

有明海湾奥干潟域における底質中の硫化水素濃度の測定

佐賀大学理工学部 学生会員 ○内藤 友子
佐賀大学低平地研究センター 正会員 末次 大輔
佐賀大学大学院 学生会員 天本 翔平
佐賀大学大学院 学生会員 片江 亨平

1. はじめに

広大な干潟域を持つ有明海はアゲマキ、タイラギ、ムツゴロウ等の多種多様な生物が生息し、海苔養殖が盛んに行われ、「宝の海」と称される重要な海域であった。しかし近年、漁獲量の激減、海苔の色落ち、赤潮の発生等の深刻な問題が発生している。特に底質の悪化が進み、貝類が死滅している状況も発生しており、底棲生物にとって生存が困難な状態になっている。

著者らは平成 14 年 4 月から図-1 に示す有明海湾奥の 2 地点の干潟域において、定期的に底質調査を実施してきた。図-2 に示すように、東与賀海岸と飯田海岸の深度 10cm における AVS(酸揮発性硫化物)濃度は 2007 年 1 月以降上昇傾向にあり、底生生物の生息環境の悪化が懸念される。本文では底棲生物に直接的にダメージを与える硫化水素(H_2S)濃度の深度分布ならびに経時変化について述べる。

2. 実験・分析方法

本研究では 2011 年 10~12 月に図-1 に示す 2 地点で底質調査を行った。採取した両地点の底質の物理的特性を表-1 に示す。両底質とも粘土分主体で、自然含水比が東与賀海岸では 201%、飯田海岸では 267%となっており高い含水状態である。底質の採取および実験のフローを図-3 に示す。底質の採取には底質中の H_2S の酸化を防ぐため、塩化ビニル製のパイプ($\phi=7.1\text{cm}$, $H=70\text{cm}$)を使用した。10cm 毎に試料採取孔を設け、各深度の試料を採取できるようにした。試料の採取は、まず底質を乱さないように静かに干潟に塩化ビニル製パイプを押し込んで底質を抜き取った。その直後に葉さじを使用して採取孔から底質を約 7mL ずつ採取して、50mL のガラスシリンジに入れた。そして窒素置換水 20mL をガラスシリンジ内の空気を抜きながら注入して、ゴムキャップで密封、攪拌し、実験室に持ち帰った。室内ではまず、持ち帰った試料をフィルター(DISMIC25-CS, $0.45\mu\text{m}$)を用いて別のガラスシリンジ内にろ別し空気を抜いて 10mL とした。そのろ液の入ったガラスシリンジに 0.23mol 酢酸亜鉛溶液 1mL を注入してサンプルを攪拌し($Zn^{2+}+S^{2-}(HS^-)\rightarrow ZnS$)冷蔵保存した。50mL のガラスシリンジ内に残った試料の乾泥質量を測定した。次に冷蔵保存しておいたろ液を空気に触れないように窒素置換水 35mL に注入し、硫酸(1+1)1mL および窒素置換水を加え 50mL とした



図-1 調査地点

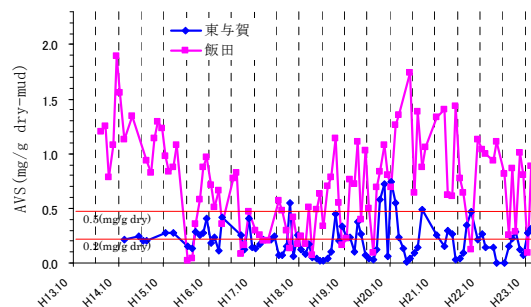
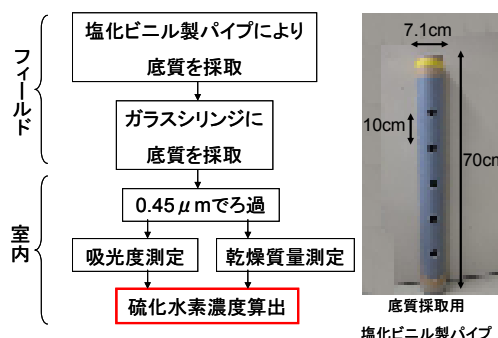


図-2 AVS 濃度の経時変化

表-1 各試料の物理的特性

2011年10月深度20~30cm	東与賀	飯田
土粒子の密度 (g/m^3)	2.65	2.67
自然含水比 (%)	201	266.5
粒度組成 (%)		
砂	5.3	6.4
シルト	11	9.8
粘土	83.7	83.8



($\text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{ZnSO}_4$) 1 分間静置した。その後ジアミン混合試薬 1mL を加えて攪拌させ、さらに、りん酸二アンモニウム溶液 1.5mL を加え攪拌させ 5 分間静置し、これを検液とした。濃度測定には分光光度計(Shimadzu UV-240)を用い、波長 670nm の吸光度を測定した。また、硫酸(1+1)1mL に窒素置換水を加えて 50mL とし全操作にわたり空試験を行い、これを対照液とした^{1), 2)}。

H_2S 濃度測定用の試料採取と同時にステンレス製のシンウオールチューブサンプラー($\phi = 7\text{cm}$, $H = 90\text{cm}$)を用いて不攪乱試料を採取し、pH, ORP, AVS 濃度(mg/g dry-mud), 全有機物量(%)を測定した。pH, ORP, AVS 濃度は、深度 0, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40cm で試料をスライスカットし直ちに測定した。全有機物量は深度 10cm 毎に強熱減量試験(JIS A 1226)を行って測定した。

3. 結果と考察

2011 年 10 月における東与賀および飯田海岸の H_2S 濃度, AVS 濃度, pH, ORP, 全有機物量の深度分布を、**図-4**, **図-5** に示す。東与賀海岸では H_2S 濃度, AVS 濃度ともに深度 20cm で最大値をとった。飯田海岸では H_2S 濃度, AVS 濃度ともに深度 30cm で最大値をとった。両地点では、 H_2S 濃度と AVS 濃度の分布形状が一致していることが分かる。東与賀海岸に比べ飯田海岸では、 H_2S 濃度は約 8 倍, AVS 濃度は約 5 倍高かった。また、東与賀海岸では AVS 濃度は水産用水基準 0.2(mg/g dry-mud)を越えていないが H_2S が発生しており、底質は悪化していると考えられる。

2011 年 10 月から 12 月における東与賀および飯田海岸における、 H_2S 濃度の経時変化を**図-6**, **図-7** に示す。東与賀海岸では気温が下がる時期では H_2S 濃度が低くなった。ところが飯田海岸では 12 月でも H_2S 濃度は高くなった。このことから、飯田海岸では気温が低い時期でも底質は悪化していると考えられる。

4. まとめ

本研究では H_2S 濃度の深度分布, 経時変化による底質への影響を検討した。得られた知見をまとめると以下のようになる。

- 1) 東与賀海岸, 飯田海岸の底質では H_2S が発生した。
- 2) 東与賀海岸では AVS 濃度は水質基準 0.2(mg/g dry-mud)を越えていないが H_2S は発生しており、底質は悪化している。
- 3) 飯田海岸の底質は、気温が低い時期でも H_2S 濃度が高い。

謝辞：硫化水素の測定に際し、西海区水産研究所の徳永貴久氏にご指導いた。ここに記して謝辞を表す。

参考文献

- 1) 菅原庄吾他：砂泥堆積物中溶存硫化物の簡便な現場抽出/吸光光度定量及びその有明海北東部堆積物への適用, 分析化学, Vol. 59, No. 12, pp. 1155-1161, 2010.
- 2) 社団法人日本下水道協会(上巻): 下水試験方法, pp. 228-231, 1997.

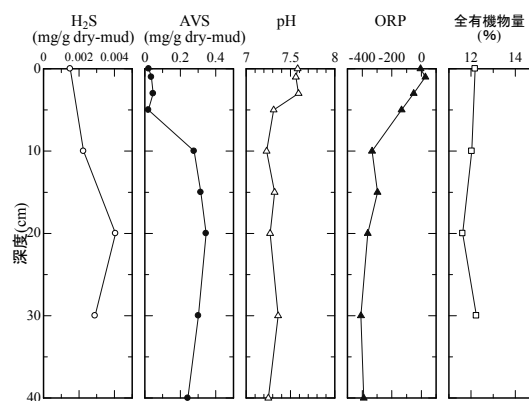


図-4 東与賀海岸底質特性の深度分布(10月)

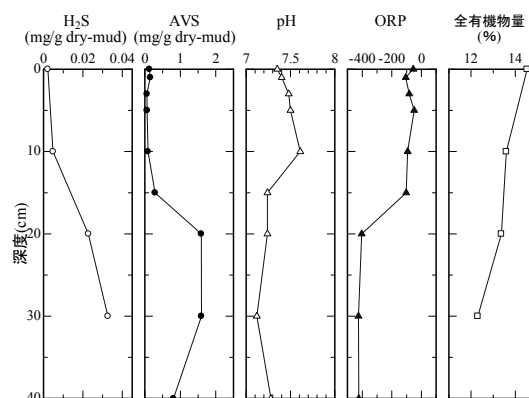


図-5 飯田海岸底質特性の深度分布(10月)

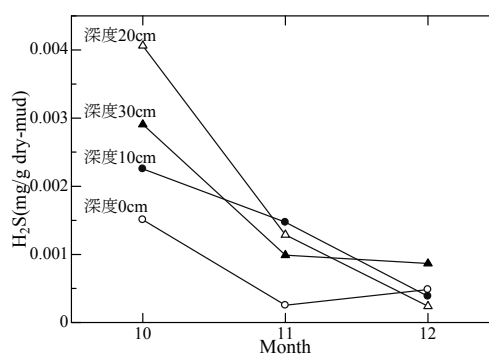


図-6 東与賀海岸底質の H_2S 濃度経時変化

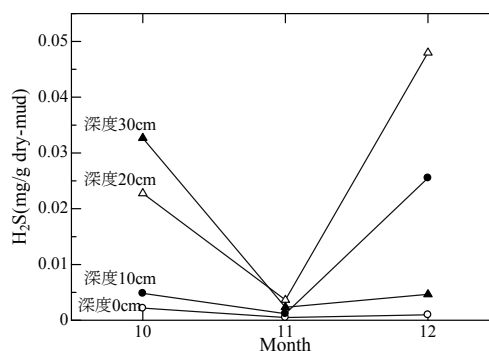


図-7 飯田海岸底質の H_2S 濃度経時変化