

## 나아광산(감포 46호) 벤토나이트의 산출상태와 물리적 특성

김용운<sup>1</sup>, 박성완<sup>1</sup>, 이상현<sup>1</sup>, 이유진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(주)한국수드케미(gibbs69@sckorea.co.kr)

<sup>2</sup>대한광업진흥공사

한반도 동남부의 포항-울산 일대에는 제3기층이 남북으로 길게 걸쳐서 분포한다. 이들 제3기층 내에는 벤토나이트를 비롯한 산업적으로 유용한 점토광물이 산출된다. 이번 조사는 경주 양남면 상라리에 위치한 나아광산의 일반지질과 벤토나이트의 산출상태 및 물리적 특성을 조사하였다. 이번 조사를 위해 약 10여 년간의 시추 조사 자료와 야외조사를 병행하여 벤토나이트의 산출상태를 규명하였고 산업계에서 통용되고 있는 물성실험을 통해 산업응용적인 측면을 살피고, X-선회절분석을 실시하여 구성광물에 대해 알아보았다.

조사지역은 하부로부터 백악기 퇴적암류와 불국사 화강암류가 기반암을 이루고 있다. 이를 제3기 화산쇄설성 퇴적암류가 부정합으로 피복하고 있으며, 안산암질 암류가 상기한 암류를 관입 및 분출한 양상을 띠며 분포한다. 기반암을 이루는 백악기 퇴적암류는 조사지역 하부에 분포되어 있고 사암과 셰일이 주를 이룬다. 이들은 전체적으로 혼펠스화 되었음이 특징이다. 화산쇄설성 퇴적암류는 주로 응회질 화산암류로 응회질 각력암, 라펠리 응회암, 응회암 및 사질 응회암 등으로 구성되었으며 각 층은 일정하게 나타난다. 안산암질 암류는 회색 내지 암회색을 띠며 장석류가 반정으로 산출되며, 소량의 흑운모와 석영이 관찰된다. 이들 안산암질 암류는 화산쇄설성 퇴적암류를 관입 또는 분출한 양상을 띠며 분포한다.

벤토나이트 광체는 제3기의 화산쇄설성 퇴적암류 내에 국한되어 산출하며 이번 조사에서는 지구조적인 측면을 고려하여 산출상태를 구분하였다.

- (1) A-지역; 하부 기반암과 단층접촉을 이루며 산출
- (2) B-지역; 상부에 안산암질 암류가 분포하며 구조선이 발달한 부분에서 산출
- (3) C-지역; 층리와 평행하게 발달하며 산출

(1)과 (3)지역의 벤토나이트는 주로 층상으로 배태되어 발달하였고 (2)지역은 괴상으로 산출한다. 물성실험 결과 (1)지역은 86-93ml, (2)지역은 75-83ml, (3)지역은 73-78ml의 MB 흡착량을 보이고 팽윤도는 (1)지역이 15-19ml/2g, (2)지역은 13-16ml/2g, (3)지역은 14-15ml/2g을 나타낸다. 생형압축강도(G.C.S)는 8-11 N/Cm<sup>2</sup>, 습태인장강도(W.T.S)는 0.17-0.2 N/Cm<sup>2</sup> 를 나타내며 전체적으로는 낮은 점도와 팽윤성을 보인다. 상기의 결과로 나아광산에서 산출되는 벤토나이트는 주로 주물용에 적합한 것으로 판명되었다.

일반적으로 벤토나이트는 매몰 속성환경에서 변질에 의해 스멕타이트 광물이 형성되어 배태된다고 알려져 있지만, 조사지역에서 산출되는 벤토나이트는 주된 변질작용은 속성변질 작용 외 다른 요인에 의해 형성된 것으로 사료된다. 즉, 나아광산에서 산출되는 양질의 벤토나이트는 단층대와 같은 구조선 주변부와 안산암질 암류 하부에 집중적으로 배태되어 있다. 이는 구조적 연약대인 단층대를 통한 지표수의 원활한 공급과 안산암질 암류의 관입 및 분출과 관련된 열수의 영향으로 벤토나이트 광체를 형성하는데 커다란 영향을 주었을 것으로 사료 된다.