

水俣湾の流動特性に関する現地観測

長崎大学大学院 学生会員○柳瀬 夏樹 長崎大学工学部 正会員 多田 彰秀
九州大学大学院 正会員 矢野 真一郎 長崎大学環境科学部 正会員 中村 武弘
九州大学大学院 正会員 押川 英夫 国立水俣病総合研究センター 赤木 洋勝

1. はじめに； 水俣湾では、1981年から1987年にかけて実施された環境修復事業によって安全宣言が出されているものの、微量な残留水銀が水俣湾から八代海東岸沿いに拡がっていると報告されている¹⁾。微量残留水銀の動態を把握するためには、①底質輸送構造の把握、②残留水銀の溶存態と懸濁態との割合の解明、③塩分濃度、溶存酸素濃度および有機物量などのメチル化への影響評価、④流動・物質輸送および底質移動の高精度なシミュレーターの開発などが必要である。本報では①を最終目標とし、その第一段階として水俣湾内の流動特性を解明するため、ADCPによる曳航観測と多項目水質計による成層調査を行ったので、その結果について報告する。



図-1 水俣湾の概略図

2. 観測概要； 水俣湾の概略を図-1に示す。2002年12月2日(大潮期)と2003年7月29日(大潮期)にM-1～M-11の観測線(図-1参照)に沿ってADCPによる曳航観測を行った。夏季の流況観測では、Workhorse-ADCP1200kHz(RD Instruments社製)を2隻の作業船の舷側にそれぞれ1台ずつ取り付け、180分間隔で1潮汐間に4回の観測を行った(図-2参照)。航行速度は約4ノットに保ち、M-1～M-4とM-5～M-10とに分割してそれぞれ約70分かけて計測した。成層調査は多項目水質計(アレック電子社製ACL1183-PDK)を用い、図-1中のa～i点で実施された。一方、冬季の観測では、測線M-1、M-9、M-10およびM-11上でADCPによる曳航観測とa～i点での成層調査が、6:00から18:00までの一潮汐間に計12回(60分間隔)並行して実施された。

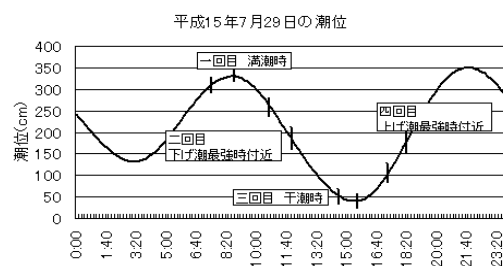


図-2 潮位変化(水俣湾)

3. 観測結果； 図-3は、夏季にADCPで計測された第一層目の流速ベクトルを平面的にプロットしたものである。満潮時に対応する第一回目(図-3(a)、7:39～8:46)の流れでは、湾の北側に位置する観測線M-9およびM-6の北側において八代海から海水の流入が認められる。さらに、その影響が袋湾への流入とツツワ崎付近(観測線M-3～M-6の南側)での西向きの流れとなっている。二回目(図-3(b)、10:39～11:49)は、海水が観測線M-1から八代海へ流出している。とくに、比較的大きな時計回りの地形性渦が中央部付近に認められる。また、上げ潮最強時に近い四回目(図-3(d)、17:19～18:26)では、観測線M-1上の表層で八代海から湾内へ流入する流れが卓越している。流入した海水は湾全体に拡がりながら、観測線M-10より袋浦へ、北側の観測線M-9から八

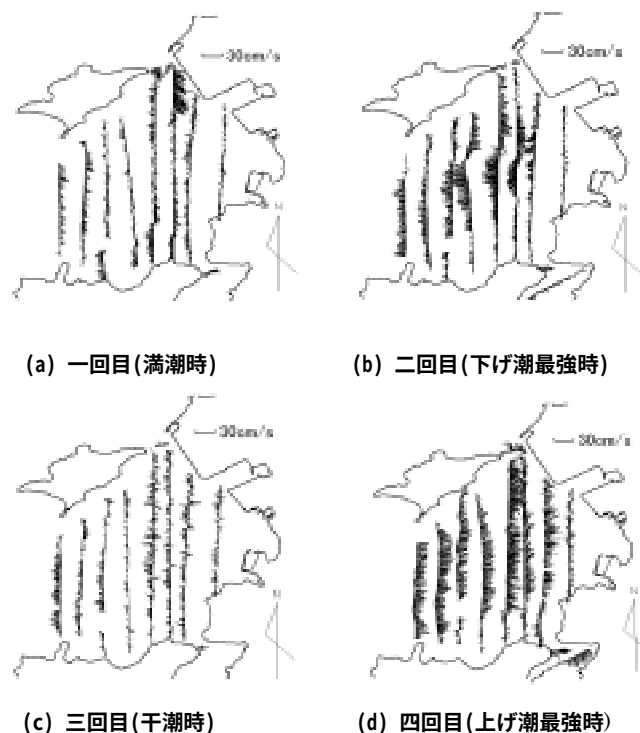


図-3 夏季に観測された流速ベクトルの平面分布

キーワード；水俣湾、現地観測、潮流、水銀動態、水温成層、ADCP

連絡先 〒852-8521 長崎市文教町1番14号 長崎大学工学部社会開発工学科 Tel 095-819-2622

代海へ流出していることも確認される。

図-4(a)は、二回目(下げ潮最強時)の曳航観測から得られた観測線 M-4 上における流速ベクトルの鉛直分布である。図-3(b)で確認された時計回りの地形性渦は、水深の増加とともに弱化傾向にあるものの、少なくとも水深 8m までは存在していることが分かる。また、図-4(b)は、四回目に計測された観測線 M-1 上における流速ベクトルの鉛直分布である。第一層での強い東向きの流れは、水深 5~6mを境に逆向きとなっている。図-5(a)および図-5(b)は、それぞれ観測線 M-1 上の中央部に位置する観測点 f における水温の鉛直分布およびイソプレットである。観測当日の天候は曇りであったため海表面近傍の水温に大きな変化は見られない(図-5(a)参照)。さらに、図-5(b)からは、下げ潮最強時から干潮時の間で 24.5~27.5℃の等水温線が密に収束していることが分かる。これは気温の上昇とともに水温成層が発達したものと判断される。

冬季の観測結果を図-6 に示す。観測点 f における水温の鉛直分布(図-6(a))からは、水温成層は認められない。すなわち、水深方向に水温が一樣で混合状態となっていた。また、図-6(b)は下げ潮最強時に観測された第一層目の流速ベクトルの平面分布である。夏季に発生していた時計回りの渦は認められない。

4. おわりに； 水俣湾の大潮期における流動特性

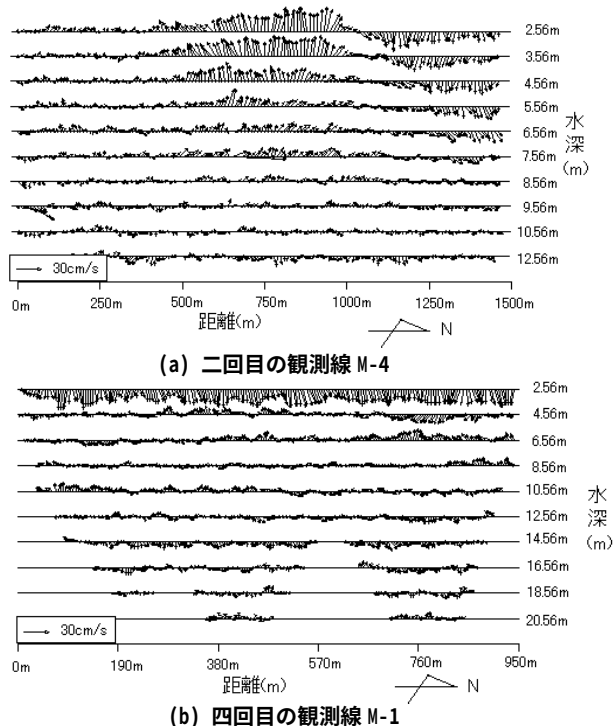


図-4 夏季に観測された流速ベクトルの鉛直分布図

を明らかにするため、ADCP による曳航観測と多項目水質計による成層調査を行った。その結果、夏季の下げ潮最強時に時計回りの地形性渦が湾中央部で発生していることが分かった。また、成層調査からは、夏季の水温成層と冬季の混合状態が確認された。

なお、本研究は日本学術振興会の平成 14~15 年度日欧科学協力事業(共同研究)の援助により実施された。

【参考文献】1)大木ら(2001)：水俣湾沖の水銀汚染と底生有孔虫郡の垂直変化、月刊海洋、372、pp.414-419

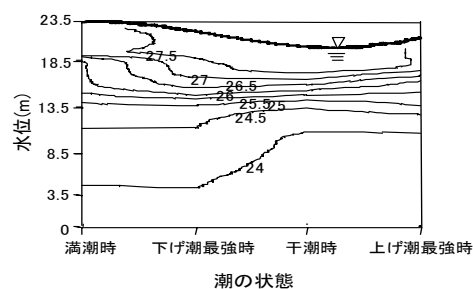
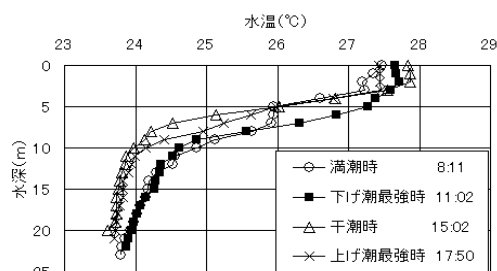


図-5 観測点 f における夏季の水温(°C)の時間変化

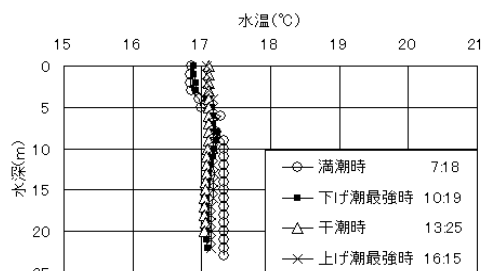


図-6 冬季に実施された観測の結果