

DMZ(Demilitarized Zone) 접경지역의 문화서비스 평가[†]

Cultural Services Assessment in DMZ(Demilitarized Zone) Border Areas[†]

고하정*, 권혁수**, 김정인***

*경희대학교 예술디자인대학 환경조경디자인학과 강사, **국립생태원 선임연구원, ***국립생태원 연구원

Ko, Ha-jung*, Kwon, Hyuk-soo**, Kim Jung-in***

*Lecturer, Graduate School of Landscape Architecture, Kyung Hee University

**Senior Researcher, Team of Ecosystem Services, National Institute of Ecology

***Researcher, Team of Ecosystem Services, National Institute of Ecology

Received: November 05, 2023

Revised: November 16, 2023

Accepted: November 28, 2023

3인익명 심사필

Corresponding author :

Jung-in Kim

Researcher,

Team of Ecosystem Services,

National Institute of Ecology,

Seocheon 33657, Korea

Tel : +82-41-950-5457

E-mail : kji9105@nie.re.kr

국문초록

본 연구는 접경지역 문화서비스 평가를 통해 지표와 방법론의 적절성을 고찰하고, 국내 핵심 생태자산인 접경지역의 생태계서비스 기반 관리를 위한 기초자료로 활용하고자 한다. 이에 본 연구에서는 선행연구에서 제시한 평가지표와 방법을 바탕으로 7개 시군을 평가 및 비교하였다. 문화서비스 평가 결과, 여가·관광은 파주시, 경관미는 인제군, 교육은 양구군, 유산은 인제군이 우수한 것으로 나타났다. 이에 본 연구를 통해 문화서비스의 종합적인 평가를 위한 향후 과제를 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 국가 및 광역 단위의 생태계서비스 평가를 위해서는 문화서비스 평가 및 모니터링을 위한 지표 체계 구축이 필요하다. 둘째, 문화서비스 평가 지표 체계 구축시 평가대상지역 스케일에 따른 지표 간의 상·하위 개념 단위나 일관성에 대한 검토가 선행되어야 한다. 셋째, 생태계 유형에 따라 문화서비스 평가를 위한 구체적인 DB 구축 및 활용 검토가 이루어져야 한다. 마지막으로 국내의 문화서비스 연구가 현저히 부족한 상황에서 비물질적이고 정성적인 인식을 포함한 문화서비스 평가를 위해서는 기초 연구가 지속되어야 한다. 향후 광역단위의 문화서비스 평가를 위해서는 생태계 유형별로 추가적인 기초 연구 결과 축적이 필요하며, 적절한 평가지표와 방법에 대한 새로운 접근 방법의 후속 연구가 필요하다.

주제어: 핵심생태계, 비무장지대, 생태계서비스, 생태계서비스 지표, 플리커

ABSTRACT

This study examines the appropriateness of indicators and methodologies through the evaluation of cultural services in border areas and uses them as basic data for the ecosystem service-based management of border areas, which are key domestic ecological assets. Accordingly, in this study, seven border cities and counties were evaluated and compared based on the evaluation indicators and methods presented by the National Institute of Ecology. As a result of the cultural service evaluation, it was found that Paju City was superior in leisure and tourism, Inje-gun was best in scenic beauty and heritage, and Yanggu-gun was strongest in education, and Inje-gun in heritage. Accordingly, through this study, future tasks for comprehensive cultural service evaluation were presented as follows. First, in order to evaluate ecosystem services at the national and regional levels, it is necessary to establish an indicator system for cultural service evaluation and monitoring. Second, when building a cultural service evaluation index system, it is necessary to review upper and lower conceptual units and the consistency between indicators according to the scale of the evaluation region. Third, a specific review of DB utilization for cultural service evaluation should be conducted depending on the type of ecosystem. Lastly, given the significant lack of domestic cultural service research, additional basic research must be conducted to evaluate cultural services including non-material and qualitative perceptions. In order to evaluate cultural services in the future, additional basic research is needed for each ecosystem type, and a process of finding appropriate evaluation indicators and methods through research is necessary.

Keywords: Core Ecosystem, Ecosystem Services, Ecosystem Service Indicators, Bundle, Flickr

[†]본 논문은 국립생태원 '생태계서비스 평가 기반 정책 결정 지원체계 수립 (NIE-고유연구-2023-03)'의 지원을 받았습니다.

This work was supported by National Institute of Ecology (NIE-고유연구-2023-03).

1. 서론

생태계서비스는 일반적으로 생물다양성을 기반으로 하여 '인간이 생태계로부터 얻는 편익'(MA, 2005)으로 정의되며, 공급, 조절, 문화, 지지서비스로 구분된다. 새천년 생태계평가(Millennium Ecosystem Assessment: MA)에서는 생태계서비스 중 문화생태계서비스(이하 문화서비스)를 "생태계로부터 인간이 영적인 고양, 인지적 발전, 성찰, 휴양, 심미적 경험 등을 통해 얻는 비물질적인 편익"으로 정의하였다(MA, 2005). 이후 생물다양성의 경제학(The Economics of Ecosystems and Biodiversity: TEEB), 생태계서비스 국제표준분류체계(Common International Classification of Ecosystem Services: CICES)를 거치면서 문화서비스 개념은 보다 구체화되고 다양한 평가방법이 시도되고 있다(TEEB, 2010; Haines-Young and Potschin, 2018).

국제적으로는 생물다양성과학기구(Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: IPBES)가 2019년 전자구 평가보고서를 발간하였으며, 영국, 스페인, 일본 등 주요 국가들도 국가 단위 생태계서비스 보고서를 발간하였다. 2022년 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity: CBD)에서 채택한 '쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework)'는 Goal B에서 '생물다양성은 지속가능하게 이용·관리되고, 생태계서비스 가치를 인식하고 유지·증진하는 목표를 수립하였다. 이 중 Target12에서는 '도시 내 녹지와 수공간에 대한 접근성을 강화'하도록 문화서비스 중 휴양기능을 강화하는 지표를 채택하였다. 국내에서도 이를 근거로 제5차 국가생물다양성전략(2024-2028)에 지표체계를 받아 계획수립과 이행체계를 준비 중에 있다. 이에 앞서, 2019년 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」에서 생태계서비스에 대해 처음으로 정의하였으며, 생태계서비스의 측정과 가치평가 기본원칙을 신설한 바 있다(제2조제10호와 제3조). 또한, 국가 생태계서비스 평가 연구 및 보고서 발간을 진행하고 있으며, 특히 국내 핵심 생태계에 대한 생태계서비스 가치를 추정하기 위한 다양한 연구가 진행 중이다.

문화서비스는 다른 생태계서비스에 비해 상대적으로는 연구가 부족한 분야이지만, 다양한 방법론적 접근을 통해 논문이 점차 늘어나는 분야이기도 하다. 특히, 웰빙이나 휴양, 생태관광, 경관미 등에 대한 리뷰 논문들도 해마다 늘어나고 있다(Hernandez-Morcillo et al., 2013; Russell et al., 2013; Fish et al., 2016; Hirons et al., 2016; Cheng et al., 2019; Kosanic and Petzold, 2020; Nowak-Olejnik et al., 2022; Zhang et al., 2022; Candiago et al., 2023). 다양한 주제와 방법론으로 문화서비스 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 여전히 다른 생태계서비스 연구와 비교해 인간의 직·간접적 혜택을 측정한다는 점에서 개인의 경험과 주관적 요소가 강하여 표준화하기 어려운 한계점을 가진다(안소은 등, 2020; 2022).

DMZ 및 접경지역은 장기간 인간의 간섭이 제한되어 독특한 생태계가 유지되는 세계적으로 관심 대상 지역으로, 생태적·문화적 특성이 특이하게 나타나는 공간이다. DMZ를 접하고 있는 지자체의 문화서비스를 평가하기 위해서는 적합한 지표와 평가방법을 선정하고, 지자체 간 비교가 가능하도록 적절한 평가체계를 구축하는 과정이 필요하다(Bennett et al., 2009; Raudsepp-Hearne et al., 2010; Queiroz et al., 2015; Saidi and Spray, 2018). Turner et al.(2014)은 생태계서비스 번들 평가를 통해 덴마크 문화경관에 대한 Trade-off(상충관계)와 synergy(동반상충관계)를 평가하였으며, 김일권 등(2019)은 경기도 생태계서비스를 평가하고 주성분분석과 군집분석을 통해 경기도 지자체 생태계서비스 특성을 유형화하였다. 이 밖에도 이해당사자 측면에서 생태계서비스 공급-수요 관계를 여러 항목 평가를 통해 공간적 불일치를 분석하고 토지이용 및 경관 관리에 대한 시사점을 제시하였다(Zoderer et al., 2019).

본 연구에서는 국내 핵심생태계인 DMZ 및 접경지역의 생태자산과 문화서비스를 중심으로 활용가능한 평가지표를 검증하고 지역 간 문화서비스 평가를 비교하는 것을 목표로 한다. 구체적으로는 DMZ 접경에 위치한 7개 지역의 주요 생태자산을 파악하고, 접경지역 문화서비스 평가의 표준화를 고려하여 대표성과 측정가능성을 가진 지표를 통해 문화서비스를 평가하였다. 또한, 평가결과의 정규화를 통해 지역별 차별성을 도출하고 생태적인 지역 관리를 위한 정책의사결정 지원도구로의 활용방안을 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 문화서비스 개념 및 분류

문화서비스는 그 개념과 평가 범위를 명확하게 구분짓기가 어려워 평가 항목 및 방법도 연구마다 다르게 적용되고 있다. 최근 국제 생태계서비스 관련 기관에서 언급하고 있는 문화서비스를 살펴보면, 초기 MA(2005)보고서와 많은 개념적 차이가 있음을 확인할 수 있다.

문화서비스의 가장 일반적인 분류 체계에는 미적 정보, 레크리에이션, 영적 강화 또는 문화와 같은 생태계에서 얻는 비물질적 혜택이 포함되었다(MA 2005, TEEB 2010, Haines-Young and Postchin 2018). 밀레니엄 생태계 평가

보고서는 10개의 CES 범주 중 3개만 평가할 수 있었던 것으로 보아 문화서비스 평가가 어려운 상황을 반영하고 있다고 볼 수 있다.(MA 2005) 반면, TEEB(2010)에서는 MA 4개 범주 중 문화서비스를 문화 및 어메니티서비스로 변경, 지칭하였다. 이후 Daniel 등(2012)은 문화서비스를 1) 경관미학(landscape aesthetics), 2) 문화유산(cultural heritage), 3) 야외 휴양(outdoor recreation), 4) 영적 중요성(spiritual significance) 등 4개의 카테고리리로 통합, 정리하였다. 최근 발표된 IPBES(2019) 역시 초기 개념과는 차이가 있는데, 인간에 대한 자연의 기여(Nature's Contributions to People: NCP) 분류에 따르면 문화서비스는 물질적인 부분보다 비물질적인 부분이 주요하다고 제시하였다. 하지만 물질적 서비스의 경우 평가지표나 방법이 점차 개발되고 있으나, 비물질적인 부분은 개인의 주관적 인지에 기반하고 있어 그 평가 지표와 방법에 대한 논란이 있다.

이렇듯 문화서비스의 개념적인 고찰과 특성에 대한 연구는 다른 생태계서비스와 달리 여전히 합의되지 않고, 문화서비스 내 다양한 주제로 다뤄지고 있다. 또한, 다수의 연구에서 언급하고 있듯이 문화서비스는 국가, 지역, 커뮤니티 등 연구대상에 따라 개념의 폭과 다양성이 높은 생태계서비스이다. 연구대상지와 평가 범위에 따라서 다양한 문화서비스 지표 및 방법이 적용되며, 주로 예측변수로 대리 지표를 활용하는 경우가 많다.

대다수의 연구에서는 MA(2005)의 문화서비스 범주를 따르고 있다(Cheng et al., 2019). MA에서 제시한 344개 지표 중 문화서비스 지표는 38개인데, 그 중 여가와 관광에 해당하는 32개 지표와 분류는 유사하게 적용하나 연구 목적에 따라 정의와 개념 범주를 다르게 사용하고 있다. 예를 들면, 레크리에이션(recreation)의 경우 '레크리에이션과 생태관광'을 함께 묶어 평가하거나, '레크리에이션', '관광', '생태관광' 중 하나를 선택하여 연구를 수행하는 등 개념은 유사하나 개념 범주는 일치하지 않아 사용된 지표와 데이터에도 차이가 있다. 또한, 녹지공간가용성(green space availability) 지표는 Paracchini et al.(2014)에서는 레크리에이션 및 생태관광(recreation and ecotourism)에 사용되었으나, Łaszkiwicz et al.(2018)에서는 장소애착(sense of place)으로 사용되었다. 이에 본 연구에서는 국내 대표성과 측정가능성을 고려하여 개념을 정의하고 평가지표를 도출한 주우영 등(2020)의 연구와 안소은 등(2020)의 연구에서 제안한 개념을 참고하였다.

2.2 문화서비스 지표 및 평가방법

문화서비스는 생태계서비스의 중요한 부분이지만, 그 특성상 다른 서비스와의 비교나 통합이 쉽지 않다. 즉, 문화서비스는 사람의 주관적인 인식에 기반하기 때문에 인구통계학적 및 사회경제적 배경에 따라 문화서비스의 평가 결과가 다르게 분석되어 정확화하거나 상대적인 비교에 많은 어려움이 있다(Villamagna and Angermeier, 2015).

주우영 등 (2017)은 연역적 접근을 통해 문화서비스 범주를 구분하고 적절한 지표를 선정 및 제안하였는데, 여가, 생태관광, 생태교육, 경관미, 유산으로 구분하였으며, 정량적으로 활용가능한 지표를 제시하였다. 장진 등(2019; 2020)은 국립공원을 대상으로 진행하였는데, 문화서비스 항목을 여가·휴양, 건강·치유, 경관, 교육적 가치, 종교·영적 가치, 유산으로 구분하였다. 김무한 등(2019)은 습지보호지역에 대한 문화서비스 평가를 시도하였는데, 생태관광, 경관미, 영감, 유산, 교육을 평가지표로 선정하였다. 경관미는 Hemeroby Index, 영감은 음원수와 도서수, 유산은 문화재 지정 유무와 지역자산, 교육은 해설사 수, 생태관광은 방문객 수를 활용하였다. 조장환 등(2020)은 전문가 델파이 기법으로 강원도 가리왕산과 경기도 연인산을 대상으로 산림 생태계서비스 공급을 평가하였다. 생태계서비스 중 문화서비스는 레크리에이션 및 관광, 아름다운 경치, 자연에 대한 교육, 자연과 상호작용, 장소감으로 세분하였다. 산림이라는 제한된 생태계서비스에 대한 평가방법이지만, 연구분석방법적으로 2차 통계자료 분석이 아닌 공간데이터를 활용하여 토지이용점수화(land use scoring) 접근법으로 점수화하여 문화서비스를 평가하고 검증에 위한 설문조사 결과 유사하게 나타났다는 점에서 주목할 만하다. 하지만, 토지이용접근법은 판단기준이 많아질 경우 평가점수에 대한 기준에 대한 한계점 때문에, 평가 초기 접근에만 유용하다고 할 수 있다.

주우영 등(2020)은 국내 가용가능한 지표 검토를 바탕으로 최종적으로 국가 수준에서 11개 항목, 22개 지표를 선정하였다. 지역 수준에서는 11개 항목, 23개 지표가 선정되었고, 이 중 5개 지표는 선택지표이다. 보호지역 수준에서는 12개 항목, 21개 지표가 선정되었고, 13개 지표를 선택지표로 선정하였다. 문화서비스 지표를 중심으로 살펴보면, 국가 및 지역 수준의 문화서비스 평가를 동일하게 4개 항목, 6개 지표를 선정하였으며, 보호지역 수준에서는 3개 항목, 3개 지표를 최종 선정하였다. 국가 및 지역 문화서비스 평가 지표는 대부분 동일하고, 생태교육시설 이용객 수 지표에만 차이가 있는데 국가 수준에서는 전국의 생태교육 및 체험시설 이용객 수를 측정하도록 하였고, 지역 수준에서는 해당 지역 내에서 운영되고 있는 생태교육시설의 프로그램에 참여한 인원수를 측정하도록 하였다. 보호지역 수준에서는 총 3개의 지표만 선정하였는데 보호지역 방문객 수는 보호지역 내 방문객 수 통계가 존재할 경우에만 연간 방문객 수를 측정하고, 생태교육시설 이용객 수 지표도 보호지역 내에 있는 생태교육시설 프로그램

에 참여한 인원수를 측정하는 것으로 한정하였다.

주우영 등(2020)의 연구에서 도출한 평가지표와 안소은 등(2020)의 연구에서 제시한 문화서비스 개념과 지표들은 국내 데이터 구득 및 활용가능성을 검토하여 도출된 평가지표로, 본 연구에서는 이를 바탕으로 접경지역의 문화서비스를 분석 및 평가하였다.

3. 연구의 범위 및 방법

3.1 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 DMZ에 접한 경기도, 강원도 7개 시·군(파주시, 연천군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군)을 연구 대상으로 한다(그림1 참조). 연구대상지는 경기도, 강원도 7개 시·군의 행정경계로 군사분계선인 MDL(Military Demarcation Line)을 중심으로 2km 후퇴된 비무장지대 DMZ(Demilitarized Zone)¹⁾, 약 10km밖에 설정된 경계인 민간인통제선 CCL(Civillian Control Line)²⁾, 그리고 그 외 군사적 접경지역³⁾ 및 인근지역을 포함한다.

DMZ는 경기도의 파주시, 연천군, 강원도의 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군에 접하고 있다. 길이는 총 248km로 경기도 103km(41.5%), 강원도 145km(58.5%)이며, 면적은 총 453km²로 경기도 153km²(33.3%), 강원도 300km²(36.2%)에 해당한다. 남북분단이라는 특수한 상황으로 다른 지역과는 달리 사람의 간섭이 거의 없는 독특한 자연생태계를 유지하고 있는 국내 핵심 생태자산이다. 해발 500m 이하의 저지대가 많이 분포하고, 크기와 면적이 다양한 습지가 형성되어 있어 많은 생물들의 서식처로 생태적 가치가 우수한 지역으로 국내의 핵심 생태자산 지역으로 환경보전 및 지속가능한 발전이 필요하다. 그러나 접경지역에 대한 보전과 개발의 균형을 찾기 위한 정책과 사업이 시행됨에 따라 생태계 파괴 및 접경지역 간의 갈등이 발생하고 있다(환경부, 2019). 이러한 개발과 보전에 따른 생태계 및 사회경제적 여건의 변화는 생태계서비스에도 큰 영향을 미친다. 특히 문화서비스의 경우 개인의 주관적인 인식과 사회경제적 여건 변화에 민감하게 반응하기 때문에 접경지역간 비교를 통해 그 영향을 측정할 수 있는 모니터링을 위한 지표 활용성을 검토하고자 한다(그림 1 참조).

3.2 연구 방법

본 연구에서는 주우영 등 연구(2020)에서 제시한 지역 및 보호지역 문화서비스 평가 지표와 평가방법을 참고하였다. 본 연구대상지는 DMZ라는 핵심 생태자산 접경지의 7개 시군으로 지역 및 보호지역 평가에 동시 적용 가능한 문화서비스 지표를 최종적으로 선정하였다. 이 때, 도시공원 인접 주민 수와 같은 현장 기반의 데이터를 제외하고 4개 항목 5개 지표를 선정하였다(표 1 참조).

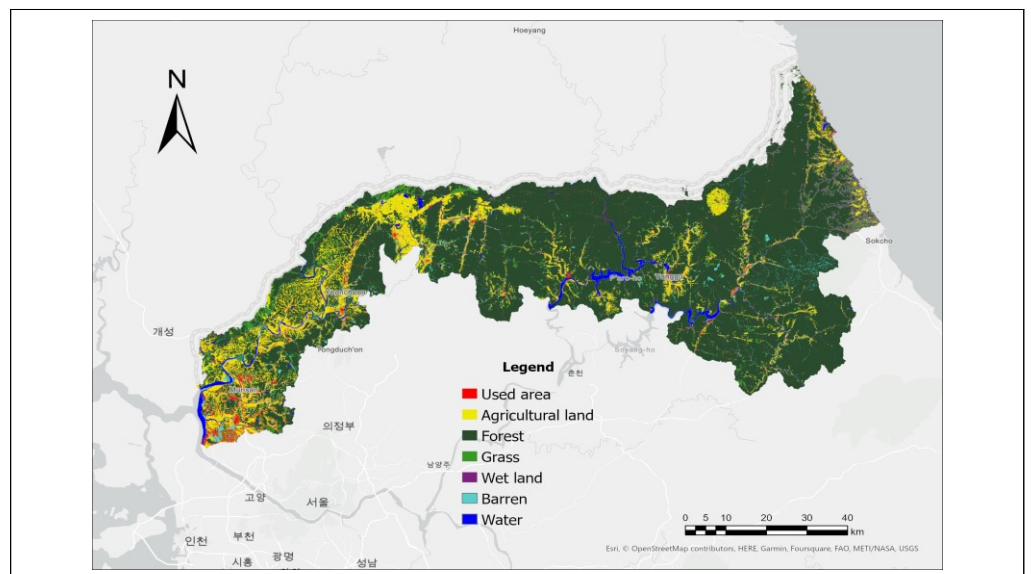


그림 1. 연구 대상지역

범례: ■ 시가지·건조지역, ■ 농업지역, ■ 산림지역, ■ 초지, ■ 습지, ■ 나지, ■ 수역
출처: 환경부 대부분류 토지피복지도, 2021

표 1. 지역 및 보호지역 문화서비스 평가를 위한 지표

평가항목	평가지표	평가방법
여가·건강	생태관광지 방문객 수(인/yr)	- 관광지식정보시스템(www.tour.go.kr) 주요 관광지점(자연 및 생태환경) 입장객 수 - 보호지역 내 방문객 수 통계가 존재하는 자연관광시설 연간 방문객 수 (환경부 산하 보호지역만 대상으로 함)
	관광지 사진 공유자 수(인)	- InVEST의 Recreation Model 활용 - Flickr 사진 수집 및 개별 사용자 수 분석(PUD)
경관미	경관자원 면적(ha)	- (환경부)생태경관보전지역 면적+자연경관지구 면적+(산림청)산림보호지역 중 경관보호구역+(「자연공원법」)국립공원, 도립공원, 군립공원 면적
교육	생태교육 참여자 수(인/yr)	- 연간 생태교육시설 프로그램에 참여한 인원수
유산	생태 관련 문화유산 수(개소)	- 문화재청 국가문화유산포털-유형(천연기념물, 명승, 천연보호구역)별 지정문화재 수 (http://www.heritage.go.kr)

출처: 주우영 등, 2020: 40, 47. 저자 재작성.

여가·관광 평가는 생태관광지 방문객 수와 관광지 사진 공유자수를 지표로 활용하였다. 생태관광지 방문객수는 관광지식정보시스템(www.tour.go.kr)에서 제공하고 있는 주요 관광지점에 대한 입장객 통계 자료를 활용하였다. 주요 관광지점 입장객 통계 자료는 기초지자체에서 문화체육관광부로 수집자료를 행정보고한 통계로, 문화, 자연 및 생태환경, 관광장소 및 시설 등 3개의 유형으로 구분되어 있다. 이 중 본 연구에서는 자연 및 생태환경 관광지점에 대한 연도별 입장객 수 자료를 지표로 활용하였다. 추가적으로 관광지식정보시스템에서 자연 및 생태환경 관광지로 구분되지는 않으나, 지정(법정)관광지로 등록되어 있는 관광지를 일부 추가하였다. 또한, 다른 통계자료와 연도를 맞추기 위해 관광지식정보시스템의 2020년 주요 자연 및 생태환경 관광지 방문객수를 활용하였다. 단, 고석정은 2020년 데이터가 없어서 2019년 방문객수를 이용하였다. 생태관광지 또는 보호지역 방문객 수는 2020년 기준 연간 총 679만 명으로 분석되었으며, 각 지역별 방문객을 기준으로 문화서비스 수혜 정도를 평가하였다.

사진공유자수 지표의 평가는 생태계서비스 평가 모델인 InVEST⁴⁾ Recreation Model을 활용하였다. InVEST 레크레이션 모델은 대상지를 격자로 나눠 Flickr 사진의 Photo-User-Days(PUD)를 계산한다. Photo-User Days(PUD)는 특정 날짜에 특정 위치에서 적어도 하나의 사진을 업로드한 개별 사용자의 수를 계산하는 측정값으로(Wood et al., 2013; 2020). 사용자가 한 번의 방문으로 많은 또는 적은 수의 이미지를 업로드할 경우 분석과정에서 생기는 오차를 피할 수 있다. PUD는 특정 이용자가 대량의 사진을 찍어서 만드는 편의를 제거하는 목적으로 소셜미디어 사진을 이용한 연구에 자주 사용되고 있다(Keeler et al., 2015; Lee et al., 2019). 연구 대상지 특성상 DMZ 접경 지역 일원은 공개데이터로 제공하고 있지 않아서, ESA(European Space Agency)가 제공하는 WorldCover 10m급 토지피복도를 환경부 토지피복도 대분류 해상도인 30m 등급으로 재분류하여 활용하였다⁵⁾. 분석에 활용한 Flickr 사진 자료는 inVEST 모델에서 제공하는 2010-2017년 기준 플리커 지점 정보를 이용하여 평균 연간 이미지 공유 수 및 비율의 공간자료를 산정하여 평가에 이용하였으며, InVEST Recreation model 분석데이터를 지원하지 않는 2018-2021년 사진은 웹 크롤러를 통해 파주시, 연천군, 철원군, 화천군, 양구군, 인제군, 고성군의 사진 중 좌표가 있는 사진만 수동 수집하였다. 수동으로 추가 수집된 사진은 모두 200개로 자동수집기간과 동일하게 Photo-User Days(PUD)로 통일하여 분석하였다. 국내 Flickr 이용자 수가 한정되어 있어 Flickr 데이터에만 의존하여 문화서비스를 평가하는 오차범위는 본 연구의 한계점으로 생각된다(주우영 등, 2020).

경관미 평가를 위한 경관자원 면적은 국내 국가보호지역 중 일부 면적만 활용하였다. 국내에서 국가보호지역은 국립공원, 습지보호지역, 생태경관보전지역, 해양보호구역, 산림보호구역, 자연환경보전지역, 천연보호구역 등이 있다. 한 지역이 여러 보호지역으로 중복해 지정되기도 하는데 이를 고려한 '순 보호지역 면적'은 지난해 말일 기준 육상은 1만7천194km²로 전체 육상의 약 17%이고 해상은 7천963km²로 전체 해상의 약 2.5%다. 이 중 본 연구에서는 생태경관보전지역, 자연경관지구, 지형보전등급 1등급 지역, 경관보호지역, 국립·도립·군립공원에 해당하는 면적을 지표로 활용하였다. 생태경관보전지역은 「자연환경보전법」에 의하여 생물다양성이 풍부하여 생태적으로 중요하거나 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 가치가 있는 지역을 지정하여 자연환경을 체계적, 효율적으로 보전하기 위해 도입된 제도이다. 지속가능한 보전·관리와 생태적 특성, 자연경관 및 지형여건에 따라 핵심구역, 완충구역, 전이구역으로 구분된다. 자연경관지구는 경관지구⁶⁾ 중 산지, 구릉지 등 자연경관의 보호 또는 도시 자연풍치를 유지하기 위하여 지정한 지구를 말한다. 지형보전등급이란, 전국을 대상으로 하는 전국자연환경조사 9개 분야 중

하나인 지형 등급을 구분⁷⁾한 것으로 1등급은 절대적으로 보전해야 하는 대상 지형 또는 보전대상 지형분포 지역을 말한다. 본 연구에서는 지형등급은 제외하였다. 경관보호구역이란 산림보호구역⁸⁾ 중 하나로 명승지, 유적지, 관광지, 공원, 유원지 등의 주변의 경관보호를 위하여 필요하다고 인정되는 구역을 말한다.

교육 항목 평가를 위해서는 연간 생태교육시설 프로그램에 참여한 인원수를 지표로 활용하였다. 공개정보청구와 유선통화를 통해 연구대상지 7개 시·군에 생태교육 관련 프로그램과 프로그램 이용자수 데이터를 요청하여 취합하였다. 일부 지역 데이터는 구득이 용이하지 않아 수집, 취합된 자료를 중심으로 분석하였다.

유산 평가를 위한 지표로는 문화재청에서 운영하는 국가문화유산포털의 공개자료 중에서 천연기념물, 명승, 천연보호구역 등의 유형별 지정문화재 수를 데이터로 활용하였다.

4. 연구결과

4.1 여가·관광

4.1.1 생태관광지 방문객 평가

생태관광지는 기본적으로 잘 보전된 자연지역이면서 현대 생태관광이 이루어지고 있는 장소를 의미하는데, 본 연구 대상지에 해당하는 생태관광지는 모두 15개소이다(표 2 참조).

파주시에는 감악산, 마장호수, 통일전망대, 공릉, 임진각 등 5개소의 관광지가 있다. 감악산 5월과 10월이 가장 관광객이 많으며, 겨울인 12-2월에는 2만 명 정도로 감소한다. 마장호수는 3-6월, 10월에 관광객이 증가하며, 겨울에는 비교적 적은 10만 명 정도이며, 통일전망대는 계절의 영향을 많이 받지 않으나, 코로나 이후 관광객이 크게 줄은 모습이다. 공릉과 임진각은 관광지점 통계에서는 자연 및 생태환경으로 구분되지 않아 지표에서 누락되었으나, 법정 관광지이자 통일안보관광지이며, 공원과 생태요소를 포함하고 있기에 주요 관광지점 관광객 수 통계자료를 본 연구에 포함하였다.

연천군에는 재인폭포, 평화누리길 코스(고량포길, 임진적벽길, 통일이음길), 한탄강 등의 5개소가 생태관광지에 해당된다. 재인폭포는 코로나 이후 관광객이 증가하였는데, 특히, 9-10월 관광객이 큰 폭으로 증가하였다. 평화누리길은 10코스인 고량포길과 11코스 임진적벽길은 봄 시즌에, 12코스인 통일이음길은 가을에 방문객이 더 많은 것으로 파악된다. 한탄강의 경우 주요 관광지점에는 오토캠핑장 별도의 이용객 수 통계자료가 있으나, 본 연구에서는 법정관광지인 한탄강 자료를 포함하였다.

철원군 생태관광지는 고석정 1개소가 있는데, 철원지역에서 가장 많은 방문객 수를 기록하던 곳이나 코로나 이후 방문객이 급격하게 감소하였다. 그 외 DMZ 생태평화공원은 민간인에게 개방되지 않았던 DMZ의 경관을 직접 체험할 수 있는 탐방코스를 통해 문화서비스를 제공하고 있으나 본 연구 지표에는 포함되지 않았다. 화천군에도 생태를 컨셉으로 하는 평화생태특구, 연꽃단지 등의 관광지가 있으나 본 연구지표 기준에 부합하지 않아서 제외되었다. 양구군에는 두타연 1개소가 해당되는데, 코로나 이전에는 많은 방문객들이 방문하였으나, 코로나 이후 방문객이 급격하게 감소하였다.

인제군에는 원대리 자작나무숲과 점봉산 곰배령 2개소의 생태관광지가 있다. 원대리 자작나무숲은 10월에 많은 사람이 찾으며, 겨울철인 1-2월에도 5-6만 명 정도가 꾸준히 방문하고 있으며, 점봉산 곰배령은 5월부터 12월까지 만여 명의 관광객이 꾸준히 찾는 곳이다. 고성군의 생태관광지인 송지호 관망타워는 내국인 중심으로 계절 영향 없이 4-5만 명의 사람들이 꾸준히 찾는 장소이다.

4.1.2 휴양지 사진 공유자 평가

사진 공유 SNS인 플리커를 이용한 InVEST Recreation 모델 분석을 통해 2010-2017년도 생태관광 서비스 평가하였으며, 별도로 2018년에서 2021년 이용자 크롤링된 사진 데이터를 비교하여 방문 패턴의 차이를 살펴보았다(그림 2 참조).

2010년에서 2017년 모델 분석 결과, 연간 평균 사진 사용자 일수(Photo User Days)의 총합은 파주지역이 가장 높은 것(40.13)으로 나타났으며, 임진각 일대, 임진강, 도라 전망대 일대와 파주출판도시 일대가 방문 빈도가 가장 높은 장소로 분석되었다. 철원군 내에서 2010년에서 2017년과 2018-2021년의 사용자 사진이 공통적으로 도출된 장소로는 하갈리와 양지리 일대의 두루미 탐조시설(4.375)였다. 고성군 내에서 2010년에서 2017년 PUD가 가장 높게 도출된 장소로는 속초 카페거리 일대(6.75)와 국사봉 일대(5.375)로 분석되었으나, 2018년에서 2021년 사이에는 거진해수욕장, 가진해수욕장, 백도해수욕장 등이 PUD는 더 낮게(3.0) 분석되었다.

표 2. 주요 관광지 및 지정(법정) 관광지 방문객 수 (단위: 인/yr)

지역	주요 관광지	내/외국인	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
파주시	감악산	내국인	-	-	361,381	363,033	310,280
		합계	-	-	361,381	363,033	310,280
	마장호수	내국인	-	-	1,854,283	1,784,161	1,563,115
		합계	-	-	1,854,283	1,784,161	1,563,115
	통일전망대	내국인	321,988	374,861	305,451	63,723	108,853
		외국인	29,341	37,656	61,395	8,299	1,671
		합계	351,329	412,517	366,846	72,022	110,524
	공릉*	내국인	610,864	121,009	111,493	107,575	108,190
		외국인	-	-	-	-	-
		합계	610,864	121,009	111,493	107,575	108,190
	임진각*	내국인	12,296,939	4,370,856	3,010,343	2,618,917	1,184,180
		외국인	1,225,672	512,799	360,555	321,188	29,749
합계		13,522,611	4,883,655	3,370,898	2,940,105	1,213,929	
연천군	재인폭포	내국인	167,635	151,168	136,128	221,772	406,418
		합계	167,635	151,168	136,128	221,772	406,418
	평화누리길 10코스(고랑포길)	내국인	-	-	-	12,348	8,622
		합계	-	-	-	12,348	8,622
	평화누리길 11코스(임진적벽길)	내국인	-	-	-	28,029	23,076
		합계	-	-	-	28,029	23,076
	평화누리길 12코스(통일이음길)	내국인	-	-	-	6,005	13,316
		합계	-	-	-	6,005	13,316
	한탄강*	내국인	1,199,152	347,740	287,826	297,076	126,649
		외국인	-	-	-	-	-
합계		1,199,152	347,740	287,826	297,076	126,649	
철원군	고석정*	내국인	2,760,719	1,336,254	571,979	-	276,290
		외국인	-	-	-	-	-
		합계	2,760,719	1,336,254	571,979	-	276,290
양구군	두타연	내국인	99,716	79,351	70,848	1,072	199
		외국인	498	573	257	8	0
		합계	100,214	79,924	71,105	1,080	199
인제군	원대리 자작나무숲	내국인	369,200	247,730	432,157	288,364	197,731
		합계	369,200	247,730	432,157	288,364	197,731
	점봉산 곰배령	내국인	57,577	72,103	91,752	47,846	72,017
		외국인	0	0	0	0	0
합계	송지호 관망타워	내국인	57,106	44,135	43,441	50,028	38,068
		외국인	0	0	0	0	0
		합계	57,106	44,135	43,441	50,028	38,068

*: 자연 및 생태환경 주요 관광지점 외 지정(법정) 관광지.

출처: 2020 강원통계연보, 관광지식정보시스템(검색일: 2022. 7.1).

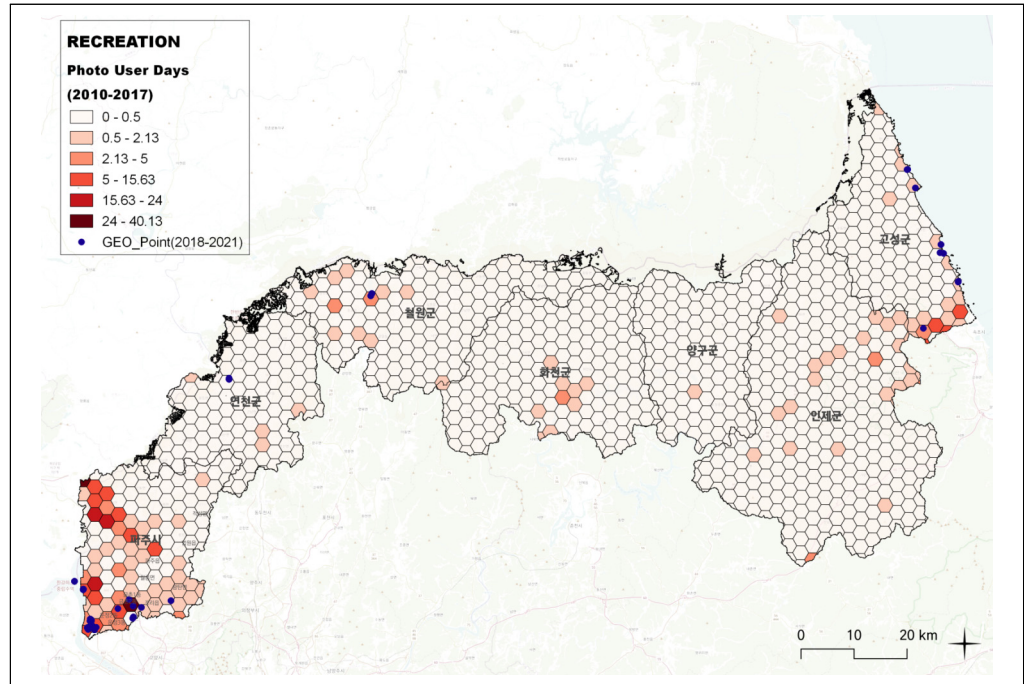


그림 2. InVEST recreation model 결과
출처: 주우영 등(2022)

4.2 경관미

본 연구에서 활용한 경관자원 지표는 생태경관보전지역, 자연경관지구, 경관보호구역, 자연공원 면적이다. 2021년 기준 생태·경관 보전지역은 모두 33개 지역, 285.936km²면적이 지정되었으나, 본 연구 대상지에 해당하는 곳은 부재하다. 자연경관지구는 철원, 화천, 인제, 고성에 지정되어 있으며, 산림보호구역 중 경관보전구역은 파주, 연천에만 지정되어 있다. 지형등급 면적을 제외한 각 지자체의 경관자원 총 면적 중 인제군이 가장 넓은 면적이며, 양구군은 경관자원 면적이 없는 것으로 분석되었다(표 3 참조).

4.3 교육

연구대상지의 생태교육시설 프로그램은 연구에서 다루는 범위보다 포괄적이고 다양하다. 이에 본 연구에서는 모든 시·군의 데이터가 있는 2021년 프로그램 참여 인원수를 평가에 활용하였다(표 4 참조). 본 자료는 정보공개청구를 통해 각 시군에 요청, 수집한 데이터로 일부는 지자체에서 해당 자료를 가지고 있지 않아 데이터 일부가 누락되어 문화서비스가 저평가되는 한계점이 있다. 추후 문화서비스의 안정적인 평가 및 지역 간 평가결과 비교를 위해 체계적인 데이터 구축 및 유사자료로 대체되어야 할 것으로 판단된다.

표 3. 문화서비스 평가를 위한 경관자원 면적 (단위: km²)

구분	파주시	연천군	철원군	화천군	양구군	인제군	고성군
생태경관보전지역	-	-	-	-	-	-	-
자연경관지구	-	-	8.29	0.03	-	3.03	14.78
경관보전구역	0.04	0.82	-	-	-	-	-
자연공원	국립공원	-	-	-	-	241.6	20.4
	도립공원	-	-	-	-	-	-
	시·군립공원	-	-	-	-	3.2	-
소계	0.04	0.82	8.29	0.03	0	247.83	35.18

표 4. 생태교육시설 참여 인원수 (단위: 인/yr)

지역	구분	2019년	2020년	2021년
파주시	산림치유	2,213	201	446
연천군	산림교육 숲해설	-	-	1,365
	산림교육 유아숲체험	-	-	4,037
철원군	두루헬스속문화촌 숲해설교육	1,574	364	2,049
	두루헬스속문화촌 유아숲교육	1,418	650	2,015
양구군	양구수목원	12,860	12,670	28,722
	광치자연휴양림	19,790	20,176	27,660
	대암산농능	1,003	662	2
인제군	한국 DMZ 평화생명동산 생태평화교육	-	-	2,071
고성군	소동령 유아숲체험원	2,916	6,373	5,579

4.4 문화유산

문화재청에서 운영하는 국가문화유산포털의 공개자료 중에서 자연유산에 해당하는 천연기념물, 명승, 천연보호구역 등의 유형별 지정문화재를 기준으로 그 개소수를 평가에 활용하였다(표 5 참조).

파주시에는 적성면과 교하면에 각각 물푸레나무 1주씩이 천연기념물로 등재되어 있다. 연천군에는 전곡읍 일대의 물거미 서식와 두루미 도래지가 등재되어 있으며, 철원군은 철원읍에 위치한 약 59.3만㎡의 ‘철원 철새 도래지’로 천연기념물로 등재되어 있다. 화천군 화천읍에는 황쏘가리 서식지가 넓게 분포하고 있으며, 양구군에는 대암산-대우산 천연보호구역이 특수생물상으로 등재되어 있고, 양구읍 일대에 개느삼 자생지가 분포되어 천연기념물로 등재되어 있다.

인제군은 다른 지자체보다 많은 자연유산이 등재되어 있는데, 대승폭포, 십이선녀탕, 수렴동·구곡담 계곡 일원, 용야장성, 내설악 만경대가 명승으로, 향로봉·건봉산 천연보호구역과 미산리 개인약수가 천연기념물로 등재되어 있다. 고성군은 거진읍 화진포 일대가가 명승으로 등재되어 있다.

4.5 문화서비스 종합 평가

본 연구에서 문화서비스를 평가한 결과, 인제군이 문화서비스 항목이 전반적으로 우수하며, 화천군이 문화서비스가 부족한 것으로 분석되었다. 파주시는 생태관광지 방문객수와 관광지 사진 사용자 수가 다른 지역에 비해 압도적으로 높게 나타나 여가·관광이 매우 우수한 것으로 나타났다. 문화서비스 항목별로 살펴보면, 경관미는 인제군이 가장 높고, 고성군, 철원군 순이며, 양구군은 경관미가 부족한 것으로 분석되었다. 반면, 교육은 양구군이 가장 높으며, 고성군, 연천군, 철원군도 우수한 것으로 평가되었다. 화천군의 경우 법정관광지와 생태교육시설이 미비하며, 경관자원 면적과 문화유산 수가 적어 타 지자체에 비해 문화서비스 평가가 낮은 것으로 평가되었다.

지자체 간 문화서비스 평가결과 비교를 위해, 로그함수를 적용하여 지표별 값을 변환하여 범위를 줄였다(표 6 참조). 도출한 지표별 로그값을 점수화를 위하여 최소-최대(Min-Max) 정규화 방법을 적용하였다. log 변환 및 최소-최대 정규화 방법은 결괏값의 범위가 넓거나 서로 다른 결괏값을 동일한 스케일로 조정하는 과정이다(Sinsomboonthong, 2022)(식 1 참조).

$$p_{i,j} = \frac{x_{i,j} - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n) \tag{식 1}$$

여기서 $p_{i,j}$ 는 정규화된 값($0 \leq p_{i,j} \leq 1$), $x_{i,j}$ 는 평가값, $\max(x)$ 와 $\min(x)$ 는 각 지표별 평가값 중 최대값과 최소값이다. 이렇게 변환한 값들을 5점 만점의 번들형 차트로 시각화하였다(그림 3 참조). 몇몇 지역의 높은 결과값으로 인해 정규화값 해석에 주의가 필요하여 상대적인 평가로 이해하여야 한다. 정규화 결과, 파주는 여가·관광, 양구는 교육, 인제는 경관미와 유산이 매우 우수한 것으로 분석되었다. 반면, 연천, 철원, 화천, 고성은 유사하게 나타났는데, 파주, 양구, 인제도 우수한 문화서비스 항목을 제외하고는 유사하게 평가되었다.

표 5. 문화재청 등록 자연유산 현황

지역	명칭	유형	세부유형	소재지	수량/면적	
파주시	무건리 물푸레나무	천연 기념물	생물과학기념물 /대표성	적성면 무건리 465번지	1주	
	교하 물푸레나무		생물과학기념물 /생물상	교하면 다울리 산 122-4외	1주	
연천군	은대리 물거미 서식지		생물과학기념물 /특수성	전곡읍 은대리 693-18번지 등	50,508m ²	
	임진강 두루미류 도래지		문화역사기념물 /역사	중면 황산리 1194-1 일원	-	
철원군	철새 도래지		생물과학기념물 /생물상	철원읍 일부	593,297m ²	
화천군	황소개리 서식지		생물과학기념물 /분포학	화천읍 동촌리 일원	1,758,255.1m ²	
양구군	대암산·대우산 천연보호구역		자연과학성 /특수생물상	동면 일부, 인제군 서화면.북면 일부	46,239,297m ²	
	개느삼 자생지		생물과학기념물 /분포학	양구읍 한전리 산54번지 동면임당리산148, 149	13,200m ²	
인제군	대승폭포		명승	문화경관	북면 한계리 산 1-67	495,930m ²
	십이선녀탕 일원			문화경관	북면 산 12-21	2,051,460m ²
	수렴동·구곡담 계곡 일원	문화경관		북면 용대리 산 12-21	1,394,770m ²	
	용야장성	문화경관		북면 용대리 산 12-21	757,090m ²	
	내설악 만경대	문화경관		북면 용대리 산 12-21 / 산75	134,640m ²	
	향로봉·건봉산 천연보호구역	천연 기념물	자연과학성 /특수생물상	서화면 일부, 고성군수동면 일부, 간성읍 일부	106,671,207m ²	
	인제 미산리 개인약수		지구과학기념물 /지질지형	상남면 미산리 산1번지	400m ²	
고성군	화진포	명승	자연경관 /지형지질경관	거진읍 찾골길 245일원	2,389,843m ²	

출처: 문화재청 국가문화유산포털 (검색일:2022.7.1.).

표 6. 문화서비스 평가 결과

항목	지표	파주시	연천군	철원군	화천군	양구군	인제군	고성군
여가·건강	생태관광지 방문객 수(log(인/yr))	6.72	5.75	5.76	0.00 ^a	3.03	5.53	4.70
	관광지 사진 사용자 수(log(인/yr))	2.41	0.00 ^a	0.60	0.60	0.00 ^a	0.85	1.36
경관미	경관자원 면적(log(km ²))	0.00 ^b	0.00 ^b	0.38	0.00 ^b	0.00 ^a	2.39	1.55
교육	생태교육 참여자 수(log(인/yr))	2.65	3.73	3.61	0.00 ^a	4.75	3.32	3.75
유산	생태 관련 문화유산 수(log(개소))	0.30	0.30	0.00 ^b	0.00 ^b	0.30	0.85	0.00 ^b

^a조사된 자료가 없는 경우 0으로 표기.

^b1ha 미만의 면적은 1ha로 가정하여 log함수 적용.

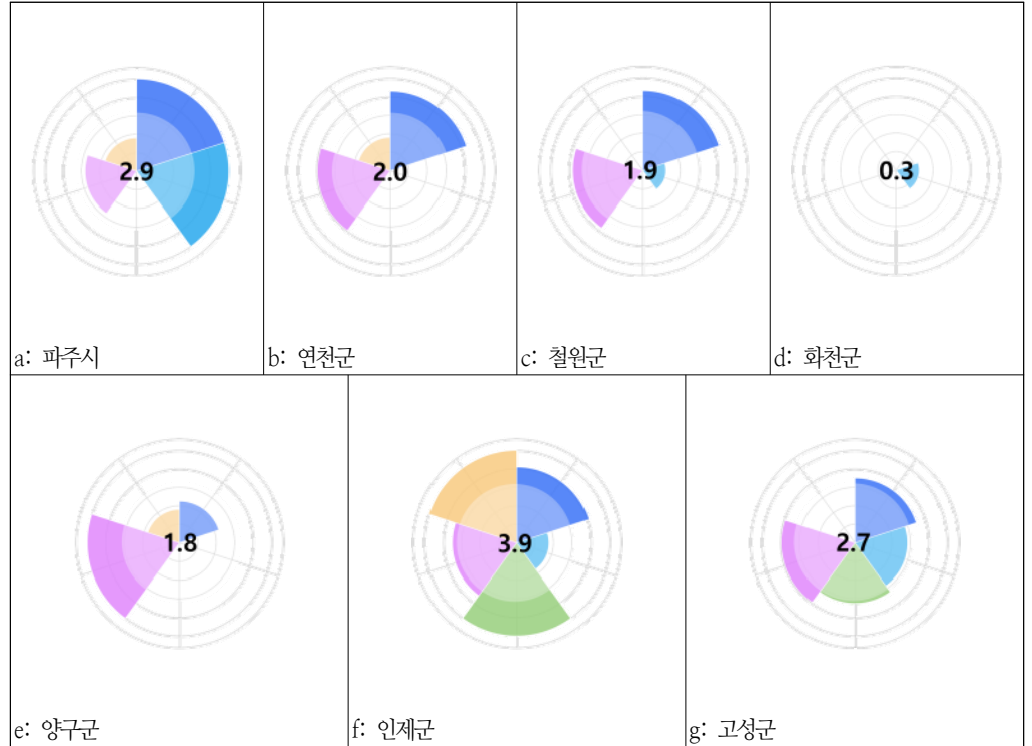


그림 3. 문화서비스 종합 평가 결과
 범례: ■ 생태관광, ■ PUD, ■ 경관미, ■ 생태교육, ■ 유산

여러 지역의 문화서비스 항목별·지표별 평가, 비교를 통해 지역별 문화서비스 우수 및 취약지역을 구분할 수 있으며 이를 바탕으로 지역별 문화서비스에 대한 활용 및 취약 분야의 정책적 보완 방안 마련할 수 있다. 하지만, DMZ 접경지역에 대한 데이터 확보가 어려우며, 특히 7개 시군에 동일하게 문화서비스 관련 적용가능한 기초자료가 미흡하여 평가 자체뿐만 아니라 제시된 평가 결과값을 직접적인 평가결과로 이해하기에는 어려움이 있다. 이는 본 연구의 한계점으로 향후 주기적인 모니터링을 통한 데이터 구축과 지표 및 평가방법에 대한 수정 보완이 필요하다.

구체적으로는 방문객 수가 집계되는 법정관광지뿐만 아니라 모바일 등의 이동인구 데이터를 활용하여 방문객 수를 평가하는 방법과 관광지 사진 평가를 위한 데이터 활용방법 검토를 통해 국내 실정에 맞는 지표 개발이 필요하다. 특히, 문화유산 평가 지표 단위는 수량과 면적을 주로 사용하나, 칠새도래지나 생물서식지, 천연보호구역은 수량과 면적이 불명확하고, 넓은 면적에 분포하고 있기 때문에 수목 1주와 동일하게 평가되는 것은 한계가 있다. 이에 문화서비스 평가에 있어서 등록된 자연유산 개소수를 양적지표를 기준으로 문화서비스를 평가하는 것이 적절한 지표 및 평가방법인지에 대한 심도 깊은 논의가 필요할 것으로 사료된다. 추후, 자연유산의 유형과 특성을 고려한 가중치 부여 및 점수화 등의 방법을 통해 가치를 명확하게 구분하고, 지표단위의 통일을 통해 직접적인 비교가 가능한 지표 및 평가 방법론의 개발이 필요하다.

5. 결론

본 연구는 국내 핵심 생태계인 DMZ 포함한 지역의 문화서비스 가치 평가를 통해 지역 문화서비스 평가 지표와 방법론의 적절성을 고찰하고, 국내 핵심 생태자산인 DMZ 접경 지역의 생태적인 지역 관리를 위한 기초자료로 활용하는 것을 목표로 하였다. 이에 본 연구에서는 주우영 등(2020)에서 제시한 평가지표와 방법을 기준으로 7개 시군을 평가, 비교하였다. 문화서비스 평가 결과, 여가·관광은 파주시, 경관미는 인제군, 교육은 양구군, 유산은 인제군이 우수한 것으로 나타났다.

본 연구는 문화서비스 평가 지표와 분석방법에 있어 한계점을 가진다. 관광지식정보시스템의 주요 관광지점은 유형에 따라 문화, 자연 및 생태환경, 관광장소 및 시설로 3개로 구분되어 있다. 하지만, 유형 구분이 애매하기 때문에 문화서비스 평가를 위한 항목으로 자연 및 생태환경만 선택하였을 때, 그 외 유형은 문화서비스를 제공할 수

없는 관광지인지에 대한 심도깊은 논의가 필요해 보인다. 별도로 생태관광지역 지정제⁹⁾에 의해 2021년 기준, 29개 지역이 생태관광지역¹⁰⁾으로 지정되어 있다. 하지만, 위의 평가에는 생태관광지역으로 지정된 장소 중 일부만 포함되었다.

국가 및 시군 지역 단위의 문화서비스 평가 결과가 이해관계자들에게 쉽게 전달하기 위해서는 정량화하는 작업이 필요하다. 본 연구에 적용된 지표와 평가방법은 국가 통계 등 검증된 정량 지표를 사용할 수 있으나, 각 지역의 특성을 잘 반영하지 못하여 평가결과를 실제 문화서비스 혜택으로 받아들이기 힘든 것이 사실이다. 하지만, 그럼에도 불구하고 현재 가용가능한 데이터를 기초로 여러 지자체에 동일한 지표를 적용, 평가를 시도한 것은 국내 문화서비스 연구를 위한 기초연구로의 의미를 가진다.

이에 본 연구를 통해 종합적으로 문화서비스 평가를 위한 향후 과제를 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 국가 및 광역 단위의 문화서비스 평가 및 모니터링을 위한 지표 체계 구축이 필요하다. 문화서비스는 공급과 수요가 명확하게 구분되지 않고 혼용되고 있으며, 사용되는 지표 또한 그 개념이 모호한 대리지표를 사용하고 있어서 공급 측면과 수요 측면의 개념 구분이 필요하다. 예를 들면, 생태관광과 생태교육에 대한 개념 정의도 애매하다. 생태관광을 여가의 하위 범주로 본다면, 생태교육은 생태관광과는 별개인 것인가에 대한 문제에 대한 고민이 필요하다. 체험 및 경험 외중에 나오는 문화서비스에 대한 세분을 어떻게 다르게 접근하고 평가할 수 있으며, 중복산정에 대한 심도 있는 접근이 필요하다. 더 나아가서, 문화서비스를 포함한 전체 생태계서비스의 종합적인 평가 및 비교를 위해서는 요인·압력·상태·영향·반응(DPSIR)순환의 단계별 지표를 세분화하고, 정량화하는 과정이 필요하다(이훈중, 2021). 이를 통해 문화서비스가 다른 서비스와 중복산정 오류를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 문화서비스 평가 지표 체계 구축시 평가 지역 스케일에 따른 지표 간의 상·하위 개념 단위나 일관성에 대한 검토가 필요하다. 예를 들면, 본 연구에서 활용한 문화서비스 대리 지표에서도 공급-수요 개념이 혼용된 지표인 경관자원의 면적과 방문객 또는 교육 이용자수를 동일한 선상에서 놓고 문화서비스 각 항목을 비교, 평가하는 것이 적절한지에 대한 심도 깊은 고찰이 필요하다. 또한, 문화유산 수 지표에서도 생태 관련 문화유산수만 선정할 경우, 생태와 문화가 결합된 문화유산이 제외되는 경우에 대한 고민도 필요하다.

셋째, 생태계 유형에 따라 문화서비스 평가를 위한 구체적인 DB 활용 검토가 이루어져야 한다. 우선, 전 국토에 대한 평가를 위해서는 각 부처 관할에 의해 분리되는 것이 아닌 국내 생태자산을 하나로 통합 관리하는 체계가 필요하며, 주요 생태 관광지에 대한 지속적인 모니터링을 통해 공급과 수요가 적절한지에 대한 평가할 수 있는 지표와 방안이 필요하다. 또한, 문화서비스는 주관적 인식을 포함하고 있으나 국가 및 광역 문화서비스 평가에서 전 국토를 대상으로 별도의 대면조사를 실시하기에는 한계가 있다. 다른 문화서비스 평가와 시기 및 맥락을 함께 하기 위해서는 필요한 지표를 검토하여 기존 국가단위 조사에 문화서비스에서 활용할 수 있는 항목을 포함하고, 평가를 위한 DB 체계를 보완, 구축하는 것이 필요하다. 예를 들어, 국민여가활동조사 항목인 1인 여가활동 시간 설문문항을 생태자연환경에서 보내는 시간을 별도로 응답하도록 하는 등 정기적으로 실시하는 국가설문조사를 보완하여 문화서비스 평가에 활용할 수 있을 것이다.

마지막으로 국내의 문화서비스 연구가 현저히 부족한 상황에서 비물질적이고 정성적인 인식을 포함한 문화서비스 평가를 위해서는 추가적인 기초 연구가 축적되어야 한다. 다른 생태계서비스와 달리 문화서비스는 분류체계도 통일되지 않고 다양하게 적용되고 있으며, 문화서비스 평가 지표와 분석방법은 여전히 합의되지 못하고 계속해서 새로운 방법이 시도되고 있다. 국내의 문화서비스 연구, 특히 정성적인 측면의 연구가 현저히 부족한 상황에서 표준화 및 정형화된 문화서비스 평가 지표 적용이 쉽지 않은 상황이다. 비물질적이고 정성적인 인식을 포함한 문화서비스 평가를 위해서는 생태계 유형별로 추가적인 기초 연구가 필요하며, 연구를 통해 적절한 평가지표와 방법을 찾아가는 지속적인 연구과정이 필요하다.

주 1. DMZ는 정전협정(1953.7.27)에 따라 설정된 군사분계선을 경계로 군사분계선 기준 남북 각 2km이내의 완충지역을 말하는데, 자연환경보호지역으로 한반도 전체 생물종의 30%, 멸종위기야생생물 41% 이상이 서식하는 생태계 보고로, 대한민국의 핵심생태자산이다.

주 2. 민통선마을이라고도 불리는 CCL 지역은 한때 112곳에 달했지만, 민통선이 3차례나 북상하면서 현재 10여 곳만 남아 있다. 민통선 마을은 주로 농업을 하며 DMZ 일원 천연기념물과 유적을 관광자원으로 활용하기도 한다.

주 3. 접경지역이란, 1953년 7월 7일 체결된 '군사정전에 관한 협정'에 따라 설치된 비무장지대(DMZ), 또는 해상의 북방한계선과 잇닿아 있는 시군, 「군사기지 및 군사시설 보호법」 제 2조 제7호에 따른 민간인 통제선 이남 지역 중 민간인 통제선과의 거리 및 지리적 여건 등을 기준으로 하여 대통령령으로 정하는 시군을 말한다.

주 4. InVEST는 사용자가 단순히 데이터를 입력하는 다양한 시나리오 하에서, 생물물리학적 혹은 경제적 측면에서 생태계서

- 비스를 지도화하고 수량화하기 위한 정의된 모델 변수들을 가지고 있는 소프트웨어 모델 집합이다.
- 주 5. 현재 WorldCover은 Sentinel-1호와 2호 위성 데이터에 기반하여 2020년 전세계 토지피복지도 산출물을 10m급 해상도로 제공하고 있다.(esa-worldcover.org/en)
 - 주 6. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 도시군관리계획으로 결정·고시된 지구로 자연경관지구, 시가지경관지구, 특화경관지구로 구분된다.
 - 주 7. 「자연환경조사 방법 및 등급분류기준 등에 관한 규정」 제14조 지형보전등급 분류기준에 따르면 지형보전 등급은 8가지(대표성, 희소성, 특이성, 재현불가능성, 학술교육적 가치, 자연성, 다양성, 규모, 기타) 평가 항목에 대한 점수를 부여하여 90점 이상인 경우 1등급에 해당된다.
 - 주 8. 「산림보호법」 제7조에 따른 산림보호구역은 지정 목적에 따라 경관보호구역, 수원함양보호구역, 산림유전자원보호구역으로 지정할 수 있다.
 - 주 9. 자연환경보전법 제41조 근거.
 - 주 10. 생태관광지역 지정제란 환경 가치가 있고 생태계 보전의 중요성을 체험할 수 있는 지역을 생태관광지역으로 지정하여 생태관광활성화를 위한 지원을 위해 지역을 지정하는 제도이다.

References

1. 김무한, 주우영, 정윤석, 한승주, 박성빈(2019) 습지보호지역을 대상으로 한 문화서비스 평가 연구. 한국환경복원 기술학회지 22(6): 139-146.
2. 김일권, 김성훈, 이주은, 권혁수(2019) 생태계서비스 번들을 이용한 경기도 도시의 유형화. 환경영향평가 28(3): 201-214.
3. 안소은, 주우영, 신유진, 장진, 권혁수, 김충기, 김현노, 설아라, 이홍림, 최원일, 허학영(2020) 의사결정 지원을 위한 국가 생태계 평가체계 구축. 환경정책 28(2): 101-129.
4. 안소은, 차은지, 정다운, 홍현정, 김현노, 이재혁, 서양원, 김충기, 이희중, 이홍림, 김가영, 오규림(2022) 환경·경제 통합분석을 위한 환경가치 종합연구: ECIS 구축 지원을 위한 세부 연구과제. 한국환경연구원.
5. 이훈종(2021) 우리나라 생태계서비스 가치의 시공간 변화 및 특성: 1980년대 말부터 2000년대 말 사이의 토지 변화를 중심으로. 대한지리학회지 56(6): 675-704.
6. 장진, 김보현, 심규원, 유병혁, 김진원, 서새별, 오충현, 송영근, 이주석, 한상열, 박준형, 신지훈, 김지윤, 반수홍, 박은희, 김종희, 원수연, 김아미, 임훈, 이희진, 임유진, 신민지, 김태형, 최다혜(2019) 국립공원 생태계서비스 가치평가 연구: 설악산·덕유산·무등산·변산반도 국립공원을 대상으로. 국립공원연구원.
7. 장진, 한태만, 허학영, 최인영, 심규원, 김종필, 유병혁, 한상열, 김동훈, 임희민, 신지훈, 신민지, 최세용, 이재영, 최송현, 장정은, 신해선, 김대옥, 백상훈, 백상규, 금지돈, 어승섭, 권오정(2020) 국립공원 생태계서비스 가치평가 연구: 속리산·주왕산·월악산·월출산국립공원을 대상으로. 국립공원연구원.
8. 조장환, 최문기, 김오석, 이경학, 이창배(2020) 전문가 델파이 및 토지이용점수와 접근법을 활용한 지역 산림생태계서비스 공급량 지도화 연구. 한국지리학회지 22(2): 295-312.
9. 주우영, 권혁수, 이정은, 최태영, 권용성, 정필모, 박홍준, 김정인, 박현수, 이규철(2020) 핵심 생태자산과 생태계서비스 가치 평가 및 보전방안 연구. 국립생태원.
10. 주우영, 권혁수, 장인영, 정필모, 김무한, 박홍준, 김정인, 박은진, 김정규(2017) 전국 단위 생태계서비스 평가 체계 수립을 위한 연구. 국립생태원.
11. 주우영, 천광일, 이재림, 김정인, 최다정, 문희진, 김고은, 서다래, 권혁수, 이태호, 정필모, 이주은, 정다예, 천금성, 서창원(2022) 핵심생태자산과 생태계서비스 가치평가 및 보전방안 연구. 국립생태원.
12. 환경부(2019) DMZ 일원 생태계 보전 종합대책 수립 연구.
13. Bennett, E. M., G. D. Peterson and L. J. Gordon(2009) Understanding relationships among multiple ecosystem services. Ecology Letters 12(1): 1394-1404.
14. Candiago, S., K. J. Winkler, V. Giombini, C. Giupponi and L. Egarter Vigl(2023) An ecosystem service approach to the study of vineyard landscapes in the context of climate change: A review. Sustainability Science 18(2): 997-1013.
15. Cheng, X., S. Van Damme, L. Li and P. Uyttenhove(2019) Evaluation of cultural ecosystem services: A review of methods. Ecosystem Services 37: 100925.
16. Daniel, T. C., A. Muhar, A. Arnberger, O. Aznar, J. W. Boyd, K. M. A. Chan, R. Costanza, T. Elmqvist, C. G. Flint, P. H. Gobster, A. Gret-Regamey, R. Lave, S. Muhar, M. Penker, R. G. Ribe, T.

- Schauppenlehner, T. Sikor, I. Soloviy, M. Spierenburg, K. Taczanowska, J. Tam and A. Von Der Dunk(2012) Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109(23): 8812–8819.
17. Fish, R., A. Church and M. Winter(2016) Conceptualising cultural ecosystem services: A novel framework for research and critical engagement. *Ecosystem Services* 21: 208–217.
 18. Haines-Young, R. and M. Potschin-Young(2018) Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5. 1): A policy brief. *One Ecosystem* 3: e27108.
 19. Hernandez-Morcillo, M., T. Plieninger and C. Bieling(2013) An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological Indicators* 29: 434–444.
 20. Hirons, M., C. Combetti and R. Dunford(2016) Valuing cultural ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources* 41: 545–574.
 21. IPBES(2019) Global Assessment report on biodiversity and ecosystem services of the intergovernmental science–policy platform on biodiversity and ecosystem services. Bonn, Germany: IPBES Secretariat.
 22. Keeler, B. L., S. A. Wood, S. Polasky, C. Kling, C. T. Filstrup and J. A. Downing(2015) Recreational demand for clean water: evidence from geotagged photographs by visitors to lakes. *Frontiers in Ecology and the Environment* 13(2): 76–81.
 23. Kosanic, A. and J. Petzold(2020) A systematic review of cultural ecosystem services and human wellbeing. *Ecosystem Services* 45: 101168.
 24. Łaskiewicz E., J. Kronenberg and S. Marcińczak(2018) Attached to or bound to a place? The impact of green space availability on residential duration: the environmental justice perspective. *Ecosystem Services* 30: 309–317.
 25. Lee, H., B. Seo, T. Koellner and S. Lautenbach(2019) Mapping cultural ecosystem services 2.0 potential and shortcomings from unlabeled crowd sourced images. *Ecological Indicators* 96: 505–515.
 26. Millennium Ecosystem Assessment(MA)(2005) *Ecosystems and Human Well-Being: General Synthesis*. Washington, DC: Island Press.MA. 2005. Millennium ecosystem assessment. Washington, DC: New Island.
 27. Nowak-Olejnik, A., U. Schirpke and U. Tappeiner(2022) A systematic review on subjective well-being benefits associated with cultural ecosystem services. *Ecosystem Services* 57: 101467.
 28. Paracchini, M. L., G. Zulian, L. Kopperoinen, J. Maes, J. P. Schagner, M. Termansen, M. Zandersen, M. Perez-Soba, P. A. Scholefield and G. Bidoglio(2014) Mapping cultural ecosystem services: A framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. *Ecological Indicators* 45: 371–385.
 29. Queiroz, C., M. Meacham, K. Richter, A. V. Norstrom, E. Andersson, J. Norberg and G. Peterson(2015) Mapping bundles of ecosystem services reveals distinct types of multifunctionality within a Swedish landscape. *Ambio* 44: s89–s101.
 30. Raudsepp-Hearne, C., G. D. Peterson, and M. Bennett(2010) Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107(11): 5242–5247.
 31. Russell, R., A. D. Guerry, P. Balvanera, R. K. Gould, X. Basurto, K. M. Chan, S. Klain, J. Levine and J. Tam(2013) Humans and nature: How knowing and experiencing nature affect well-being. *Annual Review of Environment and Resources* 38: 473–502.
 32. Saidi, N. and C. Spray(2018) Ecosystem services bundles: Challenges and opportunities for implementation and further research. *Environmental Research Letters* 13(11): 113001.
 33. Sinsomboonthong, S.(2022) Performance comparison of new adjusted min-max with decimal scaling and statistical column normalization methods for artificial neural network classification. *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences* 2022: 1–9.
 34. TEEB(2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, ed. P. Kumar. Earthscan:London and Washington.
 35. Turner, K. G., M. V. Odgaard, P. K. Bøcher, T. Dalgaard and J. C. Svenning(2014) Bundling ecosystem services in Denmark: Trade-offs and synergies in a cultural landscape. *Landscape and Urban Planning*

- 125: 89-104.
36. Villamagna, A. M. and P. L. Angermeier(2015) A methodology for quantifying and mapping ecosystem services provided by watersheds, in L. Chicharo, F. Muller, N. Fohrer, Eds., *Ecosystem Services and River Basin Ecohydrology*. Springer Netherlands: Dordrecht, pp. 151-180.
 37. Wood S., A. Guerry, J. Silver and M. Lacayo(2013) Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Scientific Reports* 3: 2976.
 38. Wood, S. A., S. G. Winder, E. H. Lia, E. M. White, C. S. Crowley and A. A. Milnor(2020) Next-generation visitation models using social media to estimate recreation on public lands. *Scientific Reports* 10(1): 15419.
 39. Zhang, H., R. Huang, Y. Zhang and D. Buhalis(2022) Cultural ecosystem services evaluation using geolocated social media data: A review. *Tourism Geographies* 24(4-5): 646-668.
 40. Zoderer, B. M., E. Tasser, S. Carver and U. Tappeiner(2019) Stakeholder perspectives on ecosystem service supply and ecosystem service demand bundles. *Ecosystem Services* 37: 100938.
 41. <https://egis.me.go.kr> (환경부 대분류 토지피복지도, 2021)
 42. <https://esa-worldcover.org/en> (WorldCover)
 43. <https://www.heritage.go.kr/main/?v=1699018427168> (문화재청 국가문화유산포털)
 44. <https://know.tour.go.kr/> (관광지식정보시스템)