

## 博多湾の夏季における流況及び成層構造について

九州大学工学部 学生会員 ○中野 雅之 学生会員 朴 童津  
九州大学大学院 正会員 安達 貴浩 学生会員 小橋 乃子

### 1. はじめに

博多湾は大都市福岡を背後に控えた、産業的にも自然環境の保護の観点からも重要な港湾である。しかしながら、閉鎖性海域ゆえの水質汚濁や湾奥部における赤潮の発生など、種々の水質問題がここ最近恒常化しつつある。また、人工島の建設や沿岸域の開発が湾内の水環境に何らかの悪影響を及ぼすのではないかと懸念されていることから、水質改善に対する解決の糸口を見つけるためにも、博多湾の物理環境特性を把握することには多くの期待が寄せられている。

本研究では、2001年夏季において実施された ADCP と STD を用いた博多湾の観測から得られた結果を基に、同海域の密度の構造や、物質輸送に重要な役割を果たすと考えられている残差流について検討を行った。

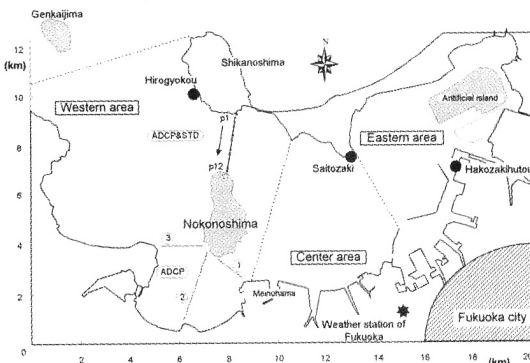


図-1. 博多湾模式図

### 2. 観測概要

3次元数値シミュレーションにより博多湾における残差流の支配的な原因は密度流であることが示唆されていることから、現地観測は成層期である2001年の7月7日(大潮)、7月14日(小潮)の両日に実施された。博多湾全体の海水交換メカニズムを知る上で、重要な役割を果たすと思われる能古島周辺の水路を対象に、能古島北側の p1 → p12 の測線(以下、北側測線)では ADCP (RD社製, work horse 600kHz) と STD (アレック社製, ACL220-PDK) の観測を、能古島南側の3測線(以下、南側測線)①、②、③では ADCP (RD社製, work horse 1200kHz) 観測のみを行った。

ADCP 観測は、5時から17時まで1時間に1回の13時間連続観測とし、大潮時には北側測線と南側測線の内

①のみの観測を、小潮時には能古島周辺の流速の平面的なパターンをより詳細に調べるために南側の3測線①、②、③と北側測線の観測を行った(図-1)。観測方法としては、ADCPのセンサー一部を海水中に沈めたまま測線の全区間を曳航する、連続走行観測とした。

一方、STD 観測は、ADCP と別の船を用いて行い、北側測線上を200mの間隔で計12点の塩分・水温の鉛直構造を測定した。また、夏季の成層形成過程を把握するために、6月30日から9月11日にかけて週1回の割合で、図に示す●の3点でSTDによる成層の定点調査を行った。

### 3. 夏季における成層の時間変化特性

図-2に成層の定点調査実施期間中の気象データ(気温、日射量、降水量)の日平均値と、西戸崎における塩分と水温の経時変化を示す。塩分の時系列データに着目すると、7月の中旬までは比較的多くの降水量により安定した塩・淡成層が発達していることが分かる。その後、降水量の減少にともなって、

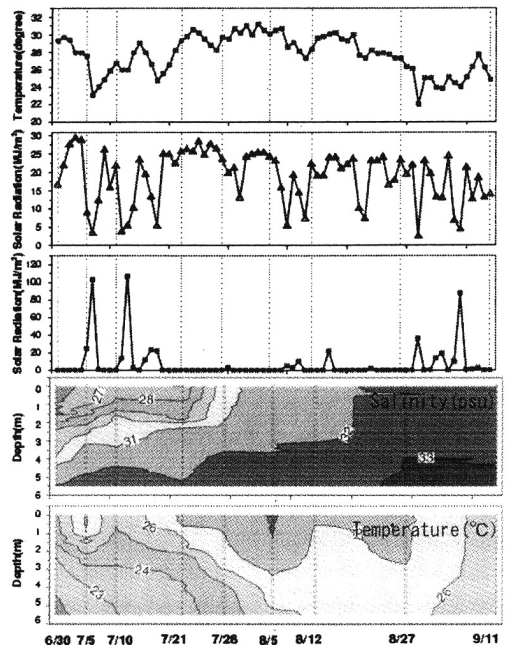


図-2. 夏季における塩分・水温の経時変化

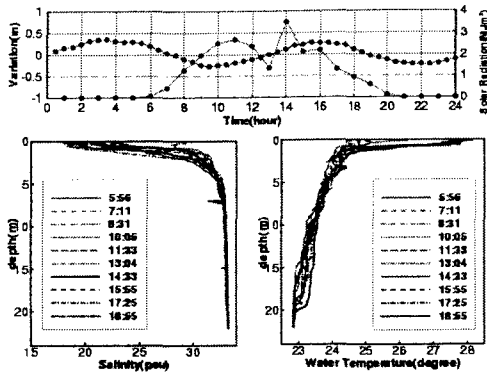


図-3. 塩分・水温の鉛直分布（小潮時）

7月下旬以降は塩分濃度は比較的緩やかな鉛直分布へと遷移している。一方、水温については日射量が増大し気温が最大となる7月中旬から8月中旬にかけて、上層に水温27℃の高温水の存在が見られる。以上のような博多湾における成層の変化過程の中で、現地観測を実施した7月7日、14日は、淡水の供給が多く、塩分の水平分布に起因した密度流の影響が比較的大きい時期であると考えられる。

#### 4. 能古島周辺の密度流構造

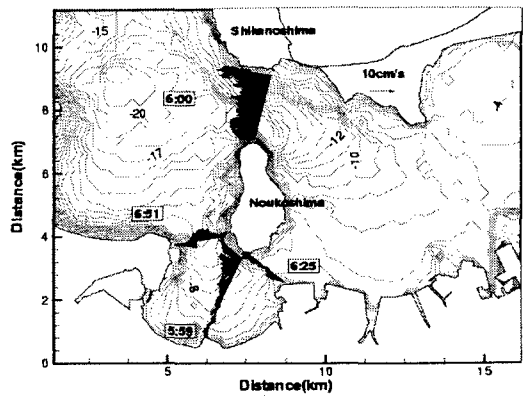
小潮時の各観測時間における塩分・水温の鉛直分布を、弘漁港で実測された水位変動と日射量の経時変化と併せて図-3に示す。塩分の鉛直分布に着目すると、水面から約3mの深さから塩分濃度が急変していることが分かる。一方、水温については日射量の増加に伴って表層の加熱・混合が繰り返されていることが見て取れる。

次に能古島周辺水路における上げ潮と下げ潮の水深平均の流速の平面分布を図-4に示す。なお同図中の等水深線は1m間隔で描かれている。

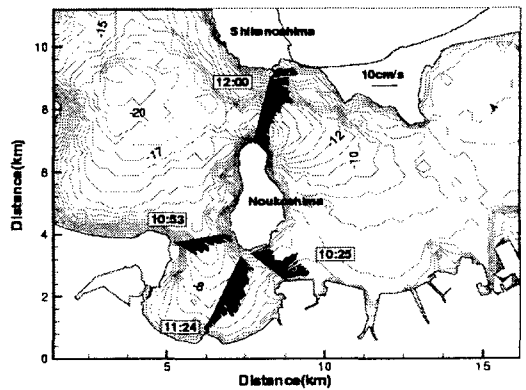
上げ潮・下げ潮いずれにおいても能古島周辺水路の地形に沿って流入が生じており、特に南側の水路では蛇行や幅の変化等の地形特性に加え、水深が浅く南沿岸からの淡水流入点も多いことから、複雑な流速分布となっていることが分かる。下げ潮時の北側水路における流速が最も大きく、上げ潮時には相対的に南側の水路の流速が下げ潮時よりも大きくなるといった様子が見て取れる。また、下げ潮時において北側水路では志賀島側で流速が速くなっており、南側水路では能古島南側で速い流速が見られる。

#### 6. 結論

夏季において実施された博多湾における現地観測



(a) 下げ潮



(b) 上げ潮

図-4. 能古島周辺の水深平均流速の平面分布

の結果、次のようなことが明らかになった。

- 1) 成層が発達する夏季において、北側測線で観測された密度躍層の深さは水面から約3mの位置に存在していた。
- 2) 能古島周辺の流況は複雑な地形変化の影響を強く受けており、北側水路における入退潮量が南側よりも大きいと言える。
- 3) 流速や密度の観測結果から判断すると、成層期の博多湾の北側測線では表層近傍に薄い河川ブルームが存在していることが分かった。

#### 参考文献：

- 1) 小松利光他（2000）：海岸工学論文集，第47巻，pp. 476-480，