

底泥表色系による海域底泥表層の硫化物濃度の推定に関する研究

沿岸域環境科学教育研究センター 教授 滝川 清

工学部技術部 矢北孝一

沿岸域環境科学教育研究センター 准教授 秋元和實

沿岸域環境科学教育研究センター 島崎英行

国立水俣病総合研究センター 自然科学室長 森 敬介

大学院先導機構 特任助教 増田龍哉

沿岸域環境科学教育研究センター 特定事業研究員 森本剣太郎

(1) 研究の目的

近年、各地の沿岸域において貧酸素水塊の発生、底生生物数の激減等の環境悪化が顕在化している。この要因の一つとして、海水中の溶存酸素濃度の低下による底泥中での硫化物の生成が考えられる。そのため、硫化物濃度が環境指標の一つとして用いられ現地で試料を採集し、室内で定量分析する手法が一般的である。しかし、この手法では、多大な労力・時間を要するため調査域の縮小、調査間隔の拡大が必要となり、海域底質の時・空間変動を捉えることは困難である。沿岸域の環境を評価し、環境悪化の進行を抑制するためには、沿岸域の環境実態と様々な負荷要因の継続的なモニタリングの実施と伴に、取得されたデータの簡便・効率的分析手法が求められている。そこで本論では、底泥表層の硫化物濃度の推定手法の開発を目的として、その試料を採集・分析し、土色計及びデジタル画像の表色系と硫化物濃度の関係について検討した。

(2) 研究の内容

底泥の採集位置は、水深 60~5m、硫化物濃度 0.31~0.02mg/gdry を示す八代海 22 地点とした。ミス・マッキンタイヤ型グラブを使用し、1 地点当り 2 個の不攪乱の底泥表層試料を採集した。採集直後に底泥表面をデジタルカメラで撮影し、表面の 5ヶ所で色相を MINOLTA 製土色計で計測した。また、硫化物濃度の試料は、表層より 5cm までを採取し、亜鉛アンミン溶液で固定後、冷暗保存にて持ち帰り分析依頼した。底泥表面を計測した土色計の表色系の平均値及びデジタルカメラ画像より求めた表色系と硫化物との関係を検討した。底泥表面のデジタル画像は、撮影画像から日射の影響等を除去した画角を用いた。データ処理は、画像の RGB 平均値から XYZ・L*a*b*・HSV 表色系に変換し、各表色系を主成分分析により共通要素を抽出することで説明変数を決定した。この表色系を説明変数とした硫化物濃度推定式は、重回帰分析で残差平方和を基準とした段階的手法による最良回帰式とした。

(3) 主要な結論

土色計のマンセル色相及び L*a*b*表色系と硫化物濃度の関係より、各表色系は回帰直線周辺に分布した。データの範囲内で色相 a*、彩度 b*との相関係数 r が 0.7 以上となり、底泥の表色系と硫化物濃度には、有意な関連性があることが分かる。デジタル画像の表色系を主成分分析した因子負荷量の分布から L*, a*, b*, H を説明変数とし、各説明変数と硫化物濃度との関係を示す。図より r は、土色計値と比較し低い値を示した。推定式の説明変数として a*, b*, L*が選定され、重相関係数 R は、土色計 0.79、デジタル画像 0.52 を示す。本手法では、八代海 22 個のデータから土色計・デジタルカメラ画像の表色系より、硫化物濃度は推定可能であることを示せた。しかし、推定式定数の物理的意味及び精度等には議論の余地があり、今後、研究の蓄積が必要になると考えられる。

(土木学会海洋開発論文集 B3 特集号 2012.06)