

底層溶存酸素量及び沿岸透明度の評価方法等について

平成 27 年 12 月に中央環境審議会会長から環境大臣へなされた答申「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて」（以下「答申」という。）を受け（別添答申抜粋参照）、底層溶存酸素量については平成 28 年 3 月 30 日付けで告示改正を行い、生活環境の保全に関する環境基準（以下「生活環境項目環境基準」という。）に追加し、沿岸透明度については地域環境目標として設定した。

そこで、今後の運用に向けて、これらの指標の評価方法等について平成 28 年 9 月 9 日に開催された第 8 回生活環境項目環境基準専門委員会において審議された結果について、以下のとおり報告する。

I. 底層溶存酸素量について

1. 底層溶存酸素量の評価方法

(1) 日間平均値の年間における評価方法について

答申に記載された内容をもとに、次のとおりまとめた。

1) 評価方法の考え方

底層溶存酸素量の年間における評価について、連続測定を実施する場合は、目標値を下回る観測結果（日間平均値）が 2 日以上続いた場合は「非達成」、そうでない場合は「達成」と評価する。連続測定を実施しない場合は日間平均値の年間最低値により評価する。それぞれの場合の考え方は以下のとおりである。

(連続測定を実施する場合)

- ・連続測定を実施する測定地点では、連続する 1 日毎（毎時のデータを含む）の測定結果を取得することが可能であるため、目標値を継続的に下回る等の底層溶存酸素量の変動状況を把握することが可能である。
- ・このようなことから、日間平均値が目標値を下回った日の翌日に日間平均値が目標値を上回るような場合、底層溶存酸素量の低下が一時的（1 日以内）に保全対象種の生息・再生産に影響を及ぼす可能性（目標値は 24 時間の低溶存酸素耐性試験にもとづき 95%以上の個体群の生存が可能な溶存酸素量であり、これを下回る場合でも全個体が斃死するとは限らない。）があったとしても、翌日にはその影響が生じない濃度となるため、保全対象種の生息・再生産に大きな影響を生じる可能性は低くなると考えられる。一方、日間平均値が目標値を下回った日が 2 日以上継続的に続く場合には、底層溶存酸素量の低下が保全対象種の生息・再生産に影響を与え続け

るため、その影響が大きくなると考えられる。

- ・このような考えのもとで、連続測定を実施する測定地点では、水生生物の生息・再生産への継続的な影響の観点から、目標値を下回る測定結果（日間平均値）が2日以上続いた場合は、「非達成」と評価することが適当と考えられる。
- ・なお、目標値を下回る測定結果が1日以内であっても、その測定結果の前後でデータの欠損がある場合には、継続的に底層溶存酸素量が目標値を下回ることで保全対象種の生息及び再生産に影響を及ぼす可能性があることから、「非達成」と評価する。

(連続測定を実施しない場合)

- ・答申において、底層溶存酸素量の測定頻度は原則として月1回以上としている。連続測定を実施していない測定地点では、測定により得られた日間平均値が1回でも目標値を下回った場合には、測定の前後の期間において継続的に底層溶存酸素量が目標値を下回ることで保全対象種の生息及び再生産に影響を及ぼす可能性がある。このため、底層溶存酸素量の年間における評価は、保全対象種の保全に対して安全側の評価となるように、日間平均値の年間最低値とすることが適当と考えられる。

2) 特定の期間の調査頻度を増加させた場合の評価について

評価対象となる日間平均値を多く把握することは、底層溶存酸素量の状況把握及び水域の適正な評価において重要である。答申において、「底層溶存酸素量が低下する時期には測定回数を増やすことを考慮する」とされていることを踏まえ、特定の期間の調査頻度を増加させた場合、対象データ数が多い方がより連続測定結果と同値又は近い値を取得できる可能性が高くなると考えられることから、連続測定を実施しない場合と同様に、観測された全ての日間平均値をそのまま用いて、年間最低値による評価を行うことが適当である。

(2) 複数の環境基準点をもつ水域における評価の方法

1) 底層溶存酸素量の達成評価の考え方

U. S. EPA (2007)¹⁾によると、底層溶存酸素量のような水質項目は時間的また空間的にも変化するため、健全な生態系といえどもすべての地点とすべての時間で目標値を上回るとは限らないとされている。すなわち、底層溶存酸素量が目標値を下回る場所が少なかったり、一時的であったり、速やかに回復するのであれば、それは生態系の劣化をもたらさないと考えられる。このことから、底層溶存酸素量の一時的かつ部分

¹⁾U. S. EPA(2007) Ambient Water Quality Criteria for Dissolved oxygen, Water Clarity and Chlorophyll a for the Chesapeake Bay and Its Tidal Tributaries-2007 addendum, EPA 903-R-07-003, 98pp.

的な低下が生じたとしても、当該水域全体の個体群維持に問題が生ずる可能性は低いと考えられる。

ただし、個体群の維持が可能な最低限度の水域割合及び期間割合を求めることは、水生生物種や対象水域の特性によって異なるため極めて困難である。

以上のことから、底層溶存酸素量の基準値の達成評価を考える上では、当該水域における保全対象種の個体群の維持を目的とする場合、類型あてはめを行った対象水域のすべての測定地点（環境基準点）で、またすべての期間で基準値に適合しなくても、目的は達成できると考えられる。

2) 底層溶存酸素量における評価の方法

1) を踏まえ、底層溶存酸素量の評価方法として、個々の測定地点（環境基準点）について、目標値に適合しているか否かの判断はするが、類型指定により区分された水域ごとに達成又は非達成の評価はせず、水域内の全ての測定地点（環境基準点）のうち、目標値に適合している測定地点（環境基準点）数の割合で評価する方法が適当であると考えられた。なお、達成評価の例を表1に示す。

表 1 仮想水域における達成評価の例

類型	水域	測定地点	適合状況	評価方法
生物 1	A	a	○	50%
		b	○	
		c	×	
		d	×	
生物 2	B	e	○	75%
		f	○	
		g	○	
		h	×	
生物 3	C	i	○	100%
		j	○	
		k	○	
	D	l	○	50%
		m	×	
	E	n	○	100%
達成率				71% (10/14)

(3) 底層溶存酸素量の達成期間の取扱い

1) 既存の生活環境項目環境基準の達成期間

達成期間については、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）及び「水質汚濁に係る環境基準の達成期間の取扱いについて」（昭和 60 年環水管第 126 号）において、水質汚濁の状況及び水質改善対策の検討結果を踏まえた水質汚濁の改善見通し等を十分勘案して達成期間を設定することとされている。

2) 底層溶存酸素量の達成期間

(2) 1) に記載のとおり、水域における底層溶存酸素量は、個体群の維持が可能である限り、必ずしもすべての地点で、またすべての期間で底層溶存酸素量の基準値を常に上回る必要はないと言える。しかし、個体群の維持が可能な最低限度の水域割合及び時間的割合は、保全対象種や対象水域の特性によって異なるため、国が一律に求めることは困難である。

また、底層溶存酸素量の改善には、長期的な改善計画等（水質総量削減（環境省）、海の再生プロジェクト（国土交通省、海上保安庁）、藻場・干潟ビジョン（水産庁）等）も視野に入れ、対象水域ごとに適切な改善手法を検討することが必要と考えられる。

以上より、達成率や達成期間等に係る目標の設定について、事前の関連調査及び改善手法とその進捗度合を踏まえた上で、類型区分された水域ごとに検討することが適当と考えられる。

2. 底層溶存酸素量の測定地点の設定方法

1) 測定地点の設定方法の考え方

底層溶存酸素量の測定地点は、保全対象種の生息及び再生産、底層溶存酸素量等の水域の状況等を勘案して設定した類型あてはめの結果を踏まえて、水生生物の保全・再生を図る範囲を適切に評価できる地点を設定することとなる。

そのため、測定地点は以下のような方法で設定する。

流入河川、気象、海象等の影響を受け底層溶存酸素量が空間的・季節的に濃度変動することを考慮し、類型あてはめにより区分された水域ごとの底層溶存酸素量の濃度レベルを適切に把握するため、区分された水域を代表する地点を測定地点として設定する。

また、貧酸素水塊の発生状況等を踏まえて、水生生物の保全・再生を図る範囲を適切に評価できる地点についても環境基準点を設定することが考えられる。

なお、底層溶存酸素量の測定地点の設定にあたっては、現行の環境基準点及び補助点の活用も検討する。

II. 沿岸透明度について

1. 沿岸透明度の評価方法の検討

(1) 沿岸透明度の年間における評価値の取り扱い

答申において、沿岸透明度は年間平均値により評価することが適当である旨記載されているが、水域によっては、月によって測定回数が異なる場合も考えられる。この場合、単純に測定結果の数値の合計を測定回数で割ると、季節変動が大きい水域においては、測定回数の多い時期の結果がより反映されることになる。このため、このような場合には、同一の月における測定結果を平均して月平均値を算出^{*}し、その月平均値を平均して年平均値を算出することが適当と考えられる。

※同一月に複数回測定した場合、それぞれの値は[(月の日数) / (測定回数)]日分を代表する値となる(例: 月2回測定の場合は、30日/2回測定=15日分を代表する)。同一の月における測定結果を平均し月平均値とすることで、上記の考えに基づく平均値を得ることができる。

(2) 沿岸透明度の達成評価の方法

水生植物の保全・再生の観点からの沿岸透明度の目標値は、透明度の年間平均値と分布下限水深に関する文献から導いたものである。

そのため、水生植物の保全・再生の観点で水域あてはめ(環境基準の類型あてはめと同様の考え方の水域)した水域において測定地点が複数設定されている場合、それぞれの測定地点で目標値を達成することにより、水域あてはめした水域全体として水生植物の保全・再生に必要な光量が確保されると考えられる。この考え方は、水生生物の保全に係る環境基準と同じ考え方である。

一方、底層溶存酸素量のように、個体群の維持が可能である限り、すべての水域で透明度の目標値を上回る必要がないとも考えられるため、底層溶存酸素量の評価方法において想定したように達成率での評価も考えられる。

親水利用の場の保全の観点からの沿岸透明度の目標値は、親水利用の内容、水域の利水状況や特性、地域住民等のニーズ等に応じて、各地域の幅広い関係者の意見等を踏まえて設定される。

その設定内容によっては、すべての測定地点が目標値を達成しないと、親水利用の場の保全が図れないとは限らず、親水利用の内容に応じて各水域において適切な評価方法(例えば期間限定の親水利用の場に対しては、その期間、その場だけで評価する等)を設定することが考えられる。

しかし、水生植物の保全・再生の観点との整合、他の水域との比較等を考慮し、水生植

物の保全・再生の観点の評価方法と同様に行うことも考えられる。

以上のことから、沿岸透明度の評価方法は、水域あてはめした水域に測定地点を複数設定している場合、すべての測定地点の沿岸透明度が、目標値に適合したときに、当該水域が目標値を達成しているものと判断する考え、又は、水域あてはめした水域に測定地点を複数設定している場合、目標値に適合している測定地点数の割合で評価する考えの二つのパターンの評価を想定している。

なお、目標値設定の考え方を踏まえ、水域毎に適切な評価方法を設定することが必要である。

2. 沿岸透明度の測定地点の設定方法

答申を踏まえ、測定地点の設定方法は、以下の事項を考慮して設定する。

【水生植物の保全・再生の観点】

- 1) 測定地点は、保全対象種の生育している場（又は再生させたい場）の水域又はその近傍に設定する。測定地点は、目標値より深い水深の箇所に設定することを基本とする。
- 2) 水域の特性上、測定地点を目標値より深い水深の箇所に設定することができない場合、年間平均値は水深以上とはならないため適切な評価ができない（例えば、12回の測定結果のうち、11回全透（沿岸透明度は目標値（水深より）より高い）であり、1回水深より浅い沿岸透明度の場合、年間平均値は目標値を下回る。）ことを考慮する。その際には、沿岸透明度が海底又は湖底まで見える（全透）、または、全透未滿の測定結果を記録することに加え、必要に応じて水生植物の生育状況（生育水深）を記録する。なお、水生植物の生育状況の記録では、水上からの目視等により確認できない場合等、状況によってはダイバーによる確認も検討する。
- 3) 現行の環境基準点及び補助点の活用も検討する。なお、沿岸域については沖合もしくは湖心周辺と比べて透明度が低い場合があり、沿岸域の評価を湖心側の環境基準点により行う場合には、環境基準点における測定結果をそのまま用いると適切に評価できない場合があることを踏まえ、測定結果の取り扱いに留意すること。

【親水利用の場の保全の観点】

- 1) 測定地点は、親水利用行為が行われている水域又はその近傍に設定する。測定地点は、目標値より深い水深の箇所に設定することを基本とする。
- 2) 水域の特性上、測定地点を目標値より深い水深の箇所に設定することができない

場合、沿岸透明度が海底又は湖底まで見える（全透）、または、全透未満の測定結果を記録する。

- 3) 現行の環境基準点及び補助点の活用も検討する。なお、沿岸域については沖合もしくは湖心周辺と比べて透明度が低い場合があり、沿岸域の評価を湖心側の環境基準点により行う場合には、環境基準点における測定結果をそのまま用いると適切に評価できない場合があることを踏まえ、測定結果の取り扱いに留意すること。