제올라이트 촉매 품질저하 막는다!

서강대 김현정연구팀, 결정변형 원인 밝혀내 … 합성·제조 효율 향상

국내 연구진은 화학섬유 제조에서 촉매로 많이 사용하는 제올라이트(Zeolite)를 합성하는 과정에서 품질저하를 초래하는 결정변형의 원인을 밝혀냈다.

미래창조과학부(장관 최문기)에 따르면, 서강대학교 물리학과 김현정 교수 연구팀은 제올라이트의 결정변형 원인을 밝혀내 연구결과를 <Nature Materials> 온라인판에 발표했다.

제올라이트는 실리카(Silica)와 알루미늄(Aluminium), 산소 원자로 이루어진 결정성 광물로 분자가 드나들 수 있는 0.3-1.0nm(나노미터) 크기의 나노기공이 규칙적으로 배열돼 있어 섬유화학 산업에서 촉매로 채용하고 있다.

그러나 외부조건에 의해 기공의 크기가 변하고 배열도 어그러져 촉매에서의 효율이 떨어지는 단점이 있다.

촉매의 효율성을 높이기 위해 제올라이트 결정에 기판을 붙이기도 하지만 기판을 붙이는 과정에서 쉽게 변형이 생기고, 고온에서는 기판과의 열팽창계수 차이로 변형이 발생하는 문제가 있다.

제올라이트의 폭넓은 응용을 위해 결정 내 나노기공의 크기와 배열을 측정하고 결정의 변형부위와 변형원인을 찾아내는 것이 급선무였다.

연구팀은 제올라이트 합성 시 결정형성을 위해 넣은 극미량의 첨가물이 450℃로 가열된 뒤에도 분해되지 않고 잔류해 격자변형에 영향을 준다는 사실을 알아냈고, 기존 <결맞는 X선 회절공법>을 개량한 방식으로 제올라이트 결정의 모양을 얻는 동시에 결정 내부의 격자변형 정도를 0.01nm 해상도로 측정하는 데 성공했다.

상대적으로 빛의 산란 정도가 약한 나노다공성물질의 특성에 맞춘 방식으로 변형 정도를 정밀하게 측정할 수 있게 됐고, 내부를 들여다보기 위해 제올라이트를 파괴할 필요가 없으며, 반응이 일어나는 모습을 실시간으로 측정할 수 있다는 장점도 있다.

김현정 교수는 "제올라이트의 합성·제조 과정과 촉매와 같은 응용과정에서 효율을 높이는 데 매우 중요한 정보를 제공하게 될 것으로 기대한다"고 강조했다. <저작권자 연합뉴스 - 무단전재 · 재배포 금지>

<화학저널 2013/07/11>