

PH4 FISH를 이용한 생물활성탄 공정의 미생물 군집 동태 변화 및 수처리능 평가

손형식*, 차미선, 조순자, 김현실¹, 류병순¹, 지용대¹,
박재림², 이상준

*부산대학교 미생물학과, ¹덕산 정수 사업소,

²신라대학교 환경과학과

1. 서 론

현재 국내 상수원으로 이용되고 있는 주요 하천은 급격한 인구증가와 산업의 고도화에 따른 다양한 오염원의 노출로 자정능력이 현격히 저하되고 있다. 특히 낙동강은 중상류 지역에 다수의 공업화 및 인구밀집 도시의 위치로 인하여 크고 작은 수질 이상현상이 자주 발생하여 최하류에 위치한 부산 시민들은 수돗물의 수질에 대해 강한 불신감을 나타내어 왔으며 이를 해결하기 위하여 1994년 4월 화명정수장을 기점으로 고도정수처리시스템을 도입하였으며 부산시 상수원의 절반이상을 담당하고 있는 덕산정수장에도 도입되어 운영이 되고 있다. 고도 정수처리 시스템의 효율적인 운영을 위하여 활성탄여과지 내의 미생물 군집동태 파악의 필요성이 제기 되면서 수질자료와 미생물과의 상관성을 조사 활성탄여과지 내의 미생물의 역할 파악을 위한 연구가 행해지고 있다.

2. 재료 및 방법

생물 활성 탄 층에 존재하는 미생물은 온도 및 수질 등에 의하여 양적 및 개체군 조성 등의 동태가 다양한 양상으로 나타날 가능성이 있으므로 월별 및 지점에 따른 적절한 시료채취 및 조사를 실시하였다.

2.1. 시료의 채취 및 이화학적 분석 (DOC, SS, TOC..)

2.2. 시료를 채취한 후 고정(4%paraformaldehyde)하는 전처리과정을 하였다.

2.3. 비배양적 방법에 의한 미생물의 동태를 파악하기 위해서 16S rDNA 유래의 oligonucleotide probe를 이용한 FISH(Fluorescence *in situ* hybridization)을 이용하였고, 총세균수의 측정은 DAPI법으로 측정하였다. 현재의 조사기간은 2002. 3~2003. 2월까지이며, 월 1~2회에 걸쳐 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 총세균수의 월별 동태

총세균수는 대체로 $3.0 \times 10^7 \sim 6.2 \times 10^7$ cell/ml의 범위내에 있었으며, 정점별, 월별로 차이를 보였으며, 기온이 상승하기 시작하는 월(6~10월)에 다소 높게 나타나는 경향이 있었다.

3.2. Eubacteria의 월별 동태

활성탄의 하층 및 여과수에 비해 활성탄의 상층 부위에서 높은 비율을 보여주었다. 그리고 총세균수와 마찬가지로 기온이 상승하기 시작하는 월에 좀 더 많은 비율로 관찰되었다.

3.3. Eubacteria의 군집구조

측정치를 보면 β -group은 온도가 낮은 월에 우점한 것을 볼 수 있으며, α -group은 온도가 높은 월에 우점하였다. γ -group도 온도가 올라감에 따라 수치가 증가하였다. 이것은 α , β , γ -group이 온도에 민감하다는 것을 보여준다(혹은 유기물이 증가에 따라 변화하였다고 볼 수 있다). HGC는 온도가 증가함에 따라 약간의 증가를 보였다. C-F는 월별로 골고루 분포하였다.

이러한 결과로 수질환경과 미생물 군집동태와의 상관성을 파악함으로써 활성탄 여과공정의 효율적 관리를 할 수 있을 것이다.

기타 정수 처리 및 중수도 처리에 효율적 공정개발 자료로도 활용이 가능할 것이며, 유용미생물의 분리, 연구, 제재활용의 가능성 검토되어 질 수 있다.

4. 요약

활성탄의 상층부위에서 가장 많은 수의 세균이 존재하였으며, 중층, 하층 순으로 점차 줄어들었다.

수온이 낮을 때 β 가 우점하였고, 수온이 올라가는 때는 α, γ 의 수치가 높아졌으며, C-F는 전체적으로 골고루 분포하였다. HGC는 수온에 따라 약간의 증가가 있었다.

참고 문헌

- G. T. Park, S. N. Won, H. J. Son, G. S. Nam, J. D. Lee, and S. J. Lee, 2001, Dynamics of Microbial Community of Aerobic Biofilm Reactor using *Rhodococcus* sp. EL-GT and Activated Sludge for Phenol Wastewater Treatment, J. of the Korean Environmental Sciences, 10(3), 239-245.4.
- Hicks, R, R. Amann, and D. Stahl. 1992. Daul staining of Natural Bacterioplankton with 4',6-Diamidino-2-Phenylindole and Fluorescent Oligonucleotide Probes Targeting Kingdom-Level 16S rRNA Sequences. Appl. Environ. Microbiol. 58:2158-2163
- Manz, W, R. Amann, W. Ludwig, M. Wagner, and K.H. Schleifer.1992. Phylogenetic oligodeoxynucleotide probes for the major subclasses of proteobacteria: Problems and solutions. System. Appl. Microbiol. 15, 593-600
- Stewart, M. H., Wolfe, R. L. and Means, E.G., 1990, Assment of bacteriological activity in carbon treatment of drinking water", Appl. Environ. Microbiol., 56, 3822-3829.