

1B2) 도시 하수처리장 유입수 성상에 따른 악취화합물과 제거율 Odor Compounds and Removals from Influent in Sewage Treatment Plants

김동수 · 안상수 · 박종태 · 김종오¹⁾

광주광역시 보건환경연구원, ¹⁾목포대학교 환경교육과

1. 서 론

악취는 특성상 여러 가지 성분이 혼합된 상태로 존재하면서 후각에 의해 인지되고 발생원 조건, 기상 조건 및 기타 다양한 인자들로 인해 사람마다 다르게 평가될 수 있는 매우 까다로운 환경문제여서 쉽게 객관화하기가 어려워 그에 따른 규제도 어려웠다. 하수 처리장은 하수 및 슬러지 처리과정에서 암모니아, 황화수소, 이황화수소, 메르캅탄 등 여러 종류의 악취물질이 발생되어 인근 주민들에게 혐오시설로 인식되고 민원의 대상이 되고 있다 (심재덕 등, 2003). 여러 가지 악취가스를 제거하기 위한 방법 중 미생물을 고정화시킨 바이오 필터 및 활성탄 흡착법이 악취처리공법으로 선호되고 있다 (김중국, 2003).

악취방지법이 2003년 12월 제정되고 2004년 2월에 공포됨에 따라 그 동안은 악취규제를 받지 않던 하수처리장도 악취관리지역으로 지정되고, 현행 8개 항목이던 악취 대상 물질도 2010년까지 단계적으로 확대될 예정이다 (주도원과 양승주, 2004).

본 연구에서는 하수처리장 2곳을 선정하여 유입수 특성과 악취 처리효율을 알아보며 탈취설비는 흡착탑, 바이오필터, 토양탈취설비이다. 악취농도는 암모니아, 황화수소, 황화메틸, 이황화메틸, 메틸메르캅탄, 트리메틸아민을 조사하여 유입수 특성과 탈취설비 효율을 조사하는 연구를 수행하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 2002년 3월부터 2004년 10월까지 2개 하수처리장의 9개 탈취설비 (활성탄흡착설비 3개, 바이오필터설비 5개, 토양탈취설비 1개)에 대해 총 33회에 걸쳐 시료를 채취하고 악취농도를 분석하였다. 조사 대상으로는 2개의 하수처리장 중 A하수처리장의 탈취설비인 활성탄 설비와 바이오필터 설비, B하수처리장은 토양처리와 바이오필터 설비를 선정하였다. 조사항목은 악취 환경기준법에서 규정하고 있는 8개 항목 중 암모니아, 황화수소, 메틸메르캅탄, 황화메틸, 이황화메틸, 트리메틸아민의 6개 항목으로 하였고, 보다 객관적인 정량 자료로 나타낼 수 있는 기기분석법으로 악취농도를 분석하였다. 시료는 기기분석법에 따라 탈취시설의 전후 측정공에서 각각 흡수액과 테드라 백을 이용하여 채취하였다.

바이오필터 #1은 나무껍질 등을 이용하여 만든 담체를 단위 탈취조 (600L×400W×230H)에 넣어 이를 상하로 조립하고 모듈화 한 담체층에 악취를 통과시켜 생물학적으로 활성화된 담체층과 접촉시키면 담체에 서식하고 있는 호기성 미생물에 의해 악취는 산화·분해된다. 바이오필터 #2는 바다조가비 (sea shell)로 구성된 담체를 두어 이 담체에 취기를 분해할 수 있는 미생물을 부착시켜 취기를 제거하도록 하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1의 시료번호란 A하수처리장에서의 시료이며 1~5번은 최초침전지, 6~9번은 농축조, 10~11번은 탈수시설, 이렇게 3개의 시설에서 얻은 시료를 말한다. 활성탄흡착 설비의 악취제거효율은 초기 유입하수의 수온이나 pH에는 그리 큰 영향을 받지 않지만 BOD, COD, SS와 유사한 형태를 나타내고 있어 그 영향이 있음을 알 수 있다. 특히 6~9번을 비교해 볼 때 효율은 COD, SS의 증감에 비해 BOD의 증감에 더 민감함을 알 수 있다. BOD를 생물학적 분해가능한 물질의 양으로 본다면 하수처리 중 미생물에 분해되는 양이 많아지고 그에 따라 악취물질도 증가하여 활성탄 흡착에 영향을 끼친 것으로 생각된다.

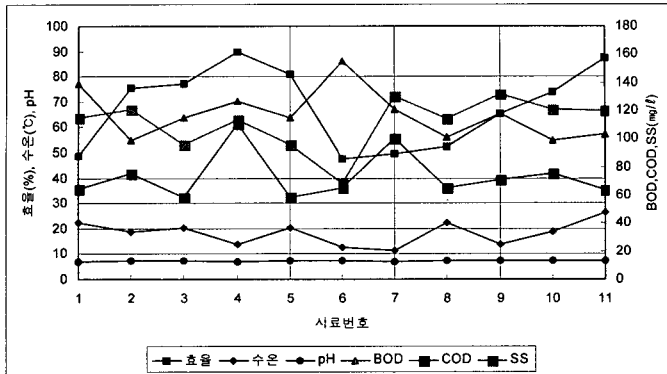


Fig. 1. Various environmental parameters at an activated carbon facility.

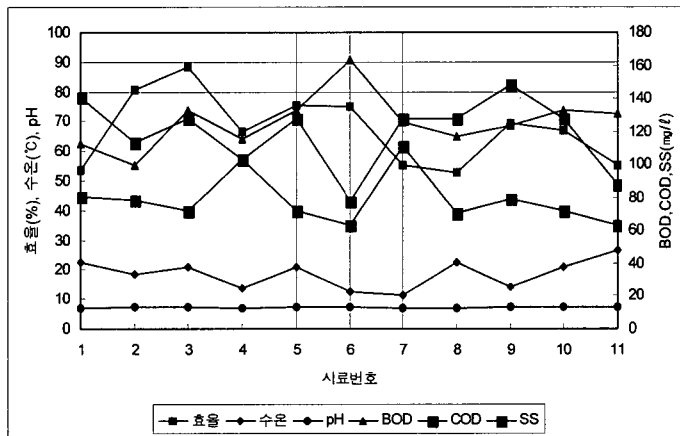


Fig. 2. Various environmental parameters at a biofilter #1.

참고 문헌

- 김종국 (2003) 점토광물을 이용한 악취제거에 관한 연구, 대한환경공학회지, 25, 1311-1317.
- 심재덕, 갈대성, 추완중, 임종성, 최상인, 최준호 (2003) 악취 취약지역의 악취특성 실태조사-VOCs를 중심으로-, 인천광역시보건환경연구원보, 9, 146-155.
- 주도원, 양승주 (2004) On-line TD/GC/PFPD를 이용한 황화합물의 실시간 자동 분석, 한국냄새환경학회 추계학술대회는논문집, 24-27.