

博多湾底部における AVS と ORP の変動に関する研究

福岡大学学部生 学生員 ○間 美保 福岡大学工学部 正会員 山崎 惟義
 福岡大学工学部 正会員 渡辺 亮一 (財)九州環境管理協会 藤井 暁彦

1. はじめに

本研究は、博多湾において3年間に渡って行われている底質調査の結果より、底泥中の酸揮発性硫化物 (AVS)と酸化還元電位 (ORP) の変動特性を明らかにすることを目的としている。本研究が対象としている博多湾は湾口が狭く、外海水との交換が少ない閉鎖性の内湾で、元来有機物や栄養塩類が湾内に溜まりやすいと言われている。それに加えて、近年の福岡都市圏の発展に伴い更に負荷が高くなっているため、博多湾では夏期に貧酸素水塊が発生し、底生生物の死滅などの問題が引き起こされている。このため、2001年から3年間にわたって博多湾底部の状態を観測し、汚濁の状態を調査してきた。昨年度までの調査結果より、各地点毎の底泥に含まれている有機物の量がAVSの発生量に関与している可能性が指摘されているが、深さ方向に均一化した試料を用いた結果であったため、明確な関連性を示すことが出来ていなかった。今年度は、底泥表層(表層1cm)試料の強熱減量を測定し、AVSの発生量との関係を調査し興味深い知見を得ることが出来たので、この点に関して考察を加えている。また、各層毎のAVSとORPの関係を調査した結果、表層部分と表層以下の部分でかなり異なった傾向が確認されたので、この点についても報告させていただく。本年度の研究目的は、調査結果を基にして上記の二点に関して検討を加え、底泥中のAVSとORPの変動特性を把握することにある。

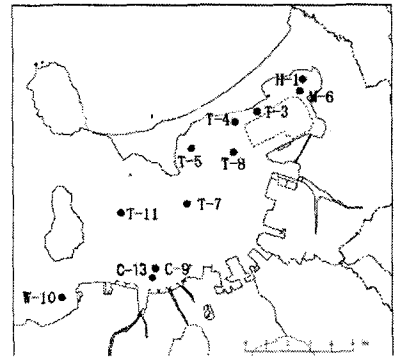


図1 博多湾調査地点

2. 調査方法

調査地点の概要を図1に示している。調査地点は博多湾東部海域から中部海域と湾奥部を含む11地点である。調査は、2001年7月から2003年12月まで月に一度の間隔で行っている。底泥はスミス・マッキンタイヤ型採泥器で採取した。底泥採取直後、アクリル製のカラム(径5cm)を採泥器内の底泥に挿入し、表層から約10cm程度のコアサンプルを採取した。コアサンプルは、表層から深さ5cmまで1cm間隔で5層に切り分け、各1層ずつAVSとORPを測定した。底泥のAVSは、ガステック社製の検知管(No. 201Lと201H)を用い硫酸により底泥から発生する硫化水素を測定した。ORPは東亜DKK社製RM-20Pを用いて測定した。また、測定終了後、表層(1cm)部分の試料に関しては、底泥中に含まれている有機物量を把握するために、強熱減量を求めた。

3. 調査結果と考察

① AVSとORPの鉛直分布と季節変動について

図2は2002年度と2003年度のT-3地点におけるAVSとORPの鉛直分布季節変動を表している。この図から、2002年度と2003年度同月のAVSとORPを比較すると、2003年度は全体的にORPの値は低く、AVSの値は高くなっており、AVSの発生が著しい7月において2002年度は表層で0.7mg/g乾泥であるが、2003年度では2.1mg/g乾泥と3倍もの値を示している。これはT-3地点では夏季に昨年度よりも発達した貧酸素水塊が覆っていたためであると考えられる。また、T-3地点は2002年度夏季には

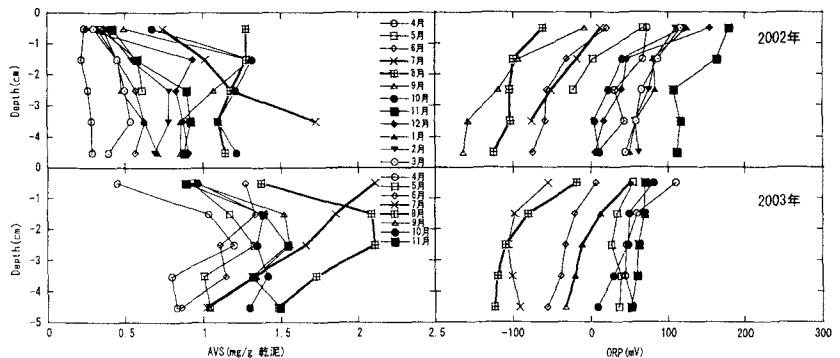


図2 AVSとORPの鉛直分布と季節変動

0.7mg/g乾泥であるが、2003年度では2.1mg/g乾泥と3倍もの値を示している。これはT-3地点では夏季に昨年度よりも発達した貧酸素水塊が覆っていたためであると考えられる。また、T-3地点は2002年度夏季には

多くのホトトギスガイの個体数が確認されたが、2003年度はほとんど死滅したため、表層部においてAVSの値が高くなることはホトトギスガイへ影響を及ぼしたと考える。

② AVS と ORP、強熱減量の関係について

図3は各地点の表層におけるAVSとORP、強熱減量の平均値を表している。T-5地点ではホトトギスガイが多く生息しているため、強熱減量が高い値を示しており、それに伴いAVSの発生が著しいと考えられる。また、C-9地点はC-13地点の窪地のすぐそばにあるため、C-13地点で発生した貧酸素水塊の影響から生物の生息ができない状態になったため、強熱減量は比較的低い値になっていると考えられる。また、ORPの値も高く好気的な状態にあるためAVSの値が低くなっていると考ええる。M-6地点においては、アイランドシティと和白干潟に囲まれている箇所であって流れが停滞しやすいために、底泥が堆積しやすく嫌気的な状態になりやすいため、底生物が生息できず、AVSの値も非常に高い値となっていると考えられる。

③ AVS と ORP の関係について

図4はAVSとORPの関係(T-7)を表している。AVSとORPの関係はC-13地点(1年を通して嫌気的な地点)以外の全地点に共通して底泥表層1cmで相関性が見られた。しかし、表層以下2~5cmの層においてはまったく相関性が見られず複雑な挙動を示した。表層1cmの部分は常に上層水のDO濃度の影響を受けているため、底泥直上のDO濃度が高ければORPも高くなりAVSは低い値を示す、これに対して表層以下2~5cmの層におけるAVSとORPの間には複雑な現象が絡まりあっているため明確な相関関係がなくカオス的な挙動を示していると考えられる。

4. 結論

- ① 貧酸素水塊の発生に伴いAVSの値が上昇することが確認された。
- ② その場の有機物量が多いほどAVSの値が高くなることが分かった。
- ③ AVSとORPにおいて相関は表層部分にしか見られず、表層以下2~5cmにおいては相関性が全くみられないことが分かった。

参考文献

- (1) 栗原 康：河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー、東海大学出版会、pp32 - 42、1991。
- (2) 畑 幸彦：底土中の硫化物、沿岸海洋研究ノート、pp14 - 18、1969。

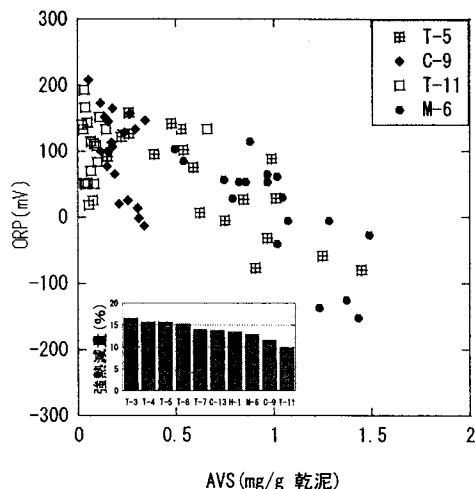


図3 AVS と ORP、強熱減量

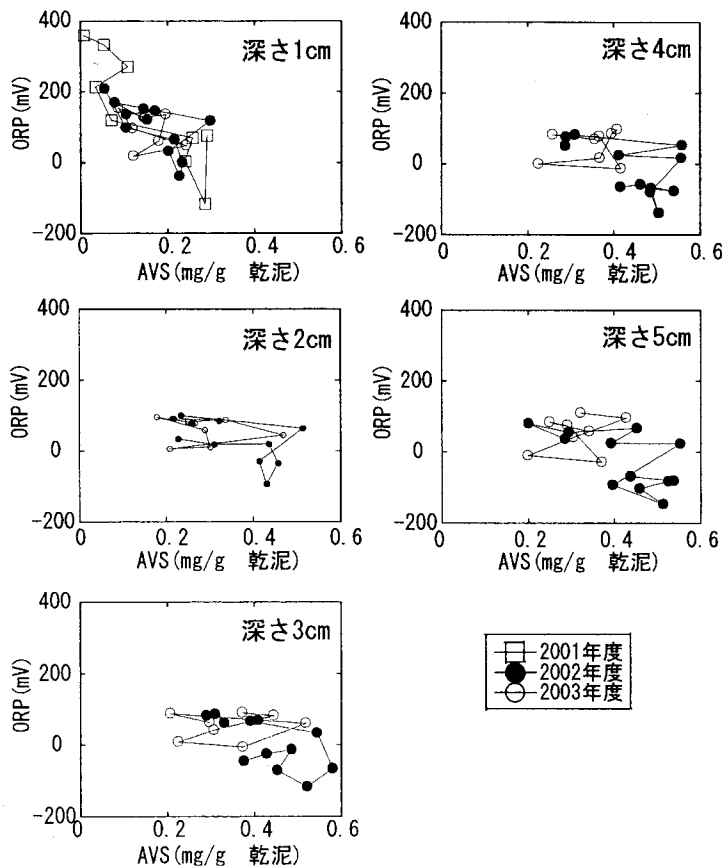


図4 各層のAVSとORPの相関