

제주도에서의 플라이스토세 화산활동과 맨틀 다이아피어의 연관성 연구

Pleistocene volcanic activity and mantle diapir in the Cheju island, Korea

윤성효¹ · 민경덕² · 다케루 야나기³

1 부산대학교 지구과학교육과, 2 연세대학교 지구환경시스템학과,

3 일본 큐슈대학 지구행성과학과

제주도에서의 화산활동은 대략 1.2 Ma경에 기저현무암의 분출을 시작하여 0.025Ma의 백록담조면암의 분출까지 집중되며, 그 후 역사시대(1002년, 1007년)까지 계속되었다.

해수면하의 -155m~-312m 심도에 분포하는 화산암체의 기반암류는 백악기 퇴적암류, 화산암류 및 화강암($66.4 \pm 1.7\text{Ma} \sim 58.1 \pm 1.4\text{Ma}$), 쥐라기의 화강암류(196Ma), 그리고 선캄브리아기의 변성암류로 구성되며, 우리나라 서남부지역의 지질과 매우 유사하다.

제주도 현무암질화산암류의 기저부 즉, 화산암체 기반암류의 상부에는 두께 약 90~228m의 미고결퇴적층이 전도에 걸쳐 넓게 분포하고 있다. 이 미고결퇴적층은 회색 내지 옅은 회색 사질실트 내지 이암으로 주로 석영과 장석으로 구성되며, 스�멕타이트와 같은 교결물질을 가지지 않으며, '미고화'가 특징이다. 조성 및 조직에 있어서 서귀포층과는 다른 차이를 나타낸다.

미고결층의 상부는 기저현무암류와 서귀포층, 그리고 주체를 이루는 많은 현무암류가 분포한다. 미고결층의 상부에는 기저현무암류에 속하는 판포현무암(시추공에서만 확인 가능), 돈네코현무암과 상호조면암이 분포하며, 이를 서귀포층과 후기의 현무암류가 피복한다. 서귀포층의 두께는 약 100m이며, 육상 노출되는 서귀포 해안을 제외하고는 대부분이 지하에 분포하는 데, 그 분포지역은 제주도 전도의 동북쪽 1/2을 제외한 남서쪽 전지역의 지하에 분포한다. 이는 역질사암, 사암, 사질이암, 이암 및 현무암질 유리파쇄암으로 구성된다.

제주도에서의 화산활동은 기반암의 침강으로부터 시작되며, 이 기반암의 침강은 맨틀 상부에서 고온 물질의 상승(mantle diapir)에 의한 하부지각 기저부의 침식에 기인하는 것으로 해석된다. 맨틀 물질의 급속한 상승은 알칼리현무암내에 들어 있는 맨틀 페리도타이트의 지온 지압 연구 결과로 설명이 가능하다. 또한, 기반암 상부의 퇴적암층이 미고결이면서 특별한 퇴적구조가 인식되지 아니하는 것으로 보아 기반암의 침강은 매우 급속하게 일어났으며, 침강지의 중심부에는 제주도 화산체의 장축방향으로 지구대(graben) 형태의 구조선을 형성하였으며, 그 후, 약 1.2Ma를 기점으로 맨틀 상부의 하부지각 기저부 마그마챔버에 충분히 모인 현무암류가 지각을 따라 상승 분출하여 현재의 제주도의 모습을 완성한 것으로 사료된다.