특집에 부쳐

고분자와 반도체

특집 기획 김 재 경

고분자 재료는 다양한 용도로 우리의 일상 생활에 플라스틱, 섬유, 고무, 도료 및 접착 제품 등에 널리 쓰일 만큼 지난 50여년간 커다란 발전을 이루어왔다. 현대의 정보 전자산업에 있어서 핵심 소재인 Si 또는 GaAs 등과 같은 무기물 반도체와는 달리 전기적으로 절연체인 고분자 재료는 주로 전기 절연물, 봉지재, 감광성 재료 등과 같이 수동적인 의미로 사용되고 있었다. 그러나 고분자 결합사슬을 따라서 자유롭게 움직일 수 있는 π-전자를 가지는 π-공액 고분자(conjugated polymer)는 고분자 자체의 공정상 잇점과 기계적 성질의 장점 그리고 우수한 광학적, 전자적 성질이 잘 배합된 반도체 성질을 나타내는데 이에 대한 연구는 1977년 Shirakawa가 합성한 polyacetylene이 요오드에 의해 도핑이 되면 그 전기전도도가 10^9배가 증가하는 전기 전도성 고분자를 발견하면서 본격적으로 시작되었다. 이어서 1990년 영국의 케임브리지 대학에서 poly(p-phenylenevinylene)이라는 π-공액 고분자에서 전기발광 현상이 발견되면서 공액 고분자에 대한 연구가 더욱 활발해졌다. 이러한 공액 고분자는 디스플레이, 태양전지, TFT 등과 같은 다양한 응용분야에서 기존의 무기물 반도체 재료를 대체하고 있어 앞으로 "All Polymer 또는 Plastic Electronics"의 시대가 빠른 시일 내에 도래하리라고 믿는다.

본 특집에서 다루고 있는 고분자 재료는 현재 상용화에 가장 근접해 있는 전기발광용 고분자 재료, 대체에너지원인 태양광을 효율적으로 전기에너지로 전환시켜주는 태양 전지용 고분자 재료, 발광소자의 구동 및 정보처리용 직접회로에 이용되는 박막 트랜지스터용 고분자 재료, 전기·전자·정보기기에서 발생되는 정전기와 전자파 차폐를 위한 전기 전도성 고분자 재료, 고집적화를 위한 미세가공기술에 필요한 감광성 고분자 재료, 반도체 금속 배선 공정을 위한 저유전율 고분자 재료이다. 아무쪼록 본 특집에서 다룬 반도체 산업에 직접 사용되는 고분자 재료와 고분자 반도체 재료가 21세기 고도의 정보 전자 산업의 구현에 핵심적인 재료로서 자리를 구축하는데 도움이 되었으면 한다.

끝으로 본 특집이 이 분야에 관심이 있는 연구자에게 좋은 참고 자료가 되기를 바라며 짧은 준비 기간에도 흔쾌히 원고를 써 주신 집필자 여러분께 감사를 드린다.

김재경

1985 서울대학교 공과대학 섬유공학과 (학사)
1987 서울대학교 섬유공학과 (석사)
1997 서울대학교 섬유고분자 공학과 (박사)
1988~1997 한국과학기술연구원 고분자부 연구원
1997~현재 한국과학기술연구원 광전자재료 연구센터 선임연구원