

동굴 내·외부 종합특성에 따른 유형분류

신 동 원*·정 규 환**

Classified by the Internal and External Characteristics of Caves

Dong-Won, Shin · Kyu-Whan, Jung

Abstract : Internal and external resources of Cave were classified by type. For tourists, caves are important but surrounding environment of caves is more important.

Key Words : cave, cave internal, cave external, type classify

국문요약 : 본 연구는 일반인들에게 동굴의 다양한 정보를 제공하는 것이 목적이기 때문에 지금까지 행해졌던 학술적 분류법이 아닌 동굴 외부의 자료들을 이용하여 새로운 유형분류를 해 보고자 함이다. 최근의 관광은 관광지 한 곳 뿐만 아니라, 그 주변의 관광지들도 함께 관광하는 패키지 형태의 관광이 주를 이루고 있으며, 그것이 최근에 추세이기 때문에 동굴, 그 자체만이 아니라 주변의 환경도 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 동굴 주변에 관한 변수들이 많을수록 관광객들에게 더 좋은 정보를 제공할 수 있으리라 생각한다.

주요어 : 동굴, 동굴 내부, 동굴 외부, 유형 분류

1. 서론

21세기는 창의성과 다양성을 요구하는 지식 기반 사회로 신기술과 지식 창출능력이 국민의 삶의 질과 국력을 좌우하게 되었다. 따라서 다양한 능력의 개발과 창의력의 신장은 학습자의 소질과 능력, 적성 등 개성을 적극적으로 배려하는 교육을 통해 길러내야 한다. 최근 생활수준의 급격한 향상으로 많은 사람들이 여가활동을 즐기려 하는 추세이다. 이에 많은 관광자원들이 개발되고 있으며, 동굴도 이러한 추세에 따라 관리·보존에 힘쓰고 있는 상태이다.

학술적으로 동굴은 자연현상에 의해 형성된 지하의 공동, 즉 자연동굴을 말하는 것으로 일반적으로 동굴은 지하의 공동 중에서 인간이 출입할 수 있는 크기(직경이 30cm 정도 이상)를

가지는 것이라고 알려져 있다. 동굴 속에서는 아름다운 동굴생성물(종유석, 석순, 석주, 석화, 유석, 동굴산호 등) 뿐만 아니라 다양한 동굴생물들이 살고 있는 자연의 보고이다. 자연동굴은 수많은 시간을 통해 생성된 생명체이고 특유의 신비로움으로 매우 중요한 자연유산이며 생태환경교육의 현장으로서 각광받고 있다. 또한 지역주민의 소득증대 뿐만 아니라 지역홍보 수단으로서 부가가치가 높은 관광자원으로 인식되고 있어 동굴이 분포하는 해당 지역주민과 지자체에서는 동굴의 관광개발에 많은 관심을 보이고 있다.

현재 우리나라의 동굴에 관한 학술적 유형분류는 성인적, 형태적, 규모적 분류에 국한되어 있다. 본 연구는 일반인들에게 동굴의 다양한 정보를 제공하는 것이 목적이기 때문에 지금까지 행해졌던 학술적 분류법이 아닌 동굴 외부의

* 건국대학교 대학원 석사과정, sjuly@hanmail.net

** 건국대학교 지리학과 학부4년,

표 1. 동굴 내·외부의 변수

변수 동굴	길이 (km)	팻말 지형지물	생성 원인	광장	인터넷 연계숙박시설	도보접근 가능관광지 (2km)	주변 관광지 (30km내)	읍급이상 도시수 (30km)
대금굴	1610	8	1	1	2	1	12	7
환선굴	1600	26	1	2	2	1	12	7
고수굴	1700	25	1	0	12	1	18	9
만장굴	8928	19	3	0	8	3	15	2
천곡동굴	1400	35	1	0	12	2	12	6
고씨동굴	1800	15	1	6	5	1	14	7
온달굴	800	14	1	0	12	3	18	10
용연동굴	843	18	1	4	12	1	16	7
화암동굴	1803	41	1	5	10	3	13	7
친동동굴	470	27	1	0	9	4	18	9
성류굴	472	29	1	12	3	5	12	6
협재굴	200	4	2	0	12	6	19	2
쌍용굴	400	12	2	0	12	6	19	2

자료들을 이용하여 새로운 유형분류를 해 보고자 함이다. 자료조사는 2008년 8월부터 2009년 1월까지 이루어졌으며, 실제답사와 인터넷 조사를 병행하여 실시하였다.

2. 연구방법 및 변수선정

동굴을 학술적 연구대상에 국한하지 않고, 일반인들에게 학습 체험장 및 탐험대상으로 다가가기 위해서는 동굴에 관한 정보나 지식의 대상도 변화해야한다. 그리고 일반인들이 이해하기 쉬운 수준의 동굴지식의 정보제공과 전달이 필요한 때이기도 하다. 본 연구는 관광자원의 정보 제공 차원에서 우리나라 개방동굴 13개의 유형분류를 사례연구를 통해 고찰하여보고자

한다. 즉, 군집분석을 사용할 때 선정되어야할 변수의 범주와 변수 선정방법을 체계화하고, 다변량 통계 기법 중, 군집분석(cluster analysis)을 이용한 동굴의 유형을 구분하고자 한다.

홍현철(2008)은 군집분석은 다양한 지표를 수치화 할 경우, 다양한 동굴유형의 분류가 가능하다고 보았다. 동굴 내부의 변수 선정은 동굴의 길이, 지형지물개수, 각 동굴에서 홍보하는 지형지물개수, 광장의 개수, 관람시간과 동굴의 성인 등등의 변수를 선택하였다. 자료가 명목척도의 경우는 표준화를 통해 비례수화가 가능하다. 예를 들어, 동굴의 성인 분류에서 석회동굴과 화산 동굴의 경우, 석회동굴에 ‘1’이라는 명목수를 주고, 화 산동굴에는 ‘2’라는 명목수를 부여해주고 표준화를 한다. 표준화한 상태에서는 석회동굴은 유클리디안 공간 축상에서 마이

표 2. 동굴 내·외부 변수 군집분석표

단계	결합 군집		계수	처음 나타나는 군집의 단계		다음 단계
	군집 1	군집 2		군집 1	군집 2	
1	12	13	.283	0	0	10
2	7	10	1,505	0	0	7
3	3	8	2,921	0	0	7
4	1	2	4,374	0	0	6
5	5	9	5,889	0	0	8
6	1	6	7,624	4	0	9
7	3	7	10,300	3	2	8
8	3	5	18,960	7	5	11
9	1	11	28,313	6	0	11
10	4	12	44,031	0	1	12
11	1	3	60,946	9	8	12
12	1	4	96,000	11	10	0

너스 극단에 위치하게 되고, 화산 동굴은 플러스 극단에 위치하게 된다. 따라서 서로 다른 특성을 양극단의 위치를 통해 분석 가능한 상태로 변화 시키는 것이다. 그리고 동굴 외부의 입지에 관련된 지표, 즉 주변상가의 존재 유무, 상가의 종류와 규모, 주차장의 규모, 기타 편의시설을 비롯한 부대시설의 유무 등의 지표를 이용한 분류와 동굴의 주변 환경을 고려한 관계적 입지에 의한 분류, 즉 주변지역에 분포하는 타 관광지 여부, 교통 접근성, 관광객을 공급하는 대도시간의 관계 등이 복합적인 지표를 포함한 분류로 구분하여 유형분류가 가능한 변수선정의 사례를 고찰해 보고자 한다.

일반적으로 군집분석은 유클리디안 거리를 사용하므로, 명목수를 사용하는데 제한이 있어서, 대개 비례수나 서열수로 이루어진 자료를 이용한다. 따라서 동굴의 형태를 나타내는 지표 중에서 이미 비례수로 되어 있는 자료는 모두 가능한 변수로 사용가능하며, 동굴 형태에 관한 자료를 가공할 때에 비례수화하면 된다. 군집분

석 방법에는 여러 가지 방법들이 있는데, 본 연구에서는 주로 사용되는 워드법을 사용하였다.

표 1의 변수 중, 생성원인부분은 석회동굴은 '1', 화산동굴은 '3'의 값을 각각 부여했고, 생성원인은 화산동굴이나 석회동굴의 경관을 보이는 동굴들에게는 '2'의 값을 부여하였다.

3. 동굴유형분류

표 2는 동굴 내·외부 변수의 군집분석표이다. 앞 과정과 마찬가지로 계수부분을 보면 7단계까지는 1에서 2정도의 차이밖에 나지 않지만, 7단계에서 8단계로 넘어가면서부터 8이상의 차이를 보인다. 이는 그 과정에서 정보 손실량이 크다는 것을 의미하므로 7단계와 8단계사이를 변곡점으로 설정하였다. 그 결과 6개의 그룹이 생성되었다.

표 3은 동굴내부의 변수와 동굴주변의 변수를 종합하여 군집분석을 통해 얻은 결과이다. 크게 4개의 그룹으로 나눌 수 있는데, 가장 큰

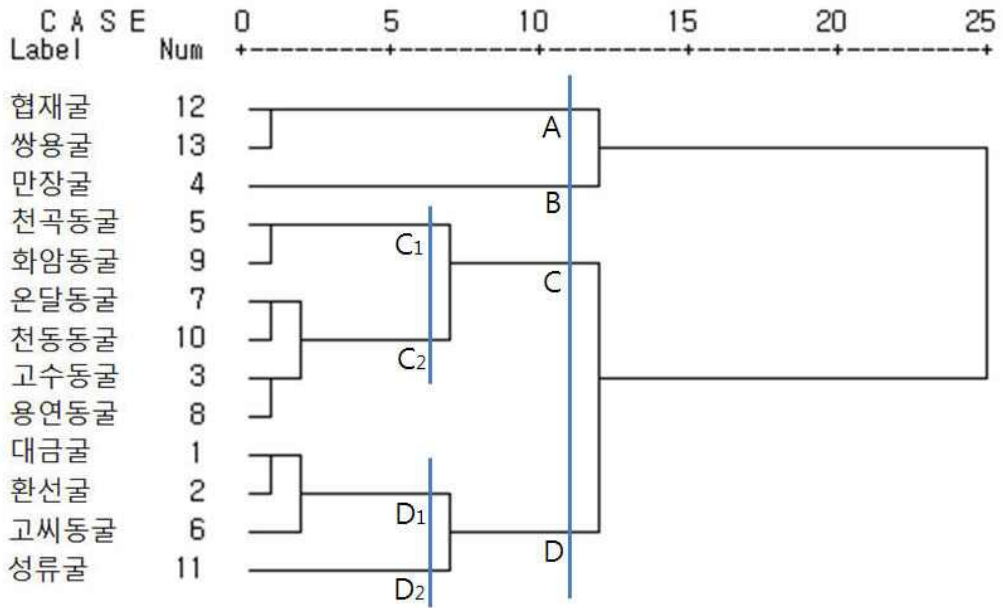


그림 1. 동굴 내·외부의 자료를 통한 덴드로그램

영향을 준 변수는 생성원인이라도 볼 수 있다.

A그룹은 협재굴과 쌍용굴이다. 이 2개의 굴은 지리적으로 같은 곳에 위치해 있고 화산동굴

임에도 석회동굴의 경관을 보이는 특징을 보여

주고 있기 때문에 같은 그룹으로 묶여있다. 이 그룹의 가장 큰 특징을 살펴보면 동굴내부 변수

표 3. 각 그룹 간의 평균

변수 그룹	길이 (km)	팻말 지형지물	생성 원인	광장	인터넷 연계숙박시설	도보접근 가능관광지 (2km)	주변 관광지 (30km내)	읍읍이상 도시수 (30km)
A	300	8	2	0	12	6	19	2
B	8928	19	3	0	8	3	15	2
C	1169.3	26.7	1	1.5	11.2	2.3	15.8	8
C1	1601.5	38	1	2.5	11	2.5	12.5	6.5
C2	953.3	21	1	1	11.3	2.3	17.5	8.8
D	1370.5	19.5	1	5.3	3	2	12.5	6.8
D1	1670	16.3	1	3	3	1	12.7	7
D2	472	29	1	12	3	5	12	6
총	1694.3	21	1.3	2.3	8.5	2.8	15.2	6.2

에서는 모두 평균 이하의 값을 가지고, 동굴 주변의 변수에서는 읍급이상 도시수를 제외하고는 평균 이상의 값을 가진다는 것이다. 동굴의 길이가 짧고, 팻말 지형지물도 많지 않기 때문에 동굴을 빨리 본 후, 주변에 많은 관광지를 둘러보는 형태의 관광이 좋을 것으로 보인다.

B그룹은 만장굴만이 속한다. 만장굴 역시 생성원인이 화산동굴이기 때문에 다른 동굴들과는 차별적으로 혼자 그룹을 만들었다. 만장굴은 길이에서 평균보다 아주 높은 값을 지니고, 읍급이상 도시수에서 평균보다 낮은 최하의 값을 지닌다. 그리고 나머지 변수들은 평균과 별 차이 없이 비슷한 값을 가진다. 만장굴은 제주도 에 위치해 있기 때문에 A그룹과 마찬가지로 주변 관광지들과 연계한 관광의 형태가 많이 이루어지는 것이 좋은 방법이라 할 수 있다.

C그룹은 다시 2개의 소그룹으로 나뉘어 진다. 이 그룹에 속한 동굴들은 모두 생성원인이 석회동굴로 같다.

C1그룹은 천곡동굴과 화암동굴로 지역적으로는 강원도에 위치해 있지만 그다지 가깝지 않은 거리이다. 특징을 살펴보면, 모든 부분에서 평균과 많은 차이가 있지 않으나 팻말지형지물에서 가장 큰 값을 가지고 있다. 이는 동굴내부에 지형지물이 많다는 이야기이고, 그만큼 많은 동굴 생성물이 있다는 말이 될 수 있다. 이 외에는 그다지 두드러지는 특징을 찾을 수가 없다. 다양하고 많은 동굴 생성물을 보고 싶다면 이 그룹에 속한 동굴을 관광하는 것이 바람직하다고 생각한다.

C2그룹은 온달동굴, 천동동굴, 고수동굴, 용연동굴이다. 용연동굴을 제외하고 나머지 동굴들은 모두 단양에 위치해 있는 동굴들이다. 이 그룹에 속한 동굴들도 평균값과 많은 차이를 보이지 않고 비슷하나, 동굴의 길이면에서 다소

차이를 보이며 평균보다 낮은 값을 가지고 있다. 이에 비해서, 읍급이상 도시수에서는 가장 큰 값을 지니고 있는데, 이는 동굴을 관람하고 주변의 도시들로 이동하기가 다른 동굴들보다 더 쉽다는 결론을 얻을 수 있다.

총체적으로 C그룹은 동굴내부에 있는 팻말지형지물이 많고, 읍급이상 도시수가 많은 것으로 보인다. 이는 많은 동굴 생성물이 존재한다는 결과와 동굴 주변에 도시들이 많으므로 접근성이 좋다는 해석을 할 수 있다.

D그룹 또한 모두 석회동굴들이고, C그룹과 마찬가지로 2개의 소그룹으로 나뉘어진다.

D1그룹은 대금굴, 환선굴, 고씨동굴로 모두 강원도에 위치한 동굴들이다. 이 그룹도 평균과 큰 차이를 보이지 않으며 비슷하나, 인터넷 연계 숙박시설과 도보가능 관광지에서 가장 작은 값을 지니고 있다. 동굴 내부는 다른 동굴들과 비슷하지만 주변 환경면, 특히, 걸어서 갈만한 다른 관광자원이 없다는 점에서 다른 동굴들에 비해 약한 면모를 보이는 특징을 뽑을 수 있다.

D2그룹은 성류굴만을 포함하고 있다. 이 동굴은 홀로 경상도에 위치하기 때문에 다른 동굴들과 달리 그룹 지어진 것으로 생각된다. 평균값과 거의 비슷한 수치를 보이지만, 동굴의 길이가 상당히 짧은 편에 속하고 광장은 가장 큰 수치를 보이고 있어서 동굴 내부의 지형이 특이할 것으로 생각된다. 또한, D1그룹과는 달리 도보 가능한 관광지에서 2번째로 큰 값을 나타내는 것으로 보아 주변 관광지들과 연계하여 관광하는 것이 수월하다고 볼 수 있다.

총체적으로 D그룹은 동굴내부 변수에서는 광장이 가장 많은 수치를 보이는 것으로 보아 이 그룹에 속하는 동굴들은 많은 광장을 가지고 있음을 알 수 있고, 동굴주변 변수에서는 다른 그룹들과 비교하였을 때 적은 수치를 나타내고 있

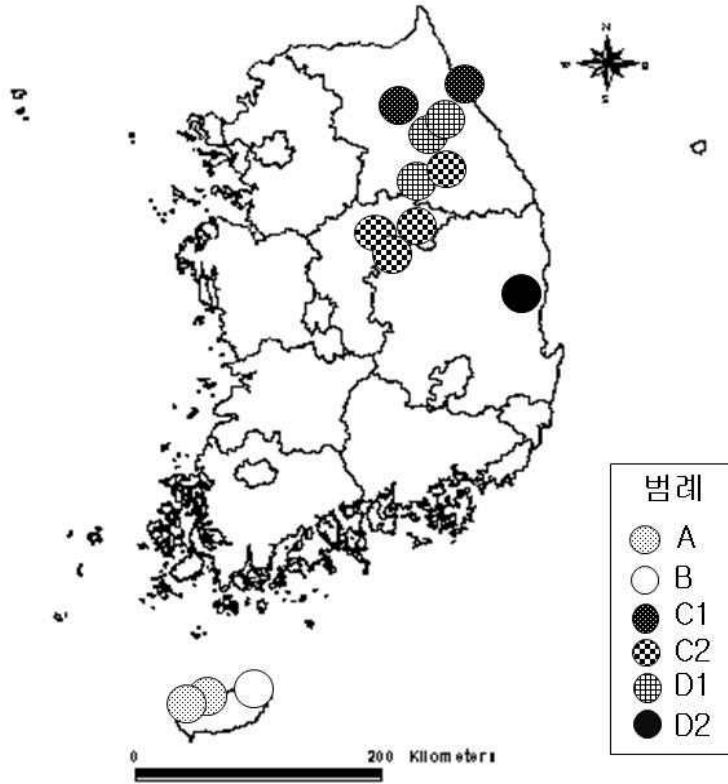


그림 2. 동굴 내·외부 변수로 인한 동굴분포도

다. 이것으로 유추해 보면 이 그룹의 동굴들은 주변의 관광자원이 많지 않음을 뜻하는 것으로 보인다.

4. 결론

지금까지 본 연구는 기존에 이루어졌던 동굴의 분류 방법이 성인, 형태, 규모 등 학술적 결과에 국한되어 있던 것을 새로운 변수를 선정하고 군집분석을 이용하여 동굴 내·외부에 따른 분류를 실시해 보았다.

현재 동굴은 하나의 관광자원으로 각광받고 있으며, 관광객에게 동굴에 대한 다양한 정보를

제공해 주는 것은 당연한 일이 되었다. 본 연구는 이에 초점을 맞추어 기존에 알려졌던 동굴의 정보보다 더욱 더 다양한 정보를 관광객들에게 제공하려는 취지에서 이루어졌다. 최근의 관광은 관광지 한 곳 뿐만 아니라, 그 주변의 관광지들도 함께 관광하는 패키지 형태의 관광이 주를 이루고 있으며, 그것이 최근에 추세이기 때문에 동굴, 그 자체만이 아니라 주변의 환경도 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 동굴 주변에 관한 변수들이 많을수록 관광객들에게 더 좋은 정보를 제공할 수 있으리라 생각한다.

유용성에 관한 연구, 한국동굴학회, 84, 1-9.

참고문헌

- 김원진, 2005, 관광동굴 주변 관광자원의 유형별 분포 특성, 한국동굴학회, 67, 53-64.
- 김원진, 2006, 동굴관광정보시스템의 구축과 필요성, 한국동굴학회, 74, 61-66.
- 김원진, 2007, 만장굴·협재쌍용굴 주변 관광자원의 유형별 분포 특성, 한국동굴학회, 83, 49-52.
- 김철호, 2006, 상가분양가의 군집분석을 이용한 시장세분화에 관한 연구-서울지역을 중심으로, 한국부동산학회, 28, 122-132.
- 남영우, 2001, 인자분석과 군집분석에 의한 세계도시의 유형화, 한국도시지리학회, 4, 1-12.
- 오종우, 1994, 고씨동굴의 내부지형에 관한 특성과 형성과정에 관한 연구, 한국동굴학회, 39, 14-33.
- 이기철, 2009, 군집분석을 통한 전국 자연휴양림 유형분류, 한국조경학회, 37, 9-17.
- 이다운, 2006, 군집분석을 이용한 국지해일모델 지역확장, 한국기상학회, 16, 259-267.
- 이동률, 2000, 군집분석을 이용한 동질 강수지역 구분, 대한토목학회, 20, 75-78.
- 정태순, 1988, 군집분석을 이용한 서울시 생활권 설정, 대한건축학회, 8, 285-288.
- 최준길, 2008, 동강의 어류상과 생태학적 군집 분석, 한국환경생태학회지, 22, 616-624.
- 홍시환, 1975, 우리나라 동굴의 유형과 특성에 관한 연구, 한국동굴학회, 1, 3-11.
- 홍시환, 1988, 한국의 자연동굴 총람(상) 4. 한국동굴의 유형구분, 한국동굴학회, 17, 34-46.
- 홍시환, 1990, 한국동굴대관, 삼주출판사.
- 홍현철, 1993, 만장굴 주변지역의 관광 및 교통특성, 한국동굴학회, 36, 13-31.
- 홍현철, 1994, 고씨동굴 주변지역의 인문환경, 한국동굴학회, 38, 39-45.
- 홍현철, 1995, 화암동굴의 지형지물 특성에 관한 연구, 한국동굴학회, 42, 15-26.
- 홍현철, 2008, 군집분석을 이용한 동굴 유형분류의