

경기육괴 중앙부에 위치하는 양구 지역의 변성암석학적 연구

서지은, 권용완, 최선규

고려대학교 지구환경과학과 (still4@hanmail.net)

경기육괴 중앙부에 위치하는 양구 지역을 46번 국도를 중심으로 연구하였다. 이 지역의 대표적인 암상은 미그마타이트질 호상편마암, 석류석 화강암질 편마암, 반상변정질 편마암, 흑운모 편암, 앵피블라이트이다. 미그마타이트질 호상편마암의 대표적인 광물조합은 흑운모+백운모+K-장석±석류석±규선석±근청석이다. 석류석 화강암질 편마암은 괴상을 이루며 미그마타이트질 호상편마암과 접하고 있으며 대표적 광물조합은 흑운모+백운모+K-장석±석류석±규선석이다. 시료 Jns-127은 남정석이 일부 마모된 형태로 사장석 내부 또는 백운모에 둘러싸여 있다. 일부 석류석은 근청석에 둘러싸여 있고 주엽리면을 이루는 조립질의 흑운모와 달리 근청석 반상변정내에 세립질의 흑운모와 침상의 규선석이 방향성 없이 성장하고 있다. 이러한 조직에서 유추할 수 있는 본 지역의 대표적인 변성진화 과정은 다음과 같다; (1) 남정석이 안정한 영역을 거치고 전진변성작용을 받았다. (2) $Bt+Als=Gr+Kfs+L$ 반응을 통해 석류석 반상변정이 생성되며 석류석 화강암질 편마암이 만들어진다. (3) $Gr+Kfs+L=Crd+Bt$ 반응을 통해 석류석이 근청석내에 포획되며 세립질의 흑운모가 생성된다. 또한 (4) $Kfs+Crd=Sil+Bt+Qtz$ 반응을 통해 침상의 규선석이 나타나며 K-장석은 대부분 소모되어 관찰되지 않는다. 반상변정질 편마암은 국지적으로 나타나며 광물조합은 흑운모+백운모+K-장석이다. 흑운모 편암의 광물조합은 흑운모+백운모+사장석±규선석이다. 앵피블라이트는 미그마타이트질 호상편마암과는 조화적 접촉관계가 우세하나 석류석 화강암질 편마암에서는 염기성 미립 포획암(MME) 형태를 보이는 경우가 많다. 이들의 대표적 광물조합은 각섬석+사장석±석류석±흑운모±석영이다.

석류석 화강암질 편마암에서 석류석의 중앙부($Alm_{65-75}Prp_{14-30}Grs_{3-4}Sps_{2-4}$)에서 주변부($Alm_{70-80}Prp_{10-20}Grs_{3-5}Sps_{4-8}$)로 갈수록 Alm과 Sps는 증가하고, Prp는 감소한다. 앵피블라이트에서는 중앙부($Alm_{55-57}Prp_{10-11}Grs_{28-30}Sps_{4-6}$)에서 주변부($Alm_{52-55}Prp_{9-11}Grs_{30-36}Sps_{2-4}$)로 갈수록 Alm과 Sps는 감소하고, Grs는 증가한다. 석류석 화강암질 편마암에서 흑운모의 X_{Fe} 는 0.54-0.60으로 석류석내의 흑운모와 주변부에 접하는 흑운모의 X_{Fe} 가 큰 조성변화를 보이지 않는다. 석류석 화강암질 편마암에 사장석의 화학조성은 석류석내의 포획물($X_{An26-42}$)과 주변부($X_{An28-44}$)가 비슷하게 나타난다. 앵피블라이트에서 사장석은 석류석내의 포획물($X_{An52-98}$)이 주변부($X_{An23-76}$)에 비하여 높으며, 기질부($X_{An21-35}$)가 가장 낮은 함량을 보인다. 석류석 화강암질 편마암내 근청석의 X_{Fe} 는 0.41-0.50이다.

변성환경 유추를 위해 석류석 화강암질 편마암과 앵피블라이트에서 포유물들에 관해 온도-압력을 계산하였다. 석류석 화강암질 편마암내의 석류석-흑운모-사장석-규선석의 광물조합에 대해 석류석-흑운모 지온계(Indares and Martingnole, 1985; Dasgupta et al, 1991)와 GASP 지압계(Koziol and Newton, 1988)를 사용하여 변성환경을 추정하였다. 석류석 주변부에서 계산된 온도-압력은 500-656°C/4.2-6.2kb이다. 석류석의 중앙부와 기질부에 존재하는 흑운모를 사용하여 최고변성환경을 추정하고자 하였으나 1100°C의 매우 높은 온도가 나온다. 이 온도는 석류석이 후퇴변성작용시 Fe-Mg치환반응 이외에 net-transfer 반응이 동시에 일어나 K_D 값이 비이상적으로 높아진 결과로 최고변성환경을 추정하기 어렵게 만든다. 시료 Jns-127에서 TWEEQU 프로그램을 이용하여 석류석-사장석-흑운모-근청석-규선석의 광물조합을 CKFMASH계에 대해 계산해 본 결과 600°C/4kb로 전통적인 석류석-흑운모 지온

계와 GASP지압계를 이용하여 계산된 결과와 유사하다. 앰피블라이트는 석류석-각섬석 지온계와 GHPQ 지압계(Graham and Powell, 1984; Powell, 1985)를 사용하였다. 석류석 중앙부에 포획되어 있는 각섬석과 인접한 석류석의 조성을 이용하여 계산된 온도-압력은 584-660°C/4.8-6.8kb이며, 석류석 주변부의 조성을 이용하여 계산된 온도-압력은 747-817°C/5.1-7.3kb이다. 앰피블라이트내 석류석은 중앙부에서 주변부로 갈수록 온도와 압력이 증가하는 양상을 보인다.