

삼척 대금굴의 환경과 관광화에 관한 연구

오승우* · 오종우**

요약문

대금굴은 3년여 동안 암석 틈새를 들춰내며 150m쯤 물길을 찾아들어가, 다시 18m의 수직 동굴로 하강하여 좁은 틈새를 비집고 70m를 들어가는 악전고투의 탐사 끝에 2003년 동굴을 발견했다. 이렇게 3년여 동안 발굴된 대금굴은 또다시 4년여 동안의 모노레일 설치와 동굴내부 관람로 및 조명설치 등의 공사를 거쳐 2007년 6월5일 일반 공개를 하였다.

총 길이 610m 중 4분의 3 정도는 동굴 입구로 향하는 산길이고 나머지는 동굴 안쪽 길이다. 승강장에서 동굴 내부 140m에 설치된 '대금역'까지는 약 7분이 걸린다. 운전석이 없고 자동으로 운행하기 때문에 앞뒤로 동굴 안팎이 잘 보인다. 동굴 내부에 열차를 타고 들어가는 건 분명 이색체험이다. 그러나 모노레일 내부에 올리는 비탈디의 '사계'라든지 동굴 벽에 붙여 놓은, 내온 빛에 가까운 퍼런 빛깔의 조명이 조용한 동굴 감상에 역효과가 초래될 수도 있다.

키워드 : 삼척, 대금굴, 환경, 관광화, 지각산, 양태봉, 용식작용, 석회암동굴

I. 서론

대금굴이 위치한 삼척은 해안도시지만, 내륙으로는 태백산의 준령들이 병풍처럼 둘러져 있는 침식분지에 위치하고 있다. 삼척의 대표적인 동굴지대는 신기면 대이리 일대. 백두대간의 줄기인 지각산(1085m), 양태봉(1059m), 덕항산(1071m) 사이의 깊은 협곡에는 삼척의 대표적인 동굴인 환선굴이 있고 그 바로 옆에 대금굴이 있다. 계곡의 하천은 대부분 환선굴로 가는 길 왼쪽의 물골에서 쏟아져 내려온다. 예부터 아무리 가물어도 물이 마른 적이 없다는데, 이 물골의 상류에 새로 공개되는 대금굴이 위치하고 있다(그림 1). 물골의 가파른 절벽 자갈들 틈사이로 폭포수 같은 물이 쏟아져 내려오는 것을 보고, 지난 2000년 '동굴이 있을 것'이란 추측으

로 삼척시에서 탐사를 시작했다.

대금굴은 3년여 동안 암석 틈새를 들춰내며 150m쯤 물길을 찾아들어가, 다시 18m의 수직동굴로 하강하여 좁은 틈새를 비집고 70m를 들어가는 악전고투의 탐사 끝에 2003년 동굴을 발견했다. 이렇게 3년여 동안 발굴된 대금굴은 또다시 4년여 동안의 모노레일 설치와 동굴내부 관람로 및 조명설치 등의 공사를 거쳐 2007년 6월 5일 일반공개를 하였다. 삼척시가 대금굴 개발에 들인 돈만 170억원. 관람객의 숫자를 제한하는 탓에 향후 19년이 돼야 겨우 투자비의 원금을 뽑을 것으로 예상된다. 동굴 자체의 관람요금으로는 '남는 장사'가 아니지만, 관광객들을 불러들이면서 지역경제를 활성화할 수 있다는 기대로 개발이 이뤄진 특색이 있다.

* 한중대학교 교수

** 남서울대학교 교수



<그림 1> 대금굴의 위치도

카르스트 지형은 석회암의 주성분인 탄산칼슘(CaCO₃)이 탄산가스를 용존 빗물과 화학적으로 반응하여 용식작용(溶蝕作用)을 일으켜 용해되어 생성된다(Ford and Williams, 1991). 동굴의 유형은 석회암의 용해작용으로 만들어진 석회암동굴(limestone cave), 화산작용으로 용암이 분출하여 만들어진 용암동굴(lava tunnel), 해파(海波)에 의한 해식동굴(sea cave), 암석의 절리면을 따라 만들어진 절리동굴(joint cave), 암염동굴(salt cave), 빙하속에 발달하는 얼음동굴(Ice Cave), 석고층내에 생성되는 석고동굴(Gypsum Cave), 및 가짜동굴(Pseudo Cave) 등이 있다(Jennings, 1990). 이 중에서 삼척의 카르스트는 태백산맥의 산록 상부에 발달된 동굴로서 지반의 용기 이전에 형성된 화석 카르스트의 특색을 가진 산악동굴(Alpine Cave)에 속한다(오종우, 1997).

1. 연구목적

한국의 동굴은 산록카르스트(Alpine Karst)의 특징을 견지하고 있다. 한국에서 동굴에 모노레일이 도입되어 공개 동굴화 한 사례는 대금굴이 화암굴에 이어 두 번째이다. 화암굴의 경우는 모노레일 카가 동굴의 입구까지만 운행하

지만, 대금굴의 경우는 모노레일 카가 동굴내부로 100여 미터나 진입하여 관광객을 안내하는 경우가 상이한 점이다. 이러한 한국동굴의 관광화에 모노레일이 도입되어 최초로 공개된 사례를 대상으로 향후 관광동굴에 미치는 영향을 제시하기 위하여 본 연구를 진행하였다.

2. 연구방법

대금굴의 발굴 경위가 물골인 spring지점을 동굴 입구 점으로 지목하여 인위적으로 굴착하여 얻어진 개척동굴이다. 물골로부터 동굴의 내부는 외부에 전혀 노출된 적이 없는 처녀 동굴로서의 특색을 가지므로 훼손이나 오염이 안된 상태에 있다. 따라서 대금굴의 자연발생적인 원형 자체를 제시 한다는데 의의가 있으나, 그에 따른 보호차원에서 개방동굴 지역에 한정된 지형지물만을 대상으로 현장에서 분석하여 제시하는 외인적인 분석의 한계를 가지고 있다.

3. 선행연구

대금굴은 삼척 및 동해 지구의 대이리 동굴지대의 한 분굴로서 고위산록의 환선굴과 저위산록의 천곡동굴에 이르는 대규모의 카르스트 지구에 속해 있다. 주변 환선굴이나 천곡동굴에 대한 문헌자료는 있으나, 처녀굴인 대금굴에 대해서는 7년 전부터 발굴 및 모노레일 등 굴내 설비과정에서 기록된 공사자료에 한정되어 있으므로 선행연구의 자료제공의 한계를 가지고 있다.

II. 자연 및 인문환경

대이리 동굴지대는 환선굴, 관음굴, 양터목세굴, 덕밭세굴, 제암풍혈, 큰재세굴 등 6개의 동굴이 분포하며 천연기념물 제178호 지정되어 있다. 이 가운데 1996년에 환선굴 내부 개발을 추

진하여 석회동굴인 환선굴을 일반인에게 공개하였다. 그로부터 10년 후인 2007년 6월에 환선굴에서 가장 가까운 대금굴을 개방하여 삼척에서는 2개의 공개동굴이 동일한 지구에서 자연적인 배경은 같으나 자연적인 환경은 많은 상이점을 가진 동굴시대를 열었다.



<그림 2> 동굴진입 통로

삼척시에 의하면 대금굴(그림 1)은 인근에 있는 환선굴, 관음굴과 비슷한 시기에 형성되었던 것으로 조사되었으며, 과거 동굴입구의 미 노출 등으로 동굴의 접근이 불가능 했었으나 삼척시의 장기간 탐사 노력에 의하여 세상에 알려지게 된 새로운 동굴이다. 동굴내부에는 종유석 등 동굴생성물이 잘 발달되어 있으며 사람들의 손길이 닿지 않아 보존 또한 잘 되어있는 동굴자원이다. 특히 지하에는 근원지를 알 수 없는 많은 양의 동굴하천이 흐르고 있고 여러 개의 크고 작은 폭포와 동굴호수가 형성되어 있는 것이 특징이다. 또한, 주변환경과 조화를 이루는 생태공원조성, 국내최초 모노레일을 타고 동굴내부 140m지점까지 들어가는 이색적인 체험과 비터센타에서는 동굴문화재의 중요성을 홍보하는 공간으로 자리 잡게 되는 등 새로운 관광명소로 부각되어질 전망이다.

1. 지질

대금굴이 위치한 대이리 동굴지대는 우리나라 대동맥에 해당하는 태백산지 산록 상부 계곡에 분포하고 있다. 본 굴을 배태시킨 기반암은 캄브리아 말기에 해당되는 고생대 조선계(朝鮮系)의 대석회암통(大石灰岩統)의 하부지층에 해당하는 풍촌석회암층(豊村石灰岩層)에 속하는 두터운 석회암층에 넓게 발달되고 있다. 원래 풍촌석회암층은 담홍색, 백색 및 회색을 띠고 있으며 이에 얽은 돌로마이트질 암층이 협재하고 있음이 특징이다(정창희, 1997). 이와 같은 지질 지층에서는 특히 카르스트(karst)지형이 잘 발달되고 있으며 이 지층속에 대규모의 석회동굴 또는 웅장한 지하광장을 발달시키게 되는 경우가 많은 것이 특징이다.

2. 카르스트(karst) 지형

대금굴은 덕항산, 촛대봉, 지극산, 물미산 등의 침식분지형의 산악카르스트지형을 이루고 있으며, 굴피집, 너와집, 통방아등 민속자료가 풍부하여 주변 일대를 대이리군립공원으로 지정되며 각종 편의시설이 제공되는 동해의 관광명소로 부각되고 있다. 덕항산은 삼척시 신기면 대이리 위치하고 있으며, 약12Km 길이의 무룡천이 이 산에서 동으로 계곡을 따라 흘러 오십천에 합친다. 동남으로 펼쳐지는 병풍암, 거대한 암벽, 칼로 벤 듯한 암면, 하늘을 받치고 있는 듯한 우뚝 솟은 촛대봉 등 산세도 수려하고 특이한 절경을 이루고 있다. 촛대바위를 중심으로 갈매산 봉(峯) 우현에는 환선굴이 위치하고, 반대쪽에는 본 대금굴이 분포하고 있다. 이 동굴은 동굴내부에서 다량의 동굴류(洞窟流)가 연중 흘러나오며 동굴의 원형이 잘 보존되고 있는 석회동굴이지만 Tufa는 노출이 되고 있지 않다.

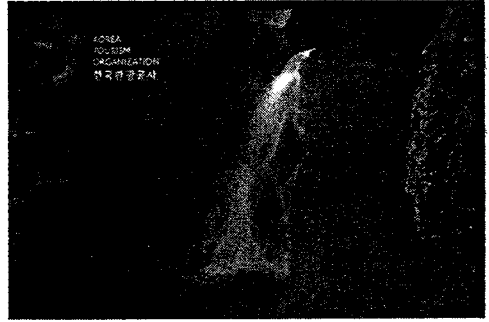
3. 식생 및 기상

동굴의 생물은 대다수 눈이나 날개기관이 퇴화되었으며, 몸체의 색이 무색투명 하거나, 감각기관이 축각을 비롯하여 체모, 다리 등이 비정상적으로 길게 발달하여 호흡, 생식, 식성(食性) 등이 특이하게 적응 진화되어 있다. 보고된 동굴 생물로서는 중앙굴 터널부에 다수종의 동굴 생물이 서식하고 있다(그림 2-4). 동굴의 기상은 연중 동일한 기온인 섭씨 12도, 수온 섭씨 10도 - 13도, 습도 94%를 상시 유지하고 있다.

III. 동굴지형

천연기념물 제178호인 대이리 동굴지대에 있는 대금굴은 4개의 폭포와 종류석 석순 석주 동굴산호 동굴진주 등 다양한 자원이 태고의 모습을 고스란히 간직하고 있다. 총연장의 길이 1,600m에 달하는 장년기 석회동굴로 개발된 동굴은 1225m로서 전체에 비해 30%에 불과하다. 연장 60m와 30m 수심 8~9m의 동굴 호수가 발달되어 있으며, 출처와 연장을 알 수 없는 지역으로부터 동굴하천이 다량 빠른 유속으로 용출되고 있다. 동굴 속에는 연중 동굴류가 많아 수중굴을 연상시키는데 이 동굴속 깊숙한 곳에 대소(大小) 4개의 동굴폭포가 있고 동굴벽과 천정에서는 방해석(方解石)질의 종유석과 종유관, 유석(流石) 경관이 노출되고 있으나 대체적으로 2차적 방해석 퇴적형태는 여타 동굴의 것 보다 미량이다. 특히 동굴내부의 유속이 빨라서 2차 생성물의 성장에 불리하게 작용되어 동굴경관이 빈약한 결과를 초래하였다고 볼 수 있다. 동굴 바닥면에는 둥근 복수형의 석회화단구면(石灰華段丘面)이 비교적 잔잔한 동굴천에 부각되어 있으나, 대금굴은 대체로 종유석과 석순, 석주 등의 동굴생성물들이 단조로운 수굴(水窟)이

다.



<그림 3> 동굴 폭포



<그림 5> 막대형 종류석 및 석순

동굴의 2차적 광물생성 현상으로서 휴석소, 막대형 종류석, 베이컨 시트, 동굴방패, 동굴진주, 기형 종류석, 곡석 등 소량이지만 다양한 종류의 동굴 생성물들이 분포하고 있다. 특히 천정에서 낙하하는 점적수(點滴水)에 용해되어 있던 탄산이온과 탄산염이온은 물속으로부터 이산화탄소가 빠져 나가는 유리작용, 또는 물의 증발작용에 의해 서로 결합하면서 탄산염 광물

이 형성되며, 생성된 2차적 퇴적물의 분포가 극히 미약하다. 퇴적물이 땅바닥에서 상향적(위로)으로 자란 석순(stalagmites)의 형태는 셀 수 있을 만큼 한정 되어 있고 중간을 지나는 지점에 5m의 석순이 노출되어 있다. 천정에서 하향으로 성장하는 종유석(stalactites) 또한 한정된 숫자에 불과하며, 높이 3.5m에 직경 3~4cm의 막대형 종류석이 특이하며, 대형 ‘에밀레종’ 종류석이 특출하다.

대금굴이 다른 동굴과 다른 점은 국내에서 보기 드문 골턴색의 커튼형 종유석이 분포하고 있다. 종유석과 석순이 결합되어 하나의 석주(columns)가 된 형태도 중요한 의미를 제시하지 못하고 있다. 벽면이나 바닥을 따라 점적수가 흐르면서 생성되는 유석(Flowstone)은 일부에 두껍게 분포하고, 암석내의 틈을 따라 공급되는 물에 의해 생성되는 커튼(Curtain)은 한 두 군데 모식적으로 발달되어 있다. 곡석(曲石 helictites)은 중력의 방향과 상관없이 비틀어지고 뒤틀려서 옆으로 성장하여 생성된 광물은 한 두군데서 발견되며 소량이다. 종유관(soda straw)은 마치 빨대처럼 속이 비어 있으며, 항상 일정한 지름을 유지하며 성장한다. 특히, 종류관과 긴 막대형의 종류석은 대금굴에서 만 다량 볼 수 있는 특이한 형태의 2차 생성물이다. 동굴의 끝에는 커다란 호수(15x15x10m)가 있으며 호수는 막다른 동굴벽 아래에서 흘러나온다. 호수 밑으로 약 20m 들어가면 동굴이 다시 이어진다고 전한다.

한 신기술 객차로서 운전자 없이 자동으로 20-30도의 급경사를 왕복하는 지능형 모노레일로서 대금굴의 특색적인 운송수단으로 기여한다. 환선굴 매표소에서 환선굴 방향으로 약 50m쯤 올라가면 왼쪽에서 거대한 물줄기가 환선굴에서 내려오는 계곡과 합류하는데 수량이 환선굴에서 흘러드는 물의 두 배는 넘는다. 물줄 계곡을 따라 올라가면 물은 한 곳에서 쏟아지며, 그 출발점이 대금굴이다. 거리도 매표소에서 1km가 채 되지 않는다. 굴이 개발되지 않은 4~5년 전까지만 해도 ‘굴이 있을 것’이란 예상만 있었을 뿐 규모나 성격 등은 전혀 알려지지 않았다. 가파른 절벽에서 엄청난 양의 물이 쏟아질 뿐 다른 입구는 찾을 수 없었기 때문이다. 절벽의 구멍에서 쏟아지는 물의 양이 웬만한 폭포를 연상시킬 만큼 많다.

대금굴은 삼척시에서 7년전 물골수로를 파들어간 끝에 140m 지점에서 석회동굴을 만날 수 있었다. 2000년 탐사를 시작한 후 3년 만인 2003년 동굴의 존재를 확인했고, 2004년 공사 시작 이후 3년 만에 개방을 하게 되었으며, 소요된 공사비만도 170억원에 이른다. 동굴관광을 위하여 매표소에서 약 5분 정도 산책로를 따라가면 2층 목조 건물인 대금굴관광센터에서 모노레일을 탑승하게 된다. 삼척시는 관광센터에서 동굴까지 610m 길이의 모노레일을 설치했다. 42인승의 모노레일은 관광객들을 동굴 입구를 지나 지하 광장까지 안내한다(표 1).

IV. 모노레일을 이용한

<표 2> 모노레일 자원

동굴관광

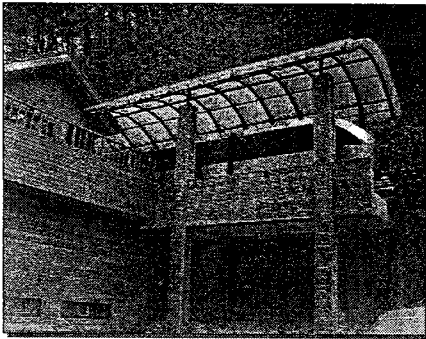
모노레일은 한국모노레일(주)에서 자체개발

주요 사항			
형식	KMR-42형	주행 방식	랙크피니언 구동방식
정원	42명 (2,730Kg) (3량편성)	안전 장치	레일캐치식 비상제동장치
조작 방식	차량내 버튼방식 (자동가감속, 정위치정지)		과속검출센서
속도제어 방식	인버터제어방식	기타	전원차단장치
제동 장치	전자브레이크 외		에어컨, 적외선히터 전도등, 미등, 실내등
전동기	감속전동기 15kW 4대	주행 속도	최대 120m/min
전원	AC 220V 60Hz	경사도	21°

자료: 한국모노레일(주)

넓이를 갖추고 있고 모노레일의 중점이기도 하다. 80여평 되는 이곳 광장에서부터 1,225m의 철계 관람로를 따라서 본격적인 동굴관광이 시작된다.

삼척 대금굴 - 승강장



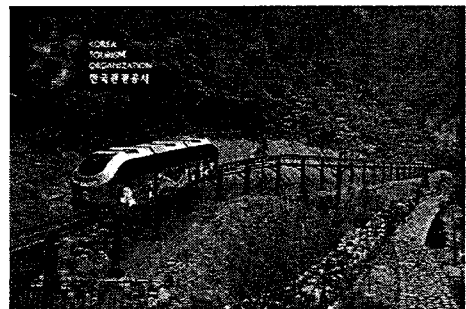
<그림 7> 모노레일 동굴의 승강장

삼척 대금굴 - 동굴 내부 (히자징)



<그림 6> 동굴내 승강장

너와지붕을 얹은 대금굴 관광센터에서 출발한 42인승 모노레일의 '은하철도 대금호'는 최고속도는 분속 120m이다. 객실의 차창이 커서 덕항산 자락의 풍경이 시원하게 조망된다. 왼쪽 차창 아래로는 물골에서 내려오는 물줄기가 폭포를 이루고 있다. 가파른 언덕길을 500여m쯤 달리면 동굴의 입구가 나타나며, 그 밑에는 동굴의 레일 아래로 빠른 유속으로 흘러가는 물줄기가 보인다. 모노레일이 동굴 입구를 들어서 170m쯤 더 달리면 중점인 동굴광장이다. 대금굴 안에 들어가면 석회 동굴의 출발점인 지하광장이 관광객들을 맞이한다. 지하광장은 넉넉한



<그림 8> 모노레일 운행 중

7년간의 탐사 끝에 개방된 대금굴 관람로의 길이는 1km가 약간 넘는다. 통로의 90% 이상을 인공 구조물로 조성해 관람객이 땅을 밟지 않아도 동굴을 관람할 수 있도록 했다. 또 개발과 관람 등에서 발생할 동굴의 피해를 최소화하기 위해 통로는 모두 계곡 위에 설치해 발아래 흐르는 물을 볼 수 있다. 동굴의 훼손을 미연에 방지하기 위해서다. 중간 지점에 5m 높이의 비룡폭포가 있는데 유속이 매우 빠르고 소리가 크다. 동굴의 끝단에 커다란 호수(15x15x9m)가 나타나며, 호수에 유입되는 하천은 동굴의 막대한

벽에서 유출되고 있다.

석회 동굴의 출발점인 지하 광장은 넉넉한 넓이를 갖추고 있다. 관광객을 위해 삼척시가 확보한 공간으로 모노레일 종점이기도 하다. 동굴 관람로의 길이는 약 1225m. 통로의 90% 이상을 인공 구조물로 조성하였다. 동굴은 발견 당시 모습이며 달라진 점이라면 철제 구조물과 조명이 설치됐다는 것뿐이다. 이 때문에 공사비가 예상보다 많이 들었고, 기간도 길어졌다. 따라서 종유석·석순·석주·곡석 등 모든 것이 자연 그대로다. 특히 국내에서 보기 드문 커튼형 종유석이 모식적이며 색깔도 금색이다. 공로를 통해 선정된 대금굴이란 이름도 종유석 색깔에서 비롯된 것이다.

대금굴 관람 소요 시간은 약 1시간 30분. 다른 입구가 없어 모노레일이 유일한 퇴로 수단이다. 삼척시에만 무려 56개의 동굴이 있지만, 내부 훼손을 우려해 문을 열지 않고 있는 데다, 앞으로 개방하지 않을 것이 확실하기 때문이다. 삼척시에서는 동굴보호를 위해 하루 관람인원을 700명선으로 제한할 예정이다. 철저하게 예약제를 실시하고, 40명 단위로 팀을 구성해 안내원과 함께 동굴출입을 시키고 있다. 관람인원수 제한도 중요하겠지만, 한 두 사람의 무심정한 행동으로도 동굴은 치명상을 입을 수 있기 때문이다.

총 길이 610m 중 4분의 3 정도는 동굴 입구로 향하는 산길이고 나머지는 동굴 안쪽 길이다. 승강장에서 동굴 내부 140m에 설치된 '대금역'까지는 약 7분이 걸린다. 운전석이 없고 자동으로 운행하기 때문에 앞뒤로 동굴 안팎이 잘 보인다. 동굴 내부에 열차를 타고 들어가는 건 분명 이색체험이다. 그러나 모노레일 내부에 울리는 비발디의 '사계'라든지 동굴 벽에 붙여 놓은, 내온 빛에 가까운 퍼런 빛깔의 조명이 조용

한 동굴 감상에 역효과가 초래될 수도 있다.

V. 시사점

- 관광동굴은 지방자치제 시행에서 재정자립도의 확립에 좋은 본보기
- 모노레일을 활용한 동굴의 차별화 정책
- 지능형 동굴설비에 의한 남녀노소의 편의 제공
- 인터넷 지원에 의한 소외계층의 문제발생
- 친환경 기법에 의한 모노레일의 활성화를 통한 시민의 편의제공과 지자체의 재정자립도의 향상에 기여 정책의 권장.

참고문헌

- Oh, Jongwoo, M. Day, B. Gladfelter, G. Huppert, G. Fludland, and M. Kolb. 1991. Potential sources of the sinkhole sediments in the Wisconsin Driftless Area. 지리학총 19호. 31-58.
- Oh, Jongwoo. 1992. Sinkhole Sediments in the Wisconsin Driftless Area Karst. University of Wisconsin Ph.D Dissertation. 201p.
- Oh, Jongwoo, M. Day, and B. Gladfelter. 1993. Geomorphic Environmental Reconstruction of the Holocene Sinkhole Sediments in the Wisconsin Driftless Area. 1993 World Korean Scientists Symposium Proceeding -Geoscience Section-. Korean Federations of Science and Technology. 390-397.
- 오종우, 1993. Karstic Sinkhole Sediments of Dolostone in the Upper Midwest's Driftless Area, USA. 동굴 34호. 78-104.
- 오종우, 1993. 북한지역의 카르스트 지형. 북한의

지형. 한국과학기술. 107p.

오종우, 1993. 북한지역의 카르스트 분포와 동굴지형. 동굴 37호. 13-32.

오종우, 1994. 카르스트 지형과 동굴지형. 동굴 37호. 89-96.

오종우, 1994. Soils and landforms on the loess mantled karst uplands in southwestern Wisconsin. 동굴 36호. 103-113.

오종우, 1994. GIS를 이용한 동굴지형 연구. 동굴 39호.

오종우, 1994. 고씨동굴의 발달과 특성. 동굴 38호

오종우. 1995. 카르스트지형에 관한 기초공간 정보. 동굴 40호. 97-116

오종우. 1995. A Geoarchaeological Review of the Fan Sites in the Lower Illinois Valleys, USA. 환동해권의 시간과 공간의 교감-목지 오홍석 박사 회갑기념논문집 I. 753-768.

Oh J. 외 1인. 1991. Sediments of the Seneca Sinkhole in the southwestern Wisconsin. The Wisconsin Geographer 7. 25-39.

오종우 외 5인. 1991. Potential sources of the sinkhole sediments in the Wisconsin Driftless Area. 지리학총 19. 31-58.

Oh JONGWOO. 1992. Sinkhole Sediments in the Wisconsin Driftless Area Karst. University of Wisconsin Ph.D Dissertation. 201p.

J. Oh 외 2인, Geomorphic Environmental Reconstruction of the Holocene Sinkhole Sediments in the Wisconsin Driftless Area. 1993년도 세계한민족과학기술자 종합학술대회 논문집 -기초과학분과(지구과학)-. 한국과학기술단체 총연합회. 390-397.

오종우. 1993, Karstic Sinkhole Sediments of Dolostone in the Upper Midwest's Driftless Area, USA. 동굴 34(35). 78-104.

오종우, 1993. Blacks' Economic Activities in Chicagoland Using Geographic Information System (GIS). 지역개발논문집 43-52.

오종우, 1993. 시카고 부분지역의 사회경제적 특성에 대한 지형공간정보체계(GSIS)의 이용. 지형공간정보 1(2). 223-235.

오종우 외 8인, 1993. 용연동굴 내부 개발기분구상 및 실시계획 (지형분야). 강원도 태백시. 254p.

오종우 외 12인, 1993. 만장굴 학술조사 보고서 (환경분야). 북제주군. 236p.

오종우. 1993. 지역개발에 수반되는 동굴지역의 지형조사. 동굴35(36) 32-36.

오종우외3인, 1993. 북한지역의 지형연구. 한국과학기술단체총연합회. 107p.

오종우 외 1인, 1994. 북한의 카르스트지형과 동굴 분포와 상관성.

오종우 외 1인, 1994. 동굴 36(37). 13-32.

오종우, 1994. 북한의 화산지형 소고. 동굴 36(37). 33-37.

오종우외1인, 1994. 태백시 용연동굴 지대의 지리환경. 동굴 36(37). 81-102.

오종우, 1994. Soils and landforms on the loess mantled karst uplands in southwestern Wisconsin. 동굴 36(37). 103-113.

오종우외 1994. 고씨동굴의 환경보전및 안전진단 학술조사연구보고서. . 영월군. 155p.

오종우. 1994. 카르스트(KARST)의 지표지형과 동굴 지형. 동굴37(38)P.89-96.

오종우외. 1994. 고수동굴의 환경보전및 안전진단 학술조사연구보고서. (주)유신. 169p.

오종우. 1995. 카르스트 지형에 관한 기초공간정보. 동굴 41: 97-10

우경식, 원종관, 1988. 삼척군 대이리 동굴군의 관음굴과 화선굴내에 발달한 동굴생성물의 초기 광물성분과 탄산염 축성작용에 관한 연구, 지질학회지, 25(1), p. 90-97.

우경식, 대이리 동굴군 학술조사보고서, 원종관 외 9명, 1987년 12월, 삼척군, 151p

우경식, 1989, 강원도 평창군 백룡굴 종합학술조사, 문화공보부, 평창군, 연구원

우경식, 1988-1991, 강원도 태백일대의 지구조 및

Symposium & Festival, Samchok, Korea.

- 암석학적 연구, 과학재단, 연구원/연구책임자
- 우경식, 1987~1988, 한반도 신제3기층의 고해양학적 연구, 학술진흥재단, 연구원
- 우경식, 1987~1987, 강원도 삼척군 대이리 동굴군 종합학술조사, 문화공보부, 삼척군, 연구원
- 우경식, 1987~1988, 양식 진주의 조직적, 동위원소적, 지화학적 연구, 학술진흥재단, 연구책임자
- 우경식, 1987~1989, 강원도 조선누층군 탄산염암에서 발견되는 화석 및 비화석 구성요수의 초기광물 성분과 탄산염 속성작용, 과학재단, 연구책임자
- 우경식, 1999, 강릉 옥계지역 동굴 개발타당성 조사, 강릉시, 연구책임자
- 우경식, 1998~1999, 환선굴 내부 학술조사, 삼척시, 연구원
- 우경식, 1998~1999, 영월댐 수몰지 동굴세부조사 용역, 수자원공사, 연구원
- 우경식, 1997~1998, 중국 석유탐사 및 개발기술 조사분석 연구, STEPI, 연구원
- 우경식, 1997, 미탄면 일원 동굴탐사 실시용역, 평창군, 연구책임자
- 우경식, 1997~1998, 한반도 동해안에서 서식하는 이매패류 각질의 조직적 및 지화학적 연구: 고해양학적 의미, 교육부, 연구책임자
- 우경식, 1996~1998, 한반도 중-서부 연안해역 퇴적 환경과 육상지질과의 상관관계에 대한 연구, 교육부, 연구원
- 우경식, 1996, 춘천 감정리 동굴개발 자료조사, 춘천시, 연구책임자
- 우경식, 1995, 평창군 미탄면 돈너미 일대의 석회암동굴 예정지조사 보고서, 평창군, 연구원
- 우경식, 1995, 용연동굴 학술조사, 태백시, 연구책임자
- 우경식, 1999, 석회동굴의 지질학적 의미와 연구방향, 99 Samchok International Cave