

## 간헐폭기법과 굴패각을 이용한 하수중의 질소 및 인 제거

강희정\*, 정경훈, 최형일, 정오진

조선대학교 환경공학부

### 1. 서론

질소와 인과 같은 영양염류 물질은 하천이나 호수로 유입시 부영양화를 일으키는 주 원인물질로서 이의 적절한 수질관리의 측면에서 매우 중요하다. 실제로 영양염류를 처리하는데는 생물학적 처리방법과 물리화학적 처리방법이 있다. 생물학적 처리방법에는 새로운 시설의 추가배치로 경제적인 부담이 있고, 물리화학적 처리방법에는 많은 약품비의 소요와 운영상의 문제점을 내포하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 생물학적 처리방법으로 활성슬러지를 이용한 간헐 폭기방식을 적용하여 기존의 활성슬러지 시스템에서 시설을 크게 변경하지 않고, 폭기시 소요되는 경비를 절감하면서 유기물과 질소를 제거하는 동시에, 물리·화학적 처리방법으로 굴패각을 이용하여 인을 제거하는 것을 목적으로 하였다.

### 2. 재료 및 실험 방법

본 실험에서의 재료는 인공폐수를 조제하여 실험에 사용 하였으며, 인공폐수의 조성은 유기물원 으로서 Glucose 250mg/L, 질소원으로서  $\text{NH}_4\text{Cl}$  76.5mg/L, 인원으로서  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  23mg/L과 소량의 영양염류를 사용하였다.

회분식과 연속식으로 수행하였으며 실험장치의 용적은 각각 5L이다. 회분식 실험에서는 폭기/비폭기 시간 조건을 1시간/1시간, 1시간/3시간 으로 하였다. 연속식 실험에서는 폭기/비폭기 시간을 1시간/1시간으로 설정하여 초기 HRT 12시간으로 운전하여 폭기시간과 비폭기시간에서의 유기물과 질소농도 변화를 조사하였다. 한편 유출수 중의 인을 제거하기 위하여 유출수 200mL에 소성시킨 폐굴껍질 분말(입경 0.85 mm 이하)과 소성하지 않는 폐굴껍질 분말 및 소성시킨 폐굴껍질 분말을 증류수에 녹인 용액을 사용하여 회분식 및 연속식 실험을 수행하였고, 처리수의 CODcr는 COD reactor(HACK社製)로 측정하였으며, T-N,  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ , T-P,  $\text{PO}_4\text{-P}$ 는 수질오염 공정시험법에 의해서 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 COD 및 질소제거

폭기/비폭기의 시간이 1시간/1시간 일 때 CODcr (초기농도 260mg/L)는 3시간만에 거의 분해되었고(약 98%), 반응조 중의 암모니아성 질소는 시간에 따라 농도가

감소하여 반응 7시간에는 거의 0mg/L 가깝게 떨어졌으며 이에 따라 질산성 질소는 점차 증가하여 9.8mg/L 까지 증가하였고, 총질소는 54% 제거되었다.

한편 폭기/비폭기의 시간이 1시간/3시간 일 때 COD제거는 1시간/1시간 일 때와 마찬가지로 실험과 동시에 낮아져 약 3시간만에 거의 분해되었으며 암모니아성 질소는 역시 감소하였으나 5.5mg/L 까지 밖에 떨어지지 않았고, 질산성 질소는 폭기 시간에는 증가하는 경향을 보였으나 비폭기시간에는 감소하였으며 결국 반응 8시간에는 1.4mg/L 까지밖에 증가하지 못했다. 이에 따라 총질소 제거율은 50%로 폭기/비폭기 1시간/1시간 일 때 보다 제거율이 다소 낮음을 알 수 있다.

### 3.2 HRT에 따른 유기물과 질소 제거율

두 개의 반응조에서 HRT에 따른 유기물 제거율은 HRT 10hr, 12hr에서 평균 92.1%, 93.5% 와 91.5%, 95.8%였고, 반면 질소의 제거율은 72.6%, 72.3% 와 71.0%, 87.9%을 보였다. 여재에 부착한 활성슬러지의 질소 제거율이 더 높은 것은 생물막의 형성으로 인한 것으로 사료된다.

### 3.3 폐굴껍질을 이용한 인 제거

유출수 중의 인을 제거하기 위한 실험에서 소성한 폐굴껍질분말을 0.025g 과 0.05g 투여한 결과 반응 15분만에 99.6%의 제거율을 나타내었으나 소성하지 않은 폐굴껍질 분말을 사용한 경우에는 0.3g을 투여하더라도 8시간후 약 26.3%밖에 제거되지 않았다. 또한 소성한 폐굴껍질 분말 용액인 경우 5mL을 투여하면 8시간후 77.6%까지 제거되었으나 소성하지 않은 폐굴껍질 분말 용액인 경우에는 49%밖에 제거되지 않았다.

## 4. 요약

폭기/비폭기 시간이 1시간/1시간 일때의 질소제거율은 1시간/3시간의 조건일 때 보다 다소 높았으며 폭기/비폭기 시간 1시간/1시간 에서의 연속실험에서는 여재를 충전한 반응조에서 질소제거율이 높았으며, 폐굴껍질을 소성하여 사용하는 쪽이 인 제거율이 높음을 알 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- Haga K., Osada T. and Harada Y. (1991) Removal of Nitrogen Phosphorus from swin wastewater by the activated sludge units with the intermittent aeration process. *Wat. Res.*, 25(11), 1377-1388.
- H. Roques, 1991, Phosphorus removal from wastewater. by half-burned dolomite, *Wat. Res.*, 25(8), 959-965.