

4. 用語集

(1) 溶存酸素量(DO)

酸素分子として河川や湖沼・ダム貯水池等の水中に溶存している酸素量。水中での有機物の好気性分解作用や魚類等の水生生物の生息には不可欠なものである。

(2) 大腸菌群数

大腸菌は人間を始めとする哺乳動物の腸管内に生息する大腸菌および大腸菌と極めてよく似た性質をもつ細菌の総称。大腸菌群数は検水 1ml 中の大腸菌群の集落数、または検水 100ml 中の大腸菌群の最確数 (Most probable number、MPL) で表わされる。

(3) 浮遊物質(SS)

水中に懸濁している不溶解性物質。粘土鉱物に由来する微粒子や動植物プランクトンとその死骸、下水・工場排水等に由来する有機物や金属の沈殿物等が含まれる。

(4) 全窒素(T-N)

水中に含まれる窒素化合物の総量をいい、無機態窒素(I-N)と有機態窒素(O-N)から成る。さらに、無機態窒素はアンモニア態窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)、亜硝酸態窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)からなる。有機態窒素(O-N)では、藻類等の体内に取り込まれたものと、それ以外のものという意味で、粒子性有機態窒素(PON)と溶解性有機態窒素(DON)に区別する場合がある。

(5) 全リン(T-P)

リン化合物は窒素化合物と同様に、動植物の成長に欠かせない元素であるが、水中の濃度が高くなってくると水域の富栄養化を招くことになる。

全リン(T-P)はリン化合物全体のことで、無機態リンと有機態リンに分けられる。無機態リンはオルトリン酸態リンと重合リン酸に分けられ、有機態リンは粒子性有機態リンと溶解性有機態リンに分けられる。重合リン酸はリン酸が多数重合した形態でメタリン酸、ピロリン酸等で、人為的影響が強く、分解され最終的にはオルトリン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$ 、正リン酸又は単にリン酸)になる。

粒子性有機態リンは、藻類などの体内に取り込まれた状態で粒子として存在し、溶解性有機態リンは水に溶解している状態で存在する。

(6) クロロフィル a (Chl-a)

クロロフィル a は葉緑素ともいい、植物や藻類に含まれる光合成に必要な緑色色素である。また、タンパク質と結合した状態で葉緑体に存在している。クロロフィル a は光合成細菌を

除く全ての緑色植物に含まれるもので、藻類の存在量の指標として使用できる。

(7) BOD

水域の分解し易い有機物による水質汚濁を示す代表的な指標。水生生物の生息環境とも関係する。溶存酸素(DO)の存在する状態で、水中の好気性微生物による有機物(炭素化合物)分解される酸素量で示す。通常、20℃、5日間で消費されたDO濃度(mg/L)で表わす。

(8) COD

CODはBODと共に一般的に用いられている水域の有機的な汚濁を示す代表的な指標である。酸化性の強い化学薬品で、水中に存在する物質で化学的に直接酸化できる有機物等の含有量を測定している。

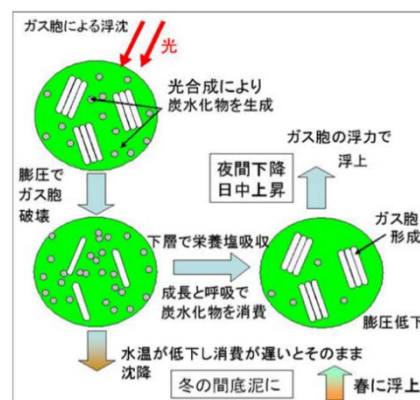
(9) 水の華・アオコ淡水赤潮

淡水域で植物プランクトンの異常増殖によって水の色が変化する現象を「水の華」と称する。水の色は増殖する植物プランクトンの種類によって異なる。藍藻類によって水面に緑青色の膜ができたり、抹茶をまいたようになるものはアオコと呼ばれる。また、植物性鞭毛虫類によって水面が赤～褐色になるものは淡水赤潮と呼ばれる。

アオコとは「青粉」と書き、植物プランクトンの仲間である数種類の藍藻(らんそう)が大量に発生し、「湖や池の表面で青い粉をまいたような状態」となったもの、または、その原因となった大量に発生した「藍藻の群集」を「アオコ」と呼んでいる。アオコを形成する藍藻は数十種以上あるとされているが、「ミクロキスティス」、「アナベナ」、「オシラトリア」という「属」が代表的で、アオコをこうした属名で直接呼ぶ場合もある。

また、アオコとなるミクロキスティスやアナベナはガス胞を持ち、図2のように鉛直方向に浮沈する。水温が上がり条件が良くなれば表層を覆い光合成を行う。光合成によって生成される炭水化物による膨圧で表層を浮沈し、水温が下がり条件が悪くなると沈降し底泥で休眠する。

図1 アオコ発生例¹



1 アオコってなに? -環境省-

<http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/gaiyou/pdf/aokobook120213.pdf>

図 2 ガス砲による浮沈の仕組み²

(10) 黒水現象

富栄養化した貯水池では、沈降した有機物が酸素供給の殆どない深水層で酸素消費することにより、底層の嫌気化が進み、溶存酸素濃度(DO)が 0mg/L に到達する場合がある。この底層嫌気化は、底質に含まれている鉄、マンガン、栄養塩等を溶出させ、取水等により再度酸素に触れた際に再酸化し、水色から赤水や黒水と呼ばれる水質障害を起こすことがある。

(11) 水温躍層

水温躍層とは、太陽により温められた表層水と冷たい深層水の間が存在する、水温が急激に変化する層のこと。水温躍層を境にして上層(表層)と下層(深層)では水の密度が大きく異なるため、ほとんど上層水と下層水が交流することはなく、水質的に異なる環境が作り出される。

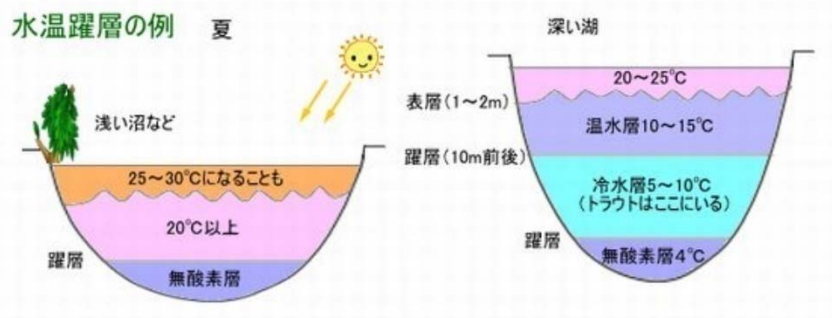


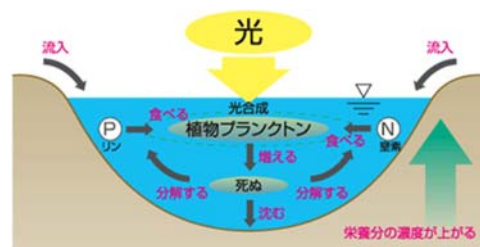
図 2 水温躍層³

(12) 富栄養化

元来は湖沼等閉鎖水域が、長年にわたり流域から窒素化合物、及びリン酸塩等の栄養塩類が供給されて、生物生産の高い富栄養湖に移り変わっていく自然現象をいう。

近年人口および産業の集中等により、湖沼に加えて東京湾、伊勢湾、瀬戸内海等の閉鎖性海域においても窒素、リン等の栄養塩類の流入により急速に富栄養化している。

富栄養化になると藻類等が異常増殖繁殖し、水中の酸素消費量が高くなり貧酸素化し、また藻類が生産する有害物質により水生生物が死滅する。また、水質は累進的に悪化し、透明度が低く水は悪臭を放つようになる。緑色、褐色、赤褐色等に変色する。



2 講座「ダム湖の水質問題」第1回 <http://www.dam-net.jp/backnumber/008/contents/gi.jyutsu.html>

3 http://www016.upp.so-net.ne.jp/NorthWind-hkd/sub07/page07_rake01.html

図3 湖沼における富栄養化のメカニズム⁴

(13) Vollenweider model (ボーレンバイダーモデル)

ダム貯水池や淡水の自然湖沼ではリンが富栄養化の制限因子となっている場合が多いので、リンの富栄養化に対する影響の度合いが検討対象とされることが多い。リンの負荷量と富栄養化程度については、Vollenweider が流入するリンの水表面積負荷と回転率×平均水深との間に密接な関係があることを見いだしている。この関係は、日本のダム貯水池についても検討され、同様な関係があることが確認されている。

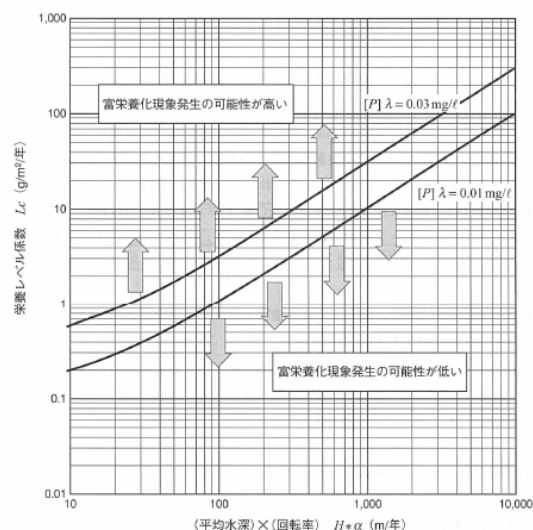


図4 ボーレンバイダーモデルによる富栄養化レベルの説明⁵

(14) 低次生態系モデル

植物プランクトンの消長を中心とした各種の生態系反応および生物化学的反応を考慮し、水域における水質の変化を計算するモデル。低次生態系は、水域における食物連鎖の内、生態系を支える植物プランクトン、動物プランクトンを一般に示す。魚貝類等の生態系において高次に位置する生物は、モデルに含まれない。

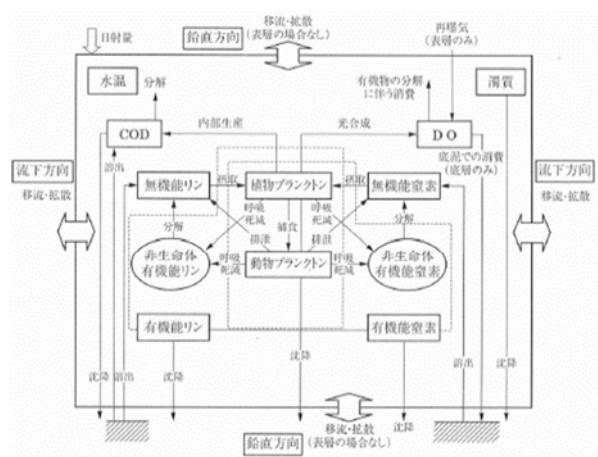


図5 低次生態系モデルの例

(15) L-Q 式

水質測定時の流量と負荷量を両対数軸上にプロットすると下図に示すように、比較的高い相関を示すことが知られている。両対数軸上で回帰直線を求めると、回帰式は次式となる。

$$L=a \cdot Q^b$$

ここで、L：負荷量、Q：流量、a、b：定数、である。

4高瀬川・小河原湖の水環境

<http://www.thr.mlit.go.jp/takase/mizu/5-1.html>

5 (財)ダム水源地環境整備センター：ダム貯水池水質用語集、信山社、2006

対象水域の水質と流量観測データから L-Q 式を作成し、流量の連続観測データを入力することによって、負荷量の連続データを作成することができる。

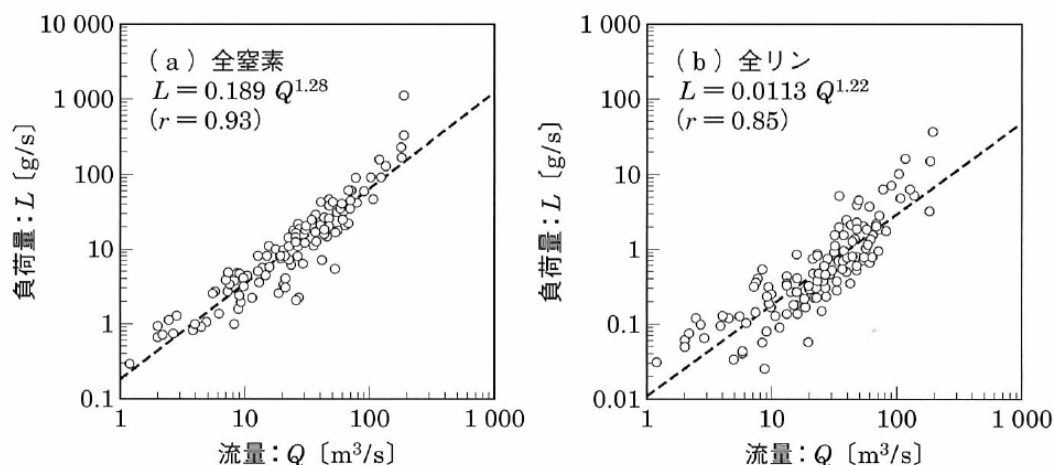


図 6 流量と負荷量の関係⁶

(16) 流送能力型負荷モデル

ダム貯水池への流入負荷の推定手法の一つで、L-Q 式に代表されるモデルである。流送能力型の式は現況調査の水質・流量の実測値から流量と負荷量の関係を回帰式によって表現したもので、取扱いが簡便であるが、対象は現況負荷量のみで将来の新規負荷源に伴う流入負荷の変化は表現しにくい。

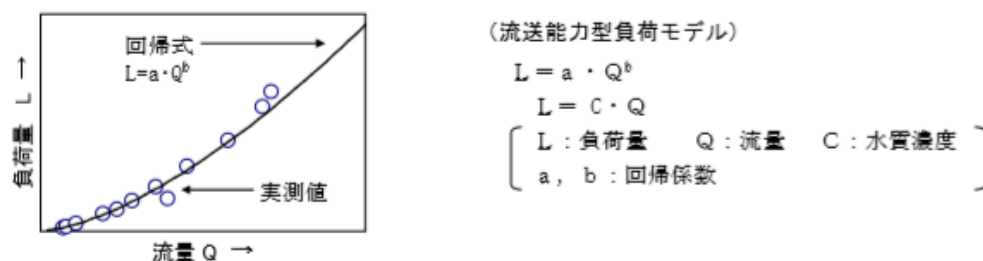


図 7 流送能力型負荷モデル⁷

(17) ポルトグラフシミュレーション

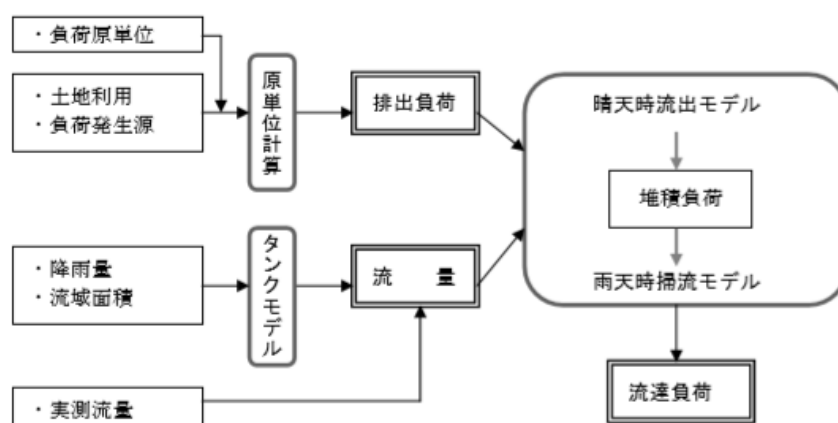
ポルトグラフシミュレーションは、流送能力型モデルと並び、ダム貯水池への流入負荷の推定手法の一つである。

ポルトグラフシミュレーションの特徴は、流域の汚濁負荷量を基に流量の状況に応じた負荷の流出過程をモデル化してシミュレーションを行うもので、将来の新規負荷源について

6 武田育郎：水と水質環境の基礎知識、オーム社、2001

7 農林水産省農村振興局農村環境課「ダム事業における環境影響評価に係る主務省令の解説」（平成 29 年 3 月）

も対応可能である。



注1) 実測流量がある場合にはタンクモデルによる流量計算は省略できる。

注2) 雨天時掃流モデルとは晴天時に流域に堆積した負荷が掃流されて流出する過程を示す。

図8 ポルortグラフシミュレーションの概要⁸

(18) 無機態と有機態

水中に含まれる炭酸塩や重炭酸塩などを除く炭素、水素、酸素によって構成される物質が有機物で、それ以外を無機物と呼ぶ。水中に存在する物質について、この両者のいずれの形態であるかに応じて、無機態、有機態に分類することがある。

例えば、リンや窒素に対して、有機物の構成要素となっている場合は有機態リン(窒素)と分類し、無機物の要素である場合は無機態リン(窒素)と分類される。

水生植物や植物プランクトンは、水中の無機態の窒素とリンを栄養塩類とし、無機態である溶存二酸化炭素(CO_2)を用いて光合成を行うことで有機物を生産する。よって、植物プランクトンの消長を表現するモデルでは、全窒素(T-N)、全リン(T-P)を無機態、有機態に区分することが必要となる。

(19) 副ダム

一般に、洪水吐から落下する水による洗掘防止・減勢のためにダム下流側に設けられる低いダムのことをいう。また、いくつかのダムによって一つの貯水池が形成されるような場合に、主要なダムを本ダムと呼び、その他を副ダムと呼ぶこともあり、ダム貯水池の流入端に設置し、粒子性の栄養塩を沈降させるために造られたダムも副ダムと呼ばれる。

(20) pH

水の水素イオン濃度のことで、水中でおきる水質変化の指標となる。通常の川や湖沼、ダム

⁸ 農林水産省農村振興局農村環境課「ダム事業における環境影響評価に係る主務省令の解説」(平成29年3月)

貯水池では、値が pH6.0～8.5 の間で中性（pH=7）の状態が正常であるが、富栄養化したダム貯水池では、夏季表層において、大增殖した植物プランクトンによる光合成が盛んにおこなわれると、水中の溶存態の CO₂ が植物プランクトンの光合成で消費されるため、pH はアルカリを呈する。

(21) 導電率（電気伝導度）

電気をどれだけよく伝えるかを示す指標で電気伝導度とも言われる。水中に溶けている物質のおおよその量を知ることができる。単位は mS/m（ミリジーメンズ・パー・メートル）。

(22) 濁度

水に浮遊する微小粒子を濁りの程度で表したもので、水の清濁、汚染状態、水処理効果を判定する数値。濁度 1 度は水 1 リットルに対し不純物が 1 ミリグラム混じった状態を表し（日本工業規格）、濁るほど数値が高くなる。

(23) 栄養塩

炭素、水素、酸素以外の、無機塩類として存在する植物の生命を維持する栄養分として必要な、リン、窒素、カリ、珪素などの主要元素とマンガン等の微量元素のこと。

水中では、これらのうち、カリや珪素はもともと豊富にあるので、リンと窒素が何らかの理由で増加した場合に藻類などのプランクトンが大量発生し、様々な水質（環境）問題を引き起こすことになる。

特に、湖沼やダム貯水池等の水の出入りや交換が少ない閉鎖性水域では、窒素やリンなどの栄養塩類が流入すると富栄養の状態となり、藻類が大量発生し、アオコ、淡水赤潮などと呼ばれる現象がおこりやすい。

(24) 透明度

直径 30cm の白色円板（セッキ円盤）を水中に沈め、水面から識別できる限界の深さを m で表示する水質指標の 1 つ。

湖・ダム貯水池や海の水の透明さを表す値で、透明度が低ければ水中へ届く光の量が少なく、沈水植物や海藻などの光合成が妨げられる。透明度を下げる原因は、水中の浮遊物質（砂、シルト、原生動物、植物プランクトン、生物の死骸、排出物等）による濁りが原因。

(25) 渦動粘性係数

物性値ではなく、乱流状態の流れにおける見かけの運動粘性率のことで、流粘性係数ともいう。