

염기성 미립 포유암과 알칼리장석 거정을 포함하는 제천반상화강암의 암석학적 특징

진미정^{1*}, 이준동², 신기철², 김종선², 황병훈²

¹ 부산대학교 공동실험실습관(mjjeon@pusan.ac.kr)

² 부산대학교 지질학과

1. 서론

제천화강암은 옥천대의 북동부에 분포하는 류라기 화강암으로써 거북모양의 소규모 저반상 관입암체로 알려져 있다(김용준, 1979; Shibata et al., 1983; 진명식 외, 1992). 제천화강암은 북서쪽으로는 박달령 화강암질 편마암과 접하고 남동쪽으로는 석회암과 접하고 있으며 이 두 암석을 관입하면서 많은 금속, 비금속광상을 형성하였다. 특히 반상화강암에는 알칼리장석이 거정(Megacryst)으로 나타나는데, 장석은 유리 첨가물, 도자기 제조시의 용제, 유약 등 산업적으로 이용가치가 있는 광물이다(배광현과 황연, 2002). 또한 반상화강암에 다량 나타나는 염기성 포유암은 화강암 형성에 있어 마그마 혼합의 역사를 지시한다는 연구결과가 보고되고 있으므로 암석학적으로도 중요성 연구대상이라고 할 수 있다(Didier & Barbarin B., 1991; 김건기 외, 2005). 현재까지 제천화강암에 관해 보고된 연구는 암석분대 및 지화학적 연구(김용준, 1979)와 Rb-Sr 동위원소 연구(진명식 외, 1992; 권성택 외, 1992) 및 장석 거정 모암으로서의 반상화강암 성인과 염기성 포유암에 관한 연구(이한영 외, 2001)가 있다. 위의 연구들은 제천화강암에 대한 전반적인 암석기재 및 지화학적 특징을 다루었으나 염기성 포유암에 대한 지화학적 자료가 부족하고 Sm-Nd 동위원소 자료가 발표되지 않았으므로 이를 제시하고자 한다.

2. 본론

제천화강암 중 반상화강암에는 거정과 염기성 포유암이 다량 나타난다. 염기성 포유암은 초기 조사자들에 의해서 xenolith나 각섬암으로 기재되었으나 2001년에는 마그마 혼합에 의한 염기성 포유암의 가능성이 제시되었다(김기완 외, 1967, 이한영 외, 2001). 염기성 포유암은 반상화강암 모암과 동일한 광물조성을 보이지만 화강암에 비해 입자가 작고 매퓌하며 사장석, 석영, 알칼리장석의 화강암 반정을 포함하기도 한다. 유색광물은 흑운모, 각섬석, 스피넬이 관찰된다.

제천화강암의 주성분원소의 함량 중 SiO₂은 홍색장석화강암이 64.3~70.95 wt.%, 반상화강암이 70.6 wt.%, 염기성 포유암이 50.4~56.9 wt.%이며 하커 도표에 도시했을 때 화강암과 염기성 포유암은 MgO, Fe₂O₃함량에서 선적인 감소경향을 보인다. Na₂O+K₂O의 알칼리 함량은 홍색장석화강암에서 6.3~7.5 wt.%, 반상화강암에서 6.4~6.9 wt.%, 염기성 포유암에서 5.3~7.1 wt.%로서 염기성 포유암의 함량이 낮지만 그 범위는 홍색장석 화강암 및 반상화강암과 유사하다. 염기성 포유암은 알칼리-서브알칼리 분류도표에서 알칼리와 서브알칼리 양쪽 영역에 모두 도시된다. 총회토류함량은 화강암에서 100~148 wt.%인데 비해 염기성

포유암은 102~244 wt%로써 화강암에 비해 총희토류함량이 높다. 그러나 REE 경향은 화강암과 염기성 포유암에서 평행하게 나타난다. 제천화강암의 동위원소 특징은 $\epsilon_{Nd}(0)$ 값이, 반상화강암에서 -17.25, 홍색 장석 화강섬록암에서 -17.73 ~ -18.36, 염기성 포유암에서 -14.44 ~ -11.05으로 화강암보다 약간 높게 나타났다(Fig. 1). 제천화강암은 Rb-Sr 전암연대가 정의되지 않는 것으로 보고되었으므로 마그마 혼합을 고려하여 염기성 포유암을 이용하여 화강암의 연대 측정을 시도했으나 역시 연대가 정의되지 않았다. 그러므로 광물과 전암을 통해 얻은 연대 200Ma를 이용하여 초생치 및 암석 기원물질을 살펴보았다. Sr 초생값은 0.710~0.715의 범위를 보이며 이중 반상화강암은 0.710 염기성 포유암은 0.710~0.711, 홍색장석화강암은 0.715의 값을 나타내었다.

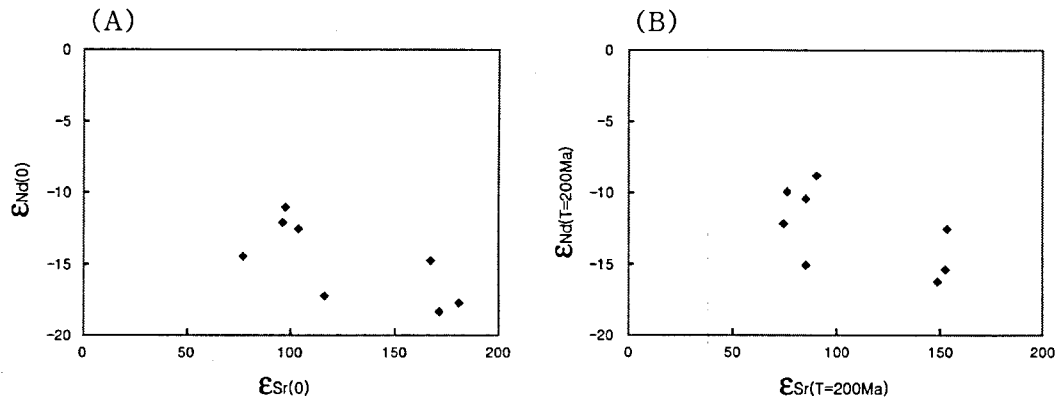


Fig 1. Sr-Nd isotope diagram of the Jecheon granites, enclaves and mafic dike.

3. 결론

제천화강암에 포함되어 있는 염기성 포유암은 경상분지에서 보고되고 있는 염기성 포유암의 기재 및 지화학적 특성과 유사하며 화강암의 형성과정에 있어 염기성 마그마와의 혼합사건이 있었음을 지시한다. Nd-Sm의 연대를 정의하지 않으며 기원물질의 특성을 지시하는 $\epsilon_{Nd}(0)$ 값은 화강암에서 -17.25~18.36이고 염기성 포유암에서 -14.44 ~ -11.05이다. 이미 알려져 있는 203Ma로 가정하여 계산한 스트론튬 초생값은 화강암에서 0.710~0.715이고 염기성 포유암에서 0.710~0.711이다.

4. 참고문헌

- 권성택, 진명식, 주승환, 1992, 제천 화강암의 기원: 스트론튬 동위원소 자료의 재고, 암석학회지, 1, 132-137.
- 김건기, 김종선, 좌용주, 2005, 경상분지 남서부 와룡산 일대에 분포하는 백악기 화강암류에 관한 암석학적 연구; 마그마 불균질 혼합에 의한 화강암류의 조성변화, 암석학회지, 14, 12-23.
- 김기완, 박봉순, 이흥규, 1967, 제천 지질도폭 설명서, 국립지질조사소, 46p.
- 김용준, 1979, 제천 화강암체에 대한 암석학적 연구, 광산지질, 12, 115-126.
- 배광현과 황연, 2002, 기계화학적 합성에 의한 장석으로부터의 안료 제조, 한국결정학회지,

- 13, 31-35.
- 이한영, 김대엽, 박중권, 2001, 장석광상 모암인 제천반상화강암의 암석학적 특성, 한국지구
과학회지, 22, 405-414.
- 진명식, 김성재, 신성천, 주승환, 지세정, 1992, 남한의 옥천습곡대에 분포되어 있는 제천화강
암체의 열역사, 암석학회지, 1, 49-57.
- Didier, J. and Barbarin, B., 1991, Enclaves and Granite Petrology, Elsevier, Amsterdam,
625p.
- Vernon, R.H., 1984, Microgranitoid enclave in granites-globules of hybrid magma
quenched in plutonic environment. Nature, 309, 438-439.
- Shibata, K., Park, N.Y., Uchiumi, S. and Ishihara, S., 1983, K-Ar ages of the Jecheon
granitic complex and related molybdenite deposits in South Korea. Mining Geol.,
33, 193-197.