

沿岸開発による地形改変が博多湾の流動に及ぼす影響

福岡大学工学部 正会員 ○橋本 彰博
名古屋市 非会員 豊池 正應

1. 背景と目的

博多港は古くから国際交易で栄えてきた歴史があり、明治以降には港湾整備が進んだ。戦後、重要港湾に指定されると近代港湾整備が本格化し湾奥部の埋め立てが進められた。平成6年にはアイランドシティ整備事業が開始され、現在97%の埋め立てが竣工している。こうした沿岸開発によって、湾内の流動構造に無視できない影響が及ぶ可能性も考えられる。流動構造は湾内の物質輸送を支配する主要な要因の1つであるから、博多湾の沿岸開発による地形改変と流動の変化を明らかにすることは、水質環境を議論する上でも不可欠と考えられる。博多湾の流動に関する研究はこれまでも行われているが¹⁾、埋め立てによる海岸地形の改変が湾内の流動に及ぼした影響を湾に流入する河川水を考慮して検討した研究例はない。

そこで本研究では、まず Arc GIS を使用して 1920 年、1950 年、1970 年、1990 年及び現在の海岸線を平面上で表現し、埋め立てによる海岸地形の変遷を調べた。次に作成した海岸線データを基に湾内の流動を解析するために 3 次元数値シミュレーションを行い、埋め立て事業による地形改変が湾内流動に及ぼした影響について解析を行った。

2. 研究方法

2.1 海岸線データの取得

過去の海岸線は博多湾の海図（1920 年、1950 年、1970 年）及び航空写真（1990 年）を使用し、Arc GIS を用いて寺院や駅などの位置に変化のない地点の座標を基点として地図に重ね合わせ、数値シミュレーションで使用する範囲の格子で海岸線の緯度、経度を取得した。なお、海岸線を取るにあたって、陸地の定義は格子の 5 割以上を陸地が占めていることとした。

2.2 数値モデルの概要

数値シミュレーションには POM (Princeton Ocean Model) を用いた。水平計算格子サイズは一辺 5 秒（東方向：約 125m、南北方向：約 150m）、格子数は東方向 265、南北方向 172、鉛直方向を 10 とした。干潟の干出・冠水計算は、内山のモデルを護岸位置より内陸側が冠水しないように改良したものを組み込んだ。解析は開境界に振幅 0.5m の M2 潮を与えた。さらに、開境界における潮流の境界条件は放出条件としている。湾内への淡水流入として解析に使用した河川は多々良川、御笠川、室見川、那珂川、瑞梅寺川、樋井川の 6 河川であり、それぞれの河川流量は年平均流量を使用した。

3. 結果と考察

博多湾の地形の変遷過程を図-1 に示す。また、残差流系(7 日間の平均値)について、現在および 1920 年の地形条件下で得られた水平分布をそれぞれ図-2、図-3 に示す。表層の分布をみると、まず多々良川河口から流出した河川水は、現況地形ではアイランドシティの西側に拡がり、東側奥部には影響を及ぼさない一方、過去地形では比較的大きな値をもって東側奥部全域に拡がっている様子が分かる。また博多港周辺をみると、現況地形では防波堤の影響で局所的に還流が生じているが、過去地形

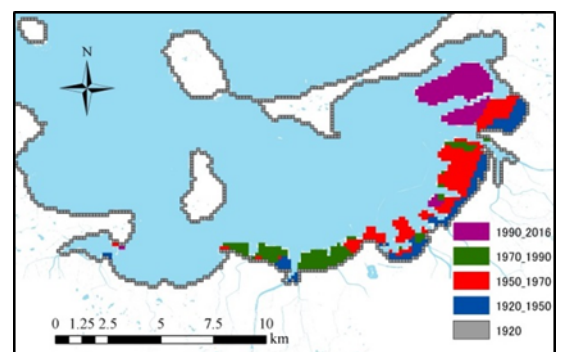
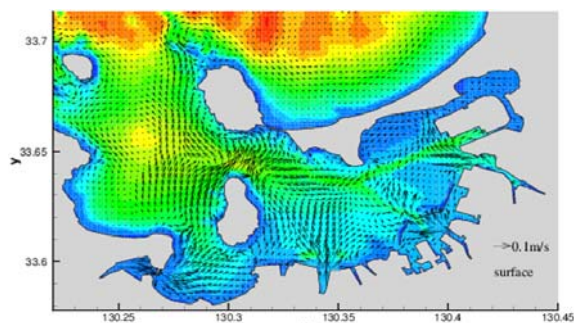


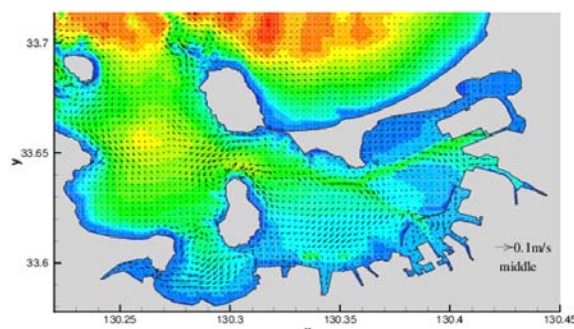
図-1 博多湾の沿岸地形の変遷

キーワード 博多湾、地形改変、流動シミュレーション、密度流

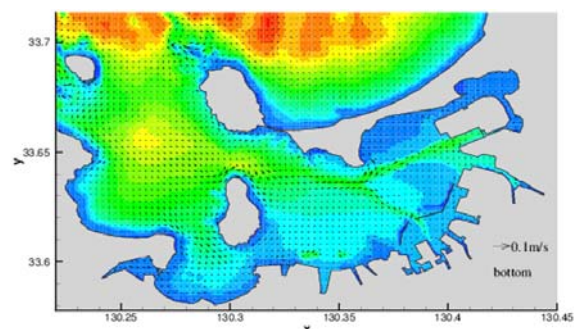
連絡先 〒814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1 福岡大学工学部 TEL 092-871-6631



a)表層

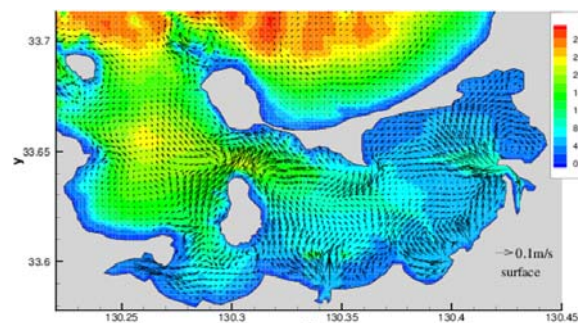


b)中層

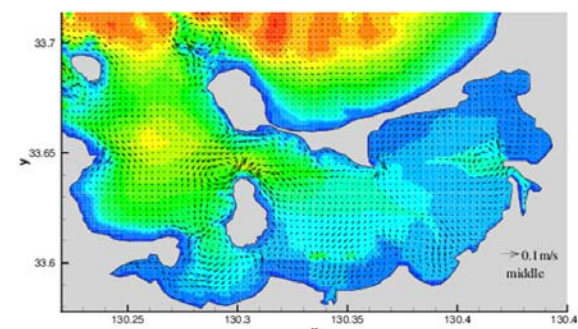


c)底層

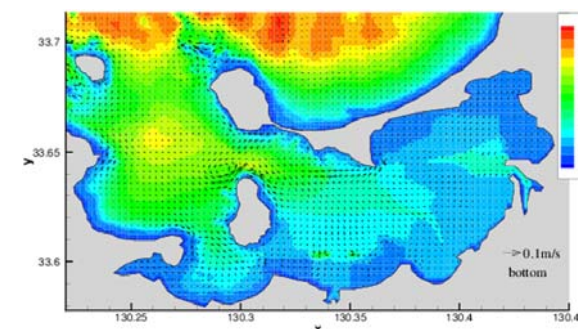
図-2 シミュレーション結果（現況地形）



a)表層



b)中層



c)底層

図-3 シミュレーション結果（過去地形）

では流出した河川水が沖に出ると北に向きを変え、沿岸に沿うように東側へと流れている。

中層の分布を見ると、現在、過去いずれの地形においても今津湾、室見川、樋井川、那珂川および御笠川の河口沖において密度に起因した鉛直循環流により沖から河口に向かう流れが確認できるが、その大きさと規模は過去地形の方が大きいことが分かる。

底層の分布を見ると、現状地形では航路に沿って湾口から湾奥部に向かう流れが確認できる。また、室見川河口から湾中央部の流れは全体的に過去地形の方が大きく、現在地形の方が、停滞性が強くなっている。

これらの結果から、地形変化は博多湾では河川水の拡がりと共に伴う鉛直循環流を弱める要因となっていることが推察され、博多湾内の物質輸送にも影響を及ぼしていると考えられる。

4. まとめ

博多湾の現況地形と過去地形を対象に3次元数値シミュレーションを行った。地形の違いにより表層、中層、底層のいずれにおいても密度に起因して流況が異なることが明らかになり、地形変化が博多湾内の物質輸送に影響していることが推察される結果となった。

参考文献

- 1) 例えば、田井明・齋田倫範・米倉瑠里子・扇塚修平・清野聡子: 博多湾の海岸線改変による潮汐・潮流と底質運搬への影響 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.68, I_744-749, 2012