

전이금속촉매중합

특집 기획 제 갈 영 순

1953년 Ziegler가 $TiCl_4$ 와 AlR_3 으로 조합된 촉매계로 에틸렌을 성공적으로 중합시켰으며 1954년 Natta에 의해 Ziegler 촉매를 변형한 Natta 촉매($TiCl_3/Et_2AlCl$)로 높은 결정성의 입체규칙성 isotactic PP의 제조에 성공하였다. 이후 1957년 Montecatini(현 Bassel)사에 의해 최초로 상업화되기에 이르렀으며 이러한 입체규칙성 중합촉매의 발명으로 1963년 Ziegler와 Natta는 노벨화학상을 공동으로 수상하였다.

현재 전 세계 폴리올레핀 생산량의 약 80% 이상이 Ziegler-Natta계 촉매로 생산되고 있는 실정이다. 이러한 폴리올레핀 산업계가 1980년대 초 Kaminsky와 Sinn 교수가 발견한 메탈로센/MAO 촉매계에 의해 새로운 변혁을 맞게 되었으며 대부분의 수지 제조사가 메탈로센 촉매를 적용한 개선된 물성의 수지 생산을 위하여 연구를 집중하고 있는 실정이다.

전이금속촉매는 올레핀 단량체 뿐만 아니라 다양한 기능의 아세틸렌 화합물이나 고리올레핀 화합물 등의 중합에도 많이 적용되어 왔다. 1974년 일본의 Shirakawa 등은 Ziegler-Natta 촉매의 일종인 $Ti(OC_4H_9)_4-AlEt_3$ ($Al/Ti=3-4$; 이후 Shirakawa 촉매로 불림) 촉매계를 아세틸렌의 중합에 이용한 결과 은빛의 필름형 폴리아세틸렌 합성에 성공하였다. 이후 폴리아세틸렌의 화학적 도핑을 통한 금속에 필적할 만한 고분자 전도체 개발, 그리고 이들 연구 결과가 이후 일련의 수많은 학술적인 연구 및 관련 산업계에 미친 파급 효과를 인정받아 Heeger, MacDiarmid, 그리고 Shirakawa 교수가 2000년 노벨화학상을 수상하였다.

1990년 본지가 창간된 이래 1994년 3호지 특집 주제로 “Metallocene 화합물을 이용한 고분자 중합”을 2000년 1호지에 “올레핀계 고분자”라는 주제로 metallocene계 촉매를 중심으로 다룬 적이 있으며, 1996년 4호지 특집인 “고분자 중합공정”중 일부 소개한 적이 있다. 또한 미국화학회에서 발행하는 Chemical Reviews지 2000년 4월 호에서도 “Frontiers in Metal-Catalyzed Polymerization”이란 특집으로 메탈로센 촉매, 새로운 단량체 설계/합성 등 다양한 금속촉매중합에 관한 최근의 연구 동향을 소개하고 있다.

본 특집의 주제를 “전이금속촉매중합”으로 정하고 메탈로센 촉매의 개요와 현황, 담지된 단일활성점 촉매, 후기전이금속촉매에 의한 올레핀의 중합, 기능성 폴리올레핀 합성 등 올레핀 유도체들의 중합을 위주로 한 메탈로센 촉매에 대한 원고 4편을 실었으며 W 및 Mo-계 촉매를 이용한 고리올레핀 화합물의 metathesis 중합, 니켈 촉매를 이용한 호모커플링 중합, 끝으로 아세틸렌 유도체들의 전이금속촉매 중합에 관한 내용으로 구성하였다.

아무쪼록 본 특집이 이 분야에 관심있는 연구자들에게 조금이나마 도움이 되기를 바라며, 바쁜 중에도 원고 청탁을 수락해주시고 시간 내로 원고를 보내주신 집필자 여러분께 감사드립니다.



제갈영순

1983 경북대학교 화학과(학사)
1985 한국과학기술원 화학과(석사)
1988 한국과학기술원 화학과(박사)
1988~ 국방과학연구소 고분자복합재료
1995 연구실 선임연구원
1995~ 경일대학교 교양학부 부교수
현재