

底泥間隙水に含まれる溶存硫化物の簡易測定

日本環境監視協会 正会員 ○山本千裕

ENJEC 小塩和輝

ENJEC 野口 寛

日本環境監視協会 フェロー会員 山崎惟義

目的

硫化水素などの硫化物は酸素の欠乏した環境下で硫酸還元菌の働きによって生成され、悪臭の発生原因となるほか多くの生物の生存に有害な物質である。このため、硫化物濃度を測定することはその環境を評価するうえでの重要な指標であり特に干潟や水底泥の堆積物が生物に与える影響を評価するためには有効な指標である。硫化物の尺度としては AVS (酸揮発性硫化物) がある。これは操作の比較的容易な検知管による測定法が広く普及していることが理由の一つである。しかし、その測定値には難溶性の硫化鉄や二硫化鉄が多く含まれる。このような硫化物は通常の pH 範囲では溶解度積が極めて小さいためほとんど水に溶けず、生物に及ぼす影響等は小さい。このため悪臭の発生や生物の生息に及ぼす影響を評価する尺度としては問題があることが指摘されてきた。一方、溶存硫化物の測定は従来の手法では装置構成や手順が複雑なため、測定データは多くない。演者らは水域環境に関心を持つ漁業者や市民などでも環境評価の指標として硫化物濃度の測定を容易に実施できることを目的として、底泥中の溶存硫化物を簡易に測定する方法を開発した。

材料

底泥中の間隙水を嫌氣的に採取する方法として、合成樹脂製スポイトの先端に濾紙を装着し、スポイトの吸引力で自動的に間隙水を濾過しながら採取する方法を考案した。また、スポイトの内部にはあらかじめ窒素



図1 間隙水採取スポイト(特許出願中)



図2 保存中の間隙水採取スポイト

ガスなどの不活性ガスを充てんしておくことにより酸素酸化による測定対象物の減耗を避ける工夫を行った(図1)。

濾紙の材質は公定法に準じ JIS K0102 (工場排水試験法) 硫化物に規定する 5 号 C の定量濾紙を用いた。窒素充てんしたスポイトはガスバリア性の袋に脱酸素剤とともに封入し測定直前に開封する(図2)。



図3 干潟での間隙水採取状況

このピペットでは 1.5mL~2.0mL の間隙水の採取が可能である。採取した間隙水は共立理化学研究所製の簡易水質分析キット「パックテスト®(硫化物)」を用いて発色させ硫化物の簡易測定に供した。パックテスト®は簡易な分析方法として教育活動や市民団体などで広く用いられている方法である。尚、パックテスト®は公定法に定められたメチレンブルー発色法に準拠しており、硫化物標準液を用いた演者らの予備試験の結果でも吸光分析に十分耐えうる精度と再現性が確認された。

測定方法

採取 間隙水の採取は、目的とする底泥にスポイトのろ紙部を直接挿して行う（図3）。採取に要する時間はヘドロのような粘着性の高い底質であれば5～10分程度、図3のような砂質の場合は3分程度で分析に必要な約1.5mlのサンプルを採取できる。採取に時間を要しても窒素ガスが充填されているため酸化による硫化物の減耗は少ない。また、エクマンバージ採泥器等で得られたサンプルについても同様に間隙水の採取が可能である。

計測 採取した間隙水は図4に示したパックテスト®の手順で発色させ、比色表または吸光光度計にて測定を行う。

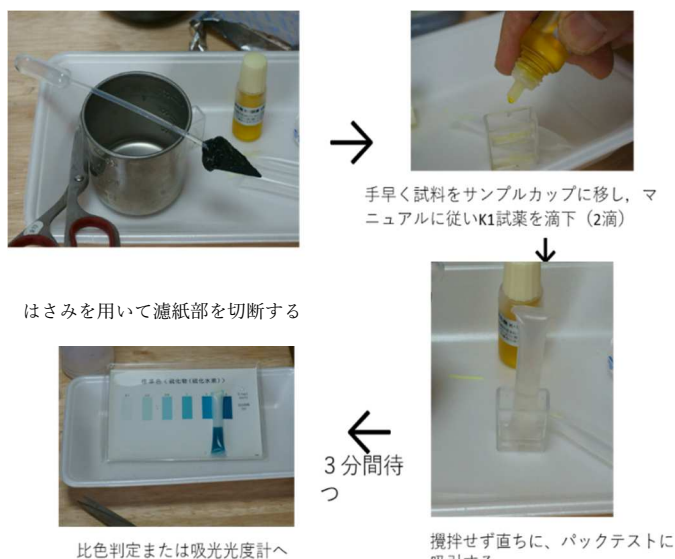


図4 サンプル発色の手順

結果

1. 溶存硫化物は極めて変化しやすいこと。博多湾の例ではアオサなどが繁茂して底泥を覆うとそれまで硫化物が検出されなかった場所でも数日間のうちに硫化物が検出されるようになる。
2. 見かけ上、真っ黒なヘドロ底泥で AVS の値も大きい硫化物がほとんど検出されない場所も存在する。
3. 博多湾の例ではアオサなどが繁茂して底泥を覆うとそれまで硫化物が検出されなかった干潟でも数日のうちに硫化物が検出されるようになった。このことから溶存硫化物は干潟の環境変化を鋭敏に反

映していることが示唆された。

4. 博多湾の底泥では、AVS 測定値と本法による溶存硫化物の相関性はこれまでのところ認められていない。また、硫化鉄などの金属結合硫化物と溶存硫化物の比率は博多湾サンプルでは 170 : 0.4 と著しく結合硫化物が多く AVS の大部分は結合硫化物が占めていることが示唆された(図5)。これは、上記2の理由の一つと考えられる。

以上のことから、本方法による溶存硫化物測定値は AVS とは全く異なる尺度と考えられ、干潟環境の変化を迅速かつ鋭敏に反映した尺度になることが期待できる。

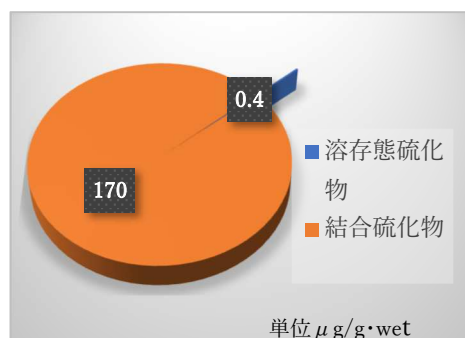


図5 博多湾底泥における溶存硫化物と結合硫化物比率