

トリクロロエチレンの水質基準改正について

1. 経 緯

トリクロロエチレンについては、平成 20 年 11 月に内閣府食品安全委員会より厚生労働大臣宛て食品健康影響評価結果が通知され、トリクロロエチレンの非発がん毒性を指標とした場合の耐容一日摂取量 (TDI) が $1.46 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日、発がん性を指標とした場合の発がんユニットリスクを $8.3 \times 10^{-3}/(\text{mg}/\text{kg}$ 体重/日)とされた。

これを受け、平成 22 年 2 月の厚生科学審議会生活環境水道部会においてトリクロロエチレンの水質基準に関して審議がなされ、今後は、水質基準値を $0.03 \text{ mg}/\text{L}$ から $0.01 \text{ mg}/\text{L}$ に強化する方向で、薬品からの混入、資機材からの溶出等についてデータ収集・解析を進めるとともに、食品安全基本法第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき食品安全委員会の意見を求めることとされたところ。平成 22 年 6 月 11 日に厚生労働大臣より食品安全委員長に食品健康影響評価について意見を求めており、平成 22 年 6 月 17 日に食品安全委員会において諮られた。今後、審議いただく予定。

2. トリクロロエチレンの水道水からの検出状況について

改定評価値に基づいたトリクロロエチレンの水道水からの検出状況を下表に示す。平成19年度水道統計水質編によれば、平成17年度から19年度までの間に $0.01 \text{ mg}/\text{L}$ の10%超過 ($0.001 \text{ mg}/\text{L}$) は毎年約70~100件、50%超過 ($0.001 \text{ mg}/\text{L}$) は約10件、また改定評価値 ($0.01 \text{ mg}/\text{L}$) 超過は約3件あった。

表1. トリクロロエチレンの改定評価値に基づく過去3年間の検出状況
(検出地点数/測定地点数)

| | H17 | H18 | H19 |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| 0.01 mg/L 超過 | 2/5,207 | 3/5,436 | 2/5,600 |
| 0.005 mg/L 超~0.01 mg/L 以下 | 9/5,207 | 9/5,436 | 9/5,600 |
| 0.001 mg/L超~0.005 mg/L以下 | 74/5,207 | 82/5,436 | 61/5,600 |

※平成19年度水道統計水質編より集計

※検出数は浄水（給水栓水等）中のトリクロロエチレンの最高値の個数

3. 給水装置等における使用等について

社団法人日本水道協会の協力を得て、水道用薬品、水道用資機材等の既往製品について、浸出性に係る調査結果をとりまとめた（別紙1）。工業会への聞き取り調査を行った結果、トリクロロエチレンは水道用薬品、水道用塗料及び水道用資機材・給水装置等の製造に使用されていないということであった。また、水道用薬品、水道用塗料及び水道用資機材について、評価試験または浸出試験データを調査した結果、トリクロロエチレンは検出されていないということであった。

4. 水道事業体の対応について

平成 15 年度から 19 年度の間に原水から現行評価値の 10% 値 (0.003 mg/L) 以上が検出された水道事業体 (大臣認可上水道事業、知事認可上水道事業、用水供給事業及び簡易水道事業) を対象に、浄水におけるトリクロロエチレンの検出状況、基準値が強化された場合の対応等について対応策等についてアンケート調査を行い、63 の上水道事業体、9 の簡易水道事業体より回答があった。

これらの水道事業体に対して、基準の達成可能性について確認したところ、全ての水道事業体において、他水源からのバックアップやエアレーション設備の設置等により水質基準の遵守が可能であることが示された。

5. 今後の方針

トリクロロエチレンの水質基準値について、今後の食品安全委員会の審議において TDI を現行の 1.46 µg/kg 体重/日に維持することが決定される場合、従来の方針どおり水質基準値を 0.03 mg/L 以下から 0.01 mg/L 以下に強化することとしたい (表 2)。併せて、給水装置等におけるトリクロロエチレンの使用状況等を踏まえ、薬品基準、資機材材質基準及び給水装置浸出性基準について、来年度から表 2 のとおり基準値を強化することとしたい。

表2. トリクロロエチレンの水質基準等の改正案

| | | 基準値(mg/L) | |
|------------|----------------|-----------|-------|
| 水質基準 | 現行 | 0.03 | |
| | 改正案 | 0.01 | |
| 薬品基準 | 現行 | 0.003 | |
| | 改正案 | 0.001 | |
| 資機材の材質基準 | 現行 | 0.003 | |
| | 改正案 | 0.001 | |
| 給水装置の浸出性基準 | 水栓その他末端給水用具 | 現行 | 0.003 |
| | | 改正案 | 0.001 |
| | 末端以外の給水用具又は給水管 | 現行 | 0.03 |
| | | 改正案 | 0.01 |
| 施行時期 | 平成23年4月施行 | | |

基準19.トリクロロエチレン 評価値案 0.01mg/L

○データの出典:水道統計

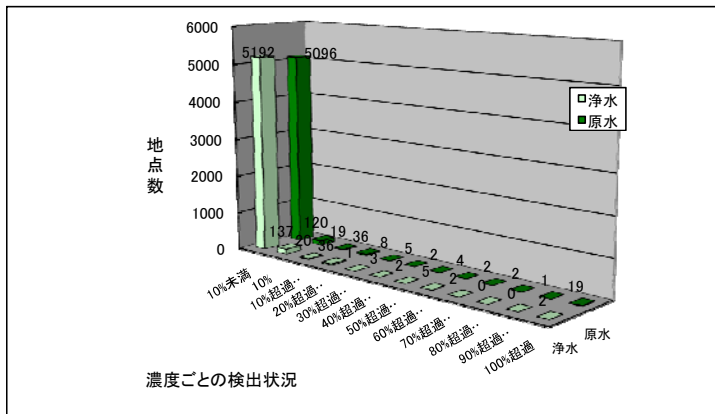
| 年度 | 浄水/原水の別 | 水源種別 | 測定地点数 | 0.01mg/Lに対する度数分布表(上段:% 下段:mg/L) | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|------|-------|---------------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| | | | | 10%未満 | 10% | 10%超過 20%以下 | 20%超過 30%以下 | 30%超過 40%以下 | 40%超過 50%以下 | 50%超過 60%以下 | 60%超過 70%以下 | 70%超過 80%以下 | 80%超過 90%以下 | 90%超過 100%以下 | 100%超過 |
| | | | | ~0.001 | 0.001 | ~0.002 | ~0.003 | ~0.004 | ~0.005 | ~0.006 | ~0.007 | ~0.008 | ~0.009 | ~0.01 | 0.01~ |
| H19 | 原水 | 全体 | 5314 | 5096 | 120 | 19 | 36 | 8 | 5 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 19 |
| | | 表流水 | 1026 | 998 | 22 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | ダム湖沼 | 304 | 297 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 地下水 | 3193 | 3033 | 85 | 13 | 27 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 17 |
| | | その他 | 791 | 768 | 8 | 3 | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 浄水 | 全体 | 5400 | 5192 | 137 | 20 | 36 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | 表流水 | 946 | 919 | 22 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | ダム湖沼 | 272 | 264 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 地下水 | 2995 | 2848 | 92 | 14 | 27 | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | | その他 | 1187 | 1161 | 19 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

(評価値の超過状況)

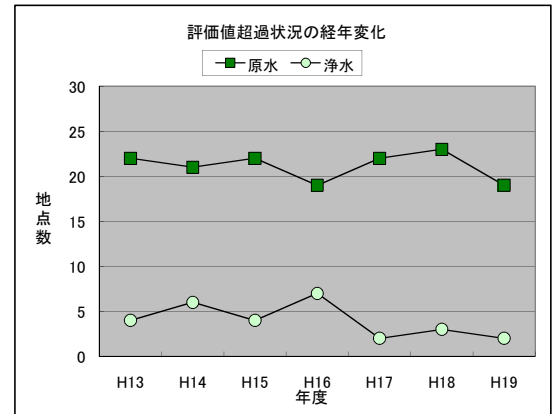
| | 合計 | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 |
|----|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 原水 | 129 / 36,625 | 22 / 5,176 | 21 / 5,151 | 22 / 5,254 | 19 / 5,223 | 22 / 5,239 | 23 / 5,268 | 19 / 5,314 |
| 浄水 | 26 / 37,775 | 4 / 5,648 | 6 / 5,621 | 4 / 5,740 | 7 / 5,169 | 2 / 4,968 | 3 / 5,229 | 2 / 5,400 |

注)合計の欄の測定地点数は7年間の延べ地点数である。

基準19.トリクロロエチレン (評価値案 0.01mg/L)



基準19.トリクロロエチレン (評価値案 0.01mg/L)



水道用薬品等におけるトリクロロエチレン等に関する調査結果

別紙1

<調査対象>

日本水道協会が規格を制定している水道用薬品、水道用塗料、水道用資機材及び給水装置

<調査内容>

(1) 日本水道協会規格を制定・改正する際に実施する衛生性の確認試験結果を集計

(2) 各工業会に対し、トリクロロエチレン等の使用状況をヒアリング調査

<調査結果>

1. 水道用薬品

(1) 衛生性の確認試験結果

| 水道用薬品名 | 評価試験データ(mg/L) | | 備考 |
|---------------------------|---------------|------------|-----------|
| | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | |
| 1 水酸化カルシウム(消石灰) | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K107 |
| 2 炭酸ナトリウム(ソーダ灰) | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K108 |
| 3 粉末活性炭 | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K113 |
| 4 次亜塩素酸ナトリウム | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K120 |
| 5 水酸化ナトリウム(液体かせいソーダ) | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K122 |
| 6 濃硫酸 | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K134 |
| 7 ポリ塩化アルミニウム(塩基性塩化アルミニウム) | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K154 |
| 8 硫酸アルミニウム(硫酸ぼんど) | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K155 |
| 9 ポリシリカ鉄 | 0.0001未満 | 0.0001未満 | JWWA K159 |

(2) 工業会へのヒアリング調査結果

| 水道用薬品名 | 原材料・製造工程での使用状況 | | 備考 | 調査依頼先 |
|---------------------------|----------------|------------|-----------|----------|
| | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | | |
| 1 水酸化カルシウム(消石灰) | 使用せず | 使用せず | JWWA K107 | 日本石灰協会 |
| 2 炭酸ナトリウム(ソーダ灰) | 使用せず | 使用せず | JWWA K108 | 日本ソーダ工業会 |
| 3 粉末活性炭 | 使用せず | 使用せず | JWWA K113 | 日本無機薬品協会 |
| 4 次亜塩素酸ナトリウム | 使用せず | 使用せず | JWWA K120 | 日本ソーダ工業会 |
| 5 水酸化ナトリウム(液体かせいソーダ) | 使用せず | 使用せず | JWWA K122 | 日本ソーダ工業会 |
| 6 濃硫酸 | 使用せず | 使用せず | JWWA K134 | 硫酸協会 |
| 7 ポリ塩化アルミニウム(塩基性塩化アルミニウム) | 使用せず | 使用せず | JWWA K154 | 日本無機薬品協会 |
| 8 硫酸アルミニウム(硫酸バンド) | 使用せず | 使用せず | JWWA K155 | 日本無機薬品協会 |
| 9 ポリシリカ鉄 | 使用せず | 使用せず | JWWA K159 | ポリシリカ鉄協会 |

2. 水道用塗料

(1) 衛生性の確認試験結果

| 水道用塗料名 | 浸出試験データ(mg/L) | | 備考 |
|-----------------------------|---------------|------------|-----------|
| | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | |
| 1 ダクタイル鑄鉄管モルタルライニング | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA A113 |
| 2 ダクタイル鑄鉄管内面エポキシ樹脂粉体塗装 | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA G112 |
| 3 液状エポキシ樹脂塗料塗装方法 | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K135 |
| 4 送・配水管更生用無溶剤型二液エポキシ樹脂塗料 | 0.0003未満 | 0.0003未満 | JWWA K138 |
| 5 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(一液性エポキシ樹脂) | 0.0003未満 | 0.0001未満 | JWWA K139 |
| 6 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(二液性エポキシ樹脂) | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K139 |
| 7 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(アクリル樹脂) | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K139 |
| 8 コンクリート水槽内面エポキシ樹脂塗料塗装方法 | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K143 |
| 9 無溶剤型エポキシ樹脂塗料塗装方法 | 0.001未満 | 0.001未満 | JWWA K157 |

(2) 工業会へのヒアリング調査結果

| 水道用塗料名 | 原材料・製造工程での使用状況 | | 備考 | 調査依頼先 |
|----------------------------|----------------|------------|-----------|---------------|
| | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | | |
| 1 ダクタイル鑄鉄管モルタルライニング | 使用せず | 使用せず | JWWA A113 | 日本ダクタイル鉄管協会 |
| 2 ダクタイル鑄鉄管内面エポキシ樹脂粉体塗装 | 使用せず | 使用せず | JWWA G112 | 日本ダクタイル鉄管協会 |
| 3 液状エポキシ樹脂塗料 | 使用せず | 使用せず | JWWA K135 | 日本水道鋼管協会 |
| 4 更生用無溶剤型二液エポキシ樹脂塗料 | 使用せず | 使用せず | JWWA K138 | 五水会 |
| 5 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(一液エポキシ樹脂) | 使用せず | 使用せず | JWWA K139 | 日本ダクタイル鉄管協会 |
| 6 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(二液エポキシ樹脂) | 使用せず | 使用せず | JWWA K139 | 日本ダクタイル鉄管協会 |
| 7 ダクタイル鑄鉄管合成樹脂塗料(アクリル樹脂) | 使用せず | 使用せず | JWWA K139 | 日本ダクタイル鉄管協会 |
| 8 コンクリート水槽内面エポキシ樹脂塗料 | 使用せず | 使用せず | JWWA K143 | 全国上下水エポキシ工業協会 |
| 9 無溶剤型エポキシ樹脂塗料 | 使用せず | 使用せず | JWWA K157 | 日本水道鋼管協会 |

3. 水道用資機材・給水装置

(1) 衛生性の確認試験結果

| | 水道用資機材名 | 浸出試験データ(mg/L) | | 備考 |
|---|--------------|---------------|------------|-----------|
| | | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | |
| 1 | 濾材(濾過砂) | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA A103 |
| 2 | 濾材(アンストラサイト) | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA A103 |
| 3 | 濾材(マンガン砂) | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA A103 |
| 4 | 濾材(濾過砂利) | 0.003未満 | 0.001未満 | JWWA A103 |
| 5 | 粒状活性炭 | 0.0003未満 | 0.0001未満 | JWWA A114 |
| 6 | 水道施設用ゴム材料 | 0.003以下 | 0.003以下 | JWWA K156 |
| 7 | 硬質塩化ビニル管の接着剤 | 0.0003未満 | 0.0002未満 | JWWA S101 |

(2) 工業会へのヒアリング結果

| | 水道用資機材名・給水装置名 | 原材料・製造工程での使用状況 | | 備考 | 調査依頼先 |
|----|---------------------|----------------|------------|---------------|--------------------|
| | | トリクロロエチレン | テトラクロロエチレン | | |
| 8 | 分水栓 | 使用せず | 使用せず | JWWA B107 | 日本バルブ工業会 |
| 9 | 止水栓 | | | JWWA B108 | |
| 10 | サドル付分水栓 等 | | | JWWA B117 | |
| 11 | ポリエチレン管金属継手 | 使用せず | 使用せず | JWWA B116 | 給水システム協会 |
| 12 | 逆流防止弁 | | | JWWA B129 | |
| 13 | 減圧式逆流防止器 | | | JWWA B134 | |
| 14 | ポリエチレン管サドル付分水栓 | | | JWWA B136 | |
| 15 | ステンレス製サドル付分水栓 | | | JWWA B139 | |
| 16 | ステンレス製ボール止水栓 等 | | | JWWA B140 | |
| 17 | ソフトシール仕切弁 | 使用せず | 使用せず | JWWA B120 | 水道バルブ工業会 |
| 18 | 大口徑バタフライ弁 | | | JWWA B121 | |
| 19 | ダクタイル鋳鉄管仕切弁 | | | JWWA B122 | |
| 20 | 補修弁 | | | JWWA B126 | |
| 21 | 歯車付仕切弁 | | | JWWA B131 | |
| 22 | 急速空気弁 | | | JWWA B137 | |
| 23 | バタフライ弁 | | | JWWA B137 | |
| 6 | 水道施設用ゴム材料 等 | | | JWWA K156 | |
| 24 | 合成樹脂製ソフトシール仕切弁 | | | 使用せず | |
| 25 | ゴム輪型硬質塩化ビニル管・継手 | JWWA K127・128 | | | |
| 26 | ゴム輪型耐衝撃性硬質塩化ビニル管・継手 | JWWA K129・130 | | | |
| 27 | 硬質塩化ビニル管のダクタイル鋳鉄異形管 | JWWA K156 | | | |
| 28 | 水道施設用ゴム材料 | JWWA K156 | | | |
| 7 | 硬質塩化ビニル管の接着剤 等 | JWWA S101 | | | |
| 29 | 水道配水管用ポリエチレン管・継手 等 | 使用せず | 使用せず | JWWA K144・145 | 配水管ポリエチレンパイプシステム協会 |
| 30 | 一般用ポリエチレン管 | 使用せず | 使用せず | — | 給水管ポリエチレンパイプ協会 |
| 31 | 水道用ポリエチレン二層管 | — | — | — | — |

トリクロロエチレンに係る水質基準等の見直しについて

1. トリクロロエチレンに係る水質基準等の見直し方針

第8回厚生科学審議会生活環境水道部会（平成22年2月2日）において、トリクロロエチレンに係る水質基準改正に関する対処方針（案）（以下の表を参照）について了承いただいた。

| 項目 | 物質名 | 現行基準(H15 答申) | 食安委の評価内容 | 対応方針(案) |
|--------|-----------|---|--|---|
| 水質基準項目 | トリクロロエチレン | <<発がん性>> マウスの肝発がん性(NCI, 1977)に基づいて、マルチステージモデルを用いた発がんリスクから評価。 評価値: <u>0.03 mg/L</u> (10^{-5} 過剰発がんリスク摂取量: 1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日) | <<非発がん性>> 交配前から妊娠期間のラットの飲水投与試験における胎児の心臓奇形リスク(10%)に相当するベンチマークドーズの値(WHO ガイドライン第3版第1次追補(Dawson ら, 1993))から評価。 TDI : 1.46 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$ (UF : 100) 評価値: <u>0.0183 mg/L</u> (WHO ガイドラインと同様に寄与率は、50%とした場合) <<発がん性>> H15 答申と同じ。 | 食品安全委員会のTDIを採用しつつ、水道水の寄与率を70%とし、評価値を0.01 mg/Lに強化。 |

※現行基準：平成15年4月の厚生科学審議会答申（水質基準の見直し等について）に基づく評価値及びその評価内容を示したものの。

食安委の評価内容：食品安全委員会の評価結果（平成20年11月6日）を示したものの。

2. トリクロロエチレンの水質基準の考え方

- ・ 食品安全委員会の食品健康影響評価結果（平成20年11月6日）において示す非発がん毒性を指標としたTDIを踏まえ、飲料水寄与率も考慮して水質基準の検討を行った。
- ・ 従前の水質基準の検討において、化学物質の摂取量における飲料水の寄与率を10%と見積もってきたが、トリクロロエチレンは代表的な地下水汚染物質であり、汚染地下水を原水としている地域等において、特異的に高濃度で水道水中に含まれる場合があり、高濃度で水道水から摂取する集団があると考えられる。

- また、従来からの寄与率の設定から算定される評価値を満足するために重大な設備投資等を伴う対策を要することから、当該高曝露集団を想定した健康リスク評価及び曝露割合の見積もりを行って評価値を設定することが適当であると考えられる。
- 食品安全委員会の報告において、WHO ガイドライン第3版第1次追補と同様に寄与率50%とし、評価値 18.3 µg/L を参考値として示している。(厚生科学審議会答申(平成15年4月)の評価値は 0.03 mg/L(30 µg/L))。
- トリクロロエチレンの曝露状況を考慮して寄与率を再検討した結果、水道水寄与率(入浴時の吸入・経皮曝露分を含む。)を70%とし、評価値を 0.01 mg/L に強化することが適当(別紙)。

トリクロロエチレンの評価値について

トリクロロエチレンについては、一般に水道水中の濃度は低いが、汚染された地下水を水源としている場合等、特異的に高濃度に存在する場合があるため、そのような場合を想定したリスク評価を行う必要がある。また、我が国のライフスタイルとして、入浴の頻度がきわめて高いことから、水道水からの蒸発に関して追加曝露を考慮すべきとした WHO の指摘を踏まえ、入浴時における吸入及び経皮曝露を考慮すべきと考えられる。

多媒体・多経路からの曝露量の合算方法については、飲料水の評価値が過小に算定されるよう単純合計によるものとする。また、入浴時における吸入及び経皮曝露量については、WHO の指摘を踏まえて1日当たり水3L相当分と見積もることとした。

曝露評価に当たっては、我が国における各媒体濃度データを活用すべきであるため、産総研化学物質リスク管理研究センター詳細リスク評価書に示された各数値を用いることを基本とした。ただし、原水汚染がある場合の飲料水濃度については、全国の浄水濃度の最高値に近い10 µg/Lと仮定した。

以上を踏まえて曝露評価を行った結果は、下表のとおり総曝露量は71.2 µg/ヒト/日となり、水由来の寄与分は、経口飲用分と入浴時の吸入・経皮曝露分合計で70%と算定される。食品安全委員会のTDI：1.46 µg/kg/日（73 µg/ヒト/日）より、体重50 kg、水由来曝露5 L相当分/日と仮定して評価値：10 µg/Lと算定される。なお、このとき、総曝露量はTDIの97.5% (=71.2 / 73) に達する。

表 トリクロロエチレンに係る曝露評価

| 媒体 | 濃度 | 媒体摂取量 | TCE 曝露量 |
|----------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 室内空気（平均） | 1.0 µg/m ³ | } 20 m ³ | } 計 20 µg |
| 室外空気（平均） | 1.0 µg/m ³ | | |
| 水道水（最大） | 10 µg/L | 2 L(飲用) | } 計 50 µg |
| | | 3 L相当分(入浴時) | |
| 食品（最大） | 0.8 µg/kg-wet 食品 | 1.45 kg | 1.2 µg |
| 合計 | — | — | 71.2 µg |

(参考) WHO 飲料水水質ガイドライン (第3版第1次追補)

WHO 飲料水水質ガイドライン (第3版第1次追補) においては、各媒体から曝露について、以下のように見積もっている。

室内空気 (平均) 1.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

室外空気 (平均) 0.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

飲料水 1 $\mu\text{g}/\text{L}$ (汚染なし) 又は 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ (汚染あり)

食品 (最大) 0.01 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/day (子供)、0.04 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/day (成人)

これらを踏まえ、飲料水寄与率を汚染なしの場合は<15%、汚染ありの場合は”up to 65%”と見積もっており、ガイドライン値の算出に当たっては、医薬品や末端商品中のトリクロロエチレンの使用が中止され、それらによる曝露が減少したため、飲料水の寄与率を 50%としている。