

## Benzene, Toluene, Xylene(BTX) 분해 세균의 분리

김 희<sup>1</sup>, 박재림<sup>2</sup>, 박근태, 차미선, 이준훈, 최정순, 이상준  
<sup>1</sup>부산대학교 환경시스템학과, <sup>2</sup>신라대학교 환경학과,  
 부산대학교 미생물학과

### 1. 서론

오늘날 급속한 인구증가와 산업발달로 인하여 환경에 독성물질의 방출이 점차 증가되고 그 종류도 다양해지고 있다. 그중에서 특히, 방향족 화합물인 benzene, toluene, xylene은 benzene ring을 기본구조로 하여, 대부분 휘발성이며 유기화학 공업분야에서 널리 사용되고 있으나 구조적 특징으로 인하여 독성작용 및 난분해성을 띄고 있어 환경오염의 주요원인 물질로 알려져 있다. 이러한 BTX는 생태계에 미치는 영향이 매우 크므로 미국의 EPA에서도 주요 오염물질로 분류하여 배출이 제한되고 있는데, EPA의 음용수 수질기준에는 benzene의 최대 오염수준(MCL; maximum contaminant level)이  $0.05\mu\text{g}/\ell$ 로 규정되어 있으며, 발암물질이기 때문에 엄격히 규제하고 있다. 최근에 독성 유기화합물의 처리를 위해 경제적이고 효율적인 처리방법으로서 미생물을 이용한 생물학적 처리법이 많이 연구되고 있으며, 실제로 생물학적 폐수처리에서 중요한 역할을 담당하는 유용한 미생물을 자연계로부터 분리하는 것은 매우 중요한 연구이다.

따라서 본 연구에서는 하수처리장, VOC를 다량 배출하는 사업장 인근에서 활성슬러지를 채취하여 BTX에 장기간 적응시킨 후, BTX를 분해하는 균주를 배양하고 단일 및 복합성분의 BTX에 대한 분해특성을 측정하고자 한다.

### 2. 재료 및 방법

#### 2.1 배지 및 시료

BTX 분해균주의 배양에 사용한 무기염배지는 다음과 같다.

$\text{KH}_2\text{PO}_4$	10mM	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1mM
$\text{NaHPO}_4$	10mM	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$100\mu\text{M}$
$\text{HN}_4\text{NO}_3$	18mM	$\text{FeCl}_3$	$1\mu\text{M}$

탄소원으로 BTX를 멸균된 무기염배지에 첨가하였다. 고체한천평판 배지는 상기 무기염배지에 agar 1.5%(w/v) 농도로 첨가하여 사용하였다.

BTX를 분해하는 미생물균주를 개발하기 위해 하수처리장과 VOC 배출업소 주변 폐

수처리장의 활성슬러지 및 공단 주변의 토양을 채취하였다.

- ① 부산 J 폐수처리장 활성슬러지 : A
- ② 장림 공단 주변의 토양 1 : B
- ③ 장림 공단 주변의 토양 2 : C
- ④ 부산 S 하수처리장 활성슬러지 : D

A, B, C, D를 각각 250ml 삼각플라스크에 50ml 무기염배지와 함께 200rpm, 30°C에서 BTX를 300ppm 주입하여 45일간 연속적으로 배양하였다.

## 2.2 균체증식과 BTX 농도의 분석

균체증식은 배양액에서 일정량을 취하여 이를 Spectrophoto meter를 사용하여 660nm에서 배양액의 흡광도를 측정하여 분석하였다.

배양액내의 BTX의 정량을 위하여 배양액의 일정량을 GC(HP 5890)으로 분석하였다.

## 3. 결과 및 고찰

다양한 시료로부터 BTX를 유일한 탄소원으로 4-6주간 enrich를 하였고 A, B, C, D의 성장률은 Table 1. 과 같다.

	Benzene	Toluene	Xylene	B+T+X
A	+++	+++	+++	+++
B	++	++	++	++
C	++	++	+	+
D	++	+	+	+

+++; high growth    ++; normal growth    +; poor growth

그중에서 J 폐수처리장(A)의 활성슬러지를 접종한 시료에서 가장 높고 안정적인 BTX 분해능을 보였으며, 이들 A, B, C, D를 고체한천배지상에서 배양하여 세균을 순수 분리한 결과 6개의 균주가 분리되었고, 균주들의 최적조건과 BTX에 대한 분해능에 대한 실험을 실시하였다.

## 참고문헌

1) Gibson, D. T. , V. Hadenan, and J. F. Davey, 1974. Bacterial metabolism of para- and meta-xylene: oxidation of the aromatic ring. J. of bacteriol. 119, 930-936