

II - 58

成層化した内湾での温度急変について

東北大学工学部 学生員○松村勝之
東北大学大学院 正 員 田中 仁

1. はじめに

沿岸海域での産業や生活活動が活発化する中、その環境状態を的確に把握し、維持・回復することは重要である。著者らは志津川湾を対象として湾内の流動と水質との関連を調査した¹⁾。その中で、湾奥から外海に向けて吹く強風が湾内の流れに大きな影響を持つことを明らかにした。ただし、風速データとして AMeDAS によるものを用いたため、データ間隔が粗く十分な検討を行うことが出来なかった。そこで、本研究では独自に風速計を設置してより詳細な気象観測を行うとともに、海水交換現象を湾内の上下層の流速及び水温鉛直機構を対象に観測し、海水交換の発生機構について考察する。

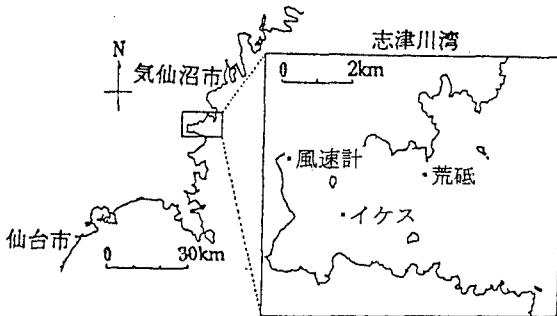


図-1 地図

2. 観測方法および用いた観測データ

流速・水温の経時変化の観測資料を得るために、自動記録装置付きの電磁流速計、IC水温計を湾内に係留し、15分間隔で観測した。観測地点は、図-1に示すとおりで、湾奥（イケス・水深17m）と湾口（荒砥・水深22m）である。また、図中のイケスにはDOメータも設置されており、測定高さは海底から2mである。風向風速は、八幡川の河口部に風向風速計を設置することにより、10分間隔で観測した。風速計の設置高さは海面上約8.0mである。

3. 観測された水温急変

観測は1996年6月28日から8月2日まで36日

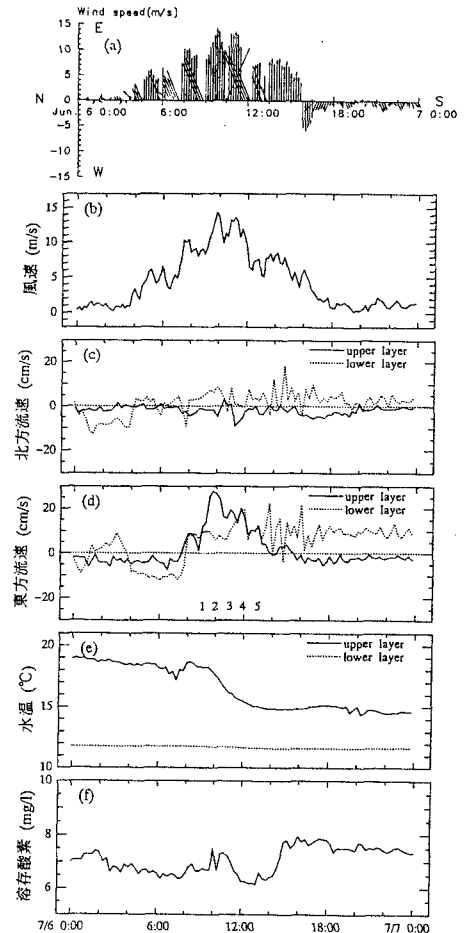


図-2 各種観測データ(1997年7月6日)

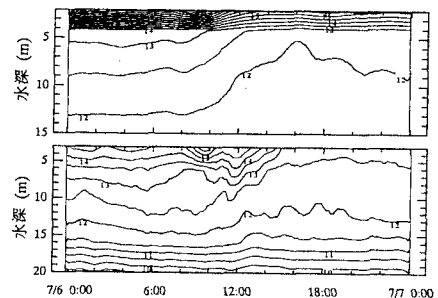


図-3 等温図（上：イケス、下：荒砥）

間にわたって行われたが、この間大小合わせて16程度の海水交換によると思われる水温急変が観測された。以下では、このうちのもっとも顕著な例として平成8年7月6日の観測結果を示す。

図-2には、(a),(b)に、八幡川の河口部での風向、風速、(c),(d),(e)に、イクス地点での海面2mと、海底2mでの北方流速、東方流速及び水温を示し、そして、(f)にイクス地点でのDO濃度を示した。7/6 9:30頃に急激な水温低下が見られる。図-3の荒砥とイクスの等温線図からも分かるように、上層の水温低下は、湾奥であるイクスが早く、湾口である荒砥が遅いことから、冷水塊は湾奥から湾口に向かったことが判る。この時期図-2(a),(b)に見られるように東に向かう強風が卓越しており、前報¹⁾と同様に湾口に向かう吹送流の発生に伴い下層の低温水が湧昇したものと考えられる。

図-4は風速Wと東方流速Uとの関係を示したものである。風速10m/secを越え始める9:00から9:30まで、表層流速はほぼ $U/W = \text{const.}$ の関係を満たしているのに対し、底層は一定の流速を保ったままである。その後、9:30以降から上層流速が直線関係からはずれ減速する。これに対し、底層流速が加速する。これは、風応力による鉛直方向の運動量の拡散による現象と考えられる。11:30には上下層ともほぼ同じ速度を有し、12:00以降は $U/W = \text{const.}$ の線上に回帰している。

図-5は水温の鉛直分布を示したものである。図中の数字は図-2(d)の数字で示された時刻に対応している。湧昇した冷水塊との混合並びに上記の乱流混合により表層と中層の水温差が減少している。

図-2(f)で示したとおりDO濃度の低下は、水温低下の約1時間後に低下を始める。このDO低下は、西風が卓越することにより、生じた流れが湾内の貧酸素水塊を観測地点に移動させたことによるものであると考えられる。その後、14:30にはDO濃度の上昇が見られ、こちらは水温の回復よりも早い。これは、貧酸素水塊が西風による海水交換の寸法に比べて小さい事を意味している。また、前報に比べてDOの回復が早い。

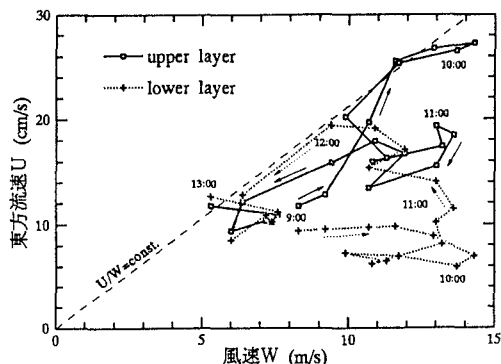


図-4 風速と東方流速の関係 (10分間隔)

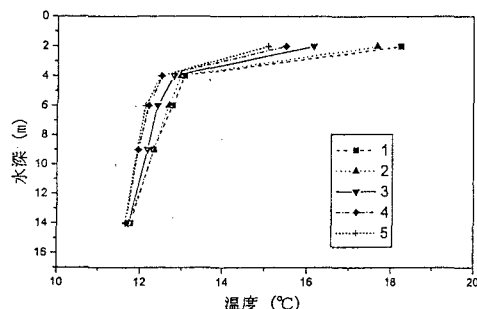


図-5 鉛直水温分布 (1時間隔)

4. おわりに

西風による送吹流と湧昇流が主要因となる現象について詳細な解析を行った。湾内に滞留していた貧酸素水塊が運動を開始したために、DO濃度の低下が発生したと考えられる。このように、海水交換により常に綺麗な水が現れるとは限らず、水質が悪化する事もあるが分かった。湾内の浄化の点からもこのような貧酸素水塊の移動を解明していくことが重要である。

謝辞：本研究の調査を行うに当たり、志津川町及び同海浜高度利用センターの協力を頂いた。また、DOデータは本学土木工学科環境生態工学講座から提供いただいたものである。この場を借りて謝意を表す。

参考文献

- 1) 堀井他：志津川湾における湾水交換の現地観測、海岸工学論文集、第41巻、pp.1091-1095、1994。