

## DLC 필름을 이용한 비행시간-에너지 분광기의 분해능 개선

김준곤, 음철현, 김기동

한국지질자원연구원 지질특성분석센터

한국지질자원연구원은 1998년 10 MeV의 Cl 이온빔을 사용하는 탄성퇴튠-비행시간 분광장치 (Elastic Recoil Detection by Time Of Flight spectrometer)를 자체 설계하고 제작하여 박막소재의 경원소 ( $M < 19$  amu)의 정량방법을 개발한 바 있다. 독자적으로 고안한 단일이온 시간검출기는 이온의 경로에 수 백 Å 두께의 탄소막을 위치시켜 단일이온의 통과 순간을 포착한다. 초기 시간검출기에서는 평균 두께 250 Å인 graphite leaf를 채택 사용하여 300 ns 대의 시간분해능 (time resolution)을 보였다. 시간분해능에 기여하는 요인은 여러 가지가 있으나 본 연구원에서 사용하는 10 MeV 이하의 저에너지 탄성퇴튠 분광장치에서는 시간검출기의 주요 구성 부품인 탄소막의 거칠기 (roughness)가 상대적으로 큰 영향을 미친다. AFM (Atomic Force Microscopy)으로 측정한 250 Å graphite의 거칠기 ( $\Delta t/t$ )는 약 40%로 5 MeV 이하의 저에너지 이온의 시간분해능 저하에 결정적인 요인이 된다. 본 연구에서는 두께 거칠기가 상대적으로 양호하다고 알려진 DLC (Diamond Like Carbon)을 기존의 graphite 필름 대신 사용하고 SSBD (silicon surface barrier detector)를 에너지 검출기로 사용하는 에너지 비행시간-에너지 분광기의 시간분해능이 200 ns 대로 감소하였으며 에너지 분해능( $\Delta E/E$ )은 1%대로 개선되었다. 향상된 시간 및 에너지 분해능으로 계산한 탄소의 질량분해능(mass resolution)은 약 0.2 amu로 탄소의 동위원소를 쉽게 구별할 수 있는 수준이다.