

선량측정 필름을 이용한 저에너지 이온빔 모니터링 시스템 개발

최한우*, 우형주, 박중훈, 김기동, 김준곤, 홍완, 이화련

한국지질자원연구원 입자빔응용그룹

* E-mail : starlove@kigam.re.kr

이온빔을 모니터링 하는데 있어서 방사선에 의하여 인화되는 선량측정 필름을 사용하는 방법은 매우 단순하고 사용하기 편하며 저렴한 방법이다. 그러나 3 MeV 이하의 저에너지 이온의 경우 필름의 표면 보호층을 투과할 수 없어서 적용이 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 선량측정 필름 전면에 금속 박막을 설치하였으며, 박막에 조사된 이온빔에 의하여 발생하는 X-선에 의하여 필름을 인화시켜서 이온빔을 모니터링 하는 방법에 대하여 연구하였다. 선량측정 필름으로는 Gafchromic EBT 필름을 이용하였으며, X-선을 유발시키기 위한 박막으로는 5 μm 두께의 Ni을 사용하였다. 또한 1 mm 두께의 흑연 막을 Ni 박막과 시료 사이에 설치하여 이온이 선량측정 필름에 직접 조사되지 않게 하였으며, 이온에 의하여 발생된 열을 측면으로 분산시켜 필름에 열손상이 일어나지 않게 하였다. Ni 박막의 두께, 필름과 흑연 막 사이의 거리 등은 필름에서의 X-선의 세기, 공간 분해능 등을 고려하여 전산모사에 의하여 결정하였다. 인화의 선형성을 확인하기 위하여 2 MeV의 양성자를 조사량을 다양하게 변화시켜 가면서 조사시켰으며, 조사된 필름은 UV-VIS 분광기와 필름 스캐너를 이용하여 분석하였다. 이 시스템은 $6 \times 10^{13} \sim 3 \times 10^{15} \text{ H}^+/\text{cm}^2$ 의 선량 범위에서 좋은 선형성을 나타내었으며, 1.8 mm의 공간분해능을 보여주었다.