

Enrichment culture를 통한 폭기조 유용 미생물의 분리

서윤수*¹⁾, 박성범¹⁾, 김종일¹⁾, 진윤성¹⁾, 김형연²⁾

¹⁾한솔제지(주) 기술연구소, ²⁾한솔제지(주) 장항공장

1. 서론

방류수 COD를 규정하고 있는 성분들은 주로 생분해도가 낮은 SBCOD(slowly biodegradable COD), NBCOD(non-biodegradable COD)이다. 이들은 특정 미생물에 의한 부분적인 분해가 선행되어야만 완전한 분해가 가능한 물질로 계 내의 미생물 조건에 의존된다. 그러므로 방류수 수질을 좌우하는 것은 활성 슬러지 미생물의 생태계(microbial community)의 특성이며, 특히 SBCOD를 잘 분해할 수 있는 미생물의 역할이 중요하다. 본 연구는 장항 폭기조에 서식하고 있는 미생물 중 SBCOD를 잘 분해할 수 있는 미생물을 분리, 폭기조 진단 및 troubleshooting의 도구로 활용하는 것을 목적으로 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. SBCOD 폐수의 제조

1차 처리수를 MLSS 1,000ppm의 조건에서 부분적으로 생분해, kinetic separation을 통해 RBCOD(readily biodegradable COD) 성분을 선택적으로 제거하여 SBCOD 폐수를 제작하였다. 그리고 이의 검증을 위해 EZ-BOD meter(BIOSCIENCE, Inc.)를 이용, SOUR(specific oxygen uptake rate)를 측정하여 생분해도를 비교하였다.

2.2. Enrichment culture 수행

SBCOD 폐수를 selective media로 활용하였으며, selective media의 영향을 장기적으로 보기 위해 SBR(sequence batch reaction) 공정을 선택하였다. 24시간을 cycle time으로 설정, 20일간 수행하였다. R2A media를 활용한 agar plate method로 미생물

균종을 분석하였으며, enrichment culture를 통하여 분리된 미생물은 간이동정법 중 하나인 Biolog(Micro ID 社)를 통하여 동정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. SBCOD 폐수의 제조

1차처리수를 생분해한 결과 1시간 이내에 50% 이상의 COD가 분해되고, 이후 분해 속도가 늦어졌으며 SOUR의 경우에도 같은 거동을 보이므로, 1시간만 생분해한 후 얻어진 여액을 SBCOD 폐수로 이용할 수 있을 것으로 판단되었다.

3.2. Enrichment culture

20일간 enrichment culture를 수행한 결과, 미생물 균종수가 초반 13종에서 10일째엔 6종, 20일째엔 4종으로 감소하였다. SBCOD가 지속적으로 공급, 절대적인 유기양분이 부족한 조건에서 분해가 힘든 성분들만 계속 공급되는 주위 여건에 대해 적응할 수 있는 미생물만 생존하는 적자생존의 과정을 거치면서 균종수가 감소했다고 생각할 수 있다. 이 4종의 미생물을 동정해본 결과 *Sphingomonas* strain 1종, *Serpens* strain 1종, *Burkholderia* strain 2종이었다. 문헌을 찾아본 결과 이들은 제지 폐수에 함유되어 있는 lignin 및 그 유도체, 그리고 구조가 복잡한 화학물질들을 잘 분해하는 미생물로 알려져 있으며, 따라서 SBCOD 성분을 선택적으로 잘 분해, 폭기조에서 방류 COD 및 폭기조 효율을 결정짓는 유용 미생물이라고 생각할 수 있을 것이다.

4. 결론

1차 처리수에서 SBCOD 성분만을 분리한 폐수를 이용한 enrichment culture를 통하여 4종의 미생물을 분리할 수 있었다. 이들 미생물은 구조가 복잡한 물질들을 잘 분해, 방류 COD를 결정짓는 유용 미생물이라 판단된다. 따라서 이들 미생물을 지표로 삼아 폭기조 진단 및 troubleshooting의 도구로 활용한다면 기존의 고등미생물에 의한 폭기조의 이해의 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. J.van Heerden *et al.*, *Wat.Sci.Tech.* 68(4):83~90 (2001)
2. H. van Limbergen *et al.*, *Appl.Microbiol.Biotechnol.* 50 :16~23 (1998)
3. William W. Mohn *et al.*, *Appl.Environ.Microbiol.* 63(8):3014~3020 (1997)
4. Maria Jose Hernaez *et al.*, *Appl.Environ.Microbiol.* 65(4):1806~1810 (1999)
5. Paulina E.L.S. *et al.*, *Appl.Environ.Microbiol.* 67(6) 2790~2798 (2001)