

제주도의 최후기 화산활동에 대한 OSL 연대측정

정창식^{1*}, 최정현¹, 김진철², 손영관³, 정기영⁴

¹ 한국기초과학지원연구원 연대측정팀

² 서울대학교 지구환경과학부

³ 경상대학교 지구환경과학과

⁴ 안동대학교 지구환경과학과

제주도는 주로 현무암질 및 조면암질 용암과 화산쇄설암으로 이루어진 화산섬으로서 플레이스토세 초기부터 역사시대에 걸쳐 형성된 것으로 알려져 있지만 특히 최후기 화산활동에 대한 직접적인 연대측정 결과는 매우 부족한 상태이다. 우리는 이를 밝히기 위해 송악산과 수월봉 지역의 응회암과 퇴적층에 대한 OSL (Optically Stimulated Luminescence) 연대측정 결과를 보고한다. OSL 연대측정은 시료 내에 포함된 석영을 대상으로 하였으며 단일시료재현법 (SAR procedure; Single-Aliquot Regenerative-dose procedure)에 의해 등가선량을 구하였다.

송악산응회암층의 중간 부분에서 채취된 두 개의 시료는 7.0 ± 0.3 ka의 동일한 연대를 보여 화산활동 시기를 잘 지시하는 것으로 판단된다. 이는 제주도의 홀로세 화산활동 시기에 대한 최초의 직접적인 연대측정 결과이다. 송악산응회암이 재동되어 퇴적된 하모리층 한 시료의 OSL 연대는 5.1 ± 0.3 ka로 기존의 방사성탄소 연대측정 결과 (Sohn et al., 2002)를 잘 지지한다.

한편 수월봉응회암 두 시료의 OSL 연대는 18.3 ± 0.7 ka, 18.6 ± 0.9 ka로 오차범위 내에서 동일한 결과를 보여 역시 화산활동 시기를 잘 지시하는 것으로 보인다. 약 40 Gy 시료의 dose recovery plateau는 $220^\circ\text{C} - 300^\circ\text{C}$ 범위의 preheat-heat 온도조건 (220°C cut-heat)에서 잘 구해졌다. 수월봉응회암층 하부의 니질 퇴적층인 고산층 한 시료의 OSL 연대측정 결과는 26.6 ± 1.2 ka로 수월봉응회암에 대한 연대측정 결과를 충서적으로 잘 지지한다.

이번 연대측정 결과로 볼 때 송악산응회암을 형성한 화산활동은 해수면의 높이가 현재와 비슷해 진 직후인 약 7천년 전에 일어났으며 기존의 방사성탄소 연대측정 결과를 함께 고려할 때 송악산응회암이 재동되어 하모리층으로 쌓인 시기는 약 5천년 - 2천년 전 내외이다. 그리고 수월봉응회암을 형성한 화산활동은 해수면이 지금보다 100m 이상 낮았던 최후 빙성기 (LGM; Last Glacial Maximum)에 일어났었던 것으로 밝혀졌다. 화산암 지역의 퇴적물에 대한 OSL 연대측정은 화산 기원 석영 (혹은 glass)의 특이한 OSL 특성으로 인해, 지금까지도 많은 논란이 있어 왔다 (예: Berger and Huntley, 1994). 이번에 분석된 시료의 석영은 아마도 용암대지 하부의 U층과 서귀포층에서 유래되었는데 이번 연구에서 보듯 OSL 신호조건이 적합할 경우에는 (fast decaying, dominant fast component 등) 응회암을 형성시킨 직접적인 화산활동 시기가 석영 OSL 연대측정으로 잘 측정될 수 있음을 보여준다.

참고문헌

- Berger, G.W. and Huntley, D.J., 1994. Tests for optically stimulated luminescence from tephra glass. *Quaternary Geochronology (QSR)* 13, 509-511.
- Sohn, Y.K., Park, J.B., Khim, B.K., Park, K.H. and Koh, G.W., 2002. Stratigraphy, petrochemistry and Quaternary depositional record of the Songaksan tuff ring, Jeju Island, Korea. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 119, 1-20.