

제주도 알칼리 화산암류의 K- Ar 연대와 Nd, Sr 동위원소 조성

김규한¹, Nagao, K², Tanaka, T³, 윤정수⁴, 박준범⁵, 박소영¹

1. 이화여자대학교 과학교육과

2. Laboratory for Earthquake Chemistry, The University of Tokyo, Japan

3. Department of Earth Planetary Sciences, Nagoya University, Japan

4. 제주대학교 해양학과

5. 자원개발 연구소

제주도 알칼리 화산암류에 대한 암석지구화학적 연구는 국내의 많은 지질학자들에 의해 수행된 바 있으며 화산암질 마그마 기원에 대하여 열점(Hot spot) 또는 맨틀플룸과 관련된 열점기원으로 해석되었다(예, Lee, 1982, 1989, 원종관, 이문원 1988, 박준범, 권성택, 1995).

선행연구자들에 의해 측정된 제주도 화산암류의 K- Ar 연령은 최고 1.20 Ma(윤상규외, 1986)에서 가장 젊은 0.025 Ma(Won et al., 1986)이 보고되어 있으며 기타연구자들에 의한 K- Ar 자료도 보고 있다(이동영외, 1987, Tamanyu, 1990 등)

이번 연구에서는 대표적인 화산암류 11개 시료와 화강암 포획암 1개 시료에 대하여 K- Ar 연령측정을 실시하였다. 그리고 14개 화산암 시료에 대하여 전암성분, 미량성분과 Nd, Sr 동위원소비를 분석, 검토하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

제주도 북부의 제주시 부근과 외동지역 시추코어 시료에서 0.41~0.09 Ma, 남부지역인 서귀포지역 부근과 용흥동 시추코어 시료에서 0.41 ~ 0.08 Ma, 동부지역 영주산 부근 시추코어와 지표시료에서 0.21~ 0.06Ma가 얻어졌다. 그리고 서귀포층을 덮고 있는 조면현무암 용암의 K- Ar 연령이 0.84 Ma로 얻어졌다. 한편 신랑리층 상부와 하부의 감람석 현무암 시료는 연령이 너무 젊어 다소 오차범위가 크지만 각각 0.07 Ma와 0.1 Ma로 얻어졌다. 신랑리층 중의 연체동물 폐류화석의 ¹⁴C 방사성 절대연령(AMS) 측정 결과 4400 ~ 1570 yr BP로 보고되었다(Kim et al, 1999). 화산암류의 K- Ar 연령은 선행연구자의 측정연령범위에 속하고 있다. 그러나 신랑리층은 홀로세까지 퇴적이 이루어졌음을 가르키고 있다. 특히, 별도봉 화산 쇄설암층내에 포획암으로 산출되는 흑운모화강암의 흑운모의 K- Ar 연령이 172.4 ± 5.2 Ma가 얻어져 제주도의 기반암 중에 쥬라기 화강암의 존재가 확인되어 제주도 화산섬의 기반암에 대한 새로운 사실이 밝혀지게 되었다. Nd, Sr 분석연구에서 사용된 화산암류의 시료는 현무암, 조면현무암, 현무암질조면안산암에 해당하고 있다. 이들 화산암의 낮은 Rb/Sr비(0.03 ~ 0.11)와 높은 Sm/Nd비(0.21 ~ 0.29)의 특징과 ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 비(0.70402 ~ 0.70447)와 ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd 비(0.51276 ~ 0.51286)는 결핍맨틀기원(Depleted source)의 특징을 나타내고 있다. 모든 시료가 MORB 연장상인 Mantle array 상에 도시되고 있으며 서남 일본의 규슈 서북부에 분포하고 있는 알칼리 현무암류의 Nd, Sr 동위원소비의 특징과 대단히 유사하다. 이들 화산암류의 Sr함량의 변화와 SiO₂ - K/Th 상관도에서 현

무암질 마그마에 지각물질의 혼염(contamination) 을 암시하고 있다. 서남 일본의 화산암 류와 지화학 및 동위원소 특성비교와 제주도 기반암의 새로운 정보에 의하면 제주도 화산활동은 한반도의 대륙지각의 남단부근에서 Mantle upwelling 과정에서 생성된 현무암질마그마에서 분화된 것으로 추정된다.