

축산폐수 혐기성처리시 음식물쓰레기 투입의 영향

박경철*, 문종익, 성낙창, 신남철, 김정권¹, 김형석²,
 동아대학교 환경공학과
¹동의대학교 신소재·화학·환경공학부
²신라대학교 환경학과,

1. 서론

최근 생활수준이 향상됨에 따라 식생활의 패턴이 변화되어 육류의 소비량이 매우 높아지고 있다. 이러한 수요를 충족시키기 위하여 축산업이 증가함에 따라 많은 오염물질량이 배출되어 일반 하천 및 상수원의 오염뿐만 아니라 지하수의 오염을 가속시키고 있다.

축산폐수의 특성은 다른 오·폐수와 달리 수계에 미치는 단위 오염부하가 높으며 특고농도의 영양염류에 의한 하천 및 호소에 부영양화를 발생시키는 주 오염원이 되고 있다. 현재 축산폐수의 처리기술은 생물학적 처리를 비롯해 다양한 처리기술이 있으나 처리비용, 처리효율 및 운전상의 어려움을 겪고 있다. 축산폐수처리에 있어 혐기성 소화조는 고농도의 유기물을 저농도로 낮추는 전처리 개념으로 사용되고 있다.

음식물쓰레기는 감소추세에 있지만 생활쓰레기의 30%이상을 차지하고 있으며 대부분 매립 처분되고 있고, 일부만이 재이용, 소각, 해양투기 등으로 처리하고 있으나 매립지 부족과 특성상 부패하기 쉽기 때문에 악취, 침출수 등 여러 가지 환경오염 문제를 가지고 있다. 음식물쓰레기의 경우 안정화·감량화를 위한 효과적인 처리·처분 기술의 개발이 요구되고 있다. 최근에 안정화·감량화를 위한 처리방법으로는 사료화, 퇴비화, 혐기성 소화 등이 있다. 사료화나 퇴비화의 기술은 현재 연구가 계속되고 있으나, 부산물로서 메탄을 얻을 수 있는 혐기성 소화의 경우는 사료화나 퇴비화에 비해 연구가 매우 적은 상태이다.

따라서, 본 연구의 목적은 축산폐수 처리공정 중 혐기성 소화조에 음식물쓰레기를 투입하여 효과적으로 소화가 일어날 수 있는 적정비율을 찾아 매탄 회수의 가능성에 대한 기초자료를 얻고자 한다.

2. 실험방법

2.1 실험재료

본 연구에 사용된 시료는 음식물쓰레기의 경우 부산 D대학교내 구내식당에서 발생하는 것을 사용하였으며, 축산폐수의 경우 K시 축산폐수처리장으로 유입되는 폐수를 저류조에서 채취하여 본 실험에 사용하였다. 반응조 1(이하 R₁), R₂, R₃의 시료 성상은 Table 1과 같다.

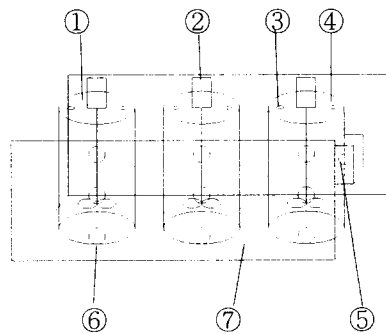
Table 1. Characteristics of Sludge and Food Waste (R₁, R₂, R₃)

성상 시료	TS(%)	VS/TS(%)	SCOD _{Cr} (mg/ℓ)	Cl (mg/ℓ)	pH
축산폐수	1.62	42.12	8000	706.2	8.5
음식물쓰레기	19.21	88.57	-	1885.6	4.6

채취한 음식물쓰레기는 자연상태에서 약 30분간 수분을 제거하였으며 음식물쓰레기를 4 mm 정도로 파쇄하여 축산폐수와 음식물쓰레기를 R₁, R₂, R₃, 각각 1 : 0, 1 : 1, 1 : 2 (W:W)의 비율로 혼합하여 batch형식으로 실험하였다.

2.2 실험방법

본 실험에 이용된 혐기성 소화조는 Fig.1과 같으며 유효용량이 4ℓ(총용량 5ℓ)인 아크릴로 제작된 원형 소화조 3개를 사용하였으며, 소화조의 온도는 중온성인 35±1℃를 유지하였고 70rpm의 회전 속도로 교반하였다. 가스의 포집은 용량이 약 8ℓ 정도인 유연한 테프론 bag을 사용하였으며 소화는 40일 동안 실시하였다. 주입된 시료의 분석은 2~3일에 한번씩 실시하였으며, 분석항목은 pH, TS, VS, SCOD_{Cr}, Cl⁻, NaCl, Alkalinity, Acidity이며, pH는 pH meter로 측정하였고, TS, VS는 폐기물공정시험법, Cl⁻은 수질오염공정시험법을 따랐으며, NaCl은 salinity meter로 측정하였으며. SCOD_{Cr}, Alkalinity, Acidity는 Standard Method에 준하여 분석하였다. 가스 분석의 경우는 GC의 TCD를 이용하여 분석하였다.



- ① Reactor ② Mixer ③ Inlet ④ Gas capture port
 ⑤ Temperature controller ⑥ Outlet ⑦ Water bath

Fig. 1. Schematic of experimental apparatus

3. 참고문헌

- 이수구 (1991) “축산폐수폐기물의 물리화학적 처리에 관한 연구” 환경과학연구협회의회
 환경처 (1992) “오수 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률” 환경보전협회
 신항식 (1990) “전국 축산분뇨 적정관리 대책연구” 환경과학연구협회의회
 이수구, 박상현, 조창호, 조재경, 이준표, 이진석, (1984) “주방폐기물의 고상 혐기성 소화

에 관한 연구” 한국 폐기물학회지 제11권 4호 pp.556~568

신항식, 문민주, (1993) “생분해도 실험에 의한 주방 폐기물의 혐기성 소화 타당성 연구”, 한국 폐기물학회지 제 10권 제 1호 pp.35~42

김철희, (1998) “음식물쓰레기의 하수슬러지 소화조 병합처리에 관한 연구”, 동아대학교 석사학위논문

Brummeler, E. T. Koster., I. W. and Zeevalkink, J. A., (1998) "Dry Digestion of the Organic Fraction of Municipal Solids Waste in a Batch Process." Anaerobic Digestion Symp. 5th, Pergamon, pp. 335~344

Brummeler, E. T., Aarnink, M. M. J., and Koster, I. W., (1991) " Dry Anaerobic Digestion of Solid Organic Waste in a Biocel Reactor on Pilot Plant Scale" Anaerobic Digestion Symp. 6th, San Paulo, pp. 299~308

APHA, AWWA and WPCF (1992) "Standard Methods for the Examination of water and wastewater" , 18th Ed