

水質汚濁に係る人の健康の保護に関する  
環境基準等の見直しについて  
(第2次報告) (案)

平成21年7月  
中央環境審議会水環境部会  
環境基準健康項目専門委員会

## 目 次

1. はじめに	1
2. 検討事項等	2
(1) 検討事項	
(2) 検討に当たっての基本的考え方	
3. 検討結果	4
(1) 1次答申において課題としてあげられた事項についての検討	
(2) WHO飲料水水質ガイドライン及び水道水質基準の改定等を踏まえた検討	
(3) その他（要監視項目のあり方について）	
4. 測定方法	12
5. おわりに	12
別紙1 検討項目等の検出状況	
別紙2 環境基準項目（変更等があった項目）の設定根拠等	
別紙3 新規項目の測定方法	

## 1. はじめに

環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準（以下「健康保護に係る水質環境基準」という。）及び地下水の水質汚濁に係る環境基準（以下「地下水環境基準」という。）の項目（以下、健康保護に係る水質環境基準及び地下水環境基準をあわせて「水質環境基準健康項目」という。）については、現在 26 項目が定められている。

また、人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域及び地下水（以下「公共用水域等」という。）における検出状況等からみて、直ちに水質環境基準健康項目とせず、引き続き公共用水域等の検出状況など知見の集積に努めるべきものを「要監視項目」として位置づけ、現在 27 項目が定められている。この要監視項目については、検出状況等により水質環境基準健康項目への移行等を検討することとされている。

平成 11 年中央環境審議会答申「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の項目の追加等について」（以下「平成 11 年答申」という。）において、水質環境基準健康項目及び要監視項目全般について、今後とも新たな科学的知見に基づいて必要な追加・削除等見直し作業を継続して行っていくべきとされたところである。その後、WHO（世界保健機関）において、飲料水水質ガイドラインの全面改定を行い、第 3 版として、その内容を公表しているところである。厚生労働省においても、この内容も踏まえ、水道法に基づく水質基準を見直し平成 15 年 5 月に公布しているところである。

このような状況を踏まえ、水質環境基準健康項目及び要監視項目について、新たな知見に基づき、適切な検討を加えることが必要であるとの認識の下、平成 14 年 8 月 15 日に環境大臣から諮問がなされた事項について、平成 11 年答申での経緯を踏まえ、平成 16 年 2 月に「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて（第 1 次答申）」（以下「平成 16 年答申」という。）がとりまとめられた。この中で、塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキササン等 5 項目を新たに要監視項目として追加し、また、アンチモン及び p-ジクロロベンゼンについて指針値を設定等することとされた。

今回は、前回平成 16 年答申において、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、1,4-ジオキササン、全マンガ、ウラン、アンチモンに関して課題として残されていた事項について整理し、その後の WHO における飲料水水質ガイドラインの改定及び水道水質基準の改定も踏まえ、報告をとりまとめた。

## 2. 検討事項

### (1) 検討事項

以下の事項について検討を行った。

- ①平成 16 年答申において、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、1, 4-ジオキサン、全マンガン、ウラン、アンチモン等について課題として残されていた事項について、平成 16 年答申後における検出状況等を踏まえた整理及び水質環境基準健康項目に係る見直し。
- ②その後のWHOにおける飲料水水質ガイドラインの改定及び平成 20 年の水道水質基準改定も踏まえた、健康保護に係る水質環境基準及び地下水環境基準の基準値または要監視項目の指針値の見直し。

なお、これらの検討対象項目のうち、農薬については、引き続き環境中の検出状況に関するデータ等を収集した上で審議を行うこととする。

### (2) 検討に当たっての基本的考え方

水質環境基準健康項目等の選定の考え方等については、平成 16 年答申の 2. (2) から (5) までに記載される考え方を基本に、以下のとおりとした。

#### 1) 水質環境基準健康項目及び要監視項目の選定の考え方

##### ①基本的考え方

水質環境基準健康項目については、「水環境の汚染を通じ人の健康に影響を及ぼすおそれがあり、水質汚濁に関する施策を総合的にかつ有効適切に講ずる必要があると認められる物質」を選定する。

また、要監視項目については、「人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とせず、引き続き知見の集積に努めるべきもの」として、モニタリング等の対象とすべき物質を選定する。

##### ②選定のポイント

検討対象項目について、毒性情報等の知見に基づき得られる人の健康の保護の観点からの基準値及び指針値を勘案し、我が国における水環境中での検出状況、生産・使用等の実態等を踏まえ、各項目の取扱いを判断することとする。特に、検出状況等については、検出率及び検出濃度のほか、物質特性、自然的要因等の検出要因について考慮して水質環境基準健康項目等に位置づけるべきか否かを判断する。

## 2) 水質環境基準健康項目基準値及び要監視項目指針値の設定の考え方

基準値及び指針値は、我が国やWHO等の国際機関において検討され、集約された科学的知見、関連する各種基準の設定状況を基に設定する。

この場合、直接飲用による影響については、WHO等が飲料水の水質ガイドライン設定に当たって広く採用している方法を基に、他の暴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健康に影響が生じない水準をもとに安全性を十分考慮する。特に幼少期において特定の化学物質に対するリスクが大きいと判断できる場合には、幼児の飲料水消費量に基づいて基準値及び指針値を設定する。また、水質汚濁に由来する食品経路の影響についても、現時点で得られる魚介類への濃縮性に関する知見を考慮して設定する。

## 3) 環境基準の適用等に当たっての基本的考え方

健康保護に係る水質環境基準及び地下水環境基準については、広く有害物質の環境汚染の防止に資することを念頭に置くことが望ましいと考えられること、また、地下水と公共用水域は一体として一つの水循環系を構成していることから、河川、湖沼、海域、地下水を問わず全ての水域に同じ基準を適用することを基本とする。しかしながら、例えば、トリクロロエチレン等が嫌氣的な地下水中において時間をかけ分解しシス-1,2-ジクロロエチレン、トランス-1,2-ジクロロエチレン及び塩化ビニルモノマーという別の物質が生成することがある。このように嫌氣的な条件にある地下において他の物質が分解された結果生成しうる物質について、地下水においてのみ検出等が見られる場合は、当該物質については、地下水のみについて環境基準等の設定を検討し、環境基準等の設定を行う場合には地下水のみに適用することとする。

## 4) 自然的原因による水質汚濁の取扱い

基準値自体は自然的原因の場合と人為的原因の場合とで異なる性格のものではないことから、自然的原因により水質環境基準健康項目が公共用水域等において検出される地点においても一律に適用することが適当である。

なお、公共用水域において明らかに自然的原因により基準値を超えて検出されたと判断される場合には、測定結果の評価及び対策の検討に当たってこのことを十分考慮する必要がある。

### 3. 検討結果

#### (1) 平成16年答申において課題としてあげられた事項についての検討

##### ① 塩化ビニルモノマーについて

###### ア 基本的な整理

平成16年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域における自治体の水質測定計画による調査及び環境省が実施した要監視項目等存在状況調査の結果（以下「公共用水域水質測定結果」という。）によると、現行の指針値を超過したものが、平成16年度、17年度、18年度にそれぞれ1箇所あるが、これらは、全て同一の地点における事例で、地下においてトリクロロエチレン等が嫌気性条件下で長時間をかけ分解したものが雨水管より漏洩したものであり、現地では既に漏洩防止策を講じ現在は指針値の超過は見られなくなっている。また、このほかには指針値を超える検出は、平成19年度に1箇所見られるが、同箇所でも継続的な超過はみられない。現行指針値の10%を超えるものが毎年ある（1から10箇所）。

また、都道府県の地下水測定計画に基づく測定結果及び自治体独自で実施している地下水の水質調査結果（以下「地下水水質測定結果」という。）によると、指針値の超過事例が毎年あり（17から58箇所）、現行指針値の10%を超えるものは、平成16年度以降毎年数十箇所ある。これらのほとんどが、嫌気性条件下でのトリクロロエチレン等の分解により生成したと考えられるが、トリクロロエチレン等の汚染事例から推測すれば、同様の原因による塩化ビニルモノマーによる地下水汚染がさらにあるのではないかと懸念される。

このようなことから、当該物質について、公共用水域に関しては、引き続き要監視項目とし検出状況の把握につとめる必要がある。その際には、汚染された地下水の湧出による影響がないかあるいは工場事業所等からの排水等の影響がないか十分に留意すべきである。また地下水に関しては、あらたに地下水環境基準項目とすべきである。

###### イ 基準値等

現行の要監視項目としての指針値を改訂する新たな知見は平成16年答申後になく、現行の指針値である0.002mg/lを公共用水域における要監視項目の指針値とするとともに、地下水環境基準の基準値とすることが適当である。

（具体的な導出根拠については別紙参照）

##### ② 1,4-ジオキサンについて

###### ア 基本的な整理

平成 16 年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域水質測定結果によると、平成 18 年度に 2 箇所現行の指針値超過事例があり、現行指針値の 10% 値を超えるものが平成 16 年度以降毎年ある（1 から 10 箇所）。地下水水質測定結果によると、平成 16 年度に 13 箇所、平成 19 年度に 1 箇所現行指針値超過事例があり、現行指針値の 10% 値を超えるものが平成 16 年度以降毎年ある（1 から 43 箇所）。このほか、これまで現行指針値を超える汚染により水道の取水が停止された事例も複数あり、水道の取水停止につながるおそれのあった公共用水域等への流出事例もある。

PRTR データによると公共用水域への排出量も多く、当該物質の特性を見ると水へ混合しやすく大気への揮発性は低い。また水環境中での分解性も低い。このため、一度排出された場合には大気への揮発や水環境中での分解による濃度低減は生じにくい。

このようなことから、当該物質については健康保護に係る水質環境基準項目および地下水環境基準項目とすべきである。

## イ 基準値

現行の要監視項目の指針値として設定している、0.05mg/l を、健康保護に係る水質環境基準および地下水環境基準の基準値とすることが適当である。

（詳細は 3.（2）①を参照）

### ③ エピクロロヒドリンについて

平成 16 年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域水質測定結果によると、指針値を超過するものが平成 17 年、18 年及び 19 年に数箇所（2 から 4 箇所）あり、地下水水質測定結果ではこれまで指針値を超過するものはない。現行指針値の 10% を超過するものが、公共用水域では平成 16 年以降毎年あり（2 から 11 箇所）、地下水では平成 16 年度以降はない。

指針値の根拠となる毒性情報に不確かさがあることから、公共用水域及び地下水ともに引き続き要監視項目とし、検出状況等の知見の収集に努める必要がある。

### ④ アンチモンについて

平成 16 年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域水質測定結果によると、公共用水域では、現行指針値を超過するものが平成 16 年度から 19 年度まで毎年あり（5 から 6 箇所）、現行指針値の 10% を超過するものが平成 16 年以降毎年ある（9 から 22 箇所）。地下水水質測定結果によると地下水では、超過するものが毎年 1 から 2 箇所超過するものがあり、現行指針値の 10% を超過するものが毎年ある（5 から 10 箇所）。

現在人為的な影響により指針値を超過すると考えられるものは、地下水において1箇所あり、所管する県において、指導及び継続的な監視が行われている。一方、公共用水域においては3箇所あるが、これらの水域については、当該水域を所管する県市において、今後環境用水の導入や排水処理技術のさらなる研究等を行う予定である。これらの結果を踏まえた上でアンチモンの取扱いについて再度検討すべきである。

その間、引きつづき要監視項目とし、公共用水域等における検出状況の知見の収集を継続する必要がある。その際には、現在検出が見られる箇所以外の公共用水域等においても人為的な影響による汚染が起こりえないかモニタリングを強化すべきである。

また、水中でのアンチモン化合物の動態が複雑であるため、水環境中での動態に関して、実測調査も含め知見の収集を継続する必要がある。

#### ⑤ 全マンガンについて

平成16年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域水質測定結果によると、指針値を超過するものが平成16年度以降毎年あり（3から31箇所）、指針値の10%を超えるものが平成16年度以降毎年ある（41から432箇所）。地下水水質測定結果によると、指針値を超過するものが平成16年度以降毎年あり（24から40箇所）、指針値の10%を超えるものが平成17年度以降毎年ある（71から93箇所）。

地下水における指針値を超過する箇所の超過原因は、原因不明の事例を除き、還元状態における溶出等の自然由来と考えられている。

公共用水域における指針値を超過する水域における超過原因として、工場事業所からの排水の影響のみで超過すると明確に断定できる箇所はなく、自然由来による影響や有機汚濁により還元状態となった底質からの溶出による影響などが複雑に関係している。このため、今後とも監視を継続するとともに、環境中でのマンガンについて人為由来かあるいは自然由来かに係る調査やバックグラウンド濃度の状況や底質を含む水環境中での動態等に関する調査をさらに行ったうえで、再度全マンガンの取り扱いを検討すべきである。

#### ⑥ ウランについて

平成16年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域水質測定結果によると、河川に関して平成16年、18年及び19年に数箇所の指針値超過が見られ、海域に関しては平成16年度以降毎年数十箇所（43から93箇所）で指針値超過が見られる。地下水水質測定結果によると、平成17年に1箇所指針超過が見られる。公共用水域、地下水ともに平成16年以降毎年多数

の箇所では指針値の10%値超過が見られる。

河川における超過事例は、ほとんどが海水の影響を受けたものと考えられ、その他は地質由来の影響と考えられる。海域においては海水中に含まれる自然由来のウランが影響をしていると考えられる。地下水については測定箇所が海域に近い場所であるため、海水の影響と考えられる。現状では人為的な汚染は見られないことから、今後とも公共用水域及び地下水ともに要監視項目として監視を行っていくべきである。

## (2) WHO飲料水水質ガイドライン及び水道水質基準の改定等を踏まえた検討

### ① 1,4-ジオキサンについて

#### ア 基準値について

WHO飲料水水質ガイドライン第3版第1次追補におけるガイドライン値の設定根拠は、水道水質基準の改訂の際の検討の根拠と同一の健康影響評価も基にして設定されている。具体的には、同一試験についてマルチステージモデルを使用した手法と、TDIを使用した手法と二通りの評価を行っているが、結果はほぼ等しいとしている。

また、水道水質基準の平成20年の改定の際の検討においては、従前の水道水質基準設定の評価と食品安全委員会による清涼飲料水に係る当該物質の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いることから、当該物質の基準値を変更していない。

以上のことから、従来より要監視項目の指針値として設定していた、0.05mg/lを、健康保護に係る水質環境基準および地下水環境基準の基準値とすることが適当である。

#### イ 基準値の導出根拠

Yamazakiら(1994)のラットを用いた飲水投与試験での肝腫瘍発症率に線型マルチステージモデルを適用した発がんリスク $10^{-5}$ 相当用量として、 $2.1\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日と算定。これに、体重50kg、飲水量2l/dayとして、基準値を0.05mg/lとした。

### ② 1,1-ジクロロエチレンについて

#### ア 基本的整理及び基準値

WHO飲料水水質ガイドライン第3版第1次追補及び平成20年の水道水質基準の改定を踏まえ、健康保護に係る水質環境基準及び地下水環境基準における基準値を0.1mg/lとすることが適当である。(具体的な導出根拠については下記イ参照)

新たな毒性評価に対応した基準値変更後の値で現況の検出状況を評価し

た場合、地下水においては、この値及びこの 10%値を超過する事例が毎年見られるが、公共用水域においては、この値及びこの 10%の値を超過する事例は過去 10 年間にわたり見られない状況である。

用途・使用方法、物質の特性等を勘案すると、現行の排水規制を前提にすれば、今後、公共用水域から見直し後の基準値の 10%を超えて検出される可能性は低いことが予想される。このため、公共用水域における常時監視について重点化・効率化を行うべきである。

## イ 基準値の導出根拠

平成 16 年答申において採用した毒性評価と平成 20 年の水道水質基準改訂の際の検討の根拠となる食品安全委員会が食品健康影響評価で採用した根拠論文は同じである。しかし、その毒性評価については、「ラットを用いた 2 年間の飲水投与試験による肝臓への影響で、LOAEL 9 mg/kg 体重/日が最も鋭敏なエンドポイントである。しかし、NOAEL が得られていないことから、WHO 第 3 版追補(2005)と同様に NOAEL に近い値として導き出されている BMDL を用いることが、最も適当と考えられる。」としている。このことを踏まえ、具体的には以下のとおり算定した。

**Quastら(1983)のラットを用いた2年間の飲水投与試験による肝臓への影響から BMDL<sub>10</sub>を4.6mg/kg体重/日と算定し、不確実係数を100としてTDIを46 μg/kg体重/日と算定した。これに、水の寄与率 10%、体重50kg、飲用水量2ℓ/dayとして、基準値を0.1mg/ℓ とした。**

## ③ (シス、トランス) -1, 2-ジクロロエチレンについて

### ア 基本的整理

公共用水域における各異性体の平成 10 年度以降の自治体の測定による検出状況は、シス及びトランス両異性体とも環境基準値を超えるものはないが、シス体は環境基準値の 10%の値を超過する検出が数箇所で見られている一方で、トランス体は指針値の 10%の値の超過も見られていない。

PRTR による公共用水域への排出量（平成 13 年度から平成 19 年度）が、シス体で 3,414 から 7,461 kg/年（下水道からの排出量を除く場合、113 から 514kg/年）、トランス体で 10 から 40kg/年で推移しているが、現在、両異性体ともに意図された製造はほぼ行われておらず、他の化学物質を製造する際に副生成されているものが主と考えられる。

一方、シス体が検出された箇所ではトランス体の測定を同時に行っている箇所は数箇所しかないが、それらの箇所ではシス体及びトランス体それぞれの濃度を足し合わせてもシス体の現行基準値あるいはトランス体の現行指針値である 0.04mg/ℓ を超えるものはない。

なお、副生成される過程でのシス体、トランス体別の生成割合は不明であるが、両者の生成過程が同じであることを考えれば、シス体が基準値の10%を超えて検出された地点では、トランス体が検出される可能性は完全には否定できない。少なくともシス体が基準値の10%を超えて検出された地点でのトランス体の監視の強化を図るべきである。

地下水においては、地下水水質測定結果によれば、シス体は過去5年間毎年超過が見られ、トランス体は過去5年間で平成16年度及び平成17年度にそれぞれ1箇所での超過が見られる。基準値等の10%を超える検出はシス体、トランス体共に毎年継続して確認されている。

地下水における1,2-ジクロロエチレン（シス体及びトランス体）はトリクロロエチレン等が嫌気性条件下にある地下水中で分解して生成した可能性があり、トランス体が存在する場合には、多くの場合シス体も存在する状況が見られる。また同一地点同サンプルのシス体及びトランス体の測定結果において、異性体個別では基準値及び指針値を超えないものの、両異性体の和が0.04mg/lを超える箇所が過去5年間で3箇所あった。

以上のことから、公共用水域においては今後とも、シス-1,2-ジクロロエチレンについては健康保護に係る水質環境基準項目としトランス-1,2-ジクロロエチレンについては要監視項目とする必要がある。一方、地下水においては、現行のシス-1,2-ジクロロエチレンにかわり、1,2-ジクロロエチレン（シス体及びトランス体の和）を地下水環境基準項目とすべきである。これに伴い、トランス-1,2-ジクロロエチレンについては地下水に関する要監視項目から削除すべきである。

## イ 基準値について

地下水環境基準値はWHO飲料水水質ガイドライン第3版及び平成20年の水道水質基準の改定を踏まえ、シス体及びトランス体の和で0.04mg/lとすることが適当である。なお、公共用水域における基準項目であるシス体の基準値及び要監視項目であるトランス体の指針値は引続き0.04mg/lとすることが適当である。具体的な導出根拠は以下のとおり。

## ウ 基準値の導出根拠

Barnesら(1985)のマウスを用いたトランス体の90日間の飲水実験による雄マウスの血清中酵素の増加等を根拠としたNOAEL 17mg/kg/day から不確実係数1,000（短期実験を考慮）を適用して、TDI 0.017mg/kg/day と算定した。水の寄与率10%、体重50kg、飲水量2ℓ/dayとして、基準値を0.04mg/l以下とした。

#### ④ 1,1,1-トリクロロエタンについて

その他の現行の基準項目についても他の項目と同様に検出状況等から、点検を行ったところ、1,1,1-トリクロロエタンについても1,1-ジクロロエチレンと同様に、地下水においては、基準値及びこの10%の値を超過する事例は見られているものの、公共用水域においては、基準値及びこの10%の値を超過する事例は過去10年間にわたり、見られない状況である。また、用途・使用方法、物質の特性等を勘案すると、現行の排水規制を前提にすれば、今後、公共用水域から基準値の10%を超えて検出される可能性は低いことが予想される。このため、1,1,1-トリクロロエタンについても公共用水域における常時監視について重点化・効率化を行うべきである。

#### (3) その他（要監視項目のあり方について）

要監視項目の測定については、現在のところ通知により、国から都道府県等に実施を要請しているところであるが、いくつかの都道府県においては全く実施されていないという問題もあり、加えて、近年では全体の検体数の微減が見られる状況であり、これらの物質の状況を適切に把握するという観点から必ずしも十分とはいえない状況である。

1,4-ジオキサンについては、公共用水域等への流出による水道の取水停止が複数例あったところであるが、要監視項目の監視が十分ではなく、他の物質でも同様の問題が起こる可能性があるのではないかと懸念される。

このため、都道府県において適切な監視実施の動機となるよう、あるいは突発的な水質汚染等にも対応ができるよう、要監視項目の位置づけについて検討すべきである。

以上、水質環境基準健康項目及び要監視項目に係る検討結果を、表1及び表2に示す。

表1 新たに健康保護に係る水質環境基準として追加する基準項目

項目名	基準値
1,4-ジオキサン	0.05mg/ℓ 以下

備考 基準値は年間平均値とする。

表2 新たに地下水環境基準として追加する基準項目

項目名	基準値
1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/ℓ 以下
塩化ビニルモノマー	0.002mg/ℓ 以下
1,4-ジオキサン	0.05mg/ℓ 以下

備考 基準値は年間平均値とする。

表3 基準値を見直す項目

項目名	新たな基準値	現行の基準値
1,1-ジクロロエチレン	0.1 mg/ℓ 以下	0.02mg/ℓ 以下

備考 基準値は年間平均値とする。

#### 4. 測定方法

新たに追加する環境基準項目の測定方法については、別紙3「新規項目の測定方法」によることが適当である。

なお、測定方法の概要を表4に示す。

表4 測定方法の概要

項目	測定法
1,2-ジクロロエチレン	シス体については「日本工業規格 K0125*の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法」 トランス体については「日本工業規格 K0125*の5.1、5.2又は5.3.1に定める方法」  5.1：ページ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法 5.2：ヘッドスペースーガスクロマトグラフ質量分析法 5.3.1：電子捕獲検出器（ECD）を用いたページ・トラップーガスクロマトグラフ法 5.3.2：水素炎イオン化検出器（FID）を用いたページ・トラップーガスクロマトグラフ法
塩化ビニルモノマー	「別紙3 付表1に掲げる方法」 ページ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法
1,4-ジオキサン	「別紙3 付表2に掲げる方法」 活性炭抽出ーガスクロマトグラフ質量分析法

※ 日本工業規格 K0125：用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法

<日本工業規格 閲覧>

日本工業標準調査会 <http://www.jisc.go.jp/>

#### 5. おわりに

諮問事項に対し、水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて、以上のとおり結論を得たところである。今後、本報告に続き、残る農薬について鋭意検討を進めるとともに、引き続きより適切な水質環境基準健康項目の設定に向けた検討も行うものとする。