

DMFC용 전극 담체의 개발
Development of Electrode Using Supporting Material
for Direct Methanol Fuel Cells

성영은 · 박인수 · 박경원 · 최종호 · 남우현
광주과학기술원 신소재공학과

직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC)는 연료극에 메탄올을 직접 흘려 산화시킴으로 전기를 발생시키는 간단하면서 이상적인 연료전지 시스템이다. 주로 이동용으로 저온에서 작동되므로 연료극 재료는 백금 계가 주류를 이루고 있다. 따라서 저온에서 촉매의 낮은 활성과 고가의 백금 계 촉매의 경제적 문제점을 해결하기 위해서 담지체를 이용한 촉매제조 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 담지체로서 여러 가지 물질이 거론되고 있지만 열적 화학적 안정성, 촉매와의 상호 작용, 넓은 비표면적, 기계적 강도 등 담지체의 조건 때문에 그 중에서 카본 물질이 널리 이용되어지고 있다. 즉, 탄소의 큰 입자 표면에 나노 크기의 금속 입자를 분산시켜 반응 면적을 극대화시키고 담지체와의 상호 작용을 통한 촉매의 활성 증대를 기대할 수 있는 것이다.

본 연구에서는 일반적으로 많이 이용되어지고 있는 카본 블랙과 흑연 카본을 이용하여 담지된 촉매를 제조하고 담지체의 구조적인 특징이 촉매 활성에 미치는 영향에 대해서 분석하였다. 촉매 제조는 적당량의 금속염($H_2PtCl_6 \cdot xH_2O$, $RuCl_3 \cdot xH_2O$)과 카본을 함께 Millipore water ($18 M\Omega \cdot cm$)에 분산시킨 후 $NaBH_4$ 에 의한 환원법에 의해 침전시켰다. 생성물은 여러 번 증류수로 씻고 동결 건조법에 의해 PtRu 합금촉매가 60wt%인 분말로 된 전기촉매를 얻었다. 담지된 금속 입자의 구조적 분석은 XRD 및 TEM을 통해 분석하였다.

각 촉매 전극 특성은 0.5 M 황산과 2 M 메탄올 용액 중에서 cyclic voltammetry와 chronoamperometry로 half cell 실험을 수행하였다.

본 연구 결과 흑연 카본을 이용한 경우에 활성이 증가됨을 관찰하였고 이러한 흑연 카본 담지체의 영향을 전기화학적 및 전기적, 구조적 분석 등 여러 가지 분석을 통하여 이해하고자 하였다. 카본 담지체의 촉매에 미치는 영향을 이해함으로써 담지체를 이용한 고성능의 전극제조가 가능해질 것이다.