

단일 금 나노입자 촉매상에서의 4-니트로페놀 환원 반응 실시간 관찰

이문정, 백자연, 이수승, 송현돈, 이종협*

서울대학교

(jyi@snu.ac.kr*)

촉매반응을 *in-situ*로 관찰하는 것은 매우 중요한 연구 분야 중에 하나로 촉매 반응 메커니즘 규명에 유용한 정보를 제공하고 있다. 하지만 지금까지 사용된 분석 기술들은 모두 단일 입자 수준에서가 아닌 벌크 수준에서 반응의 결과물을 관찰 한 것이기 때문에 입자들의 상호작용에 의한 이상적 효과를 배제할 수 없게 된다. 최근의 연구 발표에서 고지수면(high-index facet)은 낮은 배위결합을 가지는 원소(low-coordinated atom)에 의해 더 높은 촉매효율을 나타낸다고 보고하고 있지만, 이 역시 벌크 수준에서의 분석에 의한 결과라는 한계를 갖는다. 이 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 서로 다른 모폴로지(morphology)를 갖는 두 종류의 금 나노입자를 4-니트로페놀(4-nitrophenol)의 환원반응에 촉매로 적용하여 암시야(dark-field) 현미경으로 단일 나노입자 수준에서 관찰 하였다. 촉매반응이 진행됨에 따라 일어나는 전자의 이동을 단일 나노입자 표면에서 *in-situ*로 관찰 하여 이를 정량화 하고 속도 상수를 유도 하였다. 서로 다른 결정면을 갖는 나노입자들의 속도상수를 유도하고 서로 비교 함으로써 입자들의 결정면에 따른 반응속도의 차이를 증명 하였다. 이러한 연구결과는 비균일 촉매반응의 메커니즘을 밝힐 수 있는 초석 연구로서 중요한 의의를 갖는다.