

「水生生物の保全に係る水質目標について」
報告

平成 14 年 8 月
水生生物保全水質検討会

目次

第1章	はじめに	1
第2章	化学物質と水生生物	2
1.	我が国における水生生物の保全に係る調査検討の状況	
2.	諸外国における水生生物の保全に係る環境基準等の設定状況	
3.	化学物質の水生生物への影響	
第3章	水生生物の保全に係る水質目標の考え方	6
第4章	水生生物の保全に係る水質目標値の導出	8
1.	対象生物	
2.	利水目的による水域区分	
3.	対象物質	
4.	水質目標値導出の手順	
5.	水質目標値を検討した物質	
第5章	今後の課題	32
1.	水質目標値の導出に当たっての課題	
2.	水質目標値の環境基準への適用に当たっての課題	
3.	検討対象物質に関する課題	
4.	その他の課題	
参考資料		35

水生生物保全水質目標検討会委員名簿

五十嵐 貢一 (社)日本化学工業協会化学物質総合安全管理センター部長

岩熊 敏夫 北海道大学大学院地球環境科学研究科教授

大島 輝夫 化学品安全管理研究所所長

大塚 直 早稲田大学法学部教授

岡田 光正 広島大学大学院工学研究科物質化学システム専攻教授

小倉 紀雄 東京農工大学大学院農学研究科教授

須藤 隆一 東北工業大学教授

中館 正弘 (財)化学物質評価研究機構参与

畠山 成久 前(独)国立環境研究所生物圏環境研究領域副領域長

増島 博 東京農業大学客員教授

松尾 友矩 東洋大学国際地域学部教授

森田 昌敏 (独)国立環境研究所統括研究官

山田 久 (独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所企画連絡室長

若林 明子 淑徳大学教授

第1章 はじめに

我が国では、環境基本計画において水生生物への影響に留意した環境基準等の目標の検討の必要性が指摘され、また、中央環境審議会水質部会等においても従来からその必要性が指摘されてきたものの、これまで人の健康の保護や有機汚濁及び栄養塩類による富栄養化の防止の観点からの環境基準設定に施策の重点が置かれてきたために、水生生物の保全の観点を中心に据えた化学物質汚染に係る水質目標は設定されていない。

他方、欧米諸国においては、既に1970年代から水生生物の保全の観点からの環境基準等の水質目標が設定されてきている。

このような状況を受け、環境庁（当時）においては、21世紀を迎えたこれからの水環境は、循環や共生などを考慮して総合的に保全する必要があるとの観点から、平成11年度及び平成12年度の調査事業として須藤隆一東北工業大学教授を座長とする「有害物質による水生生物影響等検討会」を設置し、水生生物の保全に係る水質目標について予備的検討を行い、その結果を「水生生物保全に係る水質目標について」（以下、「中間報告」という。）として平成12年12月に公表した。この中間報告においては、河川等の化学物質汚染から水生生物を保全するための水質目標値の設定手法等について、基本的考え方がまとめられている。

こうした検討結果を受け、平成13年5月、環境省水環境部に「水生生物保全水質検討会」（座長：須藤隆一東北工業大学教授）を設置し、また、技術的調査事業として「毒性評価分科会」（座長：若林明子淑徳大学教授）を設置し、水生生物の保全に係る水質目標の考え方を整理するとともに、中間報告において優先的に検討すべき物質とされた81物質のうち、環境中濃度が高く、かつ、水生生物に影響を及ぼすレベルについて十分な知見が得られた9物質を対象として具体的な水質目標値等について検討を行ってきた。

その間、平成14年1月には、OECDによる日本の環境保全成果レビューにおいても、水環境行政について、水生生物の保全に係る水質目標の設定の必要性が勧告されている。

本報告は、こうした動きも踏まえつつ、取りまとめたものであり、今後、この報告の考え方に即して、更なる知見の集積に努めるとともに、水生生物の保全の観点からの環境基準の設定に向けて施策の具体化を図ることが望まれる。

第2章 化学物質と水生生物

1. 我が国における水生生物の保全に係る調査検討の状況

(1) 水生生物の保全に係る水質目標の必要性に関する指摘

我が国では、有害化学物質の規制については、これまで人の健康の保護や有機汚濁及び栄養塩類による富栄養化の防止の観点からの規制に施策の重点が置かれてきたために、水生生物の保全の観点を中心に据えた化学物質汚染に係る環境基準等の水質目標は設定されていない。平成12年12月に決定された環境基本計画において、流域の視点から見た水環境の保全に関する施策の一つとして、環境基準等の目標の達成、維持等を挙げ、その中で水生生物への影響にも留意した環境基準の検討などの取組を推進することの必要性が指摘されているように、水生生物への影響にも留意した環境基準等の目標についての調査検討を推進する必要がある。

これまで、中央環境審議会答申「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の項目追加等について（平成5年1月）」においても、「化学物質による水環境の汚染への対応を検討する場合、人の健康の保護の観点のみならず、水生生物や生態系への影響についての考慮も重要であり、化学物質による水生生物等への影響の防止といった新たな観点からの環境基準の設定の考え方は、我が国においても早急に検討していく必要がある。」と指摘されている。

また、平成14年1月のOECD環境政策委員会・環境保全成果ワーキングパーティーにおける、我が国の環境政策の取組状況の審査においても、水生生物の保全に係る水質目標及び法規制の必要性が勧告されている。具体的には、水生生物の保全に係る水質目標の導入が明記された他、クリーナープロダクション、排水規制、農薬規制及び地下水保全を通じた、人の健康の保護及び生態系の保全の観点からの有害物質の管理を強化する必要性が指摘された。同様に、化学物質に関しても、化学物質規制における生態系の保全の観点の拡大の必要性が勧告されている。

(2) これまでの検討状況

水生生物の保全に係る水質目標については、平成11年度及び平成12年度の調査事業として須藤隆一東北工業大学教授を座長とする「有害物質による水生生物影響検討会」を設置して予備的検討を行い、その結果を中間報告として取りまとめ、平成12年12月に公表した。この中間報告においては、水生生物の保全に係る水質目標の設定の必要性、基本的考え方、水域区分、毒性評価の基本的考え方等がまとめられている。

また、化学物質の審査・規制や農薬について、水生生物を含む生態系の保全の観点からの検討が進められてきており、本年3月には「生態系保全のための化学物質の審査・規制の導入について」が、5月には「農薬生態影響評価検討会第2次中間報告」がとり

まとめられている。

２．諸外国における水生生物の保全に係る環境基準等の設定状況

（１）米国

米国の水質清浄法においては、環境基準は、水質汚染管理の手段であるのみならず、流域管理の基本要素でもあり、州及び部族での法律又は条例において、利水を保全するために設定するものとされている。米国環境保護庁（以下「EPA」という。）は、水質保全に必要な最大汚染レベルを決定し、これを受けて、州及び部族は水質環境基準を設定するものとされている。州等によって作成される水質環境基準は、１）利水目的、２）利水目的を満たすためのクライテリア及び３）２）を保証するための汚染防止政策の３要素から成り立っている。

EPAは、水質クライテリアを科学的根拠に基づいて設定するものとされており、その中の一つである水生生物クライテリアは、陸水で生息している動植物の保護を目的として設定されている。EPAは、河川及び湖沼水中の化学物質について、水生生物に影響を及ぼさない化学物質の数値限界としてのクライテリア値を策定している。これらは、有害な可能性のある化学物質に対する短期あるいは長期にわたる暴露の影響から水生生物（淡水域及び海域）を保護することを目的として、毒性試験（死亡、成長阻害、再生産障害等）等の情報に基づいて設定されている。

（２）英国

英国における水質環境基準はすべて水域生態系の保護の観点から定められており、水域生態系を構成するすべての種を保全することを目的として、海域及び淡水域の水生生物を区分して設定されている。ただし、「すべての種」とされてはいるが、実際には、既存の毒性試験データのある、限られた種の毒性値を評価対象としている。

基準値の設定に当たっては、対象魚種は特に定められておらず、信頼性の高い、利用可能な既存の毒性試験データの評価を行い、信頼できる有害影響最低濃度に必要に応じて安全係数を適用している。

（３）ドイツ

ドイツにおいては、法律に基づく環境基準はないが、環境目標として提案された値があり、連邦の水質目標として、モニタリング等に利用されている。

水質目標は、水域生態系の保護、飲料水摂取及び魚介類経由の摂取の３つの観点から定められている。なお、河川・湖沼の水質汚染防止対策を進めれば海域は保全されるという考えに基づき、現在のところ海域については目標値は設定されていない。

水質目標値は、既存の試験データを収集し、信頼できる文献の試験データを基に検討されている。また、文献の信頼性の評価に当たっては、OECDテストガイドラインに

沿って試験が行われたデータを採用し、その他の文献は試験方法等を評価した上で採用している。目標値は、バクテリア、藻類、甲殻類、魚類のそれぞれの各生物区分ごとに慢性影響に係る無影響レベルの最も小さいデータを抽出し、安全係数を用いて算出されている。

(4) フランス

フランスにおいては、水質について、水域生態系、飲料水、レクリエーション及び農業利用の観点から評価を行うこととされており、その評価は5段階に区分されている。

環境基準値は、既存の試験データを収集し、各文献で記載されている試験方法等の妥当性を評価し、信頼できる文献の試験データを基に検討されている。基準は、藻類、無脊椎動物（ミジンコ）、魚類の各生物群を通じて慢性影響に係る無影響レベルの最も小さいデータを抽出し、安全係数を用いて算出されている。

(5) カナダ

カナダにおいては、水質ガイドラインが、水生・陸生動物の保護と維持を目的とした目標と定義されている。これらは利水を維持するために設定された数値濃度又は記述的な基準とされており、現在100以上の物質について目標値が規定されている。

ガイドライン及び暫定ガイドライン値は、原則として、感受性が最も高い種類で敏感な成長段階での死亡以外のエンドポイントを用いた慢性毒性試験に基づく最低観察影響濃度から導出される。こうしたデータが得られない場合は、短期間の半数致死濃度や行動阻害濃度等の急性毒性試験結果から慢性無影響濃度を推定することによりガイドライン値等を設定することとされている。

3. 化学物質の水生生物への影響

河川水や湖沼水を用いて生物影響を検討した例としては、有機りん系農薬による影響を把握した調査結果がある。畠山ら（1995）は、農薬類が水生生物に及ぼす潜在的な影響を淡水産のヌカエビを用いて検討し、農薬類による複合的な影響がヌカエビの死亡率に關与した可能性を示唆している。また、菊地・若林（1997）は、東京都内河川15地点で河川水を採取し、ミジンコを用いて遊泳阻害試験を実施している。その結果、6地点で影響が認められており、有機りん系殺虫剤の影響で、小河川のみならず流量の多い河川においてもミジンコの遊泳阻害が起きていると報告している。

水産庁の「水質汚濁等による突発的漁業被害発生報告書」によると、化学物質が原因と見られる漁業被害は1993年からの6年間で99件あった。その原因としては、工場排水、農薬等が挙げられている。

化学物質の水生生物への影響に関する試験は国内外で広く行われており、E P Aが毒性データを収録したデータベース「Aquire」での収録データ数は、18万件を超えており、追加データ数も年々増加している。その中で、化学物質によっては低濃度で水生生物に影響を及ぼすものがあり、我が国の水域での最大値が急性毒性レベルを超えて検出されている化学物質があることも明らかになっている。

平成13年度に環境省が宮城県に委託して実施した調査結果によれば、比較的高濃度の垂鉛及びカドミウムが検出された地点においては、単位面積あたりの底生動物の総個体数及び主要出現種の個体数が、自然条件がほぼ同じと考えられる近傍（距離3km程度）の地点と比較すると4分の1以下になっていることが分かった。同様に、単位面積あたりの底生動物及び主要出現種の総湿重量も250分の1以下になっていることが判明した。

一般的に、人間活動による生物への影響として野外で観察されるものは、化学物質によるものばかりではなく、開発等による生息環境の消失等の多様な要因が同時に関与するため、一つの化学物質による影響のみを分離して評価することは困難であるとされている。他方、前述のフィールドでの調査結果及び室内実験結果は、化学物質濃度が高い場合には水生生物に影響が表れていることを明示しているものと考えられる。

このように、我が国の環境政策に対するO E C D加盟国によるピアレビューや我が国の環境基本計画及び中央環境審議会において、従来より、水生生物の保全に係る環境基準等の水質目標の検討の必要性が指摘されている。また、化学物質審査及び農薬等の分野での生態系の保全に向けた取組が活発になってきているほか、さらに化学物質による水生生物への影響が明らかになってきており、水生生物の保全に係る環境基準等の水質目標の検討は喫緊の課題である。

第3章 水生生物の保全に係る水質目標の考え方

1. 生活環境項目としての水生生物の保全

平成5年11月19日に施行された環境基本法第2条第3項において、「生活環境」には「人の生活に密接な関係のある財産並びに人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境を含む」と定義されている。また、同法第16条第1項により、政府は、公害の防止に係る施策を総合的かつ有効適切に講ずることによって確保すべき基準として「人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準」、すなわち環境基準を定めることとされている。

水生生物の保全に係る行政上の目標については、環境基本法上の環境基準のいわゆる生活環境項目として位置づける方向で、その対応を早急に検討することが妥当であると考えられ、水質目標はこのような視点から検討することが適当である。

2. 保全対象生物

水生生物の中には人にとって有害な生物等もあり、全ての水生生物について保全対象とすべきか否かについては議論があると思われるが、他方、少なくとも、食用に供する魚、捕って利益を生む魚のような人にとって有用な動植物については、その生育環境も含め、保全を図ることの必要性については議論の余地はない。

また、環境基本法第2条第3項の「生活環境」には、少なくとも、食用に供する魚、捕って利益を生む魚のような人にとって有用な動植物及びその餌生物やその生育環境は含まれるものと言える。

したがって、生活環境という概念の中心にある、食用に供する魚、捕って利益を生む魚のような人にとって有用な動植物及びその餌生物並びにそれらの生育環境の保全という観点から、その対応を早急に検討することが妥当であると考えられる。

なお、水生生態系の構成要素であるが、必ずしも食用等に供するものではない水生生物（例：食用ではない天然記念物等の希少種）を対象とする、いわゆる「生態系の保全の観点」からの水質目標についても、その保全すべき生態系の在り方との関連性を念頭に置きつつ検討することが将来の重要な課題であることは言うまでもない。

3. 集団としての水生生物の保全

水生生物の保全に係る水質目標は、人にとって有用な生物等としての価値の保たれる集団を維持することを目標とするため、特に感受性の高い生物個体の保護までは考慮せず、集団の維持が可能である範囲で目標を検討することが適当である。

したがって、水生生物の保全に係る水質目標は、個体差は考慮せず、集団としての水

生生物種に対する影響について検討することが適切である。

4．対象物質

従来から生活環境項目となっている有機汚濁物質と異なり、化学物質は、その数や環境への排出の形態、環境中の挙動、影響に至るメカニズム、発現する影響の内容が物質ごとに大きく異なるため、物質ごとに目標値を検討することが妥当と考えられる。

また、目標値を優先的に検討すべき物質としては、人に対するよりもより低レベルで水生生物に影響するおそれがある化学物質であって、かつ、環境中で一定程度の濃度で存在する可能性のあるものとする。

5．利水目的に応じた目標の検討

このような水生生物の保全に係る水質目標については、その性格上、主に漁獲される魚介類の種類等に応じて水域を区分し、その目標値を水域区分ごとに検討することが妥当である。なお、この場合、水質目標を水域区分に適用するに当たり、考慮すべき事項を参考資料として巻末にまとめた。

同一の水域においては、当該水域を生息の場として共有する漁獲対象となる魚介類等の中で利用可能なデ・タから最も影響を受けやすい種類等を対象に目標値を検討することが適当である。なお、目標値の変更の必要性が示唆される新たなデ・タが公表された場合には適宜見直しを行うものとする。

6．環境モニタリング

水質目標が環境基準項目となった場合の、水域の環境モニタリングは、水域内の既存の環境基準点・補助点等を活用しつつ、水域の状況を把握できる適切な地点を選定して行うことが適切と考えられる。

調査は原則として月1回行うことが望ましいが、水域や生物の生息状況、発生源の状況により特定の時期等に着目する必要性、凍結・水位低下等水域の状況が調査に不適当な時期の有無、水質濃度の時期的変動の有無等を勘案し、調査時期や頻度を変更することも考えられる。

第4章 水生生物の保全に係る水質目標値の導出

1. 対象生物

(1) 基本的な考え方

水生生物の保全に係る水質目標の検討において、対象とする生物は、我が国に生息している主要魚介類及びその餌生物とすることが適当である。ここでいう主要魚介類とは、我が国において漁獲量の多い魚介類あるいは漁獲されている河川等の多い魚介類を対象とし、また、餌生物とは対象魚介類がその生物を餌としている生物とする。

[保全すべき対象生物]

- 主要魚介類及びその餌生物（例えば、イワナ、アユ、コイ等）

(2) 対象とする主要魚介類及びその餌生物の選定基準

1) 主要魚介類

主要魚介類とは、我が国において漁獲量の多い魚介類あるいは漁獲・放流されている河川等の多い魚介類とし、漁業・養殖業統計及び放流等に関する各種資料を基に、以下の基準により選定した。

[我が国における主要魚介類選定基準]

淡水域

- 漁獲量の多い魚介類：我が国全体で漁獲量が上位 20 位以内に含まれる魚介類
- 漁獲・放流されている河川の多い魚介類（河川）：建設省「河川水辺の国勢調査」において漁獲・放流されている河川数を集計し、上位 20 位以内に該当する魚類及びその他の生物。
- 養殖対象種：漁獲統計資料に計上されている全ての魚介類。

海域

- 漁獲量の多い魚介類：我が国全体の魚類漁獲量のうち上位 20 位以内に含まれる魚類及び我が国全体の漁獲量のうち上位 20 位以内に含まれる魚類以外の水産生物。
- 放流量の多い魚介類：魚類、甲殻類、貝類その他の魚介類で我が国で放流されている個体数が上位 5 位以内に含まれるもの。
- 養殖対象種：漁獲統計資料に計上されている全ての魚介類。

[選定結果]

上記の選定基準に従って、主要魚介類を選定した結果を表 1 に示した。

選定した主要魚介類は、淡水生物 34 種類、海産生物 53 種類である。内訳をみると、淡水生物では魚類 24 種類、その他 10 種類で、海産生物では魚類 27 種類、その

他 26 種類となっている。なお、「シラス」は仔魚期のイワシ類を指すが、漁獲統計上個々に集計されているため、ここでは別の種類として計上した。

表 1 我が国における主要魚介類一覧

【淡水域】

分類		主な種	分類		主な種
魚類	サケ科 (イワナ属)	イワナ エゾイワナ	軟体動物	二枚貝類	シジミ マシジミ ヤマトシジミ イケチョウガイ * (真珠養殖)
	サケ科 (太平洋サケ属)	ニジマス サケ ヒメマス カラフトマス サクラマス ヤマメ アマゴ		エビ類	スジエビ テナガエビ ヒラテテナガエビ ミナミテナガエビ ヌカエビ
	キュウリウオ科	ワカサギ アユ		カニ類	モクズガニ
	シラウオ科	シラウオ			
	コイ科(コイ属)	コイ			
	(フナ属)	ギンブナ ゲンゴロウブナ			
	(ウグイ属)	ウグイ			
	(オイカワ属)	オイカワ			
	ウナギ科	ウナギ			
	ドジョウ科	ドジョウ			
	ボラ科	ボラ			
	ハゼ科	ヨシノボリ			
	カジカ科	カジカ			
	ナマズ科	ナマズ			
	カワスズメ科	ティラピア *			

【海域】

分 類	主な種	分類	主な種
魚 類	サケ科 (太平洋サケ属)	軟 体 動 物	イカ類 スルメイカ ケンサキイカ アカイカ
	ニシン科		
	カサゴ科		タコ類 マダコ
	アジ科		二枚貝類 ハマグリ チョウセンハマグリ アサリ ホタテガイ マガキ * アコヤガイ *
	サバ科		
	サンマ科	節 足 動 物	腹足類 エゾアワビ
	ヒラメ科		エビ類 クルマエビ クマエビ コウライエビ ヨシエビ オキアミ
	カレイ科		
	タラ科		カニ類 ガザミ
	アイナメ科	棘 皮 動 物	ウニ類 アカウニ エゾバフンウニ キタムラサキウニ バフンウニ
	アナゴ科		
	ハタハタ科	原 索 動 物	ナマコ類 マナマコ
	タチウオ科		ホヤ類 マボヤ *
	タイ科		
	シイラ科	藻 類	褐藻類 マコンブ ワカメ *
	イカナゴ科		紅藻類 スサビノリ *

注) *: 養殖のみ

魚介類の分類は、農林水産省統計情報部「漁業・養殖業生産統計年報」「魚類分類の定義」を一部変更して作成した。

2) 餌生物

対象とする餌生物は、対象とする魚介類が餌としている生物である。ここでは、対象魚介類の摂餌生態に関する知見を整理し、餌生物を選定した。なお、給餌養殖が行われている主要魚介類に関しては、餌生物への影響は小さいものとして割愛した。

イワシ類や多くの魚類の稚仔魚でみられるように、口や咽頭、鰓耙（さいは）の形状により餌生物が限定される場合があるものの、多くの成魚では生息場に住んでいるあらゆる種類の生物を餌としている。したがって、特に成魚（成体）については、主要魚介類の生息に不可欠な餌生物を特定することは困難である。そこで、本報告では、成体の餌生物の毒性評価については毒性データが得られている餌生物全てを毒性評価の対象とすることとした。

表 2 主要魚介類の餌生物

水域	区分	成魚	未成魚	稚仔魚
淡水	イワナ・サケマス域	付着珪藻	ユスリカ類	ワムシ類
		付着藍藻	カワゲラ類	撓脚類
		水生昆虫	トビケラ類	ミジンコ類
		その他淡水域に生息する生物	その他淡水域に生息する生物	
	コイ・フナ域	付着珪藻	付着珪藻	撓脚類
		ユスリカ類	イトミミズ類	ワムシ類
		カワゲラ類	ユスリカ類	ミジンコ類
		トビケラ類	カワゲラ類	
		その他淡水域に生息する生物	トビケラ類	
			その他淡水域に生息する生物	
海域		珪藻類	珪藻類	珪藻類
		撓脚類	撓脚類	撓脚類
		その他、海域に生息する生物	その他、海域に生息する生物	

（区分の考え方については、後述する。）

2. 利水目的による水域区分

（1）水域区分の考え方

各公共用水域の利水目的は個別の水域ごとに多種多様であり、水質目標も、それに対応して水域ごとに検討されるべきものである。また、主要魚介類やその餌生物は、水域により生息状況が異なっており、生息水域を共有する魚介類ごとに水域を大きく区分し、各水域区分の目標値を検討することが妥当である。

また、水域区分に係る利水目的としては、対象とする主要魚介類とその餌生物の生存し得る場の水質の保全と、繁殖・産卵場さらには幼稚仔の成育場等として特定の場の水質の保全が必要となることが考えられる。

以上を踏まえて、水生生物の保全に係る水質目標の検討に当たっては、水域を淡水域と

海域に区分し、その各々について当該水域を生息の場として共有する魚介類の生息環境の保全の観点から水質目標を検討するとともに、産卵場等の特定の場の水質の保全を考慮した水質目標も必要に応じて検討することとする。

水生生物の生息域は、生息環境を構成する要素である水温、塩分、水質、河床構造、生物間相互関係等により区分することができる。

我が国に生息する河川魚類の生態分布に関しては丹羽（1954）の先駆的な研究があるとされており（水野,1993）、それによれば、河川魚類の分布は水温と河川勾配（河川形態）に支配されていると報告されている。特に水中に生息する魚類等は変温性であることから、生息可能な温度範囲あるいは致死限界温がある（R.N.ハーディ,1980）。変温動物である魚類にとって水温はその全生活史における代謝速度を直接的に支配し、種々の生理生態に大きな影響を及ぼしている（柏木,1990）。一般に、適水温が 10℃ 付近のサケ類等の生物（冷水性）は狭温性で、水温に対して敏感とされており、逆に適水温が 20℃ 付近の温水魚は広温性で水温に対して鈍感と言われている（水野,1993）。広温性の魚類は水温よりも、他の要因が影響している可能性も示唆されている（水野,1993）。魚類の分布を規定する、水温以外の因子としては、河床構造、河川の形態、同じ餌生物を利用する競争種の存在などが挙げられる。特に河床構造は、河川に生息する魚介類の生息密度に大きな影響を与える（水野,1993）ほか、餌生物の分布（例えば、付着性の餌生物等）を規定する重要な因子と考えられる。

したがって、主要魚介類等を分類する主要な因子として「水温」を取り上げるとともに、河床構造等にも配慮して分類した。

（２）水域区分

１）淡水域

水温を主要因子とし、河床構造等にも配慮して分類した、淡水域における区分は以下のとおりである。

[淡水域]

- イワナ・サケマス域
- コイ・フナ域

各水域区分に属する主要魚介類の主な種類を表 3 に示した。

表3 各水域区分に属する主要魚介類（淡水域）

分類	イワナ・サケマス域	コイ・フナ域
	主な種類	主な種類
魚類	アマゴ(サツキマスの陸封型)	ウグイ
	アユ	ウナギ
	イワナ	オイカワ
	エゾイワナ	ギンブナ
	カジカ	ゲンゴロウブナ
	カラフトマス	コイ
	サクラマス	シラウオ
	サケ	ドジョウ
	ニジマス	ナマズ
	ヒメマス(ベニザケの陸封型)	ボラ
	ヤマメ(サクラマスの陸封型)	ヨシノボリ
	ワカサギ	
その他の生物		スジエビ
		テナガエビ
		ヌカエビ
		ヒラテテナガエビ
		マシジミ
		ミナミテナガエビ
		モクズガニ
		ヤマトシジミ

2) 海域

○海域については、海域に生息する水生生物に係る毒性データの蓄積が少なく、また、生息域が広範にわたり、生息域により水生生物をグルーピングすることは困難であることから、当面、海域は全て一律の生息域とする。

3) 特に保全すべき場

生物の生活史の中で重要な場としては、産卵場（繁殖場）及び幼稚仔の生育場が考えられる。これらの場は、通常の成体に比べて、いずれの化学物質に対しても感受性の高い時期に利用すると考えられることから、特に重要な産卵等の場の水質を保全する必要がある場合には、当該水域を指定し、より小さい水質目標値を適用する（必要なデータがない場合は、当面、当該区分を設けないこともある）ことができることとすることが適当である。

○産卵場（繁殖場）及び幼稚仔の生育場

3. 対象物質

本検討の対象物質として、以下の観点から、水生生物への影響が懸念される物質を選定し、優先的に検討することとした。

水生生物の生息又は生育に支障を及ぼすおそれがある化学物質、すなわち、水生生物に有害な物質。

かつ

その化学物質が有する物理化学的特性、その製造、生産、使用状況からみて、水環境中で広範にあるいは継続して存在するもの。すなわち、水生生物が継続して暴露しやすい物質。

平成12年12月にまとめられた中間報告においては、国内外の法律等に基づく規制対象物質等（787物質）から、暴露可能性が高いか（製造、生産、使用、輸入量が多いか、水環境中で検出されているか）、水生生物への毒性が高いか（水環境中濃度レベルが最小毒性値に安全係数を適用した数値を超えているか、PRTR生態毒性クラス等）、等を勘案し、優先的に検討すべき物質（81物質）を取りまとめている。

これら優先検討物質の中から、環境中の検出状況等を勘案し、順次検討を行ってきているが、これら優先検討物質についても、その使用実態等を勘案し、随時見直す必要がある。

表4 中間報告において優先的に検討すべきとされた物質一覧

物質名	物質名
亜鉛	テトラクロロエチレン
アクリルアミド	テトラメチルチウラムジスルフィド
アニリン	銅
アリルアルコール	1,1,1-トリクロロエタン
アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(直鎖アルキルのもの、LAS)	トリクロロエチレン
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸C12	1,2,3-トリクロロベンゼン
アルジカルブ	トリフェニルスズ化合物
アンモニア	トリブチルスズ化合物
イソキサチオン (カルホス)	トリフルラリン
イソプロチオラン	トルエン
イプロベンホス	ナフタリン
エタノールアミン	鉛
エチルパラニトリロフェニルチオノベンゼンホスホネイト (EPN)	ニッケル
エチルベンゼン	ノニルフェノール(混合異性体)
エンドサルファン	パラコート
オキシ銅	ビスフェノールA
オクタクロロスチレン	ヒドラジン
p-オクチルフェノール	ヒ素
カドミウム	フェニトロチオン (MEP)
カルバリル (NAC)	フェノール
キシレン	フェノブカルブ
クロルピリホス	ブタクロール
クロロタニール	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)
クロロホルム	フタル酸ジシクロヘキシル
酸化フェンブタスズ	フタル酸ジブチル
シアン化合物	フタル酸ブチルベンジル
シアン化カリウム	フッ素
シアン化水素 (チバクロン)	プレチラクロール
シアン化ナトリウム	ベンゼン
ジクロルボス	ベンゾ(a)ピレン
1,2-ジクロロエタン	ベンゾフェノン
2,4-ジクロロフェノール	ペンタクロロフェノール
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	ベンチオカーブ
1,2-ジクロロプロパン	ハウ素
p-ジクロロベンゼン	単一鎖長ポリオキシエチレンアルキルエーテル
ジスルホトン (エチルチオメトン)	ホルムアルデヒド
シマジン	マラチオン
シメトリン	モノクロロベンゼン
水銀	モリネート
セレン	モリブデン
ダイアジノン	

4. 水質目標値導出手順

(1) 水質目標値導出に関する基本事項

- 主要魚介類（対象とする主要魚介類にとって重要な餌生物を含む。）のいくつかの成長段階に関する毒性データに基づいて、毒性値やエンドポイントの信頼性、生物種間の感受性の相違等を考慮し、(2) の手順により得られた値を採用する。
- 信頼できる範囲内で最も低濃度で影響が発現する種に着目して検討する。
- 原則として慢性影響の観点から検討する。ただし、産卵場（繁殖場）、幼稚仔の生育場等への影響については、忌避等も考慮する。

なお、慢性影響の観点から検討した目標値であることから、評価は年平均値で行うものとする。ただし、濃度レベルの変動が激しいものについては、必要に応じ、急性影響についても勘案する必要がある場合があり、この場合、評価は最高濃度で行うことについても検討する必要がある。

(2) 水質目標値導出手順

水質目標値を導出するための手順を図 1 及び図 2 に示した。

主要魚介類の生存・繁殖等

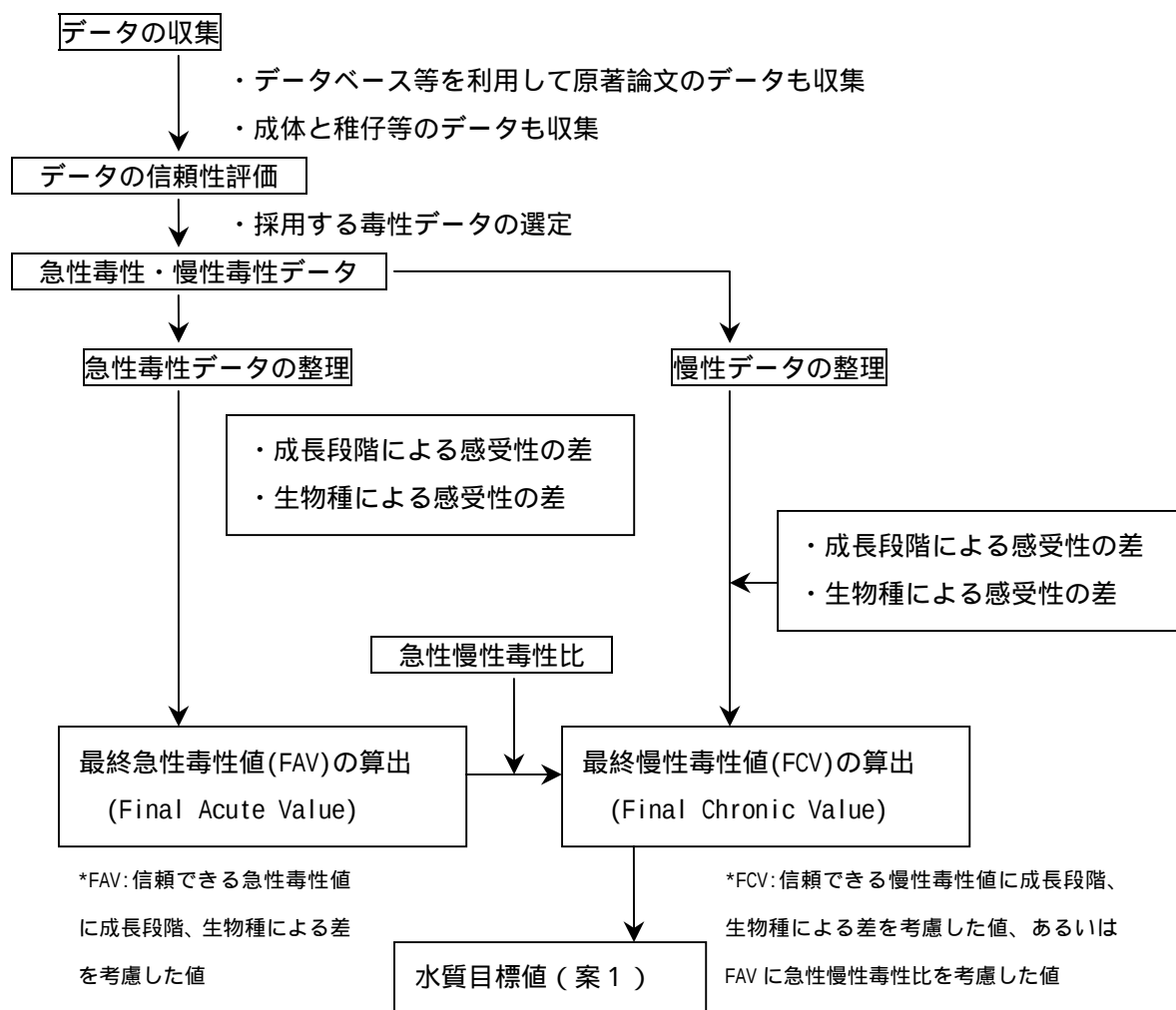


図 1 主要魚介類による水質目標値算出手順

対象生物の餌生物の生存・繁殖

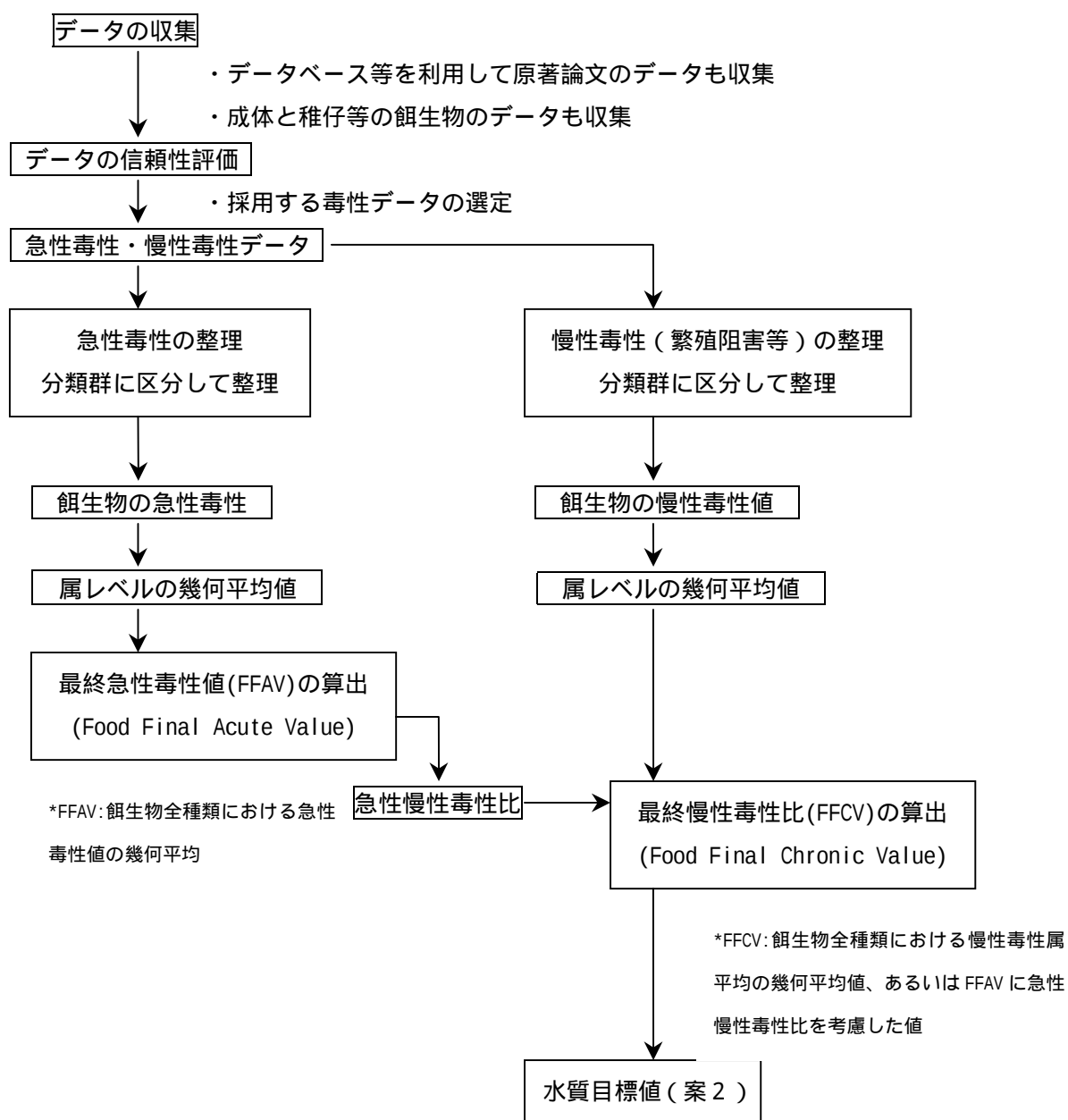


図 2 餌生物による水質目標値算出手順

水質目標値（案 1）及び（案 2）を比較し、小さい値を当該水域の水質目標値とする。

1) 対象物質の毒性等に関するデータ収集

水質目標値を検討するための基礎的なデータとして、以下に示す項目に関する情報を収集する。特に、対象とする水生生物の毒性データは、可能な限り多く収集する。

- 一般事項
 - ・ 物性
 - ・ 物理化学的特性
 - ・ 環境中の挙動
- 水質濃度
- 主要魚介類に関する毒性データ
- 餌生物に関する毒性データ

2) 目標値検討のために必要なデータセット

[水質目標検討に用いるデータセットの基本要件]

水生生物の保全に係る水質目標では、主要魚介類及びその餌生物の繁殖、生息や成長の保全と維持が目的となる。目標値算出に用いる毒性値は、同一区分に含まれる全ての種類を保全するため、データの数が多いことが望ましい。ただし、実際には、水域区分ごとに対象とする主要魚介類（対象とする主要魚介類にとって重要な餌生物を含む。）の成長段階も含めた毒性データ、特に信頼性の高いデータは少ないことが予想される。したがって、水質目標の検討には、少なくとも1種の主要魚介類の毒性データを得ることとし、必ずしも主要魚介類全ての毒性データを得る必要はないこととする。

また、信頼できる無影響濃度（NOEC）が存在しない場合には、急性毒性データに基づき当該種、当該物質に適用し得る適切な急性慢性毒性比を用いて推定して目標値を作成するか、又は生態影響試験等を実施し、目標値を作成するかどうかについて判断を行うこととする。

表5 目標値検討のための必要なデータセット

水域区分	利水目的（案）	分類	成長段階	毒性分類	影響内容	データセット
A、B 及び 海域	イワナ・サケマス域、 コイ・フナ域 及び海域	主要魚介類	成体	急性	50%影響 50%致死	少なくとも1データ以上
				慢性	無影響濃度	少なくとも1データ以上が原則。 （データの無い場合には、急性慢性毒性比を用いて推定することができる）
		餌生物		急性	50%影響 50%致死	少なくとも1データ以上
				慢性	無影響濃度	
S	水生生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	主要魚介類	胚～幼稚仔	急性	50%影響 50%致死	少なくとも1データ以上
				慢性	無影響濃度	少なくとも1データ以上が原則。 （データの無い場合には、急性慢性毒性比を用いて推定することができる）
		餌生物		急性	50%影響 50%致死	少なくとも1データ以上
				慢性	無影響濃度	

関連する試験ガイドラインとしては、上表中、水域区分A及びBでの行動・死亡（50%影響）では藻類生長阻害試験（OECD/TG201）、魚類急性毒性試験（OECD/TG203, EPA OPPTS 850.1075）、魚類延長毒性試験（OECD/TG204）等、無影響濃度（NOEC）では藻類生長阻害試験（OECD/TG201）、魚類成長段階試験（EPA OPPTS 850.1500）等が例として挙げられる。また、水域区分Sの行動・繁殖等（50%影響）では、藻類生長阻害試験（OECD/TG201）、ミジンコの急性遊泳阻害試験（OECD/TG202）等、無影響濃度（NOEC）では藻類生長阻害試験（OECD/TG201）、魚類の初期生活段階毒性試験（OECD/TG210, EPA OPPTS 850.1400）、ミジンコ繁殖試験（OECD/TG211）等が例として該当する。

また、別紙に急性影響と慢性影響の定義を掲げた。

3) 毒性データの評価

毒性データの信頼性を評価する際には、試験方法、試験結果等について詳細に検討する必要がある。毒性データを評価する上で留意すべき事項は以下のとおりである。

試験方法

a 試験手法の選定

適切な試験手法を用いていること（例えば、信頼あるいは再現性のあるテストガイドラインあるいは試験方法を用いているか、また、GLPに準拠した試験施設等で行われた試験であるかなど）。

b 供試生物

年齢：成長段階が明確に記載されていること。

体長・体重：いずれかが必ず記載されており、供試生物に極端なバラツキがないこと。

順化及び試験前の給餌（藻類：前培養）：順化期間の程度、順化期間中異常がないこと、予備試験での死亡率が適切であること（魚類では7日間で死亡率が5%未満）。

入手先：経歴が明確であること、自然界で採集されたものであれば採集場所の記載があること。

その他：試験開始後に極端な体重変化がないこと。

c 試験濃度：必ず記載されていること。

試験濃度：試験濃度が適切であること（藻類：少なくとも公比約 3 以下で 5 段階以上、甲殻類・魚類：公比約 3 以下で 4 段階以上）。

濃度測定：設定値か、あるいは実測値か（実測値の場合、濃度変化が許容範囲内であること）、濃度変動の大きな物質については実測値を用いること。

測定頻度：少なくとも試験前と試験後に測定していること。（流水式：試験中数回。半止水式：換水前後。）

試験区数：試験区数が適切であること（藻類：3 連以上、甲殻類：4 連以上）。

調整方法：調整方法が適切であること。

分析方法：誤差の小さい分析方法を用いていること。

d 試験条件：必ず記載されていること。

試験場所

試験容器：供試生物を適当な密度にできること、一様な濃度になること（甲殻類：1 頭当たり 2mL 以上、魚類：1.0g/L を超えない）。

供試数：必ず記載されていること。統計的な処理ができる適切な供試数であること（甲殻類：1 濃度 20 頭以上、魚類：1 濃度 7 尾以上）。

給餌：給餌頻度、餌生物が適切であること。

助剤：助剤は供試生物に影響を与えない物質で、その濃度は 100mg/L を越えていないこと。

試験水：試験水に用いた水が適切であること（調整水、地下水、脱塩素水道水等（硬度 10 ~ 250mgCaCO₃/L、pH6.5 ~ 8.5、有害物質を含まない）等）。

培養条件

試験方法：対象物質の物理化学的特性（生分解性、溶解度等）を考慮した試験方法であること（濃度設定、換水頻度等）。

試験環境：試験環境が適切であること（生物が飼育条件に準じたものであるか）。

試験結果

エンドポイント：エンドポイントが明確に記載されていること。

暴露期間：暴露期間が適切であること。

解析方法：毒性値の算出方法が適切であること。

累積死亡等：濃度別死亡率が妥当なものであること、濃度によって逆転していないこと。

対照区の状況：必ず記載されていること。対照区での死亡率が適当であること（甲殻類：死亡率は終了時において 20%を超えない、魚類：死亡率は急性毒性で 10%、慢性毒性で 20%を超えない¹）、異常がないこと（甲殻類：水に浮かない、魚類：不健康魚率は 10%を超えない）。

供試生物の状態：評価対象とするエンドポイント以外の影響がみられないこと。

物性との整合性：対象物質の物理化学的特性を踏まえて、妥当な数値であること。

例えば、試験条件設定が溶解度等の物性を踏まえて行われていること。

信頼性の確認

個別の文献での試験条件・試験結果等を基に、以下に示した考え方に沿って、毒性値の信頼性を確認し、水質目標値検討に利用できるデータを用いる。

a 信頼性が高いもの

ガイドラインあるいはそれに準じた方法に従って行われた試験で、試験結果についても、コントロールには異常がなく、濃度別死亡率等をみても妥当な値である。

b ある程度信頼できる（信頼性はやや低い）もの

ガイドラインに従って行われた試験ではないが、試験方法、試験結果から毒性値を推定する根拠になり得る（この毒性値を用いて、水質目標値を検討する場合には、十分検討した上で採用する。）。

c 信頼性が低いもの

情報がほとんどなく、評価できない。

試験方法や結果に問題が多い。

対象物質の物理化学的特性

対象物質の物理化学的特性は、水環境に対象物質が排出された場合における水生生物への影響や物質の挙動をみる上で重要な事項である。このため、生態毒性データの信頼

¹ OECD テストガイドラインでは初期成長段階試験で生存率が 70～80%（死亡率 20～30%）とされているが、他試験との整合性を考慮し、当面は 20%とする。

性を検討する際に、物質の物理化学的特性を考慮することとし、対象物質の水環境中での特徴を踏まえて検討を行った。物理化学的特性として情報をまとめた項目は以下のとおりである。

○物理化学的特性

- ・ 沸点
- ・ 融点
- ・ 蒸気圧
- ・ 水溶解度
- ・ 半減期（大気、水、土壌、底質）
- ・ n オクタノール / 水分配係数 等

○環境中の挙動

- ・ 生分解性
- ・ 蓄積性

4) 水質目標値導出に際しての留意事項

急性慢性毒性比（ACR）を用いた慢性毒性値の算出

○信頼できる慢性毒性値がない場合の、急性慢性毒性比（ACR）の活用：物質によっては、必ずしも信頼できる慢性毒性値のない場合があり、そのような場合は入手可能で信頼できる急性毒性データから急性慢性毒性比により慢性毒性値を外挿して求める。なお、急性慢性毒性比の決定は、蓄積性等を考慮し、最終的には専門家の判断により行う。

注）急性慢性毒性比は、以下に示す条件を満たす場合にのみ利用できることとする。

- 同一化学物質の近縁生物種の信頼できる急性慢性毒性比は用いることができる。
- 急性慢性毒性比は生物種による相違が比較的小さいとされていることから、主要魚介類以外の魚介類も含めることができる。
- 急性慢性毒性比が明らかにされていない場合には、蓄積性等を考慮して「10 から 100」の中で適正な値を用いることができる。

種比（生物種による感受性の差）

- 感受性の高い生物種のデータについて：水質目標値を検討するために用いるデータは、最も感受性の高い主要魚介類を対象とすることが原則である。しかし、対象化学物質についてのデータは多数の生物種について存在しない場合が多い。この場合は各生物の感受性の比率（種比）を用いる。なお、種比の決定は、毒性データを勘案し、最終的には専門家の判断により行う。

注）種比は次のいずれかを適用する。

- 既往の知見を基に、生物種間等での相違を検討し用いることができる。
- なお、信頼できる毒性値が得られた場合に、原則として下記の取扱いとする。
 - 1．信頼できる毒性値が当該水域の代表種（ニジマス又はコイ）のみであった場合は、他の生物との感受性の相違として、係数「10」を用いる。
 - 2．代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10未満（代表種の毒性値 / 他種の最小毒性値 < 10）の場合は、代表種の毒性値に係数「10」を適用する。
 - 3．代表種を含めた複数種の信頼できる毒性値があり、かつ、代表種と他種の最小毒性値の比が10以上（代表種の毒性値 / 他種の最小毒性値 ≥ 10）の場合は、他種の最小毒性値に係数「1」を適用する。
 - 4．代表種の毒性値がなく、他種のみである場合は、さらに毒性データ等の検討を行い、専門家の判断により係数を決定する。
 - 5．海域については現時点では既往の知見が少なく、代表種による検討を行うことができなかったことから、従来どおり、信頼できる毒性データが1種の場合には係数「10」、複数種のデータがある場合には係数「1」を用いる。なお、係数については各種データが蓄積された段階で適宜見直すこととする。

成長段階での感受性の相違

- 成長段階の定義：水質目標値の導出に当たっては、各区分ともに、成体及び幼稚仔の毒性データを用いて検討する必要がある。しかし、実際には、毒性試験の困難さから、成体を対象とした試験データは比較的少ない。成体、幼稚仔の区分は生物種により異なるが、原則として「成体とは、基本的に繁殖できる成長段階」を指し、成体と同様の生理作用を示す、あるいは鱗の形成、脊椎骨数の定数化など外部や内部器官が成体と同様となる時期を成体として検討に供する。
- 成体と幼稚仔の感受性の相違について：成体と幼稚仔の毒性データは、必ずしも対象とした物質に関して揃っているとは限らない。したがって、水質目標値導出に際して、成長段階における感受性の差を考慮して外挿できることとする。

注)感受性の相違については以下の内容を満たす場合にのみ利用できることとする。

- 幼稚仔あるいは成体のデータに関しては対象物質と同様な作用様式で毒性を示す化学物質について得られている成体あるいは幼稚仔との感受性の相違から求めることができる。

エンドポイント、影響内容間（死亡、繁殖等）による相違

- エンドポイント、影響内容間の相違について：エンドポイントあるいは影響内容については、その相違により毒性値に差の生じることが考えられるため、原則として、遊泳できる魚類を対象とする場合には「死亡」、それ以外については「死亡又は遊泳阻害など行動への影響」あるいはほぼそれに該当する影響内容により水質目標値を導出する。表6に水質目標値を導出する際に用いるエンドポイントと影響内容を取りまとめた。なお、最終的には、専門家の判断により決定する。

注) エンドポイント、影響内容間の相違については以下の内容を満たす場合にのみ利用できることとする。

- 影響内容間の相違については、当該影響内容についてデータの存在する他種のデータに種比の補正を用いて行うことができる。

表6 目標値検討に用いるエンドポイントと影響内容

分類	生物群	成長段階	毒性分類	A、B及び海域		S：繁殖・幼稚仔の生育場	
				エンドポイント	影響内容	エンドポイント	影響内容
主要魚介類	魚類	成魚	急性	LC50, TLm	死亡	EC50	忌避、繁殖
			慢性	NOEC, LOEC、 MATC	死亡	-	-
		幼稚仔	急性	-	-	LC50、TLm、 EC50	死亡、成長、行動
			慢性	-	-	NOEC, LOEC、 MATC	死亡、成長、行動
	甲殻類・ その他	-	急性	LC50、TLm、EC50	死亡、成長、行動	LC50、TLm、 EC50	死亡、成長、行動
			慢性	NOEC, LOEC、 MATC	死亡、繁殖、成長、 行動	NOEC, LOEC、 MATC	死亡、成長、行動
	藻類	-	急性	EC50	生長、増殖	-	-
			慢性	NOEC, LOEC、MATC	生長、増殖	-	-
餌生物	魚類	成魚・ 幼稚仔	急性	LC50, TLm	死亡	原則としてA、B及び海域と同様	
			慢性	NOEC, LOEC、MATC	死亡		
	甲殻類・ その他	-	急性	LC50、TLm、EC50	死亡、成長、行動		
			慢性	NOEC, LOEC、 MATC	死亡、成長、行動		
	藻類	-	急性	EC50	生長、増殖		
			慢性	NOEC, LOEC、 MATC	生長、増殖		

餌生物の取扱いについて

○ 餌生物の取扱いについて：原則として繁殖等慢性的な影響も含めるが、種による感受性の相違は考慮しない。また、主要魚介類の摂餌生態を規定する要因としては、摂餌器官、消化器官など生理的な要因、生息域による餌生物の制約が考えられるものの、単一種のみを餌生物として利用しているとは言い難く、地域によって餌生物が異なっている可能性も高い。したがって、餌生物の毒性値を扱う場合は、単一種の毒性値のみではなく、EPA水生生物ガイドラインの取扱いに準拠し、餌生物の慢性毒性値の幾何平均値を用いる。

(参考) 急性影響、慢性影響について

1 急性影響

影響の内容：水生生物に対して、短期間で生存、遊泳、増殖、成長等に阻害をもたらす影響を急性影響とする。

暴露期間（試験期間）：原則として、藻類は 72～96 時間、甲殻類・魚類及びその他の生物（動物）は 48～96 時間の暴露期間を要する試験とし、それ以上の暴露期間の試験においても、対象生物の寿命、世代交代期間等を勘案し、急性的な影響と判断された場合には急性影響として扱う。

主なエンドポイントと影響内容：LC50、遊泳阻害、生長阻害等の EC50 及びこれらに準ずるエンドポイントと影響内容

該当する試験方法：藻類生長阻害試験（OECD/TG201）ミジンコの急性遊泳阻害試験（OECD/TG202）魚類急性毒性試験（OECD/TG203, EPA OPPTS 850.1075）魚類延長毒性試験（OECD/TG204）魚類成長段階試験（EPA OPPTS 850.1500）等又はこれらに準ずる試験方法

2 慢性影響

影響の内容：水生生物の成熟・繁殖（増殖を含む。）あるいは胚・稚仔に対する生存・成長等に阻害を及ぼす影響を慢性影響とする。

暴露期間（試験期間）：原則として、魚類では胚から稚魚、未成熟から成熟・産卵にいたる期間以上、ミジンコ類では 14 日間以上（繁殖）の暴露期間を要する試験とし、暴露期間が当該期間以内の試験においても、対象生物の寿命あるいは世代交代を超える期間の試験は慢性影響を判定する試験として位置付ける。ただし、藻類に対する急性、慢性影響の考え方は統一した見解が得られていないことから、当面、急性試験の NOEC を慢性値として使用することとするため、暴露期間は急性影響と同様の 72～96 時間とする。また、3 日間以上の有性生殖過程を含む場合も慢性影響として扱った。

主なエンドポイントと影響内容：繁殖、死亡、行動、生長等に対する LOEC、NOEC、MATC 及びこれらに準ずるエンドポイントと影響内容

該当する試験方法：藻類生長阻害試験（OECD/TG201）魚類の初期生活段階毒性試験（OECD/TG210, EPA OPPTS 850.1400）ミジンコ繁殖試験（OECD/TG211）等又はこれらに準ずる試験方法

5．水質目標値を検討した物質

水生生物保全に係る水質目標を検討すべき物質は、水生生物への影響が懸念される物質であり、以下の項目に該当する物質である。

- ・水生生物への有害性の考えられる物質

法令等による規制等が行われている物質

有害である可能性が考えられる物質（専門家による知見等により判断）

かつ

- ・水生生物が継続して暴露する可能性の高い物質

製造、生産、使用、輸入量の多い物質

水環境中において検出されている物質

平成12年12月にまとめられた中間報告においては、以上に該当する物質として、優先的に検討すべき物質（81物質）を取りまとめている。

今般の検討においては、81物質の中から、環境中濃度が既存文献の急性毒性値を上回っている物質、生態リスク初期評価で詳細な評価を行う候補とされた物質を中心に、26物質を選定し、これらについて水質目標値の導出可能性についての検討を行った。

この結果、表7に掲げた9物質は、各区分ごとの目標値の導出が可能であったが、表8に掲げた17物質については、本検討の枠組みでこれまでに収集した知見の範囲では、区分当てはめを行うのに必要な生物種に係る十分な量の知見が確保されなかったことから、今次報告書では水質目標値を導出していない。

表7 平成13年度検討物質(1)

No.	CAS No.	物質名
1	50-00-0	ホルムアルデヒド
2	62-53-3	アニリン
3	67-66-3	クロロホルム
4	91-20-3	ナフタレン
5	108-95-2	フェノール
6	115-29-7	エンドスルファン
7	120-83-2	2,4-ジクロロフェノール
8	7440-43-9	カドミウム
9	7440-66-6	亜鉛

表8 平成13年度検討物質(2)

No.	CAS No.	物質名
10	50-32-8	ベンゾ(a)ピレン
11	79-06-1	アクリルアミド
12	84-74-2	フタル酸ジブチル
13	85-68-7	フタル酸ブチルベンジル
14	92-52-4	ビフェニル
15	100-41-4	エチルベンゼン
16	106-46-7	p-ジクロロベンゼン
17	108-88-3	トルエン
18	108-90-7	クロロベンゼン
19	117-81-7	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)
20	122-34-9	シマジン
21	137-26-8	テトラメチルチウラムジスルフィド
22	1330-20-7	キシレン
23	7440-02-0	ニッケル
24	7664-41-7	アンモニア
25	10380-28-6	オキシ銅
26	25154-52-3	ノニルフェノール

水質目標値の導出が可能であった物質についての水質目標値を表9に示す。なお、目標値は有効数字一桁に統一した。

表9 水質目標値

	Cas	物質名	水域	区分	目標値案 ($\mu\text{g/L}$)	導出に用いた 生物種	毒性分類	毒性値 ($\mu\text{g/L}$)	種比	急性慢性 毒性比
1	50-00-0	ホルムアルデヒド	淡水域	A：イワナ・サケマス域	1,000	ミジンコ類	急性毒性	12,969	-	10
				B：コイ・フナ域	1,000	ミジンコ類	急性毒性	12,969	-	10
				S-1：イワナ・サケマス域	1,000	ミジンコ類	急性毒性	12,969	-	10
				S-2：コイ・フナ域	1,000	シジミ類	急性毒性	95,000	10	10
			海域	一般海域	300	マダイ	急性毒性	33,600	10	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	30	マダイ	急性毒性	2,600	10	10
2	62-53-3	アニリン	淡水域	A：イワナ・サケマス域	20	ミジンコ類	慢性毒性	17	-	-
				B：コイ・フナ域	20	ミジンコ類	慢性毒性	17	-	-
				S-1：イワナ・サケマス域	20	ミジンコ類	慢性毒性	17	-	-
				S-2：コイ・フナ域	20	ミジンコ類	慢性毒性	17	-	-
			海域	一般海域	-	-	-	-	-	-
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	-	-	-	-	-	-
3	67-66-3	クロロホルム	淡水域	A：イワナ・サケマス域	700	ニジマス	急性毒性	66,800	10	10
				B：コイ・フナ域	3,000	ミジンコ類	慢性毒性	3,400	-	-
				S-1：イワナ・サケマス域	6	ニジマス	慢性毒性	59	10	-
				S-2：コイ・フナ域	3,000	ミジンコ類	慢性毒性	3,400	-	-
			海域	一般海域	800	クルマエビ類	急性毒性	81,500	10	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	200,000 (800)	珪藻類	慢性毒性	216,000	-	-
4	91-20-3	ナフタレン	淡水域	A：イワナ・サケマス域	20	ニジマス	急性毒性	1,600	10	10
				B：コイ・フナ域	300	ユスリカ類	急性毒性	2,810	-	10
				S-1：イワナ・サケマス域	40(20)	ギンザケ	慢性毒性	370	10	-
				S-2：コイ・フナ域	300	ユスリカ類	急性毒性	2,810	-	10
			海域	一般海域	40	カラフトマス	慢性毒性	380	10	-
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	90 (40)	ムラサキガイ	急性毒性	920	-	10
5	108-95-2	フェノール	淡水域	A：イワナ・サケマス域	50	ニジマス	急性毒性	5,000	10	10
				B：コイ・フナ域	80	コイ	急性毒性	8,000	10	10
				S-1：イワナ・サケマス域	10	ニジマス	慢性毒性	118	10	-
				S-2：コイ・フナ域	10	コイ	慢性毒性	110	10	-
			海域	一般海域	2,000	マダイ	急性毒性	15,200	1	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	200	マダイ	急性毒性	2,000	1	10
6	115-29-7	エンドスルファン	淡水域	A：イワナ・サケマス域	0.007	ニジマス	急性毒性	0.7	10	10
				B：コイ・フナ域	0.001	コイ	急性毒性	0.1	10	10
				S-1：イワナ・サケマス域	0.003	ニジマス	急性毒性	0.3	10	10
				S-2：コイ・フナ域	0.01 (0.001)	テナガエビ類	急性毒性	4	35 注3	10
			海域	一般海域	0.004	クルマエビ類	急性毒性	0.04	1	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	0.04 (0.004)	ボラ	急性毒性	0.38	1	10
7	120-83-2	2,4-ジクロロフェノール	淡水域	A：イワナ・サケマス域	30	ニジマス	急性毒性	2,600	10	10
				B：コイ・フナ域	800	ミジンコ類	慢性毒性	837	-	-
				S-1：イワナ・サケマス域	3	ニジマス	慢性毒性	26	10	-
				S-2：コイ・フナ域	20	フナ	慢性毒性	170	10	-
			海域	一般海域	-	-	-	-	-	-
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	-	-	-	-	-	-
8	7440-43-9	カドミウム 注1	淡水域	A：イワナ・サケマス域	0.1	ニジマス	慢性毒性	1.25	10	-
				B：コイ・フナ域	0.2	ミジンコ類	慢性毒性	0.2	-	-
				S-1：イワナ・サケマス域	0.03	ニジマス	急性毒性	2.66	10	10
				S-2：コイ・フナ域	0.2	ミジンコ類	慢性毒性	0.2	-	-
			海域	一般海域	10	クルマエビ類	急性毒性	1,100	10	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	7	マダイ	急性毒性	650	10	10
9	7440-66-6	亜鉛	淡水域	A：イワナ・サケマス域	30	ヒタガシの類	慢性毒性	30	-	-
				B：コイ・フナ域	30	ヒタガシの類	慢性毒性	30	-	-
				S-1：イワナ・サケマス域	30	ヒタガシの類	慢性毒性	30	-	-
				S-2：コイ・フナ域	30	ヒタガシの類	慢性毒性	30	-	-
			海域	一般海域	7	珪藻類	急性毒性	65	-	10
				S：水産生物の繁殖又は幼稚仔の生育の場として特に保全が必要な水域	7	珪藻類	急性毒性	65	-	10

注１：カドミウムについて導出した目標値は、現行測定法の検出下限を下回っていることから、まずは測定法の検討が必要となる。

注２：幼稚仔を対象とした水質目標値が成体を対象とした水質目標値よりも大きい場合は、成体を対象とした水質目標値を幼稚仔の生息の場の水質目標値とする（（ ）内の数値を採用する）。

注３：エンドスルファンについては、代表種であるコイについて信頼できるデータが得られず、テナガエビのデータしか得られなかった。エンドスルファンについては、成体についての毒性データセットの中にテナガエビ及びコイのデータがあり、テナガエビがコイよりも感受性が低く、その比は「３５」であることから、種比については「３５」を採択した。

第5章 今後の課題

本項では、本検討の内容を施策に具体的に適用していく際に検討すべき課題をとりまとめた。

1. 水質目標値の導出に当たっての課題

環境中に検出されている化学物質等による水生生物への影響を評価する上で、また、将来、環境基準値の設定を検討する上で、優先順位を定めて科学的根拠を有する水質目標値を導出することが必要である。このためには、以下の課題が考えられる。

(1) 毒性試験の実施

水生生物の保全に係る水質目標値を導出するためには、信頼できる毒性試験データが不可欠である。しかし、4章で述べたように、比較的多くのデータが報告されている化学物質であっても、既存の文献から、全ての種類の主要魚介類について信頼できるデータを得ることができない場合もあった。このようなデータの不足を解消するためには、本検討の枠組みに沿った、類型ごとの主要魚介類を用いた毒性試験を実施する必要がある。

なお、海産生物については、OECD テストガイドライン等の国際的に認証されている毒性試験方法が定められていないのが現状である。このため、信頼できる試験結果を得るためには、試験方法を十分検討するとともに、専門家による試験計画及び結果の検討や試験施設の査察等が現段階では必要と考えられる。

(2) 主要魚介類以外の生物を用いた試験結果の活用

水生生物の保全に係る水質目標値の導出に当たっては、我が国に生息している主要魚介類とその餌生物を対象とすることとしている。

しかしながら、(1)にも述べたように、比較的データが豊富な化学物質についても、全ての類型について目標値を導出するには必要なデータが不足するケースも多かった。他方、我が国も含めた各国で実施されている毒性試験は OECD テストガイドラインに沿っており、これらテストガイドラインで推奨される供試生物の中には、本検討で対象とした生物以外の生物も含まれている。このため、本検討の対象生物以外の供試生物を用いた試験結果を活用することが可能であれば、より多くの化学物質に関する水質目標値の検討が可能となる。

したがって、今後の水質目標値の導出に当たっては、当該化学物質に対し、本検討の対象生物と同程度の感受性を持つことが確認されれば、上記の推奨種等を用いた毒性試験結果を活用することも考えられる。また、他の生物の毒性値から、本検討の対象生物の毒性値を推定する手法について検討することも考えられる。

２．水質目標値の環境基準への適用に当たっての課題

（１）環境管理手法についての検討

本検討においてまとめられた、現在得られている水生生物等に与える影響等に関する知見、公共用水域等における検出状況等から判断して、水環境の汚染を通じ生活環境たる水生生物に影響を及ぼすおそれがあり、水質汚濁に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずる必要があると考えられる物質については、環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、生活環境の保全に関する項目に追加することが適当と考えられる。環境基準への適用については、中央環境審議会等での議論が必要である。また、本検討とは別途、排出源の調査、排水規制等を含めた環境管理手法についての検討が必要となる。

（２）測定法についての検討

本検討において目標値の導出が可能であった物質については、環境中濃度を把握する必要があるが、それに先立ち、測定法について検討する必要がある。今回の物質群の中には、現行の測定法の定量下限との関係で、目標値の達成・非達成が把握できないものも含まれており、これらについては、現在の測定技術レベルの検証を行うとともに、必要に応じて測定法の開発を行う必要がある。

（３）環境中濃度の把握

環境中濃度の把握という観点から、現在、水質測定を行ってその推移を把握することが適当な物質群として要監視項目が設定されている。要監視項目は、国及び地方公共団体において、物質の特性、使用状況等を考慮し体系的かつ効果的に公共用水域等の水質測定を行い、その結果を踏まえて必要に応じ水質汚濁の未然防止のための措置を講じるとともに、測定結果を国において定期的に集約し、その後の知見の集積状況も勘案しつつ、環境基準項目への移行等を機動的に検討する必要があるとされている。本検討において目標値を導出した物質についても、環境中濃度のデータが不足する物質群については要監視項目に位置付け、全国の環境中濃度の推移を把握していくことを検討すべきである。

また、当面の作業として、まずは、この報告に示された水質目標値を判断基準として既存データの整理を進めることが必要である。

なお、本検討において導出した目標値に関しては、既存の毒性評価試験結果を基準値を決定しており、今後、信頼できる新たな科学的知見が得られれば、必要に応じて、値を見直すことが適当である。

３．検討対象物質に関する課題

今回、水質目標値を導出できなかった１７物質や平成１２年１２月に優先検討物質とされた８１物質のうち、水質目標値の検討に着手していない物質についても早急に水質目標値の導出を行う必要があるが、その際の検討対象物質については、最新の科学的知見等により適宜見直すことが望ましい。

４．その他の課題

いわゆる「生態系の保全の観点」からの水質目標の設定についても、その保全すべき生態系の在り方との関連性を念頭に置きつつ検討することは、将来の重要な課題であり、水質測定結果や内外の規制の動向も踏まえつつ、検討を進める必要がある。