

반도체용 실리콘 박막기술 개발

연세대 염한웅 교수팀, 세계 최고 분해성능의 박막 분석기술

세계최고의 분해능 광전자분광설비가 국내 연구진에 의해 개발돼 반도체 소자 관련 연구개발 기반이 한 단계 높아졌다.

과학기술부에 따르면, 연세대학교 초미세표면과학연구센터 염한웅 교수팀이 실리콘 반도체 소자와 관련된 극박막 구성과 화학상태 등을 매우 정밀하게 측정할 수 있는 세계최고 분해능(분석의 정밀도)의 광전자분광설비를 개발했다.



염한웅 교수

과기부 21세기 프런티어연구개발사업의 일환으로 발족한 <테라급나노소자개발사업단>의 과제로 4년 동안의 연구 끝에 개발한 설비는 기존 전자분광설비보다 분해능과 감도를 획기적으로 향상시킨 것으로 평가된다.

실리콘 등 반도체 재료를 사용해 만들어지는 전자소자들은 복잡하고 다양한 박막구조로 구성되기 때문에 박막재료들과 소자 제조공정을 연구하기 위해서는 박막의 상태와 공정 결과물에 대한 정밀한 분석이 선행돼야 한다.

현재 전자현미경, X선 회절분석 등이 물리적인 구조를 분석하는 데 널리 사용되고 있는 반면, 화학적 조성 등의 분석에는 전자분광법이 폭넓게 사용되고 있다.

염한웅 교수팀이 개발한 설비는 실리콘산화질화절연막 등의 분석의 초정밀 측정을 가능케 하는 것으로 국내에서는 그동안 전량 수입하거나 외국에서 아웃소싱해 온 기존 장비보다 성능이 월등한 것으로 평가된다.

이에 따라 한국도 나노소자와 재료 관련 분석기술에서 세계최고 수준을 확보했으며, 실리콘 소자와 관련한 박막의 화학상태 분석에서 국제적 표준을 제시할 수 있게 됐다.

염한웅 교수팀이 개발한 최고 분해능 방사광 광전자분광설비는 미국, 일본, 스웨덴, 독일 등의 대규모 국립 연구소들만 갖추고 있는 희귀장비로 꼽힌다.

또 실리콘 반도체 소자뿐만 아니라 다양한 신소재와 나노과학기술 전 분야에 걸쳐 초정밀도가 요구되는 화학적 분석수단으로 폭넓은 활용이 가능하며, 개발이 진행중이던 2000년부터 일부분이 공동 이용설비로 기업과 국책 연구소, 대학 등의 연구진들이 활용해 오고 있던 만큼 앞으로 활용도가 크게 늘어날 것으로 기대된다.

특히, 염한웅 교수팀은 개발한 설비를 이용해 90 나노미터 실리콘 소자 등에 사용되는 박막인 실리콘질화박막의 계면과 형성과정을 집중 분석해 계면의 화학적 상태와 초기 박막 형성과정을 밝혀내기도 했다.

연구 성과들은 3월15일 고체물리학분야에서 세계적인 권위를 얻고 있는 피지컬 리뷰에도 게재됐다. <조인경 기자>

<Chemical Journal 2003/04/17>