

유기성 슬러지의 바이오 에너지 활용을 위한 가수분해 연구

A Study on Hydrolysis of Organic Sludge for Bio-energy Application

조재일 · 배차용 · 나성주 · 이기완 · 전병관

동신대학교 환경학과

현재 우리나라는 세계 제5위의 원유 수입국으로서 국제적인 원유가 상승으로 인한 무역수지의 불균형의 과고가 사회 전반적인 상황에 심각하게 영향을 미치고 있다. 곡물을 원료로 하는 대체에너지 개발은 곡물가격을 상승시키는 또 다른 요인으로 작용함으로써 밀과 옥수수를 중심으로 곡물파동이 우려되는 바, 숲속의 목재는 대체에너지원으로서 용이하게 원료를 확보할 수 있고 우리주위에서 쉽게 접할 수 있는 에너지원으로서 Cellulosic Biomass에 대한 연구의 필요성이 부각되고 있다. 이러한 Cellulosic Biomass는 햇빛, 물 등이 광합성반응을 통하여 생산이 가능한 물질이기 때문에 원료 수급에 대한 불안감을 떨쳐버릴 수 있는 국내자원의 일종이다. Cellulosic Biomass의 에너지화 연구는 1900년대 초기부터 시작되어 왔으나 Ethanol 생산과 같은 에너지로의 전환은 경제성 때문에 연구수준에 머물렀으나 다양한 대체에너지 개발의 필요성이 대두되고 있다.

본 연구는 Cellulosic Biomass의 일종인 제지 슬러지를 Bioethanol로 변환시켜 Biofuel로 활용하기 위한 기초연구로서, Cellulosic Biomass의 가수분해 효율을 높이기 위한 물리적, 화학적 전 처리 방법을 규명하고, Cellulase를 활용한 최적의 당화 조건을 고찰하였다.

제지슬러지 속에는 목질계 Cellulosic Biomass가 약 55%정도 들어 있어 이를 활용하기 위한 방법으로 산 가수분해 한 결과 염산과 황산이 당화율이 10~25%로 비슷한 결과를 보였다. Cellulosic Biomass의 효소에 의한 가수분해는 다음의 효소 "*Trichoderma viride*"와 "*Aspergillus niger*"를 사용하여 효소활성을 측정 한 결과 "*Trichoderma viride*"는 CMCase와 Avicellase의 활성이 상대적으로 크며 "*Aspergillus niger*"는 Celloviase의 활성도가 크지만 CMCase와 Avicellase의 활성이 상대적으로 낮다는 것을 확인하였다. Swollen 처리한 Cellulose의 효소가 가수분해 반응을 시킨 결과는 팽윤처리하지 않은 시료보다 팽윤시킨 경우 반응성이 커지며, 시간경과에 따라 그 격차가 더 커졌으며. Swollen 처리한 kraft pulp의 효소 가수분해 반응에서도 순수한 cellulose와 마찬가지로 팽윤 처리하지 않은 시료보다 팽윤 시킨 경우 반응성이 커지며, 시간경과에 따라 그 격차가 더 커지는 것으로 나타났다.