

투챔버 시스템 미생물 연료전지를 이용한
에탄올아민과 질산염 동시 제거 및 전력 생산

안병민, 송영현, 신자원, 박주양†

한양대학교 건설환경공학과

(jooyoungpark@hanyang.ac.kr†)

미생물 연료전지 (Microbial Fuel Cell)는 전기 생산에 관한 새로운 접근 방법으로서, 미생물을 생촉매로 이용하여 생물학적으로 분해 가능한 유기물로부터 전기를 생산하는 공정이다. 현재 많은 관련 연구가 보고되고 있으며 현재 중요 관심 대상은 환원전극부이며 질산성질소, 황산화물, 유기염소계 물질 등을 미생물 연료전지 시스템을 이용하여 제거 할 수 있다. 본 연구에서는 난분해성 물질인 에탄올아민을 산화전극부의 기질로 사용하여 전기를 생산하고, 환원전극부에는 질산염 제거 공정을 병합하여 처리하였다. 양이온 교환막으로 두 전극부가 분리된 투챔버 시스템으로 실험한 결과, 회로에 연결되는 저항에 따라 전하량 효율은 큰 차이를 보였으며, 50 Ω 에서 약 28.56%, 1000 Ω 에서는 약 8.18%의 전하량 효율을 보여, 저항이 높을 때 기질이 전기로 이용되는 양이 크게 감소함을 확인할 수 있었다. 최대 출력밀도는 8.41 W/m³ 이었으며, 그 때 셀 전류와 전압은 각각 2.9 mA 와 170 mV 로 비교적 높은 결과를 달성하였다. 환원전극부의 탄소원으로 아세테이트 주입 시, 평균 0.48 mA의 전류를 얻을 수 있었다. 반면 중탄산나트륨을 탄소원으로 주입하였을 때, 평균 0.95 mA의 전류를 12일 동안 얻을 수 있었다. 환원전극부에서 질산염 제거는 비슷하게 이루어졌지만 질산염 환원 효율은 28%(아세테이트), 58%(중탄산나트륨)으로 큰 차이를 보였다. 또한 질산염 농도와 전해질의 이온 강도를 높여 80%의 질산염 제거율을 달성할 수 있었다.