

# 古藪洞窟의 地質에 관한 研究

정 창 희(문화재 위원)

## I. 서론

古藪洞窟은 우리나라 中部內陸에 해당되는 太白山地 西斜面에 있는 石灰洞窟이다.

이 洞窟은 行政上으로는 忠淸北道 丹陽郡 大崗面 古藪리에 位置하고 徑緯度上으로는 東經 128° 23' 06", 北緯 36° 59' 08" 지점에 있다. 그리고 自然的 位置에서 보면 南漢江 上流의 支流인 金谷川이 流入하는 北面인 높이 696m의 燈郵峰(높이 430m)의 南斜面에 해당되는 海拔 170m 지점에 位置한다.

古藪洞窟은 696m의 燈郵峰이 서쪽으로 뺀어 南漢江의 梅안다 넥크를 이루는 南쪽 斜面 기슭에 있으며, 높이 200m 지점에 位置하며, 南동쪽 1,349m의 蓮花峰에서 始發하는 金谷川이 南漢江에 合流하는 지점 부근에 位置한다.

즉, 높이 430m의 高슴봉의 南쪽기슭, 멀리 南쪽에는 664m의 上津 뒷산을 끼고 있는 중심점에 位置한다.

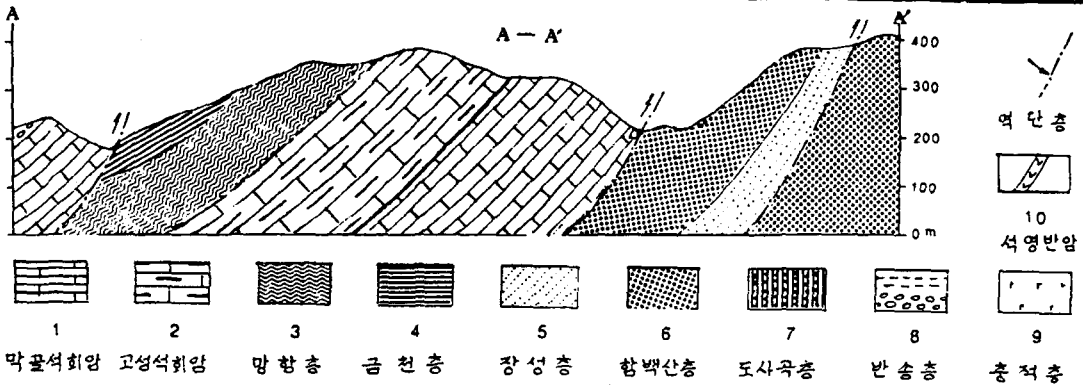
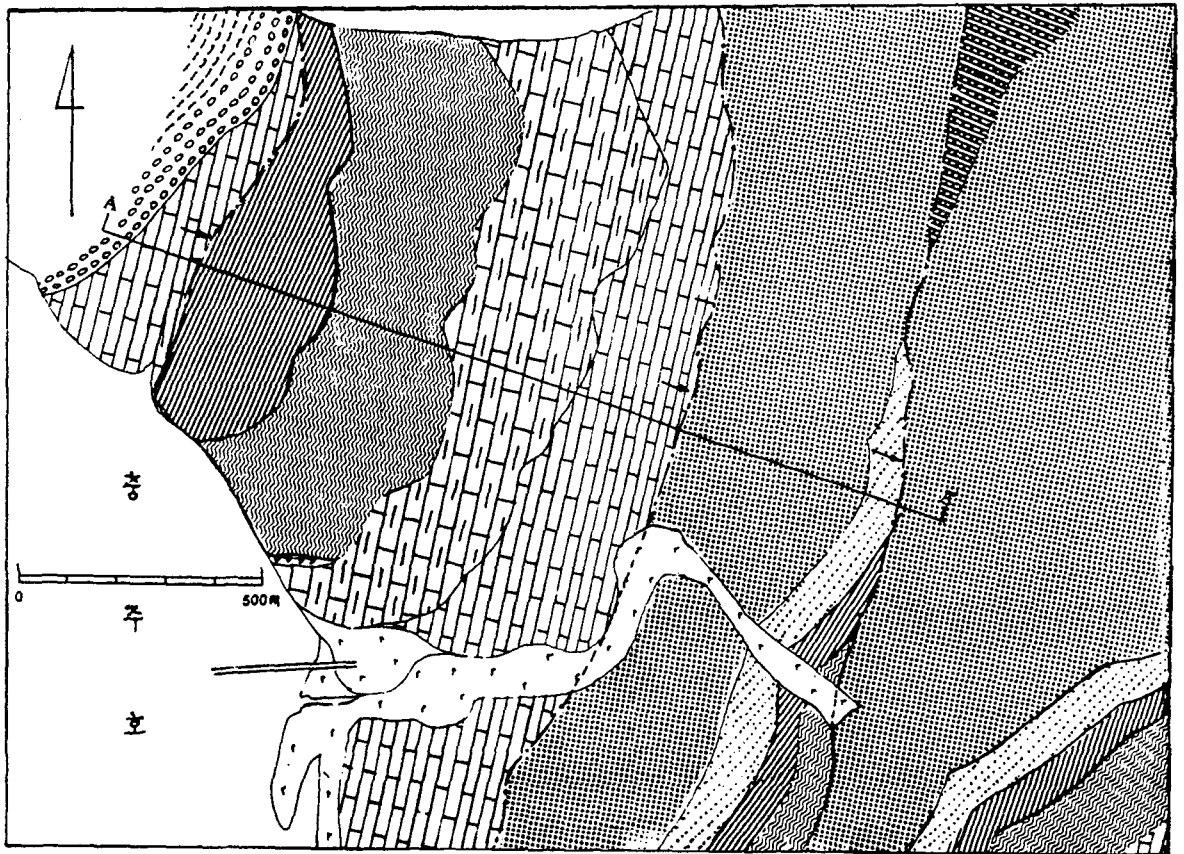
## II. 古藪洞窟의 地質

### 1. 개요

古藪洞窟 부근에는 朝鮮累層群에 속하는 石灰岩과 平安累層群에 속하는 쇄설성 堆積岩이 分布되어 있으며, 古藪洞窟은 朝鮮累層群의 石灰岩 중에 형성되어 있다. 古藪洞窟 부근에는 상기한 累層群들에 속한 地層들이 北北東-南南西 方向으로 대상의 分布를 보이며, 또 3개의 逆斷層도 거의 비슷한 방향을 가진다. 이 부근을 구성한 地層의 地質系統을 表로 정리하면 다음의 表 1과 같다.

(표 1) 고수동굴 부근의 지질계통

지질 시대		지 질 계 통			
신생대		충적층			
중생대		반송층			
고생대	페름기	도사고층		평안군	고방산층
		함백산층			
	석탄기	장성층		충남군	사동층
		금천층			
	오도비스기	고성회암		조선상누부충군	대석회암동
		막석회암			



(그림 1) 고수동굴의 지질도 및 지질단면도



이 표에 적은 地層을 古藪洞窟과 관련시켜 오랬것 부터 새로운 것의 순서로 설명하면 다음과 같다(지질도 참조).

## 2. 古藪洞窟 주변의 地質系統

### ① 莫洞石灰岩(기호 1)

이 石灰岩層은 古生代 오오도비스기에 퇴적된 것이지만 큰 斷層의 영향을 받지않고 그대로 分布되어 있는 것은 古藪洞窟에서 동쪽으로 약 2km 계곡을 따라 들어간 金谷里의 것이다. 그런데 거의 南北 방향으로 대상 分布를 보이며 古藪洞窟을 내포한 石灰岩도 莫洞石灰岩 으로서 그 하위에 있어야 할 斗務洞層과 다시 차례로 그 아래 있어야 할 동점규암, 花折層, 대기 石灰岩을 두지 않고 洞窟 동측에서 斷層(逆斷層)을 사이에 두고 威白山層과 접하여 있다. 이러한 사실은 古藪洞窟을 포함한 莫洞石灰岩이 威白山層에 대하여 상대적으로 수 백m 상승하였음을 말해 주고 있다.

莫洞石灰岩의 다른 한 줄기는 古藪洞窟 서방 1km에 있는 古藪里 고개의 서측에 분포하는데, 이곳의 莫洞石灰岩도 그 동측에 분포한 平安累層群의 금천층과의 사이에 逆斷層을 두고 접하여 있어서 이 逆斷層도 莫洞石灰岩이 금천층과 접하게 하기 위하여는 莫洞石灰岩을 수 100m 상승시켜야 하였다.

莫洞石灰岩의 신선한 파면은 청회색의 괴상 石灰岩으로 보이지만 풍화표면에서는 두께 1cm 미만의 두가지 층의 호층으로 되어 있음을 쉽게 알 수 있다. 이들 얇은 층들 중의 하나는 풍화표면에서 두들어진 선을 만들고 다른 하나는 오목한 고랑을 만든다. 이 때문에 풍화표면은 포오크로 땅에 금을 그은 듯한 互層 양상을 보여준다. 이런 풍화현상은 아마도 각 층의 화학성분이 약간 다르다는 사실에 기인할 것이다.

이러한 풍화양상 때문에 莫洞石灰岩은 層理가 잘 발달된 石灰岩으로 취급되며 古藪洞窟의 풍화된 벽에서도 잘 관찰된다.

莫洞石灰岩은 洞窟 附近에서 NS 내지 N40°E로 주향하고, 30°NW 내지 40°W의 경사를 보여준다. 莫洞石灰岩의 分布의 폭은 洞窟 부근에서 250m이고 古藪里 고개에서는 200m~0m이며 그 두께는 300m이다.

### ② 古城石灰岩(기호 2)

古城石灰岩은 洞窟을 함유한 莫洞石灰岩을 정합으로 덮은 石灰岩으로서 三陟 탄전에서 斗圍峯 石灰岩에 해당하는 地層이다. 그러나 그 구성 岩石의 특징이 斗圍峯 石灰岩과 상당히 다르기 때문에 古城石灰岩이라는 명칭이 주어졌다.

古藪里에서는 莫洞石灰岩 분포대의 서측에서 거의 남북으로 대상 분포를 보이며 만항층에 의하여 덮여 있다.

古城石灰岩은 회색의 石灰岩이며 그 하부는 平礫礫岩으로 되어 있는데 그 두께는 약 100m이다. 莫洞石灰岩은 이 平礫礫岩에 의하여 整合으로 덮여 있는 것이다. 古藪洞窟 서쪽 600m인 도로변의 平礫礫岩은 NS로 走向하고 10°W의 완만한 傾斜를 보인다.

### ③ 晩項層(기호 3)

晩項層은 종래 紅店層이라고 불리던 地層이다. 平安累層群에 속하는 晩項層은 古藪里 동방 약 2km인 金谷里에서 古城石灰岩을 不整合으로 덮으며 북동-남서로 정연하게 분포되어 있는 것인데, 古藪里에서는 莫洞石灰岩 및 古城石灰岩과 함께 逆斷層의 작용으로 수 100m 상승하여 古藪洞窟 부근에 分布하게 되었다.

晩項層은 전술한 바와 같이 不整合으로 古城石灰岩을 덮고 있을 것이나 脈岩의 관입으로 그 경계가 불명하게 되어 버렸다.

晩項層은 적색 세일과 담녹색 조림사암이 주로 구성되는데 적색 세일이 특징적이다. 사암은 얼핏 암맥(석영반암 내지 규장암)과 구별이 곤란하다. 만항층의 적색 세일 중에는 백색의 石灰岩層이 협재되어 있는데 대체로 렌즈상이어서 연속성이 약하다. 두께는 최대 1m 정도이며 세일 중에서 밀려나와 있다. 흰 石灰岩중에서는 방추층의 化石이 보고되어 있으며 확대경을 사용하면 방추층의 단면을 확인할 수 있다.

古藪洞窟 서쪽 700m의 도로변 절벽의 晩項層은 N20°E로 走向하고 40°W 내외의 傾斜를 보이나 走向 傾斜에 국부적인 변화가 크다.

晩項層의 분포의 폭은 약 300m이고, 그 두께는 200m로 측정되며 古藪里에서 德川리로 가는 道路의 고개 부근에서는 黔川層으로 덮여있다.

#### ④ 黔川層(기호 4)

黔川層은 종래의 寺洞層 하부에 해당하는 地層이다. 太白山地區 地質圖에는 德川리로 가는 도로에 晩項層만이 노출된 것으로 되어 있으나 이번 조사로서 黔川層의 일부(하부)가 晩項層의 서측에 동반되어 있음이 밝혀졌다.

古藪里 자동차 도로 고개 부근에서는 흑색의 세일이 발견되고 암회색의 사암도 발견된다. 더욱 주목할 것은 세일 중에 암회색의 石灰岩層이 협재되어 있다는 사실이다. 石灰岩層은 3대가 발견되는데 그 중의 한층은 두께가 2m에 달하며, 여기서는 석탄기의 방추층과 함께 珊瑚의 化石이 발견되었다.

黔川層은 그 서측에서 斷層을 사이에 두고 莫洞石灰岩과 접한다. 이곳의 莫洞石灰岩은 쥐라기의 반송층에 의하여 不整층으로 덮여 있다.

黔川層의 分布의 폭은 古藪里 고갯길에서 250m이고, 그 두께는 60m이며 洞窟 남동쪽에서는 分布의 폭이 70m, 그 두께는 70m이다.

### ⑤ 長省層(기호 5)

長省層은 三陟 탄전의 寺洞層 上部에 해당하는 地層이다. 이는 黔川層을 不整合으로 덮는 地層이지만 오랜 관습으로 黔川層과 함께 寺洞層으로 묶여 있는 地層이다.

古藪里 고개에는 검은색의 石灰岩層을 협재한 黔川層이 약간 얼굴을 내밀지만 그 상위에 와야할 長省層은 斷層으로 잘려 없어지고, 大石灰岩層群의 莫洞石灰岩이 斷層을 격하고 黔川層과 접하여 있다. 그런데 古藪洞窟 동방 400m 부근과 洞窟앞 개울(金谷川) 왼편에는 長省層이 分布되어 있다. 長省層은 암회색 세일과 회색 사암으로 되어 있으며 1매의 石炭層이 협재되어 있다. 古藪里에서도 이곳에서 石炭層이 개발되었었는데 지금은 폐광되었고 폐석더미가 조립사업으로 정비되어 있다. 또 洞窟에서 남동쪽으로 800m되는 곳에도 黔川層이 晩項層과 長省層 사이에 협재되어 分布 되었다.

洞窟 入口의 주차장에서 金谷川 건너의 산을 보면 石炭層 개발때에 파낸 폐석더미 동쪽에 石灰岩이 보이는데 이 두지점 사이에 斷層이 있다. 이 斷層을 임시로 古藪里 斷層 이라고 부르기로 한다.

古藪里 斷層 동방에도 長省層이 대상으로 分布한다. 개울가에 노출된 것은 洞窟 동쪽 800m 부근에서 볼 수 있다. 이 長省層은 북동쪽으로 分布되다가 다시 다른 逆斷層으로 절단된다.

長省層은 그 분포의 폭이 100m 내외 이고 그 두께는 80m 내외이다.

### ⑥ 威白山層(기호 6)

威白山層은 종래의 高坊山層의 下部에 해당하는 地層이다. 古藪洞窟 부근에서는 古藪里 斷層 동쪽에만 넓게 분포한다.

古藪洞窟의 出口는 설미기골이라는 계곡에 있는데 이 설미기골 서측 50m 이내에 古藪里 斷層이 있어 洞窟을 포함한 莫洞石灰岩은 古藪里 斷層을 사



이에 두고 威白山層과 접하여 있다. 이곳의 威白山層은 古藪里 斷層의 동방 400m에 있는 다른 逆斷層으로 잘리는데 이 斷層을 沙坪里 斷層이라고 부르기로 한다.

함백산층은 주로 담회색 내지 백색의 조립사암으로 되어 있다고 하나 사암은 변성작용으로 이미 硃岩으로 변하여 있다. 아주 굳으며 구성광물은 거의 전부가 石英 입자이고, 입자들 사이는 세립의 石英 입자로 충전되어 있고 이들 사이는 규산이 침전되어 있다. 다만 큰 입자들 사이에 약간의 탄질 물질이 들어있는 경우가 있다.

洞窟 주차장에서 수직거리로 50m 더 높은 곳(해발 200m)에 있는 洞窟 出口에 접하여는 威白山層의 露頭가 발견되며 洞窟 出口 서측에는 莫洞石灰岩이 노출되어 있다. 洞窟의 出口는 바로 古藪里 斷層을 뚫고 나온 것이라고 하여도 좋을것이다.

古藪里 斷層과 沙坪里 斷層 사이의 威白山層은 分布의 폭이 이들 斷層에 의하여 규정되어 약 400m이고 그 두께는 200m이다. 沙坪里 斷層 동측의 威白山層은 본문의 地質圖 범위 안에서 분포의 폭이 최대 600m이고 두께는 250m 이다. 沙坪里 斷層 북단부 동측에는 道士谷層이 威白山層을 덮으며 분포되어 있다. 威白山層의 주향·경사는 NS~N10°E, 40°W~50°W이다.

#### ⑦ 道士谷層(기호 7)

道士谷層은 三陟탄전에서 高坊山層의 중부 또는 일부 녹암층으로 불리던 地層이다. 古藪洞窟 근처에는 발견되지 않으며 다만 이 地質圖 북동부에 약간 분포될 뿐이다. 이는 沙坪里 斷層에 접하여 그 동쪽에 노출되며 威白山層을 정합으로 덮는다. 이는 회록색 중립 사암을 주로하며 적자색의 세일을 협재한다. 走向·傾斜는 威白山層의 그것과 같고 두께는 150m이상이다.

### ⑧ 盤松層(기호 8)

盤松層은 조사구역 북서부에 분포되며 고개斷層 서쪽에 접하여 분포된 莫洞石灰岩을 不整合으로 덮은 역암층으로 시작된다. 盤松層의 地質時代는 中生代 초엽인 트라이아스기이다.

고개 斷層에서 서쪽 약 100m에서 시작되는 역암층은 그 두께가 약 100m이다. 역암의 역들은 그 크기가 다소 다양하여 朝鮮累層群과 平安累層群에서 나온 역을 주로한다. 역암 위에는 암회색 사암과 암회색 세일로된 地層이 두껍게 발달하고 세일에서는 植物化石이 발견된다.

고개 斷層에서 서쪽으로 1.2km되는 곳까지 盤松層이 북북동-남남서로 대상 분포하다가 북동-남서 방향을 가지고 북서쪽에서 충상한 큰 逆斷層에 의하여 잘리고 그 斷層 서측에는 大石灰岩層群으로 이루어진 광대한 石灰岩地帶가 전개된다. 이 큰 斷層은 오래전부터 각동 斷層으로 알려진 것으로 곳에 따라서는 오버스러스트의 성격을 가진 逆斷層이다.

### ⑨ 脈岩

古藪橋 동쪽의 觀光 안내소에서 북서쪽으로 자동차 길을 따라 250m간 곳에서 약 100m간에는 담갈색 내지 백색의 석영반암 내지 珪長岩의 岩脈이 晚項層 속에 관입한 것을 볼 수 있다. 그 중 안내소에 가까운 것은 古城石灰岩과 晚項層 사이에 貫入한 것으로 보인다. 石英斑岩의 두께는 1~2m인 것으로 측정되었다.

石英斑岩은 육안적으로 2mm 내외의 지름을 가진 투명한 石英의 結晶을 반정으로 산재시키는 외에는 반정이 보이지 않으며 기질은 담색의 규장질로 되어 있다. 부분적으로는 石英의 반정이 거의 없어 珪長岩으로 감정되는 것이 있다. 틈사리에서는 모수석이 발견되기도 한다.

### Ⅲ. 地質構造

조사구역 안의 地層은 북북동-남남서 방향으로 대상의 分布를 보이며 地層들의 走向은 NS-N40°W, 傾斜는 10°W 내지 40°NW 인것이 보통이다.

조사구역의 地層은 동에서 서로 반복하여 분포된다. 예를들어 威白山層은 구역 동반부에서 沙坪里 斷層을 사이에 두고 두번 반복하여 분포되고 구역 서반부에서는 고개 斷層 경계로 莫洞石灰岩이 두번 반복된다.

晚項層은 구역 남반부에서 두번 반복되고 구역 서부에서는 洞窟 서쪽에서 넓게 분포한다. 黔川層도 구역 동남부에서 두번 반복 분포하고 고개 斷層 동측에 다시 分布한다. 이렇게 같은 地層이 分布하는 이유는 습곡에 의한 것이 아니고 斷層에 의한 것이며 斷層은 서쪽에서 층상한 逆斷層들이다. 층서를 설명하며 언급한 斷層은 3개이며 각동 斷層은 구역 밖의 것이다.

동쪽에서 서쪽으로 이들 斷層을 적어보면 沙坪里 斷層, 古藪里 斷層, 고개 斷層의 3개이다. 이들 중에서 古藪里 斷層은 古藪洞窟과 가장 관계가 깊은 斷層이므로 이 斷層에 관하여 먼저 설명하기로 한다.

#### ① 古藪里 斷層

이 斷層은 洞窟 부락이 있는 안고수 마을을 지나 설미기골이라고 불리는 계곡의 서측 50m이내에서 설미기골에 거의 평행하게 발달된 斷層이다. 이 斷層은 설미기골 상류의 고개를 넘어 南漢江에 이른다.

古藪里 斷層은 안고수에서 남쪽으로는 구고수교의 동쪽을 지나 석탄 폐석이 쌓인 사면을 지나 남진하는데 이곳에서 측정된 斷層의 경사는 50°W이다.

이로 보아 古藪里 斷層은 전체로 N10°E의 走向을 가지고 서쪽으로 50°내외 경사한 逆斷層임이 분명하다.

古藪洞窟 入口는 古藪里 斷層에서 약 60m 서쪽에 있고, 그 出口는 古藪洞

窟入口보다 수직거리 약 40m 높은 곳에 있으며 古藪里 斷層과는 거의 접하여 있다. 이렇게 보면 古藪洞窟은 50°W로 경사한 古藪里 斷層 상반인 莫洞石灰岩 속에 있는 것이다. 古藪里 斷層의 落差는 약 1,500m 일 것으로 계산된다.

## ② 고개 斷層

古藪里 고갯길(자동차길) 서측의 계곡을 따라 발달된 고개 斷層은 N20°E의 走向을 가지는데 이것도 逆 斷層으로 약 50°W로 傾斜하는 것으로 측정된다.

이 斷層은 黔川層 위에 놓여 있던 長省層과 威白山層을 잘라서 하늘 높이 솟아 오르게 하여 결국 삭박 소실되게 하였는데 그 落差는 약 600m로 계산된다.

## ③ 沙坪里 斷層

古藪里 斷層 동쪽 약 400m에 위치한 斷層은 沙坪里 斷層(가명)이며. 이는 대체로는 함백산층 중에 생긴 逆 斷層으로 보아도 좋다. 다만 그 남반부에서 長省層, 黔川層, 晚項層의 일부와 접하여 있다. 이 斷層은 N10°E의 走向을 가지고 50° 내외 서경하는 逆 斷層이며 落差는 약 700m일 것으로 계산된다.

전술한 각동 斷層은 연면하게 연속된 斷層으로 알려져 있으나 洞窟과는 직접적인 관계가 없는 것이다. 조사구역 안의 3개의 斷層은 직접 간접으로 洞窟의 地質에 관계 있는 斷層군인데 이들은 북쪽에서 각동 斷層과 합하여 버린다. 그러므로 洞窟 부근의 斷層들은 결국 각동 斷層의 지맥에 해당하는 것으로 보아도 좋을 것이다.

#### IV. 洞窟 内部의 地質

洞窟은 상하 좌우로 뻗어 복잡한 형태를 보여주나 대체로 南北 방향으로 연장된 측면을 중심으로하여 이루어진 洞窟이다.

洞窟은 莫洞石灰岩 중에 배태되어 있는데 이는 莫洞石灰岩이 洞窟 구성에 좋은 岩質을 가진것으로 해석되지만 더 중요한 요인이 따로 있는 것으로 생각된다.

洞窟 벽에서 관찰된 바에 의하면 洞窟의 石灰岩은 얇은 두가지 층의 무수한 互層으로 이루어져 있는데 그 성질은 莫洞石灰岩에서 설명한 바와 같고 그 走向은 NS 내지 N40°E 이고 傾斜는 40°W 내외이다. 그러므로 走向과 洞窟 주축의 방향은 대체로 일치한 것으로 볼 수 있다.

금번 조사에서는 洞窟을 형성한 물의 공급처가 뚜렷이 밝혀지지 않았으나 洞窟 出口 부근에 공기가 빠져나가는 구멍이 있음이 일찍부터 알려져 있었다고 하는데 이 구멍이 혹시 물이 공급된 구멍들 중의 하나일 것으로 보인다. 洞窟 천정에서 주목되는 것은 NS로 走向하며 끈질기게 연속된 節理의 존재이다. 이 節理는 NS에서 5° 내외의 편차 밖에 보이지 않는 거의 수직(80°W 내지 수직)인 것이다. 이 節理는 폭이 없는 틈에서 최대 10cm 내외의 적갈색의 고화된 진흙을 협재하는 것까지 있다. 협재된 흙은 석여립(5m 내외)을 점재하는 것으로 石灰岩의 풍화잔류토인 테라로싸가 아닌가 생각된다. 入口 부근에는 직경이 5m 가량되는 큰 원통형의 구멍이 있는데 이는 내면이 곱게 갈려있어 돌개구멍(뚫홀)과 같이 물과 자갈의 작용으로 만들어진 것으로 생각된다. 이 보다 작지만 거의 완전한 원형의 구멍이 천정에서도 곳곳에서 발견되었다.

洞窟 벽에는 곳곳에 수평으로 연장된 선반들이 생겨있다. 이들은 물이 같은 수준에서 오래동안 머물러 있었음을 의미하며 洞窟 생성후에 水面이 상

승하거나 배수구의 높이가 오랫동안 일정하게 유지되어 수면의 변화가 없었을 때가 여러번 있었음을 말해준다.

洞窟 바닥에서 약 3m 높은 곳에 있는 선반에는 자갈 같은 것이 실려 있었는데 이런 것은 그 선반면이 넓게 발달되고 그 위에 운반된 자갈이 쌓인 후에 수면의 강하가 일어나면서 선반의 대부분이 낙하 또는 용해되고 좁은 선반만이 자갈을 실은 채 남아 있는 것으로 해석된다.

古藪洞窟 成因의 가장 중요한 地質學的 열쇠를 가지고 있는 것은 古藪里 斷層이라고 생각된다. 古藪里 斷層은 약 50°W로 경하면서 불투성이고 불용해성인 견고한 砂岩(硅岩)으로 莫洞石灰岩을 떠받들고 있다.

斷層線은 風化侵蝕에 약하므로 이곳에 주위보다 깊은 요지의 생성이 용이했을 것으로 斷層線을 따라 돌리네가 생겼었을 가능성을 생각할 수 있으며, 또한 斷層線을 따라 골짜기와 계곡이 오래전부터 생겨 있었을 가능성이 크다.

수백만년 전에는 南漢江이 현재 海拔 400m 또는 그 보다 더 높은 곳을 흐르다가 점점 지면을 깊이 파고 들어가면서 地下水面을 낮추었는데 그 영향이 洞窟에 그대로 반영되었을 것이다. 현재 보이는 안고수의 설미기골 계곡은 아마도 오래 전부터 존재하였을 것이고 그 원형은 더 높은 곳에 있었을 것이다.

#### 참 고 문 헌

대한지질학회, 1962, 태백산지구 지질도, 단양도폭.

정창희, 1972, 단양탄전의 층서 및 고생물, 대한지질학회지, v7, no. 2,  
pp. 62-92.