

## 경상분지 남동부 일광광산에 산출하는 전기석 기원과 그 중요성에 관한 예비연구

장주연\*, 양경희, 이준동

부산대학교 지질학과

부산에서 북동쪽으로 대략 25km 떨어진 지점에 위치하고 있는 일광광산 부근의 지질은 백악기 화산암·퇴적암 그리고 이를 관입한 화강암류와 이 암주 내에 발달하는 구리-중석을 함유하고 있는 각력파이프광상으로 이루어져 있다. 일광광산의 화강암류는 거의 타원형으로 felsic한 중앙부와 mafic한 양상의 주변부로 나뉘어지며, 암주 내에 수직적인 원통형의 각력파이프가 광화대를 이루고 있고, 그 주변에는 모암변질대가 발달되어 있다. 각력파이프를 충전하고 있는 vein과 화강암의 중앙부에는 전기석이 풍부하게 산출되고 있다. 일광광산에서 산출되는 전기석은 야외 관찰시 각력파이프 중심에서부터 외곽부쪽으로 전기석의 풍부함이 감소하며 산출형태도 달라진다. 파이프에서 대략 반경 150m 내에서 전기석은 침상형의 방사상 모양 내지 rosettes형으로 풍부하게 산출되며, 화강암내의 mafic한 암편을 치환한 형태로 산출되기도 한다. 암주의 중앙부 주변부에서는 거의 미세한 구상형으로 산재되어 나타나고 있다.

전기석은 복잡한 화학식  $\{(Na, Ca)(Fe, Mg)_3(Al, Li)_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH, F)_4\}$  을 갖는 붕산 규산염 광물이다. 이러한 다양한 성분은 마그마의 진화과정, 모암의 특성, 온도, 압력, 성분과 같은 물리·화학적 성질에 따라 전기석의 성분이 체계적으로 변하기 때문에 모암과 전기석 기원과의 상관관계를 파악할 수 있다. 파이프 부근의 화강암류는 현미경상에서 전기석이 석류석과 같이 풍부하게 나타나며 장석들은 변질받은 상태로 세리사이트, 녹립석으로 나타나고, 흑운모와 각섬석은 녹니석화되어 변질된 상태를 보이고 있다. 파이프 중심에서 외곽부로 갈수록 전기석의 함량은 줄어들고 있고 장석들이 알바이트·칼스베드 쌍정을 보이며, 흑운모가 각섬석보다는 우세하게 나타나고 있다. 전기석은 주상 결정, 자형 내지 반자형의 입자로 다색성을 보이며, 결정 중심에서 가장자리로 갈수록 파란색과 황갈색의 광학적 누대구조를 관찰할 수 있다. 일광광산에서 산출되는 전기석에 대한 현미경 관찰은 열수기원임을 지시하고 있다.

야외조사와 현미경 관찰의 예비조사에 의하면 일광광산의 전기석이 형성된 환경은 다른 2가지 화학적인 저장소의 혼합 효과의 결과로 생성되어진 것으로 예상된다. 일광의 화강암류를 만든 마그마는 전기석을 형성할 만큼의 Fe-Mg 성분이 충분하지 않았을 것이다. 화강암 내에 흑운모와 각섬석의 결정작용에 의해 마그마의 Fe-Mg 성분이 고갈되어지고, 이로 인해 그 함량이 감소하며 상대적으로 마그마 내에 남은 붕소( $B_2O_3$ )는 열수로 용리되고 흑운모, 각섬석과 평형을 유지하며 열수에 남아있게 된다. 잔류용융체에 남은 붕소의 함량은 전기석을 만들기 위해 충분함에도 불구하고, Fe-Mg 함량이 부족하여 마그마 기원의 전기석 결정을 만들 수

가 없다가 광맥이 형성된 시기에 또 다른 열수가 공급되면서 이전의 평형이 깨지고 기존의 흑운모와 같은 염기성 광물이 붕소(B)를 함유한 새로운 열수와 반응하여 전기석을 형성한 것으로 예상된다. 앞으로 전암과 광물에 대해 지화학적 연구를 통해 화강암류와 전기석과의 지화학적 연관성, 주성분 원소와 열수의 특성과의 상관관계, 전기석의 기원(마그마 기원인지 열수기원인지)이 보다 정확하게 파악될 것이다. 마그마 진화에 따른 전기석의 성분변화와 기원을 이용하여 일광광산의 동광화대를 형성한 마그마 계에서 열수계로 이어지는 지질학적 과정을 이해할 수 있을 것이며, 암석 성인론적 지시자로서 어떠한 중요성을 갖는지 논의되어질 수 있다.