

## 江原道 寧越 - 禮美地域의 地質構造

金貞煥\* · 高喜在\* · 李種大\*

### Geological Structures of Yeongweol - Yemi Area, Kangweon-do, Korea

Jeong Hwan Kim,\* Hee Jae Koh\* and Jong Dae Lee\*

**ABSTRACT :** The Yeongweol - Yemi area, in the area between the Kagdong thrust fault and Samcheog Coalfield, comprises Paleozoic and Mesozoic sedimentary and igneous rocks. Geologic structures related with thrust movements are dominant in the area. These are thrust faults, imbricate structures and hanging-wall anticline. Thrust sheets were transported from NW to SE and these differ from the Cretaceous Bulkuksa Orogeny of which thrust sheets were transported from N to S. NE - trending folds are dominant, but NW - trending folds and refolded folds are also found. NW - trending folds are only found in the Cambro-Ordovician sedimentary rocks. It might be an indication of the presence of late Paleozoic tectonism in the Korean Peninsula.

#### 서론

강원도 영월군 영월읍 - 정선군 신동읍에 이르는 지역은, 각동 드리스트 단층과 삼척 탄전의 중간에 위치하고 있으며 (Fig. 1), 고생대 조선누층군과 평안누층군의 하부지층, 중생대 반송층군과 이를 관입한 화산암류가 분포하고 있다 (Fig. 2).

연구지역은 이 지역일대의 지질구조의 특성과 고생대 지층의 특이한 암상 때문에 일찍부터 (山城不二磨, 1926) 많은 지질학자들의 관심의 대상이 되어 왔으며, 많은 연구들이 이루어져 왔다. 연구지역과 인접한 지역에 대한 조사연구는 김옥준, 이종혁 (1958)에 의하여 함백탄전에 대한 지질구조 연구가 이루어진 이래로 많은 학자들에 의하여 지질구조에 대한 연구가 이루어졌으며 (손치무, 1980; 손치무 등, 1969; 김옥준, 권영식, 1970), 광상과 비금속 자원에 대해서도 많은 학자들에 의해 연구가 수행된 바 있다 (김선익 등, 1965; 조기봉

등, 1966; 김규봉, 윤용덕, 1974; 김옥준, 김규한, 1979; Kim et al., 1981; 이동진, 1985; 황덕환, 김문수, 1986; 윤상규, 윤현수, 1975; 김용욱 등, 1983).

이 연구의 목적은 연구지역내의 모든 지층들을 규제하고 있는 지질구조의 특성을 규명하고, 조구조운동과 변형작용의 순서를 수립하는데 있다.

#### 지질

연구지역내에는 캄브리아기의 풍춘석회암을 기저로 하여 캄브로-오도비스기의 조선누층군, 석탄기의 만항층, 쥐라기의 반송층과 이를 관입한 화성암류들이 분포하고 있다 (Fig. 2). 연구지역내에 분포하는 지층들을 각 지질시대별로 그 특성을 살펴보면 다음과 같다.

#### 캄브리아기의 지층들

캄브리아기 지층들로는 조선누층군의 하부지층들인 풍춘석회암층과 화절층 만이 분포하고 있다. 풍춘석회암층은 연구지역 내에서 최고기 지층으로 연구지역 동부에 국한 되어 분포하며, 연구지역 동부에서는 드리스

\*서울대학교 지질과학과 (Department of Geological Sciences, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea)

트 단층에 의하여 막골석회암층 상위에 놓여 있기도 한다. 풍촌석회암층내의 유백색을 띠고 과상조직을 보이는 부분에 대하여서는 여러지역에서 석회적으로 채굴되고 있다. 화절층은 풍촌석회암층 상위에 정합적으로 놓이며 예미에서 북동방향으로 소규모로 분포한다.

오도비스기의 지층들

오도비스기의 지층들은 하부로부터 동점규암층, 두

무골층, 막골석회암층, 직운산세일층 및 두위봉층으로 구성된다.

동점규암층과 두무골층은 연구지역 동부, 예미-가사리간의 도로변에 따라서 북동방향으로 분포하며, 북동부에서는 반송층에 의하여 부정합으로 피복된다. 막골석회암층은 연구지역 내에서 가장 넓은 분포를 보여주는데, 이는 드러스트 단층에 의하여 반복되어 분포하기 때문이다. 막골석회암층의 상위에는 각력대가 분포하는데 (Fig. 3a), 이는 태백산지구 지하자원조사단 (1962)에 의하여 예미각력석회암층으로 명명되고, 층서상으로는 막골석회암층 상부로 해석되었었다. 예미각력석회암층은 기존지질도 (태백산지구 지하자원조사단, 1962)에서는 석항 - 예미 사이에 주로 북동방향으로 분포하고 있다.

층간 각력대는 일반적으로 막골석회암층 내에서는 소규모로 발달하고 있지만, 예미지역의 것은 특성이나 그 규모에 있어서 다른 지역의 것과는 다르다. 예미지역에서 층간 각력대는 폭이 수 cm에서 (Figs. 3a, b.)

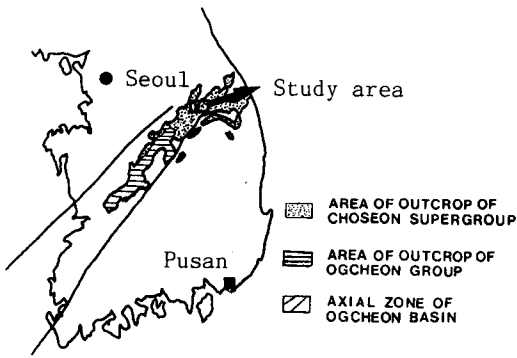


Fig. 1. Locality map of the study area.

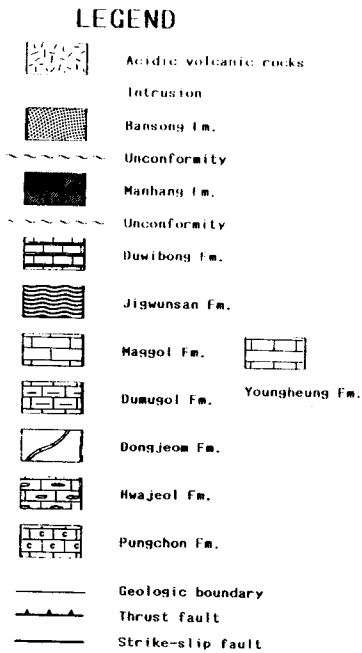
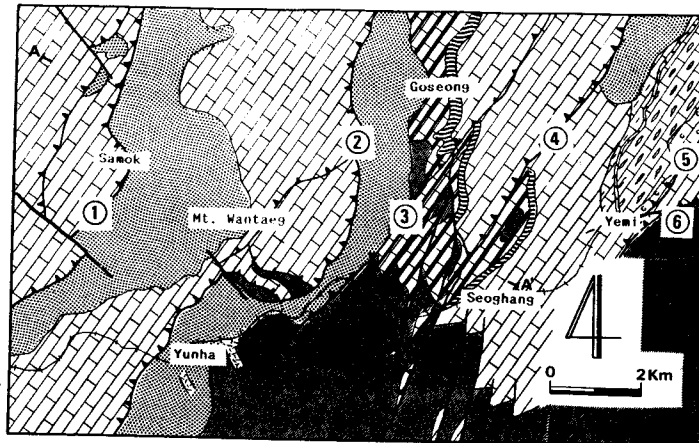


Fig. 2. Geologic map of the Yeongweol-Yemi area(a) and Geologic cross section (b). 1; Kagdong Thrust, 2; Seolron Thrust, 3; Koseong Thrust, 4; Sindong Thrust, 5; Kasari Thrust, and 6; Hambaeg Thrust.

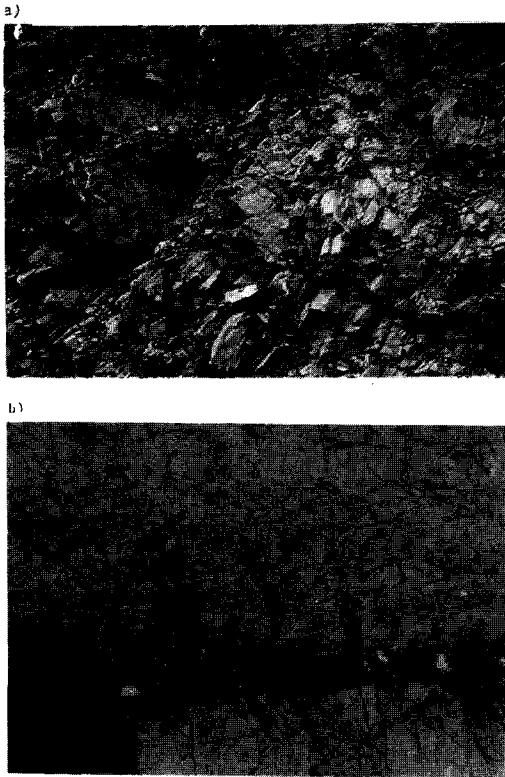


Fig. 3. Brecciated limestone of the upper part of the Maggol Formation, at Yumundong (a) and Seoghang (b).

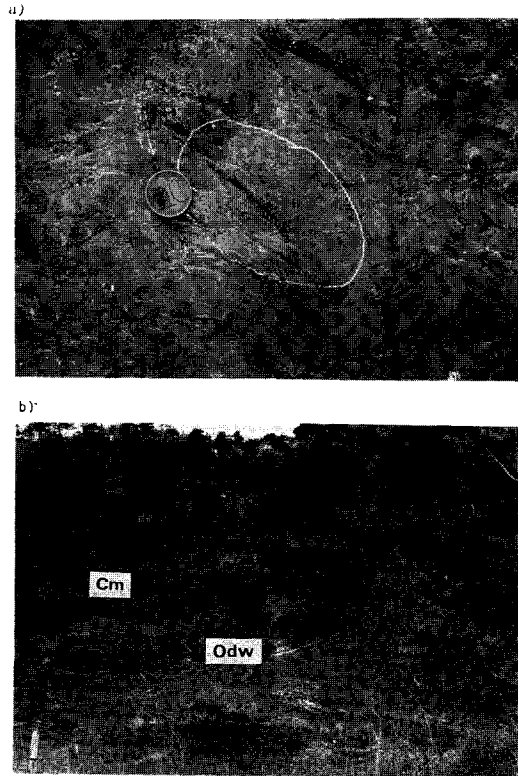


Fig. 4. (a) Macrofossils in the Duwibong Formation and (b); Unconformity between the Ordovician Duwibong Formation (Odw) and the Carboniferous Manhang Formation (Cm).

200 -300m까지 이르기도 한다. 각력이나 기질에 있어서도 차이가 나긴 하지만 일반적으로 상위의 직운산세일층과는 정합적인 관계를 가지고 있다. 막골석회암층 상부에서의 각력화작용은 그 원인이 어디에 있는지는 확실히 모르나, 당시의 퇴적환경에 어떤 급격한 변화가 있었음을 시사하는 것으로 생각된다.

막골석회암층 상부의 직운산세일은 고성세일층으로 불리던 지층이나 상위의 고성석회암층이 화석에 의하여 두위봉석회암으로 대비되므로 (김봉균, 1969), 현재 고성세일층은 직운산세일층에 대비되고 있다. 예미지역에서의 직운산세일층은 태백시 동점지역에서와는 달리 세일과 석회암의 호층대로 분포한다.

예미지역에서의 두위봉석회암은 석항 - 고성 일대에 분포하며, 서쪽으로는 만항층 또는 반송층에 의하여 부정합으로 피복되고 있다.

두위봉석회암 내에는 많은 화석들이 산출되며 (Fig. 4a), 이러한 화석들은 다른 지역에서 산출되는 화석들과도 유사하다. 연구지역 서부에 분포하는 영흥층은 일반적으로 막골석회암층에 대비되고 있다.

### 석탄기의 지층

연구지역내의 석탄기 지층으로는 평안누층군 최하위 지층인 만항층만이 연구지역 남부에 넓게 분포한다. 만항층은 기저에 기저역암층이 분포하고 있는 곳도 있지만 대부분이 하부의 조선누층군과 단층 또는 드러스트단층 접촉을 하고 있다.

일반적으로 만항층과 하부의 두위봉석회암층과는 평행부정합 관계를 가지는 것으로 알려져왔다 (Fig. 4b).

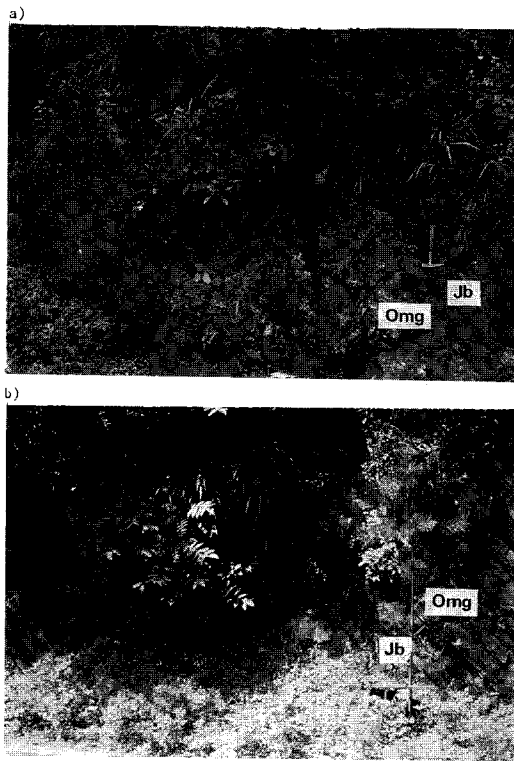


Fig. 5. Contact relations between the Ordovician Maggol Formation (Omg) and the Jurassic Bansong Formation (Jb). (a); unconformity and (b); thrust contact.

그러나 이들 두 지층들의 접촉부에서는 서로 평행하지만 접촉부에서 멀어져감에 따라 석회암층 내에는 많은 습곡구조가 발달하고 있음으로 미루어 보아, 만항층과 두위봉석회암층은 경사부정합 관계를 갖는 것으로 보이며, 이는 손치무 등 (1969)에 의해 보고된 바 있다.

기존의 지질도 (태백산지구 지하자원조사단, 1962)에서는 만항층이 북쪽과 남쪽에 각기 분포하는 막골석회암층의 상부에 분포하는 것으로 해석되어 졌지만, 이번 연구에서는 만항층과 막골석회암층과의 북쪽 경계에서는 드리스트 단층의 관계를 갖는 것이 확인되었다. 석현 - 우령치 사이의 지역은 만항층내에 막골석회암층이 세 곳에서 단속적으로 렌즈상으로 분포하고 있는데 이는 드리스트 단층에 의하여 반복되는 것이다 (Fig. 2). 예미 동편, 함백중합고등학교 뒤편의 하천변에서 유백색의 석회암이 만항층내에 협재되고 있다. 연구지

역내의 만항층은 사암과 저색셰일이 우세하게 분포하고 있다.

### 쥬라기의 지층

쥬라기 지층의 하부에는 역암을 주로하는 반송역암층과, 상부의 사암이 우세하고 셰일이 협재되는 반송사암층으로 구분되나 본문에서는 이들을 반송층으로 취급하였다. 연구지역내의 반송층은 세곳에 분포하고 있으며 (Fig. 2), 일반적으로 반송층의 동편 경계선은 부정합관계를 보여주나 (Fig. 5a) 서측 경계선은 드리스트 단층임을 보여주고 있다 (Fig. 5b). 예미 서쪽의 반송층내에서는 사암과 셰일층이 분포하여, 셰일이 우세한 곳에서는 식물화석의 파편들이 많이 산출되고 있다. 연하부근에서는 유문암질 응회암이 분포하는데, 이들은 관입 암상의 형태를 보여주고 있음이 특징이다.

### 지질구조

연구지역내의 지질구조를 개관하여 보면 모든 지층들이나 단층, 그리고 드리스트 단층들이 북동방향의 주향을 가지며 북서방향으로 경사함을 보여준다. 따라서 모든 지층들은 동편에 고기의 지층들이 분포하고 서편으로 감에따라 상부 지층들이 분포하는 것으로 보이지만, 이들은 드리스트 단층에 의하여 반복되어 분포하고 있는 것이다. 연구지역 내에는 여러조의 드리스트 단층들이 북동-남서 방향으로 발달하고 있으며, 이중 서부의 두조는 각동 및 설론 드리스트로, 그리고 동부의 가사리 드리스트는 태백산지구 지하자원조사단 (1962)에 의하여 명명되었다. 그러나 그외의 드리스트 단층들, 즉 고성, 신동 및 함백 드리스트 단층들은 이 연구에서 새로이 명명되어진 것이다 (Fig. 2). 연구지역내의 지질구조 요소들을 설명하기 위하여, 반송층 상위로 석회암층을 올려놓은 드리스트 단층들을 기준으로 하여 구조구를 셋으로 구분하여 설명하고자 한다.

구조구 1은 각동 Nappe 에 해당하며, 삼옥 일대의 반송층 서편에 분포하는 각동드리스트 상반에 해당하는 지역이다 (Fig. 2). 이 드리스트 단층에 따라서 단층각력대가 발달하고 있다. 각동드리스트 단층은 조선누층군이 반송층 상위로 축상된 대 드리스트 단층으로, 그

상반에 조선누층군이 반송층 상위로 분포하고 있음이 특징이며 이 지역에서 50°로 급한 경사를 보여준다. 각 동 드러스트 단층은 북서방향의 단층에 의하여 변위되어 있는데, 이 단층들은 드러스트 판의 운동방향에 평행하게 발달하는 Transfer 단층으로 주향이동단층의 성격을 갖고 있다.

구조구 2는 설론 Nappe로서 연하 - 고성 일대에서 막골석회암층을 반송층 상부로 올려놓은 설론드러스트 단층 (태백산지구 지하자원조사단, 1962)의 상반과 각 동드러스트 하반에 위치한다. 연하 북측에서는 소규모의 드러스트 단층에 의하여 만항층이 소규모로 분포하며 이 지역은 막골석회암층, 만항층과 반송층으로 구성되어 있다. 연하리 서쪽에서 반송층과 막골석회암층의 단층경계는 (Fig. 5b) 노두상에서 비교적 뚜렷하게 나타나며, 단층대는 단층점으로 충진되어 있으며, 단층상반의 막골석회암층의 층리면은 단층면과 거의 평행하게 40°로 경사져있다. 그러나 막골석회암층과 반송사암층과의 부정합면은 (Fig. 5a) 매우 불규칙한 면을 보여주며, 막골석회암층의 층리면에는 석회암력을 포함하는 함력층으로 구성된 것이 특징이다.

구조구 3의 지역은 고성 Nappe 와 신동 Nappe 지역으로 석항에서 북동방향으로 발달하는 신동드러스트 단층의 상반지역이며, 이 드러스트 단층은 연구지역 북동쪽에서 반송층의 상위로 막골석회암층을 올려놓고 있다. 구조구 3의 지역내에는 막골석회암층, 직운산세일층, 두위봉석회암층과 만항층이 분포하며, 석항 - 석현 사이의 도로변에서는 만항층과 막골석회암층이 교호하여 분포하는데 (Fig. 2), 이는 고성드러스트와 소규모 드러스트 단층이 인편상구조 (Boyer and Elliot, 1982)를 이루기 때문이다. 구조구 3의 동편 즉 신동드러스트 이동부 (以東部) 지역에는 풍촌석회암을 하부 지층으로 하여 두위봉석회암층까지, 그리고 만항층이 분포하고 있다. 석항 북쪽에는 만항층이 소규모로 분포하고 있는데, 이는 석항에서 북동방향으로 발달하는 신동드러스트 단층 하반에서 향사구조를 이루면서 향사구조의 축부에 따라서 만항층이 소규모로 분포하기 때문이다. 석항 남부에서는 만항층내에 북동방향의 단층들이 발달하고 있는데, 이들은 대부분이 소규모의 드러스트 단층들이며, 단층에 따라서는 막골석회암층이 만항층 위로 올려 놓여지기도 한다. 예미에서 발달하는 가사리드러스트

트와 함백드러스트 단층은 캄브리아기의 풍촌석회암층을 막골석회암층 위로 올려놓기도 한다. 연구지역내의 지질구조 요소들을 구조구의 지질과 관련시켜 설명하고자 한다.

## 면상구조

연구지역내의 층리면에 대한 극점을 등면적투영망에 투영하고 (Fig. 6), 각 구조구에서의 층리면의 주향과 경사의 변화와 동일 구조구내에서도 지질시대에 따라서 조선누층군, 평안누층군, 반송층군을 구분하여 투영함으로써 각기 지질시대에 따라서 층리방향에 어떤 변화가 있는지의 여부를 살펴보았다.

Fig. 6 에서 구조구 1의 영홍층의 층리면에 대한 극점은 두 곳에서 집중되며 이들 두 극점의 최대 집중치에 대한 대원이 만나는 곳, 즉 습곡축은 004°/12°로, 습곡작용의 영향을 보여준다. 그러나 구조구 2와 3에서 조선누층군은 N30°E / 32°NW와 N15°E / 33°NW의 주향과 경사를 보여주어, 지층들의 층리면이 드러스트 단층과 평행함을 보여준다. 구조구 2와 3에서 반송층의 주향과 경사는 각기 N32°E / 18°NW와 N27°E / 18°NW로 구조구 2와 3에서 지질시대는 각기 달리하지만 지층의 주향과 경사에는 거의 변화가 없음이 특징이다.

연구지역내의 지층내에는 벽개구조가 발달하고 있으며, 그 축정수는 비록 적긴하지만 이들은 층리면의 투영 결과와는 달리 극점의 분포가 서로 다름을 보여준다 (Fig. 7). 벽개면의 극점을 등면적투영망에 투영한 결과 구조구 1 지역내의 조선누층군에서는 극점의 분포가 거의 대원상에 놓이게 되어  $\pi$ -축 방향은 저각도로 서쪽으로 기울고 있다. 구조구 3에서는 지질시대가 각기 다른 조선누층군과 반송층군은 유사한 형태를 보여주지만 평안누층군 내에서는 산만하게 분포하고 있다. 이로 보아 면상구조에서 층리면이나 벽개면은 구조구 1에서는 다르지만 구조구 2나 3에서는 서로 비슷함을 보여준다.

## 습곡구조 및 선구조

연구지역내의 지층내에는 층리구조와 벽개구조가 발달하고 있으며, 이들의 교차선구조, 광물신장선구조와

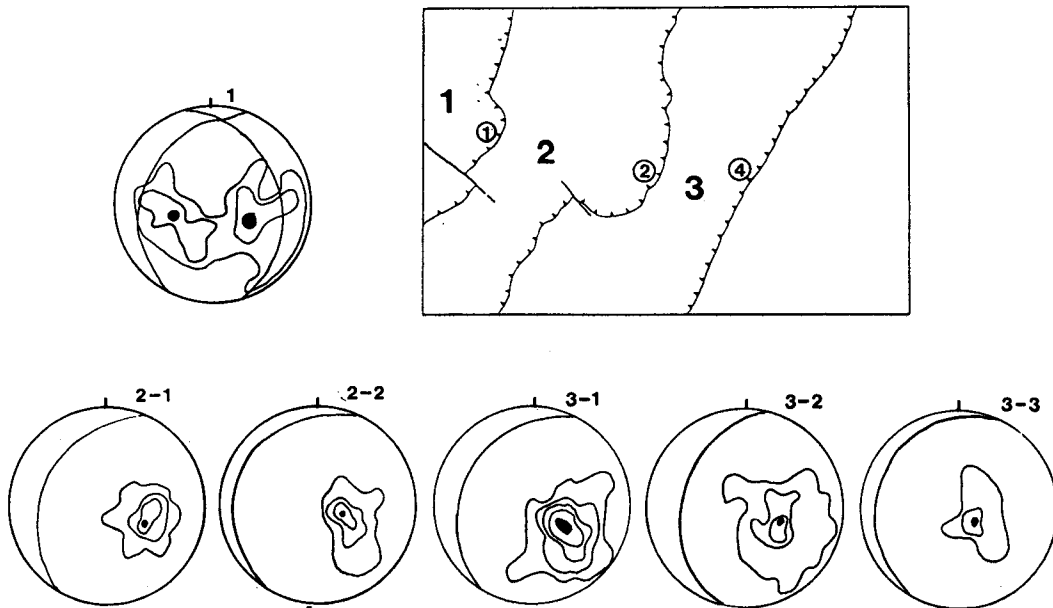


Fig. 6. Stereographic plots of pole to bedding to the equal area Schmidt net and structural domain map (①; Kagdong Thrust, ②; Seolron Thrust, and ④; Sindong Thrust). 1; Domain 1 ( $2 < 6 < 8\%$ ), 2-1; Choseon Supergroup in Domain 2 ( $7 < 11 < 19 < 26\%$ ), 2-2; Bansong Group in Domain 2 ( $6 < 15 < 21 < 24\%$ ), 3-1; Choseon Supergroup in Domain 3 ( $2 < 4 < 7 < 8\%$ ), 3-2; Pyeongan Supergroup in Domain 3 ( $4 < 8 < 15 < 22 < 24\%$ , and 3-3; Bansong Group in Domain 3 ( $9 < 18 < 27\%$ ).

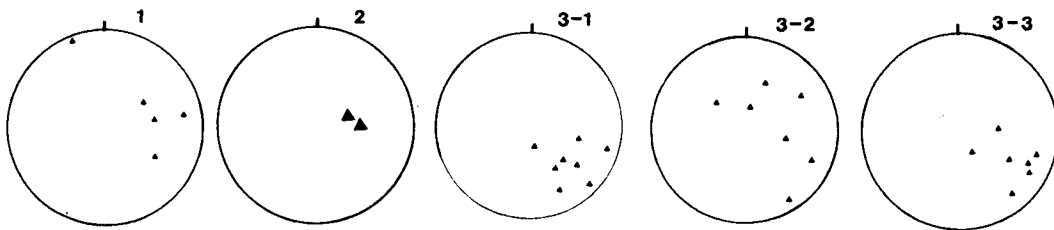


Fig. 7. Stereographic plots of pole to cleavage to the equal area Schmidt net. 1; Domain 1, 2; Domain 2, 3-1; Choseon Supergroup, 3-2; Pyeongan Supergroup, and 3-3; Bansong Group in Domain 3.

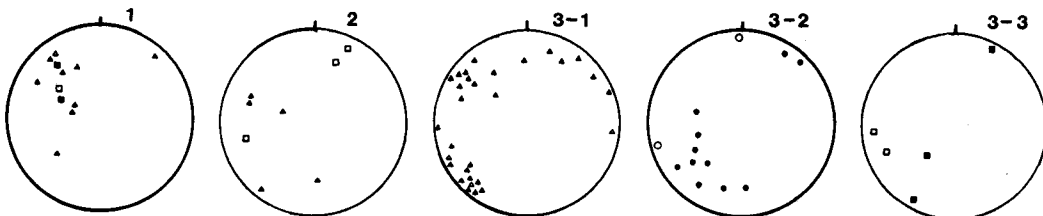


Fig. 8. Stereographic plots of fold axes and intersection lineations. 1; Domain 1, 2; Domain 2, 3-1; Choseon Supergroup, 3-2; Pyeongan Supergroup, and 3-3; Bansong Group in Domain 3. Fold axes of Choseon Supergroup (▲), Pyeongan Supergroup (○), and Bansong Group (□). Intersection lineations of Choseon Supergroup (▲), Pyeongan Supergroup (●), and Bansong Group (■).

대·소규모의 습곡구조들이 발달하고 있다. 이러한 구조들은 지질시대를 달리하는 지층내에 어떤 방향의 구조들이 우세하게 발달하는지를 살펴본다면 각 지층들은 몇번의 변형작용을 받았는지를 구분할 수도 있다.

습곡축과 교차선구조를 등면적 투영망에 투영한결과 (Fig. 8) 구조구 1의 조선누층군내에서는 선구조들이 거의 북서방향에 집중되고 있음을 보여준다. 그러나 구조구 2와 3에서의 조선누층군내에서는 북동-남서방향과 북서방향에 집중되고 있어, 구조구 1에서와는 다른 형태를 보여준다. 연구지역 밖인 신동읍 가사리에서는 조선누층군내에 두 방향의 선구조가 발달하고 있으며, 북서방향의 선구조는 북동방향의 선구조에 의해 습곡되어 있음이 관찰되었다. 이로 보아서 북동-남서방향의 습곡축이나 선구조가 후기에 형성된 것이고 북서방향의 축을 갖는 습곡구조나 선구조가 먼저 형성되었을 것으로 생각된다.

일반적으로 습곡축의 방향성만 가지고 습곡작용이 몇번 있었다고 말하는 것은 구조해석에 많은 오류를 범할 수 있는 일인데 이는 한번의 습곡작용시에도 습곡축의 방향이 다른 습곡구조가 형성될 수 있기 때문이다. 그렇기 때문에 이러한 경우에는 습곡구조의 간섭현상이나 습곡된 선구조들이 관찰되어야 한다. 연구지역내의 예미 북서부에 분포하는 막골석회암층 내에서 습곡구조의 간섭형태인 Refolded fold (Fig. 9a) (Ramsay, 1967)가 발달하고 있으며 후기의 습곡축 ( $f_2$ )의 방향이  $038^\circ/01^\circ$ 로 거의 수평으로 발달하고 있다. 이 노두 바로옆에는 Refolded fold의 Hinge zone이 매우 잘 발달하고 있는데 Hinge zone 내에는 파랑벽개구조가 발달하고, 파랑벽개면에 따라서 층리면이 소규모로 변위되어 있기도 하다. Refolded fold 그리고 습곡된 선구조등으로 이루어져 보아 연구지역 내에서의 습곡작용은 조선누층군내에서는 두번, 평안누층군과 반송층군 내에서는 한번의 습곡작용만이 기록되고 있다.

구조구 1에서 첫번째 습곡작용만 인지되고 두번째 습곡작용이 인지되지 않는것은 지역이 너무 좁기 때문인지, 아니면 각동드리스트 단층 상반에서 움직였기 때문인지는 확실하지가 않다. 그러나 구조구 2와 3에서 북동-남서방향의 습곡구조는 드리스트 단층의 주향방향과 평행하게 발달함으로써, 드리스트 판의 앞부분에서 일어나는 수축작용에 의하여 일어난 습곡구조로 해석되

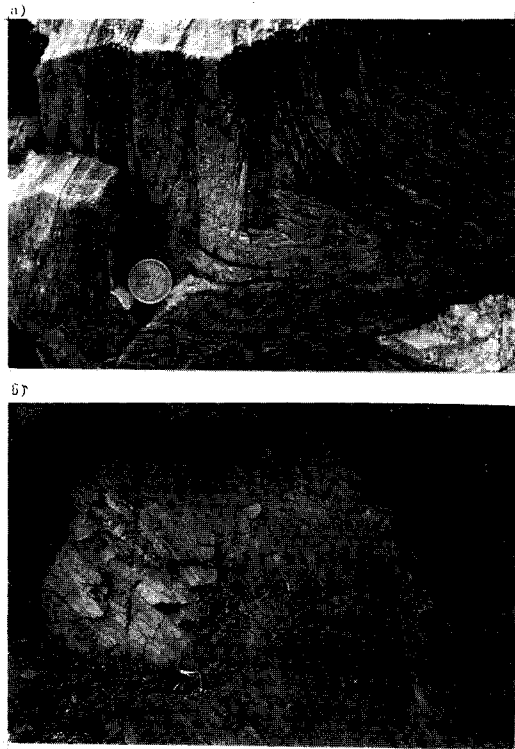


Fig. 9. Folded structures. (a); Refolded fold in the Maggol Formation and (b); Isoclinal fold in the Bansong Formation.

므로 이는 드리스트 운동시에 형성된 것으로 생각된다.

이상과 같은 지질구조 요소들의 특성을 종합하여 보면 드리스트 단층들은 반송층 퇴적후에 일어났으므로 이는 한반도에서 쥬라기 이후에 강력한 영향을 준 대보조산운동시에 형성된 것으로 생각된다. 북서방향의 습곡구조들은 조선누층군에만 기록되어 있는 점으로 미루어 평안누층군 퇴적이전, 즉 석탄기 이전에 일어난 습곡작용으로 생각되며 이는 한반도에서도 고생대 말에 조산운동이 있었음을 시사하는 것이다.

### 절리구조

연구지역내의 각 지층에 발달하고 있는 절리구조들을 Rose diagram을 이용하여 광역적인 지질구조와 어떤 연관성이 있는지를 살펴보았다 (Fig. 10).

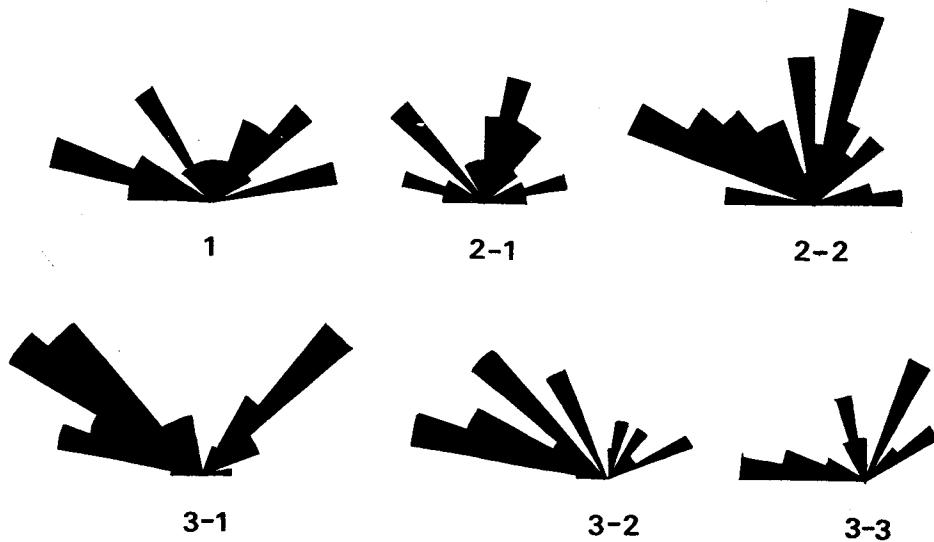


Fig. 10. Rose diagrams of joint orientation. 1; Domain 1, 2-1; Choseon Supergroup in Domain 2, 2-2; Bansong Group in Domain 2, 3-1; Choseon Supergroup in Domain 3, 3-2; Pyeongan Supergroup in Domain 3, and 3-3; Bansong Group in Domain 3.

구조구 1에서 절리구조의 방향은 북동, 북서 그리고 동-서 방향의 세조가 우세하게 발달하고 있다. 구조구 1에서 습곡구조의 축방향이 북서방향이 우세하므로 북동방향과 동-서방향의 절리구조는 습곡축에 사교하는 Diagonal joint로 해석되며, 북서방향의 절리구조는 습곡축에 평행한 Longitudinal joint 또는 b/c joint에 해당된다.

구조구 2에서 조선누층군이나 반송층군 내에서의 절리구조는 북동방향과 북서방향이 우세한데 구조구 2에서의 습곡구조의 축방향은 북동-남서 방향이 우세하므로 이 습곡구조와 관련지어 보면, 북동방향의 절리구조는 습곡축에 평행한 b/c joint, 북서서 방향의 것은 습곡축과 거의 직교하므로 a/c joint 또는 Cross joint로 해석된다.

구조구 3에서는 북동-북서 방향이 우세하여 이도  $f_2$  습곡축에 평행한 b/c joint와 습곡축에 직교하는 a/c joint로 생각된다.

## 고찰

영월-예미 지역에서 그동안 논란 또는 의문시 되어

왔던 점들을 지질구조와 연관시켜 고찰하고자 한다.

태백산 지역내에서 드러스트 단층이나 인편상 구조에 대하여는 山城不二磨 (1926)에 의하여 처음으로 보고된 이래로 드러스트 단층이나 인편상 구조의 존재에 대해서는 예미-영월 지역내의 드러스트 단층들을 제외하고는 거의 인식되지 못하였다.

일반적으로 드러스트 단층들은 상반에는 배사구조가 그리고 하반에는 향사구조가 발달하기 때문에 드러스트 단층과 이와 관련된 습곡구조의 형태에 주의를 기울이지 않으면 이의 존재를 확인하기가 어렵다. 특히 드러스트 단층들이 합탄층과 관련지어 일어난다면 원래의 합탄층이나 단층대에 밀려 들어온 단층들은 서로 연결될 수도 있기 때문에 흔히 이러한 구조들은 습곡구조로 해석되어져 왔다.

각동드러스트 단층은 조선누층군을 반송층위로 올려 놓았기 때문에 이에 대해서는 모두 인정하고 있지만, 인편상 구조에 대해서는 과거에 습곡구조로 해석되어지기도 하였었다. 그러나 이제는 모두가 태백산 지역내에 드러스트 단층이나 인편상 구조에 의문을 갖고 있다고는 생각되지 않는다. 드러스트 지역내에 인편상 구조가 형성되기 때문에 이들은 각기 서로 다른 구조가 아니고



같은 구조이다.

각동드러스트 단층은 주라기 반송층위로 조선누층군을 올려놓았기 때문에 각동 드러스트 단층의 운동시기는 반송층 퇴적후인 주라기에 일어난 것으로 이는 주라기 말-백악기 초에 걸쳐서 한반도에 강력한 영향을 준 대보조산운동 기간동안에 일어난 드러스트 구조들이다. 영월-에미 지역에서 드러스트 단층들의 특성을 살펴보면, 드러스트 단층들은 북동-남서 방향의 주향을 가지며, 거의 동-서 또는 북서-남동 방향의 단층에 의해 절단되고 변위되는 점으로 미루어보아 드러스트 판들은 북서방향에서 남동방향으로 향하면서 이동하였다. 이러한 단층운동시에 드러스트단층의 주향방향에 평행한 측방향을 갖는 습곡구조가 형성되었다.

## 결 론

영월-에미 지역내에는 캄브리아기의 풍촌석회암층, 화절층, 오도비스기의 동점규암층, 두무골층, 막골석회암층, 직운산세일층 및 두위봉석회암층, 석탄기의 만항층, 주라기의 반송층 및 이들을 관입한 응회암층이 분포하고 있다. 막골석회암층 상부의 층간각력대는 예미각력석회암층으로 불려지기도 하였지만 다른 지역에서 볼수 없을 정도로 넓은 폭을 가지고 있으므로 이러한 현상이 구조운동이나 퇴적환경의 급격한 변화를 암시하는 것으로 생각된다. 반송층은 하부의 역암대와 상부의 사암대로 구분되지만 지역에 따라서는 부정합면위에 사암층이 바로 놓이기도 한다. 반송층의 동쪽 경계선은 부정합면을 나타내지만 서쪽 경계선은 드러스트 단층으로 경계지워진다.

영월-에미 지역내에는 여러 조의 드러스트 단층이 발달하고 있으며, 이 드러스트에서 소규모의 드러스트 단층들이 분기되기도 하고 다시 만나기도 하며 인편상 구조를 이루기도 한다.

일반적으로 영월형 조선누층군인 영홍층에서는 지층의 주향과 경사가 습곡작용의 영향을 보여주지만, 그외 지역에서는 지질시대는 서로 다르지만 모든 지층들이 북동 방향의 주향에 북서방향으로 경사하고 있다. 그러나 소습곡축이나 교차선구조들은 조선누층군에서는 북동-남서방향과 북서방향의 두 방향성을 보여주고, 만항층이나 반송층 내에서는 북동-남서 방향만을 보여주어,

이지역에서 두번의 변형작용이 있었음을 암시하고 있다.

드러스트 운동은 반송층 퇴적후, 즉 주라기 대보조산운동시에 일어났으며, 드러스트 판들은 북서 방향에서 북동방향으로 이동하였다. 반송층은 퇴적후 대보조산운동의 영향을 받았으므로 반송층내의 북동-남서 방향의 습곡구조나 선구조들은 대보조산운동 시에 생성된 것이다. 그러므로 드러스트 단층과 북동-남서 방향의 구조들은 동시기에 형성된 것으로 보인다. 북서방향의 습곡구조들은 만항층내에서는 인지되지 않고 있으므로 만항층 퇴적이전에 생성된 것으로 보이며, 이는 한반도내에서 고생대 말의 조산운동의 존재를 의미하는 것이다.

## 사 사

이 연구를 수행하는데 많은 도움말씀과 격려를 하여 주신 서울대학교 손치무 교수님께 감사의 말씀을 드리며, 야외 조사시에 많은 토론을 하여 주신 대한 석탄광사 윤여천 계장과 대성산업 (주) 박환구 과장께 감사드립니다. 그리고 여러과정의 작업들을 도와 준 서울대학교 구조지질학 연구실 여러분들께도 감사드립니다.

이 연구는 한국과학재단 목적기초연구 (KOSEF-87-0609-4)의 지원에 힘입어 이루어졌다. 이에 깊은 감사의 말씀을 드린다.

## 참고문헌

- 김봉균(1969) 예미 북서부 지역에서 밝혀진 몇가지 지질학적 사실. 지질학회지, 5권, p. 229-241.
- 김규봉, 윤용덕(1974) 상동-에미지역 광화대 조사보고. 지질광물 연구조사보고, 2권, p. 123.
- 김선억, 오인섭, 이인영(1965) 여미산 광산 조사보고서. 지질광상 조사연구보고, 8권, p. 159.
- 김옥준, 권영식(1970) 의림길 부근의 지질. 지질학회지, 6권, p. 213-220.
- 김옥준, 김규한(1970) 태백산 광화대 내의 예미지역에 분포하는 금속광상의 성인연구. 광산지질, 12권, p. 107.
- 김옥준, 이종혁(1958) 함백탄전의 지질구조에 대하여. 광산지질 조사연구 보고, 2호, p. 119-134.
- 김용욱, 박용순, 조한익(1983) 평창-에미지역 석회석 광상 조사연구. 비금속광상연구(82-광물자원-2-12), p. 7-36, 한국동력자원연구소.
- 손치무(1980) 예미각력석회암층에서 발견된 규암력에 대한

- 여. 지질학회지, 16권, p. 248.
- 손치무, 김형식, 백광호, 이명환(1969) 예미-영월지역의 지질구조. 지질학회지, 5권, p. 123-144.
- 윤상규, 윤현수(1975) 예미산 동남부 지역일대의 정밀 지화학 조사보고. 지질광물조사 연구보고서, 3권, p. 7-36.
- 이동진(1985) 신예미 광산의 철 광석에 대한 광물학적 연구. 비금속광상연구(연구보고 85-14), p. 133-154.
- 조기봉, 오인섭, 이지현(1966) 의림지구 Pb-Zn-Cu 광상조사보고. 지질광상조사연구보고, 9호, p. 164.
- 태백산지구 지하자원조사단(1962) 태백산지구 지질도.
- 황덕환, 김문수(1986) 예미도폭일대의 광화작용에 대한 지질 및 광상학적 연구. 금속광상조사연구(KR-86-10), p. 7-116.

- 山城不二磨(1926) 江原道の 鱗片構造, 地質學評論. 2권, p. 572.
- Boyer, S.E. and Elliot, D. (1982) Thrust systems. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., v. 66, p. 1196-1230.
- Kim, K.H., Nakai, N. and Kim, O.J. (1981) A mineralogical study of the skarn minerals from the Shinyemi Lead-Zinc Ore deposits, Korea. J. Korean Inst. Mining Geol., v. 14, p. 167-182.
- Ramsay, J.G. (1967) Folding and Fracturing of Rocks. McGraw - Hill, New York, p. 530.

---

1991년 1월 7일 원고접수

a)



b)

