

第5章 水質環境基準（生活環境項目）

1. 水質環境基準の設定の背景

昭和30年代の高度経済成長期には、我が国では大都市を中心に多くの工場や事業所が建設され、人口集中が著しく進行した。それに伴い、河川、湖沼、海域等の公共用水域での水質汚濁問題が顕在化してきた。そして、昭和40年代になると人口や工場の集中が中小都市にも始まり、水質汚濁が全国的なレベルへと拡大されてきた。図5-1に示されるように、1950年頃から淀川では汚濁が進行し始めており、多摩川では、昭和30年（1955年）から非常に急速な汚濁進行が見られた。これらの汚濁進行の原因は次のようにまとめられる。

- 1) 都市域への人口・工場の集中による汚濁物質の水系への多量流入
- 2) 水需要の増加に伴う、都市河川の自己流量の低下と自浄機能の低下
- 3) 工場排水処理や下水道整備の遅れ

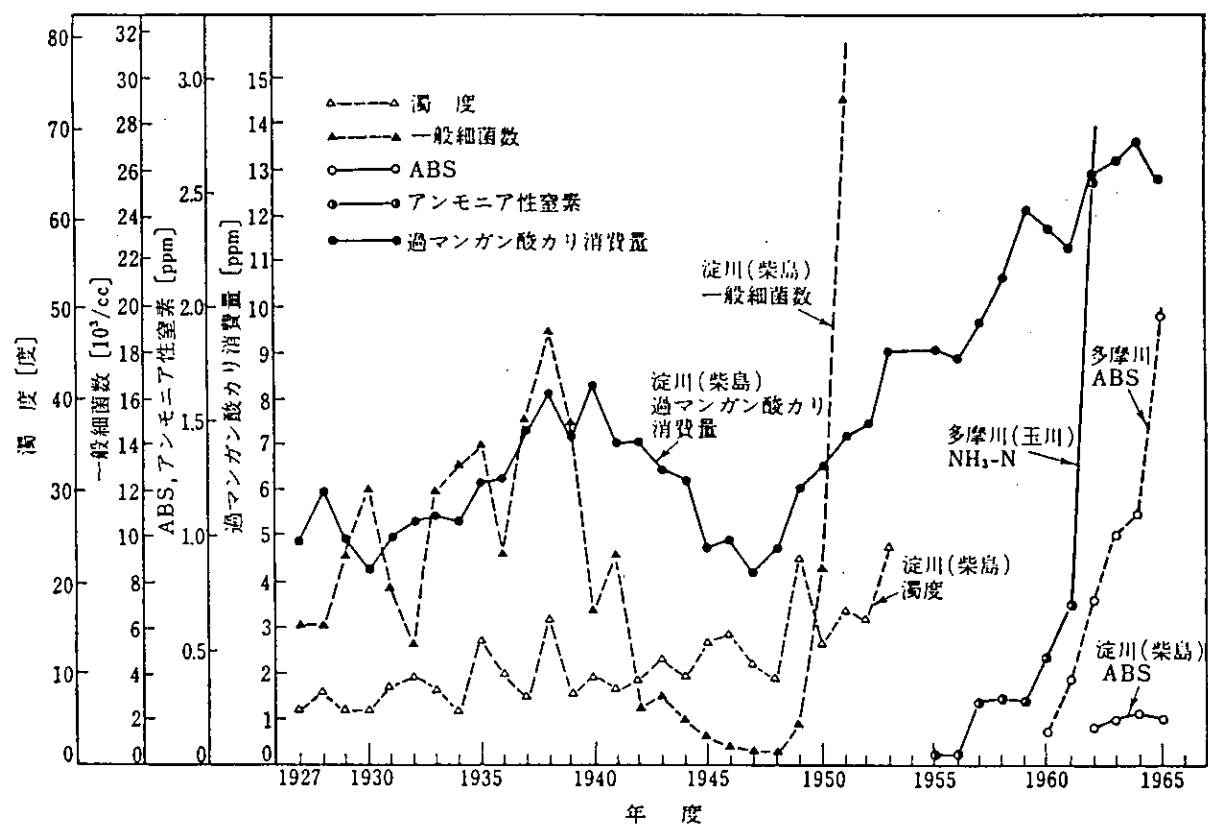


図5-1 河川の汚濁の進行例（出典 水質工学基礎編 一部改変）

このような公共用水域の水質汚濁に伴い、肉体的な健康被害とともに、様々な生活環境に関わる被害が生じてきた（表5-1参照）。例えば、飲料水の異臭味や処理コストの増大などの水道被害、魚の斃死や着臭などの水産被害、農作物の生育阻害などの農業被害、景観価値の低下や悪臭などの自然環境被害など、多様な形で生活環境の悪化が顕著になってきた。

以上のような背景から、昭和45年（1970年）に、人の健康を保護するための健康項目に加え、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準として生活環境項目として定められた。

表5-1 水質汚濁に伴う生活環境に関わる被害

被害分類	被害項目
1) 水道被害	取水や給水停止、異臭味問題、処理コストの増加、ろ過障害
2) 水産被害	赤潮や酸欠による魚介藻類の斃死、高級魚から低級漁への品種変化 着臭、産卵場や藻場の荒廃、生物相変化による魚介類の減少
3) 農業被害	土壌の酸性化またはアルカリ化、土壌の還元化、窒素過剰、透過性の低下
4) 自然環境被害 レクリエーション被害 都市環境被害	景勝地の自然的価値の低下、透明度の低下 水浴場や釣り場の喪失 悪臭による不快感、悪臭物質による健康被害や変色腐食
5) 工業用水被害	品質悪化、処理コスト増大、パイプの腐食やスケール問題

2. 環境基準設定のための基本的考え方

2.1 生活環境項目と水域類型化

環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準は、前節に記載のとおり、人の健康の保護に関するもの（健康項目）とここで述べる生活環境の保全に関するもの（生活環境項目）の二つからなっている。前者の健康項目が公共用水域一律に設定されているのと異なり、生活環境項目では、まず公共用水域として、河川、湖沼、海域別に、その利用目的に応じた水域類型を設けている。そして、それぞれの基準値を定め、各公共用水域について、水域類型の指定を行っている。

生活環境の保全に関する環境基準に関してこのような水域群別方式を採用したのは、各公共用水域の利用目的が水域ごとに多岐多様であり一様でないため、水質汚濁防止行政上の目標である環境基準もそれに対応して設定されるべきであることによる。言い換えれば、環境基準を一律に設定することが適当ではないと考えられている。ここで保全の対象としている「生活環境」の範囲は、通常の用例よりも広義であり、「人の生活に密接な関係にある財産並びに人の生活に密接に関係のある動植物及びその生育環境を含む」ものであり、上水道、工業用水道あるいは農業、水産業等も含まれる。具体的には利用目的の適応性として、自然環境保全、水道1、2、3級、水産1、2、3級、工業用水1、2、3級、農業用水、環境保全などが設定されている。

したがって、水域類型の設定においては、環境基準の設定に先立ち作成されていた「水産用水基準（1965年、日本水産資源保護協会）」、環境基準の設定作業と同時並行的に進められていた「水道原水の水質基準、（昭和45年、1970年、厚生省諮問機関生活環境審議会）」、「農業用水基準（1970年、農林省公害対策室）」、「工業用水基準（昭和46年、1971年、日本工業用水協会）」の作成における検討事項を参考にしつつ、水域の各利水目的に適応する環境上の条件を河川6類型、湖沼4類型、海域3類型に類型化することとした。その後の基準の見直しにより、湖沼と海域について全窒素と全リンの項目が追加され、この項目に関してそれぞれ別途に5類型と3類型が設定された。

なお、上記の関連基準は付表として章末に参照として添付している。なお、いくつかの基準は環境基準の設定当時のものから改訂されているものもある。

2.2 行政目標としての環境基準

環境基準は「維持されることが望ましい基準」であるとして、行政上の政策目標であることが明らかにされている。しかし、単なる理想的なビジョンではなく、具体的な施策の到達目標として着実に達成維持されるべきものでなければならない。基準値を最大許容限度として設けるという考え方も採りうるが、より積極的に維持されることが望ましいものとしての性格を有している。したがって、汚染が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にならないように環境基準を

設定することが望ましい。ただし、生活環境の保全の観点からは、水域が通常の状態にある場合を前提として維持されるべきものとして考えているため、渇水時などの異常な状態では例外的に維持されないこともあり得る。

2.3 水域類型指定（「あてはめ」）について

各水域は、その利用形態や目的に応じて類型化されている。水域類型の指定は、昭和46年（1971年）5月まで国が定めていたが、それ以降は、複数の都府県に係る重要な水域である北上川等の37河川、東京湾などの10海域、合計47の県際水域を除き、その指定の権限は当該水域が属する都道府県知事に委任された。

水域類型指定において、考慮すべき点として次のものが挙げられる。

- 1) 水質汚濁に係る公害が著しくなっており、または著しくなるその恐れのある水域の優先すること。
- 2) 当該水域の現在および将来の利用目的の推移に配慮すること。
- 3) 当該水域における水質汚濁の状況、水質汚濁源の立地状況などを勘案すること。
- 4) 当該水域の水質が現状より少なくとも悪化することを許容することとならないように配慮すること。
- 5) 目標達成のための施策との関連に留意しつつ、その達成期間について配慮すること。

2.4 基準の達成期間について（昭和60年（1985年）環水管第5126号）

前述のように、環境基準は行政上の目標であり、その達成に一定の年限を付している。健康項目については、設定後直ちに達成維持されるように努めるものとされているのに対し、生活環境項目については、各公共用水域ごとに水域の汚濁の状況に応じて、指定の際に達成期間を定め、施策の推進しながら可及的速やかに達成維持を図るものとされている。その際、次のような考え方で達成期間を定めている。

- 1) 人口集中や大規模工業開発などが進行している地域に係る水域で著しい水質汚濁が生じているもの又は生じつつあるものについては、5年以内に達成することを目標とする。ただし、対策を総合的に講じて5年以内に達成が困難と考えられる水域については、例外的に5年を超えることもやむを得ないとして、改善目標値を適宜設定して、段階的な水質改善を図る。この場合にも、原則としておおむね10年以内には達成することを目標とする。なお、湖沼について、10年以内の達成が困難であり、段階的な水質改善を図る場合には、暫定目標を現在見込みうる施策による改善見通し等を十分勘案して定め、おおむね5年ごとに見直しを行う。
- 2) 上記の1)以外の水域については、設定後直ちに達成され、維持されるような水質汚濁防止に努めることとしている。

なお、平成7年度におけるあてはめ水域（全水域）のうち約6割強が直ちに達成・維持される水域に指定されており、残り4割程度が水質汚濁が進行していたり、汚濁が生じつつあるもので5年以内あるいは5年を超える期間で可及的速やかに達成を期する水域として指定されている。

2.5 基準の見直しについて

環境基準は固定したのではなく、次のような視点から適宜見直しを行い、所要の改定するものとされている。

- 1) 科学的な判断の向上に伴う基準値の変更、環境上の条件となる項目の追加等
- 2) 水質汚濁の状況、水質汚濁源の事情などの変化に伴う環境上の条件となる項目の追加等
- 3) 水域利用の様態の変化などの事情の変更に伴う各水域類型の該当水域及び当該水域類型に係る環境基準の達成期間の変更

例えば、有機塩素化合物や農薬物質などの健康項目としての追加、鉛や砒素などの基準値の強化、有機リン系農薬の使用中止に伴う項目の削除、湖沼や海域への全窒素や全リンなどの基準の追加などが行われてきている。

我が国では、約20年前に多くの水域について指定が行われたが、多くの公共用水域においてその利用目的や水質汚濁の状況が変化を生じているにもかかわらず見直しが十分に行われてきていなかった。

そこで、現在、類型指定の実態把握を行うための総点検を実施して、水域類型指定の見直し作業が進められている。例えば、現状の河川の利用目的と整合していない河川の適切な利用目的の類型への見直し、現状水質が上位類型を達成している河川について水質維持の考え方による見直し、貯水量1000 m³以上の人工湖については湖沼の類型あてはめを行う見直しなどが挙げられる。

3. 各水域の水質環境基準

水質基準項目としては、pH、BOD、COD、SS、DO、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質（油分など）の基準と、富栄養化を防止する目的で湖沼と海域について全窒素と全リンに係る基準も定められている。湖沼と海域の全窒素と全リンに係る基準は、それぞれ、昭和57年（1982年）と平成5年（1993年）に新たに追加設定されたものである。

水質項目の選定に関する全体的な経緯として、次のようなことが挙げられる。

1) 2. 1で述べたように各種の用水基準での検討事項を参考にして基準は設定されたため、各用水基準において共通的なものが水質項目として採用され、いわゆる一般的な項目に限定されることとなった。例えば、電気伝導度、全窒素（農業用水基準）、色、マンガン、鉄など（水道原水の水質基準）などの共通する項目でないものは選定されなかった。

2) 重要項目として河川や湖沼の農業用利水点におけるpH、DO、海域における食用カキの養殖の利水点における大腸菌群数、海苔養殖および工業用利水点でのCODは基準値が選択された。海域においては、主な利水目的が水産のため、その面では問題のなかったSSを環境基準とせず、油分を加えている。

3) 有機汚濁指標として、河川についてはBOD、湖沼と海域についてはCODを採用しているが、これは湖沼や海域においてはBODの測定資料が乏しかったことに加え、BOD測定の標準法が不明であったことや植物プランクトンの影響を考慮するとBODでなくCODが適当であることが考えられた。当時、公共用水域の測定資料としては、水道水源における水道法に基づく過マンガン酸カリウム消費量の測定データや、海域でのアルカリ性法による水産関係の測定資料に限られ、それらを参考に基準設定を行なわざるを得ない状況も、項目選定に関係している。また、湖沼のような停滞性水域においては、有機物が生物化学的に酸化分解されるのは5日以上になるので、むしろ汚濁指標としてはCODが適切であるとの意見が取り入れられた。なお、自然水域の過マンガン酸カリウムによるCODとBODの関係についてはデータが限られているが、参考として河川と海域における両者の相関関係を図5-2に示す。

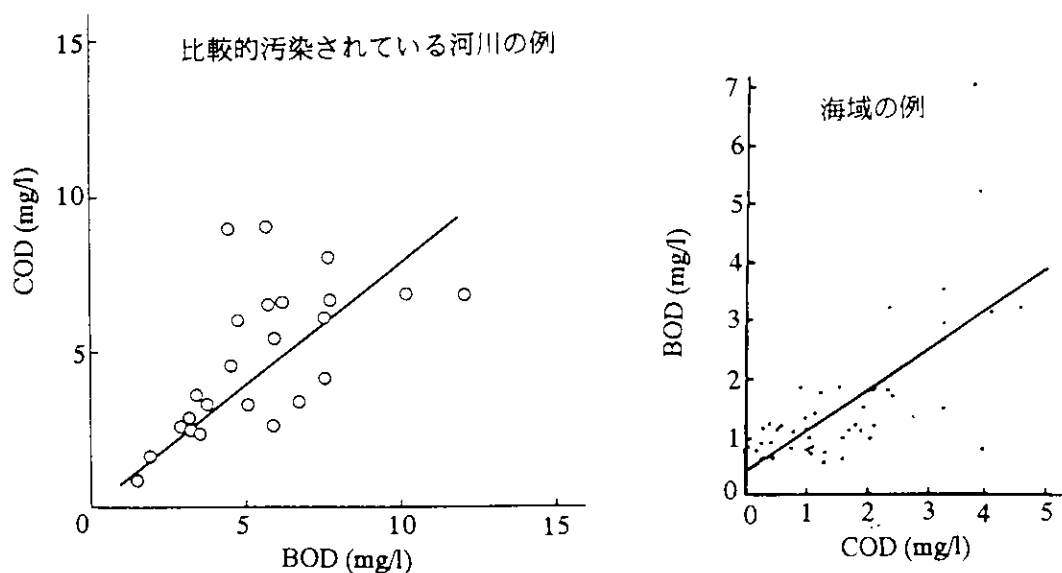


図5-2 CODとBODの相関関係

3.1 河川に関する環境基準

河川の環境基準は、表5-2に示すように、pH、BODなど5項目について定められている。そして、水域類型には、AAからEまでの6類型が設けられている。また、貯水量1000万 m^3 未満の人工湖は湖沼ではなく、河川として取り扱われている。なお、基準値はすべて日間平均値である。以下に、項目ごとの設定根拠などを説明する。

表5-2 河川の環境基準

項目 類型	利用目的の 応答性	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 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
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	50MPN/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	1,000MPN/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	5,000MPN/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	ゴミ等の浮遊が 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	最確数による定量法	X
備考							
<p>1 基準値は、日間平均値とする（湖沼、海域もこれに準ずる。）、</p> <p>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。）、</p> <p>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。）、</p> <p>4 最確数による定量法とは、次のものをいう（湖沼、海域もこれに準ずる。）、 試料10ml、1ml、0.1ml、0.01ml……のように連続した4段階（試料量が0.1ml以下の場合は1mlに希釈して用いる。）を5本ずつBGLB試験管に移殖し、35～37℃、48±3時間培養する。ガス発生を認めたものを大腸菌群陽性管とし、各試料量における陽性管数を求め、これから100ml中の最確数を最確数表を用いて算出する。この際、試料はその最大量を移殖したものの全部か又は大多数が大腸菌群陽性となるように、また最少量を移殖したものの全部か又は大多数が大腸菌群陰性となるように適当に希釈して用いる。なお、試料採取後、直ちに試験ができないときは、冷蔵して数時間以内に試験する。</p>							

(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
- " 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
- " 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、イワナ等貧酸素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
- " 2級：サケ科魚類及びアユ等貧酸素水性水域の水産生物用及び水産3級の水産生物用
- " 3級：コイ、フナ等、β-中酸素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
- " 2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
- " 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程度

1) pH

通常、我が国の河川のpHは感潮域を除き、7.0前後である。図5-3に示されるように日平均5000m³以上取水した水道事業で表流水を水源とするところのpHは7.0前後の水質が多い。また、水道原水としてpHが8.5を超えると塩素の殺菌力が減少し、一方6.5以下になると凝集効果が悪くなる。水道管などの腐食面からも6.5-8.5が望まれている。水浴についても、アメリカ内務省の調査資料から、この範囲を逸脱すると眼に刺激を与えるとしている。

また、水産動植物の生育、増殖、植物による栄養素摂取へのpHの影響も考慮された。農作物のうち特に水稻に与える影響として、低いpHでの根の発育不良や土壤中の塩基流亡による生育不良、高pHでの鉄欠乏による黄化現象を呈したり、図5-4に示されるように草勢などの面で生産性の低下がある。一般に、生育に適したpHは6.0から7.5と言われており、農業利水点については表の備考にあるようにpH6.0から7.5と定めている。

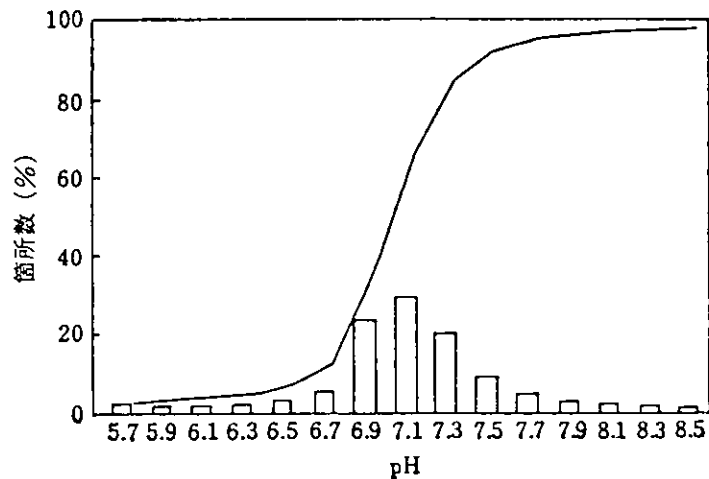


図5-3 上水道原水のpHと取水箇所数

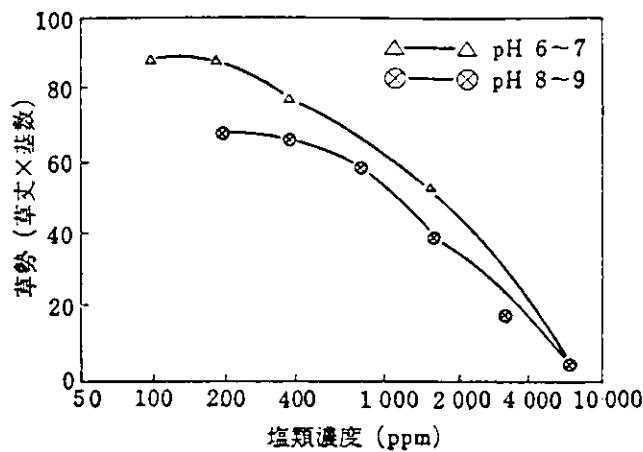


図5-4 水稻の草勢とpHの関係

2) BOD

河川の有機汚濁指標としては、自浄作用を考慮してCODよりBODが適すると考えられた。BOD 1mg/l以下の河川は、人為的な汚濁のない河川であり、自然景観の面からすれば最も適している。表5-3にあるように、BOD 1mg/l以下の水道が水源数で全体の40%、取水量で30%になっている。この数値は給水人口5000人以上の水道を対象としており、これより給水人口の少ない簡易水道では、その水源の大半は1mg/l以下の水源から取水していると考えられた。また、簡易水道などの小規模水道における管理能力や水質の安全性の面から、AA類型の基準値としてBOD 1mg/l以下が適当と考えられ

た。また、同じく表5-3に示されるように水道原水としてBOD3mg/l以上の水源数は、全体の約8%程度と低く、水量でも14%程度である。水道水質基準ではBODの項目はないものの、BOD3mg/lを超えると沈殿ろ過などの一般の処理方法では飲料で適するようにするには困難であり、特殊な処理が必要となる。したがって、水道2級と3級（A及びB類型に相当）の基準値としてそれぞれ2、3mg/lが設定された。

水産動植物に対する影響として、貧腐水性水産生物のうちでも谷川などの清水性の水域に住むヤマメ、イワナなどについてはBOD2mg/l以下、アユ、サケなどの貧腐水性生物については3mg/l以下、また中腐水性の水域に生息するコイ、フナ等については5mg/l以下であることが必要と考えられる。これに対応してそれぞれ水産1～3級（AからC類型に相当）の基準値が設定された（参照 水産用水基準）。環境保全の面（E類型に相当）からは、悪臭限界としての10mg/lが考慮された。

表5-3 水道原水の過マンガン酸カリウム消費量から推定したBOD（1967年度水道統計）

過マンガン酸 カリウム消費量	0～4.0mg/l	4.1～8.0mg/l	8.1～12.0mg/l	12.1mg/l～	計
BOD（推定）	1mg/l以下	2mg/l以下	3mg/l以下	3mg/l以上	
上水道水源数	154	150	5	29	383
（％）	(40.2)	(39.2)	(13.0)	(7.6)	(100)
平均取水量 千m ³ /日	3409	3267	2731	1511	10913
（％）	(31.2)	(29.9)	(25.0)	(13.8)	(100)

- 注) 1. BOD1～3mg/l程度では、BOD:COD=1:1
 2. 上水道水源箇所数、取水量には用水供給事業のものも含む。
 3. 上表数値は河川水（ダム水を含む）を取水する事業のみである。
 4. 過マンガン酸カリウム消費量は、測定値の算術平均である。
 従って、高濁発時などの数値の影響を強く受けていることを考慮する必要がある。
 また、従来より、水質検査の実施は比較的水質が悪化した時点で行うようになって
 いることも考慮する必要がある。

3) SS

河川における浮遊物質に関しては、主として水産生物の生育が問題となる。一般に、25mg/l以下であれば、正常な生産活動が維持でき、また、50mg/l以下であれば魚類の斃死の被害は防止できる（参照 表5-4）。また、自然現象により25mg/l程度になることもある。ただし、我が国では、海域での大規模工事におけるSSによる漁業影響として、2～5mg/l程度の低い濃度での影響を議論をしている場合もある。水道用水としては、緩速ろ過では一般に濁度30度以下が理想とされる（参照 水道原水基準）。濁度1度はSS1mg/lに相当するので、25mg/lであれば緩速ろ過で処理する水質として適当である。農業用水に対する影響は、無機質微粒子の流入による土壌の透水性悪化とそれによる生育阻害が考えられた。農業試験場の結果より堆積厚さ3cmが許容であり、これから用水中100mg/l以下とすることが判断された（参照 農業用水基準と主たる農業被害影響）。環境保全の面からは、日常生活において不快感を生じない限度としてゴミ等の浮遊が認められないことが適当と考えられた。

表5-4 SSの漁業に対する影響（EIFAC資料）

SS濃度	影響内容
25 mg/l以下	漁業に有害な影響はない
25～80mg/l	良好、上記よりやや劣る
80～400mg/l	よい漁業は期待できない
400mg/l以上	ほとんど漁業はできない

EIFAC: European Inland Fisheries Advisory Commission

4) D O

資源調査会の水質汚濁防止に関する勧告（参照 表5-5）によると、比較的水質の良好な水域については7.5mg/l以上となっている。水産用水の面から、サケ、マスなどのふ化の環境条件としては7.0mg/l以上が適当であり、その他一般の水産生物には6.0mg/l以上が望ましいとされるが、オハイオ州の水産用水の流水基準は5.0mg/l以上となっている。そのため、水産2及び3級では5mg/l以上が設定された。

利水目的に農業用水を含むD類型の基準値は2mg/lであるものの、本来農業用水としては5.0mg/l以下であると根腐れなどの障害が生ずる。そのため、農業用利水点については5.0mg/l以上とされている。環境保全上の基準としては、嫌気性発酵を防止し、臭気が生じない限界として2mg/l以上が適当である。

表5-5 水質等級と水の用途（資源調査会の水質汚濁防止に関する勧告）

等級	溶存酸素 (mg/l)	用途別
A	7.5以上	水浴、水道用水
B	7.5以上	水浴、水道用水、工業用水、魚介増殖用
C	5 以上	工業用水、水産用水、農業用水
汚濁点限界	5	
D		工業用水としても沈殿及びろ過処理を必要とする。 農業用水
E		上水源に不適、工業用水源としては高度の処理を要す 水産用水に不適、農業用水にも疑問

注) 資源調査会による水質汚濁に関する勧告より

5) 大腸菌群数

大腸菌自体は人の健康に有害なものではないが、公衆衛生上、病原菌の存在する可能性を示す指標として用いられている。水道水質基準では、飲料水中の大腸菌群数は「検出されないこと」となっており、厚生省生活環境審議会の答申では水道で行う塩素滅菌により死滅させうる大腸菌群数の安全限界値は、50MPN/100mlとされている。一方、水道における浄水処理による大腸菌群の除去率は、緩速ろ過系では約99%、急速ろ過系では通常の管理で約95%、高水準管理では約98%とされている。このことから、通常の管理操作を想定した水道2級では1000MPN/100ml、高度な浄水操作を想定した水道3級では2500から5000MPN/100mlが水道原水の安全限界と考えられる。また、水浴に関しては、同じく生活環境審議会の答申による水浴場の基準として1000MPN/100ml以下が適当であるとされた。

3. 2 湖沼に関する環境基準

湖沼の環境基準は、表5-6に示すように、全窒素や全リンを含む7項目について定められている。水域類型は、COD等5項目に関してAAからCまでの4類型が設けられ、全窒素及び全リンに関しては5類型が設定されている。COD等5項目に関する基準値は、日間平均値であり、全窒素、全リンについては、年間平均値である。以下に、項目ごとの設定根拠などを説明する。なお、pHと大腸菌群数に関しては河川に準じて設定されている。また、湖沼の富栄養化による利水障害に着目して、これを防止するために維持達成されるべき全窒素と全リンの基準に関しては第5章で説明している。

ここで、湖沼とは天然湖沼及び貯水量1000万m³の人工湖が含まれる。

表5-6 湖沼の環境基準

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)	大腸菌群数	
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	50MPN/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	1,000MPN/100ml以下	
B	水産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	ゴミ等の浮遊が 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	最確数による定量法	
備考 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。							

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級 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級 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又は45.4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、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：自然探勝等の環境の保全
 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 " 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
 3 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
 " 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水産3級の水産生物用
 " 3級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
 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
 " 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
 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

1) COD

前述のように、湖沼の場合有機汚濁指標としては、プランクトン増殖の有機汚濁化への影響などを勘案して、BODよりCODが適当と考えられ、過去の水質データの蓄積の面から過マンガン酸カリウムによるCODが採用された。

COD1.0mg/l以下は、ほとんど人為的な汚染がないものと考えられ、自然景観という利水目的に適している。水道用水としては、厚生省令の水道法に基づき、水道水質基準は過マンガン酸カリウム消費量で10mg/l以下となっている。これをCODに換算すると2.5mg/l以下となる。厚生省の調査によると、表5-7にあるように、水源湖沼のほとんどがCOD3mg/l以下で、この実態と処理過程の技術能力から判断して、水道水の適応性としてAA、A類型に該当する基準値が設定された。また、水産用水を貧栄養型と富栄養型に分けると、貧栄養湖のうち特に清浄な水域を好む水産生物（例 ヒメマス）が生育する場合は1mg/l以下、貧栄養湖のうち普通程度のもの及び富栄養湖のうち比較的清浄な水域を好む水産生物（例 アユ）が生息する場合には3mg/l以下、普通の富栄養湖でコイやフナが生息する場合には5mg/l以下が適当であると考えられた（参照 昭和40年水産用水基準、昭和58年水産用水基準—改訂版）。

水浴については、3mg/l以下であれば特に問題を生じない。また、農業用水としてはCODが高いと土壌の還元促進などによりイネの活力低下や根腐れが発生し、試験結果から6mg/l以下であることが望ましいとされていることが考慮された。その他、工業用水の水源や環境保全の面からは、8mg/l以下で問題は生じない。

表5-7 水道用水を取水している湖沼の水質

過マンガン酸 カリウム消費量	0～4.0mg/l	4.1～8.0mg/l	8.1～12.0mg/l	12.1mg/l～
COD	～1.0mg/l	1.1～2.0mg/l	2.1～3.0mg/l	3.1mg/l～
上水道水源数 (%)	29 (42.0)	26 (37.6)	12 (17.3)	2 (2.8)
平均取水量 千m ³ /日 (%)	2166 (67.1)	756 (23.4)	273 (8.4)	27 (0.8)
水源数合計 64箇所	取水量合計 3224400m ³ /日			

注) 昭和42年度水運統計(湖水+ダム直接)
 (参考) 過マンガン酸カリウム消費量 2mg/l以下(COD 0.5mg/l以下)
 長野市(野尻湖) 0.92mg/l 草津市(琵琶湖) 1.28mg/l
 大村市(かやせダム) 1.30mg/l 蛇田町(清静湖) 2.0mg/l

2) SS

湖沼のSSについては、一般に透明度が3mのとき1mg/l以下といわれている。また、貧栄養湖の場合は透明度が5m以上(OECDによる判定基準:年平均透明度1.5～3m)である場合が多く、一方富栄養湖では、透明度が小さく、5m以下(OECDによる判定基準:年平均透明度6m以上)が多いようである。したがって、自然景観的な湖沼では一般にSS1mg/l以下が適当と考えられた。また、琵琶湖や諏訪湖、印旛沼などの測定データを参考に、湖沼におけるSSの実情も勘案して基準値を定めることが適当であるとされた。

環境保全の面では、河川同様に、日常生活において不快感を生じない限度として、ごみ等の浮遊が認められないこととするのが適当と考えられた。なお、水産1、2、3級については、当分の間、SSの基準値を適用しないこととされている。

3) DO

一般に比較的清浄な湖沼のDOは7.5mg/l以上である。水産用水の水質基準はアユ、サケなどに対しては7.5mg/l、コイ、フナなどに対しては6mg/l以上で、プランクトンの存在によっては、その影響からDOが低下することがあり、5mg/lが限界と考えられている。これらを勘案してAAからB類型における基準値が設定された。河川と同様に臭気発生限界は2mg/lであるため、環境保全の限界としてこの値を採用している。

3.3 海域に関する環境基準

海域の環境基準は、表5-8に示すように7項目について定められている。海域における主たる利水目的は水産であるが、SSを基準項目とはせず油污濁防止の側面から油分が追加されており、湖沼と同様に富栄養化防止のために全窒素と全リンの基準も設定されている。水域類型は、COD等5項目に関してAAからCまでの3類型が設けられ、全窒素及び全リンに関しては4類型が設定されている。なお、湖沼と同様にCOD等5項目に関する基準値は、日間平均値であり、全窒素及び全リンについては、年間平均値である。以下に、項目ごとの設定根拠などを説明する。なお、全窒素と全リンの基準に関しては第6章で説明している。

1) pH

河口等淡水が流入する箇所を除けば、海域のpHは一般的に7.8から8.3の範囲にあり、A、B類型の基準値はこの自然条件を参考に決定された。この範囲であれば、水産生物の生育にも支障がないと考えられる。また、海水は緩衝力が強く、自然条件と大幅にpHが変わるためには相当量の負荷量が必要があると考えられるため、環境保全の面では7.0から8.3の範囲であれば、ほぼ問題がないとされている。

2) COD

水産用水では、赤潮の発生を防止することを一つの目安と考えて基準を定めている。すなわち、停滞条件下にある水域において、赤潮と認められるのは、珪藻では、数千細胞/ml以上になったときであり、一応1000細胞/ml以下にすれば赤潮防止できると考えられた。それに相当する炭素量から計算するとCODは約1mg/lであり、有機物の酸化分解の後、魚類の生息できる程度に溶存酸素を残されるとすると、3mg/l以下である。両者を勘案して一般水域としてA類型については、COD 2mg/l以下とされた。

ノリ漁場については、アルカリ性法による測定値によって評価された芽傷みを生じる限度や糸状菌の発生を助長する限度、及び当時のノリ漁場の水質濃度を参考にして、水産2級として3mg/l以下とした。また、工業用水は3mg/l以下であれば、冷却水として利用可能であることが考慮された。C類型に相当する環境保全の面では、日常で不快感が生じない限度すなわち悪臭発生の限界として8mg/l以下とした。

3) DO

海域のDOは、塩素イオン存在により、河川や湖沼に比べ一般に低い。また、水産については、5mg/l以上で十分と考えられ、人為的汚染がほとんどない水域については、実測値から7.5mg/l以上とした。環境保全の面では、河川、湖沼と同様、臭気限界として2mg/lを採用した。

4) 大腸菌群数

河川と同様な考え方で設定された。ただし、生食用のカキの養殖場である海域については、食品衛生法による厚生省告示によりその水質規制があり、70MPN/100ml以下を採用した。

5) ノルマルヘキサン抽出物質（油分等）

ノルマルヘキサン抽出物質とは、ノルマルヘキサンに可溶性のある油分などをいう。海域における油濁が問題とされたのは、石油系油分による異臭魚の発生であり、従来からその被害防止のため水質規制が行われてきた。また、油膜による海水浴場の環境保全常の支障や水産生物に対する被害を生ずる恐れも考えられた。

石油系油分濃度と魚への着臭の関係については、科学技術庁の研究報告では、着臭限界は0.01-0.1mg/lとされている。通産省のデータ（石油精製排水）では0.2-3mg/lである。水産庁のデータ

表5-8 海域に関する環境基準

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)	大腸菌群数		n-ヘキサン抽出物質(油分等)
A	水産1級浴 水自然環境保全及 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	1,000 MPN/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	最確数による定量法	付表10に掲げる方法	X
備 考							
<p>1 水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数70MPN/100ml以下とする。</p> <p>2 アルカリ性法とは、次のものをいう。</p> <p>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N/100過マンガン酸カリウム溶液10mlを正確に加えたのち、沸騰した水中に正確に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N/100チオ硫酸ナトリウム溶液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。</p> $COD(O_2mg/l) = 0.08 \times [(b) - (a)] \times (Na_2S_2O_3 \times 1000 / 50)$ <p>(a): N/100チオ硫酸ナトリウム溶液の滴定値(ml) (b): 蒸留水について行つた空試験値(ml) (Na₂S₂O₃: N/100チオ硫酸ナトリウム溶液の力価</p>							

- (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
 " 2級: ホラ、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

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I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II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N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	
N	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に定める方法	規格46.3に定める方法	X
備 考				
<p>1 基準値は、年間平均値とする。</p> <p>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。</p>				

- (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

(石油化学及び石油精製排水)では0.002-0.1mg/lである。ごく低濃度でも水に着臭あるいは異臭魚の発生の可能性があるため、環境濃度をできるだけ低くする必要がある。しかしながら、このような低濃度まで石油系油分を定量的に分離測定する公定の測定方法がないため、当面検定方法はJISによる方法で、基準は検出されないこととしている。なお、定量限界は検水量10 lの場合0.5mg/lである。

なお、ノルマルヘキサン抽出物質を海域のみへ適用したのは、河川や湖沼ではノルマルヘキサンに抽出される物質として、石油系油分以外の各種有機物も対象となる可能性があるためであり、それら有機物は、BODで代表できるからである。

4. 環境基準の達成状況の評価方法

4.1 評価方法

公共用水域が通常の状態(河川にあっては低水量以上の流量、湖沼にあっては低水位以上の水位)で測定すること、及び環境基準値は日間平均値として定められているので、測定されたデータ(日間平均値)が、異常値を除き、すべて環境基準値を満足することをもって達成されていると考える。しかし、低水量、低水位などの把握は非常に困難であり、運用上、BOD、CODについては、環境基準点において、年間を通じた日間平均値の全データのうち75%以上のデータが基準値を満足することをもって、当該基準点において適合しているとみなすこととしている。また、あてはめ水域内で複数の基準地点において測定が行われている場合には、すべての環境基準値点において基準を適合している場合に、当該あてはめ水域の環境基準が達成されていると判断することとして取り扱っている(昭和57年(1977年)環水管第52号)。

4.2 環境基準の達成状況

水域の生活環境は、有機汚濁により最も大きな影響を受けることから、代表的な有機汚濁指標であるBOD(河川)およびCOD(湖沼、海域)などの項目について達成率の評価を行っている。図5-5に経年的なあてはめ水域数の増加と全体での基準達成率を示した。平成6年度までに環境基準類型があてはめられた3181水域(河川2468、湖沼129、海域584)について、平成7年度のBOD、CODの有機汚濁指標に関する基準達成状況は、全体で72.1%であった。また、図5-6には各水域ごとの達成率の経年変化を示しているが、水域別では河川で72.3%、湖沼で39.5%、海域で78.6%であった。全体での達成率は、平成6年度の渇水の影響で低下したものを除くと、わずかず上昇してきている。河川の達成率は近年着実に向上してきているものの、湖沼では、横ばいしないしは

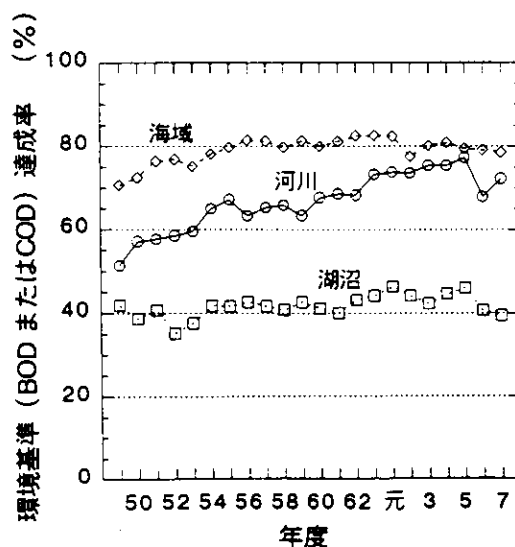
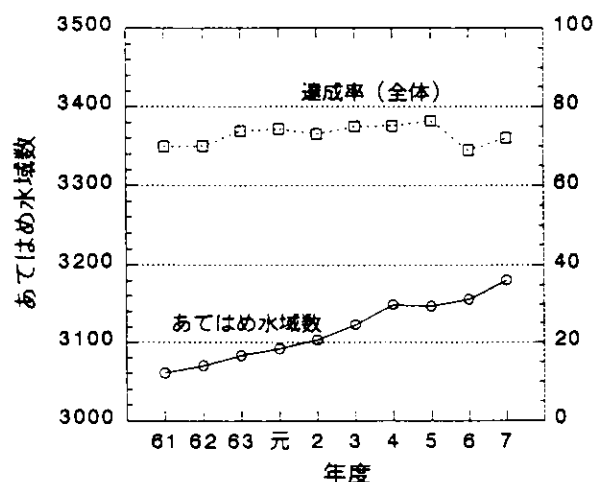


図5-5 あてはめ水域数と基準達成率の経年変化 図5-6 各水域ごとの基準達成率の経年変化

や改善の傾向が見られ、依然40%程度の低い達成率にとどまっている。一方、海域の達成率は80%前後で推移しており、河川や湖沼に比べ高い達成率である。

一般に湖沼、内湾、内海などの閉鎖性水域では水の交換が少なく、汚濁物質の蓄積が起りやすいために水質改善や良好な水質の維持が難しい。特に、湖沼では富栄養化に伴う、異臭味問題、漁業被害や透明度の低下などの問題が生じており、改善対策が急務である。また、都市内の中小河川の一部では依然として汚濁の著しい河川があることが報告されている。

5. 今後の課題

現行の環境基準に至るまでに、すでいくつかの見直しや改訂が行われてきているものの、設定当時から現在までに科学的知見も蓄積され、社会的背景や事情も絶えず変化しており、依然として問題点が指摘され続けている。以下に、今後さらに合理的な基準に見直しするために残されている課題を簡単に紹介する。

1) 海域に環境基準に関する課題

海域のA類型のDO基準値は「7.5mg/l」と定められているが、正常な海域では、夏期水温が高い場合、過飽和にならないと基準値を満足しないことが指摘されている。したがって、塩分濃度や水温の影響を受ける濃度表示ではなく、基準値に飽和度を適用することも考えられる。また、湖沼を含め、停滞水域では、植物プランクトンの光合成作用によりDOが過飽和になり、水質が悪化しているにもかかわらず、基準値を満足しているケースもある。この点からはDOに上側の基準を設定することも考えられる。

C類型はもともと汚濁した陸水の影響が考えられる水域であるが、比較的水の交換があり汚濁が少ない海域と汚濁水が停滞しやすい海域とにさらに分けられる。東京湾や大阪湾では、COD=8mg/lの高い基準であるとは思われないものの、その他の海域では停滞しやすい地点でも5mg/l以下がほとんどであり、現状の実態とややかけ離れた感もあり、「内湾」や「沿岸」の海域と「港内」や「運河など」の海域に分けて考えて、前者についてはB類型(COD=3mg/l)との中間的な何らかの基準を設けることも考えられる。

油分などの汚染を知るためのn-ヘキサン抽出物の基準値は「検出されないこと」となっているが、その検出限界が0.5mg/l(試料量10l)であり、油分以外の化合物も測定するという欠点を有している。微量な油分でも海産物に着臭することを考慮すると、より感度が良く有害試薬を使用しない分析方法が開発されることが期待されている。

2) 大腸菌群の測定方法に関する課題

大腸菌群数は糞便汚染指標の代表として広く用いられてきているが、現行の試験方法では糞便由来以外の菌種の検出などにより実態とそぐわない結果を生じる可能性がある。水浴場の水質基準判定にはすでに糞便性大腸菌群数が指標に用いられていることもあり、糞便汚染指標としての大腸菌群数の検討が望まれている。

3) 有機性汚濁指標に関する課題

有機性汚濁指標は、健康項目とは異なり対象とする物質が明確でなく、3水域に共通した指標がないため、異なる水域間でのデータ比較に不便であり、総合的な水環境政策を立案する障壁の一つである。水域特性の違いや過去のデータ蓄積に関連するとはいえ、共通の指標の設定は望ましいことである。また、我が国では過マンガン酸カリウム法によるCOD測定法が採用されているものの、国際的には重クロム酸カリウム法が一般的である。また、海域などの濃度の低いCODの測定法の問題として、ノリ養殖の利水点を除いて、工場排水の測定用として標準化された酸性法を用いていることが指摘されている。

参考文献

- 環境庁（1988）昭和62年度 環境庁委託業務結果報告書 水質環境基準検討調査－生活環境に係る環境基準についての諸検討
- 環境庁（1990）平成元年度 環境庁委託業務結果報告書 水質環境基準検討調査－海域の環境評価に関する検討調査
- 環境庁（1997）環境白書 平成9年度版 総論、各論
- 環境庁環境法例研究会（1997）平成9年度版 環境六法、中央法規出版
- 環境庁水質保全局（1973）水質汚濁（上、下）公害と防止対策、白亜書房
- 環境庁水質保全局（1986）湖沼の水質保全 その現状と新しい制度、地球社
- 環境庁水質保全局（1988）改訂水質汚濁防止法の解説、中央法規出版
- 建設省都市局下水道部（1983）流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説、社）日本下水道協会
- 合田健（1975）水質工学 基礎編、丸善
- 杉木昭典（1974）水質汚濁－現象と汚濁防止、技報堂
- 日本化学会（1979）環境の基準－その科学的背景－、丸善

付表リスト

- 1) 水産用水基準（昭和40年（1965年）日本水産資源保護協会）
- 2) 水道原水の水質基準と飲料水水質基準（昭和45年、1970年、厚生省諮問機関生活環境審議会）
- 3) 農業用水基準（昭和45年（1970年）農林省公害研究会）と農業被害影響
- 4) 工業用水基準（昭和46年（1971年）日本工業用水協会）
- 5) 水浴場の水質基準（昭和45年（1970年）生活環境審議会公害部会水質に係る環境基準専門委員会報告）
- 6) 水道水質基準（平成4年（1992年））
- 7) 水産用水基準－改訂版（昭和58年（1973年）日本水産資源保護協会）
- 8) 水浴場の水質判定基準－改訂案（平成9年（1997年））

付表 1 水産用水基準 (昭和40年 (1965年) 日本水産資源保護協会)

- (水産用水基準)
- 1) BOD
 - 20°C 5日間の BOD が 5 ppm 以下であること。ただしサケ科およびアユ科については 3 ppm 以下であること
 - 2) DO
 - 24時間中16時間以上は 5 ppm 以上、いかなるときでも、3 ppm 以上であること
 - 3) pH
 - 淡水域においては 6.5~8.5 であること
 - 4) 濁り
 - イ 人為的に加えられた懸濁物質は 10 ppm 以下であること
 - ロ 藻類が対象となるとき
 - ア 海洋にあっては藻類の繁殖水位において、その繁殖に必要な光度が保持されること
 - イ 河川にあっては着しい着色のない水であること
 - ハ 有機分等によって底土上に汚泥床などが生じぬこと
 - 5) 商品価値低下を来たす成分
 - イ 漁獲物に異常な臭味がつかない水であること
 - ア 鉱油類については水中含有量 0.01 ppm 以下であること
 - イ フェノールについては 0.01 ppm 以下であること
 - ロ その他漁獲物の商品価値を低下させない水であること
 - ア ミドリガキを生じないためには、銅は、0.0075 ppm 以下であること
 - イ 水使病の原因となる魚介類がでできることを防止するためには、環境条件によっては水銀が存在しないこと
 - 6) 水産
 - 生息する生物に悪影響を及ぼすほどの自然水の水温の変化がないこと
 - 7) 急性毒物質
 - イ 純粋な化学成分は下記の濃度以下であること
 - 水銀 (Hg) 0.004 ppm, 銅 (Cu) 0.01 ppm, カドミウム (Cd) 0.03 ppm, 亜鉛 (Zn) 0.01 ppm, 鉛 (Pb) 0.1 ppm, アルミニウム (Al) 0.1 ppm, ニッケル (Ni) 0.1 ppm, クロム (Cr) 1.0 ppm, マンガン (Mn)
- 1.0 ppm, 錫 (Sn) 1.0 ppm, 鉄 (Fe) 1.0 ppm, シアン化物: CN とし
て 0.01 ppm, 遊離塩素 (Cl) 0.02 ppm, 臭素 (Br) 1.0 ppm, 消化物:
F とし 1.5 ppm, 硫化物: pH 6.5 における許容濃度は全硫化物総濃度
(S) とし 0.3 ppm, アンモニア: pH 8.0 において許容濃度は全アンモ
ニウム (N) とし 1.0 ppm
- ロ 産業排水等 (多くの急性毒物質が不特定の比率によって混合している
水) については、その関係水域の重要生物を用いた 48hr TLm 値の 1/10
以下であること
- ハ 複数の産業排水が混合する場合、その条件に於いた生物試験の結果より
得た安全だと思われる濃度以下であること
- (注)
- BOD
 - まず BOD についてみると、一般に生物相による水域区分と対応させれば
 - α 中層水性水域 BOD 2 または 3 ppm 以下
 - β 中層水性水域 2~5 ppm
 - α 中層水性水域 5~10 ppm
 - 強層水性水域 10 ppm 以上
- と整理できる。サケまたはアユでは中層水性水域が望ましく、一般の川魚では強層水
性~β 中層水性水域が望ましい。α 中層水性水域は水たがが発生している水域で、こ
こでもコイ科の魚はみられるが、条件が不安定で水産用水としては不適当である。
- DO
 - DO は魚の活動状態や成長の段階によりその要求量に差があるが、いずれにしても
あまり少なくなると魚類は窒息する。
 - pH は、6.5~8.5 の範囲をこすと水中の栄養素の多くは結合しはじめ、植物に採取
されなくなり、餌料生物の生産性が低下し全体の生産が低下する。
 - 濁り
 - 濁りの影響としては、第 1 に既に懸濁物がつまみ、魚を窒息させるような直接的な
影響があり、第 2 に日光の透過がさまたげられ藻類の光合成作用が影響をうける場合
があり (さらにその影響が魚類にも及ぶという場合もある。)、第 3 に河床や海底にた
んで堆積しているいわゆるへドロを形成し、水産環境を悪化させる場合がある。
 - 商品価値の低下
 - 商品価値を低下させる成分としては、第 1 に臭魚の原因となる鉱油やフェノール
など臭物質があり、第 2 には蓄積濃縮された水銀、カドミウム等の重
金属がある。
 - 急性毒物質
 - 急性毒物質は魚類の生理に直接影響を及ぼす成分であり、一般にその許容限界濃度
は、その成分を含む溶液中に魚類を入れた場合、48時間後におけるの供試魚の 50% が
生存しうる濃度 (これを 48hr TLm という。) の 1/10 が用いられている。

付表2 水道原水の水質基準と飲料水水質基準（昭和45年（1970年）厚生省諮問機関生活環境審議会）

区分	基準の種別 項目	飲料水基準	原水基準		
			1 類	2 類	3 類
健康被害	シアンイオン	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	水銀（総水銀）	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	有機水銀	（検出されないこと）	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	有機リン	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと
	鉛 (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.1
	六価クロム (ppm)	0.05	クロム 0.05	クロム 0.05	クロム 0.05
	ヒ素 (ppm)	0.05	0.05	0.05	0.05
	ふっ素 (ppm)	0.8	0.8	0.8	0.8
	カドミウム (ppm)	(0.01)	0.01	0.01	0.01
	硝酸性窒素 (ppm)	10	9	9	9
	一般細菌(個/ml)	100	—	—	—
大腸菌群(MPN/100ml)	検出されないこと	50	1,000	5,000	
水道被害	濁度 (度)	2	2	10	30 (緩)
	色度 { (度)	5	5	5	10
	(刺激濁度)	—	1.5	1.5	1.5
	臭気 (TO)	異常でないこと	3	5 (緩) 3 (急)	5 (緩) 3 (急)
	味 (TT)	異常でないこと	3	5 (緩) 3 (急)	5 (緩) 3 (急)
	pH	5.8~8.6	6.5~8.6	6.5~8.6	6.5~8.6
	有機物等 (ppm)	過マンガン酸カリウム消費量 10	{ BOD 1 COD 1	{ BOD 2 COD 2	{ BOD 3 COD 3
	アンモニア性窒素 (ppm)	亜硝酸性窒素と同時に検出されないこと	—	0.1	0.5
	塩素イオン (ppm)	200	—	—	180
	蒸発残留物 (ppm)	500	—	—	—
	溶解性物質 (ppm)	—	—	—	400
	総硬度 (ppm)	300	—	—	300
	鉄 (ppm)	0.3	全鉄 0.3	第1鉄イオン 0.3	第1鉄イオン 0.3
	マンガン (ppm)	0.3 (0.05)	全マンガン 0.05	第1マンガンイオン 0.05	第1マンガンイオン 0.05
	銅 (ppm)	1.0	全銅 1.0	銅イオン 0.1(緩) 1.0(急)	銅イオン 0.1(緩) 1.0(急)
	亜鉛 (ppm)	1.0	1.0	1.0	1.0
	フェノール類 (ppm)	0.005	—	—	0.005
陰イオン活性剤 (ppm)	0.5	—	—	0.5	

注 1) 飲料水基準は厚生省「水質基準に関する省令」、原水基準は厚生大臣諮問機関生活環境審議会答申による。

2) 表中数値は pH を除いてすべて最大値を示す。

3) (緩) は緩速ろ過法、(急) は急速ろ過法を示す。

4) — は基準値の定められていないことを示す。

5) () 内数値は厚生省暫定基準を示す。

6) 原水基準「1類」とは、地下水、伏流水、湧水および渓流水等の表流水を想定し、簡易な浄水操作によって飲用に供し得る限界値、「2類」とは、地表水のうち汚濁負荷が比較的小さい河川等を想定し、通常の浄水操作で処理することができる原水水質の限界値、「3類」とは、表流水のうち汚濁負荷がかなり大きい河川等を想定し、高度な浄水操作で処理することができる原水水質の限界値を示す。

付表3 農業用水基準 (昭和45年 (1970年) 農林省公害研究会) と農業被害影響

農業用水基準	
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 ppm以下
SS (無機浮遊物質)	100 ppm以下
DO (溶解酸素)	5 ppm以上
T-N (全窒素濃度)	1 ppm以下
電気伝導度 (塩類濃度)	0.3mg/cm以下
重金属	
As (砒素)	0.05 ppm以下
Zn (亜鉛)	0.5 ppm以下
Cu (銅)	0.02 ppm以下

項目	主たる被害
pH (水素イオン濃度)	(水質に対する影響) ①酸性が強い場合：根の発育が悪くなり獅子尾状根などが発生 ②アルカリ性が強い場合：鉄欠乏などによる黄化現象(クロロシス)を呈す。 (土壌に対する影響) ①酸性が強い場合：土壌から塩基が溶脱され老朽化を早める。 ②アルカリ性が強い場合：土壌粘土の分散、腐植の分解促進の嫌疑
COD (化学的酸素要求量)	①土壌還元の促進 ②有害な物質(硫化水素、有機酸など)の発生 ③これらによる根の活力低下、根ぐされの発生 (参考) 愛知県農試による現地栽培試験結果
SS (無機浮遊物質)	無機質の類似懸濁物質が水田に流入すると、土壌中の孔隙がつまり、土壌の透水性、通気性が悪くなり、水稲の生育に障害を与える。 (参考) 愛知県農試栽培試験結果

項目	基準値
COD (ppm)	6 9 12 15 18
収量割合%	0.99 0.94 0.92 0.90 0.89
被害率%	0.01 0.06 0.08 0.10 0.11

項目	基準値
水稲に対する窒素の過剰害	①過繁茂 ②倒伏 ③発熟不良 ④傾倒の大ききさの減少 ⑤不稔性の増加 ⑥米質の悪化 (参考) 東京都農試栽培試験結果
T-N (全窒素)	生育収量への影響
全収量	1 ppm以下
やや過繁茂	1~3 ppm
過繁茂時に収量減	3~5 ppm
収量減	5~10 ppm
収量激減	10 ppm以上

項目	基準値	
DO (溶解酸素)	根の生育が害され、新根の発生、根長、根重が劣る。また、根の呼吸が衰え、養分の吸収が悪く、玄米収量が減少する。 (参考) 東海農政局調査結果	
DO (溶解酸素)		
分	DO	玄米重
対照区	9.0 ppm	97g
A	4.0	59
B	3.5	52
C	3.5	74

項目	基準値
電気伝導度 (mg/cm)	電気伝導度は、溶解性塩類濃度と、おおむね、比例関係にある。 ①過塩旺の増加による作物根の吸収阻害 ②塩類の成分組成、成分濃度のアンバランスによる養分吸収阻害 ③最初、葉先に黒褐色の斑点が生じ、その後、その部分から下部へ白葉枯の病斑の葉枯れに拡大して、葉の外縁部が白く、下葉は流れる葉となる。 ④葉肉を剥し観察すると、さらに症状が進めば白葉化する。黄化葉は新葉から始まる。 ⑤根は腐根となり、新根の発生抑制、被害大なるものは全葉黄化し枯死する。 ⑥葉肉がクロロシスを呈し、實粒の症状を示す。 ⑦根の生育が阻害される。 ⑧葉の先端部から黄化、根が萎縮して伸びない。 ⑨0.1 ppmで根の生育障害を起し、0.5 ppmで實粒的の症状を示す。
As (砒素)	
Zn (亜鉛)	
Cu (銅)	

付表4 工業用水基準 (昭和46年 (1971年) 日本工業用水協会)

用途	要 望 水 質							
	濁 度	pH	アルカリ度	硬 度	蒸発残留物	塩素イオン	鉄	マンガン
冷却用水	(ppm) 10~30	7 ~7.5	(CaCO ₃ ppm) 35~100	(CaCO ₃ ppm) 50~200	(ppm) 75~300	(ppm) 10~100	(ppm) 0.05~0.1	(ppm) 0.02~0.1
洗浄用水	1~30	7 ~7.5	20~100	30~100	50~300	5~100	0.05~0.1	0.01~0.1
原料用水	1~20	7	30~60	10~80	50~200	5~30	0.01~0.1	0.01~0.1
温湿調整用水	1~20	7	40~100	20~100	50~200	5~30	0.05~0.1	0.01~0.1
製品処理用水	1~20	7 ~7.5	40~100	10~100	50~300	5~50	0.05~0.1	0.01~0.1
工業用水道供給 標準水質	20	6.5~8.0	75	120	250	80	0.3	0.2

- 注 1) 日本工業用水協会「工業用水水質基準の制定についての報告書」による。
 2) pH 以外は、業種別に異なる各要望水質の上限値を範囲で示した。

付表5 水浴場の水質基準 (昭和45年 (1970年) 生活環境審議会公害部会水質に係る環境基準専門委員会報告)

項 目	基 準 値
透 視 度	30 cm 以上
C O D	2 mg/l 以下
油 分	油膜を認めない
大 腸 菌 群	1000 MPN/100 ml 以下

付表 6 水道水質基準 (平成4年 (1992年))

○ 細菌に関する項目 (29項目)

項目名	基準	備考
1 一般細菌	1 mlの検水で形成される集落数が100以下であること	病原生物
2 大腸菌群	検出されないうこと	
3 カドミウム	0.01 mg/l以下	
4 水銀	0.0005 mg/l以下	
5 セレン	0.01 mg/l以下	重金属
6 鉛	0.05 mg/l以下	
7 ヒ素	0.01 mg/l以下	
8 六価クロム	0.05 mg/l以下	
9 シアン	0.01 mg/l以下	
10 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/l以下	無機物質
11 フッ素	0.8 mg/l以下	
12 四塩化炭素	0.002 mg/l以下	
13 1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/l以下	
14 1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/l以下	
15 シクロメタン	0.02 mg/l以下	
16 シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l以下	
17 テトラクロロエチレン	0.01 mg/l以下	
18 1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/l以下	
19 トリクロロエチレン	0.03 mg/l以下	
20 ベンゼン	0.01 mg/l以下	
21 クロホルム	0.06 mg/l以下	
22 シプロクロロメタン	0.1 mg/l以下	
23 プロモジクロロメタン	0.03 mg/l以下	消毒副生成物
24 フロモホルム	0.09 mg/l以下	
25 三トリハロメタン	0.1 mg/l以下	
26 1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/l以下	
27 シマジン	0.003 mg/l以下	農薬
28 チウラム	0.006 mg/l以下	
29 チオベンカルブ	0.02 mg/l以下	

* 現行基準の()は、通知等に基づく暫定水質基準等である。

○ 水道水が有すべき性状に関連する項目 (17項目)

項目名	基準	備考
30 亜鉛	1.0 mg/l以下	
31 鉄	0.3 mg/l以下	重金属
32 銅	1.0 mg/l以下	
33 ナトリウム	200 mg/l以下	
34 マンガン	0.05 mg/l以下	
35 塩素イオン	200 mg/l以下	
36 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300 mg/l以下	無機物質
37 蒸発残留物	500 mg/l以下	
38 陰イオン界面活性剤	0.2 mg/l以下	
39 1,1,1-トリクロロエタン	0.3 mg/l以下	有機物質
40 フェノール類	0.005 mg/l以下	
41 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	10 mg/l以下	
42 pH値	5.8以上8.6以下	
43 味	異常でないこと	
44 臭気	異常でないこと	基礎的性状
45 色度	5度以下	
46 濁度	2度以下	

(備考) 水道水が有すべき性状に関連する項目は、それぞれ次の要件から基準を決定した。
 (色の要件) 亜鉛, 鉄, 銅, マンガン (発色の要件) 陰イオン界面活性剤
 (においの要件) 1,1,1-トリクロロエタン, フェノール類 (基礎的性状) pH値, 味, 臭気, 色度, 濁度
 (味覚の要件) ナトリウム, 塩素イオン, カルシウム, マグネシウム等(硬度), 蒸発残留物, 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)

付表7 水産用水基準—改訂版（昭和58年（1973年）日本水産資源保護協会）

項目	水域	淡水域		海域
		河川	湖沼	
有機物	自然繁殖の条件	BOD ¹⁾ 3 mg/l 以下 (サケ・マス・アユ 2mg/l以下)	COD 4 mg/l 以下 (サケ・マス・アユ 2mg/l以下)	COD 1 mg/l 以下 (ノリ養殖場 2mg/l 以下)
	生育の条件	BOD ¹⁾ 5 mg/l 以下 (サケ・マス・アユ 3mg/l以下)	COD 5 mg/l 以下 (サケ・マス・アユ 3mg/l以下)	
栄養塩類		全燐 0.1 mg/l 以下	全燐 コイ・フナ 0.1 mg/l 以下 ワカサギ 0.05 mg/l 以下 サケ科・アユ 0.01 mg/l 以下	暖流系の内湾内海域 ²⁾ 無機窒素 0.1 mg/l 以下 無機燐 0.015 mg/l 以下
溶存酸素 (DO)		6 mg/l 以上 (サケ・マス・アユ 7 mg/l 以上)		6 mg/l 以上
pH		6.7~7.5		7.8~8.4
		・生息する生物に悪影響を及ぼすほど pH の急激な変化がないこと。		
懸濁物質 (SS)		25 mg/l 以下 人為的に加えられるもの 5 mg/l 以下 ・嫌忌行動や鳃蓋運動の異常などを起こす原因とならないこと。 ・日光の透過が妨げられ、植物の同化作用に影響を及ぼさないこと。	貧栄養湖で、サケ・マス・アユなどの生産に適する湖沼 ³⁾ 水色 7 以下 透明度 4.5 m 以上 懸濁物質 1.4 mg/l 以下 温水性魚類の生産に適する湖沼 ³⁾ 水色 12 以下 透明度 1.0 m 以上 懸濁物質 3.0 mg/l 以下	透明度 年間平均 5.0 以上 最低値 2.5 m 人為的に加えられた懸濁物質 2 mg/l 以下 ・藻類の繁殖適水位において、その繁殖に必要な光度が保持されること。
着色		・光合成に必要な光の透過が妨げられないこと。 ・嫌忌行動の原因とならないこと。		
水温		・水族に影響を及ぼすほどの水温の変化がないこと。		
大腸菌群		大腸菌群数 1,000/100 ml 以下 (生食用のカキの飼育 70/100 ml 以下)		
鉱油類		・水中には鉱油類が含まれないこと。 ・水面には油膜が認められないこと。		
有毒物質		・水中には農薬、重金属、シアン、その他の有毒物質の有害な程度に含まれないこと。		
底質		・有機物などにより汚泥床、ミズワタなどの発生をおこさないこと。 ・微細な懸濁物が岩面、又は、礫、砂利などに付着し、種苗の着生、発生あるいはその発育を妨げないこと。 ・溶出して、有害性を示す成分を含まないこと。		(乾泥として) COD 20 mg/l 以下 硫化物 0.2 mg/l 以下 ノルマルヘキサン抽出物 0.1% 以下

- (注) 1) 20°C 5 日間。
2) 連続長期にわたる赤潮の発生をさけるための基準値。
3) 自然繁殖及び生育に支障のない条件。

付表8 水浴場の水質判定基準—改訂案（平成9年（1997年））

区分	ふん便性大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水質 A A 不検出 (検出限界 2個/100ml)	油膜が認められない	2mg/l以下 (湖沼は 3mg/l以下)	全透 (水深 1m以上)
	水質 A 100個/100ml以下	油膜が認められない	2mg/l以下 (湖沼は 3mg/l以下)	全透 (水深 1m以上)
可	水質 B 400個/100ml以下	常時は油膜が認められない	5mg/l以下	水深 1m未満 ~50cm以上
	水質 C 1,000個/100ml以下	常時は油膜が認められない	8mg/l以下	水深 1m未満 ~50cm以上
不適	1,000個/100mlを 超えるもの	常時油膜が認められる	8mg/l超	50cm未満*

〔備考〕

1. 判定は、同一水浴場に関して得た測定値の平均による。
2. 「不検出」とは、平均値が検出限界未満のことをいう。
3. 「改善対策を要するもの」については以下のとおりとする。
 - (1) 「水質B」又は「水質C」と判定されたもののうち、ふん便性大腸菌群数が、400個/100mlを超える測定値が1以上あるもの。
 - (2) 油膜が認められたもの。
4. 透明度（*の部分）に関しては、砂の巻き上げによる原因は評価の対象外とすることができる。