

## 회전체를 이용한 침출수의 생물학적 처리에 관한 연구

박주형\*, 안재형, 김도웅, 최홍복<sup>1</sup>, 정형근  
연세대학교 환경학과, <sup>1</sup>(주)환경비전21

### 1. 서론

매립지에서 발생하는 침출수는 매립 방법, 매립 폐기물의 종류 등에 따라 발생하는 성상이 다양하고 생물학적 난분해성 물질이 많아 그대로 방류될 경우 인근 수질에 막대한 영향을 미쳐 사회적 문제로 야기될 수도 있다.

우리 나라에서 발생하는 침출수는 초기에 유기물 부하가 높고, 암모니아성 질소의 농도는 낮지만, 매립이 진행될수록 유기물 부하는 낮아지고 암모니아성 질소의 농도가 높아지는 경향을 보이고 있다. 그러나 처리장 설계 시 유기물 제거에 중점을 두어 처리공정을 적용함으로써, 매립 기간이 지날수록 유입되는 질소를 적절히 제어하지 못하고 있는 실정이다. 현재 호기성 미생물을 이용한 처리공정의 경우에, 암모니아성 질소가 아질산성 질소와 질산성 질소로 전환 될 뿐, 총체적인 무기성 질소의 제거에는 효과적이지 못하다.

이에 본 연구에서는 원심력 산소 공급장치를 사용하여 호기성 미생물 처리 공정 시, 미생물의 유기물 산화 과정에 필요한 용존 산소를 원활히 공급함은 물론, 질소제거를 위한 탈기 효과와 탈질 조건으로의 전환 용이성을 이용하여 침출수를 처리하는 데 있다.

### 2. 재료 및 실험 방법

본 실험에 사용된 원심력 산소 공급 장치는 0.45 h.p.모터, 알루미늄 회전원판, L형 알루미늄 막대 등으로 제작되었다. 모든 실험은 600 rpm에서 운전되었고, 기초실험으로 용존 산소 공급을 확인하기 위해  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 를 사용하여 용존 산소를 1 mg/l이하로 낮춘 후 용존 산소 회복 실험을 하였다.

인공 시료를 사용한 유기물 분해 실험과 실제 시료를 사용한 실험에서는 원심력 산소 공급 장치와 기존 처리장의 포기조와 같은 단순 포기조에 의한 효과를 비교하기 위해 2개의 반응조를 사용하였다. 인공 시료는 Glucose를 사용하였고, 실제 시료는 원주시 사제리 생활 쓰레기 매립지 침출수 처리장의 저류조에서 채취하여 사용하였다. 인공 시료를 사용한 실험에서는 원심력 산소 공급 장치를 10분 on/ 10분 off시키며 운전하였고, 실제 시료를 사용한 실험에서는 15분 on/45분 off시키며 운전하였으며, 단순 폭기 반응조는 aeration off 없이 실험하였다. 미생물 반응조에 들어가는 활성 슬러지 역시 사제리 침출수 처리장의 포기조에서 채취하였으며, 유기물과 질소성분 분석을 위하여 SHIMADZU TOC-1000A와 DIONEX DX-120을 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

용존 산소 공급 능력을 확인하기 위한 실험에서 증류수 2 L에 대하여  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 를 사용하여 용존 산소를 1 mg/l이하로 낮추는데 0.3 g이면 충분했으며, 이 때 원심력 산소 공급 장치 1회 운전으로 회복된 용존 산소는 6-7 mg/l 정도로 초기 상태만큼 회복되었으며, 용존 산소를 1 mg/l이하로 낮추는데 필요한 양인 0.3 g의 10배가 넘는 4 g의  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 를 주입한 후에도, 1회 운전으로 4 mg/l이상을 회복하여 원활한 산소 공급이 이루어지고 있음을 보여주었다.

인공 시료(Glucose)를 사용하여 유기물 분해 실험을 한 결과 기존 처리장의 포기조와 같이 단순 포기 만 한 것과 비교할 때, 유기물을 분해하는데 걸리는 시간은 비슷했다. 실제 시료인 원주시 사제리 매립장의 침출수를 사용한 실험에서도 유기물이 분해되는데 걸리는 시간은 비슷했으나, 질소 제거에 있어 단순 포기만 한 경우에는 질산화만 이루어져 무기성 질소가 줄어들지 않았지만, 원심력 산소 공급장치를 이용한 경우에는 탈기 효과 및 탈질 조건으로의 전환이 쉽게 이루어져 63시간 운전 시까지 73% ,108시간까지 운전 시 88%의 높은 질소제거 효율을 보여주었다.

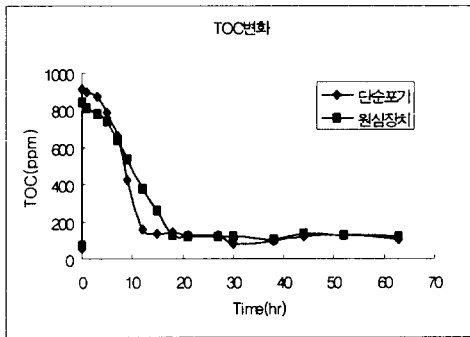


Fig. 1. Variation of TOC

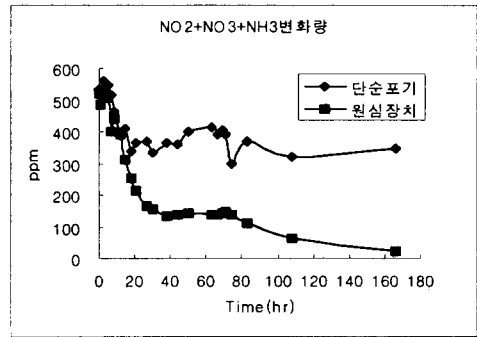


Fig. 2. Variation of inorganic nitrogen

### 4. 요약

본 연구는 호기성 미생물을 이용한 침출수 처리 시 원심력을 이용한 산소 공급 장치를 이용하여, 유기물 분해는 물론, 질소 제거를 위한 탈기효과 및 탈질 조건으로의 전환 용이성을 검토하는데 있다.

위의 결과로 보아 원심력을 이용한 산소 공급 장치를 사용하여 침출수를 처리하면 질소 제거 효율을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

Metcalf & Eddy, 1991, Wastewater Engineering, 3rd ed..

최의소 외 4명, 1997, 폐기물 매립지 침출수 처리 Process 연구, 고려대학교 환경기술 정책연구소