

Co-Zeolite 촉매 상에서 오존을 산화제로 이용한 저농도 메탄의 연소반응

진소민, 이대원†

강원대학교

(stayheavy@kangwon.ac.kr†)

화석연료의 과도한 사용으로 인한 환경오염을 줄이고자 천연가스의 사용이 증대되었으나, 미연소메탄의 대기배출량의 증가로 천연가스의 위상을 위협하고 있다. 메탄의 지구온난화 지수는 이산화탄소의 80배 이상으로 천연가스 내연기관을 비롯한 화력발전소 등의 주요배출원으로부터 발생하는 미연소메탄 배출을 줄이려는 노력이 필요하다. 배출되는 저농도 미연소메탄을 제거하기 위해서는 촉매를 적용하더라도 높은 온도조건이 필요하다. 고온 반응 조건 유지에 따른 추가적인 온실가스 배출을 고려했을 때, 저농도의 메탄을 200℃ 이하의 온도에서 효과적으로 제거할 수 있는 촉매반응 기술이 필요할 것으로 예상된다.

본 연구에서는 메탄산화 활성을 지닌 코발트를 제올라이트에 도입하여 오존에 의한 저농도 메탄연소 반응에 적용하였다. 제올라이트 산점에 의한 영향을 확인하기 위해 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 몰비율을 변화시키며 비교실험을 진행하였다. 제올라이트 내에 코발트의 도입 방법을 달리 함으로써 촉매 상에 존재하는 코발트의 화학적 상태를 확인하였으며, 담지된 코발트 화학종과 이온교환된 코발트 고립종의 메탄산화 활성의 차이를 확인하고자 실험을 진행하였다. 최적의 코발트 함량을 확인하기 위해 촉매에 포함된 코발트 함량을 다양하게 조절해 비교 실험을 진행하였다. 또한 메탄 대비 산화제 비율과 접촉시간 등 최적의 반응조건을 도출하기 위한 반응실험들을 시도하였다.