

# 微生物の力でCODを分解・処理する バイオ活性物質「CODカッター」

日鉄住金環境(株) 水ソリューション事業本部 山本 一郎、岡本 吉博

## はじめに

有機物に起因する酸素消費ポテンシャルのうちBODは活性汚泥法をはじめとする微生物を用いた排水処理技術で十分な高度処理が可能である。他方で、活性汚泥処理水に残留するCODは、生物難分解性の有機物として生物処理では分解できないものとされてきた。例えば、動物の血液や胆汁色素に起因するCOD成分、お茶やコーヒー等のタンニン酸やポリフェノール類、リグニン類あるいは洗剤等に起因するノニオン界面活性剤、トリエタノールアミン、PVA、CMC、消毒剤として利用される四級アンモニウム塩等はBODとしてはほとんど検出されないが、CODとしては高い値を示す。排水にこのような物質が混入すると、活性汚泥で処理できず、処理水にCODが残留する。処理水も黄色～褐色に着色することが多い。表1に排水に含まれる代表的な生物難分解性物質のCODとBODの値を示す。表1のBODは該当する物質を含む人工排水で馴致した活性汚泥の処理水を植種液として測定した。

生物難分解性のCODの処理は、活性炭吸着、オゾン酸化、フェントン酸化、塩素酸化等物理化学的な処理が主流

であり、設備費もさることながら膨大なランニングコストを要するなかなかやっかいなものである。

活性汚泥微生物は多くの種類のバクテリア、菌類、原生動物、後生動物が共生する複合微生物系を形成している。この微生物の多様性が活性汚泥法の処理の安定性あるいは高度な処理性を維持するために極めて重要な役割を担っている。多様な微生物群が関与することで生物難分解性のCODについても高い分解能の発現が期待できる。一方で、この複合微生物系のバランスが壊れると処理水質の悪化や汚泥の沈降性不良を引き起こす原因となる。特に、CODは影響が出るのが早く、バランスの崩れと同時に処理水のCODの上昇が認められるようになる。

産業系排水中の有機物質、無機物質を詳細に調査すると、安定した複合系の微生物群を維持するには不適切な組成の排水が数多く見受けられる。また、活性汚泥微生物の多様性を遺伝子レベルから観た場合も、一種類のバクテリアが全体の30%以上を占めているような極めて異常なケースもある。これらの排水でCODの処理性の悪化の他、処理水に濁りが発生したり、汚泥の沈降性の悪化が認められる。

バイオ活性物質「CODカッター」は曝気槽内の微生物群のバランスを改善し、複合微生物系の相互共生環境を整える働きをするバイオ活性物質である。CODの処理性が不安定で、従来は流入水に難分解CODが含まれているためと諦めていたものが、複合微生物系の相互共生環境に問題があり、これを改善することでCODの処理能力を大きく改善できることがわかってきた。とくに、工場の定修や長期休暇明けに排水処理設備の立ち上がりが悪く、本格的な処理性能を出せるようになるまでに長期間要することが状態化しているケースがある。また、冬季の低水温期あるいは夏季の高水温期に処理性の悪化の原因も複合系微生物の偏りが原因となっていることが多い。

バイオ活性物質「CODカッター」は、活性汚泥性状を改質・改善して高度なCOD分解性を付与することを目的に開発された製剤である。曝気槽に少量を継続的に投入することで活性汚泥のCOD処理機能を安定させて処理水質を向上させ、処理能力を増強できる。

ここでは、最新の遺伝子解析技術から生み出されたバイオ活性物質「CODカッター」の概要ならびに使用方法、使用例を紹介する。

## 1. 活性汚泥の処理性と排水基質バランス

活性汚泥処理において、①CODが下がらない、②処理水に着色が残る、③処理水の濁り、白濁、発泡、スカムの発生、④処理が不安定で処理水質が悪い、などの障害が発生する場合は複合微生物系のバランスを欠いており、微生物の安定した多様性が維持できていないケースが多い。

白濁、発泡、スカムの発生は油脂分の多い排水で多く見受けられる。油脂分は活性汚泥微生物の作り出す油脂

表1 生物難分解性物質のCODとBOD

物質名	TOD (g/g)	COD (g/g)	BOD (g/g)	TOC (g/g)
クレゾールスルホン酸	1.45	0.91	0.056	0.45
トリエタノールアミン	2.04	1.1	0.1	0.48
EDTA	1.08	0.57	0	0.32
ピロガロール	1.52	1.1	0.21	0.57
チオ尿素	2.53	0.8	0	0.16
フェニルチオ尿素	2.74	1.4	0	0.55
オクタデシル・トリメチル・アンモニウムクロライド	3.0	0.14	0.057	0.73
ポリ・オキシエチレン・ノニルフェノールエーテル(EO:4.7)	2.6	1.4	0.38	0.67
同上(EO:31)	2.1	0.73	0.56	0.58
同上(EO:42)	1.9	0.73	0.088	0.58

(注)括弧内のEO:後の数字はエチレンオキシドの付加モル数を示す。