

洞窟學의 地球科學으로서의 學術的 妥當性研究

學會長 洪 始 煥

I . 序 論

우리 나라는 옛부터 “三千里錦繡江山”이라 불리어 왔다. 이는 우리 國土가 글자 그대로 화려한 國土資源을 지니고 있기 때문이다. 이와같이 우리나라 國土는 그 景觀만이 수려한 것이 아니라 땅속에 까지도 神秘로운 地下宮殿을 지니고 있다.

최근에 全世界에 確認 公表된바 있는 萬丈窟熔岩洞窟시스템(13,268 m) 과 빌레못 單一熔岩洞窟(11,749 m)은 各各 世界 最長의 火山洞窟로 濟州島 땅밑에 도사리고 있음이 밝혀졌다. 뿐만아니라 石灰洞窟에 있어서도 그 規模는 작으나 地形地物에 있어서 매우 특이한 것들이 많이 나타나고 있어 世界에 알려지고 있다.

이와같은 洞窟이 이때까지는 단지 避難處나 住居地 그리고 修道場으로 이용되어 왔으나 이제 보다 學術的인 次元에서 각광을 받게 되었으며 혹은 觀光洞窟로 住民의 所得增大에 이바지 하고 또한 自然學習場으로 現場教育의 場이 되고 있기도 한다.

이와같은 현실이므로 本 研究에서는 우리나라 自然洞窟이 地球科學의 學習現場으로서의 타당성을 再確認하는 동시에 이들의 學術的 利用을 보다 원활히하기 위한 資料를 도출하고 정리한 것이다.

II. 地球科學으로서의 洞窟學의 研究動向

洞窟學이 綜合科學이라는 學術的 定義는 이미 1900 年에 프랑스에서 “마텔”(E. A. Martel)의 “스펠레올로지 또는 洞窟의 科學”이라는 論文에서 제창되었고, 그후 獨逸에서는 1906 年에 쿠네벨(W. Knebel)이 동조하였으며, 같은해 오스트리아의 키를레(G. Kyrle)가 비인大學에서 “洞窟學”이란 강좌를 개설하였다. 그리고 계속하여 1908 年에는 스펠레올로지(洞窟)研究所를 設置하기에 이르렀다.

또한 1923 年 刊行된 키를레(G. Kyrle)의 저작인 “理論的 洞窟學의 綱要”에서는 洞窟學은 一般的으로 自然洞窟의 理論이며 특히 自然洞窟에 關한 現象 및 形態와 이의 影響이 方法論的 과학이라고 하였고 베글리(A. Bogli)는 洞窟學은 “洞窟景觀의 記載”를 中心한 地形學이라도 論하고 있다.

위에서 말한 바와같이 洞窟은 地形學, 地質學, 生物學, 氣象學 그리고 化學, 物理學 分野에 이르기까지 關聯되고 있는 분야이므로 이들의 종합적인 상호 關係에서 나타난 環境과 特性들의 研究는 綜合科學으로서의 洞窟學의 제창을 뒤늦게나마 들을 수 있다고 하겠다. 그리고 洞窟學을 다시 細分하여 分類하자고 하는 傾向까지도 보이고 있는 실정이다.

즉 최초의 洞窟學의 分類는 이미 1923 年에 출판된 키를레(G. Kyrle)가 다음과 같이 시도하였다.

理論的洞窟學(科學的洞窟學=洞窟生成學, 文化史的洞窟學)

應用的洞窟學(洞窟研究=研究調查技術洞窟保全)

洞窟經濟學(洞窟開發利用)

한편 1953년에는 트리멜(Trimmel, H)은 다시 細分하였는데 다음과 같다.

- 地的洞窟學→카르스트, 洞窟現象의 生成조건, 狀態, 分布等)
- 生的洞窟學→動植物의 生活空間
- 人文的洞窟學→과거, 현재에 있어서의 人間과의 關係
- 應用的洞窟學→과거, 현재에 있어서의 人間과의 關係
- 歷史的洞窟學→洞窟의 利用歷史, 歷史的發達
- 技術的洞窟學→洞窟探險, 調查技術

요컨대 1960年代以後의 洞窟學的 體系는 대체로 다음과 같은 區分으로 나누어지고 있다.

* 物理的洞窟學

- (1) 知的洞窟學(카르스트地形學, 地質學, 生成論, 水理學, 鑛物 및 岩石學, 洞窟堆積物論, 洞窟氣象學)
- (2) 生的洞窟學(洞窟植物, 動物, 古生物學)
- (3) 人文學洞窟學(선사유적, 인문적발견물, 역사와 建築)

* 應用的洞窟學

카르스트농업, 카르스트상수도, 카르스트위생학, 洞窟開發

* 實用的洞窟學

歷史的洞窟學, 洞窟寫眞, 洞窟內, 通行技術, 洞窟測量

마침내 1969年 9월에 西獨에서 열린 第5回 國際洞窟學會議 에서는 카르스트地形分野, 洞窟生成分野 生的洞窟生物分野, 洞窟開發利用 및 環境保全分野 그리고 洞窟의 歷史, 考古學, 人類學의分野, 그밖에 洞窟探險 및 技術分野等으로 分課委員會가 設立되고 熔岩洞窟인 火山洞窟分野는 따로 國際 火山洞窟學會議가 분리되어 世界大會를 열기로 되었다.

이로써 사실상, 洞窟學의 學問의性格은 인정받게 되었다고 할 수 있다.

Ⅲ. 洞窟의 地球科學現場으로서의 妥當性

洞窟에는 石灰洞窟, 火山洞窟 그밖에 侵蝕窟과 節埋窟 등으로 區別되는데 그 大部分은 石灰洞窟이다.

石灰洞窟인 경우 이의 生成過程과 그 特性을 보면 다음과 같다. 地表面에 내린 빗물은 땅속에 스며들어가 地下水流를 이루어 透水層을 따라 흘러 빠져 나간다. 이때 이 空洞이 洞窟이 되는데 空洞의 天井에서 스며내리는 물방울이 공동천정에서 고드름 모양으로 鍾乳石을 發達시키거나 또는 공동바닥에 떨어져 石筍을 성장시킨다.

이와같은 生成過程으로 볼때에 地質과 地形學 분야가 이에 關聯된다.

그리고 石灰岩의 溶解作用은 化學과 密接하게 關聯되고 있으며

地下水流의 침식작용은 物理學分野와 關係된다.

이 밖에도 洞窟生物은 暗黑의 地下에서 살아오기 때문에 눈이 退化되고 더드미인 觸角이 成長한다. 그리고 색깔은 退色되어 흰색이나 회색으로 되는데 이와같은 地下水生物은 特殊한 生物學分野로 등장하게 된다.

그리고 洞窟속은 항상 溫度와 濕도가 거의 같고 變化가 심하지 않기 때문에 이것 또한 氣象學的인 側面에서도 많은 研究가 기대되고 있으며 이밖에도 先史時代의 住居地로 利用되어 왔던 面에서 보아 考古學과 人類學的인 側面에서도 重要하다고 하겠다.

그리고 최근과 같이 洞窟이 觀光面으로의 開發利用, 貯藏庫, 양송이 등의 재배지로 利用되고 있는 이때 洞窟經濟의 側面도 무시할 수 없는 重要한 分野로 등장하고 있다고 할 수 있다.

IV. 우리나라 石灰洞窟의 分布

1. 石灰洞窟의 地形과 地質構造

石灰洞窟은 Karst 地形에서 나타난다.

石灰岩이 널리 分布되고 있는 地域에서는 溶蝕地形이 發達되어 이른바, Doline, Uvale 와 같은 Karst 地形이 發達한다.

우리나라에는 南韓보다도 北韓의 關西地方南部에 널리 石灰岩地域이 展開되고 있어 이곳에 갖가지의 地形이 發達하고 있다.

이제 우리나라의 주요 地形의 分布地域을 소개한다면 黃海道の 瑞興, 新幕, 遂安, 谷山, 勿介地域과 平安南道の 德川, 成川, 江東地方,

그리고 江原道の 三陟, 寧越, 平昌, 旌善, 溟州地方, 忠淸北道の 丹陽, 堤川, 槐山地域 그밖에 慶尙北道の 蔚珍地域들이 이에 속한다.

이 南韓에서 가장 Karst地形이 잘 발달하고 있는 곳은 太白山脈의 남쪽 끝머리 地域인 江原道, 忠淸北道, 慶尙北道の 接屬地域이며 이들 地域에서는 널리 Doline와 같은 Karst地形이 도처에 展開되고 있다.

특히 江陟道 三陟땅의 閩三 Polije 地域은 우리나라 南部에서는 가장 넓다란 Compound Doline 地域으로 되고 있다.

이밖에도 忠北 丹陽의 佳谷지구에서는 가장 모식적인 Compound Doline가 發達되고 있으며 三陟郡 下長面の 고위평탄면에는 우리나라에서는 대표적인 高山 Karst지형이 分布하는 地域으로 알려져 있다.

이와 같은 Karst지형이 넓게 展開되고 있는 地域에서는 地下에 石灰洞窟이 發達되고 있는데 三陟지구가 그 代表的인 例라고 할 수 있겠다.

이 地域들은 대체로 Cambro-Ordovician Period의 朝鮮系 陽德統과 大石灰岩統에 屬하고 있는데 全羅北道の 益山郡 天壺洞窟地域은 古生代の 沃川系地層으로 넓게 展開되고 있는 결정질 石灰岩이 분포되고 있다.

그리고 忠淸北道の 永同지구, 全南의 長城지구와 和順은 결정편마암계에 石灰岩이 薄層으로 所在하고 있어 그 洞窟의 規模는 小規模이고 따라서 Speleothem의 景觀도 보잘것 없는 것이 보통이다.

石灰台大地와 地形과의 相關

구분	침 식 지 형	퇴적물, 침적물	물 의 활 동
대지상지형	lapiez(karren) doline uvala polije cockpit ponor	terra rossa 화산회 산자갈	강 우 용천 표류수 복류 침투수
지하지형	동내 lapiez 종 굴 동내 notch ↓ 붕 사 굴 동내 pot-hole ↓ “로출지하하천” 횡 굴	중유석 석 주 석 순 석회화단구	열극수 동굴류 용 천
협곡지형	uatural bridge 계곡 동 문 pot-hole 고갈곡 notch 협 곡 단 구	애 추 단 구	폭포굴 (고위시) 용천 { 하단천 부정고갈수 간헐천

2. 地質과 石灰洞窟의 分布와의 相關

우리나라의 石灰岩은 그 地質시대가 오랜 地層으로 되고 있으므로 石灰岩의 化學性分은 CaO 45% 이상이고 MgO는 3% 이하의 品位를 지니고 있어 좋은 石灰質로 評價받고 있다.

따라서 이들 地層에 해당되는 江原道の 太白地區 東쪽 部分의 石灰洞窟들은 그 대개가 大規模의이고 Speleothem들의 景觀도 매우 훌륭한 양상을 나타내고 있다.

石灰岩은 다른 岩石에 비하여 가장 溶蝕作用이 현저하므로 이 石灰岩地域에 Karst地形이 가장 發達한다. 대체로 우리나라 石灰岩의 地理的分野를 본다면 네개의 廣大地域과 그밖에 수 많은 石灰岩의 산재 지역으로 나뉜다.

즉 가장 넓게 石灰岩이 分布되고 있는 地域은 이른바 平安南道 東北地域과 嶺南의 南部石景地域 그리고 黃海道 西南部 그리고 江原道 南部地域 그리고 추가령지만대의 一部들이 이에 屬한다.

특히 南韓의 石灰岩 分布地域을 상술한다면 聞慶 - 丹陽 - 堤川 - 寧越 - 平昌 - 旌善 - 三陟 - 江陵에 걸친 地域들이다.

이 地域들의 地質年代는 前述한 바와 같이 Cambro-Ordovician Period의 朝鮮系의 大石灰岩統이 屬하는데 이 朝鮮系 地層의 分布面積은 南韓 總面積의 8.5%에 達하는 18,622 ㎢에 達한다.

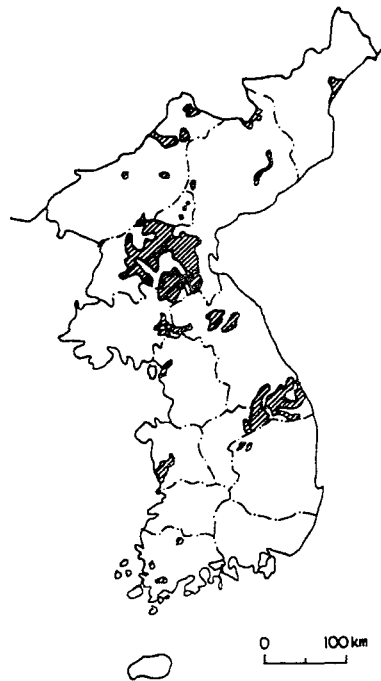
이와같이 廣大하게 分布되고 있는 石灰岩中에는 砂岩, 珉岩, Shale 점판암등이 發達되고 있는데 이 石灰岩中에는 불순물이 비교적 많은 니질石灰岩, Dolomite 질 石灰岩들이 所在되고 있어 洞窟發達에

박차를 가하고 있는 實情이다.

따라서 우리나라의 大石灰洞窟은 그 大部分이 朝鮮系 大石灰岩統의 막동 石灰岩地層에 分布되고 있다.

이밖에도 그 地質時代가 아직 確認되지 않고 있는 沃川系 倉里층내의 石灰岩層에도 石灰洞窟이 發達하고 있는데 이의 좋은 예는 江原道 蔚珍의 聖留窟이다.

寧越의 高氏굴과 龍潭굴, 丹陽의 영춘南窟과 古藪굴, 蘆洞굴, 泉洞굴, 旌善의 畫岩굴과 飛龍굴, 平昌의 大和廣川窟, 문경의 冠山굴, 三陟의 觀音굴, 幻仙굴, 草堂굴, 平昌의 白龍굴 등이 大石灰岩統地層의 代表的 石灰洞窟이다.



석회암의 분포도

3. 우리나라의 石灰洞窟 分布

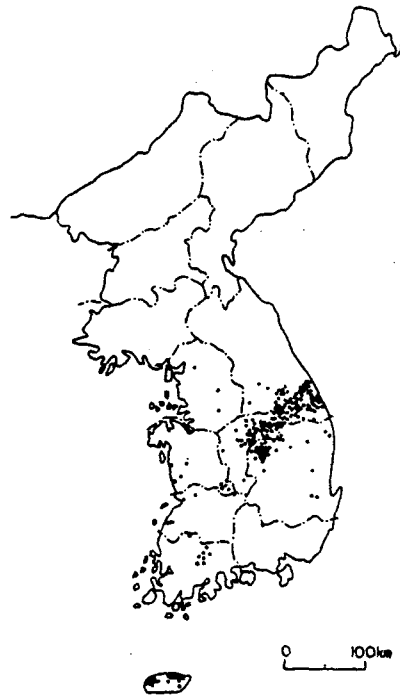
우리나라의 自然洞窟은 그 類型에 따라 地域的 分布가 달리 되고 있다. 즉 石灰洞窟은 內陸과 半島部에 分布되고 있으며 海食洞窟은 東海岸과 南海岸에 그리고 熔岩洞窟은 濟州島에 分布한다. 全洞窟의 90%以上을 차지하고 있는 이 石灰洞窟은 그 規模가 큰 것이 江原道에 集中 分布한다.

江原道南部와 接近되고 있는 忠北, 그리고 慶北北部 地域은 그 모두가 Cambro-Ordovician 시대의 大石灰岩統에 屬하는 地質 地層으로 되고 있어 그 洞窟의 規模도 크고 景觀도 多樣하다.

有名한 고씨굴, 성유굴, 환선굴, 관음굴, 초당굴 등이 모두 이 地域에 편재하고 있다.

最近까지 郡當局에 파악되고 있는 洞窟數는 아직 200 個所에도 미달하나 그 중 江原道에만도 80 個로 全國登錄數의 40%를 獨占 편재되고 있고, 忠北이 45 個, 慶尙北道가 25 個 그밖의 地域에 나머지가 分散 分布한다.

한편 熔岩窟은 現在까지 20 個所가 비교적 큰것으로 알려지고 있는데 모두가 濟州島의 西北과 東北地域에 分布하고 있는 實情이다.



남한의 동굴분포도

學術分野와의 相關性

學

洞窟을 住居地로서 利用한 것은 우리나라 보다도 유럽쪽에서 많이 나타나고있으며 最近에 舊石器時代의 住居地의 유적들이 많이 나타나고 있다.

한편 人類의 먼 先祖의 化石들이 때로는 아프리카의 洞窟 속에도 나타났는데 200萬年前에生存하였다고 추측되는 오스트랄로 피스스쿠 아프리카의 뼈는 베추아나랜드의 타운즈에 가까운 채석장의 石灰洞窟 속에서 처음으로 發見되었다. 이는 完全한 人間이라고는 생각되지 않지만, 간단한 曲器와 樂器를 使用하고 있었다는 증거가 있다.

사실상 도처에서 우리들의 조상들은 이 洞窟속에 화려하고도 事實的인 生存의 記錄을 남겨 놓고 있다.

즉, 크로마논인의 유적이 남겨져 있는 英國 사우즈웰즈의 파필란 洞窟을 비롯하여, 유럽大陸에서만도 수 많은 동굴壁畵들이 남겨져 있다.

그들은 洞窟속 岩壁에 몇 천이나 되는 動物의 모습을 事實적으로 그려 놓고 있는 것이다.

그리고 우리나라에서는 前述한 丹陽의 古藪동굴 以外에도 壬辰倭亂때 피난굴로 利用되었던 寧越의 고씨굴, 蔚珍의 성류굴, 旌善의 晝岩窟 등에서 人骨化石이며 土器들의 유편을 찾아보게 된다.

요컨대 洞窟은 우리 祖上들의 숨결이 담겨진 곳이고 보니 人類考古學 價値는 매우 크다고 하겠다.

따라서 洞窟壁畵가 있거나 爐地, 性穴등 그밖의 石器類와 燧化石들이 豊富한 洞窟들은 그 學術的 價値가 매우 크다고 하겠다.

예를 든다면 古莪洞窟은 漢江江邊과 그 支流인 金谷川이 개석하고 있는 언덕 위에 位置하고 있는 石灰洞窟이다.

이 高수洞窟의 入口의 안쪽 30 m지점의 작은 廣場에서는 地下 30 cm되는 곳에서 打製石器가 韓國洞窟學會調查팀(洪始煥團長)에 의하여 發見되었고 다시 洞窟入口 부근의 밭고랑에서는 農耕用 石器가 發見되기도 하였음은 이미 報道된 바와 같다.

이 調査를 擔當하였던 金基雄 博士는 이 高수洞窟이 우리 祖上들의 住居地로서 使用되었음을 고증하고 있다.

2. 洞窟과 地質 및 地形學

洞窟은 그 地域의 地質構造, 構造岩石, 地層形成 그밖의 地質的條件과 地表面의 地形條件 等에 따라서 그 洞窟의 形成過程이 달라지고 또한 특징지워진다고 하겠다.

우선 石灰岩地域인 경우에서만 화려한 鐘乳石과 鐘乳管, 流石과 石筍과 石柱 등의 2次 生成物들이 成長할 수 있는 것이고 그것은 石灰岩의 岩質과 成分에 依하여 크게 左右된다고 하겠다.

실지로 地質時代에 따라서도 洞窟의 成長이 달라되고 地表面의 地形양상에 따라 특히 岩層의 배열, 走向등은 洞窟의 成長, 2次生成物들의 發達과 직결되고 있는 것이다.

學問的인 次元에서 볼 때에도 石灰洞窟의 內部는 地下水流가 水蝕作用 즉 侵蝕作用으로 通路가 發達하였고 나아가서는 밖의 地表面에서의 風化作用과 같은 外的領力을 받지 아니한 原地形을 그대로 볼 수 있기 때문에 洞窟속의 地形觀察과 地形分析에 좋은 現地學習場이 될 수 있다.

뿐만아니라 洞窟속에서 천정, 벽면 그 밖의 바닥등의 地質과 地層構造도 우리가 地表面에서 보는 것보다는 훨씬 直觀的으로 땅속에서 變化받지 않는 狀態의 地層, 地質 狀態를 볼 수 있어 現場觀察에 커다란 도움이 된다.

그 實例로 古藪洞窟은 地下水流에 의한 開石과 溶蝕으로 이루어진 水平洞窟을 基盤으로 落盤에 依한 공동이 形成된 複合型 洞窟이다.

그리고 그 通路의 곳곳에는 너치, 늦치와 같은 地下水流에 依한 侵蝕선반이 깊숙하게 패여있어 좋은 學習地形의 對象이 되고 있다.

더구나 천정용식구나 캐비티(포켓)등과 같은 地形地物들도 重要な 學習現場이다.

이밖에도 洞窟속 곳곳에는 사자바위 같은 펜단트, 개선문이라는 天然橋와 峽谷地帶가 發達하고 있다.

또한 고수洞窟의 地表面의 등우봉 산등에는 카르스트地形에 해당하는 돌리네, 우발레가 發達하고 있고 이들은 그 모두가 侵蝕地形과 그 作用에 依한 地物들이다.

한편 퇴적작용으로 이루어진 古藪洞窟속의 地形地物들을 보면 매우 화려하고 多樣하다.

곳곳에 즐비하고 있는 鍾乳石과 石筍 그리고 石柱를 비롯하여 상하의 대만물상의 장관은 이 모두가 化學的 溶蝕作用에 의한 퇴적물이다.

한편 수많은 仙女湯으로 불리는 石華化段丘도 퇴적작용의 소산물이다.

이들은 모두가 化學的인 石灰岩의 溶解作用과 溶蝕作用 그 밖에 物理的인 沈蝕削泊作用들이 가해져서 이루어진 2次的인 生成物들인 것이다.

3. 洞窟과 氣象學

洞窟속의 氣象은 커다란 變化가 없는 것이 特徵이다. 항상 캄캄하고 항상 洞窟內 大氣의 變化가 없는 것이 보통이기 때문이다.

더구나 石灰洞窟의 경우 洞窟入口가 2個所의 이상일 때에는 氣流의 移動이 생겨서 洞窟의 大氣狀態가 고르지 못할 것이나 大部分의 洞窟은 密閉된 閉塞型 洞窟의 경우가 많기 때문에 이때의 경우에는 洞窟의 氣上 즉 大氣의 狀態는 學術研究의 좋은 資料가 된다.

즉 洞窟 生物의 서식 환경을 이루어 주는 大氣狀態의 건습, 氣溫의 高低, 溫度的 變化 등등에 따라 때로는 2次 生成物의 成長發達에는 커다란 要因의 하나가 되고 있기 때문이다.

이밖에도 다습한 서식 환경은 洞窟生物의 서식에 有利한 條件을 提供해 주고 있기 때문에 다습한 洞窟의 서식 환경의 研究調査는 生物生態하고는 크게 關係가 되고 있어 學術研究에 도움이 된다.

古藪洞窟地域の氣候는 大陸性氣候를 이루면서도 일교차가 심한 內陸性氣候를 이루고 있다. 다만 남한강이 옆을 흐르고 있어 이와 같은 現象은 다소 緩和되게 나타나고 있다.

그리고 고수동굴내 氣溫은 여름에는 대체로 16℃내외로 겨울에는 14℃내외이다. 洞窟內 地下水流의 수온은 年中 12℃ 內外로 測定되었다.

洞窟內部の 수온은 區別없이 그 차가 적다. 여름철에 洞窟內 기온의 차는 높은 위치에 있는 洞窟의 氣溫이 낮은 위치에 있는 洞窟보다 그 기온이 높게 나타난다. 外氣의 溫度가 上昇하면 도리어 氣流는 洞窟內部 끝에서 洞窟 밖으로 흐르며 급격한 溫度 上昇을 억제하고 비교적 낮은 溫度를 維持하게 된다. 밤이되면 空氣는 차지고 氣壓은 낮아진다. 그러므로 空氣는 해가지면 窟속으로 流入되고 太陽이 뜨면 洞窟에서 流出하고 있다. 더구나 洞窟의 入口와 出口 地域에서의 氣流의 移動이 현저하게 나타나고 있다.

4. 洞窟과 生物學

洞窟生物은 眞洞窟性, 好洞窟性 그리고 外來性動物들의 셋으로 對別되고 있다.

洞窟生物은 暗暗하고 大氣의 變化가 적은 恒온, 恒습의 大氣環境속에서 서식하고 있기 때문일 뿐만 아니라 더구나 영양분과 사료가 될 수 있는 微生物의 서식조건이 나빠서 洞窟生物의 서식조건이 매우 不利하다고 볼 수 있다.

따라서 洞窟生物들은 그 形態가 왜소하고 進化의 템포가 매우

느린 관계로 洞窟生物들은 때때로 원래의 모습을 그대로 지니고 있지 않으면 조금 진화된 狀態의 모습을 지니고 있는 경우가 많다.

특히 갈로와곤충의 경우에는 地表面에서는 이미 2~3억년 以前の 지질시대에서 서식하고 있던 곤충이 아직도 洞窟속에서 꿈틀거리고 살고 있는 것이다.

따라서 화석곤충이라고 불리우고 있는데 이와같은 特殊生物의 研究에 도움이 된다.

또한 洞窟生物은 감잡한 環境속에서 서식하고 있어 눈이 없고 더드미가 길게 發達되고 있고 이밖에 햇볕을 받지 못해 희미한 회백색을 띄우는 경우가 많아 學述研究의 좋은 現場이 되고 있다.

고수동굴속에는 地表에서는 화석에나 찾아 볼 수 있는 그 옛날의 갈로와 곤충이 아직도 洞窟속 곳곳에서 꿈틀거리고 살고 있다. 우글거리고 살고 있다.

洞窟속의 왕자인 박쥐를 비롯하여 툭툭이, 메뚜기, 거미, 나방, 장님옆새우, 노래기 등등이 많이 發見되고 있다.

더드미가 길고 눈이 멀거나 또는 없어져가는 洞窟生物들이 고수동굴속이 自然保護區域 안에서 살고 있다.

5. 洞窟과 物理化學

한편 石灰洞窟은 地下水의 物理的인 侵蝕作用으로 地下洞窟이 생기고 2次的으로는 石灰岩이 化學的인 溶解 溶蝕作用으로 成長하기 때문에 物理學的 作用이나 化學的 作用이 매우 重要하게 여겨지고 있다.

또한 石灰岩이나 構造岩石의 成分등의 分析 규명도 洞窟成長이나 퇴적물의 發達에 크게 關係되고 있으므로 物理學이나 化學 등의 學習現場으로서도 洞窟은 매우 重要하다고 하겠다.

洞窟속 퇴적물들이 成長하는데 있어서는 洞窟內부의 大氣 등의 環境에 커다란 影響을 미치는 것이 事實이나 이들은 그 環境뿐만 아니라 岩石의 性分, 洞窟內부의 地形, 地質構造 等과도 크게 關聯되고 있다.

고수동굴의 경우도 화려한 地下宮殿을 이룩한 장관은 모두가 地球科學的인 次元에서 地質, 地形, 氣候 等等의 環境條件들이 複合되어 이른바 景觀이 造成된 것이다.

그것도 수시로 變하고 있는 地表面의 氣上 氣候條件들이 洞窟속에까지도 影響을 끼치게 된다는 것은 두말할 必要조차 없는 것이다.

고수동굴의 通路로 利用되고 있는 大峽谷地帶는 地下水流의 物理的인 侵蝕作用과 그 벽면의 岩石成分에 가해지는 化學的인 作用이 결들여져서 이룩된 것이며 천정에서 내려뻗고 있는 鍾乳石, 鍾乳管, 유석 등등의 景觀도 이와같은 作用들의 所산물인 것이다.

대체로 石灰洞窟에서의 溶蝕作用을 說明하면 다음과 같다.

溶蝕作用이란 地下水가 모암을 溶解 侵蝕하는 作用을 말한다. 이 溶蝕作用은 흘러내리는 地下水가 溶蝕하는 경우와 포화상태에 있을 때 溶蝕하는 두가지 경우로 나뉜다.

첫째, 循環하는 地下水의 溶蝕形態로는 נית찌와 נית찌, ivot홀, 도음

핏드, 수직조흔, 펜단트, 천정용식구, 스카랴, 수평천정 등이다.

둘째, 포화상태 地下水의 溶蝕形態로는 포켓, 캐비티, 스폰지워크, 천연교, 주석, 아나스토모시스, 용식관, 프레아틱 펜단트등이다.

그리고 중유석이 成長速度에 미치는 條件으로서는 첫째는 물방울의 크기, 둘째는 洞窟內的 증발 정도, 셋째는 洞窟內的 通風狀態, 넷째는 洞窟內的 溫度와 濕度, 다섯째는 물방울에 미치는 物體等이다.

또한 석순의 形態는 물방울의 化學成分, 溶解物質, 혼성물질, 落下의 거리, 물방울의 頻度, 場所의 形態等에 따라 달리 나타난다.

석순의 成長에 미치는 요소의 限界를 表로 본다면 다음과 같다.

	상 한	하 한
물 방 울	매초 5 방울	5 분에 1 방울
통 기	매분 500 입방피이트	매분 0.5 입방피이트
상대 습 도	100 %	2 %
온 도	23 °C	12 °C
농 도	100 %	10 %

한편 퇴적물의 成長條件을 들면

첫째는 물방울의 크기, 둘째는 洞窟內的 증발 정도, 셋째, 窟속의 通風, 溫度, 濕度, 넷째는 물방울의 移動, 다섯째는 표면장력, 여섯째는 모관현상, 일곱째는 중력등이다.

Ⅵ. 結 論

“洞窟” 하면 캄캄한 암흑세계를 바로 생각하게 된다. 그리고 무시무시한 복마전을 연상케 하기도 하고 한편 神秘로운 地下宮殿을 방불케도 한다.

사실상 어떤 洞窟들은 그 옛날 우리 祖上들의 生活터전으로 利用되어 왔을 뿐만 아니라 때로는 전란을 피하는 被難地로 또는 마음을 가다듬고 수양하는 修道場으로 利用되어 왔다.

다시말해서 오랜 歷史를 通하여 洞窟은 우리 人間生活에 密接하게 關係하여 왔으며 또 앞으로도 繼屬될 것이다.

이와같은 洞窟들이 어떤것이 學述的으로 희귀하기도 하고 또 그 景觀이 매우 화려하기도 하여 오늘날 各급 文化財로 指定받고 있는 것이다.

現在 우리나라의 洞窟中 10 個所는 天然記念物로 指定되고 있으며 15 個所의 洞窟은 地方文化財로 保護되고 있다. 실제 우리나라에는 수많은 自然洞窟들이 文化財로 指定되어 保存되고 있다. 대체로 全國에 約 400 個所의 洞窟이 있는 것으로 파악되고 있으나 그 中에는 世界 第一가는 火山洞窟이 있는가 하면 한편 世界에서도 그 유례를 찾아보기 힘든 화려하고도 기이한 石灰洞窟들이 많이 있어 이롭났다.

이제 우리나라 洞窟들의 文化財的 價置判斷을 다시 한번 再確認하는 時點에 이르렀다고 하겠다.

특히 陸地部에서는 石灰洞窟의 景觀이 화려한 丹陽의 古藪동굴, 천동굴, 蘆洞굴을 비롯하여 三陟의 觀音굴과 그 規模가 큰 草堂굴과 幻仙굴등이 알려져 있는가 하면 寧越땅에는 高氏굴, 龍潭굴 등이 땅속에 도사리고 있고 旌善땅에는 異色的인 洞窟 珊瑚의 洞窟 殿堂이 發見되고 있다.

참으로 自然洞窟의 大部分은 오랜 歷史를 通하여 이루어져온 自然的소산이기 때문에 이들의 觀察로 우리는 地球科學의 自然現象의 變遷歷史를 理解할 수 있을 뿐만 아니라 그 옛날 先史시대의 住居地로서의 우리 祖上들의 숨결을 찾아 볼 수 있는 곳이기도 하기 때문에 그 環境의 保全에 더욱더 心血을 기울여야 하겠으며, 이 천혜의 희귀자원을 자손만대에 그대로 물려줘야 하겠다.