

서울 부근 청계산 반상변정질 편마암의 변형미구조 및 고온 변형작용

양소영*, 조문섭

서울대학교 지구환경과학부(ysy99@snu.ac.kr)

서울특별시의 남쪽에 위치한 청계산에는 다양한 변형조직을 보이는 반상변정질 편마암체가 산출한다. 우리는 이 암체를 대상으로 변형미구조들의 특성과 변형(-변성)온도와의 관계를 밝히고자 하였다. 청계산 편마암은 정장석, 사장석 및 석류석의 반상변정을 가지며, 기질은 사장석+정장석+석영+흑운모±석류석±규선석의 주성분 광물과, 저어콘, 인회석, 침정석(spinel), 모나자이트 등의 부성분 광물로 구성된다. 변형작용의 세기에 따라 엽리가 거의 없는 반상변정질 편마암으로부터 압쇄조직을 잘 보이는 초압쇄암(ultramylonite)까지 관찰되며, 지역에 따라서는 부분용융의 증거를 보이는 혼성암질(migmatitic) 편마암도 흔히 관찰된다.

변형을 적게 받은 반상변정질 편마암에서 엽리는 거의 관찰되지 않고, 주요광물들의 재결정 조직만 관찰된다. 석영 입자들은 입자경계이동(grain boundary migration)에 따른 재결정작용으로 로베이트형(lobate)의 불규칙한 경계를 보이며, 이는 약 500°C 이상에서 재결정되었음을 지시한다. 사장석 반상변정들은 아입자회전(subgrain rotation)을 통해 재결정된 후 등방질의 다각형 아입자(50~100 μ m)들로 구성되며, 직선형 경계를 갖는 삼중교차점(triple junction)을 잘 보인다. 또한, 핵-맨틀(core-mantle) 구조와 정장석 변정에서는 미르메카이트(myrmekite), 플레임 퍼사이트(flame perthite) 등이 관찰된다. 이러한 변형미구조들은 약 450~600°C 에서의 재결정작용을 지시한다. 또한, 사장석과 정장석 반상변정 모두 용리(exsolution) 조직을 보이며, 이들 변정의 주변부 맨틀을 구성하는 아입자에서도 용리 현상이 관찰된다. 후자는 동력(dynamic) 재결정 과정동안, 또는 그 이후에 용리되었음을 의미한다. 용리된 아입자의 장석 쌍으로부터 구한 온도는 약 500°C로 다른 변형미구조로부터 추정된 변형온도와 일치한다.

압쇄조직을 잘 보이는 반상변정질암에서는 주로 흑운모±석영±장석으로 구성된 층들이 교호하며 석류석 반상변정을 둘러싸고 있다. 석류석 반상변정은 대개 치환 또는 변질되었으나 반상 변정조직의 형태를 유지한다. 정장석 반상변정은 핵-맨틀화 과정이 상당히 진행됨에 따라 대부분 아입자로 재결정되어 반상변정 구조를 거의 보이지 않는다. 사장석 반상변정 또한 아입자들로 완전히 재결정되었고, 이들 아입자들은 엽리면에 평행하게 길쭉한 형태로 배열되기도 한다. 석영은 압쇄화 과정에서 길게 신장되어 띠(ribbon) 모양을 보이며, 띠를 구성하는 길게 늘어난 아입자들은 변형작용시 회전과 함께 입자경계이동도 일어나, 변형을 적게 받은 편마암에서보다 선형의 입자경계를 보인다. 이와 같은 석영과 장석의 재결정 기작은 약 600°C 이상의 변형온도를 지시한다.

이상의 변형미구조 관찰로부터 청계산의 반상변정질 편마암이 약 500~600°C 의 고온에서 변형 및 재결정되었을 알 수 있다. 우리의 연구 결과는 변성사 연구와 함께 경기육괴의 진화과정을 보다 잘 이해하는데 도움이 될 것으로 기대된다.