

## 무등산국립공원 서석대 정상부의 탐방패턴 분석<sup>1a</sup>

심석영<sup>2</sup> · 박석곤<sup>3\*</sup>

### The Analysis of Visiting Patterns for the Top of Seoseokdae in Mudeungsan National Park<sup>1a</sup>

Seok-Yeong Shim<sup>2</sup>, Seok-Gon Park<sup>3\*</sup>

#### 요약

탐방객이 집중화되는 무등산국립공원 서석대 정상부의 탐방객수와 탐방패턴·행태를 분석해 탐방객 관리방안을 제시하고자 했다. 서석대 집중화에 영향을 주는 무등산국립공원의 연간 탐방객수와 지역·계절별 입장객수는 자동계수기 데이터로 분석되었다. 서석대의 계절·시기별 탐방객수와 행태는 현지조사가 이루어졌다. 2015년도 탐방객은 2,563,651명이었고, 83.9%의 탐방객이 광주광역시에서 가까운 증심사·원효사지구로 방문했다. 이곳에서 서석대일대까지는 가깝고 쉽게 산행가능해 서석대를 찾는 대부분의 탐방객들이 증심사·원효사지구를 통해 들어왔다. 계절별 탐방객은 가을, 여름, 봄, 겨울 순으로 약간 많았지만 계절별 큰 차이가 없었다. 탐방객수와 기상요인사이에는 유의미한 상관관계가 없었다. 무등산을 많이 찾는 광주시민들이 특정시기와 날씨에 상관없이 자주 찾기 때문일 것이다.

서석대로 출입하는 탐방로는 원효사·장불재 탐방로인데 가을·겨울철에는 장불재탐방로의 탐방객이 약간 많았으나 여름철에는 원효사탐방로가 더 많았다. 탐방거점지역인 장불재에서 서석대로 유입되는 탐방객이 통상 많으나 원효사탐방로는 나무그늘 아래로 산행할 수 있어 여름철의 탐방객이 약간 많았을 것이다. 여름철에는 서석대에서 탐방객의 체류시간이 짧고 혼잡도가 낮았다. 반면 가을·겨울철에는 이곳에서의 점심식사와 휴식으로 체류시간이 길었다. 이때 순간최대 탐방객수가 최대가 되어 극도로 혼잡해져 지정장소 밖의 역사초지에 들어가는 탐방행태를 보였다. 이런 행위는 서석대 정상부의 역사초지 훼손과 더불어 토양침식을 일으킬 수 있으니 집중적인 탐방객 관리가 필요할 것이다.

주요어: 광주시민, 주상절리, 증심사, 원효사, 탐방객 관리

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the number of visitors to the top of Seoseokdae in Mudeungsan National Park, in which visitors are concentrated, and their visiting patterns, thereby suggesting measures to manage the visitors. The number of annual visitors and the numbers of regional and seasonal visitors to Mudeungsan National Park, which affect the concentration of visits to Seoseokdae were analyzed using the data produced by an automatic digitizing device. A field study was conducted to examine the number of seasonal and periodic visitors to Seoseokdae and their visiting patterns. In 2015, the number of visitors was 2,563,651 and 83.9% of the visitors visited via the Jeungsimsa and Wonhyosa area that is near Gwangju City. This area is close to the Seoseokdae area and it is easy to hike between the areas. Therefore, there was an influx of most

1 접수 2017년 2월 14일, 수정 (1차: 2017년 4월 3일, 2차: 2017년 4월 18일), 게재확정 2017년 4월 19일

Received 14 February 2017; Revised (1st: 3 April 2017, 2nd: 18 April 2017); Accepted 19 April 2017

2 호남대학교 조경학과 대학원 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Honam Univ., Gwangju 62399, Korea.

3 국립순천대학교 산림자원·조경학부 Division of Forest Resources and Landscape Architecture, Suncheon National Univ., Suncheon 57922, Korea

a 이 논문은 ‘무등산국립공원 서석대 정상부의 탐방객 이용행태 분석(2016년)’ 연구용역의 조사데이터를 활용했음.

\* 교신저자 Corresponding author: Tel: +82-61-750-3875, Fax: +82-61-753-3205, E-mail: sgpark@sunchon.ac.kr

visitors to Seoseokdae into the Jeungsimsa and Wonhyosa area. In terms of seasonal visitors, the largest number of visitors came in the fall, followed by the summer, spring, and winter in order. However, the seasonal differences were not notable. There was no statistically significant correlation between the number of visitors and meteorological factors. This result may have been because Gwangju citizens frequently visit Mudeungsan regardless of period and weather.

Visitors can get to Seoseokdae via the trails into Wonhyosa and Jangbuljae. A slightly larger number of visitors used the trail into Jangbuljae in the fall and winter, whereas a larger number of visitors used the trail into Wonhyosa in the summer. In general, there is a large influx of visitors into Jangbuljae, a strategic visiting point. However, a slightly larger number of visitors may have chosen the trail into Wonhyosa in the summer because they could hike under the shade of trees. In the summer, visitors stayed in Seoseokdae for a short time with a low level of crowdedness. On the other hand, in the fall and winter, visitors stayed in the area longer because they had lunch and rested. During the time, the number of momentary maximum visitors peaked, causing extreme crowdedness. Therefore, some visitors showed the visiting pattern of entering the grassland outside the designate zone. Because this behavior can damage the grassland on the top of Seoseokdae, which can lead to soil erosion, intensive visitor management may be necessary.

**KEY WORDS: GWANGJU CITIZEN, COLUMNAR JOINT, JEUNGSIMSJA, WONHYOSA, VISITOR MANAGEMENT**

## 서론

2013년 3월에 21번째 국립공원으로 지정된 무등산은 호남정맥이 지나가는 광주광역시와 전남지역의 생태축이다. 이곳에는 멸종위기종 13종, 천연기념물 11종, 한반도 고유종 51종이 서식하는 생물다양성 보존을 위한 중요지점(biodiversity hotspot)으로서 그 역할이 크다(Korea National Park Service, 2015). 이곳의 전체면적은 75,425km<sup>2</sup>로 우리나라 국립공원 중 3번째로 작지만 광주광역시에 인접해 있어 연간 200~300만 명으로 탐방객이 많은 편이다(Oh *et al.*, 2011). 무등산국립공원 정상부는 천왕봉(해발 1,187m)·지왕봉·인왕봉이지만 군부대가 주둔해 있어 현재 탐방객이 접근할 수 없다. 때문에 인왕봉 아래에 위치한 천연기념물(465호)인 서석대(해발 1,100m)가 실질적인 정상부 역할을 맡고 있다. 서석대 주상절리는 중생대 백악기에 발생한 화산활동의 산물이며 오랜 세월동안 물리적 풍화로 기둥모양 혹은 병풍모양이 만들어져 경관이 수려하고 학술적 가치가 크다(Ahn, 2010). 연간 200~300만 명의 탐방객 중에 21%의 많은 인원이 서석대 등의 정상부를 오르고 있으며(Oh *et al.*, 2011), 결과적으로 서석대 정상부의 환경수용력을 초과해 식생 훼손과 토양 침식이 발생하고 있다(Cho *et al.*, 2014). 이 현상이 지속되면 천연기념물인 서석대 주상절리에도 악영향을 줄 수 있다. 탐방객 집중현상은 토양, 수환경, 지형 등의 자연생태계에 악영향을 주며 탐방만족도를 악화

하는 원인되기 때문이다(Woo *et al.*, 2004).

무등산국립공원은 과거 도립공원 시절부터 현재까지 탐방객수와 탐방패턴 조사에 따른 탐방객 관리부문이 공원의 보전·관리계획 수립에서 핵심사항이었고, 많은 연구자들이 탐방객 관리의 중요성을 지적했다(Kim and Oh, 2012). 우리나라에서는 1987년부터 국립공원을 대상으로 한 탐방패턴에 대한 학술적 연구가 상당히 이루어졌다(Lee *et al.*, 1987; Kong *et al.*, 1989; Oh and Lim, 1998; Jo and Oh, 1991; Kwon *et al.*, 1995; Oh *et al.*, 2000; Lee *et al.*, 2001; Sim *et al.*, 2003). 기왕 연구에서는 국립공원별 거점지역을 중심으로 한 탐방패턴을 조사해 탐방객 분산 및 관리시설물 설치, 자연자원 보전대책 등 탐방객 관리방안을 제시했다. 무등산의 경우도 Oh *et al.*(2011)가 도립공원 시절에 연간 탐방객수 추정과 거점지역별 탐방패턴을 분석했다. Kim and Oh(2012) 또한 중심사지구·원효사지구·중머리재 등 주요 지점의 시간별 탐방객 이동패턴 분석과 관리방안을 보고했다. 이 연구에서는 도립공원 시절에 계절별 평일(금요일), 주말(토·일요일) 3일간 중요지점별로 탐방객수를 직접 헤아려 연간 탐방객수를 추정했으나 무등산국립공원 지정으로 포함된 화순·담양지역은 조사되지 않았다. 더불어 국립공원 지정 이후 외지인들에게 알려져 탐방객 증가 등의 상황이 바뀌었을 수도 있다.

이런 점들을 고려해 본 연구에서는 서석대 정상부의 탐방객 관리에 영향을 주는 무등산국립공원의 연간 탐방객수와 동행패턴을 분석했다. 이와 더불어 서석대 정상부의 계절별

탐방객수와 탐방객의 통행패턴·탐방행태 등을 분석했다. 이를 토대로 서석대 정상부 인근의 탐방객 관리방안을 제시해 무등산국립공원 보전·관리계획 수립에 기여하고자 한다.

### 연구방법

#### 1. 무등산국립공원의 전체탐방패턴

우리나라 산악국립공원을 찾는 탐방객들은 정상부를 등반하려는 심리가 강해 특정시기에 탐방객 집중현상이 자주 일어난다(Lee et al., 1987). 무등산국립공원은 지세가 단조로워 비교적 탐방로가 짧고 손쉽게 정상부를 등반할 수 있는 점이 특징이다(Oh et al., 2011). 때문에 지역별로 출입하는 탐방객수는 서석대 정상부 탐방패턴에 영향을 줄 수 있어 전체탐방패턴을 분석했다. 무등산국립공원 탐방로 초입부에 설치된 자동계수기 데이터를 이용해 전체탐방객수와 지역·계절별 입장객수를 조사해 전체탐방패턴을 분석했다. 2015년 공원사무소로부터 43개소 자동계수기 데이터를 받아 거점지역별로 데이터를 통합했다(Figure 1). 거점지역은 광주광역시 인접지역인 증심사·원효사(무등산사무소 관할) 2곳, 화순·담양군의 만연사·안양산·구봉·북산·증머리재·장불재(무등산동부사무소 관할) 등 6곳이다. 봄(3~5월), 여름(6~8월), 가을(9~11월), 겨울(12~2월)로 계절을 구분해 데이터를 통합 분석했다. 한편 무등산국립공원 탐방객은 한려해상(700만 명), 북한산(630만 명) 다음으로 많았는데(Korea National Park Service, 2015) 광주시민들이 도시자 연공원구역처럼 자주 찾는 까닭일 것이다. 따라서 기상요인이 방문패턴에 영향을 주는지 알아보기 위해 1일별 탐방객

수와 평균기온·강우량간의 상관관계분석(Pearson correlation coefficient)을 실시했다.

#### 2. 서석대 정상부의 탐방패턴

서석대 정상부는 주상절리의 상층부인데 무등산 정상을 등반하고 싶은 탐방객은 주로 이곳을 주로 찾는다. 이곳의 북서방향은 절벽으로 광주시내 전경을 조망할 수 있고, 남동방향은 완만한 사면에 넓은 억새군락이 펼쳐져 있는 가운데 군데군데에 산철쭉과 철쭉군락 등이 출현했다. 서석대 정상부에는 자연환경 훼손과 안전사고를 막기 위해 데크, 전망대, 난간 등 시설이 설치되어 있다. 그 시설면적은 738㎡(데크·전망대·일부 암반)이며 이곳에서 휴식 또는 식사를 할 수 있다. 서석대 정상부의 출입 탐방로는 원효사방향과 장불재방향인데 목교-서석대까지를 ‘원효사탐방로’, 장불재-서석대까지를 ‘장불재탐방로’라 연구편의상 칭했다(Figure 2). 목교에서 서석대까지의 원효사탐방로는 비교적 급경사지만 길이가 짧고 숲속으로 산행이 가능하다. 반면 탐방객이 많이 모이는 거점지역인 장불재에서 입석대, 서석대로 이어지는 장불재탐방로는 완만하고 상대적으로 길며 햇볕에 노출되는 점이 특징이다.

이 2곳으로 입장·퇴장하는 탐방객수를 정상부 인근 탐방로상에서 조사했고, 서석대 정상부에서 순간최대 탐방객수와 탐방행태를 조사했다. 이곳의 계절별·요일별 탐방패턴을 분석하기 위해 표본조사를 실시했다. 과거 탐방객데이터와 관리사무소에 문의해 여름·가을·겨울별로 탐방객이 많은 시기와 날씨가 맑은 날을 선정해 탐방패턴을 조사했다. Kim and Oh(2012)의 무등산 시간별 통행패턴 연구에서는 봄철

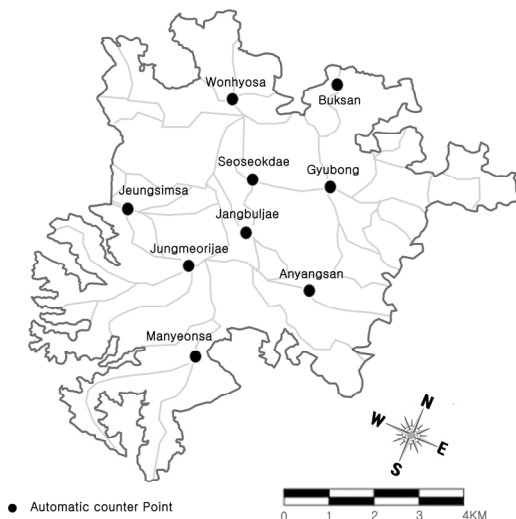


Figure 1. Map of the automatic counter point in Mudeungsan National Park

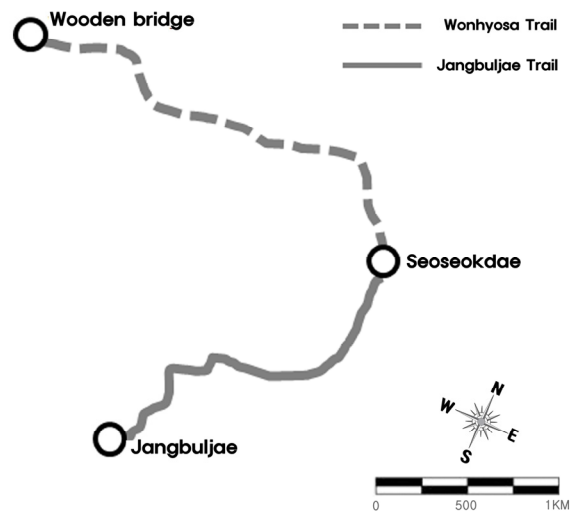


Figure 2. Map of Wonhyosa and Jangbuljae trail

의 탐방객수와 탐방패턴이 가을철과 유사했다는 보고가 있었다. 이를 참고해 봄철은 가을철과 비슷한 것으로 판단해 봄철 조사는 제외했다. 서석대 정상부는 Oh *et al.*(2011)의 무등산 전체 통행패턴 연구를 토대로 평일보다 주말에 탐방객이 집중해 시설수용력을 초과할 것이라 판단해, 평일인 금요일과 주말인 토·일요일을 조사 요일로 선정해 요일별로 비교했다. 여름철 2015년 7월 31일(금)~8월 2일(일), 가을철 10월 24일(토)~25일(일)·30일(금), 겨울철 2016년 1월 8일(금)~10일(일)에 각 3일씩 조사했다. 06시~18시까지 10분 단위로 수동 계수기를 이용해 원효사·장불재탐방로의 입장·퇴장객수를 조사하였으며, 이 데이터에 2배하여 일일 탐방객수를 추정했다. 06~18시까지 10분 단위로 서석대 정상부에 들어와 있는 탐방객수를 세어 최대가 되는 때를 그 시각의 순간최대 탐방객수로 파악했다. 서석대 정상부 지역은 고지대로 인위적 교란에 취약하고 특히 지반이 암반이라서 토심이 얇아 식생회복이 늦다. 이런 곳에서의 자연 훼손은 탐방객 집중화로 환경수용력을 초과해 탐방객들이 식생지역 등으로 들어가기 때문에 일어난다. 따라서 서석대에서 탐방객 행태를 조사했는데 테크 등의 시설지역을 지정 장소 안(테크·전망대)으로, 그 외 지역을 밖(초지·암반)으로 장소를 구분했다. 식사(간식)와 휴식(전망)으로 탐방객 행태를 구분했다. 06~18시까지 10분 단위로 장소 및 행태별로 탐방객수를 조사해 시간별로 탐방행태를 통합했다.

## 결과 및 고찰

### 1. 무등산국립공원의 전체탐방패턴

자동계수기 데이터로 추정된 2015년도 무등산국립공원

을 찾은 탐방객은 2,563,651명이었지만(Table 1), 국립공원 관리공단 통계자료에서 무등산의 탐방객이 3,609,717명(2015년 기준)으로 보고해 본 연구결과가 약 1백만 명이상 적었다. Oh *et al.*(2011)이 무등산도립공원 시절 추정된 탐방객이 2,789,924명으로 본 연구결과와 비슷한 결과를 보였다. 자동계수기가 미설치된 일부 탐방로가 있고 자동계수기 오차 등을 고려해 무등산국립공원 관리사무소에서는 원 데이터를 보정해 연간탐방객을 산출한 것으로 보인다. 산악형 국립공원 중에 무등산보다 공원면적이 5.5배 정도 넓은 지리산은 연간 290만 명(2015년 기준), 공원면적이 비슷한 내장산은 170만 명(2015년 기준)이었다. 무등산과 같이 대도시에 인접해 있는 북한산은 630만 명(2015년 기준), 계룡산은 160만 명(2015년 기준)이었다. 이처럼 연간 탐방객수는 공원면적보다 인접한 배후도시의 인구와 교통편리성 등이 큰 영향을 주는 것으로 보인다.

지역별 탐방객수는 광주광역시에 위치한 중심사지구(56.4%)·원효사지구(27.6%)가 전체탐방객의 84.0%로 매우 높아 두 지역으로 치우쳤다(Table 1). 반면 무등산동부사무소가 관할하는 화순·담양지역은 무등산으로 진입할 주요 탐방로는 많으나 전체탐방객의 16.0%로 중심사·원효사지구에 비해 미비한 수준이었다. 이런 결과는 광주 시내에서 중심사·원효사 방면으로 편리한 대중교통과 함께 접근도로, 주차장 등 인프라(사회간접자본)가 잘 갖추어져 있기 때문이다. 화순·담양 지역은 국립공원으로 지정되면서 포함되었으므로 인프라가 부족하고 인식 또한 낮아 탐방객이 적었을 것이다. 원효사와 중심사지구의 탐방객수 비율을 보면, Oh *et al.*(2011)에서는 중심사가 2.8배 정도 많았으나 이번 조사에는 2.04배로 약간 줄어들었다. 중심사보다 원효사에서 정상부까지의 탐방로는 산행시간이 짧고 완만한 원효사지

Table 1. Number of visitors by the region in Mudeungsan National Park

Jurisdiction	Region	Number of visitor(Percent, %)
Mudeungsan office	Jeungsimsa	1,445,758 (56.4)
	Wonhyosa	707,956 (27.6)
	Subtotal	2,153,741 (84.0)
East mudeungsan office	Manyeosan	292,489 (11.4)
	Anyangsan	13,168 (0.5)
	Gyubong	31,975 (1.2)
	Jungmeorijae	36,272 (1.4)
	Buksan	16,817 (0.7)
	Jangbuljae	19,189 (0.8)
	Subtotal	409,910 (15.9)
Sum		2,563,651 (100.0)

구로 국립공원 지정 이후에 대규모 외지인 모집산행객이 늘어난 것으로 보인다. 한편 중심사·원효사지구를 대상으로 조사한 Oh *et al.*(2011)의 연구에서 중간거점지역인 중머리재를 찾는 비율은 전체탐방객 중에 34.1%를 차지했고, 중머리재 탐방객 중에 30.3%가 서석대 등의 정상부를 찾는 것으로 조사되었다. 2곳의 탐방객 집중화는 서석대 등의 정상부 탐방에 지대한 영향을 주고 있으므로 이곳의 탐방객 분산·유도가 무등산국립공원 탐방객 관리의 핵심사항일 것이다.

계절별로는 가을(29.8%), 여름(24.5%), 봄(23.8%), 겨울(21.9%) 순으로 탐방객들이 많이 찾았으며 그 차이는 크지 않았다. 산악형 국립공원인 오대산과 설악산국립공원의 탐방객은 가을·봄철이 압도적으로 높는데 이는 행락객들이 많이 방문하기 때문이다(Korea National Park Service, 2015). 이곳에 비해 대도시가 인접해 있는 무등산, 북한산, 계룡산 국립공원은 도시자연공원구역과 같은 역할을 맡아 배후도시의 시민들이 수시로 찾기 때문에 특정계절에 편중되지 않았다. 지역별로 보면, 중심사 탐방객수 비율은 가을 29.2%, 봄 24.5%, 여름 23.4%, 겨울 22.9%로 계절별 큰 차이를 보이지 않았다. 이에 비해 원효사는 가을(31.1%)과 여름(28.2%)에 탐방객의 비율이 약간 높은 편이었다(Table 2). 원효사에서 서석대·장불재로 접근하는 군사도로에 단풍나무류가 가로수로 식재되어 가을철 단풍구경과 나무그늘 제

공으로 가을·여름철에 여유롭게 탐방 가능해 선호하는 것으로 보인다. 한편 화순·담양지역 중에서 안양산은 봄철(40.6%)에 탐방객수 비율이 높았는데 이는 안양산의 명소로 알려진 철쭉군락을 보기 위해 봄철에 많이 찾기 때문일 것이다. 중심사·원효사지구를 중심으로 조사한 Oh *et al.*(2011)의 연구에서는 가을(35.7%), 봄(29.4%), 여름(19.7%), 겨울(15.3%) 순으로 탐방객이 많았으며 가을·봄철의 비율이 높은 편이었다. 반면 본 연구에서는 계절별 차이가 크지 않았는데 이는 화순·담양지역의 탐방객 조사와 외지 탐방객들이 유입되면서 계절별 격차가 완만해진 것으로 보인다.

Table 3에서 탐방객수와 강우량사이에서는 유의한 부(-)의 상관관계가 있었는데 이는 비가 오면 탐방객이 줄어든다는 것을 의미한다. 하지만 두 요인간의 상관계수(0.242)가 낮아 설명력이 부족한 편으로 강우량 외의 요인들이 복합적으로 탐방객수에 더 강한 영향을 미쳤을 것이다. 탐방객수와 평균일일기온 사이에도 유의적 상관관계가 나타나지 않았다. 장마철이나 혹한기에는 탐방객이 줄어들 것으로 예상했지만 기상요인이 무등산국립공원의 탐방객수에 미치는 영향은 미비했다. 날씨나 특정시기와 상관없이 광주시민들이 무등산국립공원 중심사·원효사지구로 주로 방문하기 때문일 것이다. 이 점을 탐방객 관리를 위한 무등산국립공원 보전·관리계획에 고려해야 할 것이다.

Table 2. Seasonal of visitors in Mudeungsan National Park

Jurisdiction	Region	Spring(Percent, %)	Summer(%)	Autumn(%)	Winter(%)	Total(%)
Mudeungsan office	Jeungsimsa	354,218(24.5)	338,313(23.4)	422,169(29.2)	331,085(22.9)	1,445,785(100)
	Wonhyosa	149,379(21.1)	199,644(28.2)	220,174(31.1)	138,759(19.6)	707,956(100)
East mudeungsan office	Manyeosan	80,790(27.6)	58,675(20.1)	86,332(29.5)	66,692(22.8)	292,489(100)
	Anyangsan	5,355(40.6)	1,473(11.2)	3,538(26.9)	2,802(21.3)	13,168(100)
	Gyubong	6,550(20.5)	8,049(25.1)	8,688(27.2)	8,688(27.2)	31,975(100)
	Jungmeorijae	9,350(25.8)	9,669(26.7)	11,411(31.4)	5,842(16.1)	36,272(100)
	Buksan	3,696(22.0)	5,027(29.9)	4,204(25.0)	3,890(23.1)	16,817(100)
	Jangbuljae	4,483(23.4)	2,619(13.6)	6,193(32.3)	5,894(30.7)	19,189(100)
Sum		613,821(23.8)	623,469(24.5)	762,709(29.8)	563,652(21.9)	2,563,651(100)

Table 3. The correlation between the number of visitors and weather factors

	Number of visitors	Average daily temperatures	Amount of rainfall
Number of visitors	1	-	-
Average daily temperatures	0.027	1	-
Amount of rainfall	-0.242**	0.297**	1

\*and \*\* : significant at 5 and 1 % levels, respectively

## 2. 서석대 정상부의 탐방패턴

서석대 정상부에 출입하는 탐방로는 원효사장불재 탐방로인데 가을·겨울철에는 장불재탐방로에 탐방객이 더 약간 많았으나 여름철에는 원효사탐방로가 많았다(Figure 3). 장불재(해발 900m)는 탐방객이 집중되는 중심사지구와 가깝고, 의자 등의 휴식시설이 갖춰져 있는 무등산 고지대의 탐방거점지역이다. 이곳에서 서석대 정상부로 통행하는 탐방객이 가을·겨울철에 많았을 것이다. 장불재탐방로는 햇볕에 노출되는 반면 원효사탐방로는 나무그늘 아래로 산행할 수 있어 비교적 상대적으로 여름철에 탐방할 수 있다. 이 차이로 여름철에 원효사탐방로의 통행량이 많았을 것으로 보인다.

계절별 일일 탐방객수 변화패턴을 비교해 보면, 여름철에는 새벽 6시 이전에 무등산에 들어와 서석대를 찾는 방문객이 있어 이른 시간부터 탐방이 시작되었다(Figure 4). 장불재탐방로는 다른 계절에 비해 이른 오전 11시경에 입장객수가 절정을 이루었으며, 12시경에 퇴장객수가 최대가 되었다. 원효사탐방로도 크게 다르지 않게 입장·퇴장객수의 최대가 11시에 이루어졌다. 여름철에는 입장·퇴장객수의 최대가 거의 비슷한 시간이나 동시에 이루어져 정상부에서의 체류시간이 짧고 혼잡도가 낮았다. 반면 가을철의 장불재탐방로는 여름철보다 늦은 12~13시경에 입장객수가 절정에 다다랐으며, 13시에 퇴장객수가 최대를 이루었다. 원효사탐방로는 입장객수가 11시에, 퇴장객수는 13시에 최대가 되어 입장·퇴장객수 피크점 사이의 시간차가 컸다. 이는 가을철에는 오전시간에 지속적으로 서석대로 탐방객이 유입되어 이곳에서 점심식사와 휴식 등으로 체류시간이 길었기 때문이다. 겨울철의 경우 이른 시간에 방문하는 탐방객은 적었으며, 장불재탐방로의 입장객수는 상대적으로 퇴장객수에 비해 낮지만 13시경에 최대가 되었고 퇴장객수가 14

시에 절정을 이루었다. 원효사탐방로의 입장객수는 장불재탐방로보다 오전에 급격히 늘어나 12시에 최대가 되어 오후에 급격하게 감소했고, 퇴장객수는 적지만 14시경에 절정을 이루었다. 이 결과는 겨울철에 대부분 탐방객들이 원효사탐방로로 유입되어 장불재탐방로로 하산했기 때문이다. 겨울철 현지조사 시에도 단체탐방객이 원효사지구→서석대 정상부→장불재 방향으로 많았다. 서석대 정상부는 겨울철 강풍과 추위로 체류시간이 짧을 것으로 예상했으나 가을철처럼 입장·퇴장객수의 피크점 사이에 시간차가 큰 것으로 보아 서석대 정상부 체류시간이 길었기 때문이다. 여름보다 가을·겨울철에 탐방객 서석대 체류시간이 기므로 이 시기에 집중적으로 불법행위 등의 탐방객 관리가 필요할 것이다.

계절별 일일 순간최대 탐방객수를 보면 겨울철 13시에 260명, 가을철 13시에 150명, 여름철 11~12시에 45명이었다(Figure 5). 점심 때에 서석대 정상부의 순간최대 탐방객수는 여름철보다 겨울·가을철이 각각 5.8배, 3.3배 정도 높게 집중되었다. 여름철에는 정상부가 덥고 그늘이 없어 상기 서석대 탐방객수 변화(Figure 4)처럼 서석대 정상부 체류시간이 짧아 탐방객이 집중되지 않았다. 겨울·가을철의 점심 때(12~13시) 서석대 정상부가 극도로 혼잡해지는데 이때 탐방객 행태(Figure 6)를 살펴볼 필요가 있다. 겨울철 13시에 식사·휴식 비율이 각각 42%·57%로 비슷했는데 이 중에 식사하는 탐방객은 모두(42%)가, 휴식은 23%가 지정장소 밖에서 행위가 이루어졌다. 가을철에도 동일한 시간에 혼잡했는데 식사·휴식 비율은 각각18%·81%로 휴식하는 탐방객이 많았다. 이 중에 지정장소 밖에서의 행위비율을 보면 식사는 모두(18%)가, 휴식은 절반 정도(41%)를 차지했다. 가을철에는 서석대 정상부에서 휴식(또는 경관조망)을 즐기는 탐방객이 많았고, 겨울철에는 휴식과 식사행태가 비슷했다. 여기서 주목할 것은 점심 때(13시)의 혼잡할 때 절반 이상의 탐방객들(가을철 59%, 겨울철 65%)이 지정장소 밖에서 식사·휴식 등의 행위가 이루어진다는 점이다. 이처럼 데크 등의 지정장소에서 행위가 이루어지지 않는 이유는 탐방객을 수용할 수 있는 서석대 정상부의 시설수용력을 초과하기 때문이다. 특히 겨울철에는 데크·전망대보다 바람과 추위를 피해 지정장소 밖인 남서사면의 역새초지에서 식사하거나 간식을 먹는 탐방객들이 많았다. 이 행위는 서석대 정상부의 초지나 관목 고사와 더불어 토양침식으로 이어져 심각한 훼손을 일으킬 수 있다. 특정 시간·공간의 탐방객 집중화는 자연생태계를 훼손시키고 탐방만족도를 떨어뜨리는 등의 위협요소로 작용한다(Woo *et al.*, 2004). 이런 요소를 완화하기 위해선 시간과 장소에 따라 탐방패턴을 분석해 관리방안을 수립·적용해야 한다. 특히 무등산의 경우에는 여름철보다 겨울·가을철 점심시간 때에 불법행위 단속과 계도활동을 집중해야 할 것이다.

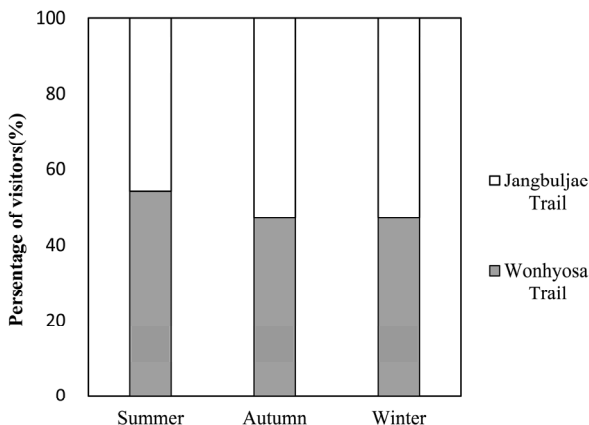


Figure 3. Percentage of visitors entering and leaving the two trails of Seoseokdae by season

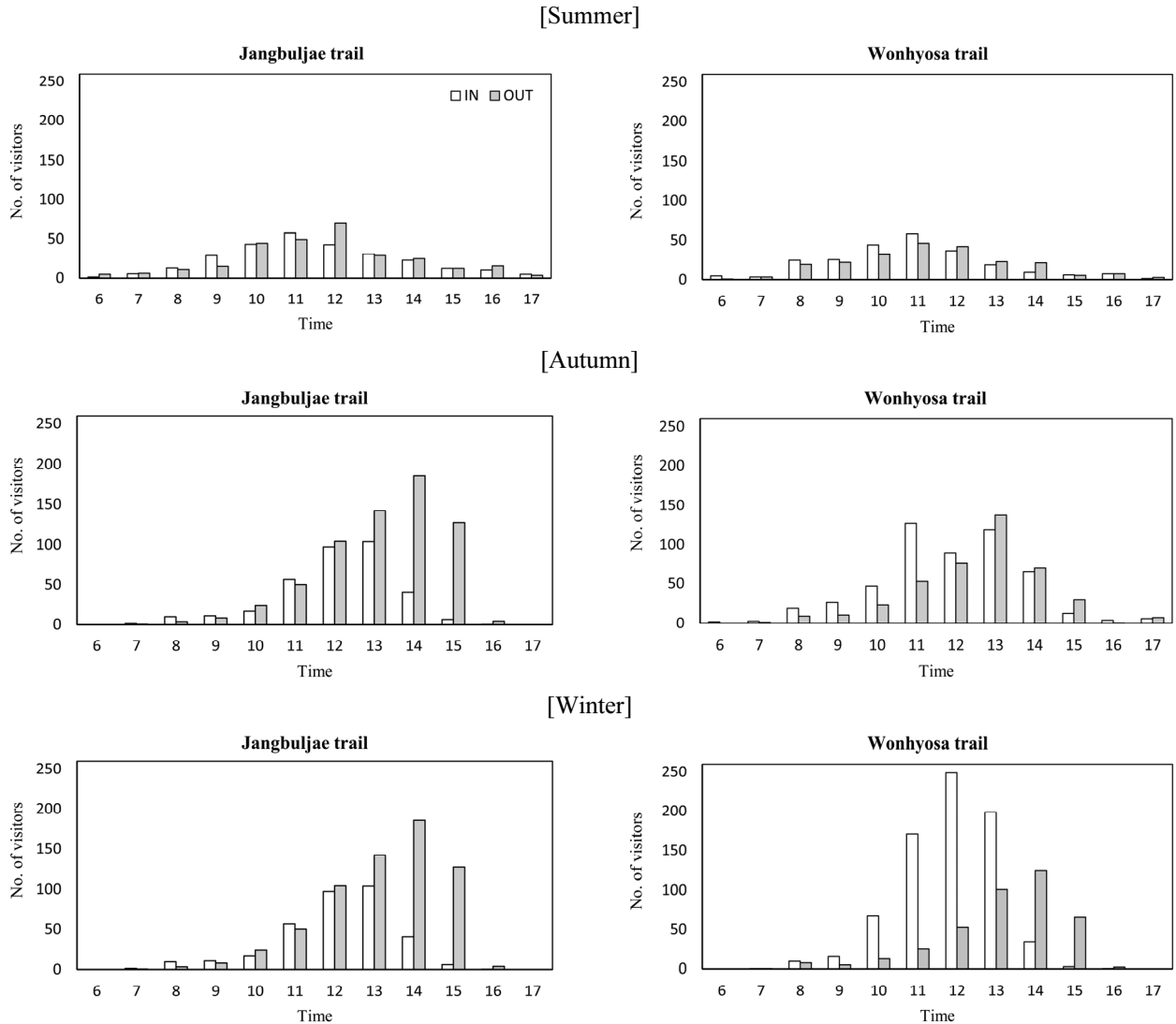


Figure 4. Daily change of visitors entering and leaving the two trails of Seoseokdae by season

상기 결과를 토대로 탐방객 관리방안을 다음과 같이 모색할 수 있다. 중심사·원효사지구의 탐방객 집중화는 서석대 정상부의 시설수용력 초과까지 영향을 미친 것으로 보인다. 이 상황에서 화순·담양 지역으로 탐방객을 분산·유도하는 방안이 서석대 정상부일대 탐방객 관리에 중요한 사안이다. 화순·담양지역의 자연·문화자원을 활용한 탐방로 개선과 주차장 확대가 필요하며, 이를 적극적으로 광주시민과 외지 탐방객들에게 홍보해야 한다. 또한 서석대와 가까운 원효사 집단시설지구를 아래쪽으로 이주시켜 장거리 탐방로를 개설하여 서석대까지 탐방객수를 줄이는 방안을 고민할 수 있다. 한편 서석대 정상부 일대는 지나치게 탐방객들이 많아 찾아와 적정탐방 수용력을 초과해 식생훼손, 토양침식 등 서석대 정상부 원래의 자연이 훼손될 수 있다. 유사한

사례로는 설악산국립공원 권금성을 들 수 있는데 삭도(로프웨이) 설치로 탐방객들이 집중화되면서 원래의 식생 훼손과 토양이 침식되어 과거의 모습을 찾아볼 수 없다(Han *et al.*, 2012). 이를 해결하기 위해선 탐방객, 특히 광주시민들의 방문을 제한하기 위한 설득 논리와 대안이 절실하다. 장기적으로 서석대 적정수용력을 고려한다면 탐방예약제·가이드탐방제 등으로 탐방객 입장을 제한하는 것이 바람직하다. 하지만 당장 실시하기에는 현실적인 벽에 부딪힐 수 있으니 향후 천왕봉 일대 군부대 이전에 따른 정상부 개방과 더불어 주상절리 보존 등의 명확한 관리목표와 근거자료를 구축해 장기 추진전략을 마련해야 한다. 특히 대부분 탐방객들은 주상절리를 무등산의 명물로 생각하기 때문(Lee *et al.*, 2016)에 서석대 주상절리 보존을 근거로 탐방을 제한해야

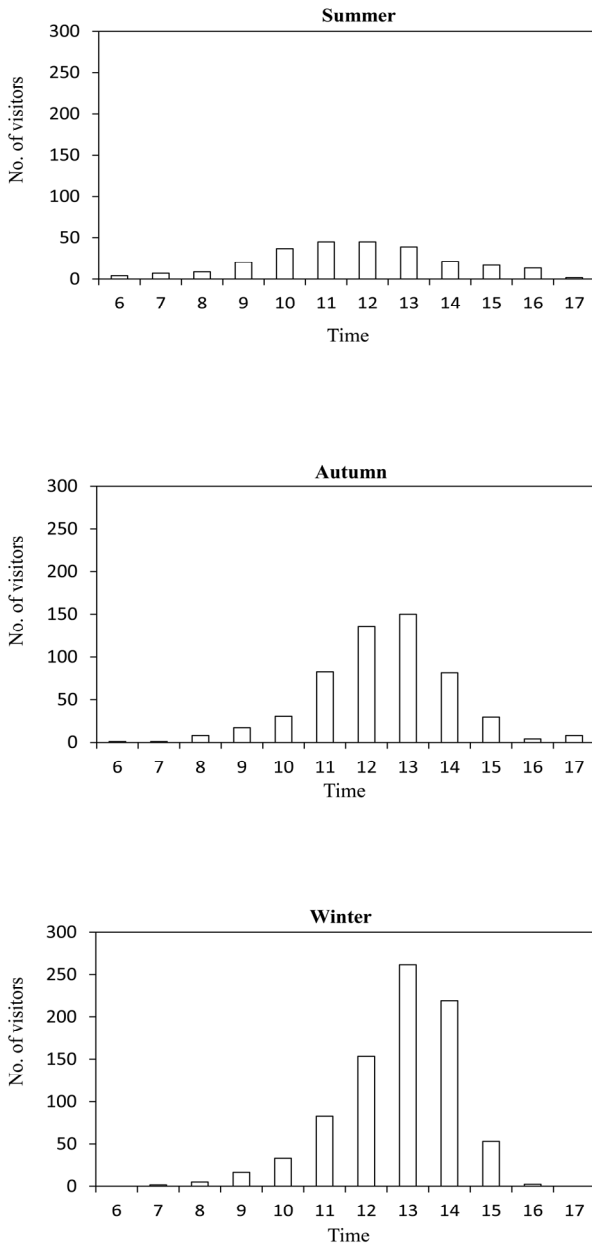


Figure 5. Daily change of maximum number of visits in Seoseokdae by season

설득력이 클 것이다. 다시 말해 서석대 정상부의 관리목표를 ‘정상등반에서 주상절리 조망으로 탐방패턴 전환’으로 수립하고, ‘주상절리의 붕괴와 식생훼손’을 근거로 탐방객을 설득하고 탐방을 제한해야 한다. 최근 천왕봉일대의 군부대 이전 논의와 함께 정상부 복원 연구가 진행되었다

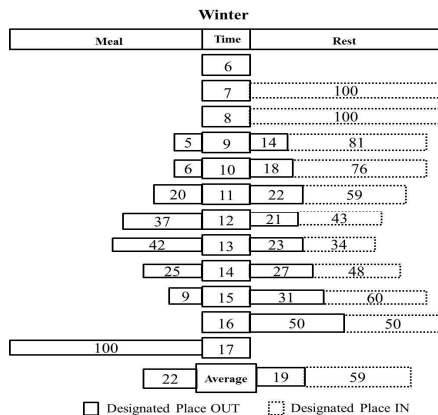
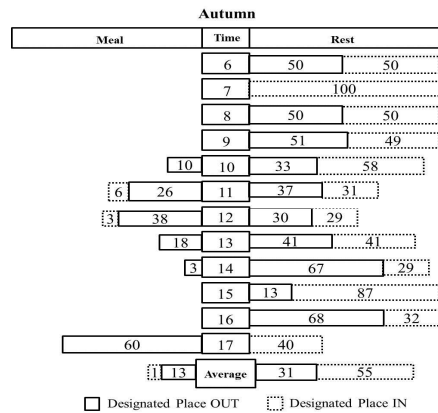
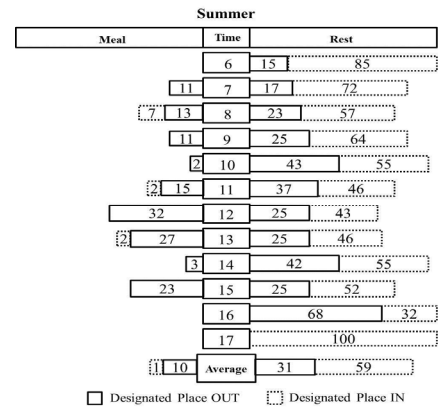


Figure 6. Daily change of visiting behavior in Seoseokdae by season

(Korea National Park Service, 2016). 장래에 군부대 이전으로 천왕봉 일대가 복원되면 서석대보다 이곳으로 탐방객이 집중될 수 있다. 따라서 서석대 주상절리를 조망할 수 있도록 현재 탐방 노선을 재검토할 필요성이 있다.



## REFERENCES

- Ahn, G.S. (2010) Geology and landscape of Mt. Mudeung province park, Korea. *Korean Journal of Petrol Society*. 19(2): 109-121. (in Korean with English abstract)
- Cho, W., G, S. Ki and S.G. Park (2014) Site selection and planning of nature trail -A case of Mudeungsan National Park-. *Korean Soc. Environ. Ecol. Con.* 26(1): 99-100. (in Korean)
- Han, B.H., J.Y. Choi, S.S. Im and Y.G. Choi (2012) A study on vegetation restoration of disturbed Kwonkum fortress areas in Soraksan National Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 22(1): 153-157. (in Korean with English abstract)
- Jo, J.C. and K.K. Oh (1991) A study on the visitors activities and cognition on nature in Chirisan National Park. *J. Kor. Appl. Ecol.* 5(1): 104-113. (in Korean with English abstract)
- Kim, B.H. and K.K. Oh (2012) A study on management strategies of time based on visitor's moving pattern in Mudeungsan Provincial Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 26(6): 960-969. (in Korean with English abstract)
- Kong, Y.H., M.Y. Lee, and J.H. Choi (1989) Studies on the use characteristics and satisfaction in Kayasan National Park, Korea ( I ). *Korean Journal of Environment and Ecology* 3(1): 95-105. (in Korean with English abstract)
- Korea National Park Service (2015) Mudeungsan National Park Natural Ecosystem Restoration Comprehensive Plan. Korea National Park. 324pp. (in Korean)
- Korea National Park Service (2016) Comprehensive Restoration Plan for the Mountaintop Military Base Area in Mudeungsan National Park. Korea National Park. 324pp. (in Korean)
- Kwon, T.H., Oh, K.K. and J.W. Lee (1995) Use pattern and impacts on environmental deteriorations on and around trails in Chuwangsang National Park. *J. Kor. Appl. Ecol.* 8(2): 167-176. (in Korean with English abstract)
- Lee, G.M., S.G. Park and G.G. Oh (2016) Analysis of the user behavior and recognition in Mudeungsan National Park. *Proc. Korean Soc. Environ. Ecol. Con.* 26(1): 66-67. (in Korean)
- Lee, J.W., T.H. Kwon and S.H. Choi (2001) Visiting pattern in Kyeryongsan National Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 14(4): 341-346. (in Korean with English abstract)
- Lee, M.W., W.S. Kim and W.S. Kwon (1987) Visitors' activities and Hiking patterns in Bukhan mountain and national park, Korea. *Korean Journal of Environment and Ecology* 1(1): 66-82. (in Korean with English abstract)
- Oh, K.K. and Y.H. Lim (1998) Visiting Pattern in Soraksan National Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 11(4): 480-485. (in Korean with English abstract)
- Oh, K.K., B.H. Kim and C.E. Kim (2011) Estimation number of visitor's and moving pattern in Mudeungsan Provincial Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 25(2): 227-234. (in Korean with English abstract)
- Oh, K.K., G.C. Choo and Y.K. Jee (2000) Visiting pattern in Chirisan National Park. *Korean Journal of Environment and Ecology* 14(1): 1-10. (in Korean with English abstract)
- Sim, K.W., K.D. Woo, S.Y. Woo and J.H. Woo (2003) A study on visitor's attributes of Jirisan National Park by seasonal and locational factors. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 7(4): 41-52. (in Korean with English abstract)
- Woo, K.D., J.H. Lee and K.W. Sim (2004) Applications of temporal spatial of visitors in the Soraksan National Park. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 8(3): 53-62. (in Korean with English abstract)