

# 헤메로비 등급(Hemeroby Index)을 활용한 도시공원의 인지된 자연성 평가†

김도은\* · 손용훈\*\* , \*\*\*

\*서울대학교 환경대학원 협동과정 조경학 박사과정 · \*\*서울대학교 환경대학원 환경조경학과 부교수 ·  
\*\*\*서울대학교 환경계획연구소 겸무연구원

## Evaluation of Perceived Naturalness of Urban Parks Using Hemeroby Index

Kim, Do-Eun\* · Son, Yong-Hoon\*\* , \*\*\*

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

\*\*Associate Professor, Graduate School of Environment Studies, Seoul National University

\*\*\*Adjunct Researcher, Environmental Planning Institute, Seoul National University

### ABSTRACT

This study evaluated the degree of interaction between the people and the environment using perceived naturalness measure. The seventh-grade index of Hemeroby was divided into subclasses of land cover according to degrees of human influence. The grade was standardized for each indicator to evaluate the current state of urban parks in Seoul by applying probability density function and weight. User evaluation was conducted on six distinctive parks selected. In the results, three implications were found between spatial evaluation according to the perceived naturalness. First, park users evaluated highly for the spaces such as broad-leaved forest, coniferous forest and mixed forest evaluated highly in the Hemeroby grade index. Park users generally recognized that various types of trees in the area had high naturalness. The density of trees is one of the factors in perceived naturalness. Second, water spaces were highly evaluated for naturalness in the Hemeroby grade index. However, the perceived naturalness of water spaces such as inland wetlands, pond and reservoir evaluated in various ways depending on environmental conditions around the park. Third, perceived naturalness is easily evaluated through vertical landscape elements such as trees rather than horizontal landscapes such as grassland. The perceived naturalness is similar to the naturalness evaluation using land cover. However the study found the perceived naturalness for a specific space was different from the Hemeroby index. Perceived naturalness by the user includes the content that the individual sees, hears, and experiences. Park users are usually structuring naturalness through evaluating the value of urban green spaces based on personal perception. Therefore there is no absolute standard criterion for evaluating the naturalness of urban green spaces. A deeper study is needed that considers user bundles or user groups with conflicting interests on the perceived naturalness in urban parks. These studies will be essential data on the direction of naturalness urban park service should provide.

*Key Words: Natural Landscape Aesthetics Urban Open Space, Geographic Information System Land Cover Seoul City*

† : 본 연구는 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 김도은의 학위논문 “도시공원 이용자 집단의 자연성 인식 차이에 관한 연구”의 일부를 재가공하여 정리한 것임

**Corresponding author:** Yong-Hoon Son, Associate. Professor, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University, Seoul 08826, Korea, Tel: +82-2-880-8107, E-mail: sonyh@snu.ac.kr

## 국문초록

본 논문은 개인과 환경의 상호작용 정도를 ‘인지된 자연성’의 척도로 평가하였다. 헤메로비 7등급(Hemeroby)을 인간의 영향의 정도에 따라 토지피복 세분류로 구분하고, 지표별로 등급을 표준화하여 확률밀도함수와 가중치 적용을 통해 서울시 도시공원의 현 상태를 평가하였다. 그중 특징 있는 공원 6곳을 선정하여 이용자 평가를 시행하여, 자연성 지표에 따른 공간적 평가와 이용자 인식 사이에 3가지의 시사점을 발견하였다. 첫째, 수목이 군락을 이루는 활엽수림·침엽수림·혼효림 등의 공간은 Hemeroby 등급 체계에서 자연성이 높은 공간으로 평가되며, 이용자에게도 일반적으로 자연성이 높은 공간으로 인식되고 있다. 이용자는 다양한 형태의 수목 공간이 자연성이 높다고 인식하였다. 수목의 울창함은 인지된 자연성에 있어서 하나의 요인이 된다. 둘째, Hemeroby 등급 지표에서 자연성이 높게 평가된 ‘내륙 습지’ · ‘호소’ 등 수공간의 인지된 자연성은 공원 주변의 환경 상태에 따라 편차가 크게 나타났다. 셋째, 초지 등과 같은 수평적 경관보다는 수직적인 경관 요소인 수목 등을 통해 자연성이 높게 평가되었다. 녹지공간을 이용하는 이용자의 자연성 인식은 토지피복을 활용한 자연성 평가와 일반적으로 유사하지만, 특정 공간에 대한 자연성 인식은 차이를 보였다. 이는 이용자가 인식하는 자연성에는 개인이 직접 보고, 듣고, 경험한 내용도 포함되기 때문이다. 이용자는 개인적 인식을 바탕으로 자연성을 구조화하고, 도시 녹지의 가치를 평가하는 특징이 있다. 따라서, 도시 녹지의 자연성 평가는 모든 이용자에게 통용되는 절대적인 기준이 존재할 수 없다. 향후 이용자 변들 혹은 도시공원의 인지된 자연에 대한 상충된 이해 그룹에 관한 연구가 필요하다. 이러한 연구는 각 도시공원 서비스가 제공하는 자연성에 대한 방향성 설정에 중요한 자료가 될 것이다.

주제어: 자연경관미, 도시녹지, 지리정보시스템, 토지피복, 서울시

## 1. 서론

도시 생태계서비스의 관점에서 생활환경의 복지를 향상하기 위해 녹지공간의 중요성이 강조되고 있다(Haase *et al.*, 2014). 도시공원은 도시민에게 자연에 가까운 환경을 제공하는 공간으로, 그 궁극적 효용은 공원 계획 및 관리에서 자연공간이 이용자의 수요에 알맞게 제공될 때 극대화될 수 있다(Kim *et al.*, 2019). 이와 관련하여 자연성의 개념으로 도시공원의 녹지공간을 평가하고자 하는 국제적 논의가 이루어지고 있으며, 양질의 도시 녹지를 평가하는 방법이 고도화되고 있다. 도시 환경에서 자연성의 품질적 수준은 자연환경으로서 인간에게 인식되는 “미적 또는 미학적 매력”이라는 관점에서 논의되는데(de Vries *et al.*, 2013), 대표적으로 자연성의 정도 평가(van Dillen *et al.*, 2012; Carrus *et al.*, 2013)와 생물 다양성의 수준(Lovell *et al.*, 2014)으로 평가된다.

그러나 한국의 경우 도시공원을 도시계획시설로 해석하고 설계관점이나 이용자의 시설 만족도에 관해 탐구한 연구가 대다수를 이루는 반면(Moon, 2001; Kim & Kim, 2011; Sung & Choi, 2016), 공원의 자연성에 대한 논의는 아직 부족한 실정이다. 따라서 실제 공원의 평가에 있어 이용자가 인식하는 자연경관적 가치와 자연공간으로서의 인식에 관한 탐구는 부족하다. 도시공원 이용자는 물리적 자연성이 높은 공원에서 더 높은 자연성을 인지하는가? 자연성에 대해 이용자만의 특별한 인지 방식이 있는가? 물리적 녹지공간량과 사람들이 인지하는 자

연성 관계에 대해서 지금까지 연구는 충분한 답을 제시해 주지 못했다.

따라서 본 연구는 이에 대한 해답을 찾기 위해 2,868개의 서울시의 공원 중 6개의 공원을 선정하여 공원 내 공간을 구분하고, 그에 따른 자연성 인식을 정리하였다. 연구에서는 인간에 의해 “인지된 자연성”의 평가 방식을 고안하여, 도시인들에게 자연을 제공하는 측면에서 도시공원의 가치를 평가하였다. Hemeroby index와 실제 이용자 평가를 통해서 서울시 도시공원의 자연성을 평가하였는데, 이때 인지된 자연성이란, 인간에 의해 평가되는 경관 미학적 자연스러움의 정도(Carrus *et al.*, 2013; Sang *et al.*, 2016; Marselle, Melissa *et al.*, 2016)를 의미한다. 서울시의 다양한 공원 중에서 물리적으로 녹지 총량이 많은 공원을 우선 대상으로 선정하고, 해당 공원 이용자를 중심으로 자연성을 평가하였다. 이용자와의 인터뷰를 통해 물리적 특징과 이용자 인식의 자연성 간의 관계를 해석하였다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 인지된 자연성(Perceived Naturalness)

‘자연(自然)’이란 사람의 힘이 더해지지 아니하고 저절로 생겨난 산, 강, 바다, 식물, 동물 따위의 존재를 지칭하며, 지리적·지질적 환경을 의미한다. 자연(nature)은 ‘저절로’ 존재해온 것, 과거로부터 ‘잔존한 자연’, 논과 밭 등 ‘경작된 환경’, 옥상녹

화와 같이 '식재된 자연', 정원처럼 '미학적 전시를 위하여 설계된 자연' 등으로 구분할 수 있다(Hartig *et al.*, 2014).

영어로 'Naturalness'는 '자연성'으로 번역되며, 선행연구에서 '자연의 모습을 띤' 환경을 분석할 때 주로 사용되었다(Michel and Winter, 2009; Winter, 2012). '자연스럽다'라는 의미는, 사람의 손길이 가지 않은 자연 그대로의 모습, 자연 그대로의 성질을 지닌 모습이라 할 수 있다.

또한 자연성(naturalness)은 인위성(artificiality)과 반의어 관계를 이룬다. '만약 "자연"을 "인공"의 반의어로 받아들인다면, "자연스러움" 또는 "자연적인 정도"는 인위적인 영향 없이 무언가가 발생하는 수준을 표현하는 개념이 될 수 있다.

반면, 조경학에서 말하는 자연스러움(naturalness)은 야생의 자연에서부터 도시 안에서 자연을 느끼도록 인위적으로 조성한 상태(Colak *et al.*, 2003; Winter, 2012)에 이르기까지 다양한 범주의 개념으로 정의할 수 있다(Barrette *et al.*, 2014).

일반적으로, 도시의 자연성(naturalness)은 식물과 동물이 살아가는 '살아있는 자연'이나, '수문학적 자연환경', '대기 환경' 등 보다 인간에게 다양하게 인지된 '주관적 자연성(subjective nature)'으로서의 성격을 지닌다(Hoyle *et al.*, 2019).

본 연구에서 말하는 '인지된 자연성'이란 자연 상태에 대한 인지된 친밀감과 선호의 정도(Tveit, 2009)를 의미하며, 경관 선호 연구들에서 이용자로부터 인식된 한 경관이 자연 상태에 얼마나 가까운지(Ode *et al.*, 2009; Herme, 2018)를 평가하는 척도로 사용된다. 이용자에게 인지된 자연은 질적 지표로 측정될 수 있고, 측정된 가치는 특정 공간 내에서 인간의 행위를 설명한다(Tveit *et al.*, 2006).

즉, 조경계획에 있어서 인지된 자연성의 평가는 자연공간을 체계적으로 깊게 이해할 수 있다는 장점이 있으며, 공원 관리상의 함의점을 모색하는데 있어서도 중요한 근거가 될 수 있다.

## 2. 헤메로비 등급(Hemeroby Index)

Jalas(1955)에 의해 도입된 Hemeroby index는 그리스어 hémeros(길들임, 재배)와 bíos(생명)에서 파생되었다(Sukopp, 1972; Blume and Sukopp, 1976). 헤메로스는 '경작, 길들임, 정제'를 의미하며, 생태학에서 식물종의 점유율에 따라 분포 정도를 측정하기 위한 개념으로 처음 사용되었다(Steinhardt *et al.*, 1999). 이후 헤메로비는 '특정 의도와 관계없이 모든 인간 개입이 생태계에 미치는 영향'으로 '인간 간섭도'의 개념으로 확대되었다. 도시에서의 교란 정도, 비오톱 평가 등에 활용되며(Hill *et al.*, 2002), 토지분류에 따라 자연과 풍경에 대한 인간의 영향의 정도를 평가함으로써 경관 평가 모니터링에서 현재의 토지 이용 형태를 측정하는 지표가 되고 있다(Kowarik, 1988; Walz and Stein, 2014).

최근에 이르러 Hemeroby의 평가는 토지 이용 모니터링에 사용되거나, 시간에 따른 상대적 변화가 절댓값보다 더 중요한 경관의 평가, 시간에 따른 경관 변화양상 비교에 사용되고 있으며(Peterseil *et al.*, 2004), 인간의 인식에 "인지된 자연성(perceived naturalness)의 정도를 헤메로비 등급으로 부여하여 평가하는 방식에 확대되고 있다(Kerebel *et al.*, 2019).

## 3. 인지된 자연성(Perceived Naturalness) 평가 방식

선행연구에서 자연성(naturalness)의 평가 지표는 '생태적 자연성'과 '인지적 자연성'으로 구분되었다(Tveit *et al.*, 2006; Hermes *et al.*, 2018). 생태적 자연성은 숲을 이루는 나무의 수종, 수령, 흉고직경, 수고, 녹시율, 생물서식지 등으로 평가된다. 인지적 자연성은 인간의 개입 정도, 시설물의 유무, 농·경작지 등 시각적, 지각적 지표로 평가된다. 두 지표를 모두 포함하였을 때 자연성 평가의 궁극적 목적은 생태적 측면보다는 이용자의 '자연 선호'와 '자연성인지'에 관한 평가가 주를 이루고 있다(Ode *et al.*, 2009; Junge *et al.*, 2015; Van der Jagt *et al.*, 2019, 재인용). 인지된 자연성의 국가적·지역적 차원 분석에서는 국가데이터인 토지피복도와 임상도를 프레임워크로 고안하여 맵핑하는 방식을 따른다(Tveit *et al.*, 2006; Hermes, 2018; Kerebel *et al.*, 2019)

Table 1의 인간 영향에 따른 자연성과 헤메로비 등급의 토지 피복기준을 살펴보면, Walz U. & Stein C(2014)와 여러 학자가 헤메로비 등급 기준에 따라 토지 용도를 나눈 것을 살펴볼 수 있다. 또한, Hermes(2018)는 독일의 경관미적 평가 연구에서 '자연성'의 동의어를 '온전함, 황무지, 자연, 생태학적 강건함, 식생활력'으로 정의하고 토지 피복, 풍경 속 인공요소 평가(경관차원), 소음 방해정도(청각)를 기준으로 자연성을 평가하였다. 특히 생태적 차원의 지표로 사용되던 Hemeroby index를 자연성의 평가 기준으로 채택한 선행연구를 참조하여 간소화된 6개의 평가 기준을 적용하였다. 토지피복에 드러난 경관의 유사성과 연속성을 일차적으로 평가하였는데, 토지피복의 분류에서(1)모든 수역은 하나의 유형으로, (2)인공지대는 식생 위주로 간소화하였다. ATKIS Basis DLM(1:25,000), DGM25를 이용하여 세부공간을 구체화하고, 인지된 자연성의 기준을 선정하였다.

Kerebel *et al.*(2019)은 베이지안 프레임워크의 개발을 위하여 인지된 자연성의 정도를 토지피복도를 기준으로 전문가 집단이 인지한 가중치 값을 계산하고 지표로 환산하였다. 그 결과로 각 토지 이용별 자연성 지표 값을 추출하였다. 상위 노드 상태(토지 커버 유형)는 하위 노드(자연성)의 척도에 따라 배치되었다. 이때, ARIES(Artificial Intelligence for Ecosystem Services) 모델링을 이용하여 공간정보의 확률 분포를 고려하

Table 1. Evaluating naturalness in the Hemeroby Indicator of Human Impact.

Degree of hemeroby	Degree of naturalness	Human impact	Cover type
Ahemerobic	Natural/almost no human impacts	None	Bare rock(암석지대), Glaciers(빙하, 만년설)
Oligohemerobic	Close to natural /weak human impacts	Limited removal of wood, pastoralism, depiction through air and water	Broad-leaved forest(활엽수림), Coniferous forest(침엽수림/PNV), Intertidal flats(조간대), Mixed forest(혼효림/PNV), Coastal lagoons(석호), Beaches, dunes, sands(해변과 모래언덕), Estuaries(하구), Inland marshes(내륙 습지), Sea and ocean(바다와 해양), Peat bogs(수렁 습지)
Mesohemerobic	Semi-natural /moderate human impacts	Clearing and occasional ploughing, clear cut, occasional slight fertilisation	Coniferous forest(침엽수림/not PNV), Transitional woodland - shrub(산림, 관목) Mixed forest(혼효림/not PNV), Sparsely Vegetated areas(희박 식생지), Natural grasslands(자연 초지), Burnt areas(산불 지역), Moors and heathland(황무지 등)
$\beta$ -Euhemerobic	Relatively far from natural /moderate strong human impacts	Application of fertilizers lime and pesticides, ditch drainage	Green urban areas(도시 녹지지역), Water courses(물길), Pastures(목장), Water bodies(수역), Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation(자연식생 발생지)
$\alpha$ -Euhemerobic	Far from natural /strong human impacts	Deep ploughing, drainage, application of pesticides and intensive fertilisation	Sport and leisure facilities(스포츠 및 레저시설), Non-irrigated arable land(경지정리가 안 된 경작지), Vineyards(포도원), Complex cultivation patterns(복합 경작지), Orchard(과수원)
Polyhemerobic	Strange to natural /very strong human impacts	Single destruction of the biocenosis and covering of the biotope with external material at the same time	Discontinuous urban fabric(불연속적 도시), Construction sites(건설사이트), Mineral extraction sites(채석장), Dump sites(쓰레기 매립지)
Metahemerobic	Artificial/excessively strong human impacts	Biocenosis destroyed	Continuous urban fabric(연속적 도시), Port areas(항만), Airports(공항), Industrial or commercial units(상업, 업무), Road and rail networks and associated land(철도)

Source: Steinhardt *et al.*, 1999; Rüdiger *et al.*, 2012; Walz and Stein, C. 2014를 재가공하여 작성.

여 생태적 자연성 현황에 따른 혜택을 확률로 계산하였다(Landuyt *et al.*, 2013).

### III. 연구의 범위 및 방법

#### 1. 연구의 범위

본 연구의 범위는 서울시 도시공원을 대상으로 한다. 우선 2020년 서울시 공공데이터에서 제시된 도시공원 2,868개소에 대하여 인지된 자연성 정도(Perceived Naturalness Code)를 평가하고, 그 결과로 심층 대상지 6곳을 선정하였다.

2020년 서울시 도시공원 개소 수는 도시 관리계획(도시계획시설, 용도구역) 변경 결정(안)에 따르면 2,323개소로 집계된다. 사업의 시행 및 토지 용도의 변경이 불가피하여 집계된 공원의 숫자가 정확하지 않다.

본 연구에서는 도시 계획시설(공원) 중 1) 서울시 생활권 서비스 시설정보(공원), 2) 도시 관리 계획시설의 공간시설(공원) 자료를 활용, 2,741개(공원 범위 중복포함) 도시공원 자료를 수집하였다. 이를 기초 자료로 사용하되, 신설된 도시공원의 범주나 자료의 오차는 Landsat-8 인공영상을 참조하여 바로잡

았다. 최종적으로 3회의 추가 보정을 시행, Figure 1의 20개의 도시공원을 헤메로비 등급 평가를 위한 대상지로 선정하였다.

#### 2. 연구의 방법

본 연구는 Figure 2의 순서와 같이 1) 20개 도시공원을 대상으로 한 토지피복도를 활용한 자연성 등급 분류, 2) 자연성 평가와 심층 대상지 선정, 3) 심층 대상지 현장조사와 이용자 평가로 구분된다. 첫째, 자연성 평가를 위한 자연성 등급 분류를 위해 Hermes(2018)의 Perceived Naturalness Code를 인용하여 한국 현황에 맞게 적용하고자 하였다. 그를 위해 국토환경 공간정보 중 토지피복 세분류를 기준으로 독일에 적용하였던 CLC CODE의 분류를 변경하였으며, 토지 세분류의 적정성 검토를 위해 토지이용현황과 도시생태 현황지도 분류를 참조하고, 전문가 자문을 통해 등급을 확정하였다.

Table 2의 분류는 앞서 언급한 선행 연구를 참조하여 저자와 전문가의 논의를 통해서 국내에 맞추어서 최종적으로 부여한 자연성 등급이다. 호소, 강, 호수 등의 수공간은 도시 내에서 유사한 자연성 정도를 지닐 것으로 판단, 하나의 등급으로 통일하였다. 세부적인 도시공원 내의 시설 경계와 도로, 보도 등

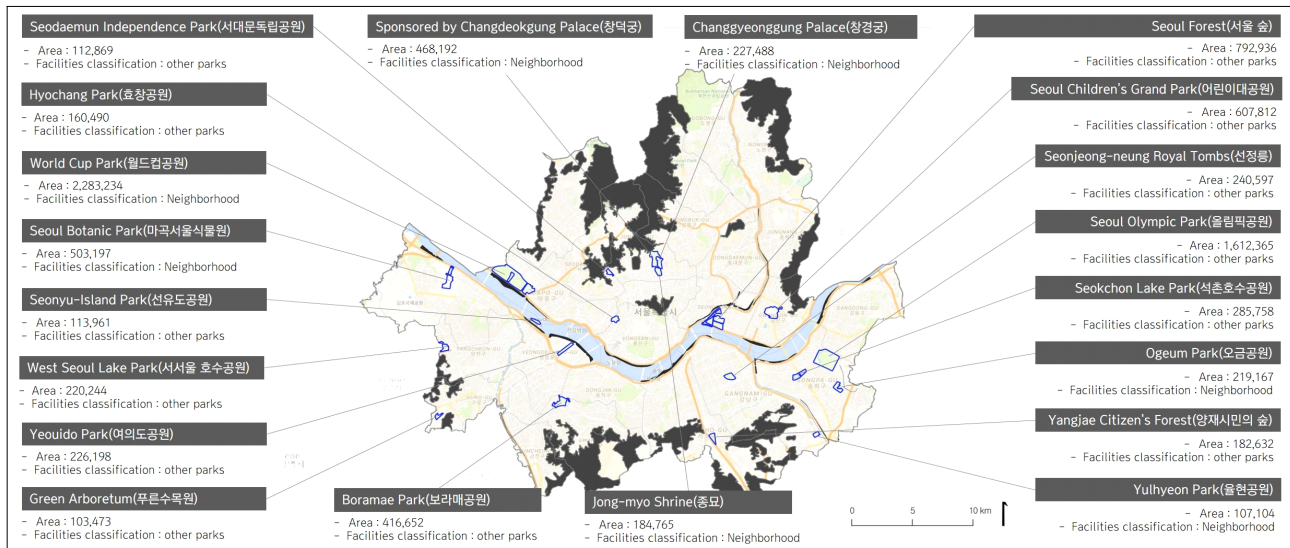


Figure 1. Study area

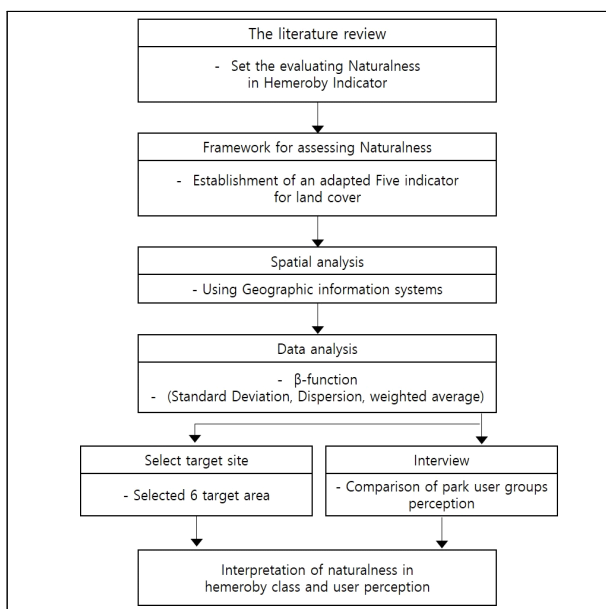


Figure 2. Research process flow

의 평가는 토지피복을 따르고, 명확한 오차는 인공위성 사진을 이용하여 보정하였다. 이후 각 자연성 등급별로 면적을 계산, 도시공원 내에 구성 비율을 순위별로 정리하였다. 한국의 도시 지역 하천은 인공제방으로 구성된 하천이므로 자연성을 '높음'이 아닌 '비교적 높음' 기준으로 하향 분류하였다. 경지정리가 된 논이 경지정리가 안 된 논보다 통일성을 지니며, 그에 따른 인지도가 높다고 판단하였다. 따라서 경지정리가 된 논/밭을 '보통'으로, 경지정리가 안 된 논을 '비교적 낮음'으로 정리하였다.

하우스 재배지의 경우, 경관적 측면에서 인공경관에 가깝게 분류하였고, 운동장은 운동 시설의 여부에 따라 시설형 운동장과 나지형 운동장으로 자연성 정도를 구분하였다. 도시 및 시가화 지역(100)에 해당하는 토지피복상 도시공간의 분류는 예외 없이 '낮음' 등급을 부여하였다. 특히 도로(154) 및 주차시설이 주된 '낮음' 등급에 해당한다. 한국 도시공원 시설의 경우, 공원의 경계 범위 내에 주거지역, 문화·체육·휴양시설, 철도, 교육 행정시설, 하우스 재배지를 포함하는 도시공원이 일부 존재한다. 따라서 세부적인 도시 시가화 시설을 일괄적으로 5등급에 배치하였다. '헤메로비' 기준에서는 'metahemerobe'로 인

Table 2. Framework for assessing naturalness

Perceived naturalness	Sub-classification of land cover map	Weight
High	Broad-leaved forest(311), Inland marshes(511), Riparian zone(612)	1
Rather high	Coniferous forest(321), Mixed forest(331), Natural grasslands(411), Other grassland(423), River(711), Lake(712)	0.75
Medium	Irrigated arable land(221), Pasture(251), Other cultivation patterns(252), Cemetery(422), land in fallow(623)	0.5
Rather low	Non-irrigated arable land(222), Orchard(241), Golf course(421), Unpaved playground(622)	0.25
Low	Residential area/housing area(111), Block of flats(112), Culture, sports and recreation facilities(141), Railroad(153), Road(154), Environmental facilities(161), Educational administration facilities(162), Other public facilities(163), Cultivation facility(231), Playfield(622)	0

공공간의 범위에 해당하며, 인간에 의해 생태성이 파괴된 상태의 토지로 해석한다.

$$B(x, y) = \frac{\gamma(x)\gamma(y)}{\gamma(x+y)} \quad (1)$$

베타 함수  $B(x, y)$  는 다음과 같다.

$$B(x, y) = \int_0^1 t^{x-1}(1-t)^{y-1} dt \quad (2)$$

이때  $x$ 와  $y$ 는 실수부가 0보다 큰 복소수이다.

\*Kerebel *et al.*(2019)의 자연성 인지 정도에 대한 지표 점수를 가중치로 가중평균 산정,  $x$ 와  $y$ 의 산출은 엑셀 산술식을 이용하여 도출

다음으로는 각 등급의 가중평균과 분산, 표준편차를 이용하여 20개 도시공원의 자연성을 평가하고, 특징적인 6개의 심층 대상지를 선정하였다. 이때, 단순한 가중평균에 의한 면적 합계로 공원을 표준화할 경우 면적에 비례하여 등급 간의 점수가 달라지는 오차가 있었다. 이를 보완하기 위해 확률밀도함수(probability density function)의 베타 분포( $\beta$ -function) 값을 활용하였다.

베타 분포( $\beta$  function)는 연속 확률 분포의 일종이며, 평가 측면에서 사전 확률로써 공원 내의 한 공간을 방문하였을 때 특정 토지에 방문할 확률값이 얼마나 편중되어 있는지 파악할 수 있는 평가 방식이다.

마지막으로는 6개 심층 대상지의 현장답사를 통해 공원의 특징을 살펴보고, 공원 이용객을 대상으로 인터뷰를 진행하였다. 심층 대상지 방문객을 대상으로 해당 도시공원의 방문 목적, 이용자의 도시공원 자연성 인식, 자연성이 드러나는 도시공원 내 요소에 대한 진술 수집, 공원에 대한 이용자의 기대 가치 조사 순서로 인터뷰를 진행하였다. 연구에서는 약 1달 동안 6개 공원에서 136명의 이용자를 대상으로 인터뷰를 진행하여 자연성에 대한 이용자의 인식을 조사하였다. 그 결과로 이용자에게 인식되는 도시공원 자연성의 실제적인 요소와 인지된 자연성 평가 지표를 비교하여 서울시 도시공원의 특징을 정리하였다.

## IV. 결과 및 고찰

### 1. 헤메로비 등급(Hemeroby Index)에 따른 인지된 도시공원의 면적비

헤메로비 등급을 산출된 토지 현황에 따라 구분하고, 20개의 도시공원에 대하여 자연성 평가를 한 결과, 면적 대비 자연성이 높은 공원으로는 선·정릉, 종묘, 창덕궁, 양재시민의숲 등이 도출되었다(Table 3 참조). 이들 공원은 다른 공원들에 비

해 공원 해당 부지 내에는 산림이 없었으나 인근 산림과 연결되어 있거나, 조성된 지 오랜 시간이 지난 공원이라 활엽수림·침엽수림·혼효림 등 숲 공간이 공원 내에 풍부하게 조성되어 있다.

Table 3의 결과를 살펴보면 '비교적 높은' 등급의 자연성이 많이 분포한 공원으로는 석촌호수공원, 월드컵공원, 올림픽공원, 선유도, 여의도 공원, 서울숲 등이 해당한다. 위의 공원들은 공원 내에 호소나 수경 공간이 크게 마련되어 있다는 공통적 특징이 있으며, 동시에 자연 및 인공조지가 다수 설계 시에 계획되었다. 조경 요소로서 수경 공간은 높은 개방감을 주며, 심리적 안정감을 주는 요소이다. 그러나 호소와 수공간이 놓인 주변 환경에 따라 자연적 특성에 편차가 심해 다른 요소들에 비해 자연성을 평가하기에 편차가 심하다.

자연성의 평가에서 자연성의 '낮음' 등급 비율이 높은 공원으로는 올림픽공원, 서대문 독립공원, 보라매공원, 효창공원, 여의도 공원 등이 해당한다. '낮음'의 등급을 구성하는 평가 요인으로는 도시 시가화 지역에 해당하는 주거지역, 공업지역, 상업 시설, 문화·체육·휴양시설(141), 철도(153), 도로(154), 기타 공공시설 등이 포함되었기에 공원 내에 문화·체육시설의 건축물이나 공공시설이 포함된 경우, 시설면적에 따른 결과가 도출되었다. 특히 모든 공원에 있어, 체육시설 중 운동장 시설은 나지형 운동장과 시설형 운동장을 인공위성 사진의 현 상황을 보고 분류를 달리 평가하였다. 따라서 테니스장, 농구장, 배드민턴 시설 등 시설 운동장이 도시공원 내에 포함되었을 경우 자연성이 낮게 평가되었다.

### 2. 공원별 자연성 표준화 및 확률밀도분포 특징

단순히 헤메로비 등급에 표준화 계수를 곱하여 면적을 합산하고, 순위를 설정하면 공원의 물리적 전체 면적에 따라 자연성 순위가 달라지는 오차가 발생한다. 따라서 이용자가 도시공원 내의 한 공간을 방문하였을 때, 자연성 등급(1-5) 중 하나의 등급에 해당하는 공간을 선택할 확률을 의미하는 확률밀도함수를 활용하여 공원 내 공간을 살펴보았다. Table 4의 각 공원 내 자연성 등급의 면적 비의 가중평균값과 확률밀도함수 그래프를 비교해 보면 창덕궁과 선·정릉의 경우 '높음'에 해당하는 활엽수림이 대상지 내에 많이 분포하여 자연성이 높게 나타난다. 이들 공원은 인근의 산지와 연결된 수림이 널리 분포하거나 공원이 숲으로 둘러싸인 특징이 있다.

Table 4에서 올림픽공원, 보라매공원, 효창공원, 어린이대공원, 서대문 독립공원은 등급 간의 분산 정도가 크게 나타나는 데, 공원 내에 시설공간이 다수 존재하고, 자연공간과 시설공간의 구분이 뚜렷하다. 따라서 자연성의 평가에서도 면적에 따른 공원 내에 자연공간과 시설공간의 구분이 명확함을 알 수 있다.

Table 3. Area Ratio of the city park naturalness assessment based on Hemeroby index.

Park	Gu	Classification of park facilities	Area(m <sup>2</sup> )*	Naturalness cover ratio					
				High	Rather high	Medium	Rather low	Low	Total
World Cup Park(월드컵공원)	Mapo-gu	Neighborhood	2,283,234	2.80	74.61	1.28	5.54	15.77	100
Seoul Olympic Park(올림픽공원)	Songpa-gu	Other park	1,612,365	5.57	50.16	2.89	0.91	40.47	100
Seoul Forest(서울숲)	Seongdong-gu	Other park	792,936	0.59	61.91	6.55	1.30	29.65	100
Seoul Children'S Grand Park(서울 어린이대공원)	Gwangjin-gu	Other park	607,812	13.16	48.28	3.16	1.39	34.01	100
Seoul Botanic Park(마곡서울식물원)	Gangseo-gu	Neighborhood	503,197	2.27	4.50	80.82	0.00	12.42	100
Sponsored By Changdeokgung Palace(창덕궁)	Jongno-gu	Neighborhood	468,192	72.96	16.79	6.01	0.10	4.15	100
Boramae Park(보라매공원)	Dongjak-gu	Other park	416,652	27.38	38.46	5.36	1.96	26.83	100
Seokchon Lake Park(석촌호수공원)	Songpa-gu	Other park	285,758	0.00	81.61	0.00	0.00	18.39	100
Seonjeongneung Royal Tombs(선정릉)	Gangnam-gu	Other park	240,597	58.56	35.97	3.30	0.00	2.17	100
Changgyeonggung Palace(창경궁)	Jongno-gu	Neighborhood	227,488	16.00	46.67	8.00	0.00	29.33	100
Yeouido Park(여의도공원)	Yeongdeungpo-gu	Other park	226,198	0.00	62.02	0.00	0.00	37.98	100
West Seoul Lake Park(서서울호수공원)	Yangcheon-gu	Other park	220,244	31.73	38.18	8.03	0.02	22.04	100
Ogeum Park(오금공원)	Songpa-gu	Neighborhood	219,167	48.32	37.28	0.91	1.64	11.85	100
Jongmyo Shrine(종묘)	Jongno-gu	Neighborhood	184,765	57.50	26.67	2.85	0.00	12.98	100
Yangjae Citizen'S Forest(양재시민의숲)	Secho-gu	Other park	182,632	50.48	26.24	7.43	0.00	15.85	100
Hyochang Park(효창공원)	Yongsan-gu	Other park	160,490	23.60	36.10	2.35	1.20	36.75	100
Seonyudo Park(선유도공원)	Yeongdeungpo-gu	Other park	113,961	0.00	61.88	1.59	0.00	36.53	100
Seodaemun Independence Park(서대문독립공원)	Seodaemun-gu	Other park	112,869	4.17	53.43	3.23	0.00	39.17	100
Yulhyeon Park(율현공원)	Gangnam-gu	Neighborhood	107,104	0.56	75.57	0.02	0.00	23.85	100
Green Arboretum(푸른수목원)	Guro-gu	Other park	103,473	11.56	64.27	3.14	1.00	20.03	100

\* There is a difference between the park area shown on the information site for each park. There are many changes, such as the fact that the size of the parks changes every year and the site is constantly changing as a result of urban planning. In this paper, the area was calculated based on the area of GIS spatial data of publicly. Although using the available national data, so there is an error in the area of each park.

Table 4. Results of the assessment of the naturalness of main urban parks in Seoul

Park	Weighted average( $\mu$ )/ ranking		Standard deviation( $\sigma$ )
Sponsored by Changdeokgung Palace(창덕궁)	0.89	1	0.15
Seonjeongneung Royal Tombs(선정릉)	0.87	2	0.14
Jongmyo Shrine(종묘)	0.79	3	0.17
Ogeum Park(오금공원)	0.77	4	0.17
Yangjae Citizen'S Forest(양재시민의숲)	0.74	5	0.20
West Seoul Lake Park(서서울호수공원)	0.64	6	0.22
Green Arboretum(푸른수목원)	0.62	7	0.17
Seokchon Lake Park(석촌호수공원)	0.61	8	0.12
World Cup Park(월드컵공원)	0.61	9	0.16
Boramae Park(보라매공원)	0.59	10	0.24
Yulhyeon Park(율현공원)	0.57	11	0.16
Changgyeonggung Palace(창경궁)	0.55	12	0.23
Hyochang Park(효창공원)	0.52	13	0.27
Seoul Children's Grand Park(어린이대공원)	0.51	14	0.24
Seoul Forest(서울숲)	0.51	15	0.20
Seonyudo Park(선유도공원)	0.47	16	0.22
Yeouido Park(여의도공원)	0.47	17	0.22
Seoul Botanic Park(마곡서울식물원)	0.46	18	0.11
Seodaemun Independence Park(서대문독립공원)	0.46	19	0.24
Seoul Olympic Park(올림픽공원)	0.45	20	0.25



이에 해당 공원들의 자연성 순위가 낮게 측정되었다.

‘보통’ 등급의 자연성 지표에 가깝게 분포하는 마곡 서울식물원의 경우, 분산 값이 적어 그래프의 중심부에 집중되어 있다. 석촌 호수공원은 공원 대지의 81%가 호수에 해당하여 ‘비교적 높음’ 등급에 집중되어 밀도함수의 그래프가 그려졌다.

이처럼 각 공원의 자연성 등급의 특징은 등급의 면적 비에 따른 확률밀도함수로 가시화될 수 있다. 이때, 특정 자연성 등급의 지표에 해당하는 토지 면적이 넓을수록, 그래프의 집중 현상이 나타나며, 1에 가까워질수록 자연성 등급 ‘높음’의 토지 범례인 ‘활엽수림(311), 내륙 습지(511), 강기슭(612)’에 해당하는 토지 비율이 높게 나타난다.

### 3. 지표 기준에 따른 6개 공원별 자연 공간 특징

Figure 3의 확률밀도함수 그래프에서 대표적인 모형을 나타내는 선정릉, 서서울호수공원, 석촌호수공원, 보라매공원, 서울숲, 올림픽공원을 심층 대상으로 선정하였다. 선정릉의 경우, 강남구 중심부에 위치하여 있으면서 활엽수림, 침엽수림이 풍부한 공원이다. 구릉 지형을 따라 숲이 조성되었다. 문화제로서 다른 5개의 공원과 성격이 다르지만, 인근 회사 직장인의 생활에서 공원과 같은 구실을 하고 있다. Figure 4의 지도에서 볼 수 있듯 조성된 지 오랜 시간이 흘러 수령이 높은 활엽수, 침엽수림이 공원 전체에 고르게 분포한다. 또한, 문화재청의 소속으로 공원 관리가 비교적 잘 이루어져 있으며, 그에 따라 포장되지 않은 산책로지만 수목 공간과 산책로의 분리가 잘 되어 있다. 공원 입장을 위한 출입구를 제외한 모든 공간은 흙길이나 비포장면적으로 되어 있어 자연성이 매우 높다.

Figure 4의 서서울 호수공원의 경우, 인근의 능골산에 인접

하여 공원이 만들어졌다. 공원 설계 시 “수공간”을 주요 테마로 하였기에, 호수의 경관이 두드러진다. 공원 전체가 구릉을 따라 설계되어 있다는 특징이 있고, 그에 따라서 시설공간별로 층위와 위계가 다르며, 공원을 걸으면 전체적으로 구배가 느껴진다. 과거 신원 정수장 용지에 들어선 예술 공간과 전시시설, 놀이터를 제외하면 능골산에 가까워질수록 공원 내부에 수목, 관목, 화초류의 식재가 고르게 분포하고 있다. 인근 산림 주변으로 체육시설이 있고 시설들을 둘러싸고 수림이 널리 분포한다. 따라서 해메로비 등급의 자연성 평가 기준에서 “높음”, “비교적 높음”에 해당하는 침엽수림, 활엽수림, 혼효림, 호소가 많은 공간이다.

석촌호수공원은 공원 면적의 80%에 해당하는 부지가 호수에 해당한다. 따라서 자연성의 평가에서 비교적 높음에 해당하는 등급에 대다수의 공원 면적이 집중되어 있다. 분산 정도가 낮은 종 모양의 그래프 형태를 보인다. 공원 내부의 시설이 대다수 내륙 습지지만, 호수를 바라보는 전경과 호수 외부의 도시경관이 큰 대비를 이룬다. 따라서 호수의 모습과 호수 주변을 둘러싼 인근 도시 시설의 경관이 호수의 전체적인 분위기를 연출하는 데 큰 영향을 끼친다. 그러나 지표의 자연성 평가에서는 공원 내부의 면적을 기준으로 평가하였기에 자연성이 비교적 높은 공원으로 도출되었다.

보라매공원은 공원 내부에 활엽수림과 호수 시설이 있어 자연성이 높은 공간이 존재한다. 그러나 공원 중심부에 시설형 운동장이 있고, 2020년 11월 기준으로 신림선(전철역) 공사로 인해 공원 내부가 매우 혼잡하다. 다른 공원시설에 비해 공원 내부에 서울시립지적장애인복지관, 청소년수련관, 구민회관 등 공공시설이 다수 존재한다. 자연성의 평가에서는 시설형 운동장과 교육 시설, 공공시설 등의 도시 계획시설의 등급을 “매우

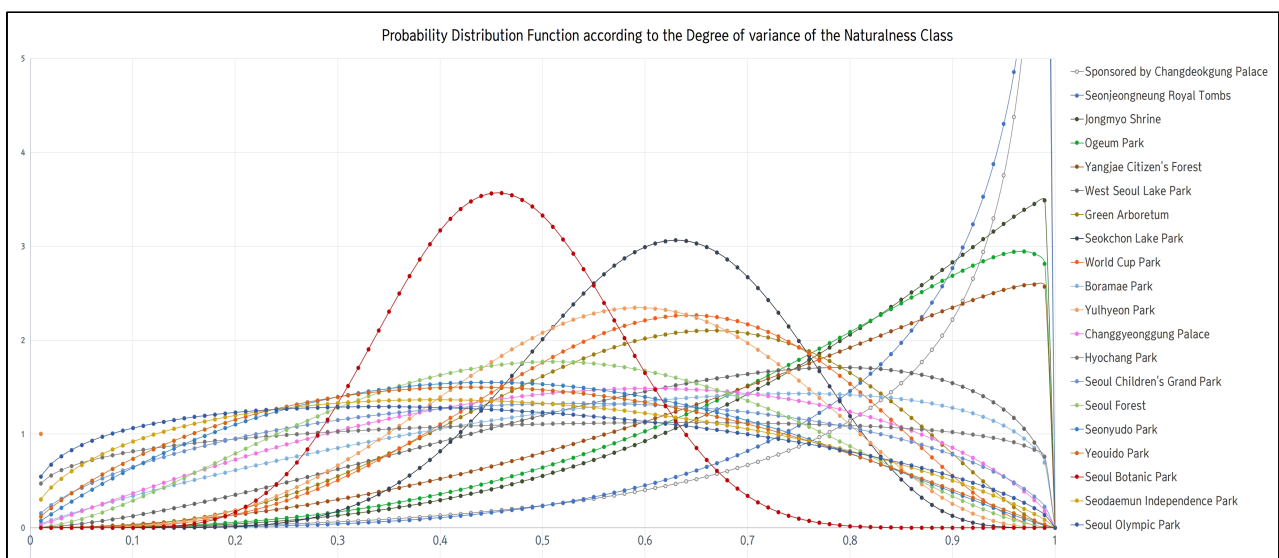


Figure 3. Probability distribution function according to the degree of variance of the naturalness class



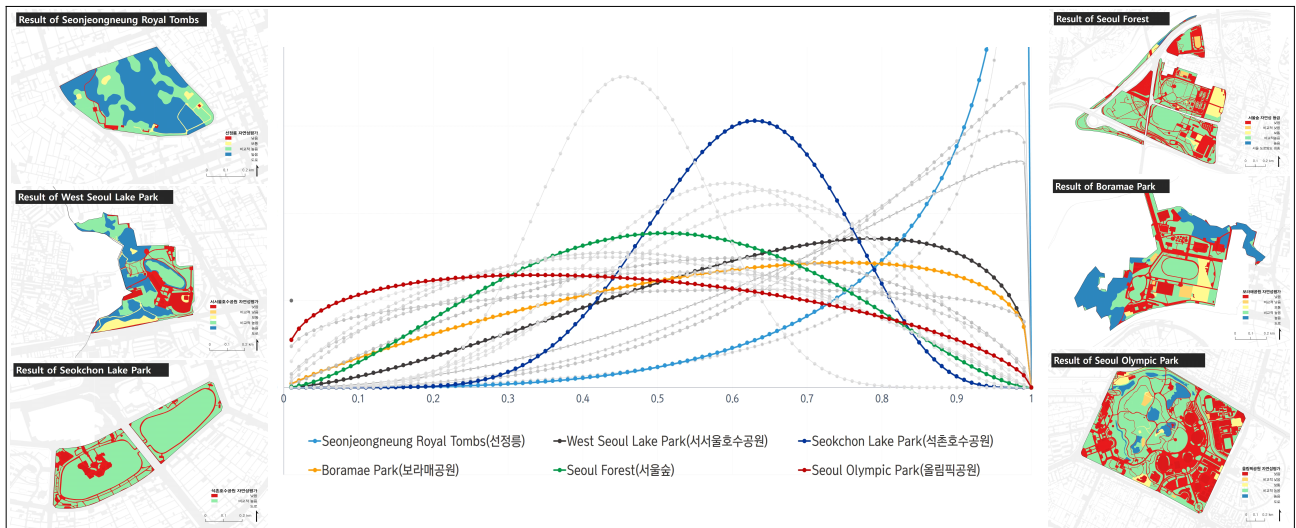


Figure 4. Evaluation result of six target site

낮음”으로 평가하였다. 따라서 보라매공원은 자연성이 높은 공간과 낮은 공간이 산발적으로 섞여 있으며, 공원 내부의 경관에 편차가 크고, 그에 따라 평가에서의 분산 정도가 크다. 그러나 내륙습지 공간에 있을 때와 운동 시설에 있을 때 느껴지는 자연성의 정도가 매우 크기 때문에 실제 이용자의 자연성 인지 정도가 다르게 평가될 수 있다.

서울숲은 6개 심층 대상지 중에서 면적이 2번째로 큰 공원이다. 현재 계속해서 공원을 조성 중이며, 그에 따라 수림 및 초지 공간이 계속 증가하는 특징이 있다. 공원 내부에 정수시설이나 곤충체험 학습장 등 시설도 다수 존재하지만, 다양한 주체의 자연공간이 고르게 분포하고 있다. 공원 전반적으로 수목이 고르게 식재되어 있지만, 아직 수령이 어린나무들이 다수 존재한다. 자연 생태숲에 사슴을 방목하여 이용자가 사슴 우리를 관찰할 수 있는 특징이 있다. 다만, 현재는 구름다리에서 사슴을 관찰할 뿐, 실질적으로 동물을 만지거나 다가서기는 힘들다. 다른 공원들과 구분되는 특징으로 여타 야생 동물이 공원 내부에서 쉽게 관찰된다. 또한 수원지 제1 정수장과 관련하여, 공원 내부에 도랑이 흐르고 있어 물소리가 잘 들리고, 다양한 규모의 수공간이 인상 깊다. 초지도 다수 분포하고 있어, 지표 자연성 평가에서는 “비교적 높음” 등급이 61%를 차지했다.

올림픽공원은 20개 공원 중 면적이 가장 넓은 공원이다. 그에 따라 절대적인 자연공간의 면적이 넓지만, 대조적으로 국제 규모의 경기장, 평화의 광장 등 시설공간의 면적도 매우 넓다. 올림픽공원의 공간적 특징 중 하나는 절대 면적이 가장 넓지만, 공원시설 간 편차가 크다는 것이다. 자연성의 평가에서는 가장 인위적인 특성을 드러낸다. 그러나 1986년 조성 이래로 지속적인 관리가 이루어지고 있는 공원이기에 34년 동안 자라난 수목이 울창한 수형을 보인다. 또한, 공원의 절대 면적이 매우 넓고 몽촌토성, 나 홀로 나무 등 트인 초지 경관이 우수하다. 올림픽

공원의 지표 평가에서는 대상지 안의 동선이 비교적 명확하게 보이고, 소공간이 지도상에 잘 드러나는 특징이 있다. 이에 이용자가 인식하는 자연성에 차이가 있을 수 있다.

#### 4. 인터뷰를 통한 도시공원별 인지된 자연성의 검증

인터뷰 결과, 도시공원 이용자의 주된 방문 목적은 휴식, 산책, 운동 등을 위해서였다. 주말을 이용한 자녀교육이나 친지 간 나들이, 연인 간의 데이트 등 기분전환을 위해 공원을 방문한 사람도 있었다. 최근의 사회적 상황과 관련하여 실내 활동이 제한된 만큼 야외에서 활동을 즐기기 위한 방문이 대다수였다.

Table 5에서 선정릉 이용자의 경우, 직장 근무 이외의 시간에 산책하러 방문한 경우, 인근 도심에 생활하면서 카페 등의 내부공간을 피해 모임을 하는 사람들이 대다수였다. 선정릉을 이용하는 22명 중 18명은 선정릉을 매우 ‘자연적’이라고 인지하였으며, 그렇게 평가하는 이유로 수령이 높은 나무, 울창한 숲, 흙길 등의 요소가 있다고 응답했다. 서서울 호수공원에 대해 23명의 응답자는 자연적이다(10명), 인공적인 요소가 가미된 자연이다(10명), 자연적 요소가 있는 인공 공간이다(3명), 인공적이다(1명)고 응답하였으며, 자연성이 높다고 판단한 주요 이유로 인근의 산지 지형을 살려서 공원을 설계한 점, 수목과 숲이 비교적 양호하고 울창하게 유지되고 있는 점 등이 있다.

석촌호수의 이용자 22명이 자연성을 느끼는 요소로는 산책로의 수목과 울창한 나무 등이 있었다. 그러나 산책로를 따라 열식된 나무가 인위적이라고 여기는 이용자가 있지만, 나무가 많아서 자연적이라고 느끼는 인식도 존재했다. 두드러지는 점 중 하나는 잠실호수공원 터 외부의 도심지와 롯데타워, 내부의 매직 아일랜드 등 도심 경관과 테마파크의 모습은 일관된 경관이었지만, 이용자의 자연성 인지 방식은 매우 달랐다는 점이다.

Table 5. Results of respondent's perception of Seoul city parks naturalness

Unit = Number of respondents

Park	Natural/almost no human impacts		Semi-natural /moderate human impacts		Far form natural /strong human impacts		Artificial, /very strong human impacts		Sum	
	Amount	Ratio(%)	Amount	Ratio(%)	Amount	Ratio(%)	Amount	Ratio(%)	Total	Ratio(%)
SeonJeong-Neung(선정릉)	18	26.87	2	7.41	1	5.56	1	3.70	22	16.18
Seo-Seoul Lake Park(서서울호수공원)	10	14.93	10	37.04	3	16.67	1	3.70	23	16.91
Seokchon Lake Park(석촌호수공원)	8	11.94	3	11.11	3	16.67	8	29.63	22	16.18
Boramae Park(보라매공원)	6	8.96	5	18.52	6	33.33	8	29.63	25	18.38
Seoul Forest(서울숲)	17	25.37	2	7.41	1	5.56	3	11.11	23	16.91
Seoul Olympic Park(올림픽공원)	8	11.94	5	18.52	4	22.22	6	22.22	21	15.44
Sum	67	100	27	100	18	100	27	100	136	100

석촌호수공원이 자연적이라고 인지한 이용자(8명)에게 도심 경관은 공원 대지와 대비되는 경관으로서 공원에서의 자연성을 극대화하는 요소였다. 반면, 석촌호수공원이 인공적이라 평가하는 이용자(8명)에게 해당 요소(잠실 롯데타워, 주변 도심지 경관, 매직 아일랜드)는 자연공간의 연속성을 방해하는 요소로 인지되고 있다. 이러한 이용자의 자연성 평가는 대상지 내 자연성 등급의 분산 정도가 가장 덜했던 결과와는 대비된다.

‘호수’라는 요소에 대한 이용자의 판단은 진술문에서 특히 양분화된 양상을 보인다. 수공간 전체를 인위적으로 보는 이용객이 있지만, 분수만 인위적 요소라고 판단하는 이용객, 수변의 물흐름을 자연스럽게 여기는 이용객, 갈대 경관과 수생생물을 보며 자연으로 인지하는 이용객 등 자연공간으로서의 인지 정도에 대한 개인별 편차가 크게 드러났다.

보라매공원은 공원 내외부의 인위적 개입과 시설공간들이 다른 공원들에 비해 두드러진다는 특징이 있었으며, 그 결과로 이용자의 자연성인지 평가에서도 다양한 층위의 자연성 인식이 두드러졌다. 보라매공원의 응답자 25명 중 자연성이 있다(6명)고 평가한 까닭은 공원의 기능이나 역할, 그리고 ‘나무, 꽃’과 같은 미시적 자연요소가 있었으며, 도시적 차원에서 공원의 기능에 대한 진술문이 다수 등장하였다. 보라매공원이 인공적(8명)이라 인지한 이용객들은 과거 공군사관학교 부지였다는 점, 끊임없이 개발되고 있다는 점, 공원 내에 공공시설이 다수 분포하는 점 등을 들어 ‘공원 자체가 인간의 편의를 위해 조성된 공간’이라고 인지하였다.

서울숲 이용자 23명 중 자연적이다(17명), 인공적인 요소가 가미된 자연이다(2명), 자연적 요소가 있는 인공 공간이다(1명), 인공적이다(3명)고 응답하였다. 서울숲 이용자 대부분은 자연성이 높다(17명)고 답하였으며, 그 이유로는 다양한 동물을 관찰할 수 있고, 공원 내부 체험시설도 곤충과 관련된 주제로 통일성이 있다고 느꼈기 때문이다. 또한, 충분한 공원의 면적이 도심으로 벗어난 것과 같은 느낌을 주며 도시와는 다른 공간에 있다고 인지하도록 하였다.

올림픽공원은 6개 공원 중 가장 면적이 넓으면서 자연성 등

급 간 편차가 큰 편(0.25)에 속하는 공원이다. 21명의 응답에 대해 이용자가 올림픽공원에서 높은 자연성이 있다고 평가하는 요소로는 넓은 수림과 초지 그리고 조성된 지 일정 시간이 지나 큰 수형을 지닌 수목, 울창한 숲 등이다. 또한 ‘몽촌토성’이라는 원생 지형을 살렸다는 점, 역사성을 가지고 있는 공원이라는 점 등이 자연성을 높게 평가하는 요인이다. 공원의 인위적 요소로는 평화의 광장, 포장된 면적, 체육시설, 미술관 또는 전시관, 주차장 등이 있다. 이러한 계획 요소는 도시공원이 인간에 개입에 의한 ‘모방된 자연’이라고 평가하도록 하기도 하고, 공원 내에서 필수적으로 있어야 하는 최소한의 인공시설로 여겨지기도 한다.

## V. 결론

이상, 선정된 6개 공원의 인지된 자연성에 대한 ‘지표 평가’와 ‘이용자의 자연성 평가’를 비교하였다. 그 결과, 자연성 지표에 따른 공간적 평가와 이용자 인식 사이에 3가지의 시사점을 발견하였다. 첫째, 수목이 군락을 이루는 ‘활엽수림’·‘침엽수림’·‘혼효림’ 등의 공간은 Hemeroby 등급 체계에서 자연성이 높은 공간으로 평가되었으며, 이용자에게도 일반적으로 ‘자연성이 높은 공간’으로 인식되고 있었다. 이용자는 다양한 수목 공간의 자연성이 높다고 인식하였으며, 자연성 평가 요소로 ‘나무’의 울창함, 존재 여부 등을 꼽았다. 선정릉과 같이 대부분 면적이 수림으로 구성된 공원의 경우, 지표 자연성 평가와 이용자 평가가 일치하였다. 이는 숲의 울창함이나 수목의 생육상태를 나타내는 인식으로 확대될 수 있어, 숲 공간에 대한 자연성의 등급이 타당성 있음을 증명한다. 공간 자료상 시설 비율이 높다고 할지라도(자연성이 낮음) 공원 내에 수령이 높은 나무들이 울창하다고 인식하는 경우, 자연성은 높게 평가된다고 이해할 수 있다.

둘째, Hemeroby 등급 지표에서 자연성이 ‘높음’ 또는 ‘다소 높음’ 등급이었던 ‘내륙 습지’·‘호소’ 등 수공간의 경우는 수공간이 위치한 주변부의 환경에 따라 자연성의 편차가 크게 나타

났다. 호수리는 경관에 대한 이용자의 행위는 일반적으로 직접 체험이 아니라 '응시'에 국한되기 때문에 공원 자체의 이용보다는 공원 내외부 경관에 대한 연결성, 대비를 통해 자연성을 판단하였다. 석촌호수와 같이 대부분 면적이 내륙 습지 및 호수로 통일된 경관이지만, 도심부에 위치하여 자연공간보다는 도시 내 여가 공간으로 인식하거나, 도심부에 대비하여 자연성이 높은 공간으로 인식하였다. 같은 수공간이었지만, 서울숲이나 올림픽 공원 등 자연공간에 위요되어 있고, 도심부에서 충분히 떨어진 호수의 경우 자연성이 높은 공간으로 인식된 때도 있었다.

그뿐만 아니라 서서울호수공원 호수의 경우, 호수 내의 수생 식물이나 이끼 등의 경관은 자연성이 높다고 평가되는 반면, 호수 내의 분수 등 인위적인 요소로 인해 호수가 인위적인 경관이며, 자연성이 낮다고 평가하는 이용자의 평가도 존재했다. 따라서 수공간의 자연성 평가에서는 수공간체자만의 평가보다는 주변부 경관의 종합적인 특성이 반영됨을 알 수 있다.

셋째, 인지된 자연성 평가에서 초지 등과 같은 평지 경관에 대해서는 자연성에 대해 높고 낮음을 판단하기 쉽지 않으며, 그보다 수직적인 경관 요소인 수목 등이 더 자연성 평가에 많은 영향을 끼친다. 따라서 자연 초지의 경우 '다소 높음', 인공 초지의 경우 '보통'으로 평가한 Hemeroby 등급 평가와 이용자 인식이 거의 유사하다 할 수 있다.

결론적으로 Hemeroby는 경관 미학적 측면에서 공간의 자연성을 평가하는 효율적인 방식이라고 할 수 있다. 지표 체계에 따른 가중 평가 방식은 상당 부분 이용자 평가의 결과와 유사하게 드러나지만, 특정 부분에서 차이가 존재하기도 한다.

마지막으로 일부 이용자는 실제 체험에 기반하여 공원의 자연성을 평가하기보다 지금까지의 경험이나 선입견을 품고 종합적으로 자연성을 평가하는 경향을 보였다. 이는 인지된 자연성이 때로는 대상 환경에 대한 직접 반응 혹은 평가로 이해되기보다는 일반적 환경에 대한 개인적 태도 혹은 취향으로 될 수도 있다는 점을 의미한다.

이용자 개인적으로 보면 각자의 경험이나 지식의 차이, 자연에 대한 선호 성향 등에 따라, 같은 공간이라도 인지된 자연성의 정도가 달라질 수 있다.

따라서 인지된 자연성을 공원평가의 한 방법으로 활용하기 위해서는 더욱 신뢰성 있는 방법의 개발이 필요하다. 예를 들어서 생태계서비스 연구에서 많이 사용되는 이용자 번들이나, 평가 성향이 다른 그룹들에 관한 유형화 연구를 통해서 개인의 주관이 아닌 주요 이용자 그룹이 가지는 공통적인 인지된 자연성을 평가하는 것도 유용한 방법이 될 수 있다.

향후 이러한 연구를 통해서, 궁극적으로는 도시공원 계획 및 평가에 있어서 활용할 수 있는 인지된 자연성 평가가 되도록 방법을 더 고도화할 필요가 있다.

## References

1. Barrette, Martin, et al.(2014) Issues and solutions for intensive plantation silviculture in a context of ecosystem management. *The Forestry Chronicle* 90(6): 748-762.
2. Blume, H., and H. Sukopp(1976). Ecological significance of anthropogenic soil changes. *Schr. R. Vegetationskde* 10(1): 75.
3. Carrus, G., R. Laforzezza, G. Colangelo, I. Dentamaro, M. Scopelliti and G. Sanesi(2013). Relations between naturalness and perceived restorativeness of different urban green spaces. *Psychology* 4(3): 227-244.
4. Colak, A. H., I. D. Rotherham, and M. Calikoglu(2003). Combining 'naturalness concepts' with close-to-nature silviculture. *Forstwissenschaftliches Centralblatt Vereinigt Mit Tharandter Forstliches Jahrbuch* 122(6): 421-431.
5. De Vries, S., S. M. Van Dillen, P. P. Groenewegen, and P. Spreeuwenberg(2013) Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine* 94(1): 26-33.
6. Haase, D., N. Larondelle, E. Andersson, M. Artmann, S. Borgström, J. Breuste, and T. Elmqvist(2014). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. *Ambio* 43(4): 413-433.
7. Hartig, T., R. Mitchell, S. De Vries and H. Frumkin(2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health* 35(1): 207-228.
8. Hermes, J., C. Albert and C. von Haaren(2018) Assessing the aesthetic quality of landscapes in Germany. *Ecosystem Services* 31(1): 296-307.
9. Hill, M. O., D. B. Roy and K. Thompson(2002). Hemeroby, urbanity and ruderality: Bioindicators of disturbance and human impact. *Journal of Applied Ecology* 39(5): 708-720.
10. Hoyle, H., A. Jorgensen and J. D. Hitchmough(2019). What determines how we see nature? Perceptions of naturalness in designed urban green spaces. *People and Nature* 1(2): 167-180.
11. Jalas, J.(1955). Hemerobe and hemerochore Pflanzenarten. *Acta Soc Pro Fauna Flora Fenn* 72(1): 1-15.
12. Junge, X., B. Schüpach, T. Walter, B. Schmid, and P. Lindemann-Matthies(2015). Aesthetic quality of agricultural landscape elements in different seasonal stages in Switzerland. *Landscape and Urban Planning* 133(1): 67-77.
13. Kerebel, A., N. Gélinas, S. Déry, B. Voigt, and A. Munson(2019). Landscape aesthetic modelling using Bayesian networks: Conceptual framework and participatory indicator weighting. *Landscape and Urban Planning* 185(1):258-271.
14. Kim, I., S. Kim, J. Lee and H. Kwon(2019) Categorization of cities in Gyeonggi-do using ecosystem service bundles. *Journal of Environmental Impact Assessment* 28(3): 201-214.
15. Kim, Y. I., and Kim, J. G. (2011). Citizens' perception and satisfaction for urban parks and greens: A case study of Anyang city, Bucheon city and Uijeongbu city in Korea. *Journal of Korea Planners Association*, 46(1), 157-170.
16. Kowarik, I. (1988). Zum Einfluss des Menschen auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). Berlin. Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin Berlin 56(1): 280.
17. Landuyt, D., S. Broekx, R. D'hondt, G. Engelen, J. Aertsens and P. L. Goethals(2013). A review of Bayesian belief networks in ecosystem service modelling. *Environmental Modelling & Software* 46(1): 1-11.
18. Lovell, R., B. W. Wheeler, S. L. Higgins, K. N. Irvine and M. H.

- Depledge(2014) A systematic review of the health and well-being benefits of biodiverse environments, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 17(1): 1-20.
19. Machado, A.(2004) An index of naturalness, *Journal for Nature Conservation* 12(2): 95-110.
  20. Marselle, M. R., Irvine, K. N., Lorenzo-Arribas, A., and Warber, S. L. (2016). Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived biodiversity and perceived naturalness on emotional well-being following group walks in nature?, *Journal of Environmental Psychology*, 46(1) : 217-232.
  21. Michel, A. K. and S. Winter(2009) Tree microhabitat structures as indicators of biodiversity in Douglas-fir forests of different stand ages and management histories in the Pacific Northwest, USA, *Forest Ecology and Management* 257(6): 1453-1464.
  22. Moon, C. H. (2001). A study on the spatial characteristics of urban parks in Seoul through the analysis of decisive factors about degree of users' satisfaction, *Journal of Geographic and Environmental Education*, 9(1), 118-122.
  23. Ode, Å., G. Fry, M. S. Tveit, P. Messenger and D. Miller(2009) Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference, *Journal of Environmental Management* 90(1): 375-383.
  24. Peterseil, J., T. Wrבka, C. Plutzer, I. Schmitzberger, A. Kiss, E. Szerencsits, and H. Beissmann(2004). Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes—the SINUS approach, *Land Use Policy*, 21(3): 307-320.
  25. Rüdiger, J., E. Tasser and U. Tappeiner(2012). Distance to nature—A new biodiversity relevant environmental indicator set at the landscape level, *Ecological Indicators* 15(1): 208-216.
  26. Sang, Å. O., Knez, I., Gunnarsson, B., and Hedblom, M. (2016). The effects of naturalness, gender, and age on how urban green space is perceived and used, *Urban Forestry & Urban Greening*, 18(1): 268-276.
  27. Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller, E., and Lehmann, S. (1999). Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation, *Environmental indices, system analysis approach*, 237-254.
  28. Sukopp, H. (1972). Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen, *Berichte Landwirtschaft* 50(1), 112-139.
  29. Tveit, M. S. (2009) Indicators of visual scale as predictors of landscape preference: A comparison between groups, *Journal of Environmental Management* 90(9): 2882-2888.
  30. Tveit, M., Å. Ode and G. Fry(2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character, *Landscape Research* 31(3): 229-255.
  31. Van Dillen, S. M., de Vries, S., Groenewegen, P. P. and Spreeuwenberg, P. (2012). Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity, *J Epidemiol Community Health*, 66(6) : e8-e8.
  32. Van der Jagt, A. P., Smith, M., Ambrose-Oji, B., Konijnendijk, C. C., Giannico, V., Haase, D., and Cvejić, R. (2019). Co-creating urban green infrastructure connecting people and nature: A guiding framework and approach, *Journal of Environmental Management*, 233(1): 757-767.
  33. Walz, U. and C. Stein(2014) Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany, *Journal for Nature Conservation* 22(3): 279-289.
  34. Winter, S. (2012) Forest naturalness assessment as a component of biodiversity monitoring and conservation management, *Forestry* 85(2): 293-304.
  35. Wrבka, T., K. H. Erb, N. B. Schulz, , Peterseil, J., Hahn, C., and Haberl, H. (2004). Linking pattern and process in cultural landscapes, An empirical study based on spatially explicit indicators, *Land Use Policy* 21(3): 289-306.
  36. Seong, B. H., and Choi, Y. S. (2016). Analysis on the influencing relationship between motivation, perceived value, satisfaction and behavior intention of ecological experiences: focused on differences by ecological experience infrastructure, *Journal of Tourism Studies*, 28(3):55-78.
  37. Standard Korean Dictionary, dictionary definition of artificial(人爲的).
  38. Standard Korean Dictionary, dictionary definition of nature(自然).
  39. Standard Korean Dictionary, dictionary definition of natural(自然的).

---

Received : 1 March 2021

Revised : 4 April 2021 (1st)

Accepted : 5 April 2021

3인익명 심사필