

광산배수로부터 형성되는 증발광물의 지구화학

박천영*, 김성구, 조갑진, 임성수
(조선대학교 자원공학과)

초 록

폐탄광이나 폐금속광산으로부터 형성되는 광산배수에는 다량의 주성분이온 및 유해 중금속 이온들이 용해되어 있다. 고농도의 주성분 이온 및 유해중금속이온들을 함유하고 있는 산성광산배수는 지표수는 물론 지하수를 오염시키고 있으며, 특히 농촌지역에서 산성광산배수를 정화하지 않고 농업용수로 이용하고 있어 농작물에 대한 환경오염 가능성이 매우 높다. 이 연구는 산성광산배수로부터 형성되는 증발잔류광물의 광물학적 및 지구화학적 특징 그리고 증발작용이 자연적으로 진행되는 동안 산성광산배수에서 일어나게 되는 수질변화를 지구화학적으로 고찰하고자 하였다. 증발잔류광물은 광산배수가 흐르는 현장의 하천에서 발견되고 있다. 3개지역의 산성광산배수(HS, LG 및 BJ)를 채취하여 실험실에서 자연건조시켰다. 증발작용이 진행되는 동안 TDS, EC 값들과 주성분이온 및 미량성분이온들의 함량은증가하나 DO 값은 감소한다. Fe는 BJ와 LG시료에서 증발작용이 진행될수록 증가하여 나타나나, HS 시료는 초기에 검출되고 있으나 증발 후기에는 검출되지 않고 있다. 이와 같은 원인은 수중의 Fe²⁺ 이온이 용존산소에 의해 Fe³⁺ 이온으로 산화되고 물분자와 가수분해되어 비정질의 철수산화물이 형성-흡착-침전되기 때문인 것으로 판단된다. BJ 시료에서 석고, 사리염, 고령토, 돌로마이트 및 illite등이, LG 시료에서 석고, 사리염 및 vermiculite 그리고 HS 시료에서 석고와 사리염에 해당되는 X-선 회절 값이 관찰된다. 증발잔류광물에 대한 IR분석에서 광산배수로부터 형성된 증발잔류광물들은 OH, H₂O 및 SO₄기가 화학적으로 결합되어 있다. 증발잔류광물을 전기로에서 65, 150, 250 및 350℃로 각각 1시간 동안씩 가열하였다. 석고는 가열온도 150℃에서 bassanite로 전이되고, 사리염은 가열온도 65℃에서 hexahydrite로 그리고 가열온도 250℃에서 kieserite로 전이된다. 가열온도가 증가할수록 OH기(3407.11cm⁻¹)의 흡수밴드, 물분자(1654.39cm⁻¹)의 흡수밴드 그리고 황산염기(1113.46cm⁻¹)의 흡수밴드에 해당되는 강도는 감소하지만, 황산염기에 해당되는 668.35cm⁻¹ 구간의 흡수밴드와 603.85cm⁻¹ 구간의 흡수밴드 강도는 상대적으로 증가한다. 증발광물에 대한 SEM 및 EDS분석에서 비교적

결정이 잘 형성된 침상 및 주상의 석고가 HS 시료에서 관찰되고, 고령토로 판단되는 육각 판상의 결정들이 BL 시료에서 그리고 사리염에 해당되는 원형의 결정들이 LG 시료에서 관찰된다.