

불균질계 산촉매를 사용한 폐식용유로부터 바이오디젤 생산에 관한 연구

박영무*, 강보승, 김학주, 조희경, 이관영, 김덕근¹, 이진석¹
고려대학교; ¹에너지기술연구원
(ymoo012@korea.ac.kr*)

바이오디젤은 식물을 가공하여 획득되는 연료로서, 기존의 화석계 경유를 대체하거나 첨가하여 사용될 수 있는 물질이다. 본 연구에서는 바이오디젤의 생산단가를 낮추기 위해 폐식용유를 원료로 하는 바이오디젤 생산 공정에서 사용되는 불균질계 촉매에 대한 연구를 수행하였다. 이 공정은 폐식용유 중에 함유되어 있는 유리지방산을 제거하기 위한 에스테르화 반응과 바이오디젤을 생성하는 전이에스테르화 반응으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 불균질계 산촉매를 이용하여 폐식용유에 포함되어있는 대표적 유리지방산인 Oleic Acid의 에스테르화 반응을 수행하였다. 다수의 고체산 촉매를 선정하여 테스트한 결과, Sulfated Zirconia와 Tungsten Oxide Zirconia의 경우 FFA전환율이 가장 우수한 것으로 확인되었다. Batch반응기에서 두 촉매를 이용하여 에스테르화 반응실험을 진행한 결과, 최적의 반응조건으로 온도를 75°C, 반응시간을 2hr, 촉매량을 0.2g/ml, Mixing Speed를 600rpm으로 결정할 수 있었다. 촉매 제조방법으로 기존의 이틀 촉매제법으로 일반적인 Excess Solution법을 Incipient Wetness법으로 전환한 결과, Sulfated Zirconia는 FFA전환율이 1.5%정도 향상되었고, Tungsten Oxide Zirconia는 5%정도 향상되어 두 촉매 모두 FFA전환율이 약 91%정도까지 도달될 수 있었다. 촉매의 장수명화 테스트를 위해 Packed-Bed반응기를 고안하였고, 촉매 활성의 지속성과 촉매의 상업화를 위해 ZrO₂ Pellet을 이용한 촉매제법에 대한 연구결과도 발표할 예정이다.