

紀淡海峡における長期観測データの解析：1999 年夏季

和歌山大学システム工学部環境システム学科	正会員	石塚正秀
大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻	正会員	中辻啓二
堺市役所	正会員	山田健太郎
大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻	正会員	西田修三

1. はじめに

近年、エスチュアリーの水質構造に影響を与える栄養塩の輸送に関して、外洋からの影響が指摘されている。大阪湾の紀淡海峡では、紀伊水道を通じた太平洋からの外洋性水塊が分布しており、外洋性水塊の大阪湾への流入には紀淡海峡の北側に発生する友ヶ島反流の影響があることが明らかとなってきた。そこで、1999 年に発足した「わかやま海域環境研究機構」において、紀淡海峡および紀伊水道の流動・水質・生態を今後 10 年間で解明することとなった。友ヶ島反流は潮流の影響を受けた流れであり、大潮・小潮の変動によりその規模が変化するため、友ヶ島反流により大阪湾内へ運ばれる紀伊水道の水塊の流入過程も潮汐の変動により変化すると考えられる。しかし、これまでに同海域において長期的な定点観測が行われた例が少なく、水塊の長期的な変動特性は明らかとなっていない。そこで、本研究では ADCP および MDS を用いて紀淡海峡の北側に観測点を設け、2 ヶ月間の現地観測を行った。

2. 現地観測の概要

観測海域を図 1 に示す。紀淡海峡北側の航路ブイ（観測点 A）において、1999 年 7 月 12 日～9 月 12 日までの 2 ヶ月間、定点観測を行った。ADCP（600kHz）は下向きに設置し、水深 2 m から 50 cm 毎のデータを 10 分間隔で計測した。また、水温・塩分は MDS-CT を用いて、水深 2, 10, 20, 30 m の計 4 層で、10 分間隔のデータを得た。

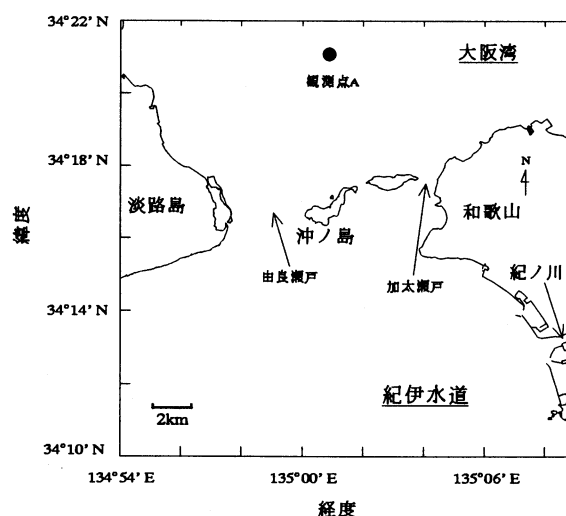


図 1：紀淡海峡の地形図

3. 流速・塩分・水温の時系列変化

図 2, 3, 4 に 7 月 12 日～8 月 12 日までの水深 2 m における流速の南北成分、塩分、水温の時間変化を示す。小潮期にあたる 7 月 19～21 日および 8 月 3～5 日は流速変動の振幅が小さくなっており、潮流ジェットにより発生する時計回りの大規模渦（友ヶ島反流）の規模も縮小して

いると考えられる。また、同じ大潮期であっても下弦期（7 月 12～14 日）は上弦期（7 月 26～29 日）よりも流速が大きい。流速の鉛直的な変化は表層から底層（水深 50m）まで、ほぼ同様に変化していた。

図 3 に示した塩分の時間変化をみると、とくに下弦期の大潮（7 月 12～14 日）には 2 psu 以上の差を有する水塊が観測点を移動しており、外洋性の紀伊水道の水塊と内湾性の大阪湾の水塊が潮流の変動と共に流入・流出していることが分かる。また、このような水平的な水塊の輸送により、観測点の塩分が徐々に高くなり、その後、32psu 前後で推移することが分かる。一方、小潮期（7 月 26～29 日）には流速変動が弱まるため、水塊の塩分変動の差も小さくなり 1psu 以内となる。鉛直的な変化をみると、大阪湾内の低塩分水塊が紀淡海峡、長期観測、潮流、塩分、ADCP

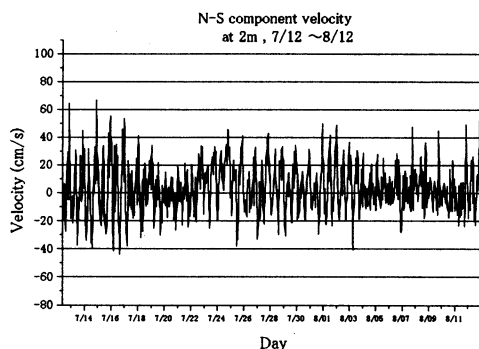


図 2：流速（南北成分）の時系列変化

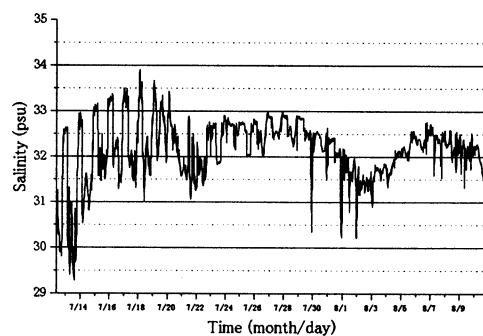


図 3：塩分の時系列変化

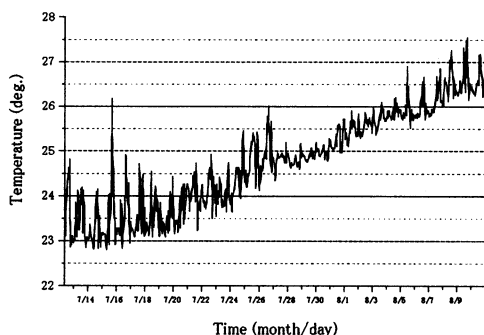


図 4：水温の時系列変化

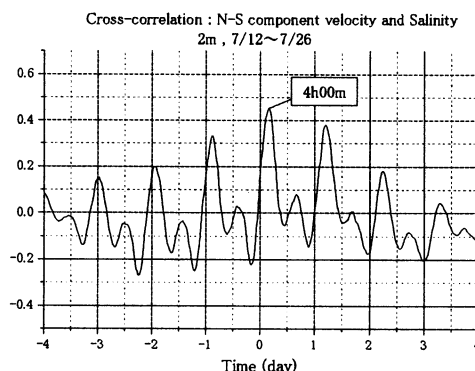


図 5：流速（南北成分）と塩分の相互相関

塊が表層に分布していることから、水深 2 m における塩分変動の振幅が最も大きかった。一方、紀伊水道から流入する高塩分水塊は水深 20, 30m では 33psu 前後であり、水深 2 m と比較して高い値であった。また、8 月 2 日前後にみられる塩分低下の傾向は他の水深においても同様の傾向・値を示しており、7 月後半に和歌山管区气象台で観測された降水の記録から、低塩分水塊が紀淡海峡における強い鉛直混合作用を受けたと予想される。図 4 に示した水温は観測開始時に 23℃であったが、1 ヶ月後には 26℃となり 3℃の水温上昇（0.1℃/day）が観測された。この長期的な変化の傾向は、大阪・和歌山管区气象台における気温変化の傾向（0.09℃/day）とほぼ一致しており、夏季における海面からの熱供給によることが分かる。

4. 相関解析

図 5 は 7 月 12～26 日における水深 2 m の流速（南北成分）と塩分の相互相関を算定した結果を示す。南北流速と塩分の変動の位相差は 4 時間であることが分かった。つまり、北流最大時に流速は最大となるが、紀伊水道から大阪湾に流入する塩分の値は北流終了時に最大となる。他の水深においても位相差および相関はほぼ同様の傾向を示していることから、紀淡海峡周辺海域における塩分変動は潮流の影響を受けて変動していることが明らかとなった。また、流速の自己相関解析の結果は 12 時間と 24 時間に高い相関がみられたが、塩分の自己相関の結果は 24 時間だけに高い相関が得られた。つまり、日潮不等の影響により、潮流の影響を受けた友ヶ島反流の規模が変化するため、紀伊水道の高塩分水塊が 12 時間(M_2)変動のうち北流最大流速の速い潮時に 1 日に一度観測点（紀淡海峡北側約 8.5 km）まで到達することが分かる。

5. まとめ

今回、紀淡海峡において流速・塩分・水温の長期観測を実施し、潮流と塩分変動の関係が明らかとなった。今後は、さらに流動と水質との関係について観測を実施していく予定である。