

OF3

## 하수슬러지의 이중주파수 초음파전처리에서 주파수 비율에 따른 가용성 평가

박종훈\*, 정병길, 고현웅<sup>1</sup>, 김형석<sup>2</sup>, 윤태경<sup>3</sup>, 성낙창  
동아대학교 환경공학과, <sup>1</sup>(주)혼우철강·(주)썬시엔 중앙연구소,  
<sup>2</sup>신라대학교 환경공학과, <sup>3</sup>동의대학교 환경공학과

### 1. 서 론

계속되는 산업화와 인구증가로 인해 악화되는 수질을 개선하기 위해 현재 2003년말 기준으로 전국적으로 239개소의 하수처리장이 운영되고 있으며, 이에 따른 하수슬러지의 발생량도 2,266,888톤/년이 발생되었다. 그러나 하수슬러지 직매립 금지조치와 런던협약에 따른 해양투기 금지전망에 따라 하수슬러지 처리의 대책이 시급한 실정이다. 이를 위해 하수슬러지의 안정화, 감량화를 이루는 소화조의 하수슬러지 처리효율의 상승 및 체류시간의 단축을 위해 적절한 전처리 공정이 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 하수슬러지의 전처리 공정으로 초음파 기술을 이용하고자 하였으며, 이중주파수 방식(28+40kHz)에 의한 각각의 생분해성 효율을 SCOD중의 BOD분석을 통해 에너지 소모량에 따라 비교하였다. 또한 이중주파수의 경우 주파수 비율에 따른 효율성 검토를 통해 에너지 비용의 감소와 적정 주파수비율을 찾고자 하였다.

### 2. 실험재료 및 실험방법

#### 2.1 실험재료

본 연구에서 초음파 전처리에 이용된 하수슬러지는 B시 환경시설공단 남부사업소에서 채취하였다. 채취된 잉여슬러지는 12시간 동안 중력침전 후 상등액을 제거한 것을 이용하였다. 전처리 후에는 미생물 반응의 영향을 배제하기 위해 4°C에서 냉장보관되었다.

#### 2.2 실험방법

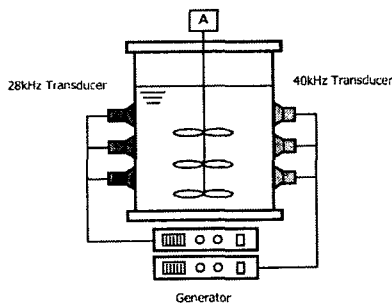


Fig. 1. Scheme of Ultrasound Processor.

이중주파수의 효과를 정량화하기 위해 음향주파수는 28 kHz와 40 kHz의 2가지 단일 주파수를 조합하여 실험에 이용하였다. 초음파 전처리의 운전인자는 음향밀도, 초음파 처리시간, 고형물 농도 등이었으며, 적용된 음향밀도는 40, 60, 80, 100 W/L였으며, 각각의 조건에서 처리시간은 10분에서 최대 40분간 초음파 처리하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 주파수비율에 따른 SCOD/TCOD변화

음향밀도 80 W/L에서 28+40 kHz의 이중주파수 모드로 주파수비율에 따른 10~40분 동안 전처리시 SCOD/TCOD비의 변화를 Fig. 2에 나타내었으며, 28kHz 1 : 40kHz 9 일때 40분에서 0.198이었는데 비해 28kHz 9: 40kHz 1 일때 40분에서 0.282로 나타나 28kHz의 비율이 높을수록 SCOD/TCOD의 비율이 높아짐을 알 수 있었다.

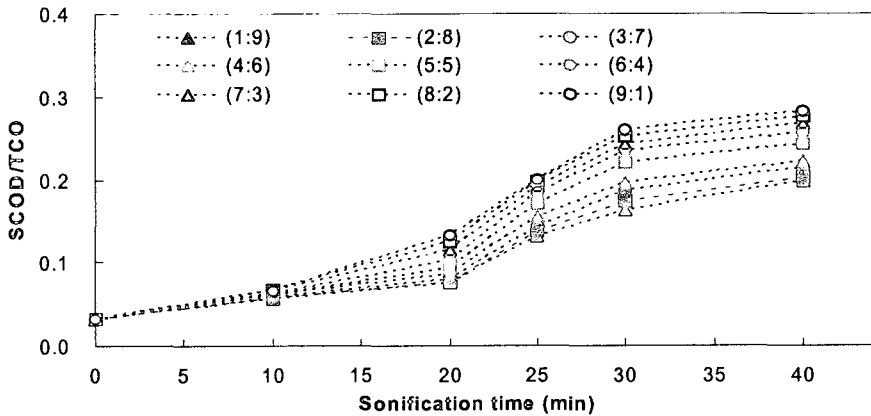


Fig. 2. Comparison of SCOD/TCOD ratio by dual frequency rate.

#### 3.2 단일주파수와 이중주파수의 BOD/SCOD변화 비교

음향밀도 80 W/L에서 28 kHz와 40 kHz의 단일주파수와 28+40 kHz의 이중주파수의 BOD/SCOD변화를 Fig. 3에 나타내었다. BOD/SCOD변화의 경우 25분을 기점으로 감소하는 경향을 보이고 있으며, 단일주파수에 비해 이중주파수의 BOD/SCOD가 높게 나타남을 알 수 있었다.

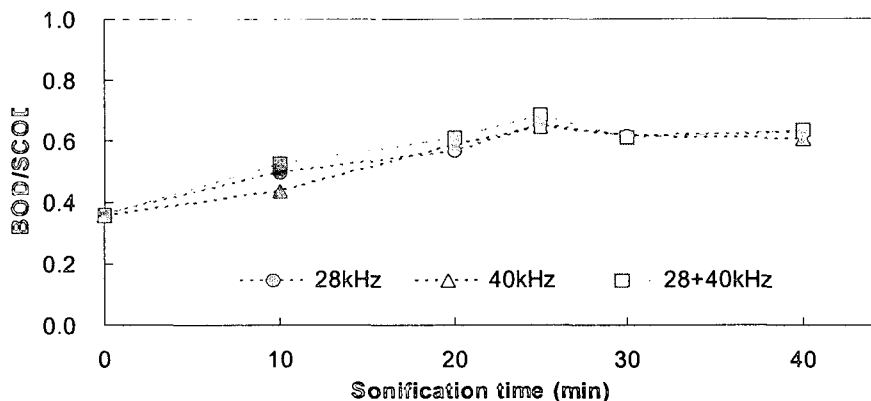


Fig. 3. Comparison of BOD/SCOD ratio at 80W/L acoustic density.

## 참 고 문 헌

- 환경부 상하수도국 하수도과 2004, “2003년 하수도 통계”, 환경부
- 고현웅, 2003, “이중주파수 초음파 전처리와 산발효공정에 의한 하수슬러지의 자원화”, 동아대학교 박사학위논문, pp 4~74.