

水質基準項目(解説)

<水質基準項目>

- 基1 一般細菌
- 基2 大腸菌
- 基3 カドミウム及びその化合物
- 基4 水銀及びその化合物
- 基5 セレン及びその化合物
- 基6 鉛及びその化合物
- 基7 ヒ素及びその化合物
- 基8 六価クロム化合物
- 基9 亜硝酸態窒素
- 基10 シアン化物イオン及び塩化シアン
- 基11 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素
- 基12 フッ素及びその化合物
- 基13 ホウ素及びその化合物
- 基14 四塩化炭素
- 基15 1,4-ジオキサン
- 基16 シス-1,2-ジクロロエチレン及び
トランス-1,2-ジクロロエチレン
- 基17 ジクロロメタン
- 基18 テトラクロロエチレン
- 基19 トリクロロエチレン
- 基20 ベンゼン
- 基21 塩素酸
- 基22 クロロ酢酸
- 基23 クロロホルム
- 基24 ジクロロ酢酸
- 基25 ジブロモクロロメタン
- 基26 臭素酸
- 基27 総トリハロメタン
- 基28 トリクロロ酢酸
- 基29 ブロモジクロロメタン
- 基30 ブロモホルム
- 基31 ホルムアルデヒド
- 基32 亜鉛及びその化合物
- 基33 アルミニウム及びその化合物
- 基34 鉄及びその化合物
- 基35 銅及びその化合物
- 基36 ナトリウム及びその化合物
- 基37 マンガン及びその化合物
- 基38 塩化物イオン
- 基39 カルシウム、マグネシウム等 (硬度)
- 基40 蒸発残留物
- 基41 陰イオン界面活性剤
- 基42 ジェオスミン
- 基43 2-メチルイソボルネオール
- 基44 非イオン界面活性剤
- 基45 フェノール類
- 基46 有機物 (全有機炭素 (TOC) の量)
- 基47 pH値
- 基48 味
- 基49 臭気
- 基50 色度
- 基51 濁度

- 基 1 **一般細菌（基準値 集落数100/mL以下）**
一般細菌とは、標準寒天培地を用いて36±1℃、24±2時間培養したとき、培地に集落を形成する全ての細菌を指します。
一般細菌は広く自然界に存在しており、大多数は直接病原菌との関連はないと考えられています。しかし、一般細菌が多数検出されるような場合は、病原性生物に汚染されていることも考慮する必要があります。
水質基準項目としては、消毒効果の確認や給配水過程での汚染を検出する目的で定められており、残留塩素が確認できた水道水ではほとんど検出されることはありません。
- 基 2 **大腸菌（基準値 検出されないこと）**
大腸菌 (*Escherichia coli*) は、人及び動物の糞便中に多数存在し、新しい糞便では約10⁹細胞/gにも達します。
従って、大腸菌は、糞便を含んだ下水や下水処理水などで認められますが、大腸菌群とは異なり、糞便で汚染されていない水や土壌、植物などから検出されることはまれです。
一方、水系感染症の主な原因菌が、人を含む温血動物の糞便に由来することを考えると、水道の微生物学的安全確保に向けては、糞便汚染を検知することが極めて重要です。
そこで、糞便中に多量に存在し、また病原菌よりも耐性のある大腸菌が、大腸菌群に替わる新たな糞便汚染の指標として、平成15年の水道水質基準の改正に伴い、水質基準項目に加えられました。
なお、残留塩素が確認できた水道水では大腸菌を検出することはありません。
また、全国各地で食中毒を起こしている原因菌の0-157も大腸菌の一種で、腸管出血性大腸菌に分類されます。0-157はベロ毒素を産出し、通常血便を伴う水溶性の下痢を引き起こし、ひどい場合は死に至ることもあります。
- 基 3 **カドミウム及びその化合物（基準値0.003mg/L以下）**
カドミウムは、自然水中で検出されることがほとんどありません。検出された場合もごく微量で、主に鉱山廃水や工場排水などの混入による汚染が主なものと考えられます。
富山県の神通川流域で多発したイタイイタイ病は、鉱山廃水によるカドミウム汚染が原因であったと考えられています。
長年カドミウムを摂取し続けた人が慢性中毒を起こし、骨軟化症から、ひどい場合は体を動かすだけで骨が折れるという激しい痛みに襲われました。
このようなことを背景として水質基準項目に定められています。
- 基 4 **水銀及びその化合物（基準値0.0005mg/L以下）**
水銀は、自然水中で検出されることが、ほとんどありません。検出された場合もごく微量で、まれに硫化水銀鉱地帯の湧水中に含まれることがありますが、一般には工場排水、農薬、下水などからの混入による汚染が主なものです。
熊本県の水俣湾沿岸や新潟県阿賀野川流域で発生した水俣病は、水銀化合物を含む工場排水が放流され、食用の魚に水銀が蓄積されていたことに原因があったことが明らかになっています。
また水銀とその化合物は、昔から急性毒性が強いことも知られており、歴史上毒物あるいは劇物として取り扱われてきた物質です。
このようなことを背景として水質基準項目に定められています。
- 基 5 **セレン及びその化合物（基準値0.01mg/L以下）**
セレンは、自然水中で検出されることが、ほとんどありません。検出された場合もごく微量で、鉱山廃水や工場排水等からの混入による汚染が主なものです。
人への影響に関しては、主に肝臓や頭髮、爪に障害を及ぼすとされています。
しかし、その一方で生体微量必須元素でもあり、欠乏すると心筋障害が起こるとされています。
上水試験方法（解説編）によると、WHOはセレンの1日摂取量を0.13～0.2mgの範囲と推定できることから、食物からの1日最大摂取量を0.2mg、飲料水からの摂取量比率を10%、1日2Lの水を摂取すると仮定し、飲料水中のセレン濃度については0.01mg/Lを超えてはならないと勧告しています。
水質基準値は、このようなWHOの勧告や諸外国の情勢を勘案して定められています。

- 基6 **鉛及びその化合物** (基準値0.01mg/L以下)
- 鉛は大気、土壌、都市の降水、河川、湖沼等の環境中において広く分布しており、河川水中には地質や工場排水、鉱山廃水等に由来して溶存することがあります。
- しかし、原水である淀川水系にはほとんど含まれておらず、水道水中に含まれる鉛の多くは鉛製給水管、青銅合金製給水用具等の給水装置からの溶出によるものです。
- 人への影響に関して、鉛は蓄積性のある毒性物質であり、主に神経系及び腎臓に障害を及ぼすとされています。この蓄積性を考慮し、平成15年4月1日より0.05mg/L以下から0.01mg/L以下に水質基準値が強化されました。
- また、平成16年4月1日より、鉛製給水管からの溶出を考慮して、試料の採水方法も15分滞留法に変更されています。
- 水道水中への溶出による鉛濃度に関しては、鉛製給水管等との接触面積、接触時間、水温、pH値等に大きく影響されます。
- 特に、鉛製給水管の布設延長が長く、滞留時間も長いような場合(長期間使用していなかったようなとき)には水道水への溶出が考えられ、基準値を超える可能性もあります。しかし、通常、流水であれば水質基準値を超えることはほとんどありません。
- 本市においても、朝一番の水や長期間使用していなかったときの最初の水については、鉛の溶出や残留塩素の消失の可能性もあることから、念のためバケツ一杯程度の水を飲用以外の用途に使用していただくよう、広報誌等を通じてお願いしています。
- 基7 **ヒ素及びその化合物** (基準値0.01mg/L以下)
- ヒ素は、鉱山廃水や工場排水、温泉などの混入によって汚染されることがあります。また、地下水では主に地質の影響を受け、深井戸では亜ヒ酸の形で検出されます。
- 1955年(昭和30年)西日本一帯で発生した森永ヒ素ミルク事件は、粉乳の安定剤として使用されていた第二リン酸ソーダに亜ヒ酸が混入したことが原因であったと考えられています。
- 水質基準値としては、平成4年の水質基準改正時に0.05mg/Lから0.01mg/Lに強化されました。
- 基8 **六価クロム化合物** (基準値0.02mg/L以下)
- クロムは、生体の微量必須元素であり、不足するとグルコース、脂質、タンパク質代謝系に障害が生じます。
- クロムは、ニクロムやステンレス等の合金の材料として利用されるほか、クロムメッキや電池の材料として用いられます。
- 自然水中で検出されることはほとんどなく、検出された場合もごく微量です。従って、メッキ工場などのクロム使用工場からの排水による汚染が主なものです。
- 天然由来のクロムは、ほとんどが三価クロムに限られ、六価のものは人為起源によるものですが、水道水は塩素処理を行っているため、水道水中に含まれているクロムを、全て六価の形にして検査が行われます。
- 基9 **亜硝酸態窒素** (基準値0.04mg/L以下)
- 水中の亜硝酸イオンまたは亜硝酸塩に含まれている窒素のことです。
- 亜硝酸塩は赤血球のヘモグロビン(体内組織へ酸素を運搬する物質)と反応してメトヘモグロビンを生成し、呼吸酵素の働きを阻害するメトヘモグロビン血症を起こす要因になります。
- 基10 **シアン化物イオン及び塩化シアン** (基準値0.01mg/L以下)
- シアン化物イオンは、自然水中にはほとんど含まれていませんが、メッキ工場の排水等により汚染される恐れがあります。
- シアン化カリウム(青酸カリ)やシアン化ソーダは微量で急死するので、従来から毒物の代表のように言われてきました。
- シアン化カリウムやシアン化ソーダを経口嚥下(けいこうえんげ)すると胃液の塩酸でシアン化水素を発生し、体内に酸素を運ぶ作用が阻害され、全身窒息症状を起こすことによって死に至ります。
- 基11 **硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素** (基準値10mg/L以下)
- 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素は、土壌的要因等により深層地下水等に高濃度に含まれることがあります。最近の報告では、従来から言われていた糞便性汚染の指標としての意義は薄いと考えられており、水質基準値としては亜硝酸イオンによる乳児のメトヘモグロビン血症を予防するのに十分に安全なレベルとして定められています。
- 水質基準値を硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の合計量として定められたのは、乳児は胃酸が弱く、胃中に硝酸還元菌が存在しており、この菌によって硝酸イオンが亜硝酸イオンに還元されるため、硝酸イオンも亜硝酸イオンと同等の作用をもたらすと考えられるからです。

- 基12 **フッ素及びその化合物（基準値0.8mg/L以下）**
フッ素は自然界に広く存在し、地下水中では比較的高濃度に含有されることがあります。
飲料水中においてはフッ素濃度の増加により、う歯（虫歯）の発生が低下することが知られていますが、一方では、それにつれて、斑状歯[※]等発育不全歯の形成比率も増大すると言われていています。
また、外国には、う歯予防のために水道水中にフッ素を添加しているところもあります。
水質基準値の設定については、食品からの摂取について考慮しながらフッ素の過剰摂取による斑状歯の発生を予防するという観点から定められています。
[※] 斑状歯とは、正しくは慢性歯牙フッ素中毒症と呼び、歯の表面に白濁を主とする白亜状の斑点ができ、次いで黄色又は褐色の斑点ができます。
進行するとホウロウ質が欠如して穴があき、歯の表面が浸食された状態となります。
斑状歯の発生は、ほとんど永久歯に限られ、14歳ぐらいまでに現れるのが特徴です。
- 基13 **ホウ素及びその化合物（基準値1.0mg/L以下）**
ホウ素は、通常単体では存在せず、ホウ酸又はホウ酸塩として広く分布しています。
ホウ素は、金属表面処理剤やガラス、エナメル工場などで使用されていますので工場排水から混入することがあります。
植物にとっては必須の元素であり、動物にとっても不可欠なものと言われていますが、栄養学上の必要性は不明です。
ホウ素は、地域によってばらつきが大きく、特に原水が海水である場合や地質からの溶出などによって影響を受けますので、水質基準値については、海水淡水化の場合を考慮して設定されました。
なお、家庭用品としては、ゴキブリ用のホウ酸団子などに含まれています。
- 基14 **四塩化炭素（基準値0.002mg/L以下）**
四塩化炭素は、合成化学物質であり、自然界には存在しません。
また、四塩化炭素は、オゾン層の破壊物質として化審法[※]の指定化学物質にも指定されている物質です。
無色透明の液体で、土壌吸着性が低く、水に難溶であることから、地下に浸透しやすく、地下水汚染を起こします。
また、健康影響としては、多量に摂取すると、肝臓や腎臓、神経系統などに障害を起こします。
[※]化審法：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(昭和48年法律第117号)
- 基15 **1,4-ジオキサン（基準値0.05mg/L以下）**
1,4-ジオキサンは、特有の臭気のある無色の液体で、溶剤や1,1,1-トリクロロエタンの安定剤などに使用されているほか、非イオン界面活性剤の不純物としても含まれています。
全国的には、低濃度ながら多くの水道原水や浄水から検出されています。
水道水から高濃度で検出される原因としては、工場からの流出が考えられます。
毒性としては、弱い遺伝毒性しか示されていませんが、多臓器で腫瘍を誘発することから、ラットによる肝細胞腫瘍増殖試験の結果を考慮して水質基準値が定められました。
- 基16 **シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン（基準値0.04mg/L以下）**
1,2-ジクロロエチレンは、合成化学物質であり、自然界には存在しません。
また、1,2-ジクロロエチレンには、シス体とトランス体の2種類の異性体がありますが、物理的な性質が類似しているため、環境中では同様な挙動をとるものと考えられています。用途としては、溶剤、染料抽出剤などに使用されています。
健康への影響としては、高濃度で麻酔作用があることが報告されています。
水質基準項目としては、水道の原水等に検出されたこともあり、以前はシス体のみ設定されていましたが、平成21年4月1日よりWHOの水質ガイドラインに準拠し、トランス体と合算して評価されることになりました。このことにより、トランス-1,2-ジクロロエチレンは水質管理目標設定項目から削除されました。

- 基17 **ジクロロメタン**（基準値0.02mg/L以下）
ジクロロメタンは、合成化学物質であり、自然界には存在しません。
ジクロロメタンは、主に殺虫剤や塗料の剥離剤、油脂や樹脂などの低沸点用の有機溶剤として使われています。
健康への影響としては、マウスを使った吸入試験では、肺と肝臓に明確な発がん性を示しましたが、経口試験では明確な結果が得られていません。
また、沸点が40℃と低く、表流水中に混入した場合は大部分が大気中に揮散されますが、地下に浸透した場合は生分解性が低いため、数ヶ月から数年残留すると考えられています。
水質基準項目としては、過去の検出状況等に基づき、継続性の必要性から定められました。
- 基18 **テトラクロロエチレン**（基準値0.01mg/L以下）
テトラクロロエチレンは、合成化学物質であり、自然界には存在しません。
テトラクロロエチレンは、別名パークレンとも呼ばれ、油脂を溶かす性質からドライクリーニングや金属部品の洗浄剤として使われています。
表流水に混入した場合は数時間から1週間程度で消失すると考えられていますが、地下に浸透した場合は数年にわたって残留する可能性があります。
テトラクロロエチレンの人への発がん性に関しては限られた情報しかありませんが、動物実験においては発がん性が認められています。
水質基準項目としては、過去の検出状況等に基づき健康に関わる項目として安全性確保の観点から定められました。
- 基19 **トリクロロエチレン**（基準値0.01mg/L以下）
トリクロロエチレンは、合成化学物質であり、自然界には存在しません。
トリクロロエチレンは、別名トリクレンとも呼ばれ、金属機械部品の脱脂洗浄や染料、塗料の溶剤として使われています。
表流水に混入した場合は数分から数時間の半減期で揮散、分解すると考えられていますが、地下に浸透した場合は土壌吸着性が低く、長期にわたって残留する可能性があります。
トリクロロエチレンの人への発がん性に関しては限られた情報しかありませんが、動物実験においては発がん性が認められています。
これらのことから、水質基準項目としては水道水（原水・浄水）での過去の検出状況等に基づき、健康に関わる項目として安全性確保の観点から定められました。
- 基20 **ベンゼン**（基準値0.01mg/L以下）
ベンゼンは、石油を分溜して作られます。
ベンゼンは、合成洗剤や合成ゴム、染料や有機顔料の原料として広く使われています。
環境中への放出は、ガソリンや石油製品からの流出が考えられます。
水中での半減期は数日から1週間で、表流水に混入した場合は大気中に揮散して消失すると考えられています。
土壌吸着性はあまりありませんが、有機物の多い土壌には吸着されます。
毒物評価としては、人、動物共に発がん性が認められています。
また、低濃度の繰り返し暴露による毒性は、血液と造血臓器に現れます。
水質基準項目としては、過去に水質基準値を超えて検出された事例があることから、当面継続性の観点から維持されることになりました。
- 基21 **塩素酸**（基準値0.6mg/L以下）
塩素酸は、浄水処理に用いられている二酸化塩素によって生成すると考えられていましたが、近年消毒剤として使用されている次亜塩素酸ナトリウムの分解生成物としても発生することが分かり、平成19年11月14日の厚生労働省令第135号によって水質管理目標設定項目から水質基準項目に加えられました。（平成20年4月1日より施行）
従って、次亜塩素酸ナトリウムを購入するときは、塩素酸濃度の低い製品を選定すると共に、塩素酸濃度を確認することや、購入量を少量にし、購入頻度を上げるなどの購入上の対策が必要です。
また、次亜塩素酸ナトリウムを長期間貯蔵して使用する際には、温度の上昇とともに分解速度が早まりますので、特に温度管理が重要です。
なお、毒性としては、メトヘモグロビン血症や無尿症、腎障害などが報告されています。

- 基22 クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸
 24 (基準値0.02mg/L以下, 0.03mg/L以下, 0.03mg/L以下)
 28 クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸は、平成15年5月の水道水質基準の改正に伴い、人の健康に影響を及ぼす新たな消毒副生成物として、水質基準項目に加えられました。
 これら3項目は、ハロ酢酸と呼ばれており、従来からの水質基準項目であるトリハロメタンと同様に、浄水処理過程における消毒用の塩素と水中のフミン質等の有機物質が反応して生成されます。
 また、これら3物質の中には発ガン性の疑いがある物質や肝臓に影響を及ぼすと考えられている物質があり、水質基準値はWHO飲料水水質ガイドラインや、多くの調査研究を参考に定められています。
- 基23 クロロホルム、ジブロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、ブロモホルム、総トリハ
 25 ロメタン(基準値0.06mg/L以下, 0.1mg/L以下, 0.03mg/L以下, 0.09mg/L以下, 0.1mg/L以
 29 下)
 30 クロロホルム、ジブロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、ブロモホルムは、
 27 それぞれ浄水処理過程における消毒用の塩素と水中のフミン質等の有機物質が反応して生成されるトリハロメタンの成分の一つであり、これら4種類の合計量を総トリハロメタンと言います。
 一般に、トリハロメタンとは、メタンを構成する4つの水素原子のうち、3つが塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン化合物に置換されたものを言いますが、水道水のトリハロメタンに関しては、頻度が高く検出される上記の4化合物の総称として用いられています。
 これら4物質の中には発ガン性の疑いがある物質があり、水質基準値はWHO飲料水水質ガイドラインや、多くの調査研究を参考に人の健康に影響がない値として定められています。
 トリハロメタンは、トリハロメタン前駆物質(ぜんくぶっしつ)となる有機物の質や量、塩素注入量、水温、pH値、塩素との接触時間、臭素イオン等の因子に影響され、これらの反応因子の値が大きいほど生成量は多くなります。
 従って、トリハロメタンは季節的には水温の高くなる夏期が一番多く、接触時間が長い末端給水栓に行くほど多くなります。
- 基26 臭素酸(基準値0.01mg/L以下)
 臭素酸は平成15年5月の水道水質基準の改正に伴い、人の健康に影響を及ぼす新たな消毒副生成物として水質基準項目に加えられました。
 この物質は、通常水中には存在しませんが、オゾン処理による水中の臭化物イオンからの生成や消毒剤として用いられている次亜塩素酸ナトリウムの付加に伴って、水道水に含まれることとなります。
 身近な用途としては家庭用パーマネント溶剤、小麦粉の改良剤及びパン生地の調整剤(焼き上げるときに臭化物に分解され、無害化される)として用いられることもあります。
 この物質は、発ガン性の疑いがあり、腎機能の低下や聴覚障害の報告も行われていますので、水質基準値としてはWHO飲料水水質ガイドラインや、多くの調査研究を参考に定められています。
- 基31 ホルムアルデヒド(基準値0.08mg/L以下)
 ホルムアルデヒドは、別名ホルマリンとも呼ばれ、石炭酸系・尿素系・メラミン系合成樹脂の原料として使用されています。
 水道では、エポキシ樹脂塗料やアクリル樹脂塗料の原料として使われています。
 また、ホルムアルデヒドは、浄水過程で水中のアミン等の有機物質と塩素やオゾンなどの消毒剤と反応して生成されることがあります。
 健康への影響としては、吸入暴露試験で発がん性が認められていますが、経口暴露では明らかな発がん性が認められていません。
 水質基準項目としては、過去に水質基準値未満ですが検出された事例があること、また、消毒副生成物でもあることなどから定められています。
 水質基準値としては、入浴時の気化による吸引等も考慮して定められています。

- 基32 **亜鉛及びその化合物（基準値1.0mg/L以下）**
亜鉛が自然水中で存在することはまれですが、鉱山廃水や工場排水などからの混入によって検出されたりすることがあります。
亜鉛は、人にとって必須の物質で、成人一日必要量は15～22mgとされていますが、水道水に多量に含まれていると白く濁ったり、お茶の味を損ねたりします。
また、沸騰させると油状の膜を形成したりします。
このようなことから、水質基準値としては健康上の観点というよりも利水障害（味覚及び色）の観点から定められています。
- 基33 **アルミニウム及びその化合物（基準値0.2mg/L以下）**
アルミニウムは平成15年5月の水道水質基準の改正に伴い、色の面から水質基準項目に加えられました。
通常では問題のない低濃度の鉄が、アルミニウムの存在下では、明白な水の変色を起こす場合があります。浄水処理の最後でアルミニウム濃度が0.1mg/L～0.2mg/L程度を超えてくると、配水過程での変色現象が発生しやすくなります。
アルミニウムは、環境中に広く豊富に存在しており、地殻中のおよそ8%を占めています。
用途としては、合金も含め、航空機、車両、建築用資材、家庭用品及び電機部品等に幅広く用いられています。
また、水道における用途としては、浄水処理過程で凝集剤としてアルミニウム塩（ポリ塩化アルミニウム）の形で利用されています。
水質基準値としては、浄水処理での実用的なアルミニウム塩の使用状況と配水過程中の水の変色との兼ね合いから、定められています。
なお、アルミニウムには人の健康に影響を及ぼすとの報告もあり、特にアルツハイマー病との関連が指摘されていますが、因果関係を結論づけるには、今後の疫学的研究による確認と、詳細な検討が必要と考えられています。
- 基34 **鉄及びその化合物（基準値0.3mg/L以下）**
鉄は、人に必要な元素であり、自然水中には様々な濃度で存在しますが、鉄を多く含む水は、配水管等の内部で鉄バクテリアを繁殖させ、錆こぶを形成して通水を阻害し、赤水等を発生させる原因になります。
水質基準値としては、このような赤水防止等の観点から定められています。
なお、食品中には、大豆やシジミ、ひじきなどに0.1mg/gから0.5mg/g程度含まれています。
- 基35 **銅及びその化合物（基準値1.0mg/L以下）**
銅は鉱山廃水や工場排水、農薬の混入などから検出することがありますが、多くは水道の給水装置等に使用されている銅管や真ちゅう器具からの溶出に起因します。
銅は、むしろ生体にとっては必要な元素で、成人一人が一日1～10mgを食品から長期に摂取しても有害な影響は見られません。
水に溶けている銅は、1mg/Lを超えると洗濯物や配管設備に汚れを生じ、5mg/L以上含まれると金属味や渋みを感じさせます。
このように、水質基準値は、毒性の観点よりも洗濯物への着色など水道の利水障害の観点から定められています。
また、家庭内の洗面台で見られる青い付着物は、給湯器（特に使用開始して間もないもの）から溶け出た銅成分が石鹼や汚れと反応し、青色の物質（銅石鹼）になったことによるものです。
- 基36 **ナトリウム及びその化合物（基準値200mg/L以下）**
ナトリウムは、自然水中にも広く存在していますが、水道においては浄水処理過程でpH調整に用いる水酸化ナトリウムや消毒剤として用いる次亜塩素酸ナトリウムにも由来します。
ナトリウムは人に必要な元素で、幼児や成長期の子供の1日必要量は120～400mg以下、成人では約500mgと考えられています。
しかし、水道水中にナトリウムが多量に含まれると塩味を感じるため、水質基準値としては、水道水の味に影響を及ぼさないレベルを考慮して定められています。

基37 **マンガン及びその化合物（基準値0.05mg/L以下）**

マンガンは、ステンレスや特殊鋼、非鉄金属のアルミニウムや銅などの添加剤として使用されるほか、乾電池やマッチの原料などにも使われています。

水中のマンガンは、主として地質に起因して溶出しますが、鉱山廃水や工場排水などが原因で検出されることもあります。また、湖沼や貯水池、河川の低層などでは酸素が少なくなると溶出します。

健康への影響としては、成人で一日2mg程度ならむしろ適切摂取量とされています。

水質基準項目としては、健康への影響というより、むしろマンガンが水道の遊離塩素（カルキ）と反応して二酸化マンガンとなり、色をつけることが問題（利水障害）として定められています。

水質基準値としては、0.1mg/Lの濃度を超えると衛生陶器や洗濯物を汚し、飲用に不快な味を与えるところから定められています。

基38 **塩化物イオン（基準値200mg/L以下）**

塩化物イオンは、塩化物（ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩等）が水中で溶解した塩素分のことであり、自然水中に広く存在しており、浄水処理過程において凝集剤として用いるポリ塩化アルミニウム、消毒剤として用いる次亜塩素酸ナトリウムにも由来します。

水質基準値は一般の人が塩味を感じない程度のレベルとして定められています。

なお、水質基準項目名の塩化物イオンは、従来塩素イオンと呼ばれていましたが、平成15年5月の水質基準改定時にIUPAC（国際純正及び応用化学連合）命名規則に基づく日本化学会「化合物命名法」及び文部科学省「学術用語集」に基づき改名されました。（平成15年10月10日 厚生労働省健康局長通知 健発第1010004号）

基39 **カルシウム、マグネシウム等（硬度）（基準値300mg/L以下）**

水中のカルシウム塩、マグネシウム塩の含量を炭酸カルシウムに換算したもので、この値が大きいと硬水、小さいと軟水と呼ばれています。

硬水、軟水の別は、WHOの飲料水水質ガイドラインによると次のように分類されています。

軟水	0～60mg/L	中程度の軟水	60～120mg/L
硬水	120～180mg/L	非常な硬水	180mg/L以上

硬度が高いと口に残るような味がし、湯沸かし器などへのスケールの付着が起こったり、石鹸の泡立ちが悪くなったりします。水質基準値はこのような障害を防止する観点から定められています。

硬度の低すぎる水は淡白でコクのない味がするため、一般的には50mg/L前後の硬度が多くの人に好まれると言われています。

また、この項目は、水道施設の維持管理上重要な項目でもあり、カルシウム塩による硬度は、配水管などの腐食と関係があり、軟水では腐食性が大きく、硬水では金属表面に炭酸カルシウムの保護皮膜を形成するため腐食性が小さくなります。このようなことから、浄水処理に炭酸カルシウムを使用（石灰処理）している事業者もあります。

基40 **蒸発残留物（基準値500mg/L以下）**

蒸発残留物は、水中に浮遊したり溶解して含まれているものを蒸発乾固したときに残渣として得られた総量をmg/Lで表示したものです。

水道水の主な蒸発残留物の成分は、カルシウム、マグネシウム、シリカ、ナトリウム、カリウム等の塩類及び有機物です。

蒸発残留物が過剰に含まれると、その成分如何によっては衛生上の問題を生じるおそれがあるため、水質基準値は衛生上支障が出ないレベルとして定められています。

また、蒸発残留物に含まれる無機塩類は、味に影響し、多く含む場合も、また極端に少ない場合も味を悪くします。

基41 **陰イオン界面活性剤（基準値0.2mg/L以下）**

陰イオン界面活性剤は、水溶液中でイオン解離し、陰イオン部分が界面活性を示します。塩の形によって大きく4つに分類すると、カルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩及びリン酸エステル塩に分けられます。

これらは、工場排水や家庭排水などの混入に由来しますが、オゾンや活性炭、生物処理など高度浄水処理によって除去されます。

水質基準項目には、過去の検出状況や発泡を防止するという観点から定められていますが、一方、種類の異なる界面活性剤の相乗効果によっては、起泡力が高まる場合があるなど、今後の知見の充実を図る意味からも定められています。

- 基42 **ジェオスミン（基準値0.00001mg/L以下）**
ジェオスミンは、湖沼等で富栄養化現象に伴い発生する異臭味（かび臭）の原因物質です。
もともとは、放線菌という細菌から分離されたかび臭物質ですが、藍藻類のアナベナという植物性プランクトンからも産生されることが分かってきました。
この物質の臭いの閾値（しきい値又はいき値）は10ng/L*とされていますが、個人差が大きく、臭気感知範囲は10ng/L～数100ng/Lまでとされています。
水質基準項目には、水道水での検出状況や実際に異臭味障害が発生しているということから、利水障害の観点から定められました。
なお、この物質は高度浄水処理（オゾン、活性炭、生物処理）によって除去することができます。
*10ng/Lとは、1L中に0.00001mg含まれていることを示しています。
- 基43 **2-メチルイソボルネオール（基準値0.00001mg/L以下）**
2-メチルイソボルネオール（2-MIB）は、ジェオスミンと同様、湖沼等で富栄養化現象に伴い発生する異臭味（かび臭）の原因物質です。
これも、ジェオスミンと同様、放線菌という細菌から分離されたかび臭物質ですが、墨汁のようなにおいがします。
2-MIBは、放線菌のほか藍藻類のフォルミディウムやオッシラトリアという植物性プランクトンからも産生されることが分かってきました。
この物質の臭いの閾値はジェオスミンより低く5ng/Lとされていますが、同様にこの物質の臭気感知範囲も個人差が大きく、0.1ng/L～約100ng/Lとされています。
水質基準項目へは、水道水への検出状況や実際に異臭味障害が発生しているということから、利水障害の観点から定められました。
なお、この物質も高度浄水処理（オゾン、活性炭、生物処理）によって除去することができます。
- 基44 **非イオン界面活性剤（基準値0.02mg/L以下）**
非イオン界面活性剤は、洗剤のうち、水に溶けたときにイオン解離しないものの総称を言います。
親水基の型によって大きくエーテル型、エステル型、エーテルエステル型、含窒素型の4つの型が知られています。
主に産業用として使用されていますが、合成洗剤、食器用洗剤又はシャンプーなど一部家庭用日用化学品としても用いられています。
このようなことから、これらは河川水などで検出されますが、高度浄水処理（オゾン、活性炭、生物処理）によって除去することができます。
水質基準項目には、過去の検出状況や発泡を防止するという観点から定められていますが、陰イオン界面活性剤と同様、種類の異なる界面活性剤の相乗効果によっては起泡力が高まる場合があるなど、今後の知見の充実を図る意味からも定められています。
- 基45 **フェノール類（基準値0.005mg/L以下）**
フェノール類とは、フェノール（石炭酸）やその誘導体であるクレゾール等を総称したものです。フェノールは、主に防腐剤や消毒剤、また医薬品や農薬などの製造原料として用いられています。
水道としては、原水にフェノールが含まれていると、塩素処理をしたときにクロロフェノールとなって水道水に異臭味を与えます。
従って、水質基準値は、クロロフェノールが生成されても異臭味を与えないレベルとして利水障害の観点から定められています。
- 基46 **有機物（全有機炭素（TOC）の量）（基準値3mg/L以下）**
有機物（全有機炭素（TOC）の量）は、平成15年5月の水道水質基準の改正に伴い、有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）に替わる水中の有機物量の指標として水質基準項目に加えられました。
以前は、微生物汚染を監視するという観点も含めて定められていましたが、現在ではトリハロメタン等の消毒副生成物に関わる物質として、浄水処理に関する工程管理指標としての位置づけが大きくなっています。
また、有機物の量が少ないほど高品質の水とされ、多いと渋味が増えるため、水の味を損なう要素でもあります。

基47 pH値（基準値5.8～8.6）

pH値は、溶液の酸性、アルカリ性の強さを実用上の便宜から、簡単な指数（水素イオン濃度の逆数の常用対数表示）で表したものです。従って、pH値が1.0上昇すると、水素イオン濃度は、1/10になります。

また、pH値は汚染等による水質変化の指標として、また浄水処理上薬品注入量の監視や水道器材への腐食性の判定などに利用されています。

毒性評価としては、pH=11よりも高い場合には目の炎症や皮膚障害を悪化させ、逆にpH=4以下では目の赤みと炎症が起こり、pH値の低下とともに激しさが増すとされています。

利水障害としてはpH=8以上で塩素消毒の効果が低下し、pH=10以上で炊飯するとご飯が黄変するとともに、pH値が低すぎると凝集効果に悪影響が出、酸性が強くなると腐食や劣化に影響が出るともされています。

水質基準値としては、浄水処理への影響あるいは水道施設、配水管、家庭内の水道設備等の腐食という観点から設定され、実態からみて十分対応可能な範囲として定められたものです。

基48 味（基準値 異常でないこと）

味は、地質又は海水や鉱山廃水・下水の混入及び藻類等生物の繁殖に伴うもののほか、送配水管や給水管の内面塗装剤等に由来することもあります。

水道水に異臭味があるということは、原水の汚染の可能性やあるいは浄水処理、送配水システムの不具合を示すものとして位置づけられ、水道水質に関する基本的な指標とされています。

味は、舌表面の味蕾（みらい）の中に密集する味細胞で識別されると考えられており、温度依存性があるほか、個人によって許容できる臭味の種類や強さが異なります。

味の感覚は、基本的に甘味、酸味、塩味、苦味の4種の味質によって構成されますが、わが国では、これに加え辛味、うま味、金属味や渋みを加えることもあります。

また、水に含まれる塩類濃度が唾液の塩類濃度とほぼ同じであれば、その水は味を感じないと言われています。

味を感知させる化合物としては、一般に、有機汚染物質よりもはるかに高濃度で水に溶けている無機物質で、その中でも最も影響を及ぼす可能性が高いのは鉄イオンであると言われています。

なお、消毒に用いられている塩素に基づく臭味については除くことになっています。

基49 臭気（基準値 異常でないこと）

水道の原水には、水源の状況によってさまざまな臭いがあります。

このうち、土臭や生ぐさ臭、腐敗臭、貯水池での藻類や放線菌などによって生じるカビ臭や藻臭は、特に水道水に不快な臭いをつけます。

また、工場排水等によってフェノールやシクロヘキシルアミン等の物質が混入した場合には、水道水に薬品臭や玉ねぎの腐ったようないやな臭いをつけることがあります。

一方、水道水の給水過程においては、送配水管や給水管の内面塗装剤等に由来して着臭することもあります。

このように、水道水に異臭味があるということは、原水の汚染の可能性やあるいは浄水処理、送配水システムの不具合を示すものとして位置づけられ、水道水質に関する基本的な指標とされています。

なお、臭気は、鼻孔の天井部分にある臭細胞膜への臭い物質の刺激により感知されるとされており、水質や水温のほか、そのときの生理状態や環境、気象等によって感じる度合いが異なります。

基50 色度（基準値5度以下）

色度は、水中に含まれる溶解性物質及びコロイド性物質が呈する類黄色ないし黄褐色の程度をいい、主として地質に由来するフミン質による呈色と同じ色調の色について測られます。

色度を生成する有機物質は、それ自身健康に有害であるとは考えられていませんが、消毒用に注入されている塩素と反応し、トリハロメタン等消毒副生成物を作ります。

色度については、通常の浄水方法でも除去性はありますが、高度浄水処理（オゾン、活性炭、生物処理）によって、よりきれいに取り除くことができます。

基51 濁度（基準値2度以下）

濁度は、水の濁りの程度を表す指標で、地表水などでは降雨の状況などによって大幅な変動を示します。

濁度の原因となる粒子は、1nm（1mmの100万分の1）から1mmと広範囲に及びます。粒子の性状については、大きく分類すると、粘土質のもの、動植物の組織などの有機質のもの、アスベストのような鉱物性繊維状物質など大きく3種類に分けることができます。また、微生物が数多く集合すると濁りを生じるとの報告もあります。

従って、飲料水に濁度が存在すると、微生物学的観点や消毒作用の観点から注意が必要ですし、同時に濁度の成分の1つであるフミン質は、金属を吸着する性質をもっているため、微量金属の測定時には注意が必要です。

水質基準項目としては、水道水質の基本的な指標として重要であることから定められています。

参考文献

- 1 上水試験方法 解説編 日本水道協会（1993, 2001, 2011年版）
- 2 水質基準（案）根拠資料一覧
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/ki jun/konkyo.html>
- 3 WHO飲料水水質ガイドライン（第2版） 日本水道協会（平成11年5月18日発行）
- 4 水道水質ハンドブック 日本水道新聞社（平成6年7月5日発行）
- 5 水道水質基準ガイドブック 日本環境管理学会編（平成21年5月25日 改訂4版）
- 6 「水道用語辞典」 日本水道協会