

第二種特定化学物質を環境中に 10 トン放出した場合のリスクの推計
閉鎖系水域 (SAFEGAS)

平成 28 年 11 月 28 日
経済産業省・NITE

化審法における低生産新規化学物質の事前確認制度における上限について、現在は全国の年間製造・輸入数量合計 10 トンとしているところ、全国の排出量合計 10 トンに変更することを想定している。

この変更後の上限値の妥当性について、以下のとおり、第二種特定化学物質であるトリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンを事例として用いて、総量 10 トンが全国各地に排出された仮定において、限られた水域中の環境中濃度の予測、及び魚介類の摂取による暴露を想定した簡易なリスク評価により確認を行った。

1. 対象物質

検討に用いた第二種特定化学物質であるトリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンの物化性状及び有害性評価値等は以下のとおり。トリクロロエチレンやテトラクロロエチレンは、指定当時の出荷数量実績値は、トリクロロエチレンで 57,922 トン/年、テトラクロロエチレンで 45,483 トン/年であり、代表的な第二種特定化学物質であることから、今回の推計対象物質とした。

| | | トリクロロエチレン (※1) | | テトラクロロエチレン (※2) | |
|-------|----------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 物性 | 融点[°C] | -84.8 | | -22 | |
| | 蒸気圧[Pa] | 7800 | | 1900 | |
| | 水溶解度[mg/L] | 1195 | 20°Cに換算 | 192 | 20°Cに換算 |
| | logPow | 2.42 | | 3.4 | |
| | Koc[L/kg] | 68 | | 210 | |
| | He[Pa m ³ /mol] | 998 | ※25°C測定値 | 1790 | ※24°C測定値 |
| | 分子量 | 131.39 | | 165.83 | |
| | 生物濃縮係数 (BCF) | 39 | 最大値 | 77.1 | 最大値 |
| 分解半減期 | 水域[day] | 365 | | 365 | |
| | 底質[day] | 1460 | (水域半減期より推計) | 1460 | (水域半減期より推計) |
| 人 | D 値[mg/kg/day] | 0.00146 | ラット生殖発生 BMDL10 | 0.02 | マウス反復経口 NOAEL |
| | 水道水質基準[mg/L] | 0.01 | | | |
| 生態 | PNEC[mg/L] | 0.2 | 甲殻類慢性 | 0.008 | 甲殻類慢性 |

(※1) トリクロロエチレンの物性及び生態 (PNEC) については、初期リスク評価書より引用。人 (D 値) 及び水道水質基準について

は、平成 25 年開催の中央環境審議会水環境部会環境基準健康項目専門委員会（第 16 回）より引用。分解半減期については、HANDBOOK OF Environmental Degradation Rates: HOWARD より引用。

(※ 2) テトラクロロエチレンの物性（有機炭素補正土壌吸着係数（Koc）を除く）、人（D 値）、生態（PNEC）については、初期リスク評価書より引用。有機炭素補正土壌吸着係数（Koc）は既存化学物質安全性評価シートより引用。分解半減期については、HANDBOOK OF Environmental Degradation Rates: HOWARD より引用。

2. 暴露の考え方

全国総排出量 10 トンのうち、一定割合が特定の水域に放出されるシナリオを想定し、人健康においてはこれらの物質が蓄積された魚介類を摂取することによる暴露量、また生態影響については環境水域濃度を推計する。なお、ここでは以下の二つの海域を想定することとする。なお、人健康における飲料水経由の暴露については、水域が海域であるためシナリオ上、考慮しない。

(1) 想定した水域

滞留時間が長くかつ漁業が行われている広範囲の水域として、東京湾及び瀬戸内海を選択した。

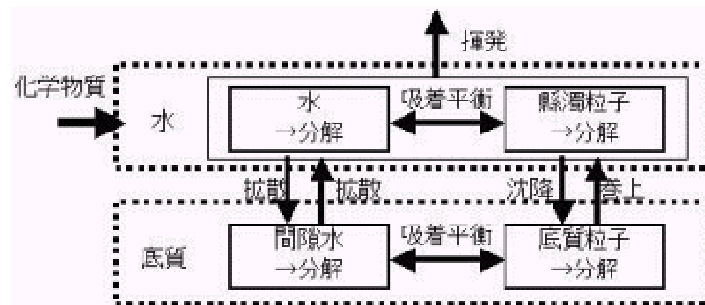
| 水域 | 面積 (km ²) | 水深 (m) | 滞留時間 (日) |
|------|-----------------------|--------|----------|
| 東京湾 | 1,380 | 45 | 45.6 |
| 瀬戸内海 | 21,827 | 37 | 547.5 |

※出典：国土技術政策総合研究所資料、(財)国際エメックスセンター資料等

これらの水域に対して、全国総排出量 10 トンのうち、流域毎に流域人口に比例した数量が放出されると想定して、東京湾に 2.8 トン、瀬戸内海に 1.5 トンの化学物質が放出されると仮定した。

(2) 予測に用いたモデル及び各種係数

水域における表層水と底質で構成される 2 コンパートメントモデル (SAFECAS) を用いて、以下の仮定に基づき水中溶存態濃度を計算し、これに生物濃縮倍率を乗じることにより、環境中濃度及び魚体中濃度を算出した。



図：検討に用いた 2 コンパートメントモデル

(計算の前提条件)

- ・ 分解速度：水域及び底質の分解速度を水域半減期及び底質半減期より推算した。
- ・ 魚介類の摂取量：高暴露集団の魚介類多食者を想定し 268g/day を使用。
(厚生省の国民栄養調査 (1995 年) での平均値と標準偏差から算出される 95 パーセンタイル値)
- ・ ヒトの体重：50kg
- ・ その他の環境パラメータはモデルのデフォルト値である以下の値を使用。

| | | |
|-----|----------------|--------------------|
| | 温度 (°C) | 15 |
| 水相 | 懸濁粒子濃度 (mg/L) | 10 |
| | 有機炭素含有率 | 0.05 |
| | 粒子沈降速度 (m/day) | 0.5 |
| 底質相 | 厚さ (m) | 0.05 |
| | 間隙率 | 0.5 |
| | 粒子密度 (kg/L) | 2 |
| | 有機炭素含有率 | 0.05 |
| | 容積重 (kg/L) | 1.5 |
| | 粒子巻上速度 (m/day) | 5×10^{-5} |

3. 予測結果

対象水域へそれぞれ、2.8 トン/年 (東京湾)、1.5 トン/年 (瀬戸内海) の割合で流入したと仮定した場合に予測される各環境媒体中濃度及び摂取量は以下のとおり。

(1) トリクロロエチレン

| | 東京湾 | 瀬戸内海 |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 水中濃度 (mg/L) | 2.07×10^{-6} | 9.27×10^{-8} |
| 底質中濃度 (mg/kg) | 7.96×10^{-6} | 3.56×10^{-7} |
| 魚体中濃度 (mg/kg) | 3.00×10^{-2} | 1.34×10^{-3} |
| 摂取量 (mg/kg/day) | 1.61×10^{-4} | 7.21×10^{-6} |

それぞれの水域における摂取量を A D I 値 (0.00146 mg/kg/day) と比較すると、摂取量 / A D I の値は、東京湾では 0.11、瀬戸内海では 0.005 となった。

また、それぞれの水域における水中濃度 (P E C) を生態の P N E C (0.2 mg/L) と比較すると、P E C / P N E C の値は、東京湾では 0.00001、瀬戸内海では 0.0000005 となった。

(2) テトラクロロエチレン

| | 東京湾 | 瀬戸内海 |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| 水中濃度 (mg/L) | 2.19×10^{-6} | 1.00×10^{-7} |
| 底質中濃度 (mg/kg) | 6.33×10^{-5} | 2.89×10^{-6} |
| 魚体中濃度 (mg/kg) | 3.18×10^{-2} | 1.45×10^{-3} |
| 摂取量 (mg/kg/day) | 1.70×10^{-4} | 7.77×10^{-6} |

それぞれの水域における摂取量をA D I 値 (0.02 mg/kg/day) と比較すると、摂取量/A D I の値は、東京湾では0.0088、瀬戸内海では0.0004 となった。

また、それぞれの水域における水中濃度(P E C)を生態のP N E C (0.008 mg/L) と比較すると、P E C/P N E Cの値は、東京湾では0.0003、瀬戸内海では0.00001 となった。

以上