

(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

国立公害研究所水質土壌環境部 須藤 隆一・山根 敦子

分枝型 (ハード型) ABS が生分解を受けにくいことから、大都市の河川や下水処理場において発泡問題がひきおこされたのは20年前のことである。その後、直鎖型 (ソフト型) ABS (以下LASと呼ぶ) を洗剤に用いるようになってから、発泡問題には一応の終止符が打たれた。しかしながら、発泡の消失は、界面活性剤が完全に分解されたことを示すわけではなく、一次分解が行われたにすぎない。それゆえ界面活性剤の生分解性については、今なお洗剤による水質汚泥問題の中核の1つとなっている。

本研究は下水の活性汚泥処理において、LAS がどのように生分解を受けるか、とくに汚泥の吸脱着、蓄積、および分解過程で生ずる中間代謝物の挙動を明らかにすることを目的として、室内実験を行ったものであり、その意義は高く評価されよう。汚泥中のLASの挙動としては、汚泥中のMBASのバックグラウンド値を求めたこと、LASの汚泥への吸着等温線ならびにそのpH依存性を調べたこと、また、吸着特性が異性体によって異なり、吸着されやすい2φ、3φのLASが生分解も受けやすい傾向があること等、興味ある結果が示されている。中間代謝物については、本実験では炭素数6以下の中間代謝物、ならびに長鎖芳香族の中間代謝物のいずれも蓄積されていないことが示された。

しかしながら、分解性や分解経路を調べるためには、もっと厳密に制御された系 (培養槽あるいは培養フラスコを用い、微生物相をも考慮する等) での基礎実験が必要ではないかと考える。このような研究を行う場合、目的に応じた実験系をどのように設定できるかが、研究の成否を決める問題となる。そこで実験条件について、いくつかの質問と意見を述べたい。

- (1) 汚泥を含めた培養系全体でLASの収支をとろうと試みられている点は、従来行われている界向活性剤の汚泥への吸着と生分解に関する類似の研究^{1), 2)}と比較して大きな意義があると思われるが、LAS投与5分後の回収率が50~80%と低いことが惜しまれる。この現象は実験装置に起因していることも考えられるので、その構造、材質、容量および実験条件などを明記する必要がある。また、回収率が100%であったナス型フラスコをなぜ実験に用いなかったのかについても伺いたい。
- (2) 生分解の速度や生分解の難易を論じる場合には、MBAS量を指標に用いることには注意が必要である。著者らが論文中で述べておられるように、投与した界面活性剤以外の物質がMBASとして測定されることはもちろんであるが、MBAS量は完全分解の指標とはなり得ないからである。TOC量あるいは酸素消費量などからの物質収支をとることも必要であろう。
- (3) 生分解の過程における中間代謝の確認、同定を行う場合、LAS以外の起源を持つ物質の存在が、分析の1つの障害となっていると思われる。実験条件を変える (LASを唯一の炭素源とする、汚泥濃度を低くする等) ことで改善されるのではないだろうか。Kubodera ら¹⁾は、¹⁴CでラベルしたLAS (DBS) を唯一の炭素源とし、MLSS 900 mg/l の条件で生分解を調べたところ、培養50時間以降70時間まででMBASはほぼ消失した。脱スルホン化処理をした、その時点の培養液のGLCおよびGC-MSスペクトルから、LASの中間代謝物と見られる1-テトラロン、1-インダノン、4-メチル-1-テトラロン等が同定されている。

参考文献

- 1) T. Kubodera 外: "Biodegradation Mechanism of Linear Alkylbenzene-sulfonate - ¹⁴C" 油化学, Vol. 27, No.12, pp. 838~842 (1978)
- 2) 関口一外: "α-オレフィンスルホン酸塩の生分解過程における吸着性および生分解性に関する研究" 油化学, Vol. 24, No.10, pp. 671~674 (1975)