

VII-9

硫酸塩還元細菌の発酵的代謝特性評価

防衛庁	正	○石原 健司
呉工業高等専門学校	正	山口 隆司
長岡技術科学大学	学	尾羽根 幸
長岡技術科学大学	正	原田 秀樹

1 はじめに

硫酸塩が存在しないあるいは低濃度の嫌気的環境下で硫酸塩還元細菌が生育することは知られている。しかしながら、そうした環境下での硫酸塩還元細菌の代謝特性についての知見は少ない。

そこで本研究では、UASB反応器より硫酸塩還元細菌を単離・培養し、硫酸塩の存在しない環境下における硫酸塩還元細菌の基質代謝特性を評価した。また、低硫酸塩負荷のUASB反応器で培養された汚泥の基質代謝特性をバイアル実験で評価した。

2. 実験方法

硫酸塩還元細菌株の生育特性評価実験：UASB反応器から単離した硫酸塩還元細菌株に、テスト基質(乳酸、エタノール、プロピオン酸等)を硫酸塩添加・無添加の環境下で与えて、その代謝特性を評価した。

汚泥培養：汚泥培養は、低硫酸塩負荷糖・VFA混合人工廃水(COD:2000mg・l, スクロース：酢酸：プロピオン酸：ペプトン= 45:22.5:22.5:10 as COD, 硫酸塩:100mg・l)をCOD容積負荷 15 kgCOD・m⁻³・d⁻¹で供給するUASB型反応器(35℃, 13.5liter)で行った。代謝生成物評価実験：嫌気的条件下で、汚泥を培地内で分散処理し、バイアル瓶に分注する。バイアル瓶をロータリー・シェーカー(回転半径5 cm, 120rpm, 35℃)に装着する。基質をバイアルに注入し、経時的に基質・生成物(硫酸塩、有機物、ガス組成等)を測定して、培養微生物の代謝特性を評価した。

3 実験結果・考察

Fig. 1, 2に単離した硫酸塩還元細菌株の有機物分解特性を示す(Fig. 1, 2の初期微生物濃度が同一となるように、硫酸塩存在下でプロピオン酸を炭素源に培養した硫酸塩還元細菌をバイアルに注入した)。プロピオン酸は硫酸塩存在下で分解されたが、硫酸塩のない環境下では分解されなかった(データ不提示)。乳酸からは酢酸を主として、プロピオン酸、水素、n-プロパノールが生成された(Fig. 1-B)。エタノールからは、水素と酢酸が同mole量生成され

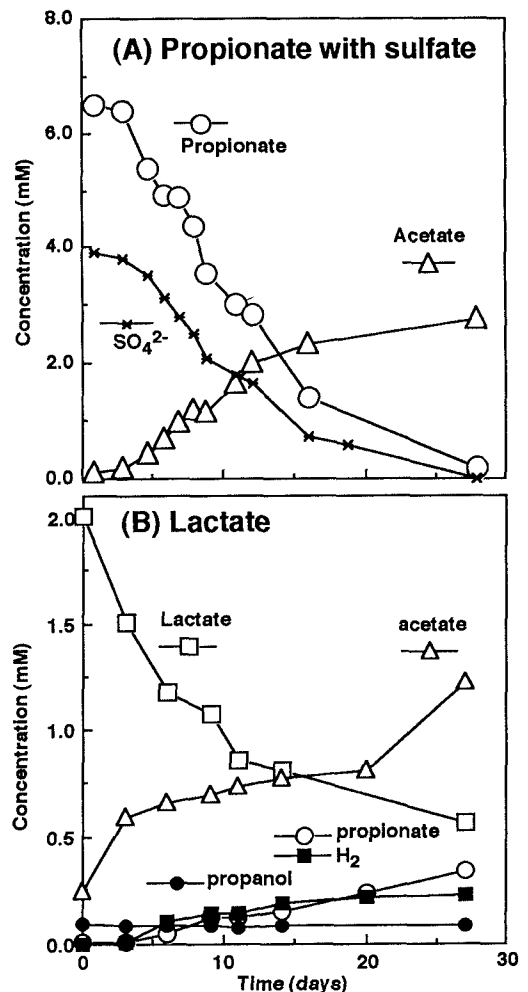


Fig.1 Behavior of a sulfate-reducing bacterium strain isolated from a UASB reactor.

(A) Propionate degradation in the presence of sulfate.
(B) Fermentation of lactate to acetate, hydrogen, propionate and n-propanol.

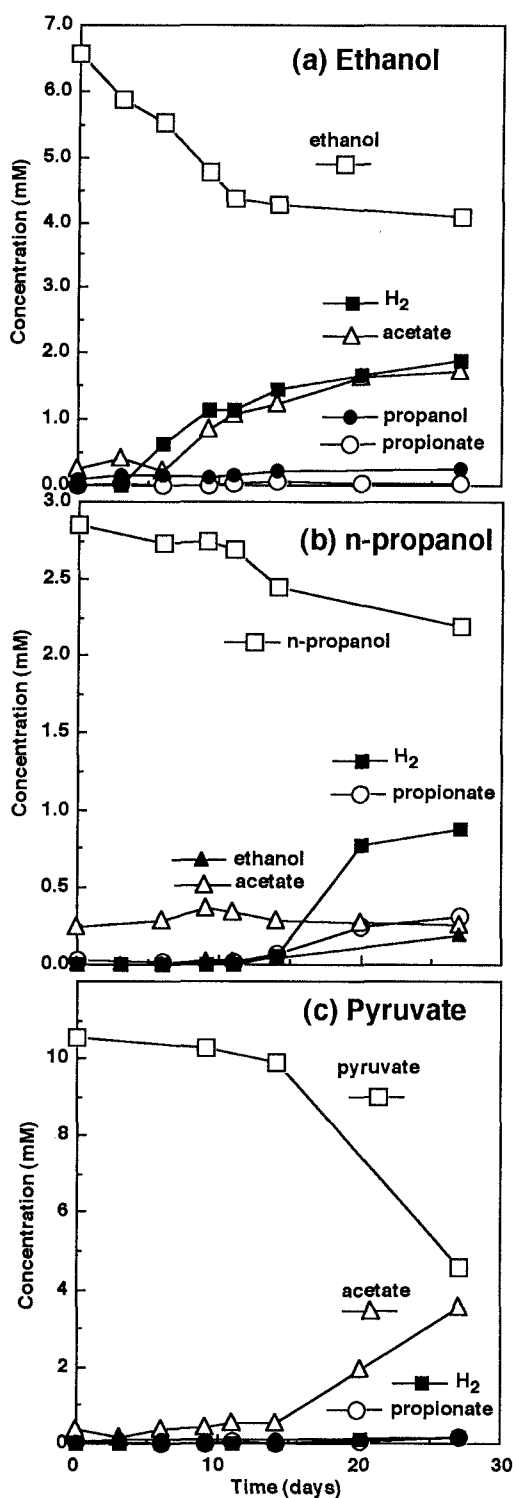


Fig.2 Fermentation of (a) ethanol, (b) n-propanol and (c) pyruvate by a sulfate-reducing bacterium strain isolated from a UASB reactor.

た (Fig. 2-a)。n-プロパノールの分解では、水素、プロピオン酸に加えてエタノールが代謝された (Fig. 2-b)。ビルビン酸からは酢酸が発酵代謝物として生成された (Fig. 2-c)。

Fig. 3 に UASB 反応器で培養した汚泥のグルコース分解特性（代謝生成物評価）を示す。クロロホルム存在下で、グルコースは、酢酸、プロピオン酸、酪酸、水素等に分分解された。酪酸、吉相酸、カプロン酸以外は、Fig. 1, 2 中の代謝物としてみられた。Fig. 3 で代謝生成物が蓄積している環境に硫酸塩を添加したところ、水素、プロピオン酸は、酪酸酸よりも速やかに分解された。この結果から、UASB 反応器内で硫酸塩還元細菌が発酵により生育していることが推察できる。

4 結論

硫酸塩の存在しない環境下における硫酸塩還元細菌株の基質発酵特性と、低硫酸塩負荷の UASB 反応器内で培養された汚泥の基質代謝特性を評価した結果、以下の知見が得られた。

- ①単離した硫酸塩還元細菌株は、乳酸、エタノール、n-プロパノール、ビルビン酸を発酵基質として生育した。
- ②硫酸塩負荷の低い UASB 反応器内では硫酸塩還元細菌が発酵により増殖していることが示唆できた。

[謝辞] 本研究は、一部財団法人古川技術振興財団より研究助成を受けて行った。記して深謝いたします。

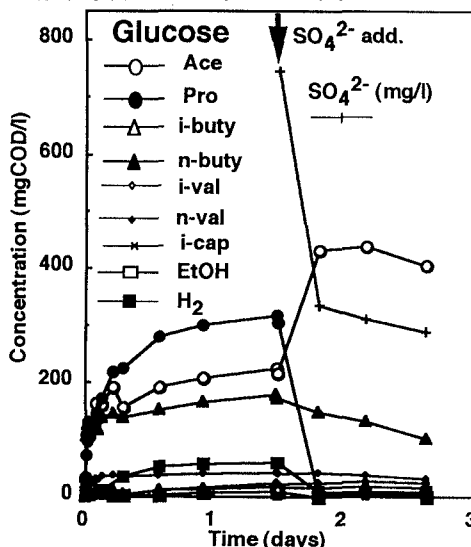


Fig.3 Intermedia production from glucose-degrading, and consumption with added-sulfate reduction (added at a time indicated by an arrow) in the presence of 10mg CHCl₃/l for an UASB reactor (100 mgSO₄²⁻/l, 2000mgCOD/l).