

## < 参考 > 用語の解説

### 水質項目

#### 水温

水の状態を知る最も基本的な特性量となる。単位は 。

#### 塩分

正確な定義ではないが、海水の塩分は海水 1kg 中に溶解している固形物質の全量に相当している。一般的には、実用塩分と呼ばれる海水の電気伝導度を測定して塩分に換算した値を用いており、単位はない。水温と同様海水の状態を表す最も基本的な特性量であり、河川水の広がりや、外海水との交換状況を表す指標などとなる。

#### 濁度

水中の濁りの度合いを示すものであり、粘土のような水に溶けない細かい物質が存在すると濁りを生じる。浮遊土砂の流動を示す指標などになる。

#### Chl.a (クロロフィルa)

植物プランクトンがもつ光合成色素の一つである。クロロフィルaは全ての光合成植物に存在するため、水中の植物プランクトン現存量の指標となる。単位は  $\mu\text{g/L}$  などが用いられる。

#### フェオフィチン

クロロフィルの分解産物で、クロロフィル中のマグネシウムが2個の水素で置換されたもの。植物プランクトンが死ぬとクロロフィルはフェオフィチンに変化する。

#### pH (水素イオン濃度)

水の酸性・アルカリ性の尺度となる。中性では  $\text{pH}=7$  であり、酸性ではこれより小さく、アルカリ性では大きい値となる。

#### DO (Dissolved oxygen、溶存酸素濃度)

水中に溶けている酸素の濃度である。単位は  $\text{mg/L}$ 、 $\text{mL/L}$  などが用いられる。植物プランクトンによる光合成等で濃度が高まり、バクテリア等による有機物の分解時に酸素が消費されて濃度が低下する。溶存酸素濃度が低下しすぎる（貧酸素化する）と、水生生物に大きな被害をもたらす。水中に溶解できる酸素濃度は水温・塩分により変化するので、酸素飽和度（%）で示されることもある。

#### SS (Suspended Solid、浮遊物質質量)

水中に懸濁している不溶性の粒子状物質質量のことで、有機物・無機物の両者が含まれる。一般に、清澄な河川では粘土分が主体であるが、汚濁が進んだ河川では有機物の比率が高く、湖沼や海域ではプランクトンとその遺骸が多くなる。

#### VSS (Volatile Suspended Solid)

SS の強熱減量であり、水中の微生物（有機性浮遊物）量の指標となる。強熱減量とは、試料を蒸発乾固したときに残る物質をさらに灰化したときに揮散する物質質量のことである。

#### COD (Chemical Oxygen Demand、化学的酸素要求量)

海水や湖沼の有機汚濁物質等による汚れの度合いを示す。水中の有機物等汚染源となる物質を、酸化剤で酸化するときに消費される酸素量 mg/L で表したものであり、数値が高いほど水中の汚濁物質の量も多いことを示す。海域および湖沼の環境基準が設定されている。

#### D・COD (溶解性 COD)

一般にフィルターで濾過後の成分を溶解性という。濾過することにより、藻類、懸濁粒子等は除去されるため、D・COD はそれらによらない溶存性の汚濁物質の指標となる。

#### BOD (Biochemical Oxygen Demand、生物化学的酸素要求量)

河川の水の中や工場排水中の汚濁物質(有機物)が微生物によって無機化あるいはガス化されるときに必要な酸素量のことである。単位は一般的に mg/L で表す。この数値が大きくなれば、その河川などの水中には汚濁物質(有機物)が多く水質が汚濁していることを意味する。河川の環境基準が設定されている。

#### 栄養塩

植物プランクトンや海藻などの植物体を形成し、増殖に必要な物質のうち、ケイ素、リン、窒素の無機塩類、すなわち、ケイ酸、リン酸、硝酸、亜硝酸、アンモニウムのイオンを総称して栄養塩という。そのため、栄養塩が多いと植物プランクトンが増殖しやすく、富栄養化の指標となる。

#### NH<sub>4</sub>-N (アンモニウム態窒素)

アンモニウム態窒素は、主としてし尿や家庭下水中の有機物の分解や工場排水に起因するもので、それらによる水質汚染の有力な指標となる。アンモニウム態窒素が検出されるということは、汚染されてから間もないか、有機汚濁の程度が大きいために溶存酸素が欠乏していることを示す。

#### NO<sub>2</sub>-N (亜硝酸態窒素)

亜硝酸態窒素は、主にアンモニウム態窒素の酸化によって生じるが、きわめて不安定な物質で、好氣的(溶存酸素濃度が高い)環境では硝酸態窒素に、嫌氣的(溶存酸素濃度が低い)環境ではアンモニウム態窒素に、速やかに変化する。したがって、亜硝酸態窒素を検出するということは、やはりし尿や下水による汚染を受けてから間もないことを示す。

#### NO<sub>3</sub>-N (硝酸態窒素)

種々の窒素化合物が酸化されて生じた最終生成物で、自然の浄化機能の範囲では最も浄化が進んで安定した状態といえるが、他の無機態窒素と同様に富栄養化の直接原因となる。

#### I-N (溶存態無機窒素)

水中に溶存して存在する無機態窒素の総量で、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nの合計値。

#### O-N (有機態窒素)

水中に存在する有機態窒素の総量である。

#### T-N (総窒素)

水中(または底泥中)の窒素の総量であり、アンモニウム態窒素等の無機態窒素と有機態窒素の合計としても表される。富栄養化の指標としてよく使われる。

#### PO<sub>4</sub>-P (リン酸態リン)

リン酸態リンは無機態窒素と同様に富栄養化の直接原因となる。その起源は、自然的負荷によるもののごくわずかであり、ほとんどが農薬、肥料、家庭排水、工場排水といった人為的負荷である。近年、家庭用洗剤が無リン化されたことにより、低濃度となっている。

#### D・PO<sub>4</sub>-P (溶解性リン酸態リン)

一般にフィルターで濾過後の成分を溶解性という。植物プランクトンが利用できるリンは、溶解性のリンである。PO<sub>4</sub>-P と D・PO<sub>4</sub>-P との差が、吸着して粒子状になっている量である。

#### I-P (溶存態無機リン)

水中に溶存して存在する無機態リンの総量であり、ここではD・PO<sub>4</sub>-PをI-Pとする。

#### O-P (有機態リン)

水中に存在する有機態リンの総量である。

#### T-P (総リン)

水中(または底泥中)のリンの総量であり、全てのリン化合物を酸化剤で分解して定量したもの。富栄養化の指標としてよく使われる。

#### SiO<sub>2</sub>-Si (ケイ酸態ケイ素)

ケイ酸は代表的な植物プランクトンである珪藻類の主成分なので、その濃度は珪藻類の消長を知る一つの手がかりとなる。

## ミネラル

### ミネラル

生体内で多く含まれる酸素、炭素、水素、窒素などの元素のほかに、非常に微量しか含まれないが他の元素で代用することができず、また生体内は元素間の変換も起こらないので必須の栄養素をいう。代表的なものは、カルシウム、鉄、カリウム、ナトリウム、燐など。

### 鉄 (Fe)

植物プランクトンの生育に欠かせない微量元素の 1 つ。地殻中に酸素 (46.60%)、珪素 (27.72%)、アルミニウム (8.13%) に次いで多く存在する物質 (5.00%) で、流域の地質によっては自然水中に懸濁物としてかなり多量に含まれている。通常地表水では溶存態鉄はきわめて少なく懸濁態で存在する。生体内では、光合成系および呼吸系における電子伝達、クロロフィルの生合成、硝酸と亜硝酸の還元、窒素固定、活性酸素種の分解などに鉄が必要とされ、様々な生理学的役割を担っている。

### マンガン (Mn)

植物プランクトンの生育に欠かせない微量元素の 1 つ。地殻中には 950ppm 存在する。鉄と同様にビタミンの形成など様々な生理学的役割を担っている。

### 銅 (Cu)

植物プランクトンの生育に欠かせない微量元素の 1 つ。地殻中には 55ppm 存在する。他の微量元素と同様に生体内で様々な生理学的役割を担っている。

### 亜鉛 (Zn)

植物プランクトンの生育に欠かせない微量元素の 1 つ。地殻中には 70ppm 存在する。他の微量元素と同様に生体内で様々な生理学的役割を担っている。

### 溶存態と懸濁態

一般に孔径 0.45~1 μm のフィルターを通過する成分を溶存態 (または溶解性) 通過しないものを懸濁態 (または粒子性) という。溶存態のものには頭文字 D (dissolved)、懸濁態のものには頭文字 P (particulate) をつけて区別する。

## 底質項目

### 粒度組成

土壌を構成している大小の粒子の混じり具合（重量百分率）を示したもので、底生動物の生息基盤となる。

粒子の大きさは、大きくは礫・砂・シルト・粘土に区分され、さらに細分類される。指標値としては、中央粒径、泥分率など。

### 単位体積重量

単位体積あたりの泥の湿潤重量。g/cm<sup>3</sup>、kg/cm<sup>3</sup>などで表される。

### 含水率

土壌に含まれる水分重量を湿土重量に対する百分率で表したものの。水分重量は一般に湿土を105 で乾燥した減量とする。

### TOC（Total Organic Carbon、全有機態炭素量）

底生動物の餌環境（有機物量）の指標となる。

底泥中に含まれている有機物を炭素量で表したもので、炭素は有機物の主要成分であるため、有機物質の直接的な指標となる。底泥中の炭素は有機物のほかに溶存二酸化炭素や炭酸塩などの無機態炭素としても存在しているため、これらを除去してから測定する。

### T-N（総窒素）、T-P（総リン）

水質項目に同じである。

### 硫化物

底生動物の生息阻害物質の指標となる。硫化物は生物の成長や生息に害作用を及ぼし、「水産用水基準」では0.2mg/gDW以下の基準値が設定されている。

水底の堆積有機物は嫌気的環境下において有機酸が生成され、この有機酸を水素供与体として、硫酸還元細菌が硫化水素を生成する。したがって、硫化水素の存在が底層水の貧酸素化の指標にもなる。硫化物の生成は、高い有機負荷、底層水の停滞や鉛直混合の停止、分解速度を速める高水温が基本的な原因と考えられる。

## 赤潮

### 赤潮

プランクトンの大増殖に伴い水面が変色する現象で、動物プランクトンによる赤潮もみられるが、植物プランクトンによるものが多くを占める。

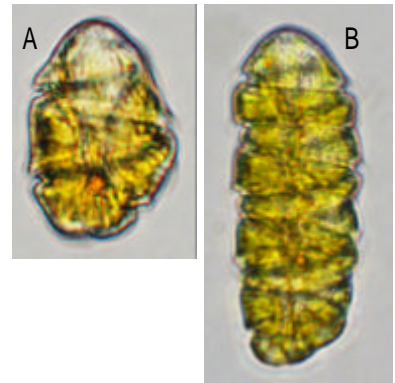
植物プランクトンによる赤潮のなかで、珧藻類による赤潮は魚介類に被害を与えることは無いが、冬に発生した場合はノリの色落ちをまねく場合がある。渦鞭毛藻類・ライト藻類による赤潮は、ときに魚類等に大被害を与える場合があり、八代海では、渦鞭毛藻類の功ロデ`イム`ホ`リクリコイ`ス *Cochlodinium polykrikoides*、ギ`ム`デ`イム`ブレ` *Gymnodinium breve*、ギ`ム`デ`イム`ミキモト *G. mikimotoi*、ライト藻類のヘテロシガ`マ`アカシ *Heterosigma akashiwo*、シャット`ネ`ラ`アンティカ *Chattonella antiqua* が主な漁業被害種として挙げられる。

#### 功ロデ`イム`ホ`リクリコイ`ス *Cochlodinium polykrikoides*

(分類) 渦鞭毛藻綱ギ`ム`デ`イム`目ギ`ム`デ`イム`科

(形態) 単独遊泳状態の細胞 (写真 A) は長さ 30~40 μm、幅 20~30 μm 楕円体状で、連鎖群体 (写真 B) は通常 8 個以下の細胞からなる。

(分布) わが国では中部~西日本沿岸域に広い分布域を有しており、九州西岸域では魚類斃死をもたらす有害赤潮を形成する。



#### シャット`ネ`ラ`アンティカ *Chattonella antiqua*

(分類) ライト藻綱ライト`モ`ス目バ`キ`オリア科

(形態) 体は黄褐色の単細胞で (写真 C)、長さ 50~130 μm、幅 30~50 μm で後端が尾状に尖る紡錘形である。

(分布) 愛知県三河湾から山口県沖周防灘に至る西日本で知られており、春~秋にかけて内湾で大規模赤潮を形成する。



#### スケルト`ネ`ラ`コスタム *Skeletonema costatum*

(分類) 珧藻綱円心目コキ`デ`イ`ス`ク`亜目ク`シ`オ`ラ科

(形態) 多数の細胞が連結しており、群体をつくる (写真 D)。群体末端の蓋殻は円形で、直径は 6~22 μm である。

(分布) 日本各地の沿岸や汽水域で繁殖し、多くの河口域で顕著な赤潮を形成する。

(その他) 本種を含む珧藻類は、珧酸質の殻を持っており、増殖には窒素・リンの他に珧酸塩が必要不可欠となる。



## その他

### クラスター分析

クラスター分析とは、集団の標本について各々の標本が持つ特性値から求めた類似関係に基づき、標本をグループ（クラスター）に分類する手法である。

クラスター分析によって求めた類似関係を図（デンドログラム）に示し、調査点間の類似度を検討した。図の縦軸は調査点間あるいはクラスター間の類似関係を表しており、1に近いほど類似度は高いと判断できる。

### 多様性指数

多様性指数は生物群集の多様性を示す指数の一種であり、ここでは Shannon-Weaver (1946) の  $H'$  を補正した森下 (1996) の  $H^*$  を用いた。サンプルの大きさの影響を受けにくいので、小標本でも適用できるとされている。

$$H^* = H' + \frac{A}{(2N + \frac{A}{3.3})}$$
$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$
$$A = S + S_1 \frac{S}{S - S_1}$$

$S$  : 種数,  $S_1$  : 1 個体だけ出現した種数,  $N$  : 総個体数,  $n_i$  :  $i$  種の個体数

### 流達率

発生源から排出された汚濁物質は、対象とする水域（ここでは八代海）に流入するまでには、水の移動にともない、自然的・人為的な種々の経路をたどって到達する。汚濁物質が対象とする水域へ到達する割合を流達率といい、流入負荷量と排出負荷量の比で計算される。

### 分潮（潮汐、潮流）

潮の干満は主として月と太陽の引力効果によって生じ、その変動は様々な周期変動の和として表現できる。この個々の周期変動を分潮といい、主なものとしては資料-5、表3.2-1に示す10分潮があげられる。さらに、変動の振幅（潮位または流速）が大きく、実用上重要なものは、 $K_1$ （日月合成日周潮）、 $O_1$ （主太陰日周潮）、 $M_2$ （主太陰半日周潮）、 $S_2$ （主太陽半日周潮）の4分潮であり、主要4分潮とも呼ばれる。

### ボックスモデル

海域水質等を予測するために用いられるシミュレーションモデルの1つである。

対象海域を比較的明確な境界で1つまたは複数の区域（ボックス）に分割し、ボックス間の海水や物質の移動量を計算するモデルである。

### 水平拡散係数、鉛直拡散係数

拡散とは、物質の濃度や温度が一様でないときに一様になろうとして物質や熱が移動していくことである。一般に移動量は濃度勾配に比例するというフィックの法則に従い、その比例係数を拡散係数という。海洋では水そのものが運動して混合し拡散していく効果が重要となる場合が多い。

### 最大増殖速度、最適照度、最適水温

植物プランクトンは光合成により増殖するが、その増殖の速度は、照度(日射量)、水温、栄養塩濃度等により変化する。通常、植物プランクトンの増殖速度が最大(最大増殖速度)となる時の光の強さ及び水温が最適照度、最適水温であり、この条件はプランクトンの種類により異なる。

### 半飽和濃度

植物プランクトンの増殖速度は、水中の栄養塩濃度が増えるほど高くなるが、最大増殖速度に達すると、栄養塩濃度が増えても増殖速度は変化しなくなる。この増殖速度が最大に達する時の栄養塩濃度の半分の濃度は半飽和濃度であり、半飽和濃度が低ければ、栄養塩濃度が比較的低い状態でも増殖速度は大きくなる。