

沿岸環境調査における底質 COD 測定法の検討

宮崎大学工学部（学）原村優子

（正）鈴木祥広

（正）丸山俊朗

1. はじめに

沿岸環境調査において、底質の化学的酸素消費量（COD）は最も基本的かつ重要な底質評価指標の一つである。我が国においては、酸化剤として過マンガン酸カリウム（ KMnO_4 ）を用い、 Cl^- による影響を受けない高温アルカリ性 KMnO_4 法（以降、アルカリ性法とする、 COD_{OH} と表記）が適用されている。底質 COD 測定法は、過去において試料底泥量、酸化剤濃度、酸化時間、前処理等の詳細な検討がなされ、¹⁾いくつかの改変を経て、旧環境庁水質保全局水質管理課（1988 年）²⁾によって公定法が定められている。最近、干潟や内湾・内海における底質環境に関して特に注目される状況にあり、各調査地点で得られた底質 COD の分析値の取り扱いについて十分な理解が必要である。しかしながら、公定法に準じて測定する場合においても、分析操作や滴定値の読みとり誤差による分析誤差、あるいは採泥方法や採泥回収等のサンプリング方法・技術の違いによっても分析値が変動する場合が考えられる。また、底質指標は、水質指標と比較して変動が小さく沿岸環境の変化を大きく把握することができると考えられているが、実際に、定点における時間的変化が底質 COD に及ぼす影響について詳細に調査した事例は少なく、年間に 1～数回の調査結果から底質環境を評価することが妥当であるか否かの検討も不十分であると考えられる。

そこで、本研究では、分析誤差および採泥方法による COD_{sed} に及ぼす影響を検討するとともに、定点における底質 COD の時間的変化を調べ、底質環境を評価する場合における留意点を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地点と方法

（1）調査地点

宮崎県青島海岸を調査対象とし、砂浜 A、港湾底泥 B、河口州 C、小干潟 D（河口域に形成されている小規模な干潟、生産力が高い）の計 4 地点で採泥し、 COD_{sed} を測定した。小干潟 D については、経日・経月変化について調べるとともに、採泥時における平面的および垂直的な違いによる COD_{sed} 値に及ぼす影響についても検討した。

（2）採泥方法と測定方法

干潮時において、1 地点の採泥について、コドラート法（港湾のみ、エッグマンバージ）で 3 回の採泥を行い、各底泥試料を均一になるまで混合してから採取し、実験に供した。 COD_{sed} 測定は、環境庁法（旧環境庁水質保全局水質管理課）の測定法に準じた。また、同一試料について、環境庁法と衛生試験法³⁾の比較も行った。1 試料について、3 回の繰り返し実験を行い、3 つの平均値から COD 値を求めた。

3. 結果と考察

（1）環境庁法と衛生試験法による COD_{sed} 値の比較

同一試料（1 点）について、環境庁法と衛生試験法の COD_{sed} 測定の結果を表-1 に示した。環境庁法よりも衛生試験法の COD_{sed} 値の方が有意に高い値を示した。衛生試験法は沸騰水浴時間が 60 分間と環境庁法の 30 分間よりも長いことから、酸分解が進行したためと考えられる。 COD_{sed} 値を比較・検討

表-1 2 つの試験法による同一試料を用いた場合の分析結果

環境庁法	$\text{Av} \pm \text{S.D}$ $\text{Cv}(\%)$	6.81 ± 0.06 0.88
衛生試験法	$\text{Av} \pm \text{S.D}$ $\text{Cv}(\%)$	7.18 ± 0.09 1.25

キーワード 底質 COD 底泥 環境調査

連絡先 〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1 TEL 0985-58-7339

するに当たり、今後の沿岸環境調査における CODsed.測定法は、環境庁法に統一すべきである。

（2）4地点における CODsed.測定

砂浜 A、港湾底泥 B、河口州 C、小干潟 D の CODsed.測定における空試験と試料の滴定量およびこれらの滴定量の差から求まる CODsed.値を図-1 に示した。3 回の繰り返し実験の違いによる CODsed.の変動は小さく変動係数は 0.93 ~ 13.2%であった。分析誤差による CODsed.値への影響は極めて小さいことがわかった。

（3）採泥点の平面的・垂直的な違いによる影響

小干潟 D において、定点を中心に 3m*3m の平面を 1m メッシュで計 9 区に区切り、各区について採泥し、それぞれ COD を測定した。僅か 3m 四方内においても COD 値は異なり、河口域小干潟の岸から水辺側に向かって 3.8~6.3mgO/L も高くなった。また、無作為に選んだ 3 点から採泥し、表層から 3cm、3~6cm、6~9cm の層に分画して、それぞれの層の COD を図-2 に示した。3 点中の 2 点（B と C）は表層部が高く深層部が低くなる傾向を示した。一般に、沿岸底泥では下層に向かうほど有機物の分解が進み COD が減少するとされており、B と C はこれを支持する結果であった。しかしながら、A は下層に向かうほど COD 値が高くなった。同日、同一の調査地点でありながら、採泥点の僅かのずれによって、全く異なった挙動を示す場合が認められた。1 点 1 回の採泥試料による COD 値から、その調査地点を評価する場合には慎重に精査する必要がある。本研究で提案したように、少なくとも、1 点につき 3 回の採泥と各採泥試料の混合均一化は、必ず実施すべきと考えられる。

（4）経日・経月変化

定点における COD 値の経日・経月変化を図-3 に示した。調査開始の 5 日間は連続して調査・測定した。気候が安定している場合には、日周変化と日間変化はほとんど認められなかった。以降は、1 週間毎に調査・測定を行った。COD 値の変化は、降雨時に顕著であり、降雨直後に低下する傾向がみられた。降雨によって表層の高 COD 層が流出されたためと考えられる。季節的な変化をみると、秋季から冬季にかけて COD が低下し、春季に再び上昇する傾向にあった。定点調査にあたっては、非降雨時期において、少なくとも季節毎の調査が必要であることが示唆された。

参考文献

- 1) 細川恭史、三好英一：底質 COD 測定法の検討，港湾技研資料，No.368、Mar.1981.
- 2) 環境庁水質保全局水質管理課：改訂版 底質調査方法とその解説，日本環境測定分析協会，1996 年.
- 3) 日本薬学会：衛生試験法・注解 2000，金原出版.

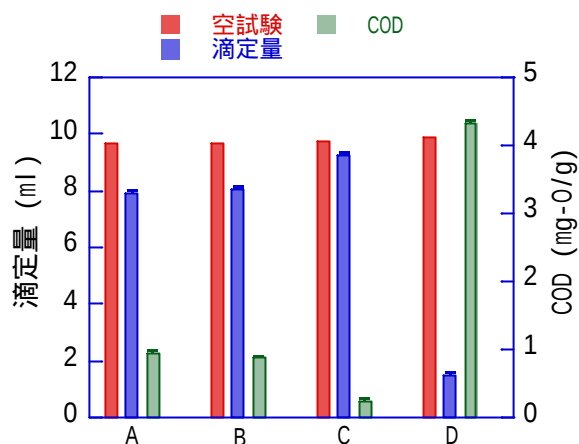


図-1 4地点における COD 値

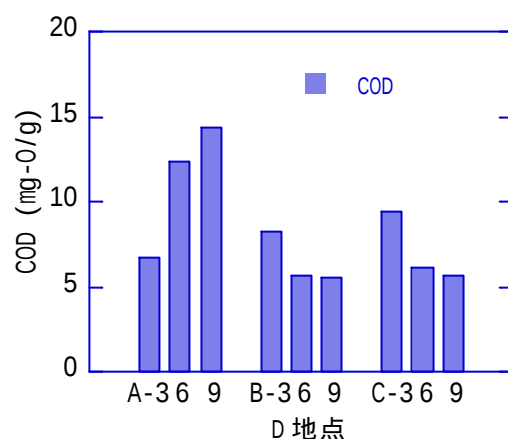


図-2 採泥地の鉛直的な違いにおける COD 値

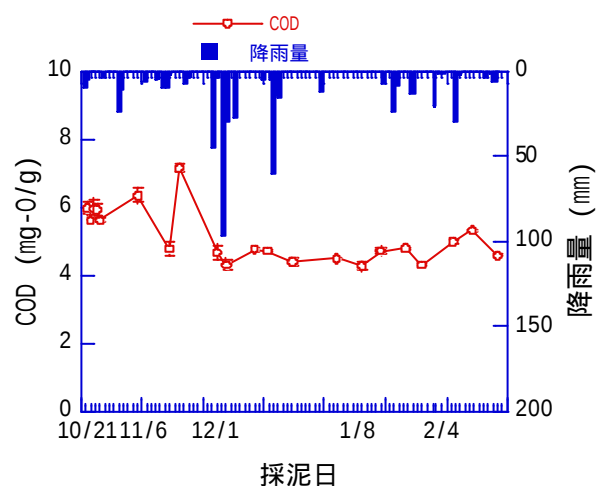


図-3 定点における COD 値の経日・経月変化 (D 地点)