

PFOS 及び PFOA に関する検討について（水道関係）

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「水質基準の見直し等について」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ており、厚生労働省では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。

今回は、水質管理目標設定項目の PFOS 及び PFOA について、WHO によるパブリックレビューが実施されたことや令和 2 年度の検出状況がとりまとまったことなどを報告し、今後の検討のため本検討会においてご意見を伺うこととしたい。

平成 15 年 4 月 28 日 厚生科学審議会答申（厚科審第 5 号）「水質基準の見直し等について」

I. 基本的考え方

3. 逐次改正方式

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。

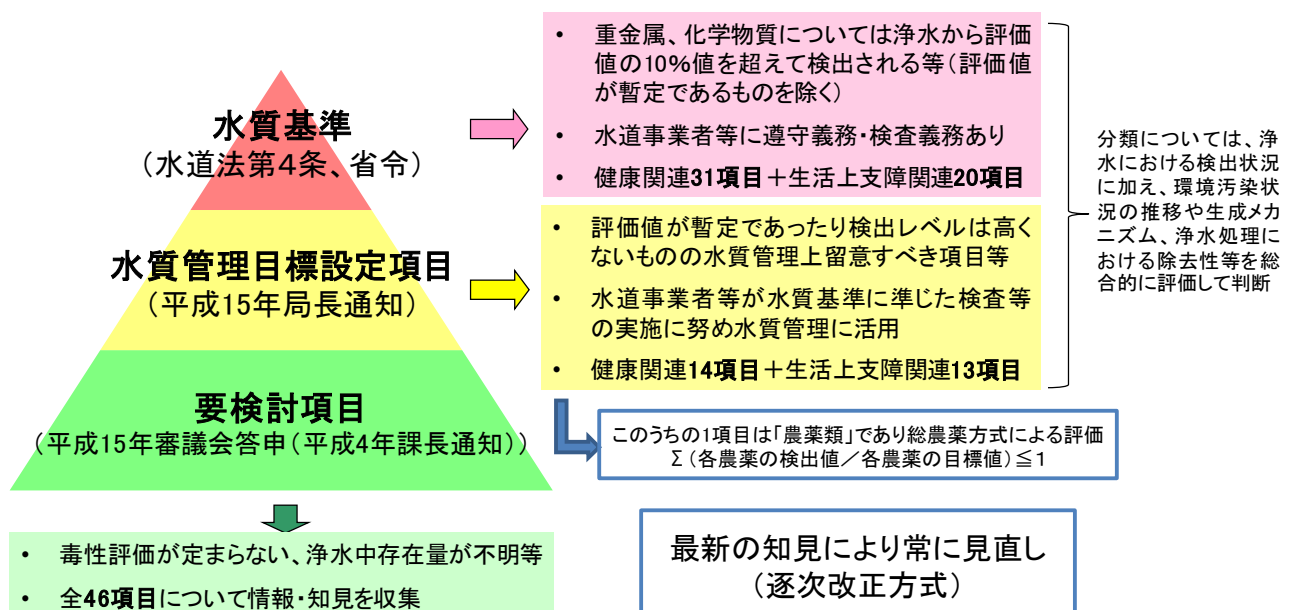


図1 水道水の水質基準等の体系図

平成 15 年の答申では、水質管理目標設定項目は次のように説明されている。

「水質管理目標設定項目とは、水質基準とする必要はないとされ、又は毒性評価等の関係上水質基準とすることは見送られたものの、一般環境中で検出されている項目、使用量が多く今後水道水中でも検出される可能性がある項目など、水道水質管理上留意すべきとして関係者の注意を喚起するためのカテゴリーである。」

水質基準等の設定にあたっては評価値（基準値・目標値として設定されることが検討される値）を用いて検出状況などを確認していくことになる。評価値の設定にあたっては、食物、空気等他のばく露源からの寄与を考慮しつつ、生涯にわたる連続的な摂取をしてもヒトの健康に影響が生じない水準を基として設定する。具体的には、閾値があると考えられる物質については、一日に飲用する水の量を 2 L、ヒトの平均体重を 50kg として、対象物質の一日のばく露量が耐容一日摂取量（TDI）を超えない値として、評価値を算出する。水道水のばく露割合に関するデータを得ることは一般的に容易でないことから、水道水経由のばく露経路の割合として TDI の 10% を割り当てることを基本とする。

また、水質基準等は、水道において維持されることが必要であることに鑑み、評価値の設定にあたっては、水処理技術及び検査技術についても考慮することになる。具体的には、評価値が水道として実用可能な分析技術によって定量可能なレベルでない場合には、毒性評価から求めた評価値に代えて、必要な場合には、一定の技術的手法によりその確保を図る方法（定量下限を評価値とすることを含む）、現時点においては評価値を達成する水処理技術が存在しない場合には、BAT（Best Available Technology、利用可能な最善の技術）の考え方を取り入れ、既存の処理技術で得られる最小の値を評価値とする方法を検討することとなる。

2 PFOS 及び PFOA に関する検討

（1）経緯

PFOS 及び PFOA については、平成 21 年に要検討項目に位置づけ、その後、令和 2 年 4 月より「PFOS 及び PFOA」として水質管理目標設定項目に位置づけている。水質管理目標設定項目に位置づける際の検討段階での確認では、各国で基準値は設定されておらず、規制ではない目標値の設定がされていたが、耐容一日摂取量（TDI）の値は、2桁程度の範囲に及んでいた。また、我が国においても、水道水の原水や浄水から PFOS、PFOA が検出されていたため、浄水場における水質管理を適切に行う観点から、水道事業者等に対して管理の目安となる数値を示すことは意義があると考えられた。

そのため、近年行われたリスク評価の中から妥当と考えられる TDI（又は参照用量）を用いて、我が国の水道水の水質基準値等の設定で用いられてきた体重、水道水の割当率、一日当たり摂取量のデフォルト値を適用して暫定目標値を設定した。

この暫定目標値は、2016 年の米国環境保護庁（米国 EPA）の考え方「PFOS と PFOA の参照用量（RfD）は類似の発達影響に基づいており、また、数値も同一であり、飲料水中にこれらは同時に同じ場所で見られるため、保守的で健康保護的なアプローチとして、合計値と比較する。」を妥当であると考え、暫定目標値は PFOS と PFOA の合算として 50ng/L とした。この時の、各国・機関の有害性評価値のレビューの結果、TDI として、PFOS につい

ては、20ng/kg 体重/日（オーストラリアの TDI 及び米国の RfD）を、PFOA については、20ng/kg 体重/日（米国の RfD）とした。

$$\begin{aligned}\text{暫定目標値} &= (\text{TDI}) \times (\text{体重}) / (\text{一日の摂取量}) \times (\text{割当率}) \\ &= 20 \times 50/2 \times 0.1 \\ &= 50 \text{ ng/L}\end{aligned}$$

TDI：20ng/kg 体重/日

体重：50kg

水道水の割当：10%

一日当たり摂取量：2L

（２）WHO 飲料水水質ガイドライン作成のための背景文書「飲料水中の PFOS 及び PFOA」

2022年9月29日に、WHO 飲料水水質ガイドライン作成のための背景文書「飲料水中の PFOS 及び PFOA」のパブリックレビュー版が公表され、2022年11月11日まで意見募集が行われた。予定では、2022年第4四半期から2023年第1四半期に、これらの内容を含んだガイドライン第4版の第3追補が作成されるとなっているが、現時点では公表されていない。

（※）WHO のホームページにおいて、現在の進捗等を記した文書が2023年1月19日に公表されている。

URL：<https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/chemical-hazards-in-drinking-water/per-and-polyfluoroalkyl-substances>

背景文書では、PFOS 及び PFOA のばく露、毒性評価、分析方法、処理方法、ガイドライン値の導出が記載されている。水質基準等の検討に必要な部分の仮訳を資料1参考1に示した。概要は次のとおり。

○ばく露

- ・総ばく露に対する飲料水の割合は参照するデータによって一定の幅が確認された。(0.57-75%)
- ・米国 EPA ではデータを収集し検討を行い、20%（デフォルト値）を設定した。

○毒性評価

- ・動物実験のデータとヒトにおける影響データが報告されている。
- ・動物実験では PFOS、PFOA で発生毒性、肝毒性、免疫作用等が報告されている。
- ・PFAS のトキシコキネティクスの種差及び性差を認識すると、動物で報告された健

康への悪影響がヒトの健康に適用できるかどうかは不確実である。

- ・ヒトの健康影響は疫学研究によるものが大部分となっている。
- ・小児のワクチン接種後の抗体価の減少についてのケースでは、PFOS 及び PFOA の血清濃度と小児の発症率増加との関連を示すデータは限られている。PFOS 及び PFOA の血清濃度と小児のワクチン接種後の抗体価の減少の関連性が、感染率の増加につながるかを判定するため、さらなる研究が行われる必要がある。
- ・確定的となる毒性評価は明確に示されていない。

○分析方法

- ・標準的な分析方法は、ISO の分析方法、米国 EPA による方法が水試料中の PFAS を決定するのに利用可能である。固相抽出を用いた液体クロマトグラフ質量分析法の定量限界は 1ng/L となる。
- ・背景文書では測定可能な PFAS として 17 種類が挙げられている。

○処理方法

- ・凝集沈殿ろ過、オゾン処理、消毒処理のような共通して行われている浄水プロセスでは PFAS 除去は期待できない。
- ・効果的に除去できる処理としては、高圧膜ろ過（ナノ膜と逆浸透膜）、活性炭処理（粒状活性炭、粉末活性炭）、イオン交換樹脂処理があり、最適な条件で処理することで PFOS 及び PFOA 濃度を 100ng/L 以下にすることができる。

○ガイドライン値設定

- ・WHO は、PFOS 及び PFOA へのばく露後のヒトへの健康影響に適用するエンドポイントを確定する不確実性は、ヒトの健康影響に基づくガイドライン値を導き出すには高いと考えた。
- ・ワクチン接種後の抗体価減少は、疫学的データに基づく頑強なエンドポイントと考えている機関があるが、この相関は感染の割合の上昇につながるのか明らかではない上、臨床の意味合いは不確かである。
- ・暫定ガイドライン値は、ヒトのばく露とリスク低減化を目的として導出する。PFAS の存在状況、利用可能な分析方法、処理の達成可能性に関するデータを考慮して PFOS、PFOA の個々に対して 100ng/L を提案。
- ・PFOS 及び PFOA を含めたおよそ 30 種類の PFAS 関連物質が、現在の利用可能な方法で測定でき、集団として PFAS を管理することは、これらのばく露を減らす有効な手段であることから、総 PFAS として 500ng/L を提案。
- ・利用可能なデータから、総 PFAS については、最適な条件で高圧膜ろ過（ナノろ過及び逆浸透膜）、粒状活性炭処理を適用することで 500ng/L 未満に減少させることが期待できる。
- ・PFAS に関する特有の課題等から、水の供給事業者は、適切に実現可能な限りの低い水準を達成できるように努力をすべきである。
- ・各国は、合理的に実施可能な範囲でできる限り低く飲料水中の濃度を達成できるよ

うに尽力すべきである。

- ・PFAS の影響に注目すると、PFAS の分析と管理について費用対効果の高い方法が開発されることに伴い、各国の基準は調整されるべきである。

3. PFOS 及び PFOA の検出状況に基づく水質基準項目及び水質管理目標設定項目の分類見直し

(1) 分類見直しの検討方法

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）で了承された「水質基準項目及び水質管理目標設定項目の分類に関する考え方」（表1）に従って、これらの項目間での分類変更について検討した。

表1 水質基準項目及び水質管理目標設定項目の分類要件

	分類要件1 YES		分類要件1 NO
	分類要件2 YES	分類要件2 NO	
見直し時点で水質基準項目	水質基準項目	水質基準項目	水質管理目標設定項目
見直し時点で水質管理目標設定項目	水質基準項目	水質管理目標設定項目	水質管理目標設定項目

分類要件1：最近3ヶ年継続で評価値の10%超過地点が1地点以上存在

分類要件2：最近3ヶ年継続で評価値の50%超過地点が1地点以上存在

又は最近5ヶ年の間に評価値超過地点が1地点以上存在

ただし、個々の項目の水質基準項目及び水質管理目標設定項目への分類については、当該項目の浄水における検出状況に加え、環境汚染状況の推移や生成メカニズム、浄水処理における除去性等を総合的に評価して判断すべきであり、分類要件のみによってあてはめるべきものではない。

(2) 検出状況の集計及び検討結果

PFOS 及び PFOA が令和2年度に水質管理目標設定項目に設定された後、令和2年度の結果が水道統計で今般とりまとめられ、そのうち、給水栓での検出状況について資料1参考3にとりまとめた。

令和2年度は目標値超過地点が5地点あった。5地点では活性炭処理の追加、当該水源の停止などの処置を行うことで、濃度低減策を講じられていた。

(1)の条件については、分類要件2に該当するが、令和2年度に水質管理目標設定項目に設定したところであり、分類要件1には該当しない。そのため、現状では分類の見直しにあたらぬ。

4. 対応方針

引き続き、毒性評価情報の収集、検出状況の把握を進めるとともに、WHO等における動向も踏まえて、本検討会でPFOS及びPFOAの取扱いについて検討する。それまでの間は、WHOから示されたPFOS及びPFOAの暫定ガイドライン値案や、給水栓での検出状況を踏まえると、現状維持（水質管理目標設定項目としての位置づけ、暫定目標値（PFOS及びPFOAの合

算値で 50ng/L)) とする。

5. 総 PFAS の取扱いについて

WHO 飲料水水質ガイドラインにおいて、今後、総 PFAS としてガイドライン値が設定されることが見込まれていることから、我が国の水道の水質管理においても、総 PFAS (仮称) について、要検討項目に追加することも念頭に、次の取組を進めていく。

- ・ 毒性評価情報の収集
- ・ 検査方法の開発
- ・ 検出状況の把握
- ・ 対象物質の選定
- ・ 目標値の設定