

초음파를 이용한 슬러지 탄소원

김영규, 임영택*

Sludge Carbon Source using Ultrasonic apparatus

*용인대학교 환경보건학과, 캡데이터

ABSTRACT

In this study, comparison the removal efficiencies of organics, nitrogens and phosphorus from sewage using Ultrasonic apparatus were investigated. The concentration of SCODcr were respectively 16.3, 24.4, 48.8, 105.7, 260.3 mg/ℓ with time 0, 10, 30, 60, 120min respectively in 200W ultrasonic intensity. The concentration of SCODcr were respectively 124.4, 48.8, 73.2, 203.4, 374.2 mg/ℓ with time 0, 10, 30, 60, 120min respectively in 300W ultrasonic intensity. The concentration of SCODcr were respectively 24.4, 40.7, 81.4, 170.9, 439.3 mg/ℓ with time 0, 10, 30, 60, 120min respectively in 400W ultrasonic intensity.

I. 연구배경 및 목적

하수처리장의 외부반송 슬러지에 초음파를 조사하여 유기 탄소원으로의 이용가능성을 batch 실험을 통해 알아보았다. 초음파를 이용하여 미생물을 파괴하기 위한 방법으로는 수조밀면에 초음파 진동자를 부착시키고 상방향으로 초음파를 방출하는 수조일체형과 수조상부에서 독립적인 초음파 진동자를 액중에 침지시켜 초음파를 하부로 방출시키는 분리형의 슬러지 탄소원을 비교하고자 하였다.

II. 연구방법

Batch 실험에 사용된 초음파 발생장치(Ultrasonic homogenizer) 중에서 수조일체형은 용적 8ℓ, 최대출력 400W이고, 분리형은 최대출력 700W이다. Bctch 실험에 수조일체형을 이용하여 최적 초음파 조사시간과 출력을 정하였고, 동일 조건에서 분리형을 이용하여 초음파를 조사하여 수조일체형과 분리형의 탄소원(SCODcr) 발생량을 비교하고자 하였다.

III. 결과 및 고찰

수조일체형 초음파 발생장치를 이용하여 초음파 세기는 200W(25W/ℓ), 300W(37.5W/ℓ), 400W(50W/ℓ)의 세 단계에서, 조사시간은 0·10·30·60·120min의 다섯 단계로 SCODcr의 발생량을 비교하였다. 초음파 세기 200W에서 조사시간에 따른 SCODcr의 농도는 각각 16.27, 24.42, 48.81, 105.76, 260.34 mg/ℓ, 300W에서 조사시간에 따른 SCODcr의 농도는 각각 24.41, 48.81, 73.22, 203.39, 374.24 mg/ℓ, 400W 에서 조사시간에 따른 SCODcr의 농도는

각각 24.42, 40.68, 81.36, 170.85, 439.32 mg/ℓ 로 나타났으며, 증가율(C/C_0)은 200W에서 각각 1.0, 1.5, 3.0, 6.5, 16.0 이고, 300W에서 각각 1.0, 2.0, 3.0, 8.3, 15.3 이며, 400W에서 각각 1.0, 1.7, 3.3, 7.0, 18.0 으로 나타나, 초음파 세기가 400W(50W/ℓ)이고 조사시간이 120min 일 때 SCODcr의 농도와 증가율이 가장 높게 측정되었다. 수조일체형 초음파 발생장치를 이용한 batch 실험의 결과로 SCODcr의 농도와 증가율이 가장 높게 나타난 초음파 세기 400W(50W/ℓ)에서 초음파 조사시간(0·30·60·120·180·240min)에 따른 SCODcr, BOD, TN, TP, PO₄-P의 농도 변화를 분석하여 슬러지에 조사하게 될 초음파의 적정 조사시간을 찾고자 하였다. 초음파를 조사한 결과 SCODcr의 농도가 0·30·60·120·180·240min에서 각각 27.5, 82.6, 153.4, 432.8, 983.6, 1062.3 mg/ℓ 로 나타났다. 또한, SCODcr의 증가율(C/C_0)이 0min에서 120min까지 급격히 증가하다가 180·240min에 이르면서 평형을 이룬 것으로 나타나 초음파를 조사하는 적정한 시간은 120min에서 240min 사이인 것으로 사료되며, 이 때의 증가율(C/C_0)은 15.7~38.6이며 최대 SCODcr 농도는 1062.3mg/ℓ 이다.

IV. 결 론

초음파를 단면적이 작은 혼을 통해 국부적으로 방출하는 분리형이 수조일체의 여러 곳에서 초음파가 방출되는 수조일체형보다 단시간에 많은 양의 용존성 유기물질을 생성하는 것으로 나타났으며 이것은 미생물이 한번에 받게되는 초음파의 세기가 분리형이 수조일체형보다 강하기 때문이라고 사료된다.