

# 전남 가사도 화산성 천열수 금·은 광상의 공간적 열수변질 특성 - 등대맥·등대동맥을 중심으로 -

김창성·최선규<sup>1)</sup>·최상훈<sup>2)</sup>·강홍석<sup>3)</sup>

## 1. 서 론

가사도 지역에 발달한 합금·은석영맥은 백악기의 화산쇄설암 및 퇴적암을 모암으로 하여 평행(sheeted)맥과 망상(stockwork)맥으로 산출되며, 부분적으로 방해석 세맥이 발달되어 있다. 본 연구에서는 가사도 남부 지역에 발달한 등대맥(N10E, 70N)과 등대동맥(N60E, 65N)을 중심으로 6개의 시추공 시료와 노두 시료를 대상으로 가사도 광상의 금·은 광화작용과 관련된 열수 변질대의 분포 특성을 광물·광상학적 관점에서 연구를 진행하였다. 석영맥의 금·은 함량비(Fineness,  $Au \times 1000 / (Au + Ag)$ )는 등대맥에서 0.1 ~ 469.8(평균치:34.6), 등대동맥에서 0.1 ~ 128.6(평균치:28.4)로 등대맥이 등대동맥에 비해 전반적으로 높은 금의 함량비를 보인다.

## 2. 열수 변질대의 분포 특성

가사도 남측지역에 발달한 등대맥·등대동맥 주변의 열수 변질대는 전반적으로 규화작용을 받아 석영이 우세하고, 특히 최상부 변질대에서는 부분적으로 카오리나이트, 디카이트, 명반석(alunite), 적철석이 산출된다. 열수 변질대는 광물조합에 따라 저온형 고점토대(advanced argillic zone), 점토대(argillic zone), 건운모대(phyllitic zone), 프로필리틱대(propylitic zone)로 구분될 수 있다. 저온형 고점토대는 백색에서 적갈색을 띠며 지표와 시추공의 최상부에서 잘 발달되어 있고, 석영-디카이트(dickite)-명반석(alunite)-적철석이 주 구성광물로 이루어진다. 점토대는 석영맥의 접촉부에 우세하게 분포하며, 주로 석영-디카이트-건운모로 구성되어 저온형 변질대의 특징을 보인다. 건운모대는 시추공 시료중 하부 석영맥의 주변에서만 확인되며, 석영-건운모-황철석이 주 구성광물로써 점토대에서 나타나는 디카이트는 발견되지 않는다. 프로필리틱대는 석영맥으로부터 최외곽부를 이루고 있으며, 녹니석-사장석-석영-건운모-방해석으로 구성된다.

석영맥은 주로 호상(colloform), 각력(brecciated), 정동(vuggy), 칼세도니(chalcedonic)조직이 관찰되며, 아두라리아(adularia), 방해석, 돌로마이트와 미립의 석영이 산출된다. 특히, 아두라리아는 저유황형 천열수 광상의 특징적인 광물로 등대맥 하부시료(-100m)에서 산출되며, 등대동맥에서는 석영과 함께 방해석과 돌로마이트가 다량 산출된다. 광석광물로는 황철석, 섬아연석, 황동석, 자류철석, 방연석 등이 주로 산출되며, 등대맥에서 Ag-S계(argentite), Ag-Fe-S계, Ag-Cu-As-Sb-S계(pearceite)의 합은광물, 등대동맥에서 Ag-S계

주요어 : 화산성 금은광상, 천열수 광상, 저유황형, 가사도

- 1) 고려대학교 지구환경과학과 ( cskim72@yahoo.co.kr )
- 2) 충북대학교 지구환경과학과
- 3) 대한광업진흥공사

(argentite), Ag-Te-S계(cervelleite)의 합은광물이 확인된다. 에렉트럼(electrum)은 황철석 내에 점적 상으로 수  $\mu\text{m}$  이하의 크기로 산출되며, 금함량은 14.6 ~ 99.3 atomic %로 현저한 함량변화를 보이지만, 대부분은 22.9 ~ 41.8 atomic %로서 은함량이 부화된 경향을 보인다. 또한 섬아연석의 철함량(mole %)은 등대맥에서 3.0 ~ 6.5 %이고, 등대동맥에서 0.27 ~ 6.6 %로 비교적 낮은 값을 보인다.

### 3. 변질 특성에 대한 고찰

가사도 광상은 화산쇄설암, 퇴적암을 모암으로 하여 배태되며, 석영맥은 호상, 각력, 칼세도니 조직 등 전형적인 천열수 광상의 특징적인 조직이 관찰된다. 이러한 사실은 본 광상이 천부환경 조건에서 급격한 냉각작용을 받았음을 시사한다. 또한, 아두라리아 및 다량의 탄산염 광물, 자류철석의 산출과 은함량이 부화된 에렉트럼의 화학 조성은 저유황형 조건의 정출환경을 지시하고 있다. 석영과 방해석에 대한 안정동위원소 분석 결과에 의하면 광화용액은 지표수와 매우 유사한 값을 보이며, 이는 광화 작용과 관련된 열수 용액이 마그마 기원보다는 천수 기원의 열수용액에 기인된 것이다. 결론적으로, 가사도 남측지역에 분포하고 있는 광상은 화산성 저유황형 천열수 광상으로 사료된다.