

(9) 活性汚泥における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS) の浄化機構

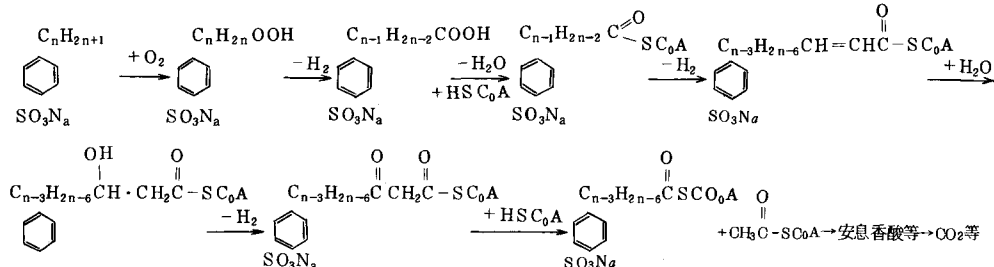
横浜国立大学工学部 浦野 紘 平

本研究報告は、1日1回の fill & draw法活性汚泥実験によって、(1)活性汚泥へのLASの吸着・蓄積性と(2)活性汚泥処理によるLASの除去性を調べるとともに、(3)LASの生分解中間生成物の分析を試みたものと考えられるので、以下は(1)、(2)、(3)に分けて論じることとする。

(1)の吸着性については、 n が 1 に近い Freundlich の吸着等温式で表わされたことが認められている。実験値の数および精度から考えて n 、 k を有効数字 3 桁で算出することは意味がないが、このような結果は従来の知見とも一致するものである。活性汚泥への LAS の吸着は、単なる物理的吸着ではなく、生物の基質取込みとも考えられるものであるから、Freundlich 式の k 値は、活性汚泥の状態や他の基質の共存量などによって変化すると考えられ、今後はこれらの点を考慮した一層詳しい研究が期待される。pH の影響については、pH 3~4 のような生物が生息しにくい状態での測定を行う意味は理解しにくい、pH 5~8 では明確な差はないとみるべきと思われる(図-5 縦軸原点 1 は 2 の誤りである。)。また、汚泥中 MBAS (LAS) の測定方法について、エタノール抽出物を MB 分析すると記されているのみで具体的な条件が記されていないが、発表者自身が指摘しているように抽出率が低い可能性が大きい。したがって、吸着量 X_m/M の値も過少になっている可能性がある。クロロホルム抽出を行えば、エタノール抽出より抽出率が高くなると考えられる。さらに、図-2、3 などの「汚泥中 MBAS (LAS)」 X_m は mg/ℓ 単位であるから、汚泥混合液中濃度と考えられ、液中と汚泥に取り込まれたものと分別方法が不明である。これに対して最終頁 2、5 行目の「汚泥中の MBAS」は mg 単位であるが、汚泥 1 kg あたりの mg 数であり、 $10^6 X_m/M$ に対応すると考えられるが、そうだとすると 1 mg の液濃度に対する汚泥中濃度 500 ~ 5000 mg (0.5 ~ 5 mg/g) という値は「実験値がやや高め」とはならない。この点についての説明がほしい(図-4、5、7、9 の縦軸 X_m/M は $10^3 X_m/M$ の誤りである)。なお、図-9 から LAS の吸着性が異性体によって異なり、吸着にも「距離則」が成立するという点は興味深い新しい知見といえよう。

(2)の分解性については、ほぼ従来の知見にあう妥当な結果が得られているが、抽出率が低いと考えられる点および速度論的解析が不十分な点については今後の研究の発展が望まれる。なお、図-10で未馴化汚泥の場合に、6φの割合が減少し、馴化汚泥の場合と逆になる傾向がある点に疑問が残る。

(3)の中間生成物分析については、特に定量されたものがないので、中間生成物が短時間ですみやかに分解するか、従来の知見にある下記のような分解機構とは異なる経路で分解することが考えられるとしている。



しかし、ここでも抽出率と検出感度の問題が明確にされる必要がある。特に添加LASのうちの污泥に摂取されて分解途中にある中間生成物はかなり少量と考えられるので、抽出方法、反応方法などの改善とともに高速液体クロマトグラフィーの適用などが期待される。討論者の研究では、LASと無機栄養塩のみの水溶液を少量の馴化污泥で分解した場合には、高速液クロによって炭素数の小さい芳香族スルホカルボン酸と思われる残存物が確認されているので、活性污泥処理でも、污泥あたりのLAS負荷を大きくして分析を行えば、一層正確な実験ができると考えられる。いずれにしても、かなりの労力と高度の分析技術を要する研究ではあるが、合成化学物質の微生物分解挙動の研究は、今後ますます重要となるので、本研究の一層の発展が期待される。