

水質基準の見直し等について (案)

1. 趣旨

水質基準については、平成 15 年の厚生科学審議会答申において、最新の科学的知見に従い、逐次改正方式により見直しを行うこととされ、厚生労働省では水道水質基準逐次改正検討会を設置し所要の検討を進めているところ。

同検討会において、平成 18 年 8 月 4 日厚生科学審議会生活環境水道部会以降、厚生労働科学研究による研究成果や食品安全委員会の健康影響評価等の知見等に基づき、検討が進められ、新たな見直しの方向性が整理された。

平成 15 年 4 月 28 日 厚生科学審議会答申(厚科審第 5 号)

I. 基本的考え方-3.逐次改正方式 より

水質基準については、最新の科学的知見に従い常に見直しが行われるべきであり、世界保健機関(WHO)においても、飲料水水質ガイドラインの 3 訂版では、今後は"Rolling Revision"(逐次改正方式)によることとし、従来のような一定期間を経た上で改正作業に着手するという方式を改めるとしている。

我が国の水質基準においても、理念上は逐次改正方式によることとされているが、これを実効あらしめるためには、例えば、関連分野の専門家からなる水質基準の見直しのための常設の専門家会議を設置することが有益である。

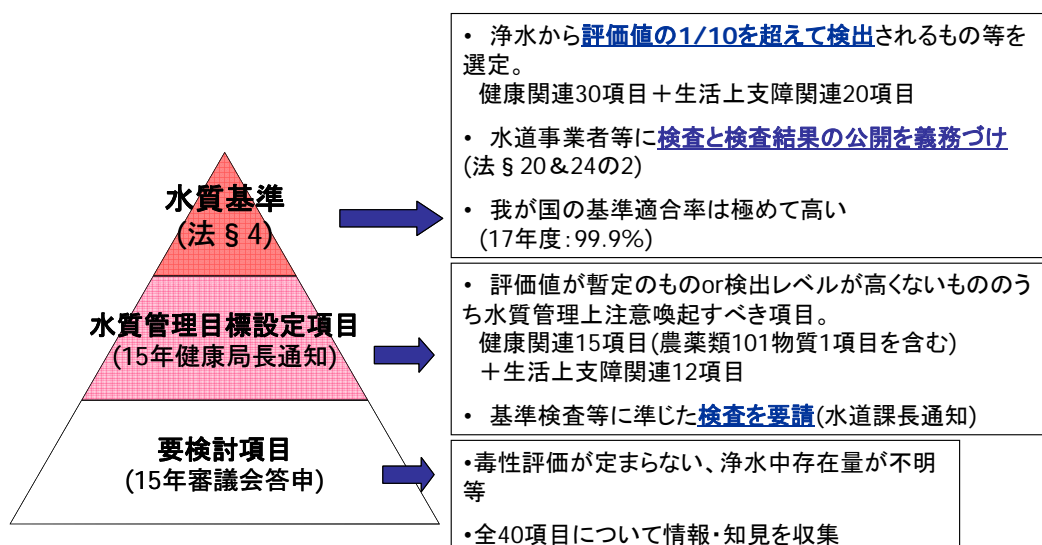


図 水質基準等の体系図

2. 水質基準の見直し

(1)全有機炭素(TOC)

全有機炭素の水質基準に係る平成 15 年当時の考え方は以下の通りである。

平成 15 年 4 月 28 日 厚生科学審議会答申(厚科審第 5 号)

Ⅲ. 化学物質に係る水質基準－2.評価値の算出方法－(3)有機物指標に係る項目 より

オ. 全有機炭素の評価値の算出

全有機炭素の評価値については、過マンガン酸カリウム消費量 10mg/l に相当する値をもって評価値とすることとし、以下のとおり種々の試算を行った。

- ① 自然水域における関連性からの試算 (略)
- ② 水道水源及び環境水における関連性からの試算 (略)
- ③ 日本薬局方による試算 (略)
- ④ 理論計算による試算 (略)

以上①～④の試算から、全有機炭素の評価値は 1～4mg/l と計算される。しかしながら、全有機炭素に関するデータの集積状況を考慮すれば、危険率を見込んでおく必要がある。このため、上限値である 4mg/l に危険率 25%見込み、当面の評価値を 5mg/l とすることが適当であると考えられる。また、現行快適水質項目としての過マンガン酸カリウム消費量 3mg/l は全有機炭素 2mg/l に相当すると考えられる。

なお、これらの値については、あくまで当面の間のものであり、データの集積状況に応じ、適宜に改訂されるべきものである。

平成 16～18 年度に実施された厚生労働科学研究「最新の科学的知見に基づく水質基準の見直し等に関する研究」(主任研究者 眞柄泰基北海道大学大学院教授)の結果、以下の事項等が明らかとなった。

- ・ TOC に係る定量下限を検討した結果、0.05mg/l 前後となっていた。また、ブランク水については、超純水製造装置の保守管理状態、容器の汚染等の影響が大きい点に注意を要する。
- ・ 主要水道事業者における浄水の TOC 濃度の中央値は 0.5～0.6mg/l。
- ・ TOC 濃度と過マンガン酸カリウム消費量の相関については、浄水のみでは、TOC 濃度が低いこともあり、相関性が低い結果であったが、原水と浄水を含めた場合は、高い相関性が認められ、過マンガン酸カリウム消費量 10mg/l に対応する TOC は 3～4mg/l。
- ・ 原水の TOC 濃度と総トリハロメタン生成能の相関については、高い相関性が認められた。また、TOC 濃度とハロ酢酸濃度の間でも相関性が示され、TOC 濃度が消毒副生成物の生成濃度を予測できることを示唆。
- ・ TOC 濃度と総トリハロメタン濃度の関係式から、総トリハロメタンの基準値 0.1mg/l に相当する TOC 濃度は、1.5～2.72mg/l。

過マンガン酸カリウム消費量の相関から過マンガン酸カリウム消費量 10mg/l に対応する TOC は、3～4mg/l 程度、また、トリハロメタン対策の観点から、少なくとも 3mg/l 程度以下にすることが必要なことから、TOC については現行基準を強化し、「3mg/l 以下」にすることが適切と考えられるので、食品安全基本法(平成 15 年法律第 48 号)第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、

「全有機炭素」に係る水道法第4条第2項の規定に基づく水質基準を改定することについて、食品安全委員会の意見を求める。また、省令を改正するまでの間、「3mg/l以下」を暫定的に水質管理目標値とする。

なお、3mg/lという値を超過している事案は、17年度水道統計で5,809地点中20地点存在する。

食品安全基本法(平成15年法律第48号)

(委員会の意見の聴取)

第二十四条 関係各大臣は、次に掲げる場合には、委員会の意見を聴かなければならない。ただし、委員会が第十一条第一項第一号*に該当すると認める場合又は関係各大臣が同項第三号*2に該当すると認める場合は、この限りでない。

七 水道法(昭和三十二年法律第百七十七号)第四条第二項(同条第一項第一号から第三号までの規定に係る部分に限る。)の厚生労働省令を制定し、又は改廃しようとするとき。

* 当該施策の内容からみて食品健康影響評価を行うことが明らかに必要でないとき。

*2 人の健康に悪影響が及ぶことを防止し、又は抑制するため緊急を要する場合で、あらかじめ食品健康影響評価を行ういとまがないとき。

(2)内閣府食品安全委員会による食品健康影響評価

内閣府食品安全委員会から、水質基準項目については、以下の物質の食品健康影響評価(清涼飲料水中の化学物質)が昨年 12 月以降示された。

物質名	食品健康影響評価概要 (平成 18～19 年)	水道水質基準の設定根拠 (平成 15 年)
四塩化炭素	毒性評価 NOAEL (最大無毒性量) 0.71mg/kg/日 (1986 年 Bruckner らによる雄ラット 12 週間経口試験における肝毒性) 不確実係数 1,000(短期試験) TDI (耐容 1 日摂取量) 0.71 μ g/kg/日	毒性評価 同左
	(寄与率 10%とすると 0.002mg/l 相当)	寄与率 10% 水質基準 0.002mg/l
1,4-ジオキサン	毒性評価 NOAEL 16mg/kg/日 (1994 年 Yamazaki らによるラット 2 年間飲水試験における肝過形成・肝腫瘍) 不確実係数 1,000(毒性の重篤性) TDI 16 μ g/kg/日	毒性評価 根拠論文は左記と同一、肝細胞腫瘍の増加。閾値なしのアプローチにより評価値を算定。線形マルチステージモデルによる 10^{-5} 発がんリスクに相当する飲料水濃度から評価値を算定。
	(寄与率 10%とすると 0.04mg/l 相当)	水質基準 0.05mg/l

物質名	食品健康影響評価概要 (平成 18～19 年)	水道水質基準の設定根拠 (平成 15 年)
1,1-ジクロロエチレン	毒性評価 BMDL₁₀ (10%の影響に対するベンチマーク用量の 95%信頼下限値) 4.6mg/kg/日 (1983 年 Quast らによるラット 2 年間飲水試験における肝小葉中心性の脂肪変成) 不確実係数 100 TDI 46 μg/kg/日	毒性評価 LOAEL(最小毒性量) 9mg/kg/日 (根拠論文は左記と同一、肝臓の組織変化) 不確実係数 1,000 (NOAEL に近い LOAEL、吸入暴露で発がん、変異原性) TDI 9 μg/kg/日
	(寄与率 10%とすると 0.1mg/l 相当)	寄与率 10% 水質基準 0.02mg/l
1,2-ジクロロエチレン (cis 体及び trans 体)	毒性評価 cis 体と trans 体の和で設定 NOAEL 17mg/kg/日 (1985 年 Barnes らによる trans 体に係るマウス 90 日間 飲水試験における血清 ALP 上昇) 不確実係数 1,000(短期試験) TDI 17 μg/kg/日	毒性評価 cis 体、trans 体の各々で左記の評価 (根拠論文は左記と同一、血清 ALP 上昇+胸腺重量低下)
	(寄与率 10%とすると 0.04mg/l 相当)	寄与率 10% 水質基準 0.04mg/l

これらの物質についての考えは、以下の通りである。

- ① 四塩化炭素…健康影響評価の結果は一致しており、水質基準を変更する必要はない。
- ② 1,4-ジオキサン…健康影響評価の結果に若干の違いがあるが、同一試験に係る評価方法の違いに起因しており、また、WHO ガイドライン(第 3 版/第 1 次追補版、2005 年)においても、現行の水道水質基準の設定根拠と同一の健康影響評価に基づきガイドライン値が設定されていることから、水質基準を変更する必要はないと考えており、食品安全委員会と調整を図っていくこととしたい。
- ③ 1,1-ジクロロエチレン…健康影響評価の結果を踏まえ、評価値を 0.1mg/l とすることが適切と考えられるが、この場合、10%値である 0.01mg/l(現

行基準値の 50%値)を超過する事案が近年報告されていないことから、水質管理目標設定項目に変更することが適切である。このため、食品安全基本法(平成 15 年法律第 48 号)第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、「1,1-ジクロロエチレン」に係る水道法第 4 条第 2 項の規定に基づく水質基準を廃止することについて、食品安全委員会の意見を求める。

なお、WHO ガイドライン(第 3 版/第 1 次追補版、2005 年)においても、TDI が $46 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{日}$ と設定され、評価値($140 \mu\text{g}/\text{l}$)は飲料水での検出レベルより著しく大きいため、ガイドライン値を設定する必要はない、とされている。

- ④ 1,2-ジクロロエチレン…水道原水及び浄水から 10%値を超える検出事例(いずれも低濃度)があるのは cis 体に限定されているが、食品安全委員会における健康影響評価を踏まえ、cis 体と trans 体を合算して評価することが適切である。

このため、食品安全基本法(平成 15 年法律第 48 号)第 24 条第 1 項第 7 号の規定に基づき、「シス-1,2-ジクロロエチレン」に係る水道法第 4 条第 2 項の規定に基づく水質基準を廃止し、「シス及びトランス-1,2-ジクロロエチレン」に係る水質基準を設定することについて、食品安全委員会の意見を求める。

また、このことに伴い、水質管理目標設定項目からトランス-1,2-ジクロロエチレンは削除することとなる。

なお、WHO ガイドライン(第 3 版、2004 年)においても、食品安全委員会と同様の設定根拠に基づき、cis 体と trans 体を合わせたガイドライン値として $0.05\text{mg}/\text{l}$ が示されている。

3. 水質管理目標設定項目の見直し

(1)アルミニウム

アルミニウムの水質基準に係る平成15年当時の考え方は以下の通りである。

平成15年4月28日 厚生科学審議会答申(厚科審第5号)
検討概要—基32アルミニウム より

評価値に関しては、色の観点から0.1~0.2mg/lの範囲以下が適当と考えられ、0.1mg/lは適切な管理下で達成可能とされていることから(WHO1998)、着色の観点から0.1mg/lとすることを検討したが、クリプトスポリジウム等耐塩素性病原微生物対策としての低濁度管理、藻類の繁殖時期や低水温期等への対応のため場合によっては多量の凝集剤を投入せざるを得ない場合があり、このような場合にも技術的に0.1mg/lを達成可能であるかについてはなお疑問の余地がある。このため、評価値としては0.2mg/l以下とすることが妥当である。ただし、今後、代替凝集剤への転換の可能性を含め0.1mg/lの達成可能性について改めて検討を行うことが必要である。

平成16~18年度に実施された厚生労働科学研究「最新の科学的知見に基づく水質基準の見直し等に関する研究」(主任研究者 眞柄泰基北海道大学大学院教授)の結果、硫酸添加により低pH側へ制御することで、アルミニウム濃度を0.1mg/l以下とすることが可能であることがいくつかの浄水場で実証された。

しかし、同研究において、アンケートによる実態調査を行った結果、浄水中のアルミニウム濃度が0.1mg/lを超過もしくは超過のおそれがある浄水場では、基準値が0.1mg/lへ引き下げられた場合、低水温、低濁度、高濁度、藻類、高pH等に起因し、対応が困難あるいは難しいとした事業者が80%以上となった。

一方、アルミニウムについては、浄水での基準超過が比較的多く(17年水道統計で5,695地点中11地点)、0.1mg/l以上の検出事案はかなり多い(17年水道統計で5,695地点中255地点)状況にある。

以上の状況に鑑みると、アルミニウムについては、「0.1mg/l以下」を水質管理目標値とし、他の項目、例えば腐食性の指標であるランゲリア指数に留意しつつ、水道事業者においてこの目標値を超過しないよう浄水処理の工程管理に努めることが適切と考えられる。また、アルミニウム低減策についての技術的な検討や、水道システム全体としての効果とコスト等について、さらに知見の収集を図ることが望まれる。

[補足] アルミニウムに係る健康影響関連情報について

- ・ 飲料水中のアルミニウムに関するWHOの議論は、直近では、2003年にタスクフォースミーティングが行われており第3版に反映されているが、いわゆるアルツハイマー病との関係も含め、バックグラウンドドキュメントにおいて「ヒトに係るデータの不確実さとヒトに外挿できる動物実験デー

タの不足から、健康面からのガイドライン値をアルミニウムについて設定することはできない。」とされており、アルツハイマー病に係るアルミニウム原因説を補強する研究成果はほとんど出てきていない状況にある。

- アルミニウムは食品等に含有されているほか、医薬品や食品添加物にも使用されているため、摂取量に係る個人差が大きいが、前記バックグラウンドキュメントでは、飲料水の寄与率は平均的には 4%程度であるとしており、飲料水中のアルミニウム濃度は、アルミニウムに係る摂取量をあまり左右しない状況にある。

(2)内閣府食品安全委員会による食品健康影響評価（農薬類を除く）

内閣府食品安全委員会から、水質管理目標設定項目(塩素酸及び農薬類を除く)については、以下の物質の食品健康影響評価(清涼飲料水中の化学物質)が昨年 12 月以降示された。

物質名	食品健康影響評価概要 (平成 18～19 年)	管理目標値の設定根拠 (平成 15 年)
ジクロロアセ トニトリル	毒性評価 NOAEL 8mg/kg/日 (1986 年 Hayes らによるラット 90 日間経口試験における 相対肝重量の増加) 不確実係数 3,000 (短期試験 NOAEL に近い LOAEL) TDI 2.7 μg/kg/日	毒性評価 NOAEL 同左 不確実係数 1,000(短期試験) TDI 8 μg/kg/日
	(寄与率 20%とすると 0.01mg/l 相当)	寄与率 20% 管理目標値 0.04mg/l(暫定値)
抱水クロラー ル	毒性評価 LOAEL 13.5mg/kg/日 (2000 年 George らによる雄 マウス 2 年間飲水試験にお ける肝腺腫発生頻度) 不確実係数 3,000 (LOAEL の使用、毒性の 重篤性) TDI 4.5 μg/kg/日	毒性評価 LOAEL 16mg/kg/日 (1982 年 Sanders らによるマウス 90 日間飲水試験における肝 臓影響) 不確実係数 3,000 (短期試験、LOAEL) TDI 5.3 μg/kg/日
	(寄与率 20%とすると 0.02mg/l 相当)	寄与率 20% 管理目標値 0.03mg/l(暫定値)
塩素	毒性評価 NOAEL 13.6mg/kg/日 (1992 年 NTP によるラット 2 年間飲水試験において有 害影響認められず) 不確実係数 100 TDI 136 μg/kg/日	毒性評価 NOAEL 15mg/kg/日 (根拠論文は左記と同一) 不確実係数 100 TDI 150 μg/kg/日
	(寄与率 100%とすると 3mg/l 相当)	(寄与率 100%とすると 4mg/l 相当) 管理目標値 1mg/l (おいしい水の観点から設定)

これらの物質についての考えは、以下の通りである。なお、以下の①、②に関連して、WHO ガイドライン(第3版、2004年)において、不確実係数が1,000を超える場合には、暫定値として扱うこととされている。

- ① ジクロロアセトニトリル…食品安全委員会における健康影響評価では、不確実係数が3,000であることを踏まえ、評価値を0.01mg/l(暫定値)とすることが適切であると考えており、食品安全委員会と調整を図っていくこととしたい。

また、0.01mg/l という値を超過する地点が17年度水道統計で2,016地点中12地点以上存在するため、浄水等からの検出状況、生成抑制方法等について、より詳細に検討することが必要である。

- ② 抱水クロラール…食品安全委員会における健康影響評価では、不確実係数が3,000であることを踏まえ、評価値を0.02mg/l(暫定値)とすることが適切であると考えており、食品安全委員会と調整を図っていくこととしたい。この値は、飲料水寄与率を20%と維持した場合のものであり、以下の事項について知見を収集することが必要である。

- 飲料水寄与率について、WHO ガイドライン(第3版/第1次追補版、2005年)では下記の通り80%としており、本物質に係る暴露量調査を実施する必要がある。
- 厚生労働省による17年度調査の結果、トリハロメタン類の制御を適切に行えば、浄水中の抱水クロラールを制御できる可能性が示唆されており、水質基準に位置づけを変更しなくとも、抱水クロラールの濃度を低いレベルに制御できると期待されること。

なお、0.02mg/l という値を超過する地点は17年度水道統計で2,016地点中1地点である。また、WHO ガイドライン(第3版/第1次追補版、2005年)においては、飲料水での検出レベルは評価値(100 μ g/l)より非常に小さいため、ガイドライン値を設定する必要はない、とされている。

- ③ 塩素…健康影響評価の観点からは、現行の水質管理目標値を変更する必要はない。

(3)内閣府食品安全委員会による食品健康影響評価（農薬類）

- 内閣府食品安全委員会から、以下の物質の食品健康影響評価(清涼飲料水中の化学物質、又は農薬)が示されている。

物質名	食品健康影響評価概要	農薬類設定値(平成 15 年)
アゾキシストロビン(殺菌剤)	毒性評価(平成 18 年) NOAEL 18.2mg/kg/日 (ラット 2 年間混餌試験における体重増加抑制) 安全係数 100 ADI 180 μg/kg/日	毒性評価 同左
	(寄与率 10%とすると 0.5mg/l 相当)	寄与率 10% 農薬類設定値 0.5mg/l
クロルピリホス(殺虫剤)	毒性評価(平成 19 年) NOAEL0.1 mg/kg/日 (ラット、マウス及びイヌの各種試験における赤血球 ChE 活性低下) 安全係数 100 (脳中 ChE 活性を測定できない等によりヒト志願者試験を採用しない) ADI 1 μg/kg/日	毒性評価 ADI 10 μg/kg/日 (JMPR、ヒト試験成績を優先)
	(寄与率 10%とすると 0.003mg/l 相当)	寄与率 10% 農薬類設定値 0.03mg/l
EPN(殺虫剤)	毒性評価(平成 15 年) ADI 1.4 μg/kg/日	毒性評価 ADI 2.3 μg/kg/日
	(寄与率 10%とすると 0.004mg/l 相当)	寄与率 10% 農薬類設定値 0.006mg/l
フルアジナム (第 2 群、殺菌剤)	毒性評価(平成 15 年) ADI 10 μg/kg/日 (寄与率 10%とすると 0.03mg/l 相当)	農薬類設定値 0.01mg/l
トリネキサパ ックエチル (第 3 群、植物 成長調整剤)	毒性評価(平成 15 年) ADI 5.9 μg/kg/日 (寄与率 10%とすると 0.01mg/l 相当)	農薬類設定値 0.01mg/l

これらの物質についての考えは、以下の通りである。

- ① アゾキシストロビン(殺菌剤) …健康影響評価の結果は一致しており、農薬類設定値を変更する必要はない。
 - ② クロルピリホス(殺虫剤)…WHO ガイドライン(第3版、2004年)では、現行設定値の根拠と同一の健康影響評価に基づきガイドライン値が0.03mg/l に設定されているが、食品安全委員会における健康影響評価を踏まえ、設定値を0.003mg/l とすることが適切である。なお、設定値の10%に相当する0.0003mg/l を超過する地点は17年度水道統計で見いだされていない。また、食品安全委員会農薬専門調査会は、国内で栽培された農作物からのクロルピリホスの推定摂取量*を9.8 μg/人/日と推定している(2006年11月)。
* 申請されている使用時期等による各試験区の平均残留値のうち最大のものをを用いて、また、食品摂取量は国民栄養調査に基づく平均的値を用いて算出したもの。前記摂取量はADIの約20%にあたる。
 - ③ EPN(殺虫剤) …食品安全委員会における健康影響評価を踏まえ、設定値を0.004mg/l とすることが適切である。なお、0.004mg/l という値を超過する地点は17年度水道統計で見いだされていないが、810地点中2地点で0.0004mg/l 以上の検出値が得られている。また、厚生労働省は、食品からの EPN の推定摂取量を1.26 μg/人/日と推定している(2002年度調査。この摂取量はADIの約20%にあたる。)
 - ④ フルアジナム(第2群、殺菌剤) …食品安全委員会における健康影響評価を踏まえ、設定値を0.03mg/l とすることが適切である。
 - ⑤ トリネキサパックエチル(第3群、植物成長調整剤)…設定値を変更する必要はない。
- その他、農薬類の検査データの増加等を背景に、検出事例が増えているので、その取り扱いを検討する必要があり、最近の検出状況、出荷量等を踏まえ、農薬類に係るリストについて、必要な見直し作業を進めることとしたい。

平成15年4月28日 厚生科学審議会答申(厚科審第5号)

Ⅲ. 化学物質に係る水質基準-1.水質基準等の考え方と分類方法-(3)農薬の取扱い より

- ① 水質基準への分類要件に適合する農薬については、個別に水質基準を設定する。
- ② 上記①に該当しない農薬については、下記の式で与えられる検出指標値が1を超えないこととする総農薬方式により、水質管理目標設定項目に位置付ける。

$$DI = \sum_i \frac{DV_i}{GV_i}$$

ここに、DIは検出指標値、DV_iは農薬_iの検出値、GV_iは農薬_iの目標値である。

同-3.検討対象化学物質の抽出方法-(3)農薬
(第1候補群)

測定方法があり、かつ、国内推定出荷量が 50 t 以上あることから、水道原水で検出されるおそれがあるもの。ただし、50 t 未満の農薬であっても現に検出されていれば第 1 候補群に含める。

(第 2 候補群)

現在のところ水道水に適した測定方法がないが、国内推定出荷量が 50 t 以上あることから、測定すれば検出されるおそれがあるもの

(第 3 候補群)

国内推定出荷量が 50 t 未満であり、測定しても検出されるおそれがないもの

- 検討対象農薬としては、上記のうち第 1 候補群とする。ただし、第 2 候補群の農薬については、水道水に適した測定方法を早急に確立し、確立した時点で第 1 候補群に組み入れる。
- なお、上記の 3 群については、定期的に見直しを行うこととする。