

유류오염 토양에서 유류분해세균의 분리

임지현 · 성희경* · 이원재

부경대학교 · *인제대학교

서론

전 세계적으로 해양으로 유입되는 유류의 유입량은 연간 약 2,350,000 톤이며, 대략 15%는 자연적인 유입원이고, 85%는 인위적 유입원으로 유조선 사고, 정유공장, 도시 및 공장 폐수, 자동차 배기가스로 인한 것이다. 유입된 유류는 해양미생물이나 어류, 갑각류 등의 유생, 해양 포유류 등 해양 생물에 피해를 주어 생태계를 파괴시키며 인간의 연안활동이나 어업과 양식에 경제적 피해를 입히기도 한다. 기름유출사고가 일어나면 다양한 방법으로 방제작업을 하게 된다. 오일펜스나 유회수기, 유흡착제 등을 이용한 물리적인 방법은 넓은 지역에 적용시키기에 부적합하며 많은 인력과 비용, 시간이 소요되는 단점이 있으며 화학 유화제를 사용하게 되면 2차 오염 및 독성, 생분해 등의 문제가 발생하여 현재는 생물학적 처리 방법으로 이용되는 Bioisurfactant에 대한 연구가 진행되고 있다. Biosurfactant는 미생물에 의해 생산되는 계면활성제로써 이 Biosurfactant의 생산이 가능한 미생물은 세균, 효모, 곰팡이 등으로 그 종류가 수십종에 이른다. 생물에 의해 생성되므로 종류와 성질이 다양하고 자연계에 미치는 독성이 거의 없으며 생분해능이 우수하여 사용시 2차적인 오염 가능성을 감소시켜 산업적, 환경적 측면에서 많은 잠재력을 있을 것으로 기대, 연구되고 있다. 그러나 Biosurfactant는 그 중요성에 비하여 연구나 개발된 제품이 거의 없는 실정이다. 따라서 보다 효율적이며 환경 친화적인 생물학적 처리 방법으로 유류 분해능이 뛰어난 균을 선별하고자 한다.

재료 및 방법

부산 감만동에서 유류에 의해 오염된 토양을 채취하여 농업기반공사가 제시한 환경지침서의 토양 중 유류분해균 수 측정법과 TPH 분석방법을 기초로 하여 실험하였다. 폐유를 유일한 탄소원으로 하는 탄화수소용 배지에 채취한 토양을 도말하여 균주를 분리하였으며 분리된 균주들의 유류 분해능을 알기위해 시간에 따른 균주별 생장 정도를 조사하여 분해능이 우수한 균주를 분리하였다. 분리한 균주의 Biosurfactant 유무를 확인하기 위해 clear zone을 확인하였다. 생성된 Biosurfactant의 최적 생산조

건과 특성을 조사하기 위해 Hexadecane/2-methynaphthalene method를 이용하였다.

결과 및 요약

부산 감만동에서 채취한 유류에 의해 오염된 토양에서 약 50여종의 균주를 분리할 수 있었다. 이중 두균주가 우수한 유류 분해능을 나타내었으며 clear zone을 확인할 수 있었다. 이를 임시로 1-4b, 2-3A라 명명하였다. 분리한 균주들의 Biosurfactant 최적조건은 1-4b의 경우 pH 8, NaCl 0%, 온도 37°C이며 2-3A의 경우 pH 8, NaCl 2%, 온도 30°C임을 알 수 있었다. 1-4b가 생성하는 Biosurfactant는 pH 4-10, 온도 4-100°C, 2-3A가 생성하는 Biosurfactant는 pH 5-10, 온도 4-100°C에서 비교적 높은 안정성을 나타내어 두균주의 Biosurfactant 모두 넓은 범위의 온도와 pH에 비교적 높은 안정성을 나타냄을 알 수 있었다. 특히 높은 온도에서 안정성을 나타내어 넓은 영역의 온도 환경에 적용할 수 있을 것으로 추측된다.

참고문헌

- Beung-Ho Ryu, Hak-Ju Kim, Seoung-Kwon Bae, Jong-Deog Kim, and Jai-Yul Kong, 1995, Purification and Characterization of Biosurfactant from Marine *Pseudomonas* sp. CHCS-2., Korean J. Biotechnol. Bioeng., 10:582-588.
- Massaki Morikawa, Hiromi Daido, Toshifumi Takao, Satoru Murata, Yasutsugu Shimonishi and Tadayuki Imanaka, 1993, A new lipopeptide biosurfactant produced by *Arthrobacter* sp. Strain MIS38, *J. Bacteriol.*, 175, 6459-6466.
- Ahn, Kyung Joon, Studies on the isolation of oil degrading bacteria and degradability, 1999, 基礎科學 研究論叢 西原大學校 第13輯.
- John, T. and Jr. Cookson, 1995, Bioremediation Engineering(Design and Application), McGraw-Hill, Inc., New York, pp. 1-25.
- Zajic, J. E. and B. Supplisson, 1972, Eulsification and deradation of "Bunker-C" fuel oil by microorganism, *Biotechnol. Bioeng.*, 14, 331-343.
- Georgiou, G., S. C. Lin and M. M. Shama, 1990, Surface ative compounds from microorganism, *Bio/Technology*, 10, 60-65.
- Van Dyke, M. I., Gulley, S. L., Lee, H. and J. T. Trevors, 1993, Evaluation of microbial surfactants for recovery of hydrophobic pollutants from soil, *Journal of Industrial Microbiology*, 11, 163-170.
- Van Dyke, M. I., Couture, P., Brauer, M., Lee. H. and J. T. Trevors, 1993, *Pseudomonas aeruginosa* UG2 rhamnolipid biosurfactant : structural characterization and their use in removing hydrophobic compounds from soil, *Can. J. Microbiol.*, 39, 1071-1078