

## 【심포지움-나노 11】

# Anomalous 방사광 X-선 산란을 이용한 나노스케일 구조분석

노도연, 이현취, 김도형  
광주과학기술원, 신소재공학과

방사광 X-선은 원자적 스케일의 파장을 가진 강력한 X-선으로 다양한 나노구조의 물성을 분석 하는데 중추적인 역할을 할 수 있다. 특히 방사광 X-선은 연속적인 파장을 가지고 있어 나노구조를 이루고 있는 특정 원소의 최 내각 전자궤도 에너지 준위에 맞는 X-선을 선택할 수 있는데, 이 때 특정 원소의 X-선의 산란강도는 X-선의 에너지에 매우 민감하게 된다. 이러한 성질을 이용하여 나노구조의 화학적특성과 구조적 특성을 동시에 분석할 수 있는 새로운 연구방법이 anomalous X-선 산란기술이다.

본 연구진은 이러한 anomalous X-선 산란기술의 응용의 예로 InGaN/GaN 다중양자우물구조에서 In의 양을 정량적으로 분석하였다. Anomalous X-선 산란 실험은 In K-edge (27.94keV)에서 행하였으며, 그 결과로 strain에 관계없이 InGaN 층의 In 조성의 절대치를 얻을 수 있었다. 그림 1은 In K-edge 전후로 해서 InGaN(0006) Bragg peak의 강도의 변화를 보여주고 있다. 또한 X-선 형광 스펙트럼을 이용하여 In층에 In의 양의 분포에 대한 정보를 얻을 수 있음을 보여 주었다.

두 번째 응용의 예는 전기 화학 반응 중에 있는 stainless steel 표면층에 형성되는 보호피막의 구조 및 화학조성에 대한 정확한 분석이다. Stainless steel의 보호피막은 20-30Å 정도의 얇은 피막으로 부식을 방지하는데 결정적인 역할을 하는데 이 보호피막의 구조와 조성을 정확하게 분석하기 위해서 Fe K-edge 전후로 X-선의 에너지를 바꾸면서 X-선 반사율을 측정하였다. 그림 2는 이러한 결과로 얻어진 보호피막의 구조를 나타낸 것이다.

