

環境年報

Vol.48
(2023年度版)



Japan Soap and Detergent Association

日本石鹼洗剤工業会

○ ま え が き

国際的に、すべての化学物質による人及び環境への影響を最小化することが国連環境サミットで合意されています。日本においては2009年5月に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」が改正され、2011年4月より改正化審法に基づき既存化学物質（一般化学物質）の届出がスタートしました。2012年から、一般化学物質に関するスクリーニング評価が開始され、いくつかの界面活性剤や洗剤原料が国でリスク評価を行うべき物質として優先評価化学物質に指定されました。

当業界は早くから洗剤の人健康影響、環境影響などの課題に対し、先行して取り組み、積極的に対応を図ってまいりました。グローバルには、米国工業界が中心となり進められてきた各種の界面活性剤のOECD / HPVプログラムや欧州工業界による洗剤成分に関するリスク評価研究にも参画し、継続的な活動を行ってきました。国内では1994年以来、主要河川での主な界面活性剤濃度のモニタリングを実施してきました。2012年度からは、柔軟仕上げ剤の基材として用いられているトリエタノールアミン4級塩について、モニタリングを開始しました。これらの評価結果を本環境年報で報告してきました。本号では、2022年調査データおよび過去25年間のモニタリングデータのまとめとその生態系リスク評価を報告します。毎号継続的に報告しております下水処理場の水質データは、2021年のデータを加えて報告致します。

2008年11月に改正された「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」施行令では、対象物質の見直しが行われ、第一種指定化学物質として462物質が指定されました。家庭用洗剤に関連する物質ではビス（水素化牛脂）ジメチルアンモニウム＝クロリドが対象外となり、新たに3種類の界面活性剤が追加されました。本号ではこれまでの3種類と新たに追加された3種類、計6種類の界面活性剤について2018年度から2021年度分までの4年間の公表データを整理しました。

関連文献では、「企業における消費者製品に使用する化学物質の安全管理」、「国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ（SAICM）の2020年以降の枠組み策定動向と企業の取り組み」の2件を紹介致します。

容器包装プラスチック使用量については、当工業会の主要8製品群において1995年を起点として2030年までに42%以上（原単位指標）の削減を継続し、新たにバイオマス樹脂及び再生樹脂使用製品の容器包装プラスチック使用量を2020年を起点として2030年までに2倍以上にすることを目指す第四次自主行動計画を目標としております。本号では1995年から2022年までの調査に基づき、主要5製品群（家庭用洗剤）について廃棄物量削減の成果とバイオマス樹脂及び再生樹脂使用製品の容器包装プラスチックへの使用状況も報告致します。

2015年9月の国連サミットでは、21世紀の国際社会の目標として、SDGs（持続可能な開発目標）が採択され、その後世界的にも取り組みが活発になっています。日本石鹼洗剤工業会では、人にやさしい、地球にやさしい3C^{*1}と3S^{*2}を通して、これまでの活動を今後とも積極的に取り組みSDGsに貢献してまいります。引き続き関係各位のご指導、ご支援を賜りますようお願いいたします。

2023年12月

※1）3C：Clean（清潔）、Comfortable（快適）、Convenient（便利）

※2）3S：Safe（安全）、Saving（節約）、Sustainable（持続可能）

日本石鹼洗剤工業会

(2023年9月末現在)

環境委員会

委員長	山内 一美	日油株式会社
委員	脇 弘史	株式会社 ADEKA
	宮崎 孝一	NS ファーフア・ジャパン株式会社
	玉谷真太郎	花王株式会社
	寺崎 克彦	牛乳石鹼共進社株式会社
	鎌田 美穂	クラシエホームプロダクツ株式会社
	玉手 信博	阪本薬品工業株式会社
	前川 靖司	サンスター株式会社
	小久保淳治	株式会社資生堂
	秋山 由香	ジョンソン株式会社
	越山 智樹	新日本理化株式会社
	浦岡 秀隆	第一工業製薬株式会社
	木下 誠吾	日油株式会社
	中川 美紀	日本アムウェイ合同会社
	林 啓史	株式会社バスクリン
	塩出佐知子	P&G ジャパン合同会社
	池西 岳樹	ライオン株式会社

環境・安全専門委員会

委員長	瀬戸 洋一	P&G ジャパン合同会社
副委員長	木島 雄平	ライオン株式会社
委員	平野 富也	株式会社 ADEKA
	笠井 裕	花王株式会社
	西岡 亨	花王株式会社
	長谷恵美子	花王株式会社
	山根 雅之	花王株式会社
	高橋 宏和	株式会社資生堂
	柿山 朝香	日油株式会社
	村澤 香織	P&G ジャパン合同会社
	吉田 浩介	ライオン株式会社

容器・廃棄物専門委員会

委員長	玉谷真太郎	花王株式会社
委員	元井 敏寛	NS ファーフア・ジャパン株式会社
	奥野 隆史	花王株式会社
	鷓尾 一行	サンスター株式会社
	恒富 裕之	株式会社資生堂
	高橋 和郎	日油株式会社
	林 啓史	株式会社バスクリン
	村澤 香織	P&G ジャパン合同会社
	佐藤 剛	ライオン株式会社

事務局	西條 宏之
	大谷 泰久
	小出 操

目 次

まえがき

I. 日本石鹼洗剤工業会の調査・研究	
1. 界面活性剤の河川水モニタリングおよび生態系リスク評価	7
2. 界面活性剤の河川底質モニタリングおよび生態系リスク評価	21
3. 石鹼洗剤業界における容器包装プラスチック使用量の推移（1995年～2022年）	26
II. 下水処理場水質データ（東京都および政令指定都市・2021年度分）	35
III. 化管法 PRTR 制度における界面活性剤の排出量と移動量	45
IV. 石鹼洗剤等統計データ	
1. 石鹼洗剤類の生産・販売実績（2022年1～12月）	53
2. 身体洗剤の販売量推移（2013年～2022年）	54
3. 洗剤類の販売量推移（2013年～2022年）	55
4. 界面活性剤の生産・販売実績（2020年～2022年）	56
V. 関連文献	
1. 企業における消費者製品に使用する化学物質の安全管理	59
2. 国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ（SAICM）の 2020年以降の枠組み策定動向と企業の取り組み	60
VI. これまでの主要掲載文献一覧	63

I . 日本石鹼洗剤工業会の調査・研究

I. 日本石鹼洗剤工業会の調査・研究

1. 界面活性剤の河川水モニタリングおよび生態系リスク評価

1. はじめに

日本石鹼洗剤工業会では、家庭排水の流入が想定される都市周辺河川における界面活性剤の存在実態の確認と水生生物への影響評価を行っている。

1994年から河川表層水中の界面活性剤濃度の調査を開始し、1998年からは東京および大阪近郊の4河川の定点において、使用量の多い直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS)、ポリオキシエチレンアルキルエーテル (AE) の2種の界面活性剤について、年4回のモニタリングを継続している。

2002年度からは、台所洗剤用の補助界面活性剤などとして用いるアルキルジメチルアミノオキシド (AO) をモニタリング対象に加えたほか、モニタリングデータをより充実させることを目的として、水域類型「C」荒川・笹目橋と多摩川中流の水質の比較的汚濁した多摩川原橋の2地点を加えて、調査地点を合計7地点に拡大した。さらに、2012年度からは、柔軟仕上げ剤基材として用いるトリエタノールアミン4級塩 (TEAQ) について、モニタリングを開始した。なお、1998年から2013年までの調査で河川水中濃度が低いことが確認されているジアルキルジメチルアンモニウムクロリド (DADMAC) については、製品への使用量の低下傾向が予測されたことから、2013年度を最後にモニタリング対象から除外した。

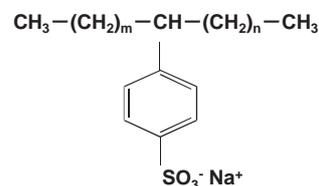
分析方法については、モニタリング開始時からいくつかの精度向上を図ってきている。すなわち、AEの分析方法を改善してピリジン誘導体としてLC-MS分析 (positive ion electrospray mode ;ESI) する手法を2006年度から採用し、EO鎖長が0モルの高級アルコール分および1モルの成分についても定量することとした。さらに2013年度からは分析装置をUPLC-MS/MSへ更新し、従来手法より高感度分析が可能となり、2016年度から前処理法を改善することで分析精度の更なる向上を図っている。また、LASとTEAQについては、サロゲート物質を用いた分析法を開発し^{1) 2)}、モニタリングに用いた。

ここでは、これら4種の界面活性剤について、2022年度 (2022年6月～2023年3月) の詳細な測定結果を中心に示し、その水生生物への生態リスクについて考察を行った。1998年からの界面活性剤の測定結果の概要を示し、濃度変化の動向を考察した。なお、高級アルコールは解析途上にあるため、2022年度の濃度を報告する。

2. 調査方法

2-1. 測定対象にした界面活性剤と測定方法

1) 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS) : C₁₀₋₁₄



2017年3月まで：高速液体クロマトグラフィー / 蛍光検出法 (HPLC)

2017年6月から：高速液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析 (LC-ESI-MS/MS)
(MRM)

2) ポリオキシエチレンアルキルエーテル (AE)



2006年3月まで：高速液体クロマトグラフィー / 質量分析法 (LC-ESI-MS)

: R=C₁₂₋₁₅, n=2-20

2006年6月から：ピリジン誘導体化・高速液体クロマトグラフィー / 質量分析法

(LC-ESI-MS) : R=C₁₂₋₁₈, n=1-18

2013年6月から：ピリジン誘導体化・超高速液体クロマトグラフィー / タンデム質量分析法

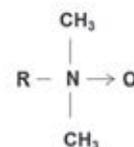
(UPLC-ESI-MS/MS (MRM)) : R=C₁₂₋₁₈, n=1-18

2021年6月から：ピリジン誘導体化・高速液体クロマトグラフィー / 質量分析法

(LC-ESI-MS) : R=C₁₂₋₁₈, n=1-18

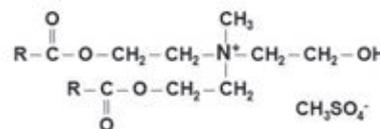
3) アルキルジメチルアミンオキシド (AO) : R=C₁₀₋₁₆

高速液体クロマトグラフィー / 質量分析法 (LC-ESI-MS)



4) トリエタノールアミン4級塩 (TEAQ) : R=C₁₅₋₁₇

高速液体クロマトグラフィー / 質量分析法 (LC-ESI-MS/
MS)



2-2. 測定した一般水質項目

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) pH (水素イオン濃度) | : JIS K 0102 12.1 |
| 2) BOD (生物化学的酸素要求量) | : 2021年3月まで JIS K 0102 21および32.1
2021年6月から JIS K 0102 32.3 |
| 3) SS (浮遊物質量) | : 2021年3月まで昭和46年環境庁告示第59号付表8
2021年6月から昭和46年環境庁告示第59号付表9 |
| 4) Cl ⁻ (塩素イオン濃度) | : JIS K 0102 35.3 |
| 5) TOC (全有機炭素濃度) | : JIS K 0102 22.1 |
| 6) NH ₄ -N (アンモニア態窒素) | : 2021年3月まで JIS K 0102 42.1および42.5
2021年6月から JIS K 0102 42.2 |
| 7) MBAS (メチレンブルー活性物質) | : JIS K 0102 30.1.1 |

2-3. 測定試料

以下に示した関東および関西地区の4河川7地点で表層水を採取した。カッコ内には環境基準に基づいた各地点の水域類型を示した。

多摩川：羽村取水堰（A 類型）、多摩川原橋（B 類型）、田園調布堰（B 類型）

荒川：治水橋（A 類型）、笹目橋（C 類型）

江戸川：金町取水点（A 類型）

淀川：枚方大橋（B 類型）

調査地点は、家庭排水が流入する可能性が比較的大きいと考えられる代表的な都市周辺河川の上流域および中流域であること、上水の取水地域あるいは環境基準の水質類型による A、B、C の各地点（利水目的として水産がうたわれている水域）を含むことを考慮して選定した。AA 類型の水域は各自治体の調査で水質は良好であることが示されているので、調査の対象から除外した。なお、多摩川・田園調布堰は当調査を開始した1998年には C 類型であったが2001年から B 類型に指定変更となった。また、B 類型であった荒川・治水橋は2009年から A 類型に指定変更となった。



図1 調査地点

試料の採取は、原則として6、9、12および3月の年間4回とした。

河川表層水の採取および界面活性剤濃度と一般水質項目の測定は株式会社環境管理センターに委託した。

3. 河川における界面活性剤の存在状況

3-1. 2022年度の測定結果

2022年6月から2023年3月までの4回の調査について、界面活性剤濃度と一般水質項目の測定結果をそれぞれ表1と表2に示した。

2022年度の調査においては、例年どおりの値で推移している。

LASは、分析に供した28試料のうち1試料が検出下限値未満であり、残りの27試料からは0.01～14 $\mu\text{g/L}$ のLASが検出された。

AEは、分析に供した28試料から0.004～0.39 $\mu\text{g/L}$ のAEが検出された。

AOは、分析に供した28試料のうち28試料全てが検出下限値未満であった。

TEAQは、分析に供した28試料のうち3試料が検出下限値未満であり、残りの25試料からは0.015～1.3 $\mu\text{g/L}$ のTEAQが検出された。

表1 2022年度の界面活性剤濃度

河川	採取地点	採取日	界面活性剤濃度 ($\mu\text{g/L}$)				高級アルコール C_{12-18} ($\mu\text{g/L}$)
			LAS	AE (EO_{1-18})	AO	TEAQ	
多摩川	羽村堰 (A)	6月21日	0.07	0.049	ND	ND	0.027
		9月6日	ND	0.004	ND	0.049	0.032
		12月15日	0.01	0.03	ND	ND	ND
		3月7日	0.05	0.032	ND	ND	ND
	多摩川原橋 (B)	6月21日	0.43	0.047	ND	0.081	0.075
		9月6日	0.37	0.004	ND	0.16	0.22
		12月15日	0.53	0.017	ND	0.2	0.22
		3月7日	0.5	0.039	ND	0.2	0.41
	田園調布堰 (B)	6月21日	0.45	0.021	ND	0.074	0.028
		9月6日	0.7	0.018	ND	0.082	0.21
		12月15日	0.85	0.13	ND	0.069	0.11
		3月7日	0.73	0.39	ND	0.088	0.23
荒川	治水橋 (A)	6月21日	0.48	0.006	ND	0.11	0.13
		9月6日	0.41	0.006	ND	0.11	0.27
		12月15日	1.6	0.076	ND	0.33	0.12
		3月7日	1.9	0.15	ND	0.32	0.43
	笹目橋 (C)	6月21日	1.3	0.09	ND	0.71	1
		9月6日	1.3	0.037	ND	0.4	0.62
		12月15日	14	0.28	ND	1.3	1
		3月7日	2.8	0.1	ND	1.2	0.37
江戸川	金町 (A)	6月21日	0.29	0.024	ND	0.061	0.1
		9月6日	0.36	0.017	ND	0.07	0.33
		12月15日	2.1	0.032	ND	0.34	0.19
		3月7日	1.8	0.073	ND	0.47	0.36
淀川	枚方大橋 (B)	6月21日	0.22	0.022	ND	0.015	0.034
		9月6日	0.51	0.15	ND	0.035	0.1
		12月15日	0.48	0.088	ND	0.044	0.18
		3月7日	0.51	0.18	ND	0.016	0.22

各界面活性剤の全対象成分が検出下限値未満の場合はND（不検出）と記載した。

表2 2022年度の一般水質項目の測定結果

河川	採取地点	採取日	濃度 mg/L (pH を除く)						
			BOD	TOC	MBAS	NH ₄ -N	SS	Cl ⁻	pH
多摩川	羽村堰 (A)	6月21日	<0.5	0.5	<0.02	<0.05	<1	1.4	8.1
		9月6日	<0.5	0.7	<0.02	<0.05	1	1.1	8.1
		12月15日	<0.5	<0.5	<0.02	<0.05	<1	1.2	7.8
		3月7日	0.5	0.6	<0.02	<0.05	1	1.2	7.9
	多摩川原橋 (B)	6月21日	0.9	1.6	0.02	<0.05	2	23.8	8.8
		9月6日	0.9	1.9	<0.02	0.05	1	28.5	7.7
		12月15日	0.8	2.2	<0.02	<0.05	1	40.2	7.4
		3月7日	1.4	2.7	<0.02	<0.05	4	34.4	7.6
	田園調布堰 (B)	6月21日	0.8	1.5	<0.02	<0.05	3	20.6	8.9
		9月6日	1.2	1.7	<0.02	<0.05	4	23.2	8.5
		12月15日	0.5	1.8	<0.02	<0.05	<1	32.3	8.2
		3月7日	1.1	2.2	<0.02	<0.05	3	32.4	8.6
荒川	治水橋 (A)	6月21日	0.6	1.1	<0.02	<0.05	8	9.3	7.9
		9月6日	0.7	1.4	<0.02	<0.05	3	13.3	7.7
		12月15日	0.8	1.1	<0.02	0.12	3	18.3	7.5
		3月7日	1.8	1.5	<0.02	0.1	6	20.8	7.9
	笹目橋 (C)	6月21日	2.8	2.6	0.02	1.4	4	23.4	7.5
		9月6日	2.3	2.7	<0.02	0.93	4	28.2	7.5
		12月15日	3.3	5.2	0.04	6.18	1	62.8	7.1
		3月7日	2.1	4.5	0.02	6.76	4	945	7.4
江戸川	金町 (A)	6月21日	0.7	1	0.03	<0.05	5	12.3	7.6
		9月6日	1	1.2	<0.02	<0.05	3	16.3	7.6
		12月15日	0.7	1.3	<0.02	<0.05	3	21.6	7.5
		3月7日	4.7	2.5	0.03	<0.05	21	40.2	9.0
淀川	枚方大橋 (B)	6月21日	<0.5	1.6	<0.02	<0.05	<1	14.8	7.5
		9月6日	0.9	1.5	<0.02	<0.05	6	9.4	7.7
		12月15日	0.7	1.7	<0.02	0.06	3	14.4	7.4
		3月7日	1.1	1.6	<0.02	0.14	5	14.1	7.5

3-2. 界面活性剤濃度の推移

当調査を開始して以来の界面活性剤濃度の経年的動向（1998～2022年）を考察する。継続して調査している多摩川・羽村堰、田園調布堰、荒川・治水橋、江戸川・金町、淀川・枚方大橋（1999年度から）について年度ごとの平均、幾何平均、95パーセンタイルを図2に示す。LAS、AEのいずれにおいても各値の経年的な濃度低下傾向が示されている。また、調査地点として多摩川・多摩川原橋、荒川・笹目橋を追加し、AOを調査項目に加えた2002年度以降の年度ごとの平均、幾何平均、95パーセンタイルを各界面活性剤ごとに図3に示す。これまで、2006年度³⁾、2008年度⁴⁾のAE濃度について高い集計値（原因不明）となっていたが、2016年度では、12月度多摩川・多摩川原橋、田園調布堰、荒川・笹目橋に於いて非常に高い値を検出した。明確な原因は不明であるが、サンプリング直前にスポット的に降水があった事から、下水未処理水が放流された可能性が示唆された。AOは不検出事例が多く明瞭な傾向は読み取り難いが、LASとAEの平均値や幾何平均値については図2の場合と同様に濃度の低下傾向が見られる。この大きな要因の一つとして公共下水道を始めとした排水処理施設の普及の進展が効果を示していることが考えられる。全国の排水処理施設普及率（公共下水道、農業集落排水処理施設、合併浄化槽、コミュニティプラント）は1998年度末には67%であったものが2022年度末には92.9%に向上している⁵⁶⁾。

また、界面活性剤濃度の経年変化を季節別に集計すると図4のようになる。総じて12月と3月

に比較的高く6月と9月は低濃度で推移している。経年で濃度の低下傾向が見られるが、特に12月と3月で濃度低下が顕著であり、季節別の界面活性剤濃度差が小さくなる傾向にある。

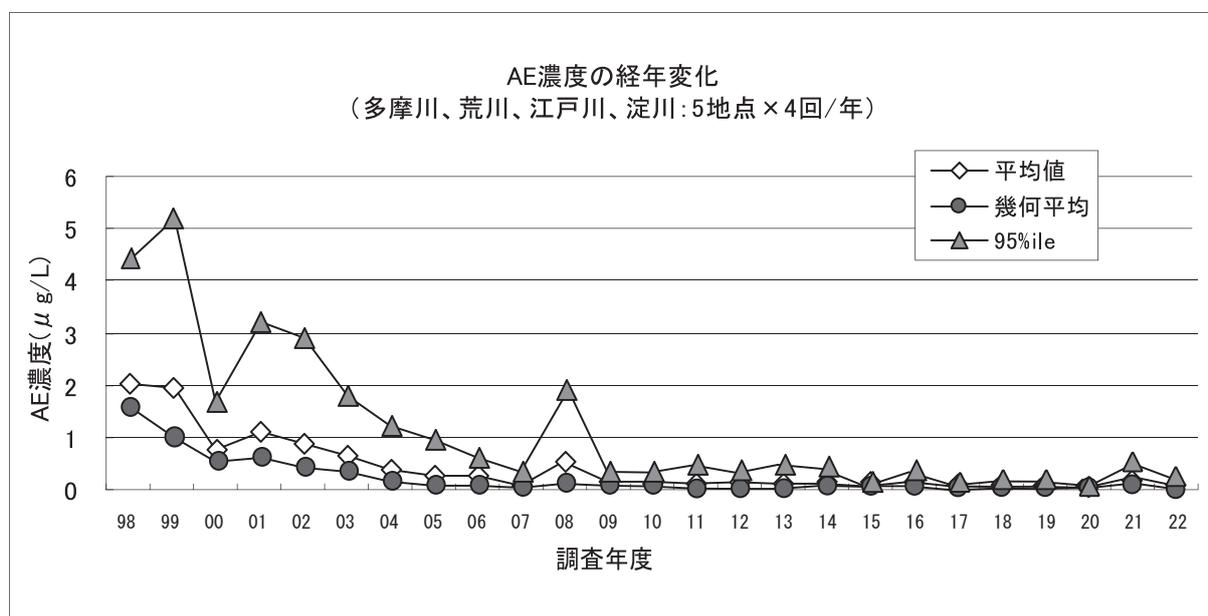
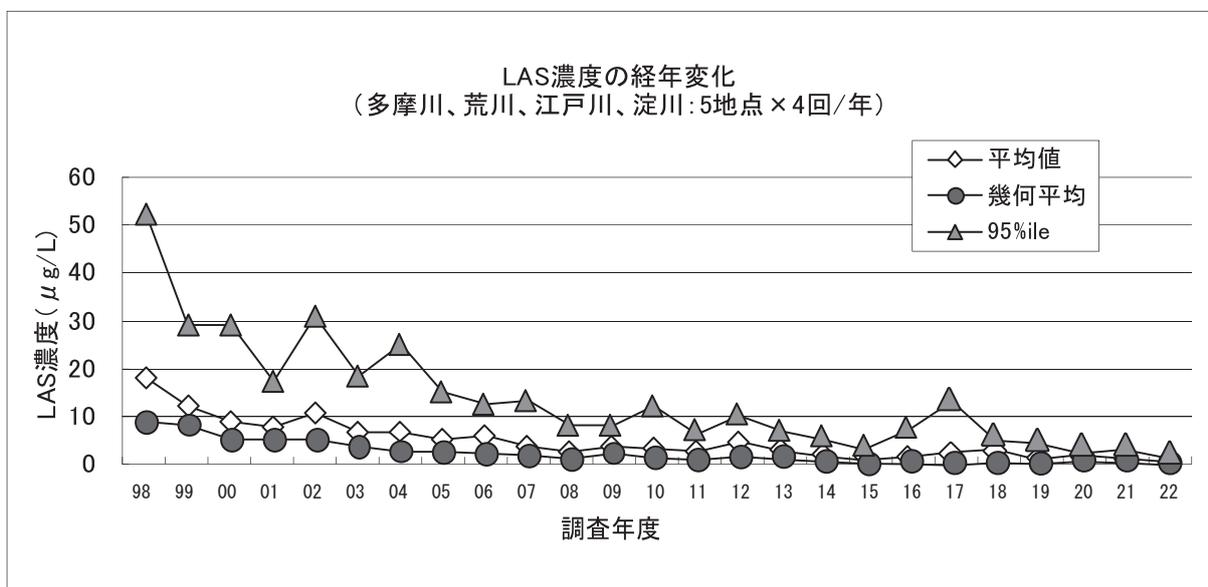


図2 界面活性剤濃度の経年変化 (5地点)

多摩川：羽村堰、田園調布堰、荒川：治水橋、江戸川：金町取水点、淀川：枚方大橋

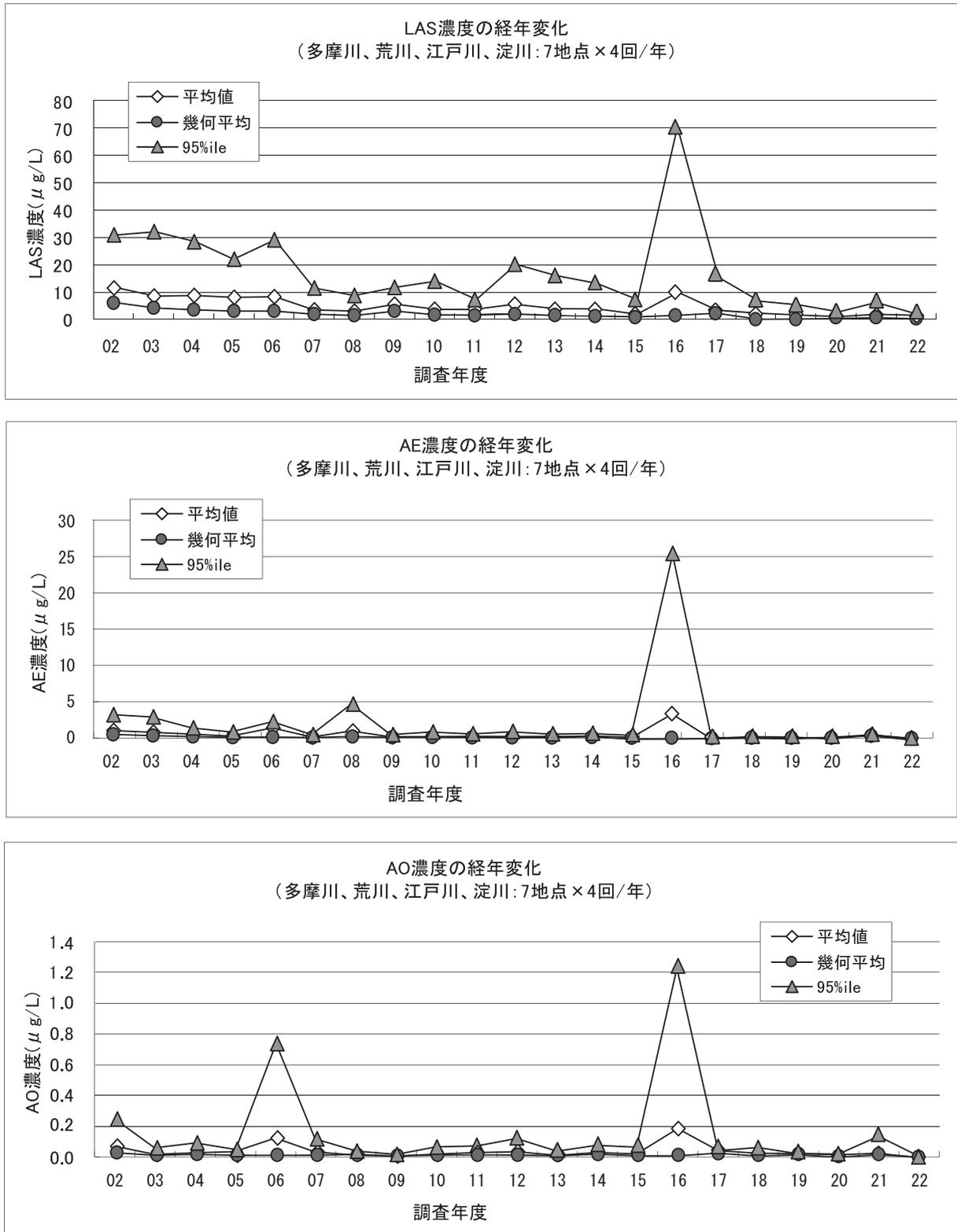


図3 界面活性剤濃度の経年変化 (7地点)

多摩川：羽村堰、多摩川原橋、田園調布堰、荒川：治水橋、笹目橋、江戸川：金町取水点、淀川：枚方大橋

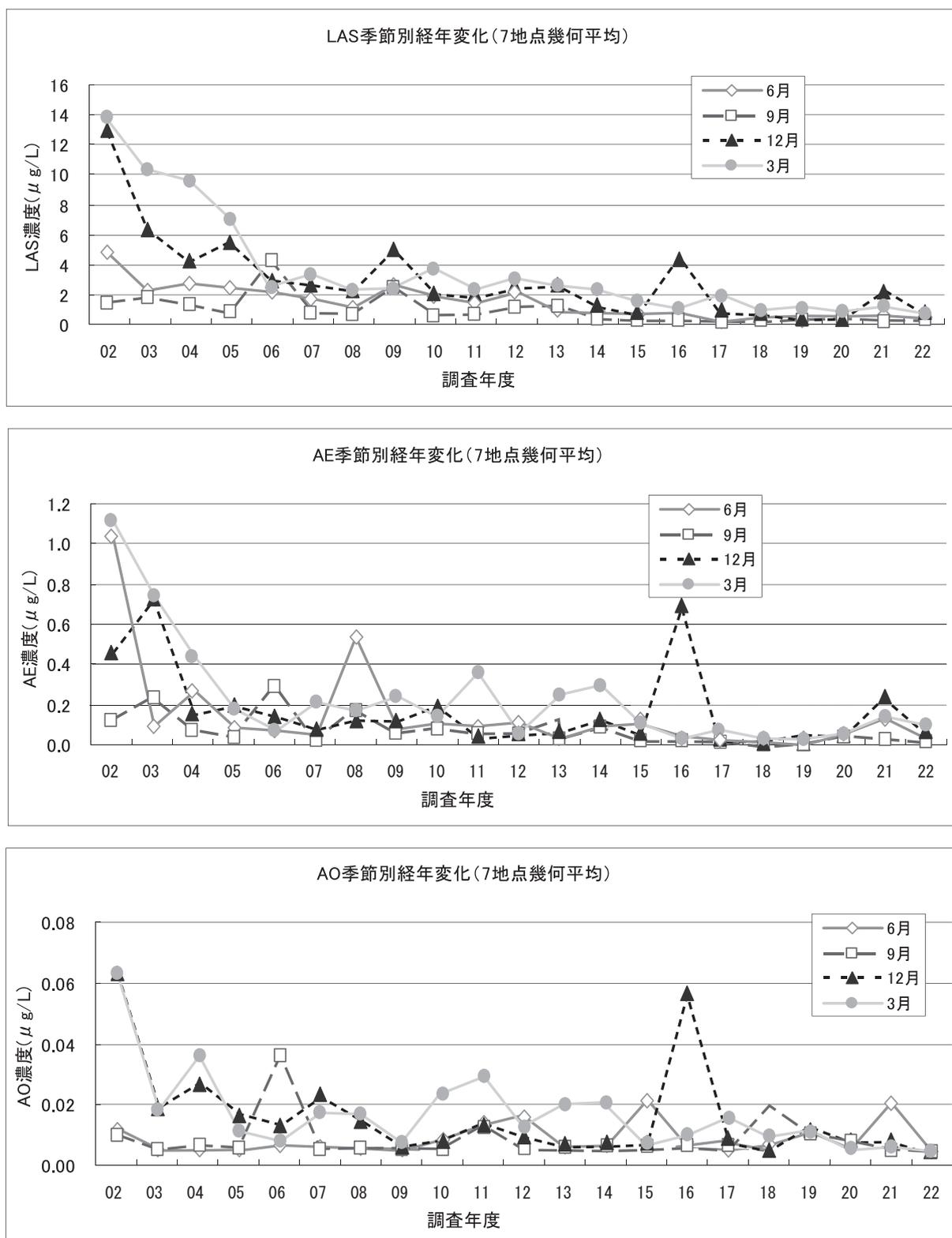


図4 界面活性剤濃度の季節別経年変化

界面活性剤濃度の調査地点別経年変化を界面活性剤ごとに図5 (LAS)、図6 (AE)、図7 (AO)、図8 (TEAQ) に示す。LAS、AE、AOおよびTEAQのいずれの界面活性剤濃度も河川上流域(羽村堰)や上水道水源(羽村堰、金町、枚方大橋)の各地点において、他地点

(多摩川原橋、田園調布堰、治水橋、笹目橋)と比較し低濃度で推移している。AOは不検出事例が多く明瞭な傾向は読み取り難いが、LASとAEについてはいずれの調査地点においても濃度の低下傾向が見られる。

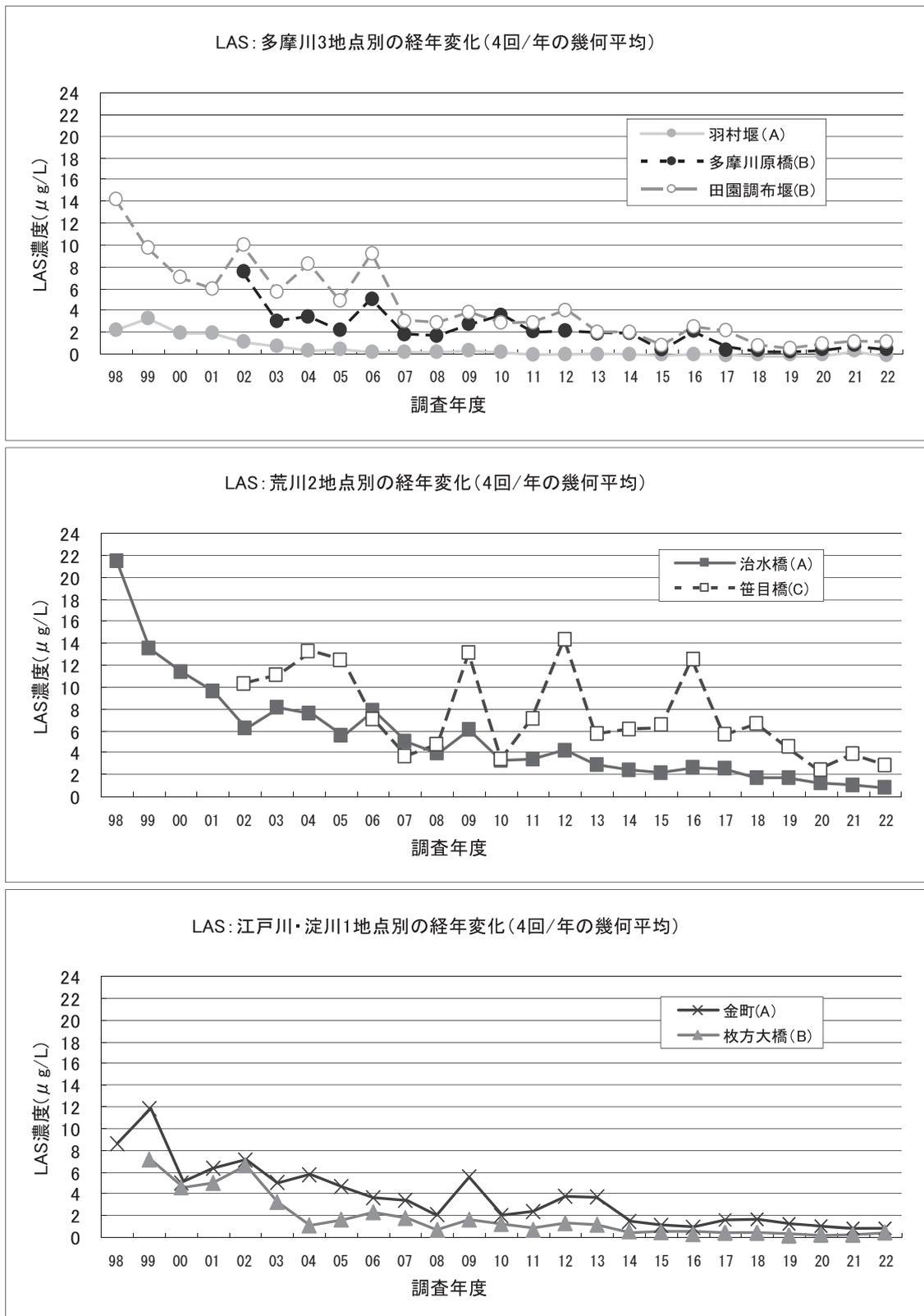


図5 LAS濃度の地点別経年変化

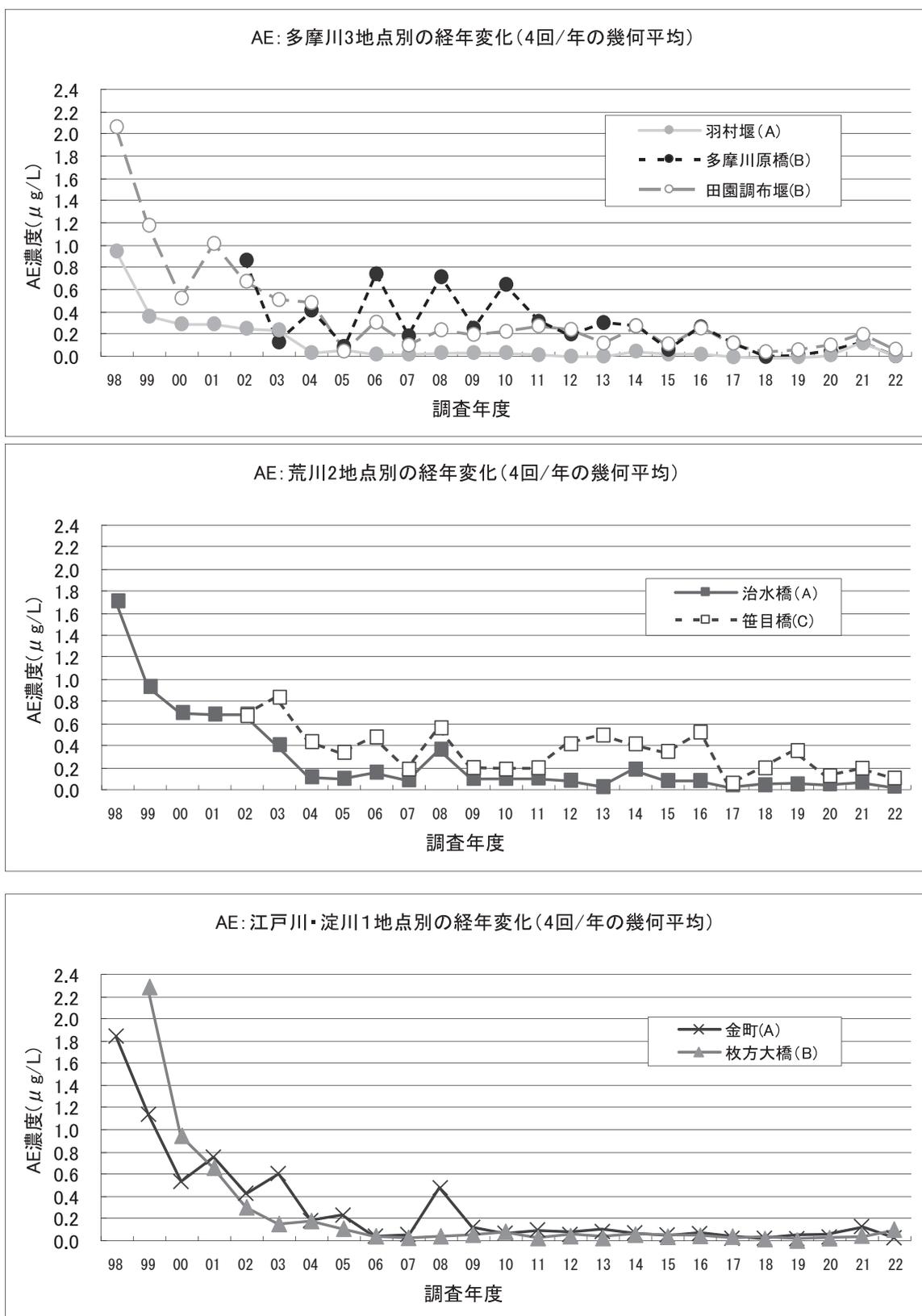


図6 AE 濃度の地点別経年変化

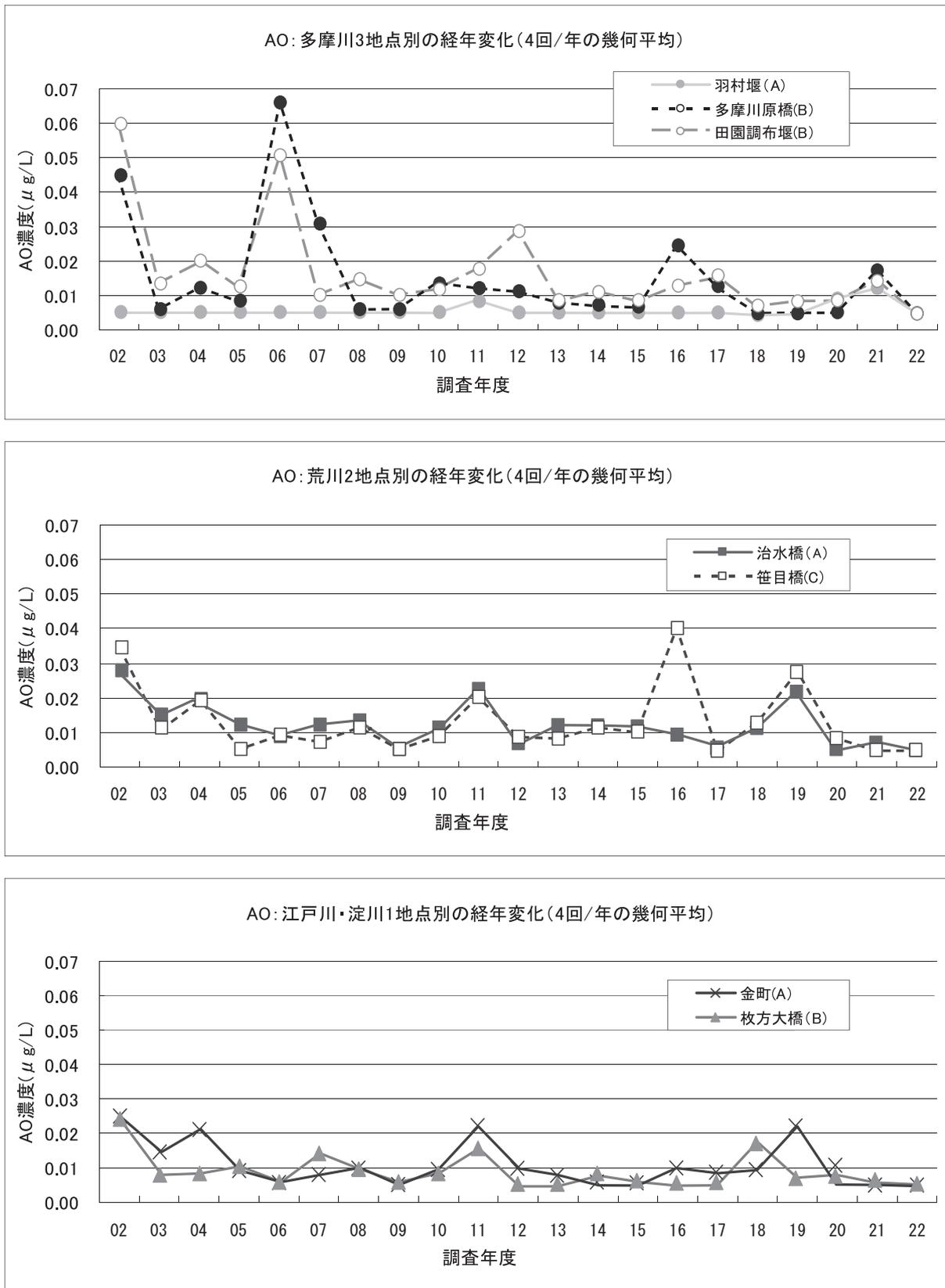


図7 AO濃度の地点別経年変化

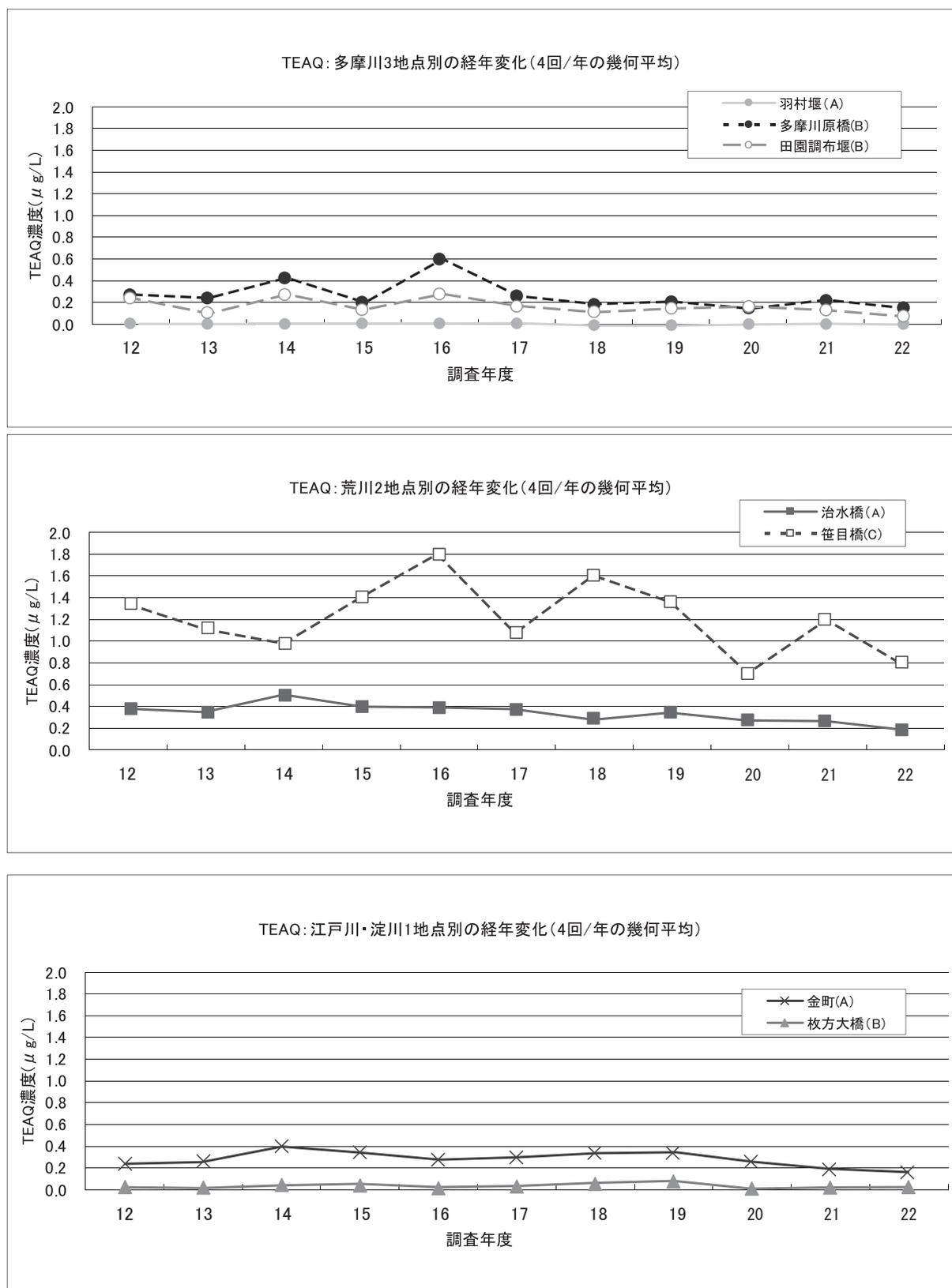


図8 TEAQ 濃度の地点別経年変化

3-3. 調査に基づく生態系リスク評価

LAS、AE、AO および TEAQ の水生生物に対する予測無影響濃度（PNEC）は、それぞれ 270 $\mu\text{g/L}$ 、110 $\mu\text{g/L}$ 、23 $\mu\text{g/L}$ 、43 $\mu\text{g/L}$ であることが既に報告されている^{7,8,9,10,11}。

表3に示したように、当調査での2022年度のモニタリング結果は、最大濃度はLASが14 $\mu\text{g/L}$ 、AEが0.39 $\mu\text{g/L}$ 、AOがND、TEAQが1.3 $\mu\text{g/L}$ であり、各界面活性剤の河川表層水中濃度はこれらのPNECに比べて低かった。また、1998年度から2022年度まで通して検出された各界面活性剤の最大濃度および95パーセンタイルはPNECより低い値であった。これらより、ここで調査した都市周辺の水域においては界面活性剤の水生生物に対する影響のリスクは定常的に高くない状態にあると言える。

表3 予測無影響濃度と界面活性剤濃度測定結果概要

(単位: $\mu\text{g/L}$)

	LAS	AE	AO	TEAQ
予測無影響濃度 (PNEC)	270	110	23	43
最小値～最大値 (2022年度)	ND(<0.01)～14	0.004～0.39	ND (<0.01)	ND(<0.0012)～1.3
最大値 (1998～2022年度*)	110	45	3.1	24
95パーセンタイル (1998～2022年度*)	24	1.9	0.080	2.0
測定検体数	664	630	588	308

*1998年6月～2023年3月を通した検出値の集計結果

(AOは2002年6月～2023年3月、TEAQは2012年6月～2023年3月)

ND：不検出 LAS、AEの不検出体は定量下限値の1/2を、AOとTEAQの不検出体については検出下限値の1/2を幾何平均、95パーセンタイルの算出に用いた。

4. まとめ

当モニタリング調査の範囲では、界面活性剤の水生生物に対するリスクは高くないことが示された。調査地点の選定に家庭排水流入の可能性を考慮するなどの配慮の下で実施したが、選定した調査地点が全国の水域を十分に代表しているとは限らないため、当工業会ではBODと界面活性剤濃度との相関解析の結果を基に、当調査地域より汚濁が進んでいると考えられる水域でのリスクについても考察している。それによると、家庭排水等による汚濁の程度が比較的高く、従って界面活性剤濃度が比較的高い可能性が考えられる、BOD 5 mg/L程度の水域を想定しても生態影響リスクは高くないと推定された^{12,13,14}。環境省の2021年度の調査によると、わが国の公共用水域の約98.0%はBODが5 mg/L以下である¹⁵。このような水質の実態からは、ほとんどの水域において界面活性剤による生態影響のリスクが懸念される水準にはないことが示唆される。

当工業会で界面活性剤のモニタリング調査を開始して20年以上が経ち、主だった界面活性剤について継続的に調査された非常に貴重なデータが蓄積された。当工業会では、今後もデータの

2. 界面活性剤の河川底質モニタリングおよび生態系リスク評価

1. はじめに

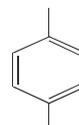
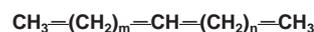
日本石鹼洗剤工業会では、家庭排水の流入が想定される都市周辺河川底質における界面活性剤の存在実態の確認を行なっている。2006年から河川底質の調査を開始し、多摩川下流田園調布堰の定点において、使用量の多い直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム（LAS）、ポリオキシエチレンアルキルエーテル（AE）について、年1～2回のモニタリングを継続している。2010年度からは、多摩川下流の汽水域である大師橋、荒川下流の鹿浜橋の2地点を加えて、調査地点を合計3ヶ所に拡大した。2019年度からは、トリエタノールアミン4級塩（TEAQ）について、モニタリングを開始した。これら3種の界面活性剤について、2006年からの測定結果の概要を示し、河川底質での存在実態およびその生態リスクについて考察を行った。

2. 調査方法

2-1. 測定対象にした界面活性剤と測定方法

- 1) 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム（LAS）：C₁₀₋₁₄

高速液体クロマトグラフ蛍光検出法（HPLC）



- 2) ポリオキシエチレンアルキルエーテル（AE）



2012年12月まで：ピリジン誘導体化・高速液体クロマトグラフ-質量分析法（LC-ESI-MS）

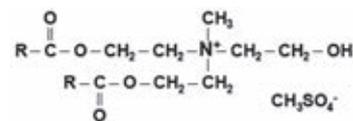
：R=C₁₂₋₁₈，n=1-18

2013年12月から：ピリジン誘導体化・超高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析法

（UPLC-ESI-MS/MS（MRM））：R=C₁₂₋₁₈，n=1-18

- 3) トリエタノールアミン4級塩（TEAQ）：C₁₅₋₁₇

高速液体クロマトグラフ-質量分析法（LC-ESI-MS/MS）



2-2. 測定した底質一般項目

- 1) 含水率　：底質調査方法Ⅱ 4.1，平成24年環境省水環境部水環境管理課
- 2) 強熱減量　：底質調査方法Ⅱ 4.2，平成24年環境省水環境部水環境管理課
- 3) TOC　　：底質調査方法Ⅱ 4.10，平成24年環境省水環境部水環境管理課

2-3. 調査地点および調査日

調査地点を図1に示した。調査地点は、家庭排水が流入する可能性が比較的大きいと考えられ、日本石鹼洗剤工業会が河川モニタリングを実施している都市周辺河川の下流域であることを考慮して選定した。2006年度から2009年度は、2回、9月（豊水期）と3月（渇水期）に、調査地点を3ヶ所に拡大した2010年度以降は、年1回、12月（渇水期）に調査を行った。サンプルの採取および LAS、AE の各界面活性剤と底質一般項目の測定は、一般財団法人化学物質評価研究機構に委託した。TEAQ の測定は、株式会社環境管理センターに委託した。



図1 調査地点

3. 調査結果

2006年9月から2022年12月までの20回の調査について、界面活性剤濃度と底質一般項目の測定結果をそれぞれ表1と表2に示した。

LASは、多摩川・田園調布堰において $<10 \sim 54 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ (dry weight)、多摩川・大師橋で $100 \sim 660 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、荒川・鹿浜橋で $<10 \sim 320 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 検出された。多摩川・田園調布堰では、20試料のうち12試料で定量限界値以下であった。経年調査の結果、いずれの地点においても底質中でのLASの蓄積は見られなかった。また、既存の調査において、LASの底質濃度は、 $8.8 \sim 370 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ と報告¹⁾されており、今回の調査結果は同レベルの検出状況であった。

AEは、多摩川・田園調布堰において $26 \sim 290 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、多摩川・大師橋で $190 \sim 1,700 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、荒川・鹿浜橋で $29 \sim 390 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 検出された。経年調査の結果、いずれの地点においても底質中でのAEの蓄積は見られなかった。また、既存の調査において、AEの底質濃度は、

17～721 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ と報告²⁾されており、今回の調査結果は同レベルの検出状況であった。

TEAQ は、多摩川・田園調布堰において77～93 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、多摩川・大師橋で120～6,700 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、荒川・鹿浜橋で130～610 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 検出された。

表1 調査地点における界面活性剤濃度

河川	調査地点	調査日	界面活性剤濃度 ($\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$)			
			LAS	AE (EO ₁₋₁₈)	TEAQ	
多摩川	田園調布堰	2006年9月11日	54	73	—	
		2007年9月19日	(27)*	110	—	
		2008年3月4日	ND(<50)	26	—	
		2008年9月11日	ND(<50)	62	—	
		2009年3月11日	ND(<50)	100	—	
		2009年9月7日	ND(<10)	130	—	
		2010年3月3日	50	130	—	
		2010年12月1日	ND(<10)	69	—	
		2011年12月12日	ND(<10)	200	—	
		2012年12月11日	35	84	—	
		2013年12月3日	14	91	—	
		2014年12月3日	ND(<10)	140	—	
		2015年12月1日	ND(<10)	120	—	
		2016年12月1日	11	140	—	
		2017年12月6日	ND(<10)	290	—	
	2018年12月11日	13	110	—		
	2019年12月4日	ND(<10)	250	93		
	2020年12月1日	ND(<10)	270	77		
	2021年12月3日	ND(<10)	86	39		
	2022年12月16日	14	61	86		
	多摩川	大師橋	2010年12月10日	300	190	—
			2011年12月13日	230	190	—
2012年12月10日			300	270	—	
2013年12月2日			660	870	—	
2014年12月2日			314	730	—	
2015年12月2日			130	370	—	
2016年12月2日			112	590	—	
2017年12月5日			490	1700	—	
2018年12月13日			440	720	—	
2019年12月5日			110	560	380	
2020年12月1日			200	590	120	
2021年12月3日			140	1100	1800	
2022年12月16日	100	440	6700			
荒川	鹿浜橋	2010年12月10日	40	29	—	
		2011年12月13日	300	290	—	
		2012年12月10日	320	310	—	
		2013年12月2日	22	120	—	
		2014年12月2日	78	330	—	
		2015年12月2日	60	240	—	
		2016年12月2日	53	350	—	
		2017年12月5日	ND(<10)	180	—	
		2018年12月13日	18	200	—	
		2019年12月5日	15	390	190	
		2020年12月1日	ND(<10)	290	130	
		2021年12月3日	62	310	200	
2022年12月16日	59	290	610			

ND：不検出

* 定量下限値 (50 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$) 以下であるため参考値

表2 調査地点における底質一般項目

河川	調査地点	調査日	含水率 (%)	強熱減量 (%)	TOC (wt%)	
多摩川	田園調布堰	2006年9月11日	22.7	1.9	0.3	
		2007年9月19日	20.5	2.1	0.2	
		2008年3月4日	22.9	1.3	0.1	
		2008年9月11日	12.7	1.0	0.1	
		2009年3月11日	20.4	1.7	0.5	
		2009年9月7日	19.6	1.8	0.6	
		2010年3月3日	19.4	1.7	0.3	
		2010年12月1日	21.1	1.3	0.2	
		2011年12月12日	20.7	1.5	0.2	
		2012年12月11日	19.2	1.4	0.2	
		2013年12月3日	21.5	1.4	0.1	
		2014年12月3日	23.3	2.1	0.2	
		2015年12月1日	21.1	1.6	0.1	
		2016年12月1日	22.3	1.4	0.2	
		2017年12月6日	22.0	1.5	<0.1	
		2018年12月11日	24.7	1.7	0.1	
		2019年12月4日	20.9	1.5	<0.1	
		2020年12月1日	25.1	2.1	0.2	
	2021年12月3日	17.3	1.1	<0.1		
	2022年12月16日	17.6	1.2	0.1		
		大師橋	2010年12月10日	28.0	2.8	0.3
			2011年12月13日	32.4	3.5	0.7
			2012年12月10日	38.0	4.9	0.7
			2013年12月2日	40.9	4.7	1.0
			2014年12月2日	43.1	6.8	1.6
			2015年12月2日	44.7	6.1	1.3
			2016年12月2日	44.2	5.8	1.5
			2017年12月5日	35.3	3.8	1.3
	2018年12月13日		53.0	7.9	2.4	
	2019年12月5日		29.2	3.2	0.1	
荒川	鹿浜橋	2010年12月10日	30.8	2.9	0.4	
		2011年12月13日	39.2	3.7	0.8	
		2012年12月10日	39.7	4.6	0.7	
		2013年12月2日	41.1	3.4	0.8	
		2014年12月2日	25.8	2.5	0.2	
		2015年12月2日	28.0	2.2	0.2	
		2016年12月2日	27.5	2.2	0.3	
		2017年12月5日	26.2	1.6	0.1	
		2018年12月13日	25.8	2.0	0.2	
		2019年12月5日	25.8	2.0	<0.1	
		2020年12月1日	26.9	2.2	0.2	
		2021年12月3日	27.3	2.1	0.2	
	2022年12月16日	28.4	2.4	0.2		

4. 調査に基づく生態系リスク評価

LAS の底生生物に対する予測無影響濃度 (PNEC) は、 $8,100 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ であることが既に報告されている³⁾。AE については底生生物に対する PNEC は報告されていないため、水生生物に対する PNEC から平衡分配法を用いて算出した⁴⁵⁾。その結果、AE の底生生物に対する PNEC は $89,100 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ と算出された。TEAQ の底生生物に対する予測無影響濃度 (PNEC) は $8,010 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ と報告されている⁶⁾。

表3に示したように、当調査での2006年度から2022年度までのモニタリング結果は、LAS の

最大濃度が660 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、AE の最大濃度が1,700 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、TEAQ の最大濃度が6,700 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ であり、ともに底質中濃度はPNECに比べて低かった。ここで調査した都市周辺の底質においては、LAS、AE、TEAQ の底生生物に対する影響のリスクは低いと考えられる。

表3 予測無影響濃度と底質濃度測定結果概要

(単位： $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$)

	LAS			AE			TEAQ		
	多摩川		荒川	多摩川		荒川	多摩川		荒川
	田園調布堰	大師橋	鹿浜橋	田園調布堰	大師橋	鹿浜橋	田園調布堰	大師橋	鹿浜橋
予測無影響濃度(PNEC)	8,100			89,100			8,010		
最大値(2006～2022年度)	54 ^{*1}	660 ^{*2}	320 ^{*2}	290 ^{*1}	1,700 ^{*2}	390 ^{*2}	93 ^{*3}	6,700 ^{*3}	610 ^{*3}
測定検体数	20	13	13	20	13	13	4	4	4

*1：2006年9月～2022年12月を通した検出値の集計結果

*2：2010年12月～2022年12月の集計結果

*3：2019年12月～2022年12月の集計結果

5. まとめ

当モニタリング調査において、家庭排水の流入が想定される都市周辺河川底質におけるLAS、AE、TEAQの存在実態の概要を確認することができた。LASの底質濃度はND (<10 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$)～660 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ 、AEの底質濃度は26～1,700 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ であり、いずれの界面活性剤も河川底質での存在は確認されたが、底質中における蓄積は見られなかった。2019年度より開始したTEAQの底質濃度は39～6,700 $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{dw}}$ であった。

当モニタリング調査および既存調査^{1,2)}の範囲において、LAS、AE、TEAQの底生生物に対するリスクは高くないことが示された。

引用文献

- 1) 環境省環境保健部環境安全課 平成17年度 初期環境調査結果 (2007)
- 2) 環境省環境保健部環境安全課 平成18年度 初期環境調査結果 (2008)
- 3) HERA (Human & Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products), Linear Alkylbenzene Sulphonate, June 2009, Version 4.0
- 4) 経済産業省製造産業局化学物質管理課化学物質安全室 化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス (Ver.1.0) (2014)
- 5) ECHA (European Chemical Agency), Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment, Chapter R.10 (2008)
- 6) 佐々友章, 山根雅之, 森田修, 日用品に含まれるカチオン界面活性剤の生態リスク評価, 第19回日本水環境学会シンポジウム (2016)

(高橋宏和、木島雄平 記)

3. 石鹼洗剤業界における容器包装プラスチック使用量の推移（1995年～2022年）

1. はじめに

2006年に改正容器包装リサイクル法が成立したのを受け、容器包装の定義見直し、小売業を中心とした容器包装排出抑制に向けた取組の促進等の政省令が改正された。また、2008年より事業者が収集を担う市町村に資金を拠出して質の高い分別収集・再商品化を促進・強化する制度が始まった。2013年より次期改正へ向けた審議が始まり、2016年5月に「容器包装リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」がまとめられた。この報告書をもとに環境負荷低減と社会全体のコスト低減や環境配慮設計の標準化などの具体策が検討された。

当工業会は、1995年より容器包装プラスチックの使用に関して業界全体での実態把握を行うとともに、会員各社においては、容器包装の減量化、製品の濃縮化・コンパクト化、あるいは詰替え・付替え用製品の開発・発売により、容器包装へのプラスチック使用量の削減に努力してきた。

また、2006年には、製品出荷量あたりの容器包装プラスチック使用量（原単位）を2010年に1995年比で30%削減する自主行動計画を策定し37%の実績を以て達成、2011年12月には、同原単位を2015年に1995年比で40%削減する第二次自主行動計画を策定し40%の実績を得た。2016年12月には、同原単位を2020年に1995年比で42%削減する第三次自主行動計画を策定し42%の実績を得た。2021年12月には、①同原単位を1995年比で、2030年まで42%以上の削減継続を目指し、②バイオマス樹脂及び再生樹脂使用製品の容器包装プラスチック使用量を2020年に対して、2030年までに2倍以上を目指す、第四次自主行動計画を公表し、その進捗を毎年報告している。

このたび、2022年の活動実態を調査し、原単位については1995年から28年間の推移としてまとめ、第4次自主行動計画の2年目の結果を報告する。

2. 調査方法

(1) 対象製品群：当工業会会員企業で生産する主要8製品群（主要5製品群含む）（表1）

(2) 対象企業数：当工業会会員企業21社中、出荷実績のある11社

（2018年までは会員企業23社中、出荷実績のある14社／2020年までは会員企業22社中、出荷実績のある13社／2021年までは会員企業21社中、出荷実績のある12社）

(3) 調査項目：容器包装のプラスチック使用量を削減する努力を

「中身を濃縮して一回の使用量を減らし、製品をコンパクト化すること」、

「詰替え・付替え用製品を開発・発売すること」

と捉え、以下の項目に関して2022年における実態を調査した。

- ① コンパクト型製品および詰替え・付替え用製品の普及状況
- ② 容器包装プラスチック使用量の推移およびコンパクト型製品、詰替え・付替え用製品によるプラスチック使用量の削減効果

調査対象として、当初より主要8製品群について出荷実績を調査してきたが、2021、2022年と身体洗浄剤（ボディ用洗浄剤、手洗い用洗浄剤、シャンプー・リンス）に関する調査対象会員の構成が大きく変化したため、製品出荷量の推移に大きく影響を与えた（図1-1）。

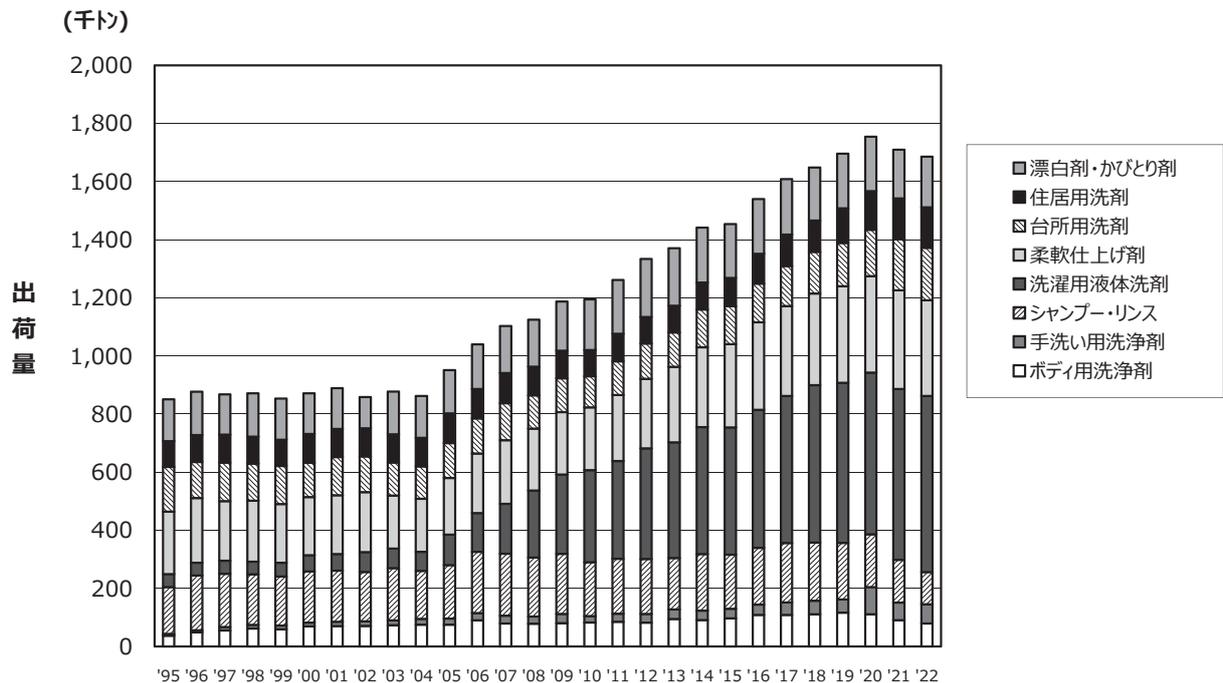


図 1-1 製品出荷量（主要8製品群）

そのため本報告では、主要8製品群から身体洗浄剤を除いた主要5製品群（家庭用洗浄剤）を中心に報告する。（表1参照）

表 1 調査対象製品

		主要5製品群	主要8製品群
家庭用洗浄剤	1	洗濯用液体洗剤	洗濯用液体洗剤
	2	柔軟仕上げ剤	柔軟仕上げ剤
	3	台所用洗剤	台所用洗剤
	4	住居用洗剤	住居用洗剤
	5	漂白剤・かびとり剤	漂白剤・かびとり剤
身体洗浄剤	6	/	ボディ用洗浄剤
	7		手洗い用洗浄剤
	8		シャンプー・リンス

3. 調査結果

3-1. 製品出荷量の推移

(1) 主要5製品群の全製品出荷量^{注1)}は2022年に1,430千トンで、前年に比べ1.3%増加した^{注2)}(図1-2)。1995年との対比を製品群で見ると、洗濯用液体洗剤が13.5倍と大きく増加し、住居用洗剤、柔軟仕上げ剤、漂白剤・かびとり剤、台所用洗剤も1.2倍～3倍に増加した。

注1) 非コンパクト型製品の本品、詰替え・付替え用とコンパクト型製品の本品、詰替え・付替え用の総出荷量

注2) 2021年の全製品出荷量は1,411千トン

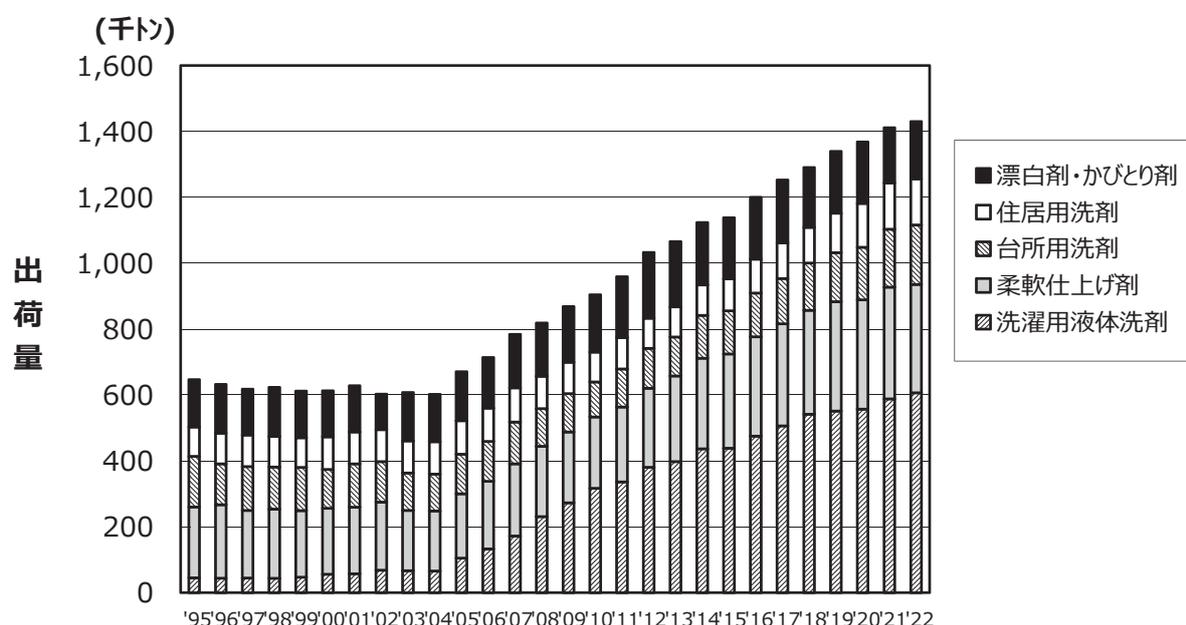


図1-2 製品出荷量 (主要5製品群)

(2) コンパクト型製品の出荷量^{注3)}は2022年に665千トンで、全製品出荷量の46.5%を占め、1995年と比較して出荷量は76.4倍に、全製品に対する出荷比率は3.5倍に上昇している(図2)。また、前年との比較では、出荷量も出荷比率も増加となった。製品群では、10年前までは台所用洗剤と柔軟仕上げ剤が大部分を占めていたが、近年は洗濯用液体洗剤の伸びが著しい。それぞれの製品群の全製品に対するコンパクト型製品の出荷比率は、台所用洗剤で90%、柔軟仕上げ剤で69%、洗濯用液体洗剤で32%となっている。

注3) コンパクト型製品の本品、詰替え・付替え用の総出荷量。コンパクト型製品とは、中身を濃縮して一回の使用量を減らし、製品容量を小さくした製品。容器のプラスチック使用量を抑えることができる。

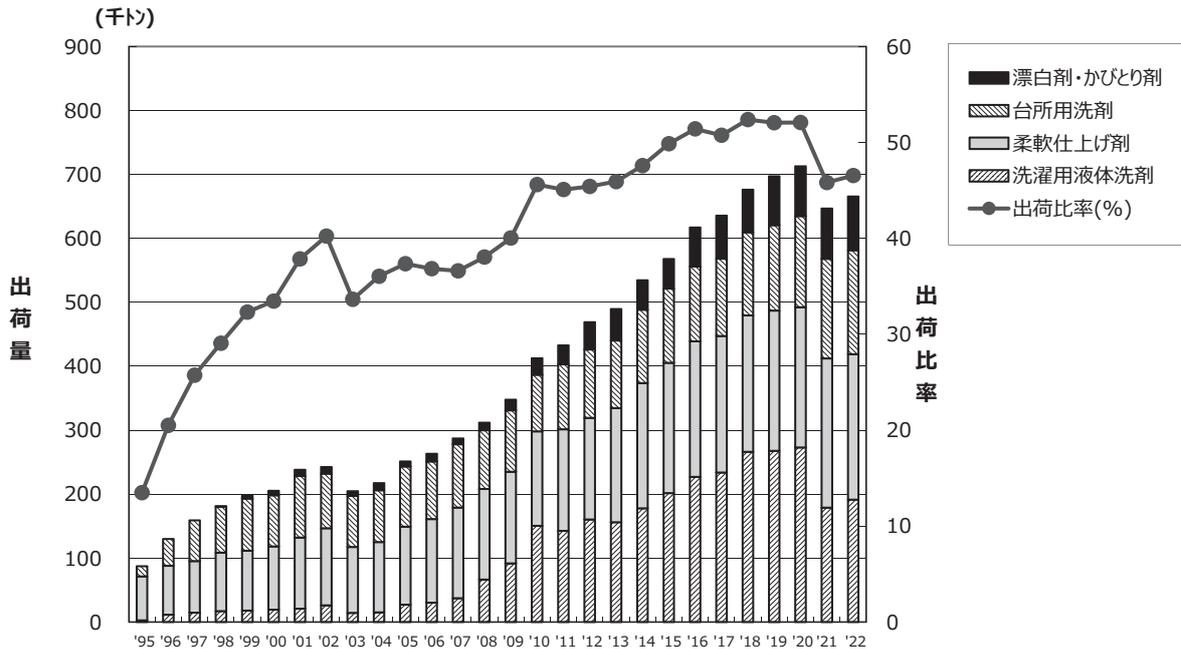


図2 コンパクト型製品出荷量(主要5製品群)

(3) 一方、詰替え・付替え用製品の出荷量^{注4)}は2022年に1,221千トンで、全製品出荷量の85.4%を占めており、1995年と比較して出荷量は17.1倍に、出荷比率は7.7倍に上昇している(図3)。

製品群別にみると、詰替え・付替え用製品の出荷量が多いのは洗濯用液体洗剤545千トンおよび柔軟仕上げ剤297千トン、出荷比率が高いのは柔軟仕上げ剤、洗濯用液体洗剤および台所用洗剤で、それぞれ90%、90%、87%に達している(図4)。

注4) 非コンパクト型製品の詰替え・付替え用とコンパクト型製品の詰替え・付替え用の総出荷量

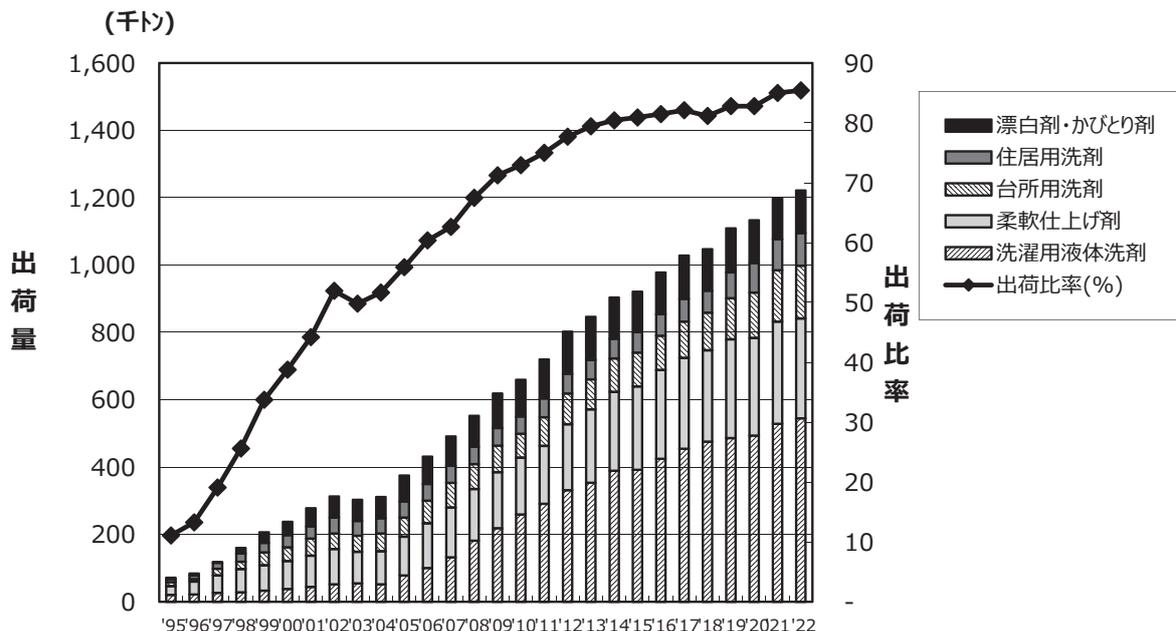


図3 詰替え・付替え用製品出荷量(主要5製品群)

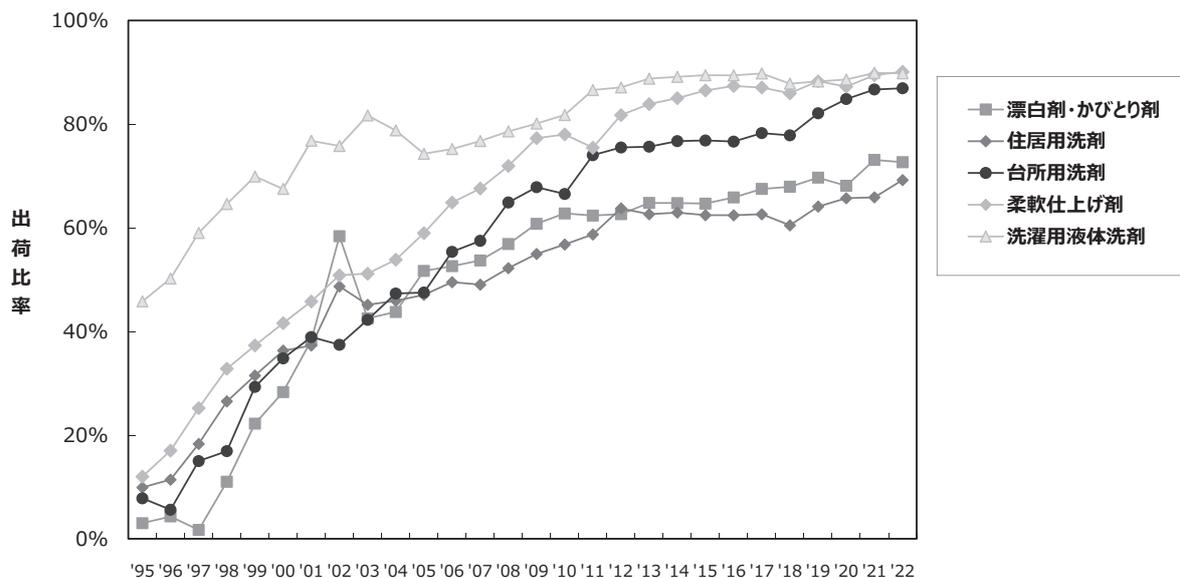


図4 詰替え・付替え用製品出荷比率（主要5製品群）

3-2. プラスチック使用量の推移

主要5製品群における2022年の全プラスチック使用量は60.6千トンで、前年からの増減はなく、1995年よりは25.3%の増加となった（図5）。

当工業会の自主行動計画である容器包装へのプラスチック使用量原単位（プラスチック使用量÷製品出荷量）の状況を見ると、2022年は42.4kg／トンで前年より小さくなり、1995年比では43.3%の低減となった^{注5)}。1995年からのプラスチック使用量の伸びが、製品出荷量の伸びに対し相対的に十分低く抑えられており、その削減率は年々大きくなっている。カテゴリー別原単位

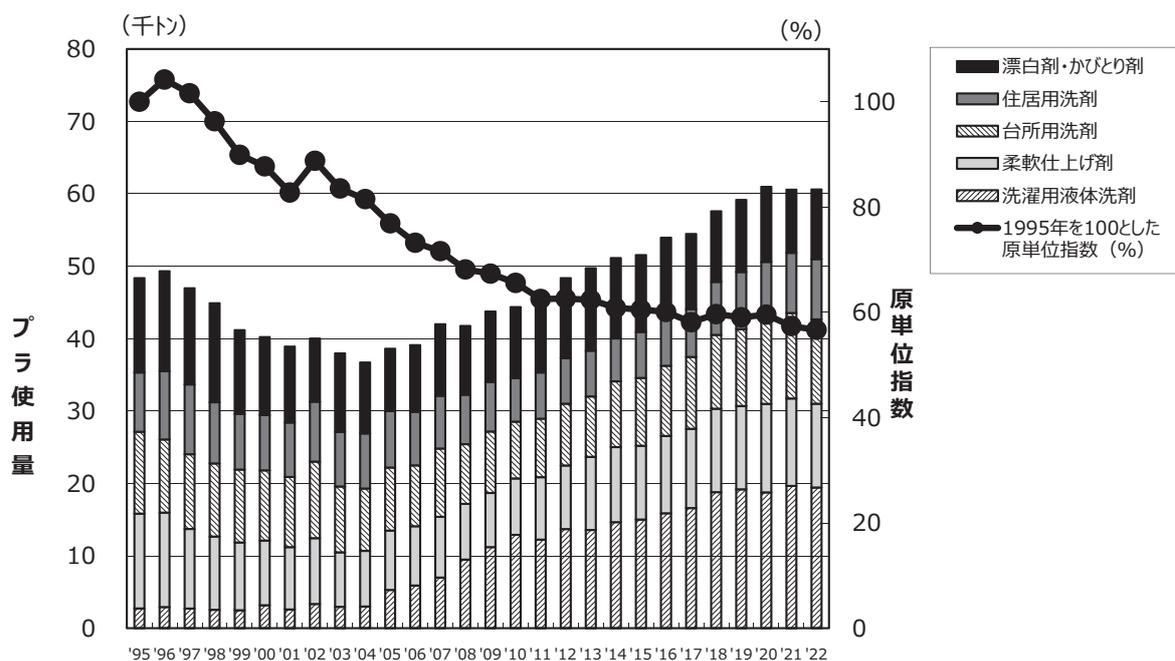


図5 プラスチック使用量と原単位指数（主要5製品群）

を見ると、洗濯用液体洗剤、柔軟仕上げ剤および台所用洗剤が前年と比較して低下した中、住居用洗剤、漂白剤・かびとり剤はそれぞれ0.1%、10.1%の上昇となった。

注5) 1995年の全製品出荷量は647千トン、1995年の全プラスチック量は48.4千トン

3-3. バイオマス樹脂及び再生樹脂使用製品の容器包装プラスチック使用量

主要5製品群における2022年のバイオマス樹脂及び再生樹脂使用製品の容器包装プラスチック使用量は7.2千トンで、バイオマス樹脂が20% (1.4千トン)、再生樹脂が80% (5.8千トン) を占めた。バイオマス樹脂の使用量が多い製品は台所用洗剤であり、再生樹脂の使用量が多い製品は台所用洗剤および洗濯用液体洗剤であった。(図6-1、6-2)

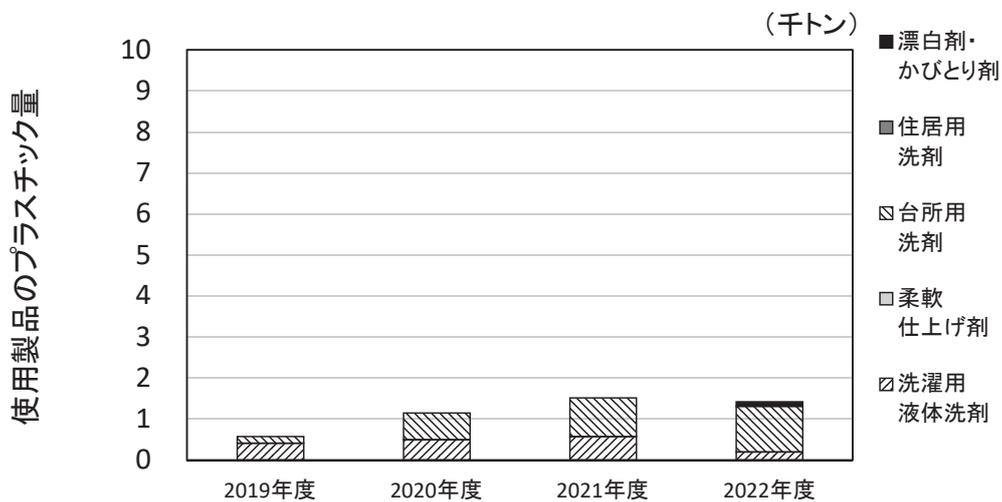


図6-1 バイオマスプラスチック使用製品のプラスチック量 (主要5製品群)

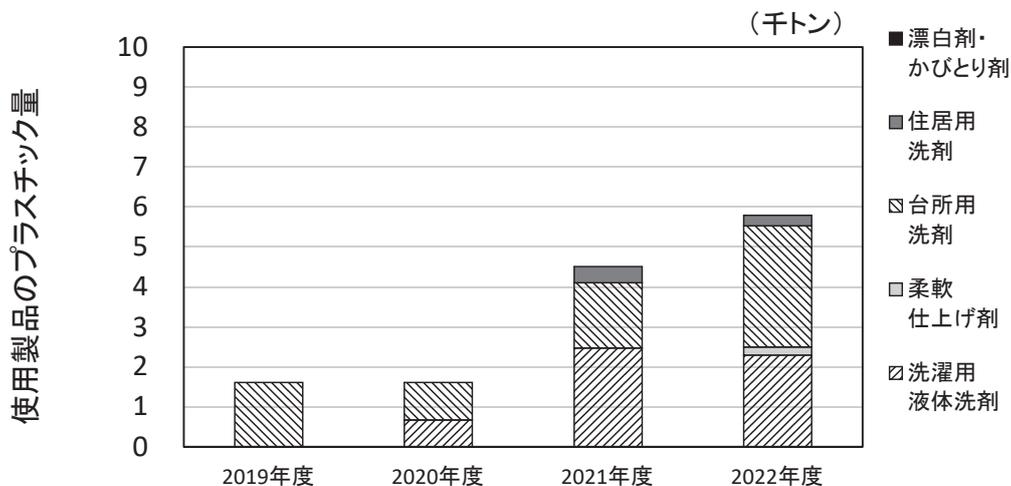


図6-2 再生プラスチック使用製品のプラスチック量 (主要5製品群)

4. まとめ

第四次自主行動計画 2 年目にあたる2022年の結果を表 2 に示す。

表 2 第四次自主行動計画に対する2022年の結果

項 目	目 標	主要 5 製品群	主要 8 製品群
プラスチック使用量原単位 削減比率%	1995年比で 42%以上の削減	43.3% (前年42.6%)	47.5% (前年43.3%)
バイオマス樹脂および再生樹脂を使用した容器包装プラスチック使用量	2020年比で 2 倍以上 (2030年まで)	2.61倍 (前年2.18倍)	1.63倍 (前年1.55倍)

※主要 5 製品群：洗濯用液体洗剤、柔軟仕上げ剤、台所用洗剤、住居用洗剤、漂白剤・かびとり剤
 主要 8 製品群：洗濯用液体洗剤、柔軟仕上げ剤、台所用洗剤、住居用洗剤、漂白剤・かびとり剤、シャンプー・リンス、手洗い用洗剤、ボディ用洗剤

プラスチック使用量原単位の削減に関しては、目標の1995年比で42%以上の削減に対して、主要 5 製品群では43.3%(前年42.6%)で目標を達成した。なお、主要 8 製品群では47.5%(前年43.3%)の大幅な削減を示したが、調査対象会員の構成変化が大きく影響している。

バイオマス樹脂および再生樹脂を使用した容器包装プラスチック使用量については、目標が2020年比で 2 倍以上に対して、主要 5 製品群では2.61倍、主要 8 製品群では1.63倍で目標を達成した。このように第四次自主行動計画の 2 年目の活動は順調に進捗しており、主要 5 製品群ではすでに目標の 2 倍を上回っていることから、今後は目標の再設定と共に使用量の更なる推進へ向けた活動を続ける。

ボトルの肉厚を可能な限り薄くすることに加え、中身を濃縮して製品をコンパクト化することは、使用後の廃棄物を削減するだけでなく生産・流通・使用時のエネルギー消費量の削減や資源の節約にも大きな効果をもたらしている。また、詰替え・付替え用製品については、本品の容器をリユースすることでプラスチック使用量の大幅なリデュースを達成している。近年は詰替え・詰替え用製品の出荷比率が年々伸長してきており、それがプラスチック使用量（原単位）の削減に大きく寄与している。加えて、プラスチック使用量削減第三次自主行動計画の初年度から開始した製品ライフサイクルを対象とした環境配慮設計チェックリストも有効に活用され、2022年に更新した環境配慮設計チェックリスト（ガイドライン2022年度版）の活用も始まり、バイオマス樹脂および再生樹脂の利用も進んできている。

消費者や関係業界などの協力もあり、容器包装へのプラスチック使用量削減活動は進展している。来年以降も特定事業者として容器包装リサイクル法における役割をしっかりと果たすとともに、地球規模の環境問題の解決やプラスチック資源循環にも貢献すべく、リデュース、リユース、リサイクル、リニューアブルへのさらなる取組みを続けていく。

(事務局 集計、玉谷真太郎 記)

Ⅱ．下水処理場水質データ

II. 下水処理場水質データ（東京都および政令指定都市・2021年度分）

1. はじめに

日本石鹼洗剤工業会では、1974年より主要都市の下水処理場の流入下水・放流水のBOD・MBAS濃度・総窒素（T-N）・総リン（T-P）及びこれらの処理状況（除去率）を調査しまとめてきた。

以下2.に2021年度の水質及び処理状況、3.には過去20年間の平均水質の推移をまとめた。

2. 流入下水、放流水の水質及び処理状況

2021年度（2021年4月～2022年3月）の20都市下水処理場における流入下水、放流水の水質と処理状況（年度平均除去率）は表1～5のとおり。これらのデータは、札幌、仙台、さいたま、千葉、東京、川崎、横浜、新潟、静岡、浜松、名古屋、京都、大阪、堺、神戸、岡山、広島、北九州、福岡、熊本の各都市から提供いただいたものである。（ご協力頂きました各自自治体の下水道部局に厚く御礼申し上げます。）（鎌田美穂 集計、脇弘史 検算）

表1 20都市の処理場の流入下水、放流水の水質および除去率

項目	流入下水 (mg / L)		放流水 (mg / L)		除去率 (%)
	年度平均の範囲	年度平均の平均	年度平均の範囲	年度平均の平均	
BOD*	22 ~ 420	161.5	(0 ~ 23) < 1.0 ~ 21 (0 ~ 6.7) < 1.0 ~ 6.1	(5.6) 2.8 (2.5) 2.3	(98) 98 (98) 99
MBAS	0.41 ~ 8.1	2.1	(0 ~ 0.0025) 0.0003 ~ 0.16	(0.03) 0.03	(100) 99
T - N	4.6 ~ 54.5	33	(3.1 ~ 28.9) < 1.0 ~ 28.9	(12) 11	(65) 65
T - P	0.93 ~ 14	3.7	(< 0.1 ~ 7.2) 0.10 ~ 2.2	(0.8) 0.8	(81.0) 76.5

* BOD下段（放流水及び除去率）はC-BOD（またはATU-BOD）、上段はBODと表示されたデータの値。

注1）C-BOD：炭素系物質に関するBOD。アンモニア硝化など窒素の酸化に係る酸素消費は含まない。

注2）カッコ内は処理水データ。

注3）NDは定量下限値未満を示す。NDは0として算出。検出限界以下は検出限界値として算出。

注4）除去率は放流水の総BOD、C-BODに関わらず、総BODを基準とし算出。

表2～5のデータは、以下の点(各都市記述の注記)に留意されたい。なお、カッコ内の数値は処理水（塩素投入前の終沈流出水）であり、放流水質とは異なる。

札幌：処理場の内、創成川水再生プラザ第一と第二、豊平川水再生プラザ第一と第二、新川水再生プラザ第一と第二はそれぞれを同一プラザとして処理場数に計上している。

仙台：平均値は、測定値に定量下限値未満の値を含む場合、その値を「定量下限値×1/2」として計算した。南蒲生浄化センター流入下水の値は、流入2系統の年度平均値を算術平均した。

さいたま：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

千葉：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

東京：平均は全水再生センターの加重平均値である。区部13+流域7=20センター（20処理場数）で集計している。

川崎：系列が2つ以上ある水処理センターは、系列ごとの表記とした。

横浜：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。処理場の内、北部第一、北部第二、栄第一、栄第二はそれぞれを別センターとして処理場数に計上している。

新潟：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

浜松：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

名古屋：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

京都：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。流入下水は場内返流水を含まない。平均値は水量による加重平均値である。出典：京都市上下水道局ホームページ「水質試験年報 令和3年度」：<https://www.city.kyoto.lg.jp/suido/page/0000158845.html>

大阪：平均は、12処理場16系列の加重平均水質。測定値が定量下限値未満の場合は、NDとする。一部の処理場の流入下水は、汚泥処理からの返送水を含む。平均値について、NDは定量下限値を用いて算出した。平成21年度より、定期的なMBAS測定は行っていない。

堺：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

神戸：総括表の平均の値は、流入下水は7処理場、放流水は10放流口の平均値を示した。処理場によって、終沈流出水のデータが無いところがあるので、総括表では終沈流出水を省いた。総括表の除去率は、平均値を使用した。放流水

II. 下水処理場水質データ

の値が定量下限値未満のものは0として、除去率を算出した。

岡山：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

広島：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

北九州：放流水の測定結果は、消毒後の数値である。

福岡：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

熊本：放流水の水質は、残留塩素を除去して測定した数値である。

表2 都市別、流入下水、放流水のBOD値および除去率

都市別	処理場数	データ数	流入下水(mg/L)		放流水(mg/L)				除去率(%)	
			年度平均の範囲	年度平均の平均	年度平均の範囲		年度平均の平均			
札幌	10	13	21 ~340	188	(2.8~20)	1.7~ 7.6	(6.4)	4.0	(97.9)	*97.9
		12			(1.8~ 6.9)	1.4~ 4.0	(3.3)	2.6	*(98.2)	*98.6
仙台	5	5	140 ~430	230		0.8~ 9.7		3.1		98.7
		1				6.3		6.3		*97.3
さいたま	1	1	153.0	153.0			(9.0)	1.8	(98.8)	*98.8
		1					(2.1)	1.5	*(98.6)	*99.0
千葉	2	3	126 ~176	159		0.8~ 3.4		2.2		98.6
		0								
東京	20	20	-	160	-			4		*97.5
								2		*98.8
川崎	4	7	150 ~200	180	(ND~19)	ND~ 8.2	(7.3)	3.9	(95.9)	*97.8
		7				(ND~ 3.8)		(2.0)		*(98.9)
横浜	11	11	130 ~220	160	(2.6~ 7.7)	2.1~ 3.9	(4.2)	3.0	(97)	*98.1
		11				(1.5~ 2.8)		(2.1)		*(98.7)
新潟	4	4	77 ~240	150	(1.3~ 3.4)	1.0~ 4.4	(2.4)	3.0	(97.5)	*98.0
		3				(1.5)	0.8~ 1.8	(1.5)	1.4	*(99.0)
静岡	7	7	48.8~345	174		0.9~ 3.6		1.7		99.0
		0								
浜松	11	11	120 ~210	161.8	(3.4~10)	0 ~ 5.3	(6.7)	1.2	(99.3)	*99.3
		2				(4.6)	3.1~ 4.0	(4.6)	3.6	*(97.2)
名古屋	15	15	83 ~220	130		1.3~ 6.7		3.3		97.5
		15				0 ~ 2.3		1.2		*99.1
京都	4	6	68 ~220	107	(1.6~ 3.8)	1.8~ 3.1	(2.4)	2.2	*(97.8)	97.9
		6				(1.4~ 3.0)		(2.4)		*(97.8)
大阪	12	16	61 ~170	120		0.9~ 5.0		2.9		97.6
		16					0.8~ 3.7		2.0	
堺	3	3	130 ~210	173		2.1~ 3.6		3.0		98.3
		0								
神戸	6	16	150 ~230	177		<0.5~34		5.0		97
		16					<0.5~ 2.6		1.3	
岡山	9	9	140 ~400	210		0.8~ 3.2		1.6		99.2
		0								
広島	4	4	130 ~150	145		1.9~ 7.5		4.3		97.0
		3					1.6~ 1.9		1.8	
北九州	5	6	87 ~160	133	(1.2~ 3.1)	<1 ~ 2.0	(2.0)	1.2	*(98.5)	*99.1
		6				(<1.0~ 1.6)		(<1.0)		*(99.2)
福岡	6	7	90 ~230	170	(2.0~ 9.5)	<1.0~ 5.7	(6.0)	2.9	(96.5)	*98.3
		7				(1.4~ 2.5)	<1.0~ 3.5	(2.0)	1.7	*(98.8)
熊本	5	7	73 ~250	150		1.3~ 3.1		2.3	()	98.5
		0								
20都市全部について	145	171	22 ~420	161.5	(0 ~23)	<1.0~21	(5.6)	2.8	(98)	98
		106				(0 ~ 6.7)	<1.0~ 6.1	(2.5)	2.3	(98)

注1) 下段はC-BOD (ATU-BOD)。

注2) カッコ内は処理水データ。

注3) NDは0として算出。検出限界以下は検出限界値として算出。

注4) *印は当工業会集計、それ以外は各自治体から提供された数値。

表3 都市別、流入下水、放流水のMBAS値および除去率

都市別	処理場数	データ数	流入下水 (mg / L)		放流水 (mg / L)		除去率 (%)
			年度平均の範囲	年度平均の平均	年度平均の範囲	年度平均の平均	
札幌	10	5	0.535~1.75	1.4	<0.02~0.055	0.02	98.4
仙台	5	5	1.5 ~2.7	2.1	ND ~0.2	ND	100.0
さいたま	1	0	—	—	—	—	—
千葉	2	3	1.6 ~3.3	2.7	0.05	0.05	98.2
東京	20	0	—	—	—	—	—
川崎	4	7	1.5 ~1.8	1.6	(ND)	(ND)	(100)
横浜	11	11	0.65 ~2.5	1.7	(0.0002~0.0051)	(0.0010)	(100)
新潟	4	4	0.92 ~8.3	4.4	0.05未満~0.15	0.06	99.3
静岡	7	0	—	—	—	—	—
浜松	11	5	1.8 ~4.9	3.5	0~0.15	0.03	98.6
名古屋	15	0	—	—	—	—	—
京都	4	6	0.36 ~1.5	0.7	<0.02	0.02	97.7
大阪	12	0	—	—	—	—	—
堺	3	3	1.3 ~2.8	2.2	ND ~0.10	0.05	97.7
神戸	6	0	—	—	—	—	—
岡山	9	0	—	—	—	—	—
広島	4	0	—	—	—	—	—
北九州	5	6	0.52 ~1.3	0.83	0.0008~0.0019	0.0012	100
福岡	6	7	0.9 ~2.3	1.7	(<0.1)	(<0.1)	(≒100)
熊本	5	0	—	—	—	—	—
20都市全部について	144	62	0.41 ~8.1	2.1	(0~0.0025) 0.0003~0.16	(0.03) 0.03	(100) 99

注1) カッコ内は処理水データ。
 注2) NDは0として算出。検出限界以下は検出限界値として算出。
 注3) *印は当工業会集計、それ以外は各自治体から提供された数値。
 注4) ≒ 100は100として算出。

表4 都市別、流入下水、放流水の総窒素（T-N）値および除去率

都市別	処理場数	データ数	流入下水 (mg / L)		放流水 (mg / L)			除去率 (%)
			年度平均の範囲	年度平均の平均	年度平均の範囲	年度平均の平均		
札幌	10	13	5 ~36	28	(3.3~14)	12	(10) 12	(57.3) *57.1
仙台	5	5	19 ~48	37	1.2~26		11	70.3
さいたま	1	1	33.0	33.0	18.0		18.0	45.5
千葉	2	3	32 ~44	40	9.6~12		10.5	73.7
東京	20	20	—	31.55	—		9.6	*69.6
川崎	4	7	29 ~37	33	(6.8~18)	6.9~18	(12) 12	(63.6) *63.6
横浜	11	11	23 ~36	28	(8.1~11)		(9.1)	(68)
新潟	4	4	23 ~63	39	4.5~20		12	68.1
静岡	7	7	11 ~38	27	4.4~17		8.9	66.9
浜松	11	11	24 ~44	35	(21)	1.2~21	(21) 5.0	(85.4) *85.7
名古屋	15	15	23.0~34.7	27.9	5.8~20.8		12.7	54.5
京都	4	6	13 ~27	18	(3.8~8.1)	2.9~ 8.2	(6.5) 6.6	*(62.8) 63.3
大阪	12	16	19 ~30	25	5.5~12		9.9	60.4
堺	3	3	33 ~45	41	4.0~16		9.8	76.0
神戸	6	16	27 ~37	31.6	5.9~17		9.6	69
岡山	9	9	34 ~62	46	1.1~ 8.6		3.2	92.9
広島	4	4	23.4~31.4	27.8	11.5~18.6		14.5	47.8
北九州	5	6	24 ~37	31	(7.0~11)	7.2~11	(9.5) 10	*(69.4) *67.7
福岡	6	7	21.7~46.1	36.9	(4.3~28.4)	4.7~29.5	(18.4) 19.2	(50.1) *48.0
熊本	5	7	24.8~58.5	39.6	3.1~28.1		19.4	51.0
20都市全部について	144	171	4.6~54.5	33	(3.1~28.9)	<1.0~28.9	(12) 11	(65) 65

注1) カッコ内は処理水データ。

注2) *印は当工業会集計、それ以外は各自治体から提供された数値。

注3) 検出限界以下は検出限界値として算出。

表5 都市別、流入下水、放流水の総リン（T-P）値および除去率

都市別	処理場数	データ数	流入下水 (mg / L)		放流水 (mg / L)		除去率 (%)
			年度平均の範囲	年度平均の平均	年度平均の範囲	年度平均の平均	
札幌	10	13	1.2 ~12	4.1	(<0.1~6.2)	0.6 (1.1)	0.6 (85.3) *85.4
仙台	5	5	2.7 ~ 5.6	4.0	0.48~1.7	0.9	77.5
さいたま	1	1	3.3	3.3	2.1	2.1	36.4
千葉	2	3	3.5 ~ 4.6	4.2	0.75~1.1	0.95	77.6
東京	20	20	—	3.5	—	0.9	*73.9
川崎	4	7	3.2 ~ 3.8	3.4	(0.21~1.4)	0.21~1.4 (0.89)	0.89 (73.9) *73.8
横浜	11	11	2.7 ~ 4.9	3.4	(0.32~2.3)	(0.94)	(72)
新潟	4	4	2.1 ~ 6.0	3.7	0.14~1.9	0.7	80.2
静岡	7	7	0.87~ 4.2	2.7	0.19~4.1	0.96	64.3
浜松	11	11	3.3 ~ 6.3	4.2	(1.6)	0.16~2.1 (1.6)	0.96 (77.0) *77.1
名古屋	15	15	2.45~ 5.96	3.28	0.13~1.45	0.62	81.1
京都	4	6	1.4 ~ 3.2	1.9	(0.2~1.2)	0.19~1.20 (0.5)	0.51 *(73.7) 68.9
大阪	12	16	2.1 ~ 4.6	3.0	0.2 ~1.0	0.4	86.7
堺	3	3	3.7 ~ 5.1	4.6	0.22~0.30	0.25	94.5
神戸	6	16	2.9 ~ 3.9	3.39	0.13~1.3	0.61	82
岡山	9	9	3.3 ~ 9	5.1	0.11~1.6	0.9	82.1
広島	4	4	2.8 ~ 4.4	3.3	0.8 ~1.7	1.3	60.6
北九州	5	6	2.4 ~ 4.4	3.5	(0.14~0.93)	0.17~0.90 (0.31)	0.33 (91) *90.6
福岡	6	7	2.23~ 6.64	4.51	(0.12~0.47)	0.10~0.48 (0.29)	0.28 (93.6) *93.8
熊本	5	7	2.3 ~ 7.2	4.5	0.4 ~2.3	1.5	() 66.7
20都市全部について	144	171	0.93~14	3.7	(<0.1~7.2)	0.10~2.2 (0.8)	0.8 (81.0) 76.5

注1) カッコ内は処理水データ。

注2) *印は当工業会集計、それ以外は各自治体から提供された数値。

注3) 検出限界以下は検出限界値として算出。

3. 下水処理場の平均水質の推移（過去 20 年）

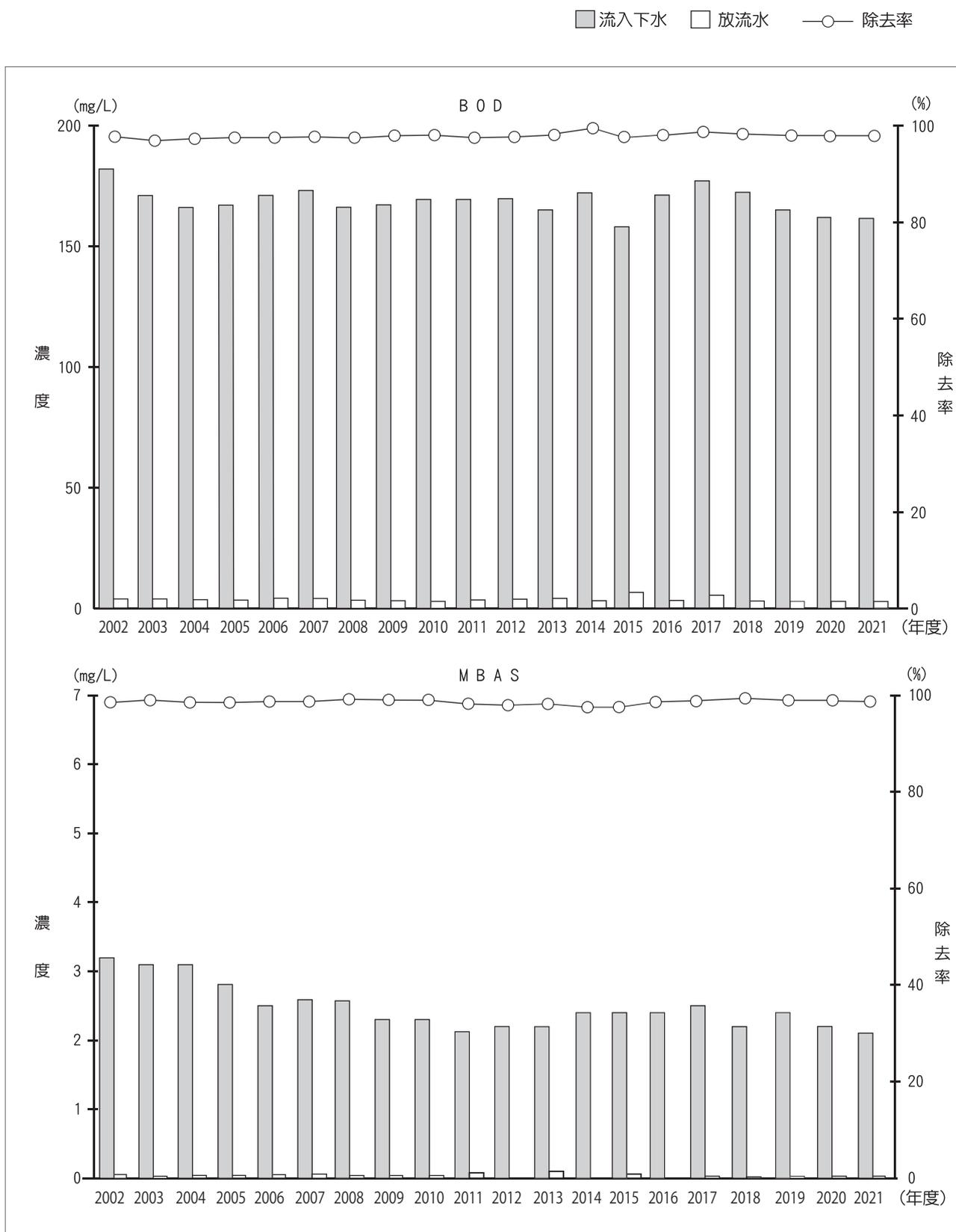


図 1-1 流入下水および放流水中の濃度ならびに除去率の推移
※各年度の平均値より作表

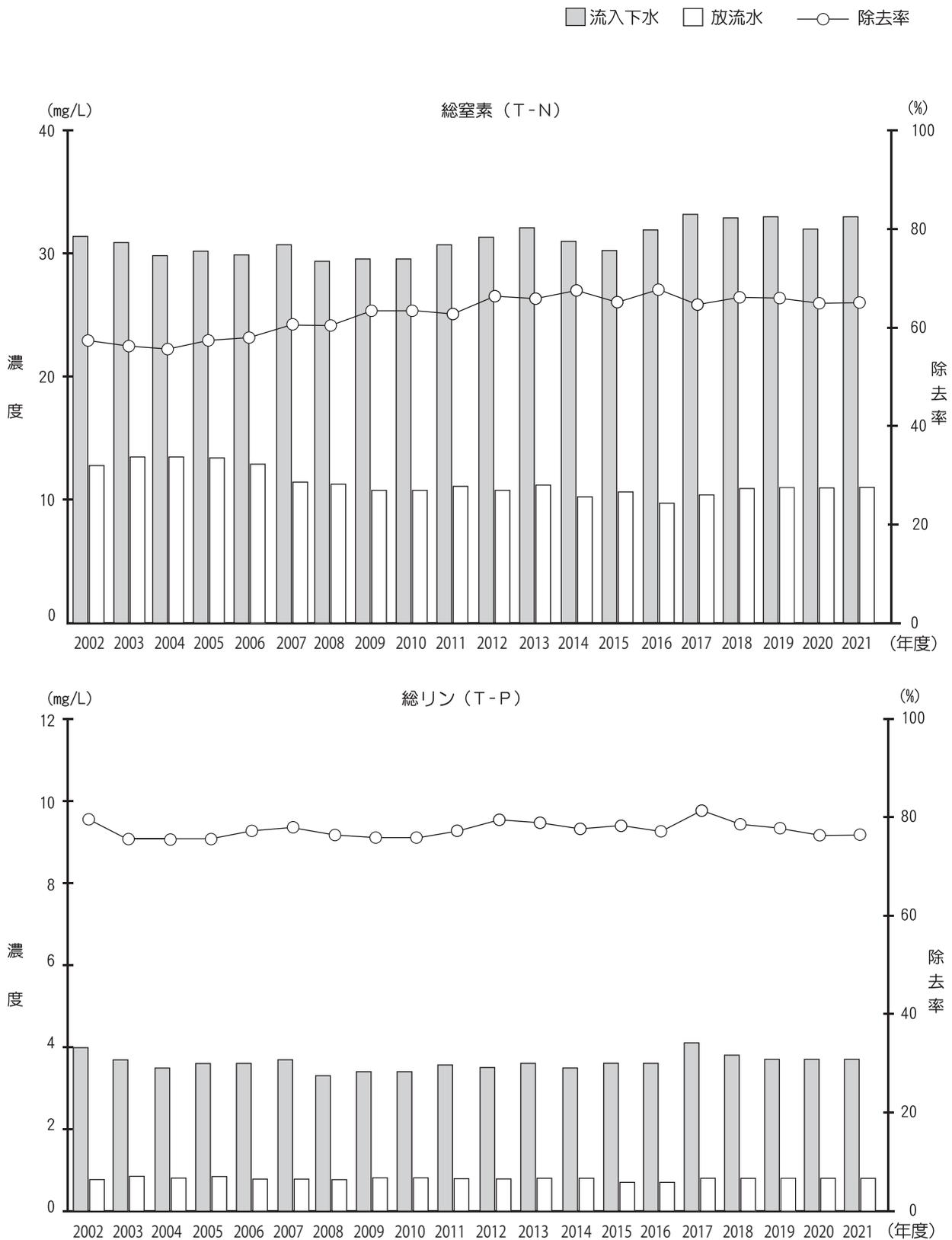


図1-2 流入下水および放流水中の濃度ならびに除去率の推移
※各年度の平均値より作表

年度	自治体	札幌	仙台	さいたま	千葉	東京	川崎	横浜	新潟	静岡	浜松	名古屋	京都	大阪	堺	神戸	岡山	広島	北九州	福岡	熊本
2002	13	○	○		○	○	○	○				○	○	○		○		○	○	○	
03	14	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○		○		○	○	○	
04	14	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○		○		○	○	○	
05	15	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○		○		○	○	○	
06	16	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○		○	○	○	
07	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
08	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
09	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
11	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図1-3 年度別のデータ集計自治体一覧

Ⅲ．化管法PRTR制度における界面活性剤の排出量と移動量

Ⅲ. 化管法 PRTR 制度における界面活性剤の排出量と移動量

「化学物質排出移動量届出制度（PRTR 制度）」は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律（化管法）」に基づき導入されたもので、化学物質の環境への排出量を把握することにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的管理の改善を促進し、人健康や環境への影響リスクを管理することを目的としたものである。

1999年の制定以降、2度の改正を経ており、2008年11月の改正では PRTR 制度対象化学物質（第一種指定化学物質）が従前の354物質から462物質に見直され、さらに2021年10月の改正により515物質となった。なお2021年の改正による追加物質の届出は2023年度の数量把握分より開始される。また対象業種は2008年改正で加えられた「医療業」を含む24業種となっている。

本書では、次に示す6種の界面活性剤について2018年度から2021年度分までの4年間の公表データを整理し、まとめた。

- ・直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩（LAS）
- ・ポリ（オキシエチレン）＝アルキルエーテル（AE）
- ・N,N-ジメチルドデシルアミン＝N-オキシド（AO）
- ・ヘキサデシルトリメチルアンモニウム＝クロリド（HDTMAC）
- ・ドデシル硫酸ナトリウム（AS）
- ・ポリ（オキシエチレン）＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム（AES）

日本石鹼洗剤工業会では、これらの界面活性剤について、公共用水域における生態リスクを把握するために、環境モニタリングによる河川での存在実態調査とリスクの評価を行い、今年度も本書に生態リスクが小さいことなどを報告している。

これらの界面活性剤が第一種指定化学物質に分類された理由は、水生生物毒性が一定レベル以上、および製造輸入量が年間100トン以上の選定基準を満たしたためである。

表1に示したように、PRTR制度では、第一種指定化学物質の取扱い事業者は、「排出量」と「移動量」を国に届け出なければならない（これを「届出」と呼ぶ）。ただし、従業員が一定数以下の事業者や製造または輸入量の少ない事業者は届出の対象外であり、事業者に代わって国がそれらを推計する。また、飲食業・農業・林業などの業種や家庭から排出される量についても届出の対象外であり、国が推計する（これらを「届出外」と呼ぶ）。なお、家庭から排出されたもののうち、下水処理（公共下水道、合併処理浄化槽等）される量の推計値は、届出外の移動量の中で参考値として公表される。

表 1 PRTR 制度における排出量と移動量の定義

		排出量	移動量
届出	対象業種	指定化学物質の年間取扱い量が1トン以上で従業員が21名以上の事業者からの排出量。法施行当初2年間（01年と02年）は、暫定として5トン/年以上が対象。	指定化学物質の年間取扱い量が1トン以上で従業員が21名以上の事業者からの移動量。法施行当初2年間（01年と02年）は、暫定として5トン/年以上が対象。廃棄物処理業者への処理委託や排水に含まれて下水道に移動するものなどがある。
届出外	対象業種	対象業種ではあるが、指定化学物質の年間取扱い量が1トン未満、又は従業員数が21名未満の事業者からの排出量および下水処理施設からの推定可能な排出量。	
	非対象業種	対象業種ではない事業者からの排出量。例えば、飲食業、建設、農業、林業、ゴルフ場等が該当。	
	家庭	家庭用洗剤等の一般消費者向けの個別容器に入った製品が使用された後、環境水系に直接排出される量。下水道や合併処理浄化槽の整備されていない地域からの排出量（全使用量の25%程度と推定）。	（参考）家庭用洗剤等の一般消費者向けの個別容器に入った製品が使用された後、下水処理場等に排水として移動し、処理される量。

1. 第一種指定化学物質と界面活性剤の排出量と移動量

第一種指定化学物質（現行の把握対象462種）、および家庭用洗剤などに使用される界面活性剤の排出量と移動量について2018年度から2021年度分の合計を表2に示した。界面活性剤については、LAS、AE、AO、HDTMAC、ASおよびAESの計6種の合計量を示した。

第一種指定化学物質の排出量と移動量（いずれも公表値）の合計は、2018年度は61万トン、2019年度は59万トン、2020年度は55万トン、2021年度は57万トンであった。一方、6種の界面活性剤の排出量と移動量（参考として公表されている下水道への移動量は含めない）の合計は、2018年度は4.0万トン、2019年度は3.6万トン、2020年度は3.4万トン、2021年度は3.1万トンであった。第一種指定化学物質全体に対する6種の界面活性剤の割合は、排出量では2018年度から2020年度まで10%、2021年度に9%であり、移動量では2018年度に0.8%、2019年度に0.8%、2020年度に0.9%、2021年度に0.8%であり、ほぼ安定した数値を示している。

表 2 第一種指定化学物質の排出量と移動量

<第一種指定化学物質（462種類）全体> (千トン)

		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
排出量	届出	148	140	124	125
	届出外	221	206	194	188
	排出量・合計	369	346	318	313
移動量	移動量	243	244	230	259
合計		612	590	548	572

<界面活性剤（6種類）全体> (千トン)

		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
排出量	届出	0.2	0.2	0.2	0.2
	届出外	38	34	32	29
	排出量・合計	38 (10%)	34 (10%)	32 (10%)	29 (9%)
移動量	移動量	2 (0.8%)	2 (0.8%)	2 (0.9%)	2 (0.8%)
合計		40	36	34	31

かっこ内は、第一種指定化学物質全体量に対する界面活性剤の比率

2. 6種の界面活性剤の排出量

表3～8には、LAS、AE、AO、HDTMAC、ASおよびAES 6種の界面活性剤の2018年度以降の排出量を示した。2021年度の排出量はAEは1.5万トン、LASは0.6万トン、AESは0.5万トンであった。次いでASは0.2万トン、AOは700トン、またHDTMACでは50トンであった。これらの界面活性剤は、主に家庭用洗剤に用いられるため、HDTMAC以外は、届出対象事業者からの排出量の比率が小さく、家庭用排出量（推計値）の比率が高い。

表 3 LAS 排出量

(トン)

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	13	2,548	477	5,829	8,867	38,327
2019	12	2,163	452	4,487	7,114	30,996
2020	8	1,750	385	4,484	6,628	31,636
2021	9	1,905	542	3,749	6,204	28,998

表 4 AE 排出量

(トン)

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	110	1,401	3,797	15,540	20,849	118,084
2019	101	977	3,801	13,139	18,019	108,575
2020	95	872	3,911	12,925	17,803	109,716
2021	87	901	3,321	10,554	14,853	93,573

表 5 AO 排出量

(トン)

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	0.8	12	66	698	777	4,816
2019	1.6	16	74	1,028	1,119	7,210
2020	1.1	19	72	740	831	5,526
2021	1.0	25	62	635	723	4,939

表 6 HDTMAC 排出量

(トン)

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	15	11	12	25	62	220
2019	15	13	14	39	81	325
2020	17	18	10	15	61	152
2021	17	10	10	17	54	171

表7 AS 排出量

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	18	624	61	1,981	2,684	12,194
2019	15	681	83	1,698	2,477	11,011
2020	16	617	77	1,392	2,102	9,374
2021	18	554	88	1,356	2,017	9,564

表8 AES 排出量

年度	届出	届出外			排出量 合計	出荷量
		対象 業種	非対象 業種	家庭用		
2018	17	977	583	2,875	4,452	19,563
2019	15	1,082	1,358	2,964	5,420	23,785
2020	18	1,325	1,175	2,435	4,954	19,954
2021	20	1,126	1,399	2,648	5,194	20,349

3. 6種の界面活性剤の移動量

表9～14には、LAS、AE、AO、HDTMAC、ASおよびAES計6種の界面活性剤の2018年度以降の移動量（事業所外への届出移動量（廃棄物および下水道への移動量）と届出外の下水道への移動量（参考値）の合計量）を示した。6種の界面活性剤の中で移動量合計が多いのは、排出量と同様、AEとLASである。

2021年度は、AEが7.3万トン、LASが2.3万トンで、そのほとんどが届出外の下水道への移動である。最終的な移動先となる下水処理場や合併処理浄化槽では、活性汚泥処理などにより生分解され、除去されることが確認されている。

表9 LAS 移動量

年度	届出		届出外（参考）		移動量 合計	出荷量
	移動量の合計	下水処理場への移動	下水処理場への移動	下水処理場への移動		
2018	398		28,839		29,237	38,327
2019	341		23,475		23,816	30,996
2020	393		24,160		24,553	31,636
2021	436		22,273		22,709	28,998

表10 AE 移動量

年度	届出		届出外（参考）		移動量 合計	出荷量
	移動量の合計	下水処理場への移動	下水処理場への移動	下水処理場への移動		
2018	1,114		89,041		90,155	118,084
2019	1,100		82,228		83,328	108,575
2020	1,141		83,706		84,847	109,716
2021	1,249		71,792		73,041	93,573

表11 AO 移動量

年度	届出		届出外（参考）		移動量 合計	出荷量
	移動量の合計	下水処理場への移動	下水処理場への移動	下水処理場への移動		
2018	57		3,625		3,682	4,816
2019	40		5,468		5,508	7,210
2020	31		4,222		4,254	5,526
2021	37		3,799		3,836	4,939

表12 HDTMAC 移動量

年度	届出		届出外（参考）		移動量 合計	出荷量
	移動量の合計	下水処理場への移動	下水処理場への移動	下水処理場への移動		
2018	3.1		165		168.0	220
2019	2.7		244		246.6	325
2020	2.1		114		115.7	152
2021	2.5		130		132.3	171

表 13 AS 移動量

年度	届出		移動量 (トン)	
	移動量の合計	下水道への移動	移動量合計	出荷量
2018	175	9,105	9,280	12,194
2019	149	8,276	8,426	11,011
2020	143	7,105	7,247	9,374
2021	155	7,284	7,439	9,564

表 14 AES 移動量

年度	届出		移動量 (トン)	
	移動量の合計	下水道への移動	移動量合計	出荷量
2018	251	14,663	14,914	19,563
2019	204	18,005	18,209	23,785
2020	233	15,246	15,479	19,954
2021	267	15,590	15,856	20,349

4. PRTR 制度における6種の界面活性剤の排出量と移動量のまとめ

LAS、AE、AO、HDTMAC、AS および AES 計 6 種の界面活性剤の2018年度以降の排出量と移動量を表15にまとめた。

6種の界面活性剤の排出量の合計は近年減少傾向を示しており、2021年では2.9万トンであった。移動量は、参考として公表されている届出外の下水道への移動量の割合が大きく、2021年度では6種合わせて約12万トンであった。これらは下水処理場で生分解などにより効率的に除去されることが確認されている。

表 15 界面活性剤の排出量と移動量のまとめ

界面活性剤	年度	排出量					移動量	
		届出	届出外			合計	届出	届出外（参考）
		届出事業者	対象業種 （裾切対象 事業者）	非対象 業種 （飲食業等）	家庭用 （家庭用 洗剤等）		移動量 の合計	下水道へ の移動
LAS	2018	13	2,548	477	5,829	8,867	398	28,839
	2019	12	2,163	452	4,487	7,114	341	23,475
	2020	8	1,750	385	4,484	6,628	393	24,160
	2021	9	1,905	542	3,749	6,204	436	22,273
AE	2018	110	1,401	3,797	15,540	20,849	1,114	89,041
	2019	101	977	3,801	13,139	18,019	1,100	82,228
	2020	95	872	3,911	12,925	17,803	1,141	83,706
	2021	87	901	3,321	10,554	14,853	1,249	71,792
AO	2018	0.8	12	66	698	777	57	3,625
	2019	1.6	16	74	1,028	1,119	40	5,468
	2020	1.1	19	72	740	831	31	4,222
	2021	1.0	25	62	635	723	37	3,799
HDTMAC	2018	15	11	12	25	62	3.1	165
	2019	15	13	14	39	81	2.7	244
	2020	17	18	10	15	61	2.1	114
	2021	17	10	10	17	54	2.5	130
AS	2018	18	624	61	1,981	2,684	175	9,105
	2019	15	681	83	1,698	2,477	149	8,276
	2020	16	617	77	1,392	2,102	143	7,105
	2021	18	554	88	1,356	2,017	155	7,284
AES	2018	17	977	583	2,875	4,452	251	14,663
	2019	15	1,082	1,358	2,964	5,420	204	18,005
	2020	18	1,325	1,175	2,435	4,954	233	15,246
	2021	20	1,126	1,399	2,648	5,194	267	15,590
合計	2018	174	5,573	4,996	26,948	37,691	1,998	145,438
	2019	160	4,932	5,782	23,355	34,230	1,837	137,696
	2020	155	4,601	5,630	21,991	32,379	1,943	134,553
	2021	152	4,521	5,422	18,959	29,045	2,147	120,868

数量はいずれもトン/年。移動量の合計は届出対象である当該事業所外への移動と届出外である下水道への移動の参考値の合計。

以上のように、PRTR制度の第一種指定化学物質に分類された6種の界面活性剤の排出量と移動量を整理した。これらの界面活性剤は、基本的に家庭用洗剤などに使用されるために、排出量の特徴として、排出量合計に占める届出外の家庭用排出量（推計値）の割合が高いこと、移動量の特徴として、移動量合計に占める届出外の下水道への移動量（参考値）の割合が高いことである。

（集計 事務局、村澤香織 記）

IV. 石鹼洗剤等統計データ

IV. 石鹼洗剤等統計データ

1. 石鹼洗剤類の生産・販売実績 (2022年1～12月)

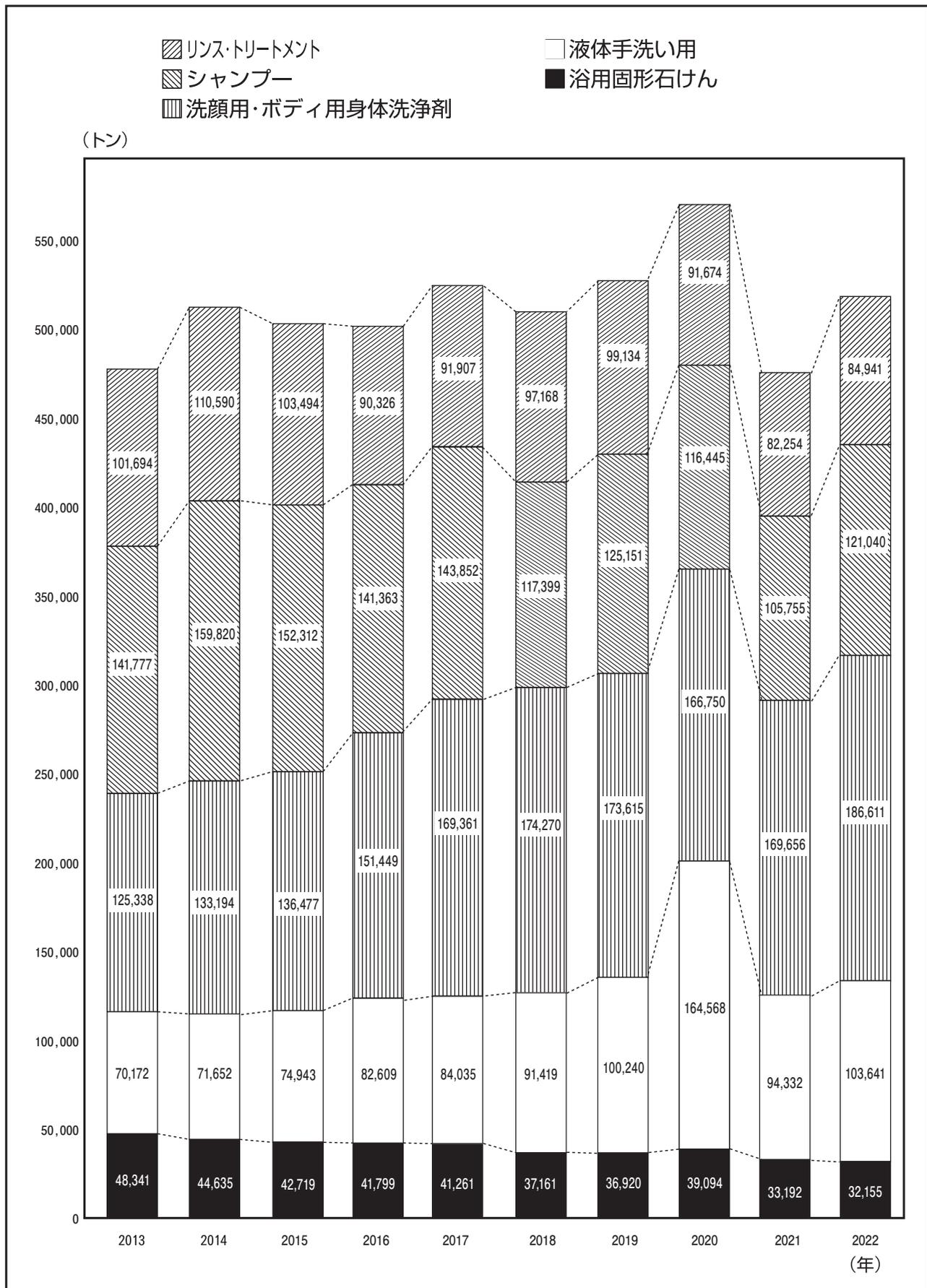
(単位 数量：トン、金額：百万円)

品目	生産量	販売量	販売金額	前年比 %						
				生産量	販売数量	販売金額				
身体洗剤	皮膚用	浴用石鹼・固形	22,548	32,155	20,640	95	97	97		
		手洗い用石鹼・液体	74,217	103,641	40,104	109	110	106		
		洗顔用・ボディ用身体洗剤	175,355	186,611	160,001	110	108	108		
		計	272,120	322,407	220,746	109	107	107		
	頭髪用	※シャンプー	128,948	121,040	86,629	115	114	117		
		※ヘアリンス	55,136	48,924	26,371	116	116	126		
		※ヘアトリートメント	22,207	36,017	68,807	124	90	79		
		計	206,291	205,981	181,807	116	110	100		
		その他の石鹼 (洗濯用・工業用・その他)	33,745	24,227	6,814	93	95	105		
	衣料用 台所用 住宅・ 家具用 その他 洗剤	合成洗剤	洗濯用	粉末	105,312	96,348	23,739	85	81	83
液体				中性	443,595	440,839	130,154	100	101	109
				中性以外のもの	215,773	204,452	53,772	96	96	103
			計	659,368	645,291	183,926	99	99	107	
			計	764,680	741,639	207,665	96	96	104	
		台所用	294,921	275,059	72,639	112	108	111		
		住宅・家具用	144,981	137,425	42,193	99	99	99		
		合計	1,204,582	1,154,123	322,498	100	99	105		
		柔軟仕上げ剤	416,847	406,071	121,059	106	103	101		
		漂白剤	酸素系	131,344	127,208	34,745	98	99	100	
塩素系	147,281		136,425	24,474	105	105	99			
	計	278,625	263,633	59,219	102	102	100			
	酸・アルカリ洗剤	134,271	132,441	20,748	116	103	105			
	クレンザー	3,298	3,532	571	100	49	52			
	総計	2,549,779	2,512,414	933,460	104	102	103			

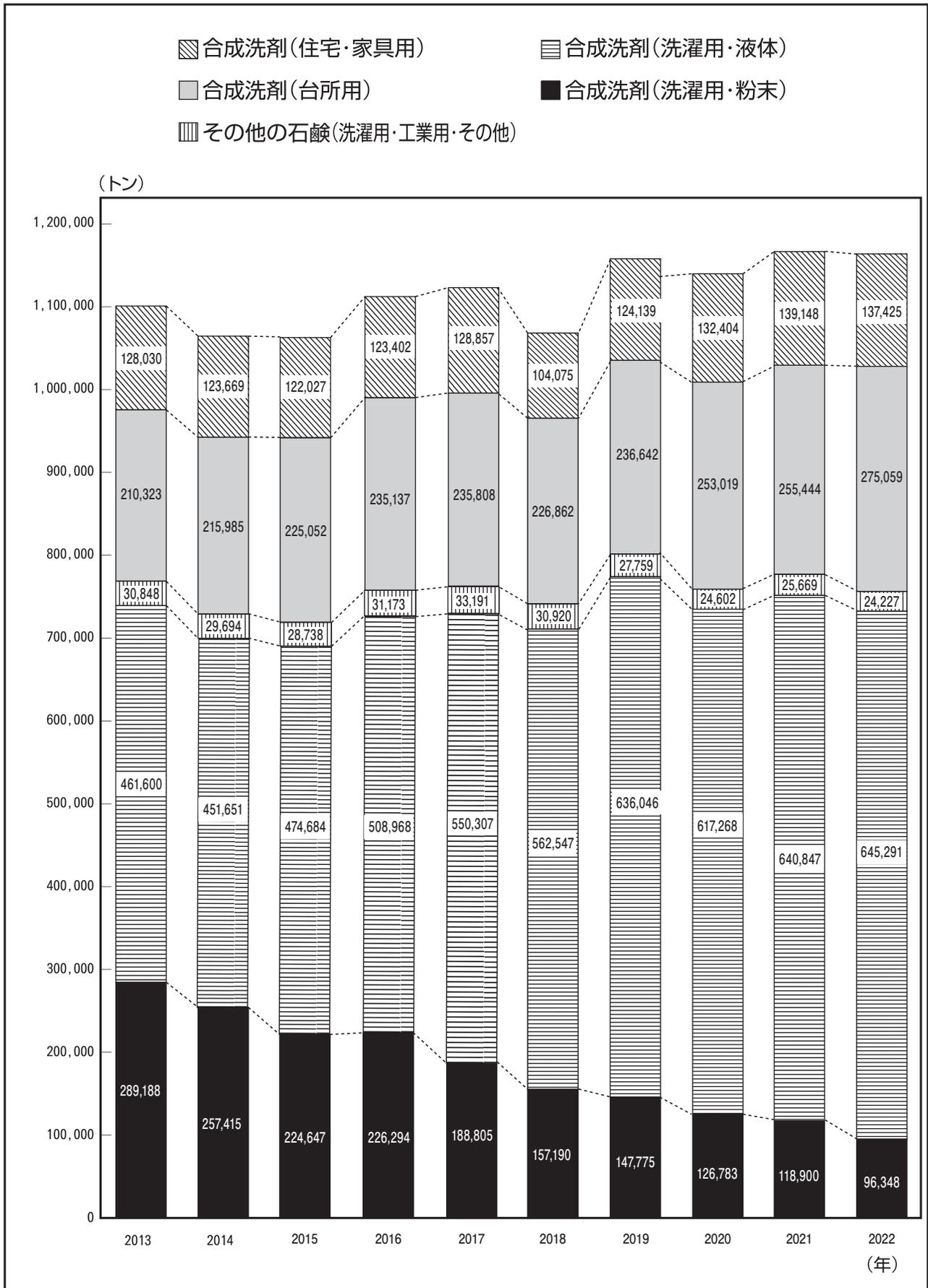
- (注) 1. 業務用を含む。
 2. ※印は『化粧品月報』の調査による。※印以外は、洗顔・ボディ用身体洗剤を除いて『油脂製品、石けん・合成洗剤等及び界面活性剤月報』の調査による。
 3. 洗顔・ボディ用身体洗剤とは、『油脂製品、石けん・合成洗剤等及び界面活性剤月報』の『洗顔・ボディ用身体洗剤』と『化粧品月報』の『洗顔クリーム・フォーム』の計である。
 4. その他の石鹼とは、洗濯用(固形・粉末)石鹼・工業用石鹼、その他の石鹼の計である。
 5. 数字の単位は四捨五入しているため、合計と内訳は必ずしも一致しない。
 6. 金額は消費税込みである。

資料：経済産業省鉱工業動態統計室 作表：日本石鹼洗剤工業会

2. 身体洗浄剤の販売量推移 (2013年～2022年)



3. 洗剤類の販売量推移 (2013年～2022年)



4. 界面活性剤の生産・販売実績 (2020年～2022年)

(単位：トン)

品目	生産量			販売量					
	2020年	2021年	2022年	2020年	2021年	2022年			
界面活性剤	陰イオン活性剤	硫酸エステル型	131,671	142,753	146,853	64,895	71,901	65,392	
		スルホン型	アルキル(アリル)スルホネート	53,112	56,795	55,965	35,882	39,456	35,075
			その他のスルホン酸型	43,987	47,809	39,136	28,927	30,006	25,914
			小計	97,099	104,604	95,101	64,809	69,462	60,989
		その他の陰イオン活性剤	170,767	186,892	187,747	125,852	144,184	135,980	
	計	399,537	434,249	429,701	255,556	285,547	262,361		
	陽イオン活性剤	イオン活性剤	38,742	44,522	46,089	31,821	36,698	35,568	
		非イオン活性剤	エーテル型	254,517	289,283	273,919	222,032	254,274	233,898
			POEアルキルエーテル	22,198	25,404	24,530	6,259	6,379	5,760
			その他のエーテル	131,914	163,734	157,624	105,294	123,592	109,180
		小計	408,629	478,421	456,073	333,585	384,245	348,838	
		エステル・エーテル型	52,747	66,504	64,929	38,550	47,272	40,764	
多価アルコールエステル		64,434	71,111	69,817	59,991	65,755	62,197		
その他の非イオン活性剤		76,965	91,163	84,704	53,118	65,724	56,127		
計		602,775	707,199	675,523	485,244	562,996	507,926		
両性イオン活性剤		29,815	32,984	30,844	23,676	26,153	25,153		
調合界面活性剤	30,940	40,057	38,310	26,277	29,605	28,507			
合計	1,101,809	1,259,011	1,220,467	822,574	940,999	859,515			

資料：経済産業省鉱工業動態統計室 作表：日本石鹼洗剤工業会

V. 関連文献

V. 関 連 文 献

化学物質と環境 No. 177, 5 (2023. 1)

企業における消費者製品に使用する化学物質の安全管理

P&G 村澤 香織、Seok Kwon

1. はじめに

我々の生活に利便性をもたらす家庭用の製品は、様々な化学物質への身近なばく露源にもなり得るため、製品の種類にあわせて様々な法令で管理されている。例えばボディークリームやシャンプーは薬機法、住宅用洗剤や洗濯用洗剤は化審法、食器用洗剤は食品衛生法などが該当する。また毒劇法では特に毒性の高い化学物質の含有を規制している。家庭用品に特化した法令としては、家庭用品規制法¹⁾が酸・アルカリ、発がん性物質など人への有害性が高い化学物質の特定の製品への含有規制や基準を定めており、家庭用品品質表示法は住居用洗剤、洗濯用洗剤、食器用洗剤等の特定の家庭用品の消費者への適切な表示方法を定めている。

上記のような法規制遵守に加え、消費者製品のメーカーは上市する製品に含まれる化学物質について消費者への安全性を確保する義務がある。

ここでは、メーカーがどのようにして消費者製品の安全性の管理に取り組んでいるかを、新製品、新成分の導入時等の安全性評価と消費者への情報伝達に着目して紹介する。

2. 製品含有化学物質の評価・管理の取り組み

消費者製品の安全性評価における重要なゴールは、成分がある一定量のばく露で有害性を生じるとき、それよりも十分に低く悪影響をもたらさないと考えられる許容ばく露量以下、すなわち図1の“安全使用の範囲”で、実際の製品使用が行われるようにすることである。

そのため当社では米国科学アカデミーが確立したリスク評価の考え方における次の4ステップのアプローチ²⁾(表1)を適用して評価を行っている。

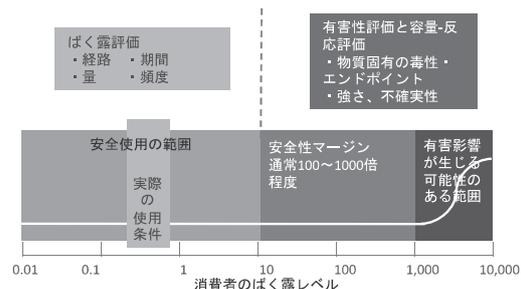


図1 消費者ばく露と安全使用の範囲

表1 リスク評価ベースの4つのアプローチ

ステップ1 有害性の特定 ✓化学物質固有の有害性 ✓ばく露の経路と継続性等、ばく露の条件 ✓ヒトへの適用の妥当性	ステップ3 ばく露評価 ✓化学物質のヒトへのばく露の測定 ✓ヒトへのばく露の量、時間、頻度の推定
ステップ2 容量-反応関係の評価 ✓特定された有害性の高さの評価 ✓不確実性とその領域の特定と定量化	ステップ4 リスク判定 ✓特定された有害性に対して許容され得るばく露量の設定 ✓製品使用により、消費者の健康と生活に対し重大なリスクを生じないことを確実にする

ステップ1：有害性の特定

各成分について、製品用途から想定されるばく露経路での様々な有害性を検証する。急性・亜慢性・慢性毒性、遺伝毒性、発がん性、生殖・発生毒性、皮膚感作性、皮膚・眼刺激性、その他の物理化学的危険性等が含まれる。これらを定量的に解析し、最も重大な有害性を見つける。

ステップ2：容量-反応関係の評価

最も重要な有害性の毒性値(例えば無影響濃度NOAEL等)をアセスメント係数で除して無毒性量を得る。アセスメント係数は安全性マージンに相当し、この適用により個人差、試験系と実条件の差等による不確実性を考慮した安全側の評価値(許容ばく露量)を得る。一般的に試験の種類や条件等により、安全マージンは100倍から1,000倍程度の値が適用されるため、“安全使用の範囲”は実際に有害影響をもたらす得るばく露量よりもはるかに低い値となる。

ステップ3：ばく露評価

1)考慮すべきばく露集団の特定、2)想定されるばく露経路の特定、3)製品中対象成分への消費者ばく露の量、期間、頻度の測定・推定を行う。消費者の意図的な製品使用における合理的に予見可能なワーストケースシナリオでのばく露を評価する。ここでは様々な工夫を要する。例えば食器洗い用洗剤は日本ではスポンジにつけての使用が一般的であるが、欧州では予めたらいの水に一定量を溶かして使うことも一般的である。したがって、同

◎ DIRECTION ◎

国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ (SAICM) の
2020年以降の枠組み策定動向と企業の取り組み

花王株式会社 長谷 恵美子

1. はじめに

化学物質管理の重要性が国際的に認識された1992年のリオ宣言(Agenda21第19章)から2022年で30年目を迎えた。この間、化学物質を取り巻く社会・環境の変化は大きく加速化してきた。

国連は気候変動、生物多様性損失、(化学物質)汚染を“地球の三重の脅威”と明言し¹⁾、化学物質汚染についてはSDGsのベースとなったプラネタリーバウンダリー(地球の限界)を超えてしまったとも報告されている。私たちの豊かな生活を育んできた化学物質についても新しい付き合い方が求められているといっても過言ではない。

化学物質とも密接な関係がある科学は相互理解と意思決定のためのエビデンスであり、目的ではなく手段である。科学は常に不変であり、科学的根拠が政策決定や企業や業界の自主判断に使われている。しかしながら今、EUの規制強化の動きに見られるように科学が政策プロセスで埋もれ、ゆがめられているような事態にも陥りつつある。化学物質の不適切な使用による悪影響を最小化するとともに循環経済を推進するために規制をするという方向性に対し、その規制判断に科学が適切に活用されているとは言えない実態もある。こうした動きも踏まえると、規制強化には限界があり自主管理への期待も高まっていると言える。

本報では、どうして化学物質管理が必要なのか、そのために国際的にどのように取り組もうとしているのか(自主的な化学物質管理に関する国際目標20xx)、を紹介するとともに、化学物質を扱い価値をお届けする企業の事例として、花王の責任ある化学物質管理について紹介する。

2. 自主的な化学物質管理に関する国際目標20xx

2.1 SAICMとは

上述の地球の三重の脅威に対し、気候変動は気候変動枠組み条約(1992年)の下でパリ協定(2015年)、生物多様性は生物多様性条約(1992年)の下

で昆明・モンテリオール生物多様性枠組(2022年)で、それぞれ2030年~2050年目標が採択された。

表1 地球の三重脅威に対する国際的な取り組み

	気候変動	生物多様性損失	化学物質・廃棄物管理
開始年度	気候変動枠組条約(1992)	生物多様性条約(1992)	Agenda21(1992) WSSD(2002)
枠組・目標年	1997京都議定書 2015パリ協定 (2040, 2050年目標)	2010-GBF 2021-post GBF (2030, 2050年)	2006 SAICM 2023-現在議論中 (post SAICM)
ポイント	Carbon Neutral	Nature Positive	後述
日本国内運用	地球温暖化対策推進法、 気候変動適応法	国家戦略、 生物多様性基本法	SAICM国内実施計画、 環境基本計画

化学物質管理分野では、SAICM (Strategic Approach to International Chemicals Management) と呼ばれる2006年に首脳レベルで合意された国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチがある。“2020年までに化学物質が健康や環境への悪影響を最小限とする方法で生産・使用されること”を目標に掲げ、世界が取り組んできた共通目標ともいえる。歴史的には、リオ宣言の10年後の2002年のWSSD (World Summit on Sustainable Development) において2020年目標が合意され、4年後の2006年にアプローチ、すなわちSAICMが採択された。

2.2 2020年国際目標未達とポストSAICMの方向性

日本では2012年にSAICM国内実施計画を策定し、各ステークホルダーがそれぞれの役割を認識しながら取り組み、化学物質と環境に関する政策対話等を通じて国内での連携を図ってきた。

そして、2020年、SAICM目標期限年を迎えるにあたって、国際的にも各国でも、それぞれレビューを行った結果、国際的には目標未達であることが明らかとなった²⁾。国連事務総長からは“解決法はあるがすべてのステークホルダーを巻き込んでもっと野心的な世界レベルでの取り組みが必要”との提言がなされた³⁾。

国際的に2020年目標未達となった理由と課題は

VI. これまでの主要掲載文献一覧

VI. これまでの主要掲載文献一覧

各文献は、次の5種類に分類した。それぞれの要旨（抄録）は環境年報19号または、それ以降の号を参照されたい。

1. 生分解性

2. 生物への影響

3. 水処理における挙動

4. 環境中での挙動

5. その他

標題の先頭の数字は、これまでの環境年報または水質年報の掲載号。それに続く数字は各号「関連文献」での掲載番号。

1. 生分解性

8-4 低溶存酸素環境における界面活性剤の生分解性

三浦千明・西沢寛昭（ライオン株式会社）

油化学 31 (6), 367 (1982)

10-3 河川水中におけるLASおよび石けんの生分解性

吉村孝一・荒 勝俊・林 克己・川瀬次朗・辻 和郎（花王石鹼株式会社）

陸水学雑誌 45 (3), 204 ~ 212 (1984)

13-2 末端メチル化非イオン界面活性剤の生分解機構

谷垣雅信・和田英俊・東方哲治（花王株式会社）

水質汚濁研究 10 (8), 485 ~ 494 (1987)

13-3 嫌気条件下における界面活性剤の生分解の比較

伊藤伸一・内藤昭治（神奈川県衛生研究所），畝本 久（千葉大学薬学部）

衛生化学 33 (6), 415 ~ 422 (1987)

15-2 LASの環境水中での生分解性

若林明子（東京都環境科学研究所），本波裕美（東京医薬専門学校）

菊地幹夫（東京都環境保全局）

水質汚濁学会講演集 第24回, 119 (1990)

16-2 モデル試験系を用いた多摩川底質における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩（LAS）の生分解性

矢可部芳州・江藤千純・松延保子・勝浦 洋（化学品検査協会）

三浦千明（ライオン生物科学研究所），吉村孝一（花王株式会社）

水質汚濁研究 14 (3), 174 ~ 181 (1991)

- 19-2 界面活性剤の水系における環境適合性評価
都島康彦（花王株式会社）
油化学 43 (4), 340 (1994)
- 23-2 マイクロコズムを用いた界面活性剤の生態影響評価に関する研究（抄録）
稲森悠平（国立環境研究所），高松良江（筑波大学），須藤隆一（東北大学），
栗原 康（奥羽大学），松村正利・小松央子（筑波大学）
（抄録作成；三浦千明／ライオン株式会社），（1998）
- 27-1 家庭用洗剤の環境生態系に対する安全性
三浦千明（ライオン株式会社）
オレオサイエンス 2 (7), 397 ~ 402 (2002)
- 45-2 種感受性分布解析を用いた予測無影響濃度導出アプローチの化審法リスク評価への適用検討 —界面活性剤での検討例—
吉田浩介，山根雅之，塩出佐知子
第54回日本水環境学会年会講演集より
- 46-1 最小の毒性値に不確実性係数を用いて導出される予測無影響濃度の限界を意識することのススメ
岩崎雄一、加茂将史（産業技術総合研究所安全科学研究部門）
環境毒性学会誌（Jpn. J. Environ. Toxicol.）, 24, 43-47, 2021
- 46-2 マイクロプラスチックの水生生物への粒子影響に着目した有害性評価の現状と課題
岩崎雄一、眞野浩行、林彬勲、内藤航（産業技術総合研究所安全科学研究部門）
環境毒性学会誌（Jpn. J. Environ. Toxicol.）, 24, 53-61, 2021
- 47-1 化学物質管理における生態影響評価の現状と課題
田中嘉成（上智大学）
化学物質と環境 No.170, 1-4, 2021
- 47-2 農薬登録による生態影響評価
横田篤宜（農薬工業会）
化学物質と環境 No.170, 5-6, 2021

- 14-3 嫌気性ろ床法の浄化特性に及ぼす界面活性剤の影響に関する研究
 稲森悠平・松重一夫（国立公害研究所），砂原広志（広島大学工学部），
 須藤隆一（国立公害研究所）
 用水と廃水 30 (5), 454 ~ 461 (1988)
- 24-2 活性汚泥系における一次および究極的生分解の速度論的評価のための総合的アプローチ
 —— L A S への適用 ——
 Thomas W.Federle, Nina R.Itrich（訳・要約；山本昭子／P&G F.E.）
 Environ. Sci. Technol. 31, 1178 ~ 1184 (1997)
- 44-2 エステルアミド型ジアルキルアミン塩を用いた下水処理施設の除去性に対する生分解シミュレーション試験（OECD TG 314B）の有用性評価
 舞原文女，本田大士，松本勝己，本多泰揮，山根雅之，鍋岡良介，森田 修
 水環境学会誌 第42巻3号 p.79 ~ 89 (2019)

4. 環境中での挙動

- 6-4 ニューヨーク州ロングアイランドにおける合成洗剤の影響と使用実態
 David Harris (Saffolk Country Department of Health Service),
 Mahfous H. Zaki (Environmental Health Service)
 (訳. 近藤邦成／日本石鹼洗剤工業会理事) (1980)
- 7-2 合成洗剤と石けんの環境水系に与える影響について
 谷垣雅信・東方哲治・和田英俊・佐々木住明（花王石鹼株式会社）
 第16回水質汚濁学会講演要旨集（1982）
- 7-3 家庭下水路内に生じた不溶性物質とそれらの生分解について
 吉村孝一・岡本暉公彦（花王石鹼株式会社）
 第16回水質汚濁学会講演要旨集（1982）
- 9-2 排水設備内に生じた不溶性物質の組成とそれらの生分解性
 吉村孝一（花王石鹼株式会社）
 下水道協会誌 20 (225), 26 ~ 32 (1983)

- 18-6 洗剤関連物質（原料）の環境許容性における嫌氣的生分解性の役割
R.R.Birch (Unilever Research), W.E.Gledhili (ABC Lab.), R.J.Larson (P&G),
A.M.Nielsen (Vista Chemical)
(訳：日本石鹼洗剤工業会) 第3回 CESIO 国際界面活性剤会議 (1992)
- 22-2 日本の水環境における消費者製品成分の環境濃度予測手法（要約）
山本昭子・E.Namkung (P&G F.E.), C.E.Cowan・D.C.McAvoy (P&G U.S.A.)
(訳：山本昭子) 環境科学会誌 10 (2), 129 ~ 139 (1997)
- 25-1 非イオン系界面活性剤の環境リスク評価手法
ーアルコールエトキシレートを例としてー
彭慶綱, 山本昭子 (P&G F.E.), Scott E. BELANGER, Jocelyn C. DUNPHY (P&G)
第3回日本水環境学会シンポジウム講演 (2000)
- 28-1 健康リスクアセスメントと環境リスクアセスメントの要素
今井 聡, チャールズ・ペン (P&G F.E.) トム・フェイテル,
クリスティン・ラリー (P&G ベルギー)
フレグランスジャーナル 30 (11), 46 ~ 53 (2002)
- 28-2 洗剤のリスク評価に関する日本およびヨーロッパにおける取組み
吉村孝一 (花王株式会社)
第5回 日本水環境学会シンポジウム講演集 (2002)
- 28-3 界面活性剤の生態リスク評価
西山直宏 (花王株式会社), 山本昭子 (P&G F.E.), 武井俊晴 (ライオン株式会社)
第37回 日本水環境学会年会 講演集 (2003)
- 28-4 洗剤の生態リスク評価に関する最近の取組み
山本昭子 (P&G F.E.)
第6回 日本水環境学会シンポジウム 講演集 (2003)
- 29-1 界面活性剤の生態リスク評価
西山直宏 (花王株式会社), 山本昭子 (P&G F.E.), 武井俊晴 (ライオン株式会社)
第38回 日本水環境学会年会 講演集 (2004)

- 34-2 高級アルコールに関する文献について
Ecotoxicology and Environmental Safety, Vol. 72, No. 4 より抜粋
(解説；笠井裕／花王株式会社, 要旨訳；日本石鹼洗剤工業会)
- 35-1 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸 (LAS) の水圏生態リスク評価
山本昭子 (P&G ジャパン株式会社), 西山直宏・山根雅之 (花王株式会社),
吉田浩介・三浦千明 (ライオン株式会社), 石川百合子 (独立行政法人産業技術総合研究所)
水環境学会誌 33 (1) (2010)
- 36-1 家庭用洗剤に用いる界面活性剤の生態リスク評価
西山直宏・山根雅之 (花王), 山本昭子 (P&G), 吉田浩介 (ライオン)
第45回日本水環境学会年会 講演集 (2011)
- 36-2 River Water Monitoring of Major Surfactants and their Aquatic Environmental Risk Assessment in Japan
M.YAMANE¹, K.YOSHIDA², A.YAMAMOTO³, H.KAWASAKI⁴ and N.NISHIYAMA¹
1 Kao Corporation, Tochigi, 2 Lion Corporation, Odawara,
3 Proctor&Gamble Japan K.K., Kobe, 4 ADEKA Corporation, Tokyo
CESIO2011ポスター発表要旨 (2011)
- 37-1 家庭用洗剤に用いる界面活性剤の生態リスク評価
川崎秀夫・山本昭子・吉田浩介・松本浩子・小林豊久・浅田由美・山根雅之
第46回日本水環境学会年会 講演集 (2012)
- 37-2 An Exploration of the Safety of Major Surfactant Classes in the Environment
(1) Aquatic Environmental Risk Assessment of Linear Alkylbenzene Sulphonate (LAS) in Japan based on the High Tier Approach
Masayuki Yamane¹, Akiko Yamamoto², Kousuke Yoshida³, Hideo Kawasaki⁴,
Hiroko Matsumoto⁵, Toyohisa Kobayashi⁶, Yumi Asada⁷, Fusae Harada³
1 Kao Corporation, 2 P&G Japan K.K., 3 Lion Corporation, 4 ADEKA Corporation,
5 SHISEIDO CO., LTD., 6 NOFCorporation, 7 Unilever Japan K.K.
SETAC Asia Pacific 2012 口頭発表要旨より

- 42-3 家庭用洗剤に用いる界面活性剤の河川表層水・底質モニタリングおよび生態系リスク評価
 平野富也, 吉田浩介, 廣田衛彦, 田口須恵, 登口扶由子, 山根雅之, 山本昭子
 第51回日本水環境学会年会 講演集 (2017)
- 42-4 河川水中における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩 (LAS) のサロゲート分析法の開発
 吉田浩介, 平野富也, 西岡 亨, 田口須恵, 登口扶由子, 廣田衛彦, 山本昭子,
 牛岡聡司・川中洋平・今井志保 (株式会社環境管理センター)
 第26回環境化学討論会発表要旨 (静岡: 2017年) より
- 42-5 高次評価法を用いた予測無影響濃度 (PNEC) 導出アプローチの検討
 —界面活性剤を中心として—
 塩出佐知子, 山本昭子, 山根雅之, 吉田浩介
 第23回日本環境毒性学会研究発表会ポスター発表要旨 (2017)
- 43-1 界面活性剤5種類を用いた産総研 - 水系暴露解析モデル (AIST-SHANEL) の河川水濃度の推定精度向上に関する研究
 西岡 亨, 本田大士, 舞原文女, 佐々友章, 本多泰揮, 山根雅之, 森田 修,
 石川百合子 (産業技術総合研究所 安全科学研究部門)
 第27回環境化学討論会発表要旨 (沖縄: 2018年) より
- 44-1 複数の界面活性剤の掃流係数キャリブレーションによる産総研—水系暴露解析モデル (AIST-SHANEL) の推定精度向上
 西岡 亨, 本田大士, 舞原文女, 佐々友章, 本多泰揮, 石川百合子, 森田 修,
 山根雅之
 水環境学会誌 第41巻5号 p.129-139 (2018)
- 44-3 LAS濃度が高い河川地点はどんな特徴があるか?: 水生生物保全を目的とした水環境管理への示唆
 岩崎雄一, 本田大士, 西岡 亨, 石川百合子, 山根雅之
 水環境学会誌 第42巻5号 p.201-206 (2019)

- 21-2 消費財の環境リスクアセスメント手法
Donald J.Versteeg (P&G U.S.A.), 宮岡暢洋・山本昭子 (P&G F.E.)
水環境学会誌 18 (9), 724 ~ 731 (1995)
- 21-3 環境問題からみた合成洗剤の技術開発史
大場健吉・武井玲子 (ライオン株式会社)
化学史研究 22 (2), 127 ~ 141 (1995)
- 22-1 界面活性剤および合成洗剤に関するライフサイクルアセスメントの研究動向
武井玲子 (ライオン株式会社)
家庭科学研究 38 (5), 1 ~ 10 (1996)
- 23-1 界面活性剤と環境 (要約)
Larry N.Britton (CONDEA Vista Company),
(訳・要約; 三浦千明/ライオン株式会社), (1998)
- 24-1 家庭用洗剤における下水道対策
三浦千明 (ライオン株式会社)
月刊下水道 22 (5), 49 ~ 52 (1999)
- 24-3 台所用洗剤容器のライフサイクルインベントリ
—— 詰替品に対する消費者の意識と行動実態調査結果の考察 ——
武井玲子・永山升三・伊藤紀之 (共立女子大学)
稲葉 敦 (工業技術院 資源環境技術総合研究所)
日本エネルギー学会誌 77 (12), 1177 ~ 1183 (1998)
- 26-1 ライフサイクルアセスメント —その便益と限界—
今井 聡, レイナ・パント, 李 冠群 (P & G F. E.)
フレグランスジャーナル 6月号別刷, 15 ~ 24 (2001)
- 34-3 化審法の改正について
Yutaka Kasai (Kao Corporation)
Household and Personal Care TODAY, P.62-65, n 1/2009

環境年報 Vol.48
(2023年度版)

日本石鹼洗剤工業会
環境委員会

2023年（令和5年）12月発行

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-13-11
TEL. 03-3271-4301
FAX. 03-3281-1870

ホームページ <https://www.jsda.org>

