

問題解決のためのGISを用いた博多湾環境情報の統合

福岡大学大学院 学生員 ○堤 敬晃  
 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

近代化に伴う人間活動の急激な拡大は、環境の悪化を招いてきた。私たちに多くの幸を与えてくれる博多湾についても同様である。博多湾は、湾口が狭く水の交換が悪い閉鎖性水域であり、現在夏期の底生生物の死滅が問題となっている。底生生物の死滅には様々な要因が考えられるが、その要因の一つとして貧酸素水塊が挙げられる。これまで本研究室では生物指標としてホトトギスガイを用い、博多湾の貧酸素水塊の分布を求めてきた。それによりおおまかな貧酸素水塊の分布は推測できたが、どの辺りがどの程度悪いということが予測出来なかった。そこで本研究では、博多湾内情報の統合し、貧酸素化を解決することを主題としたGISの作成を最終目的として解析を行っている。今回、博多湾底部の等DO濃度分布について解析結果を若干の知見を得ることができたので報告させていただく。

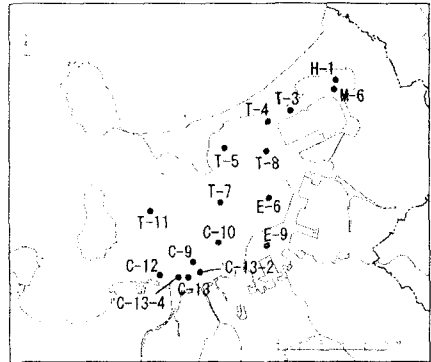


図-1 博多湾水質調査地点

2. 研究領域と調査地点

研究対象域である博多湾を図-1に示す。図中の点は水質調査地点である。これまで研究室で行ってきた底生生物調査地点10地点に、研究を進めることで見つけた室見川河口域の窪地一帯、博多港内等6地点を加えた計16地点を調査地点とした。博多湾内湾の貧酸素水塊の分布を調べるため、今年度4月から月に一回水質調査を行った。測定にはHORI BA製U-22XDマルチ水質モニタリングシステムを用いた。測定項目は溶存酸素、密度、塩分、水温、pH、濁度、電気伝導度、水深、酸化還元電位であり、各地点において海面から底部まで、鉛直方向に1mずつ沈めながら海水の水質測定を行った。

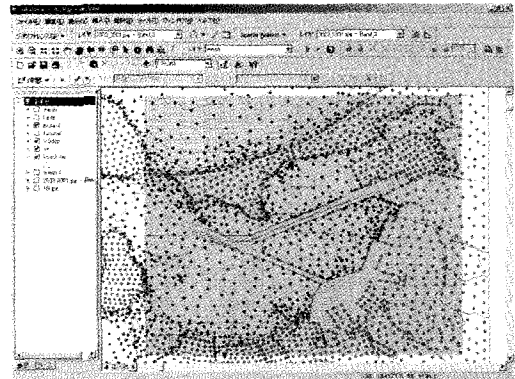


図-2 博多湾電子海図

3. 解析手法

問題を解決するためには、問題がどこにあるのか明らかにする必要がある。貧酸素水塊の分布を解析するためには、底層のDO等濃度分布を求める。今までGISで用いてきた内挿計算(IDW)では、博多湾の現況を上手く再現することが出来なかった。よって今回は別の内挿計算(SOR法<sup>1)</sup>)を用いた。内挿計算には、25000分の1の福岡湾の電子海図(図-2)の水深値を用い、50m間隔で格子点を置き格子点の値を計算させた。計算により求めた格子点の値を50m×50mのメッシュのセル中に格納し、水深メッシュデータ(図-3)

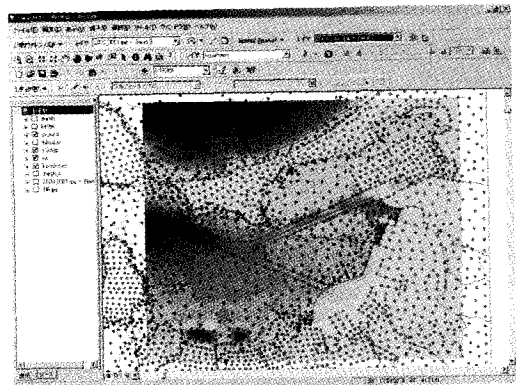


図-3 水深メッシュデータ

としてGISに取り込んだ。

次に博多湾を水深1m毎に水平に分割して、水深1m毎の海水のDO等濃度分布を作成していく。ここで鉛直方向拡散係数は水平方向に比べて小さいとし、鉛直方向の拡散が起こらない状態を仮定する。水深メッシュデータにより境界条件を、調査地点により観測データを初期条件として与え、ラプラス式に基づく内挿計算<sup>2)</sup>を行うことにより、水深1m毎の水平方向のDO等濃度分布が完成する。これらを水面から底面まで作り、底面に当たる部分を統合していくことにより、DO等濃度分布が完成し、貧酸素水塊の分布が明らかとなる。

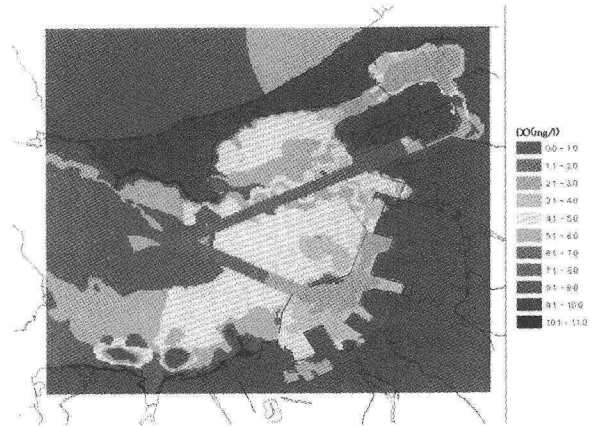


図-4 6月DO等濃度分

#### 4. 解析結果及び考察

図-4～6は、水質データと水深データを統合化し得た博多湾底層DO等濃度分布図である。図-4から順番に6月、7月、8月の状態を示したものである。これら三つの図より、湾奥部(H-1・M-6)と窪地付近(C-12・C-13)、そして博多港内(E-9)でDOが低くなっていることがわかった。このことより水海水の循環が良くない地点の底の部分ではDOが低いことがわかる。また図-5よりの湾奥部においては水深が浅いため、底層DOの回復が早いことが確認された。三つの図より表層において藻類の光合成によるDO上昇もわかった。

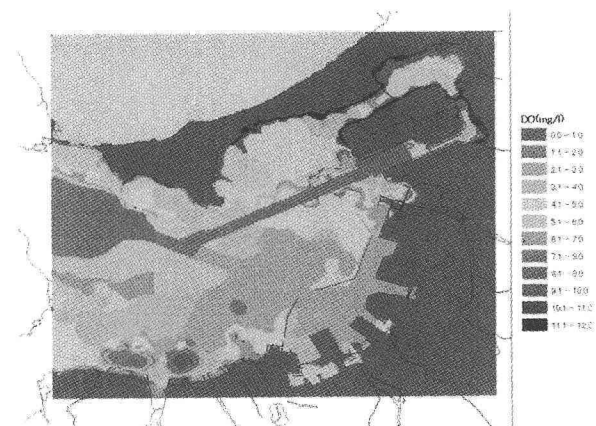


図-5 7月DO等濃度分布

今回の解析結果では貧酸素水塊の発生メカニズムの解明までは至ることが出来なかったが、博多湾の貧酸素水塊の現況をより詳しく把握するための基本的な情報を得ることが出来たと考えられる。

#### 5. 今後の課題

今回、作図に水質調査時の水深をそのまま用いたため、平均水深より深い測定データが繁栄されていない部分があった。潮汐の現況も考慮したGISにする必要がある。また航路内に水質調査地点がないため、航路底部の値が常にDOが低い値として解析結果が得られている。この問題を解決するためには、航路底部の水質も知る必要があると考えられ、今後、測定が可能かどうかも含めて検討していきたい。

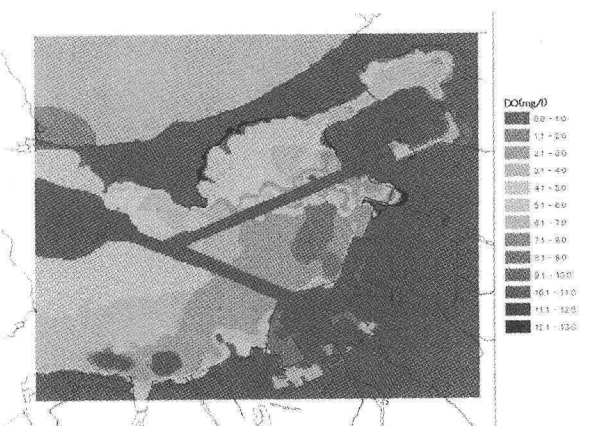


図-6 8月DO等濃度分布

#### 参考文献

- 1) 塩野清治・升本眞二・弘原海清：BASICによるコンターマップⅡ応用編、共立出版株式会社、pp. 101-115、1988
- 2) 森下悦生：Excelで学ぶ流体力学、丸善株式会社、pp. 3-10、2000