

기계적합금화법에 의해 제조된 ZSM5촉매의 NO제거 특성에 관한 연구
(A Study on the deNO_x property of ZSM5 catalyst fabricated
by mechanical alloying method)

경상대학교 안효준, 남태현, 이동근, 안인섭
한국분말야금(주) 박동규, 황진환

1. 서론

환경문제가 심각해짐에 따라, NO_x 등 공해물질의 제거기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재까지는 NO등 배기가스 중의 공해물질의 정화를 위하여 Pd 등의 귀금속을 촉매로 사용하였다. 그런데 가격이 저렴한 제올라이트에 구리등 천이금속을 이온교환함으로써 NO 제거특성이 크게 개선된다는 보고가 있었으며, 이에 대하여 많은 연구가 진행되었다. 최근에는 제올라이트에 구리를 첨가하는 방법으로 기계적합금화법을 이용하면 이온교환법보다 공정이 간단하고, 또한 NO제거특성도 크게 개선된다는 보고가 발표되었다. 본 연구에서는 기계적합금화법에 의한 촉매특성 향상이 구리의 첨가에 의한 것인지, 기계적합금화법에 의한 것인지를 조사하고자 한다. 즉 제올라이트에 구리를 첨가하지 않고 기계적합금화시켰을 때 나타나는 NO 제거특성의 변화를 조사하고자 한다.

2. 실험방법

ZSM5형 제올라이트(Si/Al=27,55)를 수열합성법으로 제조하여 사용하였다. 또한 한국분말야금(주)에서 제작한 수직형 O-1 batch type attritor를 이용하여 대기분위기에서 제올라이트를 기계적합금화하였다. 마포산업전자(주)에서 제조한 NO센서를 이용하여, NO량의 변화를 온도에 따라 측정하였다. 실험에는 Unon사에서 제조한 혼합가스를 사용하였다. 시료의 NO제거특성 변화의 원인을 조사하기 위하여 X-선회절실험, SEM 등의 실험을 수행하였다.

3. 실험결과

ZSM5형 제올라이트는 온도가 증가함에 따라 NO 양의 줄어들었다. 이는 NO가 분해됨에 따른 현상이라고 생각된다. 그런데 제올라이트를 기계적합금화하는 시간을 증가시킴에 따라 NO양이 감소하기 시작하는 온도가 낮아졌으며, 분해되는 양도 증가함을 알 수 있었다. 특히 10시간 기계적합금화한 시편의 경우에는 400°C이상에서는 NO가 모두 분해됨을 보여준다. 이같은 특성변화의 원인을 조사하기 위하여 X선회절실험을 하였다. 기계적합금화 시간이 증가함에 따라 결정질 제올라이트에 해당하는 피크는 계속하여 감소하였다. 특히 10시간후에는 비정질 또는 나노결정질을 나타내는 2θ 부근에 broad한 피크가 생성되었다. 따라서 제올라이트는 기계적합금화에 의해서 결정질에서 비정질 또는 나노결정질로 변화하며, 이 현상은 NO제거특성의 향상과 관련이 있을 것으로 생각되나, 이에 대해서는 좀 더 많은 연구가 필요하다.

4. 결론

제올라이트에 구리 등의 천이금속을 첨가하지 않아도, 기계적합금화하면 NO제거특성이 향상되었다. 또한 기계적합금화 시간이 증가함에 따라 NO제거특성은 계속하여 향상되었다.