
*

*

*

昭和 6 3 年度

*

対馬海峡沿岸流観測報告書

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

平成元年 3月

*

*

*

*

*

第七管区海上保安本部

*

*

*

*

対馬海峡沿岸流観測報告書

第七管区海上保安本部

1. 目的

対馬海峡は、海流及び潮流等が混在する複雑な流れとなっており、流況把握が困難な海域である。

船舶の航行安全及び海難救助等を効果的に行うには、より多くの海潮流観測データの集積が望まれ、この海域の流況を把握するには定点で長期に海潮流を測定し、潮流成分を検出することが必要である。

このため当本部では、本庁測量船「明洋」、「天洋」及び「海洋」の派遣を得て、同海域の海潮流観測を実施した。

2. 観測要目

(1) 観測海域

図1に示す海域

(2) 観測期間

イ. 春季

昭和63年4月13日～同年4月18日まで 6日間 (天洋)

ロ. 夏季

昭和63年8月13日～同年8月18日及び8月29日から
9月1日まで 10日間 (天洋)

ハ. 秋季

昭和63年11月21日～同年11月27日まで 7日間 (明洋)

ニ. 冬季

平成元年1月16日～同年1月19日まで 4日間 (海洋)

ホ. 春季

平成元年3月8日～同年3月13日まで 6日間 (明洋)

(3) 観測班の構成

イ. 春季及び夏季

現地作業班

班長 測量船「天洋」船長 湯山典重

班員 測量船「天洋」乗組員

“ 水路課 海象係長 浜本文隆 (63.4.13~4.18、8.13~8.18
及び8.29~9.1)

“ “ 海象係員 賞重 弘 (“)

ロ、秋季

現地作業班

班長 測量船「明洋」船長 田島 修
班員 測量船「明洋」乗組員
" 水路課 海象係長 浜本文隆 (63.11.21~11.27)
" 七本部 予備員 佐伯達也 (")

ハ、冬季

現地作業班

班長 測量船「海洋」船長 寺島正三
班員 測量船「海洋」乗組員
" 水路課 海象係長 浜本文隆 (平成元年.1.16~1.19)
" " 海象係員 當重 弘 (")

ニ、春季

現地作業班

班長 測量船「明洋」船長 田島 修
班員 測量船「明洋」乗組員
" 水路課 海象係長 浜本文隆 (平成元年.3.8~3.13)
" " 海象係員 當重 弘

ホ、資料整理班

班長 水路課 海象係長 浜本文隆
" " 海象係員 當重 弘

(4) 実施船舶

イ、春季

測量船「天洋」

ロ、夏季

測量船「天洋」、巡視船「げんかい」、「かつら」、「しづき」
及び測量船「はやとも」

ハ、秋季

測量船「明洋」

ニ、冬季

測量船「海洋」

ホ、春季

測量船「明洋」

(5) 観測方法

図1の各測点において、自記式流速計 (MTC-Ⅲ) による数昼夜及び15昼夜連続観測を、海面吊り下げ方式で実施した。また、音波ログ、GEK及びXBTによる観測を実施した。しかし、11月には係留系の直接監視だけで観測を終了した。

3. 観測経過

(1) 春季（昭和63年4月）

4月13日、測量船「天洋」により図1に示す測点440481に、数昼夜観測のため係留系を設置した。また、A点の周囲で3点の1昼夜観測を予定していた。しかし、係留系の事故防止のため、ほぼ1昼夜直接監視を行ったところ、多数の二双曳底曳網漁船が認められた。このため、A点周囲での1昼夜観測は断念し、A点での直接監視を継続することとした。

4月17日、流速計等を揚収し観測を終了した。

(2) 夏季（昭和63年8月）

8月13日、測量船「天洋」により春季と同地点に、15昼夜観測のため係留系を設置した。

8月18日及び22日に測量船「はやとも」及び巡視船「しづき」によりそれぞれ見回りを実施し、係留系に異常はなかった。

しかし、同月24日、測量船「はやとも」により見回りを実施したところ、漂流中のセルコープイを発見し揚収した。また、付近の搜索を巡視船「かつら」に依頼したところ、8月25日、漂流中の浮標ブイと小型灯浮標を揚収した。流速計を吊している浮標ブイと小型灯浮標等は無事であったが、これ以上の観測は無理と判断し、巡視船「かつら」により揚収作業を完了した。

(3) 秋季（昭和63年11月）

11月22日、測量船「明洋」により図1に示す測点440504に数昼夜観測のため、係留系を設置した。観測期間中、海上模様は悪化し、直接監視も困難な状態であった。

11月26日、揚収作業は、荒天のため困難を極めたが、係留系の一部を切断し揚収作業を終了した。

(4) 冬季（平成元年1月）

1月16日、測量船「海洋」により図1に示す測点440505に数昼夜観測のため、係留系を設置した。

1月19日早朝、揚収予定であったが、低気圧接近のため荒天が予想されるので、1月18日係留系を揚収し観測を終了した。

(5) 春季（平成元年3月）

3月8日、測量船「明洋」は門司港を出港したが、荒天のため油谷湾に仮泊した。同月9日、冬季と同地点に数昼夜観測のため、係留系を設置した。9日及び10日の昼間のみG E Kによる海流観測を実施し、同月12日、係留系を揚収し観測を終了した。

しかし、観測データ（カセットテープ）は、途中で停止しており欠測となった。この原因は、流速計のバッテリー容量の低下によるものと思われる。

4. 観測結果

それぞれの観測期間の流向別流速頻度図、潮流ホドグラフ、対馬海峡周辺の流況（海洋速報）、及び時系列変化図を図2-1～図6-5に示し、潮流調和定数を表1～表4に示した。

(1) 春季（4昼夜観測）

イ. 恒流及び頻度分布

4日間の恒流は、 40° 方向へ0.4ノットであり、25時間移動平均値から恒流の変化をみると、流向はほぼNE方向を示し、流速は0.3～0.5ノットと安定している。

流向は、N～ENE方向が卓越し、同方向は全体の約70%、S～SW方向は約14%であった。また、0.8ノット以上の流速は、N～ENE方向でしかみられない（図2-1）

観測期間の最大流速は、 42° 方向へ1.3ノット、 188° 方向へ0.6ノットであった。

ロ. 潮流ホドグラフ

春（秋）及び夏（冬）の大潮期の潮流ホドグラフを図3-1に示した。曲線上の数値は、月がその地の子午線上を通過してからの時刻を示し、中心点とその点を結ぶことにより各時刻の流れを知ることができる。

秋（冬）の大潮期は、曲線上の値に12時間を加えることにより知ることができる。また、潮流ホドグラフには恒流を加えている。

ほぼ、北東-南西方向に細長い楕円を示し、春（秋）は1日2回の北東流及び南西流となっているが、南西流は2回のうち1回はほとんど弱い。夏（冬）は、1日1回の北東流及び南西流となっている。

ハ. 観測期間の水温、気象との関係

水温は、 $14\sim 15^\circ\text{C}$ を示し大きな変化はない（図6-1）。

また、気象（風向、風速）は比較的穏やかであり、流れと水温及び気象の相関については、はっきりとしたものは得られなかった。

ニ. 対馬海峡周辺の流況

図4-1に4月12日から同月18日までの海洋速報を示した。

対馬暖流の主流は、対馬東水道を0.6～1.1ノットでほぼ東北東へ流れ、見島西方を0.5～1.0ノットで北北東へ流去していた。

表面水温は $14\sim 16^\circ\text{C}$ を示し、水温差はあまりみられない。

(2) 夏季 (11 昼夜観測)

イ. 恒流及び頻度分布

11日間の恒流は、 36° 方向へ約 0.6ノットであり、25時間移動平均値から恒流の変化をみると、流向はほぼNE方向を示すが、流速は0.2～1.1ノットを示し一定でない。流向はN～ENE方向が卓越し、同方向は全体の約73%であり、S～SW方向は約5%であった。

また、0.8ノット以上の流速は全体の約40%であり、N～ENE方向でしかみられない(図2-1)。

観測期間の最大流速は、 23° 方向へ1.9ノット、 266° 方向へ約0.6ノットであった。しかし、同測点の恒流は一定でなく、恒流が大きい時には、北東流の最大流速は2ノット以上に達すると推定される。

流向は、春季と比較して大差ないが、恒流及び流速は大きい。

八幡港の潮汐と測点の流況を関連させてみると、北東流は八幡港の高潮後約3時間で最強となり、南西流は八幡港の低低潮後約3時間で最強となっている。

ロ. 潮流ホドグラフ

春(秋)及び夏(冬)の大潮期の潮流ホドグラフを図3-1に示した。

春(秋)は、ほぼ北東-南西方向の楕円を示し、1日2回の強弱をくり返す北東流と1日1回の南西流となっている。

夏(冬)は、ほぼ北東-南西方向の変形したハート型を示し、1日1回の北東流及び南西流となっているが、北東流は10数時間も流続する強い流れとなっている。

ハ. 観測期間の水温、気象との関係

水温は、 $21\sim 27^\circ\text{C}$ の変化を示し、8月20日から下旬にかけて 26°C 台の同測点の最高水温となった。また、1日に1～2回及び2～3 $^\circ\text{C}$ の昇降がみられる(図6-2)。

気象(風向、風速)は比較的穏やかであり、流れと水温及び気象の相関については、はっきりしない。

ニ. 対馬海峡周辺の流況

図4-1に8月12日～同月17日までの海洋速報を示した。

対馬暖流の主流は、対馬東水道を0.6～1.2ノット、見島北方(同測点付近)を0.5～1.0ノットでほぼ北東へ流去していた。

表面水温は $24\sim 28^\circ\text{C}$ を示し、五島北方から対馬東方にかけて高温域が張り出していた。しかし、XBTの結果をみると50m層あるいはそれ以浅に日本海側から対馬東方にかけて低温域がのびており、これらの水温分布及び恒流の影響により水温の昇降が激しかったと思われる。

(3) 秋季 (4 昼夜観測)

イ. 恒流及び頻度分布

4 日間の恒流は、 112° 方向へ約 1.0 ノットであり、25 時間移動平均値から恒流の変化をみると、流向は E~SE 方向を示し、流速は 0.8 ~1.8 ノットと大きい。

流向はほとんど E~S 方向を示し、同方向は全体の約 90% であった。また、0.8 ノット以上の流速は、全体の 84% をしめており、ほぼ同方向でしかみられない (図 2-2)。

観測期間の最大流速は、 89° 方向へ 2.2 ノットであり、 215° 方向へ 0.5 ノットであった。春季及び夏季の測点 440481 と比較して、恒流及び流速とも大きく、流向にも大きな違いがみられた。

潮流成分は、調和分解結果をみても M2 分潮及び O1 分潮で 0.3 ノット程度であり、海流成分によるものが大半である。

ロ. 潮流ホドグラフ

春 (秋) 及び夏 (冬) の大潮期の潮流ホドグラフを図 3-2 に示した。

恒流が大きいため、どちらも 1 日 2 回の強弱をくり返す東流から南流となっており、同方向以外の流向はほとんど出現しない。

ハ. 観測期間の水温、気象との関係

水温は、約 $19 \sim 17^{\circ}\text{C}$ の変化を示し、11 月 23 日に約 2°C の下降がみられた。この時の恒流の変化をみると、水温が高い時に恒流は大きく、水温が低くなったときに恒流は小さい (図 5)。

気象 (風向、風速) については、15 m 以上の南西あるいは北西の強い風であった。北西から西の風が強い時に、恒流は東から南東に移行している傾向にあった (図 5)。

ニ. 対馬海峡周辺の流況

図 4-2 に 11 月 22 日~12 月 3 日までの海洋速報を示した。

対馬暖流の主流は、五島北西方を北上し、対馬東方を 0.5 ~1.0 ノット、対馬北方を 0.5 ~1.2 ノットでほぼ北東に流去していた。

また、同測点付近は、恒流が E~SE 方向へ 0.8 ~1.8 ノットと大きかったことから、対馬北方を通過した対馬暖流の一部は、同測点付近を 0.8 ~1.8 ノットで東ないし南東へ流去していたと推定される。

(4) 冬季 (2 昼夜観測)

イ. 恒流及び頻度分布

2 日間の恒流は、 0° 方向へ約 0.3 ノットであった。

流向は、N~ENE 及び W~NW 方向が卓越し、N~ENE 方向は、全体の 49%、W~NW 方向は 32% であった。

流速は、ほとんどが 0.8 ノット以下であり、0.8 ノット以上の流速は、全体の約 4% で NNE 方向でしかみられない。また、E~S 方向の流れはみられなかった (図 2-2)。

観測期間の最大流速は、 21° 方向へ約 1.0 ノット、 281° 方向へ約 0.7 ノットであった。

同測点の恒流及び流速は、測点 440481 及び 440504 と比較して弱い。

ロ. 潮流ホドグラフ

春 (秋) 及び夏 (冬) の大潮期の潮流ホドグラフを図 3-3 に示した。観測期間が短いため、1 昼夜の観測データを夏季の測点 (440481) を標準点として改正した。

どちらも 1 日 2 回の強弱をくり返す西流から北流となっているが、観測データが 1 昼夜のため、精度的には疑問が残る。

ハ. 観測期間の水温、気象との関係

水温は、 $16 \sim 15^{\circ} \text{C}$ に徐々に低下しているが、大きな変化はみられない (図 6-4)。

気象は比較的穏やかであり、流れと水温及び気象の相関については、はっきりしない。

ニ. 対馬海峡周辺の流況

図 4-2 に平成元年 1 月 10 日~1 月 19 日までの海洋速報を示した。

対馬暖流の主流は、対馬東水道を 0.5~1.1 ノットで流れ、見島北方を 0.5~1.0 ノットでほぼ北東へ流れていた。また、対馬北方を約 1.0 ノットで北北東へ流去していた。

5. 今後の課題

本年度は、見島北方から見島南西方にかけての3点で観測を実施したが、係留系の一部流失等があり、すべて数昼夜観測に終わった。

観測日数が短いため精度的には疑問が残るが、今回の観測結果をみても同海域の流況は、測点あるいは季節により複雑である。

現在、対馬暖流の流況は、巡視船の観測データから情報システムの推算した潮流を差し引くことにより表現することを試みているが、これらに必要な潮流推算区域は限られている。また、情報システムの潮流推算値と定点観測で得られた実測値との間にかなりの差がみられ、これらの精度にまだ疑問が残る。

今後、潮流推算区域の拡大及び潮流推算値の精度向上が必要であり、より長期（32昼夜以上）の潮流観測値の充実が望まれる。しかし、航行船舶及び底曳網漁船等による流速計等の亡失事故も少なくなく、長期観測を15昼夜程度に短縮することも1つの方法と思われる。

更に、同海域における定点での観測を数多く実施し、観測データを蓄積することにより、情報システムの精度向上を計っていく必要がある。

おわりに、今回の観測の遂行に多大な御協力を頂いた測量船「明洋」、
「天洋」、「海洋」及び巡視船「げんかい」、「かつら」、「しづき」の乗組員各位に深く感謝いたします。

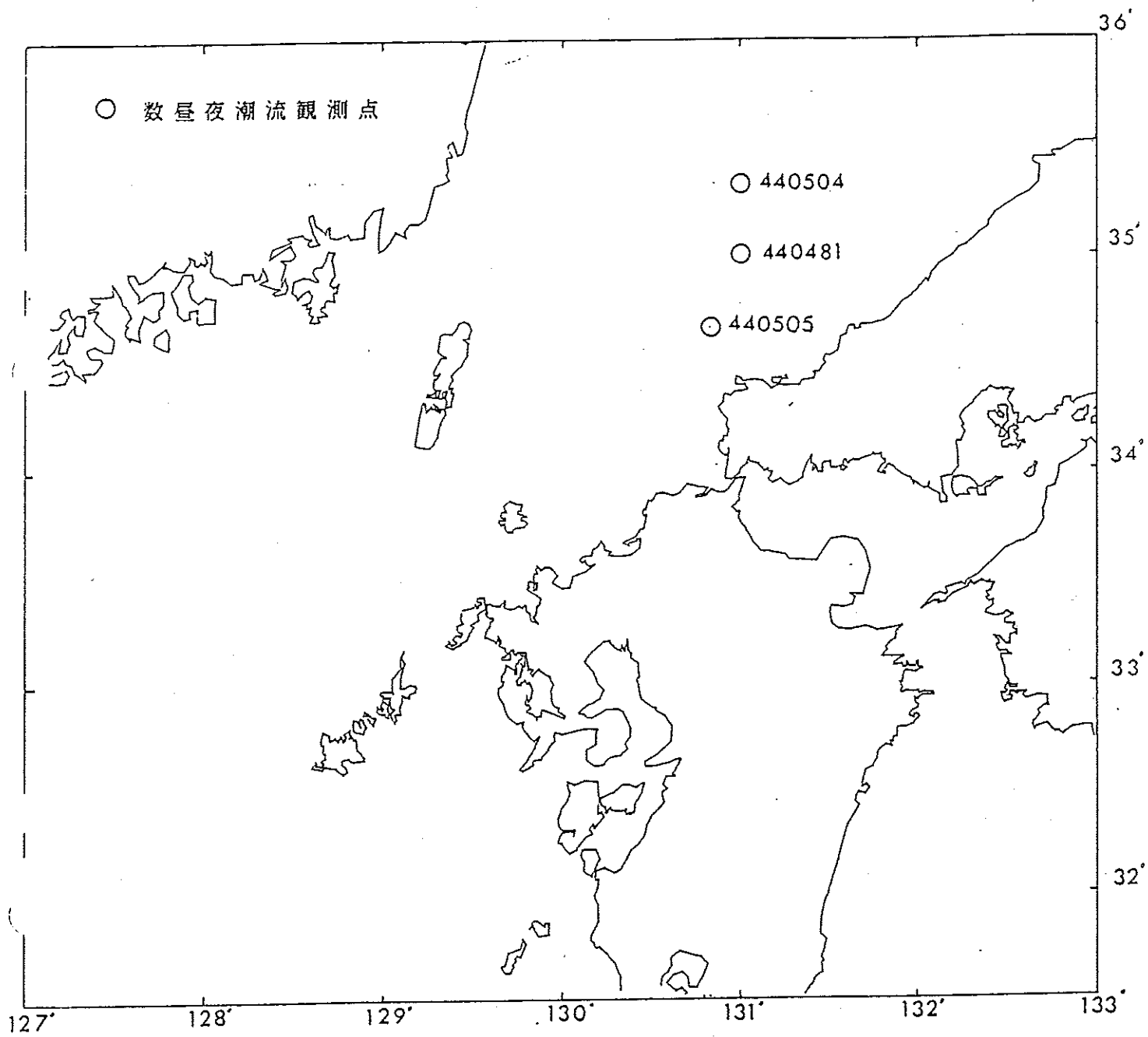
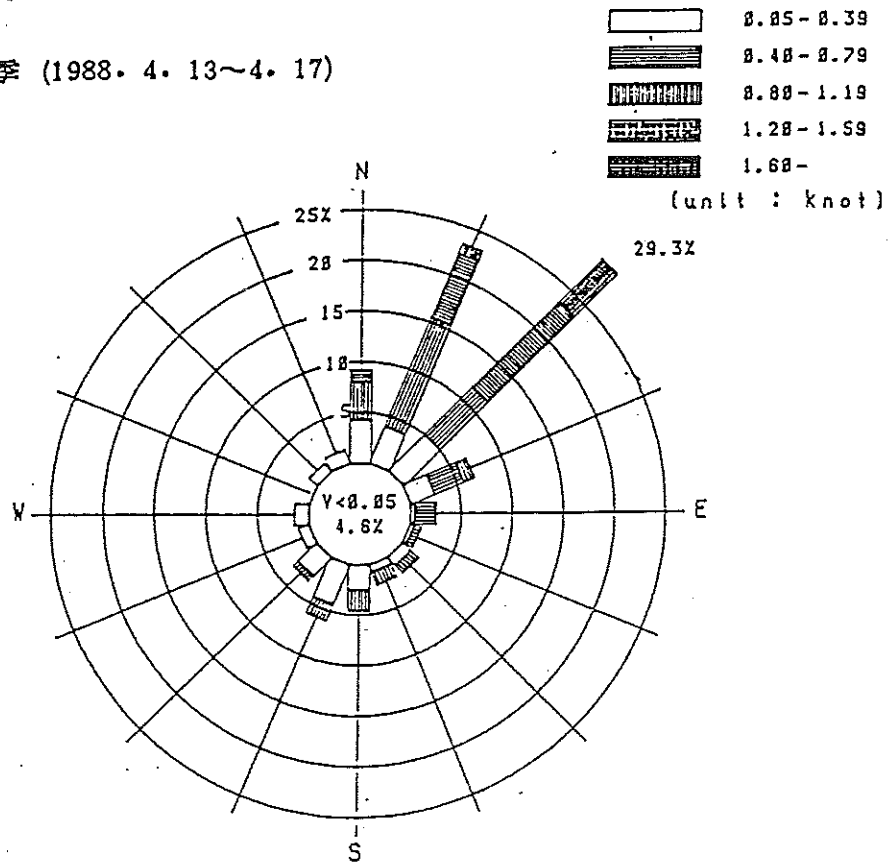


図 1 測 点 図

St. : 440481

春季 (1988. 4. 13~4. 17)



St. : 440481

夏季 (1988. 8. 13~8. 25)

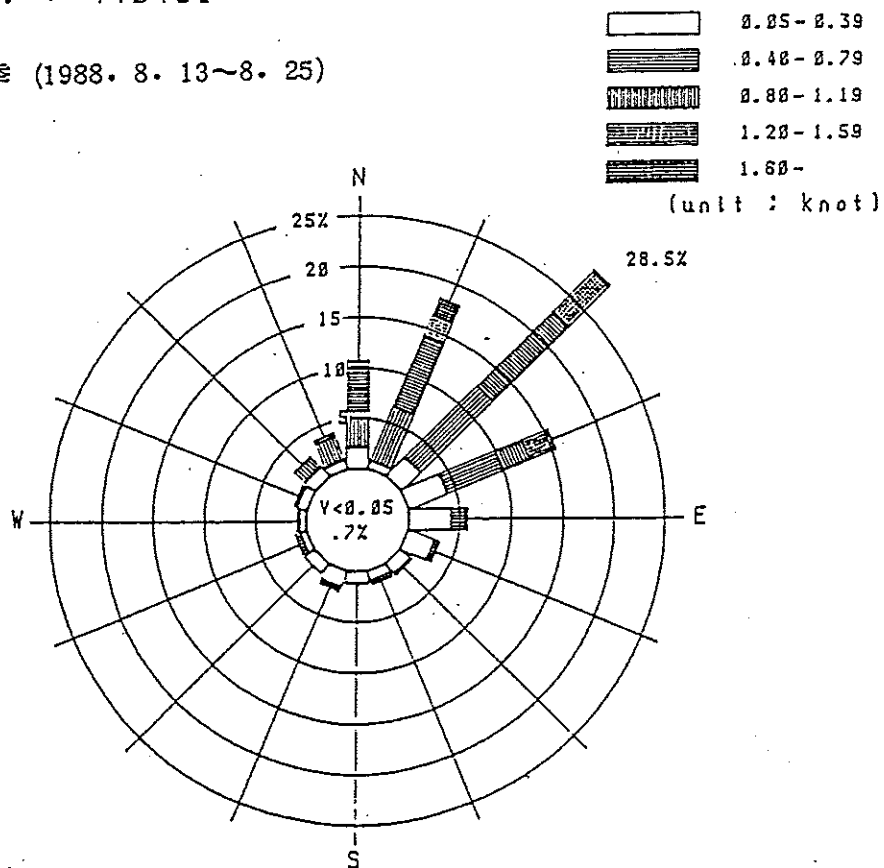
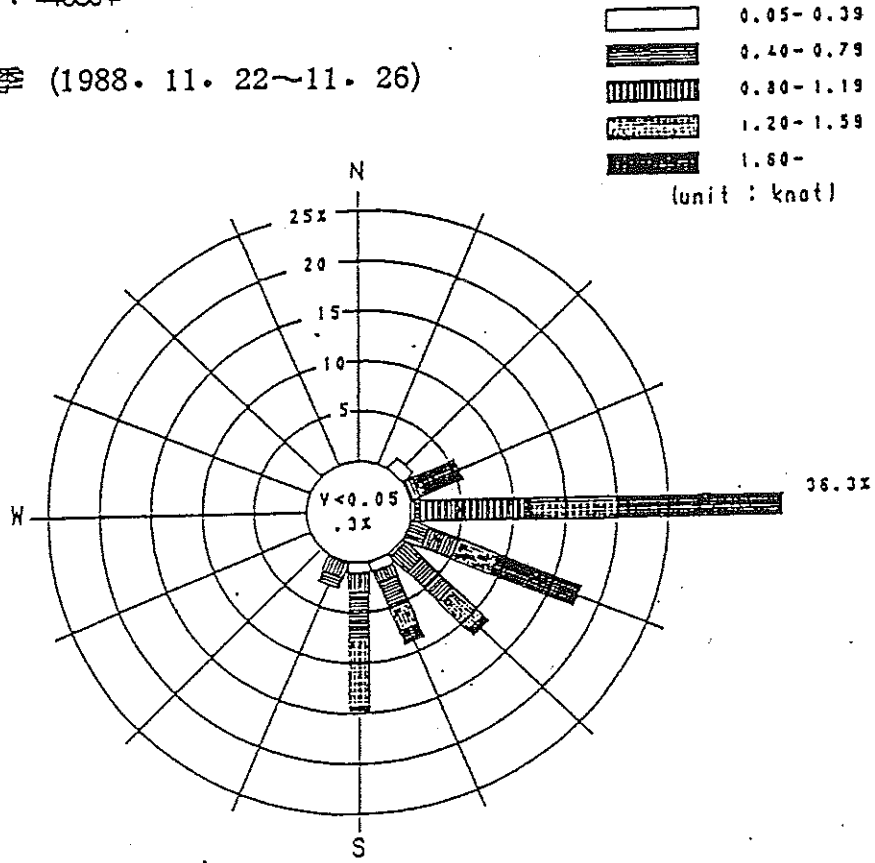


图 2-1 流向别流速频度图

St. : 440504

秋季 (1988. 11. 22~11. 26)



St. : 440505

冬季 (1989. 1. 16~1. 18)

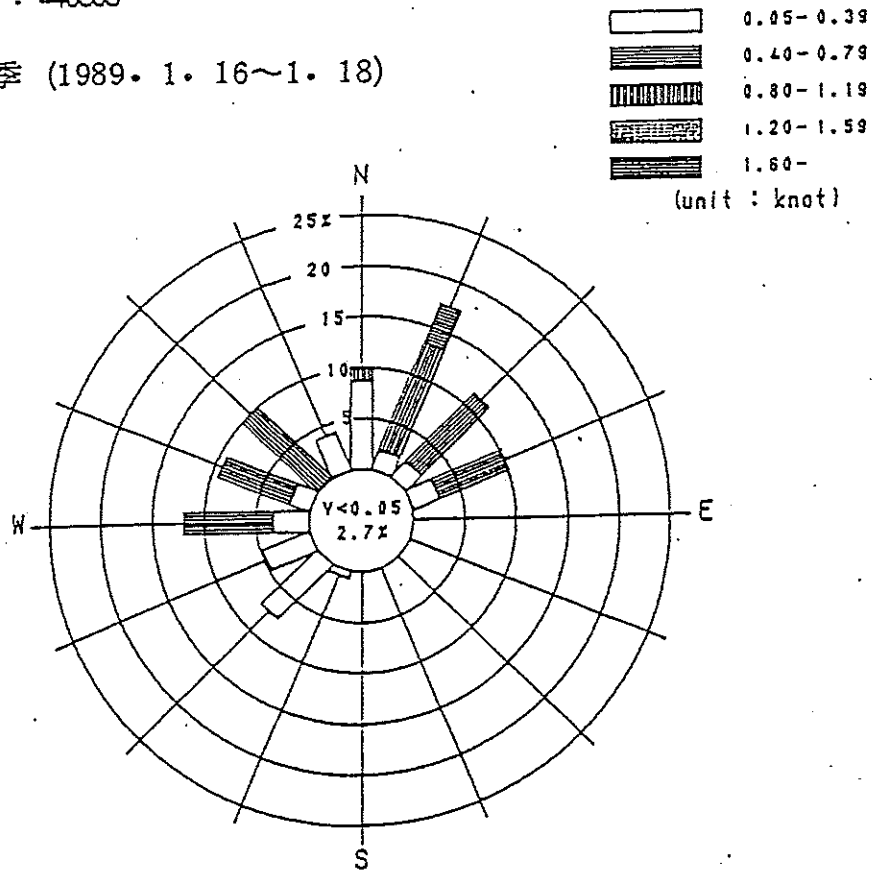
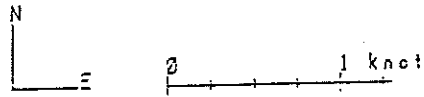
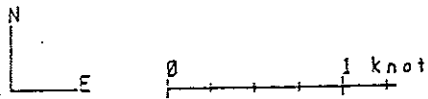
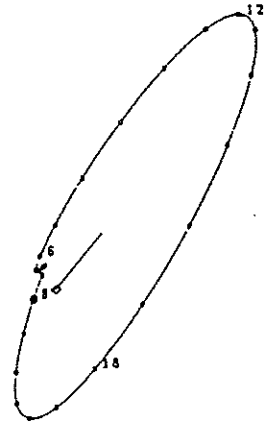
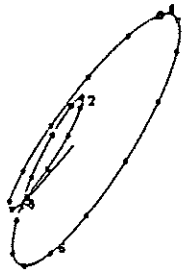


图 2-2 流向别流速频度图

MISIMA 4月 St. 440481
 SPRING TIDE in SPRING

MISIMA 4月 St. 440481
 SPRING TIDE in SUMMER



MISIMA 8月 St. 440481
 SPRING TIDE in SPRING

MISIMA 8月 St. 440481
 SPRING TIDE in SUMMER

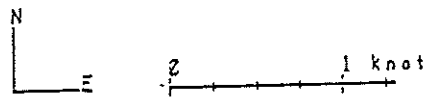
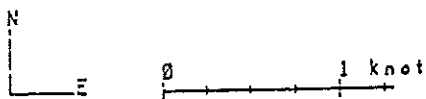
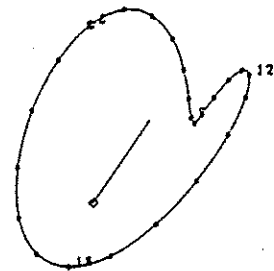
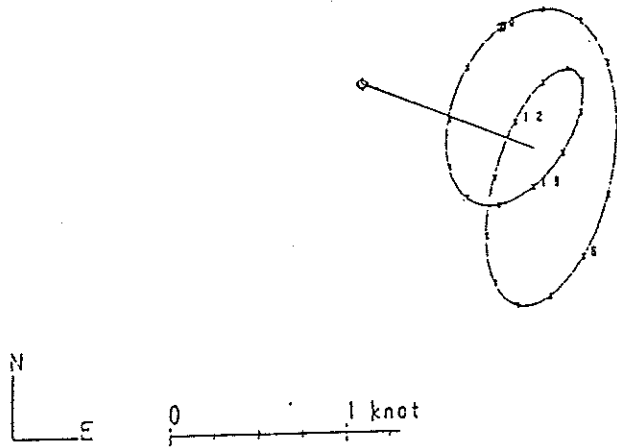
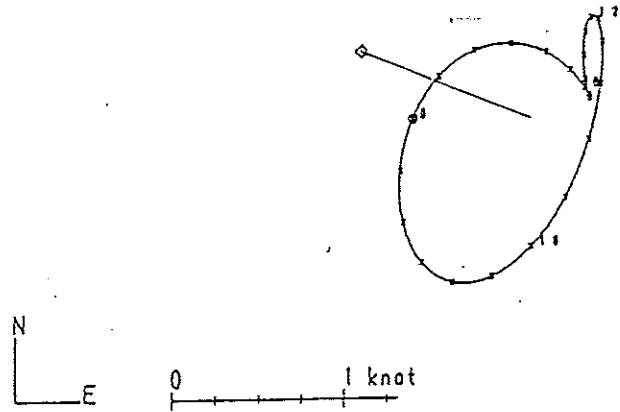


図3-1 春・夏の大潮期の潮流ホドグラフ

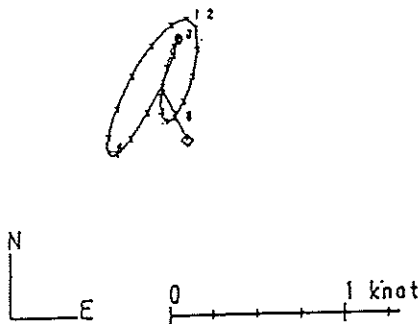
TUSIMA 11月 St. 440504
 SPRING TIDE in SPRING



TUSIMA 11月 St. 440504
 SPRING TIDE in SUMMER



TUSIMA 1月 St. 440505
 SPRING TIDE in SPRING



TUSIMA 1月 St. 440505
 SPRING TIDE in SUMMER

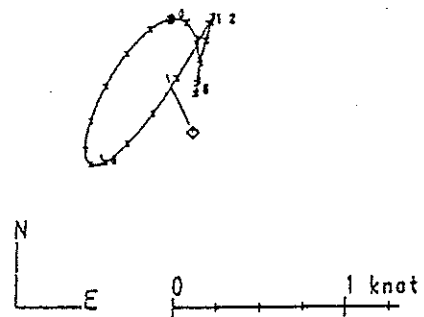
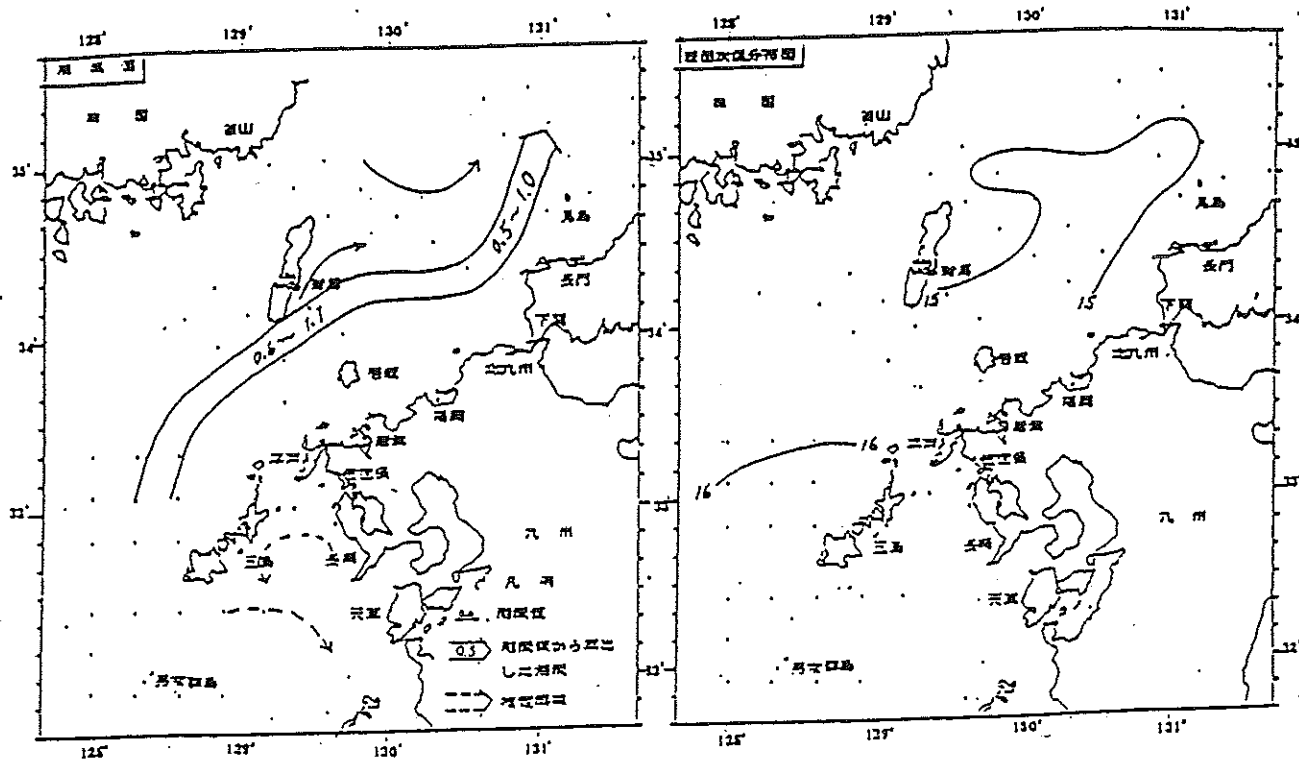
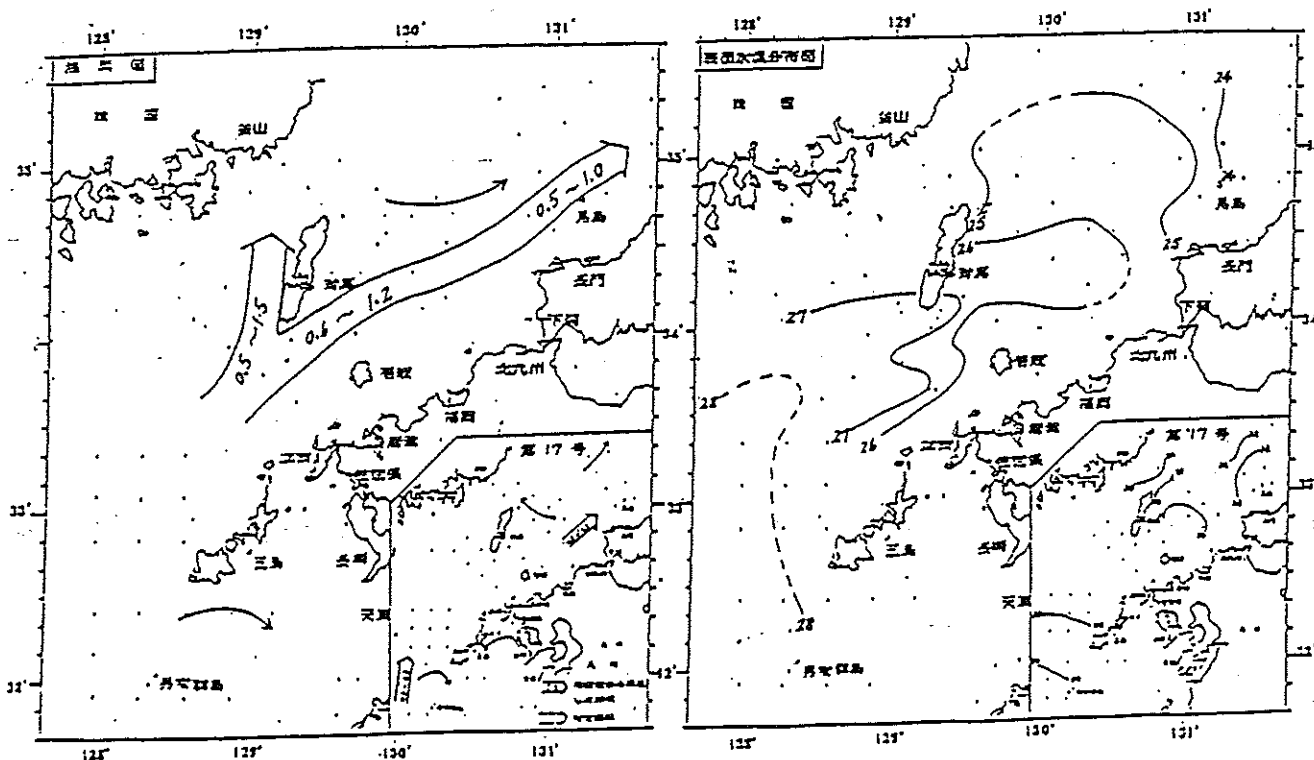


図3-2 春・夏の大潮期の潮流ホドグラフ

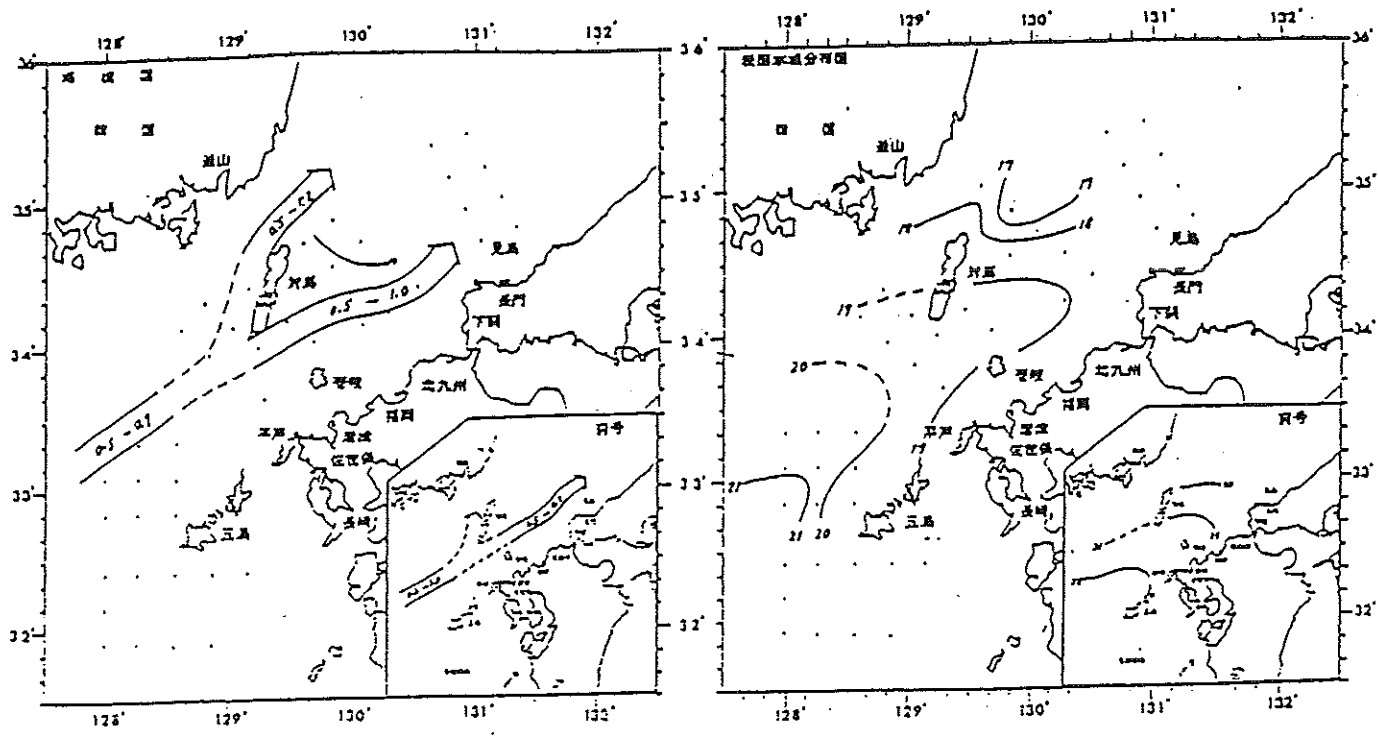


昭和63年4月/2日~4月/8日

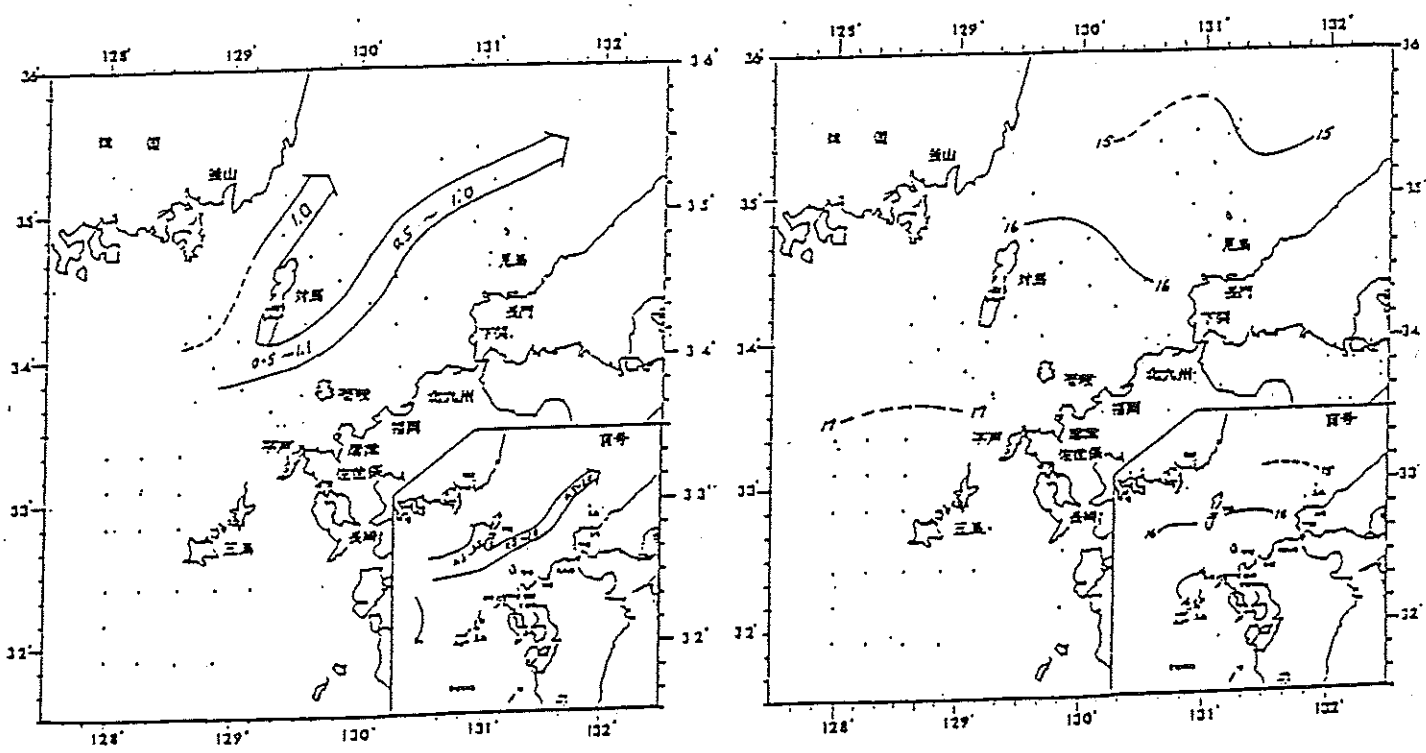


昭和63年8月/2日~8月/7日

図4-1 対馬海峡周辺の流況



昭和63年 / 1月23日 ~ / 2月3日



平成元年 / 1月 / 10日 ~ / 1月 / 19日

図4-2 対馬海峡周辺の流況

平成元年第 6 号

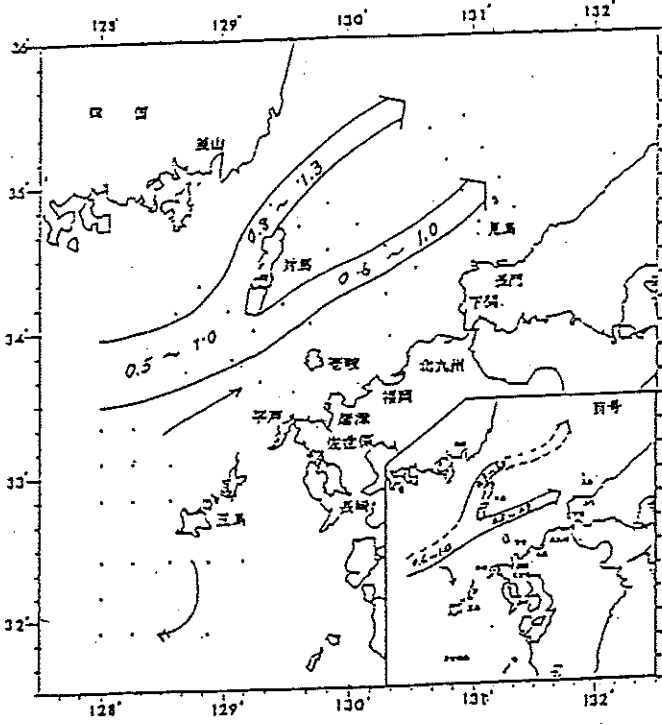


図 1 海流図 (ノット)

平成元年第 6 号

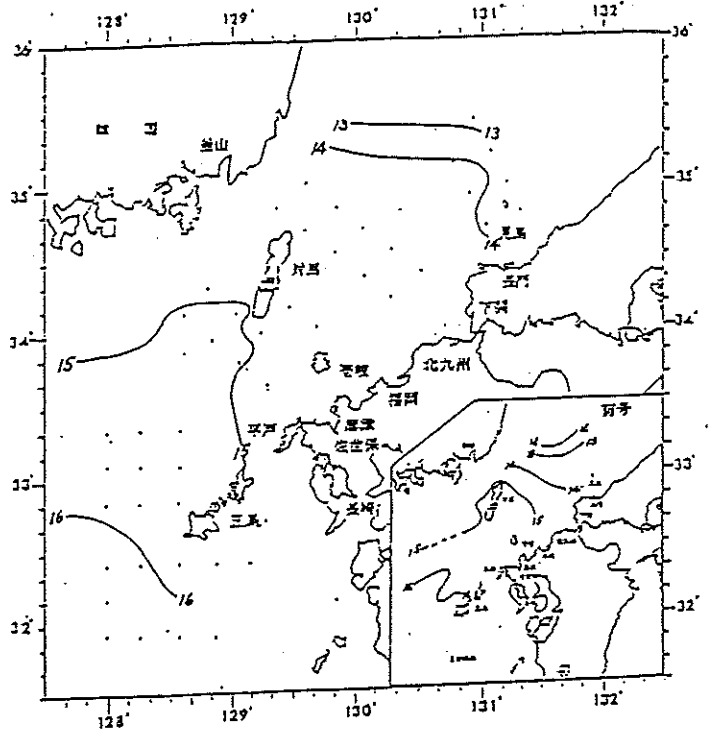


図 2 水温水平分布図
表面 (°C)

平成元年 3 月 9 日 ~ 3 月 13 日

図 4-3 対馬海峡周辺の流況

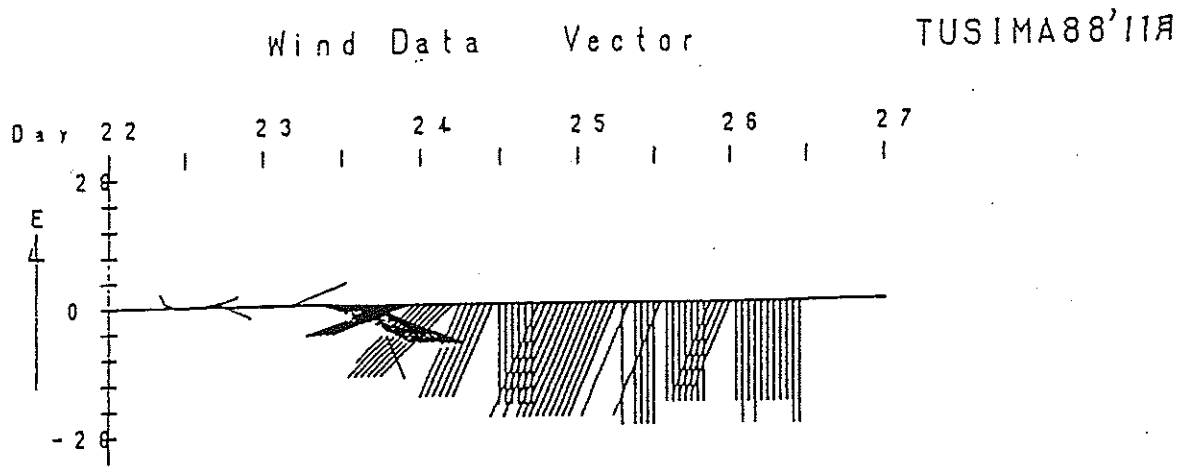
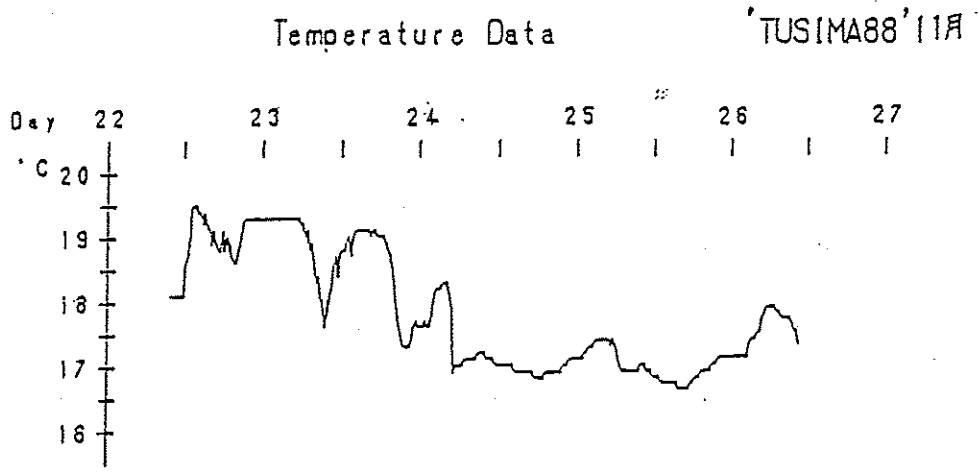
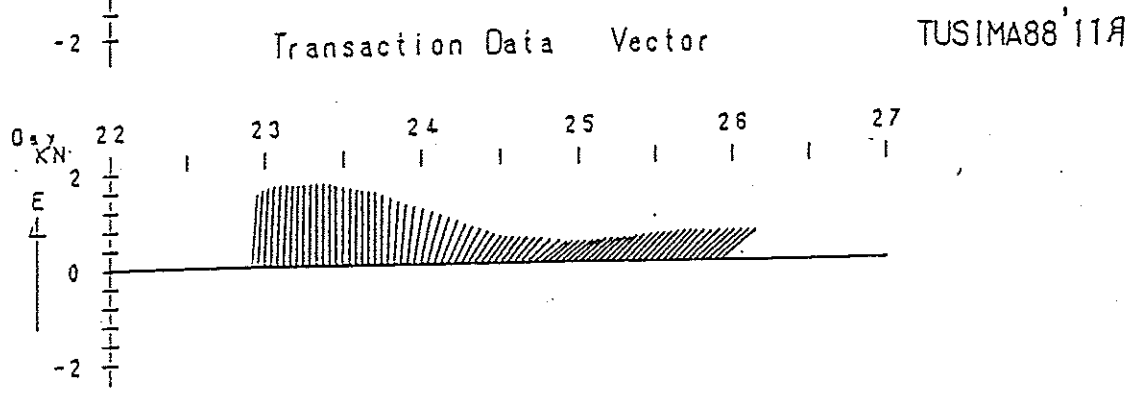
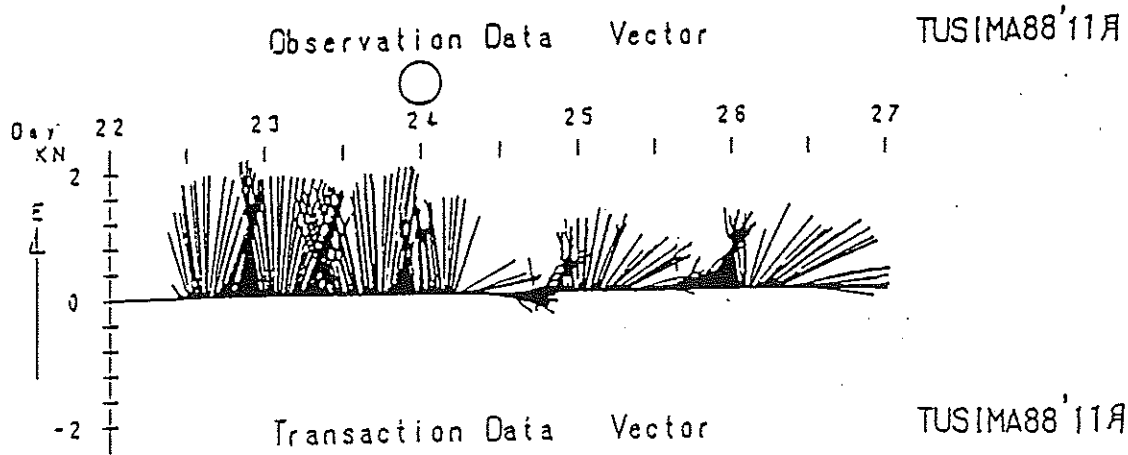
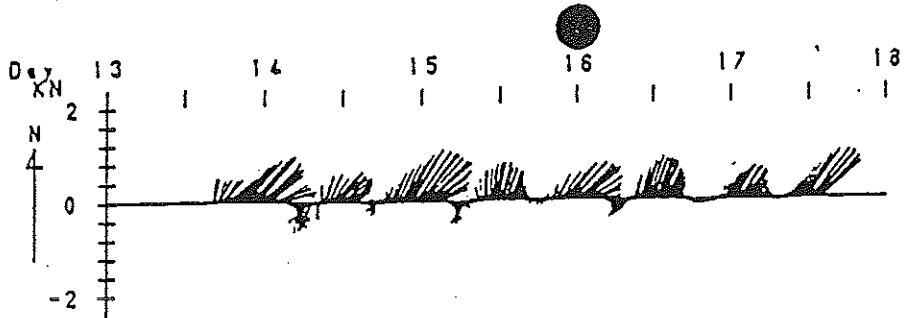


図5 流れと水温及び気象の関係

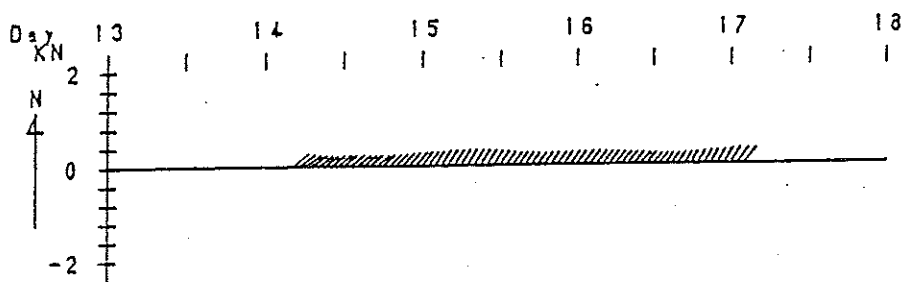
Observation Data Vector

TUSIMA884月



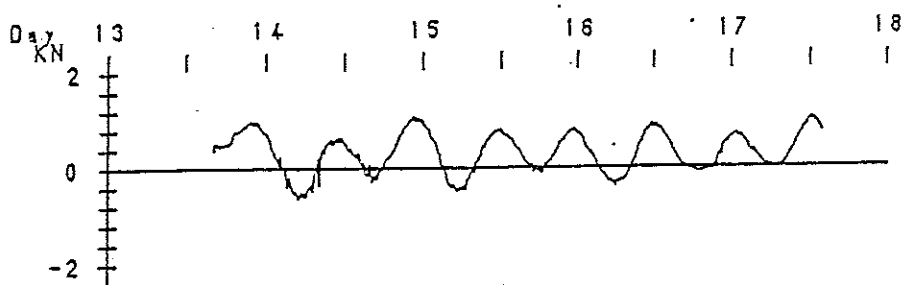
Transaction Data Vector

TUSIMA884月



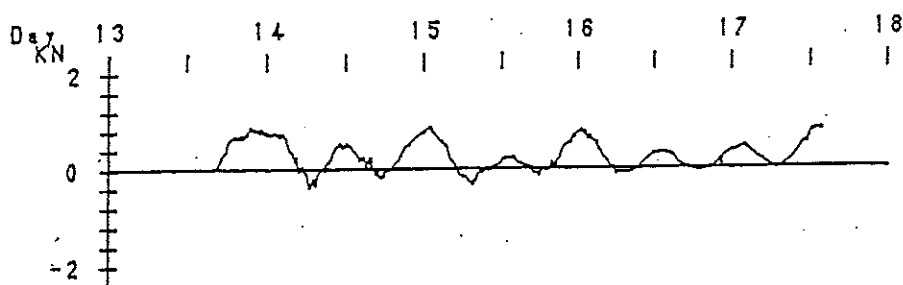
Observation Data N-comp.

TUSIMA884月



Observation Data E-comp.

TUSIMA884月



Temperature Data

TUSIMA884月

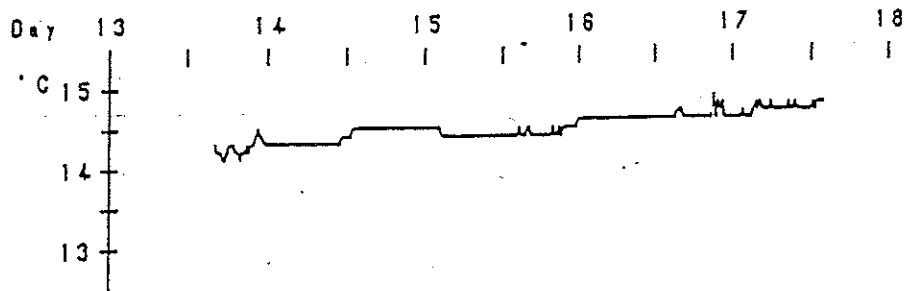
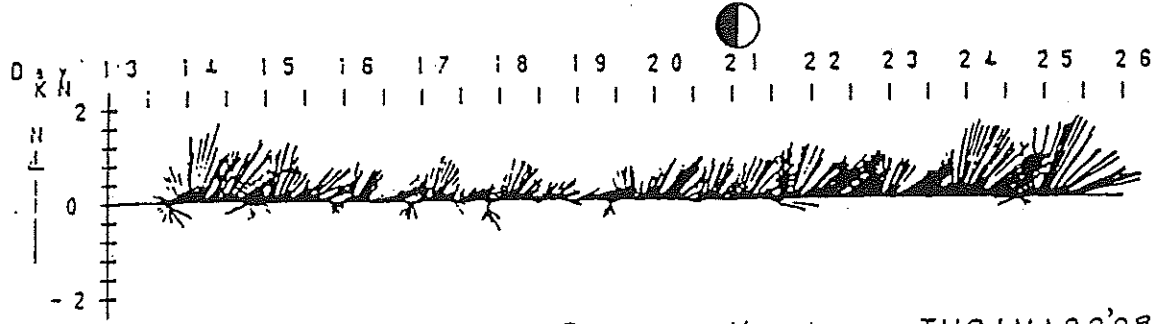
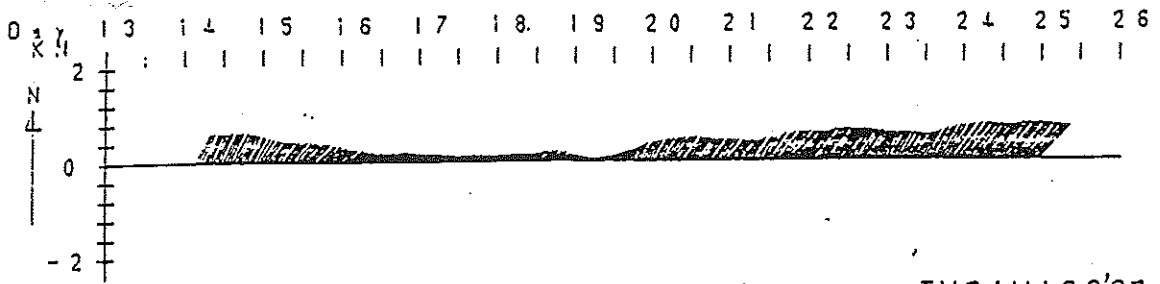


図 6-1 流れ及び水温の時系列変化

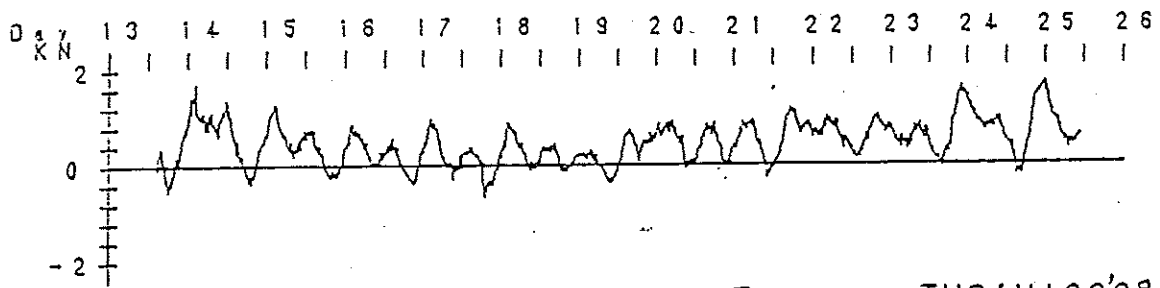
Observation Data Vector TUSIMA88'8月



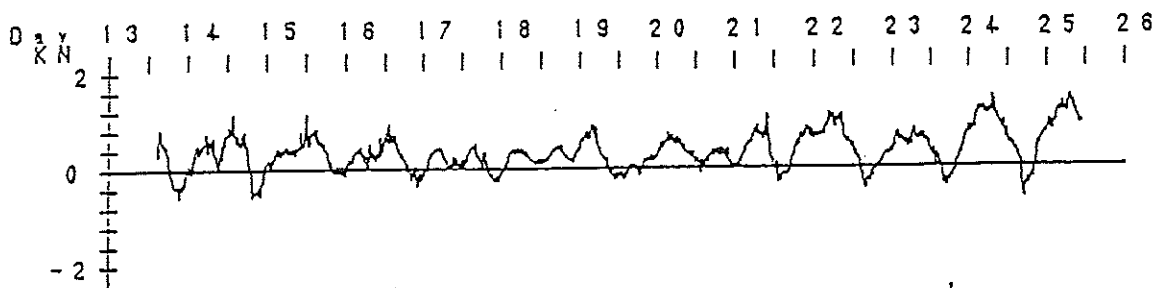
Transaction Data Vector TUSIMA88'8月



Observation Data N-comp. TUSIMA88'8月



Observation Data E-comp. TUSIMA88'8月



Temperature Data TUSIMA88'8月

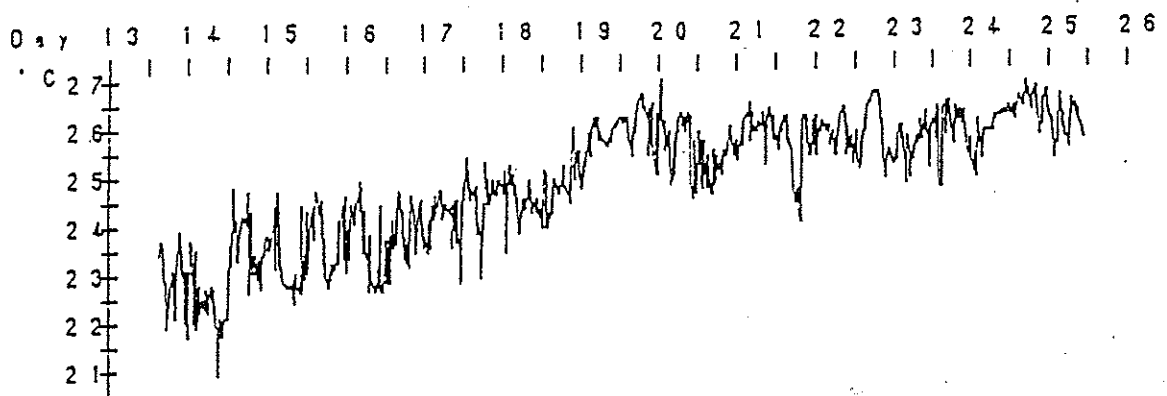


図6-2 流れ及び水温の時系列変化

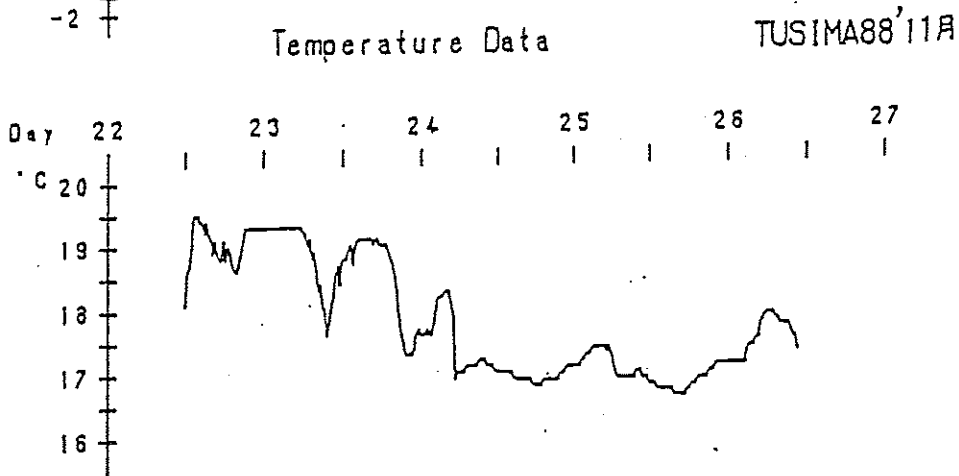
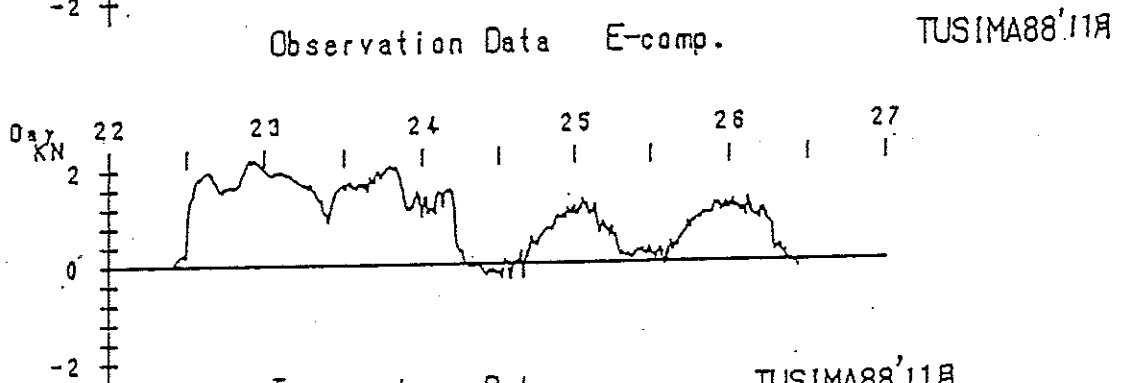
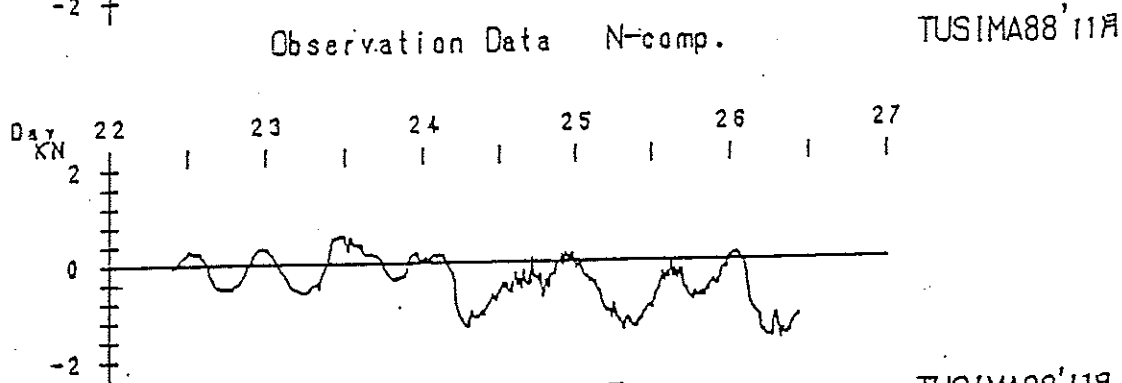
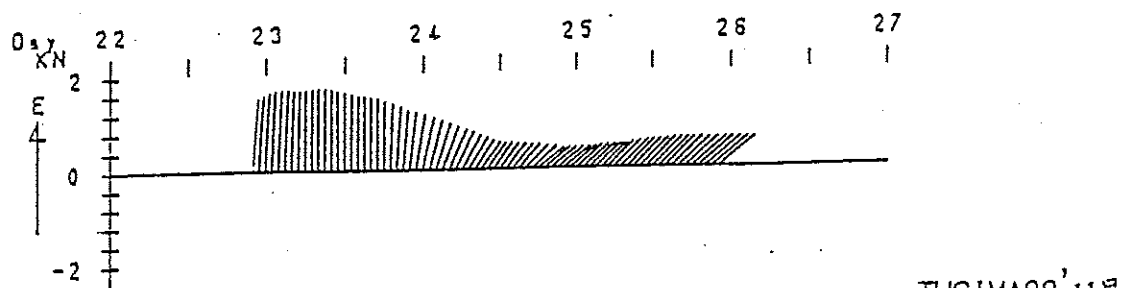
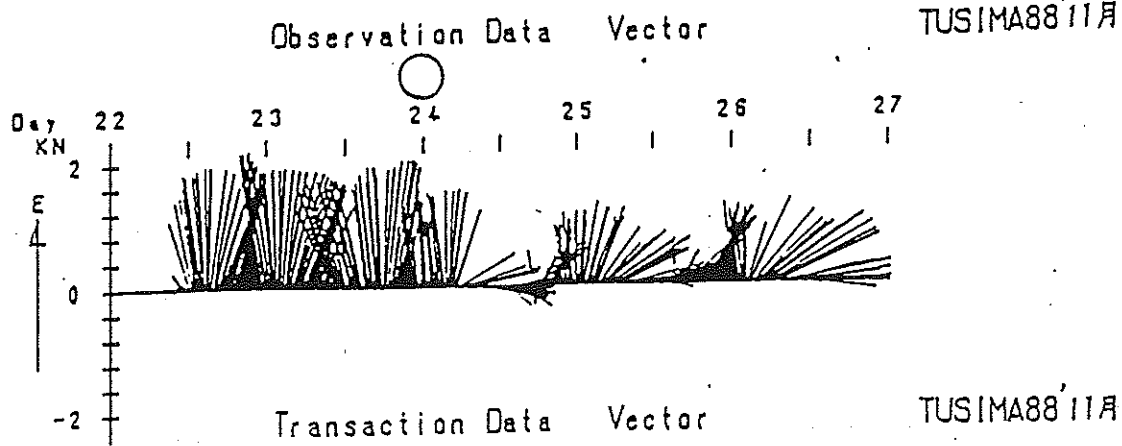
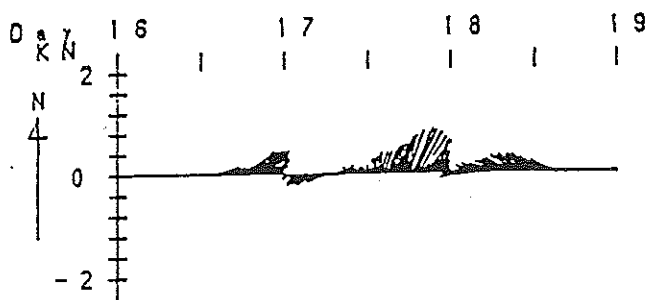
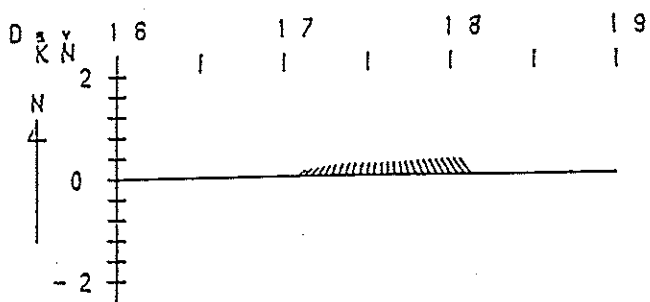


図 6-3 流れ及び水温の時系列変化

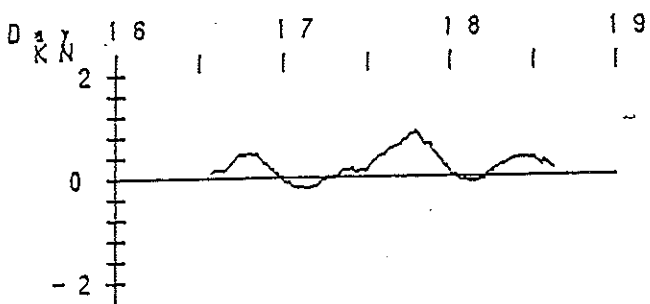
Observation Data Vector TUSIMA89'1月



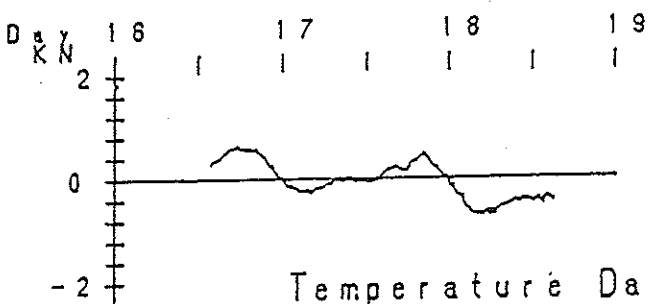
Transaction Data Vector TUSIMA89'1月



Observation Data N-comp. TUSIMA89'1月



Observation Data E-comp. TUSIMA89'1月



Temperature Data TUSIMA89'1月

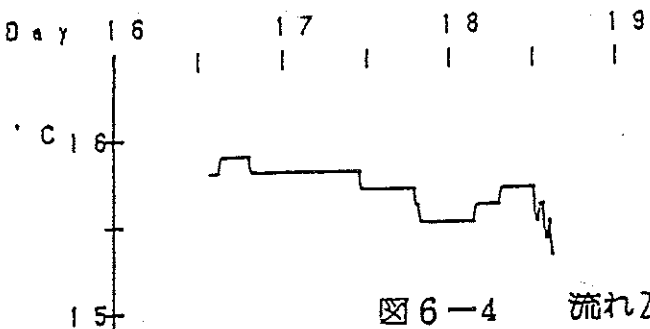


図6-4 流れ及び水温の時系列変化

表 1 潮流調和定数表

測点: 440481 位置: 35° 00' 18" N 131° 00' 09" E
 観測年月日: 昭和63年 4月13日~ 4月17日 (4昼夜観測) 観測層: 10m

		M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	恒流
北方分速	V	0.433	0.076	0.021		0.472	0.337	0.157		0.040	0.023	0.313
	K	16.3	336.3	336.3		351.7	299.5	351.7		340.7	80.4	
方分速	V	0.199	0.106	0.029		0.316	0.293	0.105		0.048	0.046	0.265
	K	39.9	27.1	27.1		36.5	333.0	36.5		350.0	130.7	
主方向 33.2°	V	0.464	0.110	0.030		0.532	0.425	0.177		0.059	0.040	40.2°
	K	21.7	0.3	0.3		4.9	311.6	4.9		344.8	108.8	0.410

V: 分潮の振幅 (ノット) K: 分潮の遅角 (°)

表 2 潮流調和定数表

測点: 440481 位置: 35° 00' 00" N 131° 00' 12" E
 観測年月日: 昭和63年 8月13日~8月25日 (11昼夜観測) 観測層: 10m

		M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	恒流
方分速	V	0.345	0.103	0.028		0.253	0.190	0.084		0.022	0.020	0.463
	K	355.5	24.0	24.0		268.2	202.2	268.2		308.1	319.7	
東方分速	V	0.191	0.063	0.017		0.289	0.229	0.096		0.038	0.036	0.330
	K	46.7	71.5	71.5		333.4	290.2	333.4		318.3	311.6	
主方向 46.7°	V	0.341	0.107	0.029		0.324	0.215	0.108		0.043	0.040	35.5°
	K	14.0	42.4	42.4		304.4	252.9	304.4		314.8	314.4	0.568

V: 分潮の振幅 (ノット) K: 分潮の遅角 (°)

表 3 潮流調和定数表

測点: 440504 位置: 35° ~~00~~²⁰' 00" N 131° 00' 00" E
 観測年月日: 昭和63年11月22日~11月26日 (4昼夜観測) 観測層: 10m

		M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4	恒流
北方分速	V	0.167	0.350	0.095		0.258	0.336	0.086		0.052	0.015	-0.391
	K	45.8	34.3	34.3		335.9	259.1	335.9		289.9	46.1	
東方分速	V	0.224	0.375	0.102		0.207	0.267	0.069		0.146	0.111	0.971
	K	204.4	76.1	76.1		328.5	350.5	328.5		261.0	88.0	
主方向 120.8°	V	0.274	0.223	0.061		0.049	0.290	0.016		0.102	0.090	111.9°
	K	210.9	108.5	108.5		308.1	26.9	308.1		253.7	91.3	1.047

V: 分潮の振幅 (ノット) K: 分潮の遅角 (°)

表 4 潮流調和定数表 (一昼夜観測)

測点: 440505 位置: 34° 40' 00" N 130° 50' 10" E
 観測年月日: 平成元年 1月17日~ 1月18日 観測層: 10m

観測日	月 齢	観測層	軸	1日周潮流			1/2日周潮流			1/4日周潮流			恒流	
				方向	流速	時間	方向	流速	時間	方向	流速	時間	方向	流速
H1.1.17~18	9.3~10.4	10 ^m	L	59°	0.60 ^{kn}	22.1 ^h	79°	0.20 ^{kn}	11.7 ^h	81°	0.05 ^{kn}	5.8 ^h	334°	0.37 ^{kn}
N 25° 03' ~ N 27° 30'		10 ^m	S	149	0.11	3.5	109	0.06	2.4	171	0.00	1.1		