

BOD

生物化学的酸素要求量（せいぶつかがくてきさんそようきゅうりょう、Biochemical oxygen demand）は、生物化学的酸素消費量とも呼ばれる最も一般的な水質指標のひとつであり、主に略称の BOD が使われている。

水中の有機物などの量を、その酸化分解のために微生物が必要とする酸素の量で示したもので、特定の物質を示すものではない。単位は 0 mg/L または $\text{mg}\cdot\text{O}_2/\text{L}$ だが、通常 mg/L と略される。一般に、BOD の値が大きいほど、その水質は悪いと言える。

水質汚濁の典型的な形態として、過剰な有機物の排出が招く、腐敗による酸欠がある。水中の酸素（溶存酸素）が減少すれば、魚類等の好気性生物が生存出来なくなり、更に無くなった場合には、いわゆる「水が腐る」状況となり悪臭等の発生に至る（魚類が生存可能な溶存酸素濃度の下限が $3\sim 5\text{mg/l}$ とわれ、環境基準の C 類型の基準値として採用されている）

歴史上、産業革命とともに水質汚濁に直面したイギリスにおいて発案されたと言われている[誰によって?]。現在の試験方法は 1908 年王立委員会（河川汚染と下水処理）により、河川を汚染する有機物に対する最適な試験方法として 5 日間法が選定され、その後下水処理場の河川放流基準として 20mg/L が採用された規定を引き継いでいる。（この 5 日間の根拠は、当時イギリス本土の河川は流達時間が最長で 5 日とされていたため、それはテムズ川のことと見られる）

日本には第二次世界大戦後アメリカから導入され、法令や基準に取り入れられた。現在では、水質環境レベルの指標として環境基準に用いられているのをはじめとして、排水の性状や水処理装置の性能を表すため、JIS 規格、水質汚濁防止法や下水道法、建築基準法などに登場している。

測定[編集]

BOD の測定は、河川などで生じる水質汚濁の自然浄化をシミュレーションしたものである。

採水により水とともに当然採取されるその水域の微生物の活動による酸素消費を計測することで、一定時間外部から酸素供給がなされない場合に、その河川水の溶存酸素がどこまで減少するかを指標化した。試料の溶存酸素量や微生物の種類などによって測定値は影響を受けるため注意が必要である。

環境水の水質測定を目的として発案された BOD であるが、その後排水規制等に活用され、微生物の存在が期待できないような水については、植種を行って測定する手法も採用されることとなった。また、硝化性微生物の活動（窒素性物質の酸素消費）を抑制する BOD_{at} などもあり、これによる測定値、測定対象を窒素性 BOD（N-BOD）、BOD から N-BOD を減算したものを炭素性 BOD(C-BOD) とすることも見られる。

化学的酸素要求量（かがくてきさんそようきゅうりょう、COD, Chemical Oxygen Demand）とは、水中の被酸化性物質を酸化するために必要とする酸素量で示したものである。代表的な水質の指標の一つであり、酸素消費量とも呼ばれる。

COD

排水基準に用いられ、海域と湖沼の環境基準に用いられている。COD の値は、試料水中の被酸化性物質を一定の条件下で酸化剤により酸化し、その際使用した酸化剤の量から酸化に必要な酸素量を求めて換算したものであり、単位は ppm または mg/L を使用する。被酸化物質には、各種の有機物と亜硝酸塩、硫化物などの無機物があるが、おもな被酸化物は有機物である。そのため、COD が高いほど有機物量が多いといえる。類似した指標に BOD があるが、BOD との違いは、COD が有機物と無機物、両方の要求酸素量であるのに対し、BOD は生物分解性有機物のみの酸素要求量であるという点である。また、COD は 30 分～2 時間程度の短期間で求められるのに対し、BOD は長い時間を要するため、COD が BOD の代替指標として用いられることもある。有機物が多く水質が悪化した水ほど COD は高くなるが、還元性の無機物によっても COD は高くなるため一概に水質が悪いとは言い切れない。また、酸化剤の種類と濃度、酸化時の温度や時間、有機物の種類や濃度によっても測定値が異なることがあるため、一義的に COD を比較することは難しい。

日本における COD[編集]

日本の環境基準等において使用される酸化剤は、測定に長時間を要する BOD の代替指標との意味合いから、比較的酸化力が弱く生物分解性有機物の酸化に近い過マンガン酸カリウムによる酸性高温過マンガン酸法 (CODMn) が採用されている。

これに対して、有機物全量を推定するものとして、強力な酸化剤である二クロム酸カリウムによる CODCr がある (ちなみに二クロムの冒頭の二は数字の 2 の漢字表記。かつては、重クロム酸カリウムと呼ばれた)。

日本において CODMn を採用したことには、生物分解不可能な有機物質は「酸素消費」という環境問題の原因物質でないことから、環境基準をはじめとして環境規制の対象としなかったとの経緯がある。また、典型的な環境問題、公害問題として六価クロム汚染があるなか、この六価クロム (二クロム酸カリウムはその一つ) を使用する測定方法を採用しにくかったことも CODMn 採用の消極的理由とされる。このように、様々な解釈や評価のある CODMn であるが、特に CODMn と長期間 BOD (例えば BOD20) などとの間には、その水中の物質、物質構成によってはその測定値に相当の開きがあることもあり、その代替指標性について疑問が呈せられる場合がある。

また、有機炭素を簡易に測定できる TOC が普及したことにより、CODCr に替わり特に学術的には TOC が全有機物を表す指標として採用される状況にある。

ヘキサン (hexane)

有機溶媒の一種で、示性式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ で表される直鎖状アルカンである。常温では無色透明で、灯油のような臭いがする液体。水溶性は非常に低い (20°C で 13 mg/L)。

構造異性体、すなわち、分子式 C_6H_{14} と表される枝分かれアルカンとして、2-メチルペンタン、3-メチルペンタン、2,2-ジメチルブタン、および 2,3-ジメチルブタンの4つが知られる。それらの異性体と区別するため、ヘキサンは特にノルマルヘキサン (n-hexane) と呼ばれることもある。また、これらの異性体を含めた炭素6個のアルカン群の呼称として、ヘキサン (hexanes : 複数形) という言葉を使うこともある。

ヘキサンはガソリンに多く含まれている。また、ベンジンの主成分である。

反応[編集]

$600\text{--}700^\circ\text{C}$ で熱分解を起こし、水素、メタン、エチレンなどを生ずる。

用途[編集]

極性の低い溶媒として、油脂の洗浄・抽出をはじめ様々な用途に用いられる。

ホームセンターや自動車用品販売店にて「ブレーキクリーナー」「パーツクリーナー」という名称でヘキサンのスプレーが販売されている。これらの商品はヘキサンの溶剤としての効力を、高圧ガスの噴射力でさらに高めている。油脂や金属粉による汚れを効果的に除去できるが、プラスチックやゴムを侵すため、噴射する際はこれらにかからないようにしなければならない。同じ理由で、シールを用いたローラーチェーンには用いてはならない。シールが侵されて異常磨耗や破損を招くおそれがある。

高熱を発する集積回路と冷却装置の間に塗布される熱伝導性ペースト (シリコングリス、放熱グリスと呼ばれる) を除去するときも上記のブレーキクリーナーを使うことができる。このほかにも、電子基板上の汚れを取るときにも利用できる。

また、大豆の脱脂加工にも用いられる。大豆油はヘキサンを溶剤として油脂を抽出したものであり、大豆油製造を行なった際の副生産物 (油粕) である脱脂加工大豆を用いて醤油の醸造が行なわれる。

安全性[編集]

ヘキサンは、引火点が -22°C の可燃性液体である。空気中の爆発限界濃度は $1.1\text{--}7.5$ 体積%であるので、使用する際は十分な換気が必要である。日本では、消防法により危険物第四類 (第一石油類 危険等級 3 非水溶性) に指定されている。