

2017년도 인문자연탐사 보고서

*'계룡산을 탐구하다'*

## 계룡산 등산객을 위한 간의 편의시설 배치 제안

2017. 08. 21

김재형, 노정훈, 박혜준, 방준형

지도교사 : 장선명



**세종과학예술영재학교**

# 계룡산 등산객을 위한 간의 편의시설 배치 제안

세종과학예술영재학교  
1403 박혜준, 1404 방준형,  
2403 김재형, 2404 노정훈

## 1. 탐사의 필요성

### 가. 탐사 동기

1) 계룡산은 충청남도 공주시, 계룡시, 논산시와 대전광역시에 걸쳐 있는 국립공원이며, 갑사, 신원사 등의 사찰이 자리잡고 있어 충청남도 지역을 대표하는 산으로 불린다. 그러나 우리 조원은 계룡산의 탐사를 위해 등산을 하는 과정에서 불편한 점을 많이 찾을 수 있었다. 우리가 탐사했던 답사 코스의 경우 등산로에는 화장실이 전혀 위치하지 않아 등산 도중에 화장실이 가고 싶을 때 정상까지 올라가거나 산 밑으로 내려가야 한다는 문제가 있으며, 등산로 중간에 의자도 위치하지 않아 잠깐의 휴식을 취하기에도 불편함이 있었다. 특히 탐사를 진행한 날에는 비도 많이 내렸기 때문에 이러한 편의시설의 필요성이 더욱 크게 느껴졌다.

### 나. 탐사 접근

1) 국립공원은 등산객들의 쓰레기 무단 투기로 인한 환경오염 문제가 심각한 곳이 많다. 이에 대한 대책으로 국립공원에서는 쓰레기를 줄이기 위한 캠페인인 ‘그린포인트제도’를 실시하고 있지만, 각종 홍보가 제대로 이뤄지지 않았고 관련 예산도 적어 제대로 실행되지 못하고 있다. 그래서 우리는 등산로의 적절한 위치에 쓰레기통을 배치하여 쓰레기 투기로 인한 환경오염 피해를 줄이고자 한다.

2) 우리가 등산 중 가장 불편했던 점은 화장실이 없다는 것이었다. 등산로의 초반인 갑사 부근에 위치한 유일한 화장실은 벌레가 많아 사용하기 불편했고, 등산로 중간에서는 단 하나의 화장실도 찾아볼 수 없었다. 쓰레기와는 달리 배변활동은 생리적인 현상이기 때문에 막기 힘들고, 특히 계룡산은 갑사 계곡, 동학사 계곡 등의 유원지도 있어 어린이를 포함한 가족 단위의 등산객도 적지 않기 때문에 노상방뇨로 인한 수질오염이 우려된다.

3) 국립공원은 국가의 대표적인 자연환경을 국가가 지정하여 관리하는 공원으로, 1933년 런던에서 개최된 자연보호에 관한 국제회의에서는 국립공원에 대하여 “...공중의 이익을 위하여 또는 공중의 레크리에이션을 위하여 미적(美的)·지리적·고고학적, 그 밖에 학술적 가치가 있는 사물·기념물·사적 등을 보존하고...”라고 규정하였다. 이렇듯 국립공원은 모든 사람들이 편리하게 이용할 수 있어야 하지만, 연세가 있으신 분들이나 어린 아이들이 이용하기에는 다소 불편해 보였다.

## 2. 탐사 과정

### 가. 탐사 경로 선정

1) 탐사 경로는 많은 사람들이 찾을 것으로 예상되는 갑사 계곡을 따라서 갑사, 용문폭포, 신흥암으로 이어지는 등산로를 선택하였다.



[그림 1] 계룡산을 탐방한 구간. 두꺼운 파란색으로 표시된 구간이 탐사 경로이다.

### 나. 탐사 진행

1) 사전에 선정한 탐사 경로를 따라 탐사를 진행하며 등산객들이 불편하게 여길만한 시설들을 체크하였다.

2) 등산로에 설치되었으면 하는 시설들로 화장실, 의자, 쓰레기통 등을 선정하였다.

### 다. 자료 조사 및 탐구

1) 험터를 배치할 때에는 단순히 거리만이 아닌 길의 경사, 노면의 상태 등을 복합적으로 고려하여 등산객의 피로도 누적 정도를 고려해야 한다고 생각하였다. 이를 위해 계룡산의 등산로에 관한 정보를 얻기 위하여 네이버 지도(<http://map.naver.com/>), 계룡산국립공원(<http://gyeryong.knps.or.kr/>) 등의 웹사이트를 참고하였고, 등산로의 구간 별 거리, 소요시간, 고도, 난이도 등의 정보를 얻을 수 있었다.

2) 계룡산국립공원 웹사이트에서 제공하는 안내도를 바탕으로 길의 갈림길들을 정점으로, 각 길을 간선으로 하는 그래프를 표현하고, 각 간선들에 해당하는 거리, 소요 시간, 난이도 등의 데이터를 엑셀 차트에 정리하였다.

	거리 (km)	소요시간 (분)	난이도
3~4	1.0	40	보통
4~5	1.8	60	보통
4~6	0.6	30	보통
6~7	2.0	60	보통
7~8	1.6	75	어려움
8~9	1.0	45	어려움
7~10	0.2	10	보통
10~11	1.0	40	보통
6~12	1.1	60	보통
10~12	0.8	30	보통
6~14	0.6	20	보통

[그림 2] 각 정점에 번호를 부여하고, 간선 별로 데이터를 정리하였다.

3) 각 속성 중 난이도와 평균 속력 사이에는 상관관계가 존재할 것으로 예상되어 이를 검증하기 위한 탐구를 별도로 진행하였다. 각 간선의 거리 데이터를 소요 시간 데이터로 나눠 평균 속력 데이터를 얻고, 난이도와 평균 속력을 축으로 하는 그래프를 그려 본 결과 상관관계가 없다는 결론을 얻었다. 따라서 난이도와 평균 속력 둘 중 하나는 신뢰성이 없는 데이터라 생각하여 산림청에 난이도 지정 기준을 문의하였다.

4) 그 결과 산림청으로부터 구간경사도, 거리, 노면상태, 암릉, 암반 등의 수치로부터 난이도를 결정하는 기준표를 제공받을 수 있었으며, 이로부터 각 간선의 가중치를

$$(\text{가중치}) = (\text{거리 (km)}) \times (\text{난이도})$$

로 정하고, 난이도는 제공받은 기준표에 따라 각각

매우 쉬움 : 1.05, 쉬움 : 1.35, 보통 : 2.10, 어려움 : 2.85

으로 환산하기로 하였다.

□ 분석 기준표(관리자용 등급구분표)

구 분	1점	2점	3점	4점	5점
구 간 경 사 도	돌래길, 능선부	-	0~10%이하	10%초과~15%이하	15%초과~20%이하
	계곡 및 사면부	8%이하	8%초과~12%이하	12%초과~25%이하	25%초과~32%이하
거 리	돌래길, 능선부	2km이하	4km이하	6km이하	8km이하
	계곡 및 사면부	500m이하	1km이하	3km이하	5km초과
노면상태	단단 예리한 포장 (복재데크, 콘크리트 등)	거의 대부분 흙으로 노면이 이루어진 길	비교적 흙으로 노면이 이루어진 길(50~80%)	비교적 돌로 노면이 이루어진 길(50~80%)	거의 대부분 돌로 노면이 이루어진 길
암릉 • 암반	암릉 암반 없음	약간의 암반이 있을 수 있음	복재데크가 설치된 암릉 암반	로프, 사다리 등이 설치된 암릉 암반	손을 이용해서 올라갈 수 있는 암릉 암반

[그림 3] 제공 받은, 등산로의 난이도를 결정하는 기준표.

5) 사람이 평지에서 걷는 속도를  $4\text{km}/\text{h}$ 라 하고 쉬운 난이도의 길에서 한 시간 마다 휴식을 취할 수 있도록 쉼터를 배치하기로 결정하였으며, 따라서 가중치가

$$4(\text{km}/\text{h}) \times 1(\text{h}) \times 1.35 = 5.4$$

를 넘지 않도록 모든 쉼터를 배치하였다.

### 3. 탐구 결과

#### 가. 가중치 계산

1) 위에서 주어진 식에 따라 각 간선의 가중치를 계산한 결과 [그림 4]와 같은 값을 얻었다. [그림 4]의 각 간선 옆에 쓰인 빨간색 수치가 가중치이다.

#### 나. 쉼터 배치

1) 각 쉼터간의 가중치가 5.4를 넘지 않도록 쉼터를 [그림 4]의 파란 점에 배치하였다.



[그림 4] 탐구 결과 완성된 지도. 파란색 점이 쉼터의 위치를 의미한다.

#### 4. 결론 및 제언

- ▶ 계룡산 탐방을 통해 탐방로 내 쉼터 설치의 필요성을 느꼈으며, 쉼터 설치 방안을 제시하였다.
- ▶ 실제로 쉼터 배치가 이루어진다면 등산객들로 인한 환경오염이 줄어들어 더욱 쾌적하게 산을 이용할 수 있을 것이다.
- ▶ 그래프에서 출발점과 도착점 사이의 최단 경로를 구하는 알고리즘인 데이크스트라 알고리즘 (Dijkstra Algorithm)을 이용하고, 등산로 동선을 고려하여 쉼터를 배치하는 프로그램을 제작했다면 더욱 완성도가 높았을 것이다.

#### 5. 활동 후기

- ▶ 1403 박혜준 : 처음에는 계룡산 국립공원에서 탐사의 주제를 어떤 것을 찾을 수 있을지 어려웠지만, 팀원들과 사전 조사를 진행하고 직접 탐방을 하다 보니 문제를 인식하는 능력을 기를 수 있었다. 또한 우리 팀은 수학적 분석을 토대로 하는 활동을 진행하였기 때문에 다른 팀과의 차별성을 더욱 둘 수 있었던 것 같아 뿌듯하다. 다음에 다시 기회가 생긴다면 계룡산의 생물학적인 부분에 대해서도 연구해 보고 싶다.
- ▶ 1404 방준형 : 산을 주제로 자유롭게 탐구를 한다는 것은 새로운 경험이었다. 비록 비가

와서 체력 소모가 크고 탐사가 수월하지는 못했지만 그렇기 때문에 결과물을 냈을 때 더 뿌듯하게 느껴졌다. 특히 계룡산 탐구에 수학적인 그래프 이론을 활용했다는 점에서 흥미롭고 즐거웠으며, 이번에는 계룡산의 문제점을 찾아내어 해결하는 활동을 했지만, 다음에 기회가 생긴다면 계룡산의 장점을 더욱 드러낼 수 있는 방향으로 탐구해도 좋을 것 같다는 생각이 들었다.

▶ 2403 김재형 : 오랜만에 계룡산을 가, 전에는 전혀 가보지도 못했던 곳을 둘러보는 새로운 감회도 가질 수 있었고, 평소에는 고민해보지 않았던 여러 가지 문제들을 생각해보며 산을 바라보는 시각을 좀 더 달리 할 수도 있었던 계기가 되었던 것 같다.

▶ 2404 노정훈 : 사실 탐사 이전에는 계룡산이라는 곳이 있는 줄도 몰랐고, 국립공원으로 지정된 곳이라는 것도 몰랐다. 그런 상황에서 계룡산을 비판적인 눈으로 바라보며 문제점을 찾는 것은 문제 해결 능력을 기를 수 있는 활동이었다. 문제점을 직접 발견하고 해결방안을 모색하기까지의 모든 과정이 의미 있는 경험이었다. 특히 수학과 정보과학적 지식을 활용해서 문제를 해결하는 것이 좋은 경험이었다.

## 6. 참고 문헌

▶ 네이버 지도 <http://map.naver.com/>

▶ 계룡산국립공원 <http://gyeryong.knps.or.kr/>

▶ 연합뉴스 "쓰레기 줄이자" 국립공원 그린포인트제... '속빈 강정'

<http://www.yonhapnews.co.kr/society/2014/10/02/0706000000AKR20141002056900004.HTML?template=5566>

▶ news1 태백산국립공원 쓰레기 10톤... "탐방객 의식 개선돼야"

<http://news1.kr/articles/?2847308>