

## 금운모의 질석화과정에서 나타나는 논트로나이트 생성 연구

Bui Hoang Bac<sup>1)\*</sup> · 송윤구<sup>1)</sup> · 강일모<sup>2)</sup> · 김명훈<sup>3)</sup> · 구자량<sup>1)</sup>

충남 청양지역의 초염기성암은 금운모가 다량 함유되어 있는 특성을 갖고며, 특히 금운모는 지표환경에 노출되어 규칙형 금운모/질석 혼합층광물의 단계를 거쳐 질석화 되는 것으로 기존 연구를 통해 밝혀진 바 있다. 본 연구에서는 금운모의 질석화작용 과정에서 팔면체에  $Fe^{3+}$ 를 갖는 이팔면체 스멕타이트인 논트로나이트가 생성됨을 확인하였으며, 이에 체계적인 물리·화학적 및 광물학적 연구 결과 제시하고, 그 생성작용에 대하여 고찰하고자 한다.

대상시료는 질석화가 진행된 풍화단면에서 채취하였으며, 건조 후 전체시료에 대한 X-선 회절분석 및 SEM-EDS 관찰을 통해 논트로나이트 존재를 확인하였다. 건조시료는 24시간 이상 진탕 후 침강법을 이용하여  $2\mu$  이하 입도를 분리하였으며, 분리 진탕액에 대해서는 Laser size analyzer를 이용하여 입도분포를 분석하였으며, 또한 정방위시편을 제작하여 X-선 회절 분석을 실시하였다.  $2\mu$  이하 진탕액 시료는 다시 원심분리법을 이용하여 2-0.2, 0.2-0.1, and  $<0.1\mu$  입도로 분리하여 각 입도별로 정방위시편 제작을 통한 X-선 회절분석, FT-IR분석, SEM-EDS 등을 실시하였다.

$2\mu$  이하 시료에 대한 입도분석 결과, 약  $0.2\mu$  내외의 입도가 농집된 bi-modal 형의 입도 분포 양상이 관찰되었다. SEM 관찰결과, 논트로나이트는 미세립질 크기로 침전되었음을 알 수 있으며, 화학조성에서 Fe가  $Fe_2O_3$ 로 계산 시 25wt.% 내외로 금운모 조성과는 확연한 차이를 보이고 있다. 각 입도별 정방위 시편에 대한 Li-치환, 300C 가열, EG-처리 후의 X-선 회절분석 결과는 대부분의 전하가 사면체에서 발생함을 알 수 있으며, 화학조성을 고려할 때 논트로나이트에 속함을 알 수 있다. FT-IR 스펙트럼 또한 OH-stretching region에서  $Fe^{3+}$ -OH- $Fe^{3+}$ 에 해당하는 밴드가 관찰된 점으로 보아 논트로나이트가 존재함을 지시한다.

위의 연구결과에서 알 수 있는 바와 같이  $0.2\mu$  이하의 세립질 입도에 논트로나이트가 농집되어 나타나는 것은 금운모에 소량 함유된 Fe가 지표환경에서 물과의 반응을 통해 산화용해되고 논트로나이트의 생성조건을 만족하는 Fe-활동도 등 열역학적 환경이 조성되어 침전된 것으로 해석할 수 있다.

---

주요어 : 논트로나이트, 금운모, 질석, 금운모/질석 혼합층광물, 스멕타이트,

1) 연세대학교 지구시스템학과 (yungoo@yonsei.ac.kr)

2) 한국석유공사

3) 연세대학교 화학과