

環境衛生の知識



(河川・工場排水等)

水 道 G L P 認 定 取 得 機 関
国土交通省・環境省厚生労働省「水道法第20条」登録検査機関
経済産業省産業工業標準化法に基づく試験事業者(JNLA)登録機関
I S O 9 0 0 1 認 証 取 得 機 関
I S O / I E C 1 7 0 2 5 認 定 試 験 所
特 定 計 量 証 明 事 業 登 録 機 関



一般財団法人

千葉県薬剤師会検査センター

〒260-0024 千葉市中央区中央港1-12-11

技術検査部 TEL 043-242-5940 FAX043-242-3850

ISO/IEC17025 認定範囲につきましてはお問い合わせ下さい。

改訂履歴表

年月	改訂番号	改訂内容
平成 2 年		新規制定
平成 7 年 9 月	改訂 1	水道法、環境基準の法律改正による見直し
平成 13 年 8 月	改訂 2	各基準値等の解説の充実とダイオキシン類及び残土条例の追加
平成 17 年 6 月	改訂 3	各法律改正による内容の更新。 シックハウス、レジオネラ症を追加
平成 20 年 7 月	改訂 4	各法律改正による内容の更新。 内容の構成見直し
平成 21 年 8 月	改訂 5	各法律改正による内容の更新。
平成 22 年 1 月	改訂 6	環境水・排水、下水等に関する範囲に限定した内容に変更。
平成 22 年 5 月	改訂 6-2	下水排除基準の見直し、更新。 改訂履歴の追加。
平成 23 年 1 月	改訂 6-3	ゴルフ場使用農薬の暫定指導指針の改定による内容の更新。 改訂履歴の追加。
平成 24 年 4 月	改訂 7	水質汚濁防止法施行規則等の一部改正に伴う内容の更新。
平成 24 年 8 月	改訂 7-2	水質汚濁防止法施行規則、下水道法施行規則の一部改正、水質汚濁に係る環境基準についての一部改正に伴う内容の更新。
平成 25 年 8 月	改訂 8	水生生物の保全に係る環境基準の項目の追加(ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩)。当センターの名称変更(財団法人→一般財団法人)
平成 27 年 4 月	改訂 9	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及び地下水の水質汚濁に関する環境基準、排水基準・地下水の浄化基準、下水道法施行令についての一部改正に伴う内容の更新
平成 27 年 10 月	改訂 10	水質汚濁防止法施行規則の一部を改正する省令および下水道法施行令の一部を改正する政令に伴う内容の更新。
平成 28 年 5 月	改訂 11	水質汚濁に係る環境基準の追加等に係る告示改正について、底層溶存酸素量の類型及び基準値の更新
平成 28 年 7 月	改訂 12	排水基準を定める省令の一部を改正する省令の一部を改正する省令に伴う内容の更新。
平成 28 年 12 月	改訂 13	廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則等の一部を改正する省令等に伴う内容の更新。
平成 29 年 5 月	改訂 14	塩化ビニルモノマーの項目名がクロロエチレン(クロロエチレン(別名塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー))に変更に伴う修正、その他公共用水域等における農薬の水質評価指針等見直し。
平成 29 年 9 月	改訂 15	ゴルフ場使用農薬の水質汚濁及び水産動植物被害の防止に係る指導指針の追加に伴う、暫定指導指針の廃止。
令和 1 年 10 月	改訂 16	水質汚濁に係る環境基準についての一部改正、その他法令改正に伴う内容の更新。
令和 2 年 11 月	改訂 17	水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施工等について、PFOS 及び PF0A の追加、ゴルフ場使用農薬による水質汚濁の防止及び水域の生活環境動植物の被害防止に係る指導指針の更新

令和 4 年 7 月	改訂 18	公共用水域の水質汚濁に係る環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の改正、その他法令改正に伴う内容の更新。
<u>令和 6 年 7 月</u>	<u>改訂 19</u>	<u>水質汚濁防止法施行令及び建築基準法施行令の一部を改正する政令および下水道法施行令の一部を改正する政令、その他法令改正に伴う内容の更新。</u>

＜ 目 次 ＞

基準・評価値編.....	1
1. 環境水等.....	2
1.1 水質汚濁に係る環境基準.....	3
1.2 指標生物.....	15
1.3 農林省の策定による農業用水基準（参考）.....	17
1.4 地下水の水質汚濁に係る環境基準（平成 9 年 3 月 13 日環告 10 号）.....	18
1.5 環境基準 要監視項目及び指針値.....	19
1.6 公共用水域等における農薬の水質評価指針.....	23
2. 排水・下水等.....	24
2.1 排水基準を定める上乗せ条例に基づく水域区分.....	25
2.2 排水基準を定める省令（有害項目）.....	27
2.3 排水基準を定める省令（生活環境項目）.....	28
2.4 特定地下浸透水が有害物質を含むものとしての要件.....	29
2.5 地下水の浄化措置命令に関する浄化基準.....	30
2.6 ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止及び水域の生活環境動植物の被害 防止に係る指導指針.....	31
2.7 公共下水道への下水排除基準.....	33
2.8 再利用水を原水とする雑用水道の水洗便所用水の暫定水質基準.....	37
2.9 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則.....	37
2.10 下水処理水の再利用水質基準等.....	38
2.11 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定め る省令.....	39
検査項目解説編.....	41
1. 環境水・排水測定対象項目.....	42
1.1 生活関連項目.....	43
1.2 有害項目.....	50
その他の項目.....	63

—基準・評価値編—

1. 環境水等

1.1 水質汚濁に係る環境基準

人の健康の保護及び生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準として、終局的に、大気、水、土壌、騒音をどの程度に保つことを目標に施策を実施していくのかという目標を定めたものが環境基準です。

環境基準は、「維持されることが望ましい基準」であり、行政上の政策目標です。これは、人の健康等を維持するための最低限度としてではなく、より積極的に維持されることが望ましい目標として、その確保を図っていこうとするものです。また、汚染が現在進行していない地域については、少なくとも現状より悪化することとならないように環境基準を設定し、これを維持していくことが望ましいものとされています。

環境基準には、人の健康の保護に関する環境基準(カドミウム、総水銀等。一般的に「健康項目」と呼ばれる。)と生活環境の保全に関する環境基準(BOD、COD 等。一般的に「生活環境項目」と呼ばれる。)があります。

平成 15 年 11 月 5 日に「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件」(平成 15 年環境省告示第 123 号)が告示されましたが、これによって水生生物の保全に係る水質環境基準(以下「水生生物保全環境基準」という。)が新たに設けられました。

「水生生物保全環境基準」は生活環境を構成する有用な水生生物及びその餌生物並びにそれらの生息又は生育環境の保全を目的として設定するものであり、環境基準生活環境項目として位置付けられました。

1) 人の健康の保護に関する環境基準

人の健康に関する環境基準は、長期にわたって摂取すると健康に影響を与える可能性のある物質のうち公共用水域で検出されるあるいは検出された物質を重点的に選択しています。基準値は、主として長期間摂取に伴う健康影響を考慮して算定されました。このため、「基準値は年間平均値とする。」と備考で記載されています。

ただし、全シアンについては急性毒性が懸念することから、基準値は最高値とされており、また、アルキル水銀及びPCBについては、「検出されないこと」をもって基準値と定められているので、年間を通して全ての測定値が不検出であることが環境基準達成と判断されます。

基準値は、このレベルまで汚染を許容するといういわゆる「許容基準」ではないため、現在清浄な水質についてはできる限り正常な状態を維持しなければなりません。

人の健康の保護に関する環境基準

(昭和 46 年 12 月 28 日環告 59 号)

(最終改正: 令和 5 年 3 月 13 日 環境省告示第 6 号)

項 目	基 準 値
カドミウム	0.003 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.02 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
チウラム	0.006 mg/L 以下
シマジン	0.003 mg/L 以下
チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
ベンゼン	0.01 mg/L 以下
セレン	0.01 mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下

備 考

1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
2. 「検出されないこと」とは、測定方法の項に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
3. 海域については、ふっ素及びほう素の基準値は適用しない。
4. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 43.2.1、43.2.3、43.2.5 又は 43.2.6 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。

2) 生活環境の保全に関する環境基準(公共用水域)

(1) 河 川 (湖沼を除く)

ア

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値					該当水域
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質濃度 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数	
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	20 CFU/100mL以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	300 CFU/100mL以下	
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L以下	25mg/L以下	5mg/L以上	1000 CFU/100mL以下	
C	水産3級 工業用水1級 及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L以下	50mg/L以下	5mg/L以上	—	
D	工業用水2級 農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/L以下	100mg/L以下	2mg/L以上	—	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/L以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/L以上	—	
測定方法		規格 12.1 に定める方法又はガラス電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法	規格 21 に定める方法	付表 9 に掲げる方法	規格 32 に定める方法又は隔膜電極若しくは光学式センサを用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法	付表 10 に掲げる方法	
備 考 1. 基準値は日間平均値とする。ただし、大腸菌数に係る基準値については、90%水質値（年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べた際の 0.9×n 番目（n は日間平均値のデータ数）のデータ値（0.9×n が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。））とする（湖沼、海域もこれに準ずる）。 2. 農業利用水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする（湖沼もこれに準ずる）。 3. 水質自動監視測定装置とは、当該項目について自動的に計測することができる装置であって、計測結果を自動的に記録する機能を有するもの又はその機能を有する機器と接続されているものをいう（湖沼、海域もこれに準ずる）。 4. 水道1級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数 100 CFU/100ml 以下とする。 5. 水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用しない（湖沼、海域もこれに準ずる。）。 6. 大腸菌数に用いる単位はCFU（コロニー形成単位（Colony Forming Unit））/100ml とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。							

(注)

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水産1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物及び3級の水産生物用
水産3級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用
4. 工業用水1級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
工業用水3級：特殊の浄水操作を行うもの
5. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない限度

イ

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値			該当 水域
		全 亜 鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下	第 1 の 2 の (2) に より 水域 類型 ごと に指 定す る水 域
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下	
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
生物特 B	生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下	
測定方法		規格 53 に定める方法	付表 11 に掲げる方法	付表 12 に掲げる方法	
	備 考 1 基準値は、年間平均値とする。（湖沼、海域もこれに準ずる。）				

(2) 湖沼（天然湖沼及び貯水量 1000 万立方メートル以上であり、かつ、水の滞留時間 4 日間以上の人工湖）

ア

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値					該当水域
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数	
AA	水道 1 級 水産 1 級 自然環境保全及び A 以下の欄に掲げ るもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	1mg/L 以下	7.5mg/L 以上	20CFU /100mL 以 下	第 1 の 2 の (2) に より水域 類型ごと に指定す る水域
A	水道 2、3 級 水産 2 級 水浴及び B 以下の 欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以下	7.5mg/L 以上	300CFU /100mL 以 下	
B	水道 3 級 工業用水 1 級 農業用水及び C の 欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	15mg/L 以下	5mg/L 以上	—	
C	工業用水 2 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/L 以上	—	
測定方法		規格 12.1 に定める方 法又はガラ ス電極を用 いる水質自 動監視測定 装置により これと同程 度の計測結 果の得られ る方法	規格 17 に 定める方法	付表 9 に 掲げる方法	規格 32 に 定める方法 又は隔膜電 極若しくは 光学式セン サを用いる 水質自動監 視測定装置 によりこれ と同程度の 計測結果の 得られる方 法	付表 10 に 掲げる方法	
備 考 1. 水産 1 級、水産 2 級及び水産 3 級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。 2. 水道 1 級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数 100 CFU/100ml 以下とする。 3. 水道 3 級を利用目的としている地点（水浴又は水道 2 級を利用目的としている地点を除く。）につい ては、大腸菌数 1000 CFU/100ml 以下とする。 4. 大腸菌数に用いる単位は CFU（コロニー形成単位 (Colony Forming Unit)）/100ml とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。							

注

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
3. 水道 2、3 級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
4. 水産 1 級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用
5. 水産 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに 3 級の水産生物用
6. 水産 3 級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
7. 工業用水 1 級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
8. 工業用水 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作、又は、特殊な浄水操作を行うもの
9. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない限度

イ

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値		該当水域
		全窒素	全 磷	
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの	0.1mg/L 以下	0.005mg/L 以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
Ⅱ	水道1、2、3級（特殊なものを除く） 水産1種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの	0.2mg/L 以下	0.01mg/L 以下	
Ⅲ	水道3級（特殊なもの）及びⅣ以下の欄に掲げるもの	0.4mg/L 以下	0.03mg/L 以下	
Ⅳ	水産2級及びⅤの欄に掲げるもの	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
Ⅴ	水産3種 工業用水 農業用水 環境保全	1mg/L 以下	0.1mg/L 以下	
測定方法		規格 45.2、45.3 45.4 又は 45.6 （規格 45 の備考 3 を除く。2 イに おいて同じ。）に 定める方法	規格 46.3（規格 46 の備考 9 を除く。2 イにおいて同じ。） に定める方法	
備 考 1. 基準値は年間平均値とする。 2. 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。 3. 農業用水については、全磷の項目の基準値は適用しない。				

注

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの（「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう）
3. 水産1種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
水産2種：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
水産3種：コイ、フナ等の水産生物用
4. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない限度

ウ

項 目 類 型	水生生物の生息状況の適応性	基 準 値			該当水域
		全 垂 鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下	第 1 の 2 の (2) により水域類型ごとに指定する水域
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下	
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
生物特 B	生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下	
測定方法		規格 53 に定める方法	付表 11 に掲げる方法	付表 12 に掲げる方法	

エ

項 目 類 型	水生生物の生息・再生産する場の適応性	基 準 値	該当水域
		底層溶存酸素量	
生物 1	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	4.0mg/L 以上	第 1 の 2 の (2) により水域類型ごとに指定する水域
生物 2	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	3.0mg/L 以上	
生物 3	生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域、再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域又は無生物域を解消する水域	2.0mg/L 以上	
測定方法		規格 32 に定める方法又は付表 13 に掲げる方法	
備考 1. 基準値は、日間平均値とする。 2. 底面近傍で溶存酸素量の変化が大きいことが想定される場合の採水には、横型のバンドン採水器を用いる。			

(3) 海 域

ア

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値					該当水域
		水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数	n-ヘキサン抽出物質 (油分等)	
A	水産 1 級 水浴 自然環境保全及び B 以下の欄に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	2mg/L 以下	7.5mg/L 以上	300CFU /100mL 以下	検出されないこと	第 1 の 2 の (2) に より水域 類型ごと に指定す る水域
B	水産 2 級 工業用水及び C の 欄に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以上	—	検出されないこと	
C	環境保全	7.0 以上 8.3 以下	8mg/L 以下	2mg/L 以上	—	—	
測定方法		規格 12.1 に定める方法又はガラス電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法	規格 17 に 定める方法 (ただし、B 類型の工業 用水及び水 産 2 級のう ちノリ養殖 の利水点に おける測定 方法はアル カリ性法)	規格 32 に 定める方法 又は隔膜電 極若しくは 光学式セン サを用いる 水質自動監 視測定装置 によりこれ と同程度の 計測結果の 得られる方 法	付表 10 に 掲げる方法	付表 14 に 掲げる方法	
備 考 1. 自然環境保全を利用目的としている地点については、大腸菌数 20 CFU/100ml 以下とする。 2. アルカリ性法とは、次のものをいう。 試料 50mL を正確に三角フラスコにとり、水酸化ナトリウム溶液 (10w/v%) 1mL を加え、次に過マンガン酸カリウム溶液 (2mmol/L) 10mL を正確に加えたのち、沸騰した水浴中に正確に 20 分放置する。その後よう化カリウム溶液 (10w/v%) 1mL とアジ化ナトリウム溶液 (4w/v%) 1 滴を加え、冷却後、硫酸 (2+1) 0.5mL を加えてよう素を遊離させて、それを力価の判明しているチオ流酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) ででんぷん溶液を指示薬として滴定する。同時に試料の代わりに蒸留水を用い、同様に処理した空試験値を求め、次式により COD 値を計算する。 $\text{COD (O}_2\text{mg/L)} = 0.08 \times [(b) - (a)] \times f\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000/50$ (a) : チオ流酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) の滴定値 (mL) (b) : 蒸留水について行った空試験値 (mL) fNa₂S₂O₃ : チオ流酸ナトリウム溶液 (10mmol/L) の力価 3. 大腸菌数に用いる単位は CFU (コロニー形成単位 (Colony Forming Unit)) /100ml とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。							

注

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産 2 級の水産生物用
水産 2 級：ボラ、ノリ等の水産生物用
3. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない限度

イ

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値		該当水域
		全窒素	全 磷	
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの (水産 2 種及び 3 種を除く)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下	第 1 の 2 の (2) に より水域 類型ごと に指定す る水域
Ⅱ	水産 1 種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの (水産 2 種及び 3 種を除く)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下	
Ⅲ	水産 2 種及びⅣの欄に掲げるもの (水産 3 種を除く)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
Ⅳ	水産 3 種 工業用水 生物生息環境保全	1mg/L 以下	0.09mg/L 以下	
測定方法		規格 45.4 又は 45.6 に定める方 法	規格 46.3 に定め る方法	
備 考 1. 基準値は、年間平均値とする。 2. 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。				

注

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
水産 2 種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
水産 3 種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

ウ

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基 準 値			該当水域
		全 亜 鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	
生物 A	水生生物の生息する水域	0.02mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.01mg/L 以下	第 1 の 2 の (2) に より 水域類型ご とに指定す る水域
生物特 A	生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.01mg/L 以下	0.0007mg/L 以下	0.006mg/L 以下	
測定方法		規格 53 に定める方法	付表 11 に掲げる方法	付表 12 に掲げる方法	

エ

項目 類型	水生生物の生息・再生産する場の適応性	基準値	該当水域
		底層溶存酸素量	
生物 1	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	4.0mg/L 以上	第 1 の 2 の (2) により水域類型ごとに指定する水域
生物 2	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	3.0mg/L 以上	
生物 3	生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域、再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域又は無生物域を解消する水域	2.0mg/L 以上	
測定方法		規格 32 に定める方法又は付表 13 に掲げる方法	
備考 1. 基準値は、日間平均値とする。 2. 底面近傍で溶存酸素量の変化が大きいことが想定される場合の採水には、横型のバンドン採水器を用いる。			

1.2 指標生物

1) 水生生物とは

川の中には、ヤマメ・ウグイなどの魚類、カゲロウ・トンボ・トビケラなどの水生昆虫類、サワガニの仲間、カワナナなどの貝類、ヒルやミミズの仲間などさまざまな生きものが住んでいます。これらをまとめて水生生物と呼んでいます。

2) 指標生物とは

水生生物の中でも、とくに、カゲロウやサワガニなど、川底に住んでいる生きものは、水のきれいさのていど（水質）を反映しています。したがって、どのような生きものが住んでいるか調べることによって、その地点の水質を知ることができます。

全国水生生物調査では、29 種類の水の中にすむ生きものを選び川にどの生きものが多く見られたかを調べることで、水のおよごれの程度を判定しています。このように、生きものを使って水質を判定する方法を「生物学的水質判定」といいます。判定に使う生き物を「指標生物」といいます。

川の中にすむ生物の種類は、水の中に溶けている酸素の量（溶存酸素）と深い関係にあります。川の水に溶けている酸素の量は、水温と水のおよごれの程度によって変わります。水温が低いほどたくさんの酸素が溶け、水温が高くなれば溶ける量は小さくなります。酸素は水中の植物によってもつくられます。一方、汚れている川では、水中に溶けている酸素が細菌などによってたくさん使われることから、酸素の量が少なくなってしまう。

生き物の中には、川の中の酸素の量が少なくなると生きられない種類と、酸素の量が少なくても生きられる種類があります。水のおよごれには、有機汚濁（家庭や工場、農地などからの排水に含まれる有機物による汚濁）と無機汚濁（化学物質による汚濁）があります。水のおよごれの指標には、pH、DO（溶存酸素量）、BOD（生物学的水質汚濁）、総窒素、総リン、SS（浮遊物質）などがあります。総合的に水のおよごれの程度を判定するために、「生物学的水質判定」といわれる指標生物を使って調べる方法があります。

いろいろな川にすむ生き物を調べることによって、水のおよごれの程度とそこにすむ生き物の種類の関係が研究され、その生き物がすんでいるかどうかによって、水のおよごれの程度を判定できることがわかってきました。水のおよごれの程度の判定に使う生き物を「指標生物」といいます。

3) 水のおよごれの程度と指標生物

全国水生生物調査では、下の表のとおり、水質を4つに区分し、水質階級Ⅰ～Ⅳに分け、水質階級毎に31種類の指標生物が決められています。

これらの指標生物の区分は、あくまで水質階級の判定のための区分であって、これらの生物がすんでいるから、その水がきれい、きたないというわけではありません。

たとえば、水質階級Ⅲの指標生物のミズムシや水質階級Ⅳの指標生物のセスジユスリカは、源流部のきれいな川から、都市部の汚れた川まで広くすんでいます。

また、水質階級Ⅱの指標生物のゲンジボタルは、源流部のきれいな川から、家庭排水が流入する田園地帯の里川まで、広くすんでいます。

表 水質階級と指標生物の関係

水質階級	種類数	指標生物
水質階級 I	10 種類	アミカ類、ナミウズムシ、カワゲラ類、サワガニ、ナガレトビケラ類、ヒラタカゲロウ類、ブユ類、ヘビトンボ、ヤマトビケラ類、ヨコエビ類
水質階級 II	8 種類	イシマキガイ、オオシマトビケラ、カワニナ類、ゲンジボタル、コオニヤンマ、コガタシマトビケラ類、ヒラタドロムシ類、ヤマトシジミ
水質階級 III	6 種類	イソコツブムシ類、タニシ類、ニホンドロソコエビ、シマイシビル、ミズカマキリ、ミズムシ
水質階級 IV	5 種類	アメリカザリガニ、エラミミズ、サカマキガイ、ユスリカ類、チョウバエ類

4) 水質階級の判定

調査した川に多く見られた指標生物の種類によって、水質階級を判定します。判定された水質階級は、川の水のよごれの程度により 4 段階に分けられます。よごれの程度は、次の表のとおりです。

表 水質階級

水質階級	川の水のよごれ
水質階級 I	きれいな水
水質階級 II	ややきれいな水
水質階級 III	きたない水
水質階級 IV	とてもきたない水

※環境省「全国水生生物調査のページ」より引用

1.3 農林省の策定による農業用水基準（参考）

「農業（水稻）用水基準」は、農林水産省が学識経験者、研究者の協力を得て、灌漑水への依存度の高い水稻を対象作物に、汚濁物質項目毎に、被害が発生しないための許容限界濃度を検討したものです。昭和 45 年に基準が定められています。

法的な基準ではありませんが、農作物被害と汚濁物質の関係等から設定された基準であり、農業用水の指標として利用されています。

昭和 46 年 10 月 4 日 農林水産技術会議

項 目	基 準 値
pH（水素イオン濃度）	6.0～7.5
COD（化学的酸素要求量）	6 mg/L 以下
SS（無機浮遊物質）	100 mg/L 以下
DO（溶存酸素）	5 mg/L 以上
T-N（全窒素濃度）	1 mg/L 以下
電気伝導度（塩類濃度）	0.3 mS/cm 以下
重金属	
As（砒素）	0.05 mg/L 以下
Zn（亜鉛）	0.5 mg/L 以下
Cu（銅）	0.02 mg/L 以下

1.4 地下水の水質汚濁に係る環境基準（平成 9 年 3 月 13 日環告 10 号）

（最終改正：令和 3 年 10 月 7 日 環境省告示第 62 号）

「地下水の水質汚濁に係る環境基準」は地下水の人為的な要因による水質悪化防止、人の健康保護及び生活環境保全の維持が目的で制定されました。

項 目	基 準 値
カドミウム	0.003 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.02 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下
クロロエチレン(塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー)	0.002 mg/L 以下
1, 2-ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下
1, 1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下
1, 2-ジクロロエチレン(シス体及びトランス体の和)	0.04 mg/L 以下
1, 1, 1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下
1, 1, 2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
1, 3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
チウラム	0.006 mg/L 以下
シマジン	0.003 mg/L 以下
チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
ベンゼン	0.01 mg/L 以下
セレン	0.01 mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L 以下
1, 4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下

備 考

1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。

2. 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

3. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 K0102 の 43.2.1、43.2.3、43.2.5 又は 43.2.6 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格 K0102 の 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。

4. 1, 2-ジクロロエチレンの濃度は、規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 により測定されたシス体の濃度と規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 により測定されたトランス体の濃度の和とする。

1.5 環境基準 要監視項目及び指針値

1) 要監視項目及び指針値

現時点では直ちに「人の健康の保護に関する環境基準」とはせず、引き続き知見の集積に努めるべきと判断されるものについて「要監視項目」と位置づけて継続して公共用水域及び地下水の水質測定を行い、その推移を把握していくことを目的とした項目です。

環境省水・大気環境局長通知「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）」

（環水大 wat 発第 2005281 号、環水大 wat 発第 2005282 号 令和 2 年 5 月 28 日）

公共用水域

項 目	指 針 値
クロロホルム	0.06 mg/L 以下
トランス-1, 2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下
1, 2-ジクロロプロパン	0.06 mg/L 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/L 以下
イソキサチオン	0.008 mg/L 以下
ダイアジノン	0.005 mg/L 以下
フェントロチオン (ME P)	0.003 mg/L 以下
イソプロチオラン	0.04 mg/L 以下
オキシ銅 (有機銅)	0.04 mg/L 以下
クロロタロニル (T P N)	0.05 mg/L 以下
プロピザミド	0.008 mg/L 以下
E P N	0.006 mg/L 以下
ジクロロボス (D D V P)	0.008 mg/L 以下
フェノブカルブ (B P M C)	0.03 mg/L 以下
イプロベンホス (I B P)	0.008 mg/L 以下
クロルニトロフェン (C N P)	—
トルエン	0.6 mg/L 以下
キシレン	0.4 mg/L 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/L 以下
ニッケル	—
モリブデン	0.07 mg/L 以下
アンチモン	0.02 mg/L 以下
クロロエチレン (塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー)	0.002 mg/L 以下
エピクロロヒドリン	0.0004 mg/L 以下
全マンガン	0.2 mg/L 以下
ウラン	0.002 mg/L 以下
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタン酸 (PF0A)	0.00005 mg/L 以下(暫定)

注 1) クロルニトロフェン (CNP) については、農薬取締法に基づく農薬登録基準が設定されないことになったため、平成 6 年 3 月 15 日付け環水管第 43 号環境庁水質保全局長通知により指針値が削除された。

注 2) ニッケルは現時点で指針値が設定されていない。

注 3) PFOS 及び PF0A の指針値 (暫定) は、PFOS 及び PF0A の合計値。

地下水

項 目	指 針 値
クロロホルム	0.06 mg/L 以下
1, 2-ジクロロプロパン	0.06 mg/L 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/L 以下
イソキサチオン	0.008 mg/L 以下
ダイアジノン	0.005 mg/L 以下
フェントロチオン (MEP)	0.003 mg/L 以下
イソプロチオラン	0.04 mg/L 以下
オキシ銅 (有機銅)	0.04 mg/L 以下
クロロタロニル (TPN)	0.05 mg/L 以下
プロピザミド	0.008 mg/L 以下
EPN	0.006 mg/L 以下
ジクロロボス (DDVP)	0.008 mg/L 以下
フェノブカルブ (BPMC)	0.03 mg/L 以下
イプロベンホス (IBP)	0.008 mg/L 以下
クロルニトロフェン (CNP)	—
トルエン	0.6 mg/L 以下
キシレン	0.4 mg/L 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/L 以下
ニッケル	—
モリブデン	0.07 mg/L 以下
アンチモン	0.02 mg/L 以下
エピクロロヒドリン	0.0004 mg/L 以下
全マンガン	0.2 mg/L 以下
ウラン	0.002 mg/L 以下
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	0.00005 mg/L 以下 (暫定)

注1) クロルニトロフェン(CNP)については、農薬取締法に基づく農薬登録基準が設定されないことになったため、平成6年3月15日付け環水管第43号環境庁水質保全局長通知により指針値が削除された。

注2) ニッケルは現時点で指針値が設定されていない。

注3) PFOS 及び PFOA の指針値 (暫定) は、PFOS 及び PFOA の合計値。

2) 水生生物保全に関する要監視項目の水域類型及び指針値

従来の水質環境基準は、人の健康や生活環境のみを考慮して基準値が設定されておりましたが、全国各地で水生生物が減少するようになり、健全な生態系を維持・回復や良好な水環境を保全する目的で設定されました。

環境省水・大気環境局長通知「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について」

(環水大発第 1303272 号 平成 25 年 3 月 27 日)

水生生物保全に関する要監視項目の水域類型及び指針値

項 目	水 域	類 型	指 針 値
クロロホルム	淡水域	生物 A	0.7 mg/L 以下
		生物特 A	0.006 mg/L 以下
		生物 B	3 mg/L 以下
		生物特 B	3 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.8 mg/L 以下
		生物特 A	0.8 mg/L 以下
フェノール	淡水域	生物 A	0.05 mg/L 以下
		生物特 A	0.01 mg/L 以下
		生物 B	0.08 mg/L 以下
		生物特 B	0.01 mg/L 以下
	海水域	生物 A	2 mg/L 以下
		生物特 A	0.2 mg/L 以下
ホルムアルデヒド	淡水域	生物 A	1 mg/L 以下
		生物特 A	1 mg/L 以下
		生物 B	1 mg/L 以下
		生物特 B	1 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.3 mg/L 以下
		生物特 A	0.03 mg/L 以下
4-t-オクチルフェノール	淡水域	生物 A	0.001 mg/L 以下
		生物特 A	0.0007 mg/L 以下
		生物 B	0.004 mg/L 以下
		生物特 B	0.003 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.0009 mg/L 以下
		生物特 A	0.0004 mg/L 以下
アニリン	淡水域	生物 A	0.02 mg/L 以下
		生物特 A	0.02 mg/L 以下
		生物 B	0.02 mg/L 以下
		生物特 B	0.02 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.1 mg/L 以下
		生物特 A	0.1 mg/L 以下
2,4-ジクロロフェノール	淡水域	生物 A	0.03 mg/L 以下
		生物特 A	0.003 mg/L 以下
		生物 B	0.03 mg/L 以下
		生物特 B	0.02 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.02 mg/L 以下
		生物特 A	0.01 mg/L 以下

類 型 項 目		水生生物の生息状況の適応性
淡水域 （河川及び湖沼）	生 物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域
	生 物 特 A	生物Aの水域のうち、生物Aの欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域
	生 物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域
	生 物 特 B	生物A又は生物Bの水域のうち、生物Bの欄に掲げる水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域
海域	生 物 A	水生生物の生息する水域
	生 物 特 A	生物Aの水域のうち、水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域

1.6 公共用水域等における農薬の水質評価指針

(平成 6 年 4 月 15 日 環水土第 86 号)

空中散布等で一時的に広範囲に使用される農薬で「人の健康に関する環境基準」や「要監視項目」として設定されていない 27 農薬について公共用水域等から検出された場合、人の健康の保護する観点から水質の安全性に係る評価を行う際の目安として定められました。

項 目	種 類	評価指針値
イプロジオン	殺菌剤	0.3 mg/L 以下
イミダクロプリド	殺虫剤	0.2 mg/L 以下
エトフェンブロックス	殺虫剤	0.08 mg/L 以下
エスプロカルブ	除草剤	0.01 mg/L 以下
エディフェンホス (EDDP)	殺菌剤	0.006 mg/L 以下
カルバリル (NAC)	殺虫剤	0.05 mg/L 以下
クロルピリホス	殺虫剤	0.03 mg/L 以下
ジクロフェンチオン (ECP)	殺虫剤	0.006 mg/L 以下
シメトリン	除草剤	0.06 mg/L 以下
トルクロホスメチル	殺菌剤	0.2 mg/L 以下
トリクロルホン	殺虫剤	0.03 mg/L 以下
トリシクラゾール	殺菌剤	0.1 mg/L 以下
ピリダフェンチオン	殺虫剤	0.002 mg/L 以下
フサライド	殺菌剤	0.1 mg/L 以下
ブタミホス	除草剤	0.004 mg/L 以下
ブプロフェジン	殺虫剤	0.01 mg/L 以下
プレチラクロール	除草剤	0.04 mg/L 以下
プロベナゾール	殺菌剤	0.05 mg/L 以下
ブロモブチド	除草剤	0.04 mg/L 以下
フルトラニル	殺菌剤	0.2 mg/L 以下
ペンシクロン	殺菌剤	0.04 mg/L 以下
ベンスリド (SAP)	除草剤	0.1 mg/L 以下
ペンディメタリン	除草剤	0.1 mg/L 以下
マラチオン (マラソン)	殺虫剤	0.01 mg/L 以下
メフェナセツト	除草剤	0.009 mg/L 以下
メプロニル	殺菌剤	0.1 mg/L 以下
モリネート	除草剤	0.005 mg/L 以下

(以上、27 農薬)

2. 排水・下水等

2.1 排水基準を定める上乗せ条例に基づく水域区分

1) 排出水の濃度規制について

特定事業場から公共用水域に排出される水（排出水）には有害物質等 42 項目にわたり、全国一律の排水基準が定められています。

また、この一律基準では水質汚濁防止が十分でない公共用水域について、都道府県条例により一律基準にかえて、より厳しい基準（上乗せ基準）が定められることになっています。千葉県では、その規定に基づいて上乗せ基準を設定し、排水規制を実施しています。

2) 総量規制について

指定地域内事業場に対して 1) の濃度規制に加えて排出水の汚濁負荷量の総量について規制基準が定められています。

千葉県では、東京湾流域の 21 市町村（各市町村の全域又は一部地域、平成 24 年 2 月）の指定地域内事業場が規制対象となっています。

3) 排水基準及び総量規制基準

排水基準及び総量規制基準は排出される水域によって異なる基準が適用されています。

排水検査を実施するに当たり、「水質汚濁防止法のとびき」（千葉県環境生活部水質保全課）などで基準をご確認下さい。

「水質汚濁防止法のとびき（濃度規制編）」（千葉県環境生活部水質保全課）

<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/haisui/koujou/noudo/index.html>

「水質汚濁防止法のとびき（総量規制編）」（千葉県環境生活部水質保全課）

<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/haisui/koujou/souryou/index.html>

2.2 排水基準を定める省令（有害項目）

（昭和 46 年 6 月 21 日 総令 35 号）

（最終改正: **令和 6 年 1 月 25 日 環境省令第 4 号**）

有害物質の種類	許 容 限 度
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN に限る。）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1 mg/L
六価クロム化合物	0.2 mg/L
砒素及びその化合物	0.1 mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	0.1 mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの 10 mg/L
	海域に排出されるもの 230 mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの 8 mg/L
	海域に排出されるもの 15 mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 100 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L

備考

1.「検出されないこと」とは、測定方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

2.砒素及びその化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令（昭和 49 年政令第 363 号）の施行の際現にゆう出している温泉（温泉法（昭和 23 年法律第 125 号）第 2 条第 1 項に規定するものを言う。以下同じ。）を利用する旅館業に属する事業場に係る排水については当分の間適用しない。

3.特定事業場から公共用水域に排出される水（排水）には有害物質等 42 項目について、全国一律の排水基準が定められている。また、この一律基準では、水質汚濁防止が十分でない公共用水域について、都道府県条例で一律基準にかえてより厳しい基準（上乗せ基準）が定められることになっている。千葉県では、その規定に基づいて上乗せ基準を設定し、排水規制を実施している。

2.3 排水基準を定める省令（生活環境項目）

（昭和 46 年 6 月 21 日 総理府令 35 号）

（最終改正：令和 6 年 1 月 25 日 環境省令第 4 号）

物質の種類		許 容 限 度
水素イオン濃度（pH）	海域以外の公共用水域に排出されるもの	5.8 以上 8.6 以下
	海域に排出されるもの	5.0 以上 9.0 以下
生物化学的酸素要求量		160 mg/L（日間平均 120mg/L）
化学的酸素要求量		160 mg/L（日間平均 120mg/L）
浮遊物質		200 mg/L（日間平均 150mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）		5 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動植物油脂類含有量）		30 mg/L
フェノール類含有量		5 mg/L
銅含有量		3 mg/L
亜鉛含有量		2 mg/L
溶解性鉄含有量		10 mg/L
溶解性マンガン含有量		10 mg/L
クロム含有量		2 mg/L
大腸菌群数		日間平均 3000 個/cm ³
窒素含有量		120 mg/L（日間平均 60mg/L）
磷含有量		16 mg/L（日間平均 8mg/L）

備考

1.「日間平均」による許容限度は、一日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。

2.この表に掲げる排水基準は、一日当たりの平均的な排出水の量が 50 立方メートル以上である工場又は事業場に係る排水水について適用する。

3.水素イオン濃度及び溶解性鉄含有量についての排水基準は、硫黄鉱業（硫黄と共存する硫化鉄鉱を掘採する鉱業を含む）に属する工場又は事業場に係る排水水については適用しない。

4.水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量及びクロム含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現にゆう出している温泉を利用する旅館業に属する事業場に係る排水水については、当分の間、適用しない。

5.生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水水に限って適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水水に限って適用する。

6.窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域（湖沼であって水の塩素イオン含有量が一リットルにつき 9,000 ミリグラムを超えるものを含む。以下同じ。）として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水水に限って適用する。

7.磷含有量についての排水基準は、磷が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水水に限って適用する。

※ 「環境大臣が定める湖沼」＝昭和 60 年 5 月 30 日環告 27 号（窒素含有量又は磷含有量についての排水基準に係る湖沼）

※ 「環境大臣が定める海域」＝平成 5 年 8 月 27 日環告 67 号（窒素含有量又は磷含有量についての排水基準に係る海域）

特定地下浸透水が有害物質を含むものとしての要件

(平成元年 8 月 21 日 環告 39 号)

有害物質の種類	基準値
カドミウム及びその化合物	0.001 mg/L
シアン化合物	0.1 mg/L
有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN に限る。）	0.1 mg/L
鉛及びその化合物	0.005 mg/L
六価クロム化合物	0.04 mg/L
砒素及びその化合物	0.005 mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.0005 mg/L
アルキル水銀化合物	0.0005 mg/L
ポリ塩化ビフェニル	0.0005 mg/L
トリクロロエチレン	0.002 mg/L
テトラクロロエチレン	0.0005 mg/L
ジクロロメタン	0.002 mg/L
四塩化炭素	0.0002 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.0004 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	0.002 mg/L
1,2-ジクロロエチレン	シス体として 0.004mg/L トランス体として 0.004mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	0.0005 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.0002 mg/L
チウラム	0.0006 mg/L
シマジン	0.0003 mg/L
チオベンカルブ	0.002 mg/L
ベンゼン	0.001 mg/L
セレン及びその化合物	0.002 mg/L
ほう素及びその化合物	0.2 mg/L
ふっ素及びその化合物	0.2 mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素 0.7mg/L 亜硝酸性窒素 0.2mg/L 硝酸性窒素 0.2mg/L
クロロエチレン(塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー)	0.0002 mg/L
1,4-ジオキサン	0.005 mg/L

注)「当該有害物質を含むもの」とは、上表に掲げる値以上の有害物質が検出される場合である

2.4 地下水の浄化措置命令に関する浄化基準

「水質汚濁防止法施行規則」(昭和46年6月19日総・通令第2号)
(最終改正: 令和6年1月25日環境省令第4号)

有害物質の種類	基準値	
カドミウム及びその化合物	0.003	mg/L
シアン化合物	検出されないこと	
有機リン化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る。)	検出されないこと	
鉛及びその化合物	0.01	mg/L
六価クロム化合物	0.02	mg/L
砒素及びその化合物	0.01	mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.0005	mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと	
ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	
トリクロロエチレン	0.01	mg/L
テトラクロロエチレン	0.01	mg/L
ジクロロメタン	0.02	mg/L
四塩化炭素	0.002	mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.004	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	0.1	mg/L
1,2-ジクロロエチレン	シス体とトランス体の合計量 0.04 mg/L	
1,1,1-トリクロロエタン	1	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.002	mg/L
チウラム	0.006	mg/L
シマジン	0.003	mg/L
チオベンカルブ	0.02	mg/L
ベンゼン	0.01	mg/L
セレン及びその化合物	0.01	mg/L
ほう素及びその化合物	1	mg/L
ふっ素及びその化合物	0.8	mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量	
	10	mg/L
クロロエチレン(塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー)	0.002	mg/L
1,4-ジオキサン	0.05	mg/L

備考 1.「検出されないこと」とは、測定方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

2.5 ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止及び水域の生活環境動植物の被害防止に係る指導指針

(令和2年3月27日環水大土発第2003271号)

ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁及び水域の生活環境動植物の被害を未然に防止するため、農薬の使用に当たっては、農薬取締法（昭和23年法律第82号）に基づき安全性評価がなされた登録農薬の適正使用や使用量の削減等について指導が徹底される必要があります。また、農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令（平成15年農林水産省・環境省令第5号）第5条第2項においては、ゴルフ場における農薬使用者はゴルフ場外への農薬流出を防止する措置を講じるよう努めなければならないこととされています。

これらを踏まえ、現状の知見等からみて可能な範囲で水質汚濁及び水域の生活環境動植物の被害の未然防止に資する対処方策を明らかにし、地方公共団体が水質及び生態系保全の面からゴルフ場を指導する際の参考となるよう、本指導指針を定められたものです。

指導指針は1. 農薬使用状況等の的確な把握 2. 農薬流出実態の調査を行い農薬濃度と指針値との評価改善を行うものです。

ア 指針値の設定

ゴルフ場からの排水水中の農薬濃度は、排水口において以下の水濁指針値及び水産指針値を超えないこととする。

①水濁指針値

別表に掲げる農薬については、別表右欄の値を水濁指針値とする。また、別表に記載のない農薬であっても水濁基準値が設定されているものについては、その値の10倍値を水濁指針値とする。

②水産指針値

水産基準値が設定されている農薬について、その値の10倍値を水産指針値とする。

イ 指針値の変更

以下の場合には、水濁指針値及び水産指針値が変更されることから留意すること。

① 別表に掲げた水濁に係る暫定指針値については、今後、環境省が新たに水濁基準値を設定した場合にはその値の10倍値を水濁指針値とする。

② 水濁基準値及び水産基準値が設定又は改正された場合にはその値の10倍値を指針値とする。

なお、水濁基準値及び水産基準値については、環境省のホームページに記載されています。改訂される場合もありますので、随時確認をしてください。

(水濁基準値)http://www.env.go.jp/water/dojo/noyaku/odaku_kijun/kijun.html

(水産基準値)<http://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun.html>

(別表)

農薬名	水濁指針値 (mg/L)
(殺虫剤)	
ダイアジノン	0.05 ※
チオジカルブ	0.8
トリクロルホン (DEP)	0.05
ペルメトリン	1
ベンスルタップ	0.9

(殺菌剤)	
イプロジオン	3
イミノクタジナルベシル酸塩及びイミノクタジン酢酸塩	0.06 (イミノクタジンとして)
シプロコナゾール	0.3
チウラム (チラム)	0.2
チオフアネートメチル	3
トルクロホスメチル	2
バリダマイシン	12
ヒドロキシイソキサゾール (ヒメキサゾール)	1
ベノミル	0.2

(除草剤)	
シクロスルファムロン	0.8
シマジン (CAT)	0.03
トリクロピル	0.06
ナプロパミド	0.3
フラザスルフロン	0.3
MCPAイソプロピルアミン塩及びMCPAナトリウム塩	0.051 (MCPAとして)

注1：表の記載の指針値は以下の式から算出している。

$$\text{指針値} = \{ \text{ADI}(\text{mg/kg 体重/日}) \times 53.3(\text{kg}) \times 0.1(\text{ADIの10\%配分}) / 2(\text{L/人/日}) \} \times 10$$

注2：表に掲げた農薬の指針値についても、今後新たに水濁基準値が設定された場合にはその値の10倍値を指針値とする。

※新たに水濁基準値が設定され、それに伴い水濁指針値が変更になった農薬

2.6 公共下水道への下水排除基準

下水道法施行令（昭和 34 年 4 月 22 日 政令 147 号）
（最終改正：[令和 6 年 1 月 4 日 政令第 2 号](#)）

1) 規制項目と下水道に対する影響

下水道に排除する汚水は、下水道の処理機能を阻害することがないように下水道法及び地方公共団体の条例で定めた排除基準以下にして排除しなければなりません。

工場・事業場などから下水道に排出する汚水について、生物の機能を阻害し下水道終末処理場の機能を低下させるものや、下水道管渠に損傷を与える物質の規制を行っています。

規制の内容は、政令で定める基準及び公共下水道管理者又は流域下水道管理者が定めております。詳しくは各管理者に問い合わせ確認願います。

2) に下水道法施行令にある特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準、3) に一例として千葉市下水道の排除基準と検査頻度を示します。

下水道規制項目と下水道に対する影響

規制項目	下水道に対する影響
温度	・ 悪臭の原因となり、有害ガスを発生する。
水素イオン濃度 (pH)	・ 下水道管渠に損傷を与える。 ・ 他の排水と混合されると有毒ガスを発生する。
生物化学的酸素要求量 (BOD)	・ 高濃度排水は処理機能を低下させる
浮遊物質 (SS)	・ 高濃度排水は処理効率を低下させ、下水の流れを停滞させる。
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	・ 火災や爆発の危険を招く。 ・ 下水道管渠を閉そくする。 ・ 生物活動が阻害される。
ヨウ素消費量	・ 下水道管渠を腐食する。
フェノール類	・ 悪臭を発生する。 ・ 処理能力を低下させる。
シアン化合物	・ 下水道管渠内の作業に危険を及ぼす。 ・ 生物の処理機能を停止させる。
アルキル水銀、総水銀、有機リン、ヒ素、鉛、カドミウム、六価クロム、クロム、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガ、セレン、ほう素、ふっ素	・ 生物の活動を阻害、停止させる。 ・ 汚泥の処分困難などの二次公害を発生させるおそれがある。
ポリ塩化ビフェニル (PCB)、四塩化炭素、トリクロエチレン、テトラクロエチレン、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジソ、チオベンカルブ、ベンゼン、ダイオキシン類、1,4-ジオキサン	

2) 特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準

下水道法施行令第9条の4に規定する下水道を使用する特定事業場に対する排水基準

昭和34年4月22日 政令第147号

(最終改正:令和6年1月4日 政令第2号)

有害物質の種類	許 容 限 度	
カドミウム及びその化合物	0.03	mg/L
シアン化合物	1	mg/L
有機磷化合物	1	mg/L
鉛及びその化合物	0.1	mg/L
六価クロム化合物	0.2	mg/L
砒素及びその化合物	0.1	mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005	mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと	
ポリ塩化ビフェニル	0.003	mg/L
トリクロロエチレン	0.1	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1	mg/L
ジクロロメタン	0.2	mg/L
四塩化炭素	0.02	mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02	mg/L
チウラム	0.06	mg/L
シマジン	0.03	mg/L
チオベンカルブ	0.2	mg/L
ベンゼン	0.1	mg/L
セレン及びその化合物	0.1	mg/L
ほう素及びその化合物	10	mg/L ※1
	230	mg/L ※2
ふっ素及びその化合物	8	mg/L ※1
	15	mg/L ※2
1,4-ジオキサン	0.5	mg/L
フェノール類	5	mg/L
銅及びその化合物	3	mg/L
亜鉛及びその化合物	2	mg/L
鉄及びその化合物(溶解性)	10	mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	10	mg/L
クロム及びその化合物	2	mg/L
ダイオキシン類	10	pg/L

※1 河川その他の公共の水域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道(雨水流域下水道は除く)又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合

※2 海域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合

３） 下水排除基準（千葉市）

下水排除基準：「特定事業場等の届出について」（千葉市建設局下水道管理部）

対 象 者 項 目	単位	終末処理場を設置している公共下水道の使用者					現に終末処理場を 設置していない 公共下水道の使用者	
		特定事業場			非特定事業場			
		30m ³ /日 未満	30m ³ /日 以上～ 50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.01			0.01			
シアン化合物	mg/L	検出されないこと			検出されないこと			
有機リン化合物	mg/L	検出されないこと			検出されないこと			
鉛及びその化合物	mg/L	0.1			0.1			
六価クロム化合物	mg/L	0.05			0.05			
砒素及びその化合物	mg/L	0.05			0.05			
水銀及びアルキル水銀及び その他水銀化合物	mg/L	0.0005			0.0005			
アルキル水銀化合物	mg/L	検出されないこと			検出されないこと			
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	検出されないこと			検出されないこと			
トリクロロエチレン	mg/L	0.1			0.1			
テトラクロロエチレン	mg/L	0.1			0.1			
ジクロロメタン	mg/L	0.2			0.2			
四塩化炭素	mg/L	0.02			0.02			
1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.04			0.04			
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	1			1			
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.4			0.4			
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	3			3			
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.06			0.06			
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.02			0.02			
チウラム	mg/L	0.06			0.06			
シマジン	mg/L	0.03			0.03			
チオベンカルブ	mg/L	0.2			0.2			
ベンゼン	mg/L	0.1			0.1			
セレン及びその化合物	mg/L	0.1			0.1			
ほう素及びその化合物	mg/L	230 (10) ※1			230 (10)※1			
ふっ素及びその化合物	mg/L	15 (8)※1	10 (8) ※1		10 (8)※1			
1,4-ジオキサン	mg/L	0.5			0.5			
フェノール類	mg/L	0.5	0.5		0.5			
銅及びその化合物	mg/L	1	1		1			
亜鉛及びその化合物	mg/L	1	1		1			
鉄及びその化合物(溶解性)	mg/L	1	1		1			
マンガン及びその化合物 (溶解性)	mg/L	1	1		1			
クロム及びその化合物	mg/L	0.5	0.5		0.5			
水素イオン濃度	-	5～9 (5.7～8.7) ※2		5～9 (5.7～8.7) ※2	5～9 (5.7～8.7) ※2		5～9	
生物化学的酸素要求量	mg/L			600(300) ※2		600(300) ※2		
浮遊物質質量	mg/L			600(300) ※2		600(300) ※2		
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱物油)	mg/L	5		5	5		5	
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類)	mg/L			30		30		30
窒素含有量	mg/L			240		240		
りん含有量	mg/L			32		32		
温度	℃	45 (40) ※2			45 (40) ※2		45	
沃素消費量	mg/L			220		220		220

ダイオキシン類特別措置法特定施設

対 象 者 項 目		終末処理場を設置している公共下水道の使用者					現に終末処理場を 設置していない 公共下水道の使用者	
		特定事業場			非特定事業場			
		30m ³ /日 未満	30m ³ /日 以上～ 50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	10			10			

- 1.表に定める基準は、業種・設置年月日・排水量・排水地区により、一部異なる場合があります。
2. ☐ 部分の基準を超える下水を排除した事業場は、直罰の適用を受けます。
3. ☐ 部分の基準を超える下水を排除するおそれのある事業場は、除害施設(処理施設)を設置しなければなりません。
- 4.※1 下水道終末処理場の放流先により異なります。()内は、海域以外の公共用水域へ放流される場合。
- 5.※2 ()内は、美浜区新港の製造業に適応する基準です。

2.7 再利用水を原水とする雑用水道の水洗便所用水の暫定水質基準

昭和 56 年 4 月 3 日 環計第 46 号 各都道府県知事あて厚生省環境衛生局長通知
雑用水道より供給される水質基準

水質項目	基 準	測定頻度
大腸菌群数	10 個/mL 以下	毎月 1 回以上
p H	5.8～8.6	毎日 1 回以上
臭 気	不快でないこと	
外 観	不快でないこと (目視により、色、濁り、泡立ち等の程度を確認)	
残留塩素	保持すること(衛生上の措置)	
備 考	採水場所は使用場所に最も近い貯水槽の出口付近とすること。 機能を保持するため、スケール、スライム等の発生抑制に努めること。 その場合、過マンガン酸カリウム消費量、BOD、鉄、マンガン、蒸発残留物等によって監視することが望ましい。	

2.8 建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則

昭和 46 年 1 月 21 日 厚生省令第 2 号 (最終改正:令和 3 年 12 月 24 日厚生労働省令第 199 号)
雑用水に関する衛生上必要な措置等

水質項目	基 準
p H値	5.8 以上 8.6 以下であること
臭 気	異常でないこと
外 観	ほとんど無色透明であること
大腸菌	検出されないこと
濁度	2 度以下であること

2.9 下水処理水の再利用水質基準等

「下水処理水の再利用水質基準等マニュアル」(平成 17 年 4 月)
国土交通省都市・地域整備局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所

水質基準等及び施設基準

基準適用箇所	項目	水洗用水	散水用水	修景用水	親水用水
再生処理施設出口	大腸菌	不検出 (検水量は 100mL、特定酵素基質培地法による)	不検出 (検水量は 100mL、特定酵素基質培地法による)	大腸菌群数として 1000CFU/100mL 以下	不検出 (検水量は 100mL、特定酵素基質培地法による)
	濁度	(管理目標値) 2 度以下	(管理目標値) 2 度以下	(管理目標値) 2 度以下	2 度以下
	pH	5.8～8.6	5.8～8.6	5.8～8.6	5.8～8.6
	外観	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと	不快でないこと
	色度	利用者の意向等を踏まえ必要に応じて基準値を設定	利用者の意向等を踏まえ必要に応じて基準値を設定	40 度以下 利用者の意向等を踏まえ必要に応じて上乗せ基準値を設定	10 度以下 利用者の意向等を踏まえ必要に応じて上乗せ基準値を設定
	臭気	不快でないこと (必要に応じて臭気強度を設定)	不快でないこと (必要に応じて臭気強度を設定)	不快でないこと (必要に応じて臭気強度を設定)	不快でないこと (必要に応じて臭気強度を設定)
責任分界点	残留塩素	(管理目標値) 遊離残留塩素 0.1mg/L 又は結合残留塩素 0.4mg/L 以上 (供給先で追加塩素注入を行う場合は個別の協定等に基づくこととしてもよい。)	(管理目標値) 遊離残留塩素 0.1mg/L 又は結合残留塩素 0.4mg/L 以上 (供給先で追加塩素注入を行う場合は個別の協定等に基づくこととしてもよい。)	規定しない	(管理目標値) 遊離残留塩素 0.1mg/L 又は結合残留塩素 0.4mg/L 以上 (消毒の残留効果が特に必要ない場合には適用しない。供給先で追加塩素注入を行う場合は個別の協定等に基づくこととしてもよい。)
施設基準		砂ろ過施設又は同等以上の機能を有する施設を設けること	砂ろ過施設又は同等以上の機能を有する施設を設けること	砂ろ過施設又は同等以上の機能を有する施設を設けること	凝集沈殿＋砂ろ過施設又は同等以上の機能を有する施設を設けること

2.10 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令

昭和 52 年 3 月 14 日 総・厚生省令第 1 号(最終改正:令和 2 年 3 月 30 日環境省令第 9 号)

千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱集(令和 3 年 5 月 17 日改訂)

表 1 排水基準等(維持管理時の放流水等、廃止の保有水等)と指導要綱集の比較表

	項目	省令 別表第一 (第一条、第二条関係)	千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱集
1	アルキル水銀化合物	検出されないこと	不検出
2	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L 以下	0.0005mg/L 以下
3	カドミウム及びその化合物	0.03mg/L 以下	0.01mg/L 以下
4	鉛及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
5	有機燐化合物	1mg/L 以下	不検出
6	六価クロム化合物	0.5mg/L 以下	0.05mg/L 以下
7	砒素及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.05mg/L 以下
8	シアン化合物	1mg/L 以下	不検出
9	ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L 以下	不検出
10	トリクロロエチレン	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
11	テトラクロロエチレン	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
12	ジクロロメタン	0.2mg/L 以下	0.2mg/L 以下
13	四塩化炭素	0.02mg/L 以下	0.02mg/L 以下
14	1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L 以下	0.04mg/L 以下
15	1,1-ジクロロエチレン	1mg/L 以下	1mg/L 以下
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L 以下	0.4mg/L 以下
17	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L 以下	3mg/L 以下
18	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L 以下	0.06mg/L 以下
19	1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L 以下	0.02mg/L 以下
20	チウラム	0.06mg/L 以下	0.06mg/L 以下
21	シマジン	0.03mg/L 以下	0.03mg/L 以下
22	チオベンカルブ	0.2mg/L 以下	0.2mg/L 以下
23	ベンゼン	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
24	セレン及びその化合物	0.1mg/L 以下	0.1mg/L 以下
25	1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下	0.5(10)mg/L 以下
26	ほう素及びその化合物	海域以外:50mg/L 以下 海域:230mg/L 以下	海域以外:10mg/L 以下 海域:230mg/L 以下
27	ふっ素及びその化合物	15mg/L 以下	海域以外:8mg/L 以下 海域:15mg/L 以下(排水量 30m ³ /日以上 10mg/L)
28	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 200mg/L 以下	100mg/L 以下
29	水素イオン濃度 (水素指数)	海域以外:5.8 以上 8.6 以下 海域:5.0 以上 9.0 以下	海域以外:5.8 以上 8.6 以下 海域:5.0 以上 9.0 以下
30	生物化学的酸素要求量	60mg/L 以下	20mg/L(排水量 500m ³ /日以上 10mg/L)
31	化学的酸素要求量	90mg/L 以下	20mg/L(排水量 500m ³ /日以上 10mg/L)
32	浮遊物質	60mg/L 以下	40mg/L(排水量 500m ³ /日以上 20mg/L)
33	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/L 以下	3mg/L(排水量 500m ³ /日以上 2mg/L)
34	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/L 以下	5mg/L(排水量 500m ³ /日以上 3mg/L)
35	フェノール類含有量	5mg/L 以下	0.5mg/L 以下
36	銅含有量	3mg/L 以下	1mg/L 以下
37	亜鉛含有量	2mg/L 以下	1mg/L 以下
38	溶解性鉄含有量	10mg/L 以下	5mg/L(排水量 500m ³ /日以上 1mg/L)
39	溶解性マンガン含有量	10mg/L 以下	5mg/L(排水量 500m ³ /日以上 1mg/L)
40	クロム含有量	2mg/L 以下	0.5mg/L 以下
41	大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm ³ 以下	3,000 個/cm ³ 以下
42	窒素含有量	120 (日間平均 60) mg/L 以下	120 (日間平均 60) mg/L 以下
43	燐含有量	16 (日間平均 8) mg/L 以下	16 (日間平均 8) mg/L 以下
備考	1 「検出されないこと」とは、第三条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検査した場合において、その結果が該当検査方法の定量限界を下回ることをいう。 2 「日間平均」による排水基準値は、一日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。 3 海域及び湖沼に排出される放流水については生物化学的酸素要求量を除き、それ以外の公共用水域に排出される放流水については化学的酸素要求量を除く。 4 窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域 (湖沼であって水の塩素イオン含有量が 1 リットルにつき、9,000 ミリグラムを超えるものを含む。) として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。 5 燐含有量についての排水基準は、燐が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。		

注)「ダイオキシン類特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を定める省令」(平成 12 年 1 月 14 日 総・厚令第 2 号)によりダイオキシン類の測定が必要である場合があります。

表2 地下水基準等(処分場周縁の地下水等、廃止の地下水等)

別表第二(第一条、第二条関係)

	項目	地下水基準等
1	アルキル水銀	検出されないこと
2	総水銀	0.0005mg/L 以下
3	カドミウム	0.003mg/L 以下
4	鉛	0.01mg/L 以下
6	六価クロム	0.05mg/L 以下
7	砒素	0.01mg/L 以下
8	全シアン	検出されないこと
9	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと
10	トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下
11	テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下
12	ジクロロメタン	0.02mg/L 以下
13	四塩化炭素	0.002mg/L 以下
14	1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L 以下
15	1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L 以下
16	1,2-ジクロロエチレン	シス体とトランス体の合計量 0.04mg/L 以下
17	1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L 以下
18	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L 以下
19	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L 以下
20	チウラム	0.006mg/L 以下
21	シマジン	0.003mg/L 以下
22	チオベンカルブ	0.02mg/L 以下
23	ベンゼン	0.01mg/L 以下
24	セレン	0.01mg/L 以下
25	1,4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下
26	クロロエチレン(塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー)	0.002 mg/L 以下
備考	「検出されないこと」とは、第三条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検査した場合において、その結果が該当検査方法の定量限界を下回ることをいう。	

注)「ダイオキシン類特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を定める省令」(平成12年1月14日総・厚令第2号)によりダイオキシン類の測定が必要である場合があります。

表3 埋立開始後、一回/月以上測定かつ記録する項目(地下水等)

(省令 第1条第2項十のハ、第2条第2項二のホ)

	項目
1	電気伝導率
2	塩化物イオン
3	BOD(産業廃棄物安定型最終処分場を対象) 基準値:20mg/L

— 検査項目解説編 —

1. 環境水・排水測定対象項目

1.1 生活関連項目

1) 水素イオン濃度 (pH)

溶液の酸性、アルカリ性の強さを示す。pH 値が 7 より小さければ酸性、大きければアルカリ性である。

水の pH 値は、下水や工場排水などの混入による汚染、生物繁殖の消長、あるいは水脈の変化などによって変わるため、水質の変化を知る上で重要な要素である。環境基準付近の pH は水に存在する遊離炭酸と炭酸水素塩の濃度によっても左右され易い。

生活環境の保全に関する環境基準が、表-1 のとおり設けられている。

表-1 水素イオン濃度 (pH) 環境基準

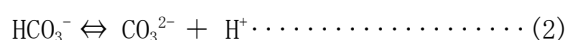
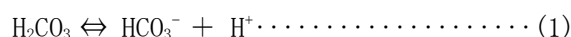
	類型	利 用 目 的	基 準 値
河川	AA	水道 1 級、自然環境保全	6.5～8.5
	A	水道 2 級、水産 1 級、水浴、自然環境保全	6.5～8.5
	B	水道 3 級、水産 2 級	6.5～8.5
	C	水産 3 級、工業用水 1 級	6.5～8.5
	D	工業用水 2 級、農業用水	6.0～8.5
	E	工業用水 3 級、環境保全	6.0～8.5
湖沼	AA	水道 1 級、水産 1 級、自然環境保全	6.5～8.5
	A	水道 2, 3 級、水産 2 級、水浴	6.5～8.5
	B	水産 3 級、工業用水 1 級、農業用水	6.5～8.5
	C	工業用水 2 級、環境保全	6.0～8.5
海域	A	水産 1 級、水浴	7.8～8.3
	B	水産 2 級、工業用水	7.8～8.3
	C	環境保全	7.0～8.3

*農業利用水点：pH6.0～7.5

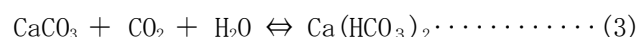
環境基準に示されている基準値は、水域と利用目的に応じて定められている。また、農林省の策定した農業用水基準は、稲の生育の観点から 6.0～7.5 とされている。

排水基準として排出水の基準値は、海域に排出される場合は 5.0～9.0、それ以外の公共用水域に排出される場合は 5.8～8.6 である。

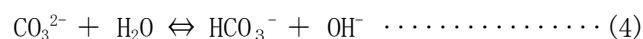
自然水の pH は、含まれている種々の塩類や有機酸などの影響を受けるが、主に遊離炭酸と炭酸塩の割合で決まる場合が多い。水中に溶存する CO_2 の一部は炭酸 (H_2CO_3) に変化し、わずかに酸性を呈する。



また、石灰岩などの主成分をなす炭酸カルシウム (CaCO_3) は水に難溶であるが、 CO_2 を含む水には炭酸水素塩を生じて溶解する。



このとき、 CO_2 に比べて過剰に CO_3^{2-} が存在すれば、加水分解によってアルカリ性を示す。



閉鎖性水域において藻類が著しく発生した場合、pH が高くなることもある。これは藻類が行う光合成により、水中の CO_2 が極端に減少し平衡状態が崩れることに起因する。

2) 溶存酸素(DO)

溶存酸素とは、水中に溶解している酸素の量をいう。酸素の主な供給源は大気であるが、藻類の繁殖時には光合成によって放出された酸素を含むことがある。

酸素の水に対する溶解度は気圧・水温・塩分などにより影響され、海水や硬度の高い水では小さい。また、有機物で汚染された水では、生物化学的な酸素消費によって、溶存酸素の濃度は低くなる。水温の急激な上昇、藻類の著しい繁殖などがある場合には過飽和となることがある。

溶存酸素は、水中の好気性微生物や魚介類の生育、河川や湖沼での自浄作用、緩速ろ過における浄化作用に不可欠の成分である。

生活環境の保全に関する環境基準が、表-2 のとおり設けられている。

表-2 溶存酸素(DO)環境基準

	類型	利 用 目 的	基 準 値
河川	AA	水道1級、自然環境保全	7.5mg/L 以上
	A	水道2級、水産1級、水浴、自然環境保全	7.5mg/L 以上
	B	水道3級、水産2級	5mg/L 以上
	C	水産3級、工業用水1級	5mg/L 以上
	D	工業用水2級、農業用水	2mg/L 以上
	E	工業用水3級、環境保全	2mg/L 以上
湖沼	AA	水道1級、水産1級、自然環境保全	7.5mg/L 以上
	A	水道2, 3級、水産2級、水浴	7.5mg/L 以上
	B	水産3級、工業用水1級、農業用水	5mg/L 以上
	C	工業用水2級、環境保全	2mg/L 以上
海域	A	水産1級、水浴	7.5mg/L 以上
	B	水産2級、工業用水	5mg/L 以上
	C	環境保全	2mg/L 以上

3) 生物化学的酸素要求量 (BOD)

生物化学的酸素要求量 (BOD: Biochemical Oxygen Demand) とは、主として水中の有機物が生物化学的に酸化されるのに必要な酸素の量をいい、20℃、5 日間で消費される酸素量 (mg/L) で表す。BOD の測定は、水中に存在する有機物が水中の好気性微生物によって分解される量を水中の酸素消費量から概測する方法を用いる。測定値が高いことは水中の好気性微生物によって分解される有機物が多いことを意味する。

一般に、BOD 物質 (水中の好気性微生物によって分解される有機物) の増加が水質汚濁の主な原因と考えられる場合が多い。

BOD 物質による水質悪化は、

- 有機物をエネルギー源として摂取した水中微生物の増殖による濁りの増加
- 微生物の酸素消費による溶存酸素の減少
- 過度の酸素消費による水質の嫌気状態への変化、硫化水素、アンモニア、メタンガスなど悪臭ガスの発生。

などを引き起こす。

このような状況では各種の水利用面に種々の悪影響を引き起こす。

人の生活によって排出される BOD は、

排出物質	BOD
し尿	13g/(人・日)
雑排水	55g/(人・日)

といわれている。

生活環境の保全に関する環境基準が、河川についてのみ、表-3 のとおり設けられている。

表-3 生物化学的酸素要求量 (BOD) 環境基準

	類型	利 用 目 的	基 準 値
河川	AA	水道 1 級、自然環境保全	1mg/L 以下
	A	水道 2 級、水産 1 級、水浴、自然環境保全	2mg/L 以下
	B	水道 3 級、水産 2 級	3mg/L 以下
	C	水産 3 級、工業用水 1 級	5mg/L 以下
	D	工業用水 2 級、農業用水	8mg/L 以下
	E	工業用水 3 級、環境保全	10mg/L 以下

「生活環境項目」である BOD (河川) や COD (海域) の環境基準は、河川や海域の水域ごとに類型 (A～E、I～IV など) が設定されており、類型ごとに環境基準が異なる。

BOD 又は COD の測定結果が環境基準に適合しているか否かについては、一年間で得られたすべての日平均値のうちで、その測定地点が属する水域類型に対応する環境基準値を満たしている測定値の割合が 75% 以上である場合に、環境基準に適合していると評価する。75% 水質値とは一年間で得られたすべての日平均値を、測定値の低い方から高い方に順 (昇順) に並べたとき、低い方から数えて 75% 目に該当する日平均値が、「75% 水質値」に該当する。この値をもって、環境基準との比較を行う。

4) 化学的酸素要求量(COD)

化学的酸素要求量(COD:Chemical Oxygen Demand)とは、水中の有機物などを化学的に酸化するときに消費される酸化剤の量を、対応する酸素の量(mg/L)で表したものである。

CODは有機物などの被酸化物を簡易迅速に知ることができるが、生物化学的に安定な物質と不安定な物質を区別することはできない。また、亜硝酸塩、第一鉄塩、硫化物などの還元性無機物も測定値に含まれる。BOD値と比較して、COD値が高い場合、生物化学的に酸化されにくい被還元物質が多いか、生物の活動を抑えてしまう物質が水中に存在している可能性が高い。

生活環境の保全に関する環境基準が、湖沼及び海域に表-4のとおり設けられている。

表-4 COD(化学的酸素要求量)環境基準

	類型	利 用 目 的	基 準 値
湖沼	AA	水道1級、水産1級、自然環境保全	1mg/L以下
	A	水道2,3級、水産2級、水浴	3mg/L以下
	B	水産3級、工業用水1級、農業用水	5mg/L以下
	C	工業用水2級、環境保全	8mg/L以下
海域	A	水産1級、水浴	2mg/L以下
	B	水産2級、工業用水	3mg/L以下
	C	環境保全	8mg/L以下

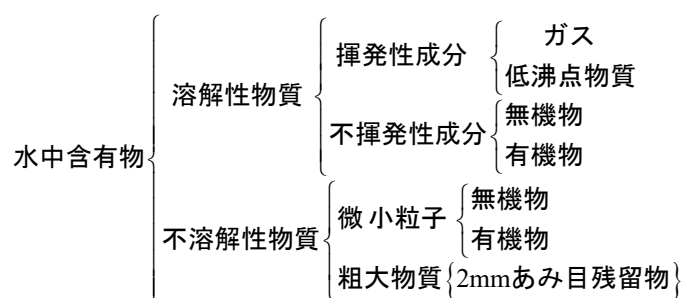
「生活環境項目」であるBOD(河川)やCOD(海域)の環境基準は、河川や海域の水域ごとに類型(A～E、I～IVなど)が設定されており、類型ごとに環境基準が異なる。

BOD又はCODの測定結果が環境基準に適合しているか否かについては、一年間で得られたすべての日平均値のうちで、その測定地点が属する水域類型に対応する環境基準値を満たしている測定値の割合が75%以上である場合に、環境基準に適合していると評価する。75%水質値とは一年間で得られたすべての日平均値を、測定値の低い方から高い方に順(昇順)に並べたとき、低い方から数えて75%目に該当する日平均値が、「75%水質値」に該当する。この値をもって、環境基準との比較を行う。

5) 浮遊物質(SS)

浮遊物質(SS:Suspended Solid)とは、水中に懸濁している不溶解性物質のことをいう。

一般に清浄な河川水では粘土成分を主体とし、若干の有機物質を含むものにより構成される。汚染が進んだ河川水では有機物の比率が高まる。水に含有される成分を分類すると次のようになる。



浮遊物質量は網目 2mm のふるいを通過した微小粒子のうち、孔径 1 μ m のガラス繊維ろ紙上に捕捉されたものを乾燥重量で表す。

水質汚濁にかかわる環境基準が、河川及び湖沼に表- 5 のとおり設けられている。

表-5 浮遊物質(SS)環境基準

	類型	利 用 目 的	基 準 値
河 川	AA	水道 1 級、自然環境保全	25mg/L 以下
	A	水道 2 級、水産 1 級、水浴、自然環境保全	25mg/L 以下
	B	水道 3 級、水産 2 級	25mg/L 以下
	C	水産 3 級、工業用水 1 級	50mg/L 以下
	D	工業用水 2 級、農業用水	100mg/L 以下
	E	工業用水 3 級、環境保全	ゴミ等の浮遊が認められないこと
湖 沼	AA	水道 1 級、水産 1 級、自然環境保全	1mg/L 以下
	A	水道 2, 3 級、水産 2 級、水浴	5mg/L 以下
	B	水産 3 級、工業用水 1 級、農業用水	15mg/L 以下
	C	工業用水 2 級、環境保全	ゴミ等の浮遊が認められないこと

6) 大腸菌群数

大腸菌群とは、大腸菌及び大腸菌と性状の似た細菌の総称であり、その定義は、「グラム陰性で芽胞を形成しない桿菌で、乳糖を分解して酸とガスを発生するすべての好気性及び通性嫌気性の菌」である。

大腸菌及び大腸菌類似菌の総称で分類学上の区分ではない。

人や哺乳動物の排泄物による汚染度を示す指標であるが、土壌・穀物などに由来するものも多い。

また、多くは通常非病原性であるが、消化器系病原菌による汚染の可能性もある。

表-6 大腸菌群数環境基準

	類型	利 用 目 的	基 準 値
河川	AA	水道 1 級、自然環境保全	50 MPN/100mL 以下
	A	水道 2 級、水産 1 級、水浴、自然環境保全	1000 MPN/100mL 以下
	B	水道 3 級、水産 2 級	5000 MPN/100mL 以下
	C	水産 3 級、工業用水 1 級	—
	D	工業用水 2 級、農業用水	—
	E	工業用水 3 級、環境保全	—
湖沼	AA	水道 1 級、水産 1 級、自然環境保全	50 MPN/100mL 以下
	A	水道 2, 3 級、水産 2 級、水浴	1000 MPN/100mL 以下
	B	水産 3 級、工業用水 1 級、農業用水	—
	C	工業用水 2 級、環境保全	—
海域	A	水産 1 級、水浴	1000 MPN/100mL 以下
	B	水産 2 級、工業用水	—
	C	環境保全	—

7) 全窒素

全窒素とは、水中に存在するいろいろな形態の窒素化合物に含まれる窒素の総量をいう。

窒素はリンと共に富栄養化の原因物質の一つとされ、湖沼や海域などの閉鎖性水域では、富栄養化による藻類などの増殖によってしばしば水質汚濁を引き起こしている。

生物体や排泄物が水中や土壌にはいると分解と微生物の増殖が起こり、窒素化合物は無機窒素化合物に転化される。嫌氣的条件下ではアンモニア性窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)や亜硝酸性窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)、好氣的条件下では、硝酸性窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)に多く転化される。

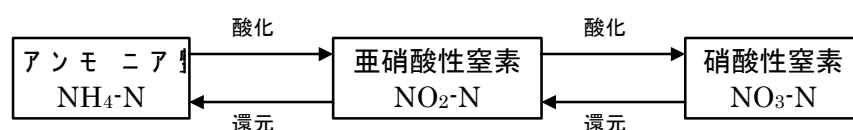
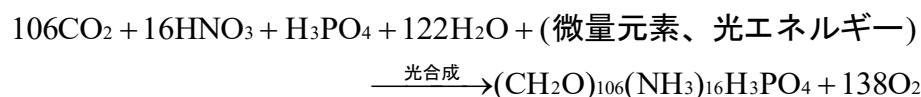


図-1 水中での窒素の形態変化

アンモニア性窒素が硝酸性窒素に酸化される過程は、亜硝酸性窒素を中間物とする2段階の独立した無機栄養菌群による反応である。

湖沼などで藻類の増殖には多くの元素が必要であるが、その中でも炭素(C)、窒素(N)、リン(P)の3元素が特に重要である。プランクトン体合成過程は、次の式で表される。



このうち炭素は大気や有機物の分解により容易に供給されるので、富栄養化は窒素とリンによって支配される。

8) 全リン

水中に存在する無機及び有機リン化合物の総量をいい、これを全リンとしてリンの濃度で表示する。

水中に存在するリンは、無態リン(PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 H_3PO_4)、動植物体の分解によって生じた有機態リン、合成洗剤中に含まれるトリポリリン酸塩や、し尿処理水に含まれるものが主である。生活排水の影響を受けた河川のリン濃度は高い場合が多い。窒素と同様、富栄養化に大きな影響を与える物質であり、環境基準が設定されている。

1.2 有害項目

1) カドミウム

カドミウム(Cd)は地殻中に 0.2mg/kg 存在し、亜鉛とともに自然界に広く分布している。地表水や地下水中のカドミウムは、亜鉛含量の 1/200 程度といわれている。汚染経路としては、鉱山、精錬、化学工業、メッキ工場排水などに由来することが多い。

金属カドミウムは耐蝕性に富み、通信機材などの精密機械メッキ、船やクリーニング機械などの防サビ剤としてよく用いられる。また、銅(Cu)、銀(Ag)、その他の金属と合金として利用され、軸受け合金、ハンダ、銀ろうなどに利用されている。

カドミウムを含む無機塩は、写真製版、染色、リン製造触媒、蓄電池、顔料、整流器などに利用されている。また、有機カドミウムとして、酢酸カドミウム、ステアリン酸カドミウムなどが、陶磁器製造、塩化ビニル樹脂安定剤として用いられる。

中毒症状は、頭痛、貧血、肝障害などである。黄変歯をみることもある。やがて腎結石やタンパク尿を生じ、最終的には骨軟化症から多発性骨折に至る。イタイイタイ病はカドミウム中毒症である。環境基準は 0.003mg/L 以下となっている。

2) 全シアン

シアン化合物(CN)は、自然水中にはほとんど含まれていない。主として、メッキ工業、金属の精錬、写真工業、殺鼠剤、害虫駆除などに使用されて、河川水や地下水を汚染することがある。

シアンイオンは猛毒であり、ヘモグロビンと結合して酸素運搬を阻害する。濃度によっては頭痛、吐き気、浮腫、けいれん、失神を起こし、呼吸停止によって死亡する。

また、シアン化合物は、魚毒性が強いため、河川に流入した際、魚の浮上事故が発生することがある。

全シアンとは、遊離型シアン(CN⁻)、錯塩型シアン(CN)のほとんどをシアン化水素(HCN)として測定したものである。環境基準は検出されないこととなっている。

3) 鉛

鉛(Pb)は、天然には主として方鉛鉱(PbS)、白鉛鉱(PbCO₃)などとして存在する。鉛(Pb)の平均地殻存在量は 13mg/kg であり、土壌中の鉛元素の存在は比較的少ない。

河川水中には地質、工場排水、鉱山廃水に由来して溶存することがある。また、種々の工業製品中に添加物、不純物として含まれているため、環境中に広く分布する。鉛の環境中の存在量は、河川・湖で 1~10μg/L、海水で 0.03μg/L、都市の降水で 40μg/L 程度である。

鉛の溶出は、水質によって影響され、酸性の水、硝酸塩を含む水などに溶出しやすい。

鉛中毒の主な症状は、胃腸障害、中枢神経障害、腎臓障害などである。

環境基準は 0.01mg/L 以下となっている。

4) 六価クロム

クロムは、主としてクロム鉄鉱として産出する。環境中に存在するクロムは、三価クロムにほぼ限られる。六価クロムの存在は、人為起源のものであるとみられる。

環境水中のクロムは、鉱山廃水、皮革工場やメッキ工場の排水に由来する。

水道地下水源や家庭用井戸などが六価クロムによって汚染された事例がしばしば報告されている。その原因の主なものは、メッキ廃水の地下浸透、クロム鉱滓からの浸出水による。六価クロムは共存成分と反応して三価クロムに還元されやすいので、試料によっては正確な定量が困難である。

環境中の存在量は、地殻平均で 100mg/kg、河川水で 0.0～0.1μg/L、海水で 0.04～0.07μg/L、大気中で 0.01～0.05μg/m³ である。

人の健康影響は、腸カタル、嘔吐、下痢、黄疸を伴う肝炎、長期吸入で鼻中隔さく孔である。環境基準は 0.05mg/L 以下となっている。

5) ヒ素

ヒ素は、地殻中に 1.8mg/kg 存在する。天然に遊離して存在することはまれで、多くは硫化物として、銅、鉛、亜鉛、鉄などの金属と一緒に産出することが多い。鉱石中のヒ素は三価で存在している場合が多く、土壌中や水中では酸化されて五価で存在している。

環境中のヒ素は、鉱山廃水、塗料工場排水や農薬などによる汚染が原因となることが多いが、特別の発生源のないところでも、微量ながら広範囲に分布している。環境中での濃度は土壌で 0.1～40mg/kg、雨水中で 0.55～12.0μg/L、海水中で 0.15～5.0μg/L、河川水中で 0.9～1.3μg/L である。

ヒ素は、単体では水に不溶であり経口摂取しても吸収されにくい。化合物は水に可溶で毒性が強い。急性中毒の症状は、腹痛、嘔吐及び下痢などであり、慢性中毒の症状は、皮膚の角化症、黒皮症、末梢神経炎などである。環境基準は 0.01mg/L 以下となっている。

6) 総水銀

水銀は、地殻中に 0.008mg/kg 存在し、火山地帯や温泉地の熱水鉱床、鉱染鉱床に、主として赤色の硫化物として産出される。自然水中ではまれに硫化水銀鉱地帯に由来するほか、工業排水、農薬、下水などから混入することがある。

一般に、水銀の人に対する主な曝露経路としては、大気、水、食品がある。大気中の水銀は極く微量であり、また飲料水中に 0.0005mg/L 含まれていても、1日2Lの飲用では1μgと極く微量である。これらに比べて食品からの摂取量は多く、1日に約40μgと推定される。

人の健康影響は無機水銀、例えば昇汞などの場合は、口内炎、歯の脱落、流涎、嘔吐、慢性下痢など。有機水銀、例えばメチル水銀の場合は水俣病の原因物質とされていて、中枢神経がおかされその結果、手足のしびれ、歩行困難、視覚・聴覚の不調が起こる。

環境基準は 0.0005mg/L 以下となっている。

7) アルキル水銀

アルキル水銀とは、有機水銀のうち一般式 $R \cdot Hg \cdot X$ ($R=CH_3$ (メチル)、 C_2H_5 (エチル)、 $X=Cl$ 、 Br 、 I など) であらわされるメチル水銀・エチル水銀を対象としている。

人への健康影響は、メチル水銀の場合、神経系、特に中枢神経への影響が大きく、脳の感覚・視角・聴覚をつかさどる部分と小脳が最も影響を受ける。初期症状として、感覚異状・倦怠感・目のかすみ・視野狭窄・難聴・言語障害・運動障害などが起こり、重症では昏睡・死亡に至ることもある。

アルキル水銀は水俣病の原因とされ、社会的な問題を引き起こした。水俣病では数千人以上の患者を出した。原因は、塩化ビニルとアセトアルデヒドからプラスチックを製造する過程で用いられた無機水銀の有機化によるメチル水銀が排出され、水中で食物連鎖を通して生物学的濃縮が起き、沿岸の魚から摂取されたことによる。

アルキル水銀は工場排水に含まれるだけではなく、無機水銀から生物化学的に生産されることも判明されている。(図-2)

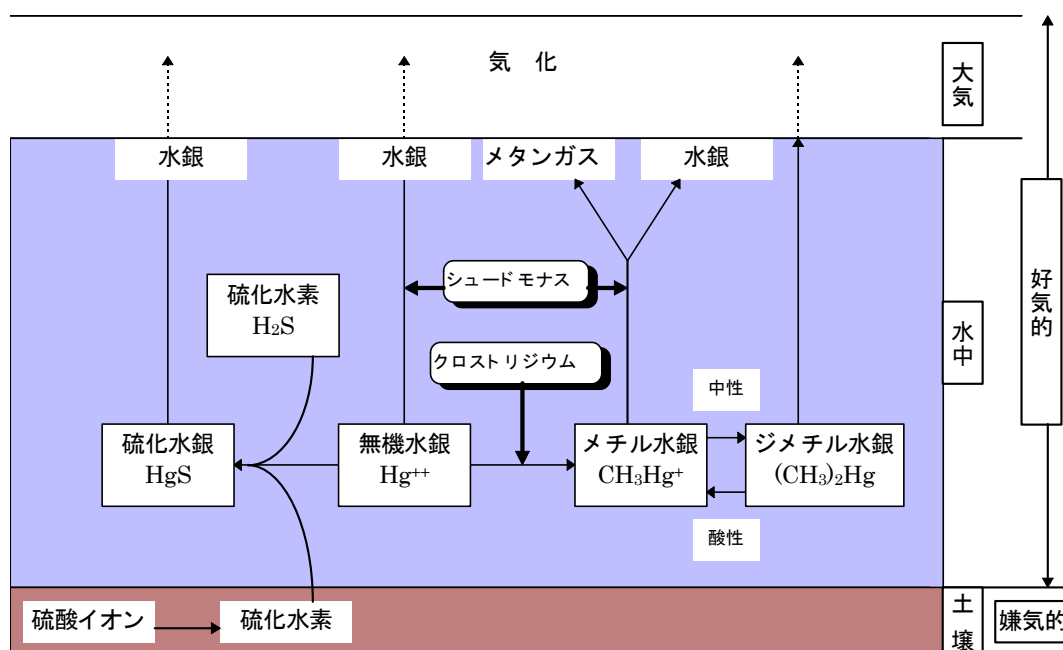


図-2 自然界における水銀の変化⁽¹⁾

環境基準は検出されないこととなっている。

⁽¹⁾ 公害防止の技術と法規編集委員会編：公害防止の技術と法規 水質編，丸善

8) ポリ塩素化ビフェニル(PCB)

ポリ塩素化ビフェニル(Poly Chloro Biphenyl: PCB)とは、ビフェニルを塩素化して得られるポリクロロビフェニルの混合物をいう。

無色透明の液体で臭いもない。熱に対して安定であり電気絶縁性に優れているため、かつて熱媒体・変圧器用絶縁油・潤滑油などに利用された。

環境への残留性が高く、人体への毒性が懸念されていることから一部を除いて使用が禁止されている。

人への影響として、皮膚障害・しびれ・吐き気・倦怠感・色素沈着などがある。

汚染の例として、北九州を中心として発生したカネミ油症事件がある。

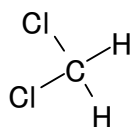
環境基準は検出されないこととなっている。

環境省ではポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法(平成13年法律第65号)に基づきポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画が策定され、PCB廃棄物のうちPCBが使用された高圧トランス等については日本環境安全事業株式会社(JESCO)による処理が進められている。

9) ジクロロメタン

構造式: CH_2Cl_2

性状は無色透明の芳香のある水より重い液体で、水への溶解度は20g/L(20℃)、



沸点は39.95℃である。

溶剤(トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、フロン113の代替物質)、ウレタン発泡助剤、冷媒、抽出溶媒として使用されている。

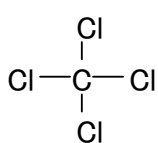
環境中の汚染は、製造過程及び溶剤として使用する過程で起きる。環境中に放出されたものの大部分が大気中に揮散し、光分解する。地表水を汚染したジクロロメタンは、主に大気に揮散する。土壤に浸透すると吸着され難く、生分解性も低いため、地下水を汚染する可能性がある。

急性毒性では、神経系症状が主要であり、2,000ppmを30分吸入して深い麻酔に陥る。また、200ppm程度を8時間吸入した場合、大部分は未変化のままであるが一部は体内で CO_2 や CO になるため、血中に平均9%の一酸化炭素ヘモグロビンが検出された。

環境基準は0.02mg/L以下となっている。

10) 四塩化炭素

構造式: CCl_4



性状は無色透明のクロロホルム様臭気のある水より重い液体(比重:1.63)で、水に難溶、水への溶解度は0.8g/L(20℃)、沸点は76.7℃である。テトラクロロメタン又はパークロロメタンとも呼ばれる。

フロンガスの原料、機械器具の洗浄、不燃性の溶剤、ドライクリーニングなどに使用されている。

陸上に放出されたものは、土に吸着せず地下水に移動し、地下水で数ヶ月から数年間残留す

る。土壌中では嫌気状態でクロロホルムを経て二酸化炭素まで分解される。

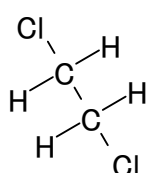
動物実験の結果では、発ガン性を有することが報告され、人に対する発ガン性のおそれがある物質と言われている。

環境基準は 0.002mg/L 以下となっている。

1 1) 1,2-ジクロロエタン

構造式: $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$

性状は無色透明の油状液体で揮発性があり、有機溶媒に可溶である。水への溶解度は 9g/L (20℃)



で、沸点は 83.7℃。

主な用途として、塩化ビニルモノマー、ポリアミノ酸樹脂の原料、樹脂原料、溶剤、洗浄剤などに使用されている。

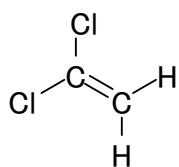
蒸気圧が高く、環境へ放出されると大部分が大気に移行する。表流水及び地下水への混入は比較的少ない。地表水を汚染した 1,2-ジクロロエタンは、短期間に蒸発により消失するが、いったん土壌に浸透すると吸着され難く、生物分解も受け難いため、地下水を汚染する可能性がある。

蒸気は、呼吸器と結膜を刺激し、角膜の混濁、平衡感覚の失調、昏睡、腹痛を起こす。

環境基準は 0.004mg/L 以下となっている。

1 2) 1,1-ジクロロエチレン

構造式: $\text{CH}_2=\text{CHCl}_2$



性状は無色から淡黄色の透明な重い液体で芳香臭があり、水に難溶、有機溶媒に可溶である。水への溶解度は 2.25g/L (20℃)、沸点は 31.7℃。酸素と接触して過酸化物を生成する。

主な用途は、塩化ビニリデン樹脂の原料である。

環境中の汚染は、製造過程及びポリマー製造の原料として使用される際に起きる。地表水を汚染した 1,1-ジクロロエチレンは、速やかに揮散する。土壌吸着性は低く、地下に浸透すると地下水を汚染する。

1,1-ジクロロエチレンは、地下水中でトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びこれらの分解生成物(cis, trans-1,2-ジクロロエチレン)と同時に検出されることが知られている。これは、土壌中でテトラクロロエチレンやトリクロロエチレンが微生物によって分解する過程で、生成されるためである。

テトラクロロエチレン及びトリクロロエチレンの還元的脱塩素反応経路を図-3 に示す。

人体に対する影響は、神経症状、肝機能障害、頭痛、視覚障害などがあげられる。

環境基準は 0.1mg/L 以下となっている。

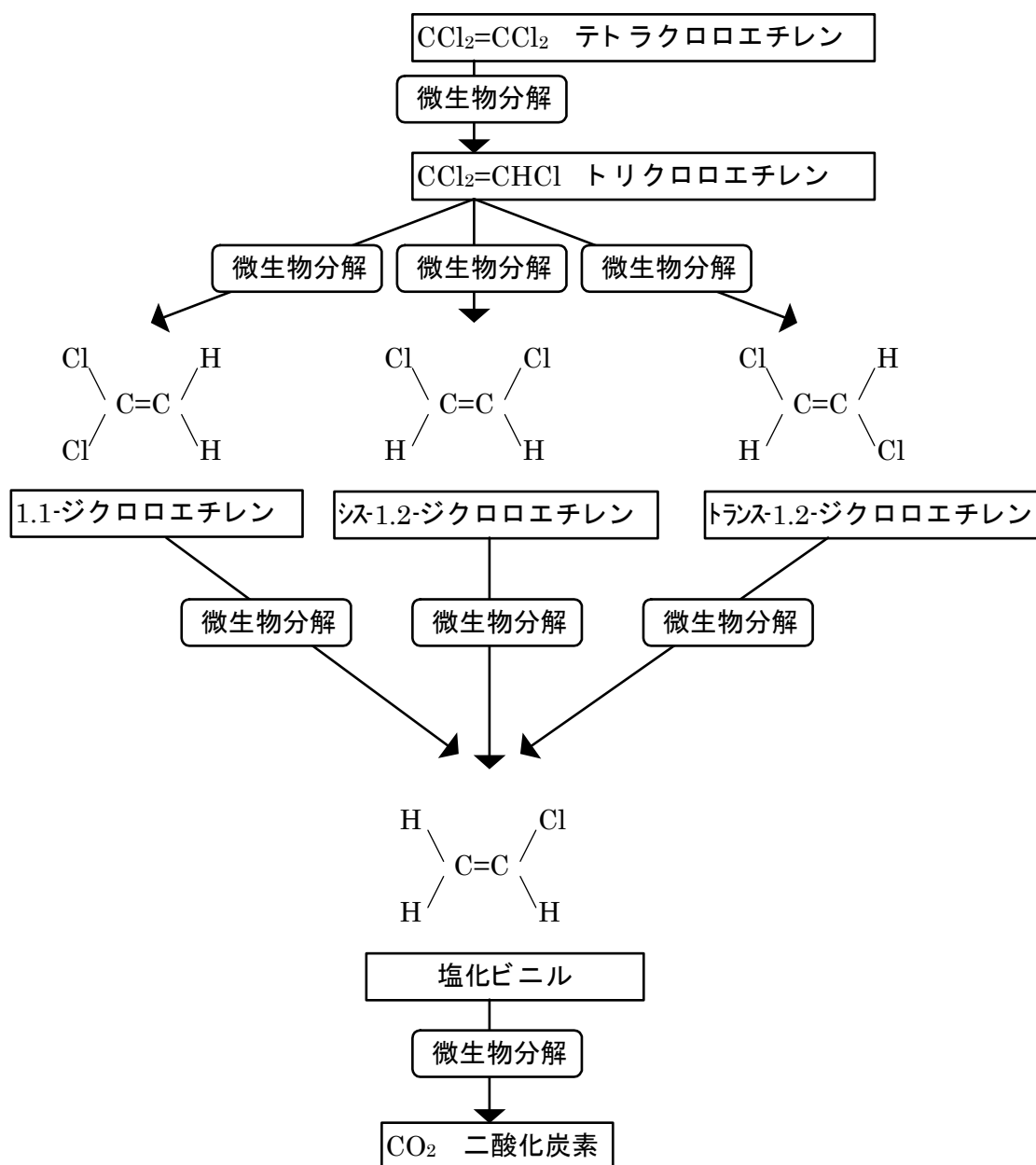
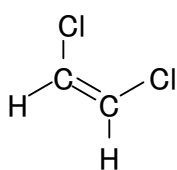


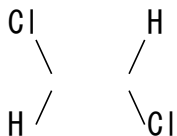
図-3 テトラクロロエチレンの還元的脱塩素反応の経路

1 3) 1,2-ジクロロエチレン

構造式: $\text{CHCl}=\text{CHCl}$



シス異性体



トランス異性体

1,2-ジクロロエチレンは *c i s* 異性体または *t r a n s* 異性体の形態で存在する。

性状は、芳香臭、揮発性、刺激性のある無色透明の可燃性液体で、水へは難溶であるが、有機溶媒とは自由に混合する。沸点はシス体 60.6℃、トランス体 47.6℃である。

主な用途として、溶剤、染料抽出剤、香水・ラッカー・熱可塑性樹脂の製造、有機合成の原料などがある。

1,2-ジクロロエチレンの環境中の汚染は、製造過程及び溶剤として使用する過程で起きる。大部分は大気中に揮散して分解し、また、地表水を汚染した 1,2-ジクロロエチレンは大気中に揮散する。土壌吸着性は低く、地下に浸透し、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンから還元状態で生成する。さらに生分解により塩化ビニルが生成される。地下水中には多くの場合、トリクロロエチレンと共存している。(図-3)

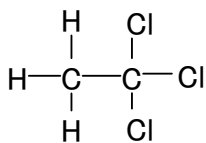
人に対する作用は、麻酔作用以外の報告はない。

公共用水域の水質汚濁に係る環境基準はシス 1,2-ジクロロエチレンとして 0.04mg/L 以下となっている。地下水環境基準ではシス体及びトランス体の和として 0.04 mg/L 以下となっている。

1 4) 1,1,1-トリクロロエタン

構造式: $\text{CH}_3\text{-CCl}_3$

メチルクロロホルムとも呼ばれる。



性状は、特有の甘い臭気を有する無色透明の揮発性液体で、比重 1.35、沸点 74℃、水への溶解度 0.9g/L (20℃) と難溶である。

主な用途として、金属部品脱脂洗浄、繊維の洗浄、写真フィルムとプラスチック製品の洗浄、プリント基板の製造工程、ドライクリーニング、抽出溶媒などがある。

オゾン層破壊の原因物質の一つで、大気中では比較的安定であり広範囲に拡散する。土壌へ放出された 1,1,1-トリクロロエタンは吸収されず容易に地下水へ移行し、嫌氣的生分解で 1,1-ジクロロエタンを、化学的分解で 1,1-ジクロロエチレンを生成する。分解経路をに図-4 示す。

1,1,1-トリクロロエタンは、人に対する発ガン性の疑いが持たれている。

環境基準は 1mg/L 以下となっている。

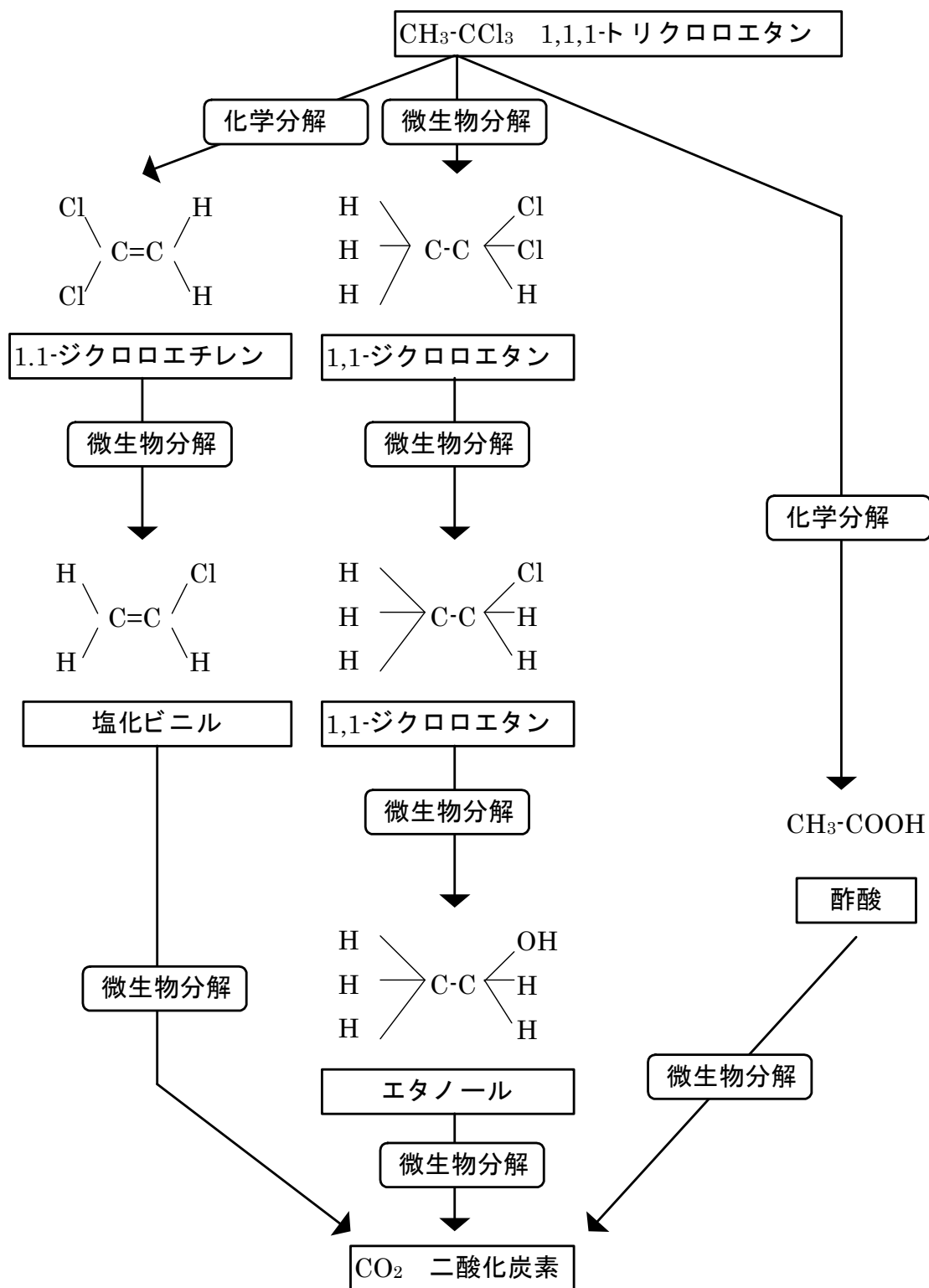
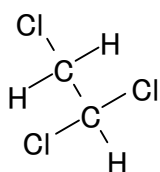


図-4 1,1,1-トリクロロエタンの分解経路

15) 1,1,2-トリクロロエタン

構造式: $\text{CHCl}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$



性状は無色透明の液体であり、比重 1.44、沸点 113.8℃、水への溶解度 4.5g/L(20℃)、水に難溶であるが有機溶媒に可溶である。

主な用途として、1,1-ジクロロエチレン(塩化ビニリデン)の原料、粘着剤、ラッカー、テフロンチューブの生産などがある。

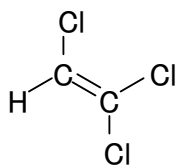
環境での汚染は、主として製造過程及び溶剤として使用する過程で起きる。地表水を汚染した 1,1,2-トリクロロエタンは、比較的容易には大気中に揮散する。水中での半減期は数日から 1 週間と予測される。しかし、土壌への吸着性は低く地下水に浸透すると、長期にわたり汚染が継続する。

ヒトの長期暴露で慢性胃炎、腎臓への脂肪蓄積、肺障害。蒸気暴露で呼吸器と眼に対する刺激作用が知られている。

環境基準は 0.006mg/L 以下となっている。

16) トリクロロエチレン

構造式 $\text{CCl}_2=\text{CHCl}$



三塩化エチレン、トリクレンとも呼ばれる。

性状はクロホルム様の臭いがする無色の液体で、比重 1.46、沸点 86.7℃、水への溶解度 1.0g/L(20℃)、水に難溶性で揮発性がある。

主な用途として、脱脂洗浄、溶剤などがある。

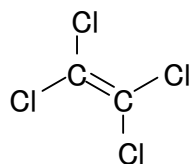
有機成分の多い土壌には吸着するが、一般的に土壌吸着性は低い。地下に浸透しやすく、生分解性の低い物質で地下水、表流水に共通する汚染物質である。

動物実験の結果では、発ガン性を有することが報告され、人に対する発ガン性のおそれがある物質と言われている。除去には、活性炭処理、曝気処理が有効である。

環境基準は 0.01mg/L 以下となっている。

17) テトラクロロエチレン

構造式 $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$



四塩化エチレン、パークレンとも呼ばれる。

性状はエーテル様の臭気のある無色の液体で、比重 1.62、沸点 121℃、水への溶解度 0.15g/L(20℃)、水に難溶性で揮発性がある。

主な用途として、脱脂洗浄、ドライクリーニング溶剤、フロン 113 製造原料、医薬品製造、香料製造などに使用されている。

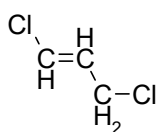
有機成分の多い土壌には吸着するが、一般的に土壌吸着性は低い。地下に浸透しやすく地下水、表流水に共通する汚染物質であり、特に地下水については蒸発せず、数ヶ月あるいは数年間にわたり残留する。嫌気状態でゆっくり分解され、トリクロロエチレン、ジクロロエチレン、塩化ビニルを生成する。(図-3)

動物実験の結果では、発ガン性を有することが報告され、人に対する発ガン性のおそれがある物質と言われている。

環境基準は 0.01mg/L 以下となっている。

18) 1,3-ジクロロプロペン (D-D)

構造式 $\text{CHCl}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$



性状は常温でクロロホルムに類似の臭気を有する可燃性の淡黄色液体で、比重 1.46、沸点 108℃、水への溶解度 2.7g/L (25℃:シス体)、2.8g/L (25℃:トランス体)、水に難溶性で揮発性がある。

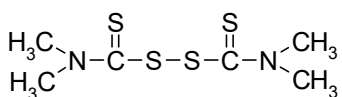
主な用途として、土壌くん蒸剤、殺線虫剤がある。土壌吸着はされにくく、土壌中で生分解されるといわれている。

人への健康影響は、高濃度蒸気吸入で咳、呼吸困難などである。

環境基準は 0.002mg/L 以下となっている。

19) チウラム (チラム)

性状は、白色結晶、比重 1.29、融点 155℃、水に難溶性でクロロホルムに可溶である。



「チウラム」、「チオノック」、「チウラミン」などの商品名で市販されている農薬(殺菌剤)の主成分として、穀物、野菜類の種子の消毒及び葉面散布用など広く使用されている。

また、工業用薬品としてゴムの硫黄加硫促進剤兼硫黄供与型加硫剤として使用される。

高濃度では分子の形で、低濃度ではイオンの形で作用し、金属酵素及び SH 酵素を阻害する。魚毒性 C (LC₅₀⁽²⁾: コイ 4.0ppm, マス 0.13ppm[48h]) と魚類に対する毒性が高いため、河川に飛散流入しないよう注意が必要である。

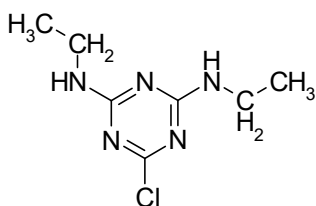
中毒症状として咽頭痛、咳、痰、皮膚の発疹、結膜炎、腎障害などがある。

環境基準は 0.006mg/L 以下となっている。

20) シマジン (CAT)

性状は、白色結晶、融点 225~227℃、水・有機溶剤に難溶性である。

スイスのチバガイギー社によって開発されたトリアジン系除草剤で、畑作、水田裏作、芝生などの除草剤として広く使用されている。



比ホルモン型の除草剤で茎葉処理ではほとんど効果を示さないが、土壌処理により発生直後の 1 年生雑草をほとんど除くことができる。

土壌中ではほとんど移行性がないが、有機物含量の小さい土壌(砂質土壌など)では地下浸透の可能性がある。また、雨の多い時期に流出する土壌とともに河川に流れ込むこともある。自然環境中では比較的安定であるため、公共用水域でも検出頻度が高い。

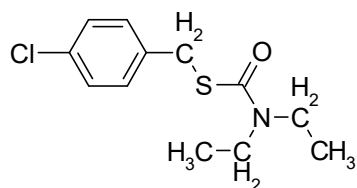
魚毒性 A (LC₅₀: コイ>40ppm, ミジンコ>40ppm[48h]) と魚類に対する毒性は低い。

環境基準は 0.003mg/L 以下となっている。

(2) LC₅₀: 魚毒性 50%致死濃度

2 1) チオベンカルブ(ペンチオカーブ)

性状は、無色から淡黄色の液体で、比重 1.16、融点 3.3℃、水への溶解度 0.02g/L(20℃)、水に難溶、有機溶媒に可溶である。



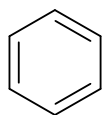
稲に対する薬害が少なく、水稻除草剤として広く使用されている。単剤として使用は少なく、主に混合剤として使用されている。土壌に吸着されやすく、分解半減期は 100 日を越える場合がある。水中での半減期は 4～6 日である。また、塩素処理によって容易に分解する。

魚毒性 B (LC₅₀: コイ 1.7～3.6ppm[48h]) と魚類に対する毒性は高い。

環境基準は 0.02mg/L 以下となっている。

2 2) ベンゼン

性状は、芳香臭、揮発性、刺激性のある水より軽い無色透明の可燃性液体で、水への溶解度 1.8g/L(20℃) と難溶であるが、有機溶媒とは自由に混合する。凝固点 5.5℃、沸点 80.1℃。



主な用途として、染料、溶剤、合成ゴム、合成皮革、合成染料など多様な製品の合成原料がある。また、石油成分及びベンゼン誘導体に多量に含まれている。

最も大きな発生源は、ガソリンの燃焼に伴うものであると推定されている。

土壌への吸着性は低い。地表水を汚染したベンゼンはその多くが、大気中に揮散して消失すると推定されている。水中での半減期は、数日から 1 週間、大気中の半減期は約 5 日といわれている。水中に残存したベンゼンも生物によって緩やかに分解される。土壌に浸透したベンゼンが地下水を汚染した場合も、微生物により徐々に分解される。

人への健康影響は、経口的に摂取した場合、急性の胃炎を引き起こす。慢性中毒の初期症状は、頭痛、めまい、食欲減退、眼炎、咽喉及び気道粘膜の炎症などである。中毒が更に進行すると神経系統に支障をきたし、血液変化がみられるようになる。

環境基準は 0.01mg/L 以下となっている。

2 3) セレン

セレン(Se)は、天然硫黄鉱床や硫化物にかなりの量が含まれており、鉄、銅、鉛および亜鉛と一緒に産出される。

セレンの自然界の分布は、井戸水で 0.06～0.16μg/L、河川水中では 0.02～0.63μg/L である。自然水中に含まれることもあるが、その多くは鉱山廃水、工場排水などの混入による。

主な用途として、ガラス、窯業、半導体材料、光電池、コピー感光体の原料などがある。

セレンは、一般に食品から曝露され、その量は野菜や果物では極くわずかであるが、穀物、肉、海産物にはかなりの量を含んでいる。各種食品における含有量は、穀物とその加工品で 0.02～0.87μg/g、牛乳、卵とその加工食品で 0.02～0.26μg/g、肉類とその加工食品で 0.01～0.50μg/g、魚介類で 0.13～3.64μg/g、海藻類、野菜、果実で 0.00～0.06μg/g である。

体内では腸管で約 60%吸収される。セレンは、生体微量必須元素で、体内で生成する有害な過酸化物の代謝に関与する。

環境基準は0.01mg/L以下となっている。

24) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

環境基準における硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素をそれぞれ単独で測定し、測定結果を窒素(N)に換算した後、合量して評価を行う。

環境基準は10mg/L以下となっている。

(1) 硝酸性窒素

硝酸性窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)とは、水中に溶解している硝酸塩の窒素の量を表したものである。

水中の硝酸性窒素は、種々の窒素化合物が酸化を受けて生じた最終分解物で有機物質による過去の汚染を示す。植物性有機物質は腐蝕が遅く、そのうえ硝酸性窒素の生成量が少ない。一方、動物性有機物は細菌による酸化分解を受けやすく、水中の硝酸性窒素の大部分は動物性有機物の分解物と考えられている。また、肥料の使用、生活排水、下水汚泥の処理、工場排水、塵芥の残さ物なども水の汚染源となる。

硝酸性窒素は、生体内で還元菌によって一部が亜硝酸塩に還元される。亜硝酸性窒素は、血液中のヘモグロビンと結合してメトヘモグロビンを生成する。血液中のヘモグロビン総量に対するメトヘモグロビンが10%以上になると、酸素供給が不十分となりチアノーゼ症状を引き起こす。

(2) 亜硝酸性窒素

亜硝酸性窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)とは、水中に溶解している亜硝酸塩を窒素の量で表したものである。

水中における亜硝酸性窒素は下図のように細菌類によって生物化学的、化学的酸化あるいは還元を受けてアンモニア性窒素または硝酸性窒素から生成する。亜硝酸性窒素は酸化還元反応の中間生成物であり比較的不安定である。

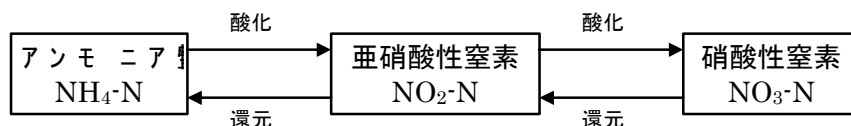


図-5 水中での窒素の形態変化

動物性の窒素有機化合物が分解して生じるアンモニア性窒素は、比較的早く酸化して亜硝酸性窒素となる。したがって水中に不安定な亜硝酸性窒素の存在は動物性の有機物による近い時点での汚染の有力な指標となる。

湖沼・貯水池などの底層や深井戸などの溶存酸素の少ない水中で、硝酸性窒素が亜硝酸性窒素に還元されることがある。

亜硝酸性窒素それ自体は、自然水中に含有する程度では人の健康には影響しない。

25) ふっ素

水中のフッ素(F^-)は、主として地質に起因し、花崗岩地帯の井水や湧水中には多量に存在する。花崗岩地帯はフッ素濃度が1.4mg/L程度、温泉水で1.9mg/L程度である。金属処理、肥料・農薬製造、ガラス・陶器製造、精錬、合成樹脂、冷媒製造などの工場排水に含まれることがある。河川水で工場排水の影響を受けた地域では0.2～1.3mg/Lという例がある。

また、フッ素はねり歯みがき、ビタミン剤など相当数の薬品類に添加されている。

環境基準は0.8mg/L以下となっている。

26) ほう素

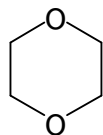
ほう素は、原子炉の中性子吸収剤、鉄合金などの硬度増加剤として用いられるほか、化合物として黄銅の酸化防止、ガラス、陶器、ホーロー、ペイント剤、防火剤、医薬品などに用いられている。

植物にとっては必須元素であり、動物にも不可欠なものとされているが、栄養学上の必要性は不明である。

ほう素による中毒症状は、一般に胃腸障害、皮膚紅疹、抗うつ症を伴う中枢神経刺激の症状などがある。

環境基準は1mg/L以下となっている。

27) 1,4-ジオキサン($C_4H_8O_2$)



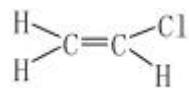
特有の臭気のある無色の液体で水と混和する。1,1,1-トリクロロエタンの安定剤や溶剤として利用されている。また、非イオン界面活性剤(ポリオキシエチレン系)の不純物として存在することも知られている。水道水から高濃度で検出される原因としては、工場などからの流出事故が考えられる。

健康影響については近年、色々な腫瘍を誘発することがわかってきた。国際がん研究機関(IARC)では1,4-ジオキサンをグループ2B(ヒトに対して発ガン性の可能性がある)に分類している。

通常の浄水処理やエアレーションでは除去できず、生物活性炭により除去できると考えられている。

環境基準は0.05mg/L以下となっている。

28) クロロエチレン(塩化ビニルモノマー(C_2H_3Cl))



塩化ビニル、クロロエチレン、ビニルクロライド等とも呼ばれる。

性状は特徴的な臭気のある空気より重い無色の気体。比重0.9(液体)、水への溶解性は不溶

主な用途として、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などの合成原料である。

健康影響について塩化ビニルモノマーは、発がん性のある物質とみなされており、肝細胞がん、脳腫瘍、肺がん、リンパ系及び造血系の悪性腫瘍を誘発することが認められています。

地下水の環境基準は0.002 mg/L以下となっている。

その他の項目

29) フェノール類

フェノール類とは、フェノールをはじめフェノールの誘導体を含め、フェノールに換算して表したものである。

主な用途は、消毒剤、防腐剤、合成樹脂・染料の原料などがある。

フェノール類が、自然水中に含まれることはないが、ガス及びコークス工場、木材乾留工場や化学工場、フェノール系合成樹脂工場の排水、あるいはアスファルト舗装道路の洗浄水や雨水などの混入によることがあり、また鉄管などの内面塗装に用いたコールタール、アスファルトやターレポキシ樹脂が乾燥不十分のときに溶出することもある。

フェノール類を含む水を水道水に利用する際、塩素消毒によってクロロフェノール類が生じ、不快臭の原因となる。

人の健康影響は、組織に対し著しい腐食作用がある。皮膚、粘膜、胃腸管などから吸収され、中枢神経に毒作用を及ぼす。

29-1) フェノール類（ノニルフェノール）

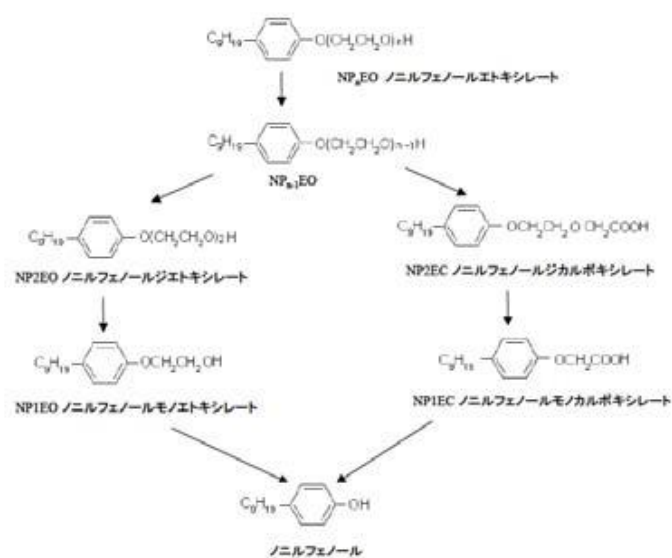


図 ノニルフェノールエトキシレートの分解過程

ノニルフェノールエトキシレートは、環境中に放出後、好気性または嫌気性の環境条件下において微生物の作用等によって段階的にエトキシ基が外れて、ノニルフェノールへと分解される。

ノニルフェノールエトキシレートの自然界での発生は知られておらず、全て人為発生源からのものである。

平成 14 (2002) 年度から平成21 (2009) 年度に調べられた我が国の淡水域からは、最大で8.4 $\mu\text{g/L}$ のノニルフェノールが検出され、検出下限値0.01~0.1 $\mu\text{g/L}$ の範囲の中での検出率は、各年度ともに10%を超える。

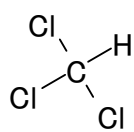
環境中からは分岐型の4-ノニルフェノールの異性体が主に検出されている。

ノニルフェノールは、約50年間にわたり、トリス(ノニルフェニル)フォスファイト(TNPP)、ノニルフェノールエトキシレート(NPnEO)類及びノニルフェノールホルムアルデヒド縮合樹脂の原料として用いられている。ノニルフェノールは、プロピレンの三量体のノンとフェノールの反応により工業的に合成され、そのうち、約6割が界面活性剤用途とされている。

水環境中に検出されるノニルフェノールは、ノニルフェノールが排出されたものとノニルフェノールエトキシレートとして排出されたものが図の分解過程を経て副生成したものとがある。

30) クロロホルム

性状は、無色透明の特有の臭気を有する液体であり、水への溶解度は7,950mg/Lである。沸点は61.2℃である。

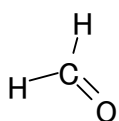


浄水過程で、水中のフミン質等の有機物質と遊離塩素が反応して生成されるトリハロメタン（クロロホルム、ブロモジクロロメタン、ジブロモクロロメタン、ブromoホルム）の成分の一つである。工業用には、フッ素系冷媒の原料、麻酔剤、消毒剤等広い分野で使用されている。

人への健康影響は、中枢神経を抑制し、肝臓や腎臓の機能障害をもたらす。

除去には、活性炭処理及び曝気処理が有効である。

31) ホルムアルデヒド



ホルムアルデヒドは無色の極めて弱い酸で、刺激臭を有する。

ホルムアルデヒドを40～50%含む溶液は「ホルマリン」である。石炭酸系、尿素系、メラミン系合成樹脂製造原料、ポリアセタール樹脂原料や、農薬、消毒剤、防腐剤の原料としての用途がある。有機物と消毒用の塩素やオゾンとの化学反応でも生成する。

急性毒性があり、高濃度で触れると皮膚、眼、粘膜に強い刺激がある。

近年、シックハウス症候群の原因物質の一つとして関心が高まっており、飲料水においても毒性はもとより、シャワーなどからの吸引暴露も考慮して基準値が設定された。

32) 銅

銅(Cu)は地殻中に52mg/kg存在し、黄銅鉱、斑銅鉱などに含まれて産出する。環境中の存在量は土壌中で2～100mg/kg、天然水で0.2～30μg/Lといわれている。

銅イオンは、鉱山廃水、工場排水、農薬の混入や貯水池の生物抑制処理に使用する硫酸銅・塩化銅などの薬剤に起因する。

銅イオンはイオン化傾向の差によりアルミニウム器具、亜鉛メッキ銅管、鉄製品などの腐食を促進する。

生体に対する蓄積性がないため、慢性中毒の恐れは少ない。1日50mgまでは人体に影響しないとされている。

33) 亜鉛

亜鉛(Zn)の主な用途は、トタン板の製造、真鍮の合金材料、乾電池などがある。

イオン化傾向が大きく、酸・アルカリに対しておかされやすく、炭酸のような弱酸にも溶解する。従って、井戸水のように炭酸の多い水にはよく溶け、消毒のために、加えられる塩素によっても影響される。亜鉛が多量に溶けていると、給水栓から白濁水となって流出することがある。

亜鉛は生体必須元素であり、あまり毒性はないが、1mg/L以上水に含まれると湯が白く濁ったり、お茶の味を損ねる。5mg/L以上水中に含まれていると収れん性の味を感ずるようになり、また5～6mg/Lで急性中毒を起こした例がある。

中毒症状は腹痛、嘔吐、下痢などである。

3 4) 鉄(溶解性)

鉄(Fe)はアルミニウムに次いで地殻中に広く存在する金属である。

自然水中には地表水より地下水に多く、深層水では 20mg/L をこえることもある。地中には酸素が少ないため還元状態にあり、しかも遊離炭酸を多く含む水には重炭塩となって溶解している。このような水を地上へ汲み上げると次第に濁り始め、暫くすると赤く濁り、水酸化第二鉄の沈殿を生じる。

鉄は環境条件によって存在状態が変化し、大まかに次のように分類することができる。

鉄	溶解性	鉄イオン $\left\{ \begin{array}{l} \text{第一鉄イオン (Fe}^{2+}) \\ \text{第二鉄イオン (Fe}^{3+}) \end{array} \right\}$ $\left(\begin{array}{l} \text{重炭酸塩} \\ \text{硫酸塩、塩化物など} \end{array} \right)$ 鉄錯イオン、錯化合物
	不溶解性	無機粘土性粒子中の鉄 水酸化物としての鉄 (Fe(OH)₂) 酸化物としての鉄 (Fe₂O₃) 有機物(フミン質など)やケイ酸と結合した鉄

鉄分の多い水は、金気臭味、赤水の原因となるばかりでなく、石鹼と化合して水に不溶性の金属石鹼ができ、洗濯物が次第に鉄錆色になるので、生活用水としても好ましくない。

鉄は、動物にとって造血に必要な元素である。

3 5) マンガン(溶解性)

マンガン(Mn)は地殻中に広く分布する元素で、水中ではイオンやコロイドとして存在し、懸濁微粒子に吸着されている。また、泥炭地では、水中のフミン酸などの有機物に結合した状態で存在する。

河川中には、まれに鉱山廃水や工場排水の影響で混入することがあるが、主として地質に起因し、通常鉄と共存して鉄の 1/10 程度含まれる。また、湖沼、貯水池、河川の底層水の溶存酸素が少なくなると底質部分が還元状態となりマンガンが底質から溶出してくることがある。マンガンは、鉄と同様に環境条件によって存在状態が変化し、大まかに次のように分類することができる。

マンガン	溶解性	マンガンイオン(Mn^{2+}、MnO_4^- など) マンガン錯体
	不溶解性	無機粘土性粒子中のマンガン 水酸化マンガン (Mn(OH)₂) 酸化マンガン (MnO、Mn₂O₃) 有機物やケイ酸と結合したマンガン

地下水中では通常、重炭酸塩の形で溶存しており、中性付近では容易に酸化されないが、塩素消毒に使用される塩素剤により酸化されて、褐色の酸化物を生成し、マンガン量の 300～400 倍の色度を呈する。

経口摂取によるマンガンの中毒は珍しく、マンガン濃度約 14mg/L の井戸水を飲用したことによる中毒例が報告されているにすぎない。

急性毒性は、特異的な神経症状で、全身けん怠感、頭痛など中枢神経が冒される。慢性毒性は、

マンガン鉱山や乾電池工場などでみられ、不眠、感情障害、言語不明瞭などパーキンソン症候群類似の症状を示す。

36) クロム

クロム(Cr)は、主としてクロム鉄鉱として産出する。環境中に存在するクロムは、クロム(Ⅲ)にほぼ限られる。六価のクロムの存在は、人為起源のものであるとみられる。

環境水中のクロムは、鉱山廃水、皮革工場やメッキ工場の排水に由来する。

クロムは生体に必要な元素で、不足しても健康障害が起こる。

人における吸収・体内分布・排泄は三価と六価で異なり、三価は細胞膜を透過しにくく、六価は透過しやすい。この特性から、三価に比べてクロム(VI)の毒性が高くなっている。細胞膜を透過したクロム(VI)は体内で還元されてクロム(Ⅲ)になる。

環境水中の三価クロムは、水道原水の塩素処理によりクロム(VI)に酸化されると考えられている。そのため、飲料水として用いる環境水中のクロムの量には注意が必要である。

環境中の存在量は、地殻平均で100mg/kg、河川水で0.0~0.1μg/L、海水で0.04~0.07μg/L、大気中で0.01~0.05μg/m³である。

人の健康影響は、腸カタル、嘔吐、下痢、黄疸を伴う肝炎、長期吸入で鼻中隔さく孔である。

除去方法は、石灰軟化及びイオン交換法が有効である。

37) ノルマルヘキサン抽出物質含有量

ノルマルヘキサン抽出物質とは、水中よりノルマルヘキサンによって抽出される物質のことで、主に植物油・動物油・鉱油などであり、これら油脂成分による汚染の指標となる。

この他に炭化水素誘導体・脂肪酸及びその誘導体・芳香族化合物などの酸・アルコール・エーテル・エステル・アミン・ニトロ化合物・フェノール類・ハロゲン化炭化水素・農薬・塗料・界面活性剤・コロイド状硫黄などの物質もノルマルヘキサンにより抽出される。

38) アンモニア性窒素

アンモニア性窒素(NH₄-N)とは、水中に溶解しているアンモニウム塩の窒素の量を表したものである。

自然界に存在するアンモニア性窒素は、有機物が腐敗・分解する過程で同時に発生する炭酸と結合し、炭酸アンモニウム((NH₄)₂CO₃)の形で存在することが多い。

アンモニア性窒素は、有機物の腐敗・分解過程の初期に発生すること、尿中の尿素からもアンモニア性窒素に変化することから、近い地点での水の汚染を推定するのに有力な指標となる。

アンモニア性窒素自体は衛生上無害であるが、アンモニア性窒素が存在すると塩素処理によりクロラミンを生じ殺菌力を低下させる。塩素の殺菌力を有効にするためには過量の塩素処理が必要となり、水中のフミン酸など有機物と塩素が反応しトリハロメタンなどの有機塩素化合物の生成を増加させる。

39) リン酸態リン

水中に無機のリン酸態リン(PO₄³⁻、HPO₄²⁻、H₂PO₄⁻、H₃PO₄)として存在するリンの量をいう。その由来は、岩石中に含まれるP₂O₅が徐々に溶け出すもの、動植物体の分解によって生じた有機態リ

ンが分解したもの、合成洗剤中に含まれるトリポリリン酸塩やし尿処理水に含まれるものである。
生活排水の影響を受けた河川のリン濃度は高い場合が多い。
全リンの測定値とリン酸態リンの測定値の差は、主として有機態リンと考えられる。

4 0) 塩化物イオン (塩素イオン)

塩化物イオン(Cl^-)とは、水中に溶存している塩化物中の陰イオン(Cl^-)をいう。塩化物は、通常、 NaCl 、 KCl 、 CaCl_2 の形で存在する。塩化物イオンは化学的変化を受けにくい。

塩化物イオンは自然水中に含まれていて、多くは地質に由来する。例えば、堆積層中の化石・ NaCl 含有温泉・海水・海水の浸透・風送塩の影響などがある。

また、人間の汗・尿・その他、体外に排泄されるものは、塩分が多量に含まれている。このように塩化物イオンは人間の生活と深く密着している。従って下水、し尿及び工場排水などの混入によって増加し、汚染の一指標となる。

4 1) 電気伝導率

電気伝導率とは、水溶液の電気抵抗率の逆数を表したものである。

電気伝導率から大まかに水中の溶存イオン量を比較することができる。

また、水の無機塩分含量を迅速に知ることができるため、河口近くの淡水と海水が混じり合う感潮水域の複雑な水質の変化を知ることができる。

4 2) 全有機炭素 (TOC)

水中に存在する有機物量を表す指標の一つで、水中に存在する有機物の炭素を指す。

水中に存在する有機体炭素を酸化あるいは燃焼させ、発生する CO_2 (二酸化炭素) 量を炭素量に換算して表す。

全有機体炭素 (TOC) と化学的酸素要求量 (COD) との間には比較的相関が認められる。しかし、有機物濃度が小さいとき TOC は存在しても COD はほとんどゼロになることがある。

4 3) ヨウ素消費量

ヨウ素消費量とは、主として硫化物、鉄(Ⅱ)塩、不安定な有機物質、不飽和結合を有する有機物質等の還元性物質によって消費されるヨウ素量をいう。

ヨウ素消費量は、それらの成分による消費量の総和を測るもので内容はあまり明確ではない。

しかし、測定が簡単であり、試料の還元性の強さを測る場合、又は硫化水素の量を推定する場合にしばしば用いられる。

硫化物等の還元性物質がヨウ素を還元してヨウ化物イオンを生じる反応を利用したもので、一定量のヨウ素溶液を加え、還元されずに残留しているヨウ素をでんぷん溶液を指示薬として、チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、ヨウ素消費量を求める。

4 4) 陰イオン界面活性剤 (MBAS)

陰イオン界面活性剤とは合成洗剤に含まれる主な成分で、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS)、 α -オレフィンスルホン酸ナトリウム (AOS)、アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム (AES)、アルキル硫酸エステルナトリウム (AS) などがある。(表-7)

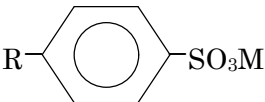
陰イオン界面活性剤は、過去において側鎖型アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) に代

表されるものであったが、今日使用されている合成洗剤の主剤の多くは直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(LAS)である。

環境中では、家庭雑排水が下水処理場を経由するか、直接河川へ流入することによって広く存在する。昭和 55 年に富栄養化防止対策のため、無リン洗剤が開発され、平成 3 年に 96%の家庭用洗剤が無リン化されている。

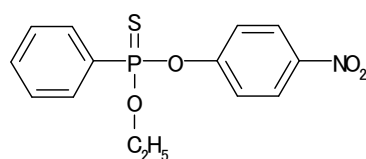
健康影響は、通常の使用方法で用いられるならば、人の健康に特に被害を及ぼすとは考えられないとされている。

表-7 合成洗剤に使用されている陰イオン界面活性剤

陰イオン界面活性剤	構造式
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩 (LAS)	
α -オレフィンスルホン酸塩 (AOS)	$\left. \begin{array}{l} R-CH_2(OH)-RSO_3M \\ R-CH=CH-RSO_3M \end{array} \right\} \text{混合物}$
アルキル硫酸エステル塩 (AS)	$ROSO_3M$
ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩 (AES)	$RO(C_2H_4O)_nSO_3M$
アルキルスルホン酸塩 (SAS)	RSO_3M

(M: Na, K, NH_4 など)

4 5) EPN



性状は、淡黄色結晶で融点 36℃、難揮発性、水に難溶、有機溶媒に可溶である。

アルカリ性で加水分解し、土壌に吸着されやすい。

有機リン系殺虫剤のひとつ、o-4-nitrophenyl phenylthiophosphonate の農薬としての通称である。

広範囲の害虫に有効な殺虫剤であるが、選択毒性が低く、人畜毒性も比較的強い。中毒した場合、回復に長時間を要するので軽度の中毒でも十分な処置が必要となる。魚毒性も B-s (LC50: コイ 0.2ppm・48hr) と高いため取扱いに注意を要する。

EPN は、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトンとあわせて有機リン化合物として排水基準で規制されている。現在、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトンの 3 物質の農薬登録は失効しており使用されることはない。しかし、EPN は農薬登録されているため、環境中で検出される恐れがあり、環境基準の要監視項目に設定されている。

4 6) 有機りん農薬

排水基準では、有機りん化合物として有機りん系の農薬のうち、パラチオン、メチルパラチオン、EPN 及びメチルジメトンの 4 物質を指す。これらはいずれも強力な殺虫剤である反面、人や動物に対する毒性がきわめて強く、現在は EPN 以外は製造および使用が禁止されている。

環境水中で検出されなくなり、平成 5 年 3 月の環境基準改正により有機リンは環境基準項目から削除されたが、EPN は要監視項目として残されている。

また、現在、有機リンは排出基準及び産業廃棄物の判定基準で基準値が定められている。

認定・登録

ISO／IEC17025 認定取得機関
JIS9001・ISO9001 認証取得機関
JNLA 登録試験事業者
水道 GLP 認定取得機関
水道法第 20 条の 4 第 2 項検査機関登録
簡易専用水道検査機関登録
食品衛生法に基づく検査機関登録
薬事法に基づく試験検査機関登録
作業環境測定登録機関
計量証明事業登録機関（濃度）
計量証明事業登録機関（音圧レベル）
計量証明事業登録機関（振動加速度レベル）
特定計量証明事業登録機関（ダイオキシン類）
建築物飲料水水質検査業登録機関

ASNITE 0088Testng
JCQA-1365
070236JP
JWWA-GLP132
厚労省登録第 16 号
厚労省登録第 22 号
厚労省発関厚第 0122004 号
厚労省登録第 164 号
千葉労働局 12-18 号
千葉県第 507 号
千葉県第 566 号
千葉県第 608 号
千葉県特第 003 号
千葉市 2023 水第 3 号

交通・お問い合わせ



一財)千葉県薬剤師会検査センター(本部・環境検査)

260-0024

千葉市中央区中央港1丁目12番11号

管 理 部 Tel. 043(242)5828 Fax. 043(242)5866

業 務 部 Tel. 043(242)3833 Fax. 043(244)2594

簡易専用水道 Tel. 043(203)1066 Fax. 043(242)6878

技術検査部 Tel. 043 (242) 5940 Fax. 043 (242) 3850

■JR 千葉駅より千葉都市モノレール「千葉みなと駅」から徒歩7分

■JR 京葉線千葉みなと駅から徒歩7分



緑の森研究所(超微量物質)

267-0056

千葉市緑区大野台2丁目3番36号

Tel. 043 (295) 7911 Fax. 043 (295) 7920

食品薬品部

267-0056

千葉市緑区大野台2丁目3番36号

Tel. 043 (205) 8225 Fax. 043 (205) 7371

製品安全検査部

NY 267-0056

千葉市緑区大野台2丁目2番13号

Te1. 043 (295) 2017 Fax. 043 (295) 8585

■JR 外房線土気駅よりタクシー 10 分

■お車の場合、千葉外房有料道路大木戸インターチェンジ下車2分