

청정생산시스템연구소 청정화학응용소재그룹 수석연구원

김 용 진

Q. '바이오매스유래 FDCA 제조용 신축매 상용화 기술' 개발 배경에 대한 설명 부탁드립니다.

오래 전부터 청정화학·청정공정으로 바이오매스유래 FDCA를 만드는 연구를 진행해왔습니다. 이번 기술 개발은 지난 2012년부터 4년 동안 진행된 기반형융합연구사업을 통한 '이산화탄소-바이오매스 기반 예코폴리머 제조 신공정' 기술이 도약의 발판이 되었습니다. 당시 개발된 HMF 제조기술을 기술이전 받은 SK케미칼과 본격적으로 그 다음 단계인 FDCA 제조기술 개발에 돌입, 현재 민간수탁사업과 기업주문형(Super IP) R&D사업을 통해 상용화 연구 실험을 진행하고 있습니다. 이렇게 축적된 기본 데이터를 토대로 가까운 미래, FDCA 제조공장을 짓는 것은 물론, 후속 연구도 꾸준히 이어나갈 계획입니다.

Q. '바이오매스유래 FDCA 제조용 신축매 상용화 기술'이 왜 특별한지 설명 부탁드립니다.

바이오매스로부터 FDCA를 만들 수 있는 촉매를 개발한 것이 핵심입니다. FDCA란 우리 주변에서 쉽게 볼 수 있는 페트병의 원료인데, 현재 페트병은 석유유래물질인 TPA를 사용하고 있습니다. 즉 기존에 석유로부터 만들어진 TPA를 바이오매스로부터 만들 수 있도록 하기 위한 신축매 물질을 개발한 것입니다. 바이오매스인 HMF를 FDCA로 만들기 위해서는 HMF를 산화시켜야 하는데, 여기에 사용되는 촉매를 개발한 것이죠. 이때 아세트산 대신 물을 용매로 사용해 친환경적이라는 점, 또 폭발 위험이 있는 순산소 대신 공기압을 사용해 안전하다는 점, 마지막으로 베이스물질인 염기성물질을 추가하지 않아도 반응한다는 점에서 보다 친환경적이고 단순화된 공정으로 평가받고 있습니다. 그 결과로 최근 청정화학 분야 세계적 권위 학술지인 '그린 케미스트리' 표지논문에도 선정되기도 했습니다.

Q. 해당 기술과 관련하여 세계적 수준은 어떤지 궁금합니다.

전 세계적으로 FDCA를 상용화하기 위해 많은 연구들이 진행 중입니다. 바이오매스로부터 FDCA를 만드는 공법은 앞서 네덜란드 아반티움 사에서 상용화한 바 있지만, 사용되는 촉매, 용매, 공정 모두 전혀 다릅니다. 특히 산성물질인 아세트산 용매를 사용하는 것만으로도 친환경과는 거리가 멀다고 볼 수 있습니다. FDCA를 상용화한 것은 세계 두 번째이지만, 기술력이나 생산성, 친환경적인 측면에서 이번 우리가 개발한 기술이 훨씬 더 진일보하고 고도화됐다고 자부합니다.

Q. 앞으로의 목표는 무엇입니까?

석탄이나 석유를 이용한 화력발전은 지구 온난화와 기후변화의 주범이기도 하지만, 결국 한정된 자원이라는 한계가 있습니다. 이제는 바이오매스나 이산화탄소와 같은 자원을 이용해 자연생태계의 선순환을 이루고, 보다 환경 친화적인 기술 개발을 이뤄나가야 할 때입니다. 이번 기술 개발 역시 그러한 취지에서 시작을 했고, 상용화 되면 이산화탄소 저감에 힘을 보탬 것으로 기대하고 있습니다. 앞으로도 차별화된 기술 개발과 보다 친환경적인 공법 개발로 청정화학 분야를 리드할 수 있도록 최선을 다하겠습니다.



'그린 케미스트리'에 소개된 논문 표지 ▶

