

# 미집행 도시계획시설의 잠재적 생태계 서비스 가치평가

## - 서울시 공원 및 녹지를 중심으로 -

박진한\* · 김송이\*\* · 허한결\*\*\*

\*서울연구원 도시경영연구실 구정연구지원센터 초빙부연구위원, 서울특별시 은평구청 기획예산과 은평정책연구단 연구원 ·  
\*\*한국문화관광연구원 관광산업연구실 연구원 · \*\*\*서울대학교 협동과정 조경학 박사과정

# Evaluation of the Economic Value of Potential Ecosystem Services of Unexecuted Urban Planning Facilities

## - Focused on Urban Green Spaces and Urban Forests in Seoul -

Park, Jin-Han\* · Kim, Song-Yi\*\* · Heo, Han-Kyul\*\*\*

\*Invited Associate Research Fellow, Local Autonomy Research Center, Dept. of Urban Management  
Research, The Seoul Institute & Researcher, Policy Inspection Team, Planning and Budget Division,  
Eunpyeong-gu Office, Seoul Metropolitan Government

\*\*Researcher, Tourism Industry Research Division, Korea Culture & Tourism Institute

\*\*\*Ph.D. Candidate, Interdisciplinary Program in Landscape Architecture, Seoul National University

## ABSTRACT

According to the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, the total area of unexecuted urban planning facilities in Korea is about 1,257km<sup>2</sup>, of which 47% is the unexecuted urban green space and forests. In the case of Seoul, the total area of unexecuted urban planning facilities is about 66km<sup>2</sup>, which is 5.24% of the total unexecuted area in the entire country. In Seoul, approximately 88% of the total unexecuted area is urban green space and forests, which is higher than the national rate. About 92% of the unexecuted urban planning facilities are long-term unexecuted urban planning facilities that are more than 10 years old. This study assessed the economic value of potential ecosystem services, focusing on the regulation service, supporting service, and cultural service, for urban green space and forests of unexecuted urban planning facilities in Seoul by using meta-regression analysis. As a result, the value of the regulation service provided by the urban green space and forests in Seoul was about 16.39 billion KRW, the value of the supporting service was about 5.8 billion KRW, and the cultural service value was about 7.78 billion KRW. The total value of ecosystem services is about 33.93 billion KRW. The values of regulation service and cultural service were the highest, and that was attributed to the characteristics of the downtown area. The significance of this study is to evaluate the value of ecosystem services for unexecuted urban planning facilities in Seoul. The results of this study can be used not only in the process of urban planning or policymaking but also land compensation methods applying the concept of an ecosystem service payment system.

---

**Corresponding author:** Song-Yi Kim, Researcher, Tourism Industry Research Division, Korea Culture & Tourism Institute, Seoul 07511, Korea, Tel.: +82-2-2669-9838, E-mail: [skimtheory@gmail.com](mailto:skimtheory@gmail.com)

*Key Words : Urban Park, Urban Regeneration, Environmental Planning, Environmental Restoration, Payment for Ecosystem Services*

## 국문초록

국토교통부가 발표한 도시계획현황에 따르면 현재 전국의 도시계획시설 미집행면적은 약 1,257km<sup>2</sup>에 이르며, 그중 공원과 녹지의 미집행면적은 약 47%를 차지한다. 특히, 서울의 경우 전체 도시계획시설의 미집행면적은 약 66km<sup>2</sup>이며, 이는 전국 미집행면적의 5.24%에 해당하며, 전체 미집행면적의 약 88%가 공원과 녹지의 미집행면적으로 이는 전국의 비율보다 높게 나타났다. 또한, 이 중 약 92%가 10년 이상 된 장기 미집행 도시계획시설이다. 본 연구는 서울시 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지를 대상으로 메타회귀분석방법을 적용하여 도시 녹지가 제공하는 조절서비스, 지원서비스, 문화서비스에 대한 생태계 서비스의 경제적 가치를 추정하였다. 연구 결과, 서울시의 미집행 공원 및 녹지가 제공하는 조절서비스의 가치는 약 163억 9,201만 원, 지원서비스의 가치는 약 58억 7,323만 원, 문화서비스의 가치는 약 77억 8,441만 원으로 나타났으며, 전체 생태계 서비스의 가치는 약 339억 2,541만 원으로 나타났다. 조절서비스와 문화서비스의 가치가 제일 높게 나타났으며, 이는 도심지에 위치한 대상지의 특성에 기인한 것으로 분석된다. 본 연구는 서울시의 미집행 공원 및 녹지에 대한 생태계 서비스의 가치를 평가하였다는 것에 의의가 있으며, 본 연구의 결과는 도시계획 혹은 정책결정의 과정에서 유용하게 쓰일 수 있을 뿐 아니라, 최근 전 세계적으로 대두되고 있는 생태계 서비스 지불제의 개념을 적용한다면 미집행 도시계획시설 보상의 근거자료로 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

*주제어 : 도시공원, 도시재생, 환경계획, 환경복원, 생태계 서비스 지불제*

## 1. 서론

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」, 「도시·군계획시설 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」 등에 의해 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 도시계획시설사업이 진행되지 않는 경우를 미집행 도시계획시설이라 한다(Seoul, 2014). 특히, 10년 이상 사업이 진행되지 않는 장기 미집행 도시계획시설의 경우, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제48조에 의거 실효규정이 도입되었으며, 이에 따라 2020년 7월 1일 이후 일괄적으로 미집행 도시계획시설에 대한 결정이 해제될 수 있다(Hwang *et al.*, 2017; Kim, 2017).

대부분의 장기 미집행 도시계획시설의 경우, 주변 식생의 자연 천이 및 주변 생물의 서식지 등의 높은 생태적 가치를 지닌 공간으로 변화하여 왔다(Ministry of Environment, 2012). 하지만 일몰제 이후, 이에 대한 개발이 일어난다면 도시화의 가속화는 물론, 현재의 도시생태계에도 큰 위협이 될 수 있다. 도시 내 공원 및 녹지는 도시의 자연 생태계뿐만 아니라, 도시민들에게도 다양한 혜택을 제공하고 있기 때문이다(Kim *et al.*, 2010; Park *et al.*, 2017). 특히 도시의 공원 및 녹지의 경우, 주로 인간의 웰빙에 직접적으로 관련 있는 서비스가 많으며(Plieninger *et al.*, 2013), 레크리에이션, 놀이, 휴식 등과 같은 문화서비스의 중요성이 더 강조되며, 이에 대한 가치 역시 명확히 인식되고 있다(Sander and Haight, 2012).

서울시는 '공원 소외지역 해소', '도시생태 건강증진', '건기

좋은 녹지조성', '시민참여 공원 운영' 등을 4대 핵심이슈로 선정하여 공원과 녹지를 확보하기 위한 방안을 계획 중에 있다(Seoul, 2015). 하지만 서울시의 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지가 차지하는 비율은 약 88%에 이르며, 그중 일몰제의 적용을 받아 2020년 7월 1일 이후 해제되는 면적은 전체 미집행 도시계획시설의 약 84%, 전체 공원 및 녹지 면적의 약 96%에 이를 만큼 높은 비율을 차지하고 있다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017). 또한 현재 서울시를 비롯한 각 지자체의 일몰제에 대한 대응방안은 한정된 재원으로 인하여 어느 지역을 우선적으로 매입하는 것인가에 초점을 두고 있으며(Yoon *et al.*, 2018), 이 경우에도 도시 녹지가 제공하는 혜택보다는 토지의 보상비용에 관한 재원만 고려하고 있는 실정이다(Lee *et al.*, 2018; Eom *et al.*, 2019). 재원 방안을 마련하기 위해 민간공원 특례사업에 의해 추진하는 경우에도 공원의 사업성이 높은 지역만 추진되고 있는 한계점을 보이고 있으며, 이에 따른 도시 녹지의 불균형 및 생태계 훼손이 일어나고 있다(Choi *et al.*, 2018).

일몰제 및 민간공원 특례 사업에 의한 도시 공원 조성 시, 사업성의 경제적 효과만 고려하여 대상지를 선정하는 경우가 많다. 하지만 도시의 공원 및 녹지가 제공하는 다양한 혜택을 고려하였을 때, 토지 이외의 생태적 요건에 대한 가치도 충분히 고려해야 할 것이다. 그에 따른 본 연구의 목표는 현재 서울시를 대상으로 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지가 집행되었을 경우, 제공하는 생태계 서비스의 잠재적 가치를 추정하는

것이다. 이를 위해서 공원 및 녹지에 대해서 가치평가를 실시한 논문 및 보고서를 대상으로 문헌분석, 변수 구축 및 DB 구축을 실시하였으며, 이를 활용하여 함수 이전의 방법 중 메타회귀분석의 편익이전 방법을 이용하여 서울시 미집행 공원이 제공하는 생태계 서비스의 가치를 추정하였다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 미집행 도시계획시설 현황

Ministry of Land, Infrastructure and Transport(2017)가 발표한 도시계획현황에 따르면 현재 전국의 도시계획시설 미집행면적은 약 1,257km<sup>2</sup>에 이르며, 그중 공원의 미집행면적은 약 505km<sup>2</sup>로 전체 면적의 약 40%를 차지하며, 녹지의 미집행면적은 약 87km<sup>2</sup>로 전체 면적의 약 7%를 차지한다. 특히, 서울시의 경우 전체 도시계획시설의 미집행면적은 약 66km<sup>2</sup>이며, 이는 전국 미집행면적의 5.24%에 해당된다. 공원의 미집행면적은 약 57km<sup>2</sup>로 서울시 전체 미집행면적의 약 87%이며, 녹지의 미집행면적은 약 0.5km<sup>2</sup>로 약 1% 미만으로 나타났다(Table 1 참조). 또한, 서울시 전체 미집행면적의 약 88%가 공원과 녹지의 미집행면적으로 나타났으며, 이는 전국의 평균 비율보다 높은 것으로 나타났다. 아울러 서울의 경우 전체 도시계획시설의 미집행면적 중에서 약 92%가 10년 이상 된 장기 미집행 도시계획시설임을 알 수 있다. 이는 2009년과 비교하여 보면 전체 미집행면적, 공원의 미집행면적 모두 감소하였음을 알 수 있으며, 비율 또한 92%에서 88%로 감소하였음을 알 수 있다(Seoul, 2012). 하지만 이와는 다르게 2014년 대비 2016년 서울의 공원 면적은 3.1km<sup>2</sup> 감소하였으며, 녹지는 0.3km<sup>2</sup> 감소한 것으로 나타났다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017). 이는 서울의 미집행 공원 및 녹지의 도시계획시설이 다른 토지 이용으로 전용되었음을 의미한다.

Table 1. The state of unexecuted urban planning facilities\*  
(Unit: km<sup>2</sup>)

Division	Korea	Seoul
Area of unexecuted urban planning facilitiesa	1,256.9	65.8
Below 10 years	423.6	5.1
Over 10 years	833.3	60.7
Area of unexecuted urban green space	504.9	57.4
Below 10 years	71.5	2.3
Over 10 years	433.4	55.1
Area of unexecuted urban forests	87.0	0.5
Below 10 years	43.5	0.2
Over 10 years	43.5	0.3

\* Base year: 2017

### 2. 도시 녹지의 생태계 서비스

생태계 서비스는 인간의 관점에서 자연과 인간의 상호 의존적인 관계에 관한 연구가 진행되면서 나타나기 시작하였다(Koo *et al.*, 2012). 1960년대 후반, Odum(1959)에 의해 처음 생태계 서비스에 대한 개념이 나타났지만, Costanza *et al.*(1997) 및 Daily(1997)에 의하여 생태계 서비스에 대한 체계가 구축되었으며, MA(2005)에 의해 확대, 발전되어 왔다(Koo *et al.*, 2012). 생태계 혹은 자연으로부터 인간이 받는 편익을 생태계 서비스라고 정의할 수 있으며(Coatanza *et al.*, 1997; Daily, 1997; MA, 2005; Boyd and Spencer, 2007), 공급서비스, 조절서비스, 지원서비스, 문화서비스 등으로 크게 구분할 수 있다(MA, 2005; de Groot, 2006; TEEB, 2010; Koo *et al.*, 2012; Ryu and Lee, 2013).

특히 도시 공원과 녹지는 사람들의 웰빙과 관련한 다양한 편익을 제공한다(Bolund and Hunhammar, 1999; Irvine *et al.*, 2013; Plieninger *et al.*, 2013). 공원과 녹지는 기후조절, 수자원조절, 심미적 아름다움, 레크리에이션, 교육 등과 같은 많은 생태계 서비스를 도시민들에게 제공하며(Daily *et al.*, 2000; de Groot *et al.*, 2002; Haase *et al.*, 2014; Langemeyer *et al.*, 2015; Camps-Calvet *et al.*, 2016; Roebeling *et al.*, 2016), 특히 도시의 공원은 방문객들에게 다양한 레크리에이션과 여가의 기회, 어린이들에게는 교육의 기회도 제공한다. 또한, 스트레스를 줄여주는 등의 편익도 제공한다(Vandermeulen *et al.*, 2011; van Berkel and Verburg, 2014). 이러한 문화서비스는 도시 공원과 녹지가 제공하는 중요한 생태계 서비스 중의 하나이다(Sander and Haight, 2012).

도시의 공원 및 녹지가 제공하는 구체적인 생태계 서비스로는 식량, 물 등의 공급서비스(Gunawardena and Rowan, 2005; Yoo *et al.*, 2010; Jung *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2012; Koirala and Adhikari, 2015; Quintas-Soriano *et al.*, 2016), 대기 정화, 기후조절, 침식 조절 등의 조절서비스(Gunawardena and Rowan, 2005; Yoo *et al.*, 2010; Jung *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2012; Tol, 2013; Tol, 2015; Quintas-Soriano *et al.*, 2016; Schaubroeck *et al.*, 2016), 레크리에이션, 교육, 미적 효과, 헤리티지, 종교적 영감 등의 문화서비스(Adger *et al.*, 1994; Han and Choi, 1996; Lee and Han, 1998; Tyrvaenen and Vaananen, 1998; Ahn and Kim, 2006; Han *et al.*, 2007; Kim, 2008; Kang, 2010; Kim *et al.*, 2012; Jobstvogt *et al.*, 2014; van Berkel and Verburg, 2014; Quintas-Soriano *et al.*, 2016), 서식처 등의 지원서비스(Kim *et al.*, 2012; Quintas-Soriano *et al.*, 2016) 등으로 구분할 수 있다.

### 3. 생태계 서비스 가치평가

생태계 서비스는 공공재의 성격을 지니고 있으며, 공급서비스

를 제외한 대부분의 나머지 서비스는 비시장재화의 성격을 갖는다. 공원, 녹지와 같은 환경재는 대표적인 비시장재화로서, 비시장재화의 경제적 가치평가방법은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 시장적기법(market methods), 둘째, 현시선호기법(revealed preference methods), 셋째, 진술선호기법(stated preference methods) 등으로 나눌 수 있다(Kwon, 2007; Freeman III *et al.*, 2010). 또한 최근에는 다양한 경제학적 방법과 편익이전 등의 방법까지 사용되고 있다(Brander *et al.*, 2013).

각각의 서비스에 대한 사례를 살펴보면, 휴양/관광 기능에 대한 관심은 90년대부터 연구가 시작되었으나, 그 외 생태계 서비스에 대한 연구는 최근 시작되었다는 것을 알 수 있다. 아울러 연구 방법에 있어서는 CVM을 중심으로 진행되었으며, 최근 편익이전의 방법, 컨조인트 방법 등이 활용되었음을 알 수 있다(Ahn and Kim, 2006). 선행연구 분석 결과, 다양한 가치평가 방법을 사용하였으며, 특히 메타회귀분석을 사용한 편익이전 방법의 경우, 기존 선행연구 결과에 의존하고 있음을 알 수 있다(Rosenberger and Loomis, 2000; Shrestha and Loomis, 2001; Ahn and Kim, 2006; Ryu and Lee, 2013; Mo *et al.*, 2016; Quintas-Soriano *et al.*, 2016).

생태계 서비스에 대한 가치를 추정하기 위해 서비스별로 직접연구를 실행하는 것이 최선이지만, 시간과 예산이 제약된 상황에서 개별 사안 모두 직접연구를 실행하는 것은 거의 불가능하다. 이러한 상황에서 기존 연구 결과를 활용하여 아직 연구가 이루어지지 않은 대상에 적절하게 적용·이전하여 사용하는 편익이전 방법의 활용도는 높은 편이다(Rosenberger and Loomis, 2001; Boutwell and Westra, 2013). 편익이전 방법은 크게 가치이전(Value Transfer)과 함수이전(Function Transfer)의 두 가지 방법으로 나눌 수 있으며, 가치이전은 다시 점추정치(Single Point Estimate), 평균추정치(Measure of Central Tendency), 행정적 승인(Administratively Approved Estimate) 등으로 나눌 수 있으며, 함수이전은 편익/수요 함수 이전(Benefit/Demand Function)과 메타회귀분석(Meta Analysis Function)으로 나눌 수 있다(Rosenberger and Loomis, 2000; 2001). 다양한 편익이전 방법 중에서도 최근에는 메타회귀분석을 사용한 연구가 늘어나고 있는 추세이다(Shrestha and Loomis, 2001; Muthke and Holm-Mueller, 2004).

### III. 연구방법

#### 1. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 서울시를 대상으로 하였다. 서울시의 경우, 전체 미집행면적의 87.2%가 공원이며, 0.8%가 녹지로 이루어져 있다. 또한, 공원 미집행면적의 96.0%, 녹지 미집행면

적의 60.0%, 전체 도시계획시설의 미집행면적 중에서 약 92.3%가 10년 이상 된 장기 미집행 도시계획시설임을 알 수 있다. 따라서 일몰제의 영향을 가장 많이 받는 서울시를 대상으로 연구를 진행하였으며, 서울시의 미집행 녹지는 대부분 도시숲의 역할을 수행하고 있기 때문에, 공원 및 녹지를 대상으로 연구를 수행하였다.

본 연구의 내용적 범위는 생태계 서비스 항목을 대상으로 하였다. 앞선 문헌연구에 의하면 도시 공원 및 녹지가 제공하는 생태계 서비스는 크게 공급서비스, 조절서비스, 문화서비스, 지원서비스 등으로 구분할 수 있다. 하지만 분류 결과, 도시녹지가 제공하는 공급서비스는 제한적이므로 본 연구에서는 조절서비스, 문화서비스, 지원서비스 등 3개의 생태계 서비스를 이용하였다.

#### 2. 메타회귀분석 모형 설정

본 연구에서는 다양한 편익이전 방법 중에서도 메타회귀분석을 사용하였다. 메타회귀분석은 선행연구에서 도출된 요약통계량을 종속변수로 설정하고, 모집단의 특성, 대상지의 자원 특성, 사용된 가치추정 기법 및 연구 자체가 지니고 있는 특성 등을 독립변수로 설정하여 회귀분석을 실시하는 것으로(Brouwer, 2000; Quintas-Soriano *et al.*, 2016), 본 연구에서 사용한 메타회귀분석의 수식은 다음 식 1과 같다.

$$WTP_i = \alpha + \beta X_{i,j} + \mu_i \quad (\text{식 1})$$

$WTP_i$ 는  $i$  연구에서의 지불용의를 뜻하며, 각각  $\alpha$ 는 상수,  $\beta$ 는 계수,  $X_j$ 는 생태계 서비스 특성이며,  $\mu_i$ 는 오차항을 뜻한다.

편익이전 방법을 적용하기 위해서 문헌고찰을 통하여 공원 및 녹지의 다양한 가치를 평가한 결과 및 이에 대한 변수를 수집하였다. 최종적으로 사용한 생태계 서비스의 가치는 30개의 논문 및 보고서에서 수집한 277개의 값을 사용하였다. 문헌 고찰을 통한 자료 수집 시, 문헌마다 다르게 설정되어 있는 범위 및 세부 항목을 조절서비스, 지원서비스, 문화서비스 등 세 가지 범주의 생태계 서비스로 재설정하였으며, 재설정된 생태계 서비스의 범위는 MA(2003), de Groot(2006), Koo *et al.* (2012)을 참고하였다. 가치값 수집 시, 특정 서비스 혹은 특정 항목을 지목하지 않고, 공원 혹은 녹지 전체에 대해 가치추정을 한 경우는 세 가지 항목에 대해 모두 가치추정을 했다고 가정하였다. 메타회귀분석을 위해 종속변수로는 단위 면적당 생태계 서비스 가치에 자연로그를 취한 값으로 설정하였다. 독립변수는 조절서비스, 지원서비스, 문화서비스, 도시녹지, 도시숲, 그 외 대상지 등 6개의 변수로 설정하였다. 또한, 연구 대상지에 따라 도시녹지, 산림, 그 외 지역으로 구분하여 더미변수

로 데이터를 구축하였으며, 구체적인 변수 설정 내용은 다음 Table 2와 같다. 아울러, 문헌마다 다르게 설정되어있는 단위를 통일하기 위하여 2016년 기준으로 통계청에서 발표한 통계값을 사용하였다. 인구수는 50,801,405명, 가구수는 19,560,503가구, 환율은 2016년 평균 환율을 적용하였으며, 각각 1,161.35원/USD, 1,572.44원/GBP, 1,283.84원/EUR를 사용하였다. 연도별로 다른 결과값을 사용하기 위해서 통계청에서 발표한 GDP디플레이터 및 The World Bank에서 발표한 GDP디플레이터를 이용하여 2016년 기준가치로 변환하였다.

### 3. 도시 녹지의 생태계 서비스 가치 추정

본 연구에서는 도시 공원 및 녹지의 생태계 서비스 가치를 추정하기 위해서 우선 메타회귀분석 모형의 결과를 이용하여 단위 면적당 생태계 서비스별 가치를 도출하였다. 모형 설정 시 적용한 자연로그의 값을 원래대로 치환하여 단위 면적당 가치를 도출하였으며, 각각의 토지이용별 면적의 넓이와 단위면적당 가치를 곱하여 총 가치를 추정하였다.

## IV. 결과 및 고찰

### 1. 메타회귀분석 결과 및 모형 적합성

회귀분석을 실시함에 있어서는 다양한 변수 입력 방법을 사용하지만, 본 연구에서는 단계선택(Stepwise) 방법을 사용하였다. 분석 결과는 다음 Table 3과 같다.  $R^2$ 값은 0.338로 나타났으며,  $F$ -value 값은 23,009로 1% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 사회과학에서 유의미한 효과를 나타내는  $R^2$  값의 최소 수준은 0.02에서 0.04 이상으로 간주하고 있으며, 0.35를 초과하게 되면 보통이상의 큰 효과가 있는 것으로 간주하고 있다(Cohen, 1988; Ferguson, 2009). 또한, 본 연구에서 사용한 메타회귀분석의 특성상 다른 데이터와 편차가 크다는 이유로 이상치를 제거하지 않았다(Ahn and Kim, 2006). 그럼에도 불구하고, 본 연구에서 사용한 모델의 설명값은 통계적으

Table 2. Summary of variables used in the meta-regression model

Variables	Characteristics	Description
$\ln(WTP)^a$	Dependent variable	Unit: Won/km <sup>2</sup>
Regulation services	Dummy	Regulation services=1 or not=0
Supporting services	Dummy	Supporting services=1 or not=0
Cultural services	Dummy	Cultural services=1 or not=0
Urban green space	Dummy	Urban green space=1 or not=0
Urban forests	Dummy	Forests=1 or not=0
Others	Dummy	Others=1 or not=0

Table 3. Results of the meta-regression model

Variables	Coefficient	t-value
(Constant)	11.457***	26.586
Regulation services	2.356***	8.550
Supporting services	1.401**	2.497
Cultural services	2.170***	6.030
Urban green space	-4.012***	-7.640
Forests	-3.017***	-6.714
Others	-4.616***	-7.038
$R^2$	0.338	
$F$ -value	23,009***	

\*\*\* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed)

\*\* Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed)

로는 의미가 있는 것으로 볼 수 있으며, 또한  $F$ -value 값이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으므로 전체 모형에 대한 통계적 유의성은 유의미한 것으로 판단할 수 있다.

### 2. 메타회귀분석을 통한 단위 면적 당 가치 추정

메타회귀분석의 함수이전 방법은 메타회귀분석 결과의 추정계수를 이용하여 각 변수의 특성값을 입력하여 새로운 변수에 대한 가치를 추정할 수 있다. 아울러 본 연구에서 산출된 가치 예측치는 로그값이므로 원래 값으로 전환하여 생태계 서비스의 단위가치를 추정하였다. 최종적으로 도출된 생태계 서비스의 가치는 Table 4와 같다. 조절서비스의 가치는 약 2억 8,328만 원/km<sup>2</sup>, 지원서비스의 가치는 약 1억 150만 원/km<sup>2</sup>, 문화서비스의 가치는 약 1억 3,453만 원/km<sup>2</sup>, 도시녹지는 약 515만 원/km<sup>2</sup>, 도시숲은 약 6,184만 원/km<sup>2</sup>, 그 외 대상지는 약 7,365만 원/km<sup>2</sup>으로 나타났다. 그 외 대상지를 제외한 도시 공원 및 녹지를 대상으로 한 3가지 생태계 서비스의 총가치는 약 5억 8,629만 원/km<sup>2</sup>으로 나타났다.

본 연구 결과의 타당성을 살펴보기 위하여 선행 연구의 결과와 비교하여 보았다. 우선, 2013년 수도권 그린벨트의 산림 및 농경지를 대상으로 평가한 생태계 서비스의 총가치는 약 2조 4,629억 원으로 산정되었으며, 공급서비스 약 5,339억 원, 조절서비스 1조 3,459억 원, 문화서비스 약 5,831억 원으로 산출되었다(Ryu and Lee, 2013). Ryu and Lee(2013)에서 적용한 그린벨트의 면적 1,424.2km<sup>2</sup>을 적용하여 보면, 단위 면적당 생태계 서비스의 총가치는 약 17억 2,932만 원/km<sup>2</sup>으로 나타났으며, 본 연구보다 약 2.95배 정도 차이가 나는 것을 알 수 있다. 조절서비스는 약 9억 4,502만 원/km<sup>2</sup>, 문화서비스는 약 4억 942만 원/km<sup>2</sup>으로 각각 3.34배, 3.04배의 차이가 나는 것을 알 수 있다. 분석대상이 다르므로 직접 비교는 무의미하지만, 이는 산림과 농지, 공원과 녹지라는 분석 대상의 특성에 따른 공급

Table 4. The results of meta-regression function transfer

Variables	Coefficient	Average of samples	Regulation services	Supporting services	Cultural services	Urban green space	Forests	Others
(Constant)	11.457		1	1	1	1	1	1
Regulation services	2.356	0.466	1	0	0	0	0	0
Supporting services	1.401	0.051	0	1	0	0	0	0
Cultural services	2.170	0.162	0	0	1	0	0	0
Urban green space	-4.012	0.726	0	0	0	1	0	0
Forests	-3.017	0.141	0	0	0	0	1	0
Others	-4.616	0.054	0	0	0	0	0	1
Estimated value (thousand won/km <sup>2</sup> )			283,282	101,499	134,528	5,145	61,835	73,647
Total value of ecosystem services of urban green space and forests (thousand won/km <sup>2</sup> )			586,289					

서비스와 조절서비스 간의 차이, 수도권 그린벨트와 서울시의 위치적 특성에 따른 접근성의 차이에 의해 나타난 결과라고 보는 것이 바람직할 것이다.

편의 이전의 방법을 적용한 생태계 서비스 가치 예측치에 대한 신뢰도는 표본 내 수렴 유효성 검증의 방법을 활용하였다. 도출된 메타회귀분석 결과값을 이용하여 각각의 변수에 대한 가치 예측치를 도출하였다. 가치 예측치의 값이 실제값으로부터 떨어져 있는 정도를 비율로 나타낸 통계량을 이용하여 최솟값과 최댓값을 도출하였으며, 각각의 값에 대한 절댓값을 통해 평균값과 중앙값을 도출하였다. 유효성 검증 결과는 Table 5와 같다. 가치 예측치의 값은 -0.368부터 1.130까지의 편차를 나타내고 있으며, 조절서비스는 평균 약 85.9%, 지원서비스는 평균 약 85.5%, 문화서비스는 평균 약 79.2%, 도시 녹지는 평균 약 77.3%, 산림은 평균 약 83.8%, 그 외 평균 약 81.8%로 전체 평균 약 82.2%의 정확도를 보이는 것으로 나타났다.

### 3. 서울시 미집행공원 및 녹지의 잠재적 생태계 서비스 가치

현재 서울시의 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지의 면적은 57,864,616m<sup>2</sup>이다. 이에 해당하는 조절서비스의 가치는 약 163억 9,201만 원, 지원서비스의 가치는 약 58억 7,323만 원, 문

화서비스의 가치는 약 77억 8,441만 원, 도시녹지의 가치는 약 2억 9,771만 원, 산림의 가치는 약 35억 7,806만 원으로 나타났다. 전체 생태계 서비스의 가치는 약 339억 2,541만 원으로 나타났다(Table 6 참고). 조절서비스의 가치가 특히 높게 나타나는 데, 이는 도시 내에 위치한 공원 및 녹지를 대상으로 하였고, 실제 우리 눈에 보이지 않는 서비스를 제공하는 것에 대한 가치추정이라 볼 수 있다. 다음으로 높은 항목은 문화서비스의 가치인데, 이 역시 도시 내 혹은 도시 인근에 위치한 공원 및 녹지의 경우 많은 사람들이 이용하기 때문에 높은 가치를 지닌다고 볼 수 있다.

조건부 가치추정법(CVM)을 이용한 미집행 도시계획시설의 가치평가를 추정한 다른 연구를 살펴보면, 마포구에 위치한 성산근린공원 일대를 대상으로 93개의 조사 결과를 분석한 결과, 평균 지불용의는 가구당 약 4,084원이라고 한다(Moon and Yim, 2001). 본 연구와의 단순 비교를 위하여 GDP 디플레이터를 이용하여 2016년 기준으로 변환 후, 서울시로 확대 적용하여 보면 전체 가치는 약 217억 원으로 추정할 수 있다. CVM을 이용하여 연구를 진행한 경우, 공원사용에 대한 지불용의를 물어본 것으로, 이는 본 연구에서 추정한 생태계 서비스 전체에 대한 가치라는 점에서 차이가 발생할 수 있을 수 있다. 또한 CVM을 이용하여 서울 지역의 도시 공원 총가치를 추정한 연

Table 5. The results of validation by percentage differences

Variables	Minimum	Maximum	Average	Median
Regulation services	-0.311	1.130	0.141	0.109
Supporting services	-0.231	0.467	0.145	0.104
Cultural services	-0.301	0.711	0.208	0.141
Urban green space	-0.340	0.987	0.227	0.183
Forests	-0.359	1.130	0.162	0.117
Others	-0.368	0.411	0.182	0.123
Average of total samples	0.178			

Table 6. Estimated value of urban green space and forests of unexecuted urban planning facilities in Seoul

(Unit: thousand won)

Variables	Estimated value
Regulation services	16,392,011
Supporting services	5,873,227
Cultural services	7,784,407
Urban green space	297,709
Forests	3,578,055
Total	33,925,409

구를 보면 서울 지역의 도시 공원의 사용가치는 약 1조 316억 원, 보전가치는 약 1조 976억 원으로 나타났다(Lee *et al.*, 2011). 이에 따른 서울 지역의 도시 공원의 총 가치는 약 2조 3,991억 원으로 예측할 수 있다. 본 연구는 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지를 대상으로 분석하였다는 점과 전체적인 생태계 서비스의 가치를 추정하지 않았다는 점에서 선행연구와 직접적인 비교는 불가능하지만, 단위면적당 가치를 비교해 보면 사용가치는 28,429원/m<sup>2</sup>, 보전가치는 9,649원/m<sup>2</sup>으로 볼 수 있으며, 이에 대한 총 가치는 약 381억 원/km<sup>2</sup>으로 본 연구의 약 6억 원/km<sup>2</sup>과는 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 본 연구와는 다르게 특정 공원을 대상으로 가치평가를 진행 후 서울 지역을 확대하였기 때문에 가치값의 차이가 있을 수 있으며, 연구 방법과 대상, 시기에 따라 차이가 발생한 것으로 사료된다. 또한 선택실험법(CE)을 사용하여 서울시 도시 녹지의 어메니티의 가치를 추정한 연구에 의하면, 접근성에 대한 가치는 주택가격의 16%에서 최대 22%까지 가치를 지니는 것으로 나타났다으며, 조망권에 대한 가치는 10%에서 최대 28%까지 지불할 용의가 있는 것으로 나타났다(Choi and Eom, 2018). 이를 화폐가치로 환산하면 가구당 매년 약 180만 원에서 최대 약 500만 원의 가치를 지니는 것으로 나타났으며, 본 연구에서 사용한 가구수를 적용하면 약 35조 2,089억 원에서 약 97조 8,025억 원인 것으로 나타났다. 이 역시 다른 연구방법의 적용으로 인하여 본 연구 결과와는 직접적인 비교는 불가능하지만, 본 연구의 결과값이 상대적으로 과소 추정되었음을 알 수 있다.

현재 서울을 비롯한 대부분의 지자체는 한정된 재원으로 인하여 공원 및 녹지에 대한 계획은 우선순위에 밀리고 있으며, 사업을 집행하는 경우에도 어느 지역을 우선적으로 매입할 것인가에 초점을 두고 있는 실정이다(Yoon *et al.*, 2018). 민간공원 특례사업을 활용하는 경우에도 공원 및 녹지의 위치에 따라 사업성이 높은 지역에서만 사업이 추진되는 한계점을 보이고 있으며, 이는 도시 공원 및 녹지의 불균형과 함께 도시 생태계의 유지 및 관리에도 한계점이 나타나고 있다(Choi *et al.*, 2018). 이와 같이 많은 경우 공원 및 녹지의 가치를 고려하기 보다는 토지만의 가치를 고려하는 경우가 많은 실정이다. 하지만 본 연구 결과, 공원과 녹지의 가치는 그보다 더 크게 추정되고 있다.

최근 논의가 되고 있는 생태계 서비스 지불제(Payment for Ecosystem Services: PES)의 기본적인 개념은 특정 환경서비스 혹은 생태계 서비스의 수혜자 또는 사용자가 공급자에게 서비스 이용에 대하여 금전적 보상을 지불하는 다양한 형태의 계약을 총칭하는 것으로 정의할 수 있다(OECD, 2010). 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지의 유지를 위해 토지를 매입하는 행위 역시 PES의 연장선으로 간주할 수 있을 것이다. 현재 알려진 서울시의 공원 및 녹지의 미집행사업비는 약 9조 9,037억 원 정도이다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport,

2017). 본 연구에서 추정한 미집행 도시계획시설에 대한 잠재적인 생태적 가치는 약 339억 2,541만 원으로, 이를 공원 및 녹지의 추가적인 편익으로 추정하여 접근한다고 하더라도 1% 미만의 예산으로 충분히 지불할 수 있는 가치이다. 또한, 조경학적 및 도시계획학적 관점에서도 토지 소유주들에게 녹지에 대한 가치를 추가적으로 지불한다는 것은 비시장재화에 대한 가치를 인정해준다는 점에서도 의미가 있을 것이다.

## V. 결론

2020년 7월 1일 이후, 10년 이상 사업이 진행되지 않은 미집행 도시계획시설의 경우, 일괄적으로 도시계획시설에 대한 결정이 해제될 수 있다. 하지만 도시 공원 및 녹지로 지정된 미집행 도시계획시설의 경우, 현재 도시민들에게 직·간접적인 혜택을 제공하고 있다. 특히, 서울시의 경우, 전체 미집행 도시계획시설 중 공원과 녹지가 차지하는 비율이 88%에 이르며, 그 중 일몰제 적용 대상 면적은 95%에 이를 만큼 높은 비율을 차지하고 있다. 하지만 서울을 비롯한 대부분의 지자체에서는 도시 공원 및 녹지의 가치를 등한시 한 채, 사업성이 높은 도시계획시설에만 투자하는 경향을 보이고 있으며, 민간공원 특례사업에 의해 추진되는 경우에도 사업성이 높은 녹지에 한해 사업이 진행되고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 서울시를 대상으로 미집행 도시계획시설 중 공원 및 녹지를 대상으로 생태계 서비스에 대한 잠재적 가치를 평가하였다. 이를 위해서 선행연구 및 문헌고찰을 통해 메타회귀분석을 위한 변수 선정 및 277개의 가치값을 활용하여 DB를 구축하였으며, 이를 통해 도출한 단위면적당 생태계 서비스 가치를 활용하여 최종적으로 미집행 도시계획시설이 제공하고 있는 생태계 서비스의 가치를 추정하였다.

연구결과, 조절서비스의 가치는 약 2억 8,328만 원/km<sup>2</sup>, 지원서비스의 가치는 약 1억 150만 원/km<sup>2</sup>, 문화서비스의 가치는 약 1억 3,453만 원/km<sup>2</sup>, 도시 공원은 약 515만 원/km<sup>2</sup>, 녹지는 약 6,184만 원/km<sup>2</sup>으로 나타났으며, 전체 생태계 서비스의 총 가치는 약 340억 원 정도인 것으로 나타났다. 그 중, 조절서비스가 약 164억 원, 문화서비스가 약 78억 원, 지원서비스가 약 59억 원을 차지하는 것으로 나타났으며, 조절서비스와 문화서비스의 가치가 높은 이유는 도시 내 혹은 도시 인근에 위치한 분석 대상지의 특성에 기인한 것으로 사료된다.

본 연구에서 사용한 메타회귀분석에 의한 편익이전의 방법은 상대적으로 많은 연구로부터 얻은 정보를 활용하기 때문에 본 연구의 적용 타당성은 다른 방법에 비해 상대적으로 타당하다. 하지만 메타회귀분석에 의한 편익이전의 방법이 가지고 있는 여러 장점에도 불구하고, 이는 선행연구의 연구의 질에 의존할 수밖에 없는 방법이기 때문에 이는 본 연구의 한계점으로

볼 수 있으며, 이로 인한 독립변수의 유의성 또한 본 연구의 한계점으로 볼 수 있다. 이를 극복하기 위해서는 관련연구의 데이터를 구축할 필요성이 있으며, 개별연구의 질을 향상시키기 위한 노력이 필요할 것이다.

그럼에도 불구하고, 메타회귀분석을 사용한 본 연구의 의의는 장기적으로 방치되어 있는 서울시의 미집행 공원 및 녹지에 대한 잠재적인 생태계 서비스에 대하여 가치추정을 실시하였다는 점이다. 본 연구의 결과는 도시 공원 녹지 및 도시 숲 조성의 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 사료되며, 최근 전 세계적으로 대두되고 있는 생태계 서비스 지불제의 개념을 적용한다면 향후 미집행 도시계획시설의 보상근거로 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

## References

- Adger, N., K. Brown, R. Cervigni and D. Moran(1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. CSERGE Working Paper GEC 94-21.
- Ahn, S. E. and J. K. Kim(2006) An application of benefit transfer to outdoor recreation values in Korea, Korea Environment Institute.
- Bolund, P. and S. Hunhammar(1999) Ecosystem services in urban areas, *Ecological Economics* 29(2): 293-301.
- Boutwell, J. and W. John(2013) Benefit transfer: A review of methodologies and challenges, *Resources* 2(4): 517-527.
- Boyd, J. and B. Spencer(2007) What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units, *Ecological Economics* 63(2-3): 616-626.
- Brander, L., R. Brouwer and A. Wagtendonk(2013) Economic valuation of regulating services provided by wetlands in agricultural landscapes: A meta-analysis, *Ecological Engineering* 56: 89-96.
- Brouwer, R.(2000) Environmental value transfer: State of the art and future prospects, *Ecological Economics* 32(1): 137-152.
- Camps-Calvet, M., J. Langemeyer, L. Calvet-Mir and E. Gómez-Baggethunde(2016) Ecosystem services provided by urban gardens in Barcelona, Spain: Insights for policy and planning, *Environmental Science & Policy* 62: 14-23.
- Choi, A. S. and Y. S. Eom(2018) Measuring economic values of amenity services from urban greenspaces in the Seoul metropolitan area using choice experiments, *Environmental and Resource Economics Review* 27(1): 105-138.
- Choi, H. S., J. G. Choi, J. Y. Shin, H. U. Hong, C. G. Park, J. E. Kang and G. S. Lee(2018) Environmental effects and policy response from the automatic invalidation of long-term un-implemented urban parks, Korea Environment Institute.
- Cohen, J.(1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* 2nd Edition.
- Costanza, R., R. D'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton and M. van den Belt(1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature* 387(6630): 253-260.
- Daily, G. C., T. Soderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P. R. Ehrlich, C. Folke, A. Jansson, B.-O. Jansson, N. Kautsky, S. Levin, J. Lubchenco, K.-G. Mäler, D. Simpson, D. Starrett, D. Tilman and B. Walker(2000) Value of nature and the nature of value, *Science* 289(5478): 395-396.
- Daily, G. C.(1997) *Nature's Services*, Washington, DC: Island Press.
- de Groot, R.(2006) Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes, *Landscape and Urban Planning* 75(3-4): 175-186.
- de Groot, R., M. A. Wilson and R. M. J. Boumans(2002) A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics* 41(3): 393-408.
- Eom, Y. S., A. S. Choi, S. G. Kim and J. O. Kim(2019) A hedonic valuation of urban green space in Seoul, Korea, *Environmental and Resource Economics Review* 28(1): 61-93.
- Ferguson, C. J.(2009) An effect size primer: A guide for clinicians and researchers, *Professional Psychology: Research and Practice* 40(5): 532-538.
- Freeman III, M., J. A. Herriges and C. L. Kling(2010) *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, Routledge.
- Gunawardena, M. and J. S. Rowan(2005) Economic valuation of a mangrove ecosystem threatened by shrimp aquaculture in Sri Lanka, *Environmental Management* 36(4): 535-550.
- Haase, D., N. Larondelle, E. Andersson, M. Artmann, S. Borgstrom, J. Breuste, E. Gomez-Baggethun, A. Gren, Z. Hamstead and R. Hansen(2014) A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation, *Ambio* 43(4): 413-433.
- Han, S. Y. and K. Choi(1996) Use of dichotomous choice contingent valuation method to value forest recreational benefit: In the case of Mt. Palgong provincial park, *Korean Journal of Forest Economics* 4(1): 43-56.
- Han, S. Y., M. H. Lee, R. H. Yoo and J. J. Kim(2007) Estimating the stock value of Sobaeksan National Park: Application of turnbull distribution-free model, *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 11(4): 37-45.
- Hwang, G., Y. Lee, C. Kim, M. Bang and S. Park(2017) Policy directions for resolving un-implemented long-term urban and Public Facility in Gyeonggi-Do, Korea, Gyeonggi Development Institute.
- Irvine, K. N., S. L. Warber, P. Devine-Wright and K. J. Gaston(2013) Understanding urban green space as a health resource: A qualitative comparison of visit motivation and derived effects among park users in Sheffield, UK, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10(1): 417-442.
- Jobstvogt, N., V. Watson and J. O. Kenter(2014) Looking below the surface: The cultural ecosystem service values of UK marine protected areas (MPAs), *Ecosystem Services* 10: 97-110.
- Jung, D. J., K. H. Kang, J. Heo, M. S. Sohn and H. S. Kim(2011) Valuation of biodiversity and ecosystem services using national forest inventory data, *Journal of Environmental Impact Assessment* 20(5): 615-625.
- Kang, K. R.(2010) Comparative study on monetary estimates of the preservation value of recreational forests through contingent valuation methods, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 38(2): 25-36.
- Kim, J. H., R. H. Kim, H. J. Youn, S. W. Lee, H. T. Choi, J. J. Kim, C. R. Park and K. D. Kim(2012) Valuation of nonmarket forest resources, *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 16(4): 9-18.
- Kim, N. W.(2017) Legal review on the long-term exploitation of urban parks, *Public Land Law Review* 79: 147-174.
- Kim, T.(2008) Comparison of economic value between mountain and marine national park: Focused on Mt. Juwang and Dadohae Marine National Park, *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation*



- 12(4): 9-18.
32. Kim, W., W. Kim, Y. Byun and J. A. Kim(2010) A study on ensuring carbon reservoir and reducing carbon emissions plan, Seoul, Seoul Development Institute.
  33. Koirala, I. and N. Adhikari(2015) Cost-benefit analysis of a community forest in Nepal, *Journal of Sustainable Forestry* 34(3): 199-213.
  34. Koo, M., D. K. Lee and T. Y. Jung(2012) A study on the contexts of ecosystem services in the policymaking process, *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology* 15(5): 85-102.
  35. Kwon, O. S.(2007) *Environmental Economics*, Seoul: ParkYoungSa.
  36. Langemeyer, J., F. Baro, P. Roebeling and E. Gomez-Baggethun (2015) Contrasting values of cultural ecosystem services in urban areas: the case of park Montjuic in Barcelona, *Ecosystem Services* 12: 178-186.
  37. Lee, I., K. Jo, G. Wang, M. Park and J. Sung(2011) A study of policy strategy for development and management of urban parks for low-carbon & green growth, Ministry of Land, Infrastructure and Transport.
  38. Lee, J. H. and S. Y. Han(1998) An application of tobit model to value environmental goods, *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 2(1): 79-90.
  39. Lee, S. R., Y. J. Lee and J. E. Lee(2018) Responsive Strategies for sunset release of long-term unexecuted urban planning facilities in Gyeonggi-Do, Gyeonggi Research Institute.
  40. MA (Millenium Ecosystem Assessment)(2005) *Ecosystems and Human well-being*, Washington, DC: Island Press.
  41. MA (Millenium Ecosystem Assessment)(2003) *Ecosystems and Human well-being*, Washington, DC: Island Press.
  42. Ministry of Environment(2012) *A Study on the Improvement of Ecological Function of Urban Green Space*.
  43. Ministry of Land, Infrastructure and Transport(2017) *The Statistics Report of Urban Planning Status*.
  44. Mo, Y., J. H. Park, Y. H. Son and D. K. Lee(2016) Establishment of additional protected areas and applying Payment for Ecosystem Services (PES) for sustainability of Suncheonman-Bay, *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology* 19(1): 171-184.
  45. Moon, K. I. and C. H. Yim(2001) Estimating the benefit of non-performing urban planning facilities by contingent valuation method, *Journal of Korea Planning Association* 36(1): 287-299.
  46. Muthke, T. and K. Holm-Mueller(2004) National and international benefit transfer testing with a rigorous test procedure, *Environmental and Resource Economics* 29(3): 323-336.
  47. Odum, E. P.(1959) *Fundamentals of Ecology*, Saunders.
  48. OECD(2010) *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-effectiveness of Payment for Ecosystem Services*.
  49. Park, J. H., D. K. Lee, C. Park, H. G. Kim, T. Y. Jung and S. Kim(2017) Park accessibility impacts housing prices in Seoul, *Sustainability* 9(2): 185.
  50. Plieninger, T., S. Dijks, E. Oteros-Rozas and C. Bieling(2013) Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level, *Land Use Policy* 33: 118-129.
  51. Quintas-Soriano, C., B. Martin-Lopez, F. Santos-Martin, M. Loureiro, C. Montes, J. Benayas and M. Garcia-Llorente(2016) Ecosystem services values in Spain: A meta-analysis, *Environmental Science and Policy* 55: 186-195.
  52. Roebeling, P., M. Saraiva, A. Palla, I. Gnecco, C. Teotonio, T. Fidelis, F. Martins, H. Alves and J. Rocha(2016) Assessing the socio-economic impacts of green/blue space, urban residential and road infrastructure projects in the confluence (Lyon): A hedonic pricing simulation approach, *Journal of Environmental Planning and Management* 1-18.
  53. Rosenberger, R. S. and J. B. Loomis(2000) Using meta-analysis for benefit transfer: In-sample convergent validity tests of an outdoor recreation database, *Water Resources Research* 36(4): 1097-1107.
  54. Rosenberger, R. S. and J. B. Loomis(2001) Benefit transfer of outdoor recreation use values: A technical document supporting the forest service strategic plan (2000 Revision), general technical report-rocky mountain research station, USDA Forest Service.
  55. Ryu, D. H. and D. K. Lee(2013) Evaluation on economic value of the greenbelt's ecosystem services in the Seoul metropolitan region, *Journal of Korea Planning Association* 48(3): 279-292.
  56. Sander, H. A. and R. G. Haight(2012) Estimating the economic value of cultural ecosystem services in an urbanizing area using hedonic pricing, *Journal of Environmental Management* 113: 194-205.
  57. Schaubroeck, T., G. Deckmyn, O. Giot, M. Campioli, C. Vanpoucke, K. Verheyen, B. Rugani, W. Achten, H. Verbeeck, J. Dewulf and B. Muys(2016) Environmental impact assessment and monetary ecosystem service valuation of an ecosystem under different future environmental change and management scenarios: A case study of a Scots pine forest, *Journal of Environmental Management* 173: 79-94.
  58. Seoul(2012) *Reorganization City Planning of Unexecuted Urban Planning Facilities*.
  59. Seoul(2014) *A Study on the Management Plan of Private Operation City Planning Facilities*.
  60. Seoul(2015) *Basic Plan of Urban Green Space of Seoul in 2030*.
  61. Shrestha, R. K. and J. B. Loomis(2001) Testing a meta-analysis model for benefit transfer in international outdoor recreation, *Ecological Economics* 39(1): 67-83.
  62. TEEB(2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, UNEP/Earthprint.
  63. Tol, R. S. J.(2013) Targets for global climate policy: An overview, *Journal of Economic Dynamics and Control* 37(5): 911-928.
  64. Tol, R. S. J.(2015) Modified Ramsey discounting for climate change, CESifo Group Munich.
  65. Tyrvainen, L. and H. Vaananen(1998) The economic value of urban forest amenities: An application of the contingent valuation method, *Landscape and Urban Planning* 43(1-3): 105-118.
  66. van Berkel, D. B. and P. H. Verburg(2014) Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape, *Ecological Indicators* 37: 163-174.
  67. Vandermeulen, V., A. Verspecht, B. Vermeire, G. Van Huylenbroeck and X. Gellynck(2011) The use of economic valuation to create public support for green infrastructure investments in urban areas, *Landscape and Urban Planning* 103(2): 198-206.
  68. Yoo, J. C., M. Kim, K. Kong and B. I. Yoo(2010) Estimation of public values of forest in Korea: Using choice experiment approach, *Journal of Rural Development* 33(4): 43-62.
  69. Yoon, E. J., E. J. Song, Y. H. Jeung, E. Y. Kim and D. K. Lee(2018) Spatial decision support system for development and conservation of unexecuted urban park using ACO: Ant colony optimization, *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology* 21(2), 39-51.

---

Received : 20 May, 2019

Revised : 18 June, 2019 (1st)

11 July, 2019 (2nd)

Accepted : 11 July, 2019

4인익명 심사필