

## WHO 飲料水水質ガイドライン（第4版）概要

### 1. 全体的事項

ガイドライン第4版では、全体的に気候変動、水不足、豪雨等不確実な事象の影響や事故を想定した災害対策が重点化され、水安全計画（WSP）については、途上国での導入促進を後押しするため、WSP 運用の重要性が強調されるとともに、各章において WSP との相互関係等の記載が追記され、そのガイドラインにおける位置づけが強化された。

また、特に途上国における感染症防止に関しては、マラリアやデング熱等への対策として、媒介生物（蚊）の殺虫剤を飲料水用コンテナ等へ積極的に用いることについて議論がなされるとともに、微生物問題に係る水道水の安全性確保のための定量的微生物リスク評価（Quantitative Microbial Risk Assessment : QMRA）の導入について、基礎となる議論が行われた。

ガイドラインの内容は、最新の科学的知見を踏まえてより充実したものとする必要があるが、一方では、それと同時に水管理及び健康問題の枠組の検討、各国の基準値設定の重要性などが強調された。

各国の基準値設定に関しては、各国あるいは地域の実情に応じて寄与率設定が行われるべきであるという認識が強調された。

### 2. ガイドラインの構成（※は特記事項）

#### 第1章 導入

一般的考察と原則、飲料水の安全管理における役割と責任 等  
※気候変動に関する記述を強化。

#### 第2章 ガイドライン—安全な飲料水の枠組み—

安全な飲料水の枠組み—必要条件、水安全計画、検証のためのガイドライン、国の飲料水政策、飲料水質に関して優先すべき重要事項の見極め 等

#### 第3章 健康に関連する目標（HBT）

健康に基づく目標の役割と目的、健康に基づく目標のタイプ、健康に基づく目標設定の一般的考察、DALY（障害損失余命）の設定 等

## 第4章 水安全計画

システムの評価と設計、運転監視と制御の維持、検証、給水システム管理手順、コミュニティ水供給及び自家給水の管理、文書化と情報伝達、周期的な見直し(気候変動によって生じる水質や水量の変動にも対応した計画にすべき。)

※気候変動、水不足、豪雨等による予測不可能な影響についても追記された。

※国際基準機関(ISO)の原水、工程水等の採水方法についても追記された。

## 第5章 サーベイランス

アプローチのタイプ、特定の状況への適合アプローチ、給水の充足度、計画と実施、報告と情報伝達

## 第6章 特殊条件下における本ガイドラインの適用

気候変動・水不足・豪雨、雨水貯留、水売り、用水供給、淡水化施設、二重給水、災害時、一時的な水供給、大規模建築物、医療施設、旅行者のための安全な飲料水、航空機と空港、船舶、ボトル水等、食品生産・加工

※緊急事態時計画の3つの局面(脆弱性の評価、復旧計画、防災計画)の記述

※緊急時の給水点における塩素濃度の最小目標値は、高リスク時では0.5 mg/L。  
(平常時では0.2 mg/Lを削除。)

## 第7章 微生物学的観点

飲料水の微生物学的危害因子、健康に基づく目標設定、病原体の存在と浄水処理、微生物モニタリング、糞便指標細菌の検出法

※コロナウイルス、鳥インフルエンザ等の顕在化してきた問題や病原体の種類に関する特徴について追加。ビブリオ、カンピロバクター、O157、サルモネラ菌、コレラ菌等。

※トキソプラズマ等、水系感染が起こりうる(知られている)病原体とされたものの一部が、水系感染の可能性が指摘されるものの事例として確認されていない病原体に移行する方向。

※定量的リスクアセスメントの重要性に言及。

※原水中濃度、処理、消毒による除去・不活化を確保し、理想的には $10^{-6}$  DALY/人/年に押さえることを例として示す。

※化学消毒、膜・セラ膜、太陽光、紫外線、加熱、凝沈、多段階防御、家庭における処理方法など。

※緊急事態時の煮沸勧告(伝達方法等)、調査の必要性。

## 第8章 化学的観点（付表参照）

飲料水中の化学的有害因子、化学物質のガイドライン値の導出、分析の観点、浄水処理、個々の化学物質のガイドライン値

※ガイドライン第3版追補において、寄与率のデフォルト値が10%から20%に変更された。10%は過剰に安全側であり、原則的に20%、消毒副生成物など他の経路がほとんどない場合は80%、その他物質によっては1%である。地域性に基づく寄与率設定の余地があることを追記。（化学物質のガイドライン値には一律的な反映は行われていない。）

※閾値のある化学物質の毒性評価に関して、無毒性量（NOAEL）及び不確実性係数（UF）からの耐容一日摂取量（TDI）導出に対する代替的アプローチとしてのベンチマークドーズ（BMD）法やCSAF（化学物質特異的調整係数）の適用について記載を追加。（「8.2.3 代替アプローチ」を削除し、「8.2.2 閾値のある化学物質」へ移項）

※「8.5 個々の化学物質のガイドライン値（発生源別）」へ「8.5.5 Chemicals for emerging concern」が追加され、水道水中の医薬品濃度は医薬品としての利用や影響が懸念される濃度よりはるかに低いことやモニタリングを行った際は妥当性に関する評価が必要である旨の記載がなされた。

## 第9章 放射線学的観点

平常時の個人の被ばく限度を0.1 mSv/年とする観点からガイダンスレベルを記載。核種ごとのガイダンスレベルとの比の合計が1を超えないこと。これを超える場合は、対策の妥当性を検討して対応する。

放射線被ばくの線源と健康影響、放射能と放射線量の単位、飲料水中の放射線量の単位、溶存放射性核種の監視と評価、ラドン、試料採取、分析および報告、リスクコミュニケーション等について。

## 第10章 受容性の観点：味、臭いと外観

モノクロラミン、クロロベンゼン、濁度

## 第11章 微生物ファクトシート

※エンテロサカザキ、レプトスピラ、ブラストシスティス、自由生活性線虫、住血吸虫の5種類の病原体のファクトシートが追加。

## 第12章 化学物質ファクトシート

以下、各項目の主な変更点。括弧内は評価年。

- ・アクリルアミド：IARC 発がん性 2A。(2003)
- ・アルミ：動物摂餌による毒性再評価、食品添加もあり JECFA の PTWI 1 mg/kg から、寄与率 20%、60kg、2L を用いると健康影響に基づくと 0.9 mg/L。浄水中のアルミニウム濃度を最小限にする実際的な濃度として、大規模施設では 0.1 mg/L、小規模施設では 0.2 mg/L。(2009)
- ・ヒ素：0.01 mg/L。皮膚、肺、膀胱、腎臓がんのリスクが上昇することから、健康影響が 2011 年に見直された。ただし、処理性能と分析上の限界から値は暫定的に 0.01 mg/L。(2011)
- ・アトラジン：代謝物(クロロ-s-トリアジン)を含み 0.1 mg/L。ヒドロキシアトラジン 0.2 mg/L。JMPR により遺伝毒性なし。(2011)
- ・バリウム：疫学調査の人数が少なく、不確定係数 10 が用いられているため、おそらく過剰に安全側の評価。(2003)
- ・ベリリウム：通常水中では十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2009)
- ・ホウ素：飲料水の寄与率を 40% とし、2.4 mg/L に。海水淡水化の利用により 2.4 mg/L より高くなることがある。地域によっては、他の経路からの摂取を考慮して、値を設定すべき。(2009) 【第3版では 0.5 mg/L】
- ・臭素酸：処理性能と分析上の限界から値は暫定的に 0.01 mg/L。10<sup>-5</sup> 発がんリスク相当は 0.002 mg/L。(2003)
- ・臭化物：健康影響に基づく値は、寄与率 50% としても 6 mg/L に相当する。環境中の濃度はずっと低いため、値は設定しない。ただし、臭素系消毒副生成物に注意。(2009)
- ・カドミウム：0.003mg/L。(PTMI 25 μg/kg/月、10%、60kg、2L から導出。2011)
- ・カルバリル：カーバメート系殺虫剤。脳内コリンエステラーゼ阻害、遺伝毒性はないが発がん性物質。(2006)
- ・抱水クロラール：寄与率 80% として 0.1 mg/L であるが、浄水濃度は十分低いのでガイドライン値は設定しない。(2004)
- ・クロラミン：モノクロラミン 3 mg/L。(2003)  
ジクロラミン・トリクロラミンは十分な情報なし。(1993)
- ・クロム：全クロムとして 0.05 mg/L。(IARC が六価クロムを発がん性物質としている。1993)
- ・シアン：亜急性影響は TDI 0.045 mg/kg (ラット生殖器官の変化) であり、寄与率 40% として 0.5 mg/L に相当するが、突発的な水源の汚染による緊急事態以外では、浄水中では十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2009)

- ・塩化シアン：亜急性影響は TDI 0.045 mg/kg（ラット精巢の微少な変化）であり、寄与率 20%として、CN 0.3 mg/L、CNC 10.6 mg/L に相当する。浄水中では十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2009)【以上2項目差違は原文のまま】
- ・1,1-ジクロロエチレン：BMD から導出された健康影響に基づく値は 140  $\mu$ g/L に相当するが、通常水中では十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2004)
- ・1,4-ジオキサン：IARC が 2B と分類している。遺伝毒性を持たない物質としての TDI と発ガン性物質として線形マルチステージモデルを用いて計算した値がほぼ同等。0.05 mg/L。寄与率 10%。(2004)
- ・フッ素：3-6 mg/L を含む水の摂取で（骨格の変形を伴う）骨のフッ素症が見られる。運動障害性の骨のフッ素症が見られるのは、飲料水濃度が 10mg/L 以上の箇所のみである。中国、インドで骨フッ素症及び骨折リスクの増加が観察される総摂取量として 14 mg/日と評価。2006 年、USNRC も認める。IPCS は、14 mg/日以上で明確な、6 mg/日程度で骨格への影響が出る可能性があるとした。食品や大気からの摂取が高い地域では、ガイドライン値 1.5 mg/L より低くする必要がある。(2003, USNRC 2006)
- ・ホルムアルデヒド：受忍濃度は 2.6 mg/L と計算されるが、浄水中では十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2004)
- ・硬度：2011 年に再評価。利用者に硬度に関する情報が提供されるべきであるが、通常の濃度では健康影響はないためガイドライン値は設定しない。(1993, 2011)
- ・鉛：ガイドライン値 0.01 mg/L は、処理上、分析上の観点から設定する。鉛については、閾値がないと考えられるため、以前の JECFA PTWI を取り下げる。知能指数の低下、血圧の上昇などが見られる。鉛は給水器具などの装置に使われており、交換に費用がかかる。腐食防止が重要である。(2011)
- ・マンガン：ガイドライン値を設定しない。寄与率 20%として 0.4 mg/L に相当するが、黒水となる濃度の方が低い。(2003, 2011)
- ・MTBE：健康影響から導出される値は臭いの閾値よりも高いため、ガイドライン値を設定しない。(2004)
- ・モリブデン：健康影響に基づく値より水中濃度が十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2003, 2011)
- ・ニッケル：0.07 mg/L。(2004)
- ・硝酸・亜硝酸：50 mg/L、3 mg/L（乳児のメトヘモグロビン血症防止に関して）長期影響に関する値は削除された。人工栄養児の場合は硝酸 100mg/L 以上での

利用は推奨されないが、50-100 mg/L でも微生物学的に安全で医療官署による注意があればミルク用に利用可。(1998, 2007, 2010)

- NDMA : 0.0001 mg/L。発がん性あり。(2006)
- カリウム : 健康影響に基づく値より水中濃度が十分低いため、ガイドライン値は設定しない。(2009)
- セレン : 0.04 mg/L。TDI 上限の寄与率 20%。(2010) 【第3版では0.01 mg/L】
- ジクロロイソシアヌール酸ナトリウム : 50 mg/L。寄与率 80%。(2007)
- トリクロロエチレン : 0.02 mg/L。TDI の 50%。遺伝毒性、代謝物は発がん性物質あり。(2004)
- トリハロメタン : クロロホルム 0.3 mg/L (TDI の 75%)。ブromoホルム 0.1 mg/L (寄与率 20%) ジブromokロロメタン 0.1 mg/L (寄与率 20%)。ブromोजクロロメタン 0.06 mg/L (0.05 mg/L 以下での管理が難しい)。換気率が低い、シャワーが多い等大気経由の曝露量が多いと考えられる場合は、寄与率を考慮する必要がある。(2004)
- ウラン : 0.03 mg/L (TDI 60  $\mu$ g/日。曝露量分布の 95%タイルから算出。) 他の経路からの摂取量の把握が重要。(2003, 2011) 【第3版では0.015 mg/L】
- その他ベクターコントロール用の農薬  
*Bacillus thuringensis israelensis*、ジフルベンズロン、メトプレン、ノバルロン、ペルメスリン、ピリプロキシフェン、スピノサド、テメフォス いずれも値なし。