

독도 알칼리 화산암류의 K-Ar연대와 Nd-Sr조성

김 규 한, 박 은 진, 이 성 은, 송 지 혜

이화여자대학교 과학교육과

동해 형성과 관련되어 형성된 독도 화산섬의 화산암류는 그간 야외조사의 제한성 때문에 연구가 제한적으로 수행되어 왔다. 화산분출물의 지구화학적 연구(金允圭外, 1986, 김윤규외, 1987), 독도의 지질(Yoon, 1992), 독도의 지질과 진화(손영관, 박기화, 1994)등의 연구보고와 일부 시료에 대한 Nd, Sr분석 연구(Tatsumoto and Nakamura, 1991)에서 DUPAL이상의 특성을 제시하였다. 金允圭外(1986)는 독도 화산암을 분별결정 산물로 해석하였다. 한편 화산성 사암을 협재한 화산성 역암의 조사로 Yoon(1992)은 육상 화산분출물로 형성된 화산이 해수면하로 침강되어 화산정상부가 일부 잔존하는 것으로 해석하였다.

그러나 손영관,박기화(1994)는 독도 화산섬의 정밀 지질조사에서 하부로부터 조면암층, 괴상 옹회각력층, 라피리 옹회암, 조면안산암 등의 화산층서를 설정하고 각력암내의 현무암력의 K-Ar연령 $4.6 \pm 0.4\text{Ma}$, 조면안산암 $2.7 \pm 0.1\text{Ma}$ 를 보고하였다. 그들은 또한 독도 화산분출물은 수증분출(조면암 I)과 해저 화산의 용기 과정에 단계적 분출 과정을 해석하고 현재의 독도 화산체는 화도에서 수백m 떨어진 남서쪽 화구륜(crater rim)으로 해석하였다.

본 연구에서는 독도의 각력층과 조면암 II(손영관,박기화, 1994)에 해당하는 층에서 채취한 화산암 시료에 대하여 주성분, 미량원소, REE, K-Ar연령측정, Nd-Sr동위원소를 분석하였다. 연구에 이용된 시료는 주로 조면현무암, 현무암질 조면안산암, 테프로 포놀라이트에 해당되는 암석 시료이다. 화산암력과 조면암 시료의 SiO_2 에 대한 산화물 도지에서 MgO , CaO , TiO_2 , Fe_2O_3 는 부(-)의 상관성을 Na_2O , K_2O 는 정(+)의 상관성을 나타내어 화산암들의 분별결정산물임을 가르키고 있다. 이들 암석의 REE패턴은 해양섬 현무암(OIB)의 경향과 유사하며 울릉도의 Stage I 화산암류의 REE패턴(Kim et al, 1999)과 대단히 유사하다.

K-Ar연대측정에서 각력암 중의 조면암질 현무암은 $2.28 \pm 0.11 \sim 2.42 \pm 0.05\text{Ma}$, 조면암은 $2.28 \pm 0.05\text{Ma}$ 가 얻어져 후기 플라이오신(late Pleiocene)으로 울릉도의 Stage I 화산암류($1.37 \pm 0.05\text{Ma}$, Kim et al, 1999)보다 분출시기가 다소 빠르다. 이들 화산암의 Nd-Sr동위원소비는 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512501 \sim 0.512555$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.70475 \sim 0.70555$ 의 범위로 EM I의 특성을 나타내며 울릉도의 Stage I의 특성(Kim et al., 1999)과도 유사하다.

Nd,Sr동위원소비의 특성은 알칼리 현무암질 마그마에 대륙지각물질 혼입 때문으로 해석된다. 이는 높은 $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 값이 높은 Th/U기원의 대륙지각물질 때문으로 해석한 결과(Tatsumoto and Nakamura, 1991)와도 일치하고 있다. 독도 알칼리 화산암의 화학성분, REE, K-Ar연령, Nd,Sr특성에서 암석 성인은 울릉도 알칼리 화산암류의 생성 환경과 유사한 지질환경에서 형성된 것으로 해석된다.