

博多湾における GIS を用いた沿岸域環境データベースの構築に関する研究

九州共立大学 工学研究科 学生会員 李 云鵬

九州共立大学 環境土木工学科 正会員 原 喜則, 小島 治幸

1. はじめに

近年、沿岸域の自然環境に関して様々な問題が生じている。その原因解明のために、水質や底質など様々な調査が多数実施され、多くのデータが蓄積されてきた。しかし、それらすべての情報が十分に活用されているとは言い難い状況にあり、沿岸域の環境変化の実態を把握することを困難にする一因であると思われる。

そこで本研究の目的は、各種観測調査から得られたデータをもとに地理情報システム(GIS)を用いて、沿岸域における自然環境データベースの構築を行い、環境変化の実態を明らかにすることである。それにより、これまで蓄積されてきたデータを効率的に管理・使用していくことが可能となり、多様な分析や時空間的解析によってさらに詳しいデータ解析が可能となる。

2. 調査地域と研究の方法

2.1 調査地域とその概要

対象とした沿岸域は、福岡県北西部にある博多湾である。特定重要港湾の博多港や和白干潟などの他に博多湾東部には総面積 401.3ha の福岡アイランドシティが建設中である。博多湾は東西に約 20km, 南北に約 10km, 面積約 134km² に対して湾口幅は 7.7km で湾口部が狭いため閉鎖性が高く、湾内の波は湾外の玄界灘と比較するとはるかに穏やかである。水深は平均 10m, 最大水深 23m, 大潮時の潮位差は 2m になる。

2.2 研究方法

本研究では、GIS を用いて自然環境データベースの構築を行っていく。GIS は、地図とデータベースがリンク(連携)され、検索や計算、分析等の処理が容易に行えるシステムである。

GIS を用いてデータベース化することによって、

- (1) 大量データの迅速な可視化が可能になる
- (2) 高度な空間解析手法を容易に導入できる
- (3) 統一的なデータの管理の下で Web 上での公開が可能になる、などの利点が考えられる。

今回作成したデータベースは、図-1に示すように、地図データ、自然環境要素データ、画像データの3つにより構成されている。地図データは、国土地理院や独自に作成したものをを用いており、自然環境要素データは、表-1に示すものとした。図-2は水質と底質測

点を示し、湾口部・中央部・湾奥部と3つに区分して、各測点の経年変化を分析した。GIS でデータ解析する際に、検索機能を用いて、水質や底質等のデータを整

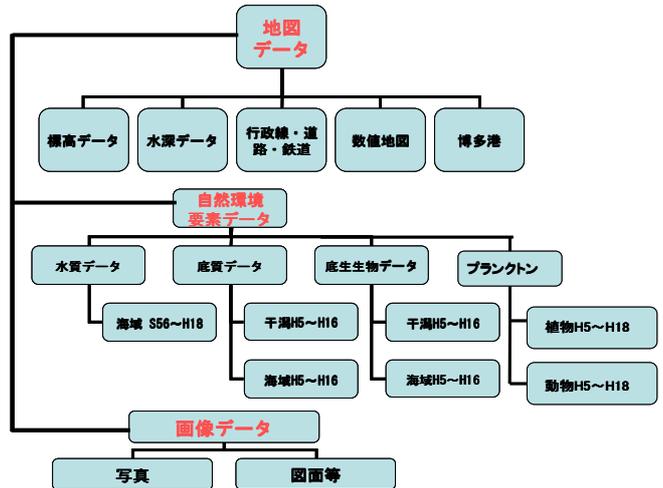


図 - 1 データベースの構造と内容

表 - 1 自然環境の調査項目

アイランドシティ整備事業環境監視結果 ¹⁾ 、環境GIS ²⁾ 福岡市港湾局、環境省	
年度	水質 (M-1~M-7, H-1~H-7) : (E-2, E-6, C-1, C-4, C-10, W-3, W-6, W-7)
1981	(1)COD (2)DO (3)T-N (4)T-P (13)TN-TP (14)PO4-P (15)DIN (5)塩化物イオン (6)クロロフィルα (16)DN-DP (17)NO3-N (7)水温 (8)pH (9)透明度 (10)濁度 (18)NO2-N (19)NH4-N (11)SS (12)VSS (20)COD75%
2006	年度平均
※M・H測点は1994年度から※H測点について(1)~(6)⇒H-1のみ (7)~(12)⇒H-3~H-7は1999年度まで	
年度	底質 (T-1~T-7) : 底生生物 (T-1~T-7)
1993	(1)COD (2)硫化物 (3)強熱減量 (1)種数 (4)粒度(粘土、シルト、砂、礫) (2)個体数
2006	年2回(夏季、冬季) ※2004~2006年度はT-1・T-3のみ 年4回(春夏秋冬)
年度	植物性プランクトン (P-1~P-5) : 動物性プランクトン (P-1~P-5)
1993	(1)種数 (2)細胞数 (1)種数 (2)個体数
2006	年4~12回(春夏秋冬) ※2003~2006年度はP-1のみ ※2004~2006年度⇒年4回

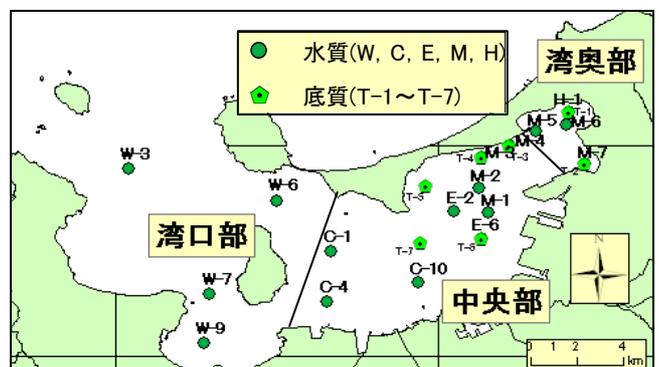


図 - 2 海域部の水質と底質測点

キーワード 地理情報システム GIS 沿岸環境データベース 博多湾 水質 底質

連絡先 〒807-8585 北九州市八幡西区自由ヶ丘 1-8 九州共立大学 環境土木工学科 TEL093-693-3227

理・加工し、時空間的なデータ解析を行った。

3. 結果と考察

図-3は、各測点ごとの水質におけるCOD, 全燐の経年変化を表したグラフである。グラフの線の色は、それぞれ海域ごとに、青線を湾口部, 緑線を中央部, 赤線を湾奥部と区別した。全般的に湾口部から湾奥部に移行するにつれ値が大きくなることわかる。

CODの中央部と湾奥部はほぼ同じ範囲内で変化しており、近年、若干減少傾向になっている。一方、湾口部は、中央部と湾奥部の値に近づくように、ゆるやかな増加傾向を示している。全燐に関しては、場所的な違いがはっきり表れ、湾口部、中央部、湾奥部といくにつれ値が大きくなっている。全体的に1996年度を境に減少傾向を示し、湾奥部では2002年度からはほぼ横ばい傾向である。

図-4は、1997年度と2005年度の水質における全燐の平面分布図を、GISを使って解析したものである。濃度が低いところが緑で、値が高くなるにつれて赤くなっている。1997年度の全燐は湾口部が約0.01 mg/L, 中央部の約0.03mg/Lに対して、湾奥部が約0.07mg/L以上の高い値を示している。2005年度の平面分布図は、90年代の平面分布図と異なり、全体的に顕著な減少がみられた。この要因として下水道の普及率の増加や燐高度処理の導入によるものと考えられる。

図-5は、底質におけるCODの経年変化と平面分布図である。CODの中央部(T-3~7)は90年代では増加傾向であったが、近年減少傾向を示している。それに対して、湾奥部は、2003年度までゆるやかな増加傾向を示している。その後はほぼ横ばい傾向である。平面分布図から、2003年度(夏)のCODは湾奥部が約10mg/gに対して、中央部(T-3, T-4)では約25mg/gの高い値を示している。これは、湾奥部の測点T-1は干潟の海端部に位置していること、およびT-2は覆砂などによる影響が出ていることが考えられる。

4. あとがき

福岡市の博多湾を対象として、GISを用いたデータベースを構築した。それを利用することで時空間的な解析が容易にできることが確認できた。解析結果を見ると、海域部の水質の各要素は、湾奥に向かうにつれ、数値が高くなるが、近年、湾奥部の各要素は減少傾向にある。これら広範囲の変化は、下水道の整備や燐高度処理の導入などによるものと考えられる。底質のCODは、水質と同じ様に、増加傾向から若干の減少傾向に転じているが、中央部では高い値となっている。

参考文献

- 1) 福岡市港湾局：アイランドシティ整備事業環境監視結果(1993~2006)
- 2) 環境省：<http://www-gis.nies.go.jp/>

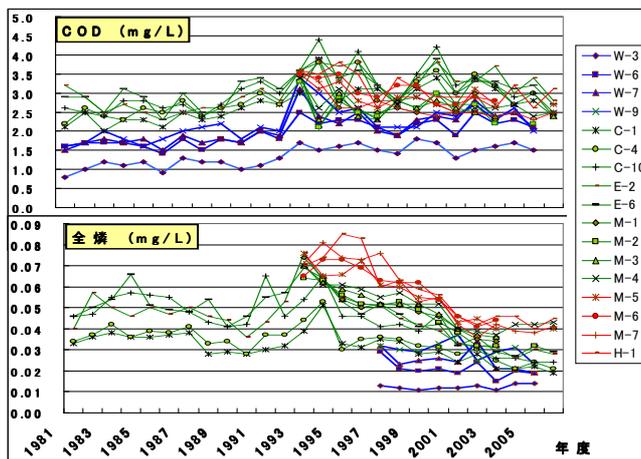


図-3 測点の海域別水質 COD・全燐の経年変化

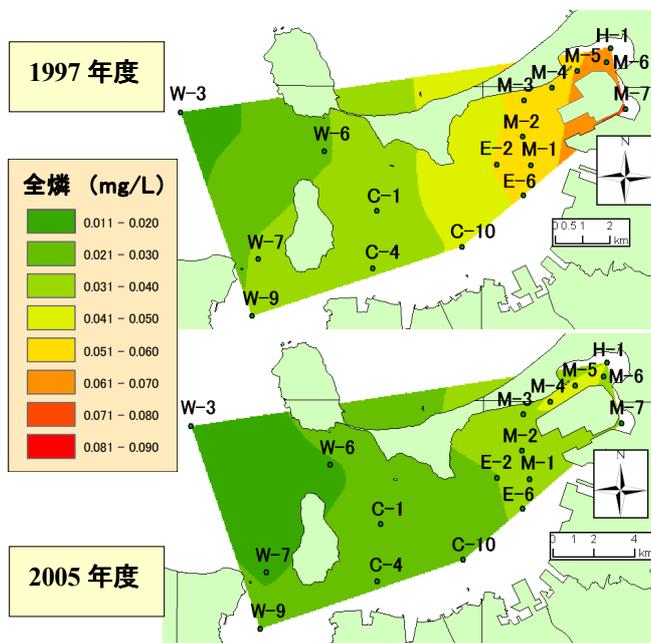


図-4 水質全燐の平面分布図

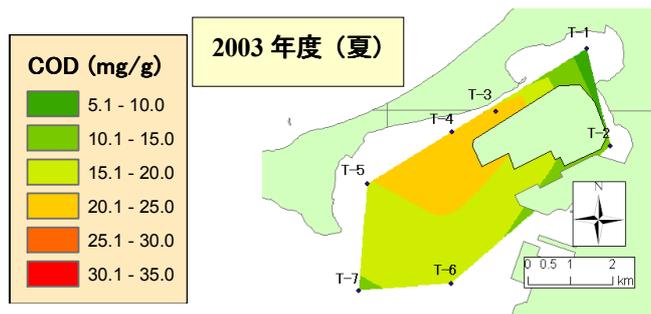
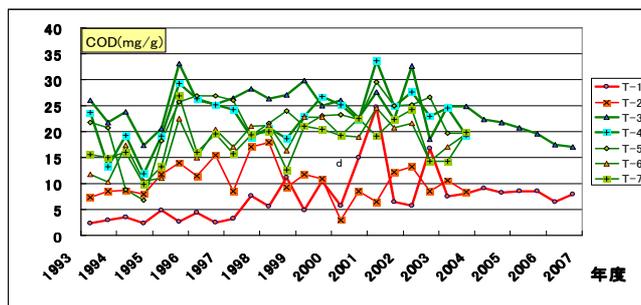


図-5 底質CODの経年変化および平面分布図