

シリーズでお届けしております「よく見かける下水道用語」ですが、今回は、有機物に関する水質指標の一つである「COD (化学的酸素要求量)」を採り上げます。今さらの感もありますが…、「CODは一つではない」という話が主体です。

＜今回のポイント＞

- ✓ 我が国の下水道で通常使われている COD は「COD_{Mn}」である。
- ✓ COD_{Mn} を使う限り、「COD＝有機物量」と考えてはいけない
(COD_{Mn} は有機物量の一部しか捕捉できない)。
- ✓ 海外では有機物の捕捉率が高い「COD_{Cr}」の方が一般的である。
海外のヒトと単に「COD」と言いながら議論する際には注意が必要である。

COD とは、水中の有機物量を、「酸化剤により分解した時の酸素消費量」として表現する指標ですが、使用する酸化剤の種類や反応条件に応じて複数の種類があります（詳しくは「下水試験方法」を参照して下さい）。このうち、我が国の下水道分野では、酸化剤に過マンガン酸カリウムを使う「COD_{Mn}」（「COD マンガン」などと読みますが、正式名称は「100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素要求量」）が法定試験として使用されるため、通常、「COD」と言えばこの「COD_{Mn}」を指します。

ただし、北米や欧州を含む海外の多くの国では、酸化剤として二クロム酸カリウムを用いる「COD_{Cr}」（「COD クロム」などと読みます）が使用されています。一般に、過マンガン酸カリウムよりも二クロム酸カリウムの方が酸化力が強いので、下水や処理水について両指標を測定すると、COD_{Cr}の方が高い値を示すのが普通です。逆に言うと、COD_{Mn}は実際の有機物量に対する捕捉率が低い、ということになります。例えば、少し古い文献からの引用ですが、幾つかの有機化合物について両指標を比較したものを下表に示します。これを見ると、COD_{Mn}の測定値が低く出る、とりわけ、生物学的リン除去の重要な基質である酢酸やプロピオン酸についてはほとんど捕捉できない、ということが解ります。一方、COD_{Cr}は比較的理論値(理論的酸素要求量；ThOD)に近い値で測定できる指標です。

このような理由で、我が国の下水の水質のデータでは、COD_{Mn}の測定値がBODよりも更に低いのが一般的です。例えば、JSが国内の下水処理場90箇所を対象に実施した実態調査では、流入水のCOD_{Cr}/COD_{Mn}比とCOD_{Cr}/BOD比の平均値はそれぞれ3.6、2.1となっており、COD_{Mn}が圧倒的に低い値を示しています。ところが、普段COD_{Cr}を使っている国の技術者から見ると、「COD」がBODよりも低く測定されている点は極めて奇異に映り、時には「測定がちゃんと出来てないんでないの？」という顔をされることもあります。この点は、海外の技術者を日本の下水処理場に案内する際に必ずと言ってよいほど出てくるFAQですので、その場合にはCODの測定法の違いによる点を明確に説明したいものです。

表 各種有機化合物の理論的酸素要求量(ThOD)と有機物指標の測定例^{※1}

化合物名	理論的酸素要求量 (ThOD) ^{※2} [gO/g]	ThOD に対する割合 [%]		
		CODCr	CODMn	BOD5
酢酸	1.070	95	7	82
プロピオン酸	1.510	97	8	24
メタノール	1.500	95	51~80	27
グルコース	1.070	98	57	59
セルロース	1.185	92	0	7
グリシン	0.639	100	3	15

※1 出典：山田ら(1973) 水処理技術, 14, 1229-1251.

※2 理論的酸素要求量：各化合物が完全に酸化される反応を想定した理論的な酸素消費量。

水処理技術開発課