

II-106

長面浦における流動と溶存酸素の変動特性

東北大学大学院工学研究科 学生員 ○岡島 直也
 東北大学大学院工学研究科 正会員 田中 仁
 石巻専修大学理工学部 正会員 高崎みつる
 東北大学大学院工学研究科 正会員 山路 弘人

1. はじめに

閉鎖性水域では静穏さを利用して養殖などが盛んである。ところが自浄能力を越す養殖量のために湾水の水質悪化が進み、湾水の水質の維持・回復をはかる必要に迫られている場所も見られる。宮城県河北町に位置する長面浦においてもカキの養殖が盛んに行なわれている。ところが近年生産規模の拡大とともに底質が悪化により貧酸素水塊の発生し、酸欠によるカキの斃死が底層で見られるようになった。そのため浦内の水質改善策の検討がなされている。水質浄化の効果は水域における流動特性に大きく依存されるにもかかわらず、浦内の水理特性を十分に把握できていない。そこで本研究では現地観測により浦内における流動と溶存酸素の変動特性と浦内の環境に影響を及ぼす要因について検討し、貧酸素を引き起こすメカニズムを理解する。

2. 長面浦の概要と調査内容

長面浦は宮城県北東部の北上川河口近くに位置し、周囲は約8km、その面積は1.4km²である。そして長さが1.7kmの狭水路により追波湾とつながれている汽水域であり、その概要を図1に示す。長面浦を取り囲む集水域からは数本の沢を通じて淡水の流入はあるものの、狭水路を通じて潮汐による入退潮が浦内の流動を大きく支配している¹⁾。観測は浦入口部(測点 A)に水温・塩分を、浦内部(測点 B)に水温・塩分・濁度・溶存酸素を2003年の7月21日から8月6日まで測定を行なった。また観測期間の大潮時(7月28・29日)にADCP(超音波ドップラー流速計: RDI社製)を鰐筋上で測定した。各測点と測線の概要は図1に示す。隣接河川である北上川河口部の風のデータと河口より17.2km上流に位置する北上大堰の流量を国土交通省より入手した。

3. 浦内の流動特性

図2は大潮時の7月28日(a)と29日(b)の上げ潮時の流速分布を示したものである。横軸は浦入口の測点Aを0mとした時の測定距離を表している。なおADCPでは海面および海底近傍1m程度の流速を測ることはできない。これを見ると(a)では入口部で底層に沿って流入し、4m付近に浦奥部まである程度の流速を保ちながら貫入している様子がわかる。(b)では流入水は底層密度流を形成せず水深2m付近を貫入している。つまり(a)と(b)では貫入高さが異なっている。

そこで貫入高さが異なる原因を検討するために水位、浦入口部と浦内部の密度、浦内部の濁度、溶存酸素の変動分布を図3に示す。これを見ると28日の観測時における密度が浦内の水深4mの密度とほぼ同じ値を示している。一方で29日の観測時の塩分は浦内の水深2mの塩分とほぼ同じ値となっている。これは各々の貫入高さにほぼ一致している。これより貫入高さは狭水路から流入する密度に依存していることがわかる。また溶存酸素の変動を見ると

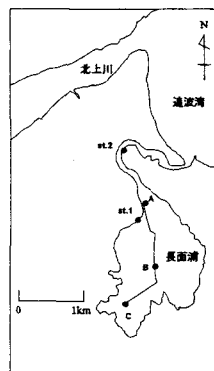


図1 長面浦の概要と観測地点

28日に一時的に回復しており、狭水路を通じて迫波湾の溶存酸素の高い海水が4mの層に貫入したために希釈されたものと考えられる。これより成層構造が発達する夏期において、流入水の水質の理解が浦内の環境を検討する際に重要となる。

4. 流入水的环境に影響を及ぼす要因

次に狭水路からの流入水の水質は何に依存するの科を検討する。観測期間の風の頻度を調べると東西

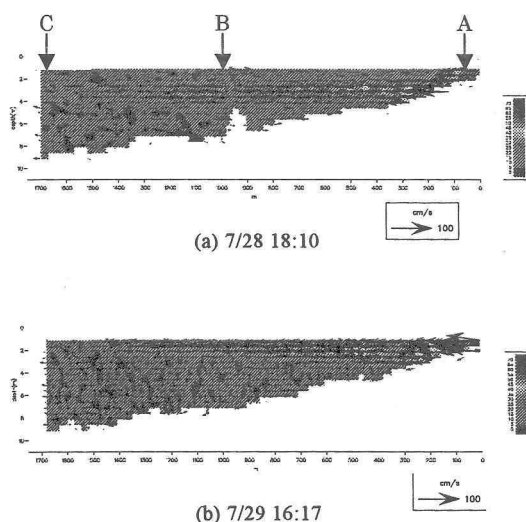


図2 ADCPによる流速分布

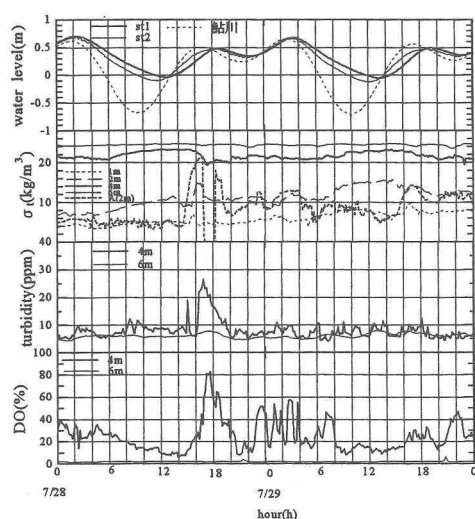


図3 浦内部の塩分、濁度、溶存酸素の変動分布

方向に卓越しており、特に東向きの風の頻度が高い。次に北上川の流量と浦入口部の塩分の変化を風の成分を東西方向に判別して図4に示した。なお用いる塩分のデータは狭水路から流入している時のものを用いている。これを見ると流入水の塩分は北上川の流量に依存していることがわかる。そして東風が卓越している時は流量が増加すると顕著に塩分は低くなる。一方で西風が卓越する時は流量がある程度大きくても東風の時ほど塩分は低くならない。つまり西風が卓越し北上川の流量が小さい時は塩分の高い海水が流入し浦の中層部に貫入するため浦内の水が浄化されやすくなる。一方で東風が卓越する時は流量が増加する夏期では顕著に低い海水が浦内に流入するので、表層部にしか貫入しないため、浦内部が貧酸素状態に陥りやすくなる。

5. おわりに

夏期の長面浦では貫入現象により希釈され溶存酸素が一時的に回復する。そして貫入高さは流入する塩分に依存し、流入する海水の環境は北上川の流量と風の影響を受けていることがわかった。

謝辞：本研究の現地調査を実施するに当たり、(株)ヤマニシ・菅野孝一郎氏、石巻専修大学・高崎研究室卒研究生ならびに河北町漁業協同組合の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 高崎みつる・田中仁(2004):南三陸長面浦における溶存酸素濃度の変動に関する現地調査, 水工学論文集, 第48巻。

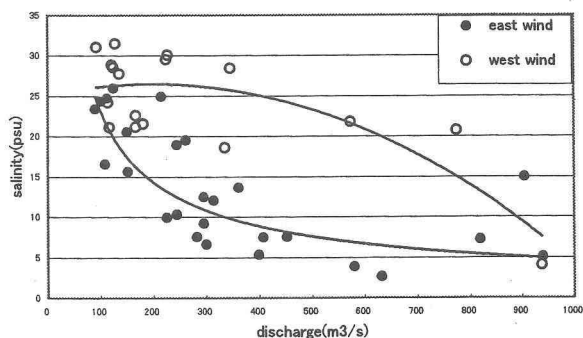


図4 北上川の流量と浦入口部の塩分の変化