

嫌気共生系によるフタル酸類およびフェノールの分解：新規芳香族化合物分解絶対嫌気性細菌の生理学的特徴

○ 邱艶玲¹、関口 勇地¹、大橋 晶良²、原田 秀樹²、鎌形 洋一¹

¹産総研・生物機能工学、²長岡技大・環境システム工学

Anaerobic degradation of isophthalate and phenol by a syntrophic coculture: characterization of a novel, strictly anaerobic bacterium capable of anaerobic degradation of aromatic compounds.

Yan-Ling Qiu¹, Yuji Sekiguchi¹, Akiyoshi Ohashi², Hideki Harada², Yoichi Kamagata¹

¹ Inst. for Biol. Res. Func., Natl. Inst. Adv. Ind. Sci. Tech. (AIST), ²Dept. of Env. Syst. Eng., Nagaoka Univ. of Tech.

Key words: anaerobic bacterium, phenol degradation, isophthalate, syntrophic metabolism

【目的】これまで我々は安定的で高速な嫌氣的フタル酸分解を進める上での基礎的な知見を得るため、実テレフタル酸廃水嫌気性処理プロセスにおいて各種芳香族化合物分解に関与する微生物の集積培養・分離を行ってきた¹⁾。先の報告では、イソフタル酸の集積培養系から、科レベルの新規細菌 (UI 株) の分離を報告した²⁾。UI 株の最も特徴的な形質は嫌氣的にフェノールをメタン生成古細菌と共生系で分解できるという点である。現在まで、メタン生成環境での嫌氣的フェノール分解菌に関しては、安息香酸まで分解できる細菌が一例報告されているが、UI 株はメタン生成環境下でフェノールを酢酸にまで酸化できる細菌としては初めて分離された細菌である。本研究では、この菌株の詳細な生理学的特徴を明らかにするとともに、フェノールなどの芳香族化合物の分解特性を把握した。

【結果と考察】UI 株は絶対嫌気性グラム陰性細菌であり、最適生育条件は 37°C、pH7.0 であった。16S rRNA 遺伝子配列に基づいた分子系統解析を行った結果、UI 株は *Deltaproteobacteria* の少なくとも科レベルのクローンクラスター (グループ TA) に属した。現在まで分離されている細菌の 16S rRNA 遺伝子配列とは最大でも 83% 以下の相同性を示し、その遺伝的新規性が示唆された。本菌株は、水素資化性メタン生成古細菌との共生系で、イソフタル酸、安息香酸、4-ヒドロキシ安息香酸、フェノール、レゾルシノールなどの芳香族化合物を利用し生育することが判明した。UI 株の単独培養系を構築するため、考え得る 80 種類程度の様々な基質を添加し単独培養を試みたが、いずれの基質、培養条件においても単独での培養は不可能であった。また、硫酸、亜硫酸、チオ硫酸、硝酸及び酸化鉄の還元能も見られなかった。これらの事実は、本株が絶対共生細菌である可能性を示唆していた。UI 株はメタン生成古細菌 (*M. hungatei*) との共生系で、イソフタル酸、フェノールを分解し、メタンおよび酢酸を生成した。フェノールの分解過程では、水素 (<20 Pa) と 4-ヒドロキシ安息香酸 (最大量 60 μM) が中間代謝産物として検出された。一方、イソフタル酸を基質とした場合、水素 (<20 Pa)、安息香酸 (最大量 8 μM) が中間産物として検出された。水素または 2-BES (メタン生成古細菌の阻害剤) の添加により、上記基質の分解が完全に阻害された。

1) Qiu et al. 2004, *Appl. Environ. Microbiol.* 70, 1617-1626.

2) 邱ら、2004 微生物生態学会講演集

E-mail: kyuu.yanling@aist.go.jp (邱艶玲)