된 변수의 아파트가격에 대한 영향력은 다른 연구자들에 의한 주택가격결정 모형의 추정결과와 비교할 때, 계수의 크기에 있어 다소의 차이는 있으나 방향성에 있어서는 일치하는 경향을 보이고 있다.

4.2 아라뱃길의 조망권과 아파트가격

경인아라뱃길 조망권에 의한 지역 아파트의 가격상승 효과(E)는 HPM의 계수로부터 추정이 가능하다. 조망권에 의한 아파트가격 상승률은 1.9% (r)로 추정되었는데, 이 수치를 평당매매가격 869만원(R)에 적용하면 16.5만원이다. 지역 아파트의 가구당 면적은 23.5평(m)이므로 아라뱃길 조망권을 확보한 아파트의 가구당 가격상승효과는 387.8만원이다. 연구대상 모집단 81,455가구(P)에 표본 가구 중 조망권을 확보한 아파트의 비율 28.2%(p)를 적용하면, 지역의 아파트 중 총 22,978가구가 조망권에 의한 자산가치 증가의 편익을 본 것으로 계산된다.

경인아라뱃길 조망권에 의한 지역 아파트의 자산가치 고도화 효과는 조망권을 확보한 가구수와 이들 가구의 가구당 조망가치를 곱한 값으로써 약 891억원으로 추정되었다(Table 3).

5. 결론 및 정책적 시사점

오늘날 우리 사회는 삶의 질적 수준 향상으로 쾌적한 주거환경에 대한 중요성과 가치에 대한 인식이 고조되고 있다. 이러한 인식이 확산되면서 주택에 있어서 도시 및 지역 주거환경의 구성요소에서 매력적인 조망을 지닌 쾌적한 주거환경에 대한 선호도 역시 급격히 증가하는 경향을 나타내고 있다. 헤도닉가격모형은 특정재화의 가격, 즉 주택가격에 영향을 미치는 조망이란 특성을 통해 해당 특성의 가치를 실현된 소비로부터 관찰된 데이터에 의존하여 평가하는 방법이다. 실제 관찰된 데이터를 바탕으로 하였다라는 점에서 객관적이고 신뢰성이 높은 결과를 도출할 수 있다는 장점이 있다.

분석결과에 따르면 경인아라뱃길 지역 아파트의 가격은 단지특성, 입지특성, 시점특성, 그리고 조망특성 등에 의해 전반적으로 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 기존에 수행된 주택가격결정모형의 추정결과와 비교해 보았을 때, 본 모형의 추정결과는 계수의 크기에 있어 다소의 차이는 있겠으나 방향성에 있어서는 일치하는 경향을 보였다. 특히, 조망의 대상은 다르나 주거공간에서 바라본 조망권이 주택가격 형성에 있어 중요한 역할을 한다는 점을 밝혔다라는 점에서는 같은 맥락이다.

본 연구의 의의는 다양한 조망대상 중 우리나라 최초로 운하라는 특수한 환경에 의해 제공되는 조망권을 주택가격에 실제로 내재된 가치에 의해 평가하였다는 점이다. 또 다른 의의는 공공투자사업인 경인아라뱃길이 다양한 공익기능을 제공함으로써 국민의 편익을 창출하고, 거시적 관점에서 경제적 파급효과를 발생시킨다는 점 외에도 국지적 범위 내에서 지역의 자산가치 고도화에 기여할 수 있음을 보여준 것이다.

본 연구의 시사점으로서 도시화와 환경오염이 가중됨에 따라 녹지 및 오픈스페이스의 희소가치가 더욱 높아지게 되었으며, 이에 따라 이들의 가치가 도시계획 및 성장관리정책에 있어 더욱 중요한 요소로서 반영되어야 할 필요가 있다는 점이다. 또한 쾌적한 주거환경을 조성하는 일은 침체 또는 낙후된 지역의 발전에 적지 않은 경제적 집적이익을 창출할 수 있는 중요한 수단일 수 있음을 시사한다. 경인아라뱃길로 인한 환경복원과 녹색환경서비스의 제공은 도시의 과밀과 혼잡이 점점 도시경쟁력 확보에 부담을 주는 현 단계에서 볼 때, 매우 적절한 방향이라고 할 수 있다.

본 연구에 사용된 시간적 범위는 2011년으로서 경인아라뱃길이 정식으로 개통되기 이전의 시점이다. 따라서 연구의 결과를 통해 대략적인 경향은 알 수 있었으나 현 시점에서 이 지역의 주택시장을 제대로 반영했다고 보기는 어렵다. 신생 수자원이기는 하나 시간이 지남에 따라 아라뱃길에 대한 인식이 확산되고, 이용이 활성화된다면 지역의 주택가격에 미치는 아라뱃길의 영향력은 더욱 커질 것으로 기대된다. 물론 이러한 기대는 아라뱃길에 대한 지속 가능한 유지 및 관리를 통해서 현실화 될 수 있다.

Table 3. Enhanced Property Value from Landscape View of Ara Waterway

가격상승률(r)	매매가격/평(R)	평/가구(m)	모집단(P)	조망권비율(p)	총효과(E)
1.9%	869만원	23.5평	81,455가구	28.2%	891억원

REFERENCES

- Bolizer, B., and Netusil, N.R. (2000). "The impact of open spaces on property values in Portland, Oregon." *Journal of Environmental Management*, Vol. 59, pp. 185-193.
- Conway, D., and Christina, Q. (2010). "A spatial auto-correlation approach for examining the effects of urban green space on residential property values." *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 41, pp. 150-169.
- Gujarati, D.N. (1988). *Basic Econometrics*, McGraw-Hill Book Company, pp. 361.
- Heather, A.S., and Stephen, P. (2009). "The value of views and open space: Estimates from a hedonic pricing model for Ramsey County, Minnesota, USA." *Land Use Policy*, Vol. 26, pp. 837-845.
- Hwang, H.K., Lee, C.M., and Kim, M.K. (2008). "Effect of visibility of the Han River on housing price." *Housing Studies Review*, Vol. 16, No. 2, pp. 51-72.
- Kim, J.H. (2008). "The effects of the landscape visibility of a golf course on apartment price: A case study of the residential area around Hansung C.C. in Yong-in City." *Journal of Regional Development*, Vol. 20, No. 4, pp. 69-88.
- Kim, T.Y., Lee, C.M., Cho, J.H., and Park, H. (2007). "Differential values of categorical landscape in apartment price." *Journal of the Korea Real Estate Analysis Association*, Vol. 13, No. 3, pp. 169-186.
- Korea Institute of Public Finance (2010). *Study on Local Primary and Secondary School Finance in Korea*.
- Lee, C.M. (2005). *The Effect of the Landscape Characteristics on Apartment Price*, Master's Thesis, Hanyang University.
- Lee, D.I., Lee, K.J., and Song, M.G. (2010). "The effect of living environmental factors on apartment price and its implication for environmental policies: A case study of six apartment complexes in Seoul." *Environmental Policy*, Vol. 18, No. 3, pp. 99-129.
- Lee, S.K., and Shin, W.J. (2001). "The effect of reconstruction probability on apartment price." *The Planners Association*, Vol. 36, No. 5, pp. 101-110.
- Lee, S.P., and Ko, S.C. (2011). "The effects of park and golf course view on surrounding apartment price: The case of Yongin·Bundang·Suwon areas." *Journal of Regional Development*, Vol. 23, No. 2, pp. 173-194.
- Lutzenheiser, P., and Notusil, N.R. (2001). "The effect of open spaces on a home's sale price." *Contemporary Economic Policy*, Vol. 19, No. 3, pp. 291-298.
- Rosen, S. (1974). "Hedonic price and implicit markets: Product differentiation in pure competition." *Journal of Political Economy*, Vol. 82, pp. 34-55.
- Sarah, N., and Crompton, J. (2005). "The impact of greenways on property values: Evidence from Austin, Texas." *Journal of Leisure Research*, Vol. 37, No. 3, pp. 321-341.

논문번호: 12-115	접수: 2012.10.29
수정일자: 2012.11.14	심사완료: 2012.11.14