

## 하동-산청 회장암체에 대한 암석화학적 연구

고보균\*, 박영록

강원대학교 지질학과(bokko@kangwon.ac.kr)

하동-산청 지역에는 회장암, 우백질 반려암, 반려암, 및 합산화광물 우백질 반려암으로 구성된 메시프형 회장암체(massif-type anorthositic body)가 분포한다. 이 암체 중 다른 암석과는 달리 세립질의 조직을 보이며 유색광물로 단사회석이 비교적 잘 보존되어 있는 소규모 반려암의 생성 시기를 알아보기 위해 Sm-Nd 전암 연대를 측정하였으며, 이 회장암 복합체의 성인을 밝히기 위해 주원소, 미량원소, 희토류원소 및 방사성 동위원소를 이용한 연구를 실시하였다.

반려암에 대한 Sm-Nd 전암 연대 측정 결과 이 반려암은 회장암체와 거의 동일한 시기(1.652±0.08Ga)에 형성된 것으로, 연구지역의 다른 중생대 반려암과는 달리 하동-산청 회장암체와 성인적으로 관련이 있음을 알 수 있다.

하동-산청 회장암질암은 분화가 진행됨에 따라  $Al_2O_3$ 와 CaO 함량은 약간 분산된 특징을 보이면서 감소하는 반면에, MgO와 total iron 함량은 일련의 분화경향을 보이며 증가한다. 또한, 분배계수가 비슷한 불호정원소(incompatible element)의 상관도에서 보여주는 단일 분화경향은 하동-산청 회장암체가 하나의 근원 마그마로부터 형성되었음을 나타낸다. MORB로 표준화한 스파이더그램에서 LILE(large ion lithophile element)는 불규칙한 패턴을 보이는데, 이는 암석의 형성 이후에 작용한 열수 변질작용의 결과로 해석된다. 스파이더그램의 Hf-Yb segment의 경사는 다른 부분보다 더 급하며 후기에 형성된 암석으로 갈수록 점차 완만해 지는 경향을 보이는데, 이는 후기에 형성된 암석으로 갈수록 고장력원소에 대한 분배계수가 높은 광물의 함량이 증가하기 때문이다. 희토류원소 패턴에서, 하동-산청 회장암체의 초기에 형성된 암석은 뚜렷한 정(+)<sup>Eu</sup> 이상(positive Eu anomaly)을 보이면서 낮은 희토류원소 함량을 가진다. 또한 경희토류원소의 함량이 중희토류 원소의 함량보다 더 많아서 가파른 희토류원소 패턴을 보인다. 후기에 형성된 암석으로 갈수록 회장암질암에 유색광물 함량이 증가하기 때문에 Eu를 제외한 희토류원소의 함량은 전체적으로 증가하며, Eu 이상치는 상대적으로 감소하고, 따라서 희토류원소의 패턴은 점차 평평한 형태를 이룬다. 이런 희토류원소의 특징들은 회장암질암들이 단일 마그마로부터 형성된 일련의 분화산물일 가능성을 나타내며, 희토류원소와 유색광물의 함량이 높은 우백질 반려암과 합산화광물 우백질 반려암은 회장암의 성분적인 보상암석(compositional compensation member)일 것으로 사료된다.

회장암질암의  $\epsilon_{Nd}(T)$  값은 회장암이 -3.22~-5.44, 우백질반려암이 -1.79~-5.50, 반려암이 -0.47~-3.00, 그리고 합산화물 우백질반려암이 -4.17~-5.24의 범위를 가진다. 약간 더 높은  $\epsilon_{Nd}(T)$  값을 보이는 반려암을 제외하고는 전체적으로 유사한 범위의 값을 보이며, 암석 생성 순서에 따른 일정한 규칙성을 보이지 않는다. 반려암은 상대적으로 맨틀 값에 가까운 높은  $\epsilon_{Nd}(T)$  값을 보이며 Ni과 Co의 함량이 높은 것으로 보아 맨틀에서 기원한 것으로 그리고 하동-산청 회장암체를 형성한 모마그마(parental magma)의 성분을 나타내는 것으로 생각된다. 지하 심부에서 이 모마그마로부터 분화되어 생성된 마그마는 지각으로 상승하는 동안 지각 물질에 의한 혼염을 경험하였으며, 이 혼염된 마그마는 결정 분화작용을 통해 회장암, 우백질 반려암 및 합산화광물 우백질 반려암을 형성하였을 것으로 생각된다.