

Research Paper

## 접근성 개념을 적용한 문화서비스 평가

—남양주시를 대상으로—

전배석\* · 강완모\*\* · 이재혁\* · 김성훈\* · 김버리\* · 김일권\* · 이주은\* · 권혁수\*

국립생태원 생태연구본부 융합연구실\*, 청주대학교 이공대학 도시계획부동산학과\*\*

### Accessibility Analysis in Mapping Cultural Ecosystem Service of Namyangju-si

Baysok Jun\* · Wanmo Kang\*\* · Jaehyuck Lee\* · Sunghoon Kim\* ·  
Byeori Kim\* · Ilkwon Kim\* · Jooeun Lee\* · Hyuksoo Kwon\*

Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology\*,  
Cheongju University, College of Science Engineering, Department of Urban Planning\*\*

**요약** : 인간이 생태계로부터 취하는 비물질적인 혜택인 문화서비스에 대한 수요가 최근 국민총소득과 함께 증가하고 있다. 이에 대한 정량적 가치평가를 위해 국내외에서 다수의 연구가 이루어져 왔으나 개인의 사회, 문화적 이질성 등의 주관적 성향과 규모의 차이로 인해 국내 전 지역에 적용하기에는 어려움이 있다. 문화서비스가 발생하기 위해서는 자연생태계와 인간의 접촉이 이루어져야 하며 이러한 관점을 바탕으로 본 연구에서는 접근성이라는 개념을 활용하여 기존 문화서비스 가치평가방법이 가지는 사회, 문화적 주관성을 보완하고자 한다. 국내 전 지역 규모에 적용 가능하며 다양한 이해관계자의 공감대를 형성시킬 수 있는 포괄적인 문화서비스 평가 방법을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다. 본 연구에서는 접근성을 근거로 개발된 유럽의 여가 서비스 평가방법 고찰을 통해 국내에 구축된 도로 네트워크와 인구분포현황과 함께 국립생태원에서 수행한 '생태자산 간이평가' 결과를 활용하여 '문화서비스 접근성 평가 (CSOS)'를 남

First Author: Baysok Jun, Research Fellow, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: baysokjun@nie.re.kr

Corresponding Author: Hyuksoo Kwon, Senior Researcher, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: ulmus96@nie.re.kr

Co-Authors: Wanmo Kang, Assistant Professor, Department of Urban Planning, College of Engineering, Cheongju University, E-mail: kangwanmo@gmail.com

Jaehyuck Lee, Researcher, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: ilandscape@nie.re.kr

Sunghoon Kim, Research Fellow, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: dark4v@nie.re.kr

Byeori Kim, Research Fellow, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: lovelyb20@nie.re.kr

Ilkwon Kim, Research Fellow, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: ikkim@nie.re.kr

Jooeun Lee, Research Fellow, Bureau of Ecological Research, Division of Ecosystem Services & Research Planning, National Institute of Ecology, E-mail: jooeun0516@nie.re.kr

Received: 4 May, 2018. Revised: 23 July, 2018. Accepted: 31 July, 2018.

양주시에 시범 적용하였다. 그 결과 남양주시에 산재한 특정 생태자산 및 주거지를 중심으로 우수한 문화 서비스 접근성이 존재하는 특정 공간을 도출할 수 있었다. 또한 이를 바탕으로 오늘날 보편적으로 이용되고 있는 SNS 데이터를 활용한 InVEST의 Recreation 평가 모형과 조망점을 활용한 Scenic quality평가 모형간의 차별성과 시범연구로서 가지는 가중치 설정에 대한 한계점을 고찰하였다.

**주요어** : 문화서비스, 접근성, 의사결정지원, 서비스혜택, 생태자산, 공공데이터

**Abstract** : A cultural ecosystem service(CES), which is non-material benefit that human gains from ecosystem, has been recently further recognized as gross national income increases. Previous researches proposed to quantify the value of CES, which still remains as a challenging issue today due to its social and cultural subjectivity. This study proposes new way of assessing CES which is called Cultural Service Opportunity Spectrum(CSOS). CSOS is accessibility based CES assessment methodology for regional scale and it is designed to be applicable for any regions in Korea for supporting decision making process. CSOS employed public spatial data which are road network and population density map. In addition, the results of ‘Rapid Assessment of Natural Assets’ implemented by National Institute of Ecology, Korea were used as a complementary data. CSOS was applied to Namyangju-si and the methodology resulted in revealing specific areas with great accessibility to ‘Natural Assets’ in the region. Based on the results, the advantages and limitations of the methodology were discussed with regard to weighting three main factors and in contrast to Scenic Quality model and Recreation model of InVEST which have been commonly used for assessing CES today due to its convenience today.

**Key Words** : Cultural Ecosystem Service, Accessibility, Decision making support information, ecosystem service benefits, Natural assets, Public spatial data

## I. 서론

공공관리의 효율성은 생태계서비스의 제공량, 감소량, 유지량 뿐만 아니라 증가량과도 밀접한 관계를 가지며 지속적인 생태계서비스 평가를 통해 효과적인 관리방안을 제시할 수 있다(Kim et al. 2017). 생태계서비스의 일부인 문화서비스는 인간이 생태계에서 얻는 비물질적인 혜택으로 인간과의 접촉이 이루어져야 하며 심미적, 교육적, 사회적, 역사적, 영감적, 문화유산과 영적 가치가 발생한다(MA 2005; Haines-Young & Potschin 2017). 인간과 생태계가 접촉함으로써 발생하는 문화서비스는(MA 2005; Haines-Young & Potschin 2017) 높은 주관성을 띠는 평가방법으로 오늘날까지는 의사결정과정에 대중적으로 반영되지 못하였으나 생태계서비스 중 인간이 가장 우선적으로 공감하는 서비스이기도 하다

(Chan et al. 2012). 문화서비스를 평가하기 위해 국내외에서는 설문, 토지가격 및 토지세, 종분포율, 가상평가법, 헤도닉 모형 등 다양한 방법들이 제시되어 왔다(Hernandez-Morcillo et al. 2013; La Rosa et al. 2015). 그중 SNS에 노출된 이미지 공간정보를 활용한 InVEST의 Recreation 모형, 또는 조망점과 지형을 활용한 Scenic Quality 모형이 일반적으로 알려져 있다. 그러나 개인의 사회, 문화적 이질성 등의 주관적 성향으로 인해 정책 결정 과정에 반영하기에는 한계가 있다(Gomez-baggethun & Barton 2013; Steiner 2014; Nahuelhual et al. 2014). 또한 대다수의 문화서비스 평가모형들은 해외에서 개발되어 국내 문화적 성향을 반영하지 못하고 범지구적 또는 국가 규모에서의 평가에 맞춰져 있어 다양한 이해관계자의 공감을 얻어내기에는 어려움이 있다. 본 연구의 목적은 지역의 주요 생태자산과 인구분

포 및 도로 네트워크 현황을 활용하여 남양주 지역을 시범으로 접근성 기반의 문화서비스 평가를 수행하고 이를 기반으로 다수의 공감대를 형성하기 위한 정책적 활용 가능성을 제시하는 것이다. 문화서비스는 서비스가 발생하기 적합한 환경까지 인간이 도달할 수 있어야 하므로 접근성을 핵심적인 평가 요인으로 적용하였다. 접근성이라는 개념은 도시계획과정 중 토지개발 및 이용에 핵심적으로 작용하는 요인이며 인간이 특정 대상과 접촉할 수 있는 기회 수치를 의미한다(Hansen 1959). 국내에서 접근성이라는 개념을 적용한 연구는 교통, 의료 또는 관광 분야에서 주로 이루어져 왔으나 국내 생태계서비스 평가를 위한 접근성 분석은 현재까지 이루어진 바가 없다. Ala-Hulkko et al.(2016)은 접근성이라는 개념을 적용하여 핀란드 전 지역에 대한 문화서비스를 평가하였으며 Paracchini et al.(2015)은 유럽 전 지역을 대상으로 접근성과 여가 잠재 지표를 접목하여 ‘여가 기회 스펙트럼’을 제시하였다.

## II. 연구의 범위 및 방법

남양주시는 서울을 기준으로 동부에 위치한 수도권 위성도시며 1990년대부터 오늘날까지 이루어진 중규모 택지개발과 교통망 구축으로 인해 인구가 지속적으로 증가하고 있는 도시다. 동시에 천마산 군립공원, 철마산, 예봉산을 포함한 높은 산림 피복 비율과 함께 서쪽으로 부티는 한강이 흐르며, 동쪽에서는

북한강이 흘러 우수한 수변 자원과 함께 산림자원으로 구성된 생태자산이 생활권 내에 고루 분포하고 있다(Figure 1). 남양주시의 우수한 도로 네트워크, 다양한 생태자산, 인구분포는 접근성 기반의 문화서비스 평가를 적용하기에 적합한 대상지로서의 조건을 충족한다. 따라서 남양주시의 지속적인 인구수 증가에 따른 문화서비스 수요 증감현상 및 유휴 생태자산에 대응하기 위한 정책 방향 또는 효과적인 관리방안이 필요한 지역이다.

본 연구의 목적인 접근성 기반의 문화서비스 평가를 위한 방법으로는 공신력이 있거나 대중적인 공간 데이터를 활용하는 연구들이 주를 이룬다. 그 중 Ala-Hulkko et al.(2016)는 핀란드를 대상으로 유형별 법정보호지역에 가중치를 적용하여 도로네트워크 데이터를 활용한 국가규모의 접근성 기반 여가활동 및 교육 가치 평가를 제시하였다. 또한 Paracchini et al.(2015)는 Corine Landcover, Common Agricultural Policy Regionalized Impact Model, S-shaped Impedance Function Index 등을 포함한 12 종류의 공간데이터와 접근성 개념을 조합하여 기회범위(Recreation Opportunity Spectrum)분석을 제시하였다.

앞서 소개한 두 개의 선행연구는 국가 또는 범지구적 규모를 포괄하며 다양한 인문사회적 설문자료를 근거로 가중치 설정 및 여행 거리를 설정하였으며 이는 심도 있는 여가 가치 분석을 가능하게 한다는 장점

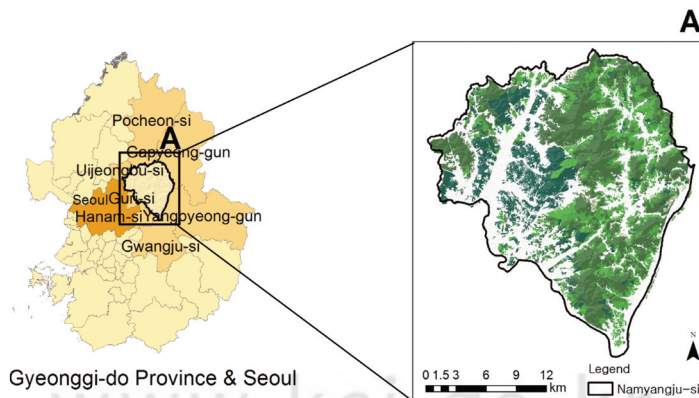


Figure 1. Study site

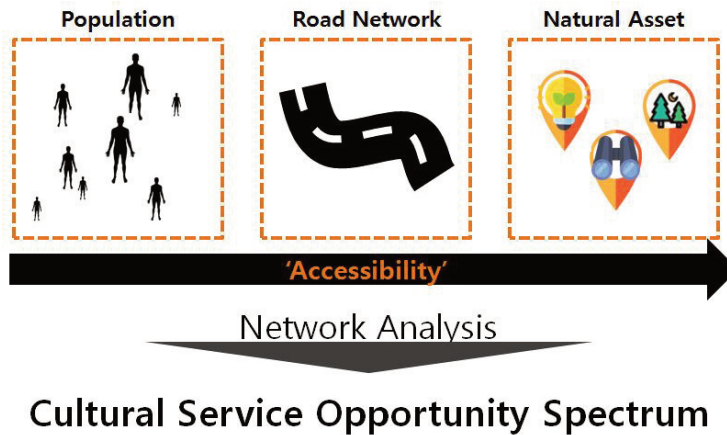


Figure 2. Conceptual Approach

을 가진다. 그러나 앞의 방법론을 국내 지역 범위에 적용하기에는 국내 공공데이터의 정밀성에 한계가 있다. 또한 Ala-Hulkko et al.(2016)과 Paracchini et al.(2015)가 활용한 공간정보의 경우 대체할 수 있는 국내 데이터가 일부 존재하나 지역 규모의 문화서비스 평가에 적용하기에는 데이터의 양과 다양성에 제한이 있다. 또한 기존의 연구에서는 문화서비스의 유형이 여가활동에 한정되어있으며 공간별 문화서비스 공급을 수치화하기에는 어려움이 있다.

본 연구에서 제시하는 문화서비스 접근성 분석(CSOS)은 Ala-Hulkko et al.(2016)와 Paracchini et al.(2014)의 연구에서 공통으로 적용된 인구분포 현황과 도로 네트워크 자료를 활용하는 동시에 지역 생태자산 간이평가 결과자료(국립생태원, 2017)를 적용하여 기존 연구의 한계점을 보완하였다(Figure 2).

지역 생태자산 간이평가는 지역에 산재한 총 50여 개의 생태자산에 대한 7개 유형의 문화서비스 수치를 포함하기 때문에 보다 구체적이고 정밀하게 문화서비스 공급 수치를 파악할 수 있게 한다는 장점을 가진다. 분석 절차는 생태자산 간이평가결과에 대한 데이터 및 인구밀도의 수치 등급화, 근교 여행확률 설정, 등급화 자료와 여행확률을 접목한 네트워크 분석 순으로 이루어진다. 본 연구에서는 도로네트워크(Geofabrik 2017)가 접근성 분석의 축이 되기 때문에 그 외의 입력 자료를 등급화 하였다. 국립생태원(2017)이 평가한 남양주시의 50여 개의 생태자산에

대한 7개의 문화서비스 항목별로 5등급을 적용하였다. 2017년 10월 시점의 100m \* 100m 격자별 주거인구자료(국가정보포털 2017) 또는 최소 6명, 최대 19,880명인 점과 도면상에서의 가시성을 고려하여 생태자산과 동일한 5개의 등급을 10의 거듭제곱으로 분류하였다(Table 1). 연구 최종결과물의 격자 크기는 활용 자료 중 가장 큰 격자를 가지는 주거인구 자료를 기준으로 100m × 100m로 설정하였다.

네트워크 분석을 위해서는 자료 구축에 이어 근교 여행거리에 대한 방문확률 설정이 필요하다. 본 연구에서는 인간이 주거공간에서부터 주변 생태자산까지 도달함으로써 문화서비스가 발생한다는 사실에 초점을 두었다. 따라서, 여행거리가 증가할수록 인간의 방문 확률 또한 낮아질 것이라는 가정을 설정하였으며 이를 근교 여행거리라고 명명 하였다. 국내 근교 여행거리에 대한 방문 확률 설정을 위해 국민여가활동 조사(문화체육관광부 2016)를 검토하였으나 선호 여행거리에 대한 근거 부족으로 해외사례를 참고하였다. '핀란드 국가 여가생활 수요 인벤토리(Sievanen and Neuvonen 2011)', '덴마크 가구 조사(Jensen and Koch 1997)', '덴마크 국가 여가 활동 설문조사(Jensen 2003)', '영국 자연환경 모니터링(Natural England 2011; Sen et al, 2011)'을 근거로 Burkhard & Maes(2017)가 제시한 선호여행거리(8km)를 참고하였다. 본 연구에서는 국내 지역 규모를 고려하여 8km 일때에는 5%의 여행확율을 갖도록

Table 1. Data used for Network Analysis

활용자료	Unit	Class
Population per 100 × 100m <sup>2</sup> grid cell	People≤10	1
	10<People≤10 <sup>2</sup>	2
	10 <sup>2</sup> <People≤10 <sup>3</sup>	3
	10 <sup>3</sup> <People≤10 <sup>4</sup>	4
	10 <sup>4</sup> <People	5
Natural Asset SUM of 7 different Cultural Ecosystem Services	1-7	1
	8-14	2
	15-21	3
	22-28	4
	29-35	5

$$\text{Potential Cultural Ecosystem Service benefit} = \sum_i^n \sum_j^m p_{ij} \cdot w_i \cdot w_j$$

**Pij** : Negative potential probability of the accessibility in between Location of residential point(i) and Cultural Ecosystem Service Provisioning Area(j)

**Wi** : Population level

**Wj** : cultural Ecosystem Service level

Figure 3. Formula for CSOS

하였으며 8km 이상의 여행거리는 5% 이하의 확률을 갖도록 하였다.

지역의 문화서비스 혜택 평가를 위한 네트워크 분석을 수행하고자 앞의 두 과정에서 설정한 주거인구 수, 생태자산평가자료의 등급과 근교 여행거리 확률을 도로 네트워크와 조합하는 계산식을 설정하였다(Figure 3).

Figure 3의 pij는 주거인구 점 자료 위치(i)로부터 문화서비스 점 자료 위치(j)까지의 도로 네트워크 상 최단거리의 음지수 확률이며, wi는 인구 등급을 wj는 문화서비스 등급으로 설정하였다. 문화서비스 등급설정을 위해 참고한 생태자산 간이평가 자료는 기존의 선행 연구(Paracchini et al. 2014; Ala-Hulkko et al. 2016)에 적용된 사례가 없으며 다양한 이해당사자의 합의에 의한 가중치 설정이 이루어지지 않았으므로 본 연구에서 제시하는 계산식은 동일한 가중치를 가지는 독립변수들을 합산하는 단순한 형태를 가진다. 계산식과 함께 주거인구로부터 문화서비스 발생지역까지의 거리를 도출하기 위한 분

석으로는 ArcGIS 10.4의 Network Analyst를 통해 이루어졌다.

### III. 연구결과

#### 1. 문화서비스 접근성(CSOS) 분석

Network Analyst를 활용하여 남양주시의 도로 네트워크, 인구분포, 생태자산 분포 및 평가 값을 분석하였다(Figure 4-d). 그 결과 100m × 100m 격자 크기의 CSOS 평가 지도를 도출할 수 있었으며 각 지역별 생태자산 평가 항목인 ‘사회적 관계 가치’, ‘심미적 가치’, ‘여가 가치’, ‘영감적 가치’, ‘문화유산적 가치’, ‘교육적 가치’, ‘영적 가치’ 등 7개의 문화서비스 유형에 대한 평가 값을 합산한 CSOS 평가지도도를 도출할 수 있었다(Figure 4).

7개의 문화서비스 유형에 대한 CSOS평가 결과는 동일한 도로 네트워크와 생태자산평가 지점을 바탕으로 이루어졌기 때문에 동일한 격자에서 표현이 한정되어 도면상에서의 차이를 구분하기에는 한계가

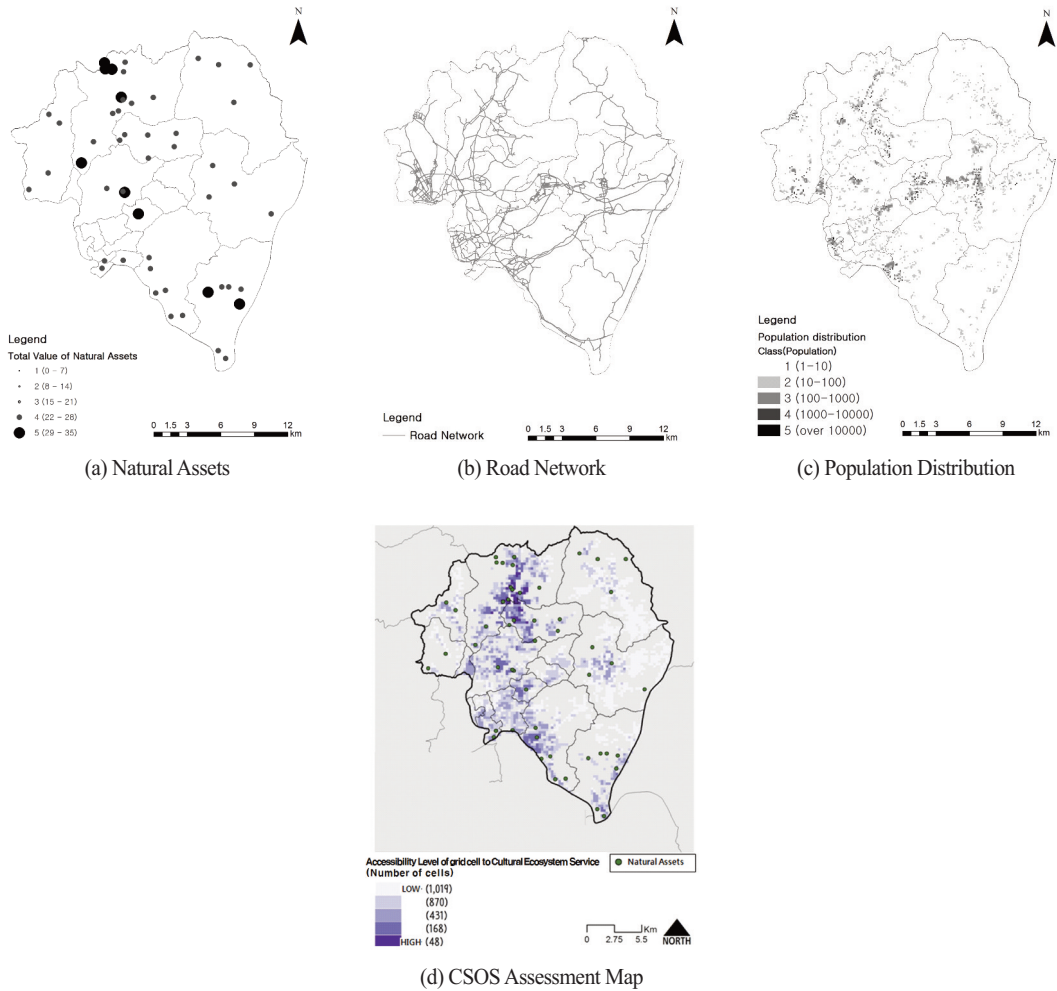


Figure 4. Input data used for CSOS & CSOS Assessment Map

Table 2. Data used for Network Analysis

Different categories of CES derived from Rapid Assessment of Natural Assets	Range of CSOS value	
	Min.	Max.
Social Relation	0.06	59.09
Aesthetic	1.15	107.87
Recreation	0.06	77.18
Inspiration	0.06	61.96
Cultural Heritage	0.06	64.30
Education	0.07	73.89
Spiritual	0.05	56.26
<b>Total</b>	<b>0.43</b>	<b>455.51</b>

있었으나 특정 격자에서는 미세한 차이를 보였다 (Table 2).

평가결과의 가독성 개선을 위해 CSOS의 총합 격자의 크기를 100에서 250으로 확장하여 수치를 5단

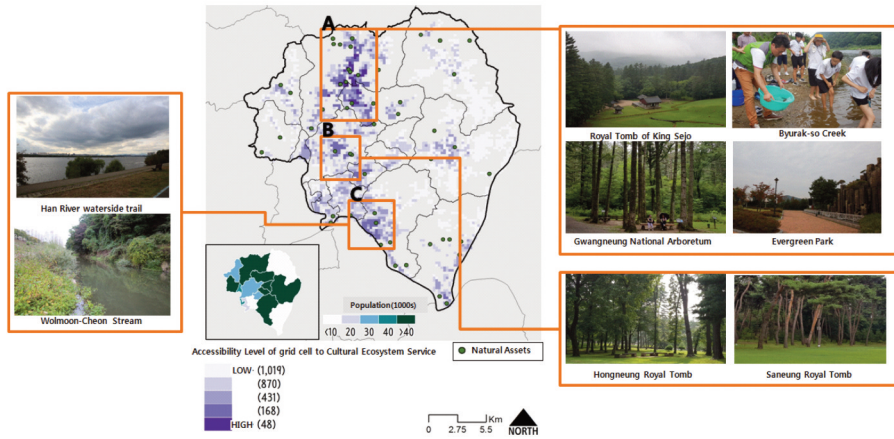


Figure 5. Reclassified CSOS(Photograph : National Institute of Ecology)

계로 등급화였다. 그 결과 남양주시는 생태자산으로부터 종합적인 문화서비스 혜택이 높은 지역으로 왕숙천과 한강이 인접하며 우수한 도로 네트워크뿐만 아니라 높은 인구밀도, 다양한 생태자산이 산재해 있는 지역임을 알 수 있었다. 더해서 CSOS지수가 높은 구역에 공통적으로 자동차 전용도로 뿐만 아니라 자전거도로, 트레일 등이 구축되어 있어 방문객들이 자유롭게 향유할 수 있었으며 이용객을 위한 휴게공간과 교육공간 등의 편의 시설이 구비되어 있었다. 대표적으로 Figure 5에서 보이는 A구역(광릉, 벼락소, 에버그린파크, 광릉수목원 인근 주거지역)에서 높은 CSOS수치를 가지는 격자들이 군집되어 있음을 알 수 있었다. 이는 진접읍 내 왕숙천 인근 주거지역은 높은 인구밀도와 함께 다수의 교차로가 형성된 지역으로 별내역, 퇴계원역과 함께 생태자산으로부터 높은 접근성을 가진 지역임을 알 수 있다. B구역(홍릉수목원, 사릉수목원 인근 주거지역)은 경춘선이 가로지르는 구역으로 퇴계역, 사릉역이 위치하며 다수의 교차로가 위치하여 우수한 네트워크가 구축되어 있는 주거지다. C 구역(한강수변산책로, 월문천 인근 주거지)은 한강수변과 인접하며 덕소역, 도심역과 함께 덕소강변대교가 지나간다. 넓은 면적의 녹지와 함께 주거지가 형성되어 있어 다양한 수변과 자연활동을 경험할 수 있는 지역임을 알 수 있었다(Figure. 5).

## 2. 문화서비스 접근성 평가 지표와 기존 문화서비스 평가의 차이점

본 연구는 인간과 특정 환경이 상호작용하면서 문화서비스가 발생한다는 근거를 배경으로 지역주민들이 주거지에서 출발하여 생태자산의 위치까지 도달할 수 있는 접근성에 초점을 두고 있다. Figure 6과 같이 문화서비스 접근성 평가는 기존에 높은 편의성에 의해 보편적으로 이용되어온 SNS 데이터를 활용한 Recreation 평가 모형, 조망점을 활용한 Scenic Quality 평가 모형과 확연한 차이점을 가진다.

첫 번째로 국내보다는 국외에서 주로 이용되는 Flickr(SNS) 기반의 Recreation 평가 모형에 국내 분포하고 있는 국민의 여가활동 범위를 공간적으로 폭넓게 표현한다는 장점을 가지는 동시에 특정 소셜 네트워크(Flickr)이용자의 행태에 한정되어 있다. 그에 비해 문화서비스 접근성 평가는 지역에 오랜 시간 거주한 소수 지역전문가의 지식이 반영되어 객관성이 떨어질 수 있으나 공공데이터인 주거인구분포 현황과 도로 네트워크가 활용되어 객관성을 보완한다. 또한 평가 결과는 지역전문가가 선정한 생태자산이 공급하는 문화서비스를 체험할 수 있는 주거지별 기회 수치를 100m 격자로 세밀하게 표현한다는 장점을 가진다(Figure 6-a, b).

두 번째로 경관의 질을 의미하는 Scenic Quality 모형은 Recreation 분석에서 도출한 특정 구간과 문

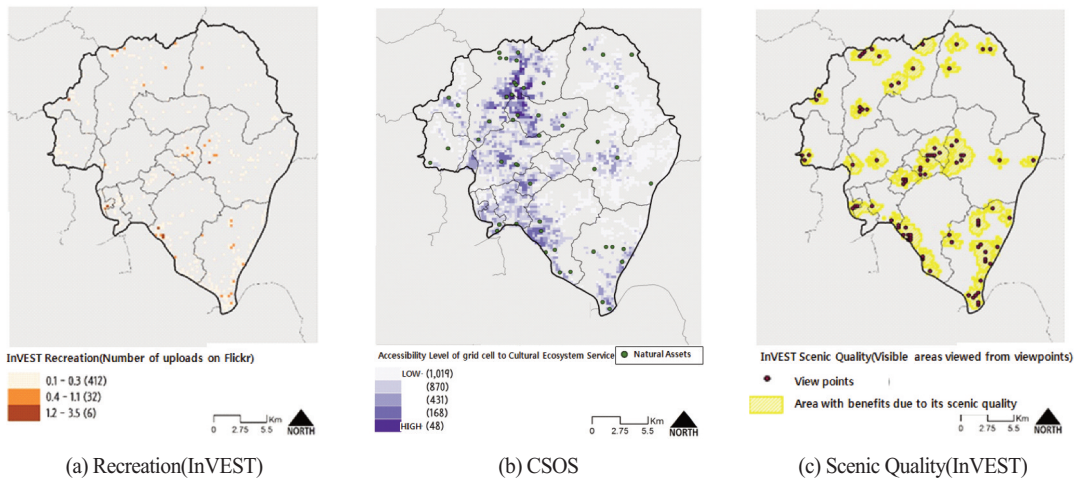


Figure 6. Different ways of assessing cultural ecosystem services using InVEST models(Recreation and Scenic Quality) and CSOS

화체육관광부에서 방문객 수 파악을 위해 선정한 구간에서 조망 가능한 토지면적을 표현하므로 넓은 공간을 포괄한다는 장점을 가진다. 그러나 토지면적에 대한 실질적인 경관의 질적 수치를 포함하지 못하므로 지역의 문화서비스를 평가하기에는 한계가 있다. 반면 CSOS가 표현하는 특정 구간의 심미적 가치는 최소 2인 이상 지역전문가들에 의해 검토되었으므로 높은 경관의 질에 대한 여부를 가늠하기 용이하다.

## IV. 토 론

### 1. 문화서비스 접근성 평가(CSOS) 지표의 해석 및 정책적 활용 가능성

오늘날 국내에는 다양한 생태자산과 관광자원들이 존재하지만 실질적인 수요와 공급의 균형을 위한 관리방안을 마련하기에는 근거자료가 부족하다. 한국문화관광연구원(2018)과 국립공원관리공단(2018)은 특정 관광 거점 및 국립공원을 대상으로 방문객 수 파악을 통해 수요를 가늠함으로써 지속 가능한 국토 자원의 관리를 위한 방안을 마련 중이나 지역 내 산재한 크고 작은 자원들에 대한 가치 파악은 이루어지지 않고 있다. 문화서비스는 생태계서비스 중 인간이 가장 우선적으로 공감하는 서비스임에도 불구하고 문화서비스 평가방법이 가지는 고유의 주관성에 의

해 의사결정과정에서 일반적으로 반영되지 못하고 있다(Chan et al., 2012).

문화서비스의 주관성을 보완하기 위해 본 연구에서 시범 적용한 CSOS지수는 지역에 거주하는 6인의 지역전문가를 통해 이루어진 '생태자산 간이 평가' 결과 자료를 기존의 공공공간자료와 연결하여 문화서비스 접근성 가치로 재해석하였다. 지역전문가 집단은 민과 관을 연결하는 사회적 중심 단체인 동시에 지역 환경에 대한 높은 이해도를 가진다. 그들에 의해 선정된 '생태자산'은 지역을 대표하는 동시에 대중적으로 알려진 공간을 포함하며 일부는 낮은 접근성과 관리소홀로 인해 소수주민에게만 알려질 수 있다. 이러한 생태자산은 추후 잠재적 수요자원으로서의 가치를 가지며 CSOS지수는 기존의 도로네트워크를 통해 인구분포밀도가 생태자산까지 물리적으로 연결됨으로써 발생하는 잠재적 수요수치를 나타낸다. 잠재적 수요 수치는 생태자산에 추후 가해질 환경영향으로 재해석될 수 있으며 이러한 결과는 지역에 산재한 생태자산을 유지하고 보전하기 위해 필요한 지출 비용(생태계서비스 지불제)을 결정하는 과정에 있어 중요한 기반자료가 될 수 있을 것이다.

인간 중심 측면에서 바라본 문화서비스 접근성 평가는 지역 도시기본계획의 일부인 공원 녹지계획, 교통처리계획, 토지이용계획 수립을 위한 의사결정 지



원 자료가 될 수 있다. 두드러지는 문화서비스 항목 평가점수를 가지는 특정 생태자산의 위치를 대상으로 도시녹지로서의 적합성 여부를 검토할 수 있으며 이는 간선도로, 우회도로의 신설과 함께 1인당 도시 녹지면적 증가 및 생태복원 요구지역, 수변환경정비 지역, 주거환경 정비지역 등의 확충에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 여가활동 증가로 인한 지역 간 간선도로 우회도로 부족 현상(경기도청 2012) 해소를 목적으로 교통량 분산과 문화서비스 혜택 증진을 위한 지역 간 간선도로 우회도로 계획의 참고자료가 될 수 있다. 예로 들면 CSOS가 집중되는 특정 구역을 교통량이 집중되는 구간과 연결하여 교통량 분산을 유도할 수 있으며 보다 다양한 문화서비스 혜택을 취할 수 있는 기회를 제공한다. 더해서 여가활동으로 인한 교통량을 감소하는 방안으로 지역 내 또는 인근 지역에 산재한 생태자산을 연결하는 자전거도로나 등산로 등의 연장이 가능하다.

본 연구에서 제시하는 CSOS는 물리적, 사회적 공공공간데이터를 근거로 기존 문화서비스 평가방법이 가지는 고유의 주관성을 보완하고 주거지와 생태자산을 물리적으로 연결하는 도로를 통해 문화서비스에 대한 잠재적 수요수치를 공간적으로 표현함으로써 정책결정과정에 있어 다양한 이해당사자의 공감대를 형성할 수 있을 것으로 예상된다.

## 2. 연구의 한계

문화서비스 접근성 평가 요인인 주거인구밀도는 문화서비스에 대한 수요(Service Demanding Area) 정도를 의미하며 생태자산 평가 값은 문화서비스의 공급(Service Provisioning Area) 정도를 의미한다. 도로 네트워크는 문화서비스의 흐름(Service Flow)과 연관되며 문화서비스에 대한 수요와 공급을 연결하는 매개체로 작용한다(Ala-Hulkko et al. 2016). 3가지 입력 자료에 대한 객관적인 가중치 선정은 폭넓은 이해관계자가 공감하고 소통할 수 있는 정보를 구축할 수 있으나 시범적용 단계에서는 설문과 AHP와 같은 전문가의 검증 단계를 거치지 않고 각 요인에 동일한 가중치를 적용하였다. 따라서 본 연구에서는 각 요인별 최대가중치를 부가한 경우를 고찰하였다.

첫 번째로 주거인구밀도의 가중치가 가장 높을 경우 생태자산의 위치와 평가 값 또는 도로 네트워크의 현황보다는 주거인구밀도가 높은 지역에서 높은 CSOS지표 평가 값이 발생하게 된다. 주거인구밀도 중심의 CSOS지표 평가결과는 지역 규모 관리 차원에서 지역의 문화서비스 수요 파악을 돕는 근거자료로 이용 가능하다. 또한 연구 대상지역 내 인구밀도가 높으나 CSOS가 낮은 특정 구역을 대상으로 추가 생태자산 발굴이나 저평가된 인근 생태자산의 관리를 통한 문화서비스 가치 증진과 도로 인프라 개선을 고려할 수 있다.

두 번째로 생태자산 평가 값의 가중치가 가장 높을 경우 문화서비스의 공급에 초점이 맞춰지므로 생태자산 보전 및 관리와 뚜렷한 방문 목적을 가지는 이해관계자들을 위한 기반자료가 될 수 있다. 특히 각 생태자산의 7개 문화서비스 세부항목에 따른 CSOS 지표 결과의 차이가 세부적으로 나타나기 때문에 이를 이해관계자들의 수요 유형 파악을 통해 지역 문화 혜택 증진을 위한 계획 수립에 참고자료로 이용할 수 있다. 평가 결과의 세부적인 차이는 지역 전체와 관련한 의사결정 과정에 반영하기에는 한계가 있으나 특정 구역에 대한 계획을 수립할 경우보다 눈에 띄는 차이를 보여준다. 예로 들면 지역 내 이슈가 될 수 있는 특정 개발제한구역과 경관관리구역의 효과적인 관리와 해지 이전, 주거인구밀도를 임의적으로 설정함으로써 발생하는 생태자산 중심의 CSOS지표 평가 결과를 확인하고 서비스 공급량에 따른 CSOS증가량 또는 감소량 등을 구체적으로 살펴볼 수 있다.

세 번째는 도로 네트워크로 인한 접근성의 가중치가 가장 높을 경우이다. 교통계획 수립과정에 있어 도로 네트워크는 문화서비스의 공급과 수요를 연결하는 중요 매개체이다. 이에 따라 주거인구밀도, 생태자산 분포 현황 및 평가결과에 따라 문화서비스 혜택을 증진 시킬 수 있는 도로 네트워크 구축 또는 불필요한 도로 네트워크 개선을 지양하기 위한 기반자료가 될 수 있다. 본 연구에서는 근교 여행거리 설정에 있어 대상지에 거주하는 주민의 행태를 반영하기 위한 기초자료 부족으로 유럽 전지역을 대상으로 Recreation Opportunity Spectrum 분석을 시행한

Paracchini et al.(2014)의 근교 여행거리를 참고하였다.

세 가지 요인들을 살펴본 결과 이해관계자의 관점에 따라 CSOS지표 평가결과가 다르게 반영될 수 있음을 확인하였으며 의사결정 과정 중 다수의 합의점을 이끌어내기 위한 자료 구축을 위해서는 전문가의 검증 등을 통한 가중치 설정과 다수의 의견을 반영한 설문이 진행되어야 한다. 추후 보다 객관적인 CSOS평가를 위해서는 주거인구밀도, 생태자산평가, 도로 네트워크에 이어 정량적 평가를 보완하고 지역의 특성을 드러낼 수 있는 텍스트 마이닝, 빅 데이터 기술이 반영될 필요가 있다.

## V. 결론

본 연구에서는 남양주시를 대상으로 다양한 이해당사자 및 이용자의 공감대를 형성하고자 지역의 주요 생태자산 간이평가 결과와 인구분포밀도와 도로 네트워크 현황 데이터를 활용하여 지역에서 주민들이 잠재적으로 체험할 수 있는 문화서비스 혜택의 수치를 지도화하였다. 그 결과 우수한 도로 네트워크를 통해 생태자산까지의 높은 접근성을 가진 특정 주거 지역을 도출할 수 있었다. 본 연구의 의의는 기존의 공공데이터, 생태자산 간이평가 결과를 접근성이라는 개념과 조합함으로써 국외에서 개발된 InVEST의 Recreation, Scenic Quality 모형을 대체하고 정책적 활용 가능성을 가지는 문화서비스 평가지표 시범 적용이다. 본 연구에서는 접근성 기반의 문화서비스 평가 결과가 이용자 또는 관리자의 관점에서 도시기본계획의 일부인 공원 녹지계획, 교통처리계획, 토지이용계획의 수립을 위한 의사결정 지원 자료로서의 타당성을 제시할 수 있었다. 기존에 주로 행해져 온 방문객 인식 자료를 활용한 문화서비스와 달리 본 연구에서 핵심적으로 작용하는 접근성은 인간의 선호도가 아닌 인간이 특정 문화서비스를 경험할 수 있는 환경까지 도달할 수 있는 가능성을 의미하며 지역에 거주하는 개개인에게 적용 가능하다. 그러나 본 연구에서는 세 가지 요소에 대한 가중치 설정을 동일하게 하였으므로 다양한 이해관계자의 관점을 고려하지

못했다는 한계점을 가진다. 또한 지역전문가가 인지하는 지역 생태자산의 위치와 가치를 기반으로 수행되었기 때문에 다수의 합의점을 이끌어내기 위한 자료를 구축하기 위해서는 보다 다양한 이해관계자의 관점을 고려한 체계적인 가중치 설정 과정이 필요하다. 추후 후속 연구로는 주거인구밀도, 도로 네트워크를 활용한 접근성 분석과 함께 정량적 평가를 보완하고 지역 내 존재하는 수요특성을 드러내는 텍스트 마이닝, 빅데이터 기술이 적용되기를 바란다.

## References

- Ala-Hulkko T, Kotavaara O, Alahuhta J, Helle P, Hjort J. 2016. Introducing accessibility analysis in mapping cultural ecosystem services. *Ecological indicators* 66: 416-427.
- Burkhard B, Maes J. 2017. Mapping ecosystem services. *Advanced Books* 1
- Chan KM, Guerry AD, Balvanera P, Klain S, Satterfield T, Basurto X, Bostrom A, Chuenpagdee R, Gould R, Halpern BS, Hannahs N. 2012. Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. *BioScience* 62(8): 744-56.
- Gómez-Baggethun E, Barton DN. 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics* 86: 235-245.
- Haines-Young R, Potschin MB. 2017. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure.
- Hansen WG. 1959. How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute of Planners* 25(2): 73-76.
- Hernández-Morcillo M, Plieninger T, Bieling C. 2013. An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological*

- indicators 29: 434-444.
- Jensen FS, Koch NE. 1997. Recreation in Forests 1976/77-1993/94 Forskningsserien nr 20. Forskningscentret for Skov& Landskab. Hørsholm.
- Jensen FS. 2003. Recreation in 592 Forests and other Nature Areas Skovbrugsserien nr. 32-2003. Forskningscentret for Skov & Landskab. Hørsholm.
- Kim EY, Kim JY, Jung HJ, Song WK. 2017. Development and Feasibility of Indicators for Ecosystem Service Evaluation. Journal of Environmental Impact Assess. 26(4): 227-241. [Korean Literature]
- Korea Culture & Tourism Institute. 2018. Visitors of Main tourist destination 2004-2018. Korea Culture & Tourism Institute. [Korean Literature]
- Korea National Park Service. 2018. Yearly Visitors to National parks. Korea National Park Service. [Korean Literature]
- La Rosa D, Spyra M, Inostroza L. 2016. Indicators of Cultural Ecosystem Services for urban planning: A review. Ecological indicators 61: 74-89.
- MA(Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute. Washington DC.
- Nahuelhual L, Carmona A, Aguayo M, Echeverria C. 2014. Land use change and ecosystem services provision: a case study of recreation and ecotourism opportunities in southern Chile. Landscape ecology 29(2): 329-344.
- National Institute of Special Education. 2009. Terminologies of special education. [Korean Literature]
- National Institute of Ecology. 2017. Mapping and Assessment of Ecosystem Services. National Insistute of Ecology. [Korean Literature]
- Natural England. 2011. Monitor of Engagement with the Natural Environment: The National Survey on People and the Natural Environment – Annual Report from the 2010–11 Survey. Natural England Commissioned Report083.
- National Spatial Data Infrastructure Portal: <http://market.nsdi.go.kr/> [Korean Literature]
- Sen A, Darnell A, Crowe A, Bateman I, Munday P, Foden J. 2011. Economic Assessment of the Recreational Value of Ecosystems Report to the Economics Team of the UK National Ecosystem Assessment. University of East Anglia.
- Sievänen T, Neuvonen M. 2011. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 212. Finnish Forest Research Institute.
- Steiner F. 2014. Frontiers in urban ecological design and planning research. Landscape and Urban Planning 125: 304-311.