

2.6 推計排出量

平成 18～20 年度の 3 年間と、例外的使用適用後の平成 22 年度以降に分けて設定した。

なお、PFOS の推計排出量は「PFOS 及びその塩」として、各物質（スルホン酸、Li、Na、K の塩等）の数量をそのまま用い、合算して求めた。すなわち、分子量を用いて PFOS 分に換算することはしていない（UK 評価書と同様の扱い）。

(1) 泡消火薬剤について

泡消火薬剤（消火器用消火薬剤を含む。）はガソリンや軽油等から生じる火災を消し止めるために使用されることから、駐車場や空港、消防所又はコンビニナートに配備されており、PFOS 量として日本全体に 148.8t の消火薬剤が備置されている。その内、東京湾へ排出される可能性がある泡消火薬剤の割合は、東京湾流域（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県を想定）の人口割合である 27%を用いることとした。

一方、泡消火薬剤の納品先及び使用実績から、現在の環境への排出係数は 1.8%、今後、点検時の放出を行わない等の対策を講じた場合の環境への排出係数は 0.16%である。

以上のことより、泡消火薬剤による東京湾への推計排出量は以下の通りとした。

東京湾への泡消火薬剤の推計排出量 (経済産業省調査に基づく試算)

年度	全国の在庫量 [トン] A	東京湾へ排出される可能性がある 消火薬剤の割合 B	排出係数 C	東京湾への 推計排出量[kg] A×B×C
平成20年度以前	148.8	27%	1.8%	723
平成22年度以降(予定)	148.8	27%	0.16%	64

(2) 泡消火薬剤以外の用途について

PFOSの泡消火薬剤以外の用途として、半導体用レジスト・反射防止剤、金属めっき処理剤、写真フィルム又は印画紙等の用途がある。各用途別の平成18～20年における東京湾への推計排出量は、経済産業省の調査に基づく試算により以下の通りとした。

東京湾への泡消火薬剤以外の推計排出量

(平成20年度以前)

(経済産業省調査に基づく試算)

年度	用途別推計排出量 [kg]				合計推計 排出量 [kg]
	半導体用レジ スト・反射防止 剤	金属めっき処 理剤	写真フィルム 又は印画紙	その他	
平成18年度	93	222	1	334	650
平成19年度	129	196	3	451	779
平成20年度	105	50	1	133	289

※全国排出量のうち東京湾へ排出される割合については、金属メッキ処理剤については工業統計の当該用途に関連する産業分類の出荷額の割合に基づき24%とし、金属メッキ処理剤以外については100%とした。

一方、平成22年度以降は、例外的使用のみを認めた場合の環境への排出量となり、以下の通りである。

東京湾への泡消火薬剤以外の推計排出量

(平成22年度以降)

(経済産業省調査に基づく試算)

年度	用途別推計排出量 [kg]			合計推計 排出量 [kg]
	①半導体用レジ スト	②圧電フィルタ用又 は高周波に用いる化 合物半導体用のエッ チング剤	③業務用写真フィル ム	
平成22年度 以降(予想)	8.4	0.7	0.1	9.2

(3) 推計排出量の合計

(1)及び(2)より東京湾へのPFOSの推計排出量は以下の通りとなる。

東京湾への推計排出量

(経済産業省調査に基づく試算)

年度	泡消火薬剤の 環境放出量[kg]	泡消火薬剤以外の 用途からの排出量[kg]	合計推計排出量 [kg]
平成18年度	723	650	1,373
平成19年度	723	779	1,502
平成20年度	723	289	1012
平成22年度以降 (予想)	64	10	74

2.7 環境中濃度の計算条件

- ✓ 上記 2.5 で設定した排出速度（1,373kg/year(平成18年度)、1,502kg/year(平成19年度)、1,012kg/year(平成20年度)、74kg/year(平成22年度以降)）で水域に排出し続けるという条件で、SAFECAS を用いて定常状態に達した濃度を計算。
- ✓ 魚類中濃度は、水中の定常濃度に BCF (2796) と BMF (2) を乗じて計算 (2.5 参照)。
- ✓ 参考までに、5 年間、一定の排出速度 (上記の通り) で水域に排出し、その後排出をゼロとして 10 年後までの濃度変化も計算。

3. 試算結果

3.1 環境中濃度推計結果

2.3 に示した物理化学的性状等と 2.5 の推計排出量を 2.4 の環境分配モデルに入力し、水域に排出し続けた場合の環境中の定常状態濃度を推計した。このうち水中濃度と魚類中濃度をリスク評価に使用した。

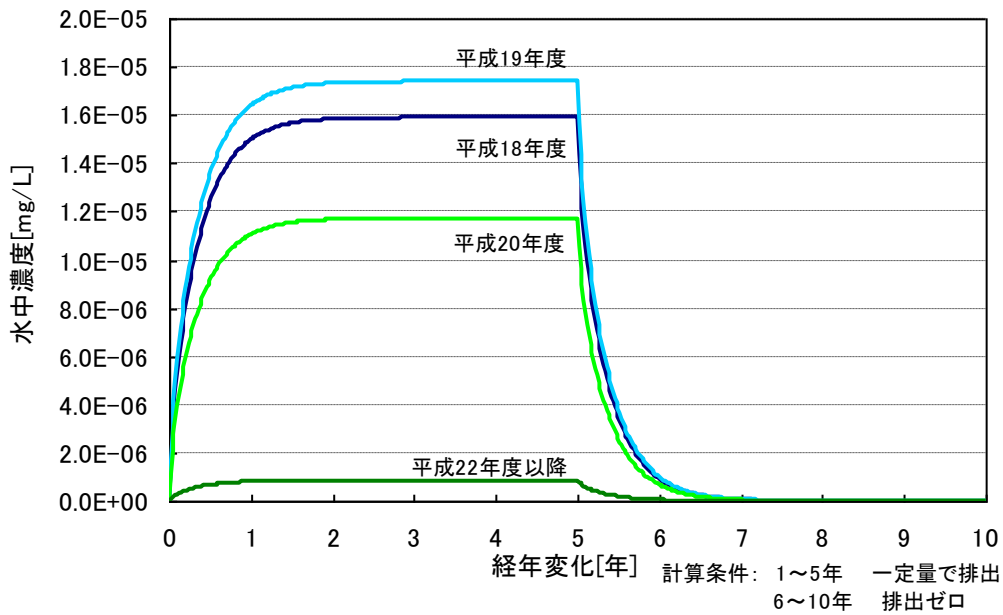
環境中の予測定常濃度一覧

年度	水中濃度[mg/L]	魚類中濃度[mg/kg]	底質中濃度[mg/kg]
平成18年度	1.6×10^{-5}	8.9×10^{-2}	2.7×10^{-3}
平成19年度	1.7×10^{-5}	9.7×10^{-2}	3.0×10^{-3}
平成20年度	1.2×10^{-5}	6.6×10^{-2}	2.0×10^{-3}
平成22年度以降	8.6×10^{-7}	4.8×10^{-3}	1.5×10^{-4}

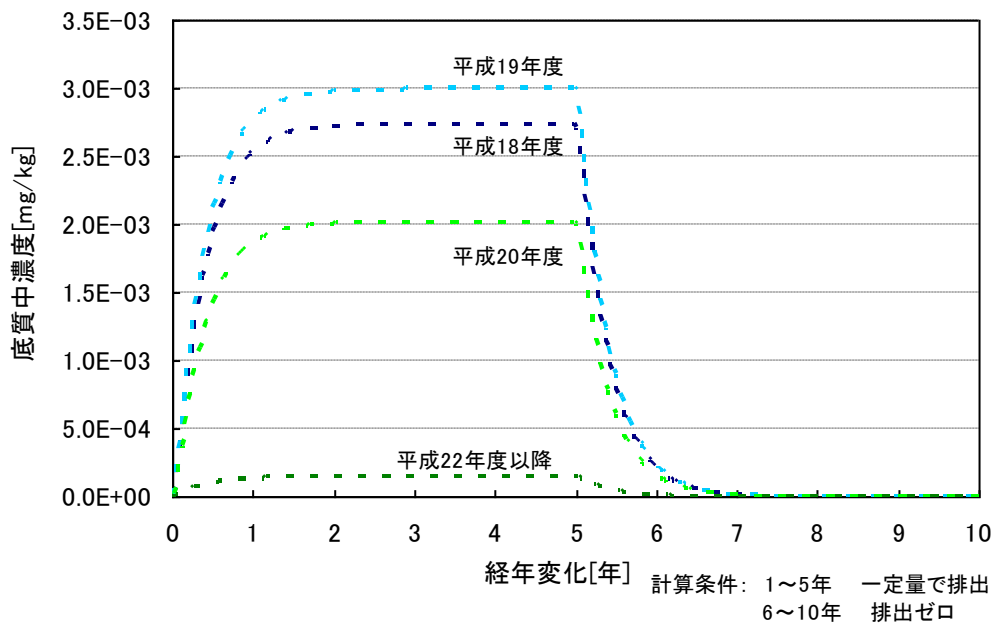
■濃度の時系列変化 (参考)

各年度の排出水準を前提とした水中濃度、底質中濃度の経年変化 (一定水準の排出が5年継続し、その後排出を停止した場合) を以下に示す。これによれば、排出が始まると水中濃度、底質中濃度とも比較的早く定常濃度に達し、排出がなくなると速やかに、この区画中からは消失すると予測された。

PFOS は他の POPs 物質と比較すると、水と底質の分配において比較的、水にも分配していること、このモデル計算では水域の水の滞留時間は 45 日としていること等から、環境中のこの二つの区画の中の消長としてはこのようになったと考えられる。



水中濃度の時系列予測結果



底質中濃度の時系列予測結果

3.2 モデル推計濃度に基づくリスク評価結果

環境中の予測定常濃度を用いてリスク評価を行った。

人の健康のリスク評価では、いずれの条件においても「懸念なし」と推計された。

高次捕食動物のリスク評価では、平成20年度までの推計排出量におけるリスク評価（魚体内濃度）では「リスク懸念」、平成22年度以降においては「懸念なし」と推計された（PNEC=0.033 mg/kg 餌を用いた場合）。

水生生物のリスク評価では、いずれの条件においても「懸念なし」と推計された。

人の健康に対するリスク評価結果

対象	有害性	年度	推計摂取量 [mg/kg/day]	ハザード比 (HQ=推計摂取量/TDI)
人健康	TDI= 0.0003 mg/kg/day	平成18年度	0.00017	0.57 (懸念なし)
		平成19年度	0.00019	0.62 (懸念なし)
		平成20年度	0.00013	0.42 (懸念なし)
		平成22年度以降	0.0000092	0.031 (懸念なし)

※推計摂取量=魚類中濃度×魚摂取量/体重

魚類中濃度=水中濃度×BCF×BMF

魚摂取量：95.6g/人/day^{注)}、体重：50kg

注) 平成12年国民栄養調査による15歳以上における平均魚介類摂取量(出典：産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター、暴露係数ハンドブック、<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/exposurefactors/>)

なお、魚摂取量を高暴露集団の魚介類多食者を想定した場合は268g/dayとなり、これを用いると平成18～20年度ではハザード比は1を超え(1.2～1.7)リスク懸念と推計されるものの、4.に記載のとおり、魚体中濃度が高めに推定されていることが影響しているものと考えられる。(高暴露集団の魚摂取量268g/dayの出典：第9回中央環境審議会環境保健部会資料4その6「第一種特定化学物質を1トン環境中に放出した場合の環境中濃度の予測」、平成15年、<http://www.env.go.jp/council/05hoken/y053-05/mat04-6.pdf>)

高次捕食動物に対するリスク評価結果

対象	有害性	年度	餌(魚)中濃度 [mg/kg 餌]	HQ
高次捕食動物(魚食性哺乳類、魚食性鳥類)	PNEC= 0.033 mg/kg 餌	平成18年度	0.089	2.7 (懸念)
		平成19年度	0.097	2.9 (懸念)
		平成20年度	0.066	2.0 (懸念)
		平成22年度以降	0.0048	0.15 (懸念なし)
	PNEC= 0.067 mg/kg 餌	平成18年度	0.089	1.3 (懸念)
		平成19年度	0.097	1.5 (懸念)
		平成20年度	0.066	0.98 (懸念なし)
		平成22年度以降	0.0048	0.072 (懸念なし)

※餌(魚)中濃度=水中濃度×BCF×BMF (BMFの設定はUK評価書とEUのリスク評価ガイダンスに基づいた。)

水生生物のリスク評価結果

対象	有害性	年度	水中濃度 [mg/L]	HQ
水生生物	PNEC= 0.023 mg/L	平成18年度	0.000016	0.00069 (懸念なし)
		平成19年度	0.000017	0.00076 (懸念なし)
		平成20年度	0.000012	0.00051 (懸念なし)
		平成22年度以降	0.00000086	0.000037 (懸念なし)

※淡水と海水の区別はしていない。

4. モデル推計濃度と環境モニタリング濃度との比較

3.1に示した推計濃度(水中濃度、底質中濃度、魚類中濃度)と、環境モニタリングによる測定値とを比較した。環境モニタリング情報は、環境省の「化学物質の環境リスク評価 第6巻、ペ