

## 평원돌출대지역 질석의 화학성분상관성에 대한 연구

진영남, 장광혁

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리는 나라의 원료와 연료, 동력자원을 전반적으로 조사장악하고 그것을 널리 개발 리용하여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 134~135페이지)

지난 시기 평원돌출대지역에 분포하는 질석광체들에 대한 특성은 일부 서술되었지만 질석의 화학조성에 의한 성분들의 호상관계와 류사성에 의한 류형구분을 밝히기 위한 연구[1-3]는 진행되지 못하였다.

론문에서는 평원돌출대지역에 분포하는 여러 질석광상들에서 질석의 화학조성에 의한 성분들의 상관성과 류형특성에 대하여 서술하였다.

### 1. 평원돌출대지역 질석의 광석류형과 화학조성

#### ① 질석의 광석류형

증산광상의 질석광체는 모암인 린회석광체의 류형에 따라 교대형질석광체와 결정편암형질석광체로 구분된다.

교대형질석광체는 질석을 형성한 금운모를 포함하고있는 린회석대리암과 스카른암들의 풍화산물이다. 결정편암형질석광체는 방해석-린회석흑운모(금운모)편암형광체의 풍화산물이다.

영유광상의 질석광체는 결정편암형질석광체와 교대형질석광체로 구분된다. 결정편암형질석광체는 린회석금운모질대리암, 린회석흑운모금운모암으로부터 형성되었다. 교대형질석광체의 모암은 린회석금운모회석질암과 금운모질암이다.

수산광상의 질석광체는 편마암-편암형(결정편암형)질석광체와 변탄산염암형(교대형)질석-수금운모광체로 구분된다.

편마암-편암형질석광체에서 질석광석은 수흑운모, 질석, 흑운모, 각섬석, 장석, 석영, 점토광물로 이루어져있다.

변탄산염암형질석-수금운모광체는 여러가지 종류의 변탄산염암가운데서 주로 금운모의 함량이 높은 암석들이 풍화되어 생긴 광체이다. 광석은 질석, 수금운모, 각섬석, 장석, 석영, 점토광물로 이루어져있다.

대대광상의 질석광체는 결정편암형질석광체, 교대암(각섬암, 휘암)형질석광체로 구분된다. 결정편암형질석광체는 린회석각섬석흑운모편암과 린회석흑운모각섬편암의 풍화산물이다.

교대암형질석광체는 린회석질흑운모각섬암, 린회석질흑운모회석암의 풍화산물이다.

#### ② 질석의 화학조성

광상들에서 질석광석의 평균화학조성은 표 1과 같다.

표 1. 질석광석의 평균화학조성(질량%)

광석	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
수흑운모-질석	41.10	0.61	11.92	6.37	4.42	0.1	19.00	2.45	0.63	7.03	1.29
수금운모-질석	39.83	1.36	13.52	6.64	6.23	0.034	15.31	3.65	0.53	5.23	0.35
수흑운모- 수금운모-질석	39.86	0.88	12.56	2.99	9.23	0.03	16.45	2.495	0.69	7.45	0.18
질석	39.12	0.51	13.56	7.81	1.96	0.03	19.16	2.30	0.47	1.58	0.55

증산광상의 질석에서 흑운모 또는 금운모의 함철성은 30~50사이에서 변한다. 영유광상의 질석에서 수금운모, 수흑운모의 함량은 30~40%에 달하며 그것들의 함철성은 25~50이다.

수산광상의 교대형질석광석에서 질석은 철질금운모의 변화산물이다.

수산광상의 질석에는 Co( $30 \times 10^{-4}\%$ ), Zn( $300 \times 10^{-4}\%$ ), Y( $80 \times 10^{-4}\%$ ), Yb( $200 \times 10^{-4}\%$ ), Cu( $50 \times 10^{-4}\%$ ), Sc( $100 \times 10^{-4}\%$ ), La( $800 \times 10^{-4}\%$ ), Mo( $10 \times 10^{-4}\%$ ) 등의 미량원소들이 포함되어있다.

대대광상의 질석에서 흑운모의 함철성은 20~40이며 기본화학성분밖에 Cu, Zn, Mo, Ba, V 등이 미량으로 포함된다.

## 2. 화학성분들의 상관성 및 유형구분

광상별질석의 화학성분상관특성은 표 2와 같다.

표 2. 광상별질석의 화학성분상관특성

광상	성분	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O
영유광상	MgO	0.57	0.63	0.7
	CaO	-0.25	-0.26	-0.29
대대광상	MgO	-0.56	0.07	-0.01
	CaO	0.24	0.11	0.16
증산광상	MgO	0.32	0.55	0.65
	CaO	-0.14	-0.59	-0.64
수산광상	MgO	0.01	0.24	0.29
	CaO	0.9	-0.29	0.36

표 2에서 보는바와 같이 영유광상에서 MgO에 대한 Na<sub>2</sub>O와 K<sub>2</sub>O의 상관결수는 각각 0.57, 0.63으로서 다른 광상들에 비하여 높다. 수산광상에서 CaO에 대한 Na<sub>2</sub>O의 상관결수는 0.9로서 가장 높다.

한편 영유광상과 증산광상에서 MgO에 대한 Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O의 상관결수는 각각 0.7, 0.65로서 높고 증산광상에서 CaO에 대한 Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O의 상관결수는 -0.64로서 부의 상관성을 나타낸다.

상관분석에 의한 광상류형의 구분이 명백하지 않으므로 무리분석을 진행하였다.(그림)

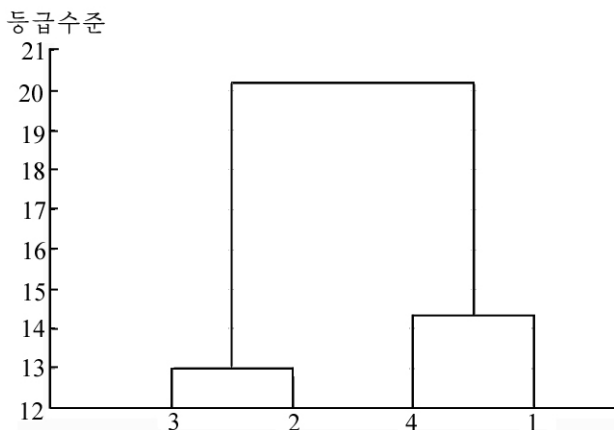


그림. 질석광상들의 무리분석

1-영유광상, 2-대대광상, 3-증산광상, 4-수산광상

그림에서 보는바와 같이 영유광상과 수산광상이 한무리에 속하고 대대광상과 증산광상이 다른 무리에 속한다. 즉 영유광상과 수산광상의 유형이 비슷하고 대대광상과 증산광상의 유형이 비슷하다는것을 알수 있다.

### 맺는 말

1) 평원돌출대지역에 분포하는 여러 질석광상들에서 화학성분들사이의 상관성은 변화가 심하다.

2) 무리분석에 의하면 영유광상과 수

산광상의 유형이 비슷하고 대대광상과 증산광상의 유형이 비슷하다.

### 참고 문헌

- [1] 정세완 등; 지질과 광상, 3, 13, 1996.
- [2] 서왈선 등; 지질학통보, 4, 8, 주체100(2011).
- [3] 방은순 등; 지질 및 지리과학, 4, 11, 주체94(2005).

주체108(2019)년 1월 5일 원고접수

## Study of Chemical Component Correlations of Vermiculites in the Phyongwon Projecting Zone

*Jin Yong Nam, Jang Kwang Hyok*

According to correlation and cluster analysis there is similarity in type between the Yongyu and Susan deposits, and the Taedae and Jungsan deposits have something in common with each other in the Phyongwon projecting zone.

Key words: vermiculite, Phyongwon projecting zone