

2017년도 인문자연탐사 보고서

'계룡산을 탐구하다'

계룡산 국립공원 동학사 방면 유료주차장 요금제도 개선안

2017. 08. 21

차대규, 최성준, 이은석, 정광현

지도교사 : 문광식(newnnewer@sasa.hs.kr)



세종과학예술영재학교

계룡산 국립공원 동학사 방면 유료주차장 요금제도 개선안

세종과학예술영재학교

1213 이은석, 1214 정광현

2213 차대규, 2214 최성준

1. 탐사의 필요성

가. 탐구 동기 및 배경

계룡산은 대한민국 22개의 국립공원 중 하나로 지리산에 이어 국립공원으로 지정·관리되고 있으며, 행정구역상으로는 충청남도 공주시에 주로 위치하면서 일부가 대전광역시와 논산시, 계룡시에 위치하고 있는 산이다. 다양한 야생 동·식물과 국보, 보물, 지방문화재가 곳곳에 분포하고 있으며, 동학사, 갑사, 신원사 등의 사찰이 자리하고 있다. 그중 특히 봄, 가을의 아름다운 벚꽃과 낙엽이 만들어내는 풍경과 분위기를 만끽하기 위해 전국 각지, 대전과 공주에서 수많은 관광객들과 등산객들이 모이는 곳이다. 그중에서도 특히 아름다운 벚꽃길이 있는 동학사로 가는 길은 성수기 때는 수만 명에 달하는 사람들이 나들이를 오는 데, 이러한 사람들의 편의를 위한 식당, 편의점, 놀이 시설들이 다양하게 갖추어져 있어 관광객들의 마음을 사로잡고 있다.

그러나 계룡산국립공원 내 동학사로 가는 길에 위치한 동학사 주차장이 유료주차장 운영과 관련된 형평성에 어긋난 요금징수로 물의를 빚고 있다.¹⁾ 계룡산국립공원 동학사 주차장 표지판에 따르면 이 주차장의 요금은 승용차 기준 4000원, 장애인 차량과 경차는 2000원 등이며, 무조건 선불로 징수한다. 문제는 이 과정에서 입장객들이 납득할 수 있는 원칙이나 기준도 없이 이뤄지고 있다는 점이다. 동학사 주차장이 선불제로 운영되면서 이용하는 사람들은 단 1분을 주차하든, 하루 24시간을 주차하든, 시간과 관계없이 같은 요금을 내야만 한다. 등산이나 여행 등 오랜 시간이 걸리는 일정을 계획한 사람들에게는 저렴한 가격에 주차장을 이용할 수 있는 제도이지만 잠시 근처 식당을 이용하거나 거리를 구경하러 나온 사람들에게는 부담스러운 금액이다. 대부분의 유료주차장에서는 기본요금을 내고 추가시간당 추가 요금을 징수하는 제도로 사람들의 이용시간에 따라 요금에 차이를 두는 반면에 동학사 주차장의 요금징수 방식은 단시간에 계룡산을 즐기려고 하는 관광객들에게 불편함을 주고 있다. 주차장 이용 고객들은 오랜 시간 주차하는 손님들은 대부분 등산객일 텐데 계룡산국립공원을 찾는 사람이 모두 등산객은 아닐 것이라며 요금징수 방식에 대한 불편함을 호소하고 있다.

반면에 주차장을 운영하는 동학사 측에서는 계룡산을 찾는 사람 대다수가 등산객이기 때문에 현재 요금징수 방법이 관광객들에게 바람직하며, 15년 동안 운영해오면서 여러 차례 방식을 바꿔 보았지만 현재 징수방식이 가장 바람직하다는 반응을 보였다. 이러한 상황에서 엄연히 등산을 하지 않아도 산을 즐길 권리가 있는 관광객들에게 부담 없이 주차할 수 있고 동학사 측의 이윤에 변화를 주지 않아 계룡산국립공원을 찾는 관광객들의 발걸음이 더

1) 동학사 주차장 1분이든 하루든 들이대면 4000원 징수 '논란', 2014, 충청투데이

욱 가벼워질 수 있게 하는 방안이 무엇인지 생각해보게 되었다. 본 탐사의 목적은 주차장 근처의 교통량을 조사하고, 본격적인 탐구 방법에 대한 사전 조사를 하는 데에 있다.

2. 탐사 과정

가. 사전 탐구

- 1) 계룡산 동학사 인근의 주차장 위치 파악
- 2) 주차장의 운영 주체와 주위 상권에 대한 조사

나. 인문자연탐사활동

1) 동학사 주차장 방문(2017.8.21. 9시~13시)

첫날 오전에는 충청남도 공주시 반포면 학봉리에 위치한 동학사 주차장과 근처의 상권, 그리고 다른 여분의 주차공간에 대해 탐사하였다. 주차장의 지리적 위치와 접근성에 대해 조사했고, 입구와 출구의 위치 확인 및 실제 요금제가 어떤 문제가 있는지에 대한 조사를 진행했다. 또한 추가로 동학사 주차장을 이용하는 차량의 대수를 조사했다.

가) 탐사 방법 변경

기존에 계획했던 탐사 방법으로는 주차장의 입구와 출구에 카메라를 설치해 들어가고 나가는 차량을 분석하여 각 차량의 체류시간을 조사하고 통계를 내어 차량이용자의 체류시간당 부담 금액을 계산하는 것이었으나, 성수기 시즌이 아니라 차량 이용이 거의 없어 탐사 방법을 데이터를 수집하여 분석하는 방식으로 변경했다.

나) 접근성

동학사 주차장과 동학사와의 거리는 약 1.2km로 도보로 29분, 차량으로 10분이 걸리는 곳으로 높은 접근성을 띄고 있었다. 계룡산 국립공원의 주요 등산코스 중 하나인 동학사와 천정코스를 등산하는 등산객들에게 본 동학사 주차장은 동학사1로와 동학사2로를 따라 연결되어 두 개의 등산 코스 이용에 높은 접근성을 제공해 주고 있었다.

반면에 입구와 출구의 위치는 기존의 동학사 주차장이 확장을 진행하면서 차량이 들어가고 나가는 데 효율적인 구조를 띄고 있지 않은 것을 확인할 수 있었다.

다) 동학사 주차장의 요금제는 다음과 같다.

구분 \ 차종	승용차	버스	화물차	경차
			2톤 이상	
당일	4000	8000	8000	2000
체류	8000	16000	16000	4000

선불 요금제로 운영되며, 카드사용 불가로 계룡산국립공원을 찾는 관광객들에게 불편함을 주고 있었다. 대부분의 타 국립공원에 있는 주차장의 경우에는 기본시간에 대응되는 요금이 있으며 추가되는 시간에 따른 추가금액이 정해져 있으나 이 주차장의 경우 1시간 동안 관광을 하거나 식사를 하고 온 사람들에게나 12시간동안 장시간 주차를 하는 사람에게나 동등하게 4000원이라는 요금이 청구되어 많은 사람들에게 불만을 요하고 있다. 이 요금제도가 비효율적이며 사람들에게 불편함을 준다는 증거 중 하나로 근처 식당에서는 충분한 주차 공간을 확보할 수 없어 손님들에게 얼마 이상의 주문을 하면 주차비를 대신 제공한다는 홍보를 하는 경우가 있었다.

라) 동학사 주차 현황

동학사 주차장 이용 차량 대수는 주차장을 운영하고 있는 주체인 동학사 측에 자료를 의뢰했다. 제공받은 자료에 따르면 동학사 주차장을 이용한 차량 대수는 성수기 때 일당 1500대가 이용하며 연간 이용한 자동차 대 수는 약 170000대이다.

2) 중간 자료 정리 및 오후 탐사 계획 설정 (2017.8.21. 13시~14시)

점심식사 이후, 동학사탐방지원센터를 방문하여 계룡산 관광 현황에 대한 설명을 듣고 필요한 자료를 요청하였다. 이후 동학사 주차장의 등산객 이용 차량 대수를 구하기 위해 동학사 주차장에서 가깝고 이용할 수 있는 동학사, 천정골 등산로를 2015년 1월부터 2016년 12월까지 이용한 월별 등산객 수를 요청했다.

[표 1] 월 별 동학사, 천정골 루트 탐방객 수

년월	동학사 탐방객 수	천정골 탐방객 수
2015년 1월	21859	11749
2015년 2월	22670	10254
2015년 3월	26969	12437
2015년 4월	42989	14960
2015년 5월	65528	16233
2015년 6월	20018	10724
2015년 7월	24360	8386
2015년 8월	37396	12062
2015년 9월	28857	12221
2015년 10월	59694	20694
2015년 11월	46238	12140
2015년 12월	18879	8740
2016년 1월	23056	11104
2016년 2월	14362	8385
2016년 3월	20538	11128
2016년 4월	45241	13889
2016년 5월	44032	12265
2016년 6월	25811	9570
2016년 7월	20745	8001
2016년 8월	27760	7623
2016년 9월	21892	8180
2016년 10월	61486	15249
2016년 11월	44560	16802
2016년 12월	17302	3356

오전 탐사 결과를 통해 기존에 계획했던 탐사의 방향을 변경하게 되었다. 기존에 장시간 촬영을 통한 차량 이동, 체류시간 측정이 주차장 이용차량의 부족으로 힘들어졌기 때문에 주차장 운영주체와 계룡산 국립공원 측에서 받은 데이터를 분석해서 등산객들이 주차장을 이용하는 시간과 등산을 하지 않고 관광이나 식사만 하는 사람들의 이용시간을 분석해서 각 유형의 사람들의 시간당 요금을 계산하기로 했다.

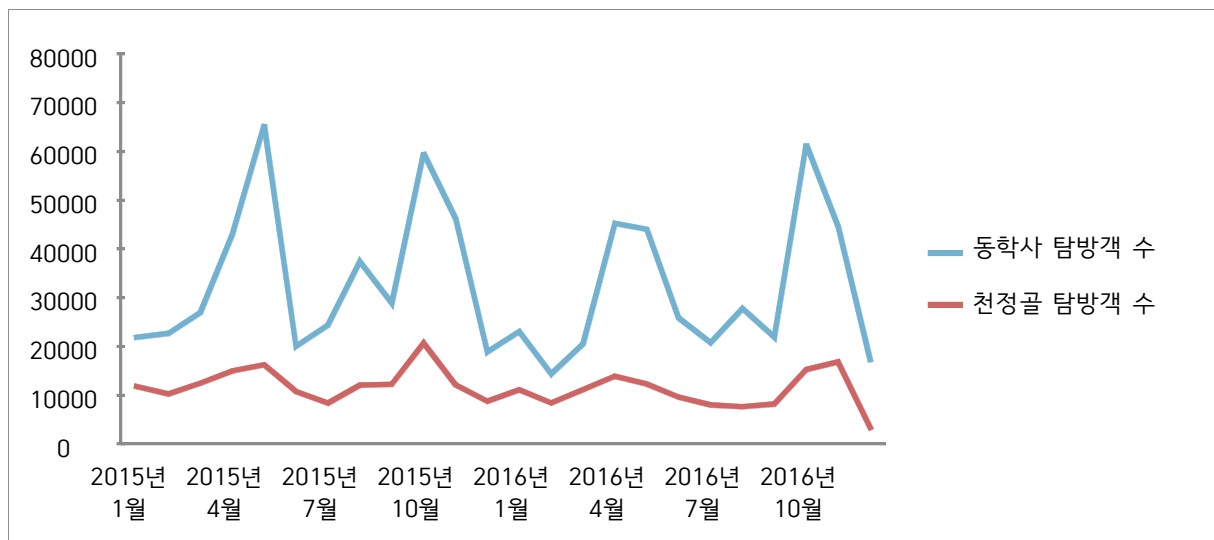
3) 가장 적합한 요금제도 제작을 위한 과정

- 동학사탐방지원센터에서 제공받은 등산객 수를 차량 하나당 사람 예상되는 탑승인원 수로 나누어 주차장에 등산객들이 이용한 차량의 수를 계산한다. 차량 한 대당 탑승인원은 등산객들이 가족 단위로 온다는 것을 감안하여(2004년 통계)²⁾ 한 가정 당 인원수와 소유 차량 대수를 나누어 탑승인원을 계산한다.

- 등산객들이 이용한 차량 수와 동학사 주차장 측에서 제공받은 총 주차된 차량 대수를 이용해 등산객 이외의 이용객 수를 계산하고, 기존의 4000원 요금제를 사용했을 때보다 시간대별로 경우를 나누어 요금을 설정해 계산한 값이 더 나은지 시도해본다.

3. 탐구 결과

가. 월 별 동학사 루트, 천정골 루트를 통한 탐방객 수



동학사와 천정골의 탐방객 수가 급증하는 기간은 4~5월, 10~11월 대 라는 것을 알 수 있었고, 이를 통해 성수기에 동학사 근처의 관광 및 등산 코스를 찾는 사람들이 급증해 차량 수용 시설에 문제점이 많을 것이라고 판단하게 되었다. 또한 이 자료를 이용하여 동학사 주차장을 이용하는 차량들 중 등산을 목적으로 하여 장기간 주차하는 사람들의 수를 측정했다.

나. 관광객들이 목적에 따라서 주차한 자동차 대수

경기도교통정보센터에 의하면 한 가정 당 자동차의 수는 1.07대이다. 그리고 통계청-생애

2) 공원시설이용 장기모니터링(3차) 설문조사 결과 보고서, 2004

주기 별 주요 특성 변화 및 분석에 의하면 한 자동차 당 사람의 수는 3.4명이다. $3.4 \div 1.07$ 을 하면 한 자동차 당 사람의 수를 구할 수 있고 이는 3.18명이다. 동학사탐방지원센터를 통해 받은 탐방객 수에 3.18을 나누어 얻는 데이터는 등산을 목적으로 하는 자동차 수라고 할 수 있다. 동학사에서 제공받은 동학사 주차장의 주차 대수는 성수기일 때 월평균 45000대이고 45000에서 등산을 목적으로 하는 자동차의 수를 빼면 등산 이외 목적의 자동차수가 나온다. 이는 아래 표와 같다.

표 3 월별 각각의 목적으로 주차한 자동차 수

년월	등산 목적 자동차 수	등산 이외 목적 자동차 수
2015년 4월	18222.96	26777.04
2015년 5월	25711.01	19288.99
2015년 10월	25279.25	19720.75
2015년 11월	18357.86	26642.14
2016년 4월	18594.34	26405.66
2016년 5월	17703.46	27296.54
2016년 10월	24130.5	20869.5
2016년 11월	19296.23	25703.77
평균	20911.95	24088.05

치악산국립공원의 주차장에서 시행되고 있는 요금제도는 시간책정제이다. 시간책정제란 기본 요금에 정해진 시간이 있고, 이 시간을 넘어갔을 때 10분 당 추가되는 요금이 있는 제도이다. 등산이 주 목적인 대부분의 국립공원과는 달리 치악산국립공원은 등산 이외의 목적의 비중도 크기 때문에 선불제가 아닌 시간책정제를 실시한다고 하였다. 동학사 주차장을 이용하는 자동차의 수를 비교하면 등산 이외의 목적을 가진 자동차의 수가 더 많은 것을 알 수 있었다. 이는 선불제 보다는 시간책정제와 더 어울린다는 결과를 얻을 수 있었다.

다. 주차장을 이용하는 탐방객들의 평균 이용 시간

동학사 주차장을 이용할 때의 등산 루트는 하나 밖에 없었고, 안내 책자에 나와 있는 시간은 4시간 50분이었다. 화장실, 휴식시간을 포함하여 5시간 30분으로 설정하였다. 등산 이외의 목적을 가지고 동학사 주차장을 이용하는 경우는 주변의 부대시설을 사용하거나, 벚꽃, 낙엽을 보러 오는 등의 목적을 가지고 오는 사람들로 생각할 수 있다. 왕복 52분 정도 걸리기 때문에 휴식시간, 화장실 등을 포함하여 1시간 30분으로 설정하였다.



그림 3 동학사 주차장을 이용할 때 등산 루트
라. 시간책정제 요금 책정



그림 4 동학사 주차장으로부터 동학사까지의 이동시간
 x : 5시간 30분을 주차하였을 때 부과되는 주차료

y : 1시간 30분을 주차하였을 때 부과되는 주차료

모든 탐방객이 주차하는 평균 시간은

$$\frac{20911.95 \times 5.5 + 24088.05 \times 1.5}{45000} = 3.36 \text{시간}(3\text{시간 } 21\text{분}) \text{이다.}$$

1) 총 가격이 줄어드는 요금 기준 선정

기존의 가격보다 새로운 가격제를 선정하였을 때의 총 요금이 감소해야 한다.

$$4000 \times 45000 \geq 20911.95x + 24088.05y$$

A : 기본 요금이 적용되는 시간

X : 기본 요금

Y : A시간이 지난 후 10분 당 추가되는 요금

Z : 3.36시간이 지났을 때 지불하는 요금

X를 정하였을 때 위의 부등식을 만족하는 Y의 값을 찾는다.

표 4 A=1 일 때의 X, Y, Z표

(단위 : 백 원)

X	10	11	12	13	14	15
Y	2.2	2.2	2.1	2	1.9	1.9
Z	41.02	42.02	41.61	41.2	40.79	41.79

표 5 A=2 일 때의 X, Y, Z표

(단위 : 백 원)

X	15	16	17	18	19	20	21	22
Y	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2	1.9	1.8
Z	35.25	35.44	35.63	35.82	36.01	36.2	36.39	36.58

표 6 A=3 일 때의 X, Y, Z표

(단위 : 백 원)

X	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Y	2.8	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1	2	1.8	1.7	1.5
Z	25.88	26.67	27.25	28.04	28.62	29.41	30.2	30.78	31.57	32.15

위와 같은 조건에서 평균 주차시간이 지났을 때 가장 많은 주차료를 청구할 수 있는 경우는 A=1, X=11, Y=2.2 일 때 Z=4202원으로 가장 많은 돈을 청구할 수 있었다. 버스는 기본요금의 두 배이므로 기본요금의 두 배로 설정하였다. 그리고 경차는 기존의 절반이므로 기본요금의 절반으로 설정하였다.

따라서 우리가 제시하고자 하는 요금제는 시간책정제를 따르는 요금제로

구분 \ 차종	승용차	버스	경차
기본요금 (1시간)	1100	2200	550
추가 요금 (10분 당)	220	440	110

를 제시한다.

4. 결론 및 제언

계룡산국립공원 동학사 주변에는 관광객의 편의를 위한 주차장이 운영되고 있지만, 현재 시행되고 있는 요금 제도가 고객 입장에서 부적합하다고 판단되어 수집한 데이터를 바탕으로 시간책정제에 따른 새로운 요금제를 제시하였다. 이를 통해 기존 요금제와의 비교 분석을 통하여 고객의 평균요금과 주차장의 수익의 합리성을 판단할 수 있을 것으로 예상된다.

탐사 과정에서 주차장에서 직접 차량의 체류 시간을 측정하지 못하여 결론 도출에 대한 아쉬움이 있었다. 탐사 날짜가 평일이었고, 우천 등으로 인하여 주차장 이용객 수가 적어서 주차장에 대한 데이터를 직접 수집하기 힘들었다. 또한, 동학사 주차장 측에서 제공한 데이터가 정확하거나 자세하지 않아서 정확한 데이터 분석이 어려웠다. 데이터 분석을 위하여 추가로 타 기관에서 제공한 자료를 수집하였는데, 데이터에 대한 추정 과정에서 오차가 많이 발생한다는 점에서 아쉬움이 남는다.

주차장에서 주차된 차량 수와 평균 주차 시간에 대한 데이터를 더 정확하게 얻을 수 있다면 데이터 분석을 통해 더 정확한 값을 얻어서 오차를 줄일 수 있을 것이다.

탐구 과정에서는 주차장에 주차된 차량 수와 주차 시간을 예측하고 평균에 대한 데이터를 얻어서 요금제에 대한 수익을 계산하였다. 그러나 차량의 주차 시간을 평균값으로 가정하여 계산하는 것은 실제 상황과 오차가 있을 수 있다. 왜냐하면 실제 주차 시간에 대한 차량 수의 분포는 균등하지 않을 수 있기 때문이다. 짧은 시간 동안 주차하는 차량의 분포와 긴 시간 동안 주차하는 차량의 분포는 다를 수 있으며, 이를 단순히 평균으로 계산하여 결론을 도출하는 데에는 오차가 상당히 클 수 있다. 만약 주차장에서의 주차 시간에 대한 데이터를 정규분포로 가정할 경우, 실제 상황에서 보다 근접한 결론을 도출할 수 있을 것으로 전망된다. 이 결과, 계룡산국립공원에 있는 동학사 주차장의 요금제의 개선에 대한 필요성이 절실하게 나타나는 것으로 보인다.

5. 활동 후기

- 최성준 : 동학사 주차장의 정확한 데이터를 조사하지 못했다는 점이 아쉬웠지만, 이번 기회를 통해 탐사를 진행할 때 수집한 자료를 분석하고 결론을 도출하는 방법을 알 수 있었다. 뜻깊은 경험을 쌓을 수 있었다.
- 차대규 : 처음에 주제를 선정할 때 주차요금에 관련된 논란이 많아서 이와 관련된 것을 진행하였다. 자동차가 많이 없어서 추론을 하는 방식으로 진행하여 정확하지 못한 데이터를 얻어 아쉽고 기회가 된다면 성수기에 실제로 측정하여서 완벽한 데이터를 내어보고 싶다.
- 정광현 : 타지역에 살면서 잘 몰랐던 계룡산이라는 산에 대해 새로이 알 수 있는 기회가 되었고, 비록 시간상의 문제로 원하는 탐사 방법을 이행하지는 못했지만 간접적으로나마 사람들에게 도움이 될 수 있는 프로젝트를 진행해 뿌듯했다.
- 이은석 : 비록 직접적인 측정이 환경적 요인에 의해 힘들어져 간접적인 방법으로 탐사

를 진행하였으나, 추론하는 방법에 대한 많은 연습이 되었고 수학적인 것으로 많은 사람들이 불편하다고 느낀 점을 해결할 수 있다는 자신감을 얻게 된 계기가 되었다.

6. 참고 문헌

미국 캘리포니아 대도시의 수요대응식(On-Demand Responsive) 주차요금 변동시스템
(김창모-2012)

통계청-생애 주기 별 주요 특성 변화 및 분석

경기도 교통정보센터

공원시설이용 장기모니터링(3차) 설문조사 결과 보고서, 2004

각 등산로별 등산객 수는 동학사탐방지원센터로부터 지원받음