

# 25<sup>th</sup> North American Catalysis Society Meeting (NAM) 참관기

제정호

한국과학기술연구원(KIST)  
jjae@kist.re.kr

지난 6월 4일(일)부터 9일(금)까지 미국 덴버에서 개최된 25회 북미 촉매 학회를 다녀왔다. 북미 촉매 학회는 매 2년마다 개최되는 촉매 분야의 권위 있는 학회 중 하나로 촉매 분야의 최신 기술과 연구 동향을 살피는 데에 무척 도움이 되는 학회이다. 이번 학회는 촉매 분야를 총 10개의 대주제(Biomass conversion, Catalysis for fossil energy, Catalyst characterization, Catalyst design and synthesis, Catalyst modelling and simulation, Environmental catalysis, Fundamentals of catalysis, Industrial and fine chemicals, Photocatalysis & Electrocatalysis, Reaction engineering)로 나누고 다양한 소주제로 세션들을 진행했으며, 약 600 여편의 구두발표와 520 여편의 포스터 발표가 있었다.

월요일 오전에 UOP-Honeywell의 Jeffery Bricker 박사의 plenary 강연을 시작으로 공식적인 학회 일정이 시작되었다. 개막 연설에 참석한 수많은 학회 참가인원에서 뜨거운 열기를 느낄 수 있었다. Bricker 박사는 알칸 탈수소화 반응에 관해 발표하였으며, 발열 반응인 수소 산화 반응과 흡열 반응인 탈수소화 반응을 결합한 새로운 반응기 개념 및 산업용 반응기에서의 촉매 확산 현상 등에 관해 재미있게 설명해 주었다. 기조 강연 후 다양한 세션들이 시작되었으며, 필자는 세션장을 이동해 가며 관심 분야인 바이오매스 전환 세션을 중심으로 C1 chemistry, 제올라이트 등 관심 있는 발표들을 들었다. 필자의 경우, 오전 첫 타임에 바이오매스 세션에서 발표가 있었기 때문에, 무사히 발표를 마친 후, 비교적 홀가

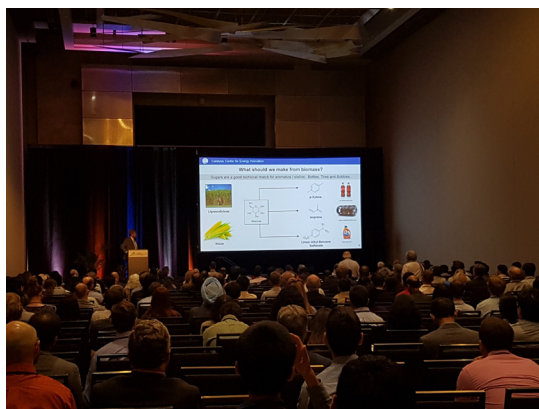
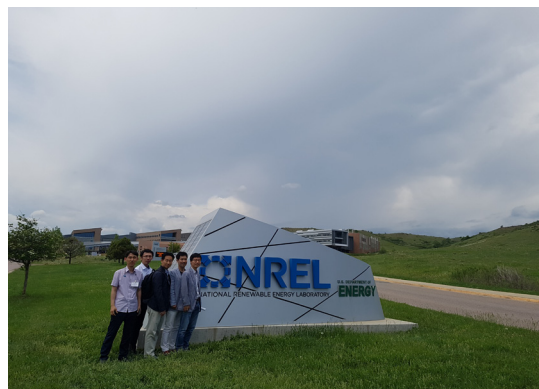


그림 1. Plenary 및 Keynote 강연 사진들



그림 2. 포스터 세션 및 NREL 방문



분한 마음으로 세션들에 집중할 수 있었다. 월요일 바이오매스 세션은 Furan chemistry와 Carbohydrate processing이라는 두 가지 주제로 나뉘어 동시에 진행되었는데, Keynote 발표인 Wisconsin 대학의 James Dumesic 교수와 Minnesota 대학의 Paul Dauenhauer 교수의 발표가 큰 관심을 끌었다. Dumesic 교수는 바이오매스 분해 및 탈수 반응에서 솔벤트 특성이 반응 활성화에 주는 영향에 관하여 반응 속도론 관점에서 해석한 흥미로운 결과들을 보여주었고, Dauenhauer 교수는 바이오매스 퓨란 유도체로부터 올레핀, 방향족과 같은 석유화학의 기초화합물들을 생산할 수 있는 새로운 반응 경로 및 촉매 설계에 관하여 발표하였다. 그 외 바이오매스 슈가 및 퓨란 전환에 관한 많은 발표들이 있었는데, 바이오매스 기반 화학제품을 위한 단량체 생산을 목적으로 하는 촉매 반응 발표가 많아, 바이오매스로부터 값싼 수송용 연료 보다는 케미컬을 생산하는 연구가 주된 추세임을 확인할 수 있었다. 오후 세션이 모두 끝난 저녁에는 포스터 세션이 시작되었다. 월요일 포스터 세션은 바이오매스, 환경 촉매, 공업화학 주제의 발표가 진행되었으며, 학회 측에서 준비한 간단한 다과와 음료를 저녁 삼아 관심 있는 연구 내용을 둘러 보았다. 바이오매스 분야에서는 공주대 전종기 교수님, 화학연구원 황영규 박사님, 서울시립대 박영권 교수님이 포스터 발표를 하였고, 다같이 기념 사진

을 찍으며 부산한 일정을 마무리하였다.

화요일에는 NREL 연구소의 김선아 박사님의 초청으로 NREL 바이오에너지 연구센터 투어를 하게 되어, 학회 오전 세션에는 참석을 하지 못하였다. NREL 바이오에너지 연구센터에서는 바이오매스 열분해 및 촉매 업그레이딩을 통한 수송용 연료 생산에 관한 연구를 집중적으로 수행하고 있었으며, 기초적인 촉매 설계 연구에서부터 파일럿 규모의 열분해 장치까지 전주기적으로 바이오매스 열분해 관련 연구를 수행하고 있었다. 다만 트럼프 정부가 들어서면서부터 바이오에너지와 관련된 R&D 규모가 대폭 축소되어 연구 수행에 어려움을 겪고 있다고 하여 아쉬웠다. 학계에서도 지난 몇 년간 바이오매스 관련 연구비가 지속적으로 축소되고 있다고 들었는데, 지난 십년간 미국에서 크게 인기를 끌었던 바이오매스 연구는 앞으로도 상당히 위축될 것으로 판단된다. NREL 투어를 마치고, 근처에 위치한 Colorado School of Mines에 안식년으로 계시는 손정민 교수님을 만나 간단히 캠퍼스 관광을 하였다. 규모는 작지만 아름다운 경치와 아기자기한 건물들이 인상적이었다. 잠시 마음의 여유를 느낀 후, 오후부터 학회 세션에 다시 복귀하였다. 바이오매스 세션에서는 Hydrodeoxygenation 반응을 주제로 발표가 진행되었고, 주로 비귀금속 수첨탈산소 촉매 개발들에 대한 발표들이 많았다. 특히 Minnesota 대학의 Aditya

Bhan 교수 그룹이 발표한 Molybdenum carbide 촉매를 이용한 수첨탈산소 반응에서 두가지 활성점 (metal/acid) 규명에 대한 연구는 많은 관심을 끌었다. 오후 세션 종료 후, 학회 공식 Social activity로 단체 야구 경기 관람이 있었다. 필자는 본인의 박사 지도 교수인 George Huber 교수 및 옛 실험실 동료들과 함께 야구 경기를 관람하였다. 덴버에 위치한 쿠어스 필드 경기장은 높은 고도로 인해 홈런이 많이 나오는 경기장으로 유명하다. 필자가 관람한 경기는 콜로라도 로키스와 클리블랜드 인디언스의 경기였는데, 홈런이 6개나 나오며 시원한 안타전이 되는 바람에 재미있게 경기를 관람할 수 있었다. 특히 야구 경기를 보며, 지도교수 및 옛 동료들과 촉매 연구 및 그간의 근황들에 대해 이런저런 얘기를 하며 좋은 시간을 보낼 수 있었다.

수요일부터 학회장 분위기가 다소 한산해진 느낌이 들었다. 수요일부터는 특별히 세션을 정하지 않고, 관심 있는 주제에 관한 발표를 위주로 세션장을 이리저리 이동하며 발표를 들었다. Plenary 발표였던 UC Davis Bruce Gates 교수의 Organometallic precursors를 이용한 Supported metal 촉매 설계 및 특성 분석에 대한 강의는 배울 것이 많은 유익한 강의였으며, 메탄 및 CO 전환을 다루는 Gas-to-Liquids 세션에는 많은 청중들이 참여하여, 최근 이 분야에 대한 관심이 급증하고 있다는 것을 느낄 수 있었다. 아울러 이 세션에서 성균관대 배종욱 교수님, 서울대 김도희 교수님 그룹의 발표도 있었다. NAM 학회의 경우, 다른 학회들에 비해 구두발표 기회를 얻기가 상당히 어려운데, 특히 피츠버그에서 있었던 2년 전 NAM 미팅의 경우, 대부분의 구두발표 기회가 북미 지역 연구자들 중심으로 돌아갔던 것으로 기억한다. 그러나 이번 NAM 학회의 경우, 여러 세션에서 한국을 포함하여 북미 지역 이외의 연구자들의 발표가 많이 보여 고무적이었다. 여러 나라의 연구자들이 참여하는 학회 특성상 앞으로도 주최 측에서 많이 신경을 써야 할 부분으로 보인다. 수요일 학회 일

정 후에는 포항공대 남인식 교수님의 주재로 학회 근처 피자집에서 한국인 모임을 가졌다. 필자는 선약이 있어서 아쉽게 참석하지 못하였지만, 여러 교수님들과 학생들이 모여 식사와 반주를 하며 촉매 연구에 관해 논의하는 좋은 시간이었다고 한다.

목요일에는 바이오매스 세션에서 “리그닌 분해”에 관한 주제로 발표가 있었는데, 상당히 인상적인 결과들이 많았다. 지난 십년간 바이오매스 촉매 전환 분야에서 방향족 고분자 구조의 리그닌을 선택적으로 분해해서 고부가가치의 방향족 단량체로 전환하는 노력이 계속 이어져왔지만, 단단한 구조로 인해 효율적인 분해가 상당히 어려웠다. 하지만, 이번 발표들을 들어보니, 최근 상당히 높은 수율로 리그닌을 방향족 화합물로 전환하는 수준에 도달했다는 것을 알 수 있었다. 리그닌 분해의 경우, 최근에는 Science나 Nature지에서도 관련 주제로 논문이 게재되고 있고, 가능성 있는 기술들이 새롭게 발견되고 있는 것을 보았을 때, 앞으로도 상당한 모멘텀을 가지고 계속적으로 연구가 이루어질 것으로 판단된다. 오후에는 제올라이트 세션에서 카이스트 유룡 교수님이 메조포러스 제올라이트를 주제로 keynote 발표를 하였고, 이후에도 흥미로운 발표들이 많이 있었다. 그러나, 급한 일정으로 한국으로 돌아오는 비행편이 저녁에 예약되어 있어서 미리 학회장을 떠나게 되었다. 금요일에 지도 교수 및 다른 동료들과 함께 로키 산맥을 관광하기로 했었는데 이를 지키지 못하고 한국으로 돌아온 것이 매우 아쉽다.

비록 학회가 진행되는 동안 많은 곳을 돌아보지는 못했지만, 덴버는 깨끗하고 단정한 도시였고, 주변의 아름다운 자연 경치와 화창한 날씨는 일상에 찌든 마음에 충분히 생기를 되찾아 주었다. 아울러 이번 NAM 학회 참석은 새로운 연구에 대한 열정도 충전하고, 최신 연구 동향에 대해서도 충분히 파악할 수 있는 좋은 기회였다. 2년 후에 보다 우수한 연구 결과를 발표할 수 있기를 희망하며 참관기를 마친다.