

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

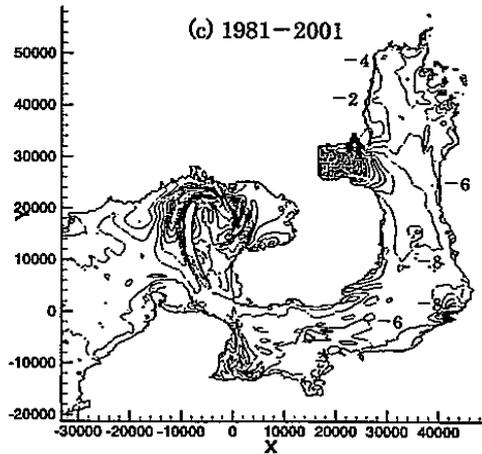
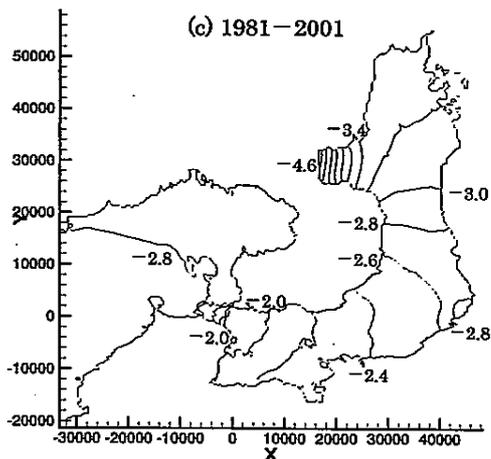
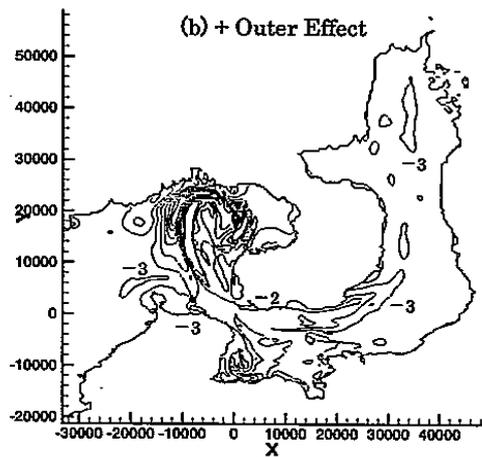
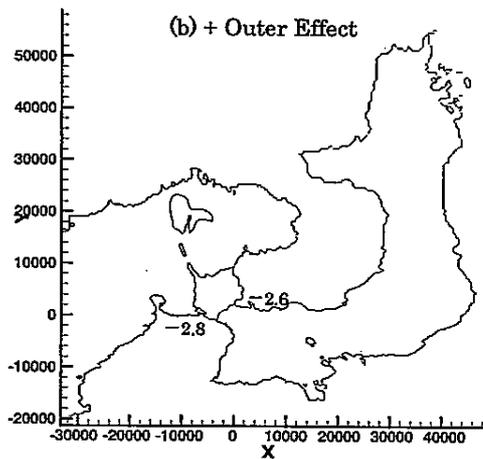
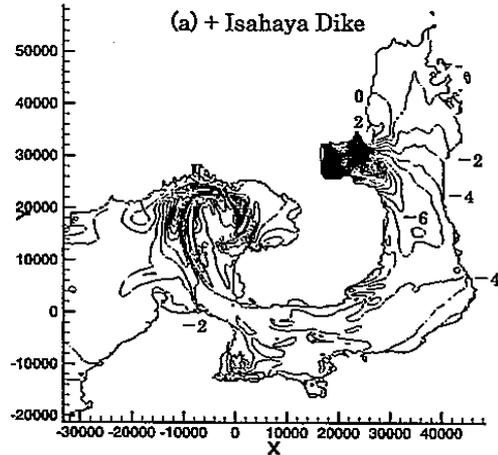
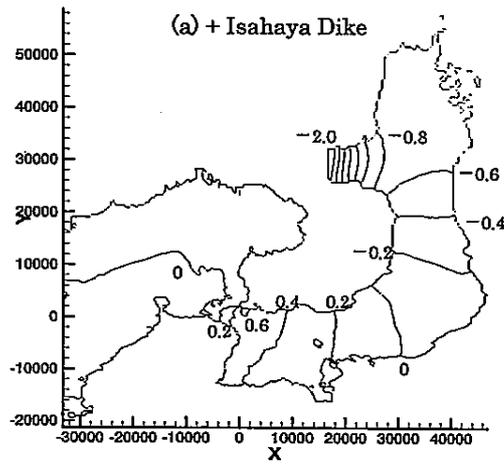


Fig. 7. Distribution of decreasing ratio in  $M_2$  tidal amplitude: (a) due to Isahaya dike and (b) due to change of  $M_2$  tidal amplitude in the East-China Sea; (c) change from 1981 to 2001.

Fig. 9. Distribution of decreasing ratio in  $M_2$  tidal current amplitude: (a) due to Isahaya dike and (b) due to change of  $M_2$  tidal amplitude in the East-China Sea; (c) change from 1981 to 2001.

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

No.	H17 -13	タイトル	有明海における潮汐振幅の経年変動
著者	柳哲雄(九大 応用力学研),塚本秀史(弓削商船高専)		
キーワード	潮汐振幅, f値補正, 経年変動		
出典	海の研究 VOL. 13 NO. 3; PAGE. 295-300	発行年	2004

<目的>

月の昇交点変動に伴う f 値の経年変動の影響を考慮した場合と考慮しない場合の毎月の調和分析を行って、有明海における  $M_2$ 、 $S_2$ 、 $K_1$ 、 $O_1$  分潮の振幅変化を明らかにした。

<結果>

有明海で最も卓越する  $M_2$  周期の潮汐振幅は 1996 年以降、f 値（月軌道の昇降点の 18.6 年周期変動）を分離したにも関わらず、減少していることが判明した(Fig.2)。

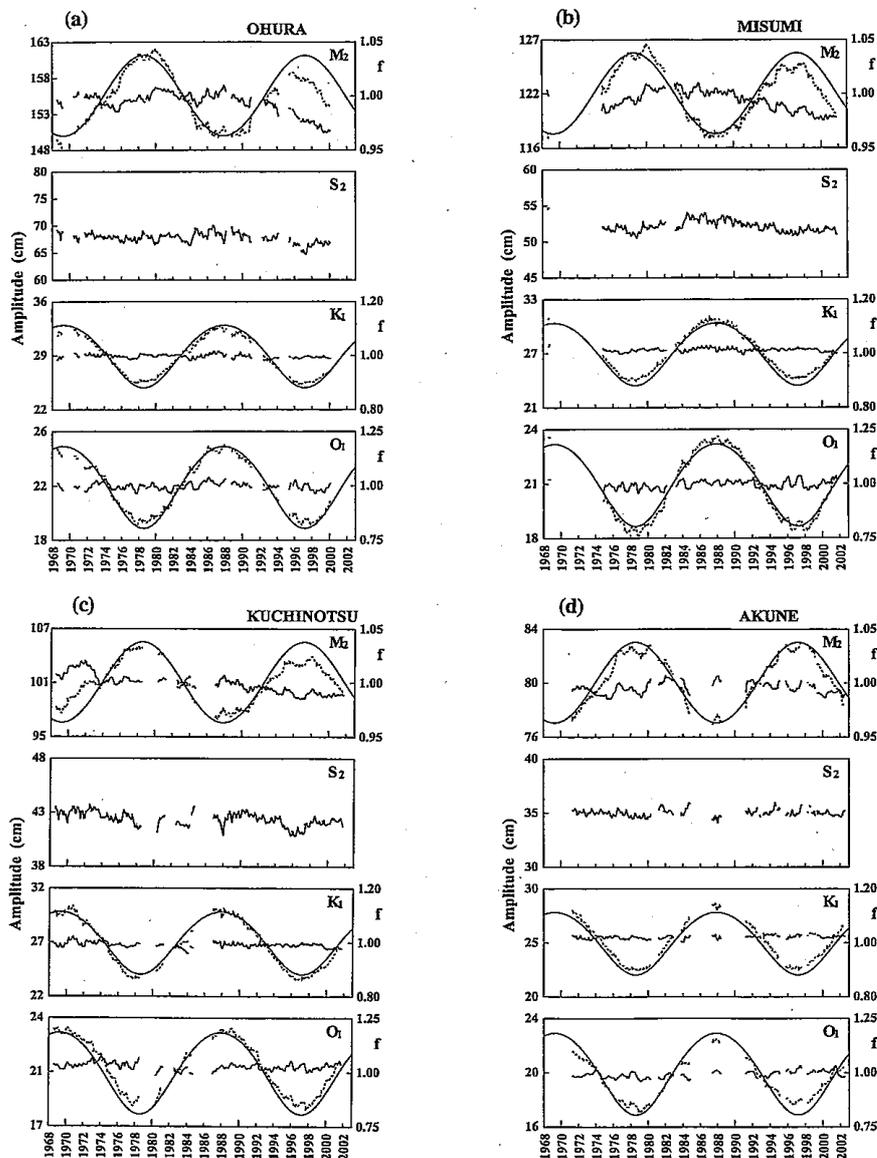


Fig. 2. Year-to-year variations in amplitude with (thick full line) and without (thick broken line) the effect of f-value variation as well as that of f-value (thin full line) at Ohura (a), Misumi (b), Kuchinotsu (c) and Akune (d).

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

・最大大潮差に相当する( $M_2 + S_2 + K_1 + O_1$ )振幅は1986年以降、平均大潮差に相当する( $M_2 + S_2$ )振幅は1995年以降、減少していることもわかった(Fig.3)。

・有明海の環境変化の原因を明らかにするための数値実験の検証は、 $f$ 値を分離した分潮振幅ではなく、 $f$ 値を分離しない分潮周期の海面変動振幅を用いる必要がある。

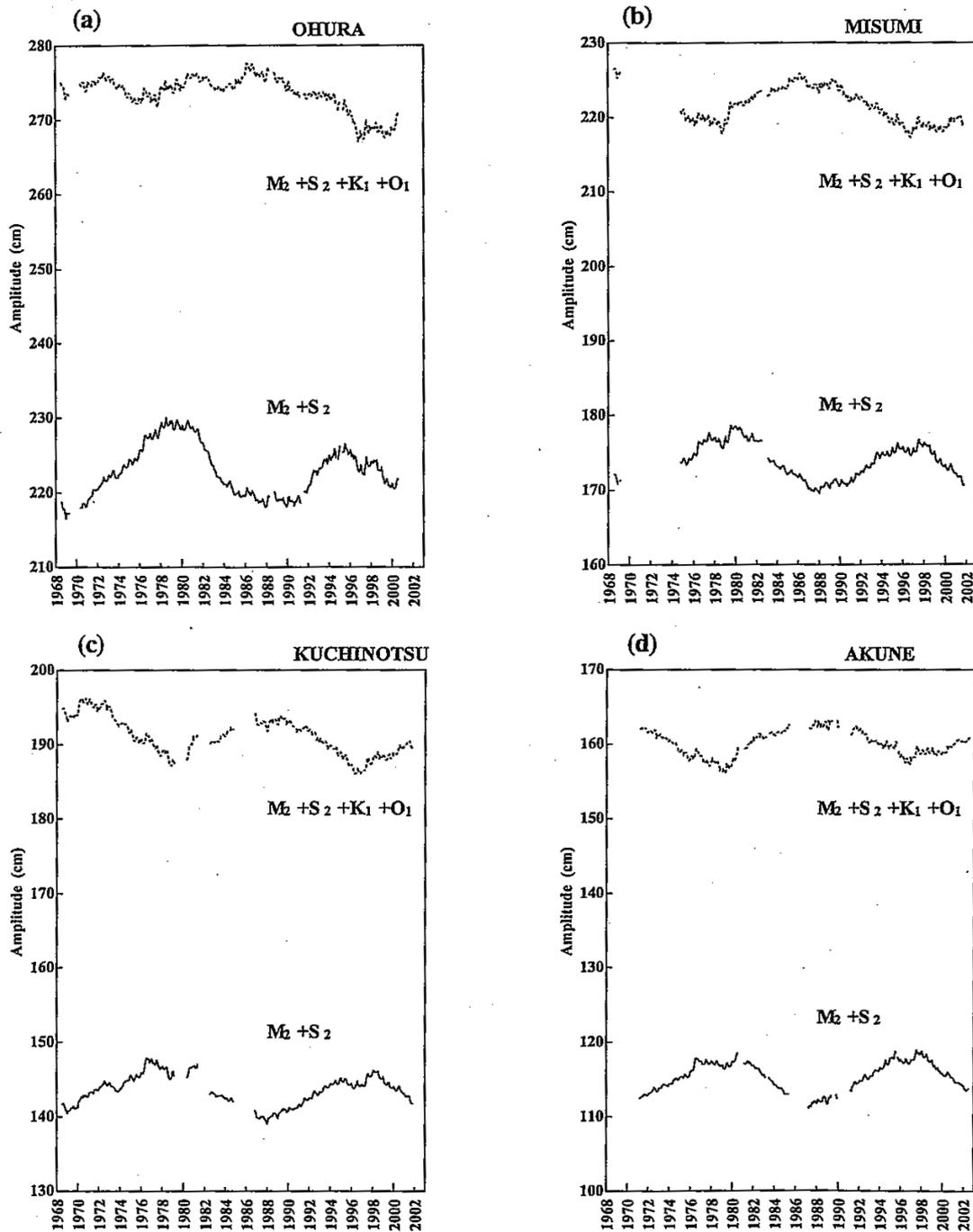


Fig. 3. Year-to-year variations in the maximum spring tidal amplitude ( $M_2 + S_2 + K_1 + O_1$ ) and the mean spring tidal amplitude ( $M_2 + S_2$ ) at Ohura (a), Misumi (b), Kuchinotsu (c) and Akune (d).

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

No.	H17 -15	タイトル	諫早湾湾口部における潮流流速と溶存酸素濃度の現地観測
著者	多田彰秀(長崎大 工学)、中村武弘(長崎大 環境科学部)、矢野真一郎(九大大学院工学研究院)、武田誠(中部大 工)、藤本大志((株)大進)		
キーワード	諫早湾湾口部、採砂跡地、貧酸素水塊、潮流流速		
出典	海岸工学論文集 VOL. 51 NO. 1; PAGE. 901-905	発行年	2004

<目的>

夏季成層期の有明海中央部における貧酸素水塊の発生源のひとつと考えられる採砂跡地を含む諫早湾口部(図-1)で、潮流流速及び溶存酸素濃度の連続観測、ADCPによる曳航観測を実施した。

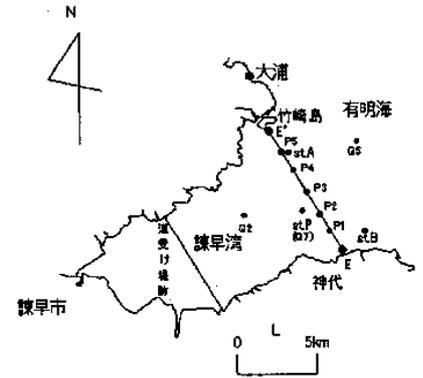


図-1 諫早湾の概略図と観測点

<結果>

・ ADCP による曳航観測結果より、諫早湾湾口部 E-E'ライン上においては、小潮期の流況特性（神代側 E から約 1km 地先で最大流速が出現し、竹崎島側 E' では流速が小さくなっていること）が大潮期の流況（既存文献<sup>1</sup>）とおおむね同一であった(図-2、図-3)。

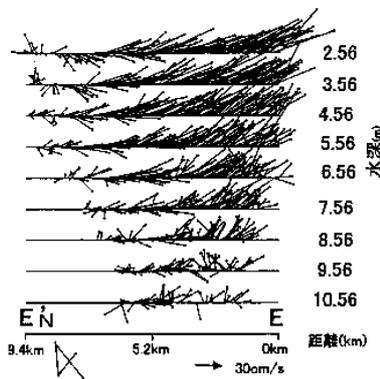


図-2 E-E'断面での水平流速の鉛直分布（下げ潮最強時）

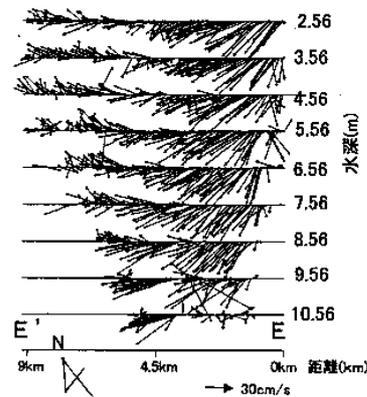


図-3 E-E'断面での水平流速の鉛直分布（上げ潮最強時）

・採砂跡地で求められた潮流楕円については、台風10号の来襲があったものの、2002年夏季の観測結果とほぼ同一の傾向が確認された(図-4)。

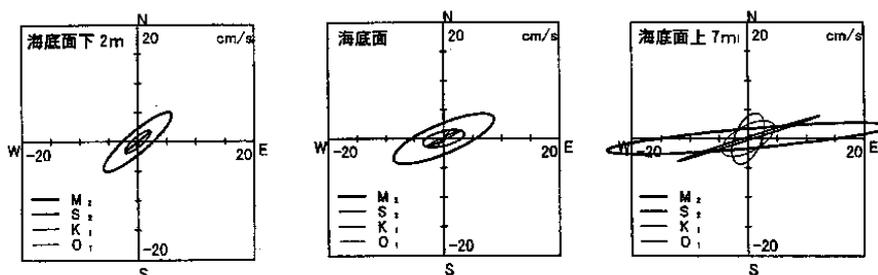


図-4 主要4分潮の潮流楕円 (st.P地点)

<sup>1</sup> 中村武弘,多田彰秀,矢野真一郎,武田誠,野中宏之(2003)「諫早湾湾口部における夏季の流況観測」海岸工学論文集 第50巻,pp.371-375

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

・降雨に伴う 筑後川からの流入流量が甚大な場合には、竹崎島付近および神代地先の流れ（流速の大きさおよび流向）が著しく影響を受けることがわかった(図-5)。  
 ・水質観測結果から、湾口部を挟んで諫早湾の湾内および湾外ともに水温成層が形成されていた。特に、諫早湾湾口部の東側海域では、中層から底層にかけて低水温の水塊が存在しており、水温は湾内のほうが高く、湾外で低い傾向にあった(図-9)。

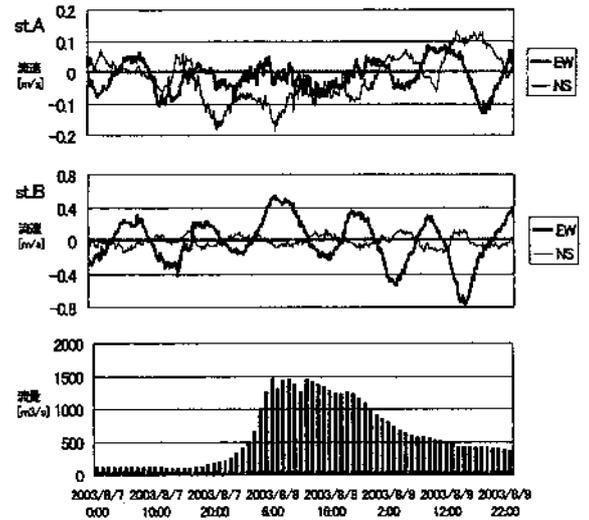


図-5 st.A と st.B における流速の時系列 (2003年8月7日～8月8日)

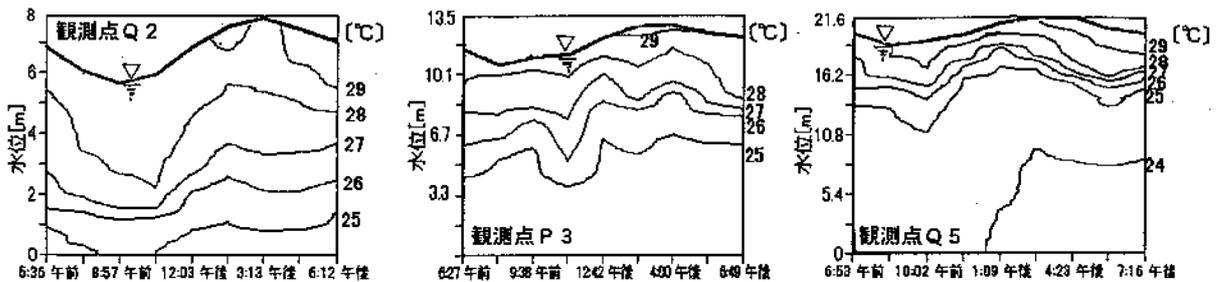


図-9 Q2, P3, Q5点での水温イソプレット

・底層における DO の挙動は、観測点周辺海域の潮流および風速の変化と関連性が極めて高いことが明らかとなった(図-11)。

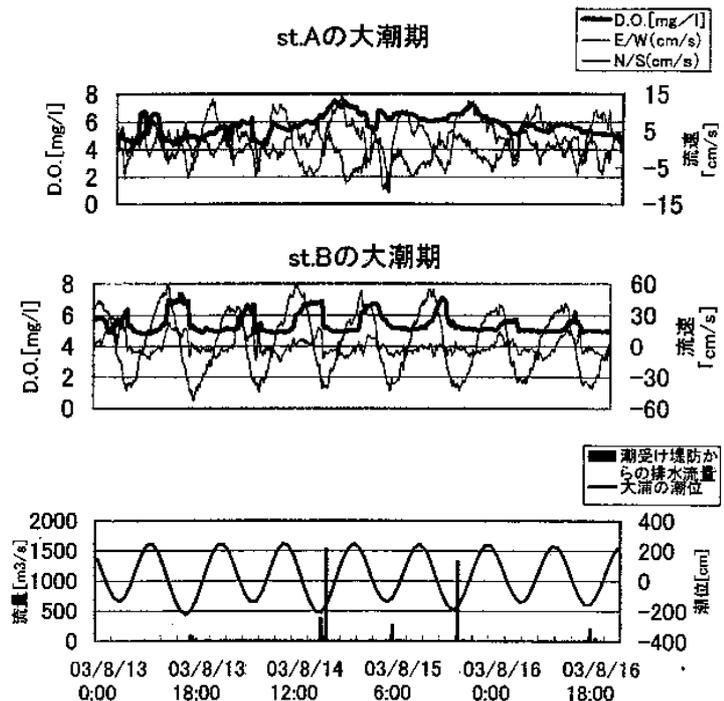


図-11 DO と流速成分との関係

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

No.	H17 -16	タイトル	有明海における潮汐条件に対する流動・成層構造の変化
著者	矢野真一郎、藤田和夫、小松利光(九大大学院工学研究院)、斎田倫範、橋本奉尚(九大大学院工学府)、神山奉(国土交通省北陸地方整備局)		
キーワード	ADCP 曳航観測、STD 観測、鉛直循環、成層構造		
出典	海岸工学論文集 VOL. 51 NO. 1; PAGE. 331-335	発行年	2004

<目的>

有明海の有明 - 長洲、竹崎 - 大牟田を結ぶ断面(図-1)について、ADCP 曳航観測及び STD 観測を実施した。

<結果>

・大潮、中潮、小潮期のいずれも測線Cの島原半島沿いに相対的に大きな流速が生じ、その傾向は小潮期よりも大潮期に顕著であった(図-3、図-4)。

・測線Cの最深部付近では、上げ潮時には上層と比較して中底層の流速が大きくなるのに対し、下げ潮時には上層のほうが大きくなっており、典型的なエスチャリー循環がみられ、その傾向は小潮期に顕著であった(図-8)。

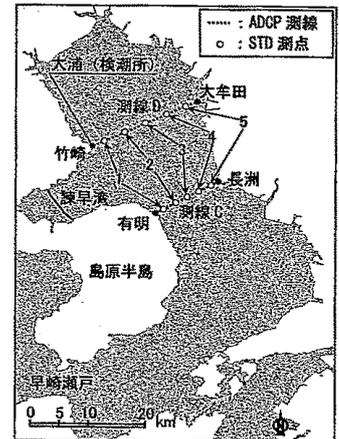


図-1 ADCP 測線と STD 測点の概略図

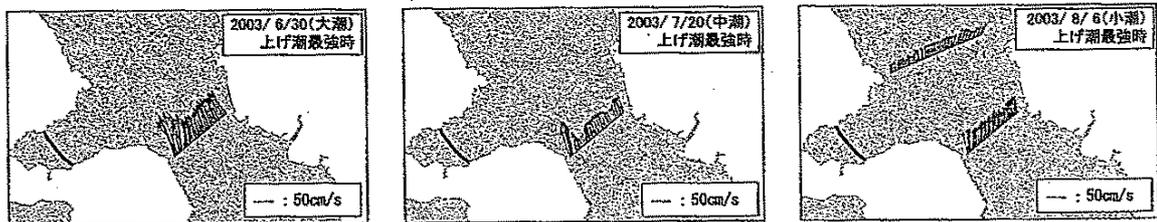


図-3 水深平均流速ベクトル図(上げ潮最強時)(左:6月30日,中央:7月30日,右:8月6日)

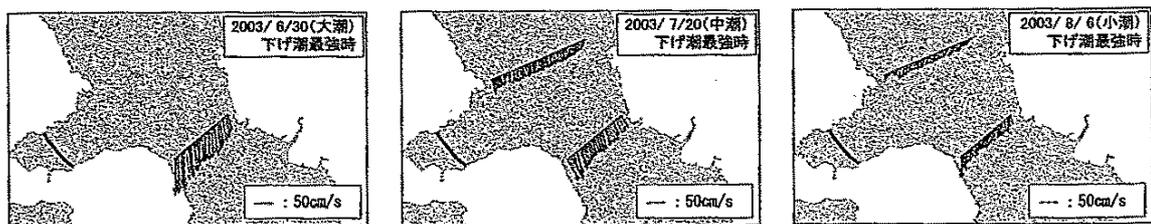


図-4 水深平均流速ベクトル図(下げ潮最強時)(左:6月30日,中央:7月30日,右:8月6日)

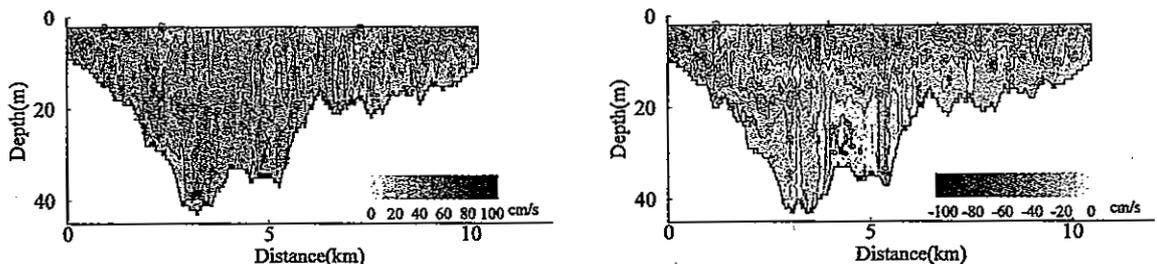


図-8 8月6日(小潮)断面直交流速のコンター図(左:上げ潮最強時,右:下げ潮最強時)

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

・層平均型 Ri 数によって成層の安定度を評価したところ、小潮、中潮、大潮の順で成層が安定している傾向があった(図-10)。

・大潮、中潮 の観測時に島原半島沿いで表層と底層の  $\Delta\rho$  が比較的大きくなっており、河川水等で希釈された水塊が輸送能力の大きい島原半島沿いに偏在していた(図-9)。

・測線 C においては、有明(西側)で比較的成層が不安定になっているのに対して、測線 D においては、大牟田(東側)で成層が不安定になっていた。

・島原半島沿 岸部では、大潮、中潮期の観測時に表層と底層の密度差が大きくなっていたにもかかわらず、Ri 数が比較的小さいことから、島原半島沿いに生じる大きな潮流によって成層が不安定になりやすくなっているものと思われる。

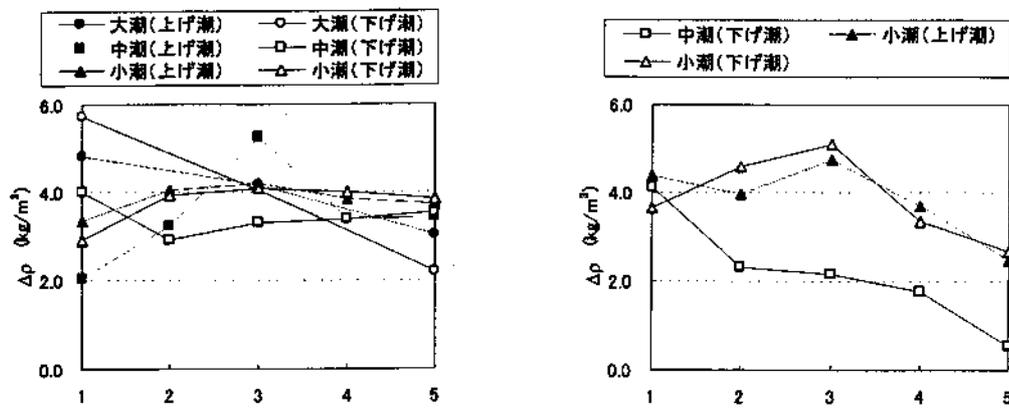


図-9  $\Delta\rho$  の分布 (左:測線C, 右:測線D)

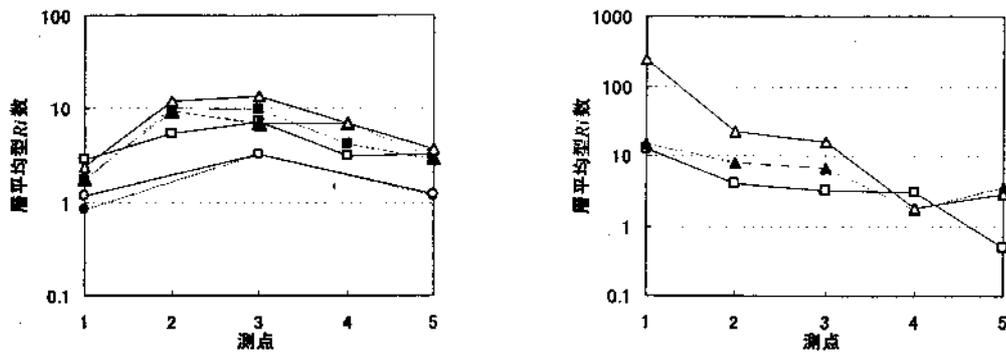


図-10 層平均型リチャードソン数の分布 (左:測線C, 右:測線D)

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

No.	H17 -17	タイトル	諫早湾での夏季における流動、成層安定性と底層の溶存酸素の関係
著者	中山哲巖(水産総合研究センター水産工学研究所)、佐伯信哉((株)荒谷建設コンサルタント)、木元克則(水産総合研究センター西海区水産研究所)		
キーワード	諫早湾、底層溶存酸素濃度、貧酸素水塊、成層安定度パラメータ		
出典	海岸工学論文集 VOL. 51 NO. 1; PAGE. 906-910	発行年	2004

<目的>

諫早湾(図-1)における底層の溶存酸素濃度に影響を及ぼす流動、成層状態に着目し、水質分布や流れ等の連続観測を行うことにより、流動、水質特性を明らかにし、貧酸素水塊の発生と消滅に及ぼす流動特性や成層状態等の水質変動過程の関係を明らかにした。

<結果>

- ・夏季の底層 溶存酸素濃度は、成層が発達し、流動が弱いときに低下する(図-5)。
- ・時間平均した底層流速の絶対値と底層溶存酸素濃度は比較的相関がよい(図-6)。
- ・成層安定度 パラメータと底層溶存酸素濃度はよい対応を示した(図-8)。
- ・竹崎沖 (P5点)の流速、塩分データと、鯉淵ら(2003)による塩分と T-N の関係式から、諫早湾軸方向の T-N フラックスを求めると、全体の収支としては流入となり、諫早湾には調整池からの流出に加え、有明海からの低塩分水(栄養塩)の流入があると考えられる(図-10)。

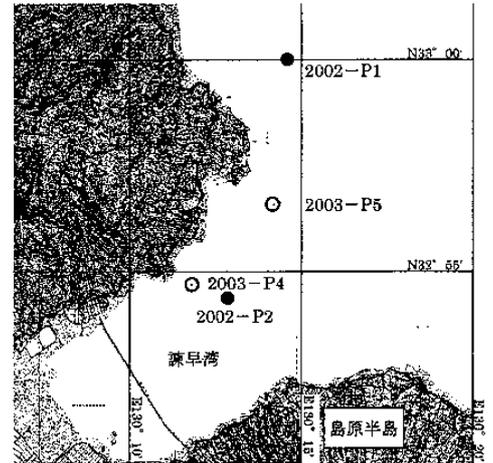


図-1 観測地点位置図

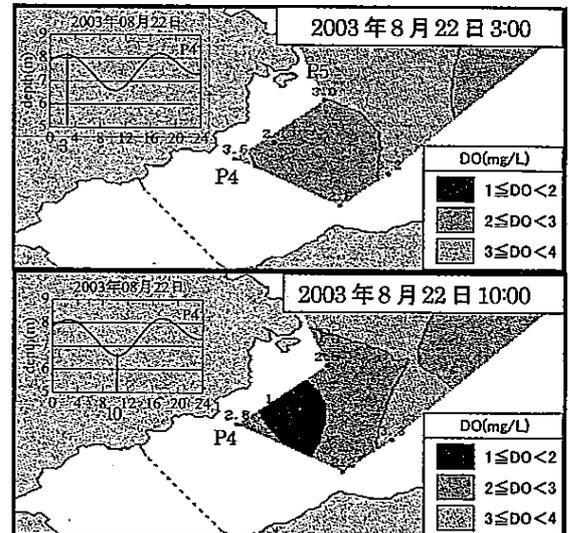


図-5 小潮期の底層における溶存酸素濃度の水平分布

有明海及び八代海に係る大学等による調査研究に関する文献シート

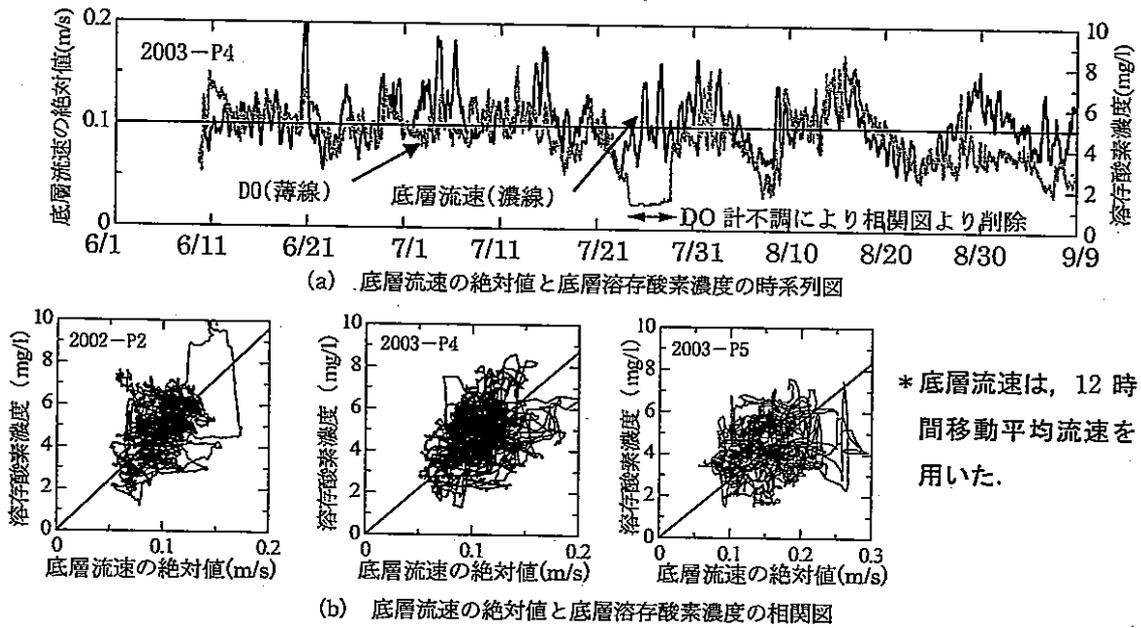


図-6 底層流速の絶対値と底層溶存酸素濃度の関係図

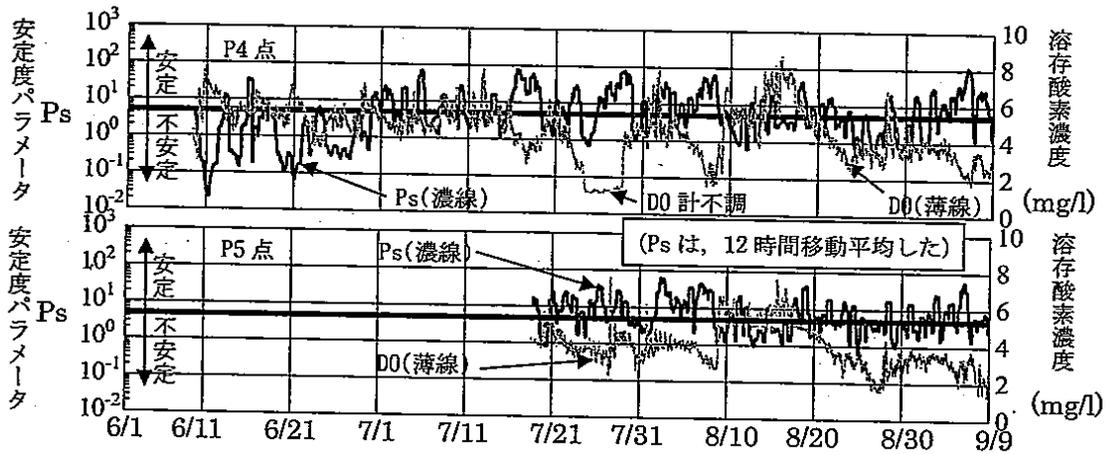


図-8 成層安定度パラメータ  $P_s$  と底層溶存酸素濃度の関係図

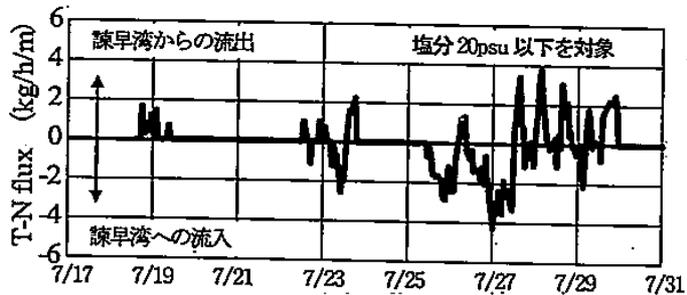


図-10 T-N flux