

「底層溶存酸素量に関する環境基準の類型指定について（報告案）」
に関する意見募集（パブリックコメント）の結果について

令和3年4月13日（火）から令和3年5月12日（水）にかけて「底層溶存酸素量に関する環境基準の類型指定について（報告案）」に対する意見募集を行い、の結果を以下のとおり取りまとめましたので、公表します。

今回の意見募集に当たり、御協力いただきました方々へ御礼申し上げますとともに、今後とも環境行政の推進に御協力いただきますようよろしくお願い申し上げます。

1. 実施期間等

- ・意見募集期間：令和3年4月13日（火）～令和3年5月12日（水）
- ・告知方法：電子政府の窓口（e-GOV）への掲載
- ・意見提出方法：電子政府の総合窓口（e-Gov）の「意見提出フォーム」又は郵送

2. 意見提出数

9通（意見の件数9件）

3. 御意見の概要及びそれに対する考え方

別紙のとおり

質問分類	No.	御意見の概要	御意見に対する考え方
東京湾の類型指定について	1	<p>該当箇所</p> <p>【別紙】本編 26 ページの 2) 類型指定の検討結果（本編 27 ページの図 6 を含む）と、【別紙】資料編 1 の 157 ページの 2.1 東京湾の類型指定の設定結果（表 2.1.1(1) 各水域区分の設定理由等（158 ページ）、及び図 2.1.1 東京湾の類型指定（163 ページ）を含む）</p> <p>・意見内容</p> <p>東京湾における底層溶存酸素量（DO）環境基準の類型指定を検討する過程で、対象種の選定や感受性の勘案を経て、底層 DO 環境基準の適用範囲を東京湾全域で >4 mg/L としたこと（本編 23 ページの図 4 及び資料編 1 の 149 ページの図 1.7.1）は、概ね妥当である。しかし、過去の底層 DO 調査結果に基づいた、貧酸素が発生しやすいエリアの考慮を経て、内湾北部の一部（本編 27 ページの図 6 及び資料編 1 の 163 ページの図 2.1.1 のうちの湾奥部（2））を 2 mg/L としたことは、魚介類の棲息の場と再生産の場を確保する上で甚だ不適切である。よって、以下に述べる理由から、東京湾における底層 DO 環境基準の類型指定は、内湾北部（湾奥部(1)と(2)及び湾央部(1)）は>3 mg/L とし、その他の水域（湾央部(2)と湾口部）は>4 mg/L とすることが、科学的に妥当である</p> <p>・理由</p> <p>東京湾の湾奥平場（本編 27 ページの図 6 及び資料編 1 の 163 ページの図 2.1.1 のうちの湾奥部（2）を含むエリア）は、東京湾の内湾で生活史を過ごす魚介類の産卵及び幼稚仔の生育の場としてきわめて重要である（文献 1）。故に、この湾奥平場は、東京湾を生き物が豊かな場として再生させる上できわめて重要な水域である。今般、底層 DO 環境基準が東京湾に導入されるに際し、当該環境基準の趣旨から、東京湾の湾奥平場（上述）は、十分に保全されるべきである。</p> <p>一方、昭和 30 年～34 年の 7 月及び 9 月の底層 DO 調査結果が示されているが、データがあるのは湾東側と西側の 6 点に過ぎない（本編 25 ページの図 5 及び資料編 1 の 152 ページの図 1.8.1）。にもかかわらず、これを以て湾の東西に亘る広い範囲（本編 27 ページの図 6 及び資料編 1 の 163 ページの図 2.1.1 のうちの湾奥部（2））を 2 mg/L として類型指定するのは拡大解釈が過ぎ、論理展開に飛躍があつて、不適切である。</p> <p>さらに、貧酸素は、国際的には 2.0 ml/L ≒ 2.8 mg/L 以下の DO とされている（文献 2）。よって、DO 2mg/L は、国際的には貧酸素とされるレベルであつて、底層 DO 環境基準としてふさわしくない。DO 2mg/L を底層 DO 環境基準の類型指定として位置づけること自体に問題がある（文献 3）。事実、DO 2mg/L が魚介類の棲息や再生産の場を確保するために妥当な水準であるとの科学的根拠は示されていない。にもかかわらず、曾根ほか（文献 4）を引き合いに「これらのことから、生物 2 類型（3mg/L 以上）の湾奥部（1）と湾央部（1）を繋げることにより、生物 3 類型（2mg/L 以上）による生息分布域の制限を受けることはなく、水生生物の生息域及び再生産の場として連続性が保たれることになると考えられる。」（【別紙】資料編 1 の 157 ページ）と解釈することは、甚だ不適切である。</p> <p>東京湾における現地調査による、底層 DO と魚介類の棲息密度との関係の解析結果から、魚介類の棲息に係る底層 DO 閾値は約 2.5 mg/L と推定されている（文献 5）。曾根ほか（文献 4）においても「（夏季の三河湾における主要なメガベントス）群集を保全するためには最低でも 2.5mg/L の底層溶存酸素量を確保する必要性が考えられた」と記述されている。</p> <p>したがって、東京湾におけるシャコやマコガレイなどの底棲魚介類の棲息及び再生産を良好に保つためには、その産卵場及び幼稚仔の生育場として重要な湾奥平場（上述）の底層 DO 環境基準を、2 mg/L とすることでは全く不十分であり、最低でも >2.5 mg/L（切り上げにより >3 mg/L）とすべきであることは、科学的に明らかである。</p> <p>・文献</p> <p>1) Kodama et al. (2014) Marine Pollution Bulletin, 85(2): 433-438. 2) Diaz & Rosenberg (1995) Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 33:245-303. 3) 平成 25 年度 下層 DO 及び透明度環境基準検討会 第 1 回検討会 議事資料（配布資料 3）並びに 同 議事録 4) 曾根ほか（2014）水産海洋研究, 78(4): 268-276. 5) Kodama et al. (2010) Ecotoxicology, 19:479-492.</p>	<p>東京湾の湾奥部（生物 3 類型）については、「本編：底層溶存酸素量に関する環境基準の類型指定について（報告案）」の 26 頁に記載した既存の情報や地域関係者等の意見を踏まえたものとなっており、報告案のような類型指定が妥当と考えております。</p>
東京湾の類型指定について	2	<p>資料 1：図 2.1.1 の類型指定図において「湾奥部（2）」が「生物 3：2.0mg/L 以上」の類型とされている。</p> <p>当該水域は底棲魚介類の生活史初期個体の生息場として重要である。例えばシャコ個体群においては、同水域は浮遊幼生期を終えた着底個体の主たる棲息場の一部である。しかし、着底盛期の 10 月以降に貧酸素水塊が継続もしくは再発することにより、着底個体の密度が著しく減少することが明らかとなっており、個体群の健全な再生産を確保するために同水域の貧酸素水塊の改善が急務となっている。</p> <p>一方、今回の類型指定案（資料 1：図 2.1.1）においては、【保全対象種の観点】と【水域特性の観点】に基づく各水域の類型指定が提</p>	<p>No.1 回答と同様と考えております。</p> <p>御意見については、今後の検討の参考とさせていただきます。</p>

	<p>示されている。</p> <p>しかし、資料1：表2.1.1によると、実質的には上記2つの観点のうち後者の【水域特性】が優先されている。</p> <p>現在の東京湾の生物棲息状況を踏まえると、「水生生物個体群が維持できる場の保全・再生」という理念を掲げる本環境基準において、生物保全の視点を重視して類型指定を行うことが必要である。</p> <p>報告案のP4・図1の手順において、水域特性の観点を考慮した除外範囲の設定は、「類型指定」の段階で行われている。</p> <p>しかし、生物保全・再生の理念を重視する場合、設定除外範囲は「達成率と達成期間の設定」の段階において「環境基準運用上の暫定的類型指定」として一時的に運用することとし、類型指定の段階において除外範囲を設定しないことが望ましい。</p> <p>参考文献： Kodama et al.(2014) Disturbance of recruitment success of mantis shrimp in Tokyo Bay associated with effects of hypoxia on the early life history. Marine Pollution Bulletin 85, 433-438</p>	
3	<p>20～21 ページのリストにおける「ハマグリ」の掲載は不適切</p> <p>今日、下記の理由により東京湾産とされているハマグリの多くの部分は湾内で再生産した純粋な「江戸前」とは考えにくいので、リストに掲載することは不適切と考える。東京湾産ハマグリに関する生物多様性の保全上の懸念があることについてコメントします。</p> <p>現在、東京湾産のハマグリについては、タイワンハマグリほかの国外、および、国内のほかの地域からの移入種によって遺伝子攪乱が指摘されている (Yamakawa & Imai, 2012, 2013: 浜口ほか, 2012)。熊本産親貝を種苗生コストが安い台湾に送り、それで生産した稚貝を東京湾に放流していることが多い。</p> <p>熊本産ハマグリの親を台湾に持ち込み、そこで種苗生産した稚貝を東京湾に放流することで、東京湾への外来種持ち込みの新たな要因となっていることも否定できない。</p> <p>生物多様性条約以降、日本国内でも徐々に生物多様性保全にかかる遺伝子攪乱が社会的に注目をあびるようになってきている。東京のハマグリについても、朝日新聞 (2014年1月31日) のような全国紙に記事「江戸前復活…」が掲載されていることを鑑みれば、すでに日本社会の中で報道記事になる程度までは認知されてきている。</p> <p>一方で、東京湾には在来の遺伝子をもった「純江戸前産のハマグリ遺伝子個体群」が存在することも、研究の結果わかってきた (浜口 2012)。ただ、存在の可能性が指摘されているものの、実態は不明確。こうした問題の根底には台湾のハマグリ分類の不確かさがある。台湾系ハマグリは外部形態だけでは貝類の研究者でも識別が困難であることと、東京湾におけるハマグリの本格研究が行われていない、すなわち水生生物の生息状況等の把握ができていないことに起因している。</p> <p>Yamakawa, AY & H. Imai (2012): Hybridization between <i>Meretrix lusoria</i> and the alien congeneric species <i>M. petechialis</i> in Japan as demonstrated using DNA markers. <i>Aquatic Invasions</i>, 7 (3), 327–336. (doi: http://dx.doi.org/10.3391/ai.2012.7.3.004)</p> <p>Yamakawa, AY & H. Imai (2013): PCR-RFLP typing reveals a new invasion of Taiwanese <i>Meretrix</i> (<i>Bivalvia</i>: <i>Veneridae</i>) to Japan. <i>Aquatic Invasions</i>, 8 (4), 407-415. (doi: http://dx.doi.org/10.3391/ai.2013.8.4.04)</p> <p>浜口昌巳, 川根昌子, 佐藤慎一, 鳥居洋, 山下博由, 逸見泰久, 大越健嗣, 風呂田利夫 (2012): 国内各地で採集したハマグリ <i>Meretrix lusoria</i> の遺伝子並びに形態解析. 2012年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会講演要旨集 (2012年10月5-8日), p. 76.</p>	<p>東京湾の保全対象種については、「本編：底層溶存酸素量に関する環境基準の類型指定について (報告案)」の6頁の表2 (保全対象種として相応しいかどうかの判断に用いる観点 (例)) に基づき、地域関係者の様々な意見を取り入れ、設定しております。東京湾の保全対象種に「ハマグリ」の掲載は妥当と考えております。</p>
4	<p>資料1の「表1.6.1 東京湾における保全対象種の生態情報」のシャコについての情報に正確でない記述があるため、検討の上で修正願います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 卵形態 産卵期等： 「付着沈性卵」と記述されているが正しくない。本種の卵は産卵時は粘着性の不定形である。そして、巣穴内で雌親個体により円盤状に成型され、孵化まで卵塊保育が行われる。海底に放置されると死卵となり、孵化に至らないため、付着沈性卵という表現は適切ではない。 ● 卵： 本種の卵は産卵から孵化までの間、雌親個体によって卵塊保育がなされる。海底に放置されると死卵となり、孵化に至らない。 <p>よって、卵形態としては、「付着沈性卵」の記述を削除し、「円盤状卵塊 (巣穴内で雌親が保育)」などのように表記すべき。</p> <p>参考文献：Tatsuo HAMANO, Shuhei MATSUURA (1984) Egg laying and egg mass nursing behaviour in the Japanese mantis shrimp. NIPPON SUISAN GAKKAISHI 50, 1969-1973.</p> <p>よって、「海底塊状粘着もしくは」の記述を削除し、「巣穴の中で孵化まで雌親個体により卵塊保育される」すべき。</p>	<p>御指摘を踏まえ、「資料編1：底層溶存酸素量に関する東京湾の類型指定検討結果」の124頁の表1.6.1 (東京湾における保全対象種の生態情報) のシャコに関する記載について、以下のように修正します。これに応じて同資料139頁の図1.6.14についても同様に修正いたします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・卵形態の欄：「付着沈性卵」は「沈性卵 (円盤状卵塊 (巣穴内で雌親が保育))」に修正いたします。 ・卵の欄：「海底塊状粘着もしくは巣穴の中で保護される」は「巣穴の中で孵化まで雌親個体により卵塊保育される」に修正いたします。 ・仔魚期 (幼生) の欄：「水深1.0～30m程度の中～底層」は「表層

		<p>参考文献：Tatsuo HAMANO, Shuhei MATSUURA (1984) Egg laying and egg mass nursing behaviour in the Japanese mantis shrimp. NIPPON SUISAN GAKKAISHI 50, 1969-1973.</p> <p>● 仔魚期（幼生）： 本種の浮遊期幼生は夜間には表層に密集し、昼間には表層から海底付近まで広く分散する。</p> <p>参考文献： 中田尚宏（1986）東京湾におけるシャコ幼生の分布について、神奈川県水産試験場研究報告 7, 17-22. 中田尚宏（1987）プランクトンネットによるシャコ幼生調査、昭和 61 年度東京湾横断道路漁業影響調査報告書, 279-283.</p> <p>● 稚魚期（稚エビ・稚貝等） 文献リスト 79) の結果において、元データでは 40m 以下の水深でも体長 20mm 以下の着底後間もない稚シャコの採集記録がある。</p>	<p>～30m 程度の底層」に修正いたします。</p> <p>・稚魚期（稚エビ・稚貝等）の欄：「水深 1.5～5m 程度」は「水深 1.5～30m 程度」に修正いたします。</p>
報告案の記載について	5	<p>P15：底層 DO の対策は BOD,COD での負荷量削減のように進まない想定されるにもかかわらず、今回の資料は指定に限っており、その方面の記載が弱すぎる。対策例とは記されているものの、今後開発される地区においては、可能な場所での小規模干潟の造成や港湾構造物の改善時に義務化することや、下水処理水の放流方法、ブルーカーボンも考慮した多角的総合的な取り組みを強力に進めていくことが必要である。P40:St.8 の下層 DO は当該地点の水深が浅く、荒川という大河川の流入の影響のためである。P163:「東京港」の指定について、運河も対象になっていると見られる。特に芝浦運河沿岸は、昼間人口の最も多い港区にあり、通勤時や昼食時に運河の環境の恩恵にあずかっている人々が多く、魚影の見える環境が望まれている。しかし、「運河を美しくする会」が東京湾一斉調査に実施した結果や東京都の運河域調査などにおいて、貧酸素状態や下層の硫化水素臭が確認されている。日の出棧橋近くの大型レストラン船護岸では 2 年続けて下層水で硫化水素臭が確認されている。一方では品川駅から 1 キロも離れていない距離であるにもかかわらず、当該地区運河の橋の下に大きなスズキがいるとの地元観察者の情報がある。運河沿岸域の人々の活用状況をも鑑み、当該地区の生物を含めたモニタリングと、底層 DO 回復に向けた強力な対策を望む。</p>	<p>御意見については、今後の検討の参考とさせていただきます。</p>
評価方法について	6	<p>評価方法の例（本編 p15）について 評価は、誰が行うのでしょうか？基本的には、県環境保全課あたりが中心となっていくと思いますが、これまで水質モニタリングのみ行ってきた同部署が一存で、そこにあるような適切な「改善対策」を示すことができるかどうか疑問です。やはり、有識者、関係市町を交えた「湾灘協議会」を実行力のあるものとし、ここに機能を持たせる必要があります。その旨、どこかにはっきりと書いて戴きたいです。</p>	<p>評価を行う場等については、類型指定後の 5 年間程度の中で決めていきたいと考えております。 御意見については、今後の検討の参考とさせていただきます。</p>
	7	<p>底層に依存する生活史を持つ東京湾の水生生物について、底層の低酸素状態は、移動能力のない水生生物にとって死しかありません。長年、半ば放置されてきたこの問題について、東京湾に関わる関係者のヒアリング等をもとに、保全対象種を設定して、「生息の場」と一般的に低酸素に弱い卵・仔魚・幼生などの「再生産の場」の 2 通り（段階）の目標値を定め、目標値設定にあたっては、既知の科学的なデータを用いて、24 時間暴露における 95% 生存（24hr-LC5）という高い判断基準を示し、かつ、種別目標値では、小数点を切り上げたうえ、重複する範囲ではより高い目標値を採用するという幾重にも水生生物が種として生存可能となるような高い認識のもと類型化を行っており、東京湾をより生物が生息・再生産しやすい底層環境にしようとする意欲的な類型指定になっているものと考えます。東京湾の漁業者は、魚類やアサリ、バカガイなど貝類の減少やノリの不作など厳しい状況下に置かれ、日々の漁を通じて、環境変動を肌で感じております。東京湾に関わる皆様が、将来にわたって、東京湾の恵みを楽しむよう、類型化目標の達成に最大限取り組んでいただくとともに、さらなる底質環境の改善を目指した類型化指定の第一歩となることを希望します。</p>	<p>御意見については、今後の検討の参考とさせていただきます。</p>
その他	8	<p>過去から貧酸素の発生の状況はあまり大きく変わっていない、ということの理由の記述、およびそれに基づいた対策の提示が必要 水中酸素の消費が、A. 酸素があるうちの有機物の好氣的分解（生物的消費）と、B. 嫌気分解で発生した硫化水素などの還元物質による消費（化学的消費）の、2 通りあることをどこかに整理して述べるべき。県や市の担当者と話していて、このことが十分理解されていないように感じます。 対象海域が、A が大きいのか、B が大きいのか、によって、対策も変わりますので、1 の評価において対策を示すうえで、極めて重要です。また、このことを担当者が十分に理解していれば、さらに踏み込んだ対策案を示すことができると期待されます。</p>	<p>御意見については、今後の検討の参考とさせていただきます。</p>
	9	<p>今回は東京湾及び琵琶湖についてですが、他の水域の指定は検討されているのでしょうか？</p>	<p>国の類型指定する水域について、順次類型指定案の検討を行って参ります。</p>