〔衛 生 化 学〕
EISEI KAGAKU
30 (4) 247-249 (1984)

河川水中の陰イオン並びに非イオン界面活性剤の日間変動について

足立昌子, 金 薫子, 戸田恵子, 松下智子, 小林 正

神戸女子薬科大学

Daily Variation of Anionic and Nonionic Surfactants Levels in River Waters

ATSUKO ADACHI, KAORIKO KIN, KEIKO TODA

TOMOKO MATSUSHITA and TADASHI KOBAYASHI

Kobe Women's College of Pharmacy, 4-chome, Motoyamakita-machi,

Higashinada-ku, Kobe 658, Japan

(Received March 9, 1984)

In order to clarify daily variations of anionic and nonionic surfactants levels in the river waters, the atomic absorption spectrophotometric method reported previously^{1,2)} was used.

Water samples were taken from the two rivers close to Kobe Women's College of Pharmacy for about two months (1982. Oct.—Dec.). The results showed that there was a significant correlation between the levels of anionic and nonionic surfactants. The correlation coefficients between these two surfactants levels in the two rivers were 0.919 and 0.858 ($p < 0.01$), respectively.

Keywords — anionic surfactants; nonionic surfactants; atomic absorption spectrophotometry; river water

結 言

合成洗剤は、これまで河川や下水処理場等における発泡の原因となることや、助剤として用いられてきたリンが富栄養化の一因となること等の問題をかかえてきた。最近では有機汚濁源となることにも注意が向けられている。著者らは、合成洗剤の成分である陰イオン並びに非イオン界面活性剤の定量法について検討を行い、原子吸光光度法による定量法を確立した。^{1,2)} そこで、これらの方法を用い、河川水中の陰イオン並びに非イオン界面活性剤を約2ヵ月間にわたり測定し、これらの界面活性剤の日間変動の追跡を行ったので報告する。

実 験 方 法

1. 装置 原子吸光分析装置は、島津製作所製 AA-620 型を使用。フレイムレスアトマイザーは、島津製作所製 GFA-1 型を光源は日立ホーローカソードランプ HLA-4S 型を使用した。

2. 定量操作 1) 陰イオン界面活性剤の定量——すでに報告した¹⁾ 原子吸光光度法に従い操作する。

2) 非イオン界面活性剤の定量——すでに報告した²⁾ 原子吸光光度法に従い操作する。

結 果 と 考 察

1. 調査地域の概要

測定した河川は、神戸女子薬大付近にある高橋川と中野谷川の2つの河川である。採水場所を Fig. 1 に示した。両河川は共に人口約182800人の神戸市東灘区の東側に位置し、住宅地域である。この地域の下水道の普及率は97.88% (1982年4月現在) である。2つの河川共に川幅が2—3 m で、比較的水量の少ない河川である。

2. 河川水中の陰イオン並びに非イオン界面活性剤の定量結果

採水は1982年10月から12月にわたり、25回、1日の最大値付近の値が得られるために、午前10時前後に行った。各河川についての定量結果を Fig. 2—3 に示した。

2つの河川共に陰イオン並びに非イオン界面活性剤の日による変動が大きい。天候との関係をみると、雨の日ではあるが、両河川共に流量には大きな変化はみとめられず、晴天の日とくらべ特に両イオン界面活性剤の濃度に差がみとめられないことにより、関係はないようである。この結果は、すでに報告³⁾ した BOD と陰イオン界面活性剤の場合とよく一致している。Table I に

Fig. 1. Sampling Points of River Waters
The arrows show sampling points.

両イオン界面活性剤の最小, 最大, 平均値を示した. 陰イオン界面活性剤の場合, 平均値は高橋川で 0.369 mg/l , 中野谷川で 0.339 mg/l である. 一方, 非イオン界面活性剤は, 高橋川で 0.128 mg/l , 中野谷川で 0.085 mg/l となっている. 両イオン界面活性剤の存在割合についてみると, 高橋川では, 非イオン界面活性剤は, 陰イオン界面活性剤の35%, 中野谷川では, 25%となっている. 一般に市販の洗剤において, 粉末洗剤では陰イオン界面活性剤のみが, 液体洗剤では, 両イオン界面活性剤が含まれており, その含有割合は 1:1 の場合が多い. これら35%と25%の値から粉末, 液体両者の洗剤が流されていることがわかる. この地域の下水道の普及率は97.88%である. 一方, 下水処理場が建設中であり, まだ処理区域には入っていない地域に位置する神戸市垂水区にある谷川の水(陰イオン界面活性剤: 2.207 mg/l , 非イオン界面活性剤: 0.895 mg/l ²⁾)とくらべると小さな値となっている. しかしながら, この区域は下水道が完備しているにもかかわらず, まだかなりの両イオン界面活性剤が検出されていることから, 神戸市下水道局でも問題としているように, 各家庭における排水管が雨水とは別に, 完全に下水道管につながれていないものと思われる.

3. 陰イオン並びに非イオン界面活性剤の相関性について

最近, 合成洗剤として陰イオン界面活性剤にかわり, 非イオン界面活性剤の使用がふえ, 注目をあびてきてい

Fig. 2. Determination of Anionic and Nonionic Surfactants in the Takahashi River

○ : fine, ⊙ : cloudy, ● : rain.
□ : anionic surfactants.
■ : nonionic surfactants.

Fig. 3. Determination of Anionic and Nonionic Surfactants in the Nakanotani River

○ : fine, ⊙ : cloudy, ● : rain.
□ : anionic surfactants.
■ : nonionic surfactants.

る. それにともない, 河川水中での両イオン界面活性剤の存在割合についての報告⁴⁾もなされている. 一方, 河川水中での両イオン界面活性剤の相関性について検討を行った報告はほとんどなく, 著者らは, この点を明らかにする目的で検討を行った. 高橋川では, 相関係数 $r=0.919$ (Fig. 4) となり, 中野谷川では $r=0.858$ (Fig. 5) と両河川共に1%の危険率で相関性があるという結果が得られた. これらの結果は, 家庭用洗剤の場合, 数ヶ月間は同じ洗剤を使用することから, ある一定の家庭からの生活活動にともなう排水が河川に流れこん

TABLE I. Determination of Anionic and Nonionic Surfactants in Water from the Takahashi River and the Nakanotani River

Substance	Takahashi river	Nakanotani river
Anionic surfactants (mg/l) (A)	0.042—2.773 ^{a)} 0.369—0.550 ^{b)}	0.020—1.926 ^{a)} 0.339±0.540 ^{b)}
Nonionic surfactants (mg/l) (B)	0.012—0.740 ^{a)} 0.128±0.160 ^{b)}	0.005—0.406 ^{a)} 0.085±0.102 ^{b)}
B/A	0.35	0.25

a) Minimum—Maximum.

b) Mean ± standard deviation.

Fig. 4. Correlation between Anionic and Nonionic Surfactants Values in the Takahashi River

Fig. 5. Correlation between Anionic and Nonionic Surfactants Values in the Nakanotani River

でいることを示唆している。

結 論

原子吸光光度法により、神戸女子薬大付近の2つの河川水中の陰イオン並びに非イオン界面活性剤の定量を行い、以下の結論を得た。

1. 2つの河川共に陰イオン並びに非イオン界面活性剤の日による変動が大きい。両イオン界面活性剤の存在

割合は、高橋川では、非イオン界面活性剤は陰イオン界面活性剤の35%、中野谷川では、25%であった。

2. 陰イオン並びに非イオン界面活性剤の定量値の間の相関性について検討したところ、高橋川で $r=0.919$ 、中野谷川で $r=0.858$ となり、共に1%の危険率で相関性がある結果が得られた。

引 用 文 献

- 1) 足立昌子, 小林 正, 衛生化学, **28**, 99 (1982).
- 2) A. Adachi, T. Kobayashi, *Eisei Kagaku*, **29**, 123 (1983).
- 3) A. Adachi, M. Ogawa, N. Seiyama, S. Tsuda, T. Kobayashi, *Eisei Kagaku*, **29**, 163 (1983).
- 4) 小林規矩夫, 田中 久, 沼田 一, 衛生化学, **26**, 92 (1980).