

7. 洗浄剤・化粧品等に係る排出量

I 界面活性剤

(1) 使用及び排出に係る概要

① 推計対象物質

界面活性剤として使用される対象化学物質には表 7-1 の8物質が挙げられる。パラ-オクチルフェノール(物質番号※:74)とノニルフェノール(物質番号:320)は界面活性剤の原料として使用され、界面活性剤が環境中で分解して生成されるといわれているものの、これらの物質が直接排出されることはないため、PRTRとしての推計対象には含めない。

※:以降、「物質番号」は、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別表第一に規定された物質ごとの番号を指す。

表 7-1 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)として使用される対象化学物質

| 物質番号 | 対象化学物質名 | 備考 |
|------|--|----------------|
| 30 | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)(略称:“LAS”) | |
| 224 | N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(略称:“AO”) | アミノオキシドの一部 |
| 275 | ドデシル硫酸ナトリウム(略称:“AS”) | |
| 389 | ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド(略称:“HDTMAC”) | |
| 407 | ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(略称:“AE”) | |
| 408 | ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(略称:“OPE”) | p-オクチルフェノールが原料 |
| 409 | 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(略称:“AES”) | |
| 410 | ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(略称:“NPE”) | ノニルフェノールが原料 |

出典:日本界面活性剤工業会の調査による(令和2年11月)

②届出外排出量と考えられる排出

界面活性剤は表 7-2 に示すような需要分野に用いられている。家庭用洗浄剤や業務用洗浄剤等の製品中に含まれ出荷された対象化学物質が製品の使用に伴って環境中へ排出される場合が、主な推計対象として考えられる。

表 7-2 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)の需要分野の分類と排出の概要

| 需要分野 | 定義 | 排出の概要 |
|----------------|---|---|
| 繊維工業 | 繊維の洗浄、紡績油剤等繊維の製造工程で使用されるもの | 主に事業所内で製品製造に使用される。事業所からの排出は対象業種からの排出である。また、製品中に含まれて出荷されることはないため、推計対象外。 |
| 紙パルプ工業 | ピッチコントロール剤、消泡剤等紙パルプの製造工程で使用されるもの | |
| 皮革工業 | 皮革の加工前に水系の処理剤(染料等)が接触しやすくする為の脱脂剤、水浸剤、浸透剤、また加工後仕上がった皮革の耐久性を出す為の加脂剤、艶消し剤、撥水剤等に使用されるもの | 一部製品に含まれて出荷されるが、環境中への排出はほとんどないと考えられるため、推計対象外。 |
| 食品工業 | 食品加工設備の洗浄剤として使用されるもの | 主に事業所内で製品製造等に使用される。事業所からの排出は対象業種からの排出である。また、製品中に含まれて出荷されることはないため、推計対象外。 |
| クリーニング工業 | 衣料用洗剤等洗濯業等で使用されるもの | |
| 情報関連産業 | 写真フィルムの増感剤、プリント基板の洗浄剤等フロン代替洗浄剤、磁気記録媒体の磁性粉分散剤、インクジェット記録紙用助剤等として使用されるもの | |
| ゴム・プラスチック工業 | 合成ゴム、プラスチックの乳化重合の際の乳化剤等ゴム・プラスチック製造工程で使用されるもの | |
| 機械・金属工業 | 製品表面の洗浄剤、部品保存中のさび止め剤等機械・金属製品の製造工程中で使用されるもの | |
| 環境保全 | 排水処理時の消泡剤、石油流出事故時の処理剤、重金属捕集剤、飛灰固定化剤、土壌汚染浄化剤等として使用されるもの | 排水処理等をされるため、環境中への排出はほとんどないと考えられる(事故時の処理剤等例外を除く)。情報がいないため当面は推計対象外。 |
| 香粧・医薬品工業 | 化粧品、医薬品の製品中に成分として添加されるもの | 製品中に添加される成分のため、事業所内での排出は少ないと考えられ、主に製品の消費段階で環境中に排出する。推計対象。 |
| 家庭用洗浄剤 | 身体用、台所用、洗濯用、住宅用等の家庭製品中に成分として含有されるもの | |
| 業務用洗浄剤 | 飲食店等で使用される業務用の食器洗い用、フロア清掃用等の製品中に成分として含有されるもの | |
| 農薬・肥料・飼料工業 | 農薬・肥料等の製品中に成分として添加されるもの | 製品中からごく微量排出する可能性があるが、排出実態が明らかではないため、推計対象外。 |
| 染料・顔料・塗料・インキ工業 | 染料、顔料等の色材工業製品中に分散剤等として添加されるもの | |
| 土木・建築・窯業 | セメント混和剤、アスファルト乳剤等、土木・建築分野の材料や無機製品に添加されるもの | 燃料に添加される水和剤のためエンジン内で燃焼する。環境への排出はほとんど考えられないため推計対象外。 |
| 石油・タール・鉱業・燃料工業 | 自動車燃料等に添加されるもの | |

注1: 太い枠線で囲まれた部分は推計対象となる需要分野。

注2: 農薬に含有される界面活性剤は「2. 農薬」として別途推計を行っている。

③物質の排出

日本界面活性剤工業会によると、化粧品、家庭用洗浄剤、業務用洗浄剤においては、使用量全量が水域（公共用水域や下水道等）へ排出されると考えられるが、塗料や土木用等に用いられるものについては排出実態が明らかではないため、推計対象より除外した。また、PRTRにおける届出外排出量としては、下水道へ移動する数量や、合併処理浄化槽で除去される数量は含まれないため、公共用水域への排出だけを推計対象とした。

(2)利用したデータ

推計に用いるデータは表 7-3 のとおりである。

表 7-3 洗浄剤・化粧品等（界面活性剤）の推計で利用したデータ（令和元年度）

| データの種類 | | 資料名等 |
|--------|---|---|
| ① | 対象化学物質の需要分野別全国出荷量 (t/年) | 2019 年 PRTR 対象界面活性剤流通状況調査報告書(令和2年 11 月、日本界面活性剤工業会、日本石鹼洗剤工業会) |
| ② | 「農薬」としての全国出荷量 (t/年) | 農薬要覧 2020(令和3年1月、(一社)日本植物防疫協会)、クミアイ農薬総覧 2020(令和元年 12 月、全国農業協同組合連合会) |
| ③ | 全国使用量に対する水域(公共用水域、下水道等)及び土壌への排出率(%) | 日本界面活性剤工業会、日本石鹼洗剤工業会へのヒアリング結果(平成 13 年度設定値) |
| ④ | 需要分野別・都道府県への配分指標の値 | 各種統計(表 7-7 に別掲) |
| ⑤ | 都道府県別の下水道普及率(%) (公共下水道処理人口(水洗便所設置済み人口)に基づく割合 ^{※1}) | 平成 30 年度汚水衛生処理率の状況(総務省) |
| ⑥ | 都道府県別の合併処理浄化槽の整備率(%) ^{※1、※2} | 令和元年度の都道府県別汚水処理人口普及状況(国土交通省、農林水産省、環境省) |
| ⑦ | 合併処理浄化槽における対象化学物質別の除去率(%) (表 7-9 参照) | 「家庭用合併処理浄化槽での洗剤の除去性能」(環境年報 vol.21, 日本石鹼洗剤工業会(1995))等 |

※1:⑤・⑥における率の算出には「人口(住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数)」のデータを使用。

※2:⑥に関して、東日本大震災の影響により福島県の一部の市町村(大熊町、双葉町、葛尾村)については、令和元年度のデータが得られないため、平成 21 年度のデータで代用した。

(3)推計方法の基本的な考え方と推計手順

業界団体から得られる家庭用製品の全国出荷量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

界面活性剤の推計手順は図 7-1 のとおりである。全国出荷量は全て使用されると仮定した。なお、図中の番号は表 7-3 の番号に対応している。

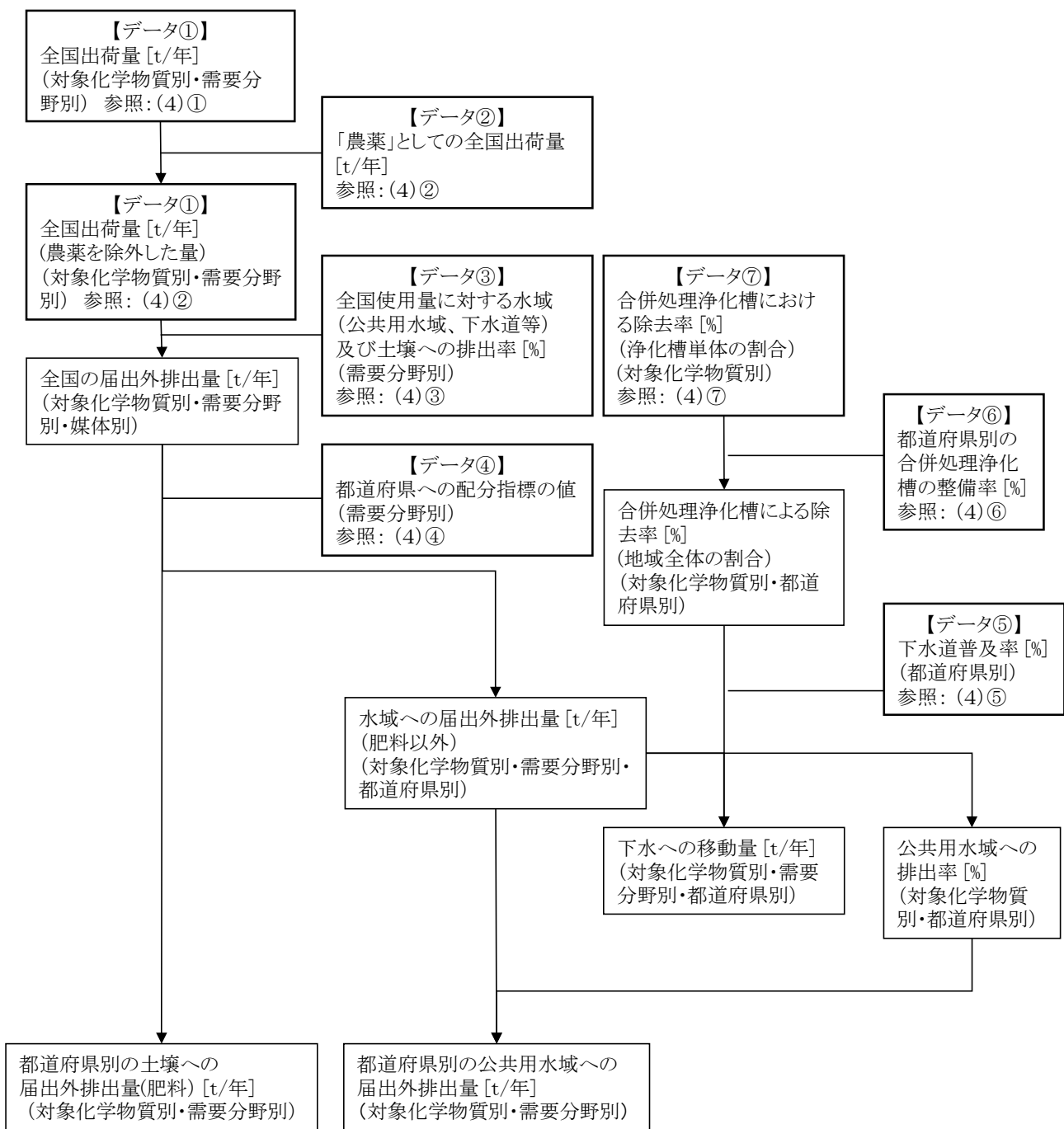


図 7-1 洗剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

界面活性剤に係る排出量は、対象化学物質としての全国出荷量の全量が使用されると仮定し、各都道府県の下水道普及率等を考慮して都道府県ごとの排出量を推計した。具体的なパラメータの設定方法を①～⑦に示す。

①対象化学物質の需要分野別全国出荷量

日本界面活性剤工業会及び日本石鹼洗剤工業会による会員企業及び非会員企業の界面活性剤製造業者への実態調査により、対象化学物質の全国出荷量が把握可能である。令和元年度の全国出荷量を表 7-4 に示す。「農薬・肥料・飼料工業」の需要分野における全国出荷量のうち農薬としての全国出荷量を除いた値を「肥料」として使用する量とみなした。また、飼料には対象化学物質の使用はないとした。

表 7-4 界面活性剤の全国出荷量(令和元年度)

| 需要分野 コード | 需要分野 | 出荷量(t/年) | | | | | | | | 合計 |
|-------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------|
| | | 30 | 224 | 275 | 389 | 407 | 408 | 409 | 410 | |
| | | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS) | N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(AO) | ドデシル硫酸ナトリウム(AS) | ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロリド(HDTMAC) | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(AE) | ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル(OPE) | 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) | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル(NPE) | |
| 1 | 香粧・医薬品工業 | 72 | 97 | 1,223 | 151 | 482 | | 4,477 | 12 | 6,514 |
| 2 | 身体用洗剤 ^{※1} | 2 | 24 | 2,456 | 89 | 959 | | 3,646 | | 7,176 |
| 3 | 台所用洗剤 ^{※1} | 221 | 5,292 | 6,002 | | 486 | | 1,929 | | 13,930 |
| 4 | 洗濯・住宅用等洗剤 ^{※1} | 28,427 | 1,292 | 1,071 | | 83,005 | | 7,353 | | 121,148 |
| 5 | 業務用洗剤(食器洗い用) | 122 | 200 | | | 25 | | 180 | 0.5 | 528 |
| 6 | 業務用洗剤(洗濯・清掃用等) | 2,025 | 301 | 142 | 25 | 22,688 | 40 | 6,109 | 149 | 31,479 |
| 7 | 農薬・肥料・飼料工業 ^{※2} | 48 | | 52 | 2 | 436 | 182 | 47 | 250 | 1,017 |
| 8 | その他 | 79 | 4 | 65 | 58 | 494 | 65 | 44 | 350 | 1,159 |
| | 上記需要分野合計 | 30,996 | 7,210 | 11,011 | 325 | 108,575 | 287 | 23,785 | 762 | 182,951 |

出典：日本石鹼洗剤工業会・日本界面活性剤工業会調査(2019年PRTR対象界面活性剤流通状況調査報告書)による。

※1:「身体用洗剤」、「台所用洗剤」、「洗濯・住宅用等洗剤」は、表 7-2 の「家庭用洗剤」に該当する。

※2:「農薬・肥料・飼料工業」の全国出荷量の一部を「肥料」として推計した。

注1:対象化学物質名の()は略称を示す。

注2:以降の表については、四捨五入の関係で、各行または各列の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

②「肥料」としての全国出荷量

表 7-4 の「農薬・肥料・飼料工業」の全国出荷量から別途推計をしている「農薬」としての全国出荷量を差し引いた値を「肥料」における全国出荷量とみなした(表 7-5 参照)。なお、LAS、AES 及び NPE については「肥料」としての値がマイナスとなったが、この原因としては、これらの物質の界面活性剤としての出荷量があまり大きくないことや、界面活性剤として出荷される時期と農薬として出荷される時期のずれ等が考えられる。しかし、年度にわたる補正は困難であることから今回は当該物質を推計対象から除くこととした。

表 7-5 「肥料」の全国出荷量(令和元年度)

| 物質 番号 | 対象化学物質名 | 全国出荷量(t/年) | | |
|----------|---|-------------------------------------|-------------------------|----------------|
| | | 農薬・肥料・ 飼料工業 ^{※1} (a) | 農薬 ^{※2} (b) | 肥料 =(a)-(b) |
| 30 | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。) (LAS) ^{※3} | 48 | 58 | -10 |
| 275 | ドデシル硫酸ナトリウム (AS) | 52 | 14 | 38 |
| 389 | ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド(HDTMAC) | 2 | | 2 |
| 407 | ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(AE) | 436 | 400 | 36 |
| 408 | ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル (OPE) | 182 | 140 | 42 |
| 409 | 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) | 47 | 621 | -574 |
| 410 | ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル (NPE) | 250 | 318 | -68 |
| 合 計 | | 1,017 | 1,552 | -535 |

※1:「農薬・肥料・飼料工業」は日本界面活性剤工業会調査(2019年実績調査)による。

※2:「農薬」は「農薬要覧」((一社)日本植物防疫協会)、「クミアイ農薬総覧」(JA全農)に基づく農薬の補助剤としての全国使用量。

※3:LAS(物質番号:30)の「農薬・肥料・飼料工業」にはイミノクタジンアルベシル酸塩が含まれていないため、農薬としての全国使用量にも同物質の使用量(=63,758kg)は含まれていない。

注:対象化学物質名の()は略称を示す。

③全国使用量に対する水域(公共用水域、下水道等)及び土壌への排出率

各需要分野における排出率は表 7-6 に示すとおりであり、排出の実態が不明な需要分野については、今回の推計対象からは除外し、今後の情報収集に努めることとする。

表 7-6 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る需要分野別の水域への排出率等

| 需要分野 | 媒体 | 排出率 | 備考 |
|--------------------------|-----|------|---|
| 化粧品 ^{※1} | 水域 | 100% | |
| 医薬品 ^{※1} | 不明 | | 対象化学物質の使用は確認できない。 |
| 塗料・顔料 | 不明 | | 塗膜、接着面、印刷物等に残存しているものが雨水等で排出されるプロセスが不明。 |
| 接着剤 | 不明 | | |
| 印刷インキ | 不明 | | |
| 身体用洗浄剤 ^{※2} | 水域 | 100% | |
| 台所用洗浄剤 ^{※2} | 水域 | 100% | 平成 22 年度排出量以降は「洗濯・台所・住宅用等洗浄剤」を細分化した。 |
| 洗濯・住宅用等洗浄剤 ^{※2} | 水域 | 100% | |
| 業務用洗浄剤(食器洗い用) | 水域 | 100% | 平成 22 年度排出量以降は「業務用洗浄剤等」を細分化した。 |
| 業務用洗浄剤(洗濯・清掃用等) | 水域 | 100% | |
| 農薬・肥料・飼料 ^{※3} | 土壌等 | 100% | 「農薬」は別途推計のため除外。 飼料には対象化学物質は使用されない。 |
| 土木・建築・窯業 | 不明 | | コンクリート等から溶出するプロセスが不明。 |
| その他 | 水域 | 100% | 平成 22 年度排出量以降は「業務用洗浄剤等」から区分して設定。「業務用洗浄剤」に類似した用途が主である可能性が高い。 |

※1:「化粧品」、「医薬品」は、表 7-2 の「香粧・医薬品工業」に該当する。

※2:「身体用洗浄剤」、「台所用洗浄剤」、「洗濯・住宅用等洗浄剤」は、表 7-2 の「家庭用洗浄剤」に該当する。

※3:「農薬・肥料・飼料」は日本界面活性剤工業会の調査区分であるが、農薬は別途推計をしているため本調査の区分では以降「肥料」とする。

注1:下水道普及率や合併処理浄化槽整備率は地域ごとに異なるため、その補正は地域ごとの「水域への合計排出量」を算出した後で行う。

注2:本表は、各需要分野に係る業界団体及び文献検索の結果をまとめたものである。

④需要分野別・都道府県への配分指標の値

今回推計が可能である化粧品、洗浄剤等の需要分野に係る対象化学物質の使用量は、表 7-7 に示す人口、世帯数等の配分指標に比例すると仮定して、各都道府県に配分した。界面活性剤に係る都道府県への配分指標等を表 7-8 に示す。

表 7-7 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る需要分野別の配分指標(令和元年度)

| 需要分野 | 配分指標 | 資料名 |
|----------------------|--|--|
| 化粧品 | 人口(人) | 住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数(令和2年1月1日現在、総務省) |
| 身体用洗浄剤 | 人口(人) | |
| 台所用洗浄剤 洗濯・住宅用等洗浄剤 | 世帯数(世帯) | |
| 業務用洗浄剤(食器洗い用) | 下記の従業員数の合計 卸・小売業の従業員数(人) 飲食店の従業員数(人) | 平成 28 年経済センサス活動調査(総務省) |
| 業務用洗浄剤(洗濯・清掃用等) | | |
| 肥料 | 農作物作付(栽培)延べ面積(ha) (飼肥料作物を除く田畑の合計) | 令和元年耕地及び作付面積統計(農林水産省) |
| その他 | 上記の「業務用洗浄剤」と同じ | 上記の「業務用洗浄剤」と同じ |

⑤都道府県別の下水道普及率

排水は下水道へ移動又は公共用水域へ排出されるが、地域により下水道普及率が異なるため、都道府県別の下水道普及率を考慮し、下水道への移動量を差し引くことにより、公共用水域への排出量を算出した。なお、下水道普及率は家庭等と下水道との接続の有無が影響することを考え、水洗便所設置済み人口を用いて算出した。(表 7-8 参照)

⑥都道府県別の合併処理浄化槽の整備率

下水処理以外の汚水処理施設として、生活排水を処理するための合併処理浄化槽が設置されている場合がある。地域により合併処理浄化槽の整備率が異なるため、公共用水域への排出率を推計するために、合併処理浄化槽の整備率を考慮した。(表 7-8 参照)

⑦合併処理浄化槽における対象化学物質別の除去率

合併処理浄化槽においては、活性汚泥処理により対象化学物質が除去される。LAS は合併処理浄化槽における除去率の実測データがあるためこの値を用いるが、他の対象化学物質については、合併処理浄化槽における実測データが得られないため、下水処理場等における除去率とほぼ同様とみなし、除去率を設定した(表 7-9 参照)。また、一部の物質においては、文献等に基づき除去率を設定することが困難であったため、既に除去率が設定されている物質の中で最も除去率の小さい物質のデータと同じとみなした。

下水処理場と合併処理浄化槽における処理工程の違い(合併処理浄化槽では嫌気性処理を行うこと)や負荷の変動の状態が異なるため、下水処理場における除去率と合併処理浄化槽における除去率は同一でないことに留意し、今後データの蓄積に努める必要がある。

表 7-8 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る都道府県への配分指標等

| 都道府県名 | 配分指標 | | | | 配分指標構成比 | | | | 下水道普及率 | 合併処理浄化槽の整備率 |
|---------|---------|----------|-------------------|--------------------|---------|-------|---------------|---------------|--------|-------------|
| | 人口(千人) | 世帯数(千世帯) | 卸・小売・飲食店の従業員数(千人) | 農作物作付(栽培)延べ面積(千ha) | 人口 | 世帯数 | 卸・小売・飲食店の従業員数 | 農作物作付(栽培)延べ面積 | | |
| 1 北海道 | 5,268 | 2,790 | 620 | 490 | 4.1% | 4.7% | 3.9% | 16.5% | 88.2% | 3.1% |
| 2 青森県 | 1,276 | 593 | 141 | 92 | 1.0% | 1.0% | 0.9% | 3.1% | 51.2% | 10.0% |
| 3 岩手県 | 1,236 | 529 | 136 | 74 | 1.0% | 0.9% | 0.9% | 2.5% | 52.6% | 13.4% |
| 4 宮城県 | 2,292 | 1,007 | 291 | 92 | 1.8% | 1.7% | 1.8% | 3.1% | 77.4% | 6.8% |
| 5 秋田県 | 985 | 426 | 109 | 112 | 0.8% | 0.7% | 0.7% | 3.8% | 53.6% | 11.4% |
| 6 山形県 | 1,082 | 417 | 120 | 96 | 0.9% | 0.7% | 0.8% | 3.2% | 68.9% | 8.4% |
| 7 福島県 | 1,882 | 788 | 199 | 91 | 1.5% | 1.3% | 1.2% | 3.1% | 46.3% | 22.9% |
| 8 茨城県 | 2,921 | 1,259 | 309 | 136 | 2.3% | 2.1% | 1.9% | 4.6% | 56.1% | 16.8% |
| 9 栃木県 | 1,966 | 841 | 221 | 93 | 1.5% | 1.4% | 1.4% | 3.1% | 61.4% | 15.5% |
| 10 群馬県 | 1,969 | 855 | 221 | 52 | 1.5% | 1.4% | 1.4% | 1.8% | 47.9% | 19.7% |
| 11 埼玉県 | 7,390 | 3,354 | 735 | 61 | 5.8% | 5.7% | 4.6% | 2.1% | 78.0% | 9.6% |
| 12 千葉県 | 6,320 | 2,928 | 612 | 102 | 5.0% | 5.0% | 3.8% | 3.4% | 70.4% | 12.7% |
| 13 東京都 | 13,835 | 7,299 | 2,701 | 6 | 10.9% | 12.4% | 16.9% | 0.2% | 99.5% | 0.2% |
| 14 神奈川県 | 9,209 | 4,381 | 966 | 17 | 7.2% | 7.4% | 6.1% | 0.6% | 95.5% | 1.2% |
| 15 新潟県 | 2,236 | 904 | 272 | 141 | 1.8% | 1.5% | 1.7% | 4.8% | 66.6% | 5.5% |
| 16 富山県 | 1,056 | 425 | 123 | 50 | 0.8% | 0.7% | 0.8% | 1.7% | 79.0% | 2.8% |
| 17 石川県 | 1,140 | 490 | 150 | 33 | 0.9% | 0.8% | 0.9% | 1.1% | 76.9% | 4.7% |
| 18 福井県 | 780 | 297 | 96 | 39 | 0.6% | 0.5% | 0.6% | 1.3% | 73.1% | 4.4% |
| 19 山梨県 | 827 | 363 | 97 | 19 | 0.7% | 0.6% | 0.6% | 0.6% | 59.1% | 14.8% |
| 20 長野県 | 2,087 | 877 | 236 | 82 | 1.6% | 1.5% | 1.5% | 2.7% | 77.8% | 5.5% |
| 21 岐阜県 | 2,032 | 832 | 236 | 40 | 1.6% | 1.4% | 1.5% | 1.3% | 64.8% | 10.2% |
| 22 静岡県 | 3,709 | 1,600 | 433 | 53 | 2.9% | 2.7% | 2.7% | 1.8% | 57.8% | 17.0% |
| 23 愛知県 | 7,576 | 3,344 | 1,023 | 64 | 6.0% | 5.7% | 6.4% | 2.2% | 72.5% | 10.0% |
| 24 三重県 | 1,814 | 803 | 200 | 50 | 1.4% | 1.4% | 1.3% | 1.7% | 48.4% | 24.4% |
| 25 滋賀県 | 1,421 | 589 | 149 | 51 | 1.1% | 1.0% | 0.9% | 1.7% | 84.6% | 2.5% |
| 26 京都府 | 2,546 | 1,227 | 344 | 24 | 2.0% | 2.1% | 2.2% | 0.8% | 90.9% | 1.8% |
| 27 大阪府 | 8,850 | 4,348 | 1,345 | 10 | 7.0% | 7.4% | 8.4% | 0.3% | 93.3% | 1.7% |
| 28 兵庫県 | 5,550 | 2,559 | 631 | 57 | 4.4% | 4.3% | 4.0% | 1.9% | 91.0% | 1.8% |
| 29 奈良県 | 1,354 | 597 | 127 | 16 | 1.1% | 1.0% | 0.8% | 0.5% | 74.0% | 7.5% |
| 30 和歌山県 | 954 | 441 | 106 | 29 | 0.8% | 0.7% | 0.7% | 1.0% | 21.8% | 33.2% |
| 31 鳥取県 | 561 | 238 | 63 | 21 | 0.4% | 0.4% | 0.4% | 0.7% | 64.6% | 5.3% |
| 32 島根県 | 679 | 292 | 74 | 25 | 0.5% | 0.5% | 0.5% | 0.8% | 42.7% | 16.3% |
| 33 岡山県 | 1,904 | 855 | 219 | 43 | 1.5% | 1.4% | 1.4% | 1.5% | 60.3% | 16.7% |
| 34 広島県 | 2,827 | 1,324 | 358 | 37 | 2.2% | 2.2% | 2.2% | 1.2% | 71.5% | 10.9% |
| 35 山口県 | 1,370 | 661 | 154 | 31 | 1.1% | 1.1% | 1.0% | 1.0% | 62.5% | 16.0% |
| 36 徳島県 | 743 | 336 | 81 | 23 | 0.6% | 0.6% | 0.5% | 0.8% | 14.0% | 41.1% |
| 37 香川県 | 981 | 444 | 121 | 24 | 0.8% | 0.8% | 0.8% | 0.8% | 40.5% | 31.2% |
| 38 愛媛県 | 1,369 | 655 | 155 | 39 | 1.1% | 1.1% | 1.0% | 1.3% | 49.5% | 21.6% |
| 39 高知県 | 709 | 352 | 84 | 20 | 0.6% | 0.6% | 0.5% | 0.7% | 32.9% | 31.2% |
| 40 福岡県 | 5,130 | 2,450 | 660 | 85 | 4.0% | 4.1% | 4.1% | 2.9% | 78.7% | 9.0% |
| 41 佐賀県 | 824 | 337 | 93 | 64 | 0.6% | 0.6% | 0.6% | 2.2% | 53.9% | 15.4% |
| 42 長崎県 | 1,351 | 634 | 148 | 34 | 1.1% | 1.1% | 0.9% | 1.1% | 57.7% | 14.4% |
| 43 熊本県 | 1,770 | 788 | 186 | 76 | 1.4% | 1.3% | 1.2% | 2.6% | 63.7% | 14.4% |
| 44 大分県 | 1,151 | 540 | 129 | 39 | 0.9% | 0.9% | 0.8% | 1.3% | 43.6% | 23.2% |
| 45 宮崎県 | 1,096 | 528 | 126 | 36 | 0.9% | 0.9% | 0.8% | 1.2% | 53.5% | 22.1% |
| 46 鹿児島県 | 1,630 | 810 | 192 | 76 | 1.3% | 1.4% | 1.2% | 2.6% | 39.2% | 36.4% |
| 47 沖縄県 | 1,482 | 667 | 169 | 24 | 1.2% | 1.1% | 1.1% | 0.8% | 62.7% | 9.7% |
| 全国合計 | 127,138 | 59,072 | 15,964 | 2,970 | 100% | 100% | 100% | 100% | — | — |

出典1: 人口、世帯数: 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数(令和2年1月現在、総務省)
 出典2: 卸・小売・飲食店の従業員数: 「卸・小売」「飲食店」の従業員数の合計を示す。経済センサス活動調査(平成28年、総務省)
 出典3: 農作物作付(栽培)延べ面積: 令和元年耕地及び作付面積統計(農林水産省)
 出典4: 下水道普及率: 平成30年度汚水衛生処理率の状況(総務省)における「公共下水道処理人口」と住民基本台帳に基づく都道府県別人口より算出。
 出典5: 合併処理浄化槽の整備率: 都道府県別汚水処理人口普及状況(令和2年9月、国土交通省)における「合併処理浄化槽区域人口」と住民基本台帳に基づく都道府県別人口より算出。ただし、東日本大震災の影響により福島県の一部の市町村(大熊町、双葉町、葛尾村)については、令和元年度のデータが得られないため、平成21年度のデータで代用した。

表 7-9 合併処理浄化槽における対象化学物質の除去率の設定

| 物質番号 | 対象化学物質名* | 除去率 | 備考 |
|------|---|------------------|---------------------------------------|
| 30 | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)(LAS) | 96% | メチレンブルー活性物質(MBAS)としての、合併処理浄化槽での測定データ |
| 224 | N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(AO) | 99% | 連続活性汚泥処理装置における測定(P&G(US)の測定データ) |
| 275 | ドデシル硫酸ナトリウム(AS) | 96% ^注 | 個別物質のデータはないが LAS(物質番号:30)の除去率と同じとした。 |
| 389 | ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド (HDTMAC) | 96% ^注 | 個別物質のデータはないが LAS(物質番号:30)の除去率と同じとした。 |
| 407 | ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(AE) | 98% | 米国2ヶ所及びオランダ7ヶ所における標準活性汚泥処理(下水処理場)の結果 |
| 408 | ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(OPE) | 96% ^注 | 個別物質のデータはないが NPE(物質番号:410)とほぼ同じと仮定した。 |
| 409 | 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) | 96% ^注 | 個別物質のデータはないが LAS(物質番号:30)の除去率と同じとした。 |
| 410 | ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(NPE) | 99% | 国内下水処理場における測定データ |

出典1:「家庭用合併処理浄化槽での洗剤の除去性能」(環境年報 vol.21,日本石鹼洗剤工業会(1995))

出典2:界面活性剤のヒト健康影響および環境影響に関するリスク評価(日本石鹼洗剤工業会・平成13年)

出典3:下水道における内分泌かく乱化学物質に関する調査報告書(国土交通省・平成13年)

※1:対象化学物質名の()は略称を示す。

※2:文献等での設定が困難であったため、除去率が最も低いLAS(物質番号:30)と同様とみなした。

(5) 推計結果

界面活性剤に係る排出量の推計結果を表 7-10 に示す。界面活性剤に係る対象化学物質(8物質)の排出量の合計は約 28 千 t と推計された。

表 7-10 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

| 物質 番号 | 対象化学物質名 | 年間排出量(kg/年) | | | | | | | | 合計 |
|----------|---|-------------|------------|------------|----------------|-----------|-------------|---------|---------|------------|
| | | 化粧品 | 身体用 洗浄剤 | 台所用 洗浄剤 | 洗濯・住宅 用等洗浄剤 | 業務用洗浄剤 | | 肥料 | その他 | |
| | | | | | | 食器洗 い用 | 洗濯・清掃 用等 | | | |
| 30 | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)(LAS) | 11,634 | 323 | 34,473 | 4,434,252 | 18,069 | 299,912 | | 11,700 | 4,810,364 |
| 224 | N, N-ジメチルデシルアミン=N-オキシド (AO) | 15,405 | 3,812 | 811,191 | 198,046 | 29,116 | 43,820 | | 582 | 1,101,972 |
| 275 | ドデシル硫酸ナトリウム(AS) | 197,622 | 396,860 | 936,236 | 167,062 | | 21,031 | 38,107 | 9,627 | 1,766,545 |
| 389 | ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド (HDTMAC) | 24,400 | 14,381 | | | | 3,703 | 2,000 | 8,590 | 53,074 |
| 407 | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(AE) | 76,994 | 153,190 | 74,935 | 12,798,263 | 3,661 | 3,322,038 | 35,734 | 72,333 | 16,537,147 |
| 408 | ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル(OPE) | | | | | | 5,924 | 41,664 | 9,627 | 57,215 |
| 409 | 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) | 723,429 | 589,149 | 300,900 | 1,146,975 | 26,659 | 904,772 | | 6,517 | 3,698,400 |
| 410 | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル (NPE) | 1,906 | | | | 73 | 21,692 | | 50,954 | 74,624 |
| 合 計 | | 1,051,390 | 1,157,715 | 2,157,735 | 18,744,598 | 77,577 | 4,622,892 | 117,504 | 169,929 | 28,099,341 |

注1:本表には農薬に使用される界面活性剤は含まれていない。

注2:対象化学物質名の()は略称を示す。

II 中和剤等

(1) 使用および排出に係る概要

① 推計対象物質

合成洗剤等の洗剤に含まれる対象化学物質には、主に住宅用・洗濯用の家庭用洗剤に中和剤として使用される2-アミノエタノール(物質番号:20)とキレート剤として添加されるエチレンジアミン四酢酸(60)、界面活性剤等が該当する。界面活性剤の推計については前述しているため、本項目の対象は2-アミノエタノール及びエチレンジアミン四酢酸とする。

② 届出外排出量と考えられる排出

日本石鹼洗剤工業会によると、洗剤は業務用洗剤と家庭用洗剤に区分されている。家庭用洗剤は一部が業務用に使用される可能性があるが、全て家庭での使用であるとみなした。同工業会によると、2-アミノエタノール等を含む洗剤のうち、業務用洗剤の需要分野を調査した結果では、飲食店、建物サービス業、トイレタリー用(業務用として同業他社向けに販売し、同業他社が家庭用等の最終製品を製造)、プラスチック用(プラスチック製品の帯電防止剤として添加)に販売されている。プラスチック用の場合は、当該製品から環境中に排出されることは考えられないため、届出外排出量には該当しない。それ以外の需要分野からの排出量は届出外排出量であり推計対象と考えられる。

③ 物質の排出

日本石鹼洗剤工業会によると、2-アミノエタノールは製造段階で塩になるものがあるものの、使用段階では容易に解離して2-アミノエタノールになるため、使用量の全量が下水道や公共用水域等へ排出されるものと考えられる。トイレタリー用(業務用)についても、脂肪酸と反応させて脂肪酸アミドとして販売されるが、最終製品に配合された脂肪酸アミドは使用段階では同様に解離し、全量が環境中へ排出するものと考えられる。

エチレンジアミン四酢酸についても、全量が環境中へ排出するものと仮定した。なお、酢酸塩としての製品が主流であるが、酢酸塩としての製品は推計対象とはしていない。

(2) 利用したデータ

推計に用いるデータは表 7-11 のとおりである。

表 7-11 洗剤・化粧品等(中和剤等)の推計で利用したデータ(令和元年度)

| データの種類 | | 資料名等 |
|--------|---|---|
| ① | 対象化学物質別需要分野別の全国出荷量(t/年) | 日本石鹼洗剤工業会による会員企業への調査(令和元年度実績、令和2年8月調査実施) |
| ② | 水域への排出率(%) | |
| ③ | 需要分野別都道府県への配分指標の値 | 住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数(総務省, 令和2年1月1日現在)等(表 7-13 参照) |
| ④ | 都道府県別の下水道普及率(%) ※公共下水道処理人口(水洗便所設置済み人口)に基づく割合 | 平成30年度汚水衛生処理率の状況(総務省) |

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

業界団体から得られる家庭用製品の全国出荷量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

中和剤等に係る排出量の推計方法は図 7-2 のとおりである。なお、図中の番号は表 7-11 の番号に対応する。

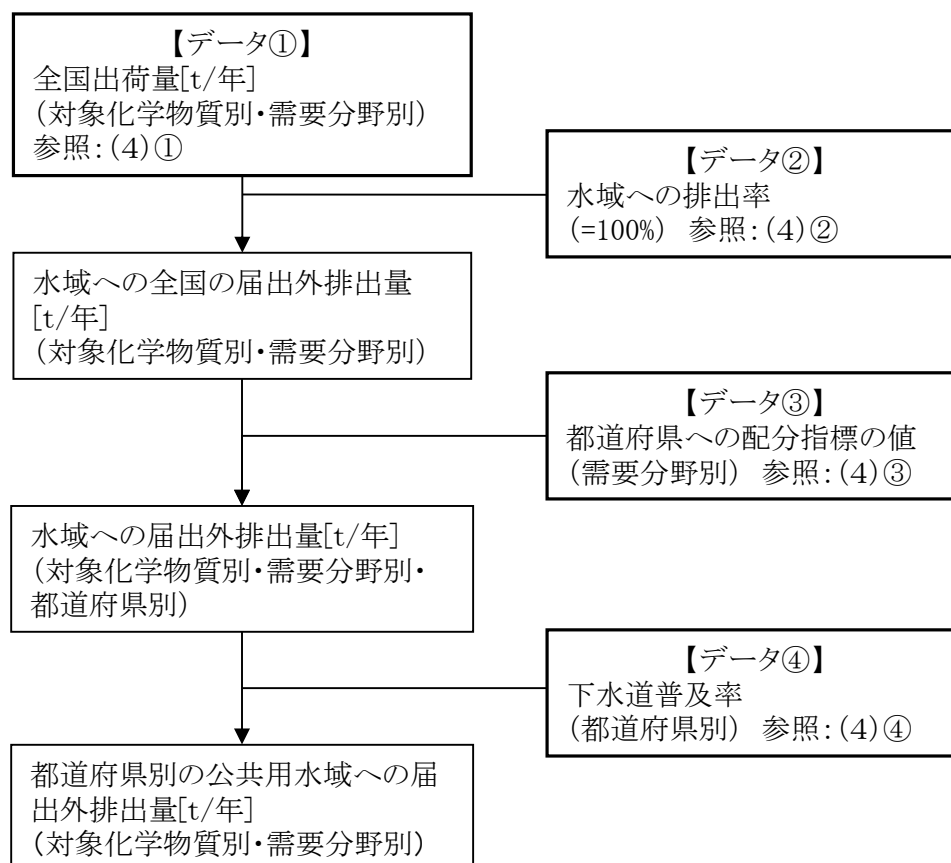


図 7-2 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

中和剤に係る排出量は、対象化学物質としての出荷量の全量が使用されると仮定し、各都道府県の下水道普及率を考慮して都道府県ごとの排出量を推計した。具体的なパラメータの設定方法を①～④に示す。

①対象化学物質別需要分野別の全国出荷量

2-アミノエタノール及びエチレンジアミン四酢酸の洗剤としての全国出荷量は、日本石鹼洗剤工業会の調査による。令和元年度の需要分野別全国出荷量を表 7-12 に示す。

表 7-12 対象化学物質の需要分野別全国出荷量(令和元年度)

| 需要分野 | | 全国出荷量(t/年) | | 推計区分 |
|-------------|---------|----------------|-----------------|-------|
| | | 2-アミノエ タノール | エチレンジア ミン四酢酸 | |
| 家庭 用 | 身体用 | 73 | 2 | 家庭 |
| | 台所用 | 2 | | |
| | 洗濯・住宅用等 | 9,133 | 10 | |
| 業 務 用 | 飲食店 | 269 | | 非対象業種 |
| | 建物サービス業 | 2 | | |
| | トイレタリー用 | 73 | | |
| 合 計 | | 9,552 | 12 | |

※:トイレタリー用は業務用として同業他社向けに販売し、同業他社が家庭用等の最終製品に使用した量のため、最終的には「家庭用」とみなした。

注1:プラスチック用(帯電防止剤)の調査も行ったが、この用途では製品中に固定化され、環境への排出が考えられないため、推計対象とはしない。

注2:洗濯業、医療業の調査も行ったが、これらは対象業種であるため、推計対象とはしない。

②水域への排出率

洗浄剤の使用形態より、使用された対象化学物質は全量が下水道へ移動もしくは公共用水域へ排出される(排出率=100%)とみなした。

③需要分野別の都道府県への配分指標の値

需要分野に係る対象化学物質の使用量は、表 7-13 に示す人口、世帯数等の配分指標に比例すると仮定して、各都道府県に配分した。中和剤に係る都道府県への配分指標等を表 7-14 に示す。

表 7-13 洗浄剤・化粧品等(中和剤等)に係る都道府県への配分指標(令和元年度)

| 需要分野 | 配分指標 | 資料名等 |
|---------|---------------|--|
| 身体用 | 人口(人) | 住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数(総務省、令和2年1月1日現在) |
| 台所用 | 世帯数(世帯) | |
| 洗濯・住宅用等 | | |
| トイレタリー用 | | |
| 飲食店 | 「飲食店」の従業員数(人) | 平成 28 年経済センサス活動調査(総務省) |

表 7-14 洗浄剤・化粧品等(中和剤)に係る都道府県への配分指標等

| 都道府県名 | 配分指標 | | | 配分指標構成比 | | | 下水道普及率※ |
|---------|------------|--------------|----------------------|---------|-------|--------------|---------|
| | 人口 (千人) | 世帯数 (千世帯) | 飲食店の 従業員数 (千人) | 人口 | 世帯数 | 飲食店の 従業員数 | |
| 1 北海道 | 5,268 | 2,790 | 148 | 4.1% | 4.7% | 3.6% | 88.2% |
| 2 青森県 | 1,276 | 593 | 29 | 1.0% | 1.0% | 0.7% | 51.2% |
| 3 岩手県 | 1,236 | 529 | 27 | 1.0% | 0.9% | 0.7% | 52.6% |
| 4 宮城県 | 2,292 | 1,007 | 66 | 1.8% | 1.7% | 1.6% | 77.4% |
| 5 秋田県 | 985 | 426 | 22 | 0.8% | 0.7% | 0.5% | 53.6% |
| 6 山形県 | 1,082 | 417 | 27 | 0.9% | 0.7% | 0.6% | 68.9% |
| 7 福島県 | 1,882 | 788 | 44 | 1.5% | 1.3% | 1.1% | 46.3% |
| 8 茨城県 | 2,921 | 1,259 | 76 | 2.3% | 2.1% | 1.8% | 56.1% |
| 9 栃木県 | 1,966 | 841 | 56 | 1.5% | 1.4% | 1.4% | 61.4% |
| 10 群馬県 | 1,969 | 855 | 54 | 1.5% | 1.4% | 1.3% | 47.9% |
| 11 埼玉県 | 7,390 | 3,354 | 192 | 5.8% | 5.7% | 4.7% | 78.0% |
| 12 千葉県 | 6,320 | 2,928 | 169 | 5.0% | 5.0% | 4.1% | 70.4% |
| 13 東京都 | 13,835 | 7,299 | 718 | 10.9% | 12.4% | 17.4% | 99.5% |
| 14 神奈川県 | 9,209 | 4,381 | 288 | 7.2% | 7.4% | 7.0% | 95.5% |
| 15 新潟県 | 2,236 | 904 | 61 | 1.8% | 1.5% | 1.5% | 66.6% |
| 16 富山県 | 1,056 | 425 | 29 | 0.8% | 0.7% | 0.7% | 79.0% |
| 17 石川県 | 1,140 | 490 | 38 | 0.9% | 0.8% | 0.9% | 76.9% |
| 18 福井県 | 780 | 297 | 23 | 0.6% | 0.5% | 0.6% | 73.1% |
| 19 山梨県 | 827 | 363 | 26 | 0.7% | 0.6% | 0.6% | 59.1% |
| 20 長野県 | 2,087 | 877 | 57 | 1.6% | 1.5% | 1.4% | 77.8% |
| 21 岐阜県 | 2,032 | 832 | 64 | 1.6% | 1.4% | 1.5% | 64.8% |
| 22 静岡県 | 3,709 | 1,600 | 112 | 2.9% | 2.7% | 2.7% | 57.8% |
| 23 愛知県 | 7,576 | 3,344 | 285 | 6.0% | 5.7% | 6.9% | 72.5% |
| 24 三重県 | 1,814 | 803 | 54 | 1.4% | 1.4% | 1.3% | 48.4% |
| 25 滋賀県 | 1,421 | 589 | 39 | 1.1% | 1.0% | 1.0% | 84.6% |
| 26 京都府 | 2,546 | 1,227 | 96 | 2.0% | 2.1% | 2.3% | 90.9% |
| 27 大阪府 | 8,850 | 4,348 | 343 | 7.0% | 7.4% | 8.3% | 93.3% |
| 28 兵庫県 | 5,550 | 2,559 | 181 | 4.4% | 4.3% | 4.4% | 91.0% |
| 29 奈良県 | 1,354 | 597 | 34 | 1.1% | 1.0% | 0.8% | 74.0% |
| 30 和歌山県 | 954 | 441 | 26 | 0.8% | 0.7% | 0.6% | 21.8% |
| 31 鳥取県 | 561 | 238 | 14 | 0.4% | 0.4% | 0.4% | 64.6% |
| 32 島根県 | 679 | 292 | 16 | 0.5% | 0.5% | 0.4% | 42.7% |
| 33 岡山県 | 1,904 | 855 | 50 | 1.5% | 1.4% | 1.2% | 60.3% |
| 34 広島県 | 2,827 | 1,324 | 84 | 2.2% | 2.2% | 2.0% | 71.5% |
| 35 山口県 | 1,370 | 661 | 36 | 1.1% | 1.1% | 0.9% | 62.5% |
| 36 徳島県 | 743 | 336 | 20 | 0.6% | 0.6% | 0.5% | 14.0% |
| 37 香川県 | 981 | 444 | 28 | 0.8% | 0.8% | 0.7% | 40.5% |
| 38 愛媛県 | 1,369 | 655 | 36 | 1.1% | 1.1% | 0.9% | 49.5% |
| 39 高知県 | 709 | 352 | 21 | 0.6% | 0.6% | 0.5% | 32.9% |
| 40 福岡県 | 5,130 | 2,450 | 170 | 4.0% | 4.1% | 4.1% | 78.7% |
| 41 佐賀県 | 824 | 337 | 23 | 0.6% | 0.6% | 0.6% | 53.9% |
| 42 長崎県 | 1,351 | 634 | 35 | 1.1% | 1.1% | 0.9% | 57.7% |
| 43 熊本県 | 1,770 | 788 | 43 | 1.4% | 1.3% | 1.1% | 63.7% |
| 44 大分県 | 1,151 | 540 | 31 | 0.9% | 0.9% | 0.8% | 43.6% |
| 45 宮崎県 | 1,096 | 528 | 31 | 0.9% | 0.9% | 0.8% | 53.5% |
| 46 鹿児島県 | 1,630 | 810 | 43 | 1.3% | 1.4% | 1.0% | 39.2% |
| 47 沖縄県 | 1,482 | 667 | 51 | 1.2% | 1.1% | 1.2% | 62.7% |
| 全国合計 | 127,138 | 59,072 | 4,120 | 100% | 100% | 100% | — |

出典1:人口、世帯数:住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数(令和2年1月現在、総務省)。

出典2:飲食店の従業員数:経済センサス活動調査(平成28年、総務省)。

※:下水道普及率:平成30年度汚水衛生処理率の状況(総務省)における「公共下水道処理人口」と住民基本台帳に基づく都道府県別人口より算出。

④都道府県別の下水道普及率

都道府県別の公共用水域への排出量を推計するために、下水道普及率を用いた。なお、合併処理浄化槽に流入する場合には、対象化学物質の合併処理浄化槽における除去率が不明のため(除去率=0%と仮定)、すべて公共用水域へ流入するものとして算出した。

(5)推計結果

令和元年度の中和剤等に係る排出量の推計結果を表 7-15 に示す。中和剤等に係る排出量の合計は約 2.3 千 t と推計された。

表 7-15 洗浄剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

| 物質 番号 | 対象化学 物質名 | 年間排出量(kg/年) | | | | | | 合計 |
|----------|-----------------|-------------|-----|-------------|-------------|--------|-------------|-----------|
| | | 家庭 | | | | 非対象業種 | | |
| | | 身体用 | 台所用 | 洗濯・住宅 用等 | トイレタリ ー用 | 飲食店 | 建物サ ービス業 | |
| 20 | 2-アミノエタノ ール | 18,274 | 485 | 2,214,019 | 17,697 | 59,442 | 397 | 2,310,313 |
| 60 | エチレンジアミ ン四酢酸 | 501 | | 2,424 | | | | 2,925 |
| 合計 | | 18,775 | 485 | 2,216,443 | 17,697 | 59,442 | 397 | 2,313,238 |