

大村湾の潮流の数値解析

長崎大学工学部 学生員 ○ 曾 偉航
正 員 中村 武弘
学生員 福本 正

1. まえがき

大村湾は長崎県の中央部に位置する非常に閉塞的な内湾であり、近年水質の汚濁が進んでいることが報告されている。しかし、全ての解析の基礎となる潮汐流についてさえまだ不明の点が多く、特に湾内北部の環流の方向については全く逆向きの二説があり結論が出ていない。環流の存在は長期の水質予測等に重要であり、その実態の解明が待たれている。

本研究は数値解析によって大村湾内の潮流の実態を明らかにするとともに、湾口の境界条件の相違が湾内の流れに及ぼす影響を明らかにする。

2. 大村湾内の環流

辻田は湾内北部で反時計回り、湾内南部でも反時計回りの環流が存在すると報告をしている。一方、長崎大学工学部で行われた大村湾水理模型実験では湾内北部で反時計回りの環流が現れ、辻田説と異なる結果が出た。また、現地観測では長崎大学水産学部が行ったものと長崎県土木部が行ったものがあるが、統一された見解はまだ出されていない。以上のように湾内北部における潮汐残差流については時計回りと反時計回りと言う二説が存在する。

3. 数値解析

解析手法は、通常行われる潮流計算で2次元の差分法である。大村湾は非常に閉塞的な内湾で、その湾口は西海橋の下でその幅はわずか200mにすぎない特殊な地形をなしている。しかも湾口付近は大きく屈曲しているため、潮汐流の流入の方向は特定しがたい。これらのことは湾口における境界条件の設定を困難にすると同時に、その相違が計算結果に大きく影響を及ぼすことが考えられる。そこで本研究では湾口を基準にしたメッシュの組み方を2通りに取って計算を行い、境界条件の与える影響を検討した。それらは、それぞれ流入方向が東から時計回りに48度(CASE 48)と59度(CASE 59)の角度をなすメッシュである。メッシュの大きさは1kmの正方形で、潮差はM₂潮(24cm)に対応させている。CASE 48は針尾瀬戸から水が侵入して流れが直進した場合、西彼杵半島にあたるよう設定された角度であり、CASE 59は大村空港に向かうように設定した角度である。図1、2は各角度に切ったメッシュの形状を表したものである。

4. 解析結果と考察

湾内環流については図-1、2に見られるようにCASE 48の計算結果は湾内北部でも南部でも反時計回りと辻田説と一致する結果となった。CASE 59において湾内北部東側で一部に右廻りの流れが見られ、複雑な形をしていてCASE 48の場合とは異なる流れが発生している。湾内北部東側付近の観測値等は全くないため、どちらの結果が現実に近いかは判断できない。環流の大きさはどちらの場合も観測値に比べ全体的に小さい値を示している。図-3、4はCASE 48とCASE 59のそれぞれの潮流楕円を表したものである。図から見られるように湾口付近では楕円のふくらみや、長軸の方向に違いがみられるが、湾奥部ではほとんど差異は認められない。次に、図中の St.1 と St.2 で長崎県土木部の観測結果と比較してみると楕円の大きさ、方向いずれについても観測値とほぼ近い値となった。以上のように潮流楕円は湾口部を除

いて、2つのケースおよび現地観測結果すべてで一致したが、湾内の環流については、いぜん明らかにならなかった。

5. 結論

2種の湾口境界条件に対して大村湾の潮流解析を行った。現段階ではどちらの境界条件が妥当であるかは判断できない。また、本研究では風の影響は考慮していないが、湾北部以外では潮汐流は弱く、風の影響を無視し得ない可能性がある。今後は風の影響を考慮に入れた解析を行いたいと考えている。

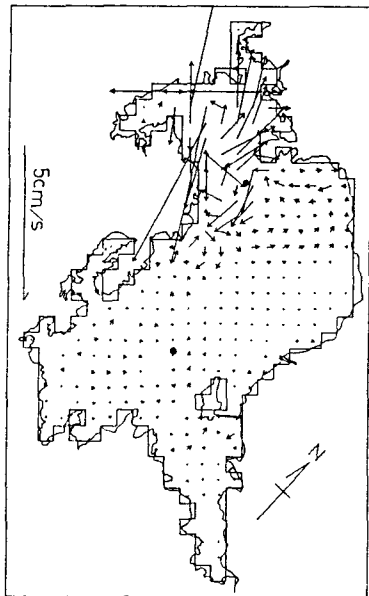


図-1 CASE 48の環流

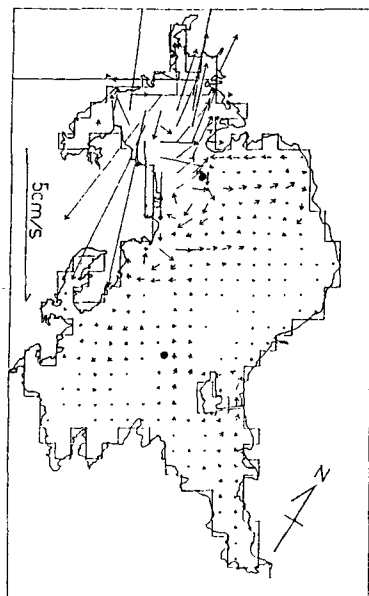


図-2 CASE 59の環流

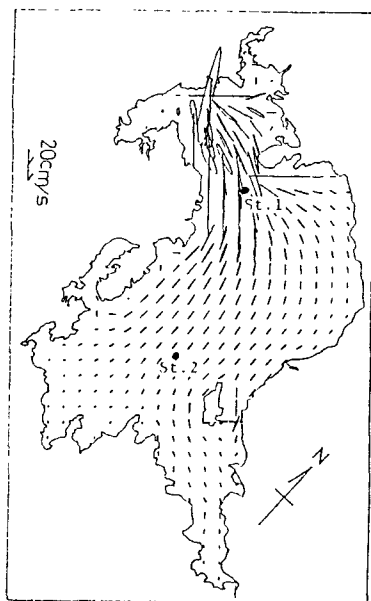


図-3 CASE 48の潮流楕円

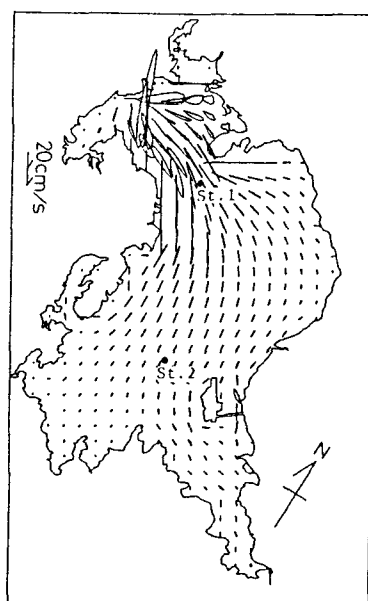


図-4 CASE 59の潮流楕円