

沿岸海域における流速と水質分布に関する研究

株式会社ウエスコ

広島工業大学大学院

広島工業大学

正会員 ○藤原 正季

学生会員 徳市 匡圭

正会員 水野 信二郎

1、はじめに

現在、海面上のクロロフィル濃度、濁度、水温などは人工衛星や、航空機等により、地球上あらゆる所でのリモートセンシングが可能になっている。しかし、物質循環を平面的に考えることが可能な陸上とは異なり、立体的で複雑な沿岸海域においては、水質の表面分布も含め、鉛直・水平方向の水質分布を把握することが重要であり、その点において現場型センサーによる水質調査の必要性がある。本研究は、クロロフィルメーター及び潮流シミュレーションの結果を用い、広島湾北部における流速、水温、塩分濃度、水深、濁度、クロロフィル濃度分布を把握し、沿岸環境の概要を掴むことをその主な目的としている。

2、観測概要

調査海域は主に広島湾北部である。観測点は図 1 に示す。観測は 2000 年 11 月 10 日、同月 17 日の AM9:00~PM3:00 にかけて観測を行った。

3、観測結果

図 2 は水面下 3 m の塩分分布図である。表層において太田川の河口から大野瀬戸を経由して小瀬川付近まで塩分濃度の低い部分があり、太田川の河口付近では塩分の成層が見られる。これは、太田川の河川水の影響と思われる、河川水の影響を受けた広島湾奥部の湾内水の流出は東側より西側のほうが大きいと推測される。呉港付近において塩分はほぼ一様の分布を示している。これは、観測当日の水温 20℃ に対し気温 17℃ であった。このため表層水と底層水の混合が起こりこのような結果になったと思われる。厳島-能美島間では、厳島東岸より能美島西岸において塩分濃度が高い。これは、厳島東岸に沿って広島湾北部海域の塩分濃度の低い水が流出し、それに伴って南部海域の塩分濃度の濃い水が流入する為で、観測結果(谷本ら、1995)と良く合う。大野瀬戸では塩分濃度が低い、成層はみられない。成層を形成する十分な水深がないため、海水の大半が河川水の影響を受けているためである。

図 3 は、水深 3 m におけるクロロフィル分布図である。最もクロロフィルの値が高かったのは太田川放水路河口である。この海域では他と比較して最大 10 倍という非常に高い値(12 $\mu\text{g/l}$)と他の海域とほぼ同程度の値(1~1.5 $\mu\text{g/l}$)が、塩分フロントを境にして層を成すように存在している。これは、河川からの栄養塩の流入による影響と考えることができる。呉港付近においてクロロフィルはほぼ均一的に海面から海底まで存在している。

図 4 は水深 3 m における濁度分布図である。大野瀬戸、宇品付近が他の海域に比べ濁度が高くなっている。

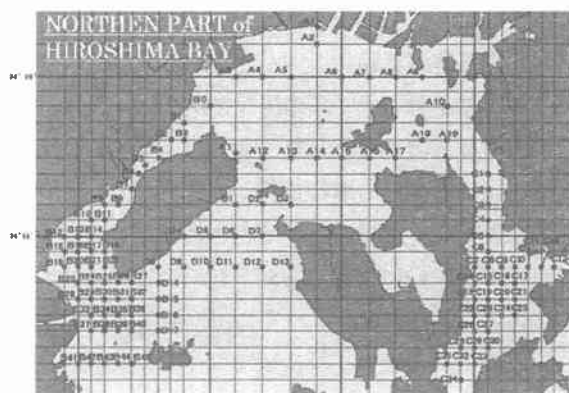


図 1 広島湾北部観測点配置図

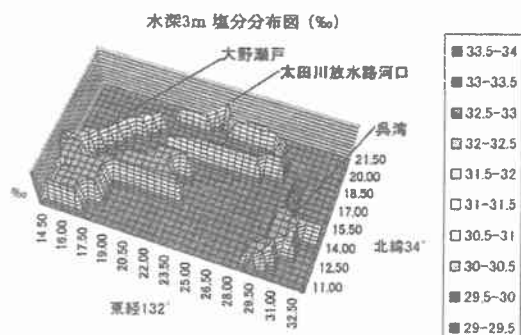


図 2 水深 3 m 塩分分布図

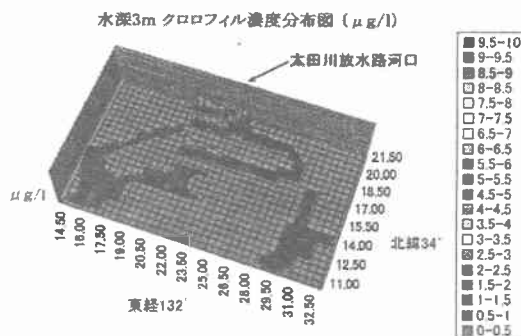


図 3 水深 3 m クロロフィル分布

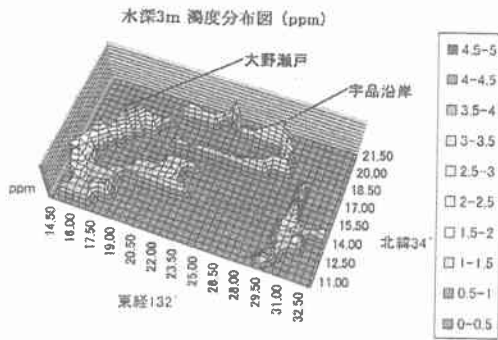


図4 水深3m濁度分布

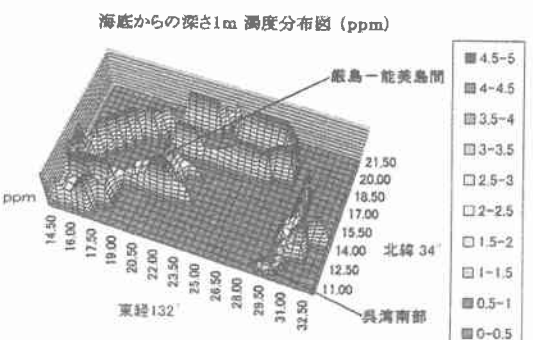


図5 海底から1mにおける濁度分布

図5は底層の濁度分布図であるが、底層における濁度は非常に高く、海底は堆積物に覆われていると推測される。例外として、呉湾南部（早瀬瀬戸付近）では底層においても低い濁度が観測された。また、厳島－能美島間の底層において濁度が帯状に停滞していることを観測結果から得た。

4、潮流シミュレーション

広島湾北部において潮位と水深をパラメータとする潮流シミュレーションを行った。図6は上げ潮時の流速・流向をベクトルで表した図である。上げ潮時には、流入した海水は湾を北進し、一部は早瀬瀬戸から呉湾に向かう。大部分のものは中央部を宮島瀬戸・奈佐美瀬戸に向かう。湾奥部に入った水は時計回りに呉湾に向かうものと反時計回りに大野瀬戸に向かうものに分かれる。大野瀬戸において南西から流入する海水が少ないため湾内水の終点は、大野瀬戸中央部となる。また早瀬の瀬戸から流入した海水と湾奥部から流入した海水の終点は呉湾沖である。下げ潮時には、ほぼ逆の経路をたどる。

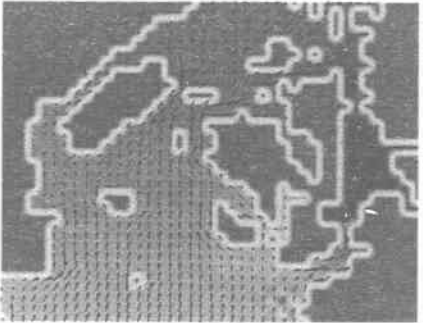


図6 潮流ベクトル図(上げ潮時)

湾内の流速は狭水道を除いては弱く、最強時でも 30cm/s にすぎない。

図7はシミュレーションの結果をもとに作製した潮流楕円である。この図から奈佐美瀬戸において流速が速く、楕円の中心が原点からずれているため残差流が大きくなる。残差流は物質の拡散・運搬に大きく作用するため、主に奈佐美瀬戸を通じて広島湾奥部と瀬戸内海の間に物質が運搬されていると思われる。

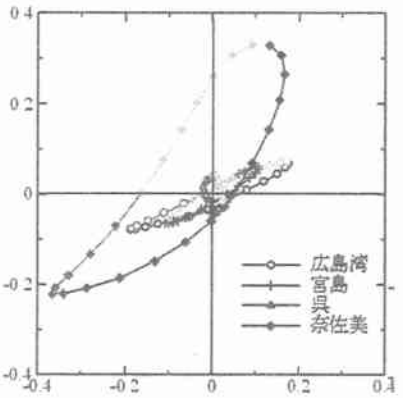


図7 潮流楕円

図8は外洋の境界に与えた潮位の時系列データと広島湾、呉湾における潮位の時系列データを比較した図面である。M₂分潮（主太陰半日周潮：12.5h）の場合、広島湾と呉湾の潮位の振幅が外洋の潮位と比較し約 10% 高めに得られている。これは広島湾の増幅率が 1.1 強である観測事実とほぼ合っている。

5、結論

この研究では、TMP クロロテックによる観測と潮流シミュレーションという、二種類の方法により主に広島湾北部の解析を行った。太田川放水路からの栄養塩が広島湾に流入し、植物プランクトンの成長に大きな影響を与えている。また、潮流シミュレーションの結果と濁度分布は良く合い、特に大野瀬戸、呉湾南部における濁度分布はシミュレーション結果より定性的に説明が出来る。

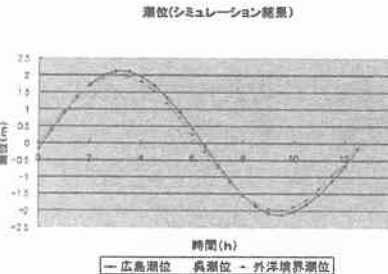


図8 潮位データ