

# 해안 그린인프라 계획을 위한 유희공간 유형 분류†

- 서귀포시 표선면을 중심으로 -

이지구\* · 김민\*\* · 지은혜\* · 문태현\* · 전진형\*\*\*

\*고려대학교 대학원 환경생태공학과 석사과정 · \*\*고려대학교 대학원 환경생태공학과 석박통합과정 수료 ·  
\*\*\*고려대학교 환경생태공학부 교수

## I. 서론

최근 해안지역을 대상으로 기후변화로 인한 해수면 상승과 홍수 빈도의 증가, 해안 침식 문제가 심각해짐에 따라 해안도시의 환경문제에 대응하고 이를 효과적으로 해결하기 위한 해안 그린인프라 조성의 필요성이 증대되고 있다(Kim *et al.*, 2021). 해안 그린인프라는 해안지역의 홍수 및 침식 문제를 방지하고 다양한 생태계서비스를 제공하는 다기능성의 상호연결된 네트워크를 일컫으며, 해안 지형, 해안 식생, 산호초와 같은 자연기반 시스템을 아우른다 (Mary *et al.*, 2016; Tugce & Stephanie, 2021). 하지만 기존의 해안 그린인프라에 대한 연구는 이의 재해 저감 효과를 규명하거나 지표틀 개발하는 수준에 그쳤으며 (Tomohiro & Stephen, 2021), 해안지역의 고밀화로 인해 그린 인프라를 적용할 수 있는 용지의 확보가 어려워져 해안 그린인프라를 도입하기 어려운 실정이다.

해안지역의 도시화로 인해 해안도시가 파편화됨에 따라 유희공간이 불규칙적으로 발생하게 되었고, 잉여자원으로의 활용 가능성에 대한 논의가 이루어져 왔다(Laure *et al.*, 2021). 유희공간은 그동안 관심이 떨어지는 공간으로 농지 혹은 부동산 용도로만 정의되었고, 유희공간에 그린인프라를 적용했을 때의 효과를 평가하는 연구는 이루어졌지만(Kim *et al.*, 2015), 이를 그린 인프라 관점에서 분류하거나, 그 자체의 생태적 가치를 평가한 연구는 미비했다. 효율적이고 실현 가능한 해안 그린인프라 계획을 위해서는 우리나라 사정에 적합한 유희공간 유형 분류와 생태적 가치 평가가 요구된다.

따라서 본 연구는 해안지역의 유희공간을 대상으로 그린인프라 설계 요소를 수집하여 생태적 특성 요인을 도출하고 이를 바탕으로 유희공간의 유형을 분류하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서 도출된 해안지역의 유희공간 유형은 향후 해안 그린인프라 계획 수립 및 생태적 가치 평가에 활용될 수 있을 것이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상지

제주도 서귀포시 표선면은 최근 개발이 활발해지고 기후변화로 인한 해수면 상승의 위협이 존재하며, 태풍의 길목에 위치해 해안침수 취약성이 높다. 이에 해안 그린인프라 계획을 위한 유희공간의 유형을 분류하기에 적합하다고 판단하여 본 연구의 대상으로 선정하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 유희공간의 범위를 토지특성도에 기반을 두어 잡종지와 주거용, 상업업무용, 주상복합, 공업 나지로 한정하였다. 이를 GIS를 활용해 무작위로 추출하여 총 38개의 구획을 도출하였으며, 데이터 수집 범위를 구획 중심으로부터 반지름 12m의 원 내부로 한정하였다.

#### 1) 데이터 수집

해안 그린인프라 설계 요소의 관점에서 데이터를 수집하기 위해 i-Tree Eco의 데이터 목록을 차용했다. 2021년 4월 7~9일, 5월 12~14일, 6월 22일~25일에 걸쳐 총 3번의 현장답사를 통해 식생의 실측 데이터를 수집하였고 토지피복과 토지이용 등의 토지특성 데이터는 GIS를 활용해 수집하였다.

#### 2) 데이터 분석

유희공간의 유형 분류는 주성분 분석을 통해 요인을 추출하고 이를 바탕으로 군집분석을 실행하는 방식으로 진행하였다. 먼저 수집한 데이터를 구획별로 수목의 개수, 식생 면적 비율, 피복, 토지 특성에 따라 총 21개의 변수로 정리하고 그 중 가장 신뢰도가 높은 6가지 변수를 선정해 주성분 분석을 실행하였으며 배리맥스 회전을 실시해 요인을 도출하였다.

이후 추출된 요인을 바탕으로 구획을 분류하기 위해 계층적

†: 이(성과)는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A2B5B01002369).

군집분석 중 하나인 Ward법을 사용하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 주성분 분석

본 연구는 수목 개수, 수관 면적 비율, 관목 면적 비율, 식재 가능한 면적 비율, 건물 피복율, 초지 피복율의 총 6개 변수를 주성분 분석에 사용하였고 배리맥스 회전을 통해 고유값이 1.0 이상인 총 2개의 요인이 도출되었다(Figure 1 참조). KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 검정 결과, 0.619로 표본이 주성분 분석에 적절한 것으로 확인되었다. 각 요인은 구성 변수의 특성을 대표할 수 있도록 “식생 요인”과 “피복 요인”으로 명명하였다.

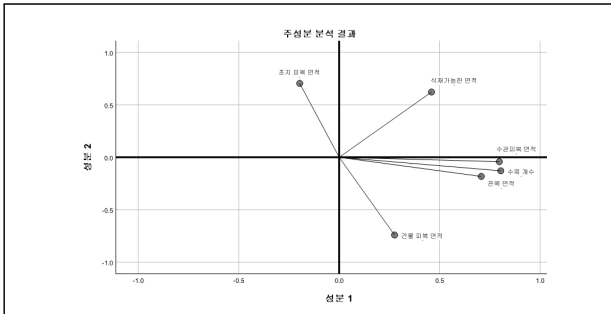


Figure 1. 주성분 분석 결과

#### 2. 군집 분석

주성분 분석을 통해 도출된 요인을 활용하여 Ward 군집 분석을 실시하였다. 덴드로그램을 바탕으로 실제 연구 대상지를 가장 잘 대표한다고 판단되는 군집간 거리를 선택하였다. 군집간 거리가 5인 총 6개의 군집으로 분류되었으며 군집들은 각각 11개, 3개, 7개, 3개, 7개, 7개의 구획을 포함한다(Table 1 참조). 군집 1은 식생이 거의 없고 피복이 흩, 시멘트, 아스팔트 등으로 다양한 공터로 ‘방치된 나지’로 명명하였다. 군집 2는 군집 1과 비슷하지만 토양이 주로 초지로 피복되어 있어 ‘초지로 피복된 나지’로 명명하였다. 군집 3의 경우 대부분 아스팔트 피복으로 주된 용도가 도로이기 때문에 ‘도로로 이용되는 공지’로 명명하였다. 한편 군집 4, 5, 6은 토지 피복 요소에 건물 비율이 상대적으로 높고 식생이 풍부하다. 군집 4와 5는 비슷한 특징을 갖지만, 식생의 관리 여부에 따라 군집 4는 ‘비관리된 식생이 있는 공지’로, 군집 5는 ‘관리된 식생이 있는 공지’로 명명하였다. 마지막으로

군집 6은 ‘도로에 인접한 자투리 공지’로 작명하였다.

Table 1. 요인별 군집간 차이분석

	군집 1	군집 2	군집 3	군집 4	군집 5	군집 6
식생요인	0.334a 1.303b	-0.318 0.588	-0.455 0.611	-0.400 0.630	0.446 1.165	-0.219 0.709
피복요인	0.313 1.002	0.578 2.329	-0.706 0.628	0.478 0.572	-0.004 0.624	-0.051 0.927

a: 평균  
b: 표준편차

### IV. 결론

해안지역의 유휴공간이 해안 그린인프라 설계 요소로서 갖는 가치를 평가하기 위해 제주도 서귀포시 표면면의 유휴공간을 대상으로 유형 분류를 실시하였다. 주성분분석과 군집분석 결과 요인으로는 ‘식생 요인’과 ‘피복 요인’이 도출되었으며 총 6개의 유휴공간 군집 유형으로 분류되었다. 이를 통해 유휴공간이 실제 해안 그린인프라 계획 시 활용 가능한 공간으로 기능할 수 있음을 시사한다.

#### 참고문헌

1. Chávez, V., D. Lithgow, M. Losada, R. Silva-Casarin(2021) Coastal green infrastructure to mitigate coastal squeeze. Journal of Infrastructure Preservation and Resilience 2(7).
2. Conger, T., S. E. Chang(2019) Developing indicators to identify coastal green infrastructure potential: The case of the Salish Sea region. Ocean & Coastal Management 175: 53-69.
3. Enault, L. C., T. Popoff, M. Debolini(2021) Vacant lands on French Mediterranean coastlines: Inventory, agricultural opportunities, and prospective scenarios. Land Use Policy 100.
4. Kim, G., P. A. Miller, D. J. Nowak(2015) Assessing urban vacant land ecosystem services: Urban vacant land as green infrastructure in the City of Roanoke, Virginia. Urban Forestry & Urban Greening 14(3): 519-526.
5. Kim, M. Y. E. Choi, J. Chon(2018) Key coastal landscape structures for resilient coastal green infrastructure to enhance the abundance of migratory birds on the Yellow Sea. Environmental Pollution 243(B): 1617-1628.
6. Kim, M., K. Song, J. Chon(2021) Key coastal landscape patterns for reducing flood vulnerability. Science of The Total Environment 759(10).
7. Kuwae, T. S. Crooks(2021) Linking climate change mitigation and adaptation through coastal green - gray infrastructure: a perspective. Coastal Engineering Journal.