

메탈폼과 증공사에 담지된 ZSM-5 촉매를 이용한 흡열연료의 분해반응 연구

전호열, 문정인, 신민창¹, 박정훈¹, 정병훈², 정지훈[†]경기대학교; ¹동국대학교; ²국방과학기술연구원(jhjung@kgu.ac.kr[†])

초음속 비행체는 비행 중에 발생하는 마찰열 등으로 인해 비행체에 심각한 문제를 발생시킬 수 있다. 이를 해결하기 위해 탑재된 항공연료의 흡열반응을 유도하여 비행체 표면을 냉각시키는 기술이 개발되고 있다. 촉매로는 주로 제올라이트를 펠렛 형태로 성형시켜 사용하나 코킹과 압력강하로 인해 초기 반응성이 유지되지 못하는 문제점을 가지고 있다.

본 연구에서는 ZSM-5 촉매를 메탈폼과 증공사에 담지시켜 반응성과 내구성을 증가시키고자 하였다. 촉매는 상용 HZSM-5 촉매와 직접 제조한 HZSM-5, NaZSM-5를 사용했으며, 연료는 methyl cyclohexane과 n-dodecane을 사용해서 회분식 반응기에서 반응시켰다.

MCH를 360℃에서 9시간 반응시킨 결과 펠렛형 촉매를 사용한 경우 43.93%의 기상 전환율을 나타낸 반면, 메탈폼에 담지시킨 경우 같은 조건에서 상용촉매는 57.52%, 제조한 HZSM-5 촉매는 47.14%, 제조한 NaZSM-5 촉매는 68.72%를 나타내었으며, 증공사에 제조한 촉매를 담지시킨 촉매는 35.9%의 기상 전환율을 나타내었다.

n-dodecane을 400℃에서 9시간 반응시킨 결과 펠렛형 촉매를 사용한 경우 29.82%의 기상 전환율을 나타낸 반면, 메탈폼에 담지시킨 경우 같은 조건에서 상용촉매는 25.45%, 제조한 HZSM-5 촉매는 16.14%를 나타내었다.