

8. 洗剤・化粧品等に係る排出量

界面活性剤

(1) 使用及び排出に係る概要

使用される物質

界面活性剤として使用される対象化学物質には表8-1の6物質が挙げられる。p-オクチルフェノール(物質番号:59)とノニルフェノール(物質番号:242)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、それら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こととする。

表8-1 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
24	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”)	
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(略称:“AO”)	アミンオキサイドの一部
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド (略称:“DAC”)	ジアルキルカチオンの一部
307	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”)	
308	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
309	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

注:日本界面活性剤工業会へのヒアリング(平成13年9月)に基づき作成

届出外排出量と考えられる排出

界面活性剤は表8-2に示すような需要分野に用いられている。家庭用洗剤や業務用洗剤など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8-2 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、紡績油剤など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、消泡剤など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、撥水剤等を使用されるもの	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	衣料用洗剤など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などゴム・プラスチック製造工程で使用されるもの	製品表面の洗浄剤、部品保存中のさび止め剤など機械・金属製品の製造工程で使用されるもの
機械・金属工業		
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(事故時の処理剤など例外を除く)。情報がないため当面は推計対象外。
化粧品・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、洗濯用、台所用、住宅用など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の排出の可能性があり、その量は推計対象
染料・顔料・塗料・インキ工業	染料、顔料などの色材工業製品中に分散剤などとして添加されるもの	
土木・建築・窯業	セメント混和剤、アスファルト乳剤など、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	自動車燃料などに添加されるもの	

注：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。

物質の排出

日本界面活性剤工業会によると、化粧品、家庭用洗剤、業務用洗剤においては、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、塗料や土木用など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、今回の推計対象より除外することとする。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する。

(2) 利用可能なデータ

推計に用いるデータは表 8-3 のとおりである。

表 8-3 界面活性剤の推計で利用可能なデータ(平成 18 年度)

	データの種類	資料名等
	対象化学物質の需要分野別全国出荷量(t/年)	平成 18 年度調査(日本界面活性剤工業会、日本石鹼洗剤工業会)
	「農薬」としての全国出荷量(t/年)	「農薬」における第 6 回公表の推計値
	全国使用量に対する水域(公共用水域等)への排出率(%)	同工業会による(平成 13 年度設定値)
	需要分野別・都道府県への配分指標の値	各種統計(表 8-7 に別掲)
	都道府県別の下水道普及率(%)	平成 18 年度の都道府県別汚水処理人口普及状況(国土交通省ホームページ)
	都道府県別の合併処理浄化槽の整備率(%)	
	合併処理浄化槽における対象化学物質別の除去率(%) (表 8-8 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

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。平成 18 年度の全国出荷量を表 8-4 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す。なお、飼料には対象化学物質の使用はないことが確認されている。

表8-4 界面活性剤の全国出荷量(平成18年度)

需要分野	出荷量(t/年)						合計
	24	166	251	307	308	309	
	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)	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウムクロリド(DAC)	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)ノニルフェニルエーテル(NPE)	
香粧・医薬品工業	366	34	223	1,629	29	29	2,310
身体用洗剤	31	42	-	851	-	-	924
洗濯・台所・住宅用等洗剤	52,508	3,864	435	70,010	-	-	126,818
業務用	2,653	524	70	11,541	29	416	15,233
農薬・肥料・飼料工業	78	0.030	-	673	126	474	1,351
上記需要分野合計	55,636	4,465	728	84,704	184	918	146,636

注1: 日本石鹼洗剤工業会・日本界面活性剤工業会調査(平成18年)による。

注2: 「農薬・肥料・飼料工業」の全国出荷量の一部を「肥料」として推計する。

注3: 対象化学物質名の()は略称を示す。

「肥料」としての全国出荷量

表8-4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すこととする。なお、OPEについては「肥料」としての値がマイナスである。当該物質は界面活性剤としての出荷量があまり大きくないこと、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などが原因として考えられる。しかし、年度に亘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する。

表8-5 「肥料」の全国出荷量(平成18年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)		
		農薬・肥料・飼料工業(a)	農薬(b)	肥料=(a)-(b)
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)	77,742	38,744	38,998
166	N,N-ジメチルドデシルアミン-N-オキシド(AO)	30	0	30
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(AE)	673,273	398,124	275,149
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(OPE)	125,846	148,893	-23,047
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(NPE)	473,610	433,197	40,413
合計		1,350,501	1,018,958	331,543

注1: 「農薬・肥料・飼料工業」は日本界面活性剤工業会調査(平成18年)による。

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

注3: LAS(物質番号:24)の「農薬・肥料・飼料工業」にはイミノクタジナ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(=71,153kg)は含まれていない。

注4: 対象化学物質名の()は略称を示す。

全国使用量に対する水域(公共用水域、下水道等)への排出率

各需要分野における排出率は表8-6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8-6 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	水域	100%	
医薬品	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、印刷物等に残留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		
身体用洗剤	水域	100%	
洗濯・台所・住宅用合成洗剤等	水域	100%	
業務用洗剤 (食器洗い、フロア清掃等)	水域	100%	
農薬・肥料・飼料	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		コンクリートなどから溶出するプロセスが不明

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。

注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。

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、洗剤等の需要分野は、表8-7に示す指標を用いて各都道府県に配分することとする。

表8-7 界面活性剤に係る需要分野別の配分指標(平成18年度)

需要分野	配分指標	資料名
化粧品	人口(人)	平成19年住民基本台帳人口要覧((財)国土地理協会)
身体用洗剤	人口(人)	
洗濯・台所・住宅用等洗剤	世帯数(世帯)	
業務用洗剤	卸・小売業・飲食店の従業員数(人)	平成18年事業所・企業統計調査(総務省)
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)	平成18年耕地及び作付面積統計(農林水産省)

都道府県別の下水道普及率

排水は下水道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が算出される。

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する。

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。直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(C=10~14)(LAS)については、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、除去率を設定することとする。

ただし、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)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 8-8 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
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)	96% ^{注1}	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
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(AO)	99% ^{注2}	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)
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	95% ^{注2}	米国及び欧州 22ヶ所の活性汚泥処理(下水処理場)の平均
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(AE)	98% ^{注2}	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
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(OPE)	99%	個別物質のデータはないが(号番号:309)とほぼ同じと仮定した。
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(NPE)	99% ^{注3}	国内下水処理場における測定データ

注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))

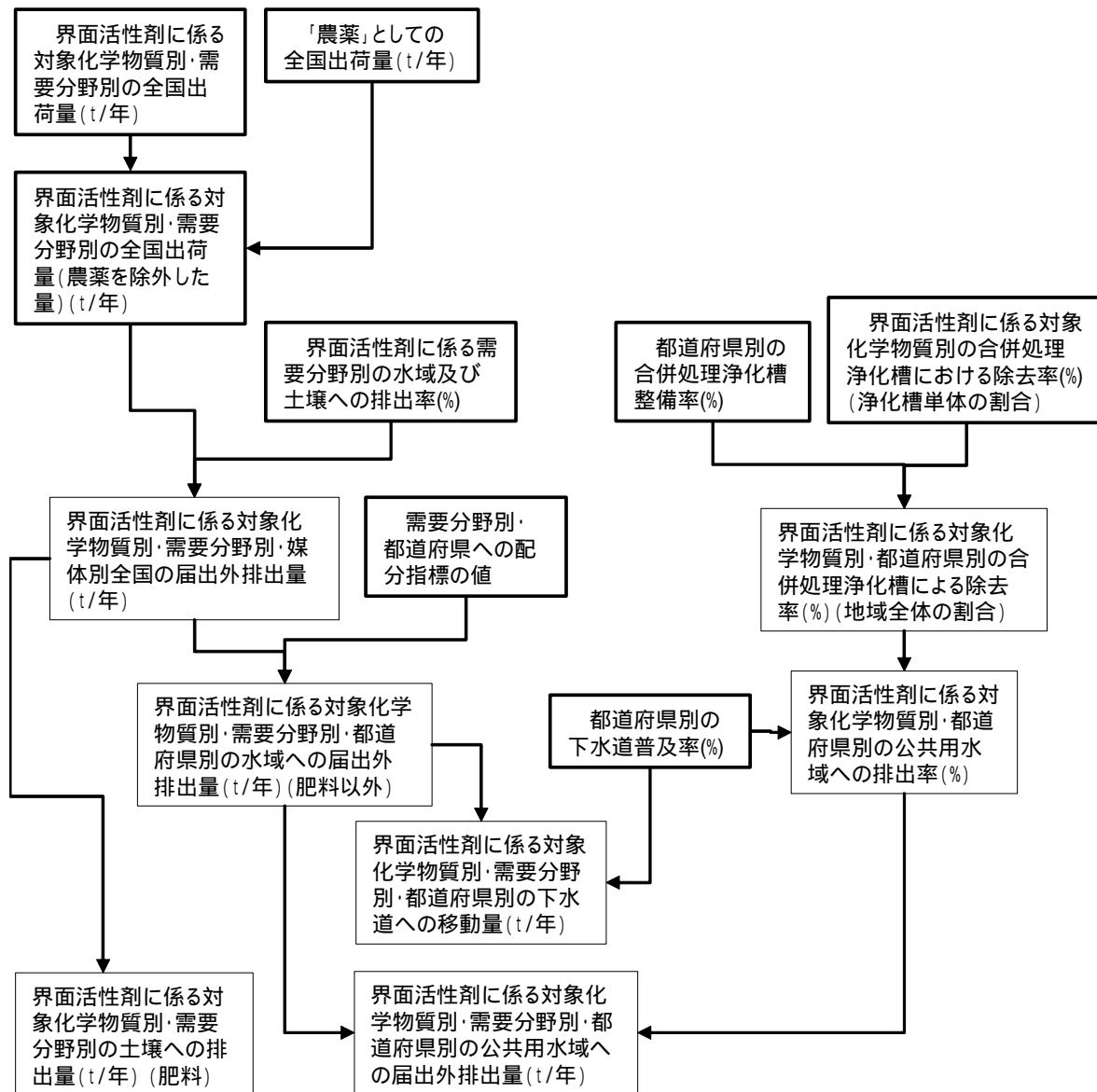
注2:界面活性剤のヒト健康影響および環境影響に関するリスク評価(日本石鹼洗剤工業会・平成 13年)

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

注4:対象化学物質名の()は略称を示す。

(3) 界面活性剤からの排出量の推計方法

界面活性剤の推計手順は図8-1のとおりである。全国出荷量は全て使用されると仮定する。なお、図中の番号は表8-3の番号に対応している。



注：肥料については全量を土壌への排出と考えるため、下水道普及率及び合併処理浄化槽整備率は考慮しない。

図8-1 界面活性剤に係る排出量の推計フロー

(4)推計結果

界面活性剤に係る排出量の推計結果を表8-9に示す。界面活性剤に係る対象化学物質(6物質)の排出量の合計は約29千tと推計される。

表8-9 界面活性剤に係る排出量推計結果(平成18年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					
物質番号	物質名	化粧品	身体用洗剤	洗濯・台所・住宅用等洗剤	業務用洗剤	肥料	合計
24	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)	77,143	6,485	10,554,571	514,814	38,998	11,192,010
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(AO)	7,130	8,829	766,959	100,408	30	883,356
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド(DAC)	47,131	-	87,870	13,582	-	148,582
307	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)	340,042	177,581	13,954,332	2,220,727	275,149	16,967,831
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(OPE)	6,129	-	-	5,568	-	11,697
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(NPE)	5,954	-	-	79,732	40,413	126,099
合計		483,529	192,895	25,363,732	2,934,831	354,589	29,329,575

注1:本表には農薬で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。

中和剤等

(1) 使用及び排出に係る概要

使用される物質

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:16)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(物質番号:47)、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。

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すこととする。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、医療業、洗濯業、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(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。洗濯業は対象業種であり、プラスチックの場合は、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今回の推計対象と考えられる。

物質の排出

同工業会によると、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する。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) 利用可能なデータ

推計に用いるデータは表 8-10 のとおりである。

表 8-10 中和剤等の推計で利用可能なデータ(平成 18 年度)

データの種類		資料名等
洗淨剤としての需要分野別の全国出荷量(t/年)	排出率(%)	日本石鹼洗剤工業会の調査による(平成 19 年 7 月)
排出率(%)		
需要分野別・都道府県への配分指標の値	平成 19 年住民基本台帳人口要覧((財)国土地理協会)等(表 8-12 参照)	
都道府県別の下水道普及率(%)	平成 18 年度の都道府県別汚水処理人口普及状況(国土交通省ホームページ)	

洗淨剤としての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淨剤としての全国出荷量は日本石鹼洗剤工業会による調査値である。

表 8-11 対象化学物質の需要分野別全国出荷量(t/年)(平成 18 年度)

需要分野		2-アミノエタノール	エチレンジアミン四酢酸	推計区分
家庭用	身体用	36	12	家庭
	洗濯・台所・住宅用等	4,568	93	
業務用	飲食店	295	-	非対象業種
	建物サービス業	6	-	
	医療業	1	-	
	洗濯業	18	-	(注 1)
	トイレタリー用	100	-	家庭
	プラスチック(帯電防止剤)	50	-	(注 2)
	その他	1	-	(注 3)
合計		5,075	105	

注 1:洗濯業は対象業種であるため、推計対象とはしない。

注 2:プラスチック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 3:「その他」は需要分野が不明のため推計の対象外とした。

注 4: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。

排出率

洗淨剤の使用形態より、使用された対象化学物質は全量が下水道もしくは公共用水域へ排出されるとみなすことができる。

需要分野別・都道府県への配分指標の値

都道府県への配分には、表 8-12 の需要分野に関連した指標を用いることとする。

表 8-12 中和剤等に係る都道府県への配分指標(平成 18 年度)

需要分野	配分指標	資料名等
身体用	人口(人)	平成 19 年住民基本台帳人口要覧((財)国土地理協会)
洗濯・台所・住宅用等	世帯数(世帯)	
トイレタリー用		
飲食店	「一般飲食店」及び「遊興飲食店」の従業員数(人)の合計	平成 18 年事業所・企業統計調査(総務省)
建物サービス業	「建物サービス業」の従業員数(人)	
医療業	医療業従事者数(人)	平成 17 年医療施設調査・病院報告(厚生労働省)

都道府県の下水道普及率

地域により下水道普及率が異なるため、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る。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、すべて公共用水域へ流入するものとして算出する。

(3) 中和剤等に係る排出量の推計方法

中和剤等に係る排出量の推計方法は以下のとおりである。なお、図中の番号は表 8-10 の番号に対応する。

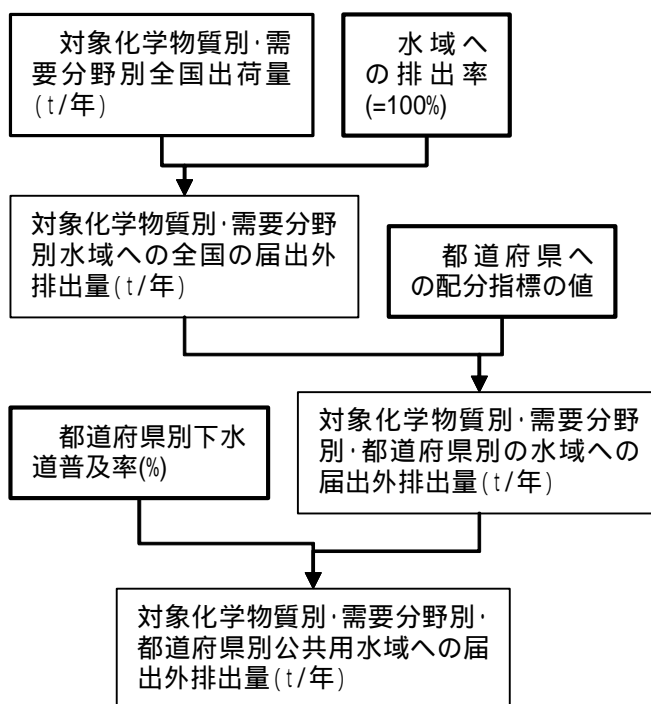


図 8-2 中和剤等に係る排出量の推計フロー

(4)推計結果

平成 18 年度の中和剤等に係る排出量の推計結果を表 8-13 に示す。中和剤等に係る排出量の合計は約 1.4 千 t と推計される。

表 8-13 中和剤等に係る排出量推計結果(平成 18 年度:全国)

省令に基づく推計区分	需要分野	年間排出量(kg/年)		
		2-アミノエタノール	エチレンジアミン四酢酸	合計
家庭	身体用	10,610	3,537	14,146
	洗濯・台所・住宅用等	1,288,752	26,238	1,314,990
	トイレタリー用	28,213	-	28,213
非対象業種	飲食店	75,914	-	75,914
	建物サービス業	1,437	-	1,437
	医療業	310	-	310
合計		1,405,235	29,774	1,435,010