

POLYMER SCIENCE and TECHNOLOGY

지속가능한 고분자: 동적 소재 (Dynamic Materials for Sustainable Polymer)



박태훈(Teahoon Park)

2010 연세대학교 화학공학과 (학사)
2015 연세대학교 화공생명공학과 (박사)
현재 한국재료연구원 선임연구원



이재준(Jaejun Lee)

2010 한양대학교 신소재공학과 (학사)
2012 한국과학기술원(KAIST) 신소재공학과 (석사)
2018 University of Illinois at Urbana-Champaign (박사)
2021 University of California, Santa Barbara (Post-Doc.)
현재 부산대학교 고분자공학과 조교수



최청룡(Chungryong Choi)

2013 부산대학교 고분자공학과 (학사)
2019 포항공과대학교 화학공학과 (박사)
2022 University of California, Santa Barbara (Post-Doc.)
현재 금오공과대학교 고분자공학과 조교수

동적 결합(dynamic bond)이란 물리적 자극이나 환경 변화에 반응하여 결합이 끊어졌다 다시 붙었다를 반복할 수 있는 또는 결합이 서로 교환할 수 있는 화학적 결합을 의미합니다. 또한, 이러한 결합이 고분자에 도입된 경우 이를 동적 재료(dynamic material)라고 부릅니다. 동적 결합의 결합 에너지 또는 교환 반응(exchange reaction)에 필요한 활성화 에너지가 일반적인 탄소-탄소 결합과 같은 정적 결합(static bond)에 비해 낮다는 특징이 있습니다. 따라서, 동적 결합을 열경화성 고분자에 도입하면, 빛 또는 열과 같은 외부 자극에 의해 내부 고분자 사슬들의 재구성/재배열 할 수 있는 특징이 있습니다. 즉, 외부 자극이 없을 때는 열경화성 고분자의 특성을 가지지만 특정 환경에서는 열가소성 고분자처럼 유동성을 가지게 되어 응력을 완화(stress relaxation)할 수 있다는 특징이 있습니다. 이러한 특징으로 인해 형상 기억, 자가 치유, 자극 응답 소재 등에 광범위하게 활용되고 있습니다. 특히, 동적 고분자 소재는 고분자 오염을 해결하기 위한 친환경 소재로써 주목받고 있습니다. 기존의 열경화성 고분자와 대조적으로 동적 재료는 재가공 및 재활용될 수 있다는 것이 Fred Wudl, Ludwik Libler 교수님을 비롯한 많은 연구자들에 의해 증명되었고, 현재까지도 활발하게 연구가 진행되고 있습니다.

본 특집에서는 동적 소재의 원리와 합성 그리고 다양한 활용도에 대해서 소개하고자 합니다. 특히, 동적 공유 결합 고분자 네트워크, 동적 결합의 활성화 조건 조절, 바이오매스를 기반으로 하는 동적 소재의 합성, 그리고 우레탄 나노 복합재료의 응용에 대해 소개하고자 합니다.

본 특집이 동적 재료 및 지속 가능한 친환경 고분자에 관심이 있는 다양한 분들께 유용한 자료가 되기를 희망합니다. 마지막으로 바쁜 일정에도 훌륭한 원고를 집필해 주신 여러 저자분들께 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

