

溫達窟의 形態와 特性에 관한 研究

건국대 교수 홍 현 철

학회 조사실장 변 대 준

1. 序論

溫達窟은 忠淸北道 丹陽郡 永春面 下里에 所在하며 南漢江이 西南流하여 굽이치는 南岸의 南山 기슭에 位置한다.

이 南山은 西南쪽에 下里와 柏子里의 境界를 이루고 있는 南漢江邊에 우뚝 솟은 海拔高度 427m 城山의 기슭에 해당하는 邱陵峰으로 石灰岩 地帶의 山地地形인 急傾斜의 山勢를 이루고 있다.

永春地域의 南山 산마루를 따라 城山으로 오르면 山頂 부근에서 陵線을 따라 그 유명한 城山古城이 축조되어 있다. 이것이 현재 溫達城으로 불리우고 있는 古城이다.

이 溫達城은 史蹟 第 264 號, 地方記念物 第 2 號로 指定받고 있으며, 이 산기슭의 땅속에 뻗고 있는데 이 洞窟이 바로 溫達窟이다.

溫達窟은 天然記念物 第 261 號인 文化財 洞窟이다. 원래 文化財에 해당하는 洞窟들은 그 洞窟이 지니고 있는 學術的, 文化財的인 價値를 分野別로 調査하여 洞窟의 學術的 臺帳을 삼어야 한다.

이번의 學術調査는 溫達窟의 學術的, 文化的 價値를 밝히고, 앞으로 이 溫達窟의 地形地物의 毀損, 生態環境의 變化 등에 관한 基本的인 사항을 臺帳으로 하여 根幹基準資料를 삼기위하여 洞窟의 전반에 걸친 調査를 실시하는 것이다.

실제로 洞窟의 環境은 永久不變한 것이 아니라 항상 洞窟內外의 大氣 環境, 水質水文 環境 등 그밖에 많은 環境 要因에 의한 變化가 있는 것이 당연하다.

이 學術調查 結果는 반드시 앞으로의 環境保全對策을 수립하는데 基準資料로 사용되도록 하여야 하겠다.

그러기 위해서는 洞窟의 形態와 特性에 대해서 보다 상세히 調查하여 알고 있어야 洞窟을 保護할 수 있는 것이다.

이를 위해서 溫達窟의 地質 構造 및 特性을 調查하였으며 또한 洞窟의 類型 分類에 의한 溫達窟의 類型을 살펴보았다. 이에 의해 溫達窟의 特性을 발견하였으며 溫達窟의 成因 및 形成過程도 밝혔다.

지금까지 알려진 溫達窟의 總延長은 主窟 302m, 支窟 283m로 총 586m 이었다. 그러나 이 溫達窟의 總延長은 主窟 및 支窟, 曲率을 종합하여 총 683m로 이번 學術調查의 測量으로 밝혀졌다.

이렇게 과거와 다르게 나타난 것은 그동안 主窟의 막장 부분의 洞窟流로 인해서 測量의 미실시된 결과였으나 이번의 測量에서는 이부분을 測量함으로써 洞窟의 總延長이 늘어난 것이다. 그러나 앞으로 그밖의 다른 區域에서도 洞窟流를 따라 探險과 測量이 계속된다면 총연장은 더 늘어날 것으로 전망된다.

2. 洞窟의 類型區分

원래 洞窟은 그 보는 시각에 따라 여러가지의 類型으로 區分할 수 있다.

첫째, 成因上으로 볼때에는 이 洞窟은 石灰洞窟 즉, 鐘乳洞窟로 분류된다. 이른바 古城里 石灰岩 地域에 해당하고 있어 石灰岩層에서 이루어진 洞窟이므로 石灰洞窟이라고 할 수 있다.

둘째, 洞窟의 기본이 되고 있는 主窟의 傾斜에 의하여 볼때 이 溫達窟의 主窟은 거의가 水平으로 뻗어 있기 때문에 水平窟 또는 橫窟이라고 할 수 있다.

셋째, 洞窟의 軸 방향에 의하여 구분할 때에는 直線型 洞窟에 속한다. 물

큰 支窟이 없는 것이 아니지만 대체로 한줄기의 主窟의 선형으로 뻗어 있기 때문이다. 즉, 다른 平行型과 같은 主窟이 몇 줄기 있는 것도 아니고 廣場 즉, 空洞으로 되어있지도 않기 때문이다.

네째, 洞窟의 外部와의 連結支窟의 多少에 重點을 두어 볼 때에는 이 溫達窟은 開通型의 洞窟이다. 폐쇄형도 아닌 貫通型의 洞窟이라고도 할 수 있다.

다섯째, 洞窟은 地下水流의 流向에 따라서도 分類가 되는데 이때의 溫達窟은 吸引型이 아닌 吐出型의 洞窟이라고 볼 수 있다. 물론 主窟의 奧地는 地下水流가 흐르고 있으나 地下水流는 溫達窟의 出入口로 年中 계속적으로 흘러 나오고 있으므로 吐出型 洞窟이라고 할 수 있다.

여섯째, 洞窟의 支窟의 分布로 보아 이 溫達窟은 2層 構造의 重層型 洞窟로 볼 수 있다. 물론 전체적으로 볼 때에는 대부분의 洞窟通路가 일직선으로 되어있기는 하나 洞窟入口와 중간지점 부근에서 두개의 커다란 支窟들이 존재는 그들 支窟의 위치가 主窟보다도 7~10m 높은 곳에 위치하고 있으므로 中層洞窟이라고 할 수 있다.

다만 이 支窟들은 上層部의 별개의 洞窟廣場으로 각각 발달 형성된 것이 틀림없으나 지금은 人工的으로 굴착된 것으로 보이는 連結通路로 이어지고 있기 때문에 多層洞窟이라고 보아야 하겠다.

일곱째, 洞窟內의 面積 및 空洞의 규모로 볼 때에는 이 溫達窟은 中型洞窟에 속한다. 물론 世界的인 입장에서 볼 때에는 총연장이 1km에도 못미치기 때문에 小型洞窟로 볼 수 있으나 우리나라의 石灰洞窟의 현실에서 볼 때에는 中型洞窟에 포함된다.

이상에서 살펴본 洞窟의 分流方式에 의하여 溫達窟을 살펴보면 石灰洞窟, 水平窟, 直線型 洞窟, 開通型 洞窟, 吐出型 洞窟, 多層洞窟, 中層洞窟, 中型洞窟 등으로 區分할 수 있는 것이다.

3. 洞窟의 特性

이 溫室窟은 대략 다음과 같은 特性을 지니고 있다.

첫째, 이 洞窟은 매우 단조롭고 直線的인 洞窟構造를 지니고 있는 洞窟이다. 이는 節理에 따른 線型洞窟通路가 개석되어 있으며 이 節理를 따라 鐘乳石과 流石 및 벽걸이 펜던트 등의 生成物들이 성장하고 있는 것을 도처에서 볼 수 있다.

둘째, 洞窟 속에는 현재 通路가 되고 있는 洞窟通路의 바다 한편으로 계속적으로 많은 地下水流가 흘러 나오고 있는 물굴(水窟)이다. 물론 吐出型인데 이 洞窟地下水流의 源流는 地表面의 城山 南山山地에서 透水되고 있는 것으로 추측된다.

셋째, 배태되고 있는 地層이 매우 오래된 古生代 下部에 속하는 古城里 石灰岩層에 속하고 있어 洞窟의 二次生成物의 成分이 잡다하고 たく도가 높아 깨끗하고 맑은 方解石質의 生成物들이 적은 것 또한 아쉽다고 할 수 있다.

즉, 風化 받은 紅粘土인 테라로사 土壤이 透水沈積되어 石灰質 溶滴水와 함께 洞窟沈積物로 되어 있기 때문이다.

넷째, 洞窟이 循環水帶에서 이루어진 관계로 곳곳에 地下水流에 의한 側方侵蝕의 흔적이 있는 地形(늪지 및 늪지, 天然橋 등)이 산재하고 있으며 이 地下水流는 外因的인 영향으로 그 水位面도 크게 달라지고 있음을 보게 된다.

다섯째, 地表面의 南漢江이 洪水때에 범람하여 人工堤防을 넘어 洞窟內部가 浸水되었던 사실들이 여러차례 있었음으로 眞洞窟性 生物과 같은 特殊生物들이 발견되고 있지 않고 있다.

여섯째, 일반적인 洞窟의 地形地物들은 주로 洞窟天井 및 벽면에서 볼 수 있고 洞底面의 石筍, 泥筍 등의 발달이 미약한 편이다.

일곱째, 이 洞窟은 內部에 발달한 節理를 따라 溶蝕作用으로 형성된 洞窟

로 계속적인 地下水流의 作用으로 側方侵蝕과 下刻侵蝕이 활발한 洞窟이다.

여덟째, 洞窟의 生成物들은 그대분이 洞窟地層의 東쪽 上層部에 발달한 支窟(제Ⅱ지구, 제Ⅳ지구)속에 볼 수 있는 바 그 石質의 成分은 불순물이 많이 내포된 것으로 순백색의 方解石質 成分이 미약하게 나타나고 있다.

4. 洞窟의 成因 및 形成過程

溫達窟을 배태하고 있는 古城里 石灰岩層은 그 地質年代로 보아 지금으로부터 4~5億年前에 바다밑에서 堆積되어 이루어진 石灰岩層이 陸地위로 隆起되어 오늘과 같은 구릉성 山地가 된 것이다.

원래 이 石灰岩이 퇴적시킨 옛날의 바다의 海水는 보통 0.12%의 炭酸칼슘과 1.26%의 硫酸칼슘을 溶解시키고 있는 것으로 學術的 根據가 발표되어 있기 때문에 이와같은 경우 이 海域의 海中生物들은 이 海水中の 칼슘을 계속적으로 固體의 炭酸칼슘으로 변화하게 되는 作用을 하는 것이다.

즉, 珊瑚蟲은 炭酸칼슘으로 되는 벌집이나 아주 작은 아파트 같은 형태로 얇은 바다의 밑바닥위나 낮은 珊瑚礁 끝머리에 계속 集積하며 이른바 炭酸칼슘의 堆積層을 이루게 한다.

이것이 바로 오늘의 地表에 올라온 石灰岩層으로 된 것이다.

溫達窟이나 古藪洞窟의 지역에서 石灰岩層이나 石灰質 岩石層 등은 이들 海中生物들이 炭酸칼슘으로 固體化된 堆積物들이 이 地層에 섞여 있기 때문에 때때로 動物狀의 化石들이 이 地層속에서 觀察될 때가 있다.

그리고, 海底에서 만들어진 石灰岩層이 海面위로 隆起되었을 때 밑바닥의 岩層위에 그대로 있기도 하나 때로는 褶曲作用을 받아 砂岩이나 셰일 등과 함께 샌드위치 같은 地層配列을 이루기도 한다.

이 溫達窟의 主窟속에서도 이와같이 褶曲을 이루고 있는 地向斜 構造는 소규모적이거나 도처에서 볼 수 있다.

사실상 海底에서 地表面으로 隆起한다는 것은 地殼에 거대한 造山力이 作用하기 때문에 地盤은 褶曲되거나 斷層이 생기거나 또는 커다란 龜裂이 생기기도 한다.

이와같은 龜裂에 빗물이 스며들면서 마침내 洞窟이 생기게 된다.

이 溫達窟은 크고 작은 많은 褶曲作用의 흔적을 볼 수 있기도 하다. 더구나 洞窟의 通路가 되고 있는 主窟은 그 대부분이 節理面을 따라 개석되었다고 할 수 있다.

즉, 石灰岩은 炭酸가스를 溶解시킨 빗물에 다시 溶解되는 성질을 지니고 있기 때문에 地表面의 石灰岩과 地中の 石灰岩도 점차 溶解시키게 된다.

이때 溶解된 石灰岩은 순수하지 아니하므로 불순물을 남게하고 有機物과 함께 지표의 凹地에 모여들어 마침내 흙으로 된다.

이 有機物이나 흙은 많은 炭酸가스를 흡수하고 있어 빗물에 의하여 石灰岩層을 溶解시키면서 터널을 땅속에 만들게 되는데 이 터널속을 地下水流가 흘러 점차 이 터널은 넓어지고 커지게 마련이다.

즉, 地下水의 流量이 많아지고 化學的인 溶解作用 뿐만아니라 이에 物理的인 機械的 삭박작용도 가해져 洞窟은 계속 확대되어 연장되게 된다.

특히 장마나 많은 소나기 때에는 流磔이 洞窟의 擴張作用에 박차를 가하게 되고 마침내 洞窟속에 넓은 廣場이 생기게 되면 洞窟 天井에서의 落磔現象도 일어나게 된다.

이 溫達窟 속에서는 몇개소의 落磔이 通路와 洞窟流 바닥에 떨어져 있음을 볼 수 있다.

그러나 많은 落磔은 없기 때문에 넓은 洞窟廣場이 없고 線型이고 비교적 直線的인 水平한 橫窟로 발달된 것이라고 하겠다. 그리고 地表面의 溫達城이 쌓여 있는 城山山地 일대에 내리는 雨水가 모여 凹地나 돌리네, 싱크홀(흡인구)등으로 땅속에 스며들어 溫達窟 속의 地下水流를 이루고 있으며 이

地下水路를 洞窟의 通路로 利用되고 있는데 이 洞窟水路를 따라 洞窟의 入口가 開口되어 있다.

지금으로부터 20년전만 해도 이 溫達窟의 入口에서는 흘러나오는 물이 많아 이 물을 이용하여 물방아를 돌리던 흔적을 찾아 볼 수 있었다.