

## 슬러지 탄소원을 주입한 UNR공정의 동절기 질소,인 처리효율

김영규, 김인배\*

### The Nitrogen and Phosphorus Removal of UNR process using Sludge Carbon Source

용인대학교 환경보건학과, \*한경대학교 환경공학과

#### I. 서 론

우리 나라에서 운영되고 있는 하수처리장에 유입되는 하수의 BOD 농도가 50~150mg/l로 낮아 질소처리를 위한 고도처리시 혐기조에서 대부분의 유기물이 소모되어 무산소조에서 탄소원이 부족하게 된다. 따라서 최종침전지의 슬러지를 초음파로 파괴하여 탄소원으로 활용하면서 슬러지를 감량하는 방법을 연구하였다. 본 연구에서는 현재 가동중인 활성슬러지 공정의 체류시간을 유지하면서 포기조를 무산소조, 호기조로 나누어 무산소조에 초음파로 파괴시킨 슬러지 탄소원을 넣은 공정의 질소, 인의 처리효율을 파악하고자 하였다.

#### II. 재료 및 방법

##### 1. 모형실험장치 및 분석방법

초음파로 조사한 슬러지 탄소원을 무산소조에 주입하여 질소, 인 처리효율을 파악하기 위하여 무산소조, 호기조로 구성된 A/O공정을 사용하였다. 탈질을 유도하기 위하여 호기조에서 무산소조로 내부반송은 1Q, 최종침전지 슬러지의 외부반송은 0.5Q를 유지하였다. 반응조의 용적은 무산소조가 1.26 m<sup>3</sup>, 폭기조는 1.33 m<sup>3</sup>으로 체류시간은 각각 2.9, 3.1 시간으로 총 6시간으로 하였다. 폐기 슬러지를 약 8 l의 통에 넣고 슬러지들이 초음파에 잘 조사될 수 있도록 교반하면서 봉 타입의 초음파기로 2시간동안 초음파를 조사한 후 1,360mg/l의 SCODcr 농도를 무산소조에 7ml/min으로 주입한 UNR공정과 슬러지탄소원을 주입하지 않은 BNR공정의 유기물질과 질소,인 제거효율을 비교하였다.

#### III 결과 및 고찰

##### 1. TCOD<sub>Mn</sub>

운전기간동안의 TCOD<sub>Mn</sub>의 제거효율을 보면 초음파에 조사된 슬러지를 무산소조에 주입하지 않은 BNR공정의 유입수는 65.3mg/l, 처리수는 16.6mg/l로 74.3%, 초음파에 조사된 슬러지를 무산소조에 주입한 UNR공정의 유입수는 77.0mg/l, 처리수는 15.2mg/l로 78.9%의 처리효율을 나타냈다.

## 2. T-P

운전기간동안의 T-P의 제거효율을 보면 초음파에 조사된 슬러지를 무산소조에 주입하지 않은 BNR공정의 유입수는 3.1mg/l, 처리수는 1.6mg/l로 45.6%, 초음파에 조사된 슬러지를 무산소조에 주입한 UNR공정의 유입수는 3.1mg/l, 처리수는 1.7mg/l로 46.2%의 처리효율이 나타냈다.

## 3. T-N

운전기간동안의 T-N의 제거효율을 보면 초음파에 조사된 슬러지를 무산소조에 주입하지 않은 BNR공정의 유입수는 34.8mg/l, 처리수는 19.3mg/l로 44.2%, UNR공정의 유입수는 34.8mg/l, 처리수는 16.9mg/l로 50.8%의 처리효율을 나타냈다. BNR공정 보다 UNR공정이 약 6.6%의 높은 처리효율을 나타내 슬러지 탄소원이 무산소조에서 탈질하는데 필요한 외부탄소원 역할을 한 것으로 사료된다.

Table 1. The results of removal efficiency for BNR and UNR process

Analysis items		Process	
		BNR	UNR
TCOD <sub>Mn</sub>	Influent	65.3	65.3
	Effluent	16.6	15.1
	Removal efficiency (%)	74.3	74.4
TP	Influent	3.1	3.1
	Effluent	1.6	1.7
	Removal efficiency (%)	47.4	46.2
TN	Influent	34.8	34.8
	Effluent	19.3	16.9
	Removal efficiency (%)	44.2	50.8

## IV. 결 론

초음파에 조사된 슬러지를 넣은 공정은 슬러지 폐기량을 감소시켜 T-P의 제거효율은 47.4%로 초음파 슬러지 탄소원을 넣지 않은 공정의 46.2%보다 낮게 나타났다. 슬러지 탄소원을 넣은 UNR공정의 T-N 제거효율은 50.8%로 초음파 슬러지 탄소원을 넣지 않은 공정의 T-N 제거효율 44.2%보다 약 6.2%의 높아 슬러지 탄소원이 무산소조에서 탈질하는데 필요한 외부탄소원 역할을 하였으나 슬러지를 폐기시키지 않으므로 인의 제거효율은 거의 없는 것으로 사료된다.