

マイクロバブル浮選による水中の菌の浮上分離における鉄イオンの影響

Effect of iron ion on microbubble flotation of bacteria

平成 23 年度入学 ミネラルプロセッシング分野 松嶋 悠太

1. 研究目的

近年の環境問題の中でも水質汚染は深刻な問題である。特に工業排水中には有害な重金属イオンが含まれる上、水中には多種多様な細菌も生息する。現在、このような排水には膜濾過を中心とした処理が行われているが、ランニングコストが高額であることが問題となっており、より安価な処理方法が求められている。そこで本研究では、水中の重金属や水棲菌の超微粒子の一括除去法として、マイクロバブルフローテーション (MBF) に着目し、本手法の適用可能性について検討を行った。

2. 実験方法

本研究は菌のみが入った試料を用いた試験と第一鉄化合物のみが入った試料を用いた試験、そして菌と第一鉄化合物が混在した試料を用いた試験の 3 通りの試験を行った。まず菌の代表として(独)製品評価技術基盤機構提供の枯草菌株 *Bacillus subtilis* subsp. *subtilis* (B.S) を用いた。この枯草菌を所定の培地を用いて培養した。この懸濁液 200 mL ずつをそれぞれ 1 L に希釈し、十分攪拌した液を MBF 試験に供した。MBF 実験は以下のように行った。まず上述の溶液に KOH を用いて所定の pH に調節し、15 min のコンディショニングを行い、濁度センサー (OPTEX 製 TD-M500) を用いて MBF 前の濁度 τ_i を測定した。そしてドデシルアミン酢酸塩(DAA)を所定量添加し、さらに 10 min のコンディショニングを行った。ここに起泡剤として Triton X-100 (TRX) を添加し、直径 50 mm、高さ 500 mm のセルを有する MBF 試験器に移した。セル底部の孔径 0.8 μm の SPG 膜を通じて 50 mL/min で空気を導入し 10 min MBF 実験を行った。実験後、セル内の溶液の濁度 τ を測定し、濁度除去率 TR(%) ($=((\tau_i - \tau)/\tau_i) \times 100$)を求めた。なお pH 調整後 15 min のコンディショニング以降の濁度には有意な差が無いことが確認されている。

3. 実験結果および考察

図 1 に、菌のみの溶液の浮選後の TR(%), 鉄のみの溶液の浮選後の TR(%), そして菌と鉄の入った溶液の浮選後の TR(%) を pH の関数として示す。ここで、鉄のみの場合は pH が増加するに従って浮選後の濁度が減少する傾向が認められる。第一鉄化合物は水中で酸化されたのち水酸化鉄 $\text{FeO}(\text{OH})$ として存在し、高 pH 域において表面が負に帯電していることが知られている。よって陽イオン系捕収剤の DAA と反応がしやすくなったためにこの傾向が認められたと考えられる。また菌と鉄イオンが混在した溶液ではアルカリ性領域において鉄の影響が支配的であることがわかる。これは溶液中の鉄が菌の表面に水酸化鉄コロイドとして付着し、DAA との静電気吸着を起こしているためであると示唆される。

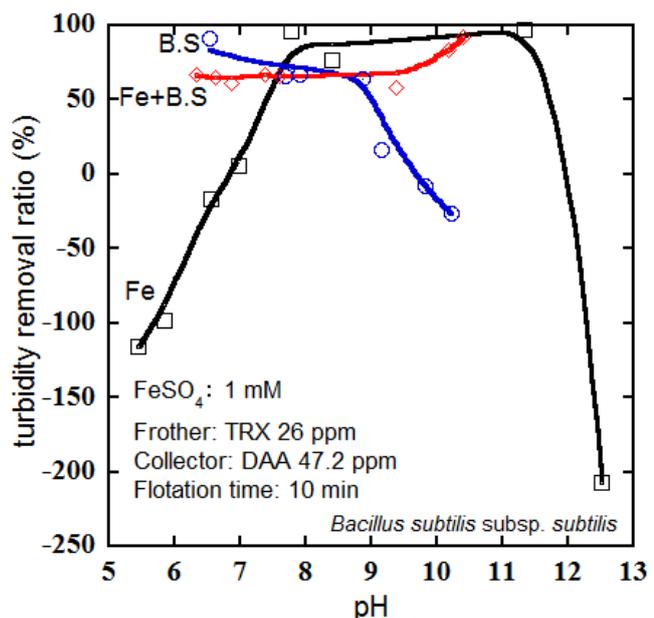


図 1 pH と濁度除去率の関係