

공기공급형 교반장비와 바실러스균을 활용한 하수슬러지 발효공정

Wastewater-Sludge Composting Using Air Diffusing Mixer and Bacillus Bacteria

신정훈¹ · 안우정¹ · 최한나¹ · 손기수² · 김대웅³ · 최경식⁴

¹태영건설 · ²더원에너지 · ³그린플랜텍 · ⁴신라대학교

1. 연구 목표

- 2012년도 해양 투기 금지 이후 육상에서의 슬러지 처리단가는 지속적으로 상승하고 있으며, 이러한 환경 변화로 인해 슬러지를 친환경적으로 감량하는 기술의 개발이 필요한 실정임
- 종래의 슬러지 감량장치는 미생물을 배양하여 유입되는 슬러지를 발효·감량하는 기술로 최적 감량을 위한 운전조건 및 설계인자가 정립되지 않은 실정임
- 이에 본 연구에서는 미생물 발효공법을 통해 교반기 내에서 발효작용을 일으켜 감량화하는 호기성 감량 기술을 하수처리 공정의 탈수케익의 감량에 적용하여 유지관리가 용이하고 경제성이 우수한 공정을 개발하고자 하였음

2. 연구내용 및 결과

- 본 공정의 교반 공법은 다른 교반 공법에 비해 최대 교반강도까지 도달하는 시간이 짧고, 교반 강도가 높아 슬러지 감량속도를 향상시킬 수 있었으며 이에 따른 전력소비가 적어 운영비를 절감시킬 수 있음. 또한, 별도의 열원을 사용하지 않고, 오직 발효와 교반을 통해서 슬러지의 온도를 상승시키므로 가온에 따른 에너지 사용이 없음.
- 본 공정에 사용되는 미생물은, 생존하기 어려운 조건에도 번식이 왕성하고 성장이 빠른 바실러스균을 우점종으로 이용하여 발효 능력을 향상시켜 슬러지 감량효율을 높임.
- 본 기술에 대한 Lab-scale 성능시험을 실시한 결과, 1개월 총 29ton의 슬러지를 유입시켰을 때, 약 27.7 ton의 슬러지가 미생물에 의해 감량됐고, 약 1.3 ton의 유출 슬러지가 배출되어 95.5%의 감량률을 보임.(Table 1 참조). 발효 속도 시험은 용량 1ton의 발효탱크에 1ton의 슬러지를 유입시켰을 때, 24시간 후 미생물에 의해 발효되어 감량되는 것으로 나타났으며 발효 속도는 5.87 kg/m³·hr로 계산되었음.

Table 1. Result of Lab-scale Sludge Reduction Test

Time(month)	1	2	3	4	5	6	Average
Input Sludge(ton)	29	29	29	29	29	29	29
Output Sludge(ton)	1.24	1.31	1.28	1.32	1.26	1.43	1.31
Reduction rate(%)	95.7	95.5	95.6	95.4	95.7	95.1	95.5

- 본 공정은 현재 정관사업소에서 Pilot-plant를 운영중이며 운전인자를 도출 중에 있음.