

동굴개발과 동굴지물 오손대책

학술이사 申大奉

I. 동굴개발과 그 유의점

동굴개발이란 동굴을 찾는 사람들이 자연의 신비를 충분히 느낄 수 있게 동굴이 개발되어야 될 것이다.

이런 측면에서 볼때 지금의 한국 동굴이 과연 제대로 자연의 신비를 접할 수 있게 많은 고민을 하면서 동굴개발이 이루어 졌는지 한번 진지하게 생각하는 계기가 있어야 될 것이다.

우리나라의 개발된 동굴 몇군데를 돌아본 느낌은 한마디로 개발은 없고 영리 목적만 추구하는데 그 시설이 설치된 인상 같았다. 일반 국민들이 동굴의 진수를 알수 있게 개발에 신경을 써야 될 것인데 아직 개발분야의 전문가가 없어서인지 실제 개발해서 문을 열고 있는 동굴의 현실을 본다면 너무 비전문적 개발인것 같다.

동굴개발이란 크게 두가지로 나눌 수 있을것 같다.

첫째 암흑의 동굴에서 전기조명을 설치 동굴고유한 특성을 살려서 보여 주는 것이고

둘째로 동굴의 통로를 편리하게 다닐 수 있게 인공적으로 시설을 만드는 작업일 것이다.

오늘의 현실은 두가지 분야에 하나라도 만족할 수 있는데를 찾아볼 수 없었다.

동굴개발의 제일중요한 것은 조명시설인데 지금의 현실은 광산갱속

의 통로를 비쳐 주는 범주를 벗어나지 못하고 있는것 같다.

동굴조명의 기본을 정리해 보면,

1. 동굴을 찾는 사람의 시야에 광원이 직접 눈에 비치지 말아야 된다.

다시말하면 동굴 피사체를 보고 있을때 광원이 어디에 있는지 보는 사람이 광원의 위치를 몰라야 한다.

2. 동굴 조명은 입체조명을 실시해야 된다.

자연상태의 태양광 속에서 길들여진 우리는 전기광원을 재현시켜 동굴피사체를 살릴때 광원의 각도에 따라 느끼는 분위기는 각각 다르게 된다.

이런 심리적인 효과를 감안해서 주광원의 위치를 설정해야 될 것이고 주광원이 있으면 반사광 즉 보조광원의 설치는 필수적이다.

3. 동굴조명은 색깔의 적절한 안배가 있어야 된다.

각기다른 동굴피사체에서 그분위기를 강조 시킬때 필수적으로 여러가지 색을 띤 조명을 시켜야 된다.

4. 동굴 내부에 전기선이 보이지 말아야 된다.

자연의 동굴 내부를 찾는 사람이 인공적 시설물인 전기선이 눈에 보일때 신비스런 자연의 느낌을 반감 시킬 것이다.

절대적으로 문명의 산물은 동굴 내부에서는 눈에 띠지 말아야 된다.

이상 몇가지 동굴조명의 기본을 제시해 보았으나 기타 많은 조명

분야의 특성을 생각하는 연구가 있어야 될 것이다.

다음으로 중요한 개발은 동굴내부에 인공적 시설물 공사일 것이다.

시설물은 가급적 적게 설치하고 다소 부담이 되고 힘이 들더라도 동굴내부와 같은 분위기로 토목공사를 해서 될수 있으면 인공적 시설인 철계단, 철사다리 등을 생략해서 돌이나 흙을 이용 통로의 시설을 갖추어야 될 것으로 생각 된다.

동굴내부는 항상 습기가 상존하는 관계로 철제 시설물은 녹이 쓸지 않은 소재를 선택해야 될 것이다.

무분별한 개발로 인한 신비스런 동굴의 이미지를 손상시키는 개발은 삼가돼야 될것이다. 즉 석굴이나 토굴의 범주에 속하는 동굴개발은 지양돼야될 것이다.

보존도 중요하지만 개발 또한 중요하다. 동굴의 진수를 간직한 동굴이 개발되어 오늘을 살고있는 세대가 충분히 동굴의 진면목을 봐야할 권리도 있는 것이다.

우리가 그 책임을 통감해서, 앞으로 동굴개발에 세심하게 대처하는 지혜로운 각오가 설정돼야만 될 것이다.

II. 동굴지물과 오손대책

동굴의 퇴적물은 주로 동굴주위의 지질학적인 여건에 따라 영향을 받는다. 즉 地層의 構成岩石의 特성과 자연적인 조건, 특히 기후의 영향으로 風化和 溶蝕程度가 다르므로 동굴내의 지형경관의 차이를 가져다 준다.

석회동굴인 경우는 地層의 大部分이 溶蝕이 잘되는 석회암으로 구성되어있고 主成分이 방해석으로 化學分析에 의하면 CaO와 CO₂ 성분이 地域에 따라 95%이상을 포함하고 있는 경우도 있다.

(表 1. 참조)

<表 1 >

石灰岩의 平均分析値

成分	CaO	CO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	M ₃ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	organic
比率 (wt%)	33.4 55.3	31.3 43.6	0.4 7.9	0.8 7.0	0.05 2.5	4.5<	1.2<	0.14<	0.29<	0.86<	0.25<	0.44	0.09<

동굴내의 각종퇴적물은 地質時代에 이미 형성되었으나 현재도 地層의 風化和 溶蝕作用에 의해 節理나 Cracks를 통하여 上記한 成分들과 탄산염 이외의 岩石이 溶解되어 Silt 粘土鑛物의 형태로 堆積될 수도 있다. 이들성분중 特히 鐵分과 망간성분은 堆積物 表面에 침전하게 되면 Fe₃O₄ 나 MnO₂의 暗黑色의 皮膜을 형성할 수도 있다. 들

버섯이나 下等植物等の 有機物은 地質構造에 따라 流入量이 작으나 (0.09<) 이들이 죽은 후에 용해되어 堆積物을 피복하면 역시 暗黑色으로 變하게 된다.

동굴을 개발한후 出入人員의 增加로 동굴내부 공기조성의 변화와 동굴통로와 동굴경관을 관찰하기 위해 설치한 조명시설의 光度의 영향으로 堆積物과 化學反應이 일어나기도 한다.

또한 동굴내부는 晝・夜間 및 季節的인 영향에 의한 동굴내부의 濕度와 溫度差異는 동굴입구와 출구지역에서의 氣流가 移動하여 微粒物質이 堆積物 表面에 피복될 수도 있다. 따라서 洞窟堆積物 汚損 低減方案은 다음과 같이 要約할 수 있다.

첫째 洞窟堆積物의 正常的인 成長을 위하여 洞窟內・外部地域에서 岩石의 崩落防止以外的 作業은 禁止되어야 하며 人工撒水로 堆積物 表面에 皮膜이 생성되지 않도록 해야 한다.

둘째 入窟시키지 말 것이며, 入窟前에 汚損이나 汚染에 영향을 줄 우려가 있는 物件은 별도 保管所를 設置해야 할 것이며, 照明의 角度와 方向을 調整하고 堆積物 表面에 綠色化現象이 생기지 않도록 해야 한다.

세째, 洞窟內・外部의 環境을 항상 清潔을 維持하고 微粒物質이 洞窟內部로 流入되는 것을 막기위해 入口와 出口에 出入門의 설치가 요망된다.

네째, 公開를 위한 開發作業時에는 景觀의 原形維持에 努力할 것이며 洞窟內 通路等の 工事로 인해 堆積物의 破壞를 초래하지 않도록 해야 한다.