

## LASの環境水中での生分解性 (その2)

若林 明子 本波 裕美 菊地 幹夫  
 (非常勤研究員) (水質保全部)  
 森田 一夫 渡辺 正子

### 1 はじめに

我々は前報<sup>1)</sup>で、合成洗剤原料として最も多く用いられているアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS) の環境水中での生分解性を検討し、①LASの生分解にはLAS濃度が大きく関与すること、②同一濃度での実験結果を比較すると、海水中での分解は、濃度が比較的高い場合 (10mg/l) は河川水中よりも遅いが、濃度が低い場合 (0.1mg/l) は河川水中よりも速いことを明らかにした。

今回、有機物質濃度や細菌数の異なる河川水を用いてLASの生分解試験を行い、これらの要因がLASの生分解に及ぼす影響について検討を加えた。

### 2 実験

#### (1) 材料

LAS：花王株式会社製のもので、純分は約26.5%，アルキル鎖長は炭素数が10のものが約8%，11のものが約33%，12のものが約30%，13のものが約24%，14のものが微量で、アルキル鎖の平均炭素数は11.7である。

環境水：1988年6月14日と6月21日に多摩川水系で河川水を採水した。採水地点を図1に、採水時の水質を表1に示した。河川水は実験室に搬入後、暗条件下で実験時の水温 (15±1℃) に保ち、翌日実験に用いた。

#### (2) 方法

河川水の分析：BODの分析はJIS K0102-1985に準じて行った。DOの測定は電極法 (YSI MODEL 58) によった。一般細菌はJIS K0102-1985にしたがって測

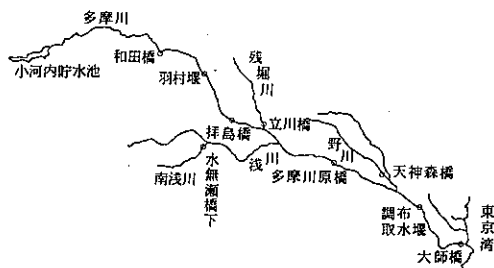


図1 採水地点

表1 河川水の水質

採水地点	水温 ℃	pH	DO mg/l	LAS mg/l	BOD mg/l	一般細菌 ×10 <sup>3</sup> 個/ml
和田橋	12.7	8.1	10.8	0.003	0.6	0.62
羽村堰	14.6	8.7	11.8	0.003	0.6	0.12
拝島橋	19.1	8.1	9.5	0.010	1.1	0.80
多摩川原橋	23.0	7.6	8.7	0.051	6.4	22
調布取水堰上	24.0	7.5	5.3	0.090	2.3	4.0
大師橋	24.6	7.9	7.2	0.001	4.0	2.6
立川橋(残堀川)	19.5	7.6	8.7	0.055	1.6	5.4
水無瀬橋下(南浅川)	20.8	8.0	7.5	0.61	7.8	56
天神森橋(野川)	28.2	9.6	15.6	0.57	4.4	56

定した。

生分解試験：実験時の水温で保存した河川水を500ml ずつ3個の1ℓガラス製ビーカーに採取し、1つは無添加のままとし、他の2つにはLASを0.1mg (0.2mg/ℓ 添加と略す) 及び1mg (2mg/ℓ 添加と略す) 添加した。よく攪拌した後、ゆるやかにばっ気しながら15±1℃、暗条件下で3日間生分解させた。試験の終了した河川水にホルマリンを1%となるように加えLAS分析用試料とした。

LASの分析：

① 前処理

メタノールで洗浄したBond Elut C<sub>18</sub>に一定量の検水を通じ、LASを吸着させた。検水を通過させたBond Elut C<sub>18</sub>は溶離時まで-40℃の冷凍庫で保存した。Bond Elut C<sub>18</sub>を短時間室温で解凍し、30%メタノール2.5mlで2回洗浄後、メタノール約5mlでLASを溶離した。

② 高速液体クロマトグラフィーの条件

装置：ポンプ（東ソー(株)製 HLC-803D型）、検出器（(株)日立製作所F1000型液体クロマト用分光蛍光光度計、励起波長225nm、蛍光波長290nm）、カラム（東ソー(株)製 TSK-ゲルODS-120T、0.46φ×25cm）、インテグレート（システムインストルメンツ(株)製 クロマトコーダII）

分析条件：溶離液（0.1M NaClO<sub>4</sub>アセトニトリル（65）/水（35））、流速（1ml/分）、カラム温度（35℃）

定量方法：面積による検量線法

表2 LASの分解率

採水地点	LASの3日目の分解率, %		
	LAS無添加	0.2mg/ℓ 添加	2mg/ℓ 添加
和田堰	—	39	3
羽村橋	—	24	6
拜島橋	40	45	0
多摩川原橋	45	77	34
調布取水堰上	64	75	46
大師橋	—	90	39
立川橋	62	66	25
水無瀬橋下	96	96	81
天神森橋	54	60	46

3 結果と考察

表2に生分解試験結果を示す。

LASの生分解試験結果をLAS添加なしと0.2mg/ℓ 添加群と比較すると、多摩川本川では添加なし群の生分解速度が遅かったが、支川（野川、南浅川、残堀川）では余り違わなかった。これは、支川では生の生活排水の流入量が多いため比較的分解の進んでいないLASが存在するのに対し本川ではある程度分解されたLASの占める割合が高いことによると思われる。また、0.2mg/ℓ 添加群に比較して2mg/ℓ 添加群の生分解速度は遅かった。この結果は初期のLAS濃度が高い程生分解速度は遅くなるという前回の試験結果と一致する。

多摩川の上流域ではBODは非常に低い、流下に伴い生活排水等の流入により、その値は徐々に上がり、中流域で最も高い。また、今回採水した支川のBOD値は高い。BODと他の測定項目との関係を見ると、BODの高い場合には一般細菌数やLAS濃度も高い傾向が見られた。

図2にBODとLASの生分解率との関係を、図3に一般細菌数とLASの生分解率の関係を示す。図によるとLASの分解率はBODが高いか或いは一般細菌数の多い水域で高い傾向にあることが分かる。このことはBODの高い水域ではLASを生分解することが出来る細菌が多く水中に存在することを示している。そのため、生活

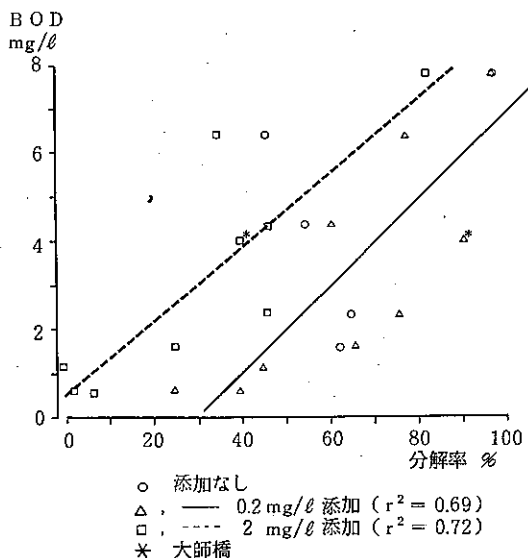


図2 LASの分解率とBOD

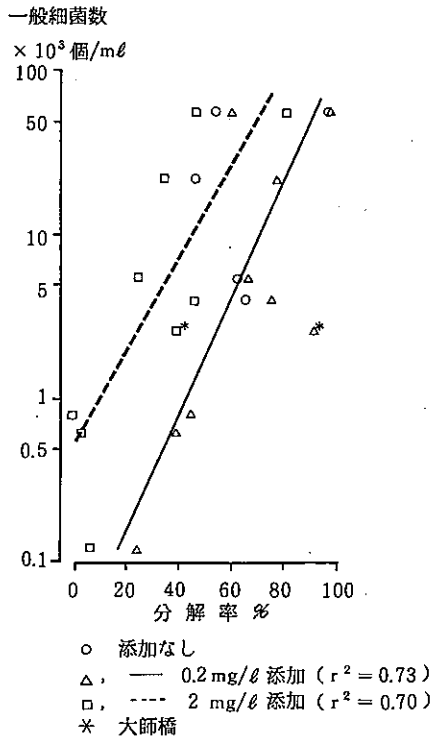


図3 LASの分解率と一般細菌数

排水等で汚染されている水域に流出したLASのほうが汚濁の少ない水域のものに比較して早く分解を受けることになる。

大師橋の0.2mg/l 添加実験の結果が図2でも図3でも多少はずれているが、この地点は感潮域であり塩分濃度の高い水中での生分解は淡水中での生分解に比較して速いという前報での結果と一致する。

参考文献

- 1) 若林明子ら：LASの環境水中での生分解性，東京都環境科学研究所年報1989, p170~173.