

# 의주지구 전기석거정암에 포함된 전기석의 유형에 대하여

성창남, 리영주

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

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

전기석은 약전재료, 광학재료, 보석으로 널리 리용되며 봉소 등을 뽑기 위한 광물원료로 쓰인다. 또한 전기석은 음이온방출, 먼적외선복사, 미세전류발생 등의 특성을 가지는 것으로 하여 최근 보건부문과 환경부문 등 여러 분야에서 널리 리용되고있다.

일반적으로 전기석은 화강암, 거정암 및 기성열수변성암에 포함되어있다.[2]

선행연구[1]에서는 의주지구에서 전기석이 거정암에서 나온다는것은 밝혔지만 거정암에 포함된 전기석의 유형에 대하여서는 밝히지 못하였다. 그러므로 우리는 연구지역 전기석거정암에 포함되어있는 전기석의 유형을 밝혔다.

## 1. 전기석거정암의 암석학적특징

연구지역에 분포된 전기석거정암은 고원생대 삼화관입암체와 연계된 맥암이다.

전기석거정암의 구조는 거립구조이며 석리는 피상석리이다. 광물조성을 보면 전기석 50~80%, 석영 20~40%, 장석 5~10%이다.

전기석거정암의 화학조성은 표 1과 같다.

표 1. 전기석거정암의 화학조성(%)

시료번호	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	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
2049	52.48	1.33	14.53	7.62	1.42	0.06	7.71	6.00	2.84	2.49
2516	69.62	0.55	11.30	7.78	0.73	0.02	0.80	3.64	흔적	0.20
2517	66.44	0.56	12.03	8.78	0.36	0.21	0.78	3.33	흔적	0.25

전기석거정암의 광물조성과 화학조성사이의 관계를 보면 전기석의 함량이 높아짐에 따라 철과 마그네시움의 산화물의 함량이 높아지고 석영함량이 높아짐에 따라 SiO<sub>2</sub>함량이 높아지며 장석함량이 높아짐에 따라 알칼리산화물의 함량이 높아진다.

## 2. 전기석의 유형

전기석은 화학조성에 따라 철전기석, 마그네시움전기석, 리튬전기석 등 여러가지가 있다.[1]

전기석거정암에 포함된 전기석의 색은 검은색이고 크기는 보통 0.5~1cm이상이다. 전기석은 보통 기둥모양의 집합체로 난다. 단구는 조가비모양단구이고 광택은 기름광택이다.

전기석의 화학조성은 표 2와 같다.

표 2. 전기석의 화학조성(%)

시료번호	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	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	B <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
51	36.35	1.61	24.19	12.88	1.21	0.02	3.66	7.93	0.40	0.50	9.50
51-1	35.13	1.64	24.26	14.35	0.81	0.02	2.99	8.03	0.10	0.50	9.42
2058	37.60	1.48	23.11	13.86	0.63	0.03	2.30	7.41	흔적	0.30	9.60
2005	34.96	1.50	21.52	15.69	1.24	0.02	3.04	9.26	0.20	0.40	9.70
2059	40.93	1.23	23.83	13.85	0.36	0.02	1.38	6.63	0.18	0.43	9.00

표 2에서 보는바와 같이 SiO<sub>2</sub>함량은 35~41%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>함량은 21~27%, 철산화물총함량은 약 14%정도이고 MgO함량은 8~11%, 알카리총함량은 약 0.7%이하이다. 즉 철산화물 총함량이 MgO보다 1.5~2배정도 높다. B<sub>2</sub>O<sub>5</sub>함량은 9~9.7%이다.

다음으로 전기석의 유형을 밝히기 위하여 적외선흡수스펙트럼분석을 진행하였다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 3 500cm<sup>-1</sup>에서 전기석의 (OH)의 흡수띠, 1 338, 1 276cm<sup>-1</sup>에서는 B-O의 적외선흡수띠, 1 020cm<sup>-1</sup>에서 Si-O-Si사슬의 신축진동흡수띠, 497cm<sup>-1</sup>에서 8면체양이온 M-O의 진동흡수띠가 나타난다.

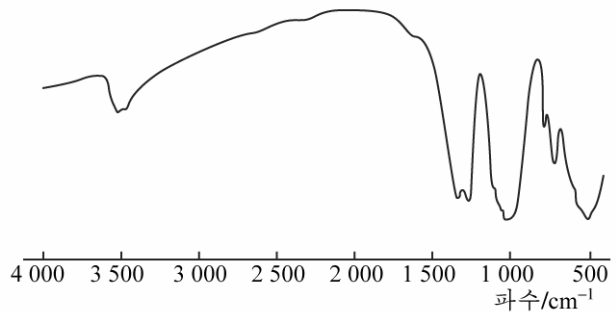


그림 1. 전기석의 적외선흡수스펙트럼곡선

또한 연구지역 전기석에 대한 X선구조분석을 진행하였다.(그림 2, 표 3)

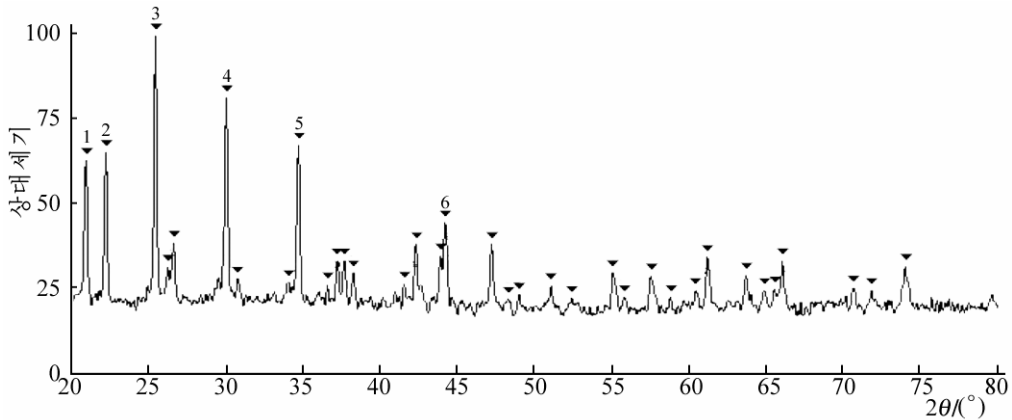


그림 2. 전기석의 X선회절도형

표 3. 전기석의 X선구조분석결과

No.	2θ(°)	d/nm	I	선형연구[3]	
				d/nm	I
1	20.94	0.423 9	63.08	0.429	60
2	22.22	0.399 7	65.41	0.398	60
3	25.44	0.348 9	100.00	0.348	80
4	30.04	0.297 2	61.40	0.297	80
5	34.72	0.256 2	67.44	0.258	100
6	44.22	0.204 6	44.00	0.205	60

표 3에서 보는바와 같이 6개의 특성선들이 모두 철전기석의 특성선들과 잘 일치된다. 화학조성과 X선구조분석, 적외선흡수스펙트럼분석결과 연구지역 전기석거정암에 포함된 전기석은 철전기석이라는것을 알수 있다.

### 맺 는 말

의주지구 전기석거정암을 이루는 전기석의 유형은 철전기석이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 서왈선 등; 조선광물지 6, 과학기술출판사, 3~25, 주체95(2006).
- [2] S. K. Hadar; Introduction to Mineralogy and Petrology, Elsevier, 62, 2014.
- [3] 张志湘 等; 中国非金属工业导刊, 1, 47, 2003.

주체105(2016)년 11월 5일 원고접수

## **A Type of Tourmaline consisting of Tourmaline Pegmatite in the Uiju Area**

*Song Chang Nam, Ri Yong Ju*

We clarified a type of tourmaline consisting of tourmaline pegmatite in the Uiju area.

The result of the analysis by XRD and IR spectrum is that the tourmaline consisting of tourmaline pegmatite in the studying area is schorlite.

Key words: schorlite, pegmatite