

新宮地先海域における水塊構造と流動

大村 浩一・中川 清
(筑前海研究所)

Structure of Water Mass and Current Pattern in Shingu Coastal Sea

Kouichi OMURA, Kiyoshi NAKAGAWA
(Chikuzenkai Laboratory)

福岡湾の北東に隣接する新宮地先海域は、マダイ幼稚魚の生育場として国内でも有数の海域である。春に沖合から卵・仔魚として補給され、幼魚となる秋までここを生活の場としている。

この海域でマダイ幼稚魚の生息量が多い理由を海洋環境面からみると、マダイ卵・仔魚を集積する海洋構造が考えられる。卵・仔魚が沿岸域へ補給された場合、これらを集積する海洋構造と仔魚の分布状況とは関係が深い。例えば山口県油谷湾や平戸志々岐湾では反時計回りの還流が形成され、この還流がマダイ仔魚の集積に大きく関わっている。^{1, 2)} 新宮地先海域でも過去の調査から地形性の還流が推定されているが³⁾、詳細な解明がなされたとは言えない。

1991年から新宮地先海域でマダイを対象とした海洋牧場化のための調査が進められているが、本報告ではこの海域の水塊構造と流動特性について検討したのでその結果を報告する。

方 法

調査海域は図1に示すように志賀島-新宮-津屋崎の地先海域で、'91年の調査は小潮時、'92年には大潮時に水塊分布調査と定置測流、漂流板、海流ビンによる流況観測を行った。また、調査時

期はマダイ仔稚魚期に対応する春季から初夏にした。

1. 水塊分布調査

調査項目は水温、塩分、透明度である。'91年の調査は4月24日、5月22日に図1に示すstn. 1~30の30点で、'92年の調査は4月16日、5月18日にstn. 1~31, stn. 42の32点で行った。表層水温、塩分は採水後水温計とサリノメーターで、表層をのぞく各層の水温・塩分はアレック電子製のSTDを使用した。

2. 定置測流

定置測流は'91年、'92年に図1に示す7箇所、アレック電子製の電磁流速計を海面下10mに設置し10分間隔で一昼夜計測した。

3. 漂流板による流況観測

漂流板を'91年に9箇所、'92年には4箇所投入した。漂流板の追跡は、1~2時間間隔で漂流板の位置をデッカもしくはGPSで測定して24時間行った。漂流板の構造は75×75cmのシート4枚を十字型に組み合わせたもので、これを海面下3mに設置した。

4. 海流ビンによる流況観測

海流ビンを'91年6月20日にstn. 30, stn. 37, stn. 40の3箇所それぞれ40本を投入した。投

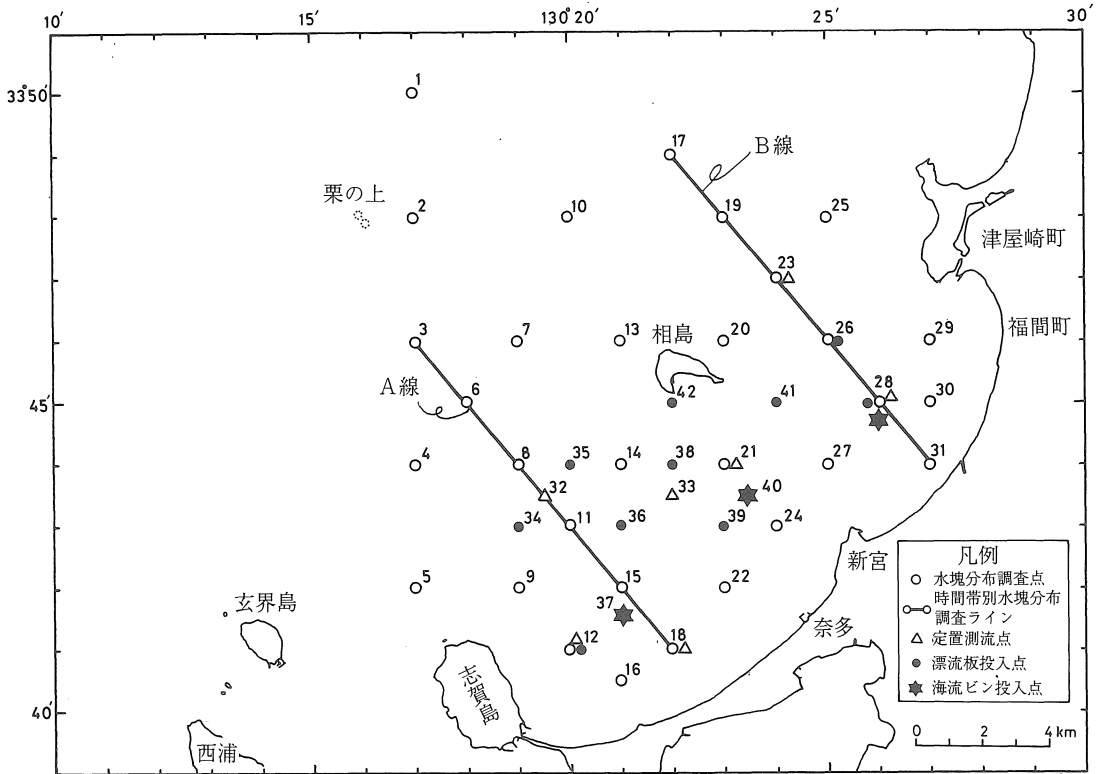


図1 調査点図

入後の4時間は海流ピンの位置と拡がり状況をデッカで測定したが、その後は拾得報告によって調べた。

5. 水塊分布の経時変化

水温、塩分の経時観測は図1に示すA線、B線でアレック電子製のSTDを使用して2時間ごとに延べ13回行った。観測日時はA線が'91年4月25～26日、B線が5月20～21日である。

結果および考察

1. 水塊分布

内湾や河口域での水塊の微細構造をとらえるためには潮時別の観測を行うことが望ましいが、広範囲な新宮地先海域を短時間で観測することは難しい。このため新宮地先海域の水塊分布は潮時を無視した概況把握にとどめた。

(1) 1991年4月(小潮時)の観測結果

表層水温、塩分、透明度の水平分布を図2に示

す。水温は14.8～15.4℃の範囲で沖合域で高く、沿岸域で低くなっている。塩分は32.5～34.4の範囲であるが、この分布に特徴が認められる。福岡湾系水とみられる低塩分水が志賀島の北方から東に向かって舌状に張り出している。一方、沖合系水とみられる高塩分水が相島と津屋崎の間から流入しており、両水系が接する相島の北西-南東方では塩分の不連続帯が形成されている。この不連続帯の位置からみて福岡湾系水は新宮と相島を結んだ線より東側海域に大きく影響しないようである。

透明度の分布も塩分分布と同じく特徴がみられる。相島の南側に透明度5m以下の濁った海水が存在する。この濁った海水は志賀島の北西域に存在する透明度の低い福岡湾系水から連続していると考えられる。また、津屋崎側からは透明度10m以上の沖合水の流入が認められ、透明度の分布は塩分分布とよく対応している。

新宮地先海域における水塊構造と流動

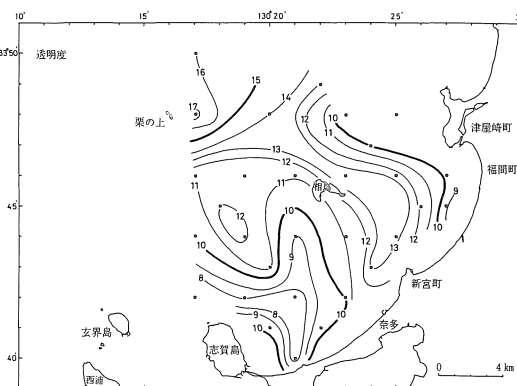
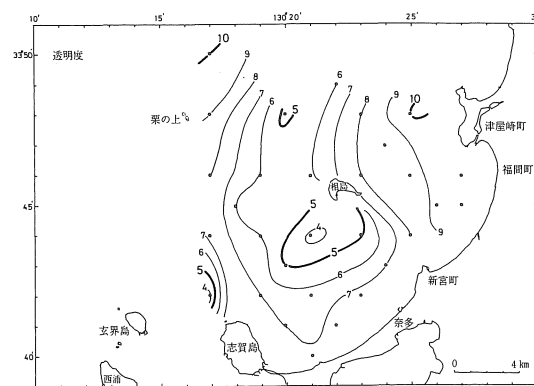
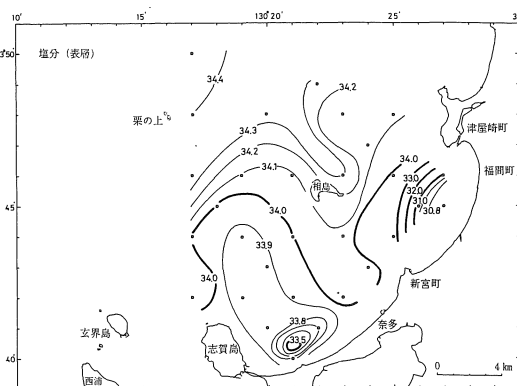
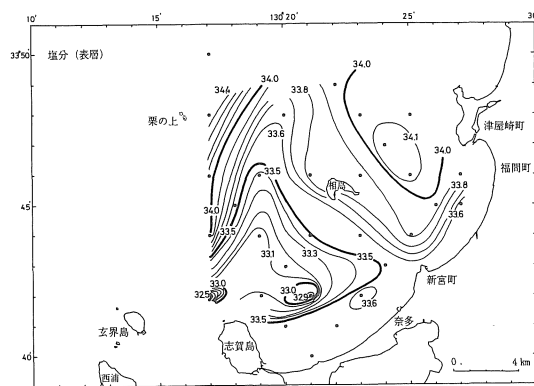
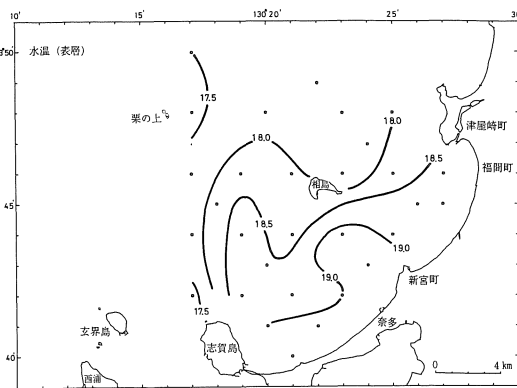
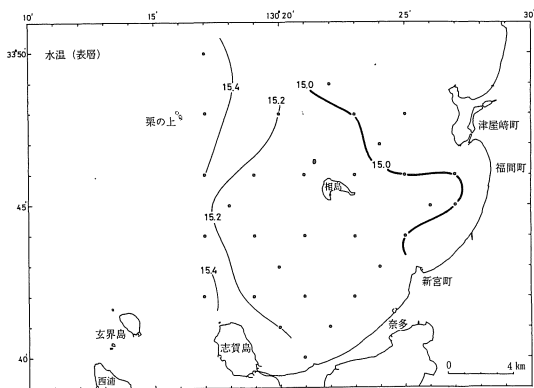


図2 水温、塩分、透明度の分布
(1992年4月16日)

図3 水温、塩分、透明度の分布
(1991年5月22日)

(2) 1991年5月(小潮時)の観測結果

水温は図3に示すように沿岸域で19.0℃台、沖合域で17.5℃台で沿岸域で高くなっており、4月の分布状況とは異なる。これはこの海域の容量が小さいことを考えると、日射量が増す5月に沿岸域で水温が高くなったためと思われる。

塩分分布をみると西側海域で低塩分水の張り出

しが認められる。その張り出し方は4月のように志賀島の北方から舌状に張り出すのではなく、33.9の等値線にみられるように志賀島の東側で孤立水塊の状況を呈している。一方、沖合系水は相島の北東側から新宮にかけて舌状に進入している。

4月の塩分分布と異なる点は福間町の西方に

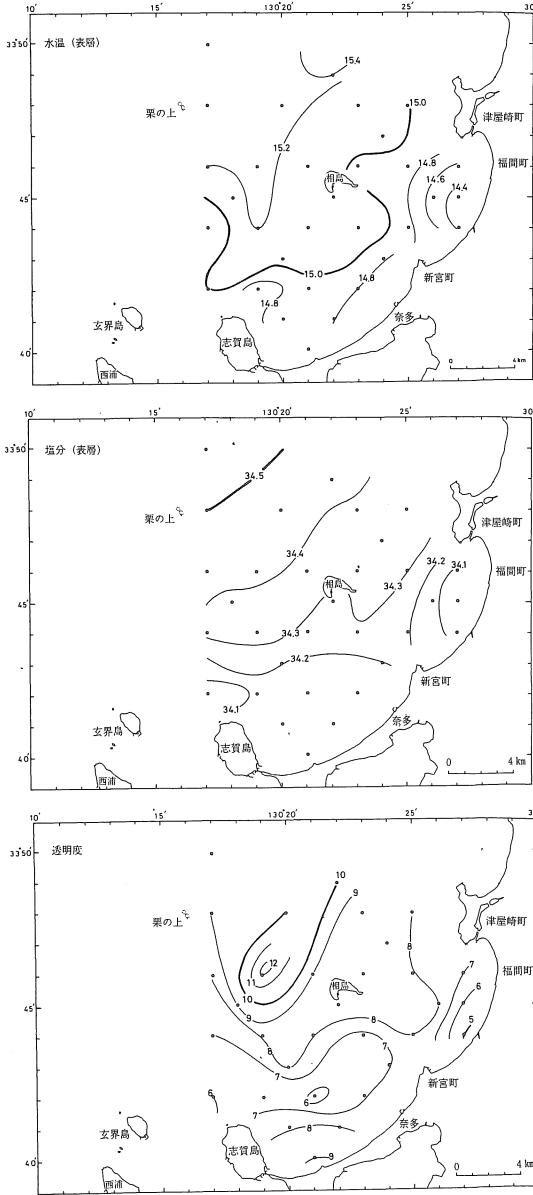


図4 水温、塩分、透明度の分布
(1992年4月16日)

33.0以下の低塩分水が認められることである。この低塩分水は新宮から津屋崎にかけて存在する西郷川、花鶴川、湊川の3つの2級河川による影響である。これらの河川水の新宮地先海域への影響は小さく、ごく沿岸域に限られると考えられる。

透明度の分布をみると福岡湾系水の濁った海水が志賀島の北方から舌状に張り出ししており、また

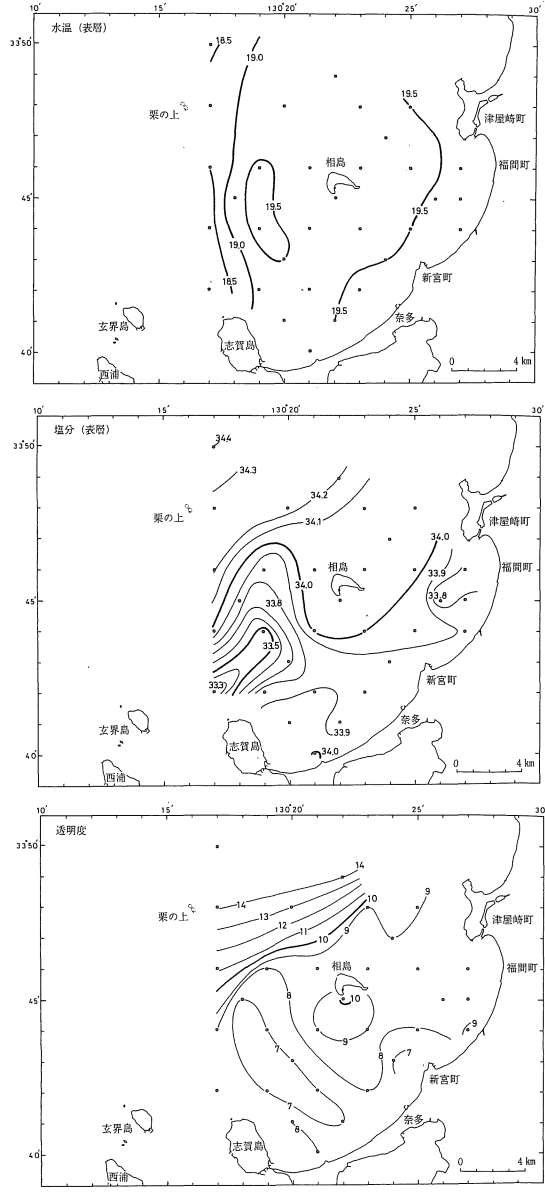


図5 水温、塩分、透明度の分布
(1992年5月18日)

透明度の高い沖合系水が相島と津屋崎の間から進入している。この透明度の分布は4月の塩分分布と同じ状況を呈している。

(3) 1992年4月(大潮時)の観測結果

水温は図4に示すように14.4~15.2°Cの範囲で沖合域で高くなっている。塩分は34.1~34.5の範囲であるが、'91年4、5月の観測結果にみ

られたような福岡湾系水の顕著な張り出しは認められない。これに伴い福岡湾系水と沖合水との間にみられた塩分の不連続帯も形成されず、34.3以上の等値線は海岸線と平行になっている。また、'91年5月の観測結果と同じく福岡町の西方に河川水の影響による低塩分水が認められる。

一方、透明度の分布は'91年4、5月の観測結果にみられたような水塊分布と同じ状況を示している。透明度7m以下の福岡湾系水の濁った海水が志賀島の北方から舌状に張り出している。透明度10m以上の沖合系水は相島の北側から沿岸側へ進入している。

(4) 1992年5月(大潮時)の観測結果

図5に水温、塩分、透明度の分布を示す。水温は沿岸域で19.5℃台、沖合域で18.5℃台となっている。'91年、'92年とも4月は沖合域で高く5月は沿岸域で高くなっており、4月末から5月初めに沿岸域と沖合域との水温の逆転が起こると考えられる。

塩分分布をみると福岡湾系水が舌状に張り出し沖合系水との間に不連続帯を形成している。この分布状況は1991年4月の塩分分布と類似している。一方、透明度の分布は志賀島の東側で透明度が低く、津屋崎の西側で高く塩分分布とよく対応している。

(5) 水塊分布の特徴

'91年の小潮時、'92年の大潮時に行った4回の観測で得た水温、塩分、透明度の水平分布に関する結果から新宮地先海域の水塊構造は低塩分水の福岡湾系水、高塩分水の沖合系水、新宮から津屋崎にかけてみられる河川水とからなると考えられる。

福岡湾系水が西側海域に張り出す傾向は小潮時、大潮時に関わらず4回の観測結果に全て認められることから定常的な現象であると言える。福岡湾系水が低塩分化している場合には、福岡湾系水の張り出し状況は沖合系水と接する塩分の不連続帯からみることができる。しかし、'92年5月の観測結果のように福岡湾系水が低塩分化していない場合は透明度の分布から水塊構造がとらえられる。

また、河川水の影響はごく沿岸域に限られるが、その影響は常に認められるわけではなく河川水の流入が多いときに一時的に出現すると思われる。

次に鉛直分布から水塊構造の特徴をみしてみる。'91年4、5月と'92年4、5月の観測結果のうちA線における塩分鉛直分布を図6に示す。これらの鉛直分布図から共通することは福岡湾系水の低塩分水が上層に、沖合系水の高塩分水が下層にあり2層構造になっていることである。柳⁴⁾は河口域の水塊形態を淡水供給量と潮流の大きさによって①弱混合型②緩混合型③強混合型に3区分している。弱混合型は淡水供給量が多く、潮流が弱い場合で、このときには塩分成層が発達する。強混合型は淡水供給量が少なく、潮流が強い場合で、このときは塩分成層が発達しない。緩混合型は弱混合型と強混合型の中間である。

新宮地先海域における水塊構造を前述の3

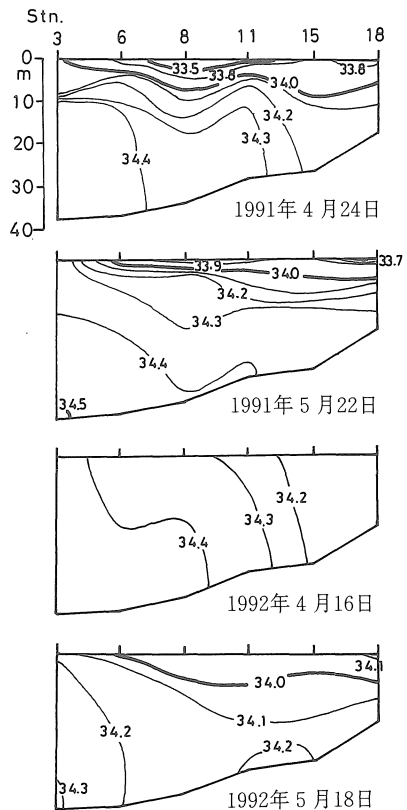


図6 A線における塩分の鉛直分布

区分に当てはめてみる。'91年4月、5月と'92年5月には塩分成層が発達しており、塩分の等値線は沖合に向かって収束している。'92年4月には塩分成層はあまり発達していないが、このときは塩分最低値が他に比べて高く福岡湾系水が低塩分化していなかったことがわかる。つまり、この海域では福岡湾系水の塩分変動に伴って塩分成層の発達度合が変化すると思われるが、この海域が陸岸に近く潮流成分が小さいことを考えると新宮地先海域は基本的には弱混合型に分類される。

塩分成層の発達度合は海域内での水塊構造を特徴づけるだけでなく、それに起因する鉛直循環流の形成にも影響を与える。図6をみる限り沖合へ向かう表層密度流の影響は陸岸から10km以上に及ぶことも考えられる。

2. 定置測流結果からみた流動

(1) 潮流の特性

一昼夜の定置測流を'91年には小潮期、'92年には大潮期に図1に示す7箇所で行った。調和分解の結果は表1に示すとおりで、調和常数は日周潮流、半日周潮流、1/4日周潮流と恒流とからなる。

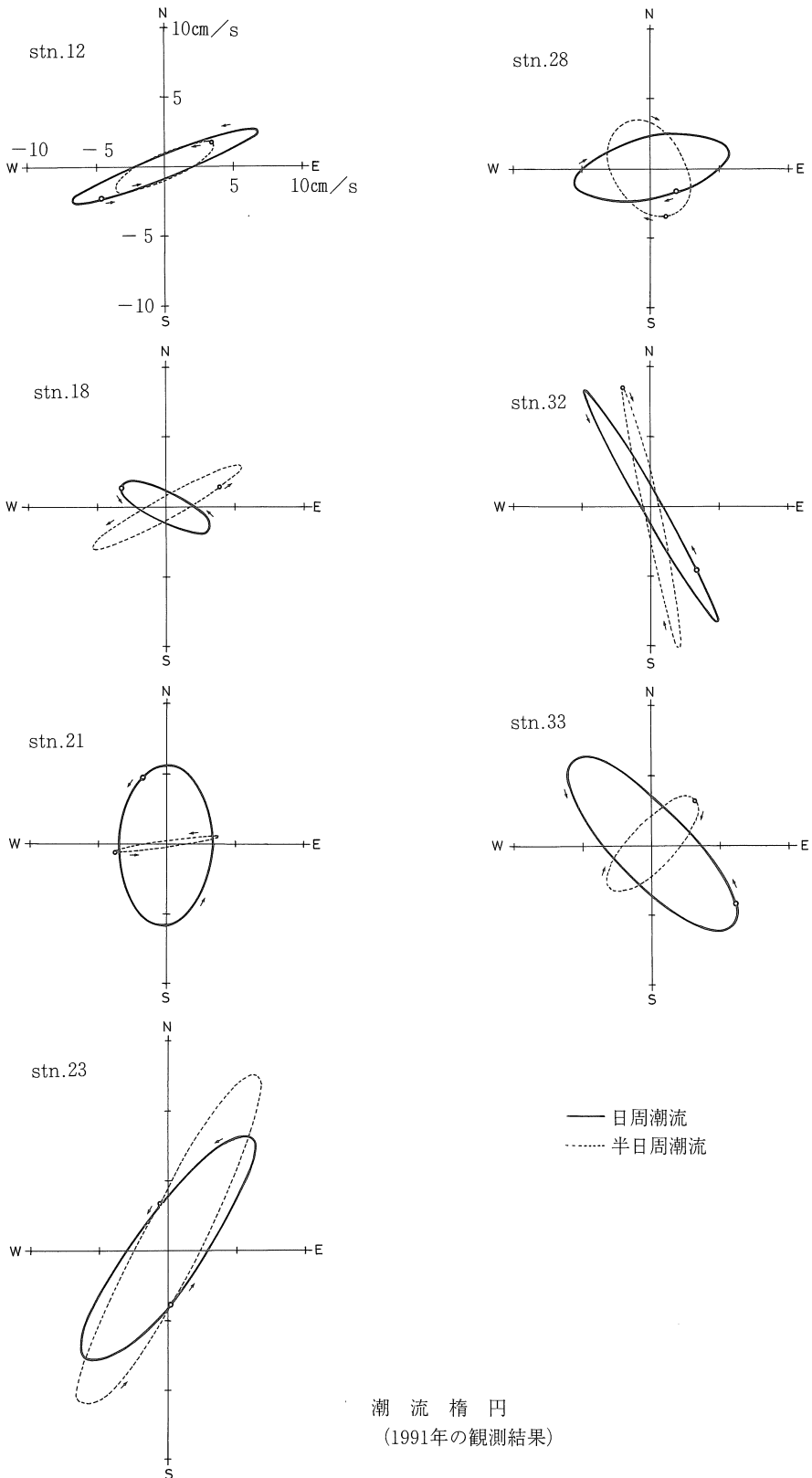
'91年の結果のうち日周潮流と半日周潮流の潮流楕円を図7に示す。この海域では日周潮流が卓越している地点が多いことがわかる。日周潮流と半日周潮流のうち卓越している周期の潮流楕円の長軸の向きをみると、陸岸に近いstn. 12, 18, 28は岸と平行な北東-南西に長軸が伸びている。stn. 32, 33では長軸の向きは陸岸と直交する北西-南東になっている。

'92年の結果のうち日周潮流と半日周潮流の

表1 恒流と潮流の調和常数

stn	紀元時	月齢	赤緯	N-S								E-W							
				V ₀	V ₁	α ₁	V ₂	α ₂	V ₄	α ₄	U ₀	U ₁	β ₁	U ₂	β ₂	U ₄	β ₄		
				cm/s	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°		
12	1991, 6, 17 13:00	4.6	N 8°30'	1.06	2.65	165.4	1.83	23.3	0.40	354.6	-3.66	6.99	146.1	3.79	53.0	0.47	231.8		
	1992, 5, 15 12:30	12.4	S 17°23'	-1.90	3.31	84.8	3.11	5.9	1.33	254.9	-2.56	1.65	211.3	6.31	128.6	2.08	8.0		
18	1991, 6, 18 15:00	5.6	N 2°39'	-1.85	1.85	333.7	3.10	92.8	1.09	208.1	-0.94	3.31	195.4	5.60	75.4	1.18	80.9		
	1992, 5, 15 12:30	12.4	S 17°23'	-3.02	3.22	255.4	0.71	354.2	0.59	170.2	1.07	5.48	206.2	7.44	174.9	1.88	8.8		
21	1991, 5, 21 14:00	6.9	N 6°59'	6.38	5.66	340.9	0.53	185.0	3.51	234.8	-5.57	3.54	256.4	3.87	166.8	1.78	61.9		
	1992, 7, 15 1:00	14.6	S 18°36'	4.66	8.45	158.1	7.11	54.5	1.37	111.2	-5.92	9.56	147.3	15.91	71.4	1.75	127.2		
23	1991, 5, 20 12:00	5.9	N 12°31'	0.38	8.25	133.4	13.14	315.0	0.51	76.8	4.35	6.20	103.8	6.92	295.2	0.72	190.7		
	1992, 4, 20 11:00	16.9	S 23°36'	1.48	7.63	339.9	1.88	307.8	2.65	271.4	11.03	1.53	329.3	3.32	330.7	0.62	319.3		
28	1991, 5, 20 12:00	5.9	N 12°31'	3.97	2.47	240.5	3.49	214.6	1.70	192.5	4.40	5.70	304.8	2.98	321.3	2.65	187.1		
	1992, 4, 20 11:00	16.9	S 23°36'	2.30	8.77	122.5	11.21	30.3	1.32	232.9	3.96	4.96	128.7	5.17	63.1	0.59	128.7		
32	1991, 6, 17 13:00	4.6	N 8°30'	-4.17	8.44	138.2	8.48	57.6	0.87	126.9	0.34	4.99	327.6	2.19	221.8	2.62	209.8		
	1992, 5, 18 18:00	15.4	S 24° 1'	17.74	3.56	83.3	7.65	48.0	1.36	141.2	-6.26	5.20	265.3	6.46	170.8	2.49	202.2		
33	1991, 6, 18 15:00	5.6	N 2°39'	0.20	6.17	148.5	3.37	10.5	0.24	59.0	4.00	6.14	4.6	3.45	49.8	1.54	18.6		
	1992, 5, 18 18:00	15.4	S 24° 1'	-0.33	10.18	300.4	7.06	268.2	1.07	275.8	-7.04	14.48	232.5	10.42	246.8	1.10	156.4		

新宮地先海域における水塊構造と流動



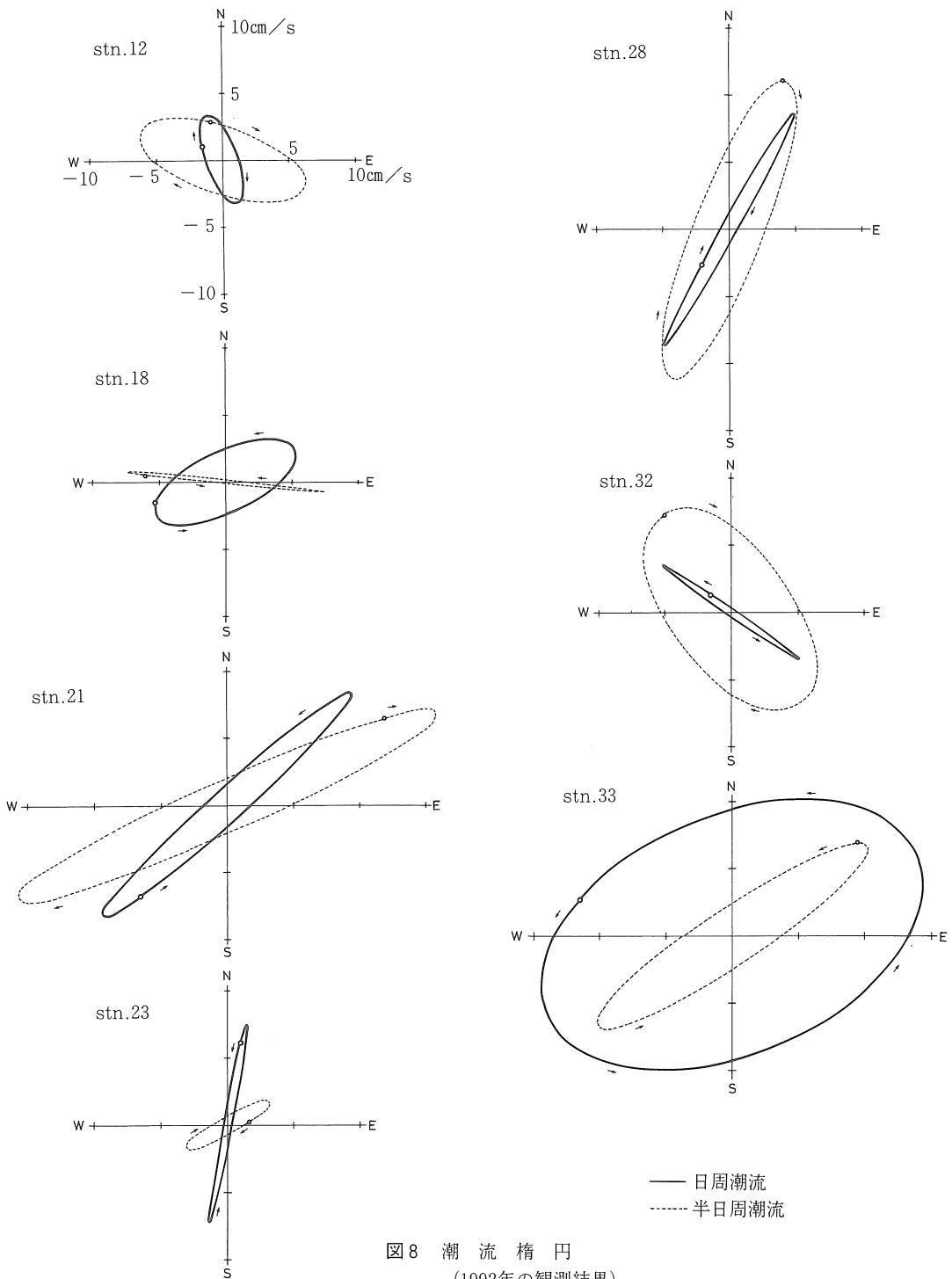


図8 潮流楕円
(1992年の観測結果)

潮流楕円を図8に示す。'92年の潮流楕円は'91年とは逆に半日周潮流が卓越している地点が多い。

卓越周期の長軸の向きが'91年と違うのはstn. 12, 21, 28, 33と多く、新宮地先海域では潮流成分の

変動に伴って長軸の向きがかなり変わるようである。

このような長軸の向きの変化は潮汐との対応にも影響がでてくる。日周潮流，半日周潮流，1/4日周潮流の合成潮流は，'91年，'92年とも博多港潮位との対応が一致しない場合が多く，新宮地先海域では地形に影響された流れが作り出され

ている。

(2) 潮流と恒流の模式図

'92年の測流結果と福岡海上保安部^{5,6)}の資料をもとにした時間帯別の潮流模式図を図9に示す。これらの資料の測流時期は異なるが，ほぼ大潮期に当たっているため大潮期の平均的な潮流として取り扱った。

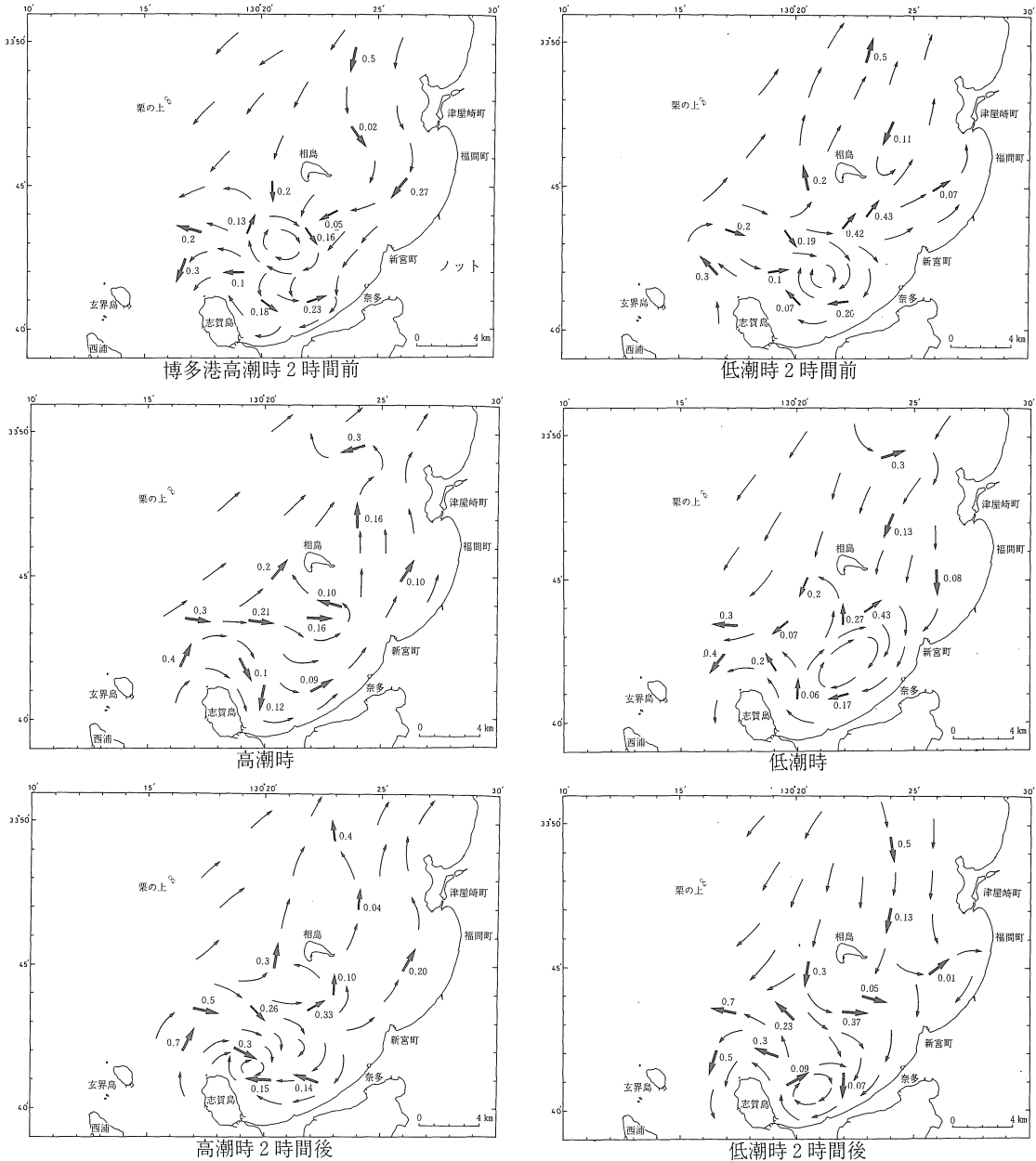


図9 時間帯別潮流模式図

高潮時の流況をみると沖合域の潮流は北東方に流れている。一方、新宮地先海域の潮流は志賀島と相島の間から流れ込み、相島と津屋崎の間から流出している。この時の海域内の潮流は巨視的にみると左回りの流れが卓越している。高潮時2時間後の沖合域は北東流の最強時に当たる。この時の海域内の流況は、志賀島の東側海域で右回りの渦流が形成される特徴的な現象が認められる。この渦流は低潮時2時間前でも形成されている。高潮時から低潮時2時間前までの海域内の流況は渦流の形成を除くと志賀島と相島の間から流れ込み、相島と津屋崎の間から流出する一貫した傾向にある。

低潮時の沖合域の潮流は北東流から南西流に転流している。これに伴い海域内の潮流は相島と津屋崎の間から流入し、高潮時から低潮時2時間前までにみられた海域内の流況と異なる。しかし、志賀島の東側海域では渦流が形成されており、沖合域で南西流最強時に当たる低潮時2時間後も認められる。その後、高潮時2時間前に渦流は消滅する。

このように志賀島の東側海域では潮流の変化に伴って渦流の形成・消滅が繰り返し起きていると思われる。渦流は潮時によってその規模、場所が変化すると考えられるが、一潮時を通じて長時間存在する。

杉本⁷⁾は陸岸に沿ってくぼみがあり、その規模が数kmスケールで開口部が狭くない場合、くぼみ部の潮汐変動に対応する潮流成分は小さく流れは地形性の渦流になる可能性を指摘している。新宮地先海域においても地形性の渦流が形成されていると言える。

'91年の小潮期、'92年の大潮期の平均的な恒流の流動は図10に示すとおりである。各年とも恒流の流動構造はよく似ており、志賀島の東側海域で潮汐残渣還流（前述の地形性の渦流とは渦流形成の要因が違う）が認められる。このように潮汐残渣還流が小潮期、大潮期ともに形成されていることから、この海域では残渣還流は定常的に存在すると考えられる。

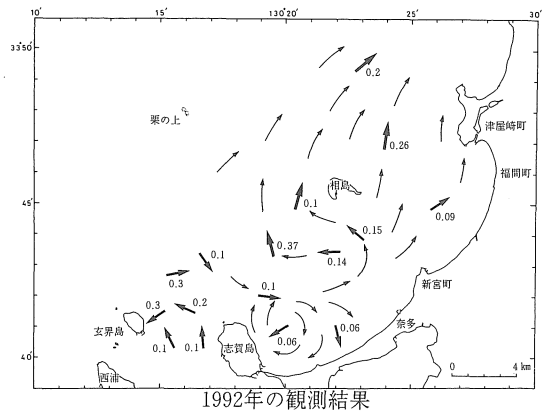
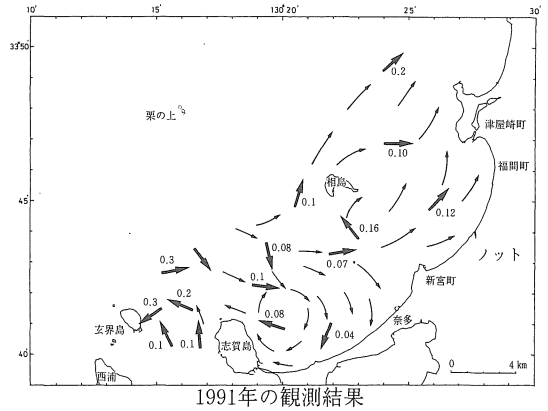


図10 恒流模式図

3. 漂流板の流跡からみた流況

定置測流で代表されるオイラー型の観測方法は、ある定点の流動特性しかとらえることができない。このため広範囲の流動特性をおさえるには測流点を数多くとり、これらの資料をもとにして流動を推定しなければならない。このオイラー型の観測結果は前項の図9、10で示したとおりである。

一方、漂流板等のラグランジュ型の観測方法は、トレーサーがその場の水塊とともに移動するので、実際の水塊の流動を目で確かめられる利点がある。このようなことから漂流板による流況観測を'91年は小潮期、'92年には大潮期に行った。

'91年の漂流板の軌跡は図11に示すように海域の東側と西側とで大きく異なっている。東側のstn. 26とstn. 28に投入した漂流板は南下北上を繰り返しながら北へ移動する。一方、西側海域の

stn. 12, 34, 35, 36, 38, 39, 41 に投入した漂流板は巨視的には右回りに移動している。しかし、西側海域での漂流板の軌跡を詳細にみると、漂流板の速度は志賀島側に近づくにつれて遅くなってくるのがわかる。このことはstn. 36 の漂流板が右回りの移動しながらも減速し、志賀島の東側海域で停滞していることから伺われる。stn. 12 の漂流板の軌跡も同様の傾向を示している。志賀島から離れたstn. 35, 38, 39 に投入した漂

流板は右回りの移動をするが、停滞はしないようである。

'92年の漂流板の軌跡を図12に示す。stn. 35とstn. 37に投入した漂流板の軌跡は同じ傾向を示している。漂流板は右回りに移動しながら志賀島に近づくにつれて減速停滞する。その後一転して陸岸に沿って西から東へと移動している。stn. 28の漂流板は'91年の時と同じく北上南下を繰り返しながら北へ移動した。stn. 26の漂流板は'91

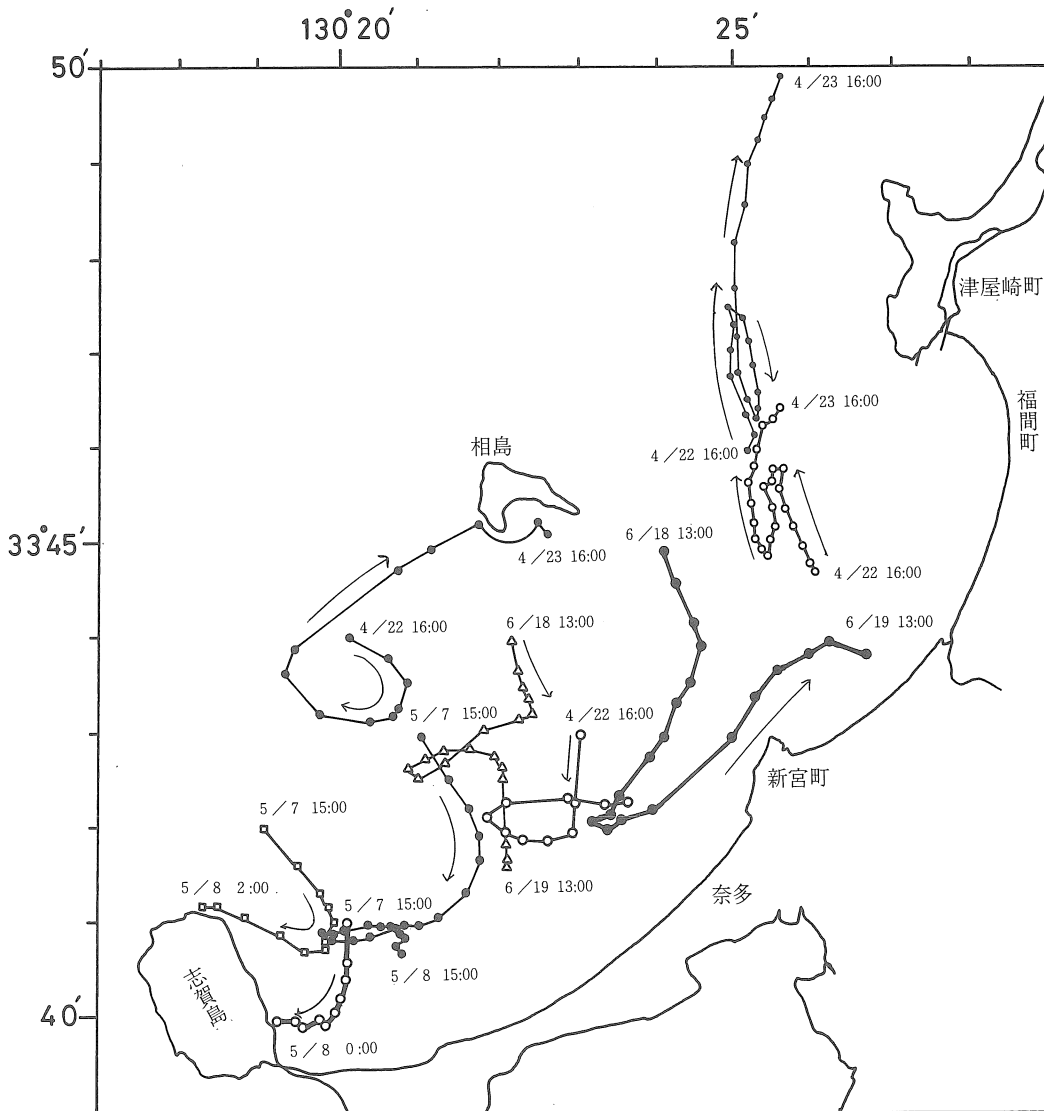


図11 漂流板の軌跡
(1991年の観測結果)

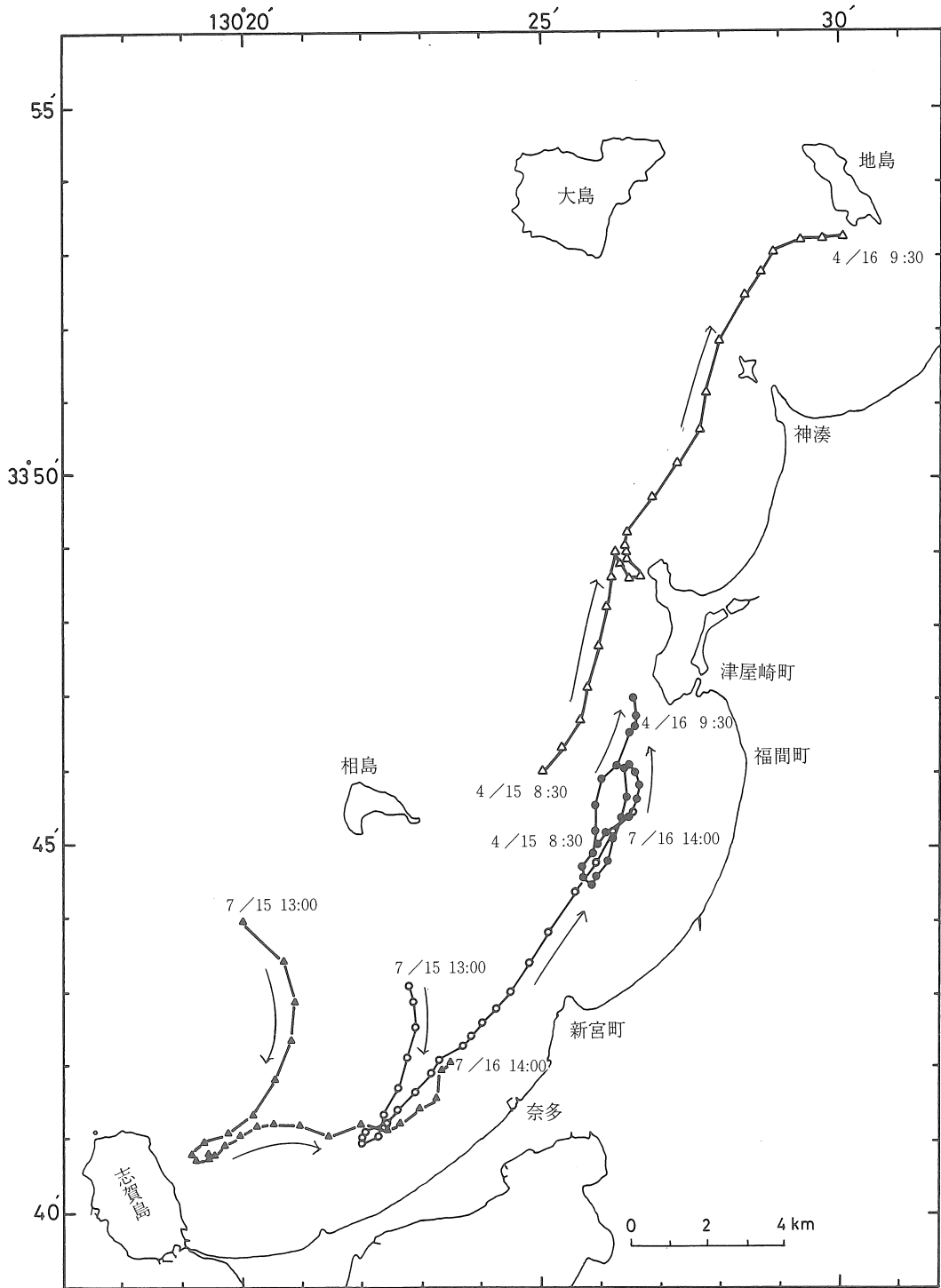


図12 漂流板の軌跡
(1992年の観測結果)

年の時とは異なり、北上した後に津屋崎の西方域で一時的に南下傾向を示したが、それ以降は北東方向に移動し南下することはなかった。漂流板は相島と津屋崎とを結ぶ線よりも外側域に出ると外海の流れに支配されるのであろう。

以上のような'91年、'92年の漂流板の軌跡からみて、新宮地先海域では海域の東側と西側で特徴的な移動パターンが認められる。この移動パターンは潮流成分の変動に関係なく定常的に形成されると考えられるが、その移動速度は大潮期の方が早いようである。

漂流板の軌跡は恒流成分と潮流成分が合成された流れであるため図10に示した恒流の流況と単純に比較することはできないが、漂流板が減速停滞する志賀島の東側は残渣環流が形成される場所に当たっており、東側海域でも恒流にかなり対応した軌跡を示している。図10の恒流模式図と漂流板の軌跡から推定されるこの海域の水塊の移動は志賀島と相島の間から水塊の流入が、相島と津屋崎の間から流出が起これと考えられる。

4. 海流ビンによる流況

海流ビンを図13に示す3箇所投入した。投入日時は'91年6月20日7時で、博多港の潮時を基準にすると低潮時3時間後にあたる。

投入直後から4時間後までの海流ビンの漂流位置をみてみると、stn. 37に投入した海流ビンは2時間後の9時に南南東へ450 m移動したが、12時には南南西へと向きが変わりその移動距離は1,150 mであった。stn. 40に投入した海流ビンは9時に西南西へ350 m、11時30分には南南西へ400 m移動した。stn. 30に投入した海流ビンは9時30分に東南東へ500 m、11時には南西へ400 m移動した。海流ビンの漂流方向は前述した漂流板の軌跡と同じ動きを示しており、西側海域のstn. 37とstn. 40に投入した海流ビンは右回りに移動し、東側海域のstn. 30に投入した海流ビンは南下した。この間の海流ビンの漂流速度は3～10 cm/sの範囲であった。

海流ビンは漂流しながらも流れの水平シアの影響を受けて時間の経過とともに分散していく状

況が認められた。投入4時間後の分散状況をみると、stn. 37の海流ビンは120×330 m、stn. 40の海流ビンは160×270 m、stn. 30の海流ビンは80×240 mの範囲内に分布していた。この海流ビンの分布状況をもとにした分散の程度は放流箇所による大きな差はなく 10^2 (cm²/s) オーダーであった。この値は潮流や風の強さによって変動するが、海流ビンを放流した日は小潮期に当たり、また風速が1 m/s程度であったことを考えると、分散の程度は 10^2 オーダーより大きくなることも推定される。

海流ビンは以上のような漂流と分散状況であったが、その後の漂着状況は表2、図13に示すとおりである。回収された海流ビンは48本であるが、そのうち他県海域で拾得されたのはstn. 30とstn. 40の1本ずつで、その他は新宮地先海域内で拾得された。海域内の拾得場所は比較的限定されており西側海域の志賀島～新宮の海岸線で多く、東側海域の福間、津屋崎の海岸線では少ない。

海流ビンの動きは気象の影響を受けた場合、表層流と異なった動きをするが、今回の海流ビンの投入では投入直後から4時間後までの海流ビンの動きが漂流板の軌跡と同じであること、また拾得日は投入後3日以内が最も多く、この時期の風の影響が小さかったことを考えると、海流ビンの動きは表層流の動きを代表していると思われる。このようなことから西側海域の海岸線での海流ビンの拾得の多さは西側海域の海水の停滞性の強さを反映したものと考えられる。

表2 海流ビンの投入、拾得結果

投入場所	投入数	拾得数	海域内の拾得数	海域外の拾得数
stn. 30	40	9	8	1
stn. 37	40	16	16	0
stn. 40	40	23	22	1

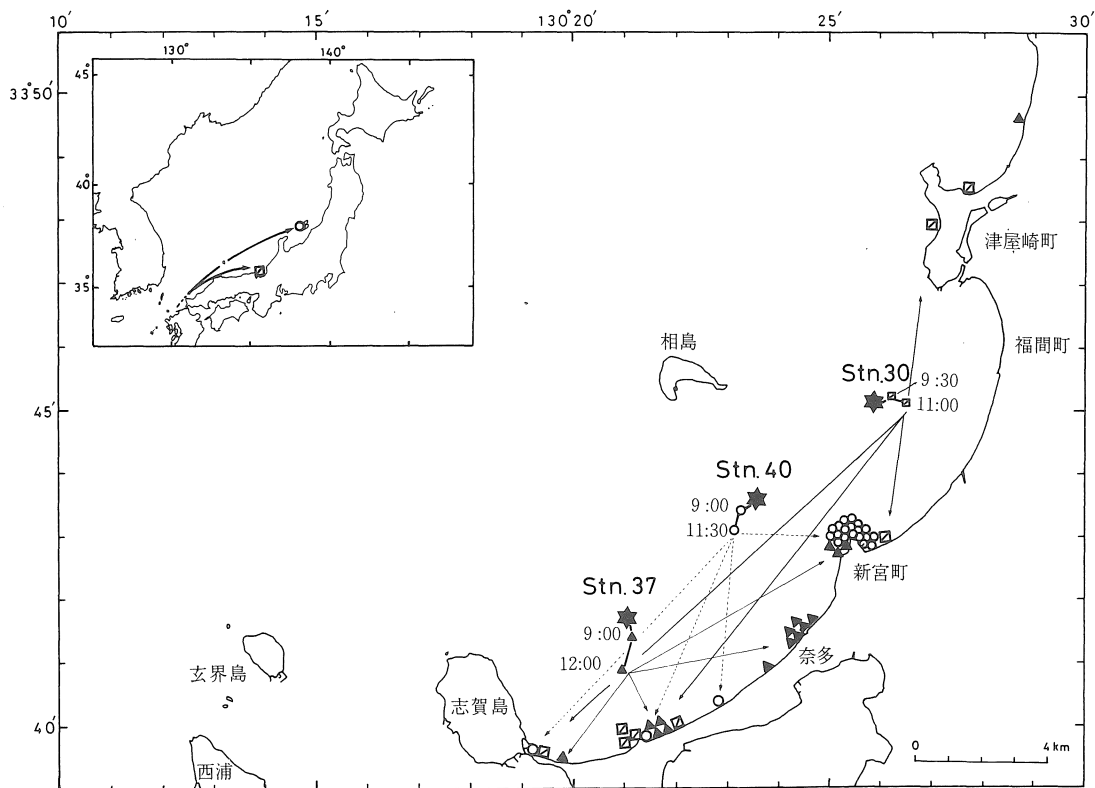


図13 海流ピンの漂着状況

5. 塩分鉛直分布の経時変化

この海域の水塊構造は塩分から特徴がみられるため、A線、B線の2時間毎の塩分鉛直分布を図14に示す。

塩分鉛直分布をみるとA線、B線とも塩分成層が発達し、鉛直循環流の形成を示唆させる。塩分の分布状況は24時間程度では大きな変動はなく、この海域の水塊構造の変化は潮汐の時間スケールよりも長い変動によるとと思われる。

この海域の地形から志賀島、相島、津屋崎を結ぶ線と海岸線で囲まれる海域を開放的な湾とみなすと、この湾に相当する沿岸から沖合方向の断面はA線がstn. 8～18、B線がstn. 23～31になる。この断面内で各塩分の占める割合の経時変化を図15に示す。A線では34.2以上、B線では34.4以上の高塩分水は潮汐と対応して変動しているが、それより低塩分水は潮汐と対応していない。つまり水深が浅くなると潮汐に対応しない流動構造に

なると言える。

以上のように本報では新宮地先海域の水塊分布構造と流動特性について述べてきた。その結果、この海域の海洋学的知見がいくらかでも集積できたと思われる。しかし、本報はこの海域像の一端をとらえたにすぎない。この海域に取り込まれた卵・稚仔がどのような拡がりを持ち、どの程度滞留するかという課題を明らかにするためには今後、拡散、海水交換を含めた総合的な海洋構造の検討をする必要がある。

要 約

新宮地先海域で'91～'92年の2年間にわたり水塊分布調査と定置測流、漂流板、海流ピンによる流況観測を行った結果、以下の知見が得られた。
1) 新宮地先海域の水塊は低塩分水の福岡湾系水、高塩分の沖合系水と新宮から津屋崎にかけてみられる河川水からなる。この河川水による影響はご

新宮地先海域における水塊構造と流動

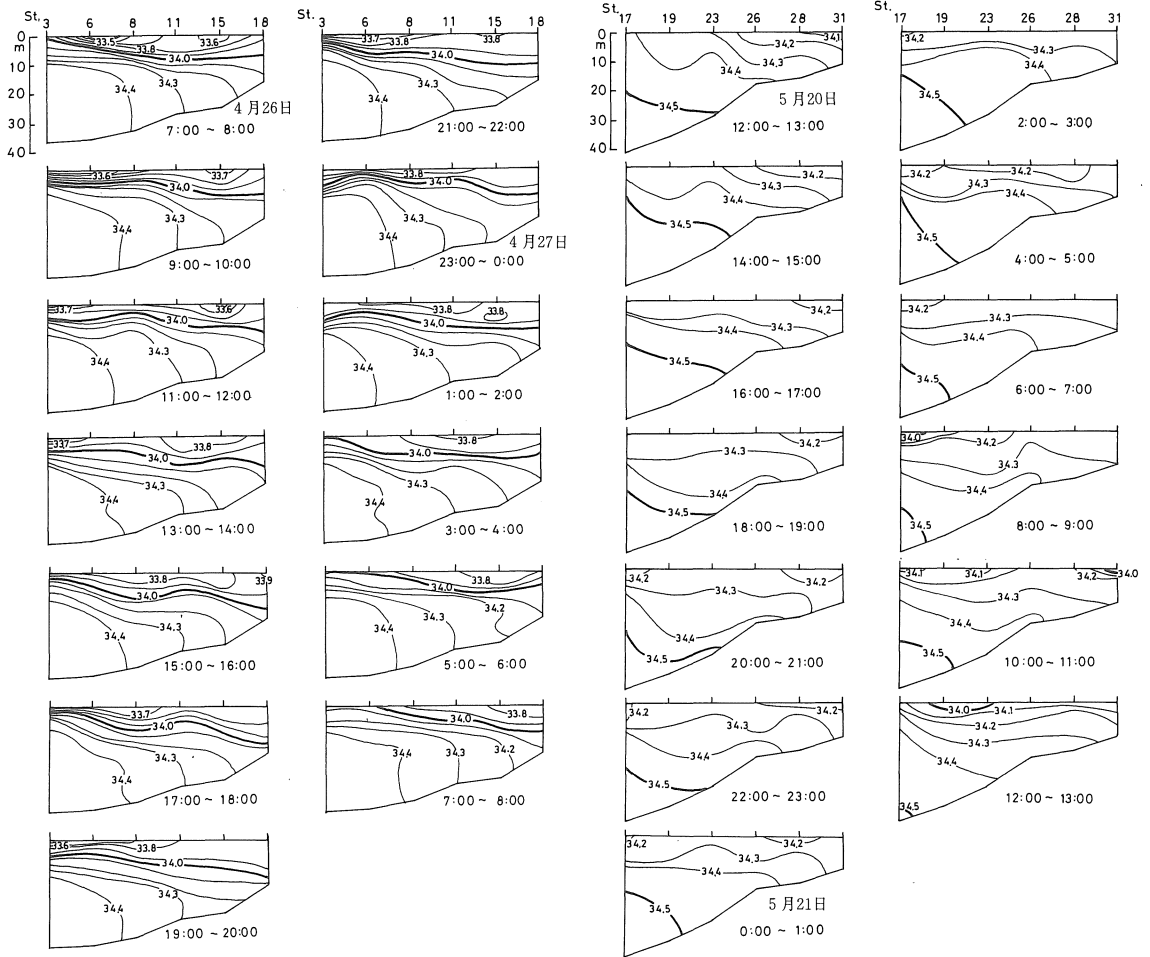


図14 A線, B線における塩分鉛直分布の経時変化

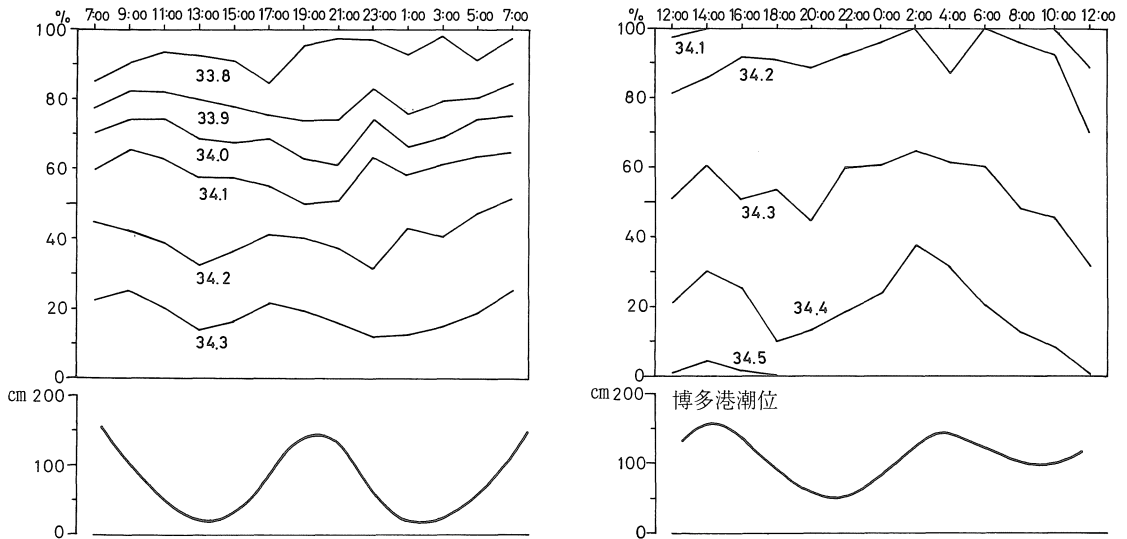


図15 A線, B線断面の面積割合からみた塩分の経時変化

く沿岸域に限られ、また定常的に認められない。

2) この海域の水塊分布の特徴は、福岡湾系水が西側海域に張り出し、沖合系水が東側海域に進入していることである。両水系の間には塩分の不連続帯が形成されている。

3) 透明度からも海域の特徴がみられる。福岡湾系水は透明度が低く、沖合系水は透明度が高い。この透明度の分布は塩分分布と対応がよい。

4) 塩分鉛直構造は、上層に福岡湾系水の低塩分水、下層に沖合系水の高塩分水があり2層構造となっている。両水系からなる塩分成層の発達度合は福岡湾系水の塩分の度合いによって変化する。

5) 塩分鉛直構造は24時間程度では大きな変動がなく、この海域の水塊構造を変えるのは潮汐の時間スケールより長い変動によると思われる。

6) 定置測流を'91年は小潮期、'92年は大潮期にそれぞれ7箇所で行った。日周潮流、半日周潮流、1/4日周潮流の合成潮流と博多港の潮汐との対応は'91年、'92年ともあまりよくなく、この海域では地形に影響された流れが作り出されている。

7) '92年の測流結果をもとに時間帯別の潮流模式図を作成した。その結果、博多港高潮後2時間から低潮時を経て高潮前2時間まで長時間にわたり、志賀島の東側海域で地形形成渦流が形成されている。

8) 恒流模式図からも志賀島の東側で潮汐残渣漂流の存在が推定できる。

9) 漂流板の軌跡は海域の東側と西側で大きく異

なる。東側海域では漂流板は南下北上を繰り返しながらも北上傾向を示す。西側海域では漂流板は右回りの動きをする。

10) 恒流模式図、漂流板の軌跡から推定されるこの海域の水塊移動は、志賀島と相島の間から水塊の流入が、相島と津屋崎の間から流出が起これると考えられる。

11) 海流ビンの漂着場所は比較的限定されており、渦流が形成されている西側海域で多かった。

文 献

- 1) 俵悟・大内明：油谷湾の海況および隣接海域の流況について．西水研研報，(54)，15 - 44 (1980)．
- 2) 玉井一寿：志々伎湾における海水の流動．西水研研報，(54)，157 - 169 (1980)．
- 3) 水産庁：大規模増殖場造成事業調査総合報告書，筑前海東部地区，1 - 31 (1983)．
- 4) 柳哲雄：沿岸海洋学，第1版，恒星社厚生閣，東京，1989，pp 51 - 75．
- 5) 第七管区海上保安本部：玄界灘（福岡沖）潮流観測報告，1 - 26 (1962)．
- 6) 第七管区海上保安本部：九州北岸 福岡湾の潮流，1 - 19 (1967)．
- 7) SUGIMOTO, T. (1975) : Effect of Boundary Geometries on Tidal Currents and Tidal Mixing. J. Oceanog. Soc. Japan, 31, 1 - 4.