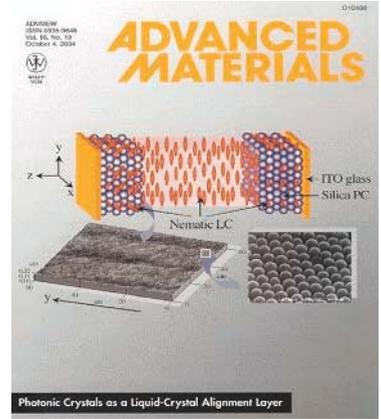


3차원 광자결정 제조 방식 개발

이화여자대학교 물리학과/나노과학부 우정원 교수



과 학기술부와 한국과학재단은 3차원 광자결정의 제조와 액정을 이용한 밴드갭 조절에 대한 연구로 이화여자대학교 물리학과/나노과학부 우정원 교수를 '이달의 과학기술자상' 수상자로 선정했다고 밝혔다.

이화여자대학교 우정원 교수는 과학기술부 우수연구센터인 양자 광기능 물성연구센터의 총괄과제 책임자로 활동하면서 3차원 광자결정의 제조와 액정을 이용한 밴드갭 조절 기술을 개발하였다.

광자결정은 특정한 파장영역의 빛을 투과하지 못하고 모두 반사하는 광학적 특성을 갖고 있기 때문에 광소위칭에 있어서 중요한 광학소자이다. 기존 광자결정 연구의 경우 광자결정의 수동적인 광특성에 대한 연구가 주된 내용이었는데, 우정원 교수는 액정셀을 제작함으로써 광자결정이 능동적인 광특성을 가질 수 있음을 보여주었다. 특히 액정배향막이 없이도 배향을 이룰 수 있게 한 것은 매우 독창적이다. 또한 페브리-페로 공진기를 구성하여 광소위칭을 시연한 것은 미래의 광소자 구현에 중요한 길을 제시한 것으로 평



가되고 있다.

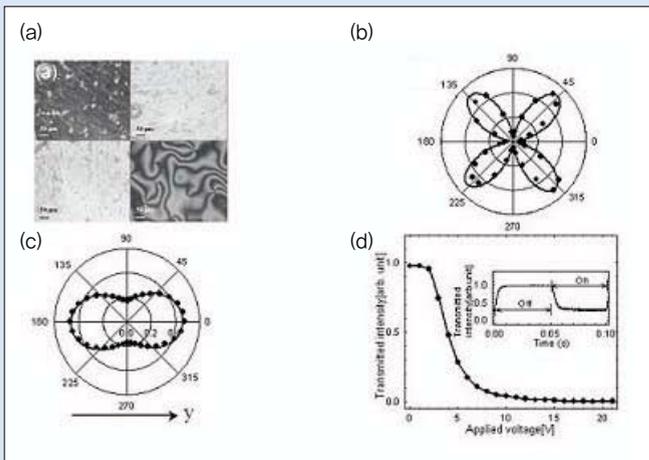
이 기술은 오늘날 전자산업의 근간을 이루고 있는 액정표시장치에 광자결정 연구가 어떻게 접목될 수 있는가를 보여주는 중요한 연구결과이다. 현재 액정표시장치의 컬러표시는 3개의 RGB 필터를 사용하고 있는데, 광자결정을 사용할 경우 광밴드갭의 반사스펙트럼

과 액정의 전기광학효과를 결합시키면 컬러필터의 개수를 1개로 줄일 수 있는 이점이 있다.

이와 관련된 광다이오드에 관한 연구는 우 교수의 광자결정에 대한 연구가 어떻게 확장될 수 있는가를 보여주는 예다. 일본 도쿄공업대학의 다케조에 교수, 광운대학교 박병주 교수와 공동연구로 이루어진 광다이오드에 관한 연구는 광학재료 분야의 최고 국제학술지인 '네이처 머티리얼스'에 지난해 게재되었으며, 그 사실이 대대적으로 보도되기도 했다.

광자결정 이중접합을 이용하여 제작된 광다이오드는 기존의 반도체 다이오드를 대체할 수 있는 기능을 가지며, 광컴퓨터의 핵심 소자가 될 것으로 보인다. 이는 광자결정 연구에 대한 기초적인 연구가 확장되어 실용소자에 응용될 수 있는 가능성을 보여준 것으로 주목받을 만하다.

우 교수는 최근 3~4년 동안 SCI등재 국제학술지에 20여편의 논문을 발표하는 등 왕성한 연구활동을 보여주고 있으며, 특히 최근에 이르러서는 광자결정의 선형 및 비선형 광학성질에 연구를 집중하고 있다. 광자결정은 새로운 광학매질로서 그 중요성이 점점 더해지고 있다. 우 교수는 이러한 분야에 독창적이며 뛰어난 업적을 이루고 있으며 한국과학재단 주관하는 '2005년 대표적 우수연구성과 50선'에 선정되기도 했다. 



(a) 액정의 배향을 보여주는 현미경 사진 (b) 액정의 배향을 빛의 투과로 살펴본 예 (c) 흡수 스펙트럼을 이용한 액정의 배형 확인 (d) 꼬인 네마틱 액정셀의 전기광학 반응