

対 馬

万 関 瀬 戸 付 近 潮 流 観 測 報 告 書

第 七 管 区 海 上 保 安 本 部

対馬 万関瀬戸付近潮流観測報告書

第七管区海上保安本部

1 目的

対馬、万関瀬戸は 幅40メートル、水深4.5メートルの狭水道で、通航船舶がふくそうする 潮流の早い瀬戸である。また 付近一帯は、地形が複雑なうえ、航路は狭く かつ曲折しており、船舶にとって航行困難な海域となっている。船舶の航行安全を期すために、同瀬戸及び付近海域における流況のはづを行う。

なお同瀬戸は、昭和49年7月に開発保全航路に指定されている。

2 観測区域

図/に示す海域

3 観測期間

昭和55年7月/0日から

昭和55年7月30日まで (2/日間)

4 観測班

第七管区海上保安本部水路部

岩永義幸、下平保直、於保正敏

5 使用船

海上保安庁水路部所属	測量船「天洋」	12/t
船長 大村幸次	ほか乗組員	15名
第七管区海上保安本部所属	測量船「はやとも」	27t
船長 山本吾朗	ほか乗組員	2名
用船	漁船「米福丸」	4.5t

6 観測法

下表に示す観測項目について、それぞれの機器を使用し 観測を実施した。

観測項目	使用機器名	備考
潮流観測	自記驗流器	小野式流速計
	自記式流向流速計	RCM-4型 (アンテラー)
	電氣流速計	CM-2型
	その他	驗流浮標追跡
水位観測	水位計	WLR TG-5A型 (アンテラー)

	その他	リボンロッドによる目視観測
	採水器	北原式、表面採水バケツ
採水测温	温度計	棒状温度計
	サリノメーター	60 / MK-3型 (オートラブ)
透明度	透明度板	セッキー板

7 観測概要及び資料整理

(1) 潮流観測

図 / に示す万葉瀬戸付近のA、B、Cの3点(◎印点)において、/5昼夜連続観測を実施した。測点Aは海面下/5メートル層を、測点Cは同5メートル層を、自記式流向流速計を使用し、測点Bは同5メートル層を自記驗流器で観測した。

/5昼夜連続観測は自記驗流器にて、海面下5メートル層、3メートル層の計/6点で行なった。(図 / ◎印点) このほか大船越瀬戸において、自記驗流器による/5昼夜連続観測と電氣流速計による測流を実施したが、自記驗流器の故障のため/5昼夜の資料が得られず、参考資料として使用するにとどめた。

観測記録は、自記式流向流速計が/0分間隔の連続記録(流向、流速、水温、塩分、深度)であり、自記驗流器が流向流速の連続記録である。

自記驗流器の記録から20分ごとの平均流向、流速を読みとり、その値を東方及び北方成分へ変換し、また同様に自記式流向流速計の記録も東方及び北方成分へ変換した値で調和分解を行なった。その結果を表/、2、4に示す。調和分解は海上保安庁水路部の電子計算機を使用した。

/5昼夜連続観測は7月/2日から27日まで実施したが、3点のうち測点Bは23日船舶による接触事故にあい、自記驗流器が故障したため/5昼夜にわたる観測結果が得られず、数昼夜の観測結果として資料整理を行なった。

測点/5と/6は同一観測点での小潮期と大潮期の観測であるが、測点/6の結果を使用し流況のはげを行なった。

観測は、流速計によるほか浮標追跡による観測を4日間にわたりほぼ観測海域全域において実施した。

なお万葉瀬戸での観測(測点/5、/6)に際しては、通行船舶の航路障害とならぬよう昼夜ともに見張りを行なった。また大船越瀬戸の観測時も同様の見張りを行ない、通行船量調査も

行なったので、万関瀬戸の結果を図2 / に示した。

(2) 水位観測

図 / の測点 A 及び C の海底に水位計を設置し、水位観測を実施した。また観測基地とした女護島岸壁において、測量船の停泊中目視による副標観測を30分間隔で実施した。

測点 A、C の両点ともに流速計のシンカーに設置した。

観測は / 0分間隔の自記記録であるが、移動平均を行なった値で調和分解を実施した。

なお計算は、海上保安庁水路部の電子計算機を使用した。

(3) 採水测温及び透明度観測

図 / に示す・印の33点において、7月23日に表面と / 0メートル層で、7月25日に表面と5メートル層で、採水测温観測を実施し、その結果を図9 ~ / 6 に示した。7月24日には、測点C 及び5の表面と5メートル層で、日中30分間隔の同時連続観測を実施し、水位と潮流の観測資料をも含め 図 / 7、 / 8 に示した。

透明度観測は、採水测温観測と同時に実施し、その結果を図 / 9、20 に示した。

8 観測結果

(1) 潮流観測

A 恒流

図2に各測点における恒流の分布を示した。この分布図から測点 / 3、 / 4では0.2~0.3ノットを示しており、地形方向の南東流がよくあらわれている。万関瀬戸西口付近では約0.2ノットで、前者同様に地形の影響を受けた北西流が得られた。黒島付近では浮標追跡の結果、島に添った北北西への流れのみが得られ、ここでは恒流の変化が非常に大きいようである。外海に面していることもあいまって、対馬暖流の影響を受け易いことと考えられる。

図4に測点 A、B、C での恒流日変化を示したが、測点A では西、測点B ではほぼ西、測点 C では北西から西北西へと3点ともに西流の傾向を示している。

B 四季の潮流、潮汐曲線

図6-1及び6-2は、巖原の潮汐と測点A、B、Cの潮流を四季の大潮期と小潮期の平均的状态として示したものである。

ここで春(秋)季とは、春(秋)分の前後を、夏(冬)季とは、夏(冬)至の前後をいい、図では春季及び夏季は上段の時刻を、秋季及び冬季は下段の時刻で示してある。

C 一般的流況

各測点における潮型を、調和定数の日周潮流と半日周潮流の比であらわすと、図3の上段に示す値となる。この値が0.5より小さければ半日周潮流が強く、1より大きくなると日周潮流が強いことを示す。

観測海域では、この値が0.25~1.64と幅広い範囲にまたがっており、非常に複雑な潮型を示している。このことからこの海域の流況を一義的に決めることは困難である。

一般に潮流は半日周潮流が強く、半日周潮流の流向、流速で示すことが多いが、この海域のように日周潮流が卓越している場合、流況をは握するうえで、後者を無視するわけにはいかない。

以上のことからこの報告では、大潮期における1時間毎の流況を図7の1~24に示した。潮時の基準は、長年観測が続けられている巖原の潮汐を使用してあらわしてある。

図7の流況図から区域ごとの特徴がうかがえるので、各区域についての流況を以下にまとめた。

(ア) 万関瀬戸付近

万関瀬戸では半日周潮流を示しており、最強流時には流速4ノットに達するが、久須保浦ではほとんど流れがない。

女護島岸壁付近は、東流の際反時計まわりの環流を形成する。同岸壁の東方へ新しく防波堤が整備されており、影響が大きいものと思われる。

同瀬戸西口付近では流速が1ノットに達している。

全般に地形の向きと同方向の流向を示している。

(イ) 島山島西方付近

測点13、14付近は、25時間の観測中20時間が南東流となり、北西流はわずか4~5時間にすぎず、流況に不等が生じている。南東流の最大流速はほぼ0.6ノットに達し、北西流は、巖原の潮汐の低い高潮の3時間後から低い低潮の1時間後の

間で生じ、最大流速は 0.1~0.2 ノット程度である。

(ウ) 竹敷及び黒崎島付近

竹敷沖は流れが弱く (最大 0.15 ノット) かつ流況が反時計まわりの弱い環流を形成する。

黒崎島付近 (測点 9~11) は、観測海域中最も流れが弱く、0.1 ノットを越えることがない。

(エ) 三浦湾

黒島付近は、島の西側に添って北上する流れがあり、その後黒島北部に連なる小さな島の間を抜け 東部へ流去しており、測点 2 付近では南下流がほとんど見られない。

測点 1 付近は 直接外海に接しており、海流の影響を受けるものと思われる。

以上 一般的な流況について記したが、各測点の流況が複雑であり、浮標追跡による観測結果からも 浮標が入江へ流入するなど、地形による影響を受けた流れが多く存在している。

なお 大船越瀬戸は、十分な資料がなく 流況図には示さなかったが、電気流速計と自記驗流器の観測結果では、外海に面した瀬戸入口で最大 3 ノット、大船越橋下で最大 1.5 ノットの観測値を得た。

(2) 水位観測

万関瀬戸における潮汐と潮流との関係を調べるために、同瀬戸の両側 (測点 A、C) に水位計を設置し 水位観測を実施した。その記録を図 8 に、表 3 に巖原驗潮所と A、C 両点で得られた調和定数を、図 6 の 3、4 に四季の潮汐曲線を、それぞれ示した。A、C 両点の相違は、表 3 から 潮時で C 点が約 15 分遅れ、潮差が主要四分潮 ($M_2 + S_2 + K_1 + O_1$) で 30 センチメートル C 点が大きいことがわかる。

一般に 二つの海面を結ぶ狭い水道において、潮流は 両海面の水位差によって生じ (半続潮流)、その水位差を H とすると、トリチェリーの定理から

$$V = C \cdot \sqrt{2GH} \text{ ----- ①}$$

で表わされる。C は常数で 0 から 1 の間にある。

測点 1 の潮流調和定数と測点 A、C の潮汐調和定数による式①

の相関は、平均流、最大流ともに係数 C が 0.8 であった。

(3) 彩水測温

図 9~16 に 水温と塩分の水平分布図を示す。

観測実施時が小潮期であり、大潮期には海況が多少異なるかも知れないが、結果は次のとおりであった。

図 9~10 から表面水は、万関瀬戸を境として、東側で水温約 24°C 、塩分約 33% 、西側で水温約 26°C 、塩分約 32.4% であった。その差は水温で 2°C 、塩分で 0.6% 生じている。また万関瀬戸西口から西方へ 高密度水の張り出しがあり、東側の水が西方へ進入しているこそがうかがえる。

図 11~12 の 10メートル層においても表面同様 瀬戸西口から西方へ高密度水があらわれている。

瀬戸の水深が約 5メートルであることから、この高密度水が東側海域の水であるかは これだけでは断定できないが、表面と全く同形の分布を示していることから、東側からの進入水と考えられる。同様に 図 9~12 から万関瀬戸西口より大船越瀬戸へかけての水路内で、水温、塩分ともに差があり、東側海域の水がこの水路においても有勢といえる。しかしこの高密度水は、この水路の北部域までは影響を及ぼしているものの、大部分は西方へ進むものと考えられる。

図 13~16 から、表面と 5メートル層では、水温、塩分ともにほとんど差が認められないことから、同一系水といえる。

以上のことから 観測海域の海況は、万関瀬戸を境として、東西の水質が はっきりと異なっている。すなわち 西側海域は低密度水、東側海域は高密度水と水塊が区別でき、西側海域は、高温、低塩分の この時期特有と思われる固有水を形成していると考えられる。また上下層間では 5メートルと 10メートルの間に やく層が存在していた。

図中の破線は、巖原の潮汐の低潮を基準として、観測実施時間との差を、数字を添え時間単位で示した。

なお 23日と25日の表面水温観測で、25日の観測値が約 0.5°C 高いが、外海においても昇温期にあたっていたことと よく対応していた。

(4) 水位、潮流、水温、塩分の日変化

定点（測点5、C）における30分毎の連続観測結果を、図/7～/8に示した。このうち図/7の潮流速は測点Aの値を、水位については女護島岸壁で実施した副標観測値で示した。

図/8の結果から、C点は水位が最低の時潮流速が最高となる半続潮流を示しており、万関瀬戸と同様な流況を示している。

また水温の下降と塩分の上昇が、低潮約2時間前に生じており、それまでこの付近を支配していた低密度水から高密度水へと、海水の交換が行なわれている。すなわち東側海域の高密度水の進入であり、潮流は西流であることがわかる。

このほか5メートル層の採水测温や透明度観測も実施したが、表面との大きな相違がみられなかった。

(5) 透明度観測

7月23日までは断続的な雨であったが、24、25日は好天に恵まれ、観測も順調に実施できた。

図/9～20のとおり三浦湾口で約8メートルの大きな差を観測したが、これは8-(1)-A、8-(1)-C-(エ)の項でも記したように、外海水の影響を受けている。すなわち透明度の悪い沿岸水と、良い外洋水との間で海水交換がなされたためである。

24日の観測結果で、測点5、Cの値が23、25日の観測値とほとんど差がなかったことから明らかであった。

(6) 万関瀬戸通航船量調査

万関瀬戸を利用する船舶量の調査結果を図2/に示す。

東、西航船ともにほぼ同数であり、そのうちの夜間は、国船（図中グラフの上に（ ）を付した数）の占めているのが特徴的である。これは同瀬戸が、日本と国の中間地点にあたり、利用船舶にとって最短距離を運航する経済コースとなっていることを示すと思われる。

9 まとめ

対馬はもともと一つの島であったが、その昔島の中央に位置しかつ最狭部であった大船越と久須保に、人工の水路がつけられた。近年になって、船舶の増加や大型化にともない、整備拡張が実施され、現在の大船越瀬戸と万関瀬戸となった。この瀬戸の概略を図2.2に示した。

この両瀬戸は、対馬の東、西岸相互の漁業及び海上交通の要路となっている。しかし付近一帯は地形が複雑で、船舶からの見通しが悪く、通航船舶にとって困難な航路である。そのうえ両瀬戸ともに潮の流れが早く、瀬戸及び瀬戸近くでは潮流により船舶が圧流を受けるなど、危険が重なっており、船舶の航行安全を期すために当海域の観測を実施した。

今観測の結果、潮流は、万関瀬戸で約4ノット、大船越で約3ノットであったが、付近一帯の海域は、流れが弱く1ノットを越すことがない。しかし流況は、地形同様複雑な流れを示していた。

万関瀬戸では、その両口で水位の観測もあわせ行ない、半続潮流をは握するとともに、①式による潮流と水位との相関について調査した。その結果、①式の相関係数 C は約0.8でよい一致をみた。

このほか採水測温等の観測を実施したが海域全般の海況は、万関瀬戸を境として、東西海域で異なっていることがわかった。その結果潮流によって動く海水の動向をとらえることができ、流況をは握するうえでよい指標となった。

今後はより詳細な海況、流況をは握するために、四季を通じての観測や、対馬東水道、西水道にわたる広域の総合調査が必要と思われる。

なお昭和27年当庁にて、拡張前の万関瀬戸の潮流観測を実施し、水路要報臨時増刊/0号で報告している。

10 おわりに

この観測を実施するにあたり、測量船「天洋」、巖原海上保安部、漁船「米福丸」、三浦湾漁業協同組合をはじめ近在の漁業協同組合の御協力をいただいた。ここに感謝の意を表します。

(4) 水位、潮流、水温、塩分の日変化

定点（測点5、C）における30分毎の連続観測結果を、図/7～/8に示した。このうち図/7の潮流速は測点Aの値を、水位については女護島岸壁で実施した副標観測値で示した。

図/8の結果から、C点は水位が最低の時潮流速が最高となる半続潮流を示しており、万関瀬戸と同様な流況を示している。また水温の下降と塩分の上昇が、低潮約2時間前に生じており、それまでこの付近を支配していた低密度水から高密度水へと、海水の交換が行なわれている。すなわち東側海域の高密度水の進入であり、潮流は西流であることがわかる。

このほか5メートル層の採水测温や透明度観測も実施したが、表面との大きな相違がみられなかった。

(5) 透明度観測

7月23日までは断続的な雨であったが、24、25日は好天に恵まれ、観測も順調に実施できた。

図/9～20のとおり三浦湾口で約8メートルの大きな差を観測したが、これは8-(1)-A、8-(1)-C-(エ)の項でも記したように、外海水の影響を受けている。すなわち透明度の悪い沿岸水と、良い外洋水との間で海水交換がなされたためである。

24日の観測結果で、測点5、Cの値が23、25日の観測値とほとんど差がなかったことから明らかであった。

(6) 万関瀬戸通航船量調査

万関瀬戸を利用する船舶量の調査結果を図2/に示す。

東、西航船ともにほぼ同数であり、そのうちの夜間は、国船（図中グラフの上に（ ）を付した数）の占めているのが特徴的である。これは同瀬戸が、日本と国の中間地点にあたり、利用船舶にとって最短距離を運航する経済コースとなっていることを示すと思われる。

9 まとめ

対馬はもともと一つの島であったが、その昔島の中央に位置しかつ最狭部であった大船越と久須保に、人工の水路がつけられた。近年になって、船舶の増加や大型化にともない、整備拡張が実施され、現在の大船越瀬戸と万関瀬戸となった。この瀬戸の概略を図2.2に示した。

この両瀬戸は、対馬の東、西岸相互の漁業及び海上交通の要路となっている。しかし付近一帯は地形が複雑で、船舶からの見通しが悪く、通航船舶にとって困難な航路である。そのうえ両瀬戸ともに潮の流れが早く、瀬戸及び瀬戸近くでは潮流により船舶が圧流を受けるなど、危険が重なっており、船舶の航行安全を期すために当海域の観測を実施した。

今観測の結果、潮流は、万関瀬戸で約4ノット、大船越で約3ノットであったが、付近一帯の海域は、流れが弱く1ノットを越すことがない。しかし流況は、地形同様複雑な流れを示していた。

万関瀬戸では、その両口で水位の観測もあわせ行ない、半繞潮流をは握するとともに、①式による潮流と水位との相関について調査した。その結果、①式の相関係数 C は約0.8でよい一致をみた。

このほか採水測温等の観測を実施したが海域全般の海況は、万関瀬戸を境として、東西海域で異なっていることがわかった。その結果潮流によって動く海水の動向をとらえることができ、流況をは握するうえでよい指標となった。

今後はより詳細な海況、流況をは握するために、四季を通じての観測や、対馬東水道、西水道にわたる広域の総合調査が必要と思われる。

なお昭和27年当庁にて、拡張前の万関瀬戸の潮流観測を実施し、水路要報臨時増刊/0号で報告している。

10 おわりに

この観測を実施するにあたり、測量船「天洋」、巖原海上保安部、漁船「米福丸」、三浦湾漁業協同組合をはじめ近在の漁業協同組合の御協力をいただいた。ここに感謝の意を表します。

潮流観測測点図

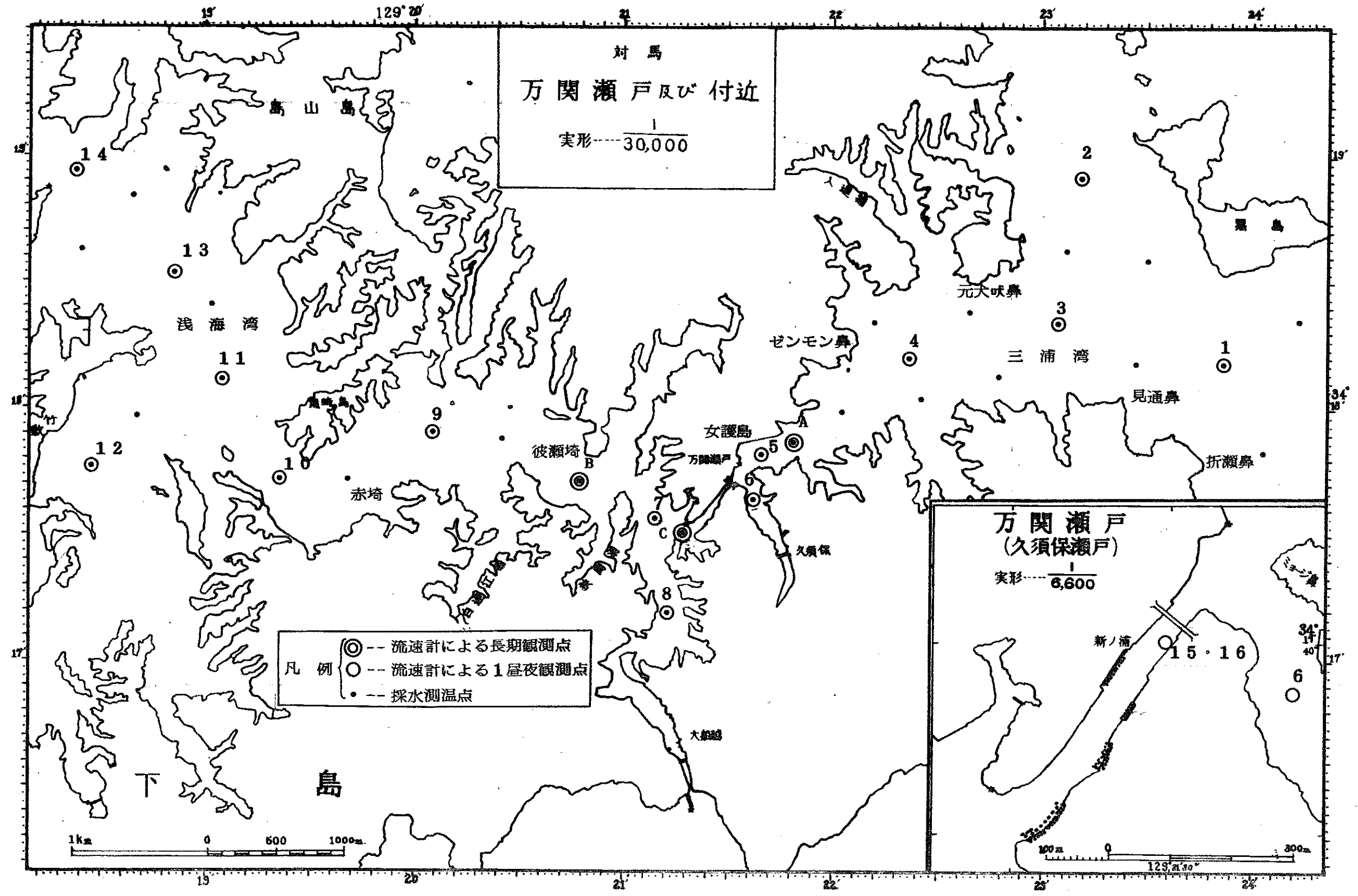


表-1

15 昼夜潮流調和分解成果

測点 : A
 資料番号 : 480330
 位置 : { 北緯 34°17'52"
 東經 129°21'54"

自 : 昭和 55 年 7 月 12 日
 觀測期間 至 : 昭和 55 年 7 月 27 日
 觀測層 : 海面下 15 皿
 流向 : 磁針方位

分潮	S ₀	M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	恒流
北方	-0.002	0.013	0.008	0.002	0.012	0.006	0.010	0.002	0.005	0.008	0.010	268° 流速 0.057km
分速	—	163°	138°	138°	42°	333°	224°	333°	347°	318°	30°	
東方	-0.057	0.179	0.089	0.024	0.068	0.037	0.031	0.012	0.013	0.016	0.021	—
分速	—	252	292	292	236	190	132	190	99	162	218	
主方向	-0.056	0.179	0.089	0.024	0.069	0.037	0.031	0.012	0.013	0.017	0.021	—
92°	—	252	292	292	235	190	131	190	99	162	218	

測点 : C
 資料番号 : 480332
 位置 : { 北緯 34°17'30"
 東經 129°21'09"

自 : 昭和 55 年 7 月 12 日
 觀測期間 至 : 昭和 55 年 7 月 27 日
 觀測層 : 海面下 5 皿
 流向 : 磁針方位

分潮	S ₀	M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄	恒流
北方	0.084	0.183	0.042	0.012	0.022	0.058	0.038	0.019	0.027	0.037	0.011	295° 流速 0.202km
分速	—	107°	131°	131°	230°	40°	34°	40°	172°	217°	263°	
東方	-0.184	0.565	0.157	0.043	0.057	0.170	0.172	0.056	0.059	0.051	0.021	—
分速	—	277	313	313	290	211	178	211	158	15	67	
主方向	0.200	0.592	0.162	0.044	0.052	0.180	0.174	0.060	0.050	0.059	0.023	—
286°	—	97	133	133	116	31	0	31	335	199	249	

表-2

數 昼 夜 潮 流 調 和 分 解 成 果

測 点 : B
 資料番号 : 480331
 位置 : { 北緯 34°17'43"
 { 東經 129°20'48"

觀測層 : 海面下5m
 流 向 : 磁針方位

觀測期間 自 : 昭和 55年7月12日
 至 : 昭和 55年7月23日

分潮 分 量	S ₀	M ₂	S ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄	恒 流 方 向 271° 流 速 0.053km
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	
北 方	0.001	0.108	0.040	0.011	0.036	0.019	0.012	0.004	0.011	
分 量	—	91°	81°	81°	28°	41	28°	179°	346°	
東 方	-0.053	0.195	0.053	0.014	0.077	0.059	0.026	0.029	0.016	
分 量	—	287	280	280	225	241	225	38	115	
主 方 向	0.048	0.221	0.064	0.018	0.085	0.061	0.028	0.027	0.017	
297°	—	104	95	95	42	59	42	216	308	

表-3

潮 汐 調 和 定 數 表

測 点 : 敵 原

位 置 : { 北緯 34°11'43"
 { 東經 129°17'37"

記 号	M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄
H	0.534	0.253	0.070	0.098	0.082	0.051	0.028	0.013	0.012	0.013
K	252.2°	279.3	270.7	247.4	206.4	203.8	203.3	192.5	184.6	220.6

表-3

潮 汐 調 和 定 数 表

測 点 : A

位 置 : { 北緯 34°17'52"
東經 129°21'54"

觀 測 期 間
自 : 昭和 55 年 7 月 12 日
至 : 昭和 55 年 7 月 27 日

記号	M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄
H	0.468 ^平	0.214	0.058	0.087	0.064	0.060	0.021	0.007	0.006	0.006
K	250.9°	280.0	280.0	247.9	210.1	206.9	210.1	172.3	191.3	317.0

測 点 : C

位 置 : { 北緯 34°17'30"
東經 129°21'09"

觀 測 期 間
自 : 昭和 55 年 7 月 12 日
至 : 昭和 55 年 7 月 27 日

記号	M ₂	S ₂	K ₂	N ₂	K ₁	O ₁	P ₁	Q ₁	M ₄	MS ₄
H	0.625 ^平	0.275	0.075	0.115	0.110	0.095	0.037	0.017	0.007	0.007
K	255.6°	283.9	283.9	247.2	212.0	195.5	212.0	162.3	231.6	336.5

L --- 楕円の長軸
S --- 楕円の短軸

観測層：海面下5m (測点15,16は海面下3m)
流向：磁針方位

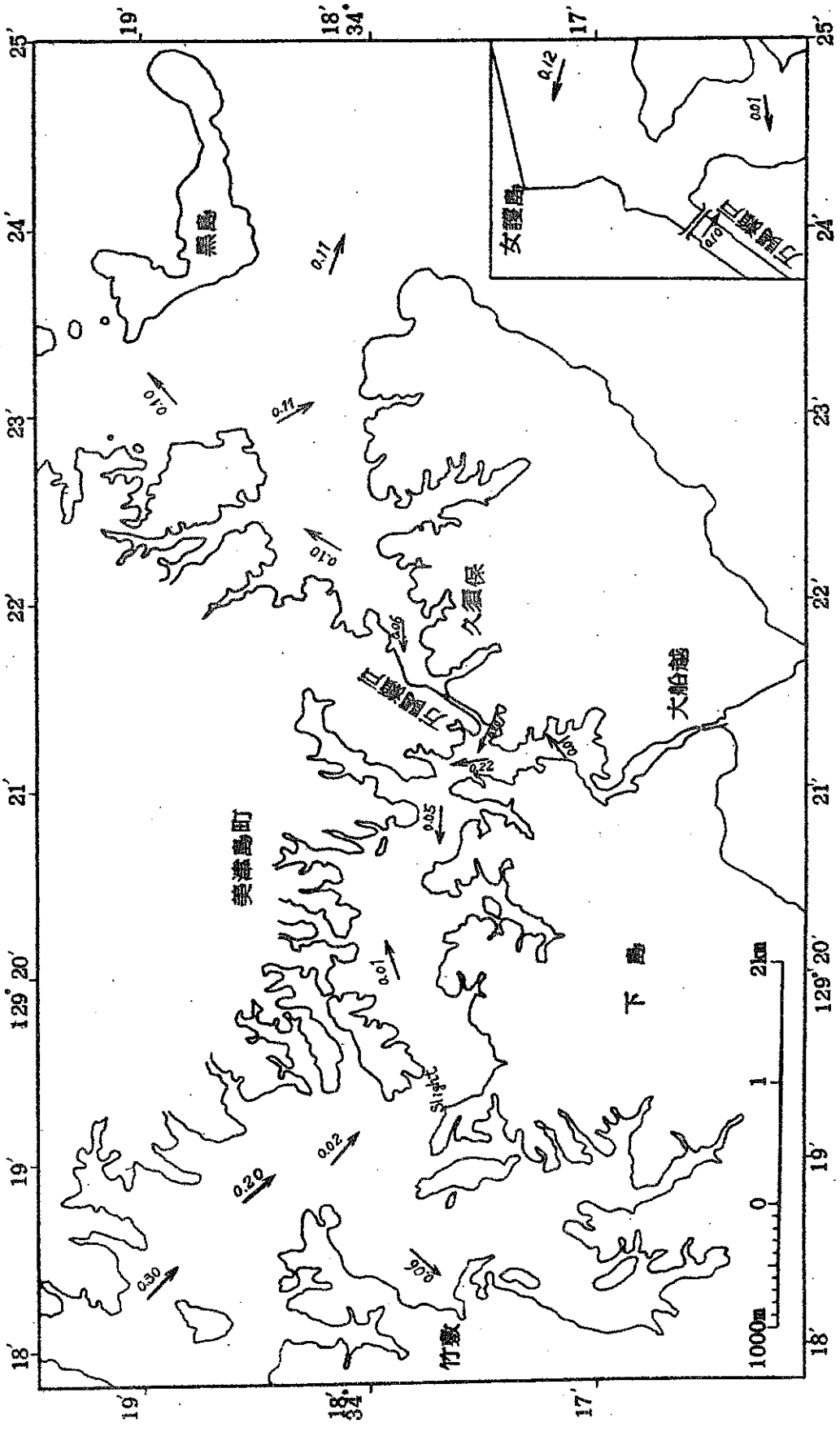
測点番号	位置	観測日	月齡	軸	1日周潮流			1/2日周潮流			1/4日周潮流			恒流	
					方向	流速 ^m	時間	方向	流速 ^m	時間	方向	流速 ^m	時間	方向	流速 ^m
1	34°18'11"N 129°23'52"E	太陰赤緯 7月12日~13日 N19°34'~N18°31'	29.1~0.7	L	56	0.270	7.6	23	0.319	8.9	59	0.180	3.7	115	0.105
					S	146	0.064	13.6	113	0.032	11.9	149	0.050	5.2	
2	34°18'55"N 129°23'10"E	7月12日~13日 N19°34'~N18°31'	29.1~0.7	L	295	0.056	16.2	342	0.131	10.1	353	0.018	2.4	54	0.096
					S	25	0.018	22.2	72	0.052	7.1	83	0.009	0.9	
3	34°18'20"N 129°23'04"E	7月12日~13日 N19°34'~N18°31'	29.1~0.7	L	53	0.146	12.5	77	0.194	11.8	29	0.035	2.1	155	0.108
					S	143	0.083	6.5	167	0.037	2.8	119	0.001	0.6	
4	34°18'12"N 129°22'22"E	7月12日~13日 N19°34'~N18°31'	29.1~0.7	L	57	0.076	12.1	41	0.167	10.6	67	0.049	4.9	37	0.095
					S	147	0.016	18.1	131	0.004	7.6	157	0.001	3.4	
5	34°17'49"N 129°21'39"E	7月25日~26日 S19°11'~S19°40'	2.7~13.7	L	74	0.088	7.8	27	0.182	9.3	277	0.096	4.1	291	0.115
					S	164	0.006	13.8	117	0.007	6.3	7	0.052	2.6	
6	34°17'39"N 129°21'37"E	7月25日~26日 S19°11'~S19°40'	2.7~13.7	L	25	0.008	21.7	77	0.007	3.9	45	0.004	1.0	266	0.005
					S	115	0.001	15.7	167	0.001	0.9	135	0.000	2.5	
7	34°17'35"N 129°21'10"E	7月25日~26日 S19°11'~S19°40'	2.7~13.7	L	352	0.219	14.4	342	0.450	3.4	323	0.088	4.0	358	0.222
					S	82	0.041	20.4	72	0.006	6.4	53	0.025	2.5	
8	34°17'12"N 129°21'12"E	7月25日~26日 S19°11'~S19°40'	2.7~13.7	L	342	0.072	15.8	344	0.113	2.5	338	0.024	3.0	57	0.010
					S	72	0.003	21.8	74	0.005	5.5	68	0.002	1.5	
9	34°17'54"N 129°20'06"E	7月13日~14日 N18°22'~N16°20'	0.8~1.8	L	83	0.019	18.3	90	0.028	8.9	296	0.011	0.4	76	0.009
					S	173	0.002	0.3	180	0.009	11.9	26	0.007	1.9	
10	34°17'43"N 129°19'21"E	7月13日~14日 N18°22'~N16°20'	0.8~1.8	L	286	0.012	8.1	297	0.025	1.9	343	0.014	5.3	353	0.003
					S	16	0.007	2.1	27	0.006	10.9	73	0.008	3.8	

測点 番号	位 置	観測日	月 令	軸	1日周潮流			1/2日周潮流			恒 流				
					方向	流速	時間	方向	流速	時間	方向	流速	時間		
11	34°18'07"N 129°19'06"E	昭和55年 7月13日~14日	0.8~1.8	L	8	0.046 ^m	9.8 ^h	2	0.044 ^m	2.2 ^h	359	0.027 ^m	5.1 ^h	135°	0.016 ^m
					98	0.000	15.8	92	0.019	11.2	89	0.001	0.6		
12	34°17'46"N 129°18'28"E	7月14日~15日	1.8~2.8	L	60	0.052	12.8	86	0.034	5.8	58	0.041	2.9	229	0.064
					150	0.014	18.8	176	0.015	8.8	148	0.003	4.4		
13	34°18'32"N 129°18'50"E	7月14日~15日	1.8~2.8	L	324	0.177	23.6	326	0.222	1.8	270	0.055	5.8	145	0.201
					54	0.003	5.6	56	0.004	4.8	0	0.000	4.3		
14	34°18'55"N 129°18'23"E	7月14日~15日	1.8~2.8	L	313	0.160	1.0	308	0.221	1.1	325	0.047	1.4	139	0.296
					43	0.018	7.0	38	0.024	4.1	55	0.002	5.9		
15	34°17'42"N 129°21'31"E	7月19日~20日	6.7~7.7	L	43	0.360	9.6	43	2.095	8.5	64	0.091	1.7	210	0.219
					133	0.006	15.6	133	0.033	11.5	154	0.016	3.2		
16	34°17'42"N 129°21'31"E	7月26日~27日	13.8~14.7	L	47	0.820	1.5	47	2.743	9.8	333	0.202	1.2	131	0.098
					137	0.034	19.5	137	0.001	0.8	63	0.061	2.7		

図-2

恒流の分布

海面下：3~5 m
単位：ノット



潮型及び小潮期流速減衰比

図-3

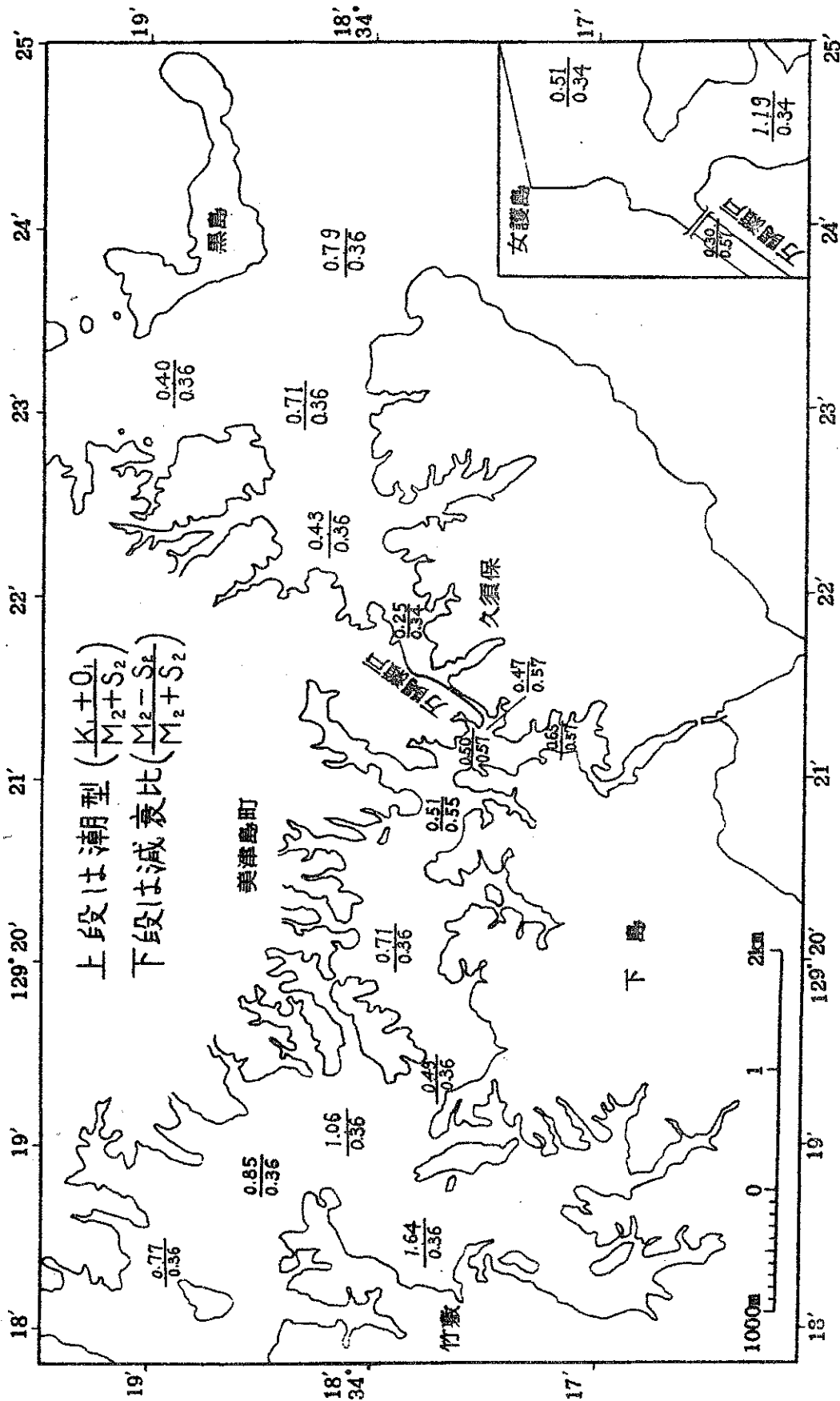


図-4

恒流の日変化

海面下15m
磁針方位

及び位置
月のみちかた

朔

赤道
遠地上
地点

最南

7月12日 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

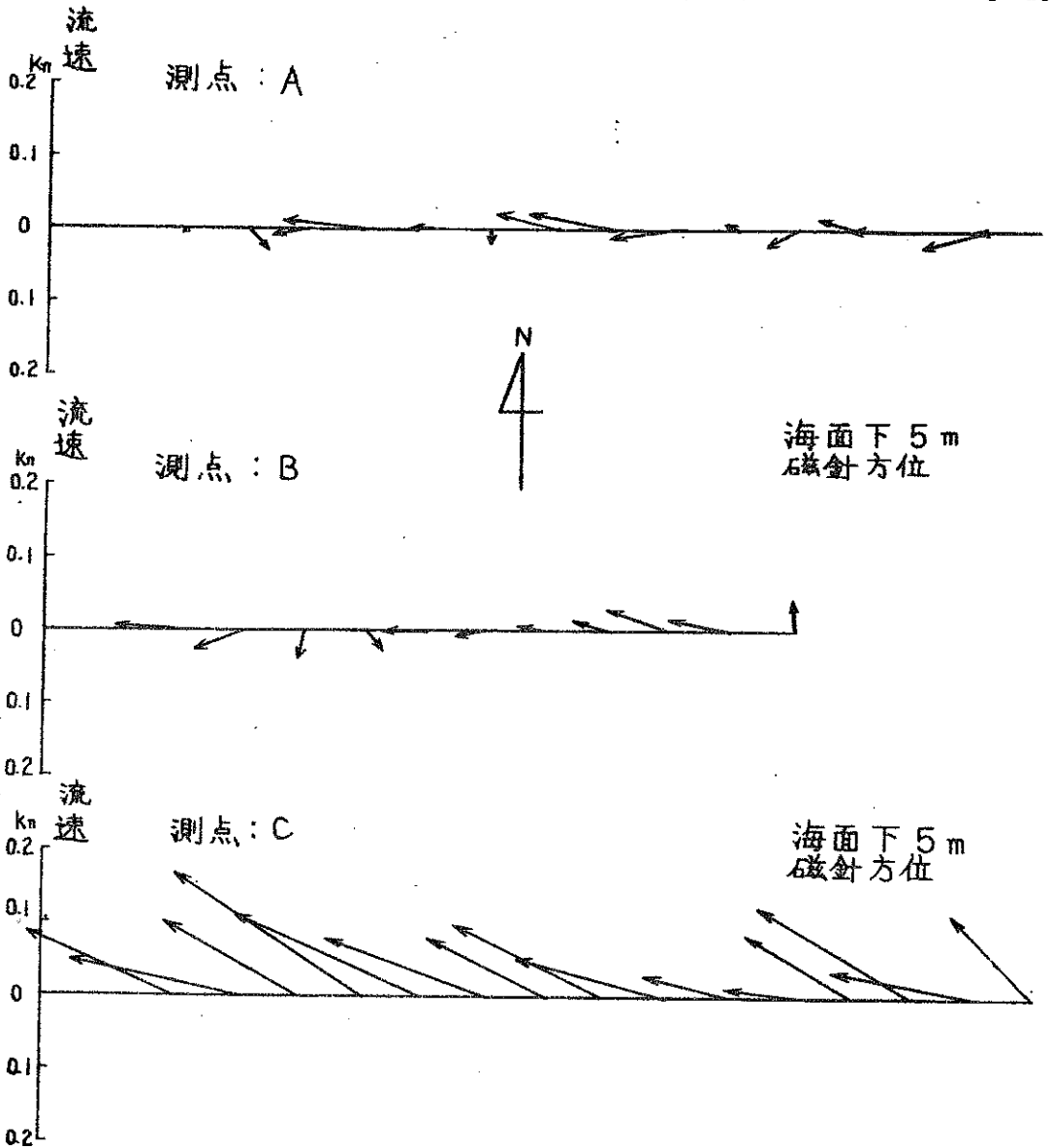
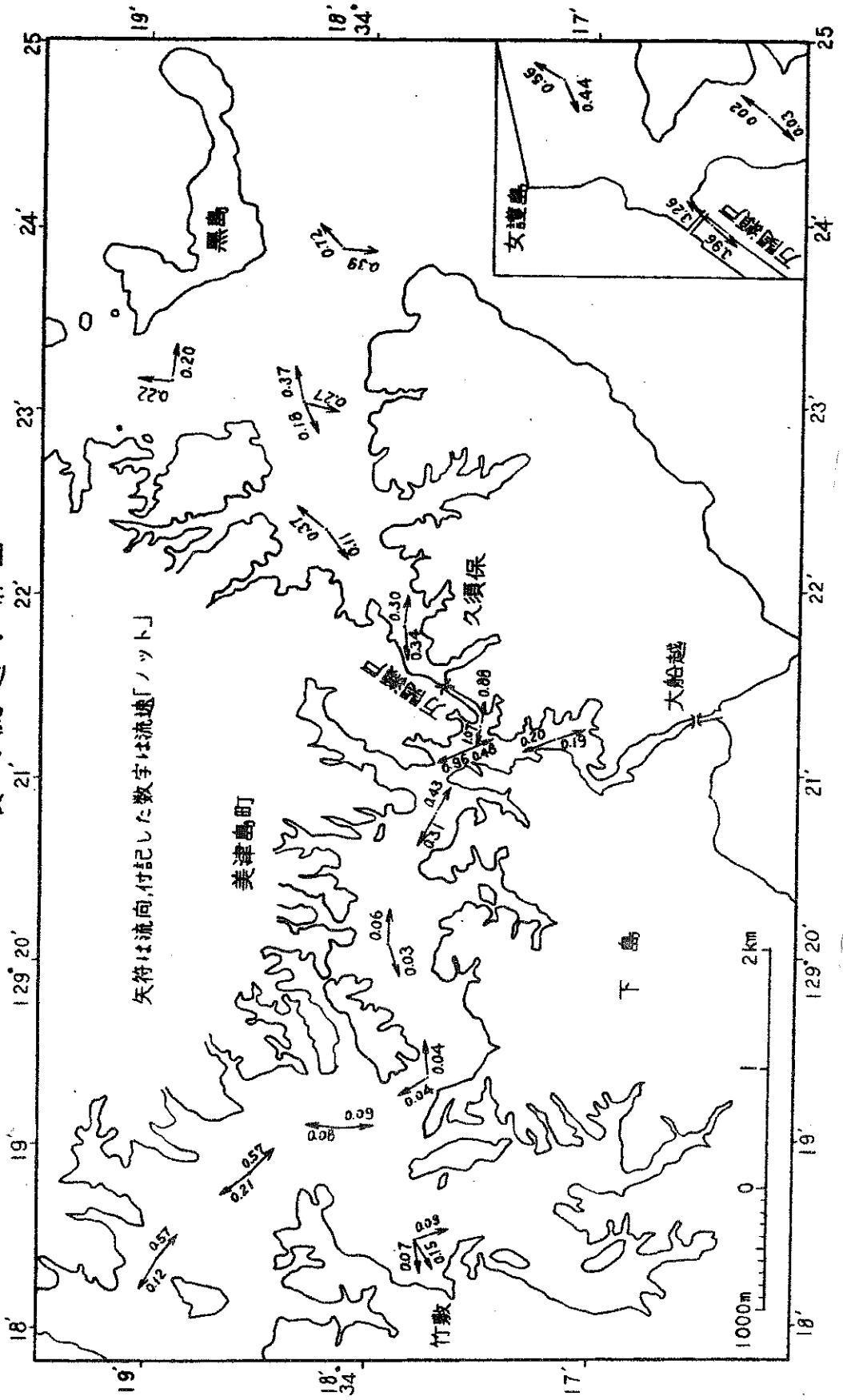


図-5

最大流速分布図



四季の潮流・潮汐曲線

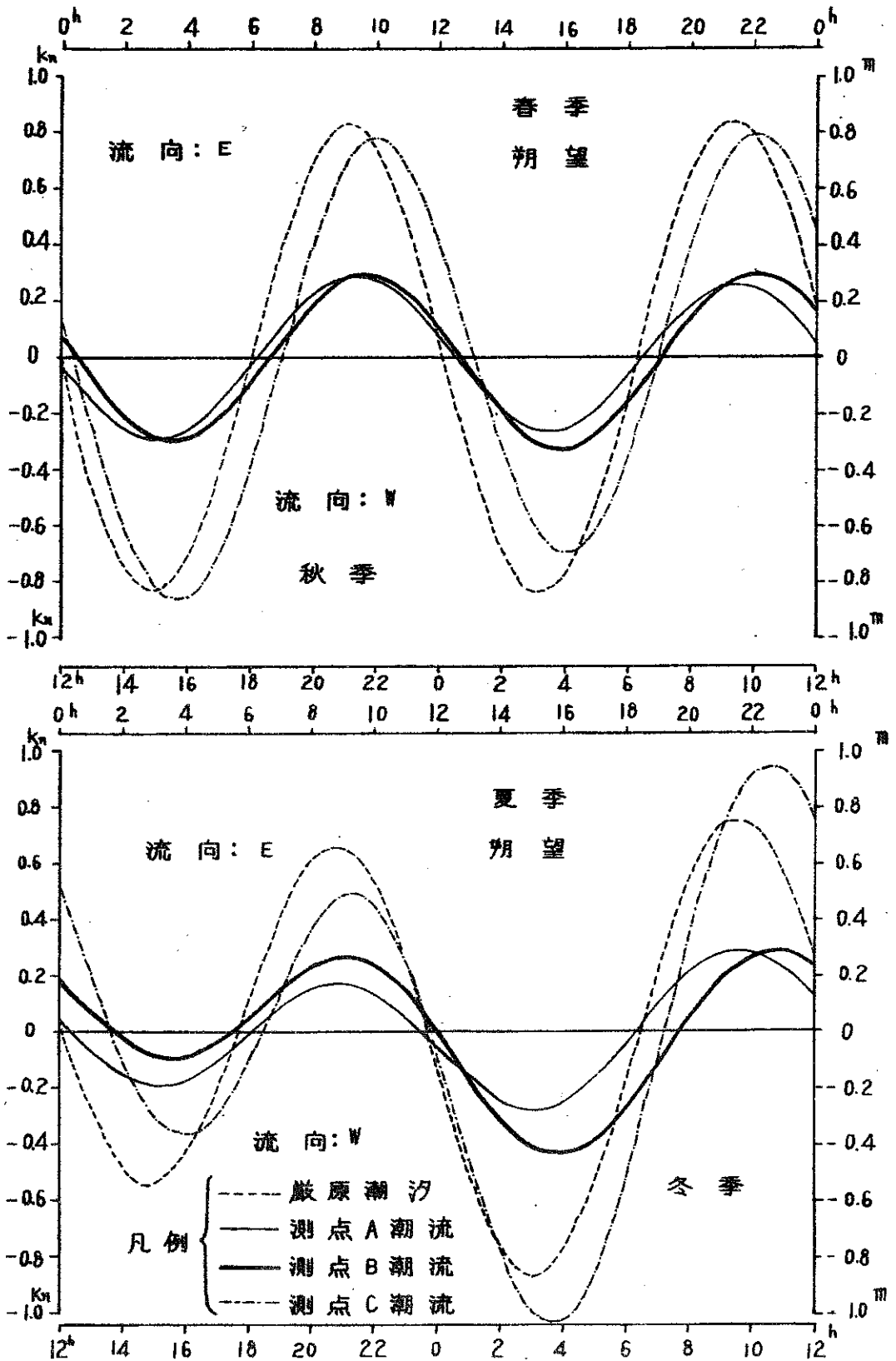


図-6-2 四季の潮流・潮汐曲線

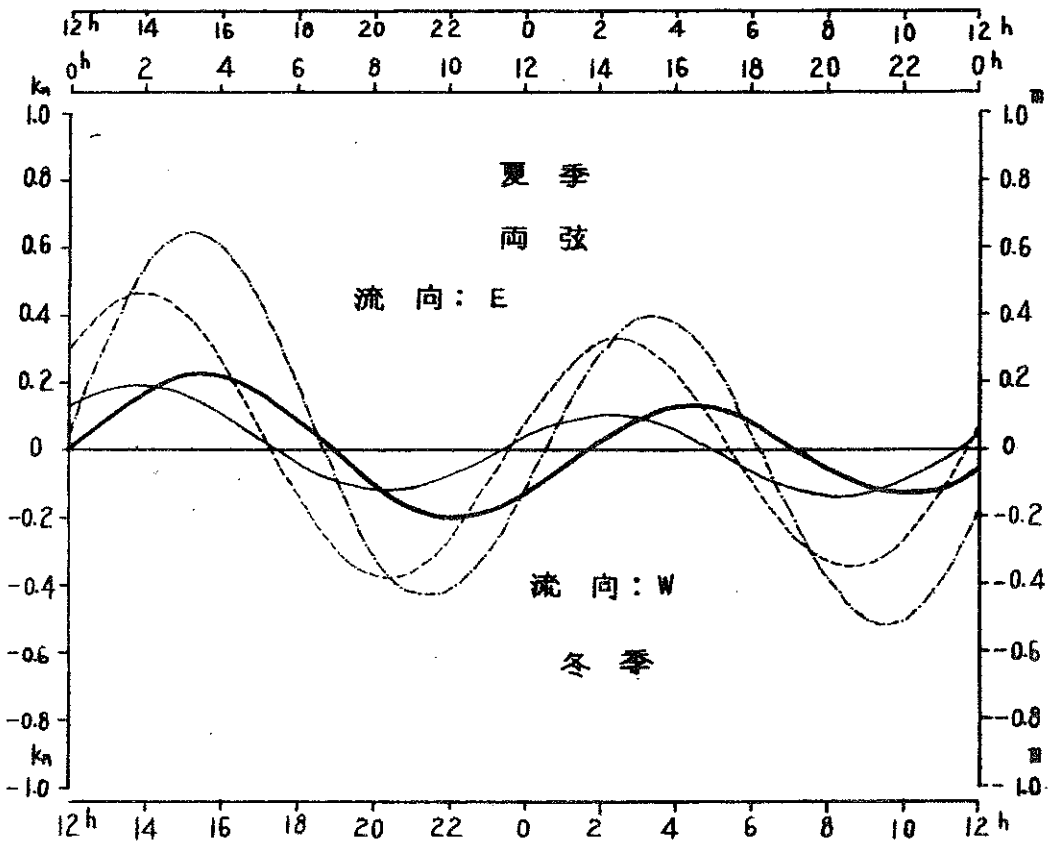
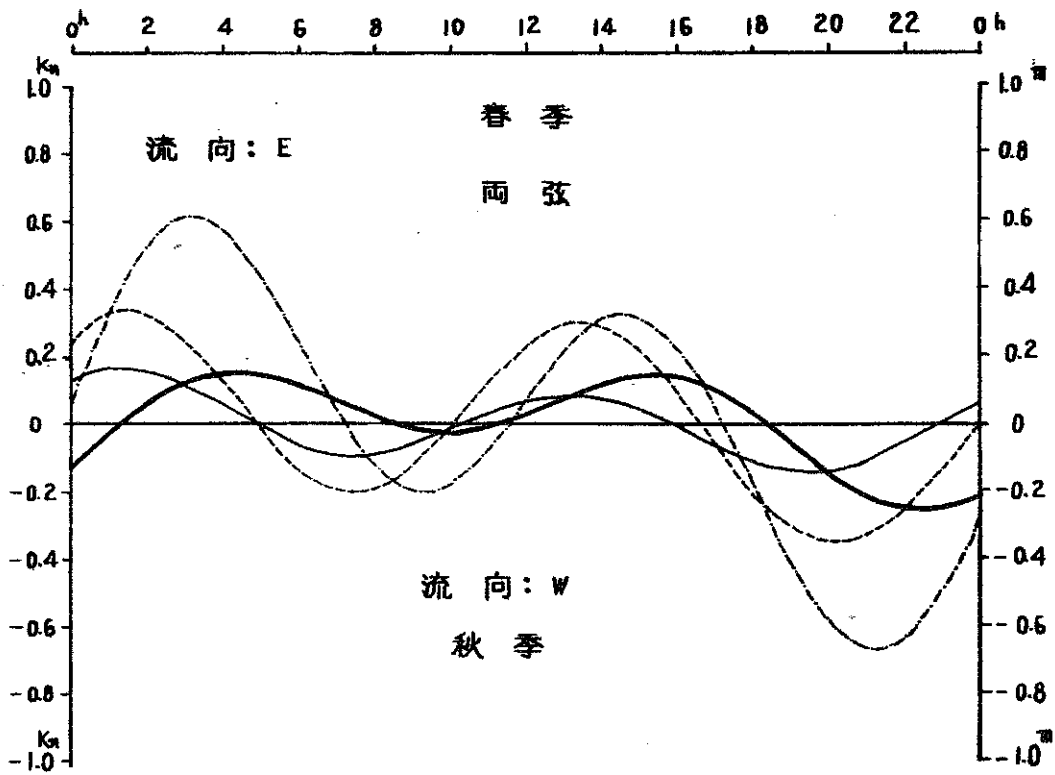


図-6-3 四季の潮汐曲線

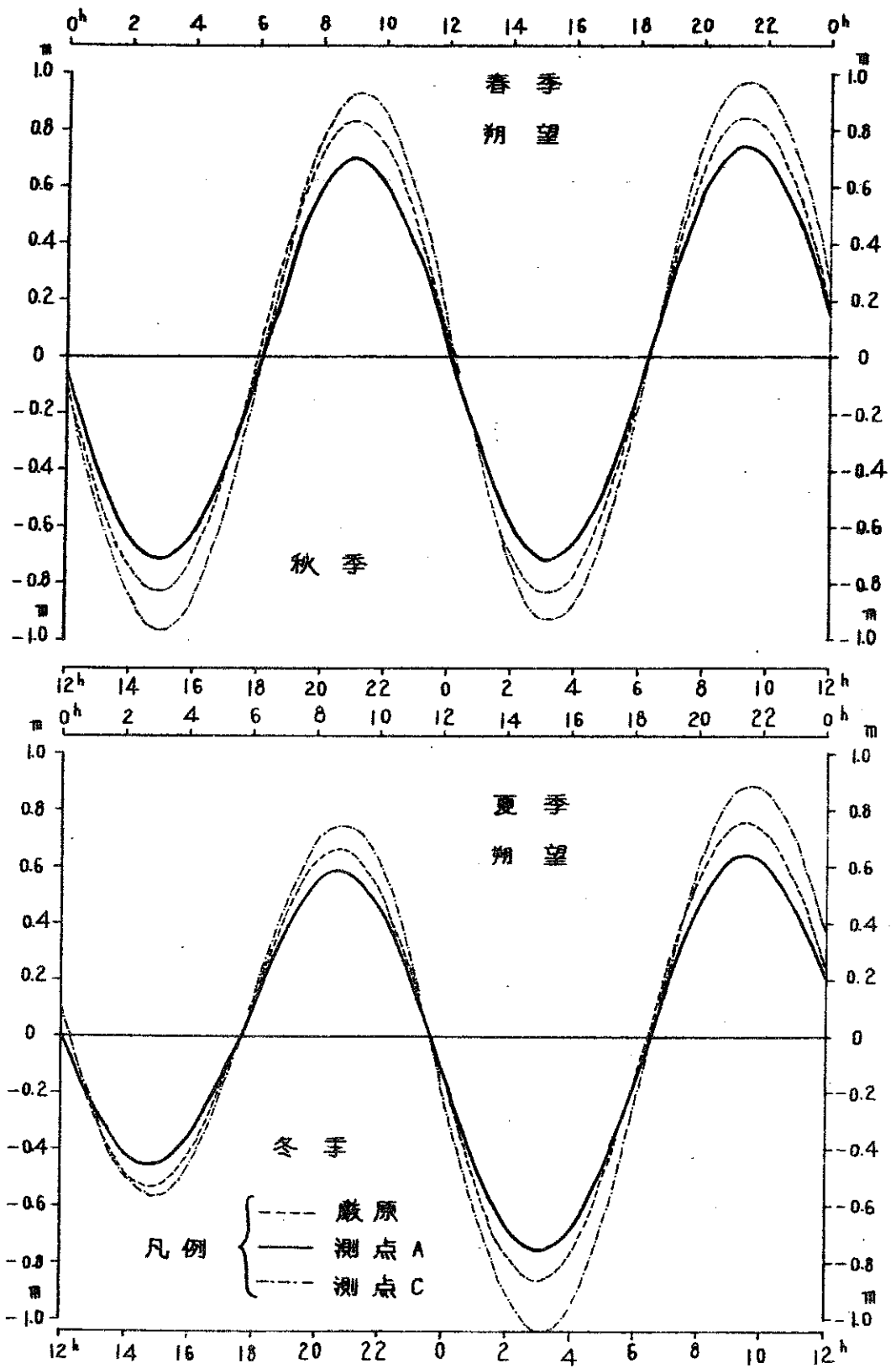


図-6-4

四季の潮汐曲線

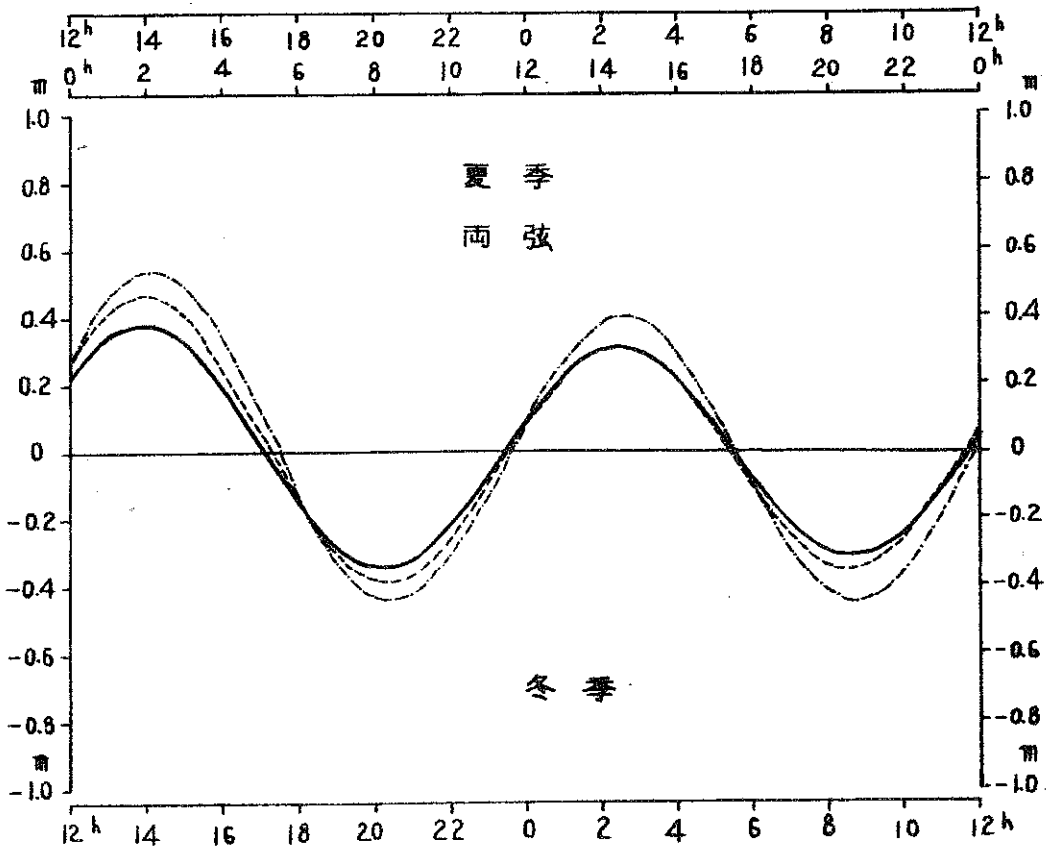
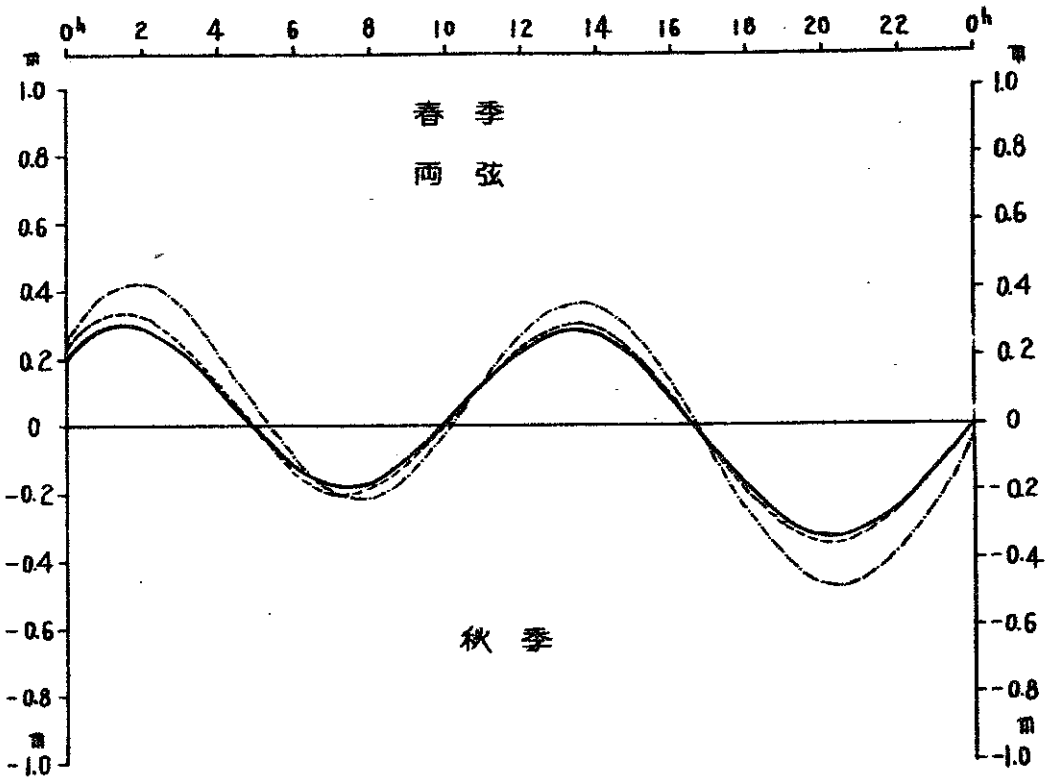


図-7-1

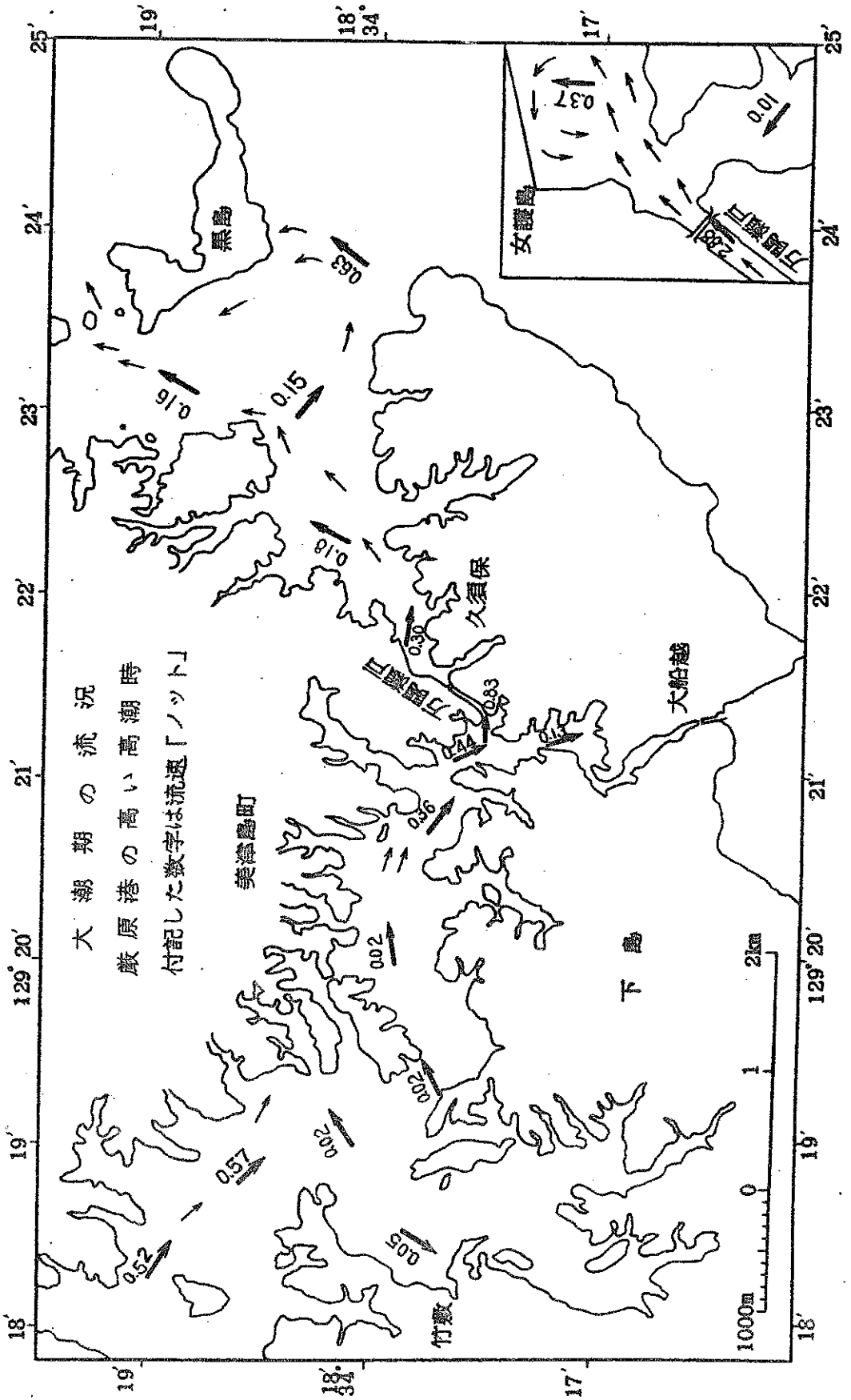


図-7-3

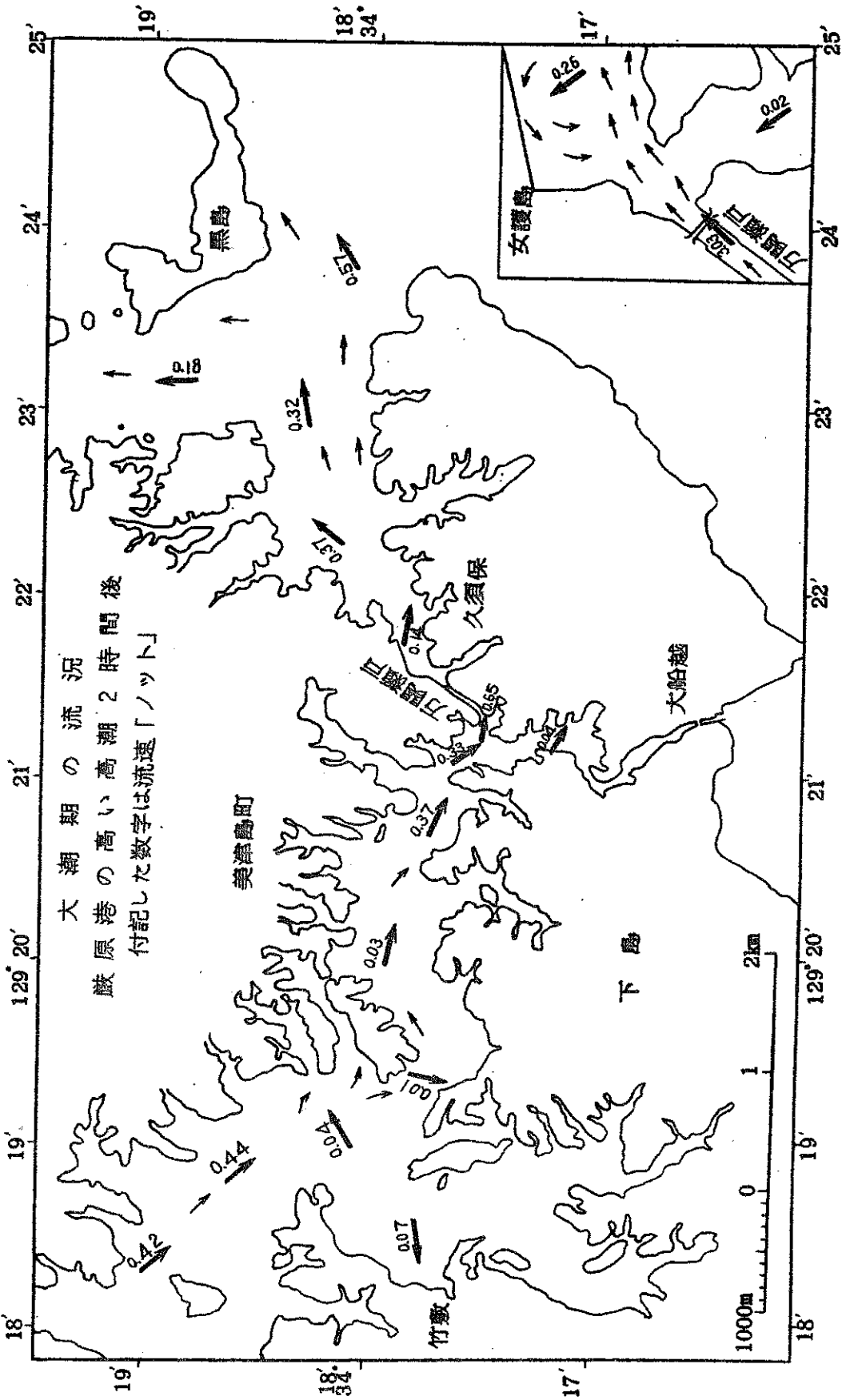


図-7-4

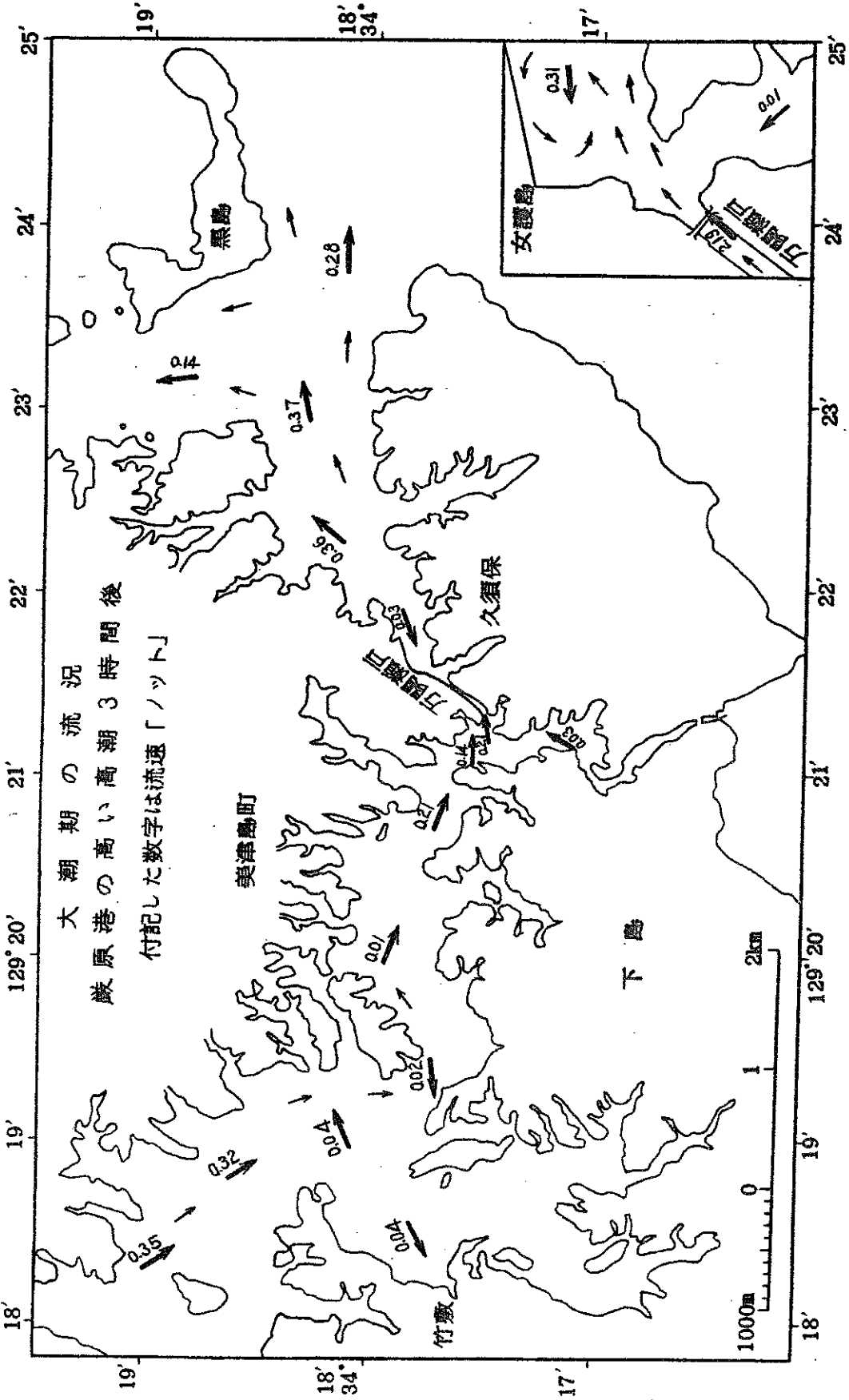


図-7-5

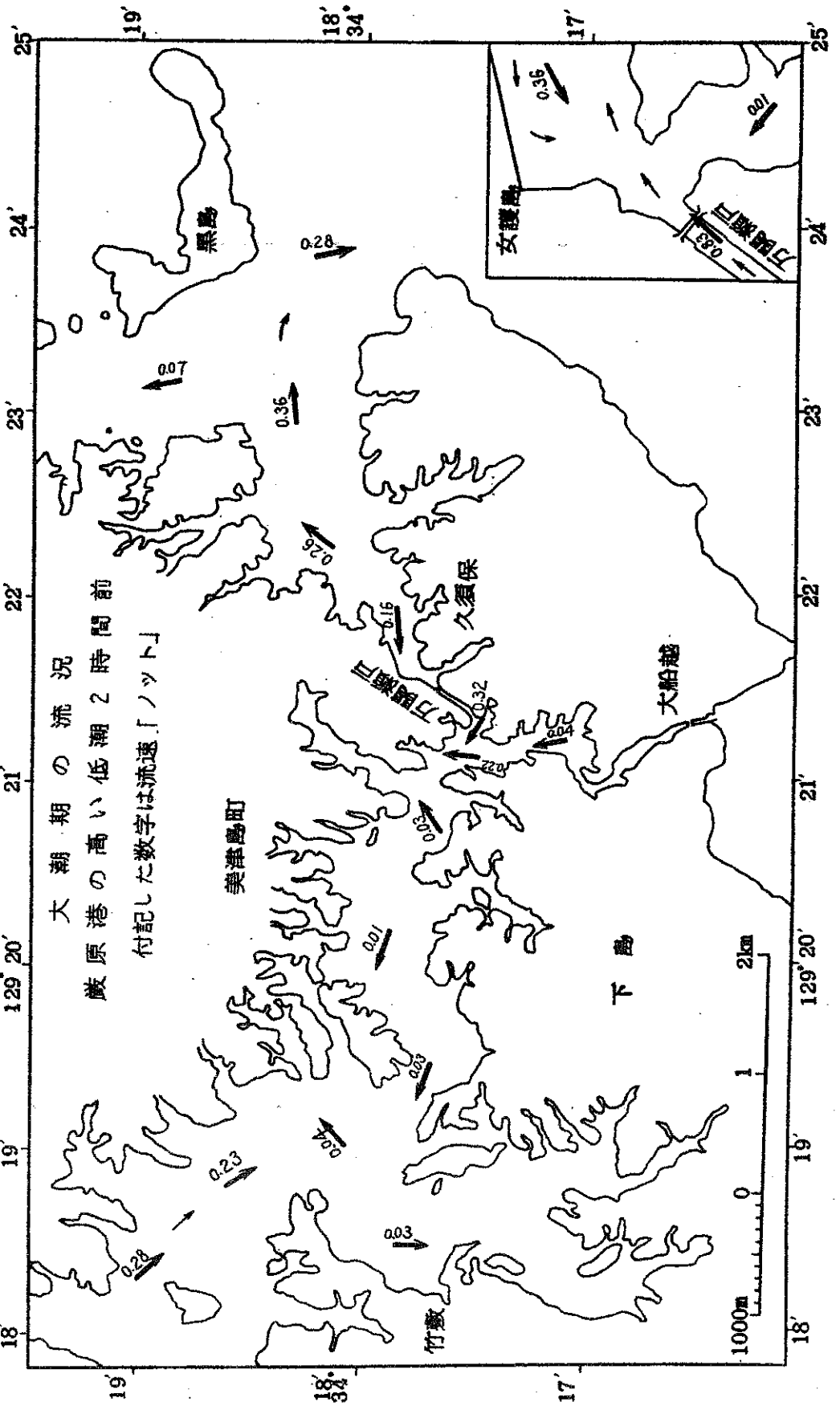


図-7-6

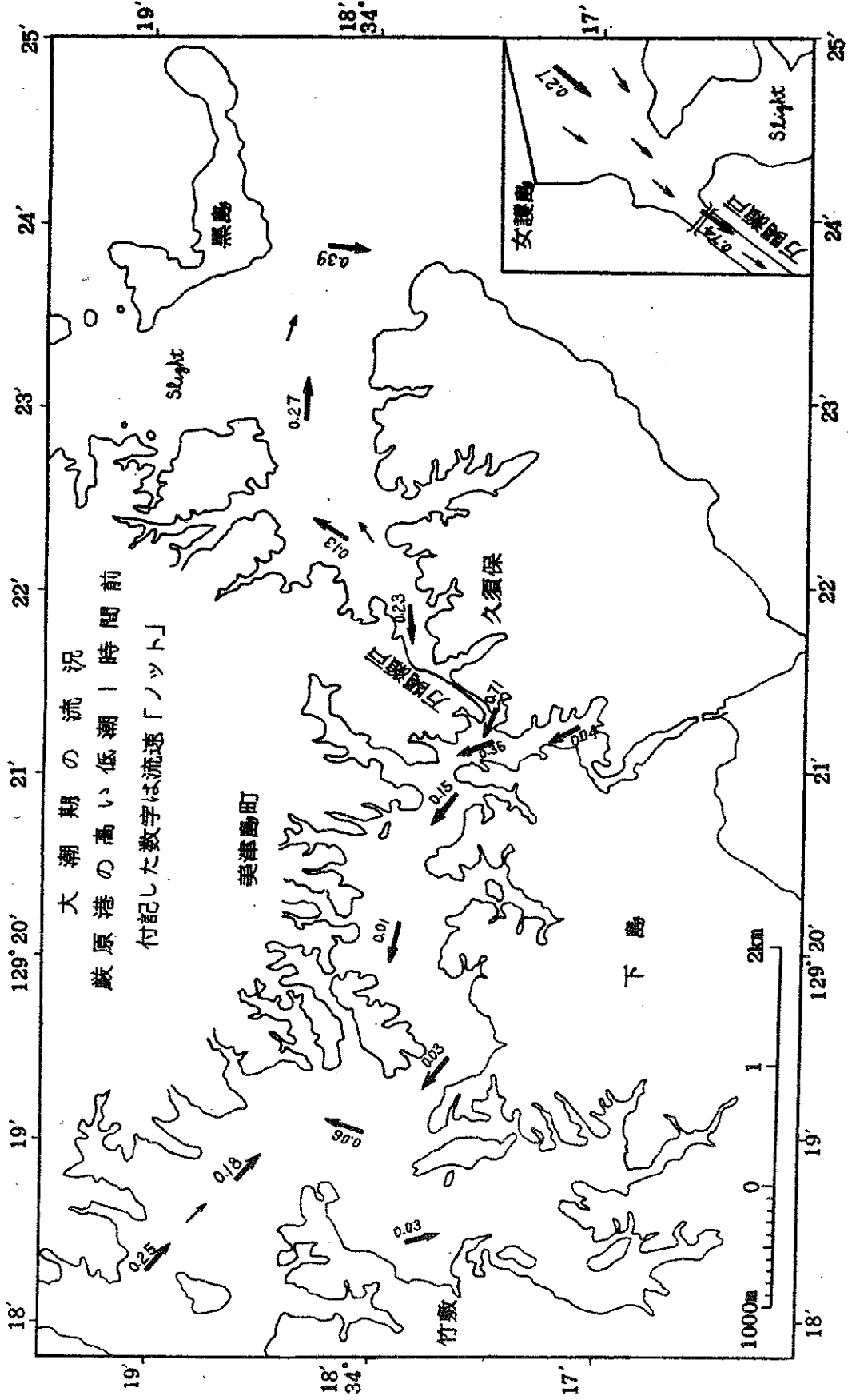


図-7-7

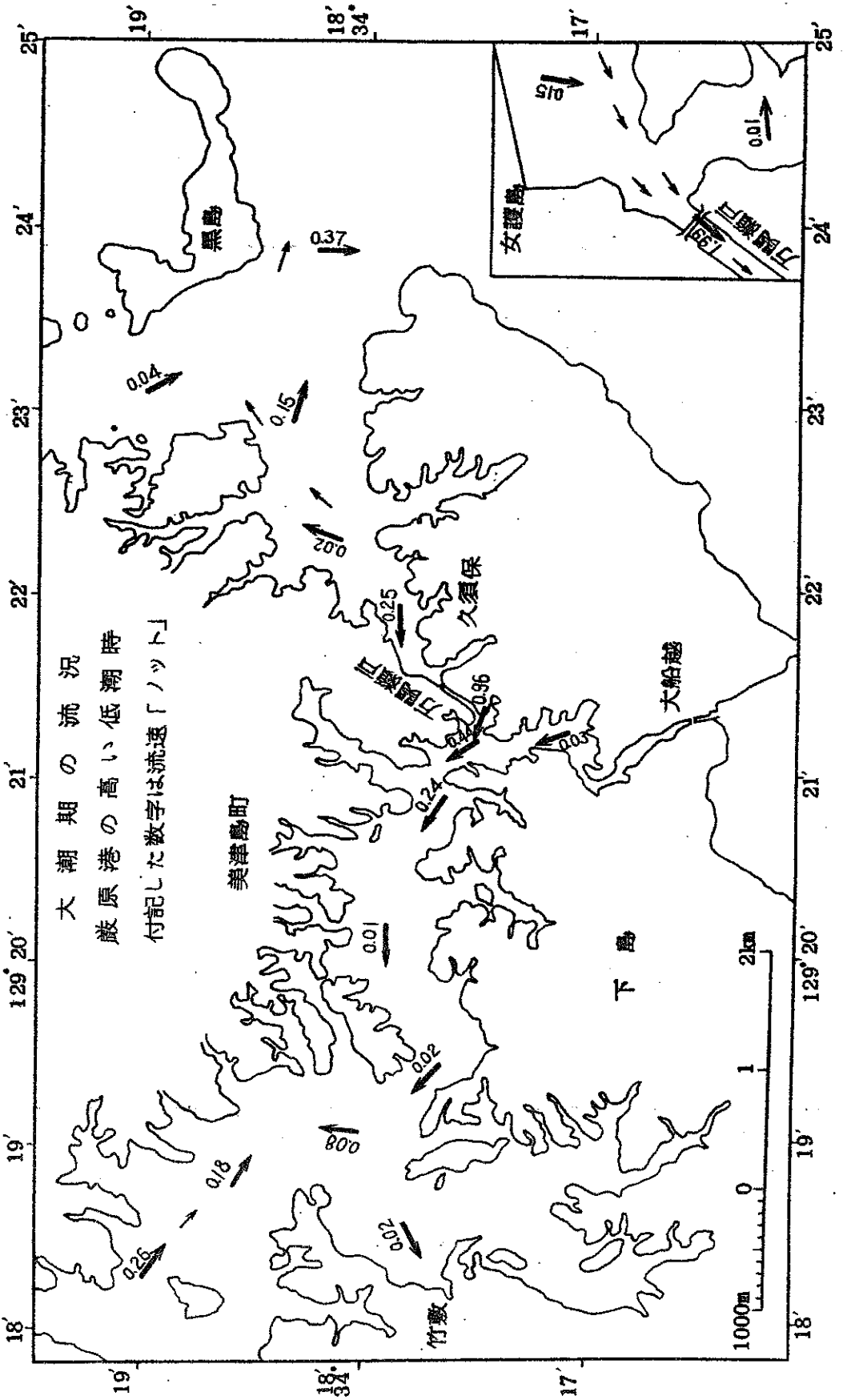


図-7-8

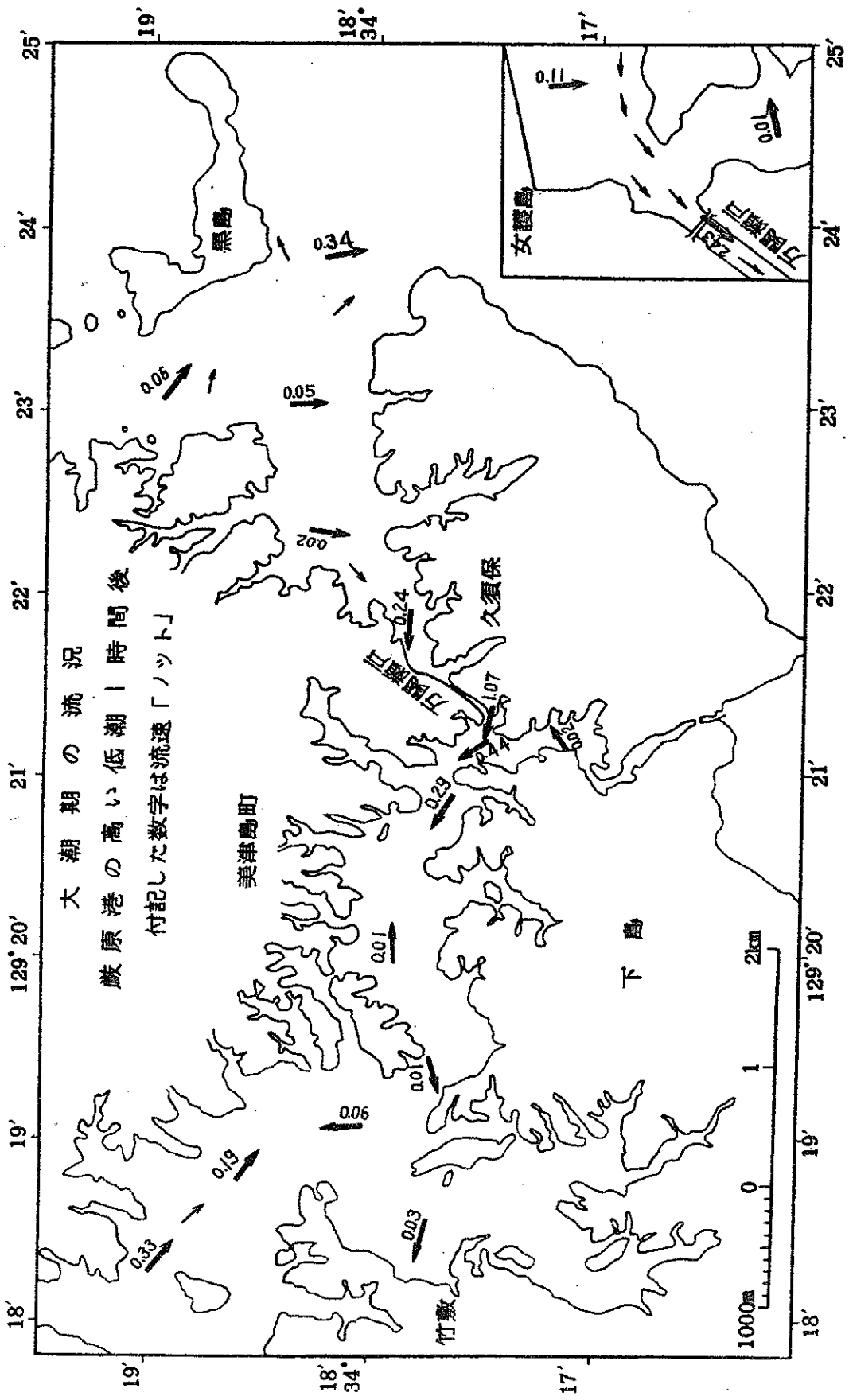


図-7-9

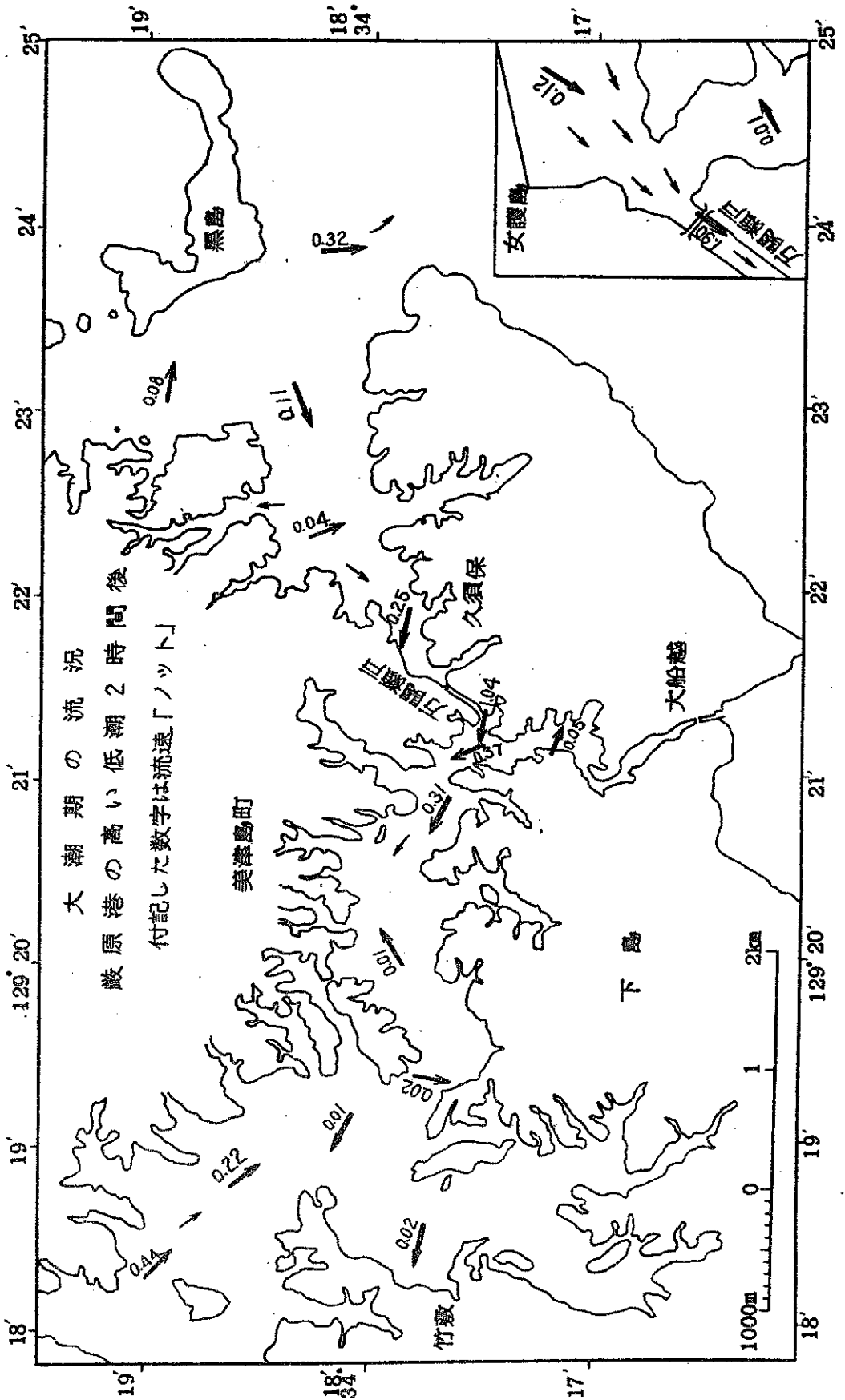


図-7-10

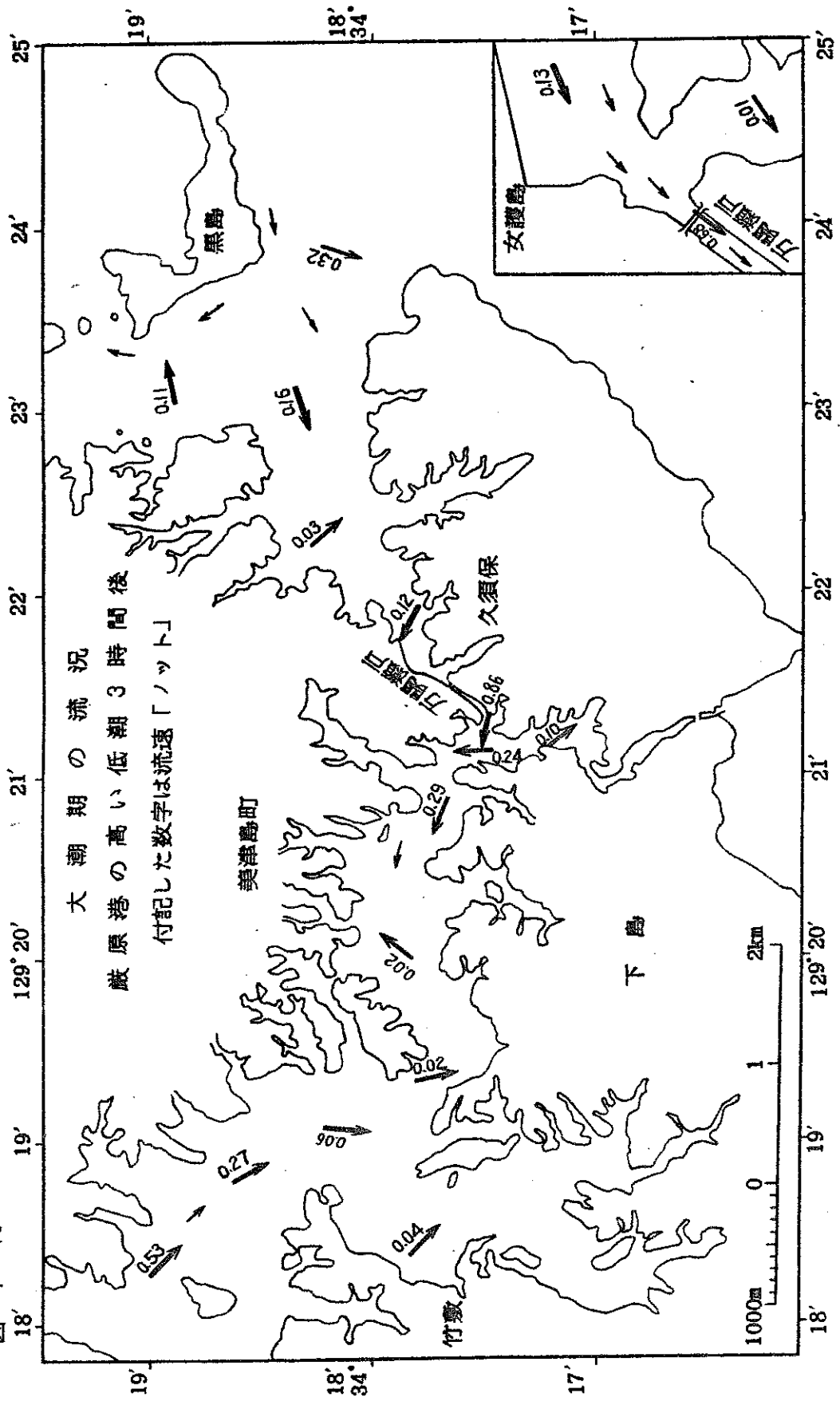
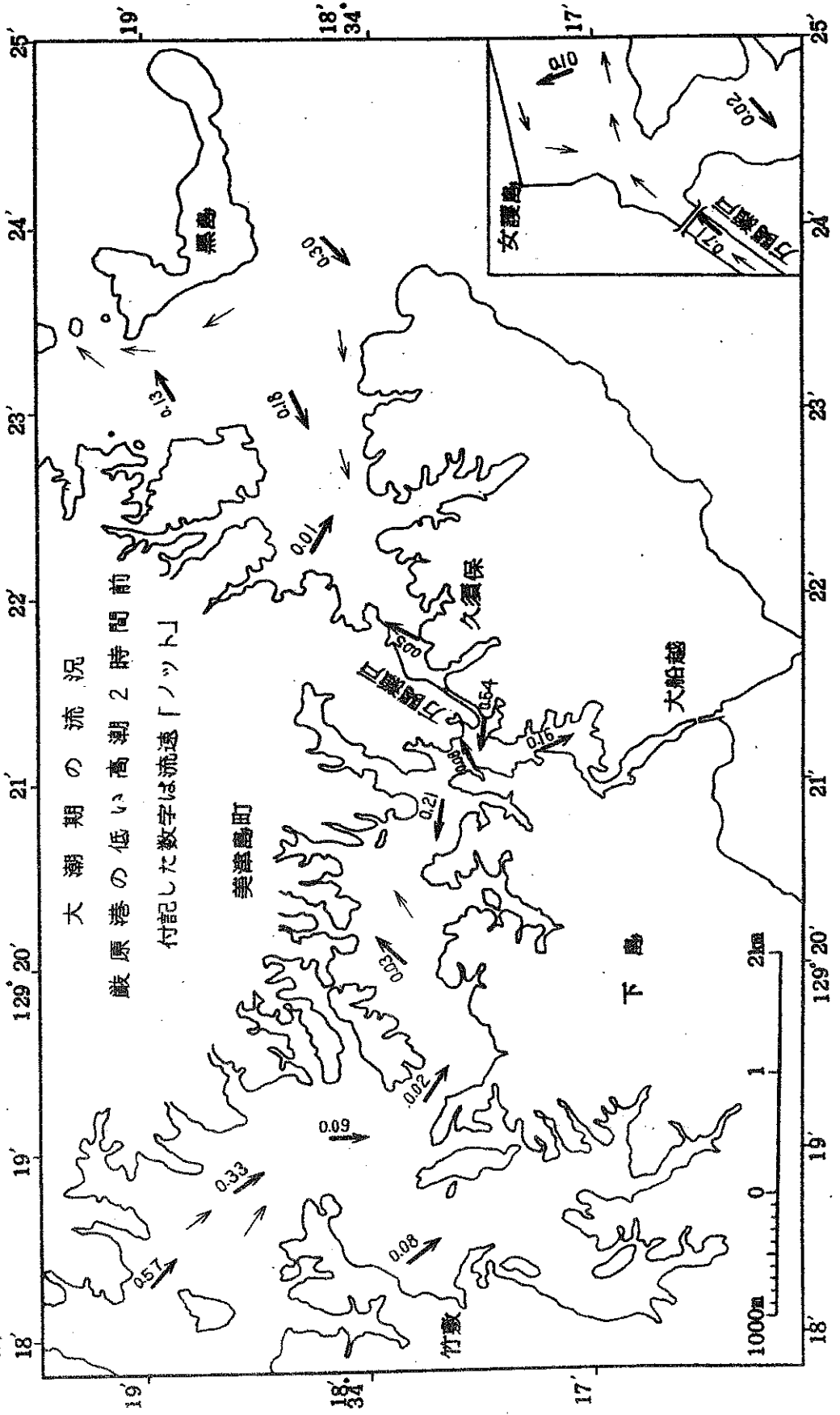


図-7-11



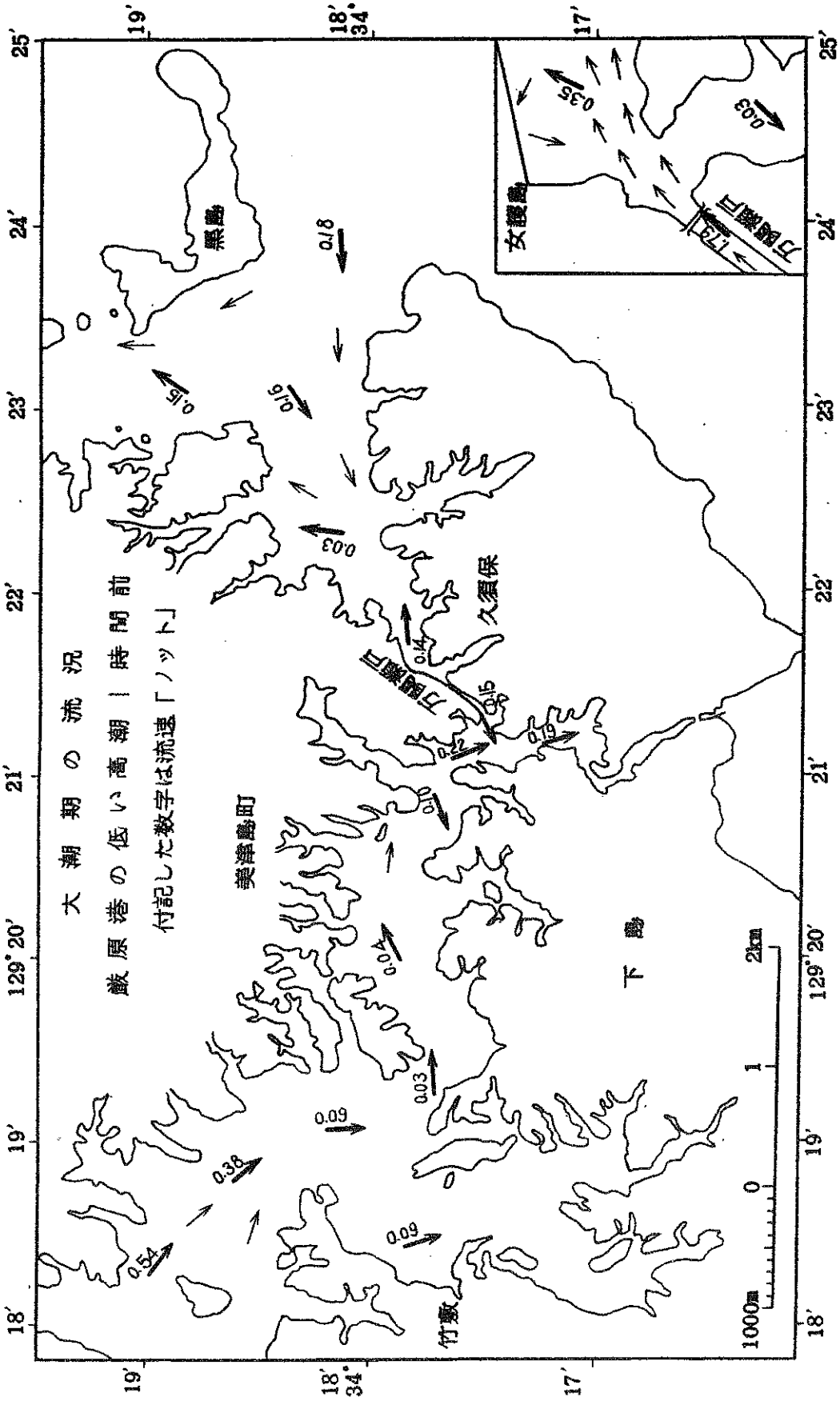


図-7-13

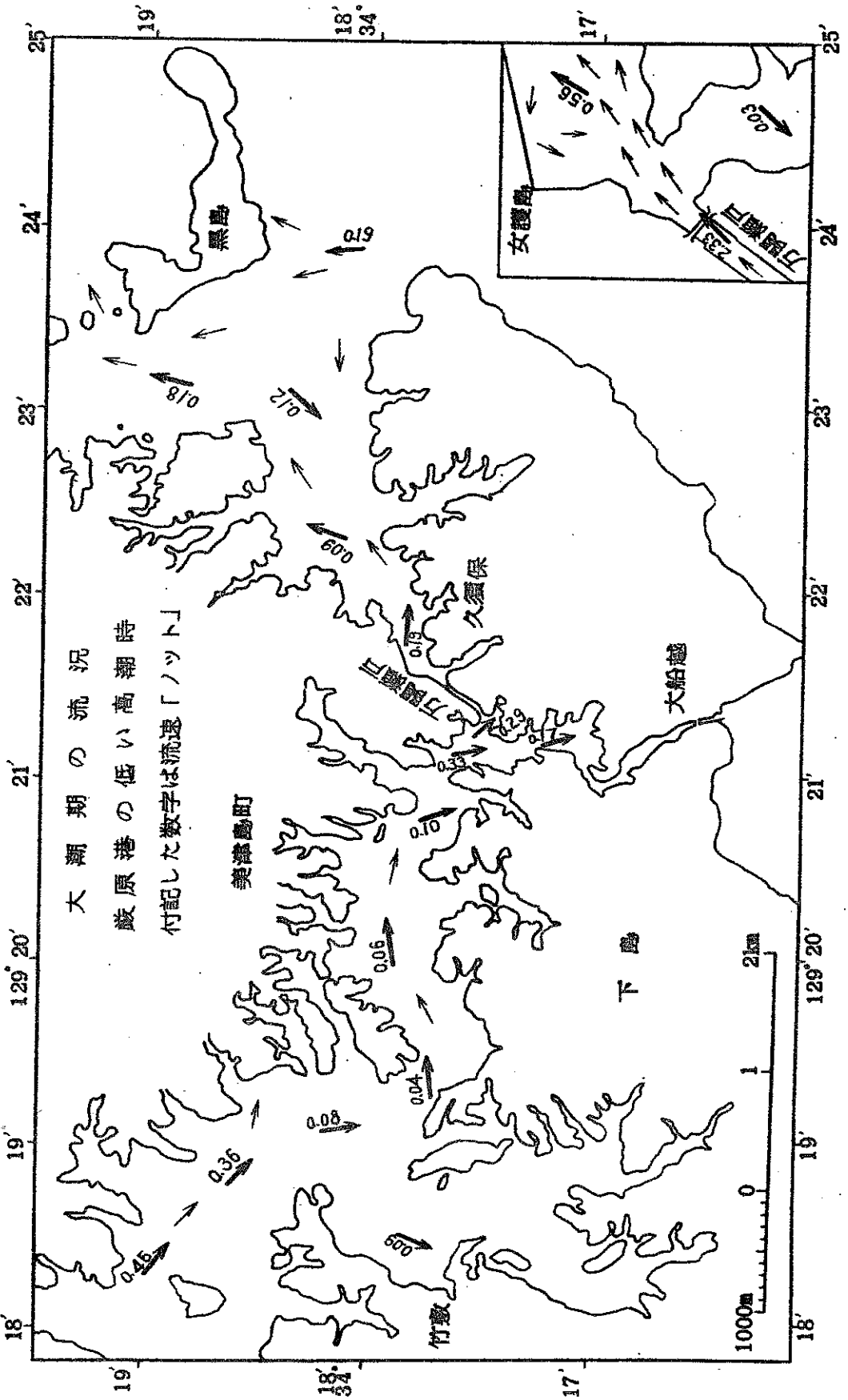


図-7-14

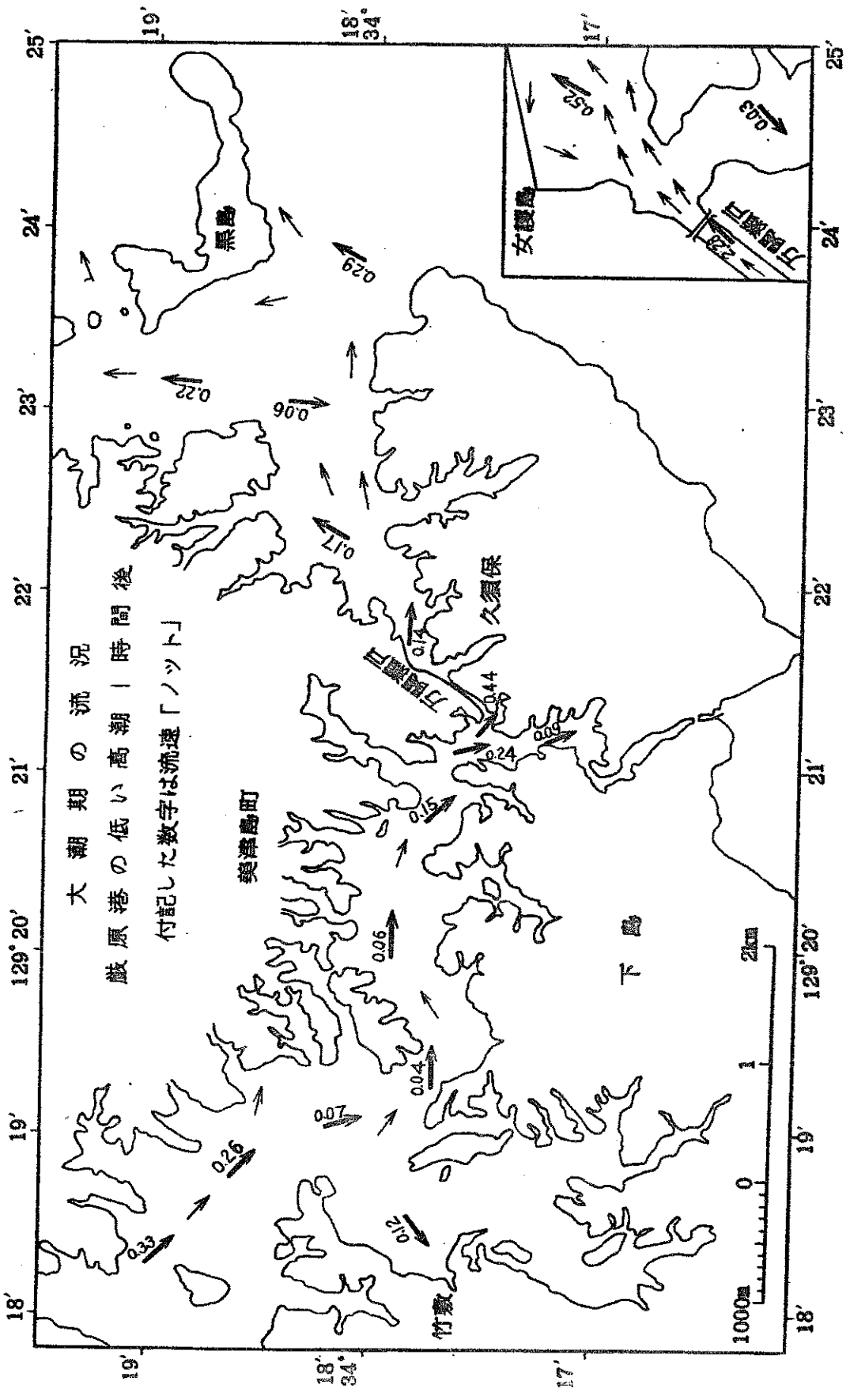


図-7-15

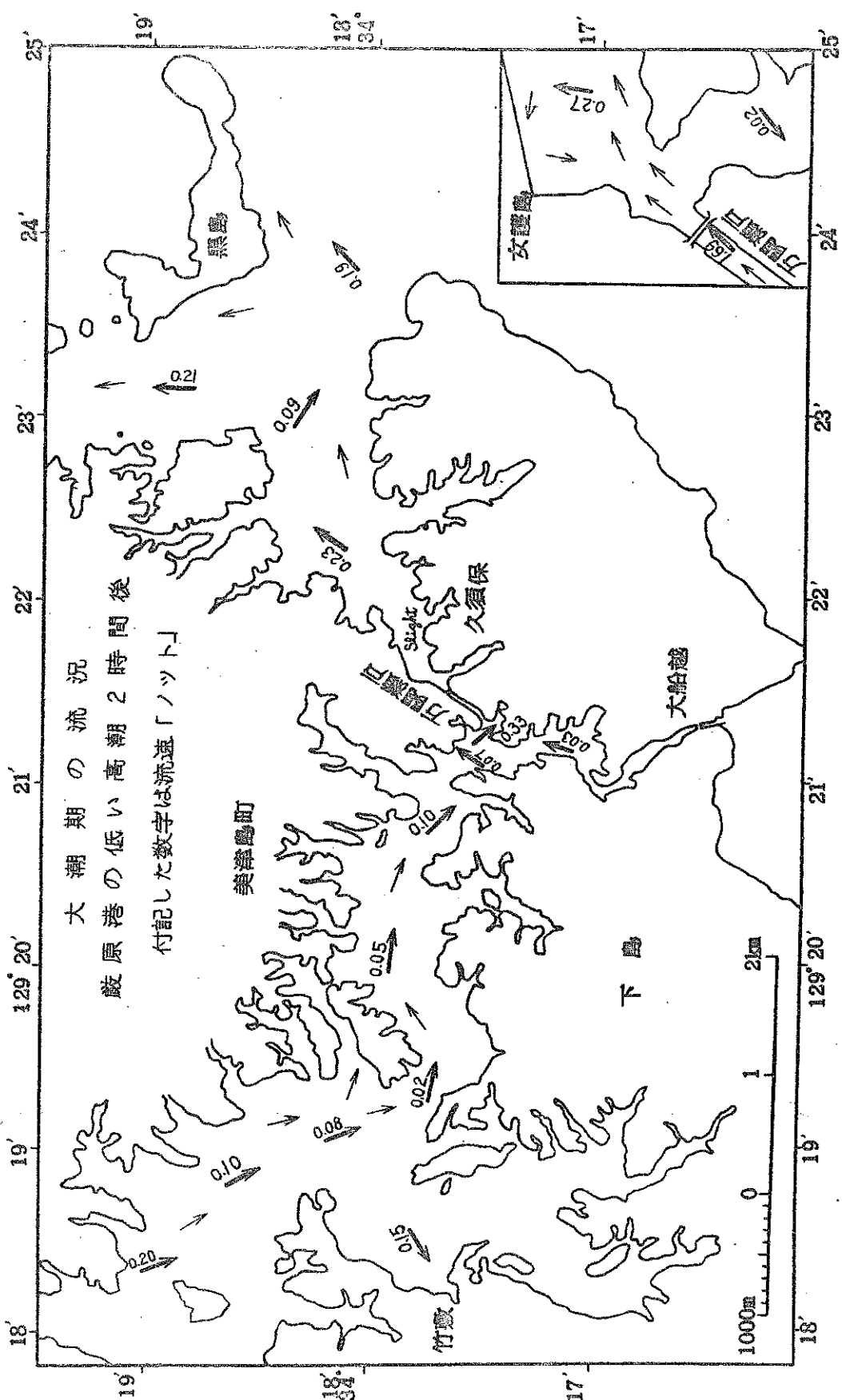


図-7-16

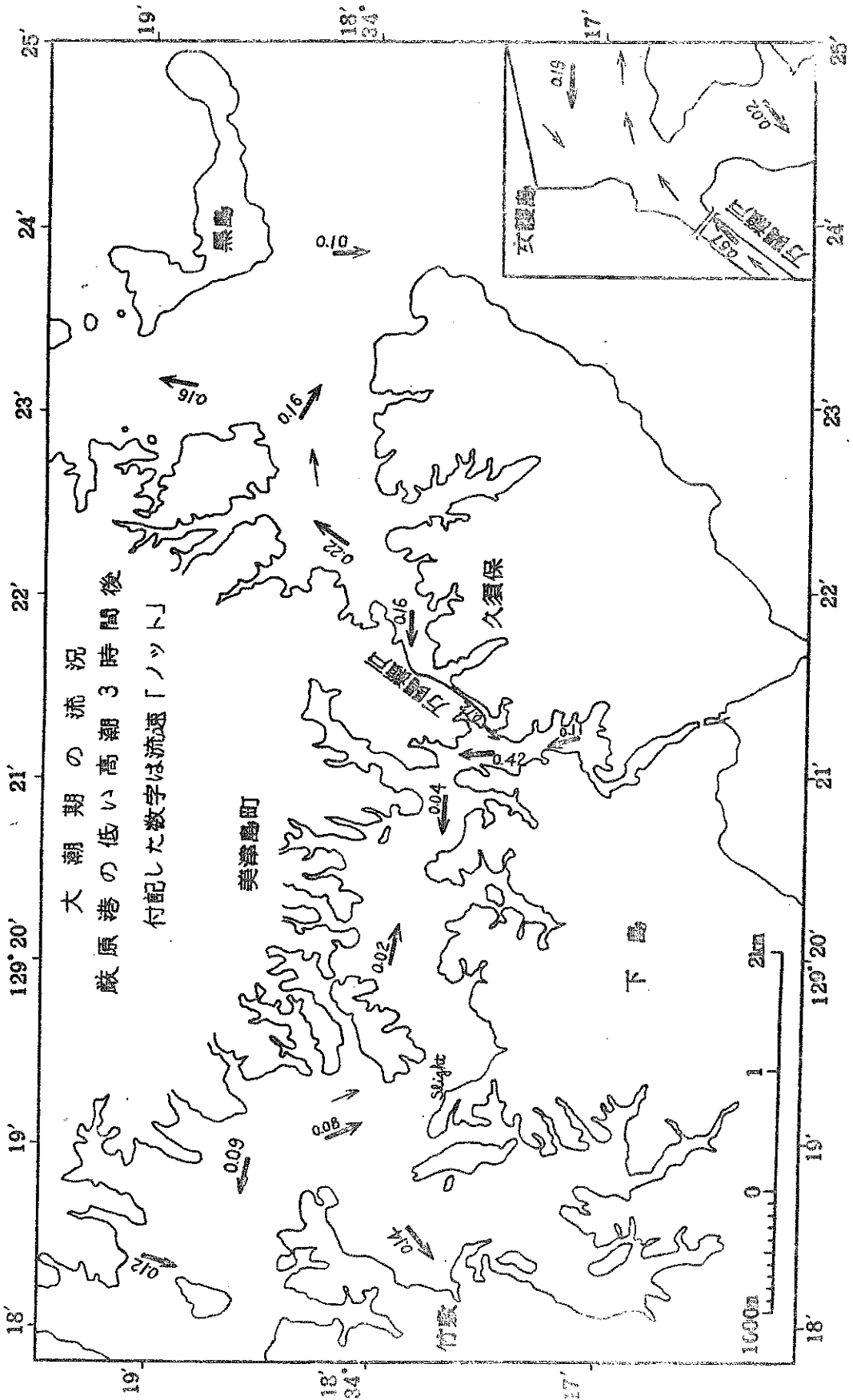


図-7-17

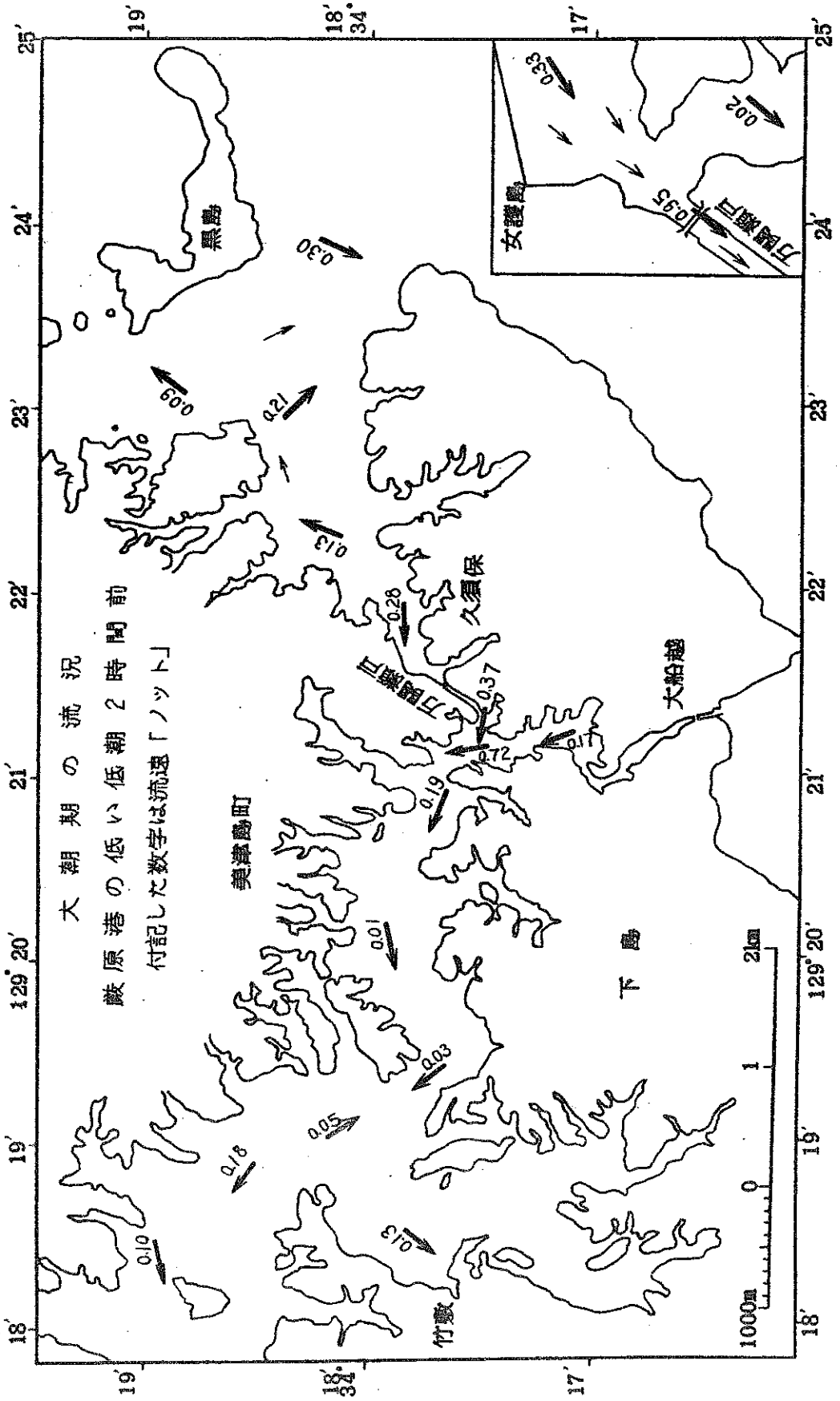
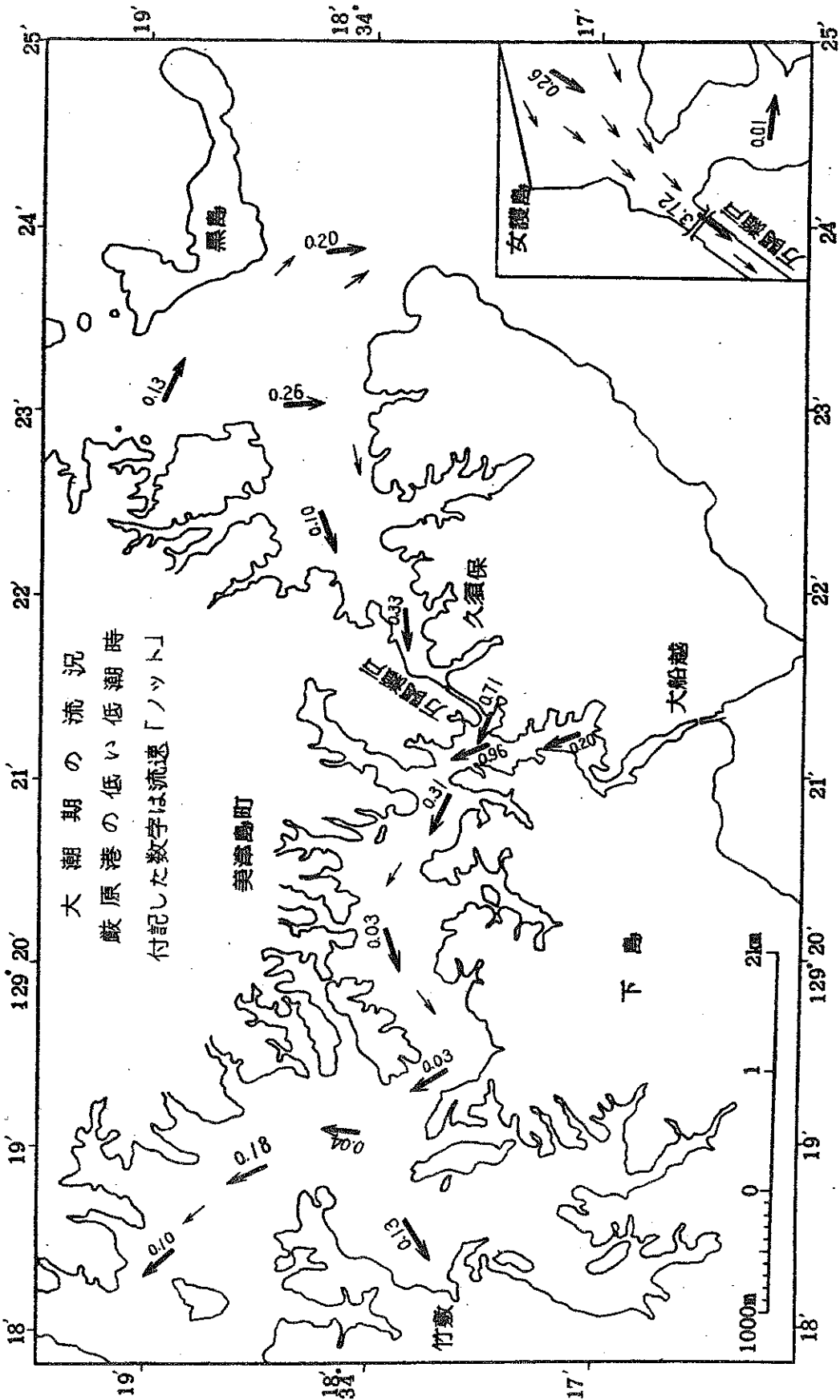


図-7-19



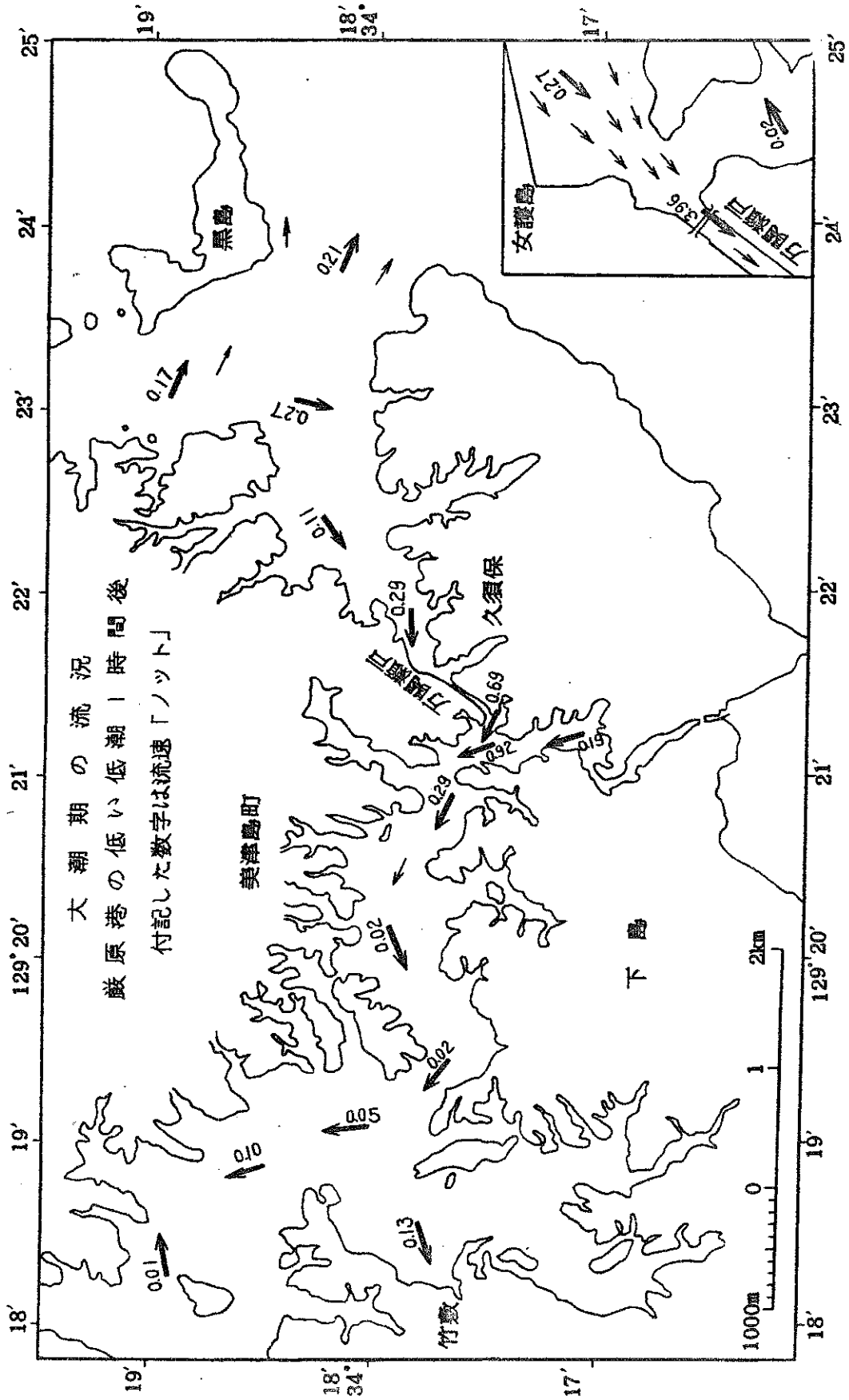


図-7-22

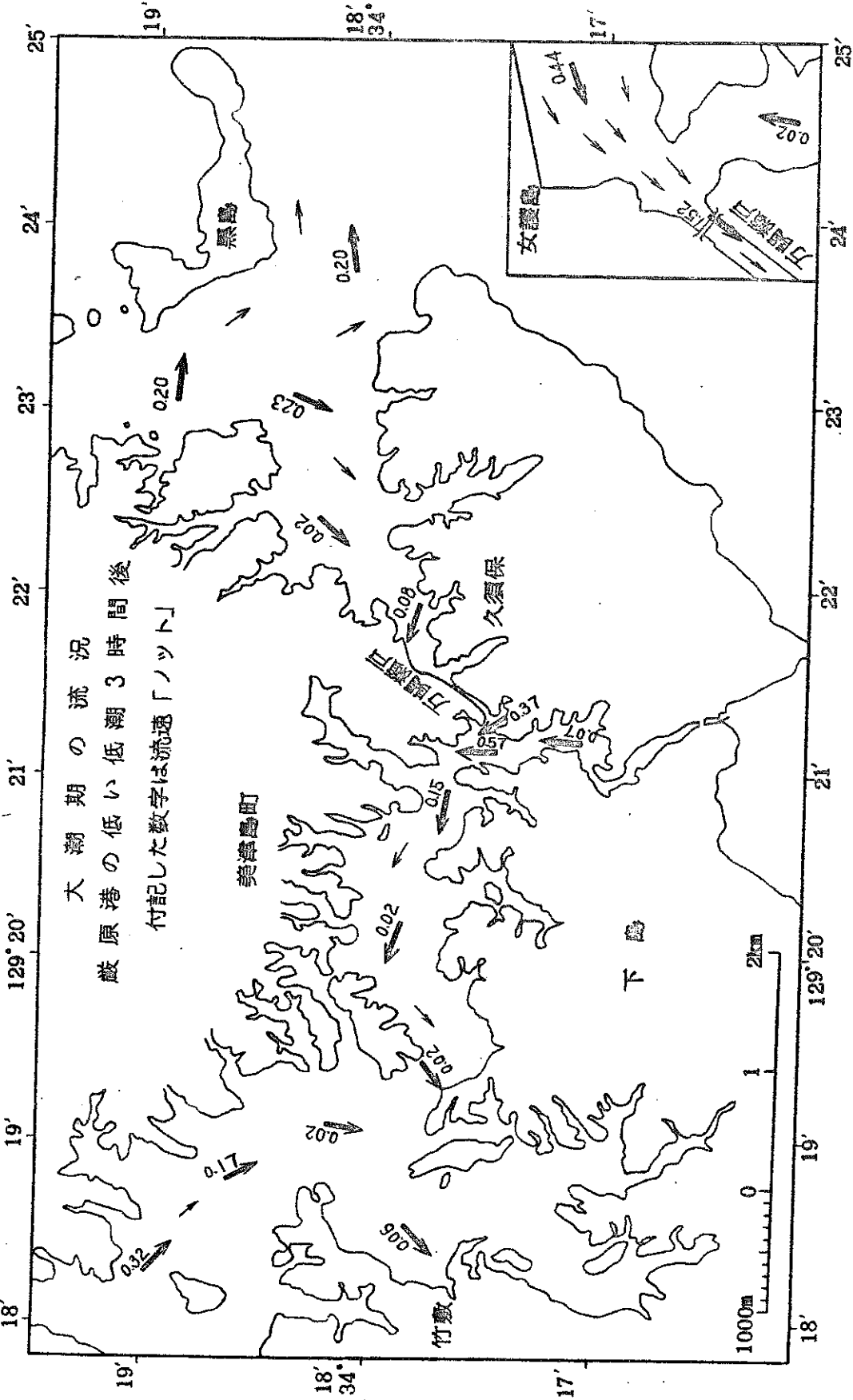


図-7-23

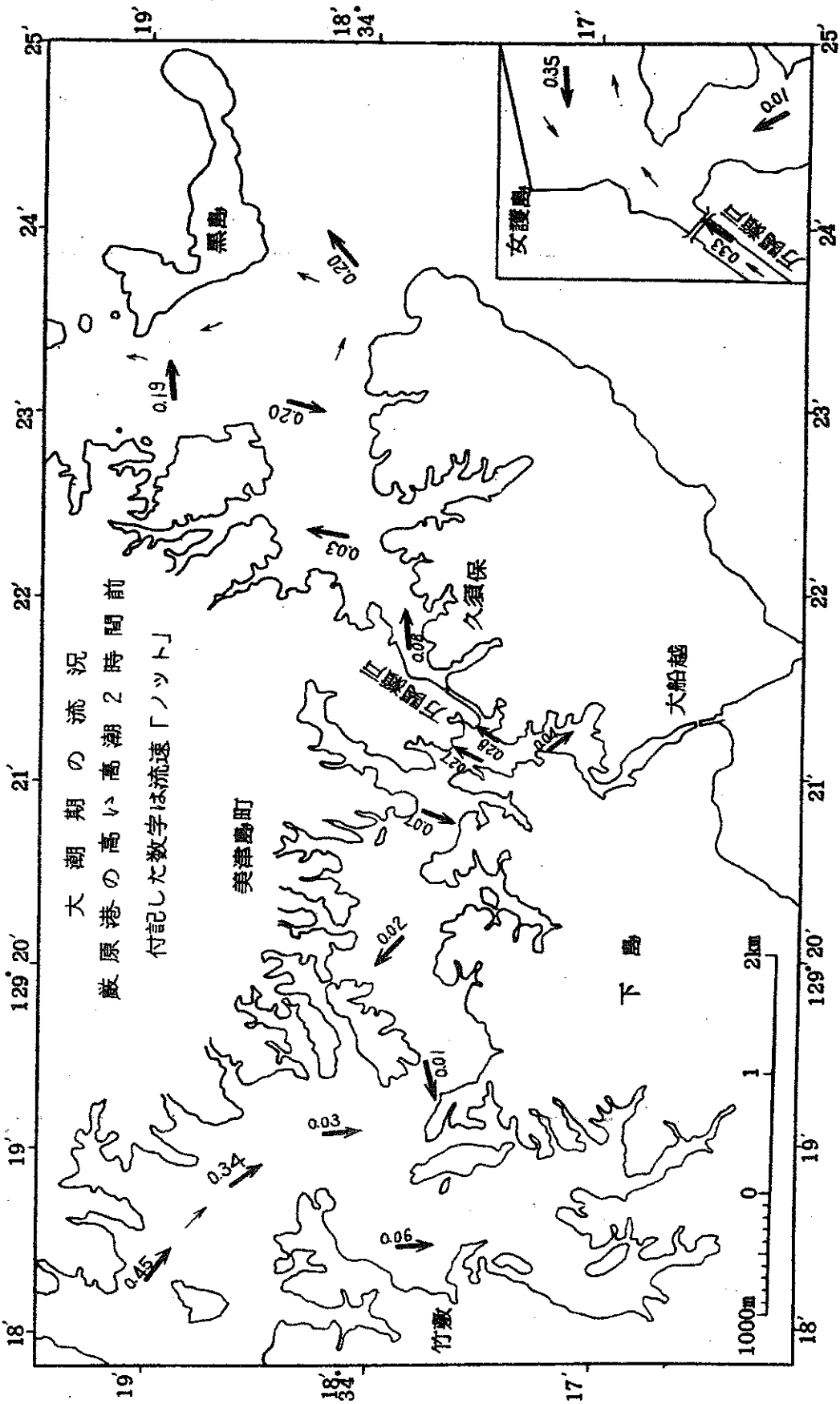


図-7-24

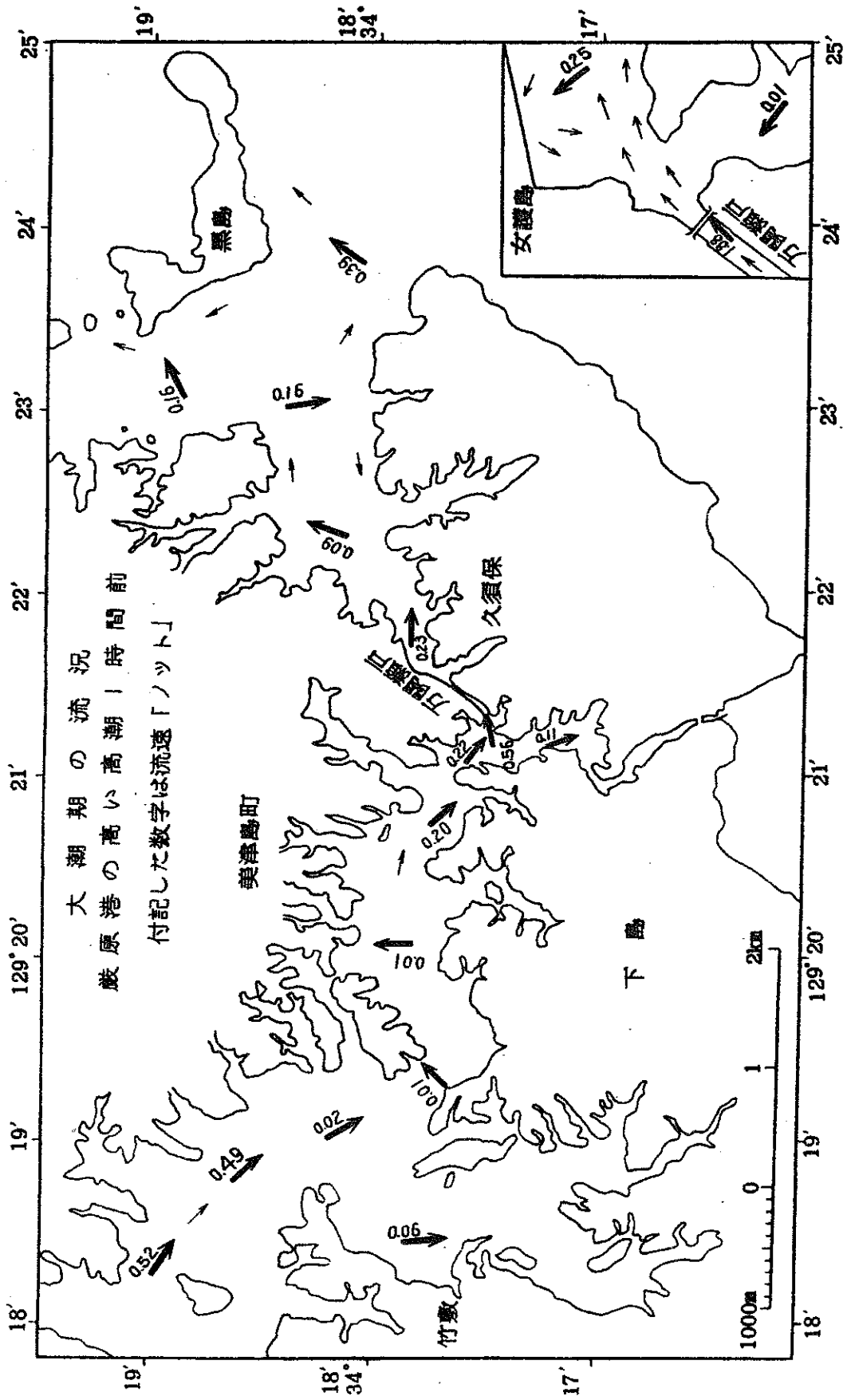
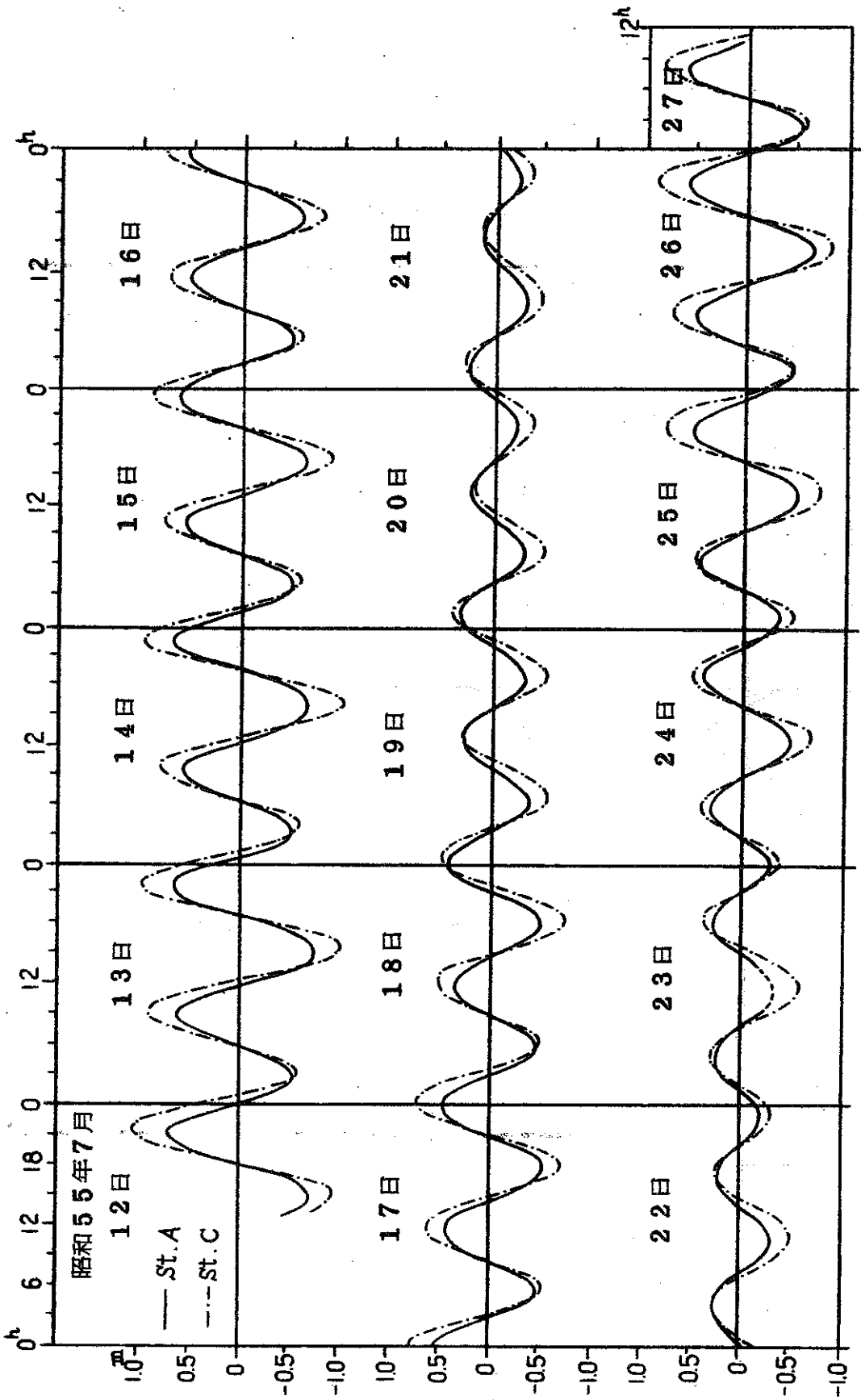


図 8

潮位記録



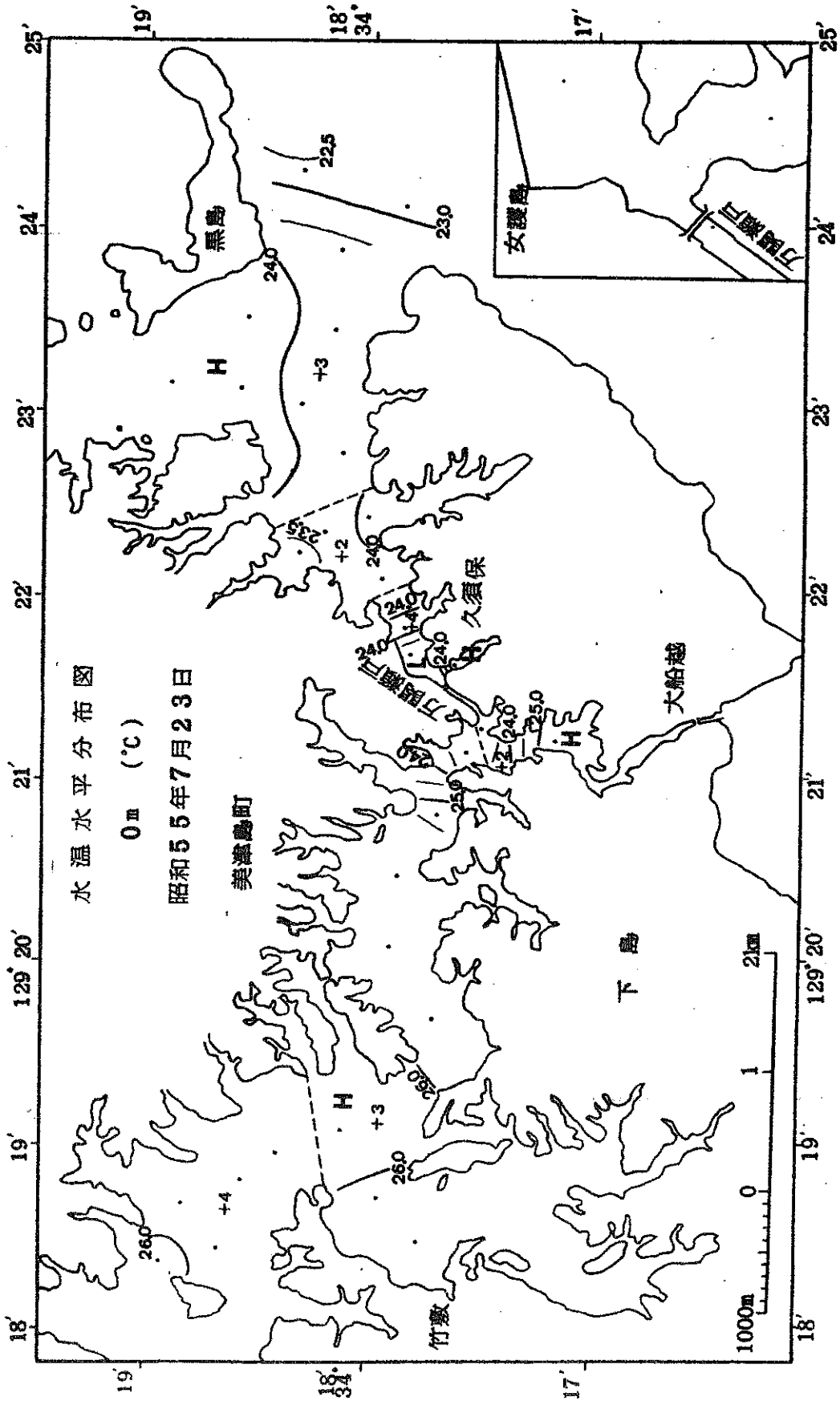
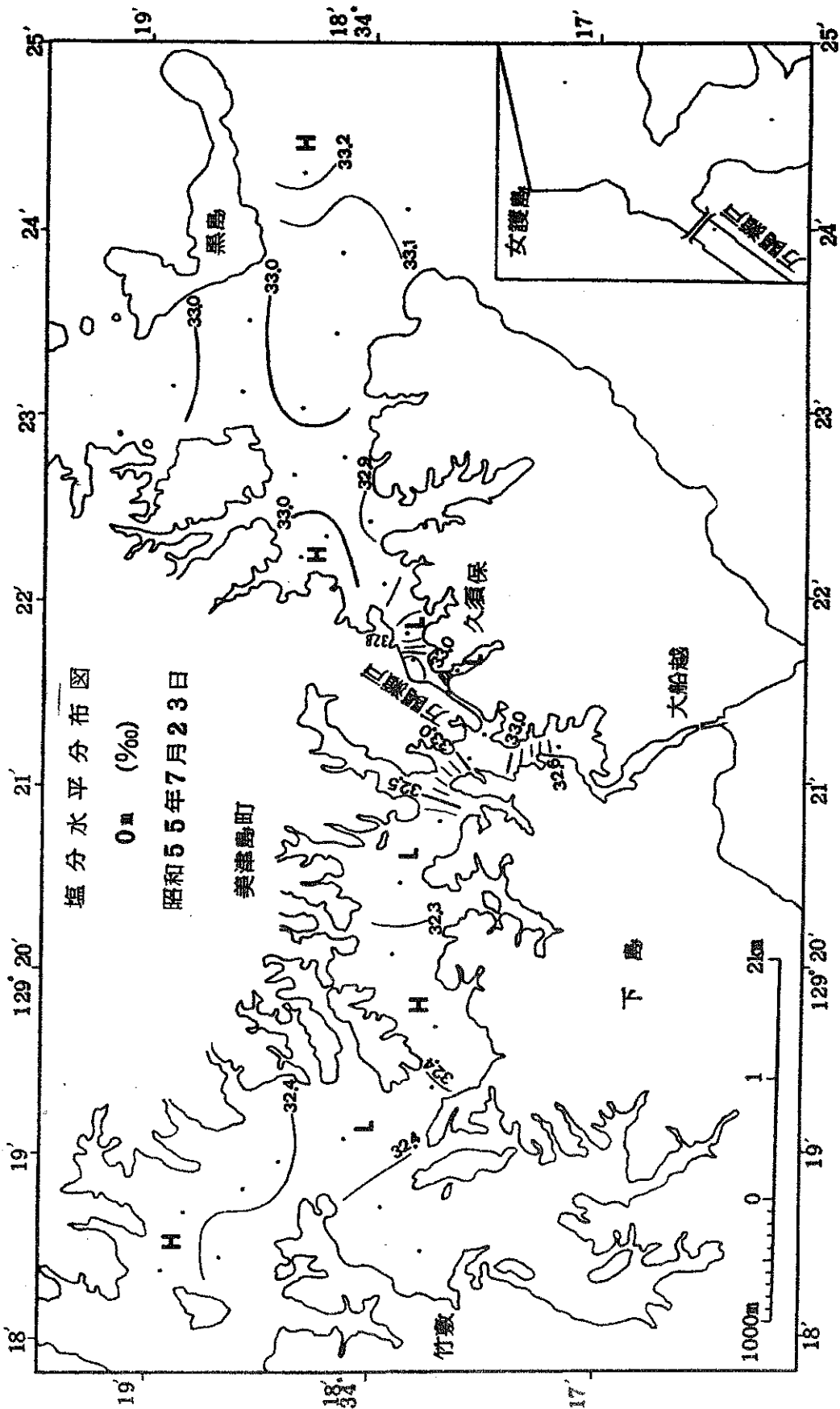


図10



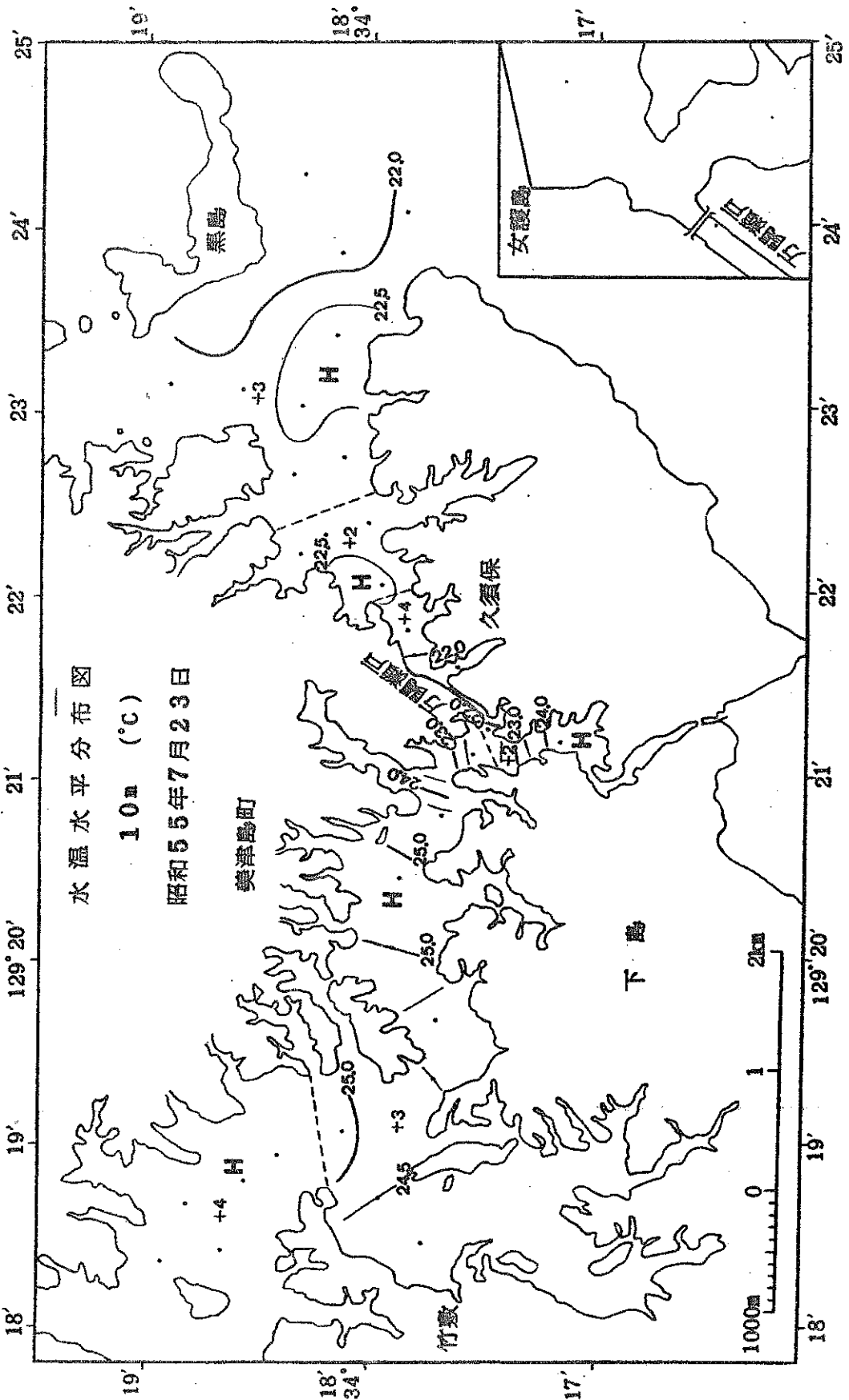
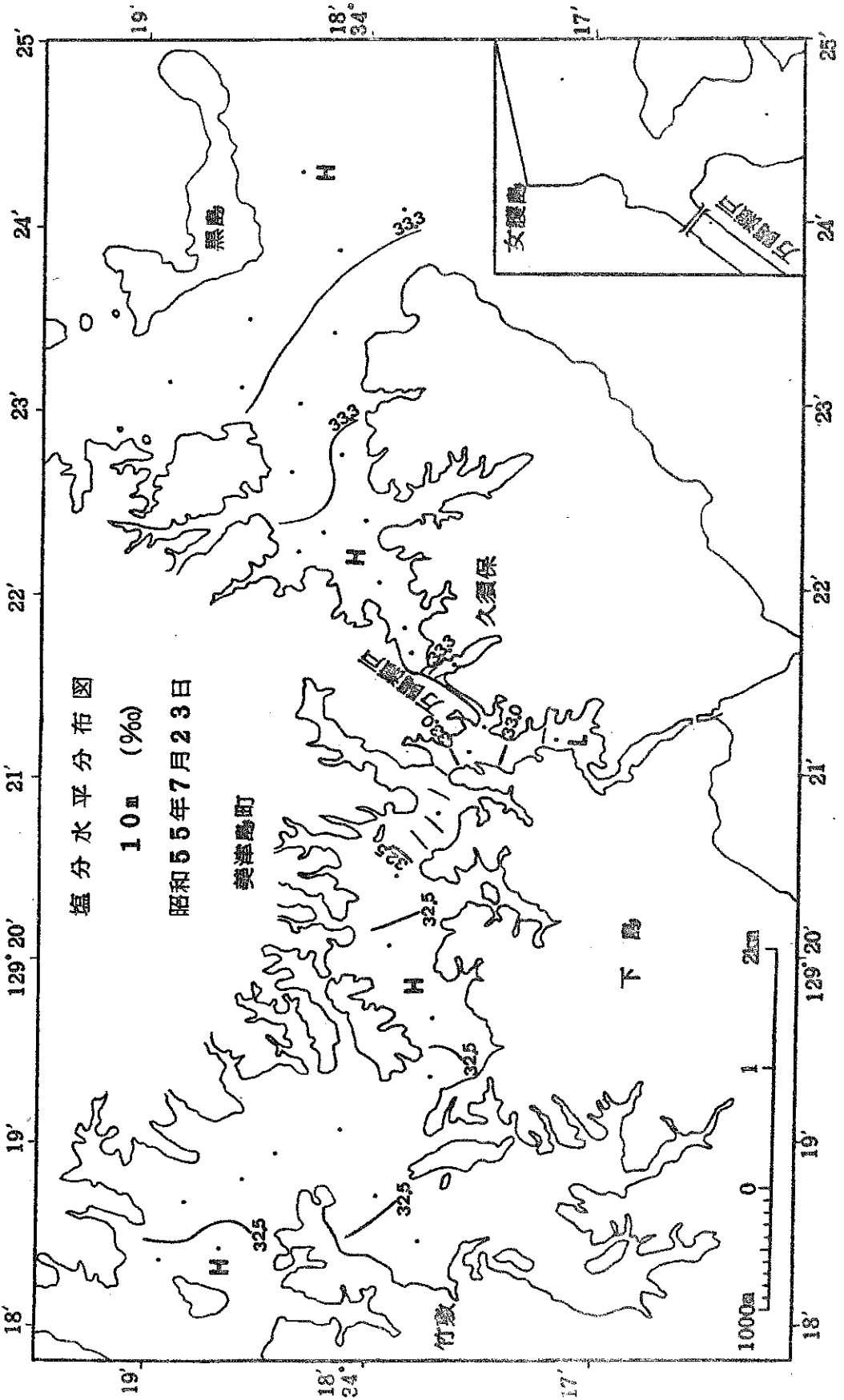


图 12



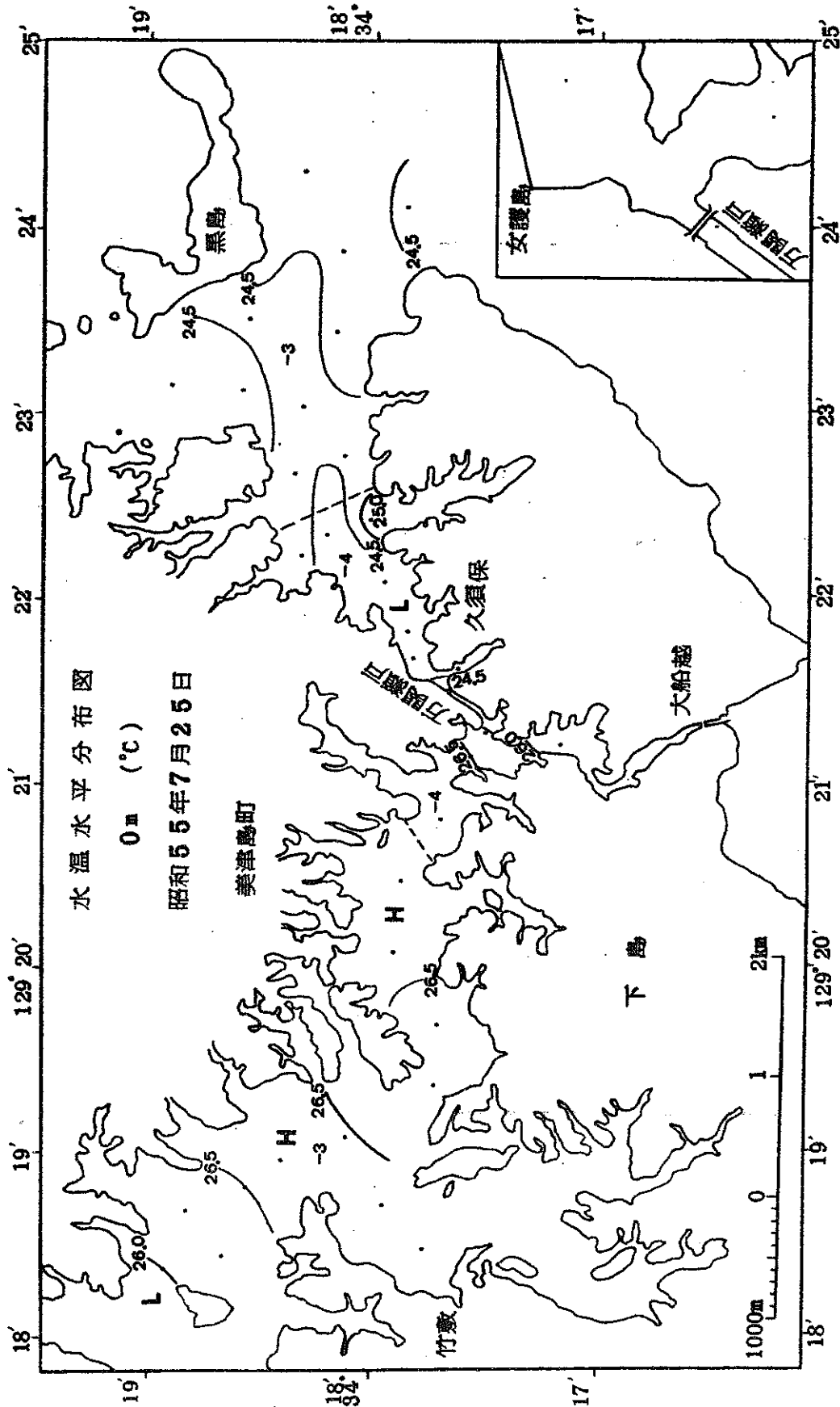


図 14

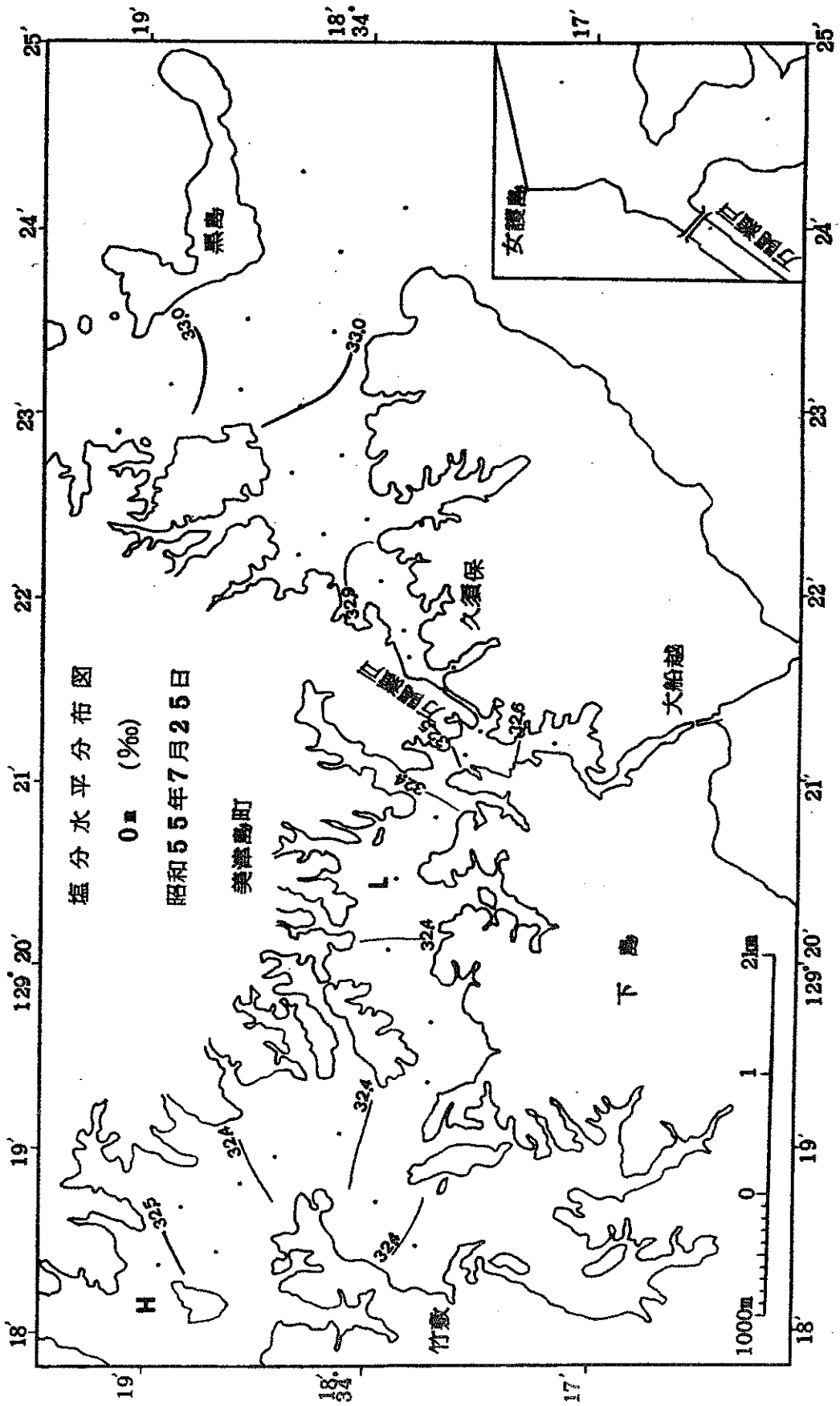


図 15

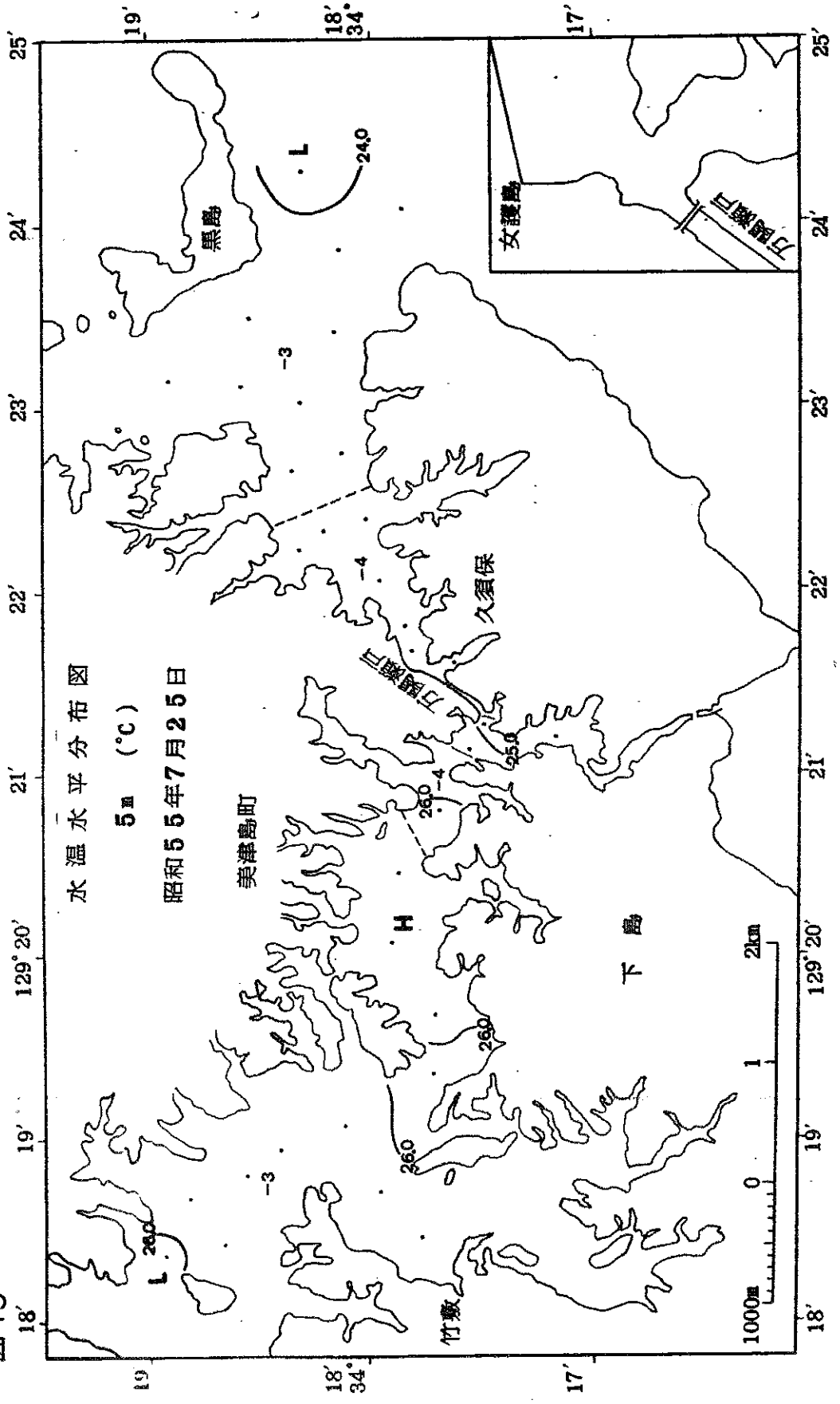


図 16

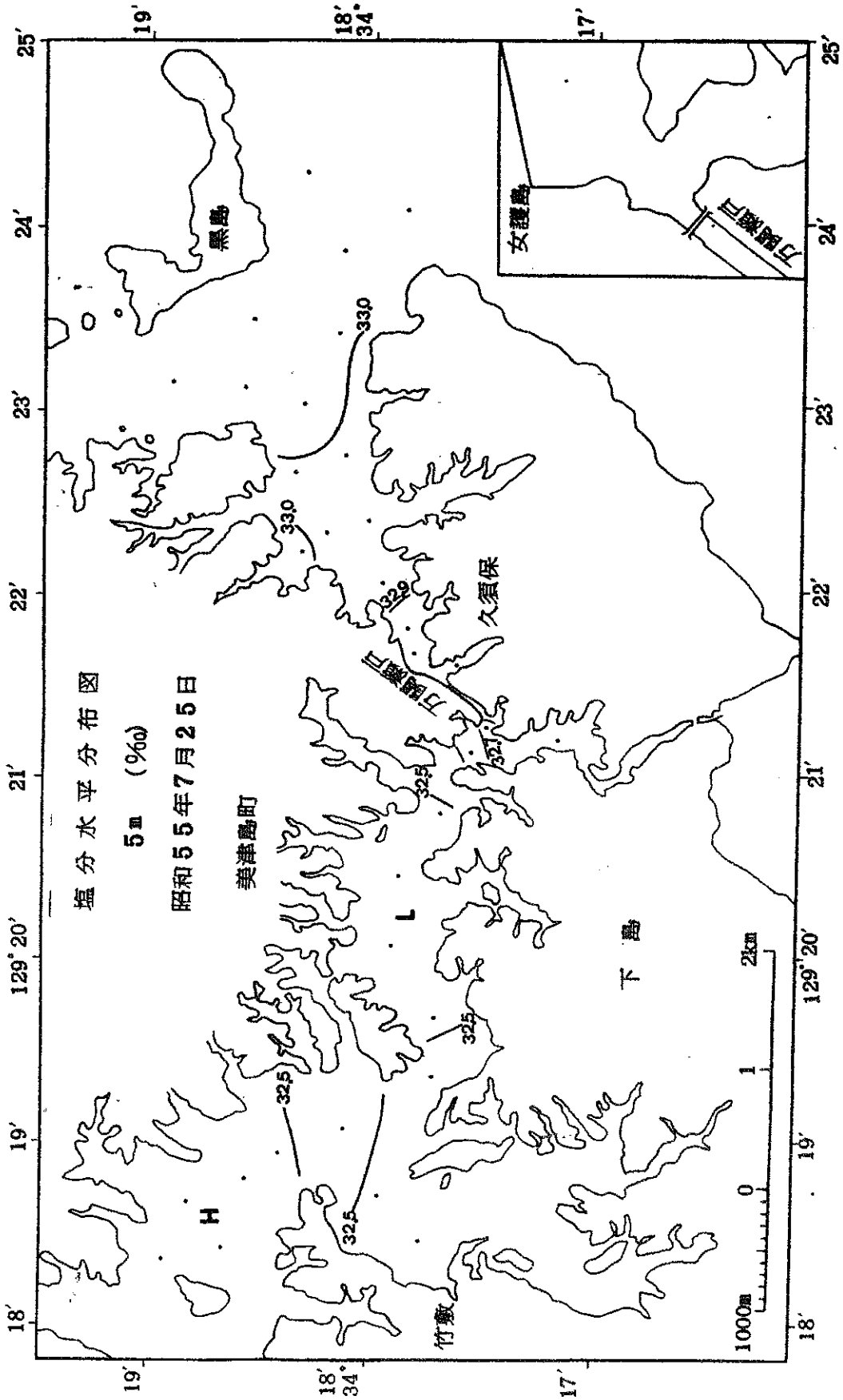


図 17

海象観測値の日変化

測点 : 5

昭和55年7月24日

流速は測点 A を使用
水位は副標

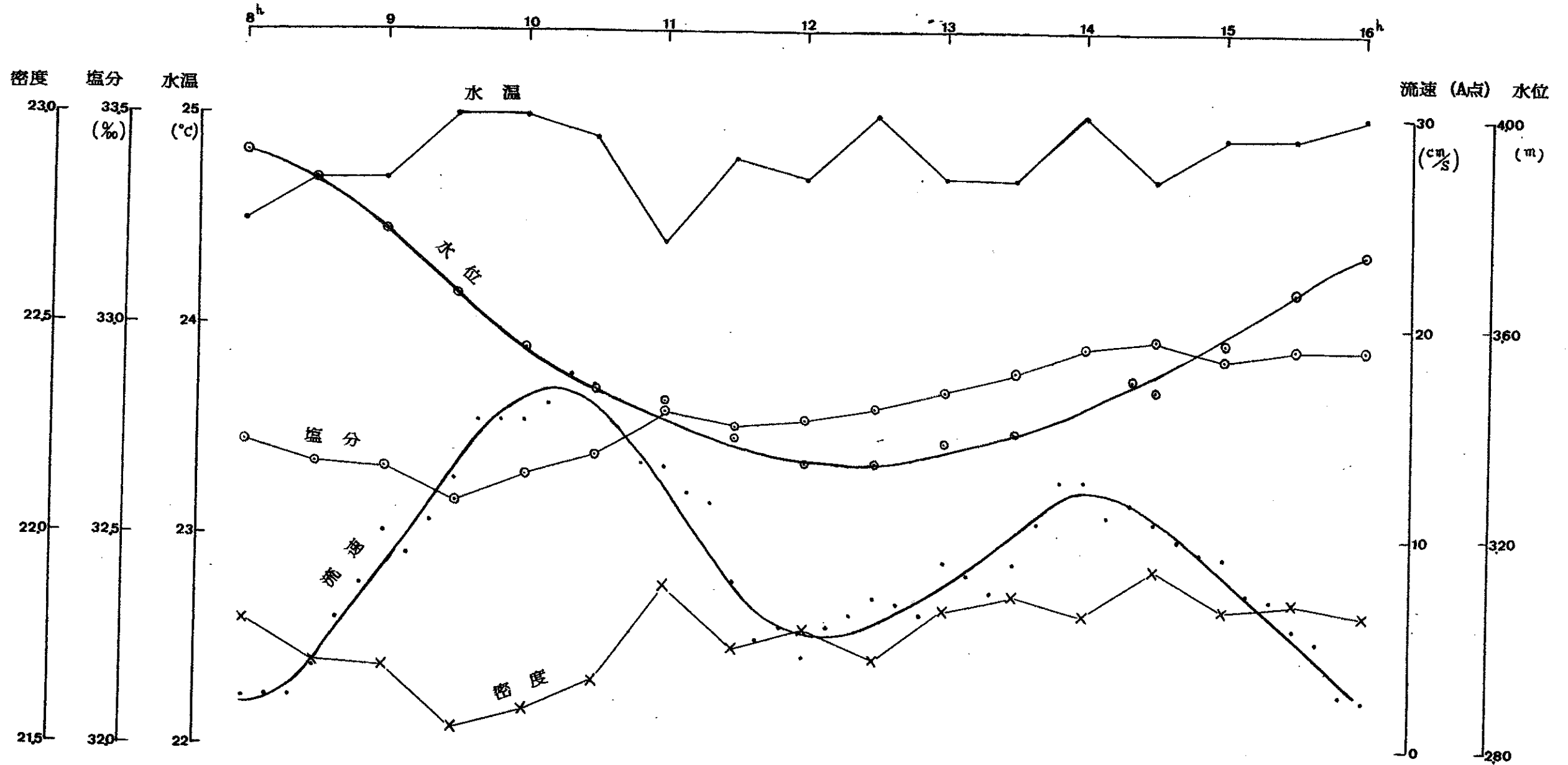


図 18

海象観測値の日変化

測点：C

昭和55年7月24日

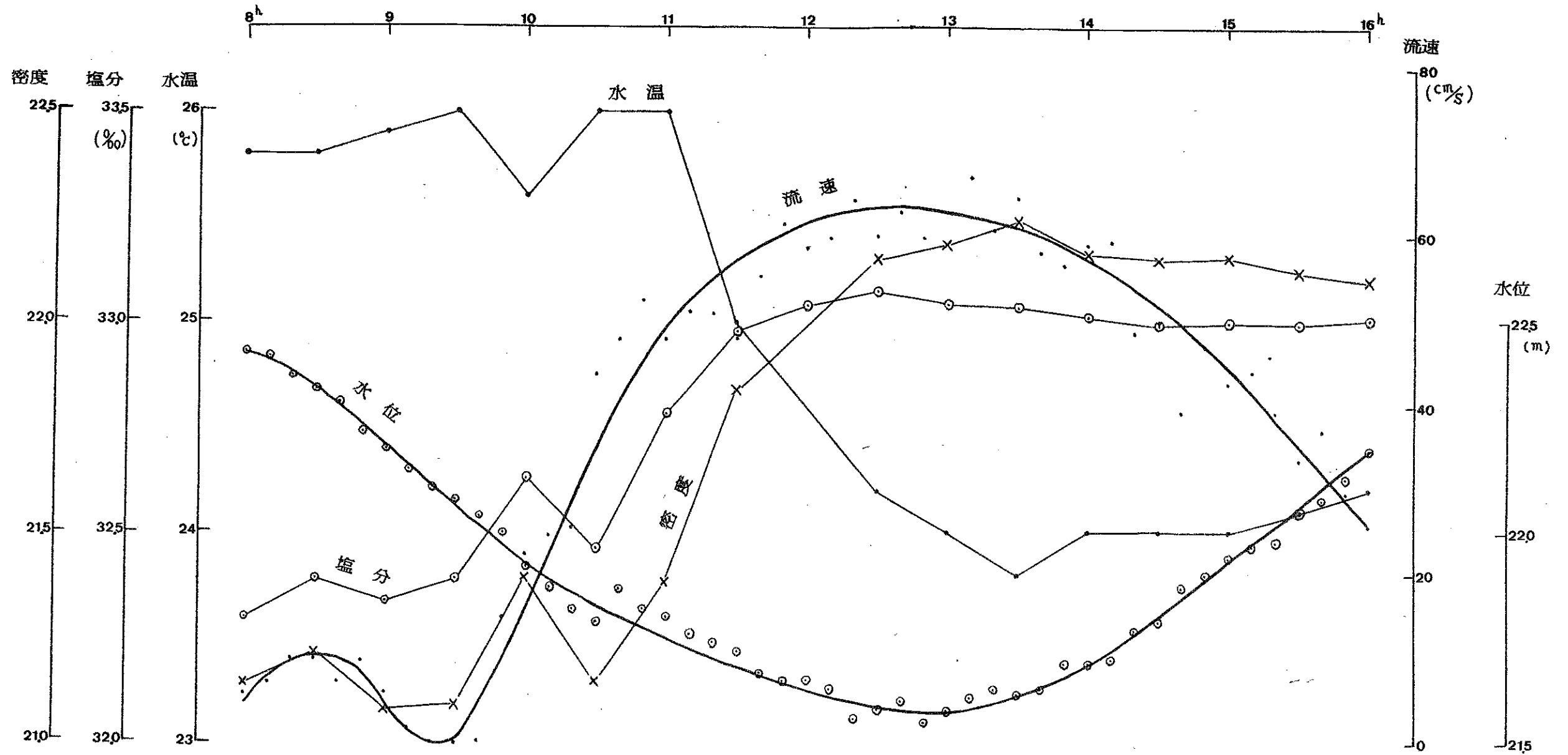
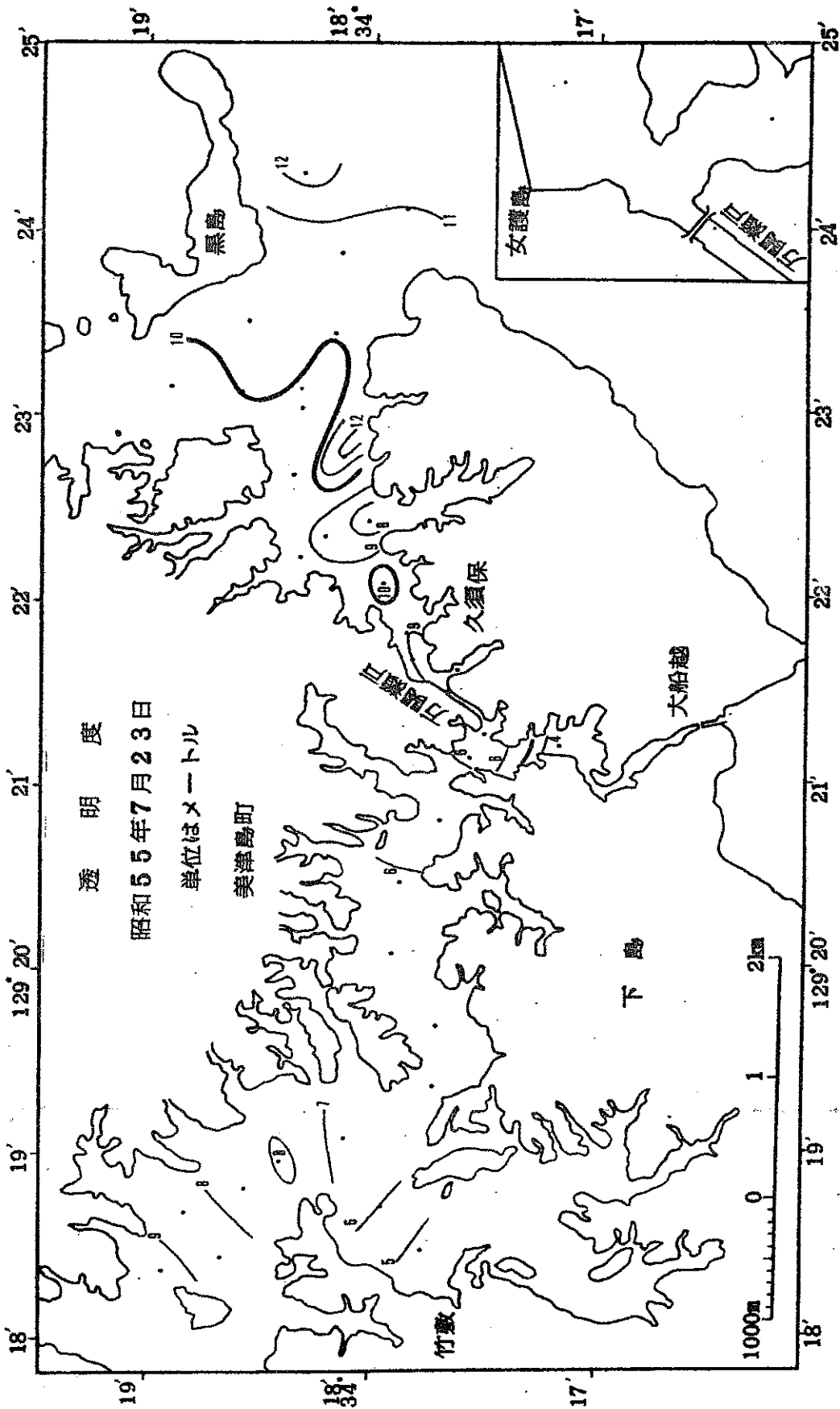


図19



20

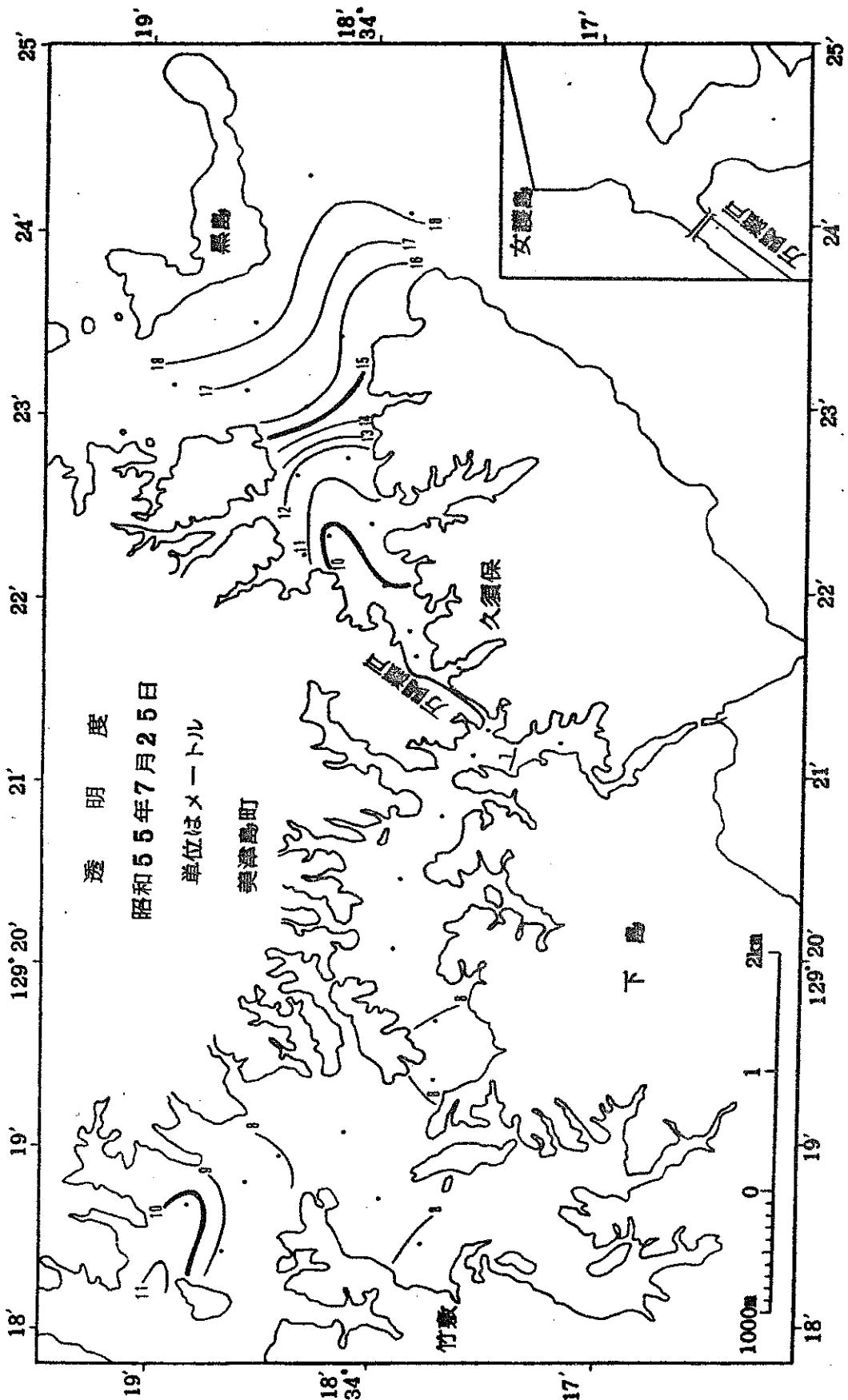


図 21

万 関 瀬 戸 通 航 船 量 調 査

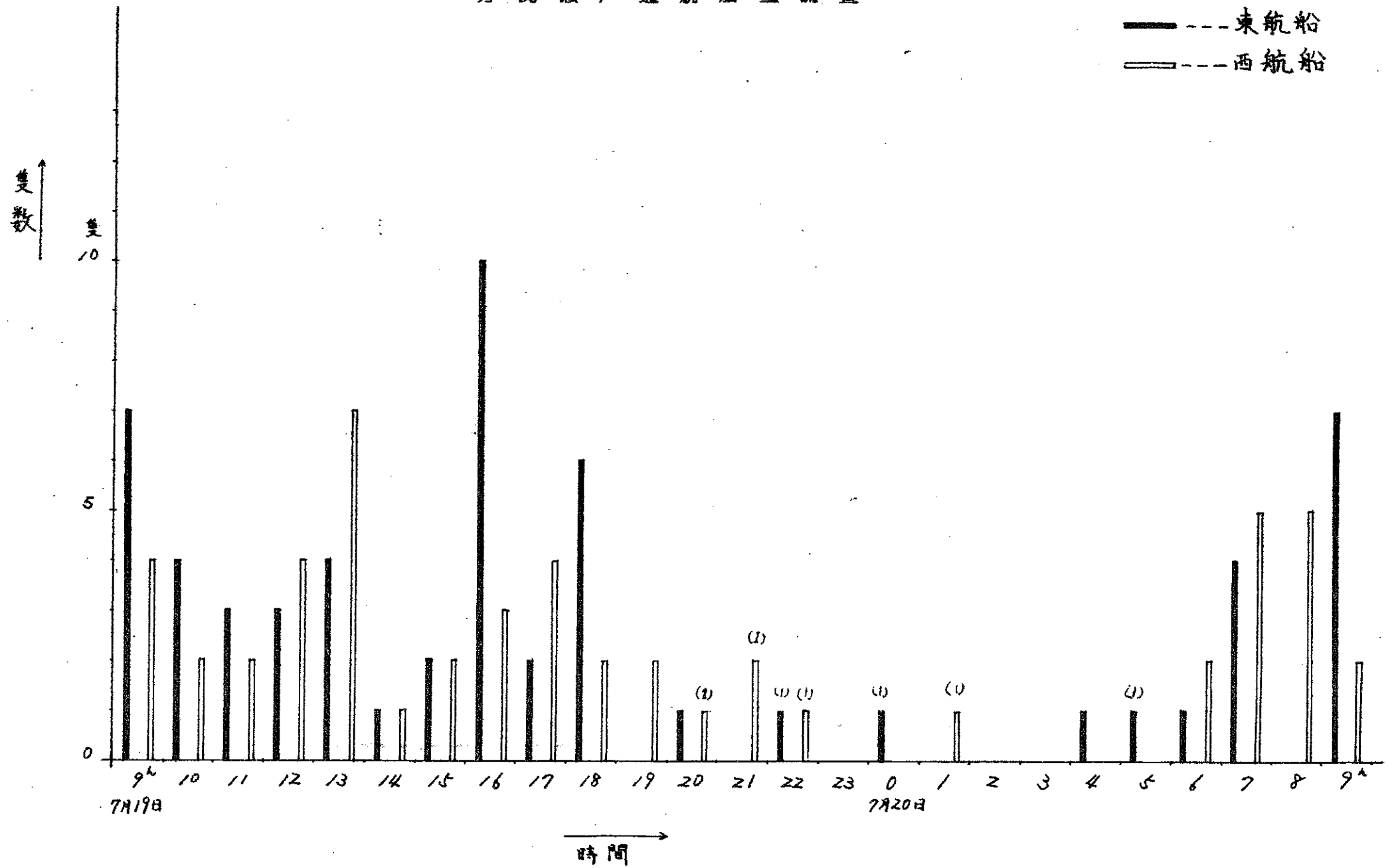


図 22

万関瀬戸及び大船越瀬戸の断面図

