

지리산 지역 차노카이트(Charnockite)의 생성시기와 기원 및 회장암과의 성인적 관계

김동연, 박계현, 송용선

부경대학교 환경지질과학과(mesh426@hanmail.net)

차노카이트는 고도 변성작용을 받은 선캠브리아기 지각에 국한되어 나타나며 우리나라 지리산 지역에서도 산출됨이 보고된 바 있다. 차노카이트는 흔히 회장암과 수반되는데, 지리산 일대에 분포하는 차노카이트 역시 회장암과 함께 산출된다. 두 암상의 성인적인 관계를 규명하는 것은 차노카이트의 기원뿐 아니라 지리산 일대 선캠브리아기 지각의 형성과 진화과정을 이해하는데 중요하다. 지리산 지역 차노카이트는 전형적인 차노카이트의 특성을 보이는 괴상형과 편마구조가 현저하게 발달된 엽리상 차노카이트로 구분된다. 이 연구는 괴상 및 엽리상 차노카이트와 함티타늄 간극충진상 회장암에 대한 Sm-Nd 연대측정과 Pb, Sr 동위원소 분석을 실시하였고, 이를 통해 괴상 및 엽리상 차노카이트와 회장암의 기원물질과 그 생성시기 및 성인적 관계를 밝히고자 한다.

차노카이트 전암 및 분리한 석류석에 대한 Sm-Nd 연대측정 결과 괴상 차노카이트는 1827 ± 16 Ma, 엽리상 차노카이트는 1820 ± 11 Ma를 나타내고, 이 연대로 계산한 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 초기치는 각각 0.71319, 0.71532이다. 전암에 대한 $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$ 값은 괴상 차노카이트는 -5.46, 엽리상 차노카이트는 -5.99이다. 차노카이트의 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 16.29, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 15.54이며, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 43.75이다. 회장암체 내에 배태한 함티타늄 암체에서 분리한 석류석, 사장석 및 유색광물 부분에 대한 Sm-Nd 연대측정 결과는 1792 ± 45 Ma이고, 이 연대로 계산한 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 초기치는 0.70616~0.70619이다. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 16.15~17.76, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 15.5~15.6, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값은 35.69~37.40이다.

괴상 및 엽리상 차노카이트의 동일한 연대와 Nd, Sr 초기치는 이들이 현재의 조직은 다르지만 같은 기원인 것으로 해석되고, 차노카이트의 Nd, Sr 초기치는 맨틀의 값과는 다르며 지각물질이 오염되었음을 나타낸다. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값이 비교적 낮으며, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 은 상당히 높은데, 이는 전형적인 하부지각의 것과 유사하다. 이를 종합하면 지리산 지역 차노카이트는 하부지각 물질로부터 만들어진 것으로 판단된다. 차노카이트의 생성시기는 이 지역 다른 변성암들의 변성시기에 비해 약간 빠른데, 이는 이 지역 tectonothermal 사건의 초기에 차노카이트가 만들어지고, 뒤이어 광역변성작용이 일어났음을 의미한다. 차노카이트와 회장암의 생성시기가 거의 같은 점은 이들이 성인적으로 관계있을 가능성을 높게한다. 한편 차노카이트와 회장암의 화학적 조성은 분화관계로 설명되지 않고, 서로 다른 Nd 초기치, Sr 초기치, Pb 동위원소 값은 이들이 다른 기원물질에서 만들어졌음을 의미한다. 희토류원소를 포함한 미량원소들 역시 다른 변화경향을 나타내며 동일 마그마의 분화관계로 설명할 수 없다. 따라서 회장암과의 시기적 연관성은 분화관계는 아니지만 이전에 연구된 다른 지역들과 마찬가지로 차노카이트의 생성에 회장암이 열원으로 작용하였을 가능성이 높다. 또한 이러한 열원은 이후의 광역변성작용에도 영향을 주었을 것으로 추정된다.