

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次答申)(抜粋)

平成21年9月

中央環境審議会



中環審第519号

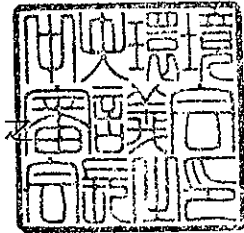
平成21年9月15日

環境大臣

齊藤鉄夫 殿

中央環境審議会

会長 鈴木基



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次答申)

平成14年8月15日付け諮問第56号により中央環境審議会に対してなされた「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（諮問）」については、別添のとおりとすることが適当であるとの結論を得たので第2次答申する。

中環水第19号

平成21年9月15日

中央環境審議会

会長 鈴木基之殿

中央環境審議会水環境部会

部会長 松尾友知



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)

平成14年8月15日付け諮問第56号により中央環境審議会に対してなされた「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（諮問）」については、第2次報告を別添のとおりとすることが適当であるとの結論を得たので報告する。

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)

平成21年9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-ジオキサン、全マンガン、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、公共用水域等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）

～ 以下 ③～⑥略 ～

（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-ジオキサソニンについて

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、飲用水量 2 l/day として、基準値を 0.05mg/l とした。

～ 以下 ②～④略 ～

(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 略 ～

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。

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委員名簿

委員長	須藤 隆一	東北大学大学院工学研究科客員教授
委員	大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
臨時委員	内山 巖雄	京都大学名誉教授
〃	岡田 光正	広島大学大学院工学研究科教授
〃	中杉 修身	元上智大学教授
〃	眞柄 泰基	学校法人トキワ松学園理事長
〃	森田 昌敏	国立大学法人愛媛大学農学部教授
専門委員	佐々木裕子	明治薬科大学 客員研究員
〃	篠原 亮太	熊本県立大学環境共生学部教授
〃	鈴木 穰	独立行政法人土木研究所材料地盤研究グループ グループ長
〃	長谷川隆一	国立医薬品食品衛生研究所医薬安全科学部長
〃	平沢 泉	早稲田大学理工学術院教授
〃	広瀬 明彦	国立医薬品食品衛生研究所 安全性生物試験研究センター総合評価研究室長
〃	與語 靖洋	独立行政法人農業環境技術研究所 有機化学物質研究領域長

審議経過

(諮問)

平成14年8月15日 環境大臣から中央環境審議会に諮問
中央環境審議会から水環境部会への付議

(第1次答申)

平成16年2月26日 水環境部会から中央環境審議会への報告
中央環境審議会から環境大臣に答申

(審議会の審議経過)

平成20年9月30日 第8回環境基準健康項目専門委員会
平成20年12月25日 第9回環境基準健康項目専門委員会
平成21年3月16日 第10回環境基準健康項目専門委員会
平成21年7月10日 第11回環境基準健康項目専門委員会
平成21年9月4日 第12回環境基準健康項目専門委員会

(第2次答申)

平成21年9月15日 水環境部会から中央環境審議会への報告
中央環境審議会から環境大臣に答申

検討対象項目の検出状況

新規項目等の検出状況	1
評価値超過地点の状況	3

新規項目等の検出状況(公共用水域)

項目	物質名	水域	基準値又は 指針値(mg/L)	検出地点数/ 測定値点数	検出範囲(mg/L) (平均値)		検出下限(mg/L)		実施 年度	評価値超過 地点数	10%超過 地点数	データソース	備考					
					最小値	最大値	最小値	最大値										
平成16年答申にお いて課題としてあげ られた事項	塩化ビニルモノマー	公共用水域	0.002 (指針値)	1 / 504	0.0056	0.0056	0.0002	0.002	H16	1	1	H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果						
				1 / 538	0.0031	0.0035	0.0001	0.2	H17	1	1							
				9 / 715	0.0002	0.0034	0.00002	0.0002	H18	1	4							
				10 / 648	0.0002	0.0025	0.00002	0.006	H19	1	10							
	1,4-ジオキサン	公共用水域	0.05 (基準値)	1 / 471	0.005	0.005	0.005	0.005	H16	0	1		H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果					
				15 / 550	0.005	18	0.0001	0.05	H17	0	6							
				13 / 698	0.005	0.39	0.0005	0.05	H18	2	10							
				7 / 766	0.005	0.03	0.0005	0.003	H19	0	6							
	エピクロロヒドリン	公共用水域	0.0004 (指針値)	2 / 478	0.00011	0.00019	0.00004	0.0004	H16	0	2			H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果				
				8 / 538	0.00005	0.00077	0.00003	0.03	H17	2	4							
				13 / 660	0.00004	0.0023	0.000004	0.0004	H18	3	11							
				11 / 684	0.00004	0.0018	0.000004	0.008	H19	4	9							
	アンチモン	公共用水域	0.02 (指針値)	173 / 1195	0.0002	0.16	0.0001	0.01	H16	6	9				H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果			
				150 / 849	0.0002	0.3	0.0001	0.05	H17	6	19							
				158 / 845	0.0002	0.19	0.0001	0.01	H18	5	17							
				116 / 946	0.0002	0.24	0.0002	0.01	H19	5	22							
	全マンガン	公共用水域	0.2 (指針値)	75 / 479	0.01	0.36	0.01	0.02	H16	3	41					H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果		
				649 / 808	0.005	26	0.0002	0.05	H17	31	364							
				594 / 916	0.005	16	0.0002	0.2	H18	24	395							
				543 / 889	0.003	1.5	0.0002	0.1	H19	20	432							
	ウラン	公共用水域	0.002 (指針値)	123 / 466	0.0003	0.0032	0.0002	0.0002	H16	47	79						H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づ く結果及び環境省が実施した存在状況調査結 果の合計、H17年度～H19年度は自治体の測 定計画に基づく結果	
				274 / 567	0.0001	0.0044	0.00001	0.002	H17	93	168							
				217 / 652	0.00002	0.0072	0.00002	0.002	H18	75	162							
				199 / 743	0.00002	0.0055	0.00002	0.001	H19	61	146							
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-ジクロロエチレン	公共用水域	0.1※ (基準値)	12 / 3670	0.002	0.004	0.0001	0.02	H16	0	0	自治体の測定計画に基づく結果						
				1 / 3600	0.002	0.002	0.0001	0.002	H17	0	0							
				0 / 3625	-	-	0.0001	0.004	H18	0	0							
				2 / 3638	0.002	0.002	0.0001	0.002	H19	0	0							
	シス-1,2-ジクロロエチレン	公共用水域	0.04 (基準値)	22 / 3673	0.0002	0.005	0.0001	0.004	H16	0	1		自治体の測定計画に基づく結果					
				14 / 3602	0.0002	0.01	0.0001	0.1	H17	0	3							
				13 / 3631	0.0002	0.006	0.0001	0.004	H18	0	2							
				17 / 3647	0.0002	0.005	0.0001	0.04	H19	0	1							
	トランス-1,2-ジクロロエチレン	公共用水域	0.04 (指針値)	0 / 978	-	-	0.0001	0.005	H16	0	0			自治体の測定計画に基づく結果				
				0 / 982	-	-	0.0001	0.005	H17	0	0							
				0 / 935	-	-	0.0001	0.005	H18	0	0							
				3 / 957	0.0004	0.0004	0.0001	0.005	H19	0	0							
	1,1,1-トリクロロエタン	公共用水域	1 (基準値)	15 / 3718	0.0003	0.0009	0.0001	0.1	H16	0	0				自治体の測定計画に基づく結果			
				3 / 3643	0.0002	0.0006	0.0001	0.1	H17	0	0							
				6 / 3653	0.0002	0.0033	0.0001	0.1	H18	0	0							
				4 / 3700	0.0003	0.005	0.0001	0.1	H19	0	0							

※WHO飲料水水質ガイドライン及び平成20年水道水質基準の改定を踏まえた見直し後の基準値。(見直し前は0.02mg/l以下)

新規項目等の検出状況(地下水)

項目	物質名	水域	基準値又は 指針値(mg/L)	検出地点数/ 測定値点数	検出範囲(mg/L) (平均値)		検出下限(mg/L)		年度	評価値超過 地点数	10%超過 地点数	データソース	備考
					最小値	最大値	最小値	最大値					
平成16年答申において課題としてあげられた事項	塩化ビニルモノマー	地下水	0.002 (基準値)	41 / 173	0.0002	5.9	0.0002	0.0002	H16	31	40	地下水水質測定結果	
				22 / 268	0.0002	6.2	0.00001	0.0002	H17	17	21		
				48 / 311	0.0002	13	0.00001	0.0002	H18	39	46		
				79 / 345	0.0002	14	0.00001	0.0002	H19	58	74		
	1,4-ジオキサン	地下水	0.05 (基準値)	50 / 86	0.0002	1.2	0.0001	0.005	H16	13	43	地下水水質測定結果	
				8 / 260	0.0001	0.027	0.0001	0.005	H17	0	2		
				6 / 280	0.0002	0.039	0.0001	0.005	H18	0	1		
	エピクロロヒドリン	地下水	0.0004 (指針値)	0 / 109	-	-	0.00002	0.00002	H16	0	0	地下水水質測定結果	
				0 / 204	-	-	0.00003	0.0001	H17	0	0		
				0 / 229	-	-	0.00003	0.0004	H18	0	0		
	アンチモン	地下水	0.02 (指針値)	0 / 222	-	-	0.00003	0.0001	H19	0	0	地下水水質測定結果	
				98 / 588	0.0002	0.034	0.0002	0.002	H16	2	5		
				9 / 508	0.0002	0.029	0.0002	0.005	H17	1	6		
	全マンガン	地下水	0.2 (指針値)	15 / 521	0.0008	0.027	0.0002	0.005	H18	2	10	地下水水質測定結果	
				28 / 507	0.0002	0.023	0.0002	0.005	H19	1	9		
				118 / 165	0.0002	3.4	0.0002	0.005	H16	39	-		
	ウラン	地下水	0.002 (指針値)	108 / 272	0.005	2.9	0.00005	0.02	H17	24	71	地下水水質測定結果	
				106 / 387	0.01	3.4	0.00005	0.02	H18	40	89		
				134 / 465	0.005	3.2	0.00005	0.02	H19	33	93		
	1,1-ジクロロエチレン	地下水	0.1※ (基準値)	74 / 154	0.0001	0.001	0.00001	0.0001	H16	0	6	地下水水質測定結果	
				30 / 230	0.00007	0.003	0.00001	0.0002	H17	1	18		
				24 / 252	0.00005	0.001	0.00001	0.0002	H18	0	10		
				20 / 272	0.00007	0.002	0.00005	0.0002	H19	0	10		
	シス-1,2-ジクロロエチレン	地下水	0.04※※ (基準値)	141 / 2,077	0.0001	0.91	0.0001	0.002	H16	6	61	地下水水質測定結果 (定期モニタリング調査)	
161 / 2,026				0.0002	0.73	0.0002	0.002	H17	6	64			
158 / 1,890				0.0002	0.76	0.0002	0.002	H18	5	53			
133 / 1,843				0.0007	0.71	0.0002	0.002	H19	5	51			
トランス-1,2-ジクロロエチレン	地下水	0.04※※ (基準値)	480 / 2,258	0.0002	26	0.0001	0.004	H16	162	428	地下水水質測定結果 (定期モニタリング調査)		
			516 / 2,159	0.0002	40	0.0002	0.004	H17	173	429			
			478 / 2,030	0.0003	25	0.0002	0.005	H18	152	418			
1,1,1-トリクロロエタン	地下水	1 (基準値)	465 / 1,979	0.0005	27	0.0002	0.004	H19	160	422	地下水水質測定結果		
			18 / 891	0.0001	0.072	0.0001	0.005	H16	1	7			
			17 / 911	0.0002	0.08	0.0001	0.005	H17	1	8			
			23 / 1,007	0.0002	0.025	0.0001	0.005	H18	0	13			
1,1,1-トリクロロエタン	地下水	1 (基準値)	26 / 995	0.0001	0.022	0.0001	0.005	H19	0	17	地下水水質測定結果 (定期モニタリング調査)		
			282 / 2,320	0.0005	1.7	0.0002	0.3	H16	3	8			
			288 / 2,123	0.0002	1.9	0.0002	0.1	H17	1	8			
1,1,1-トリクロロエタン	地下水	1 (基準値)	230 / 1,820	0.0002	0.43	0.0002	0.1	H18	0	6	地下水水質測定結果 (定期モニタリング調査)		
			204 / 1,631	0.0005	0.33	0.0002	0.1	H19	0	4			

※WHO飲料水水質ガイドライン及び平成20年水道水質基準の改定を踏まえた見直し後の基準値。(見直し前は0.02mg/l以下)

※※見直し後はシス体とトランス体の和を地下水環境基準項目とした。(基準値は0.04mg/l以下)

評価地点の状況(公共用水域)

1. 塩化ビニルモノマー(指針値:0.002mg/L)
超過地点:4/2,405

区分	調査年度	都道府県名	水域名	調査地点名	濃度(mg/L)
河川	H16	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0056
河川	H17	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0031
河川	H18	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0034
河川	H19	東京都	綾瀬川下流	桑袋大橋	0.0025

10%超過地点:16/2,405

区分	調査年度	都道府県名	水域名	調査地点名	濃度(mg/L)
河川	H16	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0056
河川	H17	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0031
河川	H18	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0034
河川	H18	大阪府	平野川	南弁天橋	0.0004
河川	H18	東京都	綾瀬川	桑袋大橋	0.0013
河川	H18	東京都	毛長川	鷺宮橋	0.0005
河川	H19	東京都	綾瀬川下流	桑袋大橋	0.0025
河川	H19	東京都	毛長川	鷺宮橋	0.0019
河川	H19	東京都	隅田川	小台橋	0.0005
河川	H19	東京都	大場川	葛三橋(中川合流点前)	0.0004
河川	H19	東京都	新河岸川	芝宮橋(都県境)	0.0002
河川	H19	福島県	蛭田川	蛭田橋	0.0011
河川	H19	群馬県	利根川上流(3)	坂東橋直下	0.0003
河川	H19	神奈川県	鶴見川上流	水車橋前	0.0004
河川	H19	大阪府	平野川	南弁天橋	0.0004
河川	H19	大阪府	古川	徳栄橋	0.0004

※指針値超過地点

2. 1,4-ジオキサン(基準値:0.05mg/L)
超過地点:2/2,485

区分	調査年度	都道府県名	水域名	調査地点名	濃度(mg/L)
河川	H18	茨城県	大北川(2)	大北川河口	0.051
河川	H18	福井県	黒津川	黒津川(水門)	0.39

～ 以下 3～10略 ～

評価地点の状況(地下水)

1. 塩化ビニルモノマー(指針値:0.002mg/L)
超過地点:145/1,097

2. 1,4-ジオキサン(評価値:0.05mg/L)
超過地点:14/906

区分	調査年度	データソース	都道府県名	調査地点	濃度(mg/L)
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.1
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.083
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.062
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.079
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.064
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.078
地下水	H16	地下水水質測定結果	香川県	綾川周辺地区	0.06
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.16
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.38
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.085
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	1.2
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.56
地下水	H16	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.44
地下水	H19	地下水水質測定結果	千葉県	柏市	0.63

～ 以下 3～10略 ～

環境基準項目等（新規基準項目及び改訂項目）の設定根拠

1. 塩化ビニルモノマー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 1,4-ジオキサン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

～ 以下 3～10略 ～

1. 塩化ビニルモノマー

1. 物質情報

名称	塩化ビニルモノマー
CAS No.	75-01-4
元素／分子式	C ₂ H ₃ Cl
原子量／分子量	62.5
環境中での挙動等	<p>環境中では、塩化ビニルモノマーはほぼ完全に蒸気相で存在し、また、水酸基ラジカルおよびオゾンと反応し、最終的にはホルムアルデヒド、一酸化炭素、塩酸、ギ酸などを形成する。その半減期は1～4日である (WHO, 1999¹⁾。</p> <p>日光または酸素がない状態では安定であるが、空気、光あるいは熱に曝されると重合する。</p> <p>塩化ビニルモノマーは水溶解性が比較的 low、微粒子物質および沈殿物への吸着能が低い。表層水に取り込まれた塩化ビニルモノマーは揮発によって除去される。表層水からの揮発について報告された半減期は約1～40時間である (WHO, 1999¹⁾。</p> <p>地面に放出された場合には、土壌に吸着されず、地下水にすぐに移動し、そこで二酸化炭素と塩素イオンまで分解されることもあれば、あるいは数か月間または数年間にもわたって変化せずにとどまることもある。塩化ビニルモノマーはトリクロロエチレン等の分解産物として地下水で報告されている (WHO, 1999¹⁾。</p> <p>水環境中では加水分解はされず、水の付加反応による半減期は10年以上 (Gangolli, 1999²⁾) や数年 (GDCh BUA, 1989³⁾) の報告がある。</p> <p>また、化審法に基づくクロースドボトルを用いた好氣的成分分解性試験 (28日間) では、難分解性と判定されている。被験物質濃度 2.04mg/l 及び 10.2mg/l の BOD に基づく分解率は 16% 及び 3% である (通商産業省, 1997⁴⁾)。一方、特定の菌や類似構造の物質に馴化された菌には生分解されると考えられる (NITE&CERI 初期リスク評価書, 2005a⁵⁾)。</p> <p>生物濃縮性はオクタノール/水分配係数 (logPow) の測定値が 1.46 であることより、濃縮性がない、又は低いと判定される (通商産業省, 1997⁴⁾)。</p> <p>BCF 測定値には次のデータが存在する。10 未満 (ゴールドエンイドフィッシュ)、40 (藻類) (Freitag, 1985⁶⁾)。</p>
物理的性状	特徴的な臭気のある無色の気体
比重	0.9 (液体; 20°C/4°C)
水への溶解性	8.81g/l (25°C)
ヘンリー定数	2,820 Pa・m ³ /mol (24°C)

2. 主な用途及び生産量

主な用途	ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体の合成原料
生産量等 (平成 19 年)	生産量: 3,141,659t/年 輸出量: 902,431t/年 (15509 の化学商品 化学工業日報社 ⁷⁾)

3. 現行基準等

(1) 国内基準値等

環境基準値	0.002mg/l (要監視項目指針値) (公共用水域) 0.002mg/l (本答申により設定) (地下水)
水道水質基準値	0.002mg/l (要検討項目目標値)
化管法	特定第1種指定化学物質 (政令番号 77)

(2) 諸外国基準値等

WHO 飲料水水質ガイドライン	0.005mg/l (第2版 ⁸⁾)	0.0003mg/l (第3版 ⁹⁾)
USEPA	0.002mg/l	
EU	0.0005mg/l	

4. P R T R制度¹⁰による全国の届出排出量（平成19年度）

公共用水域	7,665kg/年（下水道業を除く排出量；7,665kg/年）
合計	303,341kg/年

5. 指針値の導出方法等

Feronら(1981)¹¹のラットを用いた経口投与試験での肝細胞がん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} 相当用量は $0.0875\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ となる。体重50kg、飲水量2l/dayとして、指針値を0.002mg/lとした。

2. 1,4-ジオキサン

1. 物質情報

名称	1,4-ジオキサン
CAS No.	123-91-1
元素/分子式	C ₄ H ₈ O ₂
原子量/分子量	88.1
環境中での挙動等	<p>水と混和するため、水からの揮散に関するデータはない。蒸気圧が小さいため、水の蒸発に伴いある程度は揮散すると思われる。</p> <p>水中では加水分解される化学結合はないと考えられており (U. S. NLM; HSDB, 2001¹²)、化審法に基づく好氣的生分解性試験(28日間)でも、BOD 分解率が0%であり難分解性と判定されている (通商産業省, 1976¹³)。また、下水処理場による除去率も最大で25%であり除去が非常に困難であることが報告されている (庄司ら, 2001¹⁴)。</p> <p>また、化審法に基づく試験結果より生物濃縮性がない又は低いと判定される。コイの42日間のBCFは水中濃度が1mg/l及び10mg/lにおいて、0.3~0.7及び0.2~0.6であった (通商産業省, 1976¹³)。</p> <p>土壌分配係数は小さく、土壌に放出された場合には地下水にまで到達する。蒸気圧が低い (37mmHg, 25°C) ため、乾燥土壌からは大気に揮散すると思われる。大気中ではヒドロキシラジカルとの反応により速やかに分解し、半減期は6.69から9.6時間である。反応生成物は、ケトンやアルデヒドと推定される。ジオキサン/NO系でも同程度の半減期が得られている。</p>
物理的性状	特徴的な臭気のある無色の液体
比重	1.03 (20°C/4°C)
水への溶解性	水に任意に混和する
ヘンリー定数	0.29 Pa・m ³ /mol (20°C)

2. 主な用途及び生産量

主な用途	合成皮革用・反応用の溶剤、塩素系溶剤の安定剤、洗浄溶剤、医薬品合成原料
生産量等 (平成19年)	生産量: 4,500 t (15509の化学商品 化学工業日報社 ⁷)

3. 現行基準等

(1) 国内基準値等

環境基準値	0.05mg/l (本答申により設定)
水道水質基準値	0.05mg/l
化管法	第1種指定化学物質 (政令番号113)

(2) 諸外国基準値等

WHO飲料水水質ガイドライン	なし (第2版 ⁸) 0.05mg/l (第3版1次追補版 ¹⁵)
USEPA	なし
EU	なし

4. P R T R制度¹⁰による全国の届出排出量 (平成19年度)

公共用水域	46,169kg/年 (下水道業を除く排出量; 46,169kg/年)
合計	135,508kg/年

5. 指針値の導出方法等

Yamazaki ら (1994)¹⁶ 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 μg/kg 体重/日と算定。これに、体重 50kg、飲用水量 2l/day として、基準値を 0.05mg/l とした。

データの出典

1. WHO (1999) .IPCS Environmental Health Criteria No.215 : Vinyl Chloride. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
2. Gangolli, S. (1999) The Dictionary of Substances and their Effects, 2nd ed. , The Royal Society of Chemistry, Cambridge. (NITE&CERI 初期リスク評価書, 2005a から引用)
3. GDCh BUA, German Chemical Society-Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (1989) Vinyl Chloride (Chloroethene). BUA Report No.35, S. Hirzel Verlag, Stuttgart. (NITE&CERI 初期リスク評価書, 2005a から引用)
4. 通商産業省 (1997) 通商産業省広報 (1997年12月26日), 製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報. (NITE&CERI初期リスク評価書, 2005aから引用)
5. 化学物質の初期リスク評価書 クロロエチレン (別名塩化ビニル) (NITE&CERI, 2005a)
6. Freitag, D., Ballhorn, L., Geyer, H. and Korte, F (1985) Environmental hazard profile of organic chemicals. Chemosphere, 14, 1589-1616 (NITE&CERI 初期リスク評価書, 2005a から引用)
7. 15509 の化学商品 (化学工業日報社)
8. WHO 飲料水水質ガイドライン (第2版第2巻) Guidelines for drinking water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. (World Health Organization, 1996)
日本語訳: (社) 日本水道協会
9. WHO 飲料水水質ガイドライン (第3版) Guidelines for drinking water quality, 3rd ed. Vol. 1. Recommendations. (World Health Organization, 2004) 日本語訳: (社) 日本水道協会
10. 平成19年度P R T Rデータの概要 -化学物質の排出量・移動量の集計結果- (平成21年3月)
11. Feron VJ, Hendriksen CFM, Speek AJ, Til HP & Spit BJ (1981) Lifespan oral toxicity study of vinyl chloride in rats. Food Cosmet Toxicol 19: 317-333.
12. U.S. NLM, U.S. National Library of Medicine (2001) HSDB, Hazardous Substances Data Bank, Bethesda, MD. (NITE&CERI初期リスク評価書, 2005cから引用)

13. 通商産業省（1976）通商産業省公報（1976年5月28日），製品評価技術基盤機構 化学物質管理情報。（NITE&CERI初期リスク評価書, 2005cから引用）
14. 庄司成敬, 安部明美（2001）1,4-ジオキサンおよび界面活性剤の事業所からの排出実態, 用水と廃水, 43, 1046.（NITE&CERI初期リスク評価書, 2005cから引用）
15. WHO飲料水水質ガイドライン（第3版1次追補版）Guidelines for drinking water quality, First Addendum To 3rd ed. Vol.1. Recommendations.（World Health Organization, 2006）
16. Yamazaki, K. et al.（1994）Two-year toxicological and carcinogenesis studies of 1,4-dioxane in F344 rats and BDF1 mice. Proceedings of the Second Asia-Pacific Symposium on Environmental and Occupational Health, 193-198.

～ 以下 17～50略 ～

略語解説

LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level)
最小毒性量

NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)
無毒性量

TDI (Tolerable Daily Intake)
耐容一日摂取量

化審法
化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

化管法
特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律

オゾン層保護法
特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律

NITE (National Institute of Technology and Evaluation)
独立行政法人製品評価技術基盤機構

CERI (Chemicals Evaluation and Research Institute)
財団法人化学物質評価研究機構

付表 1

塩化ビニルモノマーの測定方法

1 試薬

(1) 水

日本工業規格 K0557 に規定する A 4 (又は A 3) の水 (注 1)

(2) メタノール

日本工業規格 K8891 に定めるもの (注 2)

(3) 塩化ビニル標準ガス

塩化ビニル (モノマー・純度 99%以上) の標準ガス

(4) 塩化ビニル標準原液 (100 µg/ml)

65 ml バイアル中にメタノール 50 ml を入れ、四ふつ化エテン樹脂フィルム、シリコーンゴム栓及びアルミシールで栓をし、メタノール・ドライアイス等の冷媒を用いて冷却する。5,000 µg の塩化ビニル (ガス) を含む体積の塩化ビニル標準ガスをガスタイトシリンジに正確に採り、バイアル中のメタノールに溶解したもの (注 3) (注 4)

(5) 塩化ビニル標準溶液 (1 µg/ml)

メタノールを 50~90 ml 程度入れた 100 ml メスフラスコに、塩化ビニル標準原液 1 ml を採り、メタノールで 100 ml としたもの

(6) 内標準原液 (100 µg/ml)

65 ml バイアル中にメタノール 50 ml を入れ、四ふつ化エテン樹脂フィルム、シリコーンゴム栓及びアルミシールで栓をし、メタノール・ドライアイス等の冷媒を用いて冷却する。5,000 µg の塩化ビニル-d 3 (ガス) を含む体積の塩化ビニル-d 3 標準ガスをガスタイトシリンジに正確に採り、バイアル中のメタノールに溶解したもの (注 3) (注 4) (注 5)

(7) 内標準溶液 (1 µg/ml)

メタノールを 50~90 ml 程度入れた 100 ml メスフラスコに、内標準原液 1 ml を採り、メタノールで 100 ml としたもの

(注 1) 同等な品質に精製が必要な場合には、水 1~3 l を三角フラスコに採り、これを強く加熱して煮沸し、液量が約 1/3 になるまで続ける。直ちに環境からの汚染がない場所に放置して冷却する (加熱が弱いと十分には除去することができない)。また、市販の揮発性有機化合物試験用の水等を用いてもよい。使用前に空試験を行い、使用の適否を確認する。

(注 2) 水質試験用、トリハロメタン測定用等を用いてもよい。使用前に空試験を行い、使用の適否を確認する。

(注 3) 濃度保証された市販の分析 (測定) 用標準溶液等を用いてもよい。

(注 4) 使用時に調製する。ただし、調製した標準品を直ちに冷却し、メタノール・ドライアイス等の冷媒を用いた冷却条件下でアンプルに移し、溶封して冷暗所に保存すれば 1~3 か月は保存できる。それ以上の期間を経過したものは純度を確認してから使用する。

(注 5) 塩化ビニルは常温でガス状の物質であり分析操作で揮散しやすく、測定上の妨害も受けやすいことから、安定同位体標識化合物 (塩化ビニル-d 3) を内標準物質として用いることとする。塩化ビニル-d 3 以外に適当な物質があれば内標準物質として用いてもよい。

2 器具及び装置

(1) 試料容器

40～250 ml のガラス製容器でねじぶた付、ねじぶたには四ふつ化エテン樹脂フィルム（又は同等の品質のもの）で内ばり（注6）したもの。あらかじめ日本工業規格K0557に規定するA2又はA3の水で洗浄した後、 $105 \pm 2^\circ\text{C}$ で約3時間加熱し、デシケーター中で放冷する。放冷後、キャップを堅くしめ、汚染のない場所に保管する。

(2) パージ・トラップ装置（注7）（注8）

次に掲げる条件を満たすもの

(a) パージ容器

0.5～25 ml の試料を注入できるガラス容器又はそれに試料導入部をもつもの。使用前に水で洗浄した後、 $105 \pm 2^\circ\text{C}$ で約3時間加熱し、デシケーター中で放冷する。

(b) パージ容器恒温装置

パージ容器を $20 \sim 40^\circ\text{C}$ の一定温度で保持できるもの

(c) トラップ用管

内径 0.5～5 mm、長さ 50～300 mm の石英ガラス管、ステンレス鋼製管又は内面を不活性化処理したステンレス鋼製のもの

(d) トラップ管充てん剤

吸着剤として2,6-ジフェニル-1,4-ジフェノキシドポリマー（粒径 $177 \sim 250 \mu\text{m}$ 又は $250 \sim 500 \mu\text{m}$ ）、シリカゲル（粒径 $250 \sim 500 \mu\text{m}$ ）及び活性炭（粒径 $250 \sim 500 \mu\text{m}$ ）又はこれと同等の性能をもつもの（注9）

(e) トラップ管

トラップ管充てん剤をトラップ用管に充てん（注10）したもの。使用に先立ってヘリウムを流量毎分 $20 \sim 40 \text{ ml}$ で流しながら、トラップ管の再生温度で $30 \sim 60$ 分間加熱する（注11）。

(f) トラップ管加熱装置

パージ時にトラップ管を $20 \sim 40^\circ\text{C}$ に保持でき、さらにトラップ管に捕集した揮発性有機化合物の加熱脱着のために1分間以内に約 $180 \sim 280^\circ\text{C}$ まで加熱でき、脱着温度に約4分間以上保持できるもの

(g) パージガス

ヘリウム（純度 $99.9999 \text{ vol}\%$ 以上）又は窒素（日本工業規格K1107に規定する高純度窒素1級）による（注12）。流量を毎分 $20 \sim 60 \text{ ml}$ の範囲で一定に調節して用いる。

(h) 冷却凝縮装置（注13）

内径 $0.32 \sim 0.53 \text{ mm}$ の石英ガラス管又はキャピラリーカラムで、凝縮時に -30°C 以下に冷却ができ、かつ、脱着時には1分間以内にカラム槽の温度まで又は 200°C 程度に加熱できるもの

(3) ガスクロマトグラフ質量分析計（注14）

(a) ガスクロマトグラフ

次に掲げる条件を満たすもの

(ア) キャピラリーカラム用管（注15）

内径 $0.2 \sim 0.32 \text{ mm}$ 、長さ $25 \sim 120 \text{ m}$ の石英ガラス製、硬質ガラス製又は内面を不活性化処

理したステンレス鋼製のもの

(イ) キャピラリーカラム (注 15)

キャピラリーカラム用管の内壁にフェニルメチルポリシロキサン (又はジメチルポリシロキサン) を 0.1~3 μm の厚さで被覆したもの又はこれと同等の分離性能を有するもの

(ウ) キャリヤーガス

ヘリウム (純度 99.9999 vol%以上) による (注 12)。線速度は毎秒 20~40 cm の範囲に調節して用いる。

(エ) カラム槽温度

35~230℃で 0.5℃以内の温度調節の精度があり、昇温が可能なもの (例えば、40℃に約 1 分間保持し、毎分 2~10℃で 230℃まで上昇させることができるもの)

(オ) インターフェース部温度

150~280℃

(b) 質量分析計

次に掲げる条件を満たすもの

(ア) イオン化方式

電子衝撃イオン化法 (EI 法) 又はこれと同等の性能を有する方法

(イ) 検出方式

選択イオン検出法 (SIM) が行え、所定の定量範囲に感度が調節できるもの又は同等の方法が行えるもの

(ウ) イオン化温度

機器の最適条件にする。

(エ) 電子加速電圧

70 V

(注 6) 四ふつ化エテン樹脂フィルムは厚さ 50 μm 程度のものを使用する。

(注 7) あらかじめ装置の取扱説明書等に従って洗浄し、試験操作に支障がないことを確認する。

(注 8) パージ・トラップ装置の最適条件は、吸着剤の種類や使用量等によって異なるので、十分な回収が得られる条件をあらかじめ求めておくこと。パージ条件はトラップ管の破過容量を超えないよう注意する。

(注 9) 2,6-ジフェニル-1,4-ジフェノキシドポリマーは、Tenax GC や Tenax TA 等の名称で市販されている。

(注 10) 通常は 2,6-ジフェニル-1,4-ジフェノキシドポリマーを単独で用いることもあるが、これとシリカゲル若しくは活性炭又はシリカゲルと活性炭とを用いてもよい。あらかじめ対象とする揮発性有機化合物が定量的に吸着、脱着されることを確認しておく。シリカゲルを用いた場合には水分除去の操作を必ず行う。

(注 11) トラップ管は、このほかに試料の測定ごとに、再生温度 (約 180~280℃) でヘリウムの流量を毎分 20~40 ml で、10 分間程度通気する。

(注 12) パージガスやキャリヤーガスから対象とする物質が検出された場合は、モレキュラーシーブ、活性炭、シリカゲル等を充てんした精製管で精製する必要がある。

(注 13) クライオフォーカス装置ともいう。

検出ピークを鋭くするために、トラップ管の後段に位置し、トラップ管からの揮発性有機化合物の吸着帯を狭める装置であるが、この装置を用いないで検出ピーク幅を狭める機能を備えているものもある。

(注 14) 用いるガスクロマトグラフ質量分析計やカラムにより最適な条件を設定する。例えば、内標準物質又は揮発性有機化合物を用いて、4 に準じて操作をし、0.5 ng が検出できる感度に調節しておく。

(注 15) 用いるカラムとしては、このほかに内径 0.53 mm 以上（例えば、内径が 0.53～0.75 mm、長さ 30～120 m）のものも使用できる。

3 試料の採取及び保存

試料容器を採取試料で数回共洗いしてから、試料を泡立てないように静かに採取容器に移し入れ、気泡が残らないように満たして密栓する。試料を運搬する場合には、汚染のない運搬用容器を用いて遮光・冷蔵する。試験は試料採取後直ちに行う。直ちに行えない場合には、4℃以下の暗所で凍結させないで保存し、できるだけ早く試験する（注 16）。

(注 16) 試料採取及び試料の保存において、揮発性有機化合物は揮散・揮発等によって濃度が変わるので、注意が必要である。試料中の揮発性有機化合物の濃度が低い場合は、試料を暗所で保存する場合でも、揮発性有機化合物の安定性は物質によって異なるが、急激に低下するものもある。

4 試験操作

(1) 測定用試料の調製

試料の適量（0.5～25 ml の一定量、例えば 5 ml）を静かに泡立てないようにパージ容器にホールピペット等で注入し、内標準溶液（塩化ビニル-d 3）を 0.5 µg/l となるように添加し、測定用試料とする（注 17）。

(2) 空試験液の調製

試料と同量の水を用いて、(1)と同様に操作して得られる液を空試験液とする（注 17）（注 18）。

(3) 添加回収試験液の調製

パージ容器中の試料に塩化ビニル標準溶液を添加して 0.05～5 µg/l とし、さらに内標準溶液（塩化ビニル-d 3）を 0.5 µg/l となるように添加して得られる液を添加回収試験液とする（注 17）（注 19）。

(4) 測定

(a) パージ容器をパージ容器恒温装置に入れ、試料の温度を一定（例えば、20℃又は 40℃以下）にする。トラップ管の温度が室温程度であることを確認して、パージガスを一定量通気して対象物質を気相中に移動させてトラップ管に捕集する。

(b) トラップ管を加熱し対象物質を脱着させ、冷却凝縮装置に吸着（注 20）させる。次に、冷却凝縮装置を加熱（注 20）し、対象物質をガスクロマトグラフ質量分析計に導入する。

(c) ガスクロマトグラフ質量分析では、あらかじめ設定した選択イオンについて選択イオン検出法又はこれと同等の方法によって測定を行い、そのクロマトグラムを記録する。選択イオンの例として、塩化ビニル：m/z62、64 及び内標準（塩化ビニル-d 3）：m/z65、67 が

ある（注 21）。

(d) 保持時間、定量イオンと確認イオンの強度比を確認し、該当するピーク面積を測定する。

(e) 塩化ビニルと内標準（塩化ビニル-d 3）とのピーク面積比と内標準（塩化ビニル-d 3）の添加量から、あらかじめ 5 により作成した検量線を用いて、塩化ビニルの量を求め、試料中の塩化ビニル濃度を算出する。

(注17) 装置によっては、パージ容器の代わりにバイアル中に作成する。測定用試料をパージ容器の代わりにバイアル中に調製した場合は、バイアルをパージ・トラップ装置にセットする。パージ・トラップ装置の取扱説明書等に従って操作し、測定用試料の一部又は全量をパージ容器に移し入れる。

(注18) 空試験値については可能な限り低減化を図る。

(注19) 試料中の対象物質濃度や試験操作条件に応じて適切な濃度範囲とする。

実試料を分析する前に添加回収試験を行い、塩化ビニルの回収率が70～120%であることを確認する。

(注20) 冷却凝縮装置を使用しない場合は、この操作は省略できる。

(注21) 選択イオンはイオン強度が大きく、実試料で妨害のないものを設定する。ここで示した例を参考に、最適な質量数のイオンを2つ選定し、強度の大きいものを定量イオン、他方を確認イオンとする。

5 検量線の作成

塩化ビニル標準原液をメタノールで希釈し、0.25～25 µg/ml の塩化ビニル標準液を調製する。

4の(1)に従って、試料と同量の水に塩化ビニル標準液を添加して 0.05～5 µg/l とし、さらに内標準溶液（塩化ビニル-d 3）を 0.5 µg/l となるように添加する（注 19）。

これを試料と同様にパージ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析計による測定を行い(注 7)

(注 8) (注 10) (注 14) (注 17) (注 19)、塩化ビニルと内標準（塩化ビニル-d 3）との含有量比とピーク面積比による検量線を作成する。

6 定量及び計算

塩化ビニルと内標準（塩化ビニル-d 3）とのピーク面積比と内標準（塩化ビニル-d 3）の添加量 (ng) から、試料中の塩化ビニルの検出量 (ng) を求める。次式で試料中の塩化ビニル濃度を計算する（注 22）。

$$\text{濃度 (}\mu\text{g/l)} = (\text{検出量 (ng)} - \text{空試験液の検出量 (ng)}) / \text{試料量 (ml)}$$

(注22) 塩化ビニルは、その保持時間が添加した内標準（塩化ビニル-d 3）と一致し、検量線作成時の保持時間に対して±5秒以内に出現し、かつ、定量イオンと確認イオンの強度比が検量線作成時の強度比の±20%以内であれば、測定試料中に存在していると見なす。

備考

1 この測定方法の対象項目は塩化ビニルモノマーである。一般に「塩化ビニル樹脂」が「塩化ビニ

ル」と表記されることがあるので、これと明確に区分することとした。

- 2 本法は日本工業規格 K 0125 の「5.1 パージ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法」に規定された方法に基づいているので、ジクロロメタンやベンゼン等の揮発性有機化合物の標準物質及び必要な内標準物質（フルオロベンゼン、4-ブロモフルオロベンゼン等）を追加し、塩化ビニルの揮発性の高さに留意した試験操作を行うことで同時分析が可能である。
- 3 この測定方法の定量下限は 0.2 µg/l である。
- 4 ここに示す商品は、この測定法使用者の便宜のために、一般に入手できるものとして例示したが、これらを推奨するものではない。これと同等以上の品質、性能のものを用いてもよい。
- 5 この測定方法における用語の定義その他でこの測定方法に定めのない事項については、日本工業規格に定めるところによる。

付表 2

1,4-ジオキサンの測定方法

1 試薬

(1) 水

日本工業規格K0557に規定するA 3又はA 4の水（注1）

(2) メタノール

日本工業規格K8891に定めるもの（注1）

(3) アセトン

日本工業規格K8034に定めるもの（注1）

(4) 1,4-ジオキサン

日本工業規格K8461に定めるもの

(5) 1,4-ジオキサン標準原液（1 g/l）

1,4-ジオキサン標準物質 100mg を正確に採り、全量フラスコ 100ml に移し入れ、メタノールを標線まで加えたもの（注2）（注3）

(6) 1,4-ジオキサン標準溶液（100mg/l）

1,4-ジオキサン標準原液 10ml を全量フラスコ 100ml に採り、メタノールを標線まで加えたもの（注2）

(7) サロゲート原液（1 g/l）

1,4-ジオキサン-d 8 標準品 100mg を正確に採り、全量フラスコ 100ml に移し入れ、メタノールを標線まで加えたもの（注2）

(8) サロゲート溶液（100mg/l）

サロゲート原液 10ml を全量フラスコ 100ml に採り、水を標線まで加えたもの（注4）

(9) 内標準原液（1 g/l）

メタノール適量を全量フラスコ 100ml に採り、これに4-ブロモフルオロベンゼン 100mg を正確に採って移し入れ、メタノールを標線まで加えたもの（注5）

(10) 内標準溶液（100mg/l）

内標準原液 10ml を全量フラスコ 100ml に採り、アセトンを標線まで加えたもの（注2）

（注1） 1,4-ジオキサンを含まないことを確認しておく。

（注2） 暗所-20℃以下で保存する。

（注3） 標準原液はアセトンで調製してもよいが、添加回収試験等で試料に添加する標準液に含まれるアセトンの量は、試料体積の0.005%以下とする（200mlの試料では10μl以下）。これを超えると急激に回収率が低下し、0.1%では回収率が30%程度となる。

（注4） 暗所4℃で保存し保存期間は1ヶ月とする。

（注5） 市販のVOC用の4-ブロモフルオロベンゼン（1,000mg/lメタノール溶液）を用いてもよい。暗所-20℃以下で保存する。

2 器具及び装置

(1) カートリッジ型活性炭カラム

アセトン 20ml 及び水 40ml を順に通水してコンディショニングしたもの（注2）

(2) カートリッジ型 ODS 又はポリスチレン樹脂充填カラム（注6）

使用前にアセトン 10ml と水 20ml で洗浄したもの

(3) 固相抽出装置

市販の固相抽出装置（注7）

(4) ガスクロマトグラフ質量分析計

(a) ガスクロマトグラフ

(ア) キャピラリーカラム

内径 0.25mm、長さ 30m の化学結合型溶融シリカ製のものであって、内面にポリエチレングリコールを 0.5 μ m 程度の厚さで被覆したもの又はこれと同等の分離性能を有するもの（注8）

(イ) 検出器

選択イオン検出法又はこれと同等の性能を有する方法（注9）でクロマトグラフ測定が可能な四重極型、磁場型又はイオントラップ型のもの

(ウ) キャリヤーガス

ヘリウム（99.9999vol%以上）であって線速度を毎秒 40cm としたもの

(エ) カラム槽昇温プログラム

40 $^{\circ}$ Cで1分保ち、40～約 150 $^{\circ}$ Cの範囲で毎分 5 $^{\circ}$ Cの昇温を行うことができるもの

(オ) 注入口

温度を 200 $^{\circ}$ C程度に保つことができるもの

(カ) 注入部

スプリットレス法により 2 分後にパージオフできるもの

(注6) 疎水性物質による妨害が認められた場合は、活性炭カラムの上部に装着することにより妨害を取り除くことができる。また、浮遊物質による目詰まり防止に有効である。

(注7) 加圧通水式のものを使用する。ただし、サロゲート物質の回収率が 50～120%に安定的に得られることを確認したうえで、吸引通水式のものを用いてもよい。

(注8) 1,4-ジオキサンの測定には、高極性・高膜厚のカラムが適している。

(注9) 感度が十分であれば、スキャンニング法が望ましい。

3 試料の採取・運搬

試料 500ml 以上（2 回分析ができるよう）をガラス瓶に入れ、冷蔵状態で梱包して運搬する。

4 試験操作

(1) 前処理

試料水 200ml（注10）にサロゲート溶液を 50 μ l 添加して十分混合後、活性炭カートリッジカラムを直列に 2 本接続（注11）したものに、毎分 10ml 以下で通過させる（注12）。次に、水 10ml でカートリッジを洗浄後、窒素ガスを 20 分以上パージして脱水する（注13）。溶出は、

通水と逆方向にアセトン 5ml を毎分 1ml で流して行う。得られた溶出液を窒素気流下で 1ml に濃縮し、試料処理液とする（注 14）。

(2) 試料液の調製

試料処理液に内標準溶液を 10 μ l 加えてガスクロマトグラフ質量分析用試料とする。

(3) 空試験液の調製

水 200ml にサロゲート溶液を 50 μ l 添加して(1)及び(2)と同様に操作して得られる液を空試験液とする。

(4) 添加回収試験液の調製

水 200ml に所定量の対象物質及びサロゲート溶液を 50 μ l 添加して十分混合後、60 分放置して(1)及び(2)に従って操作を行い、得られた試料液を添加回収試験液とする（注 15）。

(5) 測定

(a) 測定イオンは表 1 を用い、モニターする。

表 1 測定イオン

物質名	定量イオン（確認イオン）
1,4-ジオキサン	88（58）
1,4-ジオキサン-d 8	96（64）
4-ブロモフルオロベンゼン	174（95）

(b) 検量線作成後、空試験液、ガスクロマトグラフ質量分析用試料及び添加回収試験液を注入して測定を行う。なお、一定時間毎に検量線の間濃度の標準液を測定し、期待値の 20%以内の変動であることを確認する。もし、20%を超えていれば、ガスクロマトグラフ質量分析計を再調整後、検量線を作成し直して測定を行う。

(注 10) 装置検出限界が低い場合は、試料量を減らしても良い。その場合、それに比例してサロゲート及び内標準の添加量を変えること。

(注 11) 1本でサロゲート物質の回収率が 50%を超える場合は、1本でも良い。

(注 12) 通水速度が遅いほど、回収率は向上する。毎分 5 ml と 10ml では、5 ml の回収率が 10～20%良い。

(注 13) アスピレーターでの吸引や遠心分離等を組み合わせて水を除いても良い。いずれの方法でも、水分除去が不十分だとピーク形状が不良になり定量精度に影響を及ぼし、脱水しすぎると揮散ロスを生ずることがあるので目安の時間である。

(注 14) 装置の感度が十分得られる場合は、窒素吹き付けによる濃縮を行わずに、アセトンで 5 ml あるいは 10ml に定容しても良い。

(注 15) 実試料を分析する前に添加回収試験を行い、1,4-ジオキサンの回収率が 70～120%であり、かつサロゲートの回収率が 50～120%であることを確認する。

5 検量線の作成

1,4-ジオキサン標準溶液を 0～200 μ l の範囲で 5 段階以上とり、それらにサロゲート溶液を 5 μ g/ml となるよう添加し、アセトンで 5 ml に希釈する。またサロゲート溶液を 0～100 μ l の範囲で

5段階以上とり、それらに内標準溶液（4-ブロモフルオロベンゼン）を1 µg/ml となるよう添加し、アセトンで5 ml に希釈する。検量線用標準液は、使用時調整する。

検量線用標準液1～2 µl をガスクロマトグラフに注入し、対象物質とサロゲート物質及びサロゲート物質と内標準物質（4-ブロモフルオロベンゼン）のピーク面積の比により検量線を作成し、前者を対象物質の定量に、後者をサロゲートの回収率の算出に用いる。

6 定量及び計算

得られた対象物質とサロゲート物質及びサロゲート物質と内標準物質（4-ブロモフルオロベンゼン）のピーク面積の比から検量線により、検出量を求める。次に、検出量や試料量等から、次式により試料中の濃度を計算する。（注16）

$$\text{試料濃度 (}\mu\text{g/l)} = (\text{検出量 (}\mu\text{g)} - \text{空試験液の検出量 (}\mu\text{g)}) / \text{試料量 (l)}$$

(注16) 選択イオン検出法では、対象物質（サロゲート物質）の定量イオン及び確認イオンのピークが、予想保持時間の±5秒以内に出現し、定量イオンと確認イオンのピーク強度比が予想値と±20%以内で一致した場合、物質が存在していると思なす。（最終試料液の濃縮等により、マススペクトルが測定できる場合は、マススペクトルによる確認が望ましい。）

スキャンニング法では、対象物質（サロゲート物質）のピークが、予想保持時間の±5秒以内に出現し、マススペクトルが標準物質のスペクトルと一致した場合、物質が存在していると思なす。

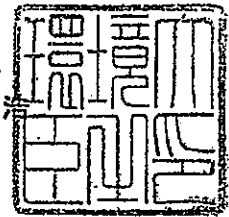
備考

- 1 この測定方法の定量下限は5 µg/l である。
- 2 この測定方法における用語の定義その他でこの測定方法に定めのない事項については、日本工業規格に定めるところによる。

諮問第 56 号
環水企第 130 号
環水土第 164 号
平成14年8月15日

中央環境審議会会長
森 崑 昭 夫 殿

環 境 大 臣
大 木



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（諮問）

環境基本法（平成5年法律第91号）第41条第2項第2号の規定に基づき、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月28日環境庁告示第59号）別表1（人の健康の保護に関する環境基準）及び「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9年3月13日環境庁告示第10号）別表に定める環境基準の見直しについて、貴審議会の意見を求める。

[諮問理由]

水質汚濁に係る環境基準のうち人の健康の保護に関する環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準（以下「環境基準健康項目」という。）は、現在、26項目について定められている。このほか、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、直ちに環境基準健康項目とせず、引き続き知見の集積に努めるべきとされるものが、平成5年3月から「要監視項目」として定められており、現在クロロホルム、トランス-1, 2-ジクロロエチレン等22項目が定められているところである。

その後、平成11年2月の「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（第1次答申）」において、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。また、国際的にも、WHOにおいて2003年に飲料水水質ガイドラインの改定が予定されている。

こうした状況にかんがみ、国際的な動向及び国内データの蓄積を踏まえ、環境基準健康項目の追加、要監視項目の環境基準健康項目への移行等の検討を行う必要がある。

今回の諮問は、こうした観点から水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準等の見直しについて、貴審議会の意見を求めるものである。