

포항가속기연구소의 방사광 X선 형광미세탐침 빔라인

(Synchrotron X-ray fluorescence microprobe beam line at Pohang Light Source)

포항가속기연구소 윤 화식, 곽 경훈, 이 기봉

BINP, Novosibirsk, Russia Igor P. Dolbnya

연락처 : 윤 화식

(790-784) 경상북도 포항시 효자동 산 31번지

포항공과대학교 포항가속기연구소

phone : (0562)279-1532, fax : (0562)279-1599

시료에 있는 극미소량의 원소까지 찾아내어 이 구성원소들이 어떻게 분포되어 있나를 알아내는 것이 재료의 성질을 규명하는 데 있어 중요하다.

X선 관이나 rotating anode에서 발생하는 X선으로 시료에 있는 원소를 여기시킬(excite) 때 나오는 형광 X선을 분석하여 시료에 있는 원소의 종류와 그들의 양을 결정하는 기법(XRF, X-ray Fluorescence)은 널리 사용되어 왔고 상용 분석기도 있다. X선 발생 장치의 혁명을 가져온 것이 방사광 가속기(synchrotron radiation source) 인데 포항가속기연구소에는 방사광 X선 형광미세탐침 전용 빔라인이 설치되어 1단계 시험 가동에 이어 국내외 이용자들을 맞을 준비를 하고 있다.

방사광 X선은 기존의 X선 발생장치에 비해 강도(flux)가 커서 그에 비례하여 감도(sensitivity)가 커지며 - 펨토그램( $1 \times 10^{-15}$  gram/ $\mu\text{m}^2$ )의 감도, 잘 collimated된 빛이어서 집적(focus)할 수가 있고, 넓은 파장(에너지)에 걸쳐 나오기 때문에 원하는 파장(에너지)의 빛을 단색분광기(monochromator)로 골라서 사용할 수 있으며, 편광성을 이용하면 바탕산란(background scattering)을 극소화할 수 있다.

방사광을 X선을 사용하여 여러 가지 공간 분해능(spatial resolution)으로 시료를 연구할 수 있다. 고분해능이 필요한 경우에는 두 개의 타원 다층 거울(elliptical multilayer mirror)이 서로 수직으로 놓이는 Kirkpatrick-Baez 광학계를 쓰면 X선을  $1 \mu\text{m}^2$ 의 크기로 집적할 수 있는데, 이 때 시료를 XY 방향으로 훑으면(scanning)  $1 \mu\text{m}$ 의 분해능으로 원하는 원소의 분포를 알 수 있다. 한편 바늘 구멍(pinhole)을 통과한 수십  $\mu\text{m}$  크기의 백색광을 쓰면 중간 분해능이 가능하다. 더욱이 분광기(monochromator)를 이용하면 입사하는 파장(에너지)를 바꿀 수 있기 때문에 이웃에 중첩되는 봉우리(peak)를 선택적으로 없앨 수 있으며 바탕산란(background scattering)도 줄일 수 있다.

이 논문에서 포항제철에서 생산된 아연도금 강판과 주석도금 강판을 포함하여 여러 가지 시료의 구성원소를 찾아낸 결과를 발표할 것이다.