

論 文

PCE 탈염소화를 위한 혐기성배양

김병혁* · 백경화** · 성열봉*** · 최강국**** · 조대현***** · 오희목***** · 김희식*****

*, **, ***** , ***** , ***** 한국생명공학연구원 환경생명연구센터

***포항산업과학연구원 환경·에너지연구센터

****한국생명공학연구원 생물자원센터

Anaerobic dechlorinating enrichment culture on tetrachloroethene (PCE)

Byung-Hyuk Kim* · Kyung-Hwa Baek* · Youlboong Sung** · Gang-Kook Choi*** · Dae-Hyun Cho* · Hee-Mock Oh* · Hee-sik Kim*

*, **, ***** , ***** , ***** Environmental Biotechnology Research Center, KRIBB, Daejeon 305-806, Korea

***Environmental and Energy Research Center, RIST, Gwangyang-si, Chollanam-Do 545-090, Korea

****Biological Resource Center, KRIBB, Daejeon 305-806, Korea

요 약 : 20세기에 들어 산업, 군사 및 다양한 목적으로 비인화성 용매인 PCE와 TCE의 사용량이 증대하였다. 주의를 필요로 하는 물질임에도 불구하고 부주의한 사용과 보관으로 인해 토양, 퇴적토, 지하수에 심각하게 오염되었다. High-chlorinated ethenes은 호기성 박테리아의 oxygenation에 의해 분해되지 않는다. PCE 및 TCE의 완전한 탈염소화는 혐기성조건에서만 관찰되어지며, 지난 10여년간의 연구에 의해서 탈염소화 혐기성 미생물의 수의 보고는 증가되었다. 혐기성 조건에서 탈염소화 미생물에 의해 PCE와 TCE는 less-chlorinated ethenes 또는 무해한 ethene으로 전환이 가능하다.

본 연구는 lactate를 electron donor로 이용해 PCE에서 ethene까지 완전히 탈염소화하는 혐기성 배양을 수행했다. PCE로 오염된 퇴적토 시료로부터 혐기성 미생물 배양을 성공했다. PCE가 ethene까지 완전히 분해되는 것이 관찰되었다. 추가적으로 혐기성 미생물 배양액에서 1,2-cis-dichloroethene (cis-DCE)와 vinyl chloride (VC)의 축적이 일어남을 관찰하였다. 혐기성 미생물 배양액에서 *Dehalococcoides* 16S rRNA gene sequences에 특이적으로 반응하는 primer를 이용한 DGGE를 통해 미생물 군집을 분석하였다.

결론적으로, 우리의 연구에서 PCE를 감소시키는 배양액을 배양했으며, 이 배양액에는 *Dehalococcoides* sp. 존재하는 것을 확인하였다.

핵심용어 : PCE, 혐기성, 탈염소화, DGGE, 미생물 군집

ABSTRACT : Starting at the beginning of the 20th century, increasing amounts of tetrachloroethene (PCE) and trichloroethene (TCE) were manufactured due to the extensive use of these compounds in industry, in the military, and in private households, mainly as nonflammable solvents. This widespread use, along with careless handling and storage, are among the most serious contaminants of soil, sediment and groundwater. Highly chlorinated ethenes are typically not degraded through oxygenation by aerobic bacteria. Since complete reductive dechlorination of PCE and TCE to ethene (ETH) has been observed in anaerobic enrichment culture, anaerobic dehalorespiring bacteria have received increased attention in the last decade. Under anaerobic conditions, these compounds can be reductively dehalogenated to less-chlorinated ethenes or innocuous ethene by microorganism through dehalorespiration.

We have been studying anaerobic enrichment culture which used lactate as the electron donor for reductive dechlorination of PCE to ETH. The anaerobic mixed microbial culture was enriched from the sediment sample taken from site contaminated with PCE. PCE was consistently and completely converted to ethene. In addition, the accumulation of intermediate products such as 1,2-cis-dichloroethene (cis-DCE) and vinyl chloride (VC) was observed in the anaerobic mixed microbial culture. The established dechlorinating enrichment culture was analyzed by DGGE using primers specific to *Dehalococcoides* 16S rRNA gene sequences. In conclusion, we established the PCE dechlorinating enrichment culture and confirmed the existence of *Dehalococcoides* in an enrichment culture.

KEY WORDS : PCE, anaerobic, dechlorination, DGGE, microbial community