

# 寧越郡 괴골굴의 開發 妥當性에 관한 研究

金 成 吉\*

(목차)	
제1장 서론	1. 동굴의 구조 및 형태
1. 연구목적 및 연구동향	2. 지형지물의 분포 및 특성
2. 연구 대상지역	3. 동굴 내부의 기상특성
제2장 주변지역의 지리적환경	제4장 동굴의 가치성과 개발 타당성
1. 지형 및 지질환경	1. 동굴의 가치성
2. 기후및 기상환경	2. 동굴의 개발 타당성 및 평가
3. 인문환경	3. 개발에 따른 환경영향의 예측
제3장 동굴 내부의 지령적 기상적 특성	제5장 결론

## 제 1 장 序論

### 1. 研究目的 및 研究動向

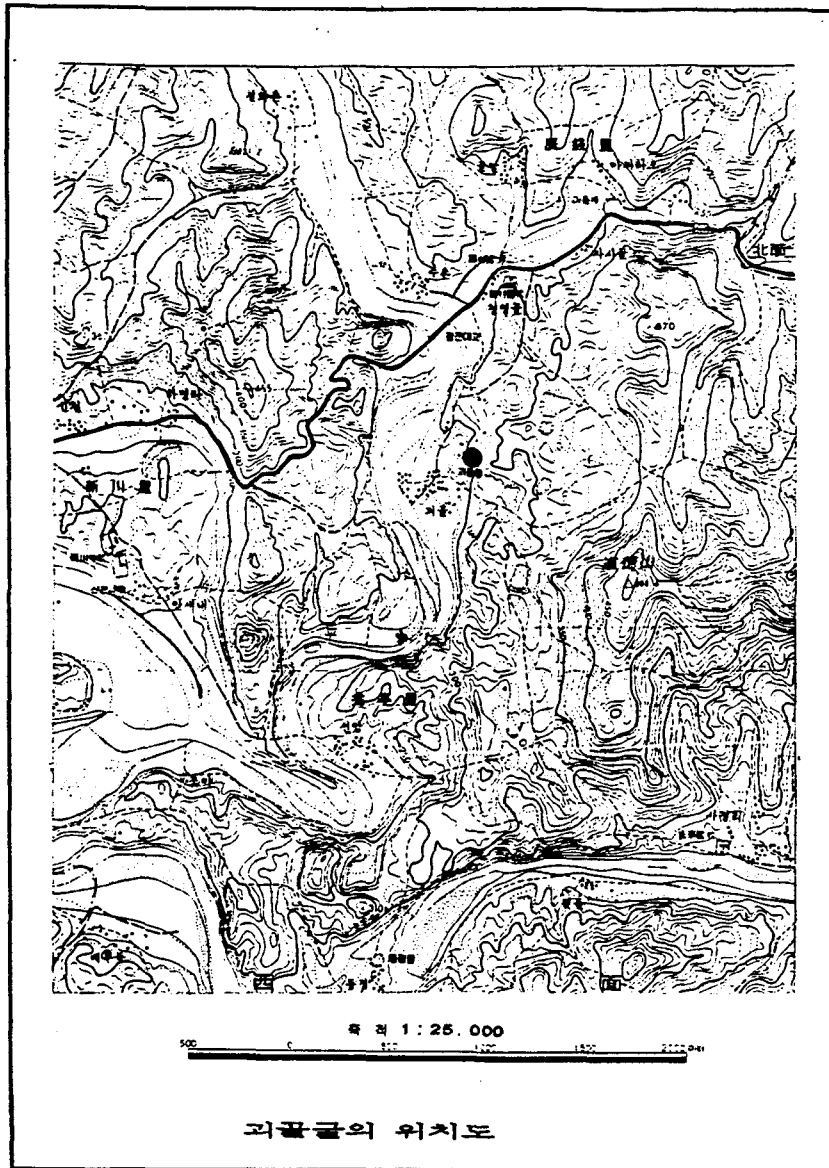
본 연구는 영월군에 속하고 있는 괴골굴과 주변지역을 대상으로 하여 동굴 내부의 가치성 판단과 개발 타당성의 평가를 하고, 주변지역의 자연, 인문, 문화자원 등을 종합적으로 관련시킨 개발 타당성을 조사함에 목적을 둔다.

이 동굴지역은 영월과 제천지역에 살고 있는 주민들의 휴식 관광지는 물론, 광역적 관광지원으로서 수도권을 비롯한 전국의 관광객을 대상으로 하며, 또한, 국민의 경제성장에 부흥하여 관광객의 증가 추세에 대처 할 수 있는 관광자원으로서의 타당성을 검토하고자 한다.

관광지리학의 연구 동향은 크게 네가지로 구분할 수 있는데, 관광 자원에 관한 연구, 관광수요에 관한 연구, 관광객의 인지와 선호에 관한 연구, 관광 개발 및 계획에 관한 연구 등으로 분류할 수 있다. 이러한 분류에 의하면, 본 연구는 네번째의 관광개발에 관련된 논문이라고 볼 수 있다.

-----  
\* 배화여자전문대학 교수

이러한 관광관련 논문 중에서도 대상지역을 미개발 동굴에 대한 동굴의 개발 타당성을 주제로 하는 논문은 그리 많지 않다. 대부분의 개발 타당성에 관련된 것은 보고서 형식을 취하고 있다.



## 2. 연구 대상지역

괴골굴은 江原道 寧越郡 西面에 위치하고 있다(그림 1-1). 이 西面은 郡의 남서부에 위치하여 동쪽은 北面, 南面 등과 접하고, 서쪽은 酒泉面과 忠清北道 提原郡의 松鶴面, 남쪽은 南面, 북쪽은 酒泉面과 인접하고 있다.

. 괴골굴 입구의 위치는 동경 128° 21' 28" , 북위 37° 13' 34" 이다. 괴골굴은 南漢江의 지류인 淸昌江과 그 동쪽에 위치하는 道德山과의 사이에 형성된 퇴적사면에 괴골마을이 있는데, 이 괴골마을 동측 산의 말단부에 위치한다

## 제 2 장 주변 지역의 地理的 環境

### 1. 地形 및 地質 環境

괴골굴의 주위는 산간 침식 분지지역으로서 영월, 제천, 평창의 삼각점의 중심부에 위치한다. 동굴이 위치하고 있는 지역 주변의 지형을 살펴보면, 이 부근 지형은 석회암대지를 이루고 있으며, 수십개에 달하는 돌리네, 우발레, 풀리에, 씩크홀 등이 곳곳에 발달하고 있는 지역이다. 또 곳곳에서는 카렌의 발달도 보인다.

이지역은 대백산맥, 차령산맥, 소백산맥등으로 둘러싸여 있는 험준한 준령의 분지라고 하겠다. 또한 이지역부근에는 평창강과 주천강, 오대천, 골지천 등의 하천이 합쳐지는 남한강 중상류지역이며, 하천의 사행에 의한 심한 곡류지형을 형성하고 있다. 동굴의 동쪽에는 도덕산(508m), 남쪽에는 오로산(502m), 서쪽에는 솔미산(389m) 등 산이 위치하고 있다.

동굴 주변지역의 지질은 육천지향사의 비변성암대에 위치하며, 조선계의 누층군이 두위봉형과 영월형으로 구분된다. 지질구조선이 도덕산의 능선 방향과 평행하게 나타난다. 고생대 오르도비스기의 풍촌석회암과 삼태산층이 괴상으로 분포하고, 카르스트지형이 잘 발달하고 있다. 카르스트지형의 윤회로 볼 때, 유년기에서 장년기로의 전환점을 거치는 과정이라고 할 수 있겠다.

### 2. 氣候 및 氣象 環境

동굴은 일사와 직접적으로 차단되어 있으므로, 열의 교환은 입구를 통한 기류의 이동이나 천정과 벽면으로부터의 전도를 통하여 이루어지고 있다. 우리나라와 같은 온대몬순기후지역의 동굴 기상은 일반

적으로 습도가 높고, 기온의 연변화가 작은 것이 특징이라고 하겠다.

습윤지역에서는 동굴의 상부인 지표면이나 벽면을 통하여 공급되는 지하수가 느리게 이동하면서 동굴에 영향을 미치고 있어서, 내부의 습도는 90% 정도의 높은 값을 나타내며, 지표면의 건기와 우기에 따른 동굴내부의 습도의 연변화는 10% 정도로 거의 일정하게 유지되고 있다.

일반적으로 동굴 내부의 기온 특징은 일변화와 연변화가 거의 나타나지 않는다. 우리나라 동굴의 경우는 여름철이 평균 16℃ 정도, 겨울에는 14℃ 정도로 알려져 있다.

동굴의 입구 부근에서는 주변 대기와의 열교환이 이루어지므로 외부와 거의 비슷한 기온의 일변화와 연변화가 나타난다. 그러므로 입구 부근에서는 기온과 벽 온도와의 차이가 뚜렷하다.

기존의 관측 결과에 의하면 동굴 외부에서의 일교차가 10℃정도이면 동굴 내부에서는 1℃정도의 일교차가 나타난다고 한다. 동굴의 기온은 위치하는 지점의 위도, 해발고도의 영향도 받는다.

동굴 내부의 수온은 분포하는 지역에 따라 약간의 차이를 보이지만, 대체로 12 - 16℃이다. 계절별로는 여름이 겨울보다 2 - 3℃ 높게 나타나며 입구에서 멀리 떨어질 수록 수온의 계절 변화는 적게 나타난다. 석회동굴의 경우는 대부분 미로형의 복잡한 다층구조를 이루고 있어서 외부의 기류가 차단되고 있기 때문이다.

괴골굴의 경우, 동굴입구가 비교적 크고, 동굴의 막장까지 거의 일직선의 형태를 나타내고 있기 때문에 수온에도 영향을 미치고 있는 것으로 보인다. 또한 수중동굴 입구부에서 용출하여 흘러나오고 있는 상태이긴 하지만, 다른 지역보다 매우 높아 약 3℃정도 높게 나타나 동굴내에서는 16.5℃, 동굴 입구에서는 19℃를 나타내고 있다. 이는 동굴내를 흐르고 있는 물이 지표 표면에서 곧 동굴내로 용출하고 있는 상태를 암시하고 있는 것으로 판단된다.

동굴 내부의 기상조건은 동굴의 2차 생성물의 형성에는 물론 생물상의 존재 및 그 분포 특징을 결정 짓는 중요한 요소이다. 또한 동굴 외부의 기상조건은 동굴의 발달에 매우 중요하게 작용한다. 특히 석회암 지역인 경우에 지표에서 지하로 침투하는 지하수는 석회암의 용식작용에 반드시 필요한 요소로서 지하수의 유무나 그 양은 동굴의 특징을 결정 짓는 중요한 요소이다.

영월 지역의 연평균기온은 10.0℃로서 우리나라에서는 비교적 낮은 기온 분포이며, 최한월은 -5.5℃로 한냉하다. 이와 같이 동위도의 다른 지역에 비하여 기온이 낮은 것은 이지방이 내륙 산간지방에 위치하고 있는 지리적 특징에 의한 것이다. 최저기온의 극값은 -27.4℃

(81. 1. 4)이며, 최고기온의 극값은 35.9℃(78. 7. 26)이다.

연평균 강수량은 1169.8mm로 비교적 습윤한 편으로 우리나라의 평균값 정도에 해당한다. 6, 7, 8 월 여름철의 강수량은 651.7mm 전년 의 56%가 집중되어 나타나며, 이와 같이 여름철에 집중현상이 나타나는 것은 이 지역의 지형적 조건에 기인한다.

이 지역은 면적이 좁으므로 탄산가스의 농도에 영향을 미칠 수 있는 식생, 토양 등의 분포 상태는 동일하다고 볼 수 있다. 그러므로 탄산가스의 농도는 일정하다고 가정한다면, 이 지역에서는 기온과 강수가 석회질 성분의 용해에 중요한 변수가 될 수 있다.

### 3. 인문적 환경

괴골굴이 위치하고 있는 西面은, 면적 70.5km<sup>2</sup>, 인구6,353인으로 각각 영월군의 6.4%, 9.2%를 차지하고 있다. 인구는 1975년 이후 계속적인 감소현상을 나타내고 있으며, 인구감소율이 20%에 달한다. 이것은 寧越郡의 2개읍을 비롯한 모든 면의 전 출입현황에서 알 수 있듯이, 매년 전출인구가 전입인구보다 많은 사회적 감소현상이라고 할 수 있다.

서면의 토지종별현황을 보면, 전체의 토지면적은 90.57km<sup>2</sup>이고, 임야는 52.25km<sup>2</sup>로 가장 많이 분포하며 토지면적의 대부분을 차지하고 있다. 다음으로는 논이 7.78km<sup>2</sup>, 하천이 4.13km<sup>2</sup>, 밭이 1.88km<sup>2</sup>의 순으로 되어 있다. 경지면적 중에서 본다면 논이 가장 많이 분포하고 있음을 알 수 있다. 이것은 산간지역 임에도 불구하고 면내를 흐르고 있는 하천을 따라 논이 분포하고 있기 때문이다.

서면의 축산현황을 보면, 한우 471마리, 돼지 489마리, 개 559마리, 닭 2,667마리 등을 중심으로 사육하고 있는데 닭의 경우는 영월군내에서 영월읍의 2,825마리 다음으로 많이 사육하고 있다.

임야가 넓은 면적을 차지하고 있는 반면, 영월군의 다른 면에 비하여 목재생산이나 공급 실태는 대단히 미흡하고, 제재공장도 1개업체만이 분포하고 있는 실정이다. 그러나, 광산물 생산실적을 보면 서면의 경우, 석회석 3,623,201 M/T로 영월군내 생산의 거의 반을 부담하고 있다. 시멘트의 생산도 2,052,350 M/T로 영월군에서 유일하게 생산하고 있다. 공장의 등록현황을 보면, 4개 공장에 480명의 종업원을 보유하고 있다.

상수도 현황을 보면, 급수지역내의 인구 6,353인 중에 급수인구 3,578인으로 56.3%의 급수실적을 갖고 있다. 이 수치는 영월군내에서 영월읍의 약82%, 상동읍의 약57%의 다음가는 양호한 급수상태이

다. 그러나 하수도현황은 0%인데, 이것은 가정배수, 공장배수의 전부가 하천을 통해 흘러 나가고 있는 것을 말해 준다.

도로현황을 보면, 서면의 경우 15.48km의 총연장 길이(영월군내의 4.7%)를 갖고 있다. 이중 포장도로현황은 14.08km로 90.96%의 포장율을 보이고 있다. 이는 다른 읍이나 면에 비하여 매우 낮으며 군내에서 가장 낮다.

이 밖에 문화재 현황을 보면, 영월군내의 경우, 30여개의 문화재가 분포하고 있는데 비하여, 서면내에는 문화재를 보유하고 있지 않다. 단지, 2-3 개의 동굴이 발견되어 있으나, 지형적으로 볼 때, 이 지역 내에는 수개의 동굴이 발견될 가능성을 갖고 있다. 또한, 연간 16만5천여명의 관광객과 7,000여만원의 관광수입을 올리고 있는 영월군의 현황과 비교하여 볼 때, 서면내의 관광자원의 개발이 시급한 현황을 말해 주고 있다.

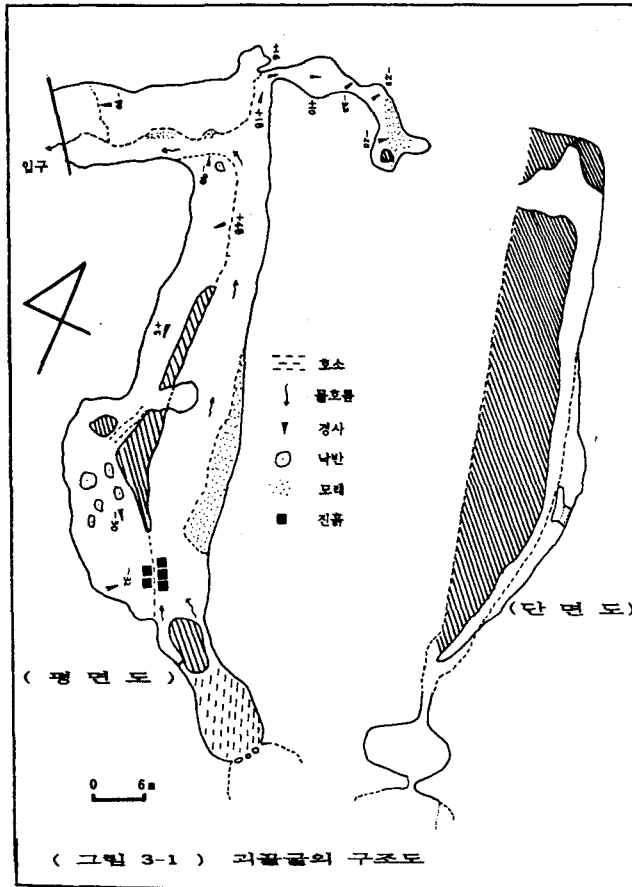
### 제 3 장 동굴 내부의 지형적 기상적 특성

#### 1. 동굴의 구조 및 형태

괴골굴은 그 성인상으로 보아 종유굴, 즉 석회동굴에 속한다. 그림 3-1 은 괴골굴의 단면도와 평면도를 나타낸 것이다. 주굴의 구조는 형태상으로 볼 때 횡굴(수평굴)이라고 할 수 있는데, 막장 부분에서는 수중으로 연결되어 수중동굴로 형성되어 있다. 이 주굴에서 뻗어 있는 가지굴은 2개가 존재하는데, 하나는 입구의 우측 상 단에서 수중동굴 입구까지 뻗어 있고, 다른 하나는 동굴입구에서 좌측방향으로 뻗어 있다.

동굴내에는 막장의 수중동굴로 부터 용출되어 흘러나오는 물이 주굴을 따라 동굴 입구쪽으로 빠져나오고 있다. 이는 성격상 석회암지역에서, 직접강우나 강우가 모여서 이루어진 물이 동굴상부 지표면에 노출되어 있는 돌리네, 우발레 등의 함물공을 통해서 지하로 복류하여 다시 수중동굴에서 용출하는 것으로 판단된다. 이때의 주굴을 흘러내리는 물의 깊이는 그 지역의 강우정도에 따라 변화하는데, 괴골굴의 경우는 우천후의 물의 깊이는 약 50cm에서 1m정도이고, 평상시의 물의 깊이는 약 30cm정도이다.

주굴의 동굴바닥은 진흙과 모래의 퇴적물이 나타나고 있으며, 특히, 모래는 물의 흐름의 퇴적사면 즉 동굴의 동측내벽 쪽에 퇴적되어 있다. 우측 가지굴 바닥에는 주굴처럼 모래나 진흙은 없지만 박쥐의 서식처이어서 구와노의 분포가 나타난다. 왼쪽 가지굴에서는 가지굴 막장부근에 동굴천장부근에서 함물구를 통해 흘러 들어온 것으



로 판단되는 모래와 흙이 분포하고 있다(그림 3-1 하단).

이 괴골굴의 입구에서 수중동굴 입구까지의 총연장길이는 가지굴을 합하여 약 60m에 달한다. 이중 주굴의 길이는 약 30m 이다. 여기에 미측량 부분인 수중동굴의 길이를 합하면 약 80m의 길이를 갖고 있다고 할 수 있다.

이 동굴의 단면도(그림 3-1 상단)를 보아 알수 있듯이 이 동굴은 거의 수평동굴이므로, 동굴내부의 오르내림은 그다지 심하지 않다. 주굴은 입구에서 약 10도의 오름이 있고, 그후 5도 이하의 오르내림이 있는 정도이다. 가지굴의 경우, 전체적으로 10도에서 20도 내외의 경사를 갖고 있다. 우측 가지굴의 경우, 가지굴의 양측 입구는 매우급한경사를 보이고 있다. 동굴입구쪽은 최저50도, 최고 90도의 경사이고 수중동굴입구쪽의 경사는 약 30도 내외의 수치를 보이고 있

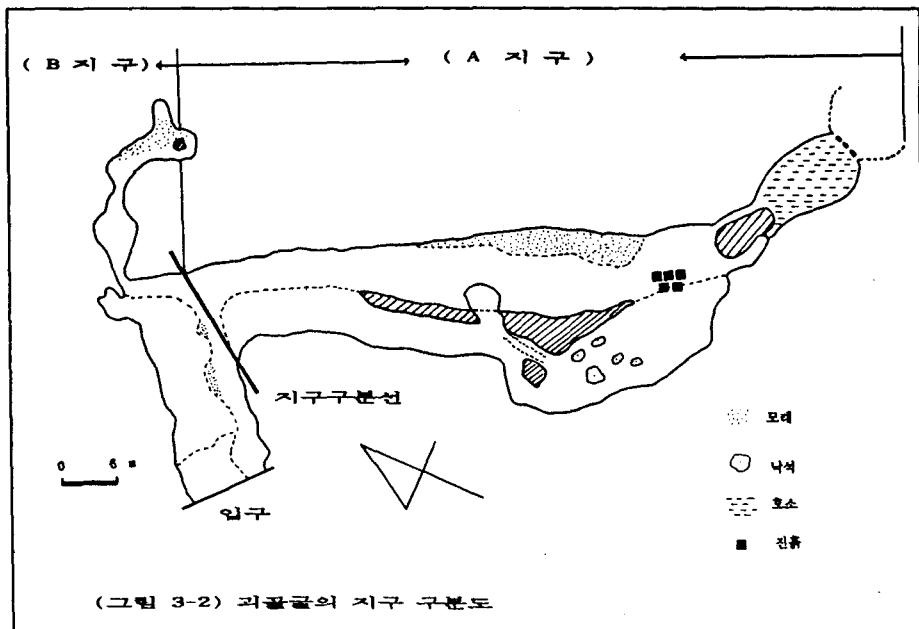
다. 좌측 가지굴의 경우, 가지굴입구에서 약 15도에서 20도 사이의 오름경사를 보이고, 막장으로 가면서 20도에서 30도의 내림경사를 나타내고 있다.

수중동굴의 구조는 확실히 판단되어 지고 있지 않다. 수중동굴의 입구에서 2개의 수중공동으로 연결 되어지고 있다. 입구쪽에서 첫번째 위치하는 수중공동의 크기는 수평폭 약 3m에서 약 10m이며, 수직 폭도 약 10m에 달한다. 두번째의 수중공동은 측정 불가능하였는데, 첫번째의 수중공동보다 크다. 동굴 내에는 낙석은 그다지 분포하고 있지 않지만, 우측 가지굴의 수중동굴 쪽에서 낙석이 분포하고 있다.

## 2. 지형지물의 분포 및 특성

전체적으로 괴골굴의 2차생성물의 분포는 영월군의 타동굴에 비하여 미흡한 편이다. 특히 수중동굴 입구로 부터 흘러나오는 물의 흐름에 의하여 2차생성물의 생성환경이 매우 불리하다고 할 수 있다. 따라서 주굴과 수중동굴 내부에는 동굴 2차생성물인 지형지물이 거의 존재하고 있지 않고, 물의 흐름이 없는 2개의 가지굴 내에 분포 할 뿐이다.

다음의 괴골굴 지구구분도(그림 3-2)에서 보는 바와 같이, 지형지물의 분포가 비교적 많이 나타나는 가지굴의 분포형태에 따라 2개의





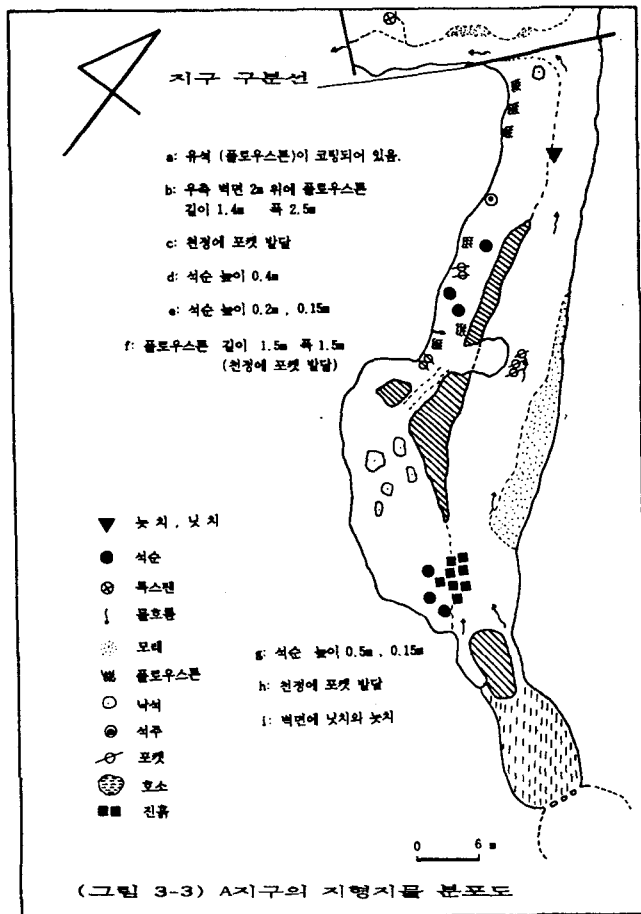
구역으로 구분하였다. A 지구는 동굴입구에서 우측 상층부에 위치하는 가지굴을 중심으로, B 지구는 동굴입구를 포함하여 왼쪽 가지굴을 중심으로 구분하였다.

### 2.1 A 지구의 지형지물 분포

A 지구는 주굴의 대부분, 수증동굴 부분 그리고 우측 가지굴의 지역을 포함한다. 동굴내부의 2차생성물의 분포를 보면, 그 분포는 주로 우측 가지굴에 분포하고 있으며, 이곳에 괴골굴 내부의 대부분의 지형지물이 집중적으로 분포하고 있다고 할 수 있다(그림 3-3).

이 지구에 분포하는 지형지물은 석순과 유석이 주종을 이루고 있으며, 그밖에 석주, 동굴산호, 케비티, 천정포켓 등이 분포하고 있다.

그러나, 다른 동굴에 비하여 종유석의 발달이 매우 미약하고 석순의 규모 역시 다른 동굴에 비하여 작다고 하겠다.



가지굴의 동굴입구 쪽에는 비교적 규모가 큰 유석군이 발달하고 있다. 그 경관은 괴골굴 내의 가장 아름다운 경관이라고 할 수 있겠다. 크기는 대부분이 폭 3m, 길이 1.5m 정도이다. 이들 유석은 석회질로 코팅되어 있는데 그중에는 석회질에 불순물이 포함되어 있어서 회색빛을 나타내고 있는 것도 있다. 동굴내부로 들어가면서 분포하고 있는 유석들은 동굴 입구부에 발달하고 있는 유석보다 그 규모나 경관이 조금 떨어진다고 하겠다.

앞서 말한 바와 같이, 이 가지굴 내부에는 약 10여개의 크고 작은 석순이 발달하고 있다. 대부분의 석순이 높이 20-50cm, 하단둘레 30-80cm 정도의 소규모적인 것인데, 가지굴 중앙부에 발달하고 있는 석순 들보다는 수중동굴 입구 부분에 발달하고 있는 석순이 조금더 크고 굵다.

이 가지굴의 천정부에는 수많은 케비티와 포켓이 발달하고 있다. 대부분의 경우 직경 30-50cm 정도, 깊이 20-40cm 정도의 것이 주종을 이루고 있다고 할 수 있다. 형태는 단일형보다는 복합형의 것이 더 많이 분포한다.

이밖에 주굴의 서측벽면, 즉 동굴내부를 흐르는 하천의 침식면에는 유수에 의한 측방침식에 의하여 형성된 늦치와 닛치가 미약하나마 발달을 보이고 있다.

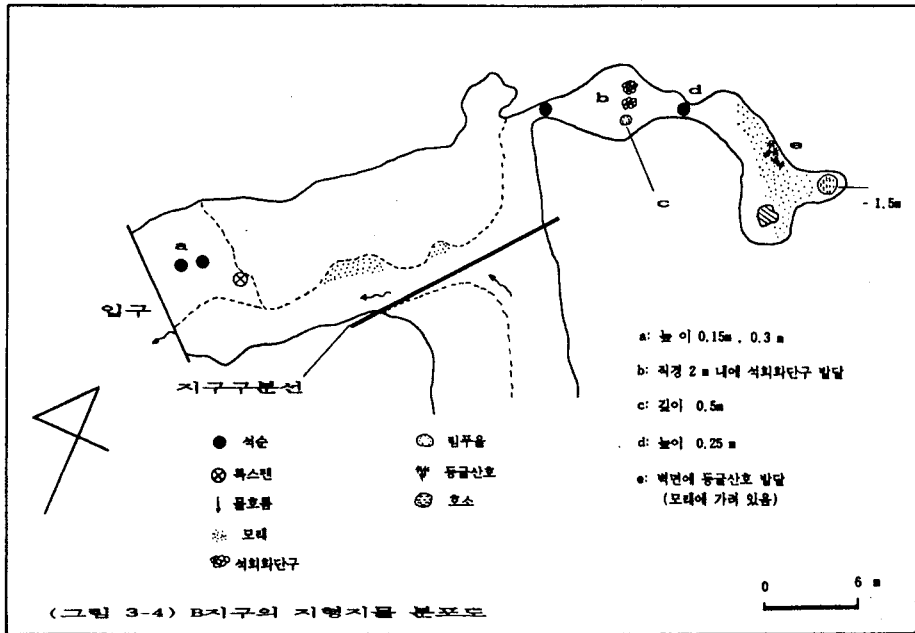
## 2.2 B 지구의 지형지물 분포

그림 3-3은 B지구의 지형지물의 분포를 나타낸 것이다. B 지구는 동굴의 입구부분에서 북동방향으로 뻗어 있는 가지굴을 포함하는 구역이다. 이 지구에서의 지형지물의 발달은 A지구보다 많지 않으나, 2차생성물의 종류는 다른 형태를 나타낸다.

동굴 입구부에는 2개의 석순과 록스팬(천연교)이 분포한다. 천연교는 모양이 물의 침식 또는 용식되고 남아 있는 개선문 모양의 것을 말한다. 괴골굴에는 동굴입구에 천연교의 길이 1m, 높이 1m 정도로 한 사람이 구부리고 통과 할 수 있는 정도 크기의 것이 발달하고 있다. 또한, 이 천연교 부근에 석순이 발달하고 있는데, 석순의 크기는 높이 15cm, 30cm의 것이다.

가지굴의 입구에서 조금 들어간 동굴 바닥에 석회화단구가 발달하고 있다. 크기 2mx1m의 석회화단구에는 뚜렷한 림스톤과 림푸올이 발달하고 있는데, 가장 큰 림스톤의 높이는 50cm정도이며 림푸올은 30cmx70cm의 대규모적이다. 림푸올내에는 물이 고여 있고, 직경 10mm 이하의 어란석 들어 있다.

이 석회화단구에서 동굴 내부로 들어가면서 바닥에는 높이 25cm의



석순이 위치하고, 조금더 들어간 우측, 모래로 가려진 벽면에는 동굴산호가 발달하고 있다. 또한 이 가지굴의 막장부에는 깊이 1.5m의 동굴호수가 발달하고 있다.

괴골굴의 지형 및 지형지물의 분포 특성을 정리한다면 다음과 같다.

- 1) 괴골굴은 성인상 석회동굴이며, 형태는 수평굴이다.
- 2) 동굴내부에는 수중동굴로 연결되어 있는데, 이 수중동굴에서 동굴입구 방향으로 물이 흘러 내리고 있다.
- 3) 30m 정도의 주굴과 주굴방향 좌우측으로 2개의 가지굴로 연결되어 있는데, 총연장 길이는 80m정도이다.
- 4) 지형지물은 주로 양측 가지굴을 중심으로 발달하고 있다.
- 5) 2차생성물의 특색은 주로 유석과 소규모의 석순이 주종을 이루고 있으며, 동굴 천정에는 케비티와 포켓의 발달이 두드러지게 나타나고 있다.
- 6) 비교적 규모가 큰 석회화단구가 좌측 가지굴에 위치한다.
- 7) 주굴바닥에는 모래와 진흙의 발달이, 우측 가지굴 바닥에는 진흙과 구아노의 발달이 보인다.
- 8) 낙석의 정도는 그다지 심하지 않다.

### 3. 동굴 내부의 기상

앞에서 논의한 바와 같이 동굴 내부의 기상 상태는 외부와는 전혀 다른 양상을 띠고 있다. 그러나 이와 같은 사실은 일부 동굴에서 관측한 자료를 근거로 하고 있거나 혹은 하나의 동굴에서 단기간의 관측 자료에 기초하여 논의 된 것이 대부분이다. 이는 동굴이라고 하는 특수성 때문에 지속적인 관측이 불가능한 실정이므로 단기간의 관측자료에 의존할 수 밖에 없다. 본 연구에서는 1992년 8월에 단기간 동안의 관측자료를 기초로 하여 기온을 중심으로 괴골 동굴의 동굴기상 특성을 파악하고자 한다.

동굴의 구조는 동굴 내부의 기상 특성을 결정하는데에 매우 중요하다. 괴골 동굴은 전체적으로 보아 'T'자 형태의 모양을 취하고 있으며, 'T'자의 끝 부분이 동굴의 입구를 형성하고 있다. 'T'자의 입구와 반대 부분은 지굴로서 폭 3m 정도로 비교적 좁은 편이며, 그외의 주굴에 해당하는 부분은 폭이 10m 내외로 광장에 가까운 넓은 공간으로 구성되어 있다. 특히 막장 부분은 폭이 거의 20m에 이르는 넓은 광장을 형성하고 있다. 또한 입구 부분도 폭, 높이 모두 10m에 이를 정도로 다른 동굴들에 비하여 매우 넓은 편이다. 이러한 동굴의 구조는 동굴 내부의 기온과 외부의 기온 분포 상에서 다른 동굴들과는 달리 그 차이가 적을 것으로 판단된다.

1991년 8월의 관측에 의하면, 동굴 입구의 외부 기온은 23.0℃이며, 다음 관측점인 제 2지점에서 20.5℃로 점차 낮아 지고 있는 추세이다. 주굴과 지굴이 나뉘어지는 제 3지점에서는 18.0℃이다. 제 4지점에서는 갑자기 기온이 상승하여 25.5℃를 나타내며, 5지점에는 24℃, 7지점에서는 21℃, 9지점에서는 19.5℃를 나타낸다. 벽면인 8지점에서는 27.5℃를 기록하여 동굴 내부 중 가장 높은 값이며, 이는 입구 부분 보다도 4℃ 정도 높은 값이다. 즉 동굴(주굴) 내부의 기온 분포 특성을 보면, 우리나라 석회 동굴에서 볼 수 있는 일반적인 기온 15 - 16℃ 보다 3 - 10℃ 가량 더 높은 분포를 하고 있다.

또한 동굴의 입구와 막장 부근에서 기온이 낮고 중간 부분에서 높은 분포를 보인다. 이는 우선 입구가 다른 동굴에 비하여 상당히 개방된 형태이므로 외부 대기와의 열교환이 쉽게 이루어지고 있어서 내부의 기온도 높은 것이라 생각되며, 아울러 관측지점 8번 부근에서 높은 기온이 나타나는 것은 이 주변이 외부 대기와의 열교환이 이루어지기에 적합한 조건을 갖추고 있는 것이 아닌가를 추측하게 해 준다. 아무리 여름철이라 하더라도 정상적인 경우 동굴 내부의 기온이 27.5℃에 이르는 어렵다.

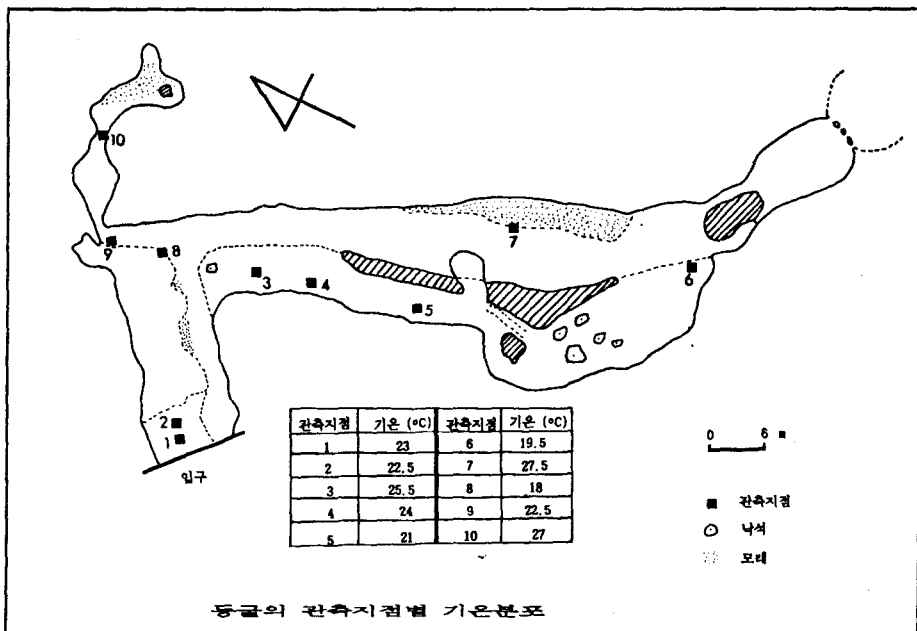
이와 같이 높은 기온은 주변의 외부 대기의 영향이라 생각되는데,

결국 동굴의 벽면에 균열 등을 통하여 열교환이 이루어 지고 있다고 판단된다. 특히 이 주변에서의 풍향이 동굴 벽면에서 중앙을 향하고 있다는 것은 이를 뒷바침해 주고 있다.

동굴 내부에서의 기류는 정상적인 경우 동굴의 통로를 따라서 이동한다. 즉 막장에서 입구, 혹은 입구에서 막장으로 이동하게 되지만 괴골 동굴에서는 다른 동굴과는 독특한 벽면에서 중앙으로의 기류가 나타난다. 그리고 막장 부근인 제 9지점에서 비교적 찬공기의 유입이 그 진행방향으로 부터 계속 유입되는 것으로 관측되고 있어 이는 이 곳이 막장이 아니고 동굴이 계속 발달되고 있음을 시사해 준다고 할 수 있다.

동굴의 지굴에서도 27.0℃로 높은 값을 나타낸다. 지굴의 입구에서는 22.5℃로 지굴 안으로 들어 갈 수록 높은 값을 나타내는데 이는 상술한 바와 같이 외부 대기와의 열교환이 이루어지고 있는데에 기인한다고 생각된다.

동굴 내부에서의 습도는 동굴 내부에 물이 풍부한데 기인하여 대부분의 지점에서 90% 이상의 높은 값이 나타나며, 외부로 개방되어 있는 입구부근에서 낮은 값이다.



## 제 4 장 동굴의 가치성 및 개발 타당성

### 1. 동굴의 가치성

우리나라는 수많은 자연동굴을 지니고 있기는 하나, 현재까지 관광 개발된 동굴은 겨우 7개소 밖에 없는 실정이다. 이웃나라 일본의 경우에는 약 100개소, 미국은 110개소 등 많은 동굴들이 관광동굴로 등장하고 있다.

제주도에는 천연기념물인 만장굴, 협재굴이 공개되고 있으나 화산 동굴들이기 때문에 동굴퇴적물들이 거의 없는 실정이므로 우리가 남산터널 속을 지나가는 기분만을 느끼게 한다. 반면, 단양지역에는 고수동굴, 노동굴이 천연기념물로 개발되어 있고 지방기념물인 천동굴이 개발되어 있다. 그리고, 영월에는 고씨굴(천연기념물), 울진에는 성류굴(천연기념물)이 공개되고 있다. 대체로 고수동굴, 성류굴 등지에서는 연간 약 100만명의 관광객이 찾고있고, 만장굴의 경우에는 150만명의 관광객이 찾고 있다.

이 괴골굴은 동굴의 입구가 장관이며 우리나라에서는 몇 개소 안되는 훌륭한 동굴 입구의 경관을 지니고 있다. 뿐만 아니라, 동굴 속에서 많은 물이 토출되는 이른바 토출형 수혈(물굴)의 특성을 갖는 석회동굴이다.

동굴내부의 2차생성물, 그리고 갖가지 지형지물이 없지는 않으나 대체로 동굴내부의 2차 퇴적물의 발달이 미약한 편이다. 이는 동굴이 물굴인데다가 더욱이 계속적으로 투수된 동굴지하수가 동굴밖으로 흘러나오기 때문에 다습한 동굴 환경이 이들 2차생성물의 발달을 저해하였다고 하겠다.

땅표면의 돌리네에 고여둔 지표수가 싱크홀을 통하여 그대로 동굴 천정에서 스며들기 보다는 흘러내리기 때문에 2차생성물의 형성에 매우 불리하게 작용한 것이라고 본다. 그러나, 동굴입구의 경관, 동굴류의 변차없이 토출되는 수혈이라는 점에서 그 학술적 가치성을 지니고 있다고 하겠다.

이 괴골굴은 그 동굴 내부의 지형지물의 빈곤 그리고 동굴류의 계속적인 유출등으로 보아 관광적 가치성은 희박하다고 보고있다. 즉, 동굴을 지하궁전과 같이 종유석, 유석, 석순 그리고 석주 등등의 2차 생성물이 많이 있는 이른바 밀림의 숲을 이룰 정도의 화려한 경관을 지니고 있는 동굴들이 오늘날 환영을 받고있는 실정 때문이다.

그러나 지하궁전과 같은 모습을 찾아볼 수 없어도 그와 반대인 지하 북마전 같은 느낌을 지니고 있는 동굴이기 때문에, 이와같은 개성

을 살려서 동굴속을 북마전과 같은 방향으로 개발한다면 그 가치성이 나타날 것이다.

## 2. 동굴의 개발 타당성 및 평가

이 괴골굴 주변의 개발 환경은 자연적인 측면에서 매우 유리하다고 보겠으나 아직 개발계획이 진전되고 있지 않은 실정이다. 자연경관의 수려함 그리고 지형지물들의 현지 자연학습원적인 가치성 등이 있어 개발환경은 좋다고 보아야 하겠다. 다만, 괴골굴 주변은 민가가 분포하고 농토가 개재되어 있어 개발 추진에는 많은 어려움이 있을 것이다.

또한 괴골굴은 전술한 바와같이 물굴이므로 지하북마전과 같은 느낌을 주는 동굴이다. 그 규모가 짧기는 하나 30분 관광코스의 개발 타당성을 지니고 있다고 본다. 우리나라에는 물굴을 개발한 동굴이 없고 스틸을 느낄수 있는 심신수련장으로 개발할 수 있는 가치성을 지니고 있다고 보겠다. 따라서 동굴 자체는 지하북마전과 같은 모험심을 키우는 동굴로 개발이 가능하다.

현재까지 이 부근 일대에는 개발단지가 조성되고 있지 않은 실정이므로 개발 가치가 있다고 보겠다. 그러나, 동굴의 편익시설이나 부대시설 부지가 확보되고 있지 않은 실정이다. 평창강가까지의 진입로가 확보되어 있지않아 도로 개설도 필요하다.

그리고 동굴 내부의 지하수류를 계열화하는 분류 작업을 하여 계열에 관계없이 용수량을 확보할 수 있고 또한 수질이 좋다면 천연생수로 개발할 수 있는 것이다. 부근지역에서의 다른 단체가 개발계획을 실시하는 경우에는 다소 불리할 것이다.

이들을 종합 하면 다음과 같은 개발 방침이 필요하다고 본다. 첫째, 동굴의 개성을 살려서 지하궁전과 같은 경관관광이 아니고 케이빙스포츠형이고 모험심을 키우는 심신수련장으로 개발한다. 둘째, 우리나라에서 아직 개발되고있지 않은 특수한 동굴 관광을 할 수 있는 동굴로 개발한다. 동굴내부에는 적절한 극기훈련과 모험심을 키울 수 있는 몇가지 시설물을 배치한다. 셋째, 시설을 많이 하지 않고 자연 그대로를 살리면서 통로와 조명시설을 최소한으로 한다. 즉, 동굴시설과 조명시설을 되도록 극소화하고, 국부적으로 시설하여, 자연환경을 그대로 살리는 개발과 환경보전의 병행을 도모한다. 부대시설로는 주차장과 연락차량 및 안내소 건물을 설치한다.

### 3. 개발에 따른 환경영향의 예측

괴골굴을 개발 할 경우 예측되는 환경의 영향을 지형, 기후 및 식생, 사회환경으로 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

자연환경을 그대로 보전하면서 통로와 주차장 그리고 관리 시설과 편익 시설에 국한된 개발계획을 세우고 있어서 자연지형의 커다란 변화는 없을 것으로 예상된다. 시설계획이 임야지에 두고 있고, 그 주변지역에 대한 개발은 되도록이면 최소량으로 제한시키고 있으므로 지형적인 커다란 변화는 나타나지 않을 것으로 판단된다.

동굴밀의 입구지점에서 동굴로 올라가는 지역은 통로의 개설을 비롯한 휴식공간이 계획되고 있으므로 다소 자연녹지공간이 훼손될 것으로 예상된다. 동굴입구까지 이르는 도로중 아직 포장이 되어 있지 않은 부분이나 포장되어 있어도 협소하여 대형버스의 출입에 불편한 부분이 있다. 이에 따른 개발사업의 시행에 따른 다소의 지형변화는 일어날 것이다. 주차장이 개발되는 경우, 단지에의 중간휴식 지점의 휴식시설과 통로포장이 되어야 하기 때문에, 이 때에는 도로변 지역의 지형변화가 다소 야기될 것이 예상된다.

공사기간 중에는 차량의 정지, 개발공사 등으로 인한 다소간의 일시적 대기오염 현상이 야기될 수는 있으나, 대자연속에 점재하는 협소한 개발 후보지이므로 기상기후에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단된다. 대규모의 개발계획이 아니고 소규모적인 개발계획이고 그 면적이 매우 협소하기 때문이다.

동굴의 개발에 따른 관광객의 출입으로 생기는 동굴내부 온도의 상승이 예상되나, 이미 개발된 동굴의 사례에 비추어 볼때, 온도 상승은 동굴내부의 기온, 풍향, 풍속등의 기상상태에는 그다지 영향을 주지 않는다. 또 이러한 정도의 온도차이는 관광객의 출입이 그치는 밤에 회복가능 하다고 본다.

동굴 외부의 개발면적이 협소하고, 그 개발지역의 형태가 선형이고 연결형태의 개발이므로 전반적인 자연생태계에는 큰영향을 미치지 않을 것이다. 동굴입구 부분과 통로주변의 개발에 따른 다소의 자연훼손은 이루어질 것으로 예측되고 있으나, 그 면적이 적고 소규모 공사이므로 생태계 변화는 없을 것이다.

관광개발에 따라 동굴내부 생태계에는 다소간의 이상이 나타날 것이며, 특히 진동굴성 생물의 변화는 나타날 것이다. 그러나 이러한 진동굴성 생물들은 자연적으로 동굴내의 미개발 가지굴이나 더 깊은 동굴 내부로 이동하기 때문에 그 피해는 근소할 것으로 예측된다. 현재 동굴 내부 우측가지굴에서 서식하고 있는 호동굴성 생물인 박쥐의 경우, 좌측 가지굴로 서식처를 바꾸거나 타동굴로 서식처를 이동



할 것이다.

지역개발에 따라 현주민 지역의 생업변동이 일어날 것이다. 농업을 주로하고 있는 이곳 주민의 몇몇가구는 생업이 상업을 겸한 겸업농가로 변화할 것이 예상된다. 단지개발에 따라 주변지역의 민가개조가 요구되며, 이에 따라생활의 변화도 예측 된다. 관광개발 지역 내에는 이주가 필요한 농가는 1가구 밖에 없으므로 개발에 따른 영향은 그다지 크지 않다.

관광산업의 개발에 따라 주민의 소득이 증대되고, 점차 산업화 사회로의 변화가 예상된다. 단지개발에 따라 발농사위주의 주민들이 관광산업으로의 전업이 이루어질 것이지만, 대부분의 전업농가는 상업이나 서비스업을 겸하는 겸업농가로 바뀔 것이다. 종전까지 채취나 자급자족적인 농업에 의지해왔던 생산형태는 점차 상품작물이나 환금작물을 재배하는 농업생산형태로 전환될 것이다.

주차장이나 휴식공간 시설로서 이용되는 지면은 토지이용상 상대농지일 때에는 이의 지목변경이 필요하다고 본다. 녹지지역의 자연보전에 주력을 두고 있는 개발계획이므로 토지이용에 커다란 차질은 일어나지 않을 것으로 판단된다.

도로의 진입지구 등의 주택구조의 변화는 물론이고 주변지역의 주택구조도 개선이 요구된다. 인접지역 관강권과의 연계성으로 인한 교통량의 증가와 이지역을 통과하는 교통수단 및 교통시설의 개량과 개선, 확장등이 이루어질 것이 예측된다. 관광개발로 인한 숙박시설, 위락 시설 등이 더욱 더 확산될것이 예상된다. 관광객의 증가로 인한 교통량의 증가가 예측된다. 앞으로의 생활용수의 배수 및 하수, 그리고 숙박시설장의 각종용수 등에 의한 수질오염이나 유기물의 부패에 의한 수질오염이 주요 원인으로 부각될 것이다.

## 제 5 장 結 論

이상에서 본 연구는 영월군에 위치하고 있는 괴골굴을 대상으로 동굴에 대한 개발타당성과 주변 지역을 포함하는 환경의 영향변화에 대하여 고찰하여 보았다. 동굴의 개발 타당성 및 개발효과에 대한 결론은 다음과 같이 요약 정리 할 수 있다.

대자연속의 최소한의 개발이고, 또한 산림지가 많아서 대기의 변화, 수질의 변화, 그밖의 공해도 적게 나타날 것이므로 개발에는 지장이 없을 것으로 판단되며, 개발로 인하여 경관이 오손되거나 오염될 것이 예측되나 학술연구, 지역의 소득 증대를 위한 희생을 감수해야 하기때문에, 되도록 규제와 통제, 최소한의 단계별 개발시행이 이

루어지지 않으면 안된다.

개발에 있어서는 그 방침이 자연보전과 환경보전을 전제로 하는 개발이므로 그 대책 방침에 순응하는 한, 개발에 따른 악영향은 적을 것으로 판단되며, 본 지역의 개발은 다소간의 악영향이 예상되기는 하지만, 개발지의 배후지가 산간지, 하천지역이므로 대기변화의 영향은 적을 것이다.

농경지가 협소하여 소득수입이 낮은 산간 농촌주민의 소득을 간접적으로 높일 수 있으며, 산간 농촌의 특산물이 관광지역의 개방화로 부각되어 판로가 밝아질 수 있다.

동굴을 중심으로 자연과학 학습원과 심신단련장 등으로 개발하여 지역주민과 학생의 산교육장으로 활용할 수 있으며, 방치된 자연자원을 잘 개발 활용하여, 휴식공간지를 확충하므로 지역 자원의 선용으로 애항심을 고취시킬 수 있다.

인접된 각종 휴양지 및 국민관광지역간을 유대시키고 연결화하는 역할을 담당하게 되고, 우리나라에는 몇개소 밖에 없는 동굴을 중심으로 한 개발단지의 하나가 될 것이며 중요한 학습장의 구실을 하게 될 것이다.

#### (참고 문헌)

- 남궁준, 1979, 우리나라 동굴자원의 보존과 관리, 자연보존, 28, 26-30.
- 남궁준, 1982, 한국의 중요 동굴동물의 모식산재의 보전문제, 洞窟, 13, 49-67.
- 동해시, 1991, 천곡동 천연동굴 학술조사보고.
- Vickermann, R. W., 1974, "A demand model for leisure travel", Environment and Planning, 6, 65-77.
- 三陟郡, 1993, 대이동굴 내부 개발계획 보고서.
- 寧越郡, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1992, 영월군 통계연보
- 裕僖, 1991, 신천지 자연동굴박물관 개발조사 학술보고서.
- 裕僖, 1992, 영월 옥동굴 개발조사.
- 이병훈, 1978, 한국산 지하성 동물의 검토와 목록2: 곤충류, 한국곤충학회지, 8(2), 1-13.
- 林漢洙 外, 1992, 觀光地理: 韓國篇, 白山出版社.
- 정창희, 1992, 신지질학개론.
- 除野僖道, 1975, 觀光社會經濟學, 古今書院
- 太白市, 1993, 용연동굴 내부개발기본구상 및 실시계획.

- 통계청, 1992, 총사업계 통계조사 보고서.
- 韓國洞窟保存學會, 1979, 전국 중요 동굴보존현황 조사 보고서.
- 韓國水資源公社, 1992, 백룡동굴 학술조사보고서.
- 한국자연보존협회, 1987, 강원도의 자연동굴과 동물상: 강원도 희귀  
자원 조사보고서, (4), 1-156.
- 홍시환, 1978, 우리나라 자연동굴의 현황과 이용에 관한연구, 건국대  
학교 학술지, 33, 31-146.
- 홍시환, 1979, 한국의 자연동굴, 금화사.
- 홍시환, 1985, 동굴퇴적물의 환경보전에 관한연구, 환경과학, 1,  
6-23.
- 홍시환, 1988, 한국동굴의 구조적 특성과 지형지물, 동굴, 17,  
47-77.
- 홍시환, 1990, 한국동굴대관.
- 洪始煥, 1990, 정선 화암동굴의 개발 타당성연구, 洞窟, Vol. 22,  
No. 23, 1-37.
- 洪顯哲, 1992, 백룡동굴 주변의 인문 및 사회환경에 관한연구, 洞窟,  
Vol. 31, No. 32, 42-64.
- 홍현철·유영준·김일봉, 1993, 고수동굴의 교통 및 관광특성에 관한  
연구, 洞窟, Vol. 32, No. 33, 47-62.