

# 幻仙窟地域의 地形 및 地質에 관한 研究

문화재 위원 鄭 昌 熙

## 1. 序論

幻仙窟은 江原道의 三陟郡에 위치하고 있는 天然記念物 洞窟로 비공개 상태이다. 이 洞窟의 주변지역에 대한 調査를 통하여 自然環境 즉 그중에서도 특히 地形과 地質에 대해서 알아보고자 하였다.

먼저 幻仙窟이 위치하고 있는 三陟郡의 地理的 位置를 살펴보면 三陟郡은 江原道의 최남단에 위치하고, 북쪽은 東海市에 남쪽은 慶尙北道 蔚珍郡과 奉化郡에 서쪽은 旌善郡 臨溪面에 서남은 太白市 등 4개 시·군과 경계를 이루고 있다.

地理的 좌표를 보면 북위 37° 03'~37° 16', 동경 128° 52'~129° 06' 이다. 이 지역은 江原道의 東海, 三陟, 太白, 旌善이 주변에 위치하고 있다. 동쪽에는 남북으로 국도 38호선이, 서쪽에도 남북으로 국도 35호선이 근접되고 있는 위치이다.

이곳은 우리나라 산지 주민문화의 민속자료들이 산재하고 있는 지역에 위치한다. 내륙 산간오지에 해당하는 旌善에서 동해안으로 넘어가는 통로에 위치한다. 관광권역면에서는 중부관광권의 6개 소권 중에서 江陵太白圈, 東海圈에 속하는 권역에 해당한다. 행정적으로는 江原道 三陟郡 신기면 대이리에 위치하고 있다.

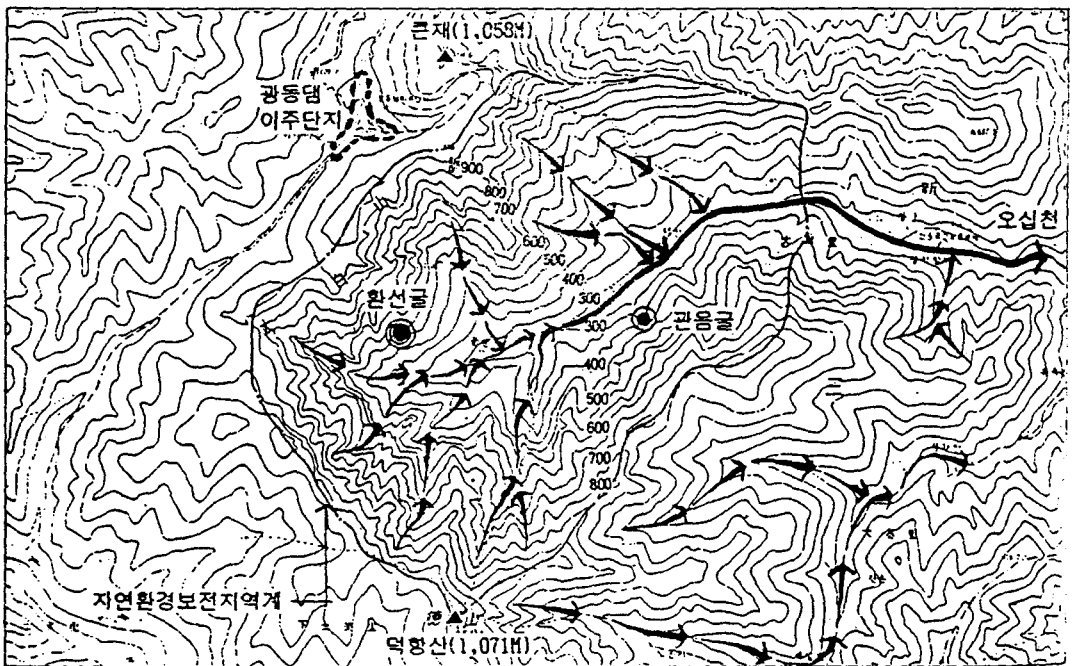
## 2. 地形 및 地質概觀

### (1) 地形

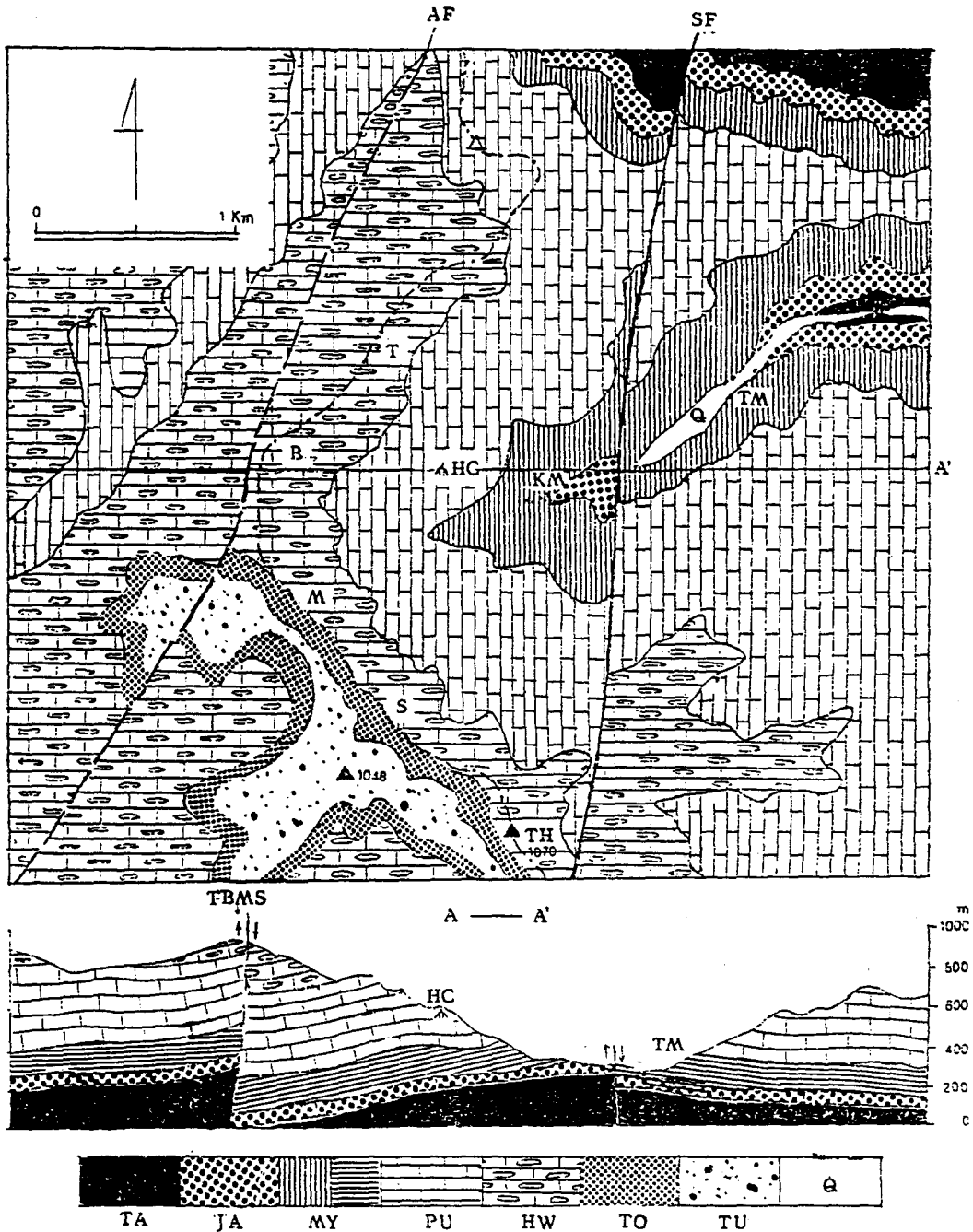
이곳은 우리나라에서도 가장 알려있는 산간오지의 심신산골에 해당한다. 太白山의 굳건한 산줄기가 동해안을 따라 남과 북으로 뻗고 있으며 太白山 내륙산간지역의 하천수가 깊게 하각침식을 하여 이루어지는 장년기 지형을 이루고 있는 지역이다. 동류 또는 동남류하고 있는 짧고 급한 산간계류가

개석한 좁고 길다란 산촌, 열촌이 발달하고 있는 지역이다. 사실상 太白山脈에 등뼈에 해당되고 있어 계곡은 대부분이 협곡지대를 이루고 있으며 또한 지형이 石灰岩 地層이기 때문에 이 지역의 地形은 매우 급한 경사를 이루는 산세를 이루고 있다.

산맥이 뻗고 있는 방향은 그 대부분이 남북 방향으로 되고 있기는 하나 南漢江의 원류를 이루는 상류 시냇물과 동해안으로 흘러가는 단소한 하천들의 계류 등이 서쪽과 동쪽으로 각각 개석하고 있다.



(그림 1) 동굴 주변지역의 지형, 지세 및 수계 분석도



TA : 태백산층군    JA : 장산층    MY : 묘봉층    PU : 풍촌층  
 HW : 화절층    TO : 동점규암    TU : 두무동층    Q : 충적층  
 A-A' : 지질단면도    SF : 신기단층    AS : 가상단층    TH : 덕합산  
 TM : 덕말    KM : 굴말    HC : 환선굴    TBMS : 태백산맥

(그림 2) 환선굴의 지질도

대체로 1,000m를 내외로 하는 이 태백산지의 이 지역은 石灰岩 배태지역의 일반적인 地形을 그대로 나타내고 있어 경사가 급하고 이른바 V자의 골짜기 모양을 이루며 이곳을 흘러 개석하고 있는 골지천의 상류인 하천은 대부분이 지하를 복류하는 건천을 이루고 있다.

이 지구는 三陟에서 서쪽으로 旌善郡 동면으로 넘어가는 종산간 계곡 통로에 해당하고 있는 지역이다. 장년기에서 만장년기에 속하는 산지지형에 속하고 있어 산지의 계곡은 V자계곡 지형을 이루고 있는 상태이다.

남쪽에는 덕함산(1,071m), 북쪽에는 큰재(1,058m) 사이에 협재하고 있는 산지지역이므로 산지사면에 해당하는 지형이다.

이 洞窟이 있는 지점은 해발고도 800m에 달하는 곳에 있으며 이 부근의 산지사면의 경사는 평균 30° 내외의 산지지형을 이룬다.

탑상카르스트 지형이 부근산지에 발달하고 있으며 석회암지역의 특성인 산지지형 대부분이 급경사를 이룬다.

이 지역의 산지계곡은 그 대부분이 오십천 계곡에 속하고 있으며 이 계곡은 산간지역을 흐르고 있으므로 대체로 감입곡류를 이루고 있다.

이 지역일대는 동쪽으로 계류가 흘러 동쪽을 복류하고 있는 오십천으로 흘러 동해에 유입한다.

幻仙窟에서 토출되는 洞窟流는 남류하여 관음굴 앞으로 흘러 관음굴에서 토출되는 洞窟流와 함께 이른바 오십천의 지류인 대이천을 이루고 있다.

## (2) 地質

### ① 地層

幻仙窟은 북북동으로 흘러 東海에 주입하는 오십천 중류의 신기리 서남서 방 직거 7km 에 위치하며 洞窟이 배태된 암석은 후에 설명될 풍촌석회암(또는 대기석회암)이다. 풍촌석회암을 협제한 하위 및 상위의 일련의 지층 즉 지질계통은 다음 표 1과 같으며 최하위의 地層은 태백산층군이라고 불리는 선캠브리아기의 변성퇴적암이다.

표 1. 幻仙窟 주변의 지질계통

신생대	제 4 기	제 4 계	층 적 층(沖積層)
고 생 대 (초엽)	오도비스기	조 선 누 층 군	부정합 두무동층(斗務洞層) 동점규암(銅店珪岩) 화 절 층(花折層) 풍 촌 층(豊村層) 묘 봉 층(猫峰層) 장 산 층(壯山層)
	캠브리아기		부정합 태백산층군(太白山層群)
선캠브리아 누대 (말엽)		선캠브리아 누층군(상부)	

幻仙窟은 대이리의 골말 서북서방 직거 500m 지점, 표고 570m 에 위치하  
는데 골말의 표고는 300m 와 350m 사이이다. 표 1.에 적힌 지층을 오랜 것  
에서 새것의 순서로 설명하면 다음과 같다. 한다.

<태백산층군>

이 층군은 三陟郡에 분포하는 가장 오랜 기반암으로서 선캠브리아 누대  
말엽에 퇴적되고 이 누대가 끝나기 전에 가볍게 변성된 변성퇴적암이다.

대이리 洞窟지대 북방에는 태백산층군의 큰 노출지대가 있으며 그 남단부  
가 幻仙窟 부근 지질도(그림 2) 북변부에 표시되어 있다.

또 태백산층군의 노출지는 幻仙窟 동방 6km 인 오십천 증류의 양쪽 기슭  
에서도 발견된다. 아주 작은 노두는 幻仙窟 동북동방 4~5km 인 대이리의  
골짜기 양쪽에 노출되어 있다. 이 태백산층군 노두는 완만한 돔 구조의 핵으  
로 노출되어 있는 것이다.

태백산층군의 암석은 암회색 내지 녹회색의 녹니석 편암과 흑운모 편암을  
주요한 변성퇴적암이다. 편암에 특유한 편리의 발달이 불량함이 특유하다.  
녹니석 편암을 크로스니콜을 사용한 편광현미경 관찰에 의하면 그 구성 광  
물은 석영, 흑운모, 녹니석, 장석 및 방해석이다.

석영은 장경이 0.2mm 이하인 입자로 되어 있으며 그 함량은 50% 정도이다. 압력으로 렌즈상으로 연장된 흔적이 없으며 파동소광(波動消光)은 약하다. 흑운모는 장경이 0.03mm 이하의 소편이며 약 30%의 분량을 점한다. 담갈색에서 갈색의 多色性을 보인다. 장석은 5%에 달하지 못하며 0.1mm 이하의 입자로 발견된다. 대부분 알바이트 쌍정을 보이는 사장석이다.

녹니석은 녹청색으로 보이는 입자들 사이의 물질로서 10% 미만의 양을 보이며 결정으로 발달하지 못하였다.

흑운모와 녹니석은 한 방향으로 나열되어 편상의 구조를 이룬다. 태백산층군의 두께는 노출 면적이 작아 측정이 불가능하다.

#### <장산층>

장산층은 태백산층군과 밀접히 동반되는 지층으로서 태백산층군을 부정합으로 덮으나 대체로 평행부정합 관계에 있다.

대리리에서는 전술한 태백산층군을 둘러싸며 좁게 분포하고 그 북쪽의 능선 북측에도 분포한다.

장산층은 그 기저부에 잘 원마된 규암의 원력(圓礫)으로 된 기저역암을 두는 경우가 많으며 그 두께는 1~4m이다.

장산층은 주로 규암으로 되어 있으며 그 색은 담갈색, 유백색, 담회색이고 파면은 평탄하지 않다. 곳에따라 기저역암 위에 수 m에 달하는 암색의 세립사암층(2~4m)을 두는 경우를 제외하면 장산층은 석영 입자를 주로한 석영사암이다.

석영 입자는 대부분 파동소광을 약하게 보여주는 평균 0.5mm의 입자로 되어 있으며 큰 입자는 1mm 내외에 달하고 작은 것은 0.07mm이다. 석영 입자 중에는 원마된 것도 있으나 대부분은 아각상(亞角狀)이다. 입자에 따라서는 석영의 2차적 성장을 보여주는 것이 있다.

석영 입자 주위에는 압력에 의하여 견운모(絹雲母)가 생겨 있다. 장산층에는 곳곳에 편평한 잘 원마된 규암의 원력이 들어 있다. 그 평균 장경은

6cm 이며 우연히 장산층을 구성한 모래 속에 남게된 것이다.

장산층은 모래 입자로 장석을 거의 포함하지 않으며 석영 입자들 사이에는 미립의 석영과 견운모가 있을 뿐이다. 드물게 전기석이 발견되는 경우가 있다. 장산층은 장산규암이라고 불리는데 이는 이미 사암이 아니고 변성암인 규암으로 불릴만 하다. 이를 석영사암의 별명의 정규암(正珪岩)이라고도 할 수 있다. 장산층의 두께는 약 200m 이지만 대이리에서는 얇아서 약 50m 이다.

#### <묘봉층>

장산규암을 정합으로 덮은 세일 내지 점판암으로 된 암회색의 지층으로서 대이리에 분포한 장산층을 둘러 싸드시 동서 방향으로 길게 분포하며 대이리 계곡의 골말에서는 해발 450mm 인 계곡 바닥까지 분포한다.

幻仙窟로 올라가는 길에서도 표고 450m 에서 상위의 풍촌석회암과 접하는 묘봉층 최상부가 발견된다.

묘봉층 최하부는 하위의 장산층과 호층점이적(互層漸移的) 관계를 보여주는 곳이 있어 규암층과 점판암층이 1~3m 의 두께로 번갈아 노출되는 곳이 있다.

묘봉층의 하부는 흑색 내지 암회색의 점판암으로 되어있고 중부에는 암록색 내지 갈색의 점판암이 우세하며 얇은 규암층이 협재한다.

묘봉층 상부에는 암회색 운모질 천매암, 암청색 내지 녹회색의 세일층과 얇은 석회암의 렌즈가 협재된다. 묘봉층에서는 연흔(連痕)과 건열(乾裂)이 발견되는데 이들은 육지에 가까운 곳에 퇴적된 지층임을 시사한다.

묘봉층의 두께는 150m 내외이다.

#### <풍촌층>

풍촌층은 묘봉층을 정합으로 덮는 석회암층으로서 원래 대기석회암으로 명명된 것이나 太白山 地區 지질조사단에 의하여 1962년 풍촌층으로 불리게

되었다. 풍촌층은 대이리의 여러개의 洞窟을 배태한 석회암층으로서 첨부된 지질도의 약 70%는 풍촌층으로 도색되어 있다. 특히 幻仙窟이 있는 골말을 중심으로 하여 반경 1km의 원을 그렸을 때 그 원의 서쪽 반에 드는 풍촌층은 두께 400m의 석회암층으로 협준한 지형을 이루었다.

풍촌층은 그 암색이 담색임이 특징이다. 이곳의 풍촌석회암은 대체로 담회백색이며 드물게 회색인 석회암층을 협재한다.

石灰岩은 대체로 작은 방해석 입자로 재결정된 결정질 석회암이지만 암회색인 부분은 미결정질인 경우가 많다. 곳에 따라서는 돌로마이트질인 석회암도 있다.

현미경 하에서 다이아몬드형의 돌로마이트 결정을 보여주는 석회암이 있고, 장경이 0.2mm 내외의 방해석 결정에 많은 평행선으로 된 조개짐을 보여주는 오색이 영롱한 결정질 석회암도 있다.

풍촌석회암 중에는 어라나상인 부분이 있는데 개개의 어란은 동심원상의 단면을 보여준다. 또 간혹 평력석회암(平礫石灰岩礫岩)이 협재한다. 이들 사실로 보아 이 지층은 천해성 환경에서 이루어진 것임을 알 수 있다.

풍촌석회암의 포품을 화학분석한 결과를 보면 다음과 같다.

CaO : 42.9 ~ 55.4%

SiO<sub>2</sub> : 0.23 ~ 13.3%

MgO : 0.27 ~ 7.79%

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0.08 ~ 1.47%

풍촌층의 두께는 약 400m이다.

#### <화절층>

화절층은 첨부된 지질도에서 보는 바와 같이 C 자형으로 굴곡한 태백산맥 능선의 양측에 분포하며 산맥 서측에 더 큰 분포지가 있다.

화절층은 검은색이며 독특한 풍화양상을 가지므로 쉽게 다른 지층과 구별이 가능한데 하위의 풍촌층을 정합으로 덮는다.



화절층은 검은색이며 두께가 1~2cm 인 세일의 박층과 담색이며 두께가 1~2cm 인 석회암의 얇은 렌즈를 포함한 층의 무수한 호층(互層)으로 되어 있다. 화절층은 원래 얇은 세일층과 석회암층이 교호(交互)로 퇴적된 것이나 후에 가해진 압력으로 석회암층이 렌즈상으로 분리된 것으로 해석된다.

석회암의 렌즈는 풍화표면에서 세일 부분보다 용식되기 쉬우므로 오목하게 변하여 마치 벌레가 파먹은 모양을 보이므로 충식(蟲蝕)석회암이라는 별명이 붙어 있다.

석회암 렌즈와 세일 부분의 화학분석 결과를 비교하여 보면 다음과 같다.

성 분	석회암 렌즈	세일 부분
CaO	60 ~ 80%	37 ~ 48%
SiO <sub>2</sub>	12 ~ 21%	43 ~ 51%

화절층의 두께는 약 300m 이다.

#### <동점규암>

동점규암은 태백산 능선 서측에 분포되며 화절층을 정합으로 덮는다. 이 규암은 담갈색, 적회색, 백색을 띠며 세립질 내지 중립질 사암에서 변성된 것이다.

현미경 관찰에 의하면 동점규암은 거의 원에 가까운 단면을 보여주는 잘 원마된 모래 입자로 되어 있으며 구성 입자의 대부분은 석영(95%)이고 소량의 장석 및 불투명한 철의 화합물(갈철석, 황철석)이 포함되어 있다.

동점규암은 그 색과 굳은 정도가 하위 및 상위의 지층과 다르고 풍화작용에 대한 저항이 커서 노두의 발달이 좋으므로 지표에서 돌출되어 추적이 용이한 지층이다.

구성 입자가 모두 동글고 입자의 크기가 고른 점으로 보아 풍성층일 가능성이 있다. 동점규암의 두께는 약 50m 이다.

### <두무동층>

이 층은 첨부된 지질도에서 알 수 있듯이 조사지역 남서부에만 노출되어 있으며 동점규암으로 둘러싸여 분포하는데 이는 후자를 정합으로 덮는다.

두무동층은 조사지역 남서부에 있는 1048m 봉과 그 주변을 차지하는데 이 층은 약간의 층식상을 보여주는 부분이 있으나 화절층과는 구별이 가능하다. 대체로는 석회암으로 되어 있으며 부분적으로 돌로마이트화 되어 있고 파이솔라이트층이 발견된다. 국부적으로는 평력석회암역암층이 협재된다.

조사구역 안에서는 두무동층이 최상위층이고 두무동층 상위에 오는 막동층과 직운산세일, 두위봉석회암은 조사구역 밖에 분포된다. 두무동층의 두께는 약 200m 이다.

### <충적층>

조사구역 안에는 충적층으로 구별될만한 오랜 제 4 계는 발견되지 않는다. 다만 대이리의 덕말에 좁고 긴 충적층이 인정될 뿐이다.

이 곳의 충적층은 태백산맥을 향하여 V 자곡을 이루며 태백산맥 동측의 험한 산지를 개석하는 침식작용의 산물인 석회암의 자갈과 모래 및 석회암의 풍화로 생성된 점토로 구성되어 있다.

또 지질도에는 표시되어 있지 않은 충적층이 계곡과 산 사면에 분포되어 있는데 계곡의 충적층은 주로 자갈로 된 사력층이고 산 사면의 것은 테일러스층 즉 각력으로 된 암석이다.

### ② 지질구조

조사지역의 퇴적암은 급사습곡이나 과습곡으로 교란된 일이 없으므로 지층의 경사는 완만하다. 다만 두개의 수직단층이 지층분포에 약간의 영향을 주었을 뿐이다. 幻仙窟 부근에서는 묘봉층과 풍천층의 일반주향은 남북(NS)에서 10° 내외 동쪽 내지 서쪽으로 변하고 경사는 서쪽으로 10° 내외이다. 국부적으로는 40° 에 이르는 곳이 있을 뿐이다. 그러므로 지층 경계선은 대

체로 등고선에 거의 평행하게 달리며 좁은 구역 안에서 여러 지층이 중첩하여 노출되는 일이 없다.

#### <습곡계>

습곡으로 생각되는 구조가 대이리 평지말과 덕말 사이에서 발견된다. 이는 대이리 계곡에 분포된 태백산층군의 노두로 주목된 것이지만 이 층군이 동 및 서쪽에서 장산층으로 덮이고 마는 것으로 보아 남북 방향의 축을 가진 배사구조로도 볼 수 있다.

이러한 두개의 배사축은 이 구조가 대이리의 계곡이 깊이 침식된 결과 생겨난 것으로서 둘 구조로 해석함이 더 좋을 것으로 생각된다.

대이리 북쪽의 동서 방향의 능선을 사이에 두고 묘봉층이 대치하여 있는 것은 이 두 노두 사이에 향사구조를 상정케 한다. 실제로 묘봉층은 능선쪽으로 완만한 경사를 보이므로 이 능선은 향사축과 일치하는 것으로 볼 수 있지만 이 향사는 극히 완만한 향사구조인 것이다. 이와 같이 조사구역 안에는 주목할 만한 습곡구조가 없다.

#### <단층계>

조사지구 부근에서는 오십천에 따른 오십천단층과 이에 거의 평행한 단층들이 여러개 발견되는데 조사지역 안에서는 두개의 수직단층이 태백산지구 지질도 작성자들에 의하여 1962년 부터 알려져 있다.

그 하나는 골말 부근을 거의 남북으로 달리는 단층으로서 이는 대기리(大基里)단층으로 명명되어 있다.

이 단층은 그 서측이 상승하고 동측이 낙하한 것으로 덕말에서 지하로 잠입한 장산층의 규암이 대기리단층 서측에 있는 골말에서 지상에 다시 노출한다. 이 단층의 영향은 조사지역 북동부의 묘봉층 분포양상에도 영향을 주었다.

太白山脈 능선 서측에서 북북동-남남서로 달리는 상상단층이 있다. 이는

지층 분포에 약간의 변화를 준 단층으로서 주로 화절층 내에 있고 동점규암 분포에 약간의 변화를 주었다.

이 단층은 동측이 낙하한 것이다. 태백산맥 부근과 그 동측에 있는 단층들은 거의 남북 또는 북북동 방향을 가지며 각 단층의 동측이 낙하한 것들로서 태백산맥의 동 사면이 급히 저하하여 단거리로 동해에 임하게 한다.

#### <절리계>

조사지역 안에서 발견되는 절리는 남북 방향 내지 북북동 방향으로 수직인 계열이 우세하며 이에 직각인 것과 일정한 방향성이 없는 절리가 발견된다. 그러나 대체로는 절리의 발달이 현저하지 않음이 특징이다.