

水質基準への分類要件については、上記の基本的考え方からすれば、現行の要件を緩和し、より広範囲の項目が水質基準に含まれることとなるようにすべきであるが、例えば、毒性評価がなされているからといって浄水中で検出されない項目についてまでもすべて水質基準を設定することは現実的ではない。

このため、WHO の“10-fold concept” (WHO 飲料水水質ガイドラインの3 訂版の検討に当たり採用されている考え方で、ガイドライン値原案の1/10 を超えて検出される場合にガイドライン値を設定しようとするもの) を参考にしつつ、新たな水質基準の要件を次のとおりとすることとした。

(水質基準への分類要件)

浄水において、評価値の1/10 に相当する値を超えて検出され、又は検出されるおそれの高い項目(特異値によるものを除く。)を水質基準とする。

この場合において、水銀及びシアンなど水道法第4条に例示されている化学物質については、過去の経緯を踏まえ、上記要件にかかわらず、水質基準として維持することとする。

また、毒性評価が暫定的なものであることから、評価値も暫定とならざるを得ない場合には、上記の要件に合致する場合であっても水質基準とはせず、下記(2)の水質管理目標設定項目に分類することとする。

(2)水質管理目標設定項目

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。

C. 研究結果

一般細菌

(1) 評価値

水道水中の細菌の現存量の把握は一般細菌ではなく、従属栄養細菌を用いるのが適当と考えられる。その理由は、従属栄養細菌は本来的な水中細菌数を表現すること、培養方法が確立していること、配水系等での生物膜やスライムの形成など、水道施設の清浄度の劣化を端的に表現する指標として優れていること、等々である。また、現在問題となっているレジオネラ属は水中に形成された生物膜中の原生動物(アメーバ等)を宿主として増殖する細菌で、従属栄養細菌との量的相関は認められないものの、従属栄養細菌の測定を通してその水系がレジオネラの増殖を許す環境であるか否かの判定が可能である。従って、従属栄養細菌の培養方法が確立された今日では、多くの国が従属栄養細菌の測定を行っている。

このようなことを考慮すれば、一般細菌に代えて従属栄養細菌を水質基準項目とすることが望ましいが、我が国では従属栄養細菌は限られた水道施設において試験的に計測されているに過ぎず、十分な基礎資料の蓄積がないこと、一方、一般細菌は培養条件から従属栄養細菌の一部の細菌を検知するに留まり、感度が劣るものの従属栄養細菌との量的相関が認められること、培養技術が確立していること、培養時間が短いことから、当面は水質基準項目として据え置くことが妥当と考えられる。現行どおり

100個/mlとすることが妥当である。

(2) 項目の位置付け

原水及び浄水とも、引き続き水質基準として維持することが妥当である。

大腸菌

(1) 評価値

水系感染症の主な原因菌が人を含む温血動物の糞便を由来とすることから、水道の今日まで大腸菌群を指標として用いてきたが、その指標性は低く、本来は大腸菌を用いるべきであった。それでも大腸菌群が採用された理由は、単に当時の培養技術が制約となっていたに過ぎない。今日では、迅速・簡便な大腸菌の培養技術が確立されており、技術的問題は解決されている。従って、水質基準項目としては、大腸菌群に代えて大腸菌とすべきである。

基準値としては現行どおり不検出とすべきである。

(2) 項目の位置づけ

原水及び浄水とも、引き続き水質基準として維持することが妥当である。

カドミウム

(1) 評価値

平成12年6月に開催されたJECFAにおいて、現在のデータからはカドミウムのリスク評価を行うためのデータが不十分であるとして、各国に対し疫学調査及び摂取量を推定するための実態調査の実施が勧告された。現在その勧告を受け、わが国でも疫学調査及び農作物などの実態調査を行い、JECFAに提出したところである。より正確な評価は、今後開かれるJECFAでの評価結果を待つ必要があるが、現時点では微量重金

属調査研究会(1970)をもとに設定された0.01mg/Lを当面維持することが妥当である。

(2) 項目の位置づけ

原水及び浄水ともわずかではあるが評価値の10%を超える値が検出されており、引き続き水質基準として維持することが妥当である。

クロム (六価クロム)

(1) 評価値

クロムの毒性については従来どおり六価のものに着目することが妥当であることから、現行値どおり0.05mg/L以下とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越える値が検出されていることから、現行のとおり水質基準を維持することが適当である。

水銀

(1) 評価値

前回の評価以降、評価値算定に関わる新たな知見は得られていないため、平成4年専門委員会での評価に従い、疫学上の結果をもとに0.001mg/Lが算出されるものの、わが国における基準の継続性を考慮して、現行値どおり0.0005mg/Lを維持することが適当である。

(2) 項目の位置づけ

浄水では水銀が検出されることはまれであるが、過去の経緯を踏まえ、現行どおり水質基準(0.0005mg/L)とすることが適当である。

セレン

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから平成4年の専門委員会の評価に従い、ヒトのNOAELは、飲用水中の可溶セレンが食物中の有機化合物セレンより有毒であると仮定し、約4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw/day と推定される。したがって、TDIの飲料水へ寄与率を10%とし、体重50kgの人が1日2L飲むと仮定して得られた評価値:0.01mg/Lを維持することが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水(原水・浄水)での検出状況等から評価値の10%を越えるものは1%未満であるが、1地点ながら90%を越えるものもあり、継続性の観点から、当面水質基準として維持することが適当である。

鉛

(1) 評価値

WHOでガイドライン値を次のとおり、0.01mg/Lとしている(WHO, 1996)。「1日に0.75Lの飲料水を消費する体重5kgの人工栄養の乳児で、飲料水からの鉛摂取量を50%と仮定すると、ガイドライン値は0.01mg/Lとなる。乳幼児は母集団の中で最も感受性が高い群と考えられるので、このガイドライン値は他の年齢群も防護できる。」

一方、JECFAで全年齢群に適用するとされたTDI = 3.5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ を用いて評価値を求めると $3.5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day} \times 50\text{kg} \times 10\% \div 2\text{L} = 0.01\text{mg}/\text{L}$ (数字をまるめて)となる。

しかしながら、平成4年の評価では鉛管の状況を考慮し、「日本人の血液中の鉛濃度暴露量は、世界的に見ても低いレベルにある」ことを考慮して、0.05mg/L以下。な

お、鉛毒性の蓄積性を考慮して長期目標値を0.01mg/Lと設定し、おおむね10年間に鉛管の布設替えこのような状況を勘案し、評価値としては、0.01mg/Lとすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

評価値を超える検出例もあり、水質基準として維持することが適当である。

ヒ素

(1) 評価値

毒性評価に基づいて、発がん性に基づくヒ素のTDIまたは実質安全量(VSD)はもとより、それに基づいた飲料水中のヒ素濃度の現実性の高い健康指針値を導き出すことは現時点ではできない。したがって、安全性の観点からは、飲料水中ヒ素濃度をできるだけ最小限に維持することがのぞまれると共に、最も感受性の高い毒性指標とみられるがんを引き起こすヒ素の毒性発現メカニズムの解明が急務である。ヒ素発がん性に関するリスクアセスメント関連のかなりの不確かさと飲料水からのヒ素除去の実際的な困難さからみて、従来からの基準値:10 $\mu\text{g}/\text{L}$ が維持されるべきである。科学的な不確かさからみて、基準値は暫定的なものである。

(2) 項目の位置づけ

原水及び浄水とも評価値の10%を越える値が検出されており、引き続き水質基準として維持することが妥当である。

シアン

(1) 評価値

わが国における経緯及び基準の継続性を考慮して0.01mg/Lを評価値とすることが

適当である。

(2) 項目の位置づけ

わが国における経緯及び基準の継続性を考慮して水質基準として維持することが適当である。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

(1) 評価値

平成4年の評価では、Walton(1951)をもとに幼児のメトヘモグロビン血症の防止の観点から、硝酸性窒素として10 mg/L 以下。亜硝酸性窒素については、極めて低い濃度であり、硝酸性窒素と同時に測定することが可能であることから、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の合計量について10 mg/L とされた。

また、平成10年の専門委員会では、以下のように評価されている。

・昭和53年に水質基準を検討した際には、「亜硝酸性窒素については、自然水中では硝酸性窒素に比べて一般に極めて低い濃度で存在することが知られており、生体の影響に関しては硝酸性窒素と同様の作用が考えられる。その上、検査方法としても硝酸性窒素とともに両者を一度に測定することが可能であり、別々に検査する必要性が低い。」とされ、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の合計量について基準値が定められた。

・硝酸性窒素については幼児にメトヘモグロビン血症を発症させることのない濃度と考えられる10 mg/L であることが適当。(現行どおり)

・亜硝酸性窒素については、近年の知見から極めて低い濃度でも影響があることがわかってきたことから、別途評価値を定めることが適当。

・WHO(1998)において亜硝酸塩のガイドライン値(0.2 mg/L)が暫定値とされているのは、ヒトへの影響及びヒトの感受性についての不確実性があるためである。

・亜硝酸性窒素については、ADI 0.06 mg NO₂ /kg/day から評価値は0.05 mg/L (1日2Lの水摂取、体重50kg、寄与率10%)となる。

・WHOでは、硝酸塩と亜硝酸塩が同時に飲料水中に存在しうることから、ガイドライン値に対する検出されたそれぞれの濃度の比を求め、それらの比の和が1を超えてはならないとしている。

しかしながら、NO₃-N が10 mg/L以下及びNO₂-N が0.05 mg/L 以下を確保すると、この和は常に1以下となるから、比の和について基準を設定する必要はない。平成10年以後、評価値設定に関わる知見は報告されていないので、現状の評価値、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の合計量として10 mg/L、亜硝酸性窒素として0.05 mg/L は維持されるのが適切である。

(2) 項目の位置づけ

硝酸性窒素について、従来の基準項目(健康に関する項目)としての位置づけは維持。

亜硝酸性窒素については、現在は硝酸性窒素との合計量として基準項目とされており、これについては、従来の基準項目(健康に関する項目)としての位置づけは維持。

一方、亜硝酸性窒素について、硝酸性窒素との合計値ではなくそれ自体単独のもので評価値が必要であるが、水道水(原水・浄水)での検出状況等の結果から、評価値の10%を超えるデータは2%弱存在しており、水質基準とするかどうかの検討が必要である。しかし、WHOのガイドライン値は毒性評

価の観点から暫定値とされていることから、水質管理目標設定項目とする。指針値は暫定値として0.05 mg/L とする

ふっ素

(1) 評価値

1950年(昭和25年)の「飲料水の判定標準とその試験方法」ではそれまでの調査結果を考慮し、ふっ素について1.5ppmと定めたが、その後の国外、国内の多くの疫学調査から、1958年(昭和33年)の水質基準に関する省令(厚生省令第23号)では0.8ppmに定められ、現在に至っている。WHOの飲料水ガイドライン(1984年及び1993年)では1.5mg/Lとなっており、アメリカ環境保護庁(EPA)の暫定飲料水基準では2mg/L、EUでは1.5mg/Lとなっている。上記基準値の違いは、様々な疫学情報のとらえ方の違いに起因していると考えられる。最近の斑状歯や骨へのふっ素沈着に関する報告も過去の知見をほぼ裏付けるデータが報告されているものの、依然、食物からのふっ素の摂取量に関する不確実性は残っており、飲料水データだけからは、正確な定量的因果関係を立証できない状態であることに変わりはない。したがって、現在までの最新情報を考慮しても上記の基準値を変更する程の定量的な知見は認められず、我が国においては、斑状歯発生予防の観点から現行値：0.8mg/Lを継続することが妥当であると考えられる。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価の10%を越える値が検出されており、水質基準として維持することが妥当である。

ほう素

(1) 評価値

平成10年の専門委員会においては、次のように評価値が設定されている。

毒性評価に関し、WHOにおいて、種内差のトキシコキネティックスについて通常3.2とするとところをデータから1.8と変更している。しかし、これは生理的なパラメーターを比較したものを根拠としており、トキシコキネティックスの評価としては不適切である。このことから不確実係数は種内差及び種間差として100とする。したがって、NOAEL9.6 mg/kg/dayから不確実係数100を用いてTDIは0.096 mg/kg/dayとすべきである。

一方、食品経由のほう素摂取量は、全国9地域において平成6年から平成9年の間に行われたマーケットバスケット調査結果を整理すると次のとおりである。

食品からの摂取量には地域による大きなばらつきはないが、水道水からの摂取量(1日2Lの水摂取)には地域によるばらつきが大きい。このため、水道水からの寄与率を、こうしたデータの平均的な値に設定することは合理的でない。

一方、TDI 0.096 mg/kg/day から体重50 kgを用いて1日受認摂取量は4.8mg/dayとなるが、食品経由の摂取量と水道水からの摂取量(1日2Lの水摂取)を合計した値は、海水淡水化の場合を除き、十分低い。

したがって、評価値は、海水淡水化の場合に対して設定することが妥当である。

この場合、海水淡水化を行っている地域での寄与率が50~60%であることから、食品及び水道以外の暴露経路の寄与率を考

慮し、水道水の寄与率は40%とすることが適当と考えられる。

したがって、海水淡水化の場合に設定される評価値は、TDI 0.096 mg/kg/day から水道水の寄与率を40%として、1 mg/L。

なお、WHOでガイドライン値を暫定値としているのは、実用可能な浄水技術では自然由来のほう素レベルが高い地域において、これを達成することが困難であるからである。

その後、これに代わる新たな知見はないことから、海水淡水化における評価を1mg/Lとすべきである。また、それ以外の地域においても、水道のほう素濃度が1mg/L以下であれば、ほう素の平均摂取量は1.92mg（食事）+2mg（水）=3.92mg ≤4.8mg（TDI × 50）となり、安全は確保されると考えられる。

従って、ほう素の評価値を1mg/Lとすることとする。

（2）項目の位置づけ

水道水（原水・浄水）での検出状況等の結果から、評価値1mg/Lを越える原水・浄水が検出されることから、水質基準とすることが適当である。なお、ほう素については、問題となるのは、基本的に、海水淡水化、地質等の影響など、ほう素の影響を受ける地域であることに留意すべきである。

四塩化炭素

（1）評価値

この週5日投与試験で得られたNOAEL：1mg/kgを週7日投与に換算した0.71mg/kg/dayに、不確実因子1000（種間差と個体差：100、短期間試験による因子：10）を適用して、TDI：0.71 μg/kg/day が得られた。

なお、EHC（WHO 1999）ではさらに、大量単回暴露による不確実性因子：0.5を適用している。これはBrucknerら（1986）の研究で同時に行われている急性試験研究のことを指しているものと思われるが、NOAELは亜急性の大量投与を行わない実験から得られているので、採用するのは適当でないと考えられた。

評価値はTDIへの飲料水の寄与率を10%とし、体重50kgの人が1日2L飲むと仮定することにより、0.002mg/L（≒1.78 μg/L）と算定される。

（2）項目の位置づけ

地下水を水源とする浄水において評価値前後の値が検出されており、現行基準を維持することが適当である。

1,4-ジオキサン

（1）評価値

弱い遺伝毒性しか示されていないが、多臓器での腫瘍を誘発することより、閾値なしのアプローチによる評価値の算定が妥当であると考えられた。ラットの肝細胞腫瘍の増加に基づく、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水濃度は、0.054 mg/Lと計算された。したがって、評価値は、0.05 mg/Lが妥当であると考えられる。

（2）項目の位置づけ

平成14年度の実態調査の結果や藤井寺市における事例を考慮すれば水質基準とすることが適当である。

1,1-ジクロロエチレン

（1）評価値

平成4年の専門委員会以後、評価値算定

に関わる新たな知見は報告されていないことから、平成4年の専門委員会の判断を踏襲する。したがって、TDI : 9 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ の飲料水への寄与率を10%とし、体重50kg のヒトが1日2L 飲むと仮定して算出した指針値0.02mg/L は維持することが適切である。

(2) 項目の位置づけ

水道水（原水・浄水）での検出状況等から評価値の10%を超えるものは1%未満と小さいものの、平成6年以来基準値を超えて検出された例もあり、継続性の観点から、水質基準とすることが適切である。

シス-1,2-ジクロロエチレン

(1) 評価値

平成4年の専門委員会の評価以後、評価値設定に関わる新たな知見は報告されていないので、前回の評価法に従い、TDI : 17 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ に対する飲料水の寄与率を10%とし、体重50kg のヒトが1日2L 飲むと仮定して求められた評価値 : 0.04mg/L を維持することが適切である。

(2) 項目の位置づけ

cis 異性体については、水道水（原水・浄水）での検出状況等から評価値の10%を超えるものは1%未満と小さいものの、平成6年以来基準値を超えて検出された例もあり、継続性の観点から、水質基準とすることが適切である。trans 異性体については、10%を超えて検出されておらず、水質管理目標設定項目（目標値 : 0.04mg/L）とすることが適切である。

ジクロロメタン

(1) 評価値

平成4年の専門委員会の評価以後、評価値設定に関わる新たな知見は報告されていないので、前回の評価法に従い、TDI : 6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ に対する飲料水の寄与率を10%とし、体重50kg のヒトが1日2L 飲むと仮定して求められた評価値 : 0.02mg/L を維持することが適切である。

(2) 項目の位置づけ

水道水（原水・浄水）での検出状況等から評価値の10%を超えるものは1%未満と小さいものの、1地点ながら60%を超えるものもあり、継続性の観点から、水質基準とすることが適切である。

テトラクロロエチレン

(1) 評価値

WHO では、我が国の基準値より高い値が設定されているが、健康にかかわる評価値としては、安全性の観点から現行の基準値 : 0.01 mg/L を維持することが適切であると考えられる。

(2) 項目の位置づけ

水道水（原水・浄水）での検出状況等から評価値の10%を超えて検出されており、水質基準とすることが適切である。

トリクロロエチレン

(1) 評価値

WHO では、我が国の基準値より高い値が設定されているが、健康にかかわる評価値としては、安全性の観点から現行の基準値 : 0.03 mg/L を維持することが適切であると考えられる。

(2) 項目の位置づけ

水道水（原水・浄水）での検出状況等から評価値の10%を超えて検出されており、水

質基準とすることが適当である。

ベンゼン

(1) 評価値

比較的新しい、IRIS での評価においても 10⁻⁵ 発がんリスクに相当する下限値は 0.01 mg/L であるので、安全性の観点から健康影響に関する評価値は、現状の 0.01 mg/L を維持することが適切であると考えられる。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況等からは概ね評価値の10%以下であるが、過去に基準値を越えていた例もあり、継続性の観点から当面、水質基準として維持することが適当である。

臭素酸

(1) 評価値

遺伝毒性を示す発がん性物質であると考えられるため、評価値の算定には、線形マルチステージモデルを用いて算出するのが妥当であると考えられた。米国EPA(2001)では、DeAngeloら(1998)の試験結果より、腎臓、甲状腺及び精巣の中皮腫の3つのがんに対するリスクを計算し、そのリスクの合計値からVSD 値を求めているが、この方法の妥当性については疑問の残るところである。したがって、DeAngelo ら(1998)の試験で最も感受性の高い精巣の中皮腫の発生率の増加に基づいて、10⁻⁵ リスクに相当するVSD を計算すると、0.357 μg/kg/day と算出された。体重50kg のヒトが1日2L の飲料水を摂取すると仮定すると評価値は、0.009 mg/L (≒0.00893 mg/L) と求められる。

しかしながら、現在の浄水処理技術では有効な除去方法がなく、対応方法としてはオゾン濃度の調節や過酸化水素-UV 法によ

り臭素酸の生成を抑制することに限られる。WHO においては処理技術の観点を踏まえガイドライン値を0.01mg/L とする方向で検討を進めている。このようなことから、本物質についてはBAT の考え方をとり入れるとともに、0.009mg/L は概ね丸めると 0.01mg/L と考えることができることから、当面、評価値を0.01mg/L とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

評価値を超過している例も見られること、また、10%を超過する例も多いことから、水質基準項目とするのが適当である。

クロロホルム

(1) 評価値

TDI は、LOAEL : 15 mg/kg/day に週6日投与による補正を行い、不確実係数: 1000 (個体差と種間差それぞれに10、LOAEL の使用による係数10) を適用し、12.9 μg/kg/day と求められる。消毒副生成物であることにより、TDI に対する飲料水の寄与率を20%とし、体重50kg のヒトが1日2L 飲むと仮定すると、評価値は0.06mg/L と算定される。

(2) 項目の位置づけ

浄水からは評価値の10%を超える値が検出されており、水質基準として維持することが適当である。

ジブromクロロメタン

(1) 評価値

平成4年の評価と同様に、NOAEL : 30 mg/kg/day を週5日曝露で補正し、不確実因子1000 (個体差・種間差の因子: 100、発癌性可能性と短期間試験による因子:

10) を適用して、TDIは21 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と求められる。消毒副生成物であることより、TDI に対する寄与率を20%とし、体重50kg のヒトが1日2L飲むと仮定すると、評価値は0.1 mg/L と求められる。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越える値が検出されており、水質基準として維持すべきである。

ブロモジクロロメタン

(1) 評価値

平成4年度の評価と同様に、LOAEL : 6.1mg/kg/day に不確実係数 : 1000 (個体差と種間差それぞれに10、LOAEL を使用したことによる係数10) を適用し、TDI は6.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と求められる。消毒副生成物であることによりTDI に対する飲料水の寄与率を20%とし、体重50kg のヒトが1日2L飲むと仮定すると、評価値は30 $\mu\text{g}/\text{L}$ と算定される。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越える値が検出されており、水質基準として維持することが適当である。

プロモホルム

(1) 評価値

平成4年度の評価と同様に、NOAEL : 25 mg/kg/day を週5日暴露で補正し、不確実因子1000 (個体差・種間差の因子 : 100、発癌性可能性と短期間試験による因子 : 10) を適用して、TDIは17.9 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と求められる。消毒副生成物であることより、TDI に対する寄与率を20%とし、体重50kg のヒトが1日2L飲むと仮定すると、評価

値は0.09 mg/L と求められる。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越える値が検出されており、水質基準として維持することが適当である。

総トリハロメタン

(1) 評価値

消毒副生成物全生成量を抑制するための総括的指標として、平成4年の専門委員会報告に従い0.1mg/L とすることが適当である。なお、WHO では、 Σ (検出値 i /GVi) ≤ 1 を指標として用いている (WHO, 1996)。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越える値が検出されており、引き続き水質基準として維持することが適当である。

クロロ酢酸

(1) 評価値

発がん性を示す証拠は認められないので、モノクロロ酢酸のTDI : 3.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重は2年間のラットの飲水投与試験 (De Angelo、1997) で得られた絶対および相対脾臓重量の増加を根拠に求められたLOAEL を基に計算された。種間および個体差のUF : 100 と、NOAEL の代わりにLOAEL を用いたことUF : 10 を含んだ総合UF : 1000 を適用し、TDIは3.5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と算定される。飲料水に対するTDI の寄与率として20%を適用し、50kgの体重のヒトが1日2Lの飲料水を摂取すると仮定すると、モノクロロ酢酸の評価値は0.02 mg/L (=17.5 $\mu\text{g}/\text{L}$) と求められる。

(2) 項目の位置づけ

検出状況によると、0.005mg/L で検出さ

れているデータがあることから、水質基準とすることが適当である。

ジクロロ酢酸

(1) 評価値

依然、発がん性のメカニズムとして、遺伝子障害性の関与について、現時点では、十分な知見が集積されていないが、安全側に立った評価を行う観点から、遺伝子障害性があると仮定して評価値の算定を行うことが適切であると考えられる。

従って、De Angelo ら (1999) の報告が、より用量相関解析を行うのに適していると考えられ、この報告に基づく 10^{-5} 発がんリスク相当する VSD は $1.43 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と算定される。体重 50kg のヒトが 1 日 2 L 飲むと仮定すると、評価値は $0.04\text{mg}/\text{L}$ ($\approx 0.03575\text{mg}/\text{L}$) と計算される。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の 10% を超える値が検出されていることから、水質基準とすることが適当である。

トリクロロ酢酸

(1) 評価値

TDI は、NOAEL : $32.5\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$ を基に、総合 UF : 1000 (種間および個体差の UF : 100 と、発がん性の可能性について : 10) を適用して $32.5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と算定された。消毒副生成物であることより、飲料水に対する TDI の寄与率として 20% を適用し、 50kg の体重のヒトが 1 日 2 L の飲料水を摂取すると仮定すると、トリクロロ酢酸の評価値は $0.2\text{mg}/\text{L}$ ($\approx 162.5 \mu\text{g}/\text{L}$) と求められる。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の 10% を超える値が検出されており、水質基準項目とすることが適当である。

ホルムアルデヒド

(1) 評価値

吸入暴露試験では発がん性を示すが、経口暴露では明らかな発がん性は示さない。また、*invitro* 系の変異原性試験では陽性を示すが、*in vivo* でのほとんどの試験では陰性の結果が得られていることから、TDI 法による評価値の算定が適当であると考えられる。NOAEL : $15\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$ に不確実係数 : 100 (種差と個人差にそれぞれ 10) を適用して、経口摂取による TDI は $150 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ と求められた。しかし、ホルムアルデヒドは入浴時等の水道水からの気化による吸入暴露による影響も考慮に入れる必要がある。したがって、気化による吸入暴露経路による発がん性を考慮し、追加の不確実係数 : 10 を適用し、TDI を $15 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ とした。消毒副生成物であることから TDI に対する飲料水の寄与率を 20% とし、体重 50kg のヒトが 1 日 2 L 飲むと仮定すると、評価値は、 $0.08 \text{mg}/\text{L}$ と求められる。

(2) 項目の位置づけ

浄水中で評価値の 10% を超過する例もあることから、水質基準とすることが適当である。

亜鉛

(1) 評価値

平成 4 年以降、新たに追加すべき知見はないことから、味覚及び色の観点から、平成 4 年の専門委の評価値 $1.0\text{mg}/\text{L}$ を維持する。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越えて検出されることから、引き続き基準として維持することが適当である。

アルミニウム

(1) 評価値

現時点では、ヒトへ外挿できる動物実験データを利用出来ないことや、ヒトのデータに関する不確実性のため、健康影響を基にした評価値は算定できないと考えられる。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。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況では評価値の10%を越えて検出されており、水質基準として0.2mg/L以下とすることが適当である。

塩素イオン

(1) 評価値

平成4年以降、新たに追加すべき知見はないことから、味覚の観点から、平成4年

の専門委員会の評価値200mg/Lを維持する。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越えて検出されることから、引き続き基準として維持することが適当である。

硬度(カルシウム、マグネシウム等)

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値300mg/Lを石鹼の泡立ち等への影響を防止する観点からこれを維持する。また、おいしい水の観点からの目標として、平成4年の専門委員会の評価値10～100mg/Lとすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越えて検出されることから、引き続き基準として維持することが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として、10～100mg/Lを水質管理目標設定項目とすることが適当である。

鉄

(1) 評価値

平成4年以降、新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値0.3mg/Lを味覚及び洗濯物の着色の観点から維持する。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を超えて検出されることから、水質基準として維持することが適当である。

銅

(1) 評価値

毒性で問題となるレベルの濃度よりも利水障害の観点からの閾値が低く、利水障害に関する評価値に関し、平成4年以降、新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値を維持し、洗濯物等への着色を防止する観点から1.0mg/L以下とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況では評価値の10%を越えて検出されており、洗濯物等への着色を防止する観点から1.0mg/L以下を水質基準として維持することが適当である。

ナトリウム

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値200mg/L以下を味覚の観点から維持する。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を超えて検出されることから、水質基準として維持することが適当である。

マンガン

(1) 評価値

毒性で問題となるレベルの濃度よりも利水障害の観点からの閾値が低く、利水障害に関する評価値に関して前回以降あらたに追加すべき知見はないことから、基本的には、平成4年専門委員会の評価値を維持し、黒水障害の発生防止する観点から0.05mg/L以下とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況では評価値の10%を越えて検出されており、黒水障害の発生を

防止する観点から0.05mg/L以下を水質基準として維持することが適当である。なお、より質の高い水道水の供給を目指す上での目標としても、平成4年の専門委員会の評価値を維持し、0.01mg/L以下とすることが適当である。

陰イオン界面活性剤

(1) 評価値

陰イオン界面活性剤としては、発泡を防止する観点から0.2mg/L以下とすることが適当である。なお、種類の異なる界面活性剤を混合すると起泡力や安定度に相乗効果が見られ、混合比率によってはそれらが単独で存在する場合より高まる場合があることから、今後知見の充実を図る必要がある。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況から、評価値の10%を越えて検出されており、発泡を防止する観点から、水質基準として維持することが適当である。

ジェオスミン

(1) 評価値

平成4年以降、新たに追加すべき知見はないことから、平成4年専門委員会の評価値を踏まえ、粒状活性炭等恒久施設による場合を採用し、0.00001mg/Lとすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況等から評価値を超過している例も見られ、また、この物質による異臭味被害も生じていることから水質基準とすることが適当である。

非イオン界面活性剤

(1) 評価値

非イオン界面活性剤としては、発砲を防止する観点から、0.02mg/L 以下とすることが適当である。なお、種類の異なる界面活性剤を混合すると起泡力や安定度に相乗効果が見られ、混合比率によってはそれらが単独で存在する場合より高まる場合があることから、今後知見の充実を図る必要がある。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況から、評価値の10%を越えて検出されており、発砲を防止する観点から、水質基準とすることが適当である。

フェノール類

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値0.005mg/L 以下を臭味発生防止の観点から維持することが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況から評価値を超過した検出はないが、原水で超過している事例もわずかながらあること、フェノールの混入による異臭事故が生じていることなどから、引き続き、水質基準とすることが適当である。

2-メチルイソボルネオール

(1) 評価値

平成4年以降、新たに追加すべき知見はないことから、平成14年専門委員会の評価値を踏まえ、粒状活性炭等恒久施設による場合の値を採用し、0.00001mg/L とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況等から評価値を超過している例も見られ、また、この物質による異臭味被害も生じていることから水質基準とすることが適当である。

味

(1) 評価値

水道水質に関する基本的な指標として現行どおり異常でないこととすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水の基本として、水質基準とすることが適当である。

有機物等

(1) 評価値

有機物等の指標として使用されている過マンガン酸カリウム消費量については種々の問題点があり、一方、総有機炭素には指標として大きな優位性が認められているのにもかかわらず、依然として前者が指標として用いられてきた背景には、個々の河川や湖沼では総有機炭素との間に有意な相関があっても、総有機炭素に置き換えるための普遍的な関係式を設定することが難しく、過去に蓄積された膨大なデータや今までの規制値との整合性が障害となると考えられてきたからであろう。

しかしながら、水質測定結果の再現性や信頼性という観点から水質基準においては、この機会に過マンガン酸カリウム消費量を総有機炭素に変更すべきである。評価値としてはこれまでの過マンガン酸カリウム消費量10mg/Lと同程度の有機物濃度である5mg/Lとすることが妥当である。

(2) 項目の位置付け

水道水に関する基本的な指標として5 mg/L以下を水質基準とすることが適当である。

色度

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、水道水に関する基本的な指標として平成14年専門委員会の評価値5度以下とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水に関する基本的な指標として5度以下を水質基準とすることが適当である。

臭気

(1) 評価値

水道水質に関する基本的な指標として現行どおり異常でないこととすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水の基本として、水質基準とすることが適当である。

蒸発残留物

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値500mg/Lを味覚の観点から維持することが適当である。また、おいしい水の観点からの目標として、平成4年の専門委員会の評価値30～200mg/Lとすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

浄水において評価値の10%を越えて検出されることから、500mg/Lを味覚の観点から引き続き基準として維持することが適当

である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として、30～200mg/Lを水質管理目標設定項目とすることが適当である。

濁度

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値2度以下を水道水質に関する基本的な指標として維持することが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として、平成4年専門委員会の評価値を踏まえ、1度以下とすることが適当である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況等からわずかながら基準値を超過して検出されていることも踏まえ、水道水質に関する基本的な指標として、濁度2度を水質基準とすることが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として1度以下を水質管理目標設定項目とすることが適当である。

pH

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降新たに追加すべき知見はないことから、平成4年の専門委員会の評価値5.8～8.6以下を金属の腐食等を防止する観点から維持することが適当である。また、腐食及び赤水の観点からの目標として、平成4年の専門委員会の評価値7.5程度を維持することが適当である。

(2) 項目の位置づけ

金属の腐食等を防止する観点から、5.8～8.6以下を引き続き水質基準として維持

することが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として、7.5程度を水質管理目標設定項目とすることが適当である。

D. 考察

水道法に定める水質基準はこれまで、全ての水道に遵守義務が課せられてきた。そのため、水質基準項目については、全国一律適用との考え方から、ほとんど問題がない地域にある又は適切な浄水方法を採用している水道事業者においても毎月検査が義務付けられることや、現在水質基準を補完する目的で設定されている監視項目等については通知に基づく行政指導であり、強制力がないことから一部の地域で特異的に見られる水質的な問題を見落としがちであることといった不都合が生じている。このようなことから、水質基準の改正に当たっては、水道により供給される水の質は、地域、原水の種類・質、浄水方法などにより大きく変動するという実態を考慮すべきである。

このようなことから、全国的にみれば検出率は低い物質（項目）であっても、地域、原水の種類又は浄水方法により、人の健康の保護又は生活上の支障を生ずるおそれのあるものについては、すべて水質基準項目として設定している。しかし、すべての水道事業者が水質検査を義務付ける項目は基本的なものに限り、その他の項目については、各水道事業者等の状況に応じて省略することができるようにすべきである。このようなことから水質検査の適正化と透明性を確保するため、水道事業者等に対し、水質検査項目（省略する場合にはその理由）を明示した水質検査計画を作成し、これを

事前に公表することが必要である。

これらの成果を基に、水質基準の項目として現在の水質基準から9項目を廃止し、新たに13項目を追加し、合計50項目とすべきであることを提言した。

E. 結論

水質基準については、最新の科学的知見に基づき常に見直しが行われるべきであり、そのため、関連分野の専門家からなる水質基準の見直しが行われるべき、いわゆる逐次改正方式を導入すべきである。逐次改正にあたっては、評価のために引き続き最新の科学的知見を集積し、必要に応じてその取り扱いを見直すことが重要である。

水質基準は水道法第4条に規定されているとおり、水道水として有すべき要件を定めるものであり、それぞれの項目は一律に遵守されるべきものである。一方で、各項目は、健康影響に着目した項目（さらに急性影響や慢性影響に着目した項目）、生活上の利水障害に着目した項目や両者を含めた基本的な項目のようにその設定根拠で分類することも可能である。法律制定時から水道を取り巻く環境が変化しており、このような分類に応じて法的位置づけを改めて議論すべきとの意見もあるところである。諸外国に目を転じて、例えば、米国EPAによる水質基準のように健康影響に着目した項目を法的強制力を持つものとし、生活上の利水障害に着目した項目を強制力のないガイドラインとする例もあり、今後、水質基準の見直しの検討に際してはこのような観点からの検討も必要である。

F. 研究発表 特になし

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Koichi OHNO, Yuko SATO, Tasuku KAMEI, and Yasumoto MAGARA	Behavior of Arsenic in the Water System of the Toyohira River Basin, Sapporo City, Japan	Water Resources and Water Supply in the 21 st Century		85-94	2003
眞柄 泰基	特集/水道水質基準見直しの全体像とそのポイント これからの水道像と水質基準のあり方	資源環境対策	Vol. 39 No. 11	45-49	2003
眞柄 泰基	最近の水質問題をめぐって	学際	No. 9	50-56	2003
Meea Kang, Tasuku Kamei, Yasumoto Magara	Comparing polyaluminium chloride and ferric chloride for antimony removal	Water Research 37		4171-4179	2003
Mio Nagai, Ohno Koichi, Hamidur Rahman, Tasuku Kamei and Yasumoto Magara	A Study on Arsenic Species and Concentration Level in Rice of Bangladesh	Proceedings Asian Waterqual 2003, IWA-Asia Pacific Regional Conference		285	2003
Meea Kang, Hong Chen, Yuko Sato, Tasuku Kamei, Yasumoto Magara	Rapid and economical indicator for evaluating arsenic removal with minimum aluminum residual during coagulation process	Water Research 37		4599-4604	2003
越後信哉、伊藤禎彦、夏井智毅、荒木俊昭、安藤良	O ₃ /Cl ₂ 連続処理による副生成物の染色体異常誘発性に関する研究	第 37 回日本水環境学会年会講演集		38	2003
伊藤禎彦、平山修久	需要者の水道水に対するリスク認知地図に関する考察	第 37 回日本水環境学会年会講演集		225	2003
越後信哉、伊藤禎彦、夏井智毅、荒木俊昭	全有機塩素と全有機臭素の分離定量	第 54 回全国水道研究発表会講演集		558-559	2003
越後信哉、伊藤禎彦、荒木俊昭、安藤良	臭化物イオン存在下での塩素処理水の有害性	第 54 回全国水道研究発表会講演集		536-537	2003

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
伊藤禎彦、早坂綱幸、岡田朋之	蛍光分析による琵琶湖水と塩素処理水中フミン物質の回収性の検討	用水と廃水	Vol. 45 No. 6	24-28	2003
越後信哉、伊藤禎彦、荒木俊昭、安藤良、夏井智毅、ロジャー マイニーア	有機臭素系消毒副生成物の速度論と毒性評価	環境衛生工学研究	Vol. 17 No. 3	82-87	2003
越後信哉、伊藤禎彦、安藤良、荒木俊昭、夏井智毅	フミン質と次亜ハロゲン酸の反応生成物の染色体異常誘発性	環境衛生工学研究	Vol. 17 No. 3	88-92	2003
平山修久、伊藤禎彦、加川孝介	需要者の水道水に対するリスク認知構造の分析	環境衛生工学研究	Vol. 17 No. 3	319-324	2003
伊藤禎彦、仲野敦士、荒木俊昭	塩素処理水の染色体異常誘発性・形質転換誘発性の変化過程と強変異原物質 MX の指標性	水環境学会誌	Vol. 26 No. 8	499-505	2003
Shinya Echigo, Sadahiko Itoh, Tomoki Natsui, Toshiaki Araki, Ryo Ando	Contribution of Brominated Organic Disinfection By-Products to the Mutagenicity of Drinking Water	Proceedings of The 4 th IWA Specialized Conference on Assesment and Control of Hazardous Substances in Water -ECOHAZARD 2003-	3	57/1-57/8	2003
Sadahiko Itoh, Atsushi Nakano, Toshiaki Araki	Change of The Toxicity of Chlorinated Drinking Water and MX as an Index	Proceedings of The 4 th IWA Specialized Conference on Assesment and Control of Hazardous Substance in Water-ECOHAZARD 2003-		62/1-62/4	2003

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
伊藤禎彦、村上仁士、福原勝、仲野敦士	塩素および二酸化塩素処理水の染色体異常誘発性の生成・低減過程	環境工学研究論文集	Vol. 40	201-212	2003
平山修久、伊藤禎彦、加川孝介	需要者特性からみた水道水に対するリスク認知構造に関する一考察	日本リスク研究学会第16回研究発表会講演論文集		199-204	2003
E. Ayano, H. Kanazawa, M. Ando and T. Nishimura	Determination and quantitation of sulfonylurea and urea herbicides in water samples using liquid chromatography with electrospray ionization mass spectrometric detection	Anal. Chim. Acta			2004
E. Ayano, Y. Okada, C. Sakamoto, H. Kanazawa, T. Okano, M. Ando and T. Nishimura.	Novel Multi-component analysis of herbicides by high performance liquid chromatography using a column packed with thermosensitive polymers.	Analytical Sci., submitted.			2004
相澤 貴子	水道利水の視点から見た環境における化学物質の管理	第18回環境工学連合講演論文集		25-32	2003
Y. Matsui, T. Inoue, T. Matsushita, T. Yamada, M. Yamamoto and Y. Sumigama	Effect of uncertainties of agricultural working schedule and Monte-Carlo evaluation of the model input in basin-scale runoff model analysis of herbicides	Proceedings of IWA 7 th International Conference on Diffuse Pollution & Basin Management, Dublin, Ireland, 10	10	66-73	2003
綾野絵理、金澤秀子、西村哲治、安藤正典	ウレア系農薬8種の水試料からの分離定量法の検討	第12回環境化学討論会講演要旨集		794-795	2003

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
綾野絵理, 岡田裕司, 坂本千賀子, 金澤秀子, 菊池明彦, 岡野光夫, 西村哲治, 安藤正典	温度応答性クロマトグラフィーによるスルフォニルウレア系農薬の分析	日本分析化学会第52年会講演要旨集		43	2003
西村哲治, 綾野絵理, 安藤正典	LC/MS 法および GC/MS 法による農薬の一斉分析	第40回全国衛生化学技術協議会年会講演集		122-123	2003
鎌田素之, 相澤貴子, 島崎大, 伊藤誠治, 内田秀明	水道水源を対象とした LC/MS によるパラコートとジクワットの分析法の開発	第12回環境化学討論会講演要旨集		300-301	2003
鎌田素之, 島崎大, 相澤貴子, 伊藤誠治, 内田秀明	LC/MS を用いた水道水源における解離性有機リン系農薬とその分解物の一斉分析法の開発	第6回水環境学会シンポジウム講演集		74-75	2003
相澤貴子, 鎌田素之, 島崎大, 伊藤雅喜	水道水源における残留農薬の監視プライオリティーに関する研究	第54回全国水道研究発表会講演集		618-619	2003
鎌田素之, 島崎大, 伊藤雅喜, 相澤貴子	活性炭処理性を考慮した水道における残留農薬の評価	第54回全国水道研究発表会講演集		620-621	2003
宮川徹也, 安藤正典, 西村哲治, 秋葉道宏	水道水における同化性有機炭素の調査	第54回全国水道研究発表会講演集		554-555	2003
広瀬明彦, 江馬眞, 鎌田栄一, 小泉睦子, 長谷川隆一	ビスフェノールAの内分泌かく乱作用のヒトへの健康影響評価	日本食品化学学会誌	10	1-12	
Koizumi, -M; Noda, -A; Ito, -Y; Furukawa, -M; Fujii, -S; Kamata, -E; Ema, -M; Hasegawa, -R	Higher susceptibility of newborn than young rats to 3-methylphenol	J. Toxicol. Sci.	28	59-70	2003
Ema, -M; Harazono, -A; Hirose, -A; Kamata, -E	Protective effects of progesterone on implantation failure induced by dibutyltin dichloride in rats.	Toxicol. Lett.	143	233-238	2003

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Harazono, A. and Ema, M.	Suppression of decidual cell response induced by dibutyltin dichloride in pseudopregnant rats: as a cause of early embryonic loss	Reprod. Toxicol	17	393-399	2003
Ema, M. and Miyawaki, E., Hirose, A., Kamata, E.	Decreased anogenital distance and increased incidence of undescended testes in fetuses of rats given monobutyl phthalate, a major metabolite of butyl benzyl phthalate	Reprod. Toxicol.	17	407-412	2003
P. R. Hunter, Y. Andersson, C. H. Von Bonsdorff, R. M. Chalmer, E. Cifuentes, D. Deere, T. Endo, M. Kadar, T. Krogh, L. Newport, A. Prescott and W. Robertson	SURVEILLANCE AND INVESTIGATION OF CONTAMINATION INCIDENTS AND WATERBORNE OUTBREAKS	Assessing Microbial Safety of Drinking Water		205-236	2003
W. Koster, T. Egli, N. Ashbolt, K. Botzenhart, N. Burlion, T. Endo, P. Grimont, E. Guillot, C. Mabilat, L. Newport, M. Niemi, P. Payment, A. Prescott, P. Renaud And A. Rust	ANALYTICAL METHODS FOR MICROBIOLOGICAL WATER QUALITY TESTING	Assessing Microbial Safety of Drinking Water		237-292	2004