

# 우리나라 鍾乳窟의 特性和 環境汚染에 關한 研究

朴 炳 守

---

I. 序 論
II. 構造面에서 본 洞窟의 特性
III. 分布面에서 본 “
IV. 利用面에서 본 “
V. 結 論

---

## I. 序 論

洞窟에는 여러가지 特性을 지니고 있다. 물론 이 特性들은 여러面에서 엿볼 수 있으나 우선 筆者는 構造面과 分布面 그리고 利用面에서 볼려고 한다. 그 成因으로 보아 어떠한 特性이 있으며 그 동굴들이 어떤 分布特性을 지니며, 다시 이들의 利用面으로 볼 때 어떠한 特性을 지니고 있는가를 究明하자는 것이다.

사실상 洞窟의 特性理解는 우리들의 自然保全과 開發利用을 위한 基礎知識이 되는 것으로 가장 重要한 分野에 속하고 있으나 아직 이 分野에 대한 研究는 洪始煥교수의 우리나라 洞窟의 類型과 特性에 關한 研究” 이외에 하나도 없다. 이는 즉 洞窟地形분야의 研究가 徐茂松 元鍾寬, 鄭璋鎬교수와 洪始煥교수등의 몇사람에 국한되어 있고 또 새로운 學問이기 때문이기도 하다.

故로 筆者도 이 分野의 개척을 위한 試圖로 이 研究를 내놓는 바이다.

## II. 構造面에서 본 洞窟의 特性

우리나라의 鍾乳窟을 그 地質構造와 微地形, 그리고 地質과 地形發達面에서 본다면 대략 다음과 같다.

첫째 地質構造와 母岩의 種類는 鍾乳窟, 즉 石灰洞窟의 成因뿐만 아니라 그 地形形態에까지도 密接한 關係를 지니고 있다고 하겠다. 원래 石灰洞窟은 흔히 순수한 石灰岩層에 生成되는 것으로 특히 두터운 石灰岩層이 돌로마이트나 泥質石灰岩과 互層을 이루고 있는 곳에서 發達하고 있기 때문이다. 그리고 斷層·節理·褶曲·地層의 走向과 傾斜 등의 複合의 地質構造는 우리나라 石灰洞窟을 다양하게 이룩하게 하였으며 이에 의하여 石灰洞窟의 形態도 規模도 左右되고 있는 것이다.

즉 石灰洞窟의 形態는 斷層·節理·成層面에 따라서 流動하는 地下水에 의하여 形成되고 있

다. 특히 斷層이 가장 支配的인 要素로 되고 있다.)

現在 石灰洞窟集中分布地域인 太白山地域은 그 대부분이 Cambro-Ordovis 末의 朝鮮系地層의 地質로 되고 있는데 이 地域에서는 매우 두터운 石灰岩層이 發達하고 있다. 따라서 이 地域에서 대규모의 石灰洞窟이 發見되고 있는 것이다. 寧越의 高氏窟, 丹陽의 古藪窟을 비롯한 대부분의 石灰洞窟이 모두 이 地質時代의 地層에서 發見되고 있다.

다만 蔚珍의 聖留窟만은 아직도 그 地質年代가 未確認되고 있으나 대체로 先 Cambrian 紀의 石灰岩層으로 알려져 있다.

둘째 洞窟地形의 特性은 대체로 水平窟이 많으며 또한 大規模的이라 하겠다.

우리나라의 石灰洞窟들은 대개가 斷層線에 따라 形成된 것이 많으므로 이의 좋은 예라고 할 수 있다. 蔚珍의 聖留窟은 垂直斷層에 따라 形成된 좋은 예이다.

더구나 洞窟內部는 그 모두가 地下水流가 흘러내려오기 때문에 이 流水作用에 의한 溶蝕으로 形成되고 있다.

물론 聖留窟의 경우에는 洞窟全體의인 面으로 보아 形態는 直線的이고 그 形態도 매우 커다란 板狀의 모양을 이룬다.

이러한 경우에 洞窟의 空洞이 垂直的으로 크게 形成되기 때문에 그곳에 생기는 鍾乳石을 비롯한 石灰洞窟內의 微地形들이 一大壯觀을 이루게 한다.

前述한 蔚珍의 聖留窟이나 그리고 丹陽의 古藪洞窟 등은 주로 成層面에 따라 形成되었기 때문에 그 洞窟의 地形形態가 走向과 傾斜에 關係되므로 이들의 變化에 따라 複雜한 形態를 이루게 된다. 한편 寧越의 高氏窟은 小規模의 斷層節理 및 成層面에 따라 形成된 洞窟이므로 매우 複雜한 形態를 이루고 있다.

대체로 斷層이나 節理面에 따라 洞窟이 形成되는 경우 이 洞窟은 그 方向에 따라 直線 또는 지그재그型으로 發達되는 것이 普通이다.

셋째 우리나라의 洞窟微地形 특히 洞窟堆積物이나 二次生成物의 경우 이들은 上部地層인 石灰岩層의 質이 純도가 높을 때, 그리고 地表上에서 降水量이 많아 透水量이 계속될 때 이 地下洞窟內部에서는 二次生成物의 發達이 活潑하며 內部景觀이 雄壯하게 發達할 수 있는 것이다.

蔚珍의 聖留窟의 경우는 이와같은 理由도 있으나 이밖에 先 Cambrian 紀에 속하는 地質構造를 이루고 있는 點이 이와같은 景觀을 이루게 하였으나 丹陽의 古藪洞窟의 경우는 上述한 地表透水量과 被覆岩層의 純도가 높기 때문이라 하겠다.

이상에서는 一般的으로 洞窟 특히 石灰洞窟에서 共通的으로 나타나고 있는 特性을 各側面에서 分析하여 抽出한 것으로 이밖에 洞窟의 立地나 그 規模에 따라 그 特性이 달리 나타날 수 있는 것이다.

요컨대 石灰洞窟, 즉 鍾乳窟은 그 立地가 漢江中上流地域과 太白山地域의 山地에 分布되고 있어 부근의 自然風致가 秀麗할 뿐만 아니라 洞窟속의 二次生成物인 鍾乳石과 石筍 등의 景觀이 華麗하며 캄캄한 暗黑世界的 神秘感들이 겹쳐져 오늘날 所得增大를 가져오게 하는 觀光資源

으로 登場하게 된 것이다.

### Ⅲ. 分布面에서 본 自然洞窟의 特性

우리나라 自然洞窟에는 그 絶對的인 것이 石灰洞窟이고 熔岩洞窟은 濟州島에 그밖에 海蝕洞窟이 海岸地域에 散在하고 있을 뿐이다.<sup>1)</sup>

물론 細分한다면 우리나라 自然洞窟을 成因面으로 보아 溶蝕洞窟·浸蝕洞窟·火山洞窟 그리고 其他로 四區分<sup>2)</sup>될 수 있는데 石灰洞窟은 그 중 溶蝕洞窟에 속한다.

이제 우리나라 自然洞窟의 分布를 種類別로 본다면 대략 다음과 같다.

첫째 火山洞窟인 熔岩洞窟은 環太平洋造山帶의 一角에 占位하는 濟州島가 火山島이므로 이곳에 集中 分布한다.

이 濟州島에는 大小 30餘個의 熔岩洞窟이 發見되고 있는데 이들의 大部分은 東北方向과 西北方向으로 分布되고 있는데 대개 表善里石灰岩層의 地質構造와 關係되고 있다. 즉 漢拏山斜面에 寄生火山이 噴出될 때 그 熔岩流가 形成된 것이다. 普通 熔岩터널에 있어서는 깨스가 爆發되어 洞窟入口가 생기는 것인데 우리나라 濟州島의 洞窟들은 이와 같은 原因이 아니고 風化作用으로 天井이 陷沒되어 洞窟의 出入口가 된 것이다.<sup>3)</sup>

둘째 侵蝕洞窟에는 河川의 流水作用에 의한 河蝕洞窟과 海水作用으로 인한 海蝕洞窟 등으로 大別되는데 우리나라의 河蝕洞窟과 海蝕洞窟 등은 그 모두가 侵蝕削剝作用이 약하고 側壁의 岩質이 굳어서 그 洞窟의 規模가 적은 것이 特徵이다. 즉, 漢江中上流의 沿岸의 侵蝕面에서는 곳곳에 河蝕洞窟이 散在하고 있는데 流水力이 약하여 그 깊이는 2~3m에 불과한 것들이다. 그리고 海蝕洞窟은 東海岸과 南海岸에 많이 分布하고 있는데 이는 沿岸海水의 進退作用에 의한 海蝕力에 의하여 형성된다. 대체로 10~20m 깊이밖에 되지 아니하며 洞窟天井의 높이도 얇은 것이 特徵이다. 그리고 西海岸의 沿岸地域에 없는 것은 海岸이 遠淺地形을 이루고 있으므로 海蝕洞窟의 發達이 微小하였던 것이다.

세째 溶蝕洞窟인 鍾乳窟, 즉 石灰洞窟은 주로 內陸地域인 半島部에 널리 分布한다.

이들 地域의 石灰岩들은 그 地質時代가 오랜 地層으로 되고 있어 石灰岩의 化學成分은 CaO 45% 이상이고 MgO는 3% 以下の 좋은 石灰質로 되고 있어 石灰洞窟形成에 有利한 條件을 提示하고 있는 것이다.

따라서 이와 같은 地層에서 發達된 石灰洞窟속에서는 훌륭한 二次生成物의 發達을 보게 되어 좋은 觀光洞窟로 開發되고 있는 것이다. 現在까지 調査集計된 石灰洞窟數는 約 230個인 바 그 중 江原道에 77個, 忠北에 46個, 慶北에 24個가 集中 分布하고 있는데 깊이 10m 未滿의 窟의 石灰洞수까지 包含한다면 그 總數는 실로 몇 倍의 多數로 늘어날 것이다.

다만 現在까지 石灰洞窟 중 가장 長大한 水平窟로는 總延長 4.6km를 推定하고 있는 江原道 三陟郡의 草堂窟과 寧越郡의 2.6km에 달하는 高氏窟이고 가장 깊은 垂直洞窟로는 寧越郡의 능

암덕窟인 181m 垂直洞窟과 169m의 같은 寧越郡下의 석항굴 이 곱게 되는데 景觀이 秀麗하지 못한 것이 垂直洞窟이 特徵이다.

한편 現在까지 觀光開發된 洞窟로는 慶北 蔚珍의 聖留窟과 江原道 寧越의 高氏窟, 忠清北道 丹陽의 古藪洞窟과 泉洞窟 등이 있는데 이밖에도 최근 平昌의 白龍窟, 丹陽의 蘆洞窟, 三陟의 草堂窟, 溟州의 沃溪石花窟 全北 益山の 天壺窟 및 旌善의 畫岩窟들이 觀光開發을 推進 중에 있다.

#### IV. 利用面에서 본 洞窟의 特性

우리나라에 있어서는 아직 自然洞窟利用의 歷史가 새롭다. 물론 先史時代의 住居地로 利用되어 온 것은 事實이나 이 洞窟의 現代의 利用은 참으로 最近의 일이다.

前述한 바와 같이 우리나라에는 수많은 自然洞窟이 있는데 특히 鍾乳窟이나 熔岩洞窟 등은 그 規模가 比較的 크기 때문에 이들의 現代의 利用은 考慮되어야 하겠다.

過去에 在來式으로 洞窟이 利用되어 온 것은 住居地로서 利用되어 온 것 이외에 戰亂을 피하기 위한 避難 또는 隱居地로서 利用되었고 또 때로는 道僧의 修道場으로 利用되었던 것이다. 그러나 최근에 와서는 戰爭物資의 貯藏地로 그리고 고구마 감자와 양파 등의 保管所<sup>8)</sup>로 蠶種의 備蓄地로 利用되었고 양송이 栽培場과 學術의 現場學習地로 選定되었고 다시 住民所得의 增大를 도모하기 위한 觀光地로 開發利用하기에 이르렀던 것이다. 더구나 六·二五 動亂時에는 作戰要地와 待避所로 利用되었을 뿐 아니라 外國에서는 각종 實驗場과 培養實習地로 그리고 洞窟流에 의한 養魚와 給水利用도 普遍化되어가고 있는 實情이다.

요컨대 洞窟의 氣溫과 溫度는 거의 年中 一定하기 때문에 이와 같은 利用性이 마련되고 있는 것이다.

#### V. 結 論

즉 構造的인 特性으로서는 斷層이 동굴形成에 支配的인 원인이 된다는 점과 水平窟이 많고 大規模의인 것이 많다는 점을 들수 있는데 古生代의 大石灰岩統의 地層에 발달한다.

그리고 分布的인 特性으로서는 火山地域에 熔岩洞窟이 石灰岩地域에 鍾乳窟이 海岸의 絶壁부근에 海蝕洞窟이 집중분포되는 것이 당연하다.

우리나라에서는 内陸에 鍾乳窟이 濟州島에 熔岩窟이 그리고 海岸에 海蝕窟이 주로 분포한다.

한편 利用面에서 볼 때에는 先史時代의 住居地로 利用되어 왔고 避難場所로 이용되어 왔으나 이 동굴의 利用은 物資의 저장고, 飼育場과 培養地 그밖에도 作戰아지트는 물론이요 많은 利用性을 지니는 洞窟이다. 이는 즉, 우리나라의 수많은 洞窟들이 水平窟들이기 때문이다.

따라서 앞으로 많은 利用性이 研究되어야 하겠다.