

LAM-ICP-MS에 의한 달우, 언양에 산출하는 석영(자수정)의 미량원소의 분석

김국락¹, 김진섭², 김정숙²

¹쓰쿠바대학 이공학 연구과, ²부산대학교 지질학과

천연의 석영에는 수~수백ppm의 Al, Li, Na, K, Fe, Mg, Mn, Ti, Ca, Rb, Ge 등이 불순물로서 함유되어 있다. 화강암 기원의 페그마타이트 유체에는 그밖에도 다수의 원소가 함유되어 있기 때문에 미량의 수준까지 추적하면, 그러한 원소들의 석영에의 固溶을 검토할 수 있는 가능성이 있다. 본 연구에서 LAM-ICP-MS를 이용해서 달우, 언양에 산출하는 석영(자수정) 및 브라질산, 잠비아산의 자수정의 미량원소 분석을 행하였다. 시료는 樹脂에 고정된 후, 슬라이드글라스에 박편을 만든 뒤 연마 하였다. 분석은 Tsukuba대학의 Venture Business Laboratory에 있는 ELAN 6000 ICP-MS를 이용하였다. 레이즈의 파장은 자외광(266nm)에 변환한 Q-스위치 방식의 YAG레이즈를 사용하였고, 현미경의 광학계에 빔의 직경을 50~80 μ m으로 하였다. 빔의 照射조건은 10Hz, 2.0mW~ 21mW이다. 시료의 분석포인트는 광학현미경에서 갈라진 틈 등이 없는 부분을 선택했다. 또한 고체시료를 깊이 방향으로 분석하기 때문에, 유체, 고체포유물로부터의 신호를 제거할 수 있다. 정량은 NBS 612 규산염 표준 유리를 표준시료로 하고, 검량선법에 의해 행해졌다.

본 분석에서 REE를 포함한 모든 원소의 자수정에 대한 정성분석을 행하여, 그 중에서 미량으로 함유되어 있는 원소를 검출하여 정량 분석했다. 또한 분석에 있어서, 한 시료상에서 색을 띠는 부분과 띠지 않은 부분의 비교를 위해 한 시료상의 여러 부분에 대해 분석을 했다. 정성 분석의 결과, REE는 검출되지 않았으며, Li, B, Na, Al, Sc, Cr, Fe, Ni, Zn, Ga, Ge, Pb가 검출되었다. 그러므로, 이러한 원소를 정량분석 했다. 이러한 원소들은 깊이 약 300 μ m까지 거의 균질하게 분포하므로, 포유물 등에 존재하는 것이 아니고, 결정중에 불순물로서 분포하고 있는 가능성이 높다. 석영은 부분적으로 다량의 유체포유물을 가지나, 액체중의 원소농도는 석영보다 100~1000배 높으며, Al, Na를 주로 K, Ca, Mg, Cs, Fe, Ti, U, Th, Sr, Rb, Sc, Nb, Zr 등을 함유한다. 각 시료에서 Ti, U, Th, Sr, Nb, Zr 등이 검출되지 않았기 때문에 유체포유물의 영향은 작다. 마찬가지로 고상포유물의 대부분이 U, Th, Y가 많이 있으나, 이러한 원소도 검출되지 않았다. 분석결과는 같은 지역의 시료일지라도 시료에 따라 원소의 농도가 다르며, 또한 지역에 따라서도 마찬가지로이다.