

大度海岸
潮流観測報告書

南西諸島

平成 22 年 5 月
第十一管区海上保安本部

1. 目的

大度海岸付近は、マリンレジャーが盛んな珊瑚礁内の浅海域である。この付近の海難の救助及び海上防災、海洋環境の保全等に資するため、流速計を設置して90日間観測を行う。観測後、得られたデータは解析して調和定数を算出し潮流推算及び流況把握するとともに、これらの成果は、インターネット等により一般利用者等へ公表する。

2. 観測概要

(1) 観測海域

第1図（観測海域図）に示す海域

機器設置位置は3点であるが、礁外の観測測点において、波高等が観測できる流速計 Wave Hunter 及び多層の観測に対応する流速計 WH-ADCP (1200Hz) を設置したため、礁外の機器設置位置を2つの測点として使用した。

(2) 観測期間

平成21年7月23日～平成21年11月6日（107日間）

(3) 使用した船舶又は航空機の種別又は名称

測量船「おきしお」及び現地用船一隻

(4) 観測方法

資料番号	280721	280722
観測期間	2009.7.24～11.6 (106日間)	2009.7.23～11.5 (106日間)
観測海域	大度海岸	大度海岸
流速計設置点 (世界測地系)	26°05'21" N 127°42'28" E	26°05'08" N 127°42'26" E
観測層	0.5m層	8.5m層
水深	1.2m	9.0m
測定間隔	10分	10分
流速計の種類	ACM-8M(125A, 237)	Wave Hunter (165, 166)
観測機関	第十一管区海上保安本部	第十一管区海上保安本部
資料番号	280723	280724
観測期間	2009.7.23～11.5 (106日間)	2009.10.19～11.6 (19日間)
観測海域	大度海岸	大度海岸
流速計設置点 (世界測地系)	26°05'08" N 127°42'26" E	26°05'20" N 127°42'22" E
観測層	1～7m層 0.5m間隔	0.5m層
水深	9.0m	1.2m
測定間隔	10分	10分
流速計の種類	WH-ADCP(1200kHz)	ACM-8M(125A)
観測機関	第十一管区海上保安本部	第十一管区海上保安本部

- * 設置方法は、第 2-1 図（流速計設置要領図）を参照。
- * 観測層は、海底設置型によるため、最低水面からのおおよその層を表している。
- * その他、潮流観測にあわせ、測量船「おきしお」による ADCP 観測（第 3 図）及び DGPS 漂流ブイを用いた漂流ブイ観測（第 2-2 図）による流況調査を実施。

3. 観測経過

7 月 23 日、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により、第 1 図に示す 2 測点 280722（以下「測点 722」という。）及び 280723（以下「測点 723」という。）に流速計等を設置した。

7 月 24 日、現地作業班により、第 1 図に示す測点 280721（以下「測点 721」という。）に流速計等を設置した。

測点 721 は、平成 20 年度に観測を実施したところであるが、観測機器の故障により結果を得られていなかった。しかし、リーフの形状からリーフカレント（礁内からリーフギャップに向かい、礁外に流れる離岸流の一種）の発生が想定される場所であるため、再度、観測を実施することとした（第 1 図）。なお、当該海域は南側に開けた海域であり、2ヶ所の発達したリーフの切れ目（以下、「リーフギャップ」と言う。）が存在する。本文中ではそれぞれ「リーフギャップ（西側）」、「リーフギャップ（東側）」と称する（第 1 図）。

測点 721 は、単層の観測に対応する流速計 ACM-8M（125A 及び 237 を交互に使用）1 機及び水位計をリーフ内に設置した。

測点 722 は、波高等が観測できる流速計 Wave Hunter（165 及び 166 を交互に使用）1 機をリーフギャップ（東側）の近くに設置した。

測点 723 は、多層の観測に対応する流速計 WH-ADCP（1200Hz）1 機をリーフギャップ（東側）の近くに設置した。

付近海域の流況調査として、7 月 31 日、8 月 19 日～21 日、24 日、10 月 1 日～2 日、10 月 19 日～20 日に測量船「おきしお」による ADCP 観測及び 8 月 20 日、9 月 16 日に DGPS 漂流ブイを用いた漂流ブイ観測を行った。

8 月 20 日の漂流ブイ観測前に礁外の流速計設置状況の確認を行ったところ、測点 722 に設置した観測機器が転倒している様子が確認されたため、現地用船及び潜水士と調整を行い 8 月 24 日に交換作業を行った。

9 月 4 日、測点 721 の設置状況確認及び交換作業を実施した。

9 月 18 日、陸上から当該海域の写真撮影及び風向・風速観測を行った。

10 月 1 日、測点 721 の設置状況確認及び交換作業を実施した。

10 月 2 日、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により測点 722 の設置状況確認及び交換作業を実施した。

10 月 19 日、リーフギャップ（西側）に起因する礁内の流況を把握するため、DGPS 漂流ブイを用いた漂流ブイ観測及び現地作業班により測点 280724（以下「測点 724」という。）に流速計 ACM-8M（125A）1 機設置し、15 昼夜観測を実施した。

10 月 21 日、風向・風速観測及び DGPS 漂流ブイを用いた漂流ブイ観測を実施した。なお、漂流ブイ観測においては、台風 20 号の影響により観測続行は危険であると判断

し、1時間程で観測を中止した。

11月5日、測量船「おきしお」、現地用船及び潜水士により測点722及び測点723の流速計等を揚収した。

11月6日、測点721及び測点724の流速計等を揚収し、90日間の観測を終了した。

4. 観測結果

約3ヶ月間の観測を行った流速計による潮流観測の結果並びにADCP及び漂流ブイによる流況調査の結果を示す。期間中多くの台風が沖縄本島付近で発生しており、その発生期間は次の通りであった。

台風8号	8月3日～8月10日	最接近日 8月6日
台風12号	9月4日～9月10日	最接近日 9月6日～9月7日
台風14号	9月13日～9月20日	最接近日 9月18日
台風15号	9月13日～9月15日	最接近日 9月13日
台風16号	9月26日～9月30日	最接近日 9月26日
台風17号	9月30日～10月10日	最接近日 10月2日
台風18号	9月30日～10月8日	最接近日 10月6日～10月7日
台風20号	10月16日～10月26日	最接近日 10月25日
台風21号	10月28日～11月2日	最接近日 10月29日

(1) 水位差、流向・流速、有義波高・平均波向及び台風経路…第4-1図～第4-15図

観測中の沖波の状況は、台風が発生していない時、約0.3m(波向きSSE～SSW)の有義波高であり、静穏であった。台風発生期間の沖波は、最大3.0m(波向きSSE～S)を観測した。

台風発生時、台風の発生により高くなった沖波が外礁付近まで来ると峰がそびえ立ち、先がとがって不安定になり、水粒子の速度が波速より大きくなることで、いそ波が外礁付近で発生していると考えられる。

当該海域において台風に起因する流れを把握するため、礁内に設置した測点721で観測した水位、流向・流速の変化及び礁外に設置した測点722で観測した有義波高・平均波向の変化を第4-1図～第4-15図に示す。なお、流向及び波向は図上方を北として作図している。

礁外に設置した測点722及び礁内に設置した測点721において、台風20号発生している期間のうち、当該海域において台風の影響が顕著に見られた10月21日の水位変化等を第4-1図に、影響が見られない10月15日及び影響が出始めた10月18日の水位変化等を第4-2図に、最接近している10月25日の水位変化等と台風20号の経路を第4-3図に示した。

観測期間中全ての台風時期の状況も同様に、影響が見られない時、影響が出始めた時、最接近時、台風の経路について各台風毎(台風8号について第4-4図～第4-5図、台風12号について第4-6図～第4-7図、台風14・15号について第4-8図～第4-10図、

台風 16・17・18 号について第 4-11 図～第 4-13 図、台風 21 号について第 4-14 図～第 4-15 図) に示した。

台風 20 号が発生している期間中(第 4-1 図～第 4-3 図)、測点 722 において観測された有義波高・平均波向を見ると、台風の影響が見られない 10 月 15 日においては北北西へ向かう 0.25m の有義波高、影響が出始めた 10 月 18 日は北へ向かう 0.85m の有義波高、台風が最接近している 10 月 25 日は北へ向かう 1.7m の有義波高を観測した。この期間中、測点 721 では、15 日は終日 0.1kn 未満の流れを観測し、台風の影響を受けている 18 日から 25 日にかけては、低潮時に約 0.1kn～0.7kn、高潮時に約 0.15kn～1.5kn の流れを観測した。

観測期間中の他の台風発生期間において(第 4-4 図～第 4-15 図)は、台風の影響が見られない日においては終日 0.1kn 未満の流れを観測し、台風の影響を受けている日において、有義波高が 0.8m を超えると低潮時に約 0.1kn～0.7kn、高潮時に約 0.15kn～1.5kn の流れを観測していた。

有義波高は全体として約 0.3m であり、水位も干潮時に場所により水位差の相違が生じてはいるが、潮汐による安定した水位変化であった。しかし、台風発生時は、潮汐とは関係なく、波高の変動と水位変動は略同じ傾向を示しており、波高が高くなると礁内の水位が高くなり、終日、礁内が礁外より水位が高くなる傾向がある。

有義波高が 0.8m 以上になると、流速は礁内で約 0.5kn～1.5kn、最大で約 1.6kn の西流、リーフギャップ(東側)沖合で約 0.3kn～約 0.5kn、最大で約 1.0kn の南西流となることがある。有義波高が 0.8m 以下になると、流速は礁内で約 0.1kn 弱の安定した東流又は西流を繰り返す流れが見られ、リーフギャップ(東側)沖合で約 0.1kn の安定した北東流又は南西流を繰り返す流れが見られた。

すなわち、有義波高が 0.8m 以上になると徐々に流速が増大する。

(2) 時系列変化図(潮流及び水温) …第 5-1 図～第 5-7 図

流れについては、単層観測を実施した測点 721、測点 722 及び測点 724 においては、測点毎に全ベクトル図(流速ベクトル(Stick Diagram)、25 時間移動平均(Running Mean)、北方分速・東方分速ベクトル(N-comp、E-comp)、水温(Temperature))を一つの図にまとめた(第 5-1 図～第 5-4 図、第 5-23 図)。

なお、観測機器の不調により、測点 721 は、7 月 24 日～9 月 4 日迄、測点 722 は 8 月 24 日迄を欠測とした。

多層観測を実施した測点 723 は、礁内の流れと比較できるよう 0.5m 層の全ベクトルを一つの図にまとめ(第 5-5 図～第 5-7 図)、また、各層の流れが比較できるよう各種のベクトル図毎に分けて表示した(第 5-8 図～第 5-22 図)。

① 流速ベクトル(Stick Diagram)、北方分速・東方分速ベクトル(N-comp、E-comp)

台風発生期間中、礁内では概ね西流を観測している。

測点 721(第 5-1 図～第 5-2 図)は、礁内に設置した測点である。台風発生期間を除き、全観測期間を通し安定した東流又は西流を繰り返す潮流成分が見られた。流速は、台風が発生している時期で約 0.5kn～1.5kn、最大で約 1.6kn の流れを観測し、台風が発生していない時期で平均 0.1kn 弱の流れを観測した。

また、上げ潮時、礁内の水位が約 1.7m を境に、低いときは東流、高いときは西流となる傾向が見られた。

測点 722 (第 5-3 図～第 5-4 図) は、リーフギャップ(東側)付近の水深の深い測点である。台風発生期間を除く全観測期間、安定した南流又は北流を繰り返す潮流成分が見られた。流速は、台風が発生している時期で約 0.2kn～0.3kn、最大で約 0.45kn の流れを観測し、台風が発生していない時期で平均約 0.1kn の流れを観測した。

測点 723 (第 5-5 図～第 5-10 図) は、測点 722 と同位置に設置した多層観測に対応した流速計 (WH-ADCP) である。0.5m 層は、台風発生期間を除く全観測期間、安定した南西流又は北東流を繰り返す潮流成分が見られ、台風発生期間中は、礁内の水位が約 2.0m を境に、高いときはリーフギャップ (東側) 沖合で北西流になる傾向があり、低いときは南西流となる傾向が見られ、また、南西流の時、流速が卓越している。流速は、台風が発生している時期で約 0.3kn～0.5kn、最大で約 1.0kn の流れを観測し、台風が発生していない時期で平均約 0.1kn の流れを観測した。

また、各観測層で比較すると、台風発生期間中、リーフギャップ (東側) 沖合の下層 (海面下 3.0m 以深) では沖合から陸岸へ流れる北流が見られるが、表層 (海面下 0.5m) では陸岸から沖合へ流れる南西流であり、3.0m 付近を境に下層とは異なる流況を呈していた。この要因として、台風の発生により礁外の水位が通常より高く、礁内の水温が終日変化しないことや、このとき高波が外礁付近で不安定になることで、いそ波が発生していると考えられることから、海水が外礁を越えて礁内に流入して水位が高くなり、リーフギャップ (東側) 部に流れが集中したことや、外礁上をあらった波がリーフギャップ (東側) 部に流れが集中することで、表層では下層とは異なる流況を呈していたと考えられる。また、台風が沖縄本島の東側に位置するとき、風は北北東～東北東の風 8m/s～15m/s であり、風の影響も受けていたものと考えられる。

測点 724 (第 5-23 図) は、リーフギャップ(西側)に起因する礁内の流況を把握するために礁内に設置した測点である。ほぼ全観測期間を通して西流を観測している。流速は、最大で約 1.8kn (台風発生時)、平均で約 0.3kn の流れであった。

11月2日0:00～02:00及び3日0:00～02:00にかけては、東流を観測した。

0:00～02:00は両日とも低潮時を過ぎ、礁内に海水を供給し始める時間帯であったことから、潮汐に起因する流れが、リーフギャップ(西側)に生じたものと推測される。

② 25 時間移動平均流速ベクトル (Running Mean)

25 時間移動平均流速ベクトル (Running Mean) は、1 日に含まれる流れの周期成分を除去し、潮流成分に起因しない流れを見るために作図したものである。

全ての観測点において、台風発生期間を除き、微弱な流れであった。

③ 水温 (Temperature Data)

礁内に設置した測点 721 (第 5-1 図～第 5-2 図) 及び測点 724 (第 5-23 図) の水温は 29℃前後で推移し、日中は水温が上昇し、夜間は水温が低下する周期がある。特に日中の干潮時、その温度差は 1～1.5℃上昇し、30℃～31.5℃になり、夜間の高潮時、約 3℃低下し 26℃前後になる。礁外では 0.2℃～0.4℃の水温変化があるが、

29℃前後で安定している。台風発生時の波が高く、礁内に西流、礁外に南西流が生じている時、礁内の温度差は小さく0.5～1℃程度であり、礁外の測点722（第5-3図～第5-4図）及び測点723（第5-20図～第5-22図）では、1日の温度差が殆ど見られなかった。

(3) 流向別頻度図及び流速別頻度図…第6-1図～第6-5図

第6-1図は礁内外の流況を把握できるように、また、第6-2図～第6-5図は各測点毎に全観測期間中の流況を把握できるように、流向別頻度分布図及び流速別頻度分布図を示した。

当該海域において、流速は、礁内外の全測点で0.2kn未満が略全体を占めている。流向については、礁内の測点721及び測点724では、西流が約50%と卓越しており、礁外の測点723では、南西流が約50%と卓越している（第6-1図）。

測点721（第6-2図）及び測点724（第6-5図）は、観測期間中を通して、リーフギャップ（西側）に向かう0.19kn以下の西南西流が約45%を占めていた。

測点722（第6-3図）は、概ね陸岸に沿う0.19kn以下の東流が約65%を占めていた。

測点723（第6-4図）は、各層で0.39kn以下の流速で全体の約95%占めているが、下層に行くに従って0.05未満の流れが増え0.20～0.39knの流れが減っている。また、流向は、0.5m層では沖合へ向かう南西流が生じ、3m層では陸岸に沿って東流又は西流、5m及び7m層では沖合からリーフギャップ（東側）へ向かう北流が約35%占めている。

(4) 風速ベクトル、風向別頻度図及び風速別頻度図…第7-1図～第7-3図

当該海域における風に起因する流れを調べるため、全観測期間における、時系列変化図(Stick Diagram of Wind)、風向別頻度図(Current Rose Diagram)及び風速別頻度図（第7-1図～第7-3図）を示した。なお、流れの図との整合をとるため、北を上方向として風の吹き去る方向を示している。

風データは、8月21日、9月18日及び10月21日に観測海域付近の陸岸において風の観測を実施し、この観測値と観測海域に近い気象庁所管の測候所等（那覇、安次嶺、糸数）の観測値のうち一番相関が高く、前年度調査の際にも使用している那覇測候所のデータを用いた。

測候所等	相関係数	
	北方成分	東方成分
那覇	0.58	0.03
安次嶺	0.56	0.05
糸数	0.27	0.30

台風発生期間中を除く観測期間中は、7月から9月中旬においては南南西の風、9月下旬～11月においては北東の風であった。風速は0.05～2.99m/sが約19%、3.00～5.99m/sが55.9%、6.00～8.99m/sが約18%を占めた。

観測期間中多くの台風が発生しており、風向、平均風速、最大風速は次の通りであった。

台風 8 号	南東の風	平均風速 13m/s	最大風速 19m/s
台風 12 号	北北東の風	平均風速 8m/s	最大風速 12.4m/s
台風 14 号	北の風	平均風速 6m/s	最大風速 9m/s
台風 15 号	東南東から南南西の風	平均風速 4m/s	最大風速 6.9m/s
台風 16 号	東の風	平均風速 5m/s	最大風速 7m/s
台風 17・18 号	北の風	平均風速 10m/s	最大風速 17m/s
台風 20 号	北北東の風	平均風速 8m/s	最大風速 15m/s
台風 21 号	東北東の風	平均風速 6m/s	最大風速 9m/s

風速ベクトルと流速ベクトルの比較から、台風経路が沖縄本島の東側に位置するとき、風は北～北東の風になり、流況は礁内においては約 0.5kn～1.5kn の西流、リーフギャップ（東側）沖合においては約 0.3kn～0.5kn の南西流、台風経路がフィリピンから台湾方向へ移動するとき、風は東から南西のかぜになり、流況は礁内においては約 0.1kn～0.5kn の西流、リーフギャップ（東側）沖合においては約 0.4kn～0.8kn の南西流が発生している傾向がある。

(5) 調和分解…第 1-1 表～第 1-2 表

① 計算期間

測点 721：平成 21 年 10 月 3 日～平成 21 年 11 月 3 日までの 32 昼夜調和分解

測点 722：平成 21 年 8 月 25 日～平成 21 年 9 月 25 日までの 32 昼夜調和分解

測点 723：平成 21 年 8 月 25 日～平成 21 年 9 月 25 日までの 32 昼夜調和分解

測点 724：平成 21 年 10 月 20 日～平成 21 年 11 月 3 日までの 15 昼夜調和分解

② 計算結果

測点 721 及び 722 の潮流調和定数を第 1-1 表に、測点 723 及び 724 の潮流調和定数を第 1-2 表に示した。

主要四分潮 (M_2, S_2, K_1, O_1) の振幅の和、及び日周潮と半日周潮との振幅の比率 ($K_1 + O_1$) / ($M_2 + S_2$) で表した潮型を下表に示した。結果、測点 721、測点 722、測点 723 及び測点 724 は全て混合潮型 (0.25 < 比率 < 1.25 の場合) であった。

測点	層	和(kn)	比率
721	0.5m	0.15	0.64
722	8.5m	0.03	0.42
723	0.5m	0.32	0.50
724	0.5m	0.16	1.03

礁内の潮汐に起因する流れ（潮流）は、主要 4 分潮の和が 0.2kn 未満と弱かった。

③ 平均流図…第 8 図

第 8 図に、各測点の平均流図を示した。多層観測の測点 723 においては表層下 0.5m の流れを記した。また、流速が弱いため、0.05kn 未満も Slight（潮流用語で、流速が 0.05kn 未満を表す。）とせず矢符を表示した。

礁内中央に設置した測点 721 は、リーフギャップ(西側)へ向かう 0.1kn の西流、リーフギャップ(西側)付近に設置した測点 724 においても、リーフギャップ(西側)へ向かう 0.17kn の南西流となった。また、礁外に設置した測点 723 では、リーフギャップ(東側)から沖合へ向かう 0.11kn の南西流であった。

④ 最大流況図…第 9 図

第 9 図及び下表に、推算上の奥武島の上げ潮・下げ潮の最大流速値（日周潮+半日周潮+1/4 日周潮）を示した。但し、測点 723 においては、表層下 0.5m の値を記した。

測 点	721	723	724
上げ潮流向(°)	81	214	55
上げ潮最大流速(kn)	0.16	0.36	0.21
測 点	721	723	724
下げ潮流向(°)	265	61.5	232
下げ潮最大流速(kn)	0.13	0.28	0.15

リーフギャップ(西側)において、上げ潮時に、礁外からリーフギャップをとおして礁内に海水が供給され、下げ潮時にリーフギャップをとおして礁外に海水が流出していると考えられる。

⑤ 大潮平均流況図…第 10-1 図～第 10-3 図

第 10 図に、奥武島の潮位を基準として、大潮期の平均流況（半日周潮+1/4 日周潮）を、奥武島の高潮時から次の高潮時 1 時間前まで 1 時間毎に 12 図にまとめた。日周潮及び恒流成分は含めていない。また、流速が弱いため 0.05kn 未満も slight とせず、流速を表示した。

下げ潮時は、特に、高潮 3 時間後から低潮時（第 10-1 図～第 10-2 図）に掛けて礁内の海水はリーフギャップ(西側)方向へ流れる西流を示しており、リーフギャップ(東側)沖合では陸岸に沿う方向へ流れる北東流を示した。また、下げ潮時全般における最大流速は、低潮 1 時間前（第 10-2 図）で流速は約 0.25kn である。

上げ潮時は、低潮 1 時間後から高潮 2 時間前（第 10-2 図～第 10-3 図）に掛けてリーフギャップ(西側)方向から礁内へ流れる東流を示しており、リーフギャップ(東側)沖合では、西流及び南西流を示している。また、高潮 1 時間前になると、礁内では東流が西流へと転流し始めている。上げ潮時全般における最大流速は、高潮 2 時間前（第 10-3 図）で 0.3kn 弱程度であった。

(6) 流況調査結果 (ADCP 観測及び漂流ブイ観測)

…第 11-1 図～第 11-7 図及び第 12-1 図～第 12-4 図

潮流観測に併せて 7 月 31 日、8 月 19 日、8 月 21 日、8 月 24 日、10 月 2 日及び 10 月 19 日の 6 日間、測量船「おきしお」による ADCP 観測を実施し、8 月 20 日及び 9 月 16 日に DGPS 漂流ブイを用いた礁外の漂流ブイ観測を実施した。また、礁内の流況を調査するため、10 月 19 日及び 10 月 21 日に漂流ブイ観測を実施した。なお、潮汐は奥武島の潮位を基準とした。

① ADCP 観測…第 11-1 図～第 11-10 図

ADCP 観測結果の各図には、併せて各流速計の観測値を掲載した。

ADCP 観測結果によると、観測海域付近では、地形に沿った流れが見られ、観測海域から 0.5 海里沖では、約 1.0 ～ 1.5kn の卓越した東流が見られた。同流れは、周期的に流向・流速が変化する潮流ではなく、流向・流速の変化が少ない海流と考えられる。

② 漂流ブイ観測…第 12-1 図～第 12-4 図

イ) 礁外 (第 12-1 図、第 12-2 図)

上げ潮 (低潮～1 時間後 8 月 20 日) の観測によると、低潮時 (13:21～13:30) は北方向 0.61kn でブイが流れた。その後、転流し (13:35～14:05)、西方向 0.21kn でブイが流れた

上げ潮 (低潮～3 時間後 9 月 16 日) の観測によると、西流に加え、東北東 7m/s の風の影響を大きく受け、西方向 0.5kn でブイが流れた。

下げ潮 (低潮 3 時間前～低潮 8 月 20 日) の観測によると、東方向 0.73kn でブイが流れた。

下げ潮 (低潮 1 時間前～低潮 9 月 16 日) の観測によると、東北東 7m/s の風の影響を受け西南西方向 0.21kn でブイが流れた。

ロ) 礁内 (第 12-3 図、第 12-4 図)

上げ潮 (低潮～1 時間後 10 月 19 日) の観測によると、速度は 0.03kn と殆ど移動しなかった。

下げ潮 (低潮 1 時間前～低潮 10 月 19 日) の観測によると、ブイは 0.18kn で西方向へ流れた。また、台風接近時の下げ潮 (低潮 1 時間前～低潮 10 月 21 日) の観測によると、西方向 0.90kn でブイが流れた。

5. まとめと考察

今回の観測海域は、一年を通してマリレジャーを楽しむ人が多い海域であるばかりでなく、多くの海難が発生している海域でもある。平成 20 年 9 月には、リーフギャップ東側付近でサーファー 3 名が沖に流されて帰れなくなり、当庁航空機に救助された事案などが発生した。当該海域は海難が多く発生することから、リーフギャップ東側付近及び礁内における観測は、広い浅瀬で海底地形に強く影響を受ける複雑な流れの現象を長期的に捉えるため、約 3 ヶ月と長い観測期間を設けた。

7月23日～11月6日の観測期間中、台風が発生時、リーフギャップ（東側）沖合の表層（海面下0.5m）では約0.3kn～0.5knの陸岸から沖合へ向かう南西流が、礁内では約0.5kn～1.5knの西流が発生していた。この時、礁外に設置した波高・波向計及び流速計、礁内2カ所に設置した水位計及び流速計の観測結果より、当該海域の海況は、次の通りであった。

- ・有義波高が0.8mを超えるとき
- ・礁内の水位が約1.7mを超えるとき
- ・礁内と礁外の水位差が0.5mを超えるとき
- ・礁内水温の日変化が0.5℃～1.0℃であり、殆ど差が見られないとき
- ・台風経路が沖縄本島の東側に位置するとき

台風などの荒天時、当該海域において上記のような海況が重なるとき、陸岸から沖合へ向かう流れや、礁内において1.0knを超える流れが発生していると思料される。

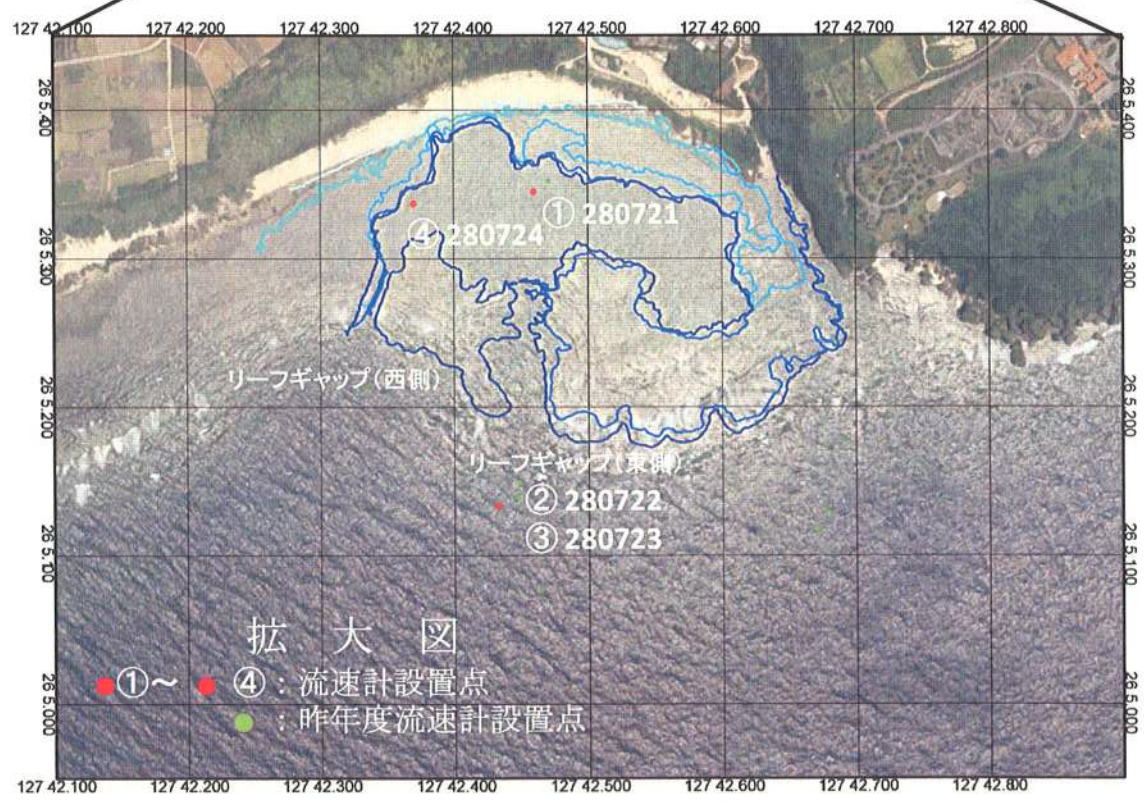
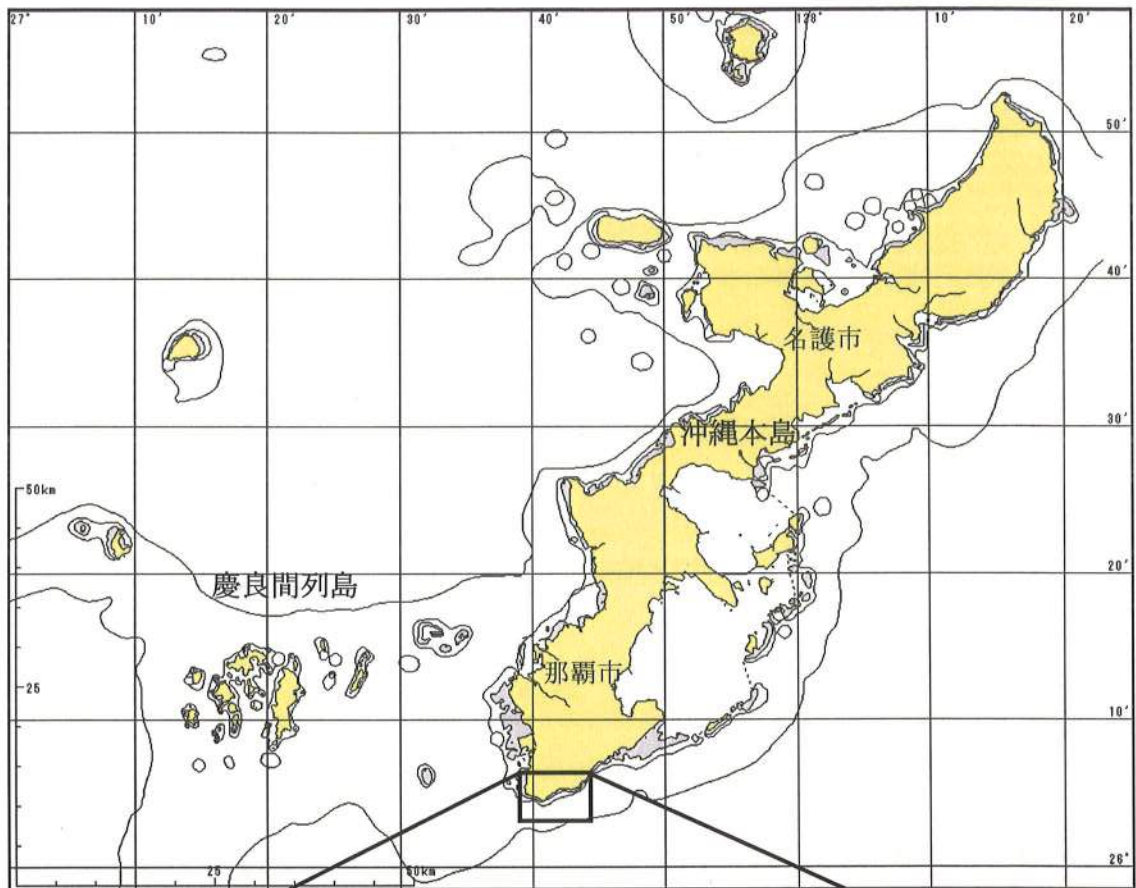
また、海上が静穏のときは、有義波高は約0.3m、水位は干潮時に場所による水位差の相違が約20cm～30cm生じており、流況は下げ潮時、礁内では西流、リーフギャップ（東側）沖合では北東流、上げ潮時、礁内では東流、リーフギャップ（東側）沖合では南西流が生じるものの、流速値は約0.2kn～0.3knと極めて微弱であった。

図索引

- 第 1 図 観測海域図
- 第 2-1 図 流速計設置要領図
- 第 2-2 図 漂流ブイ概要
- 第 3 図 ADCP 観測測線図
- 第 4-1~15 図 水位差、流向・流速、有義波高・波高及び台風経路図
- 第 5-1~2 図 測点 280721 Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature
- 第 5-3~4 図 測点 280722 Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature
- 第 5-5~7 図 測点 280723 Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature
- 第 5-3~10 図 測点 280723 Stick Diagram Layer 0.5~7.0m
- 第 5-11~13 図 測点 280723 Running Mean(25hours) Layer 0.5~7.0m
- 第 5-14~16 図 測点 280723 N-comp Layer 0.5~7.0m
- 第 5-17~19 図 測点 280723 E-comp Layer 0.5~7.0m
- 第 5-20~22 図 測点 280723 Temperature Data Layer 0.5~7.0m
- 第 5-23 図 測点 280724 Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature
- 第 6-1 図 測点 280721~280724 Current Rose Diagram
- 第 6-2 図 測点 280721 Current Rose Diagram Layer 0.5m
- 第 6-3 図 測点 280722 Current Rose Diagram Layer 8.5m
- 第 6-4 図 測点 280723 Current Rose Diagram Layer 0.5~7.0m
- 第 6-5 図 測点 280724 Current Rose Diagram Layer 0.5m
- 第 7-1~3 図 風データ
- 第 8 図 平均流図
- 第 9 図 最大流況図 $M_1+M_2+M_4$ (日周潮+半日周潮+1/4 日周潮)
- 第 10-1 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮+1/4 日周潮) 那覇港高潮時~
- 第 10-2 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮+1/4 日周潮) 那覇港低潮 2 時間前~
- 第 10-3 図 大潮平均流況図 M_2+M_4 (半日周潮+1/4 日周潮) 那覇港低潮 2 時間後~
- 第 11-1~2 図 ADCP 観測 上げ潮時 7 月 31 日
- 第 11-3 図 ADCP 観測 下げ潮時 8 月 19 日
- 第 11-4 図 ADCP 観測 上げ潮時 8 月 19 日
- 第 11-5 図 ADCP 観測 下げ潮時 8 月 21 日
- 第 11-6 図 ADCP 観測 下げ潮時~低潮時 8 月 21 日
- 第 11-7 図 ADCP 観測 下げ潮時 8 月 24 日、ADCP 観測 下げ潮時 10 月 2 日
- 第 11-8 図 ADCP 観測 上げ潮時 10 月 2 日
- 第 11-9 図 ADCP 観測 下げ潮時 10 月 19 日
- 第 11-10 図 ADCP 観測 上げ潮時 10 月 19 日
- 第 12-1~4 図 流況調査-漂流ブイによる観測
- 第 1-1 表 潮流調和定数表 測点 280721、280722
- 第 1-2 表 潮流調和定数表 測点 280723、280724

観測海域図

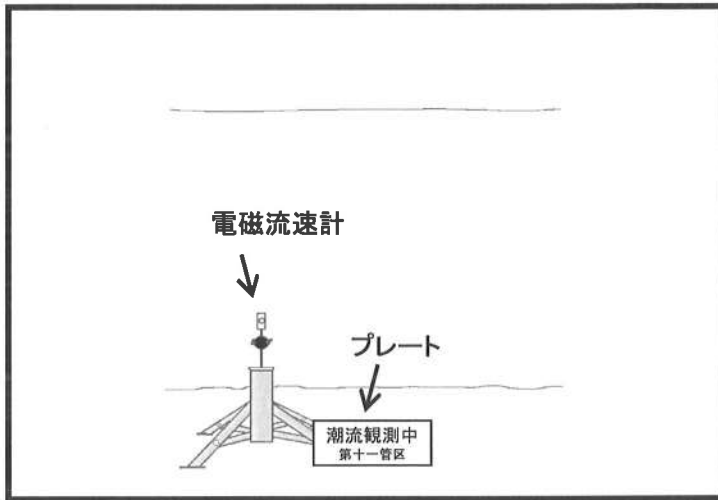
第 1 図



流速計設置要領図

第2-1図

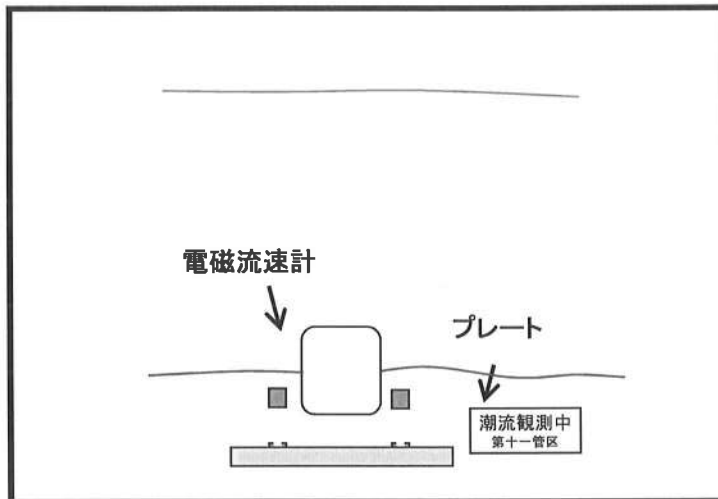
測点 : 280721+水位計, 280724 +水位計 ACM-8M



ACM-8M 及び
Wave Hunterの概要

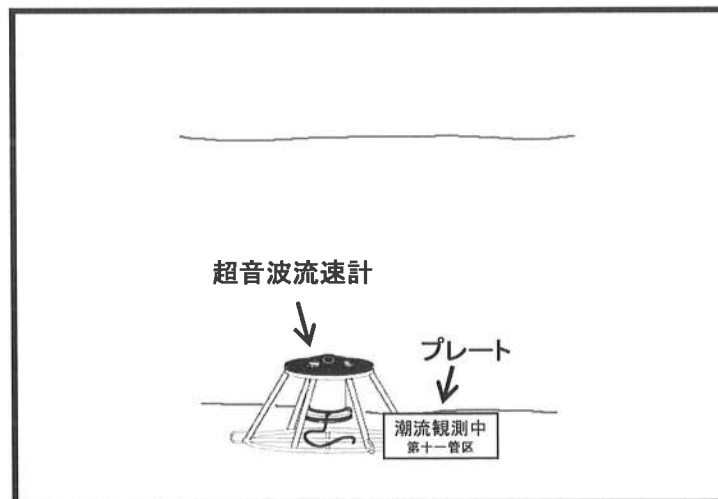
【測定方法】
本体にあるセンサー部付近の磁界を、流体が切ることにより発生する電圧を利用した単層観測が可能

測点 : 280722 Wave Hunter



【運用方法】
水深が浅いリーフ内の観測に運用

測点 : 280723 WH-ADCP



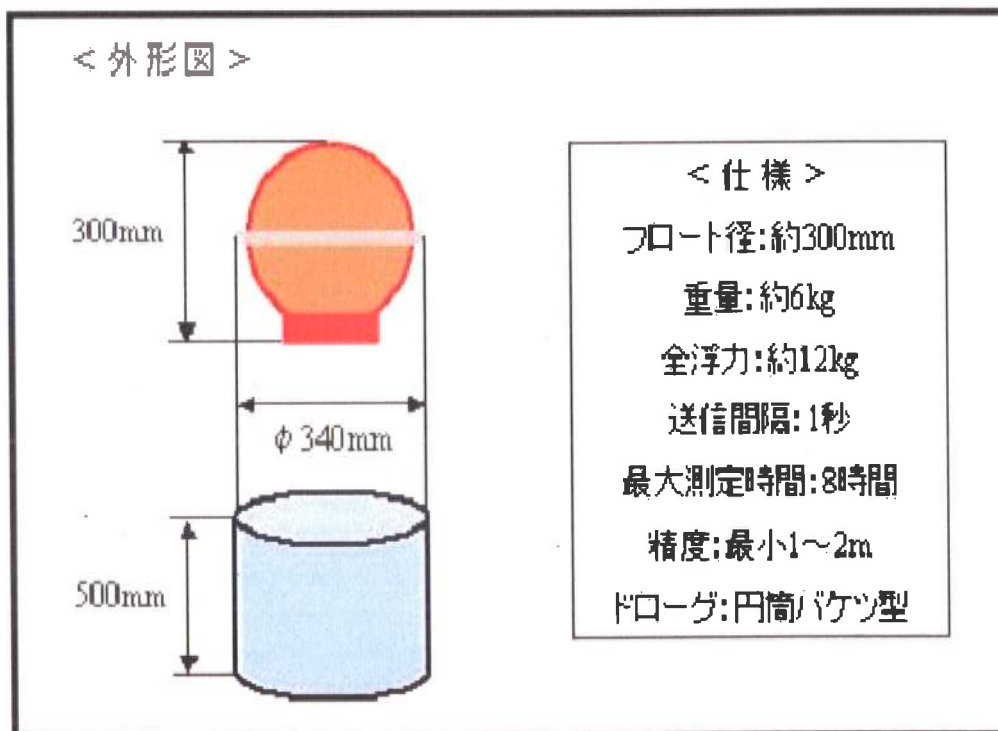
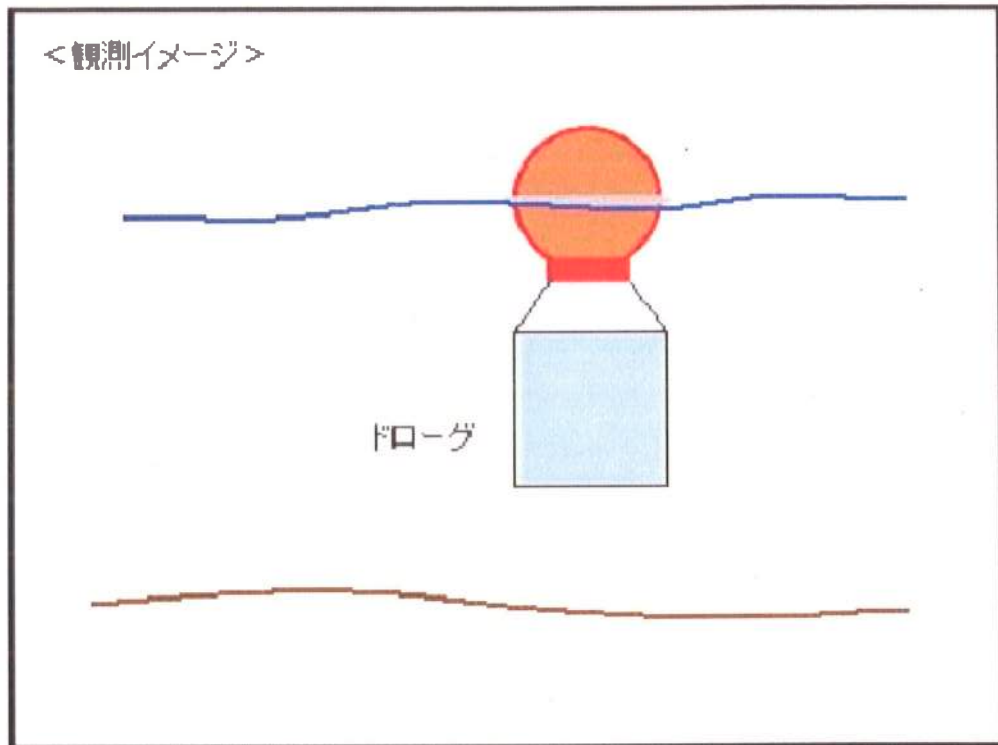
WH-ADCPの概要

【測定方法】
音波によるドップラー効果を利用した多層観測が可能

【運用方法】
水深があるリーフギャップ付近の観測に運用

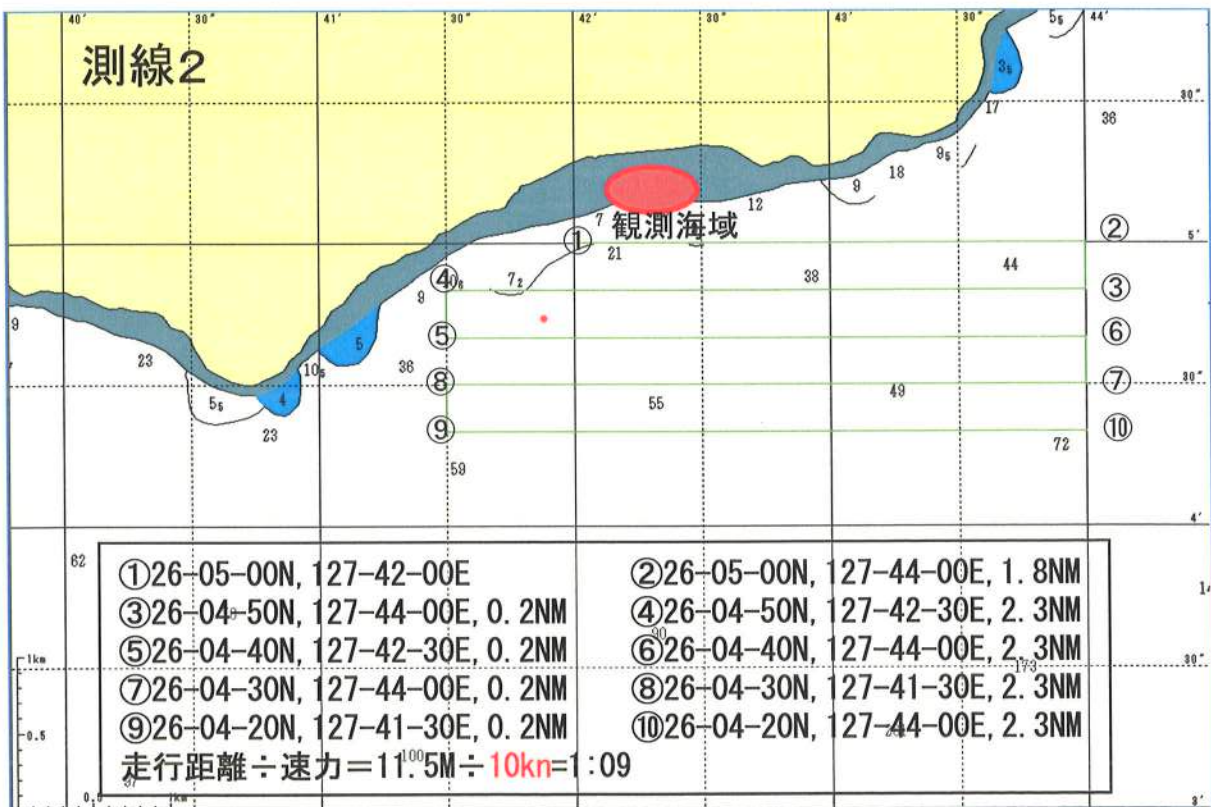
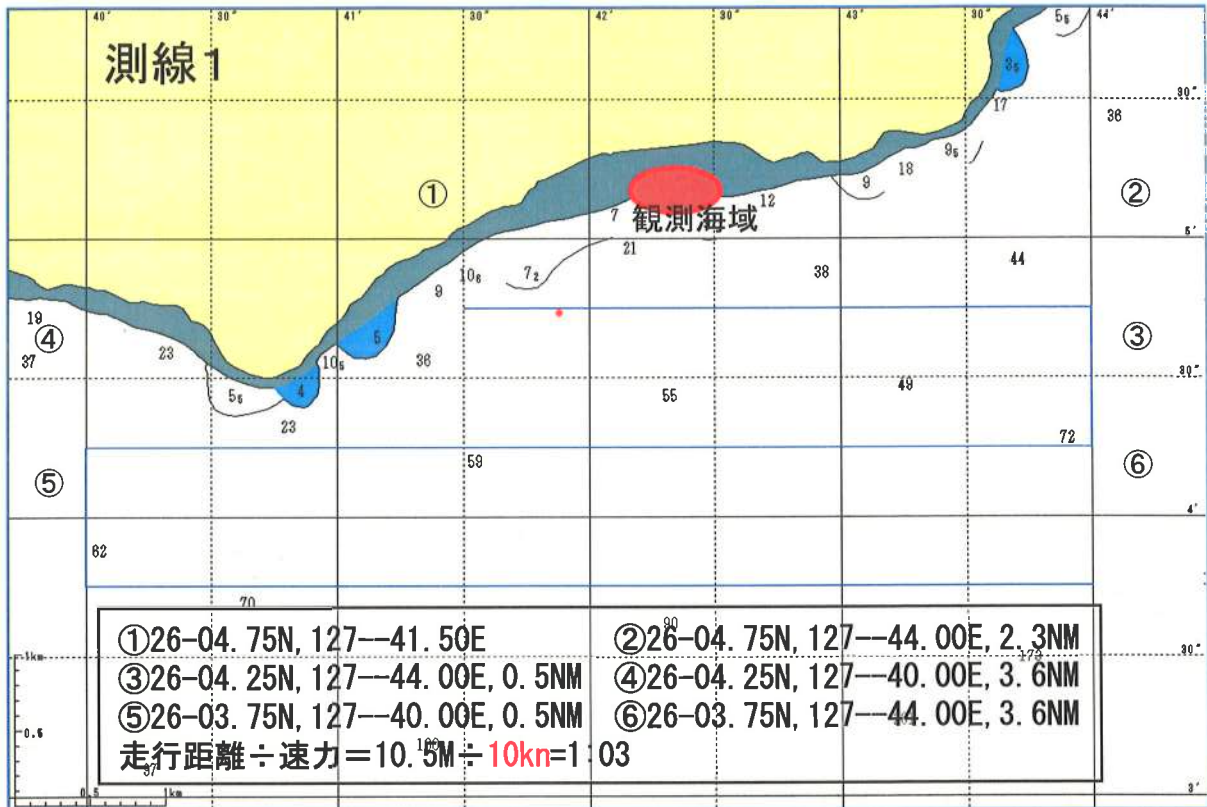
漂流ブイ観測概要図

第2-2図



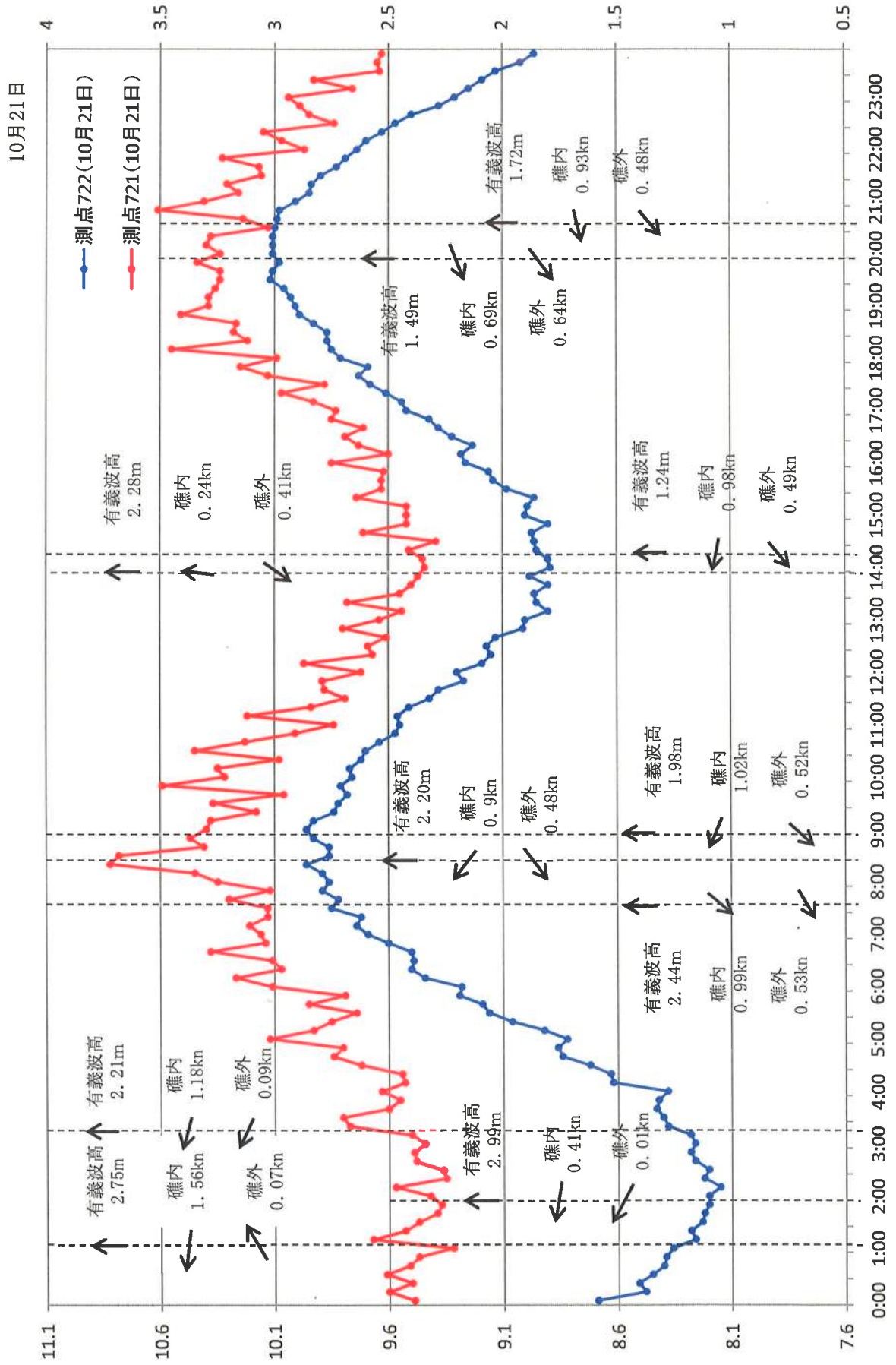
ADCP観測測線図

第3図

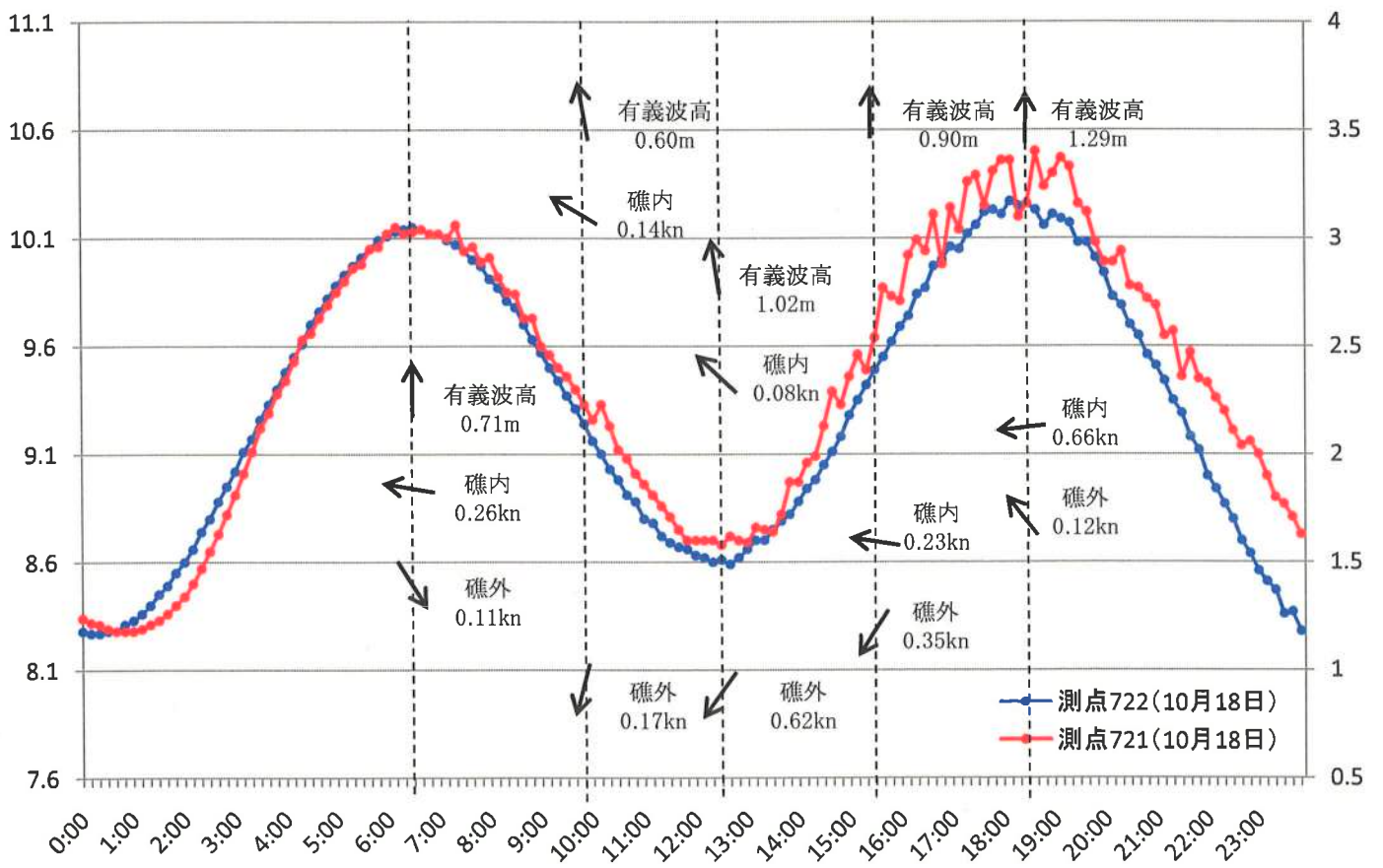
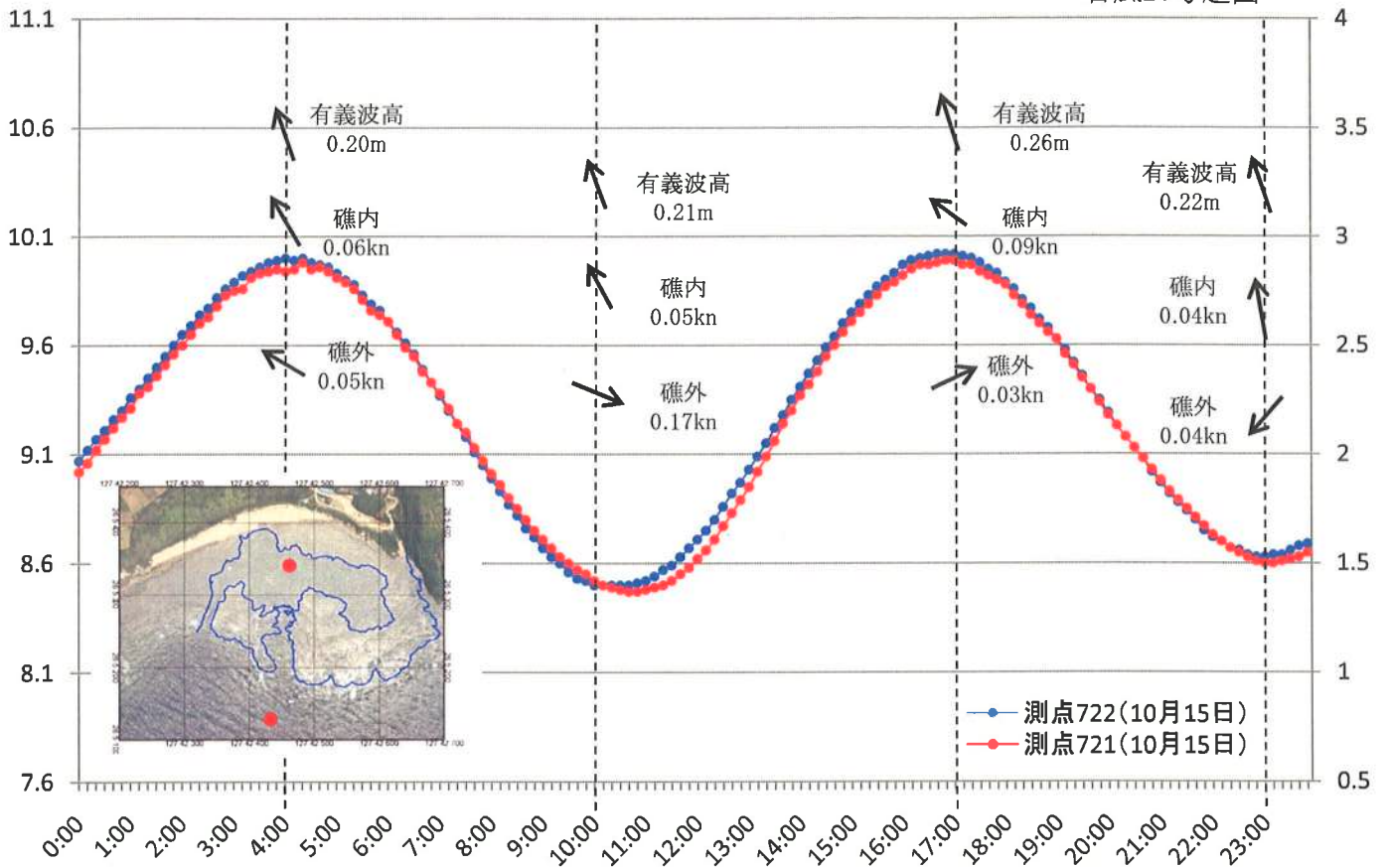


第4-1図

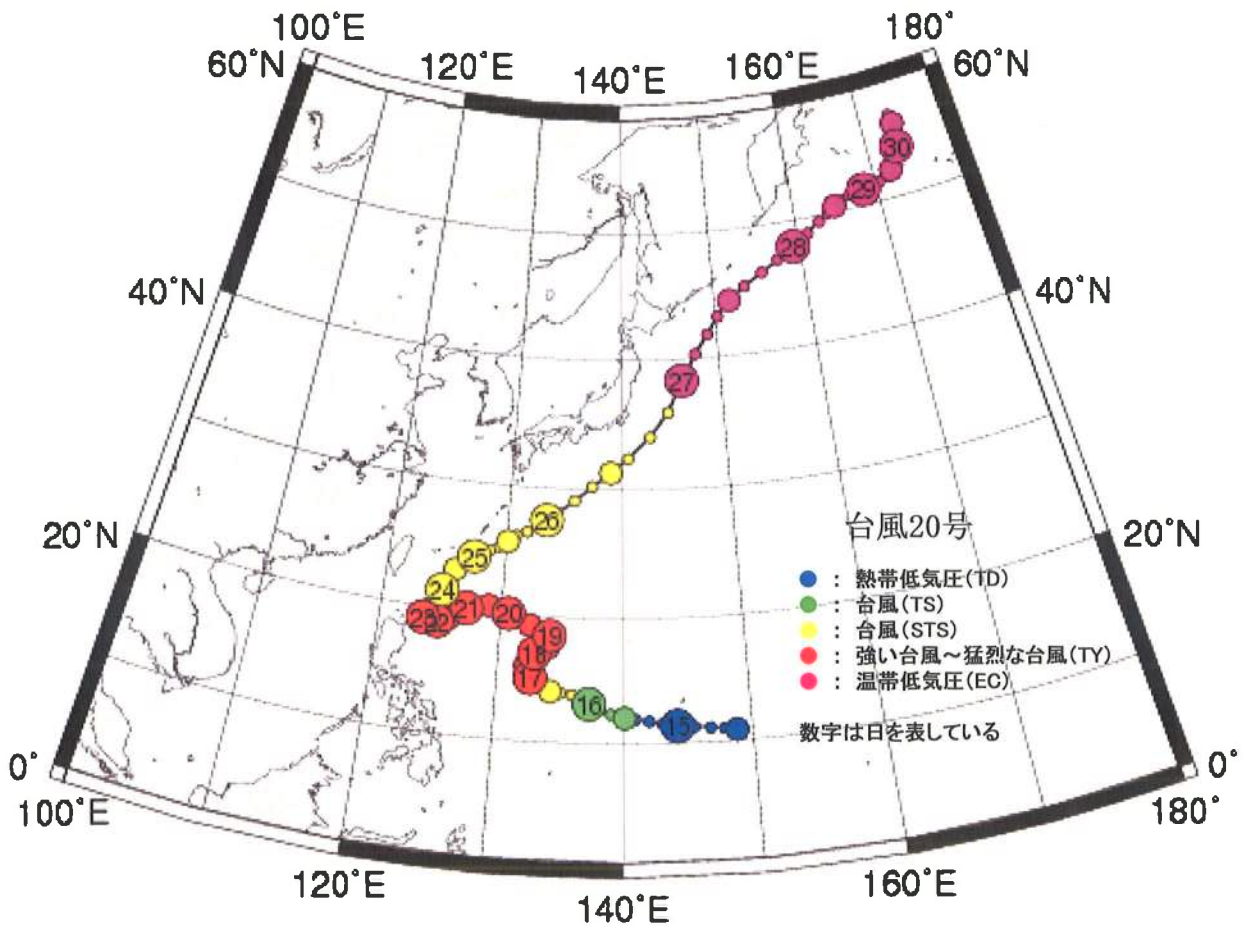
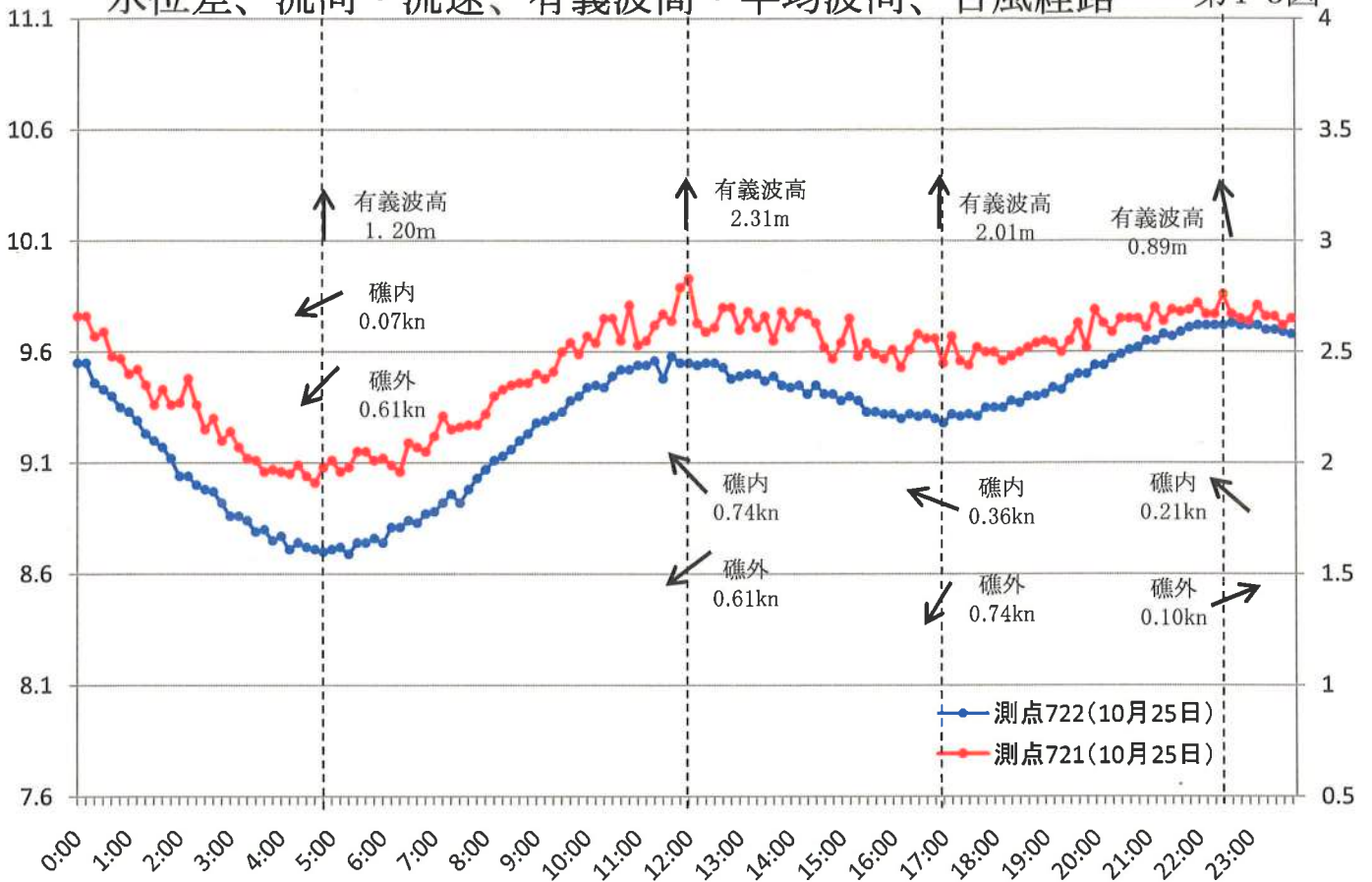
水位差、流向・流速、有義波高・平均波向及び台風経路



水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-2図
 台風20号起因

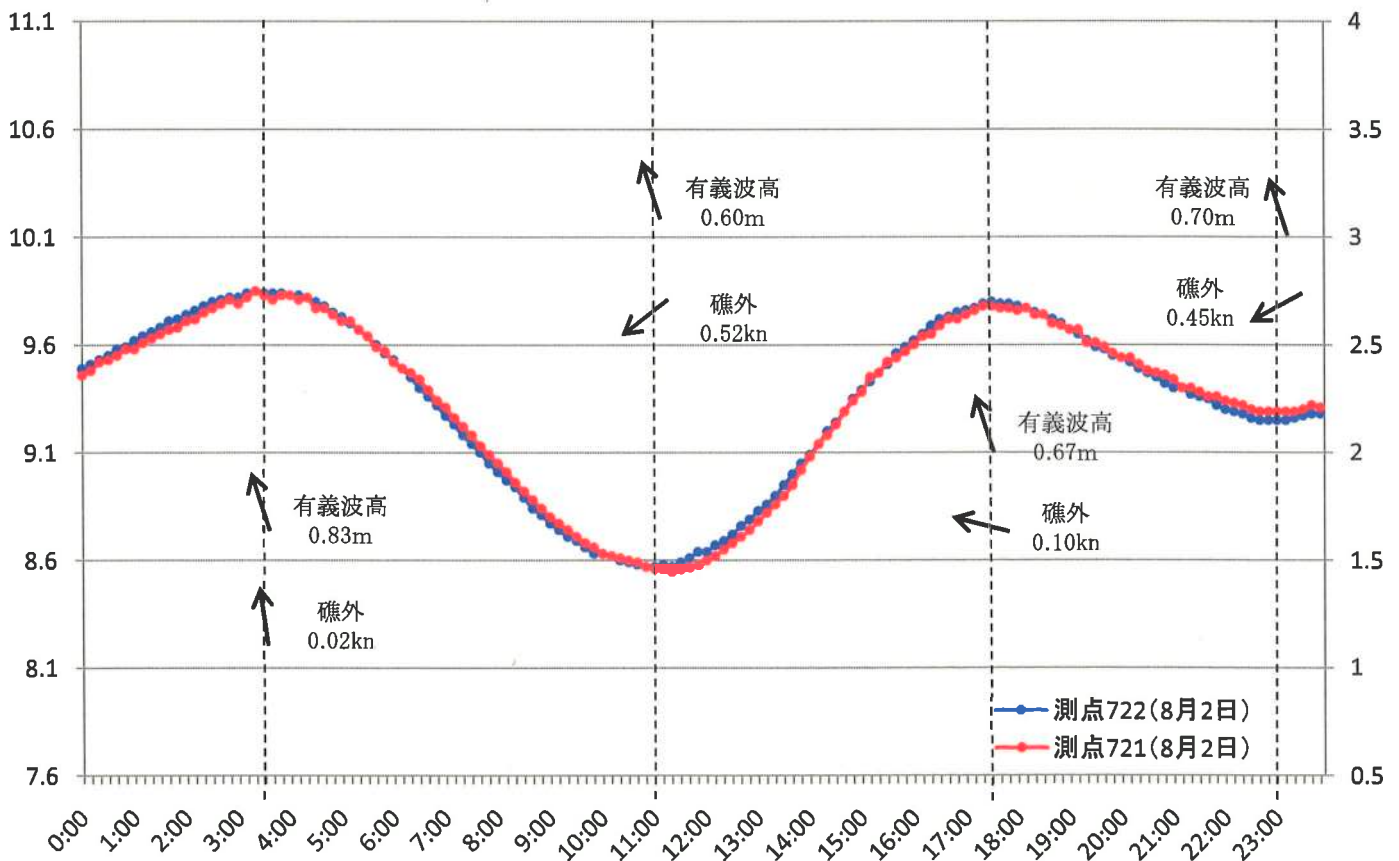
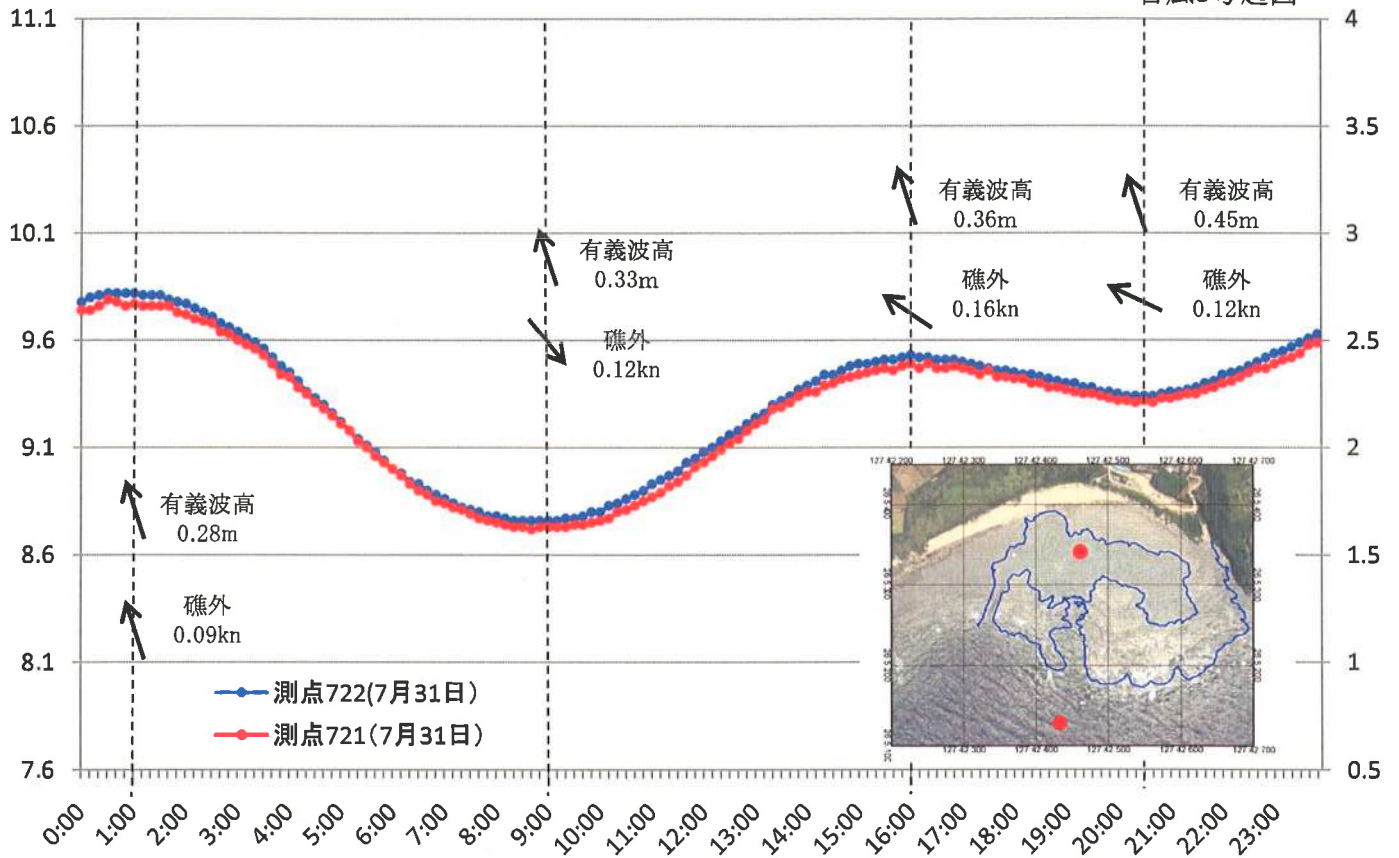


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-3図



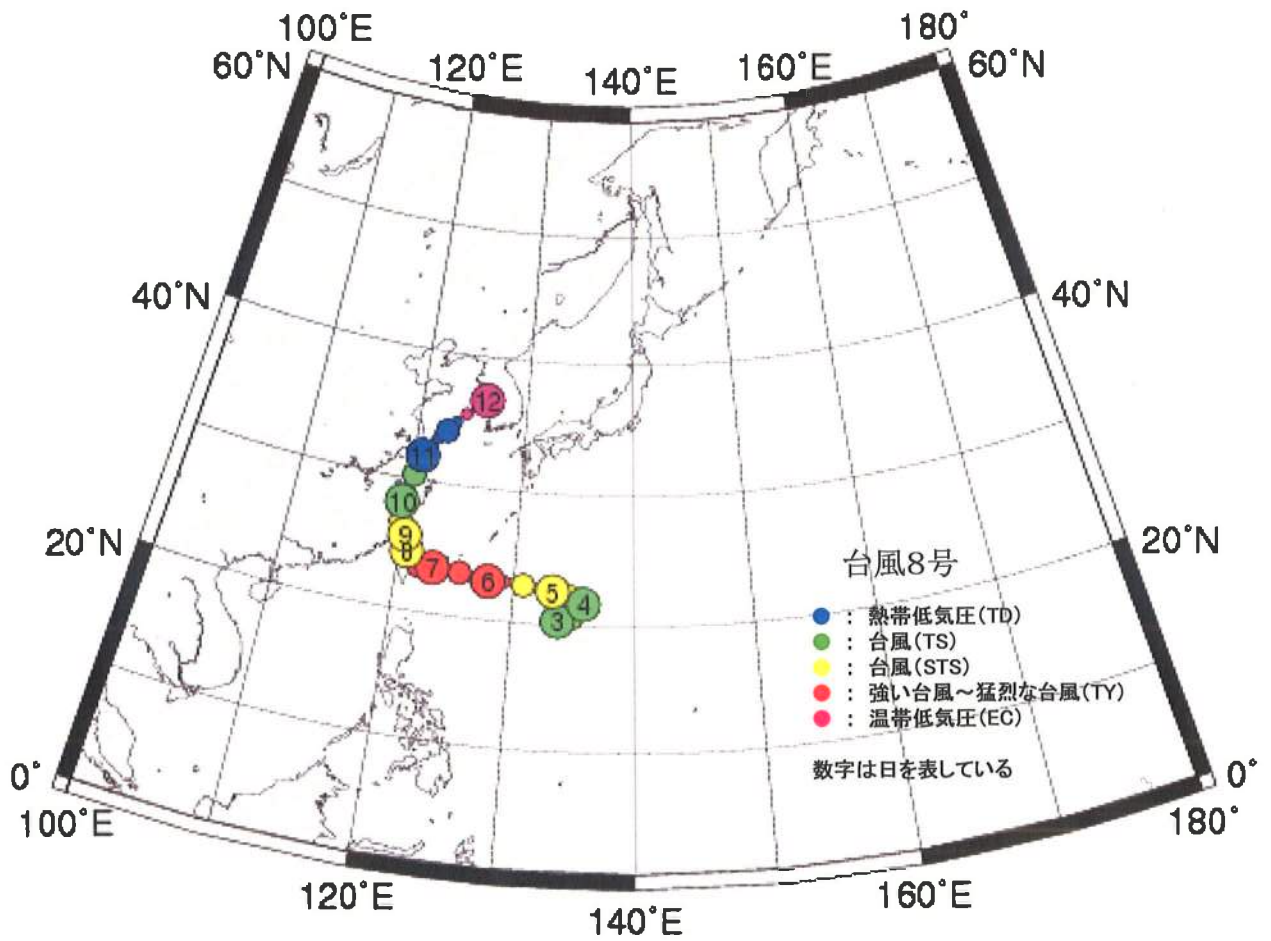
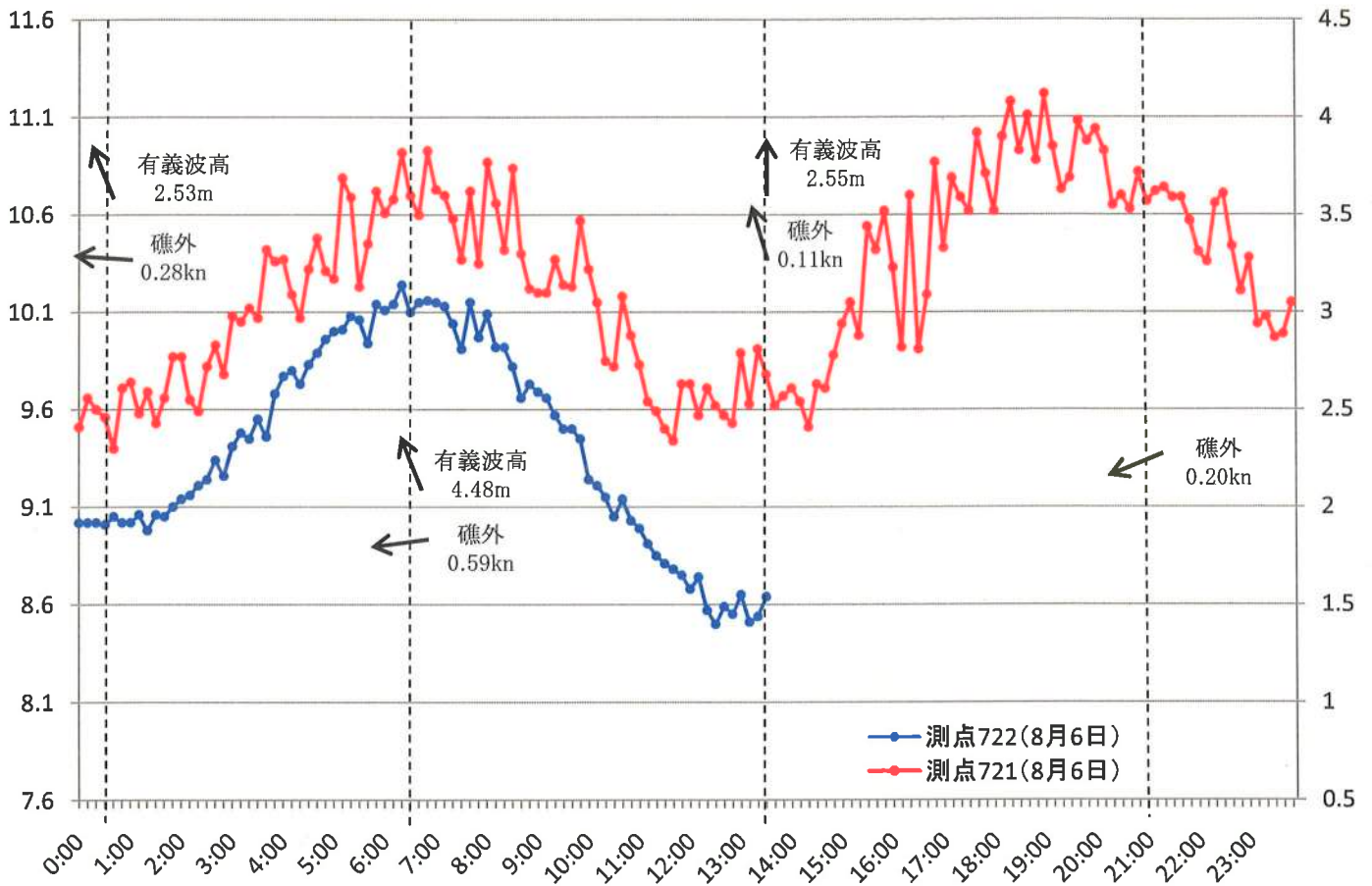
水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-4図

台風8号起因

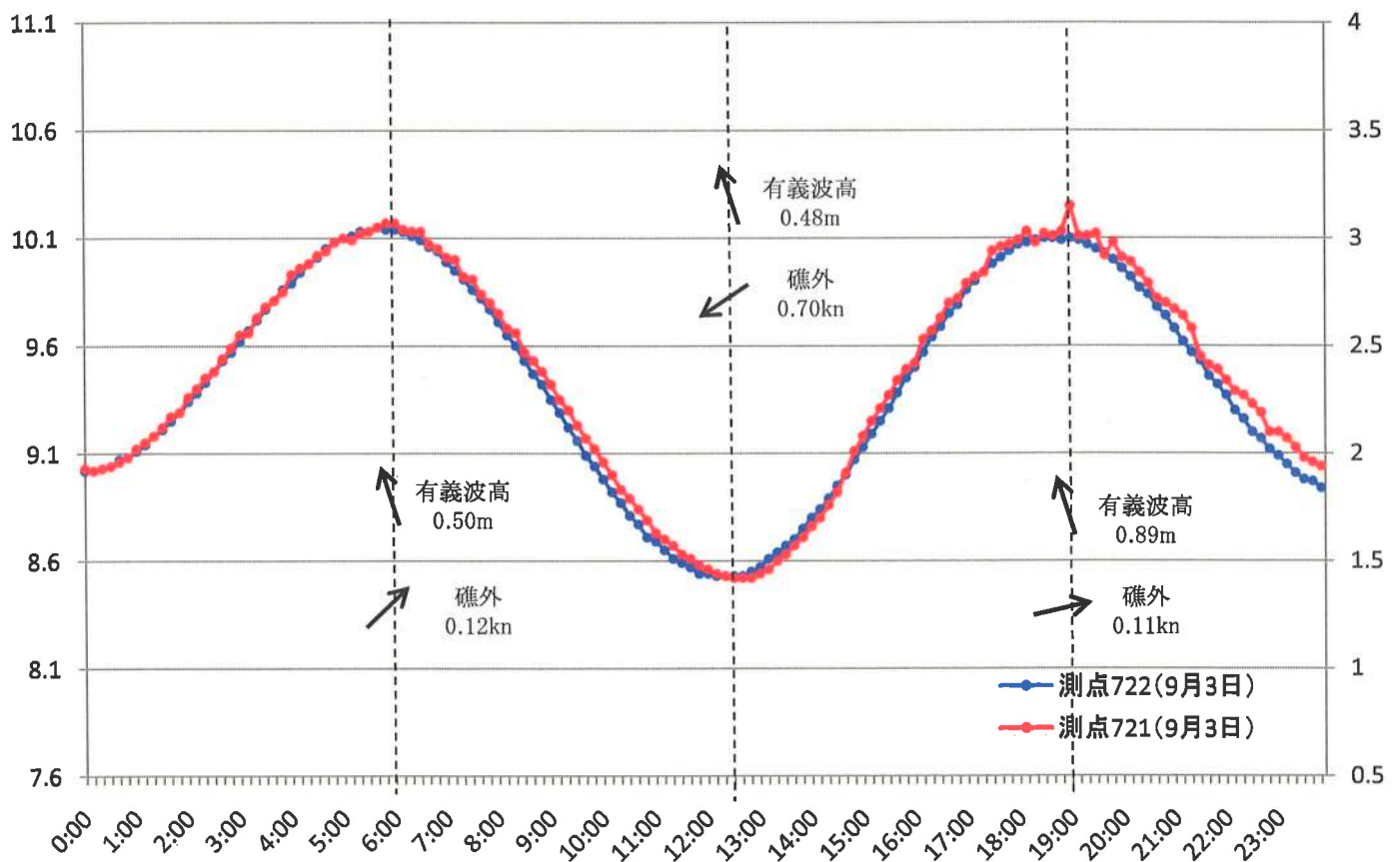
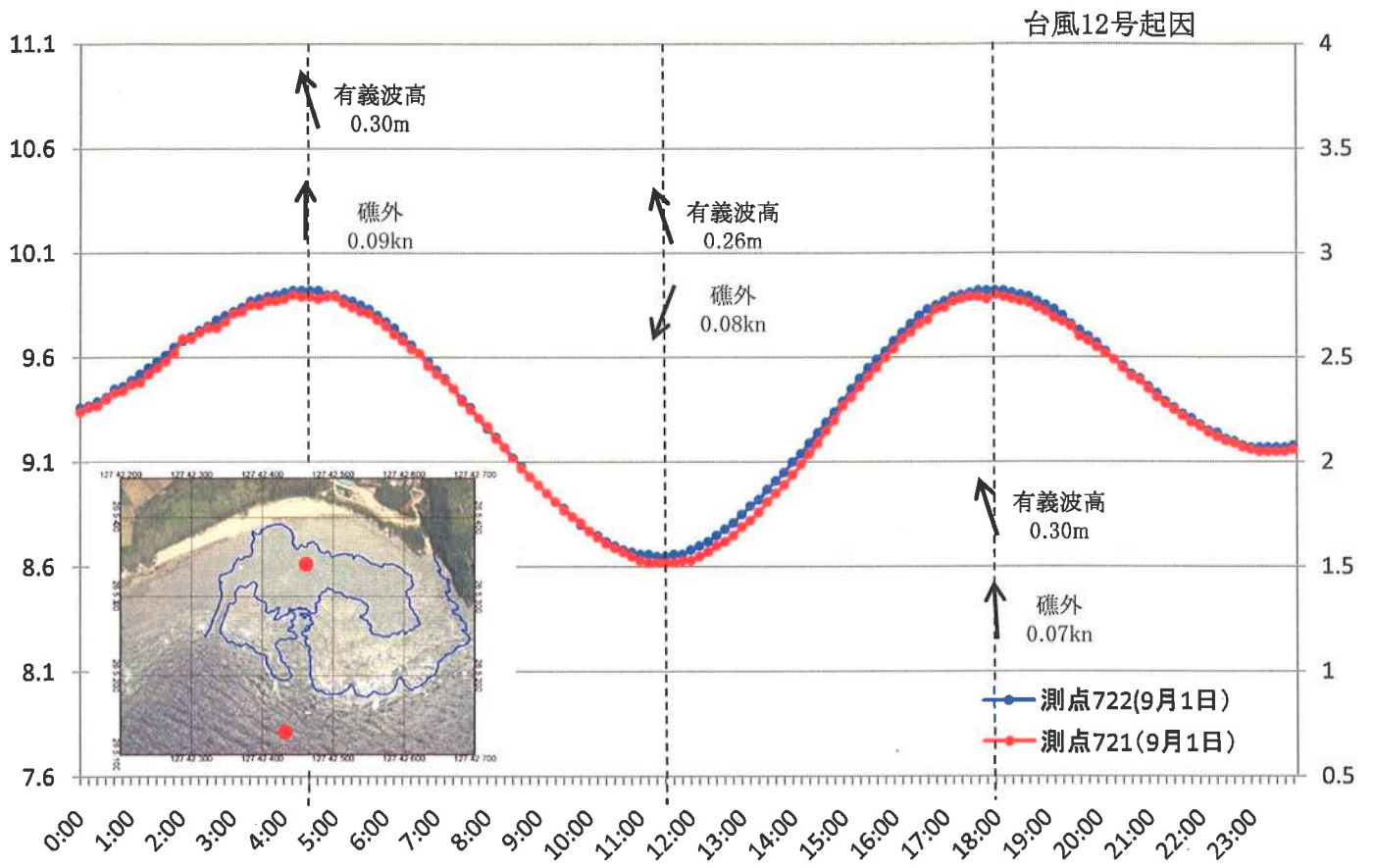


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路

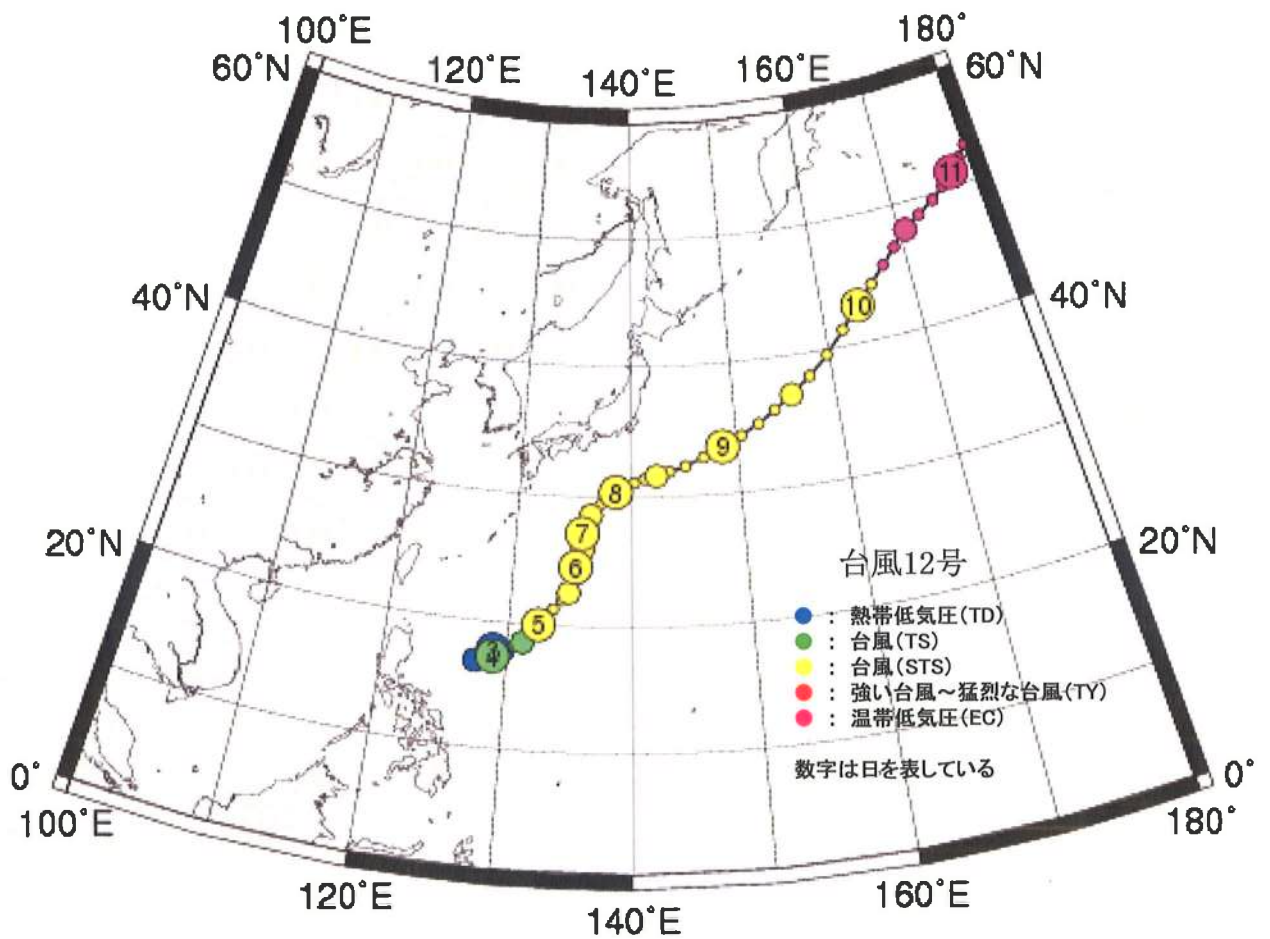
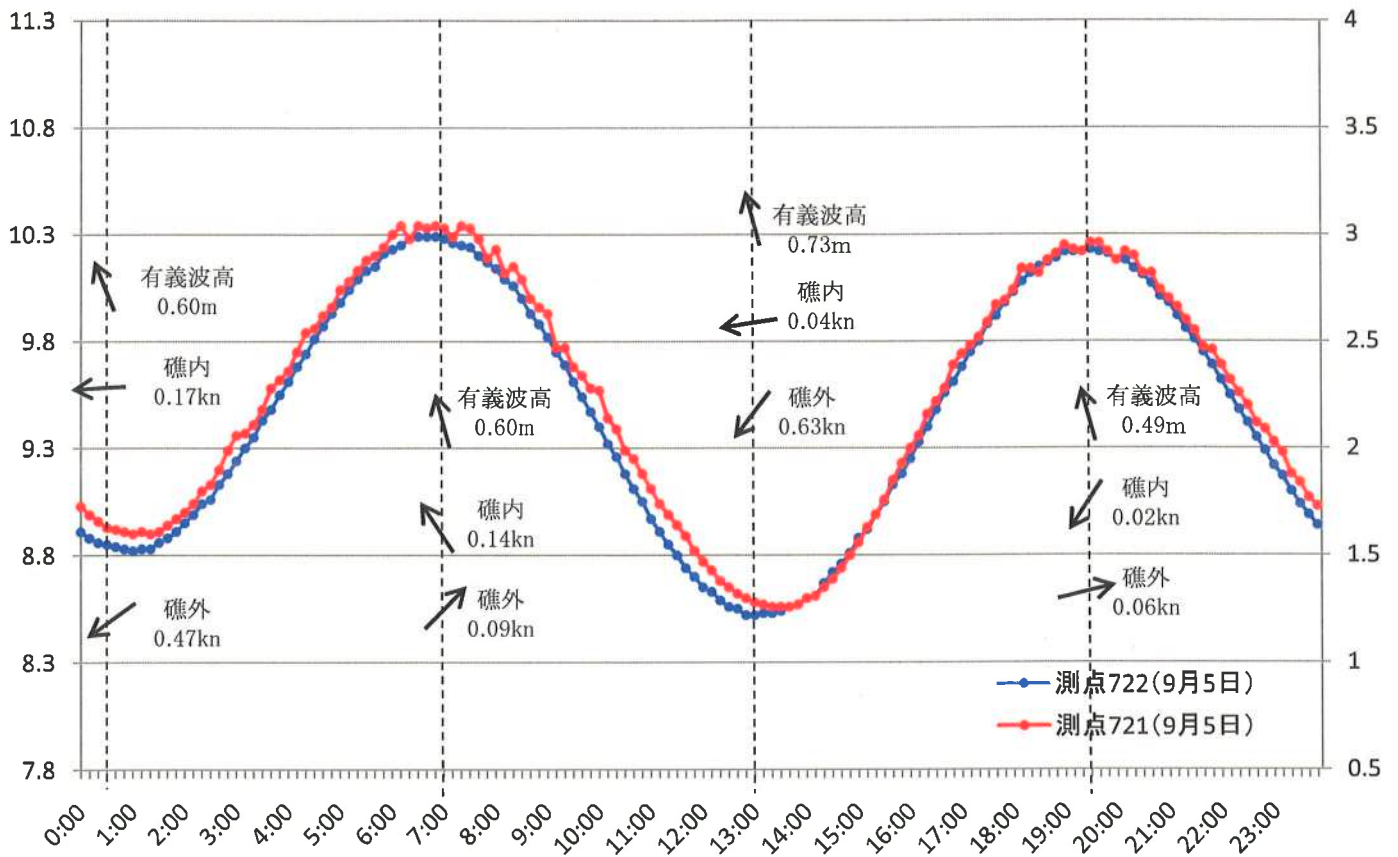
第4-5図



水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-6図

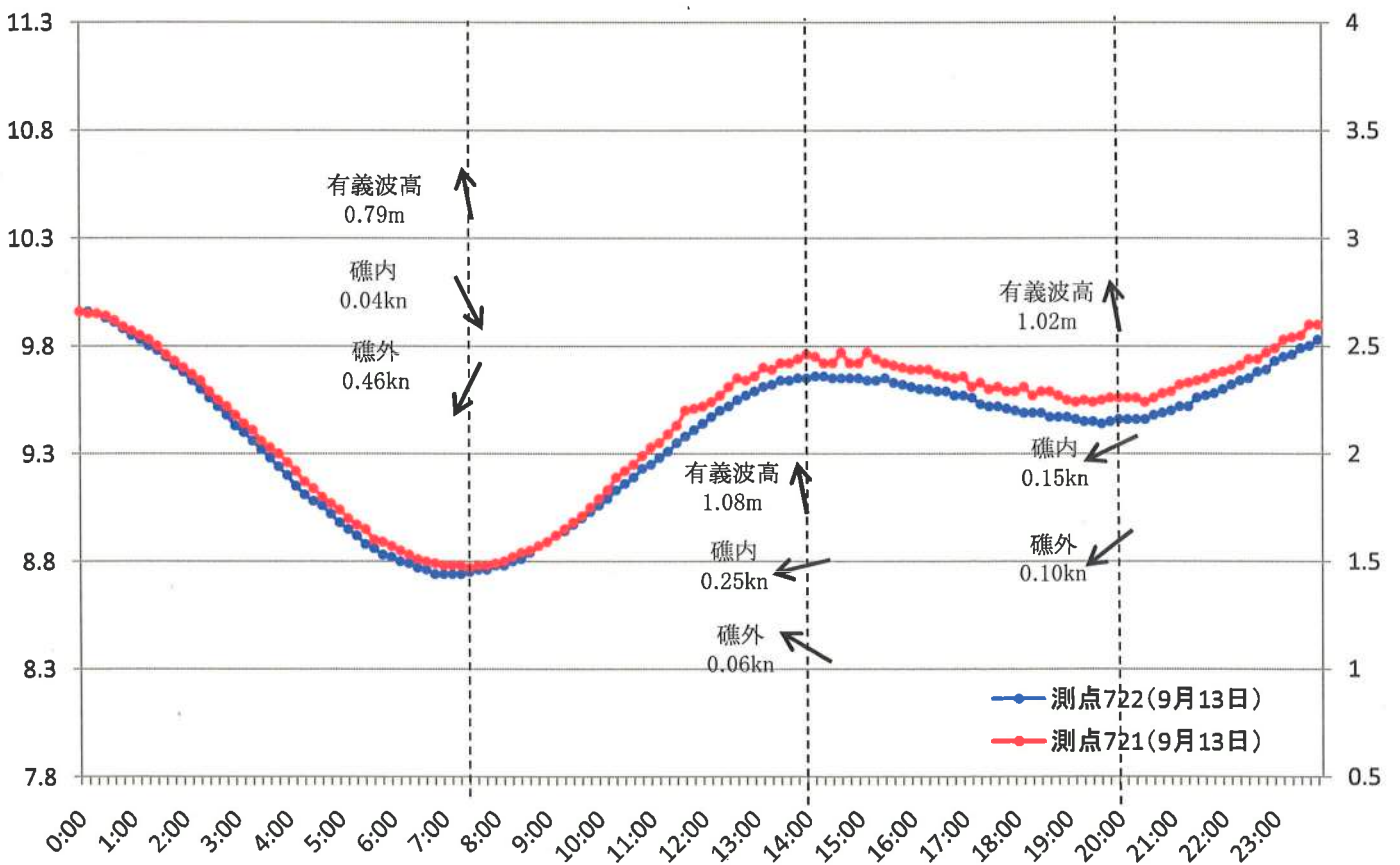
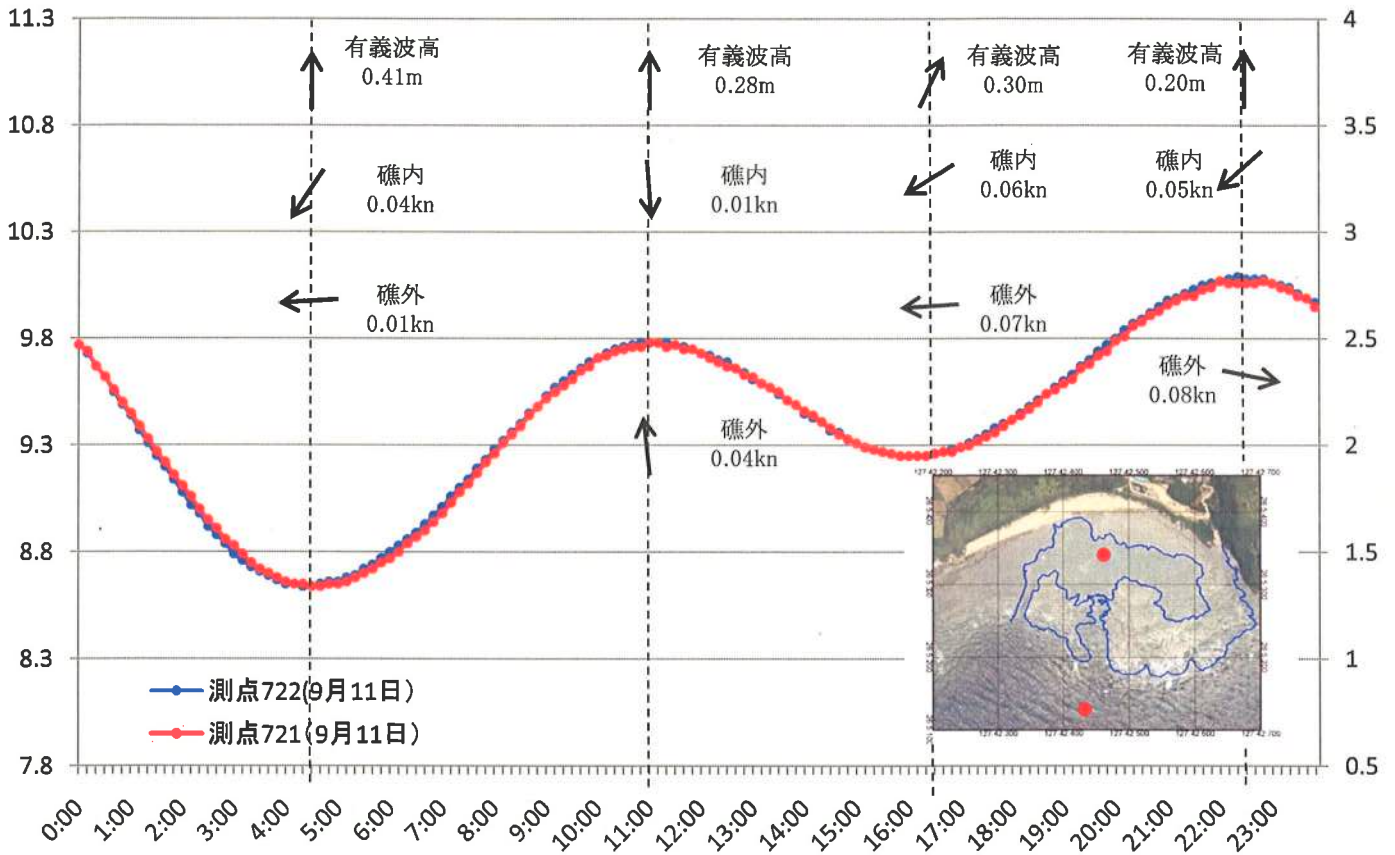


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-7図

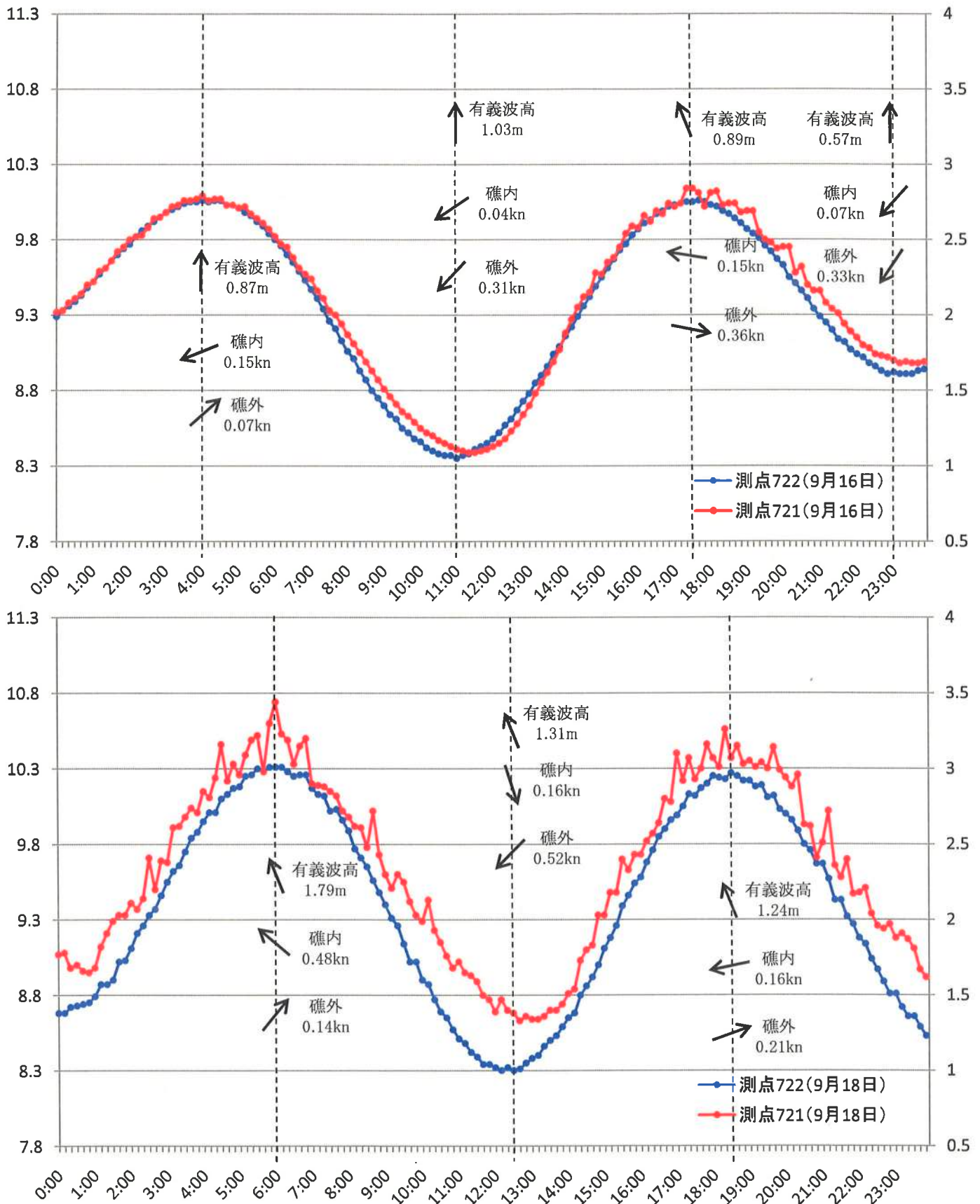


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-8図

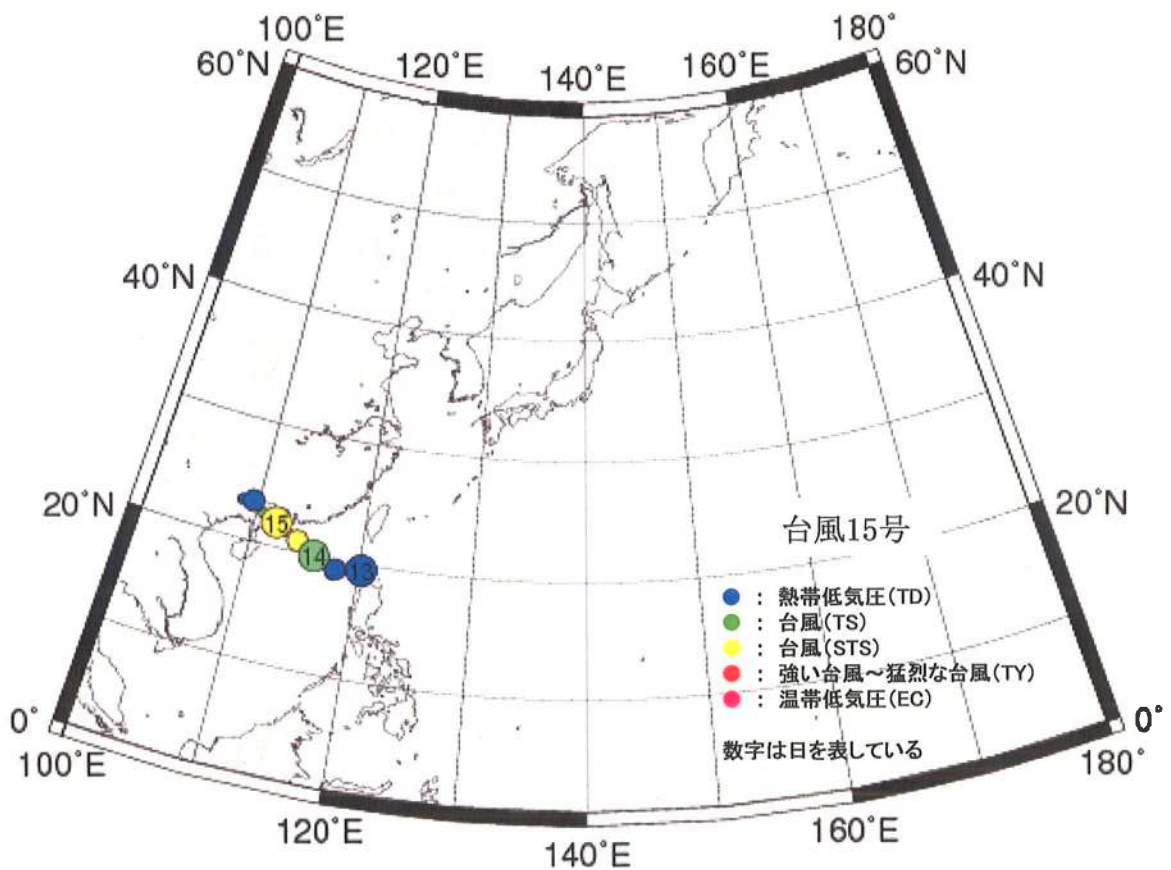
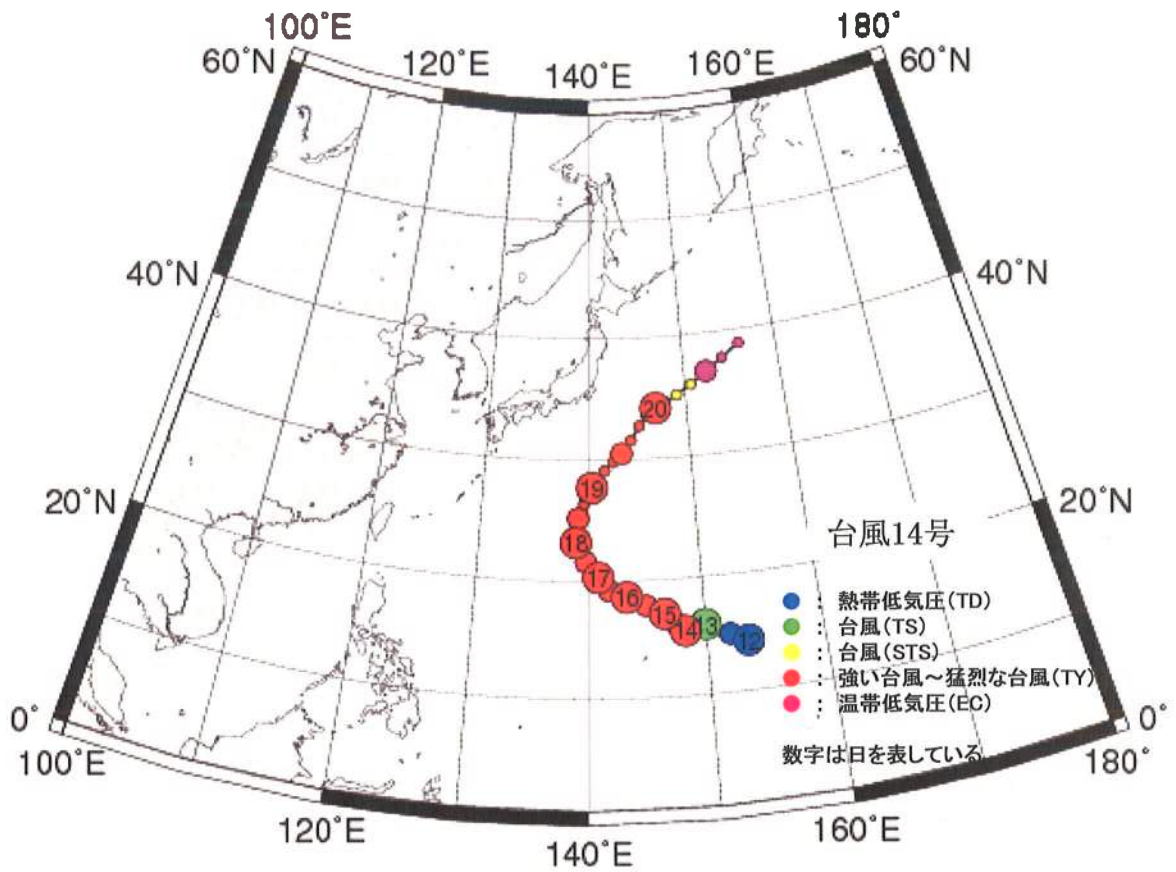
台風14・15号起因



水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-9図

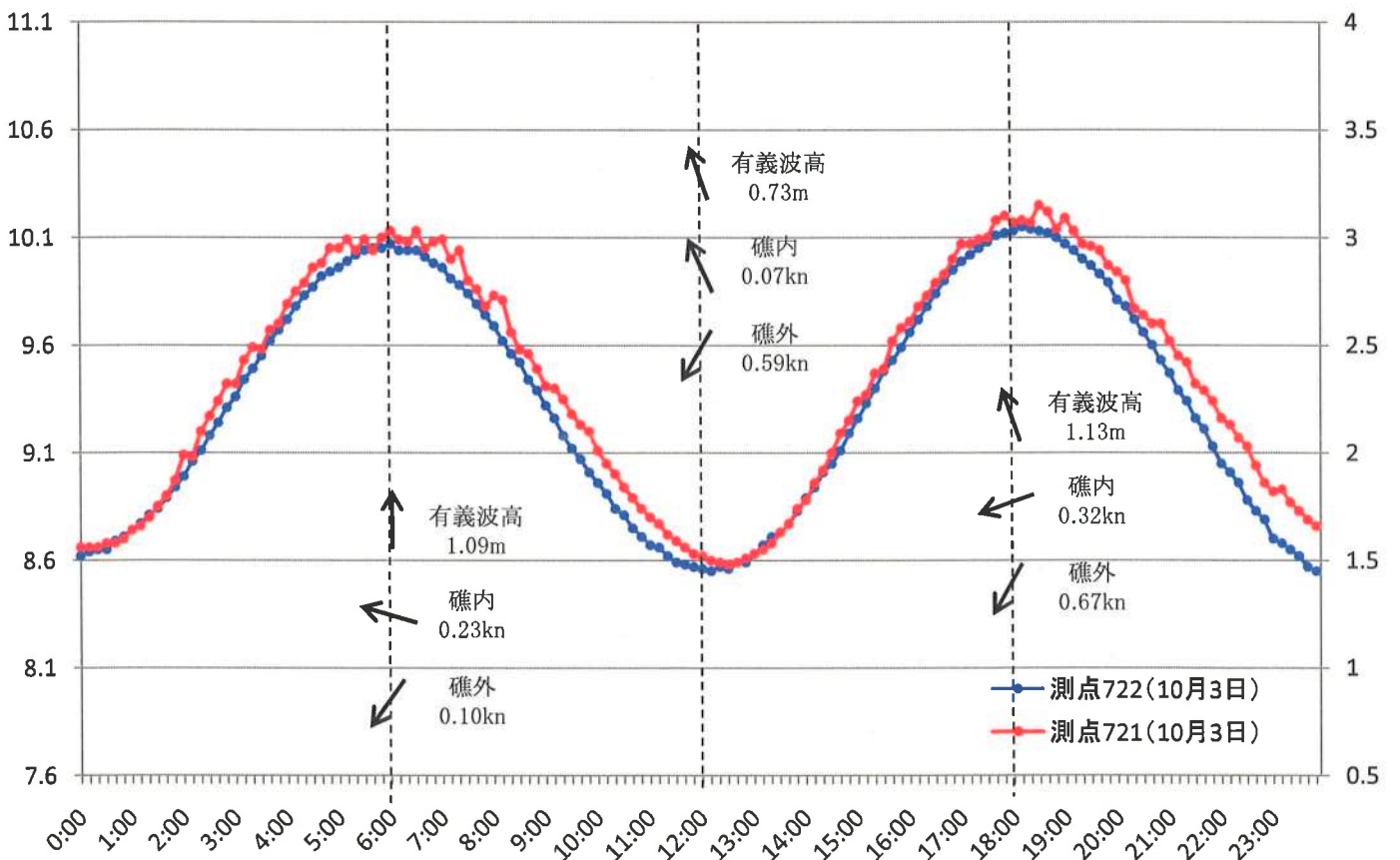
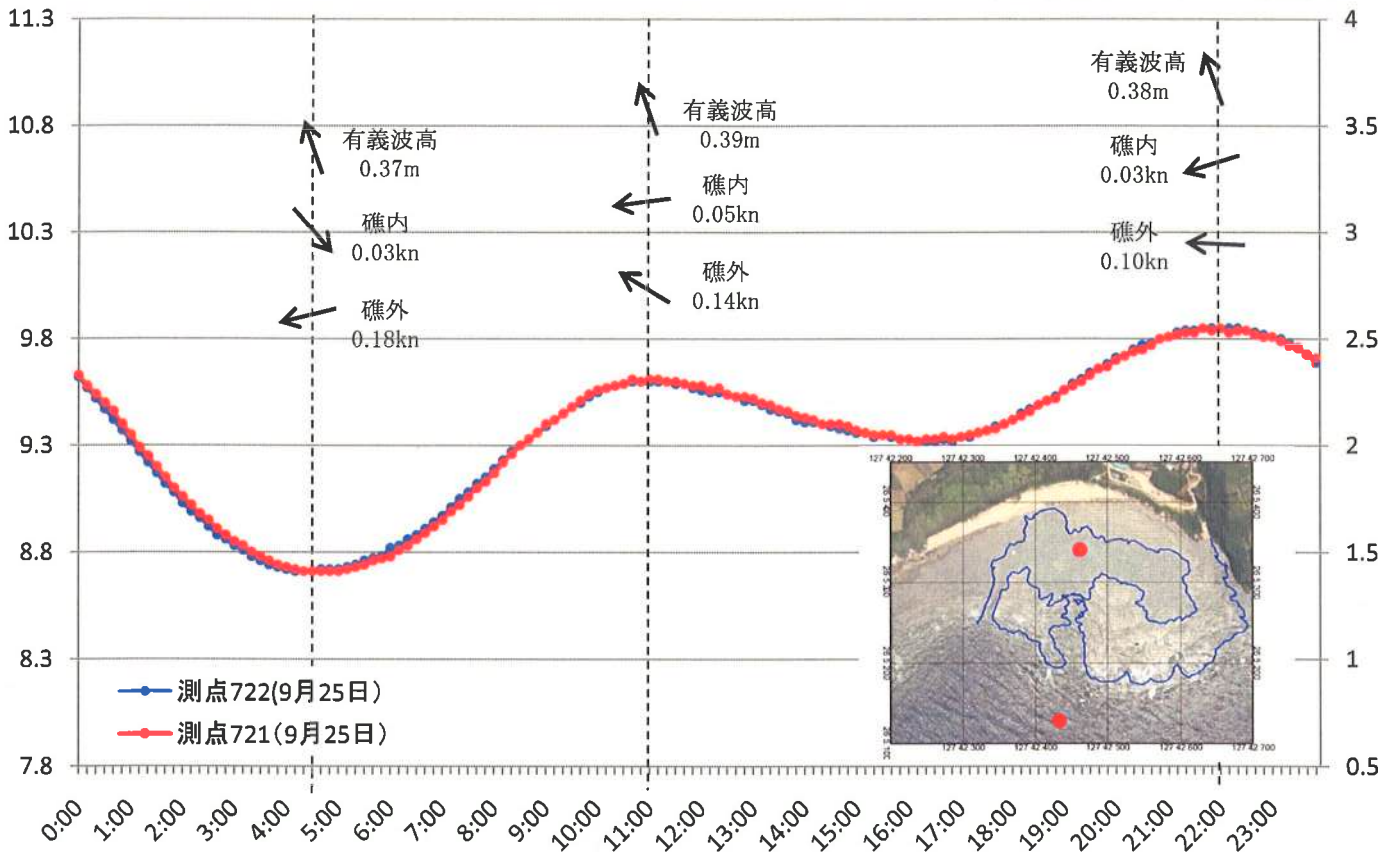


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-10図

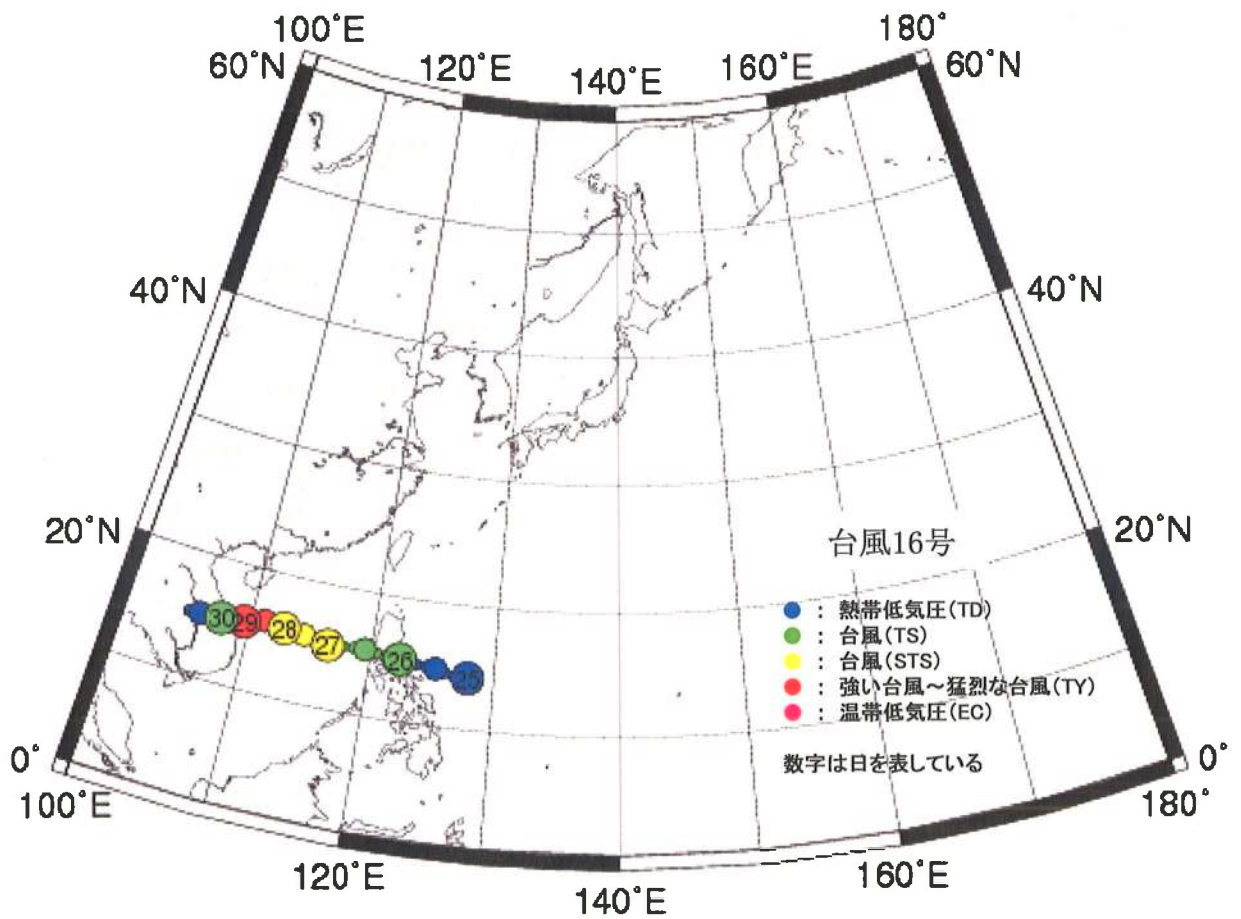
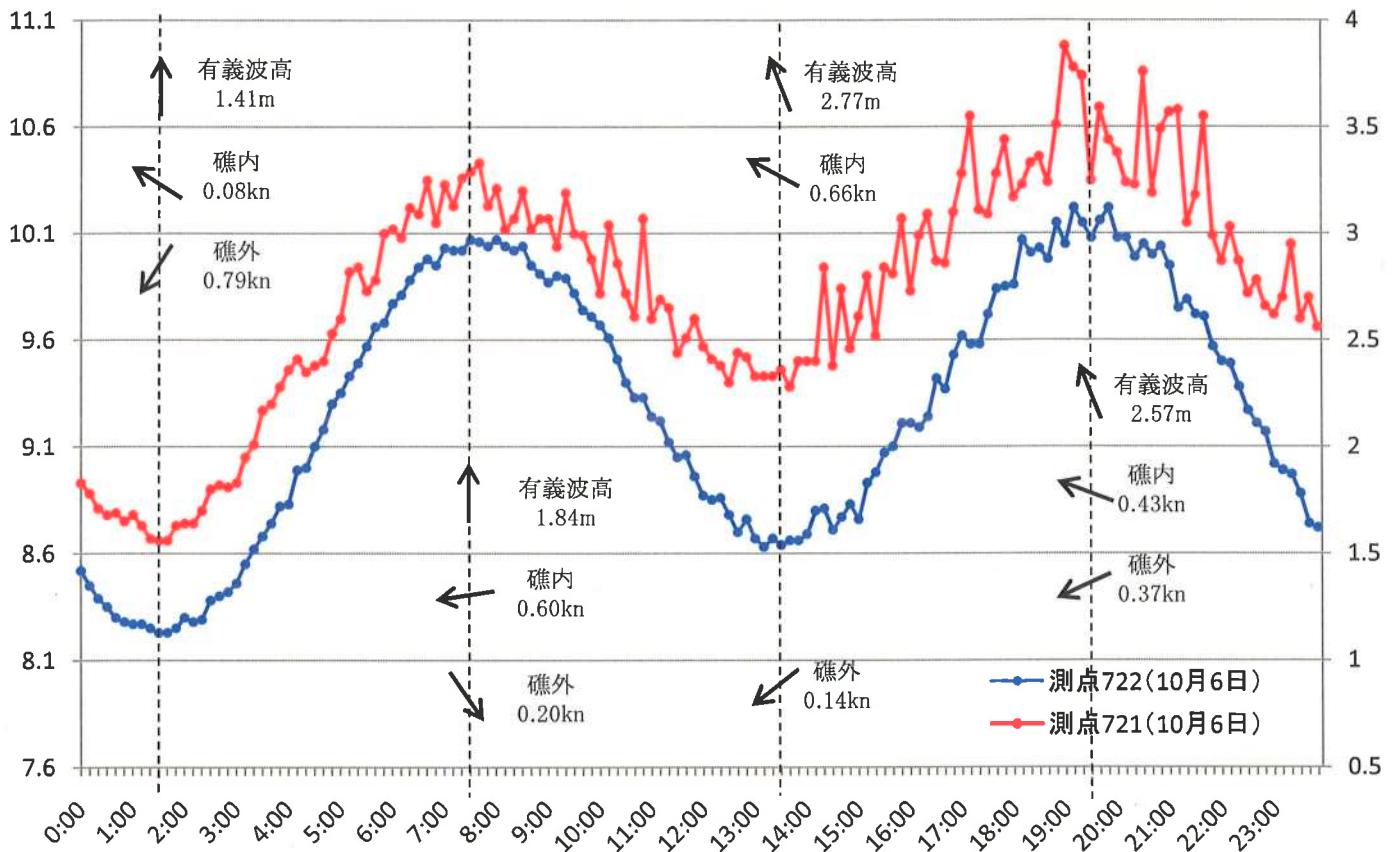


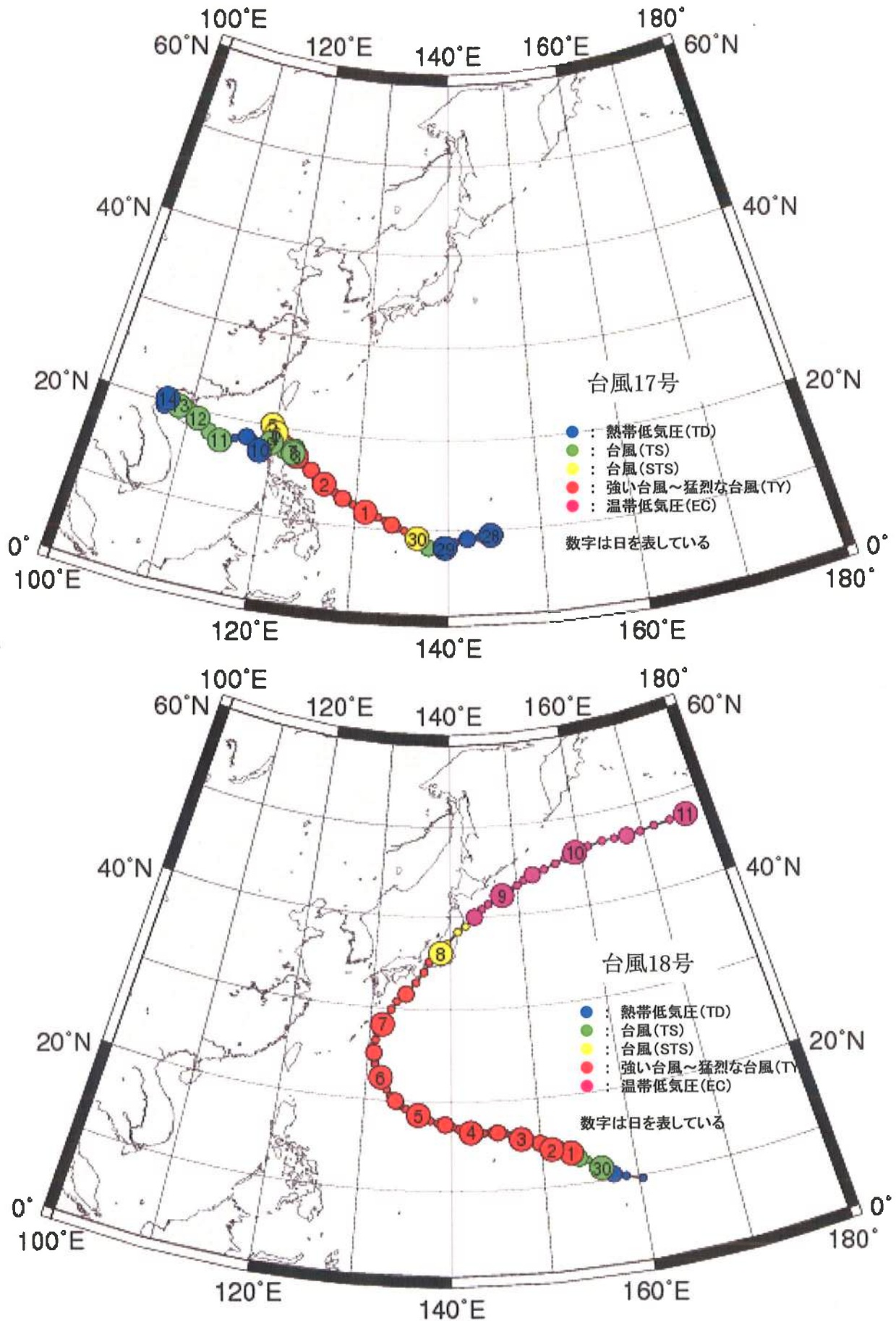
水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-11図

台風16・17・18号起因



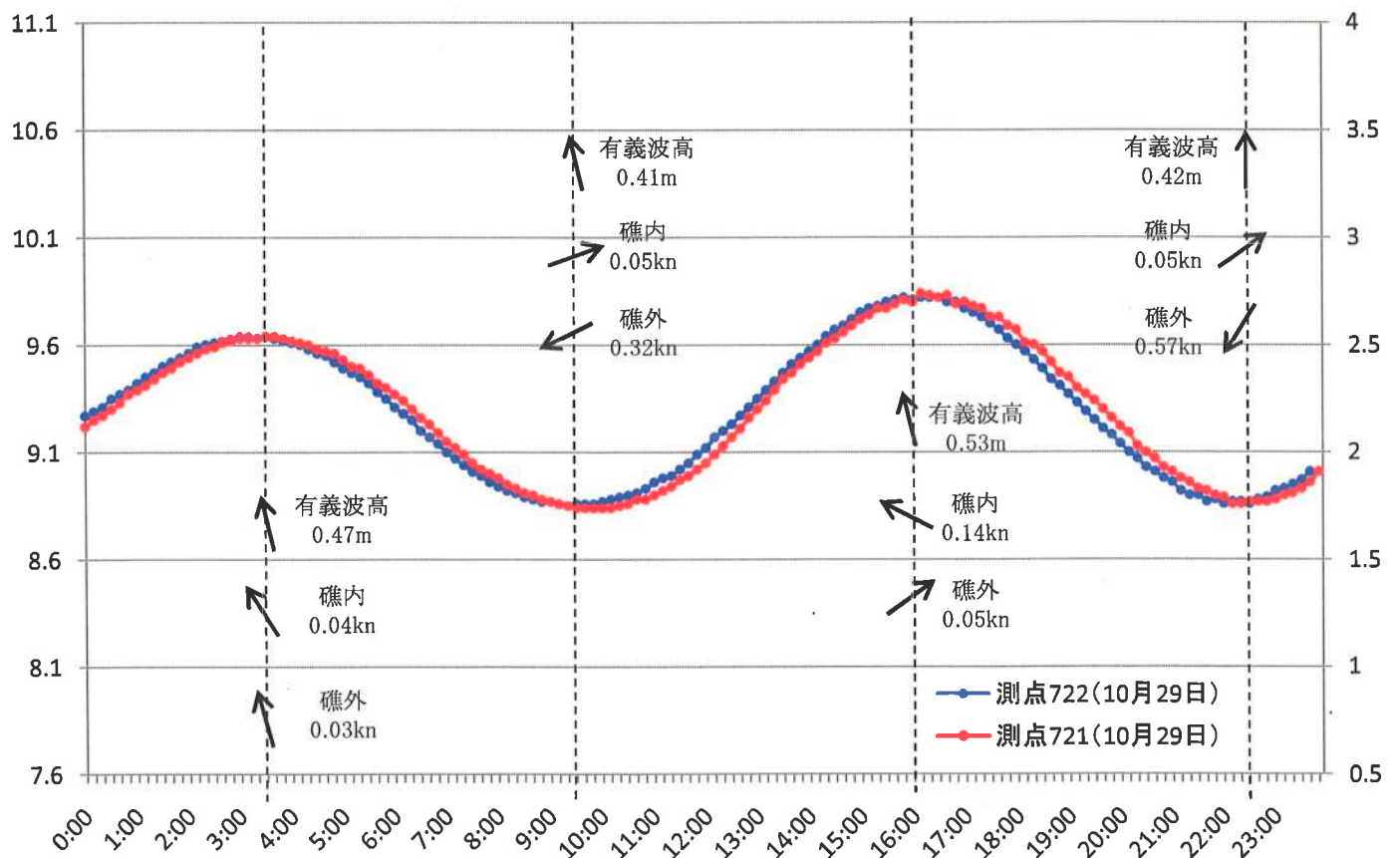
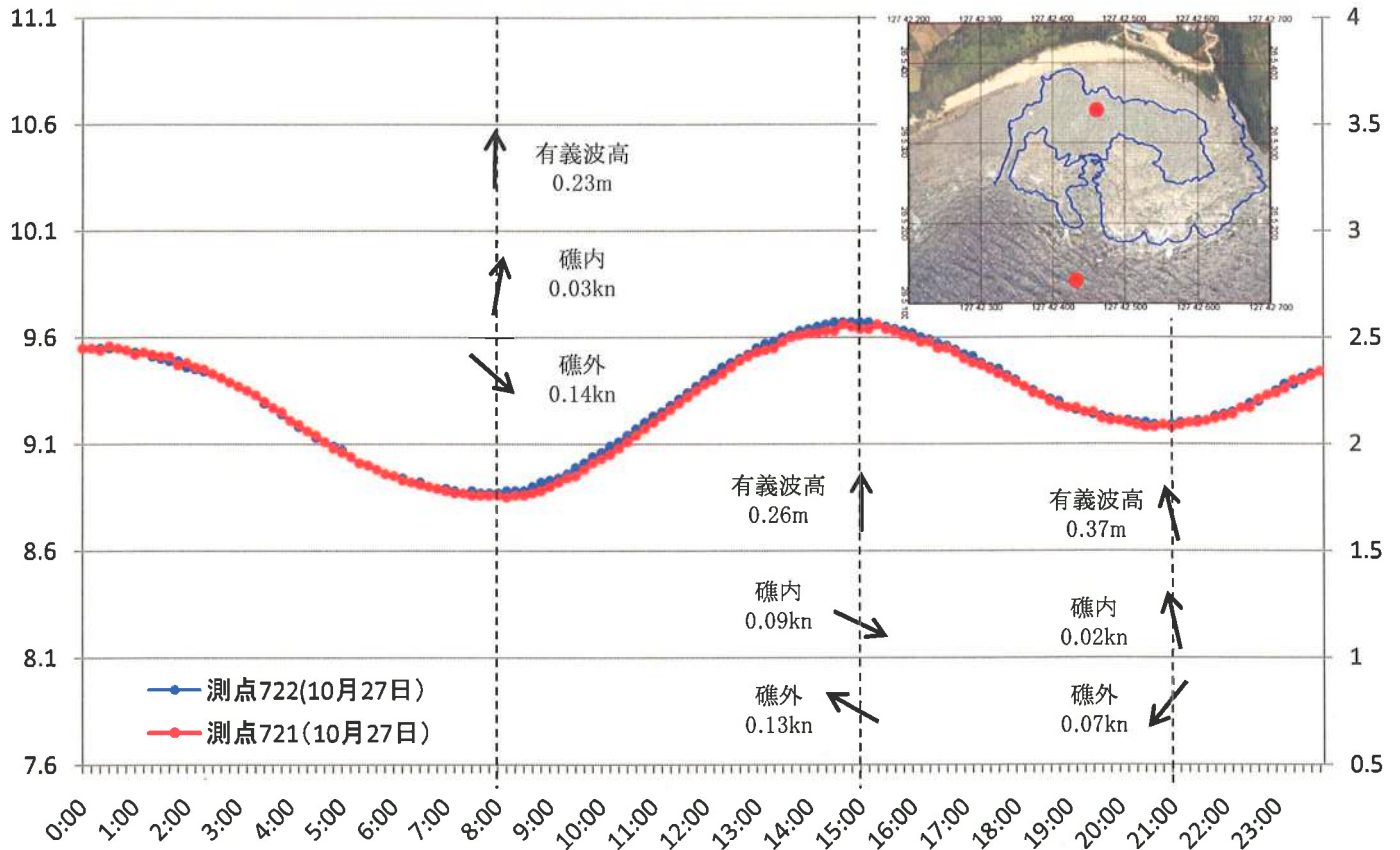
水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-12図



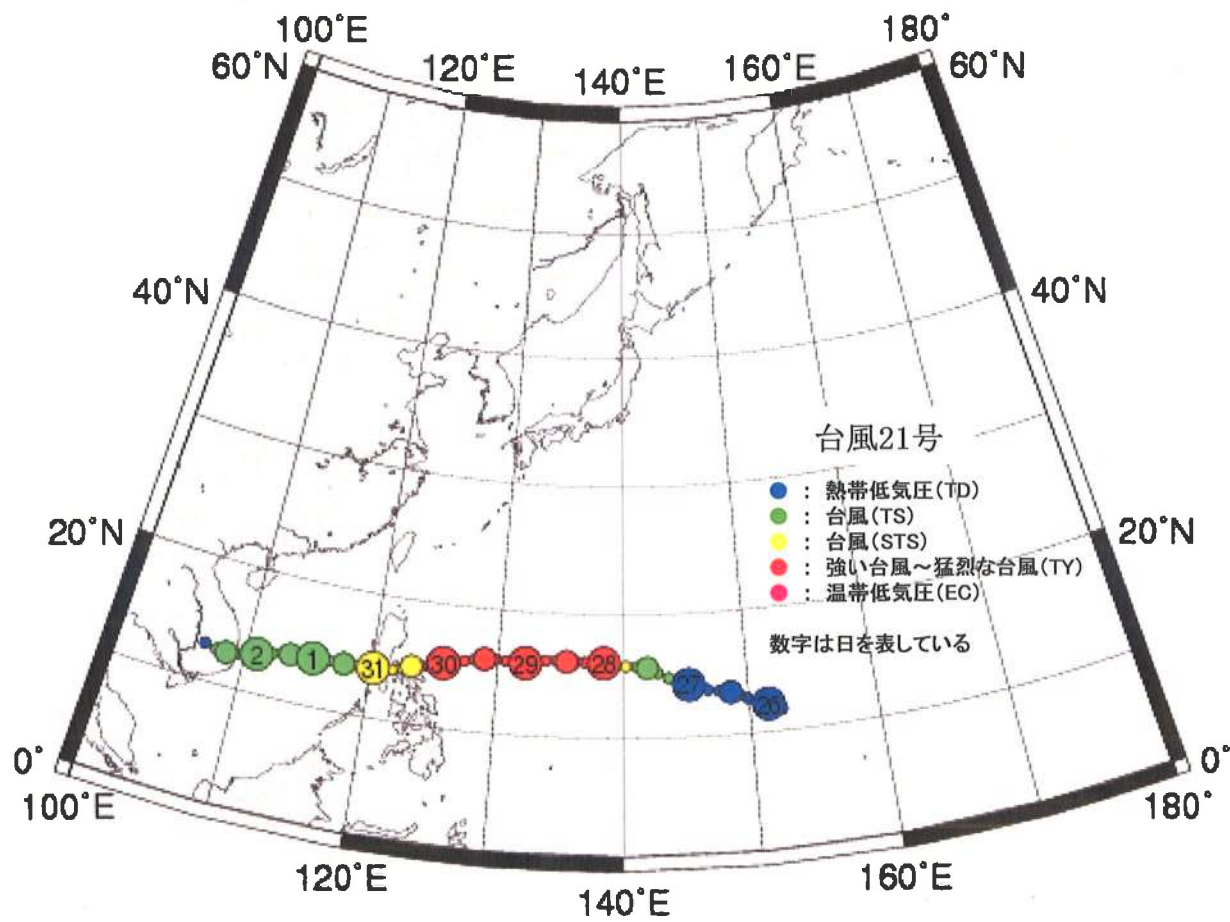
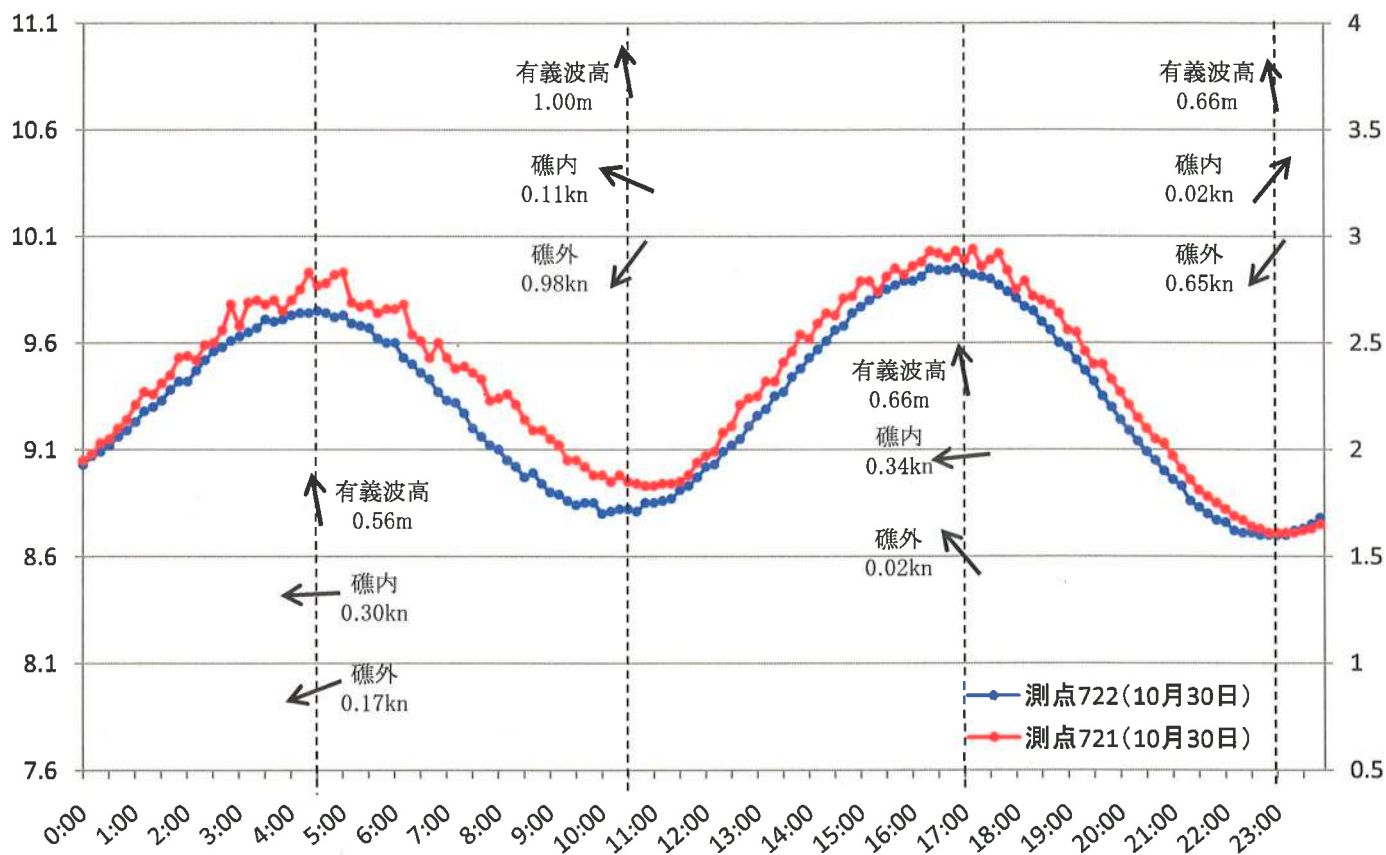


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-14図

台風21号起因

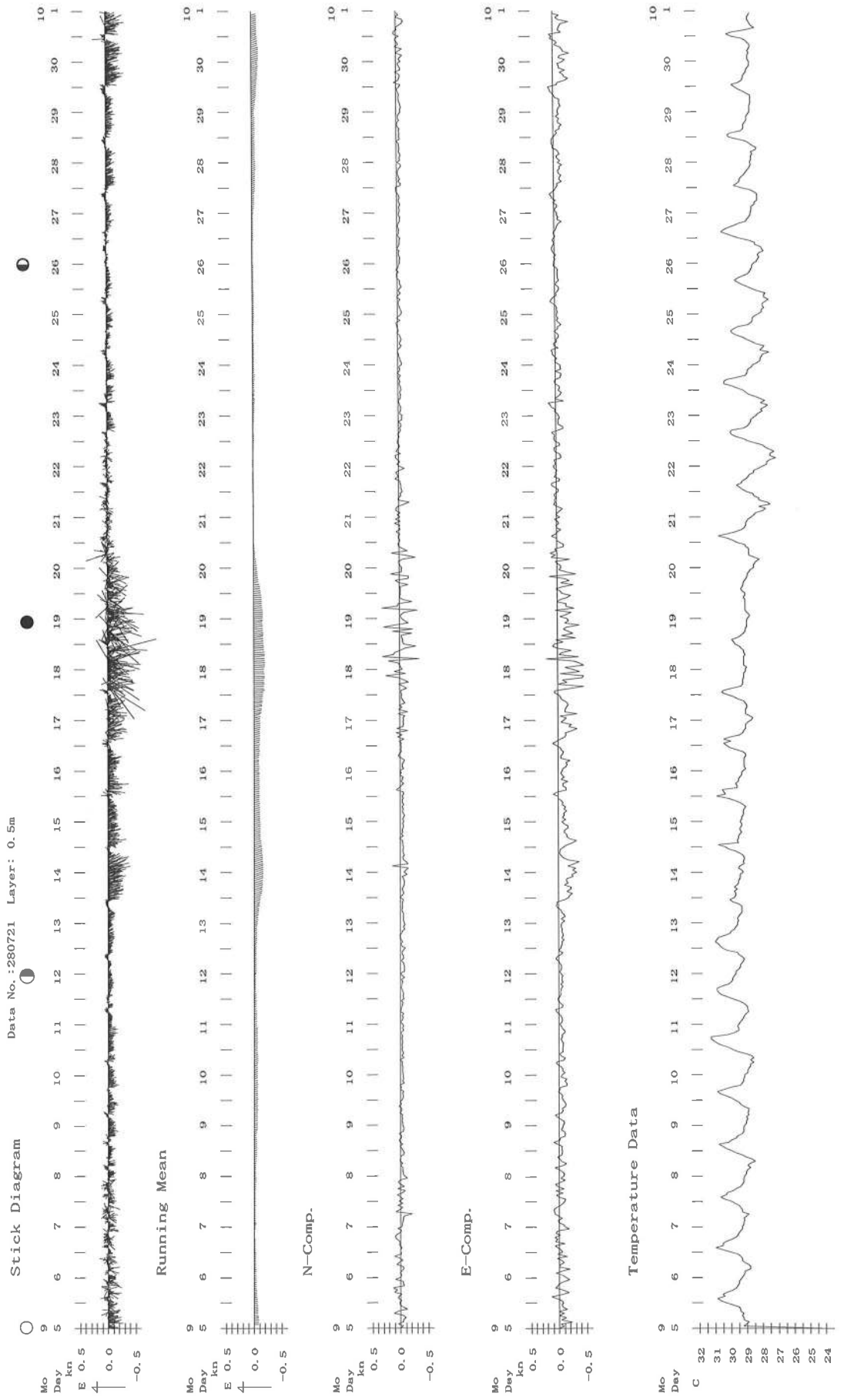


水位差、流向・流速、有義波高・平均波向、台風経路 第4-15図



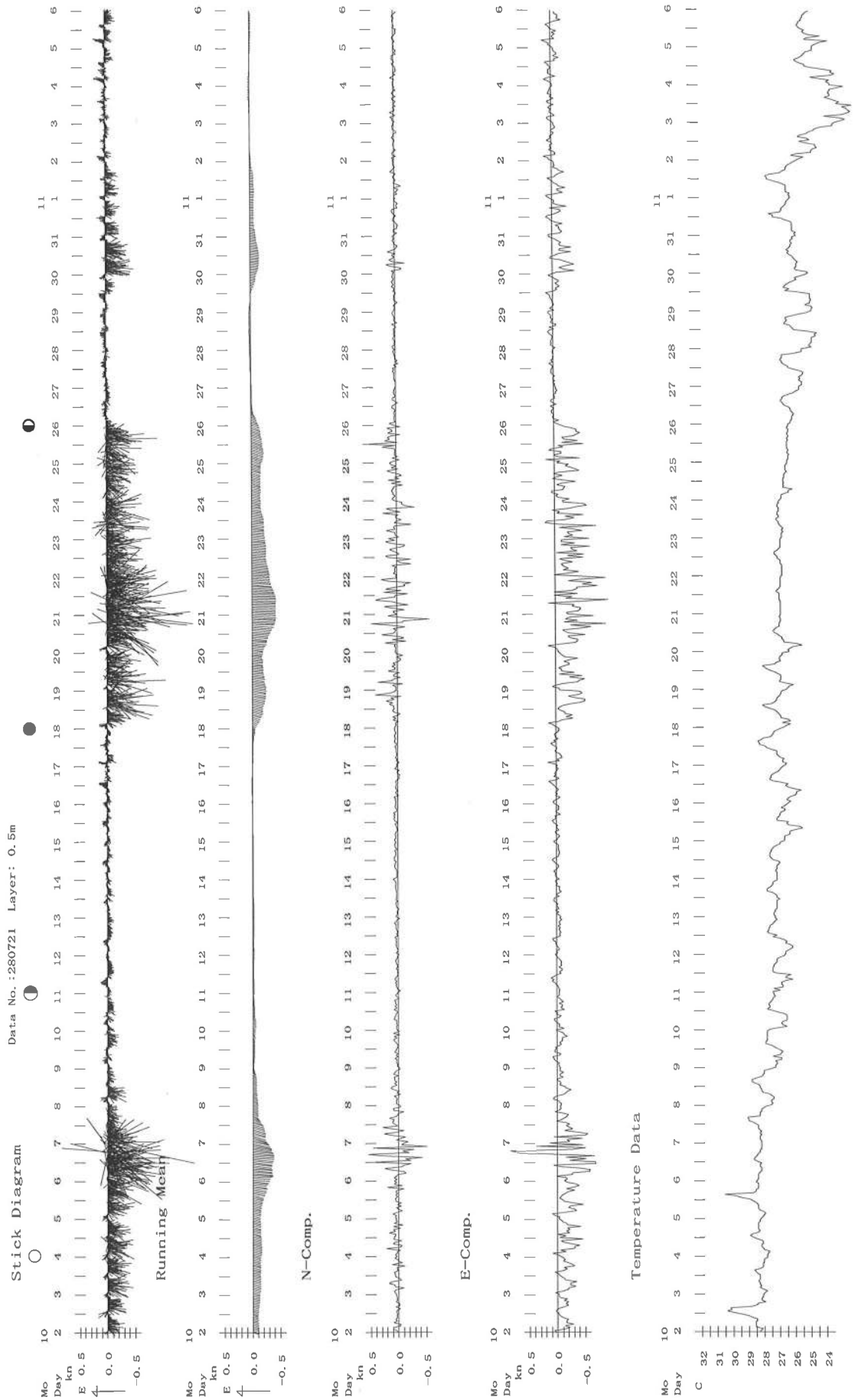
Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

第5-1图
测点280721

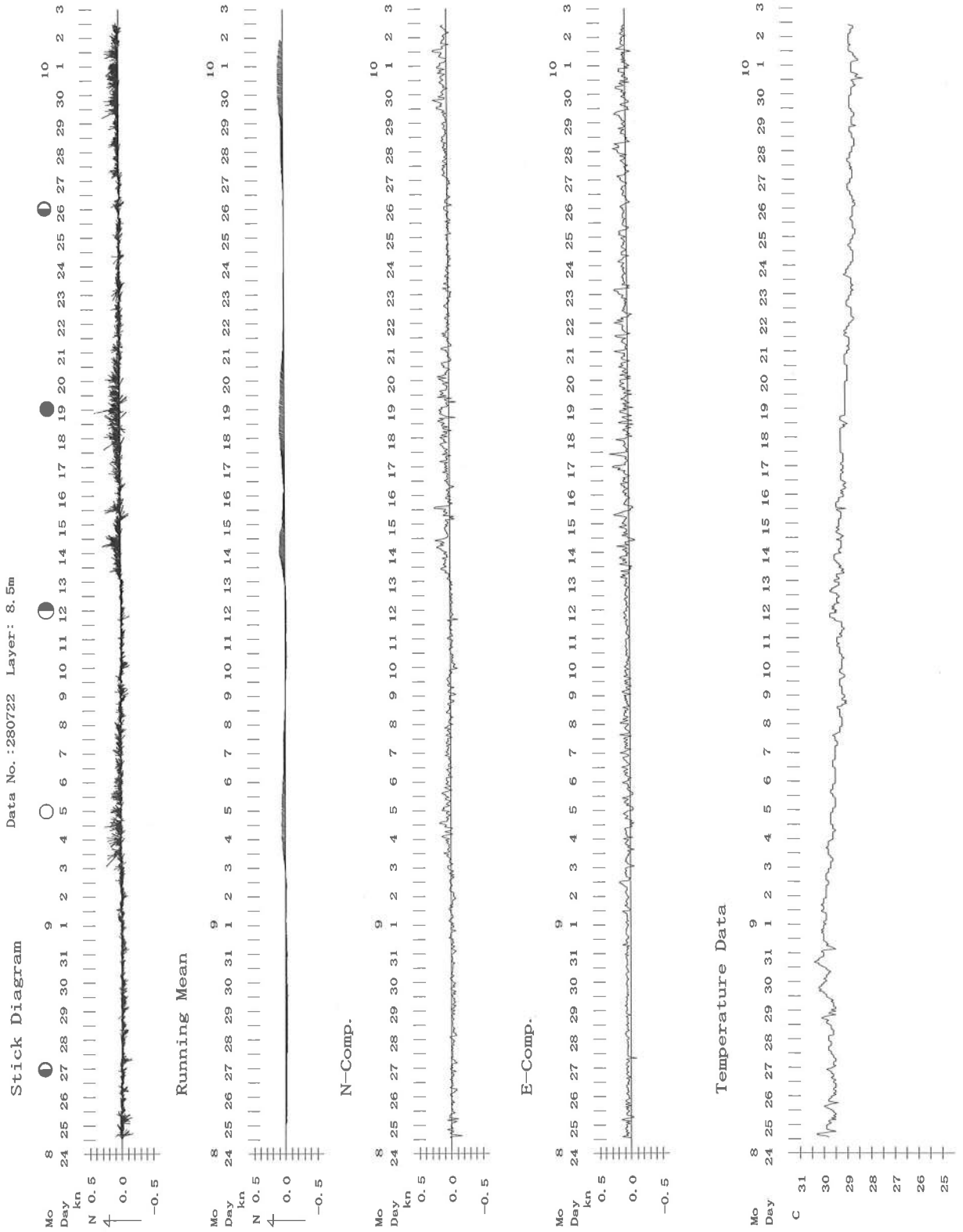


Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

第5-2图
测点280721



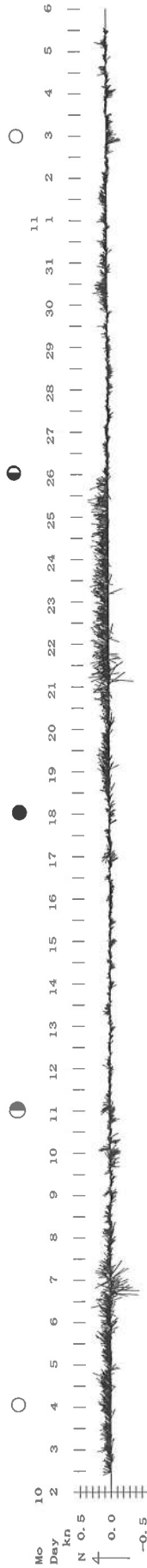
Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature



Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

Data No.: 280722 Layer: 8.5m

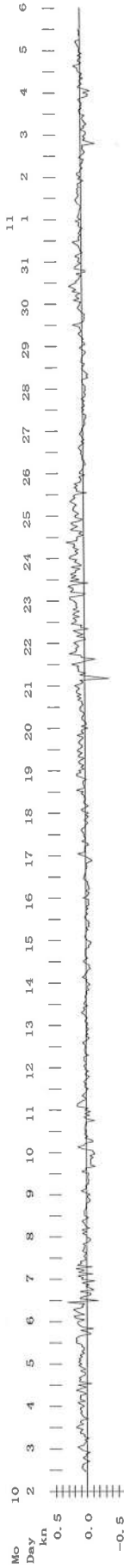
Stick Diagram



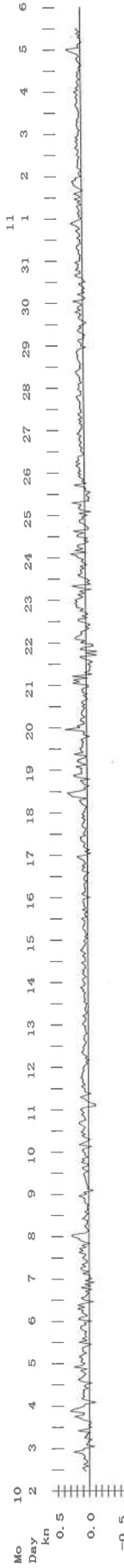
Running Mean



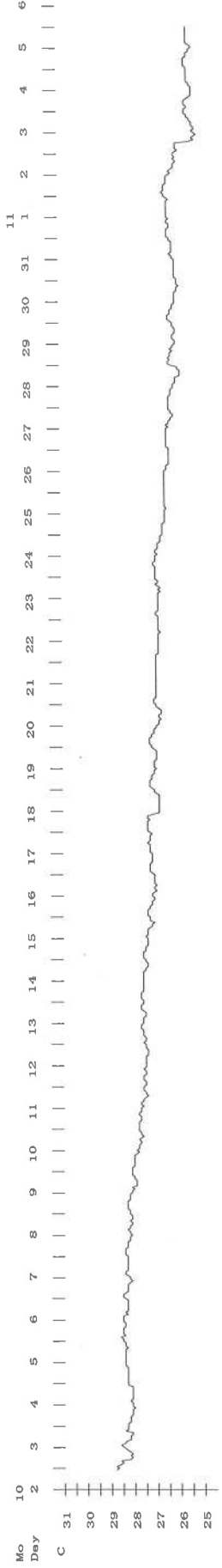
N-comp.



E-comp.



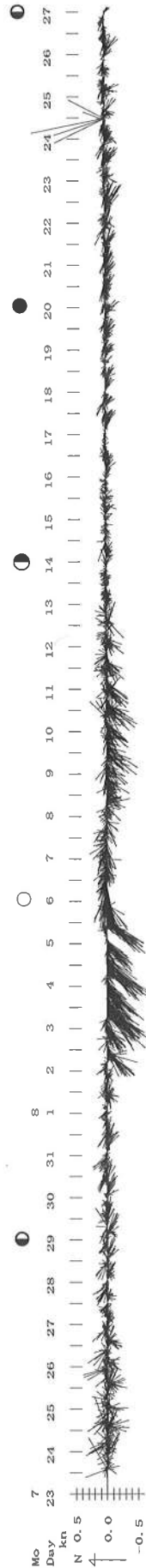
Temperature Data



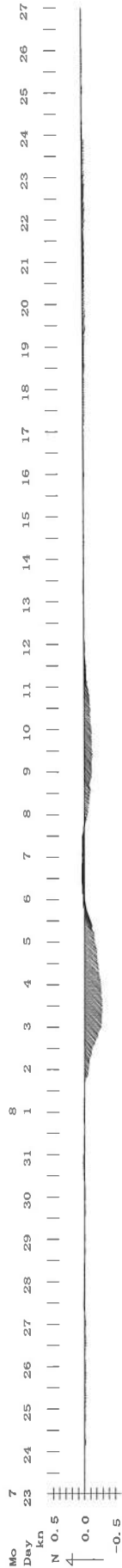
Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

Data No.: 280723 Layer: 0.5m

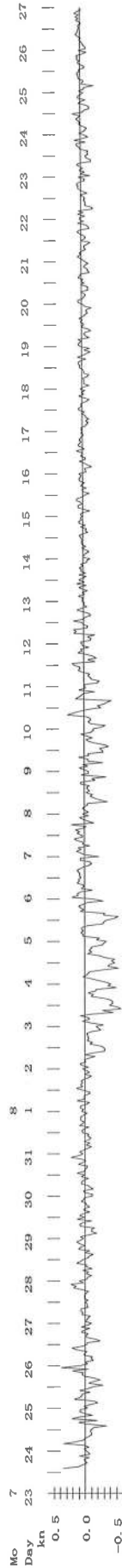
Stick Diagram



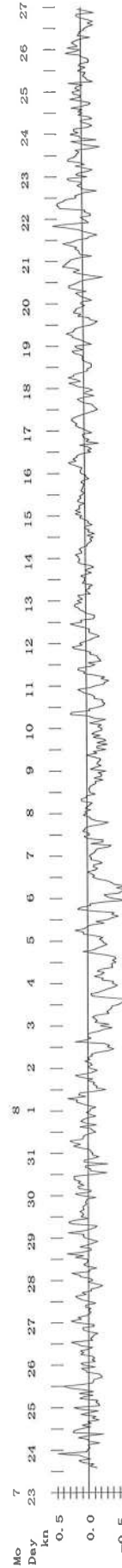
Running Mean



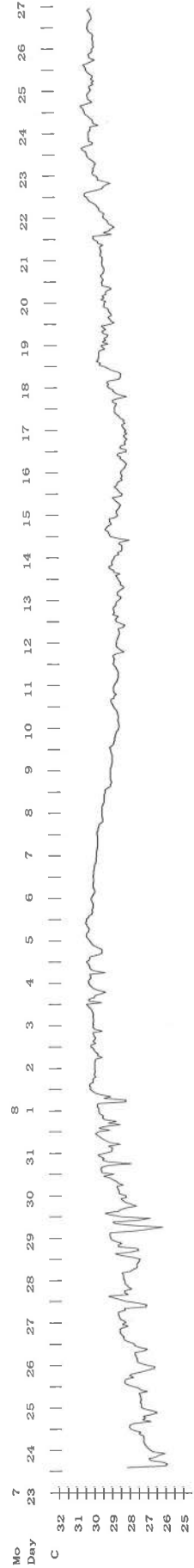
N-Comp.



E-Comp.



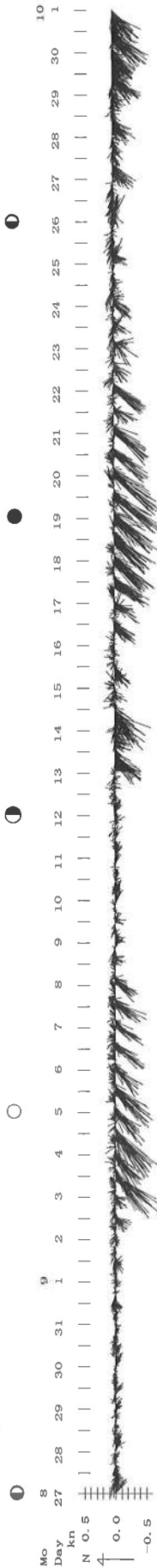
Temperature Data



Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

Data No.: 280723 Layer: 0.5m

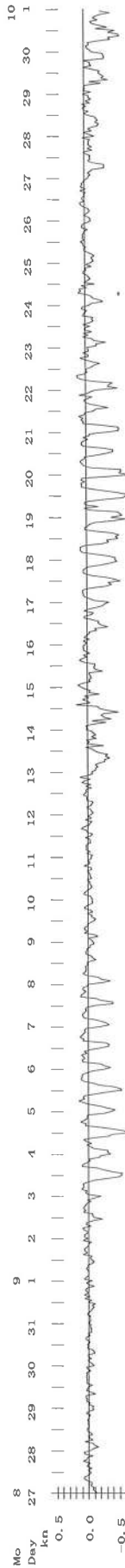
Stick Diagram



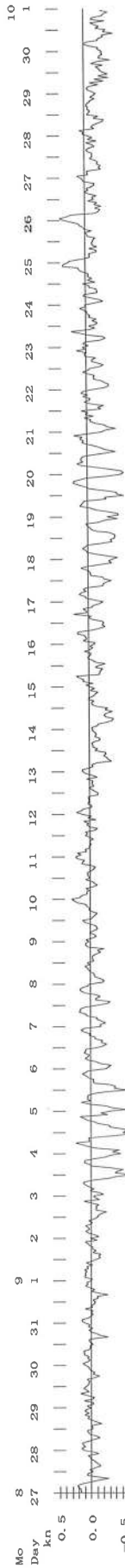
Running Mean



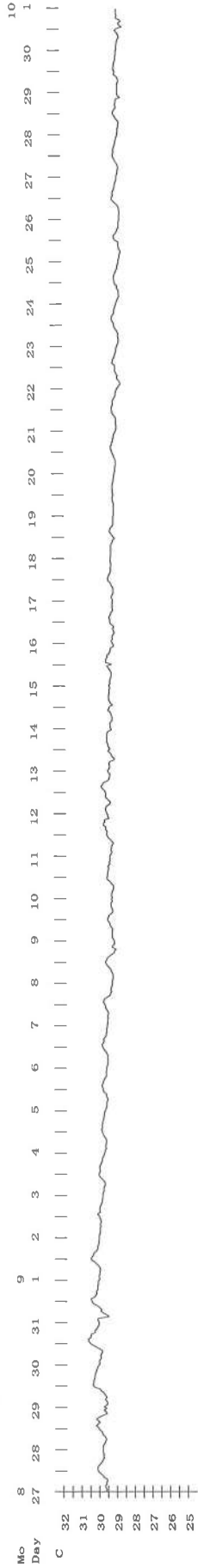
N-Comp.



E-Comp.



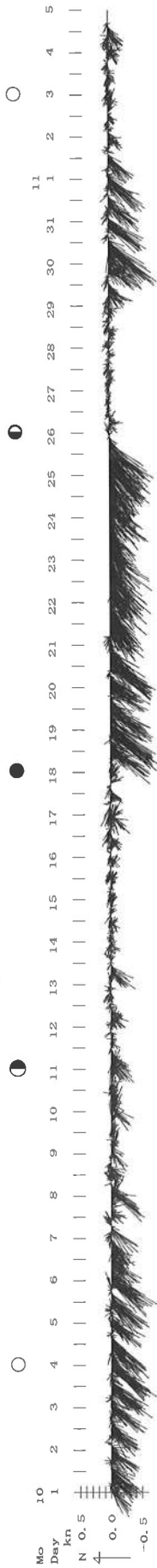
Temperature Data



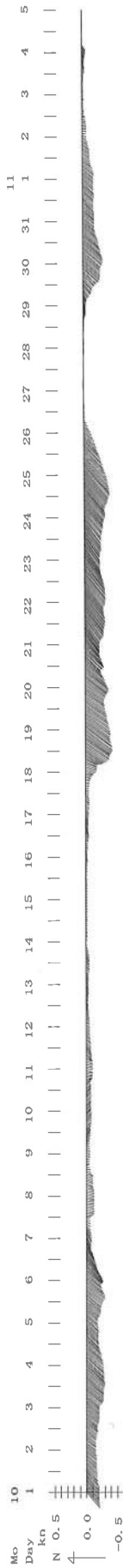
Stick Diagram, Running Mean(25hours), N-comp, E-comp, Temperature

Data No.: 280723 Layer: 0.5m

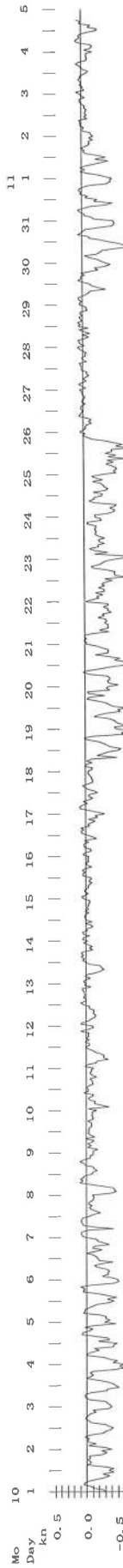
Stick Diagram



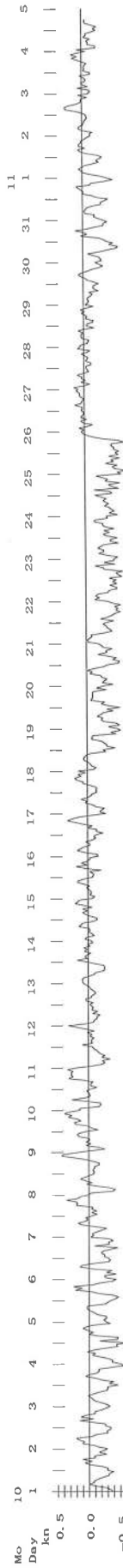
Running Mean



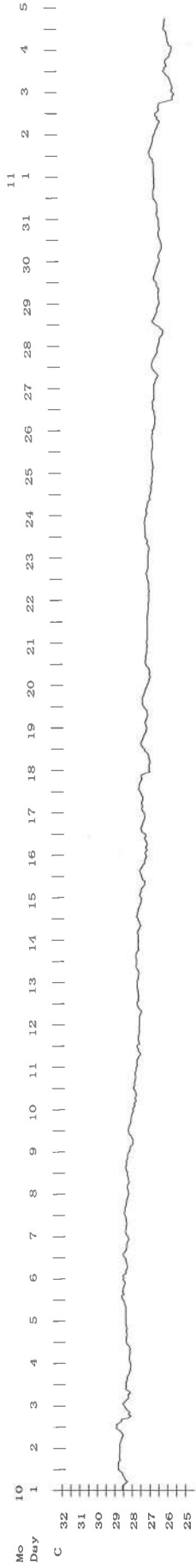
N-Comp.



E-Comp.



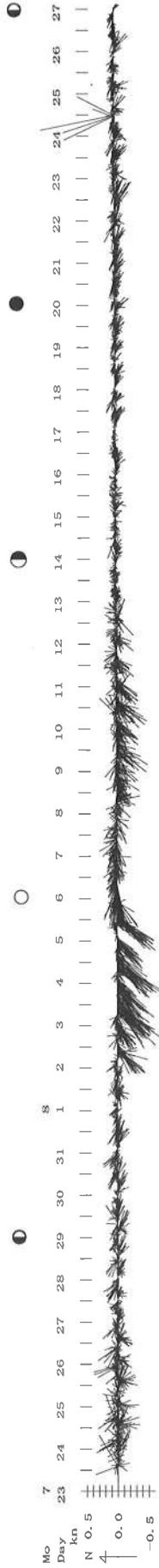
Temperature Data



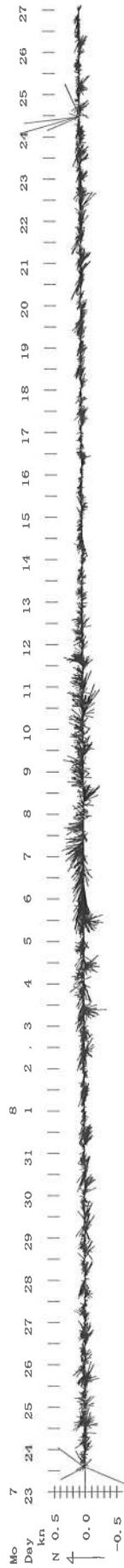
Stick Diagram

第5-8图
测点280723

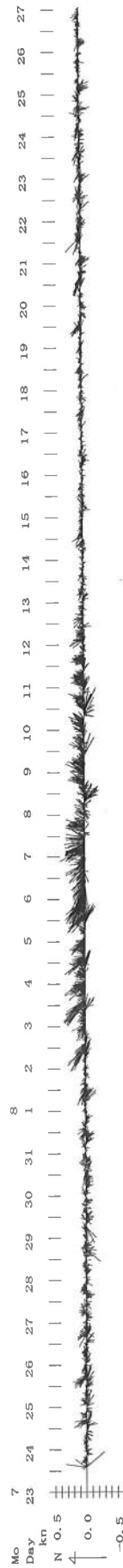
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



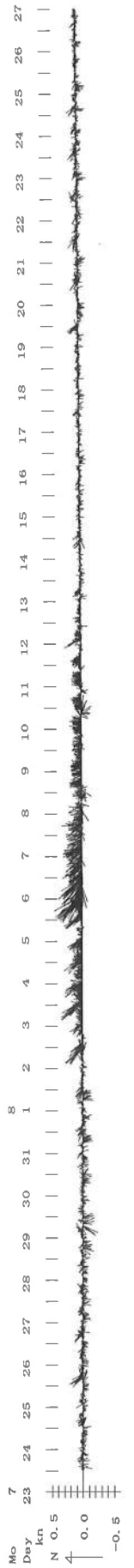
Data No.: 280723 Layer: 3m



Data No.: 280723 Layer: 5m

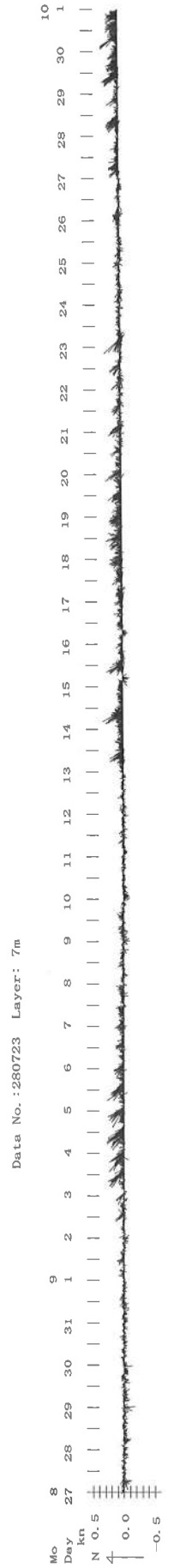
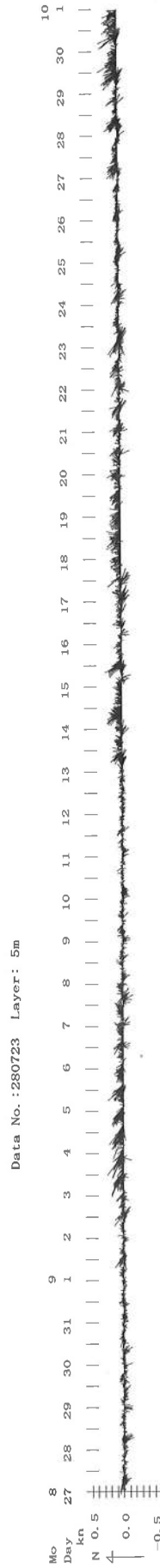
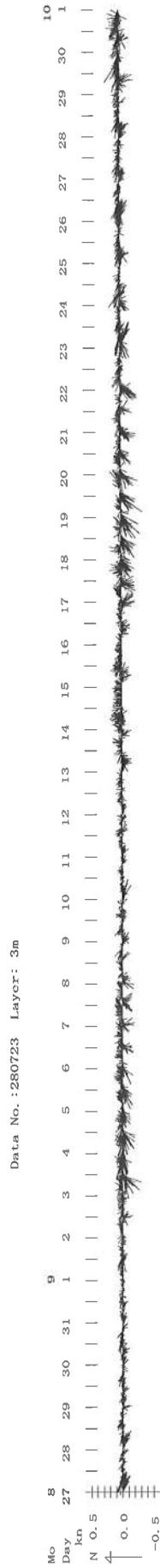
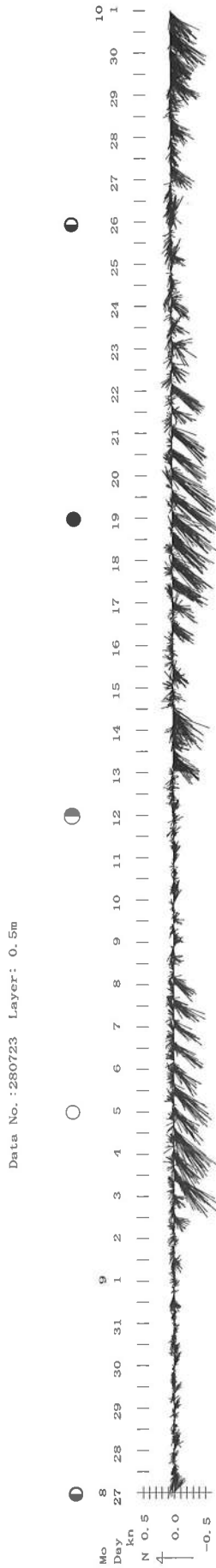


Data No.: 280723 Layer: 7m



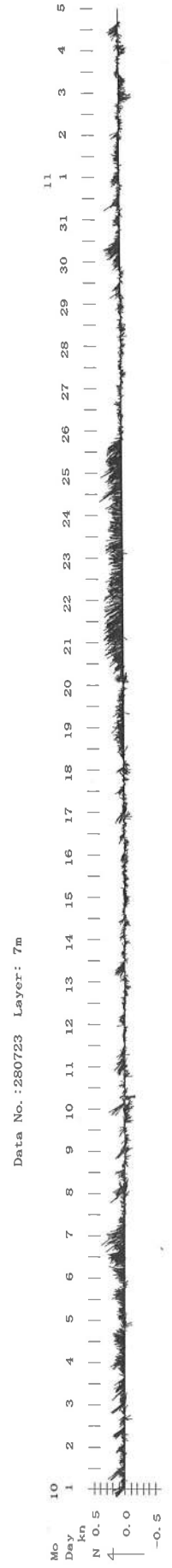
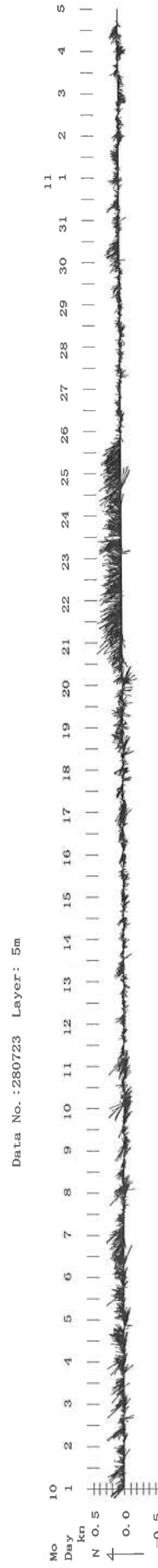
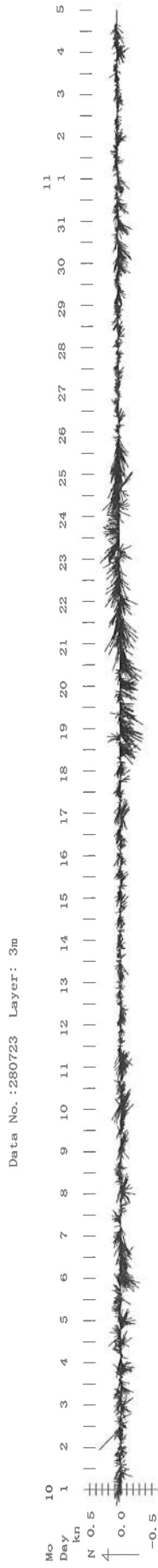
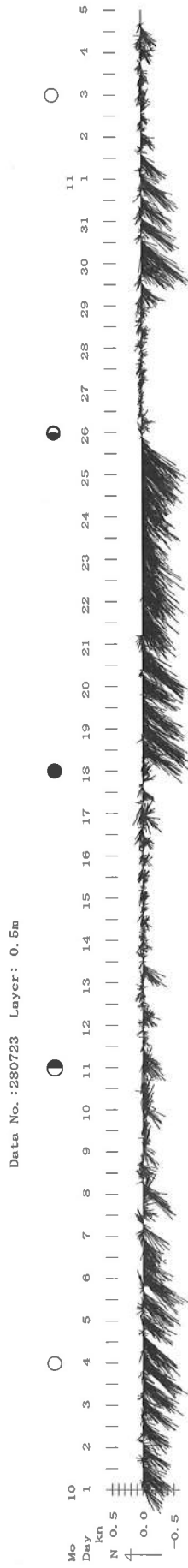
Stick Diagram

第5-9图
测点280723

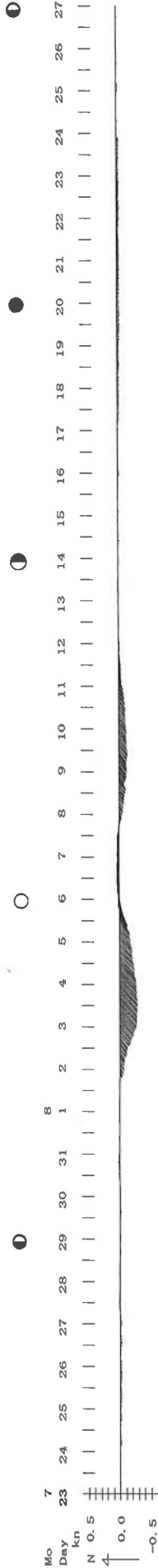


Stick Diagram

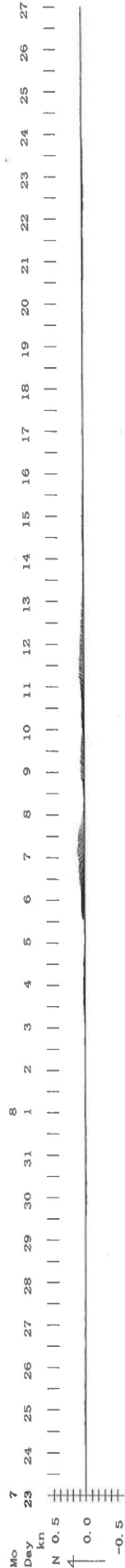
第5-10図
測点280723



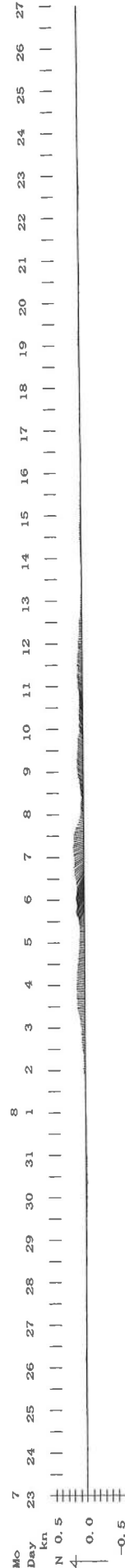
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



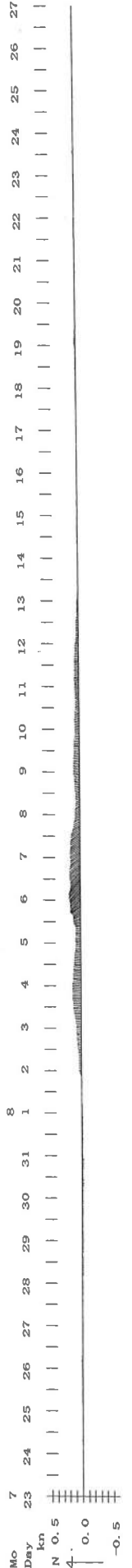
Data No.: 280723 Layer: 3m



Data No.: 280723 Layer: 5m



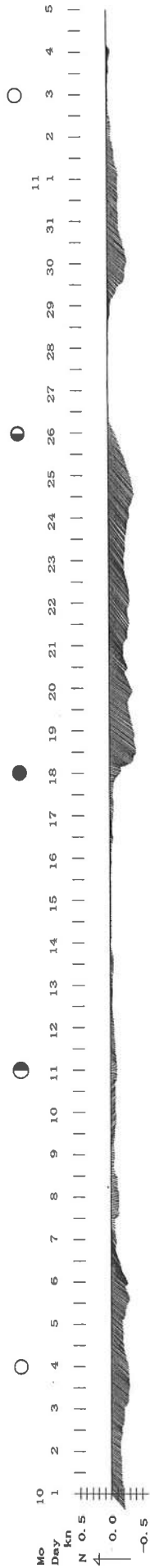
Data No.: 280723 Layer: 7m



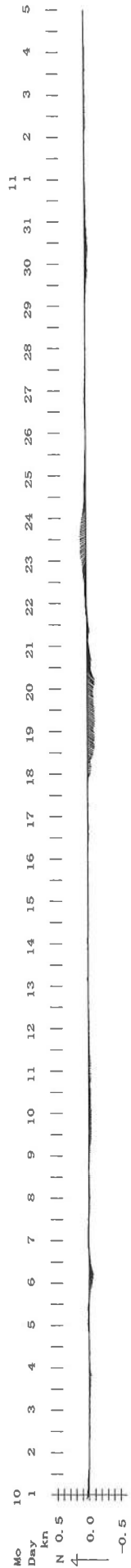
Running Mean(25hours)

第5-13図
測点280723

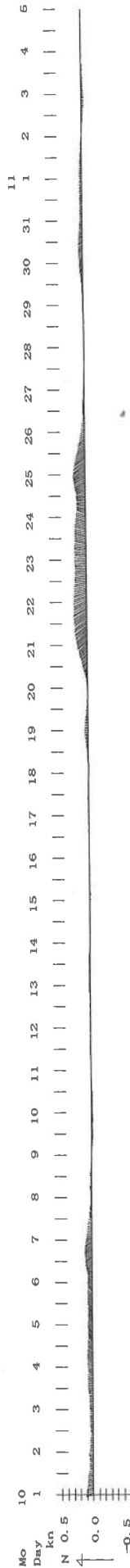
Data No.:280723 Layer: 0.5m



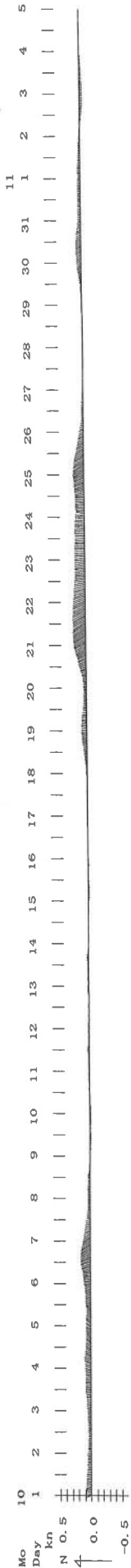
Data No.:280723 Layer: 3m



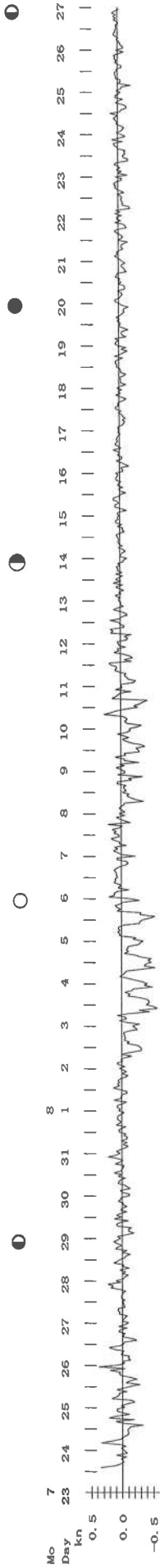
Data No.:280723 Layer: 5m



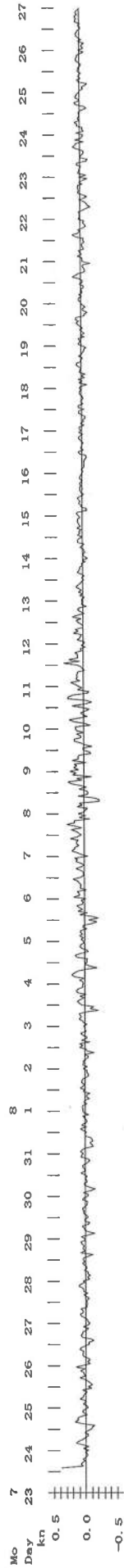
Data No.:280723 Layer: 7m



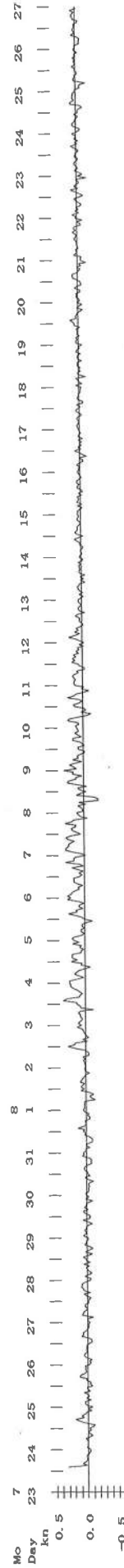
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



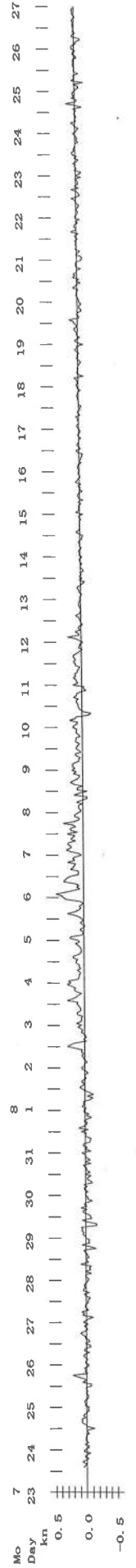
Data No.: 280723 Layer: 3m



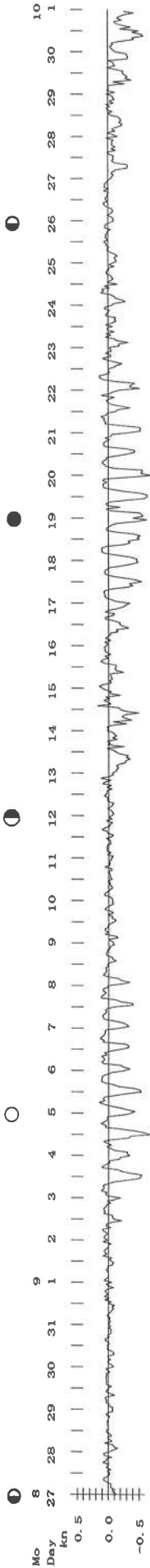
Data No.: 280723 Layer: 5m



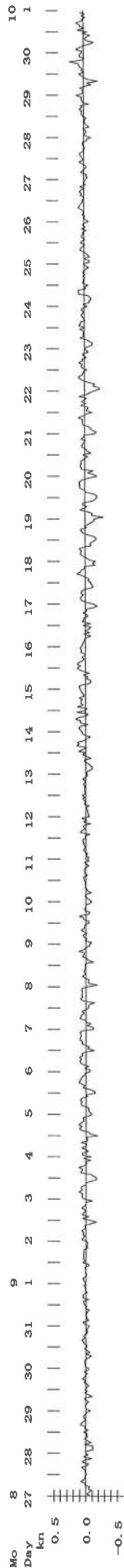
Data No.: 280723 Layer: 7m



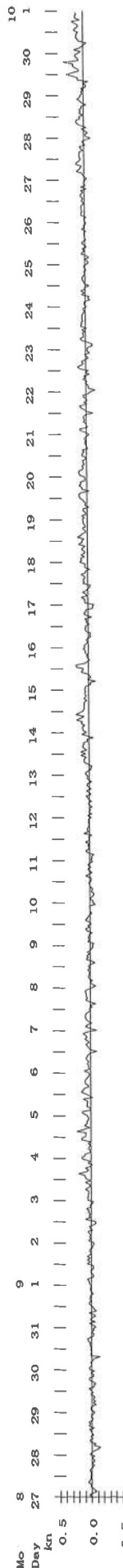
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



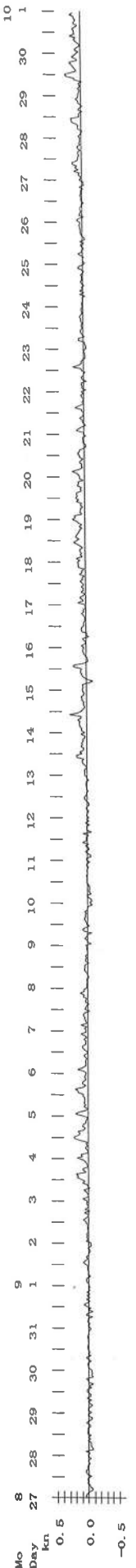
Data No.: 280723 Layer: 3m



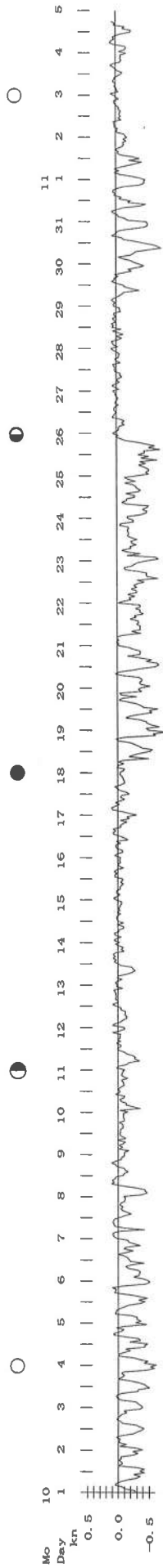
Data No.: 280723 Layer: 5m



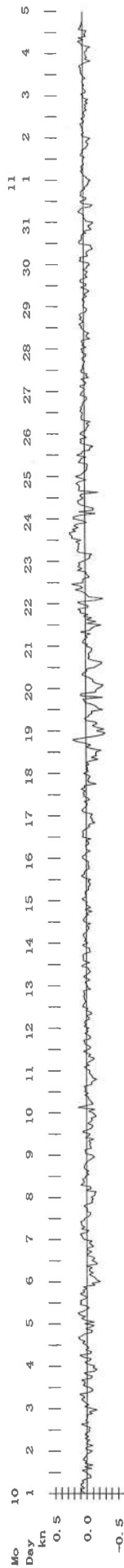
Data No.: 280723 Layer: 7m



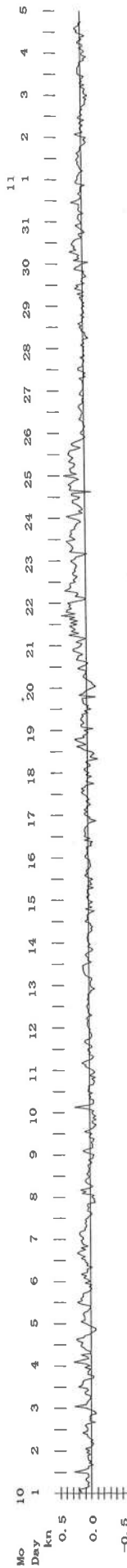
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



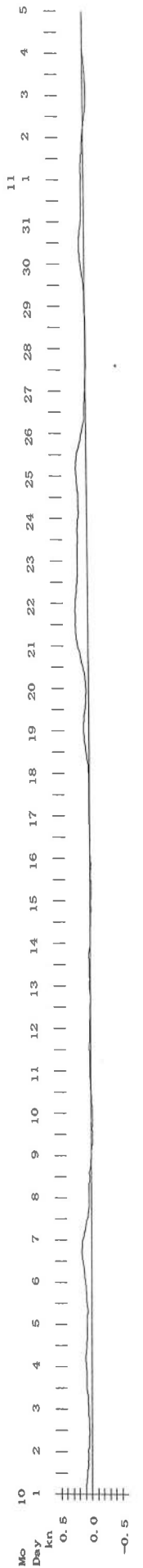
Data No.: 280723 Layer: 3m



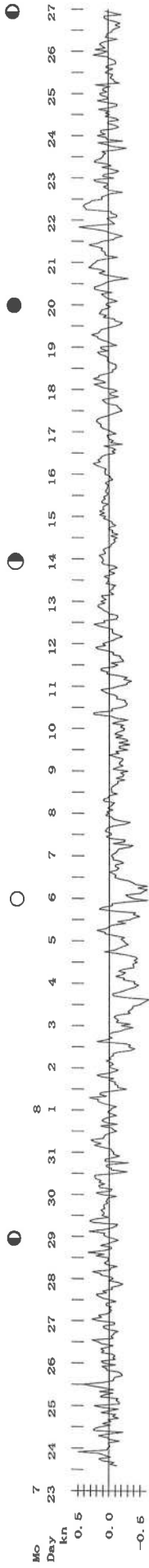
Data No.: 280723 Layer: 5m



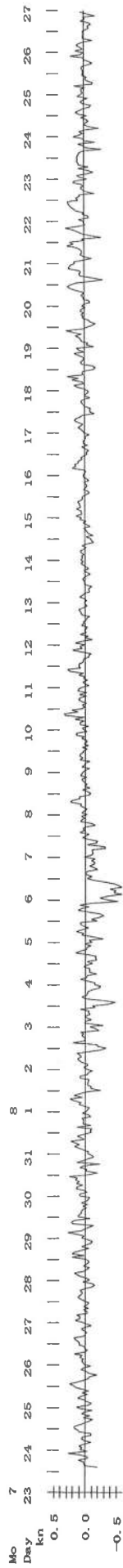
Data No.: 280723 Layer: 7m



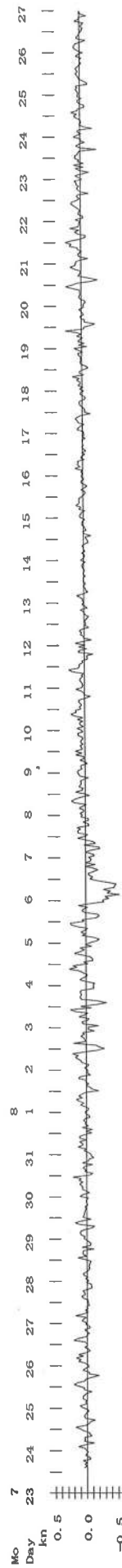
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



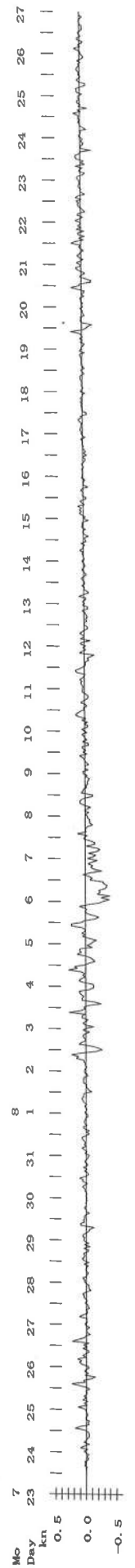
Data No.: 280723 Layer: 3m



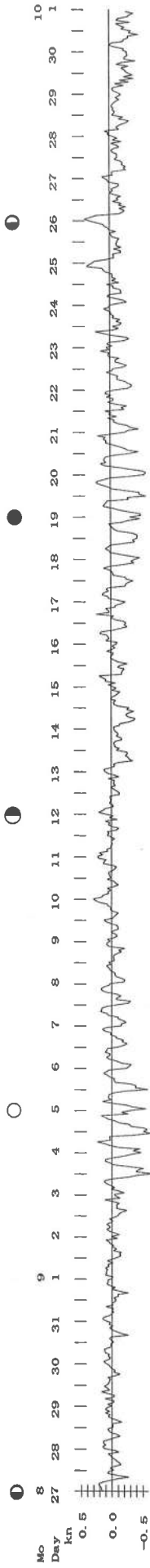
Data No.: 280723 Layer: 5m



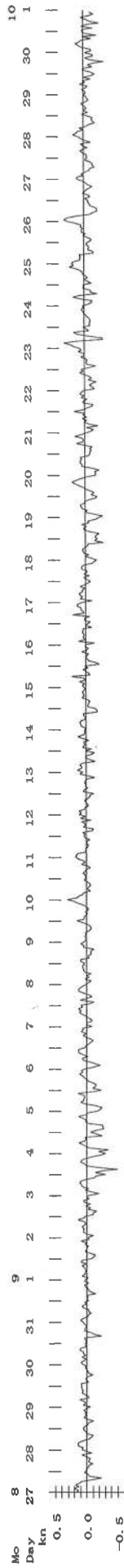
Data No.: 280723 Layer: 7m



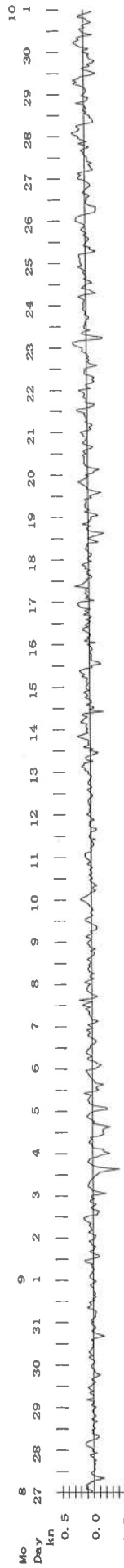
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



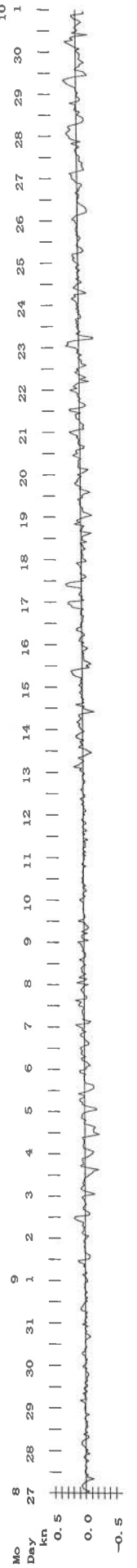
Data No.: 280723 Layer: 3m



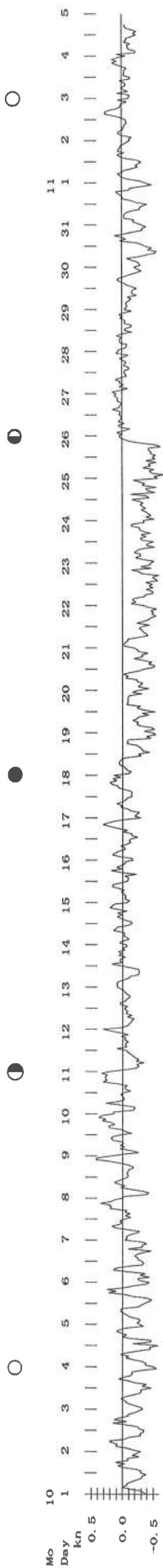
Data No.: 280723 Layer: 5m



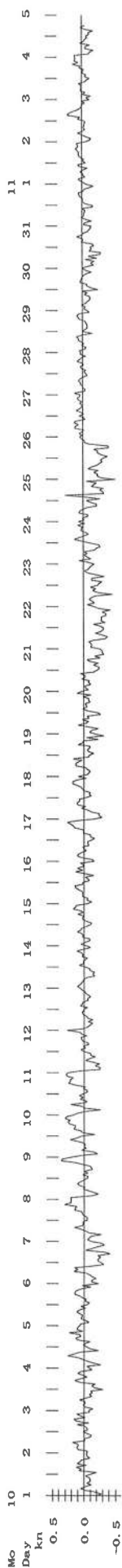
Data No.: 280723 Layer: 7m



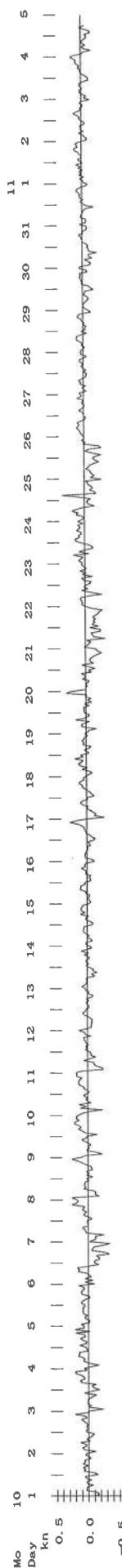
Data No.:280723 Layer: 0.5m



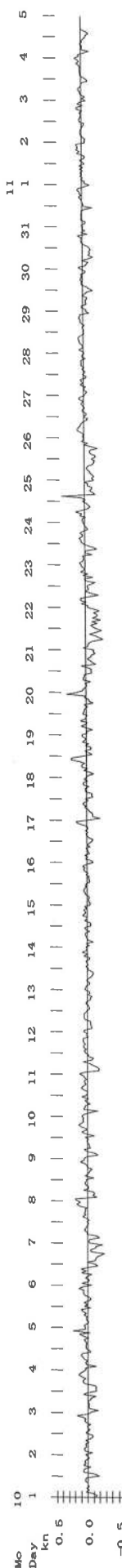
Data No.:280723 Layer: 3m



Data No.:280723 Layer: 5m



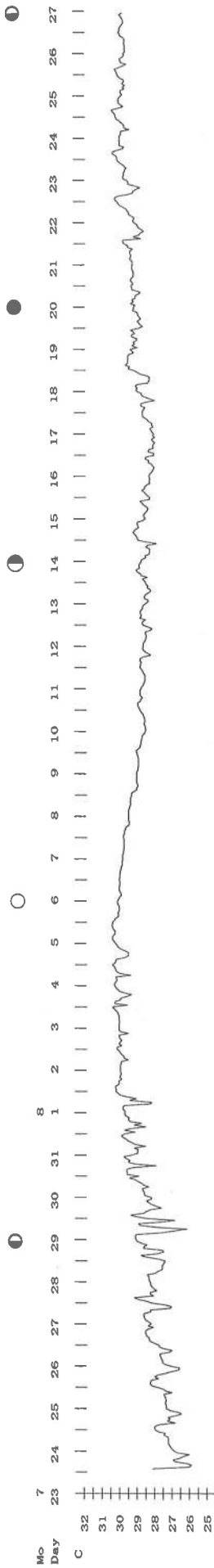
Data No.:280723 Layer: 7m



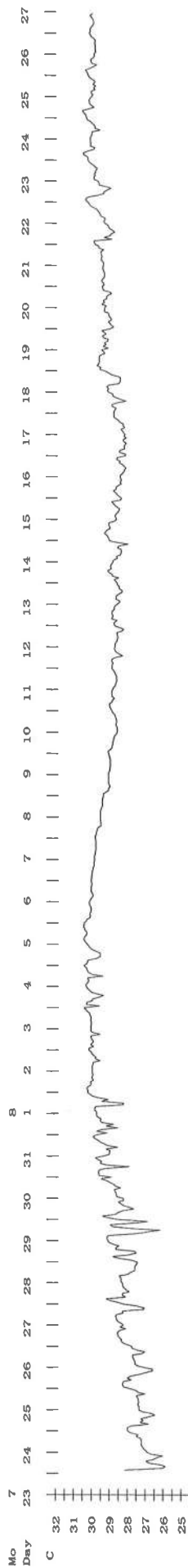
Temperature Data

第5-20图
测点280723

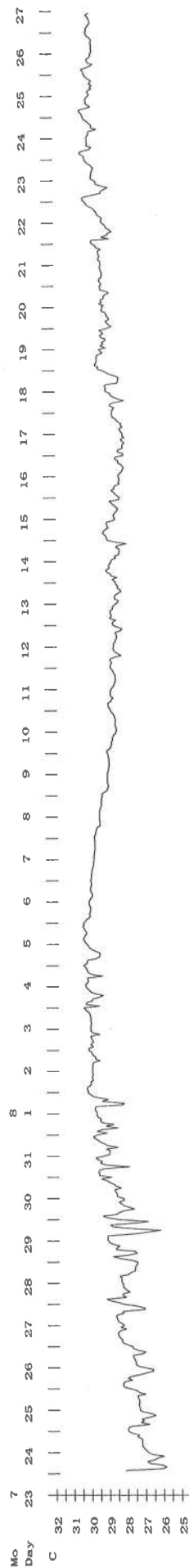
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



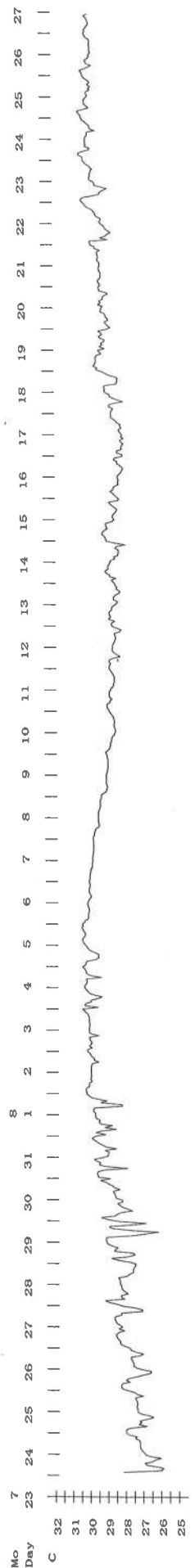
Data No.: 280723 Layer: 3m



Data No.: 280723 Layer: 5m



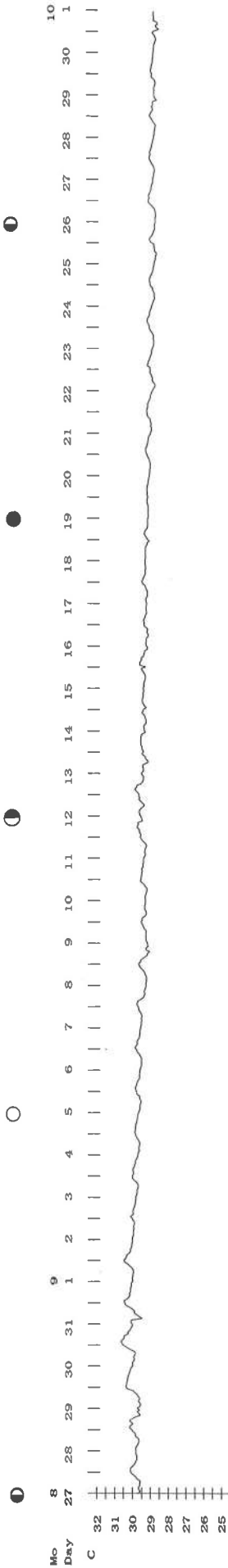
Data No.: 280723 Layer: 7m



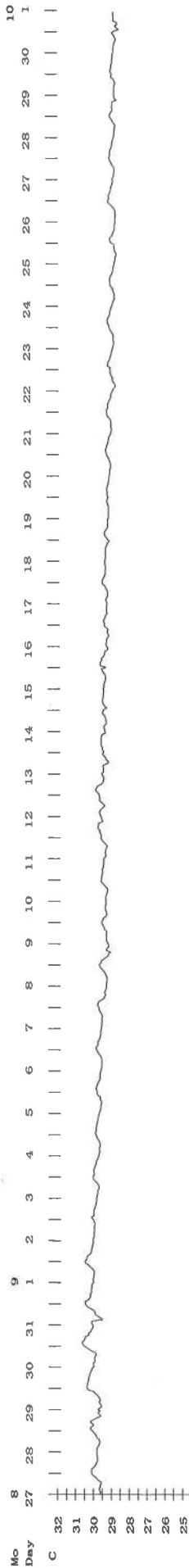
Temperature Data

第5-21図
測点280723

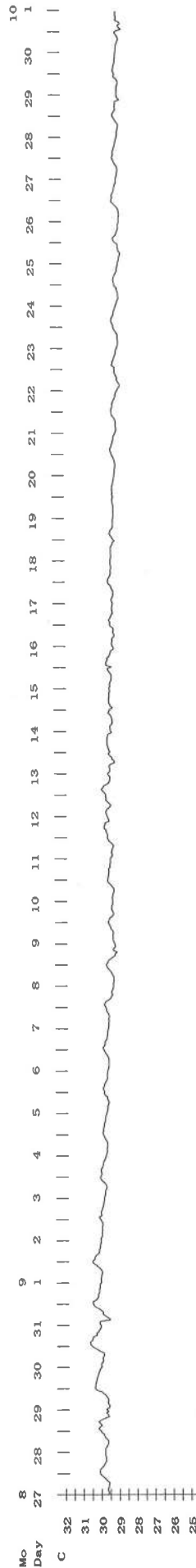
Data No.: 280723 Layer: 0.5m



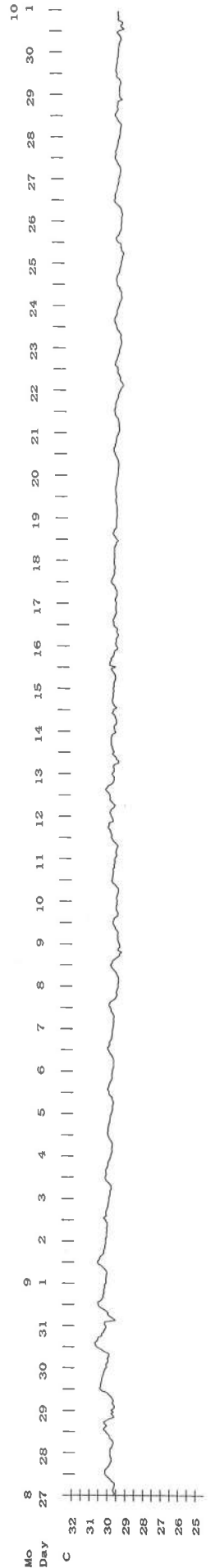
Data No.: 280723 Layer: 3m



Data No.: 280723 Layer: 5m



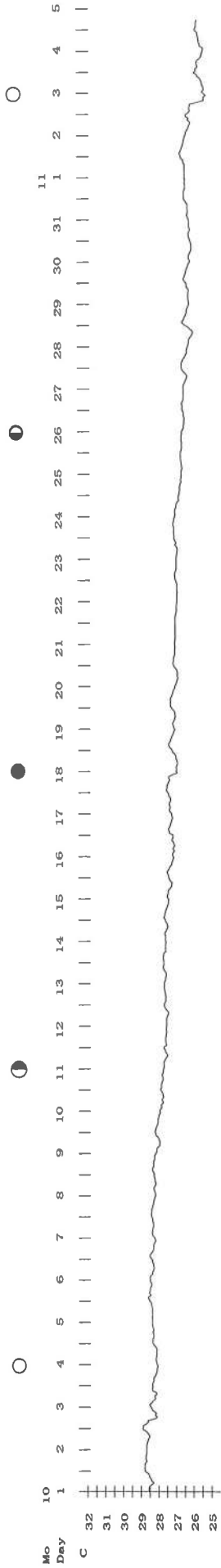
Data No.: 280723 Layer: 7m



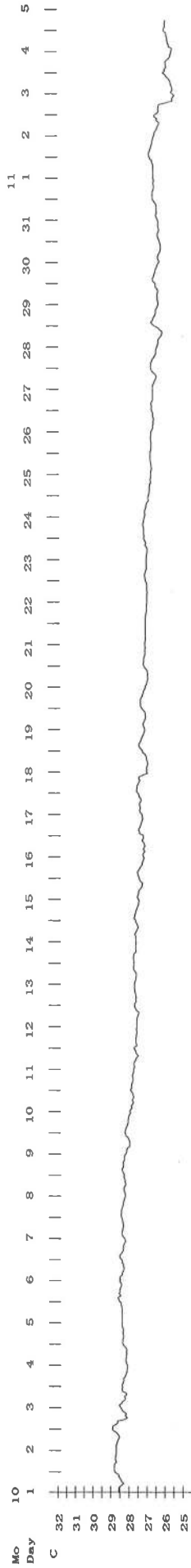
Temperature Data

第5-22図
測点280723

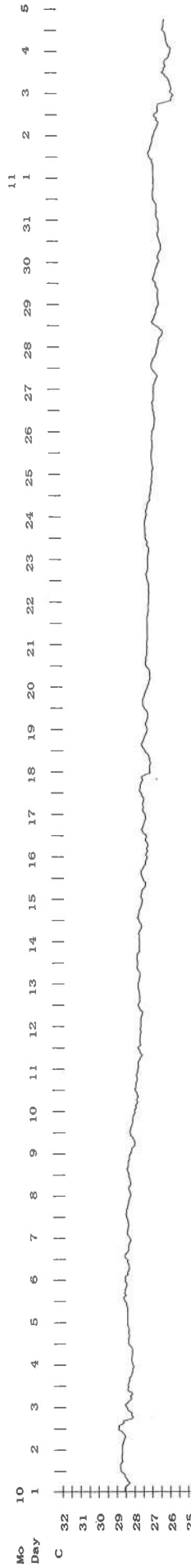
Data No. :280723 Layer: 0.5m



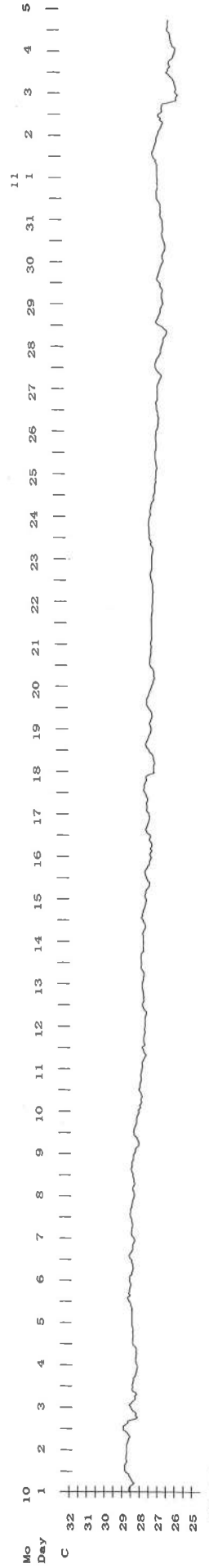
Data No. :280723 Layer: 3m



Data No. :280723 Layer: 5m

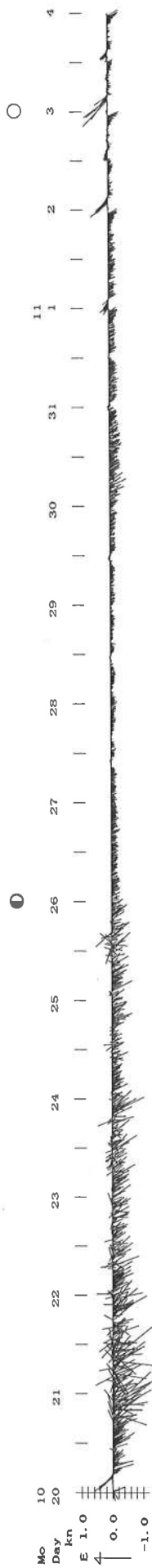


Data No. :280723 Layer: 7m

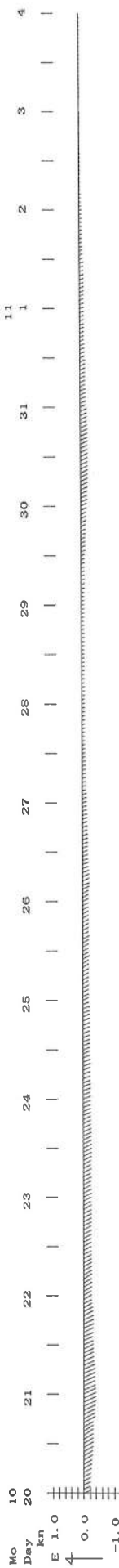


Data No.: 280724 Layer: 0.5m

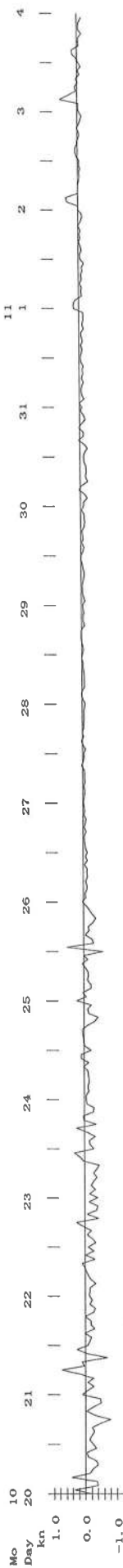
Stick Diagram



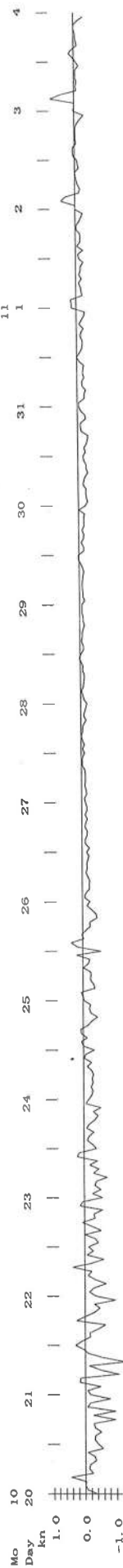
Running Mean



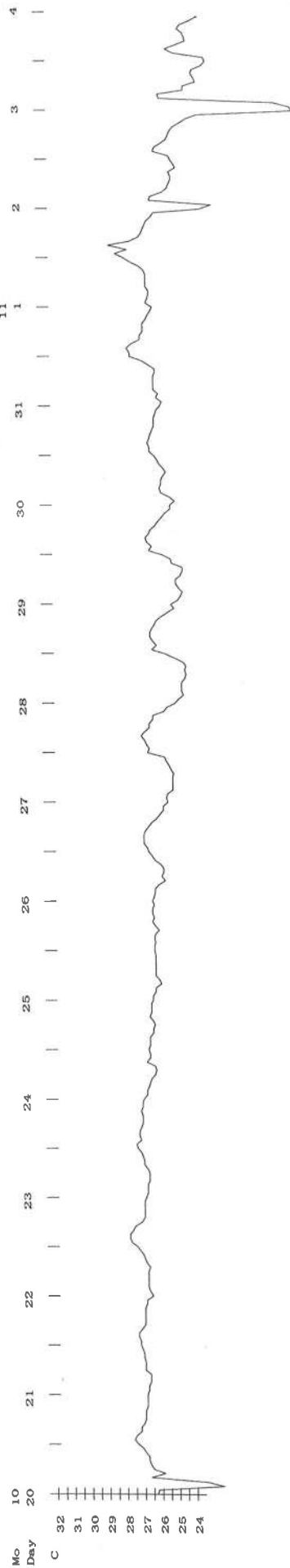
N-Comp.



E-Comp.

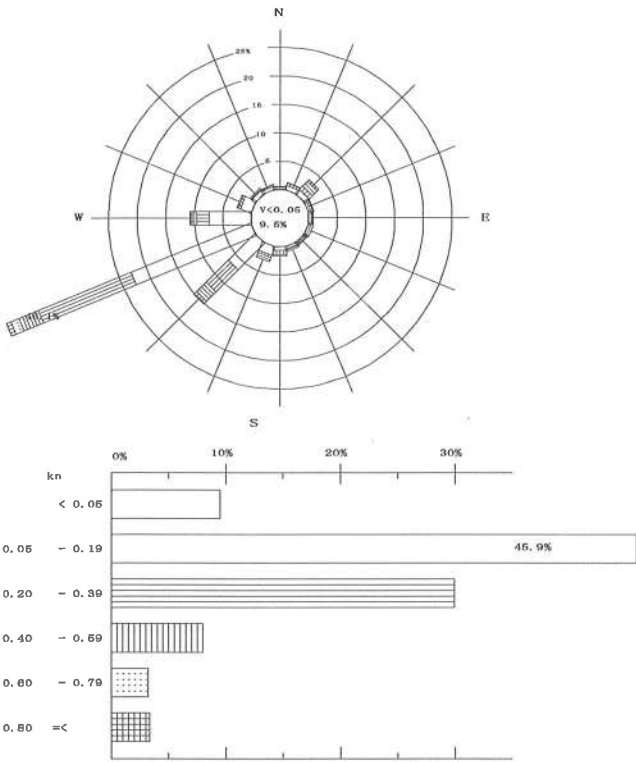


Temperature Data

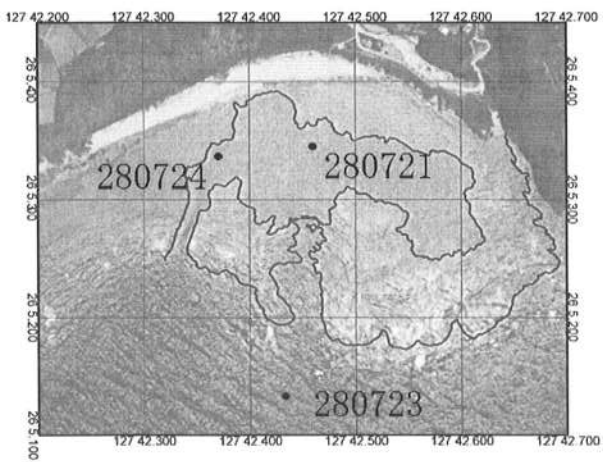
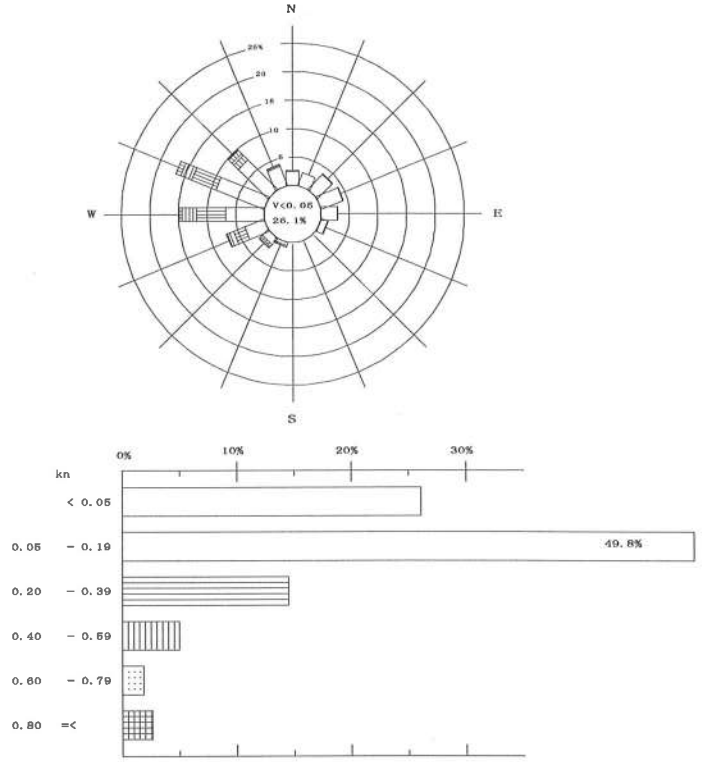


Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布図)

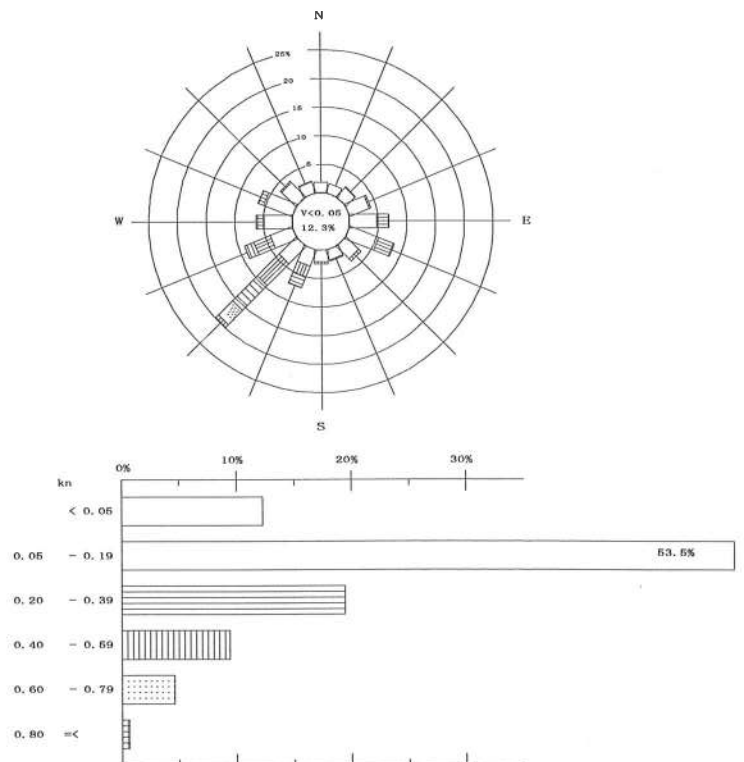
Data no.:280724 Layer: 0.5m



Data no.:280721 Layer: 0.5m



Data no.:280723 Layer: 0.5m

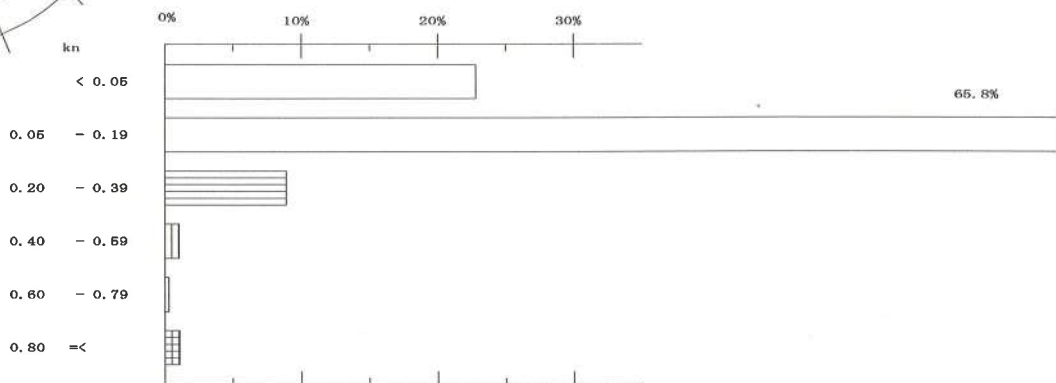
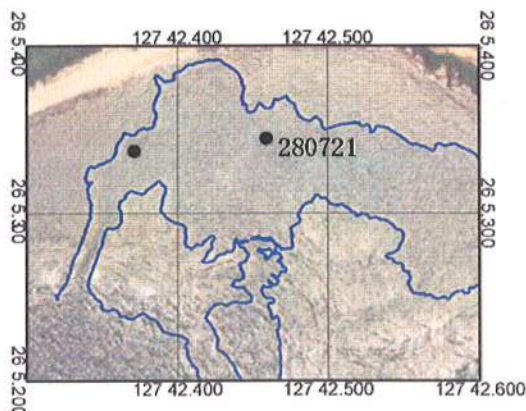
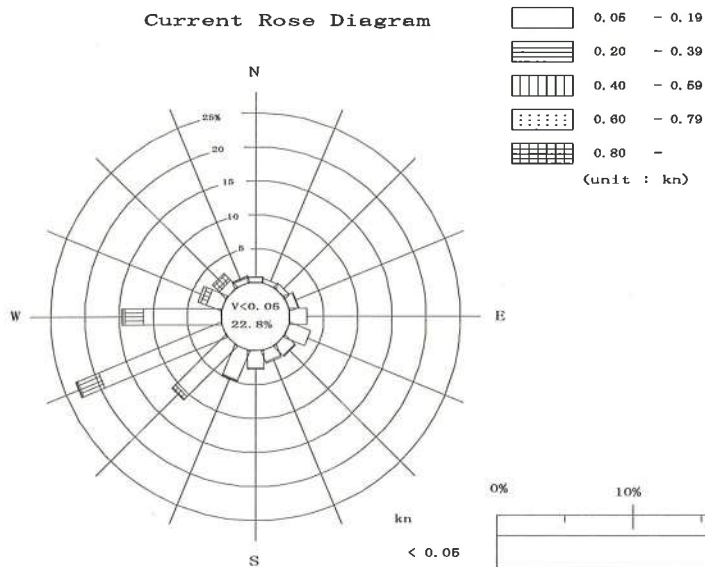


- 0.05 - 0.19
 - 0.20 - 0.39
 - 0.40 - 0.59
 - 0.60 - 0.79
 - 0.80 -
- (Unit : kn)

観測期間 (2009年9月4日～10月1日)

Data no.:280721 Layer: 0.5m

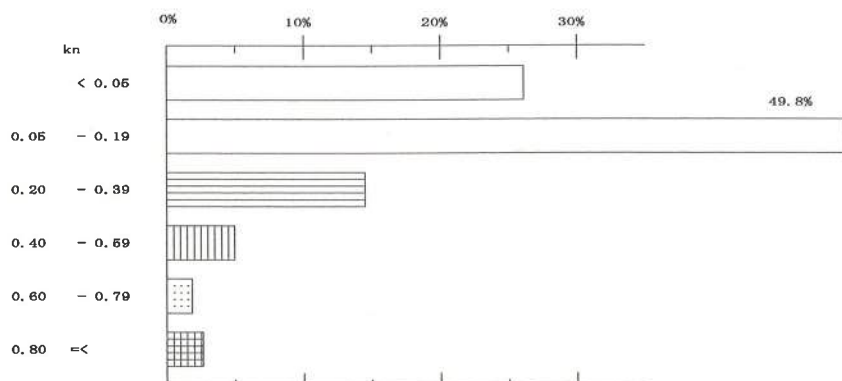
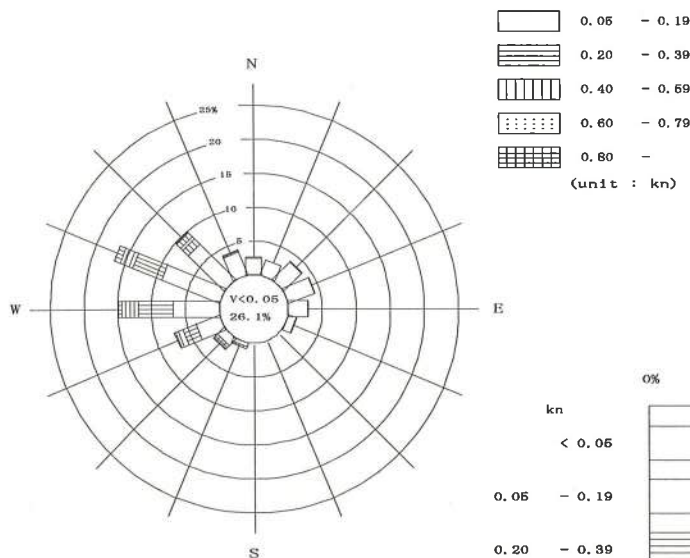
Current Rose Diagram

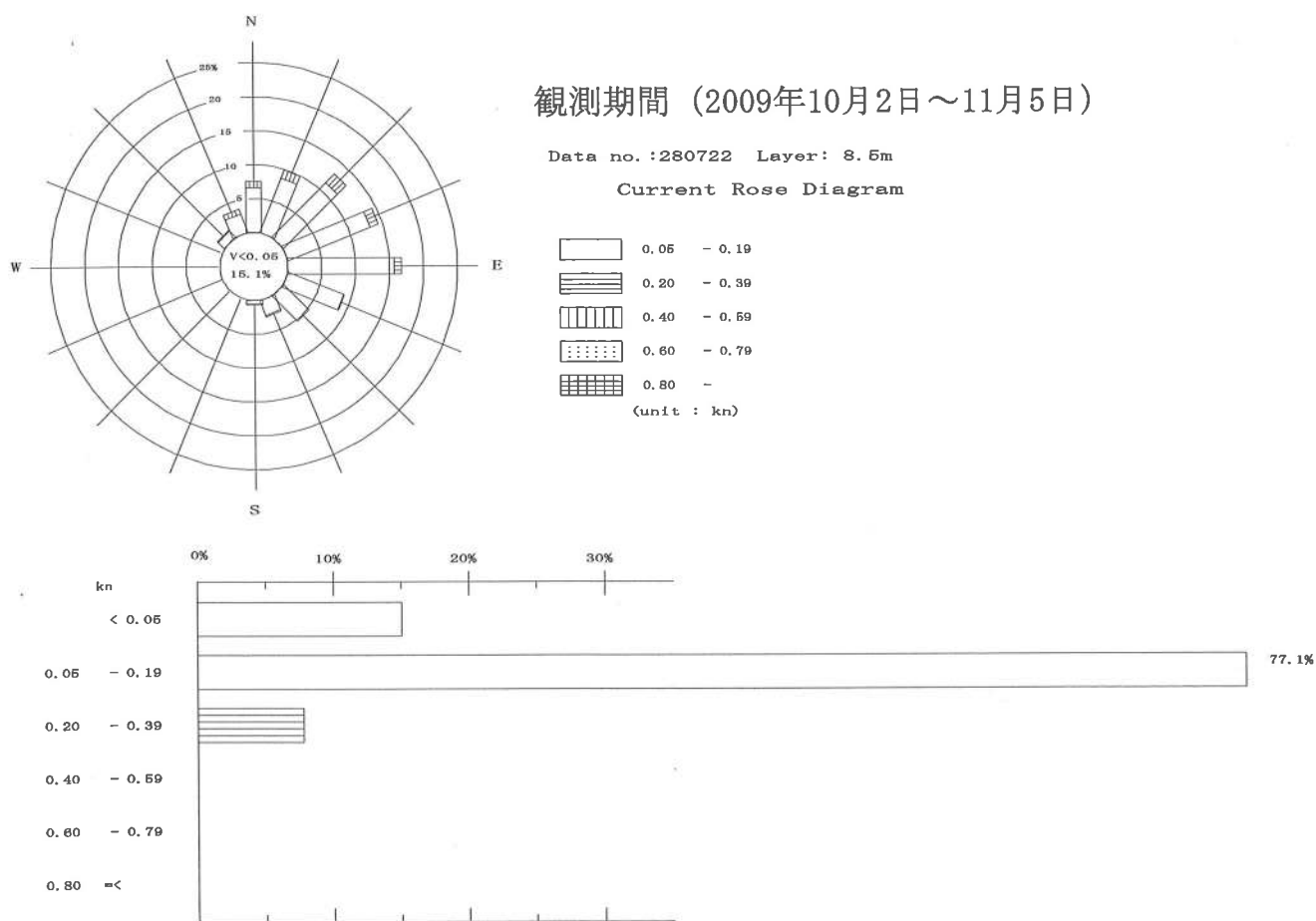
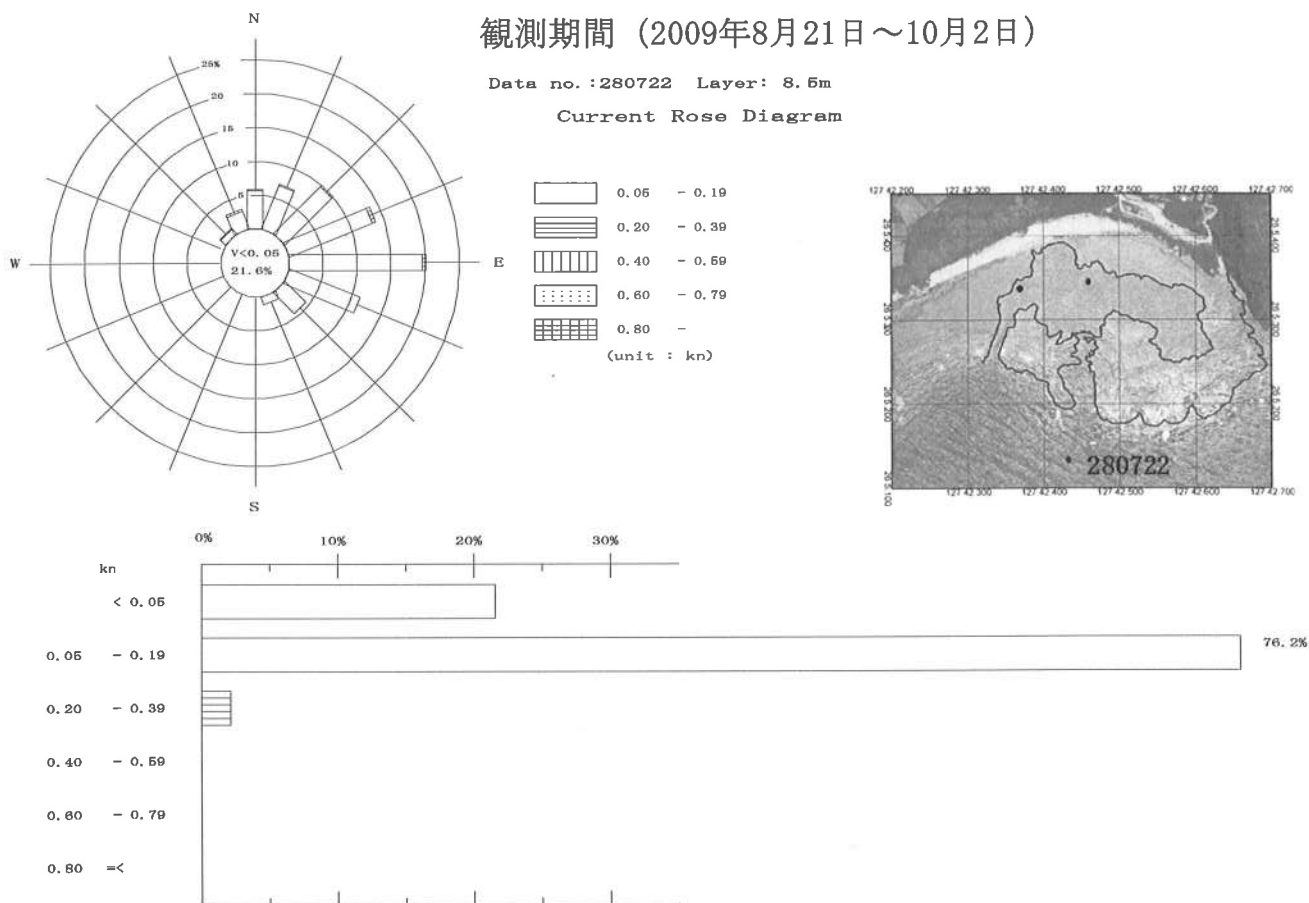


観測期間 (2009年10月1日～11月6日)

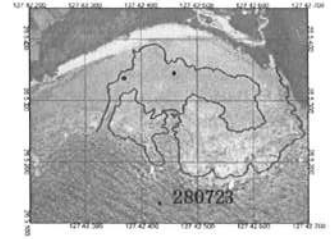
Data no.:280721 Layer: 0.5m

Current Rose Diagram

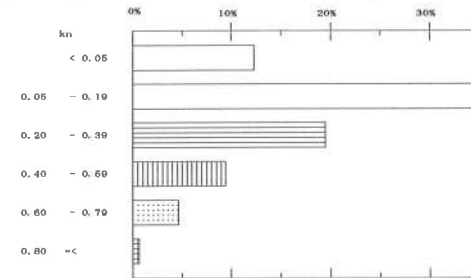
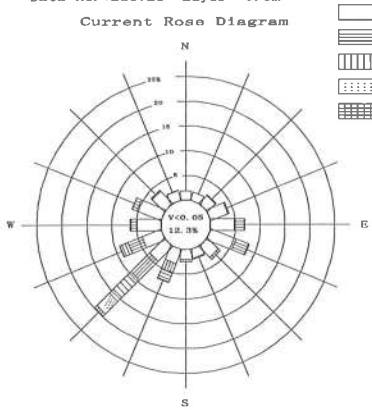




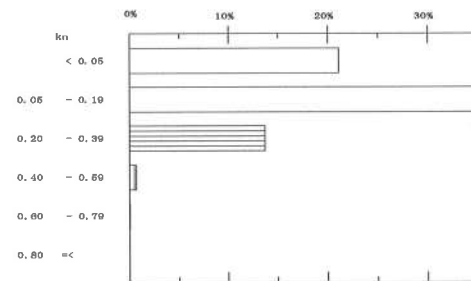
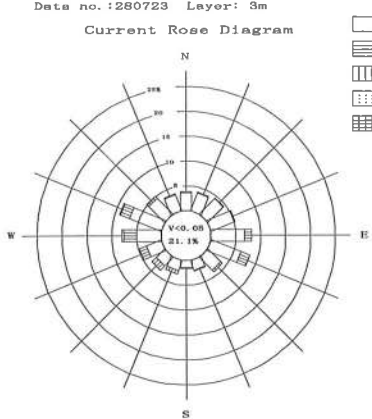
Current Rose Diagram (流向・流速別頻度分布図)



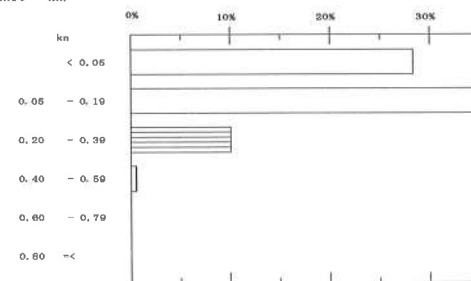
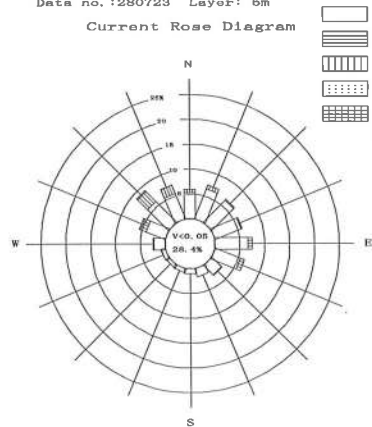
Data no.:280723 Layer: 0.6m
Current Rose Diagram



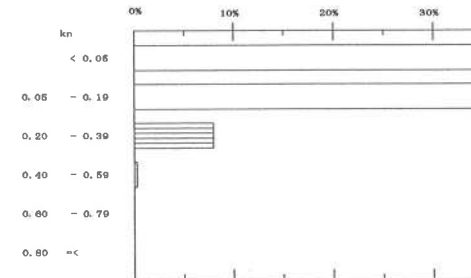
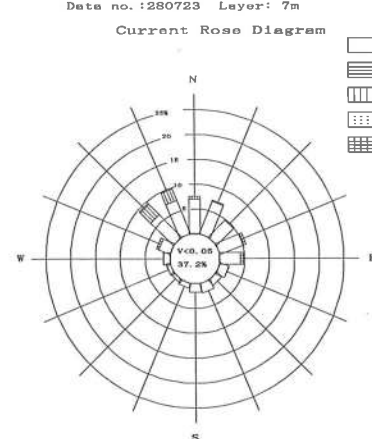
Data no.:280723 Layer: 3m
Current Rose Diagram

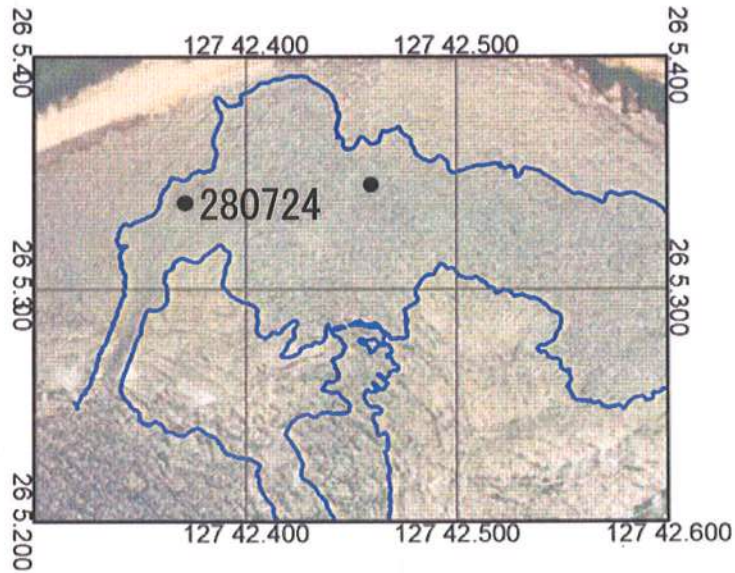


Data no.:280723 Layer: 5m
Current Rose Diagram



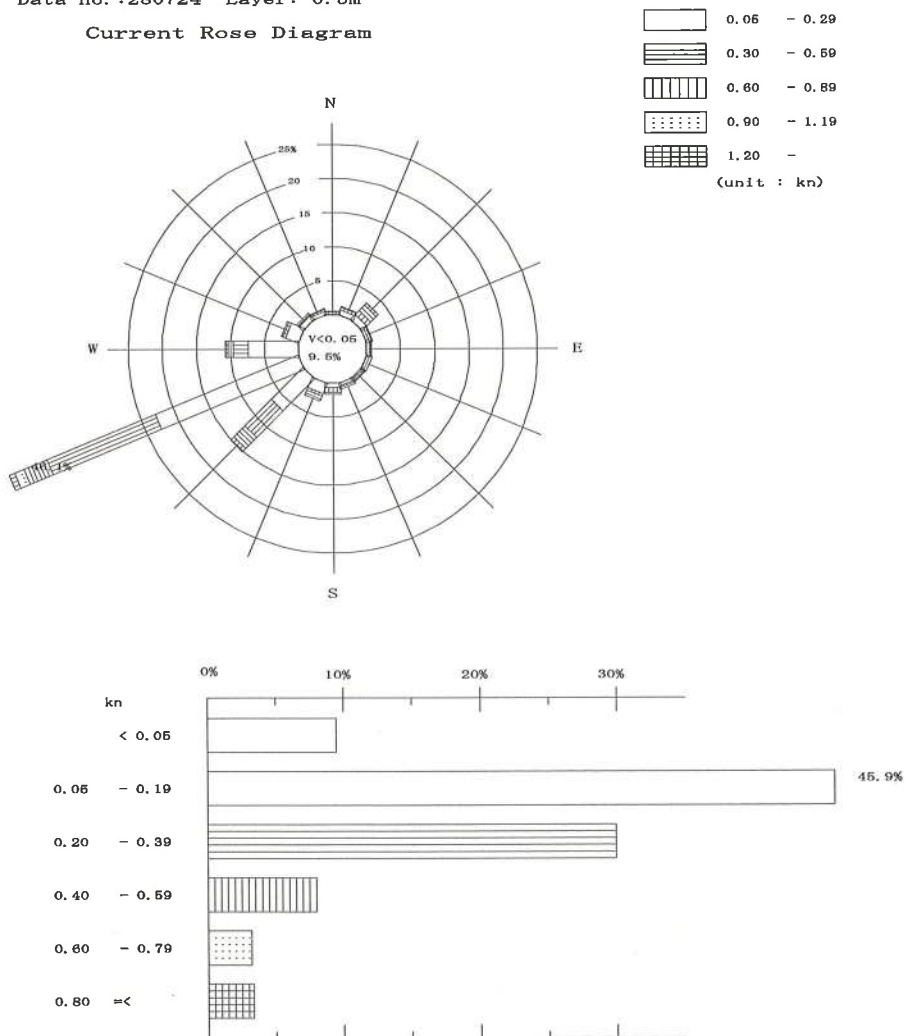
Data no.:280723 Layer: 7m
Current Rose Diagram





観測期間 (2009年10月1日～11月6日)

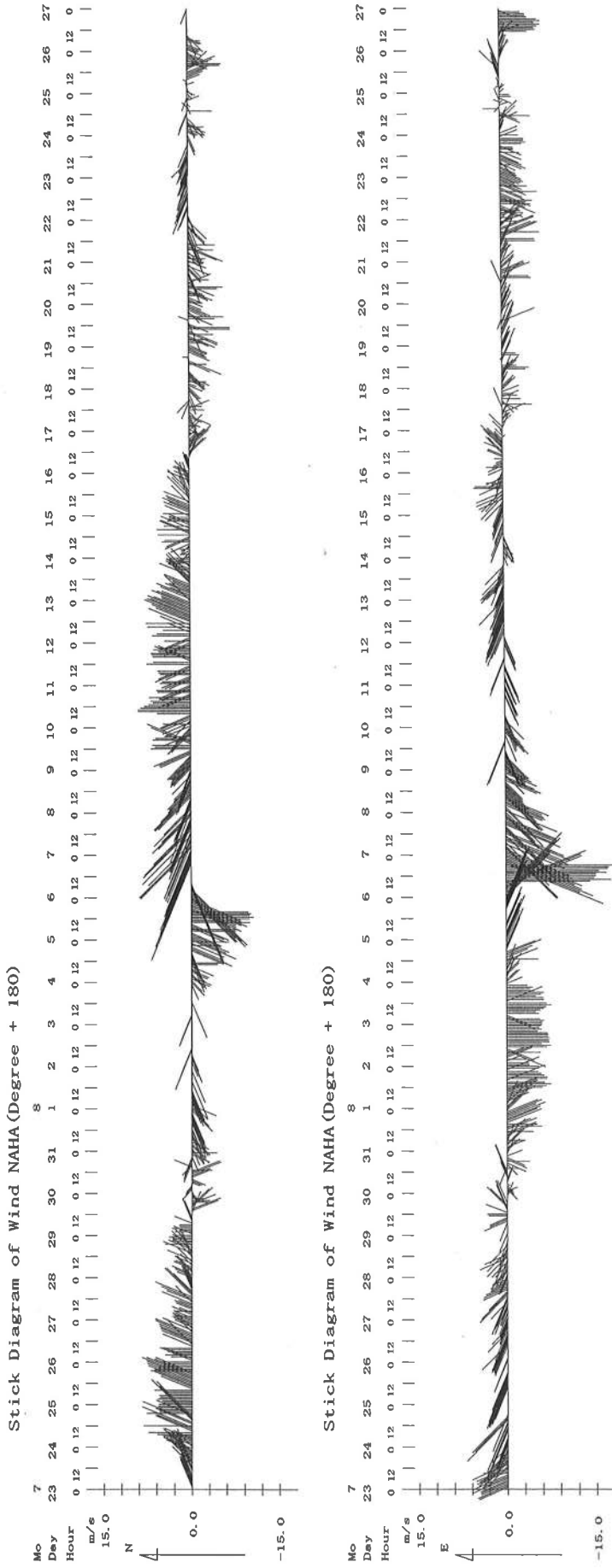
Data no.: 280724 Layer: 0.5m
Current Rose Diagram



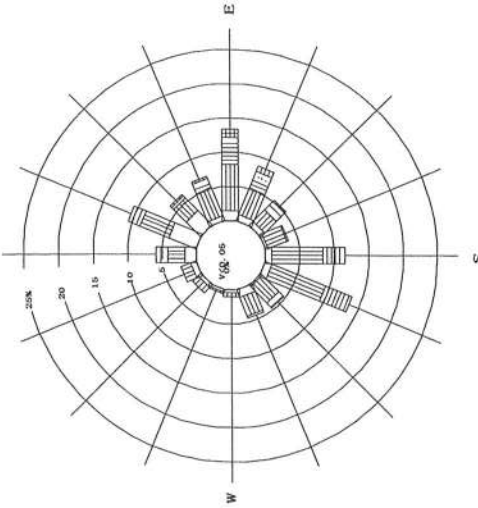
第7-1図

風データ (Stick Diagram of Wind 及び Current Rose Diagram)

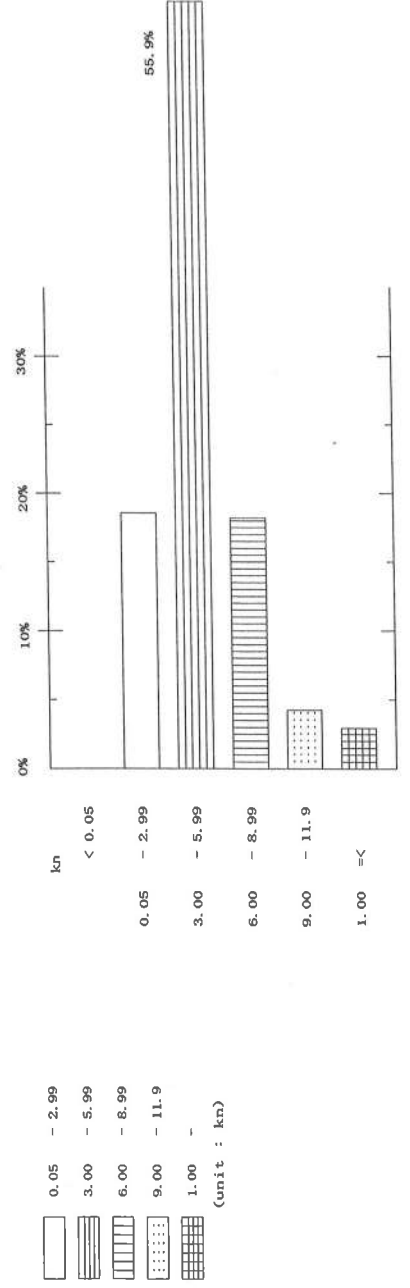
本Stick Diagram図は、流向・流速のStick Diagram図に合わせるため、風向に180度加算している。



Area: NAHA
Wind Rose Diagram



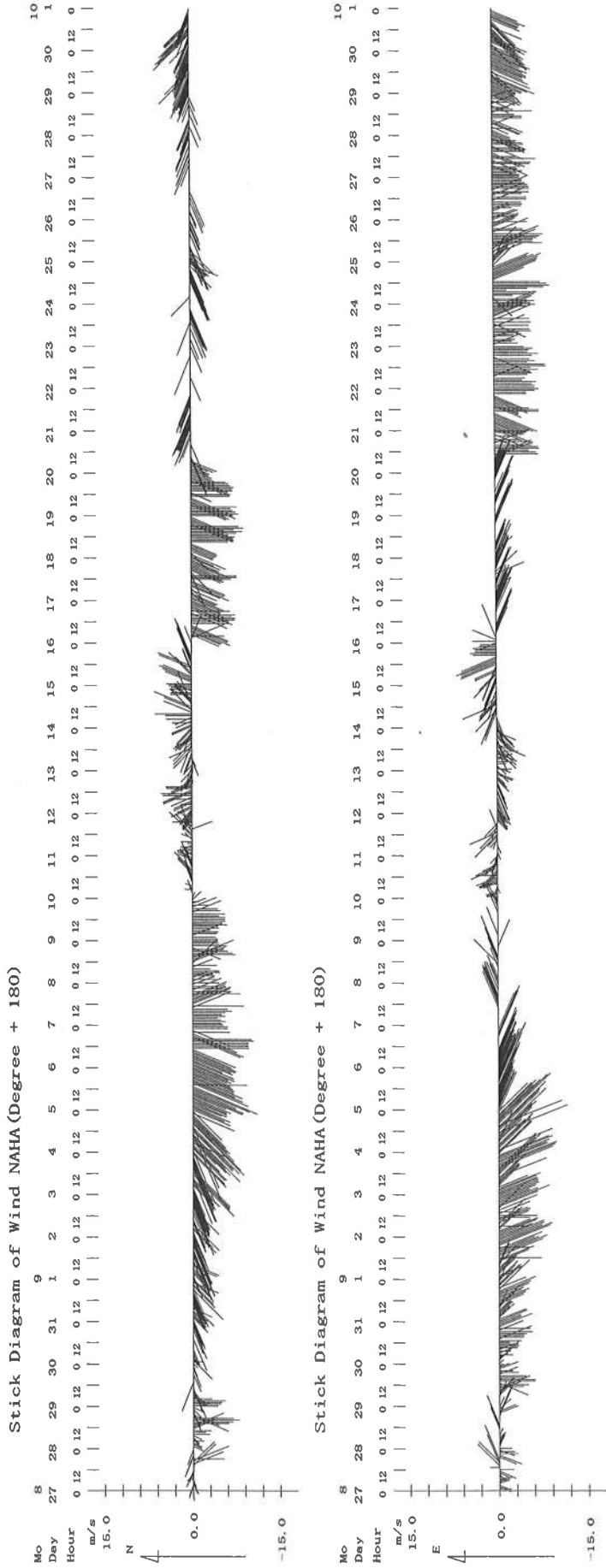
風速別頻度分布図



第7-2図

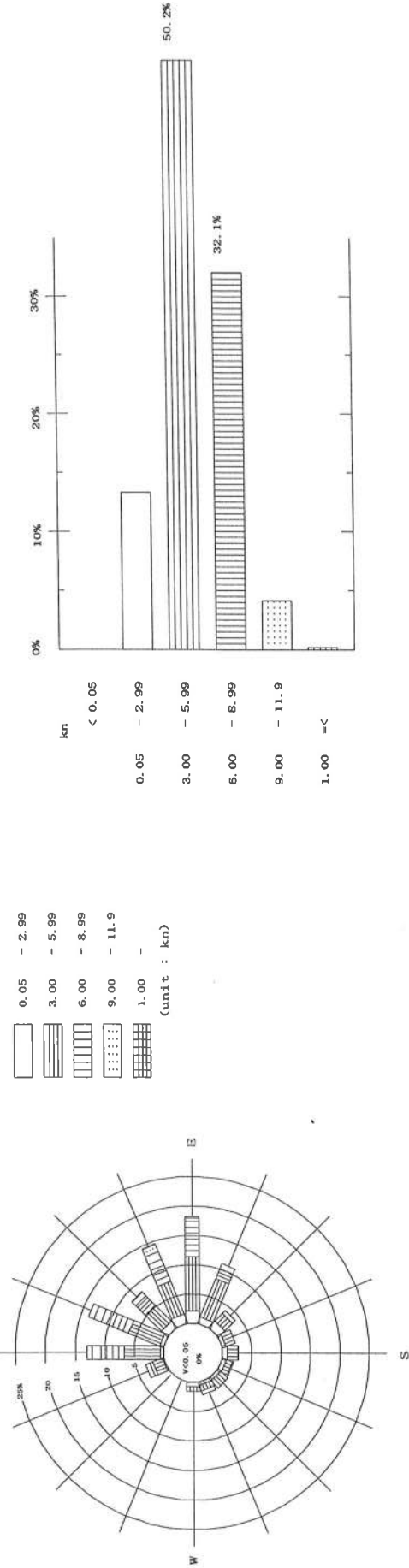
風データ (Stick Diagram of Wind 及び Current Rose Diagram)

本Stick Diagram図は、流向・流速のStick Diagram図に合わせるため、風向に180度加算している。



Area: NAHA
Wind Rose Diagram

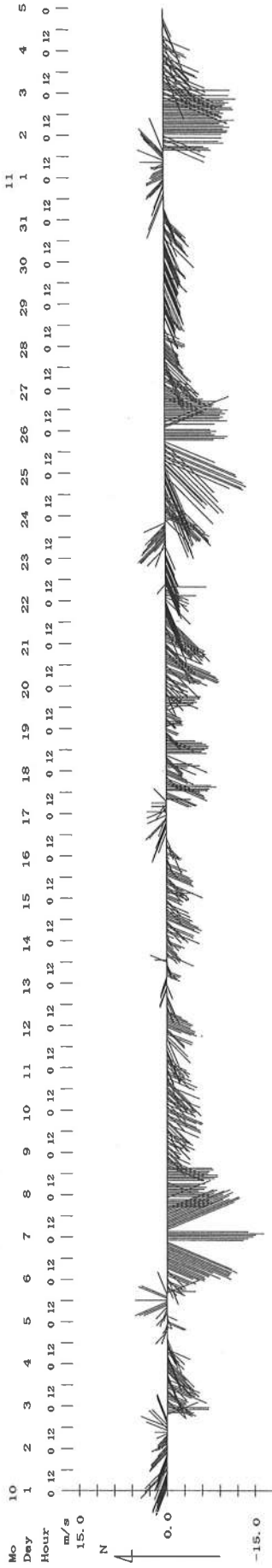
風速別頻度分布図



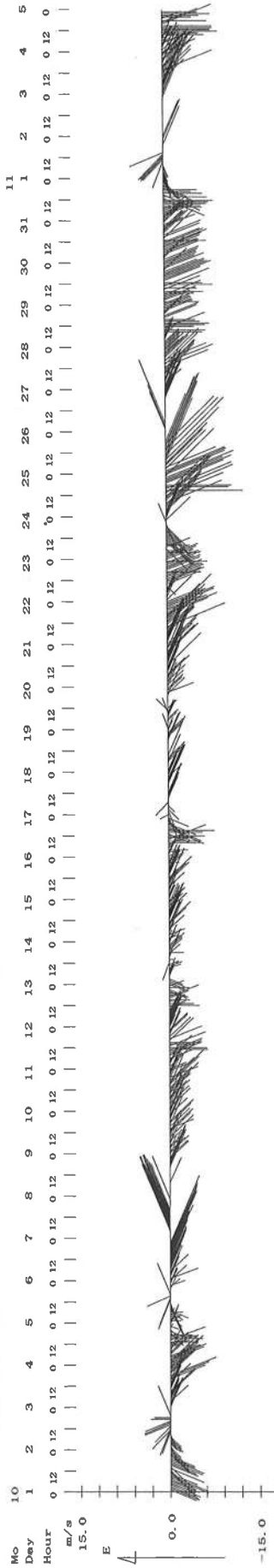
風データ (Stick Diagram of Wind 及び Current Rose Diagram)

本Stick Diagram図は、流向・流速のStick Diagram図に合わせるため、風向に180度加算している。

Stick Diagram of Wind NAHA (Degree + 180)

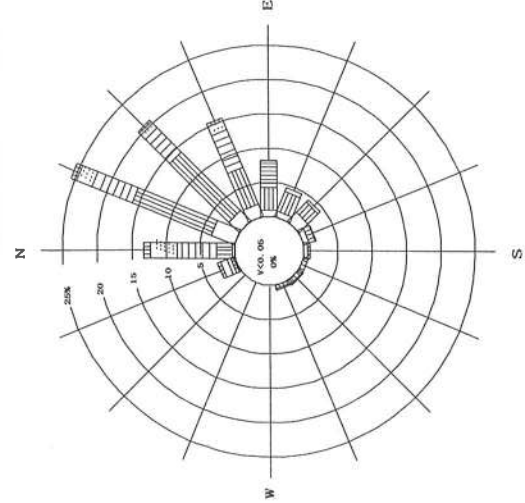


Stick Diagram of Wind NAHA (Degree + 180)

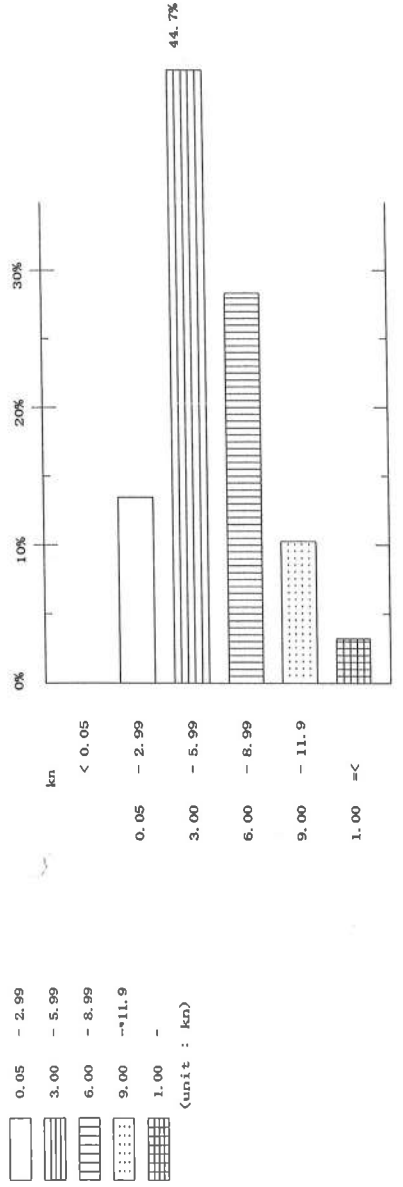


Area: NAHA

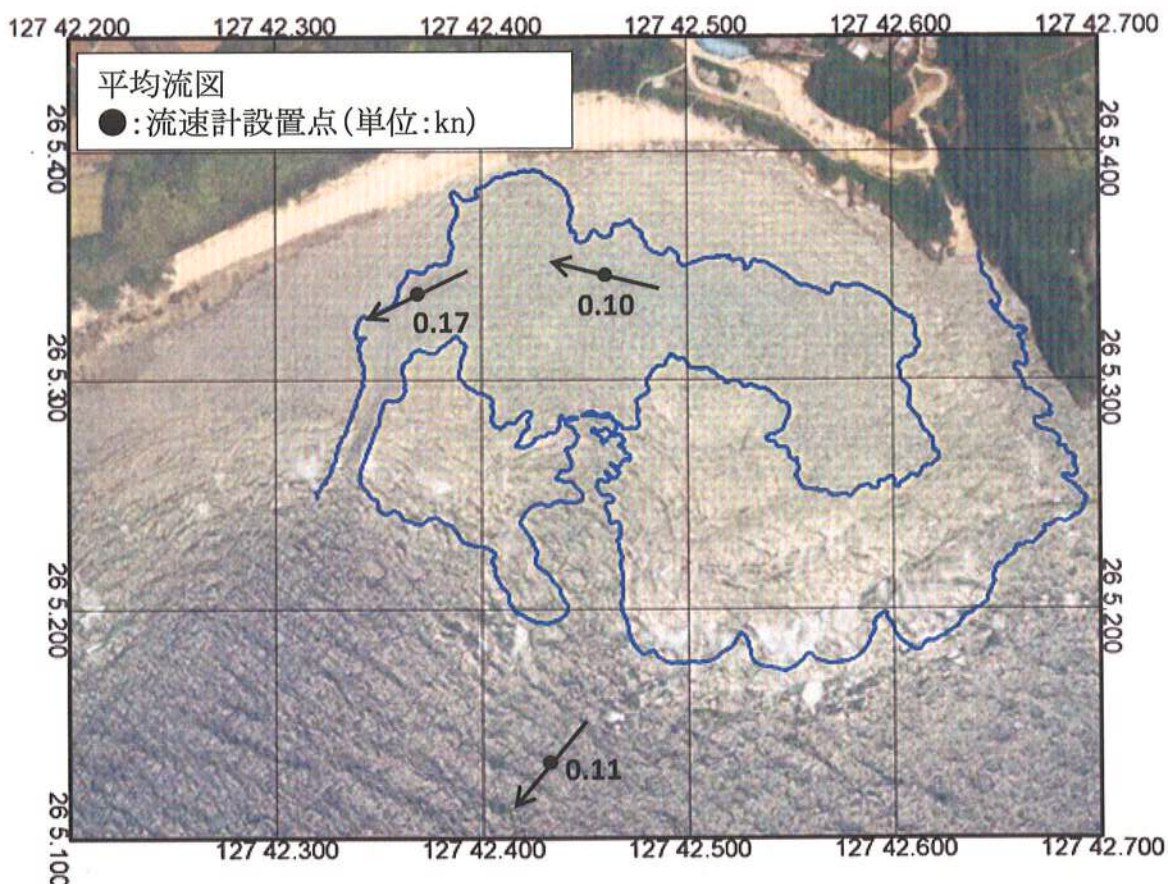
Wind Rose Diagram



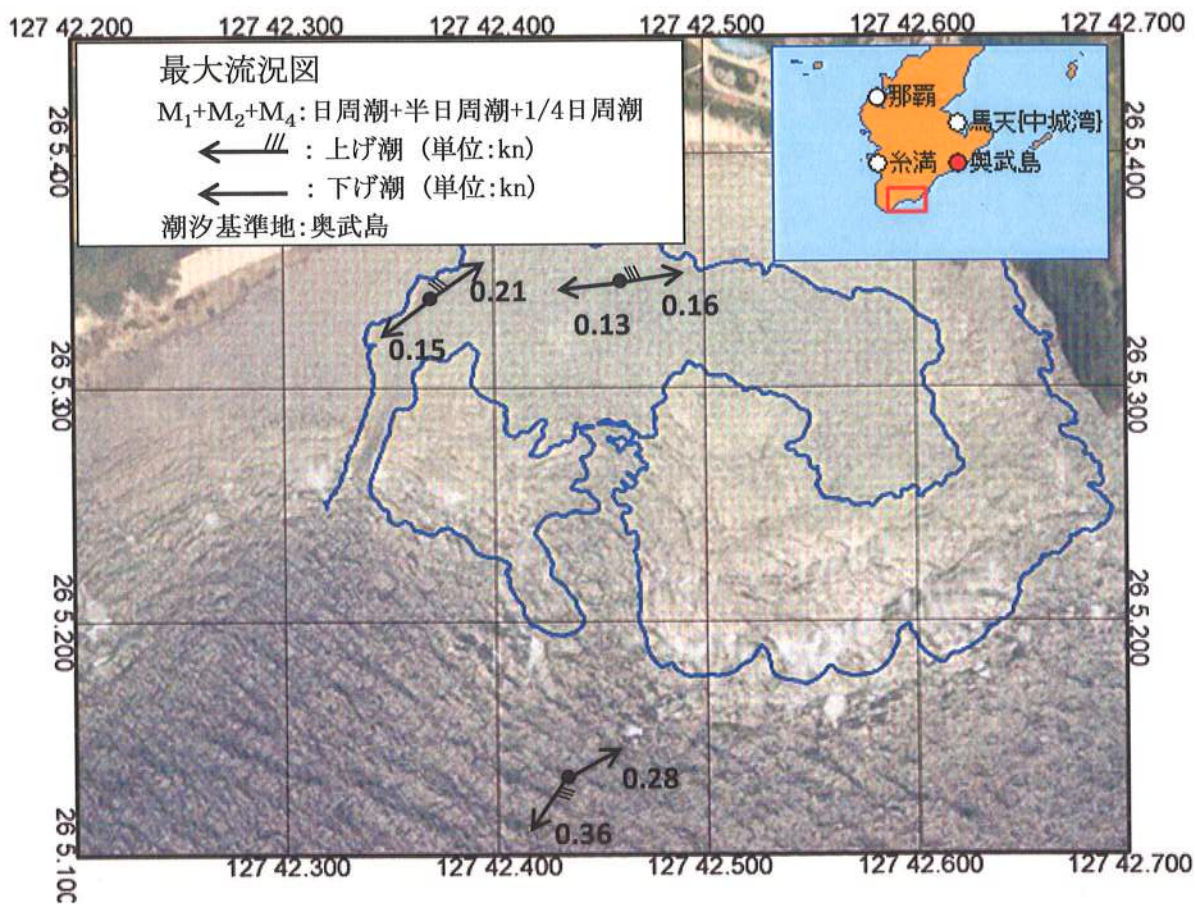
風速別頻度分布図



第8図



第9図

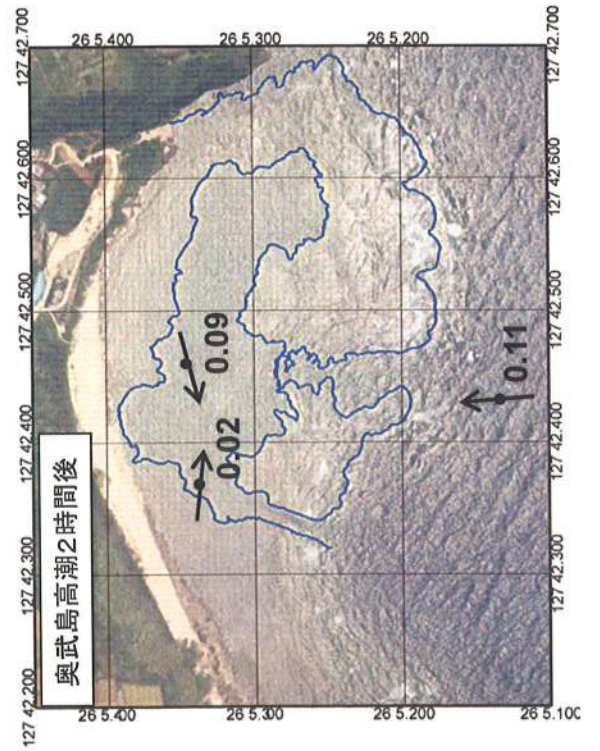
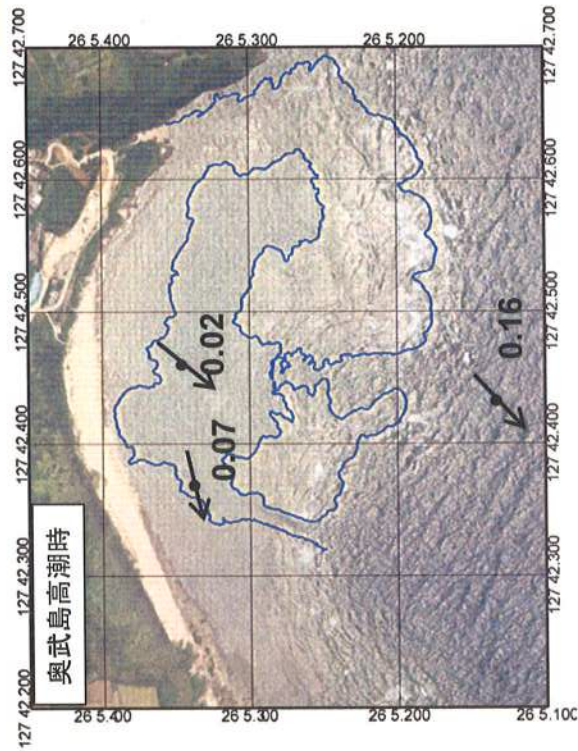
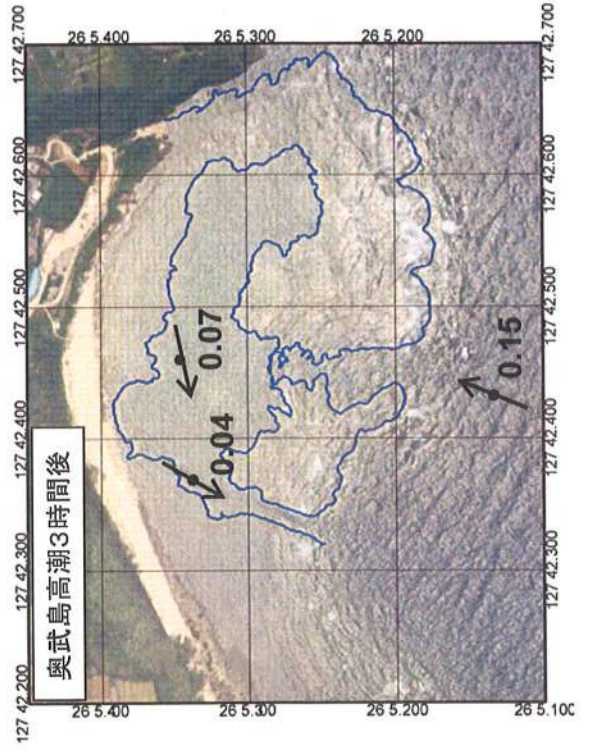
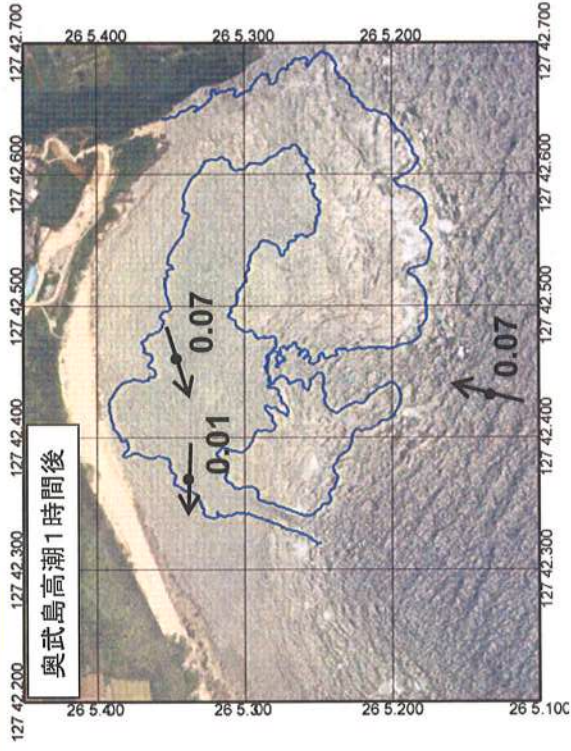


第10-1図



大潮平均流況図

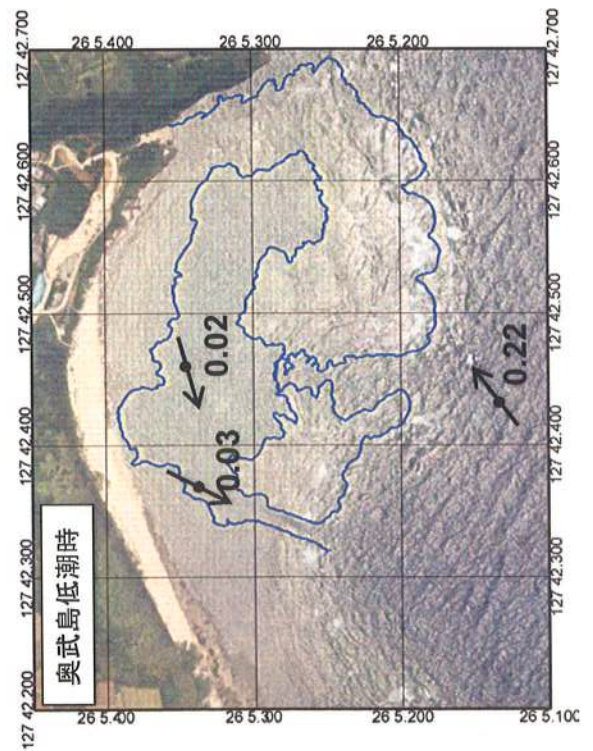
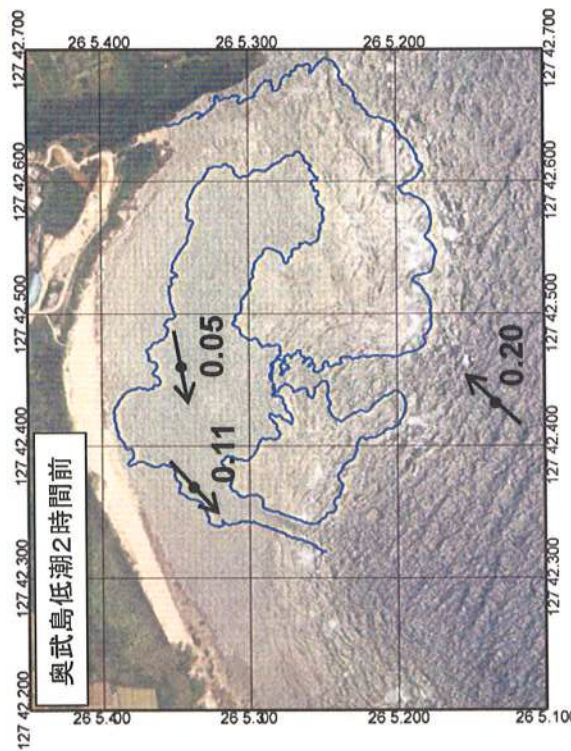
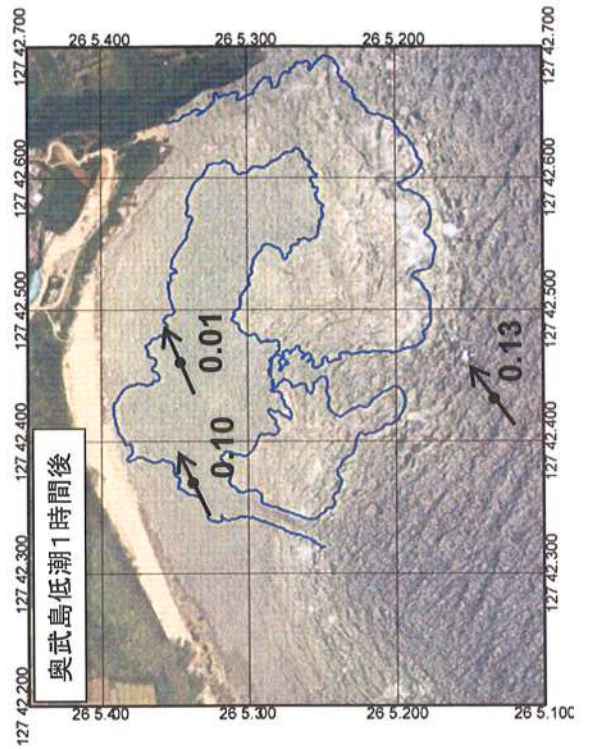
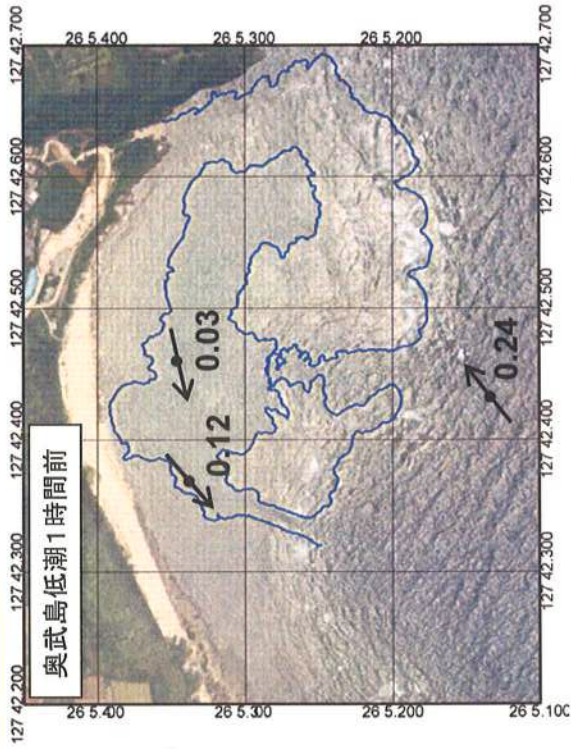
M_2+M_4 : 半日周潮+1/4日周潮
 ● : 流速計設置点 (単位: k n)
 潮汐基準地: 奥武島



第10-2図

大潮平均流況図

M_2+M_4 : 半日周潮+1/4日周潮
 ● : 流速計設置点 (単位: kn)
 潮汐基準地: 奥武島

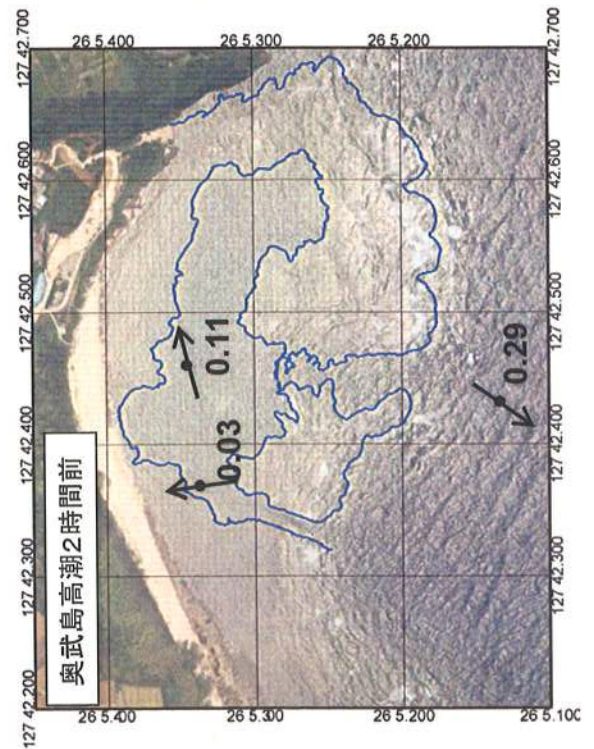
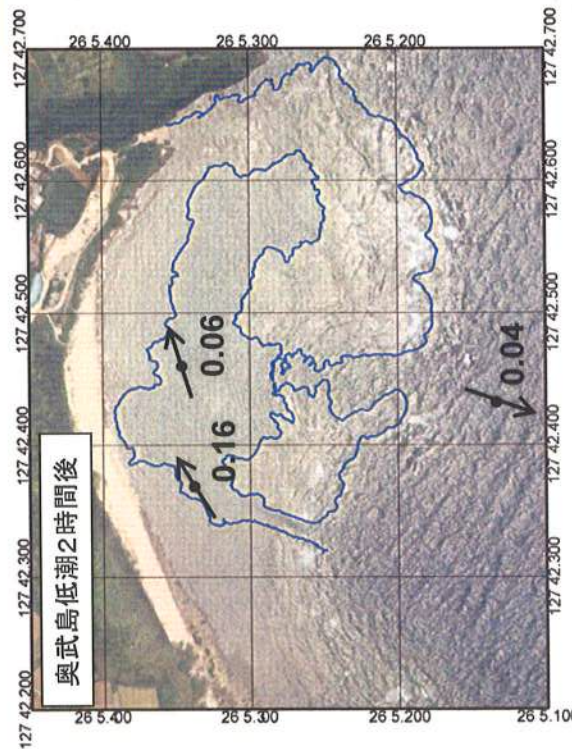
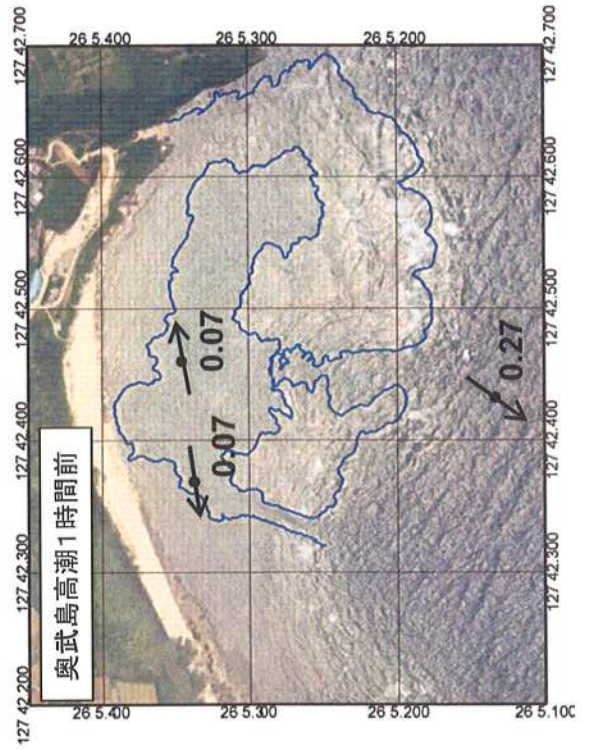
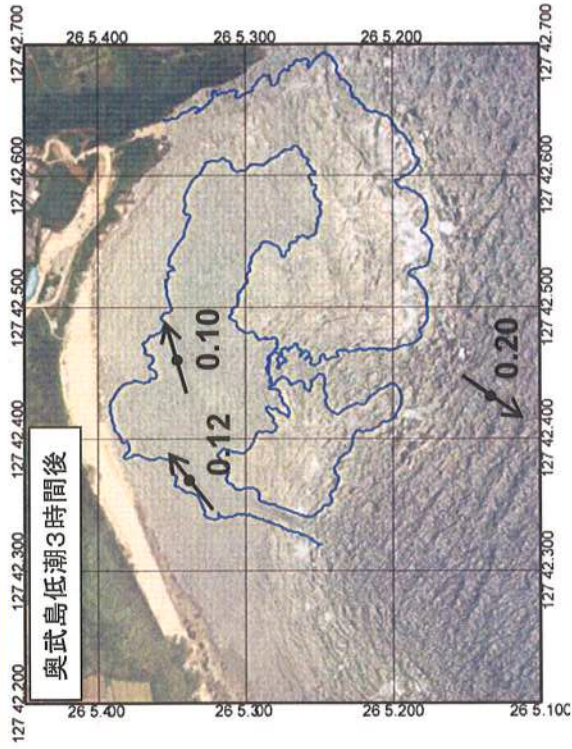


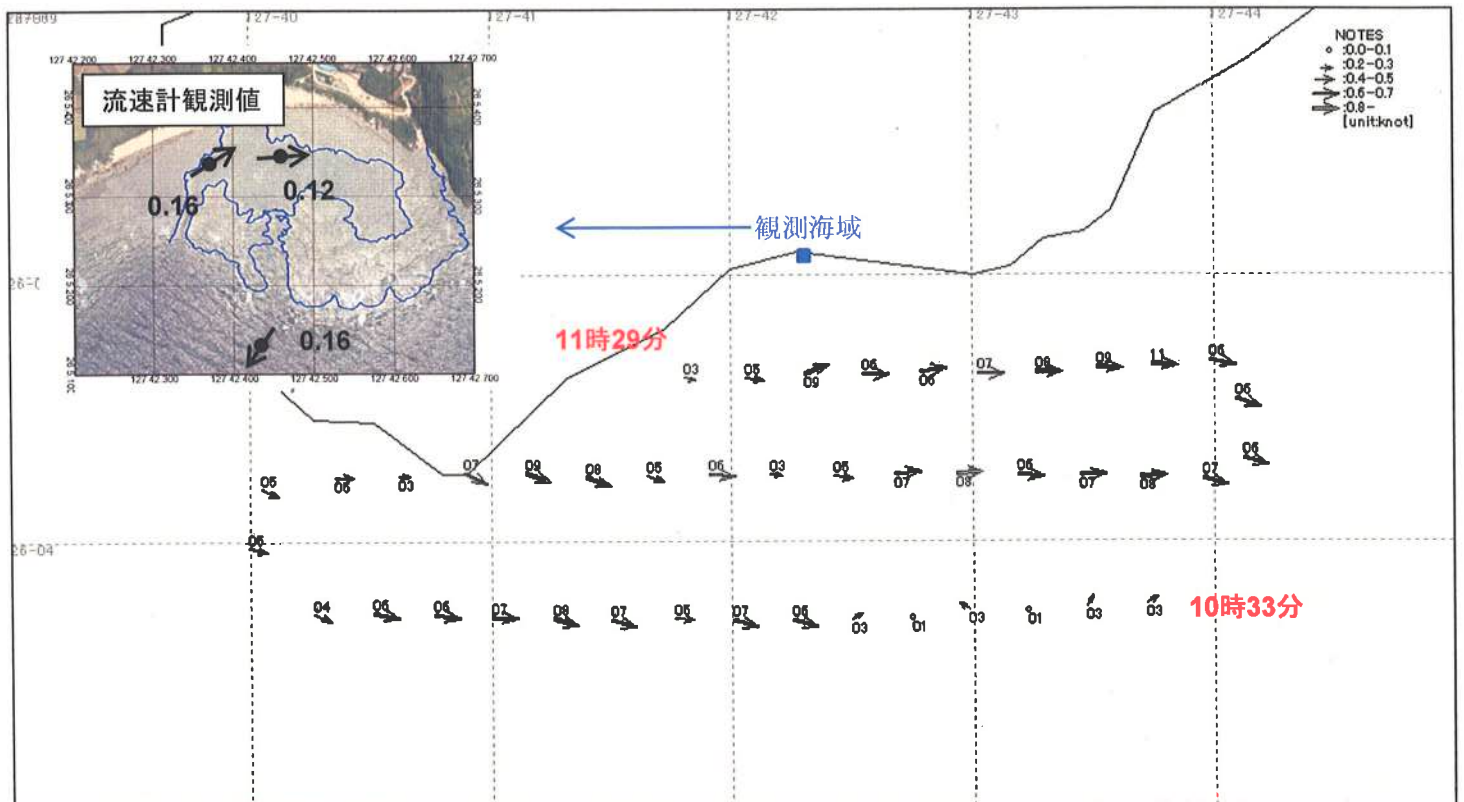
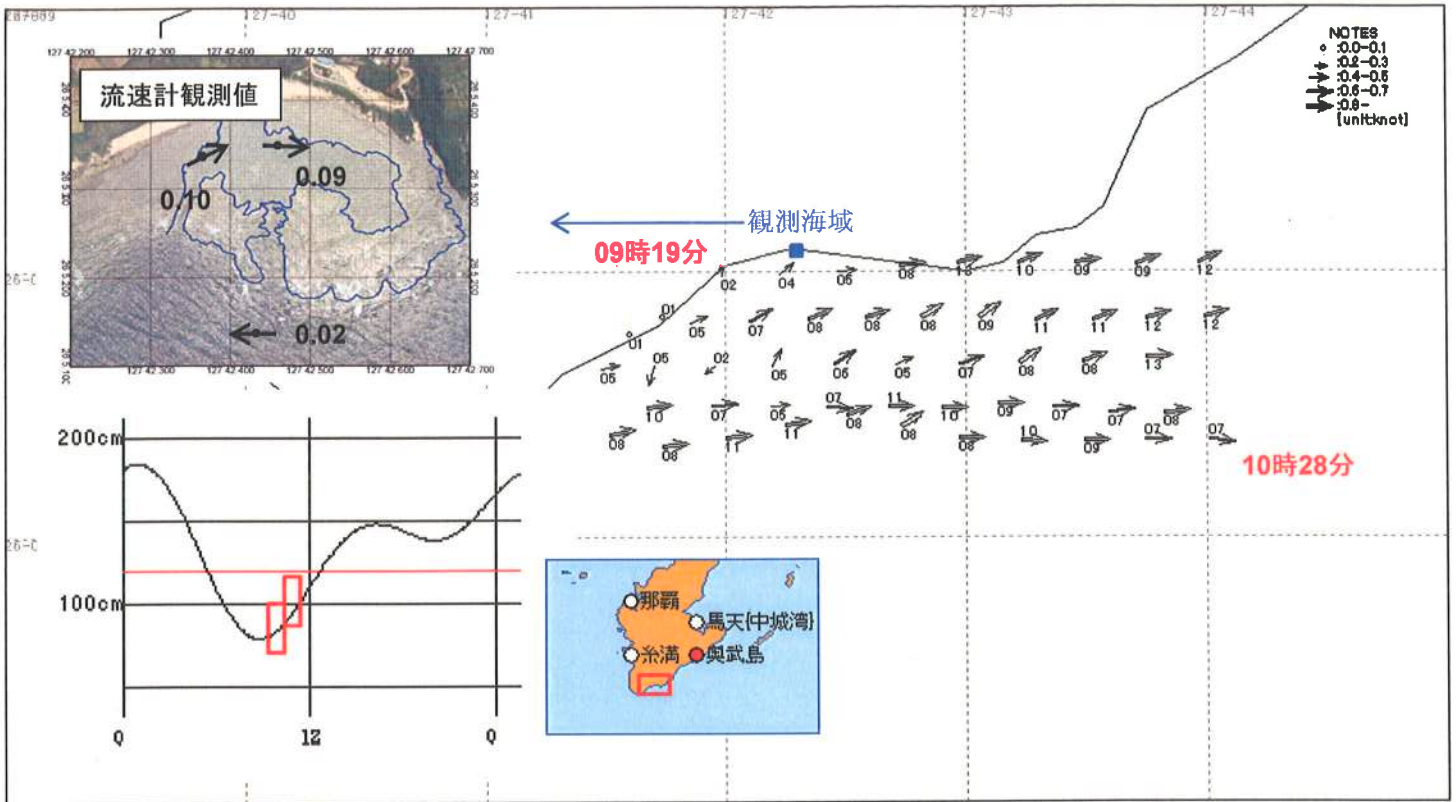
第10-3图

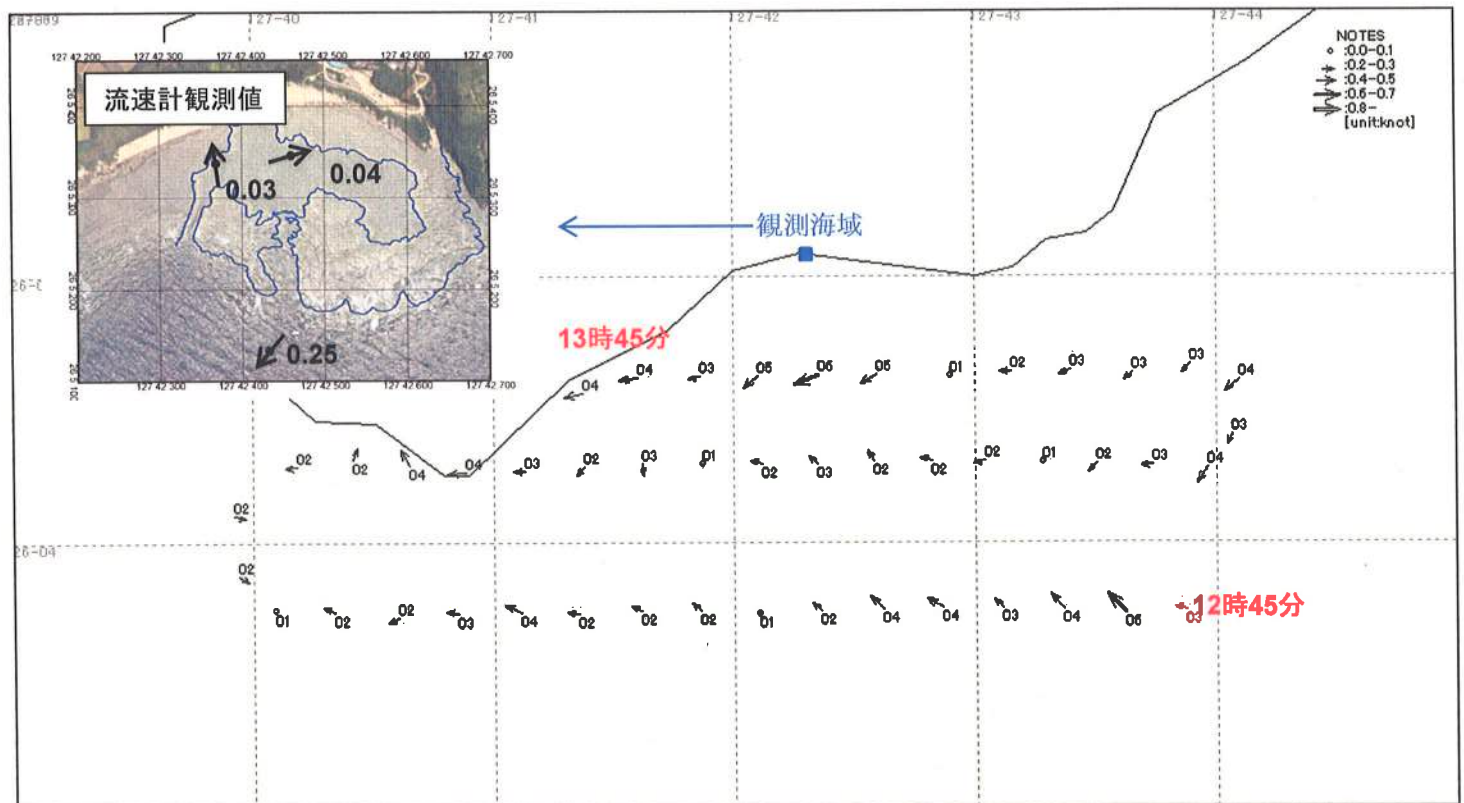
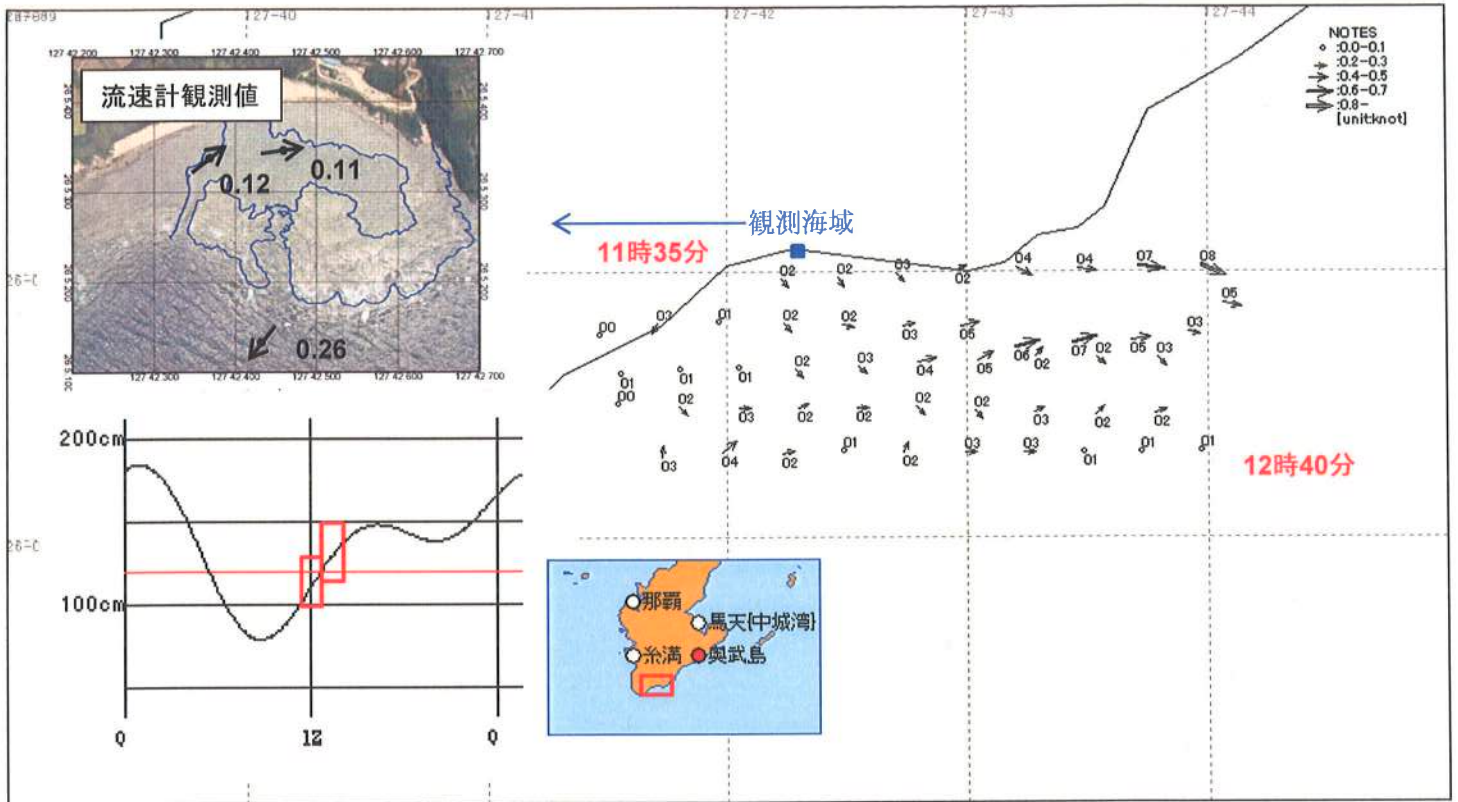


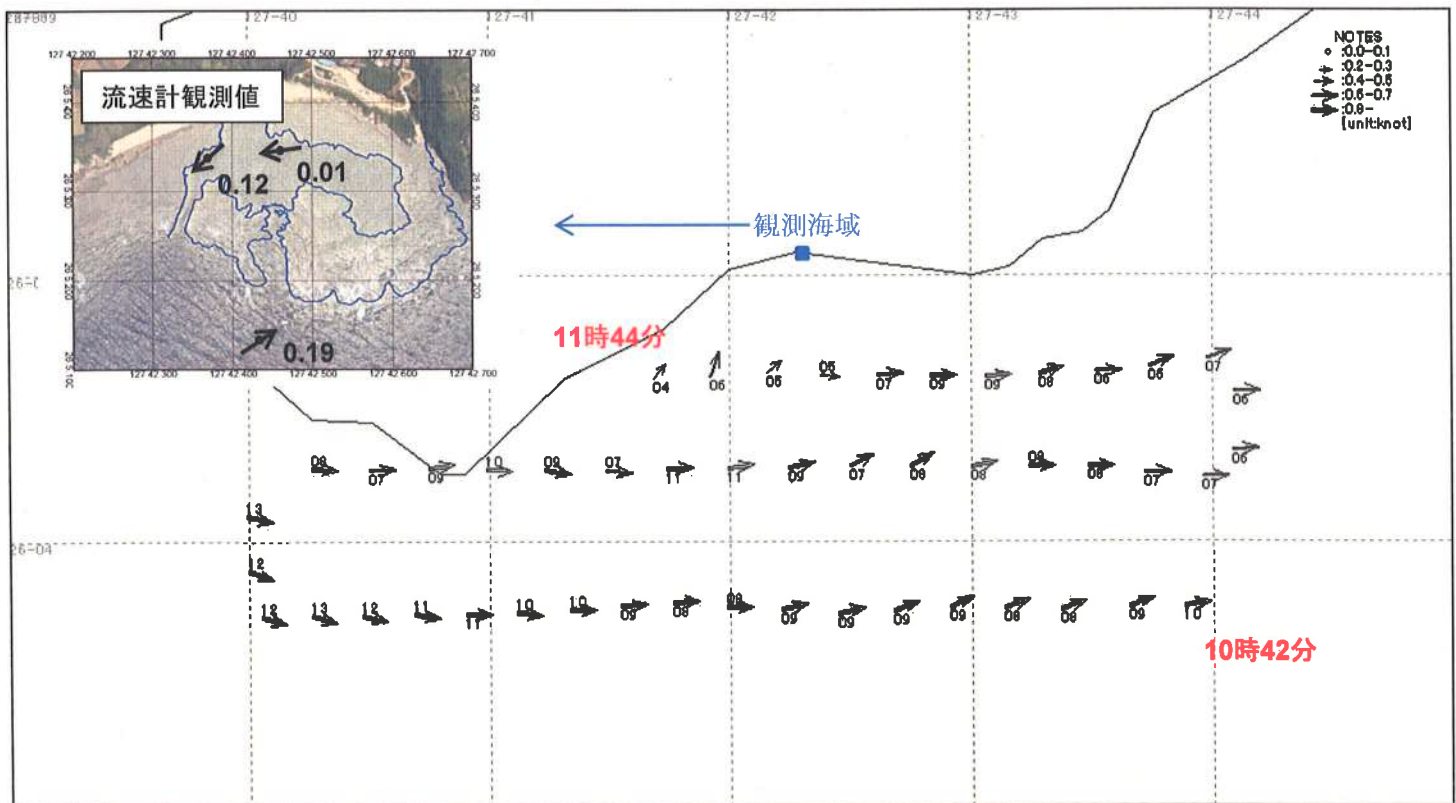
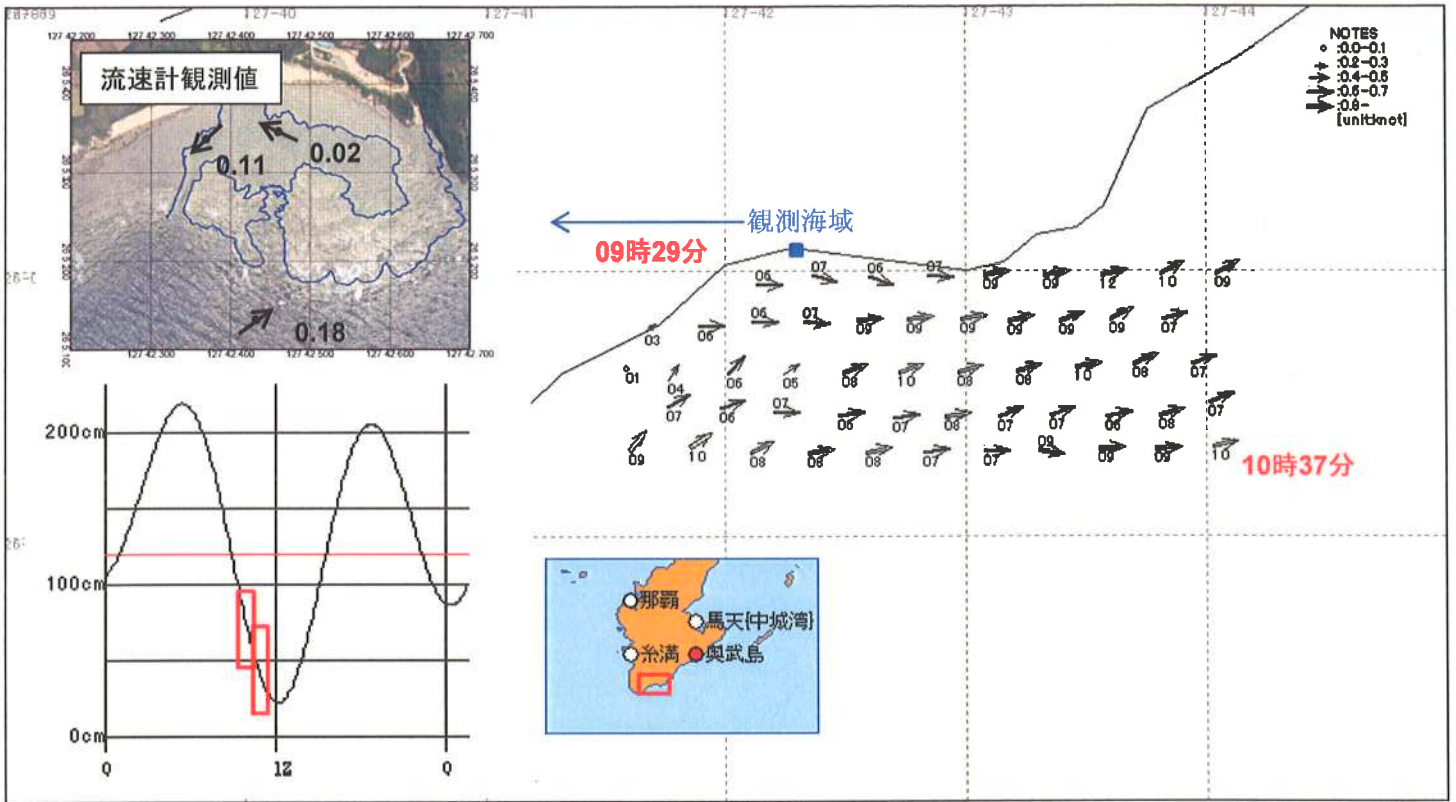
大潮平均流況図

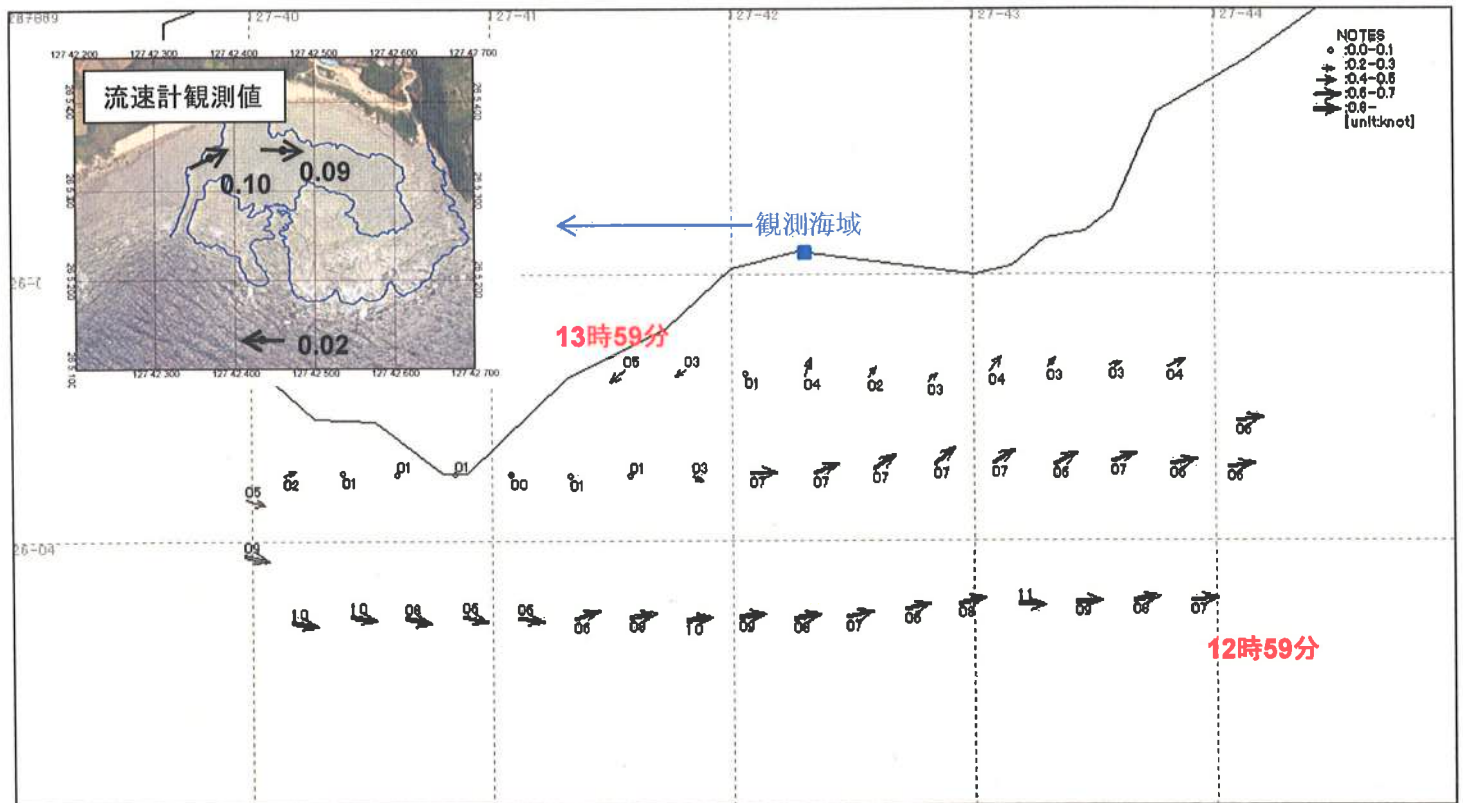
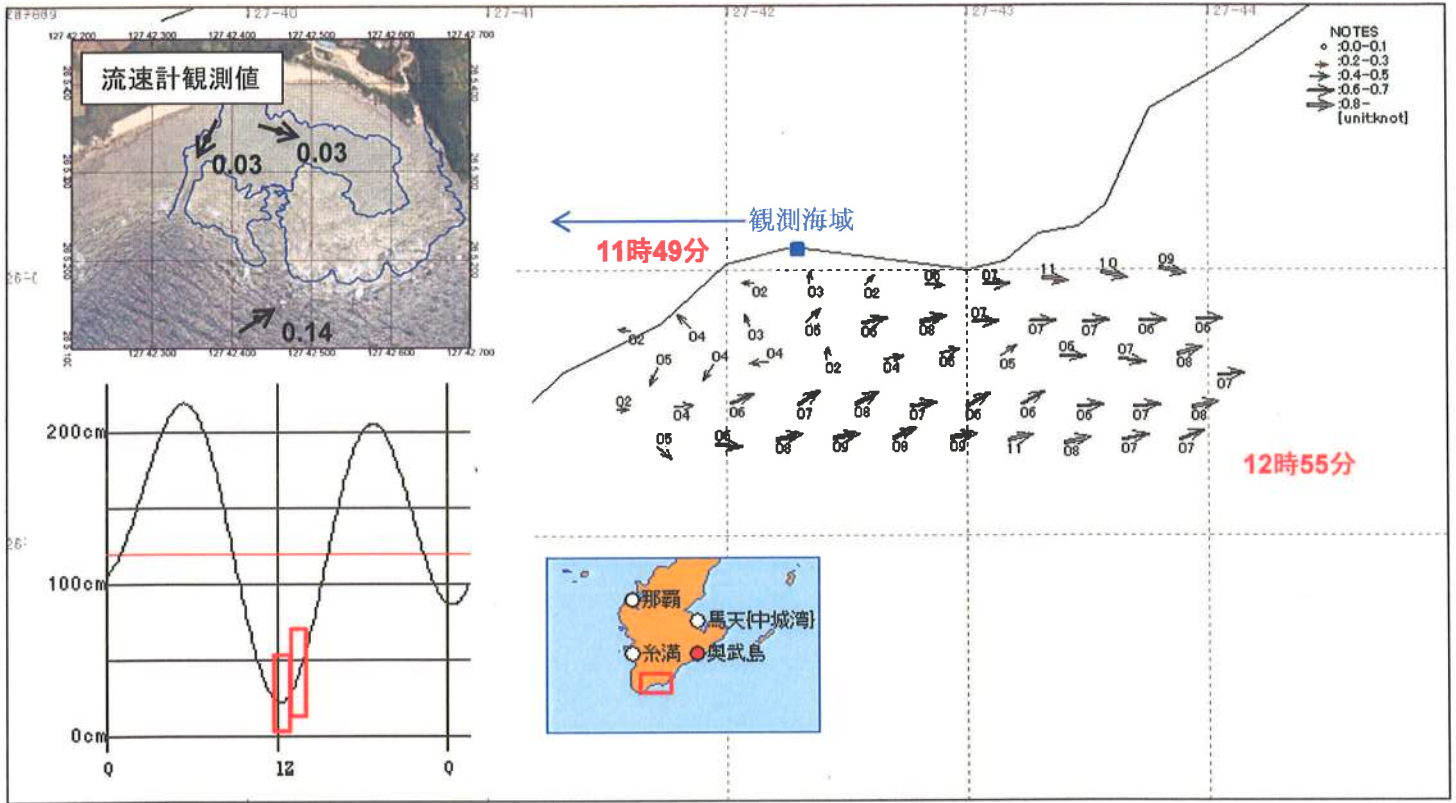
M_2+M_4 : 半日周潮+1/4日周潮
 ● : 流速計設置点 (単位: k n)
 潮汐基準地: 奥武島

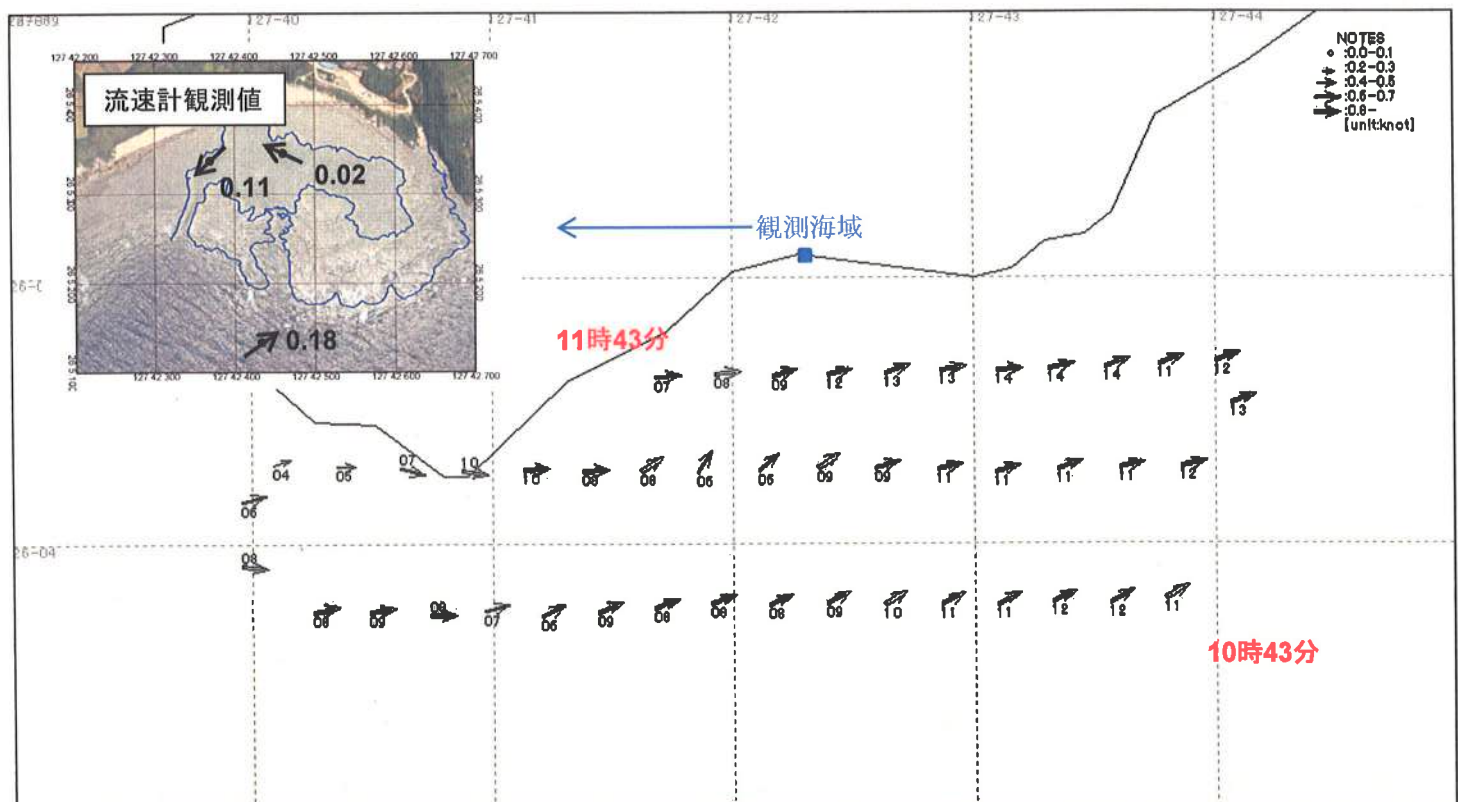
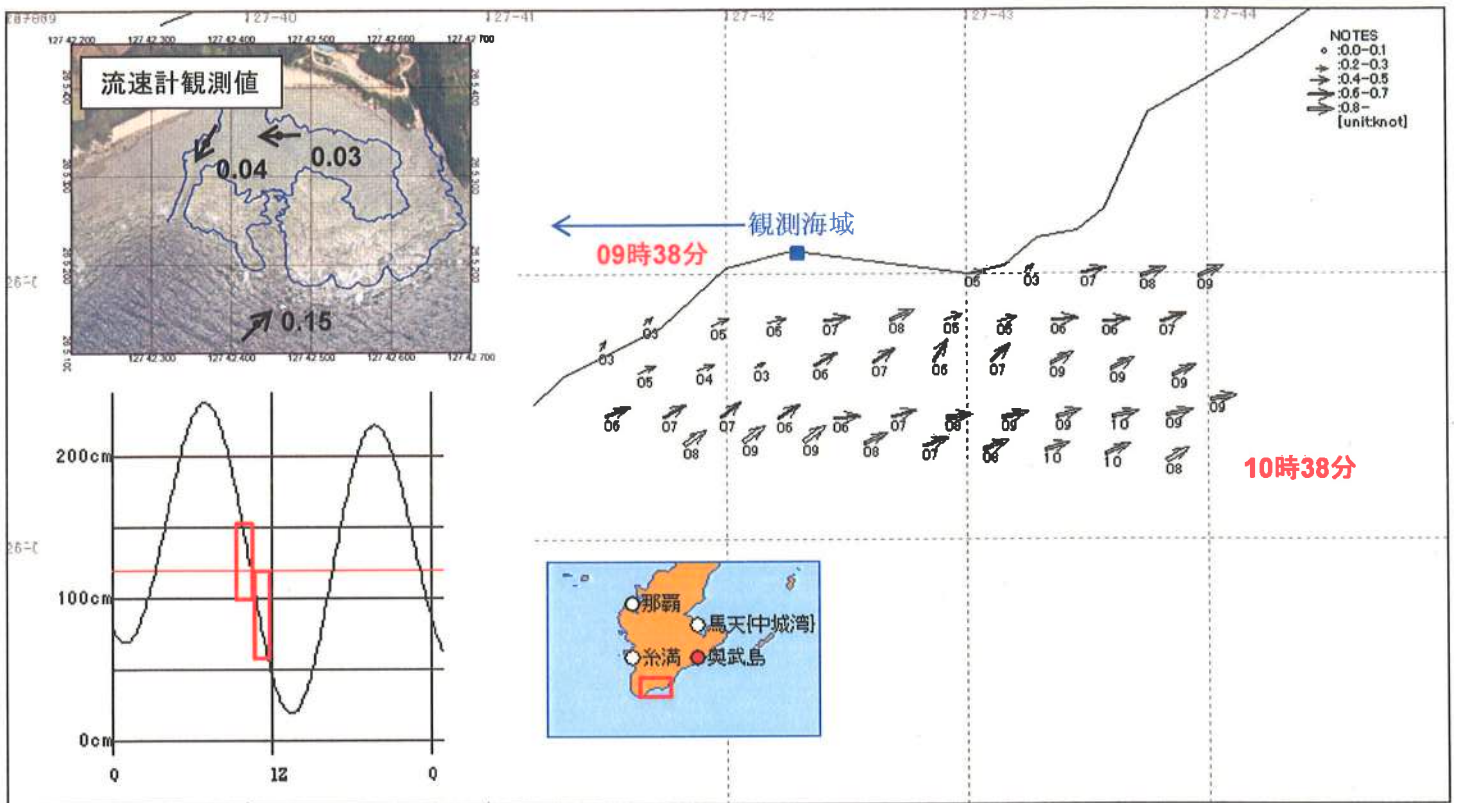


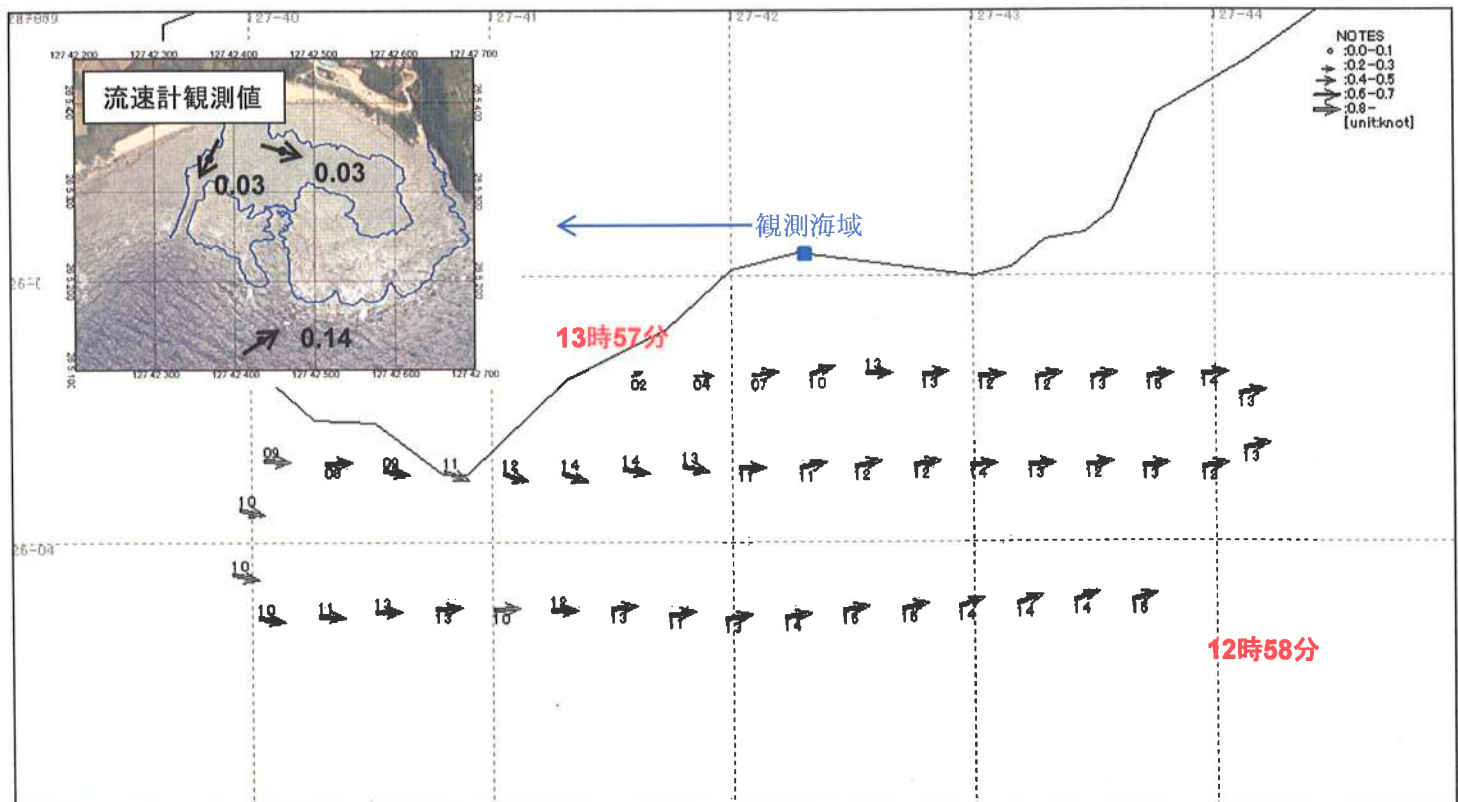
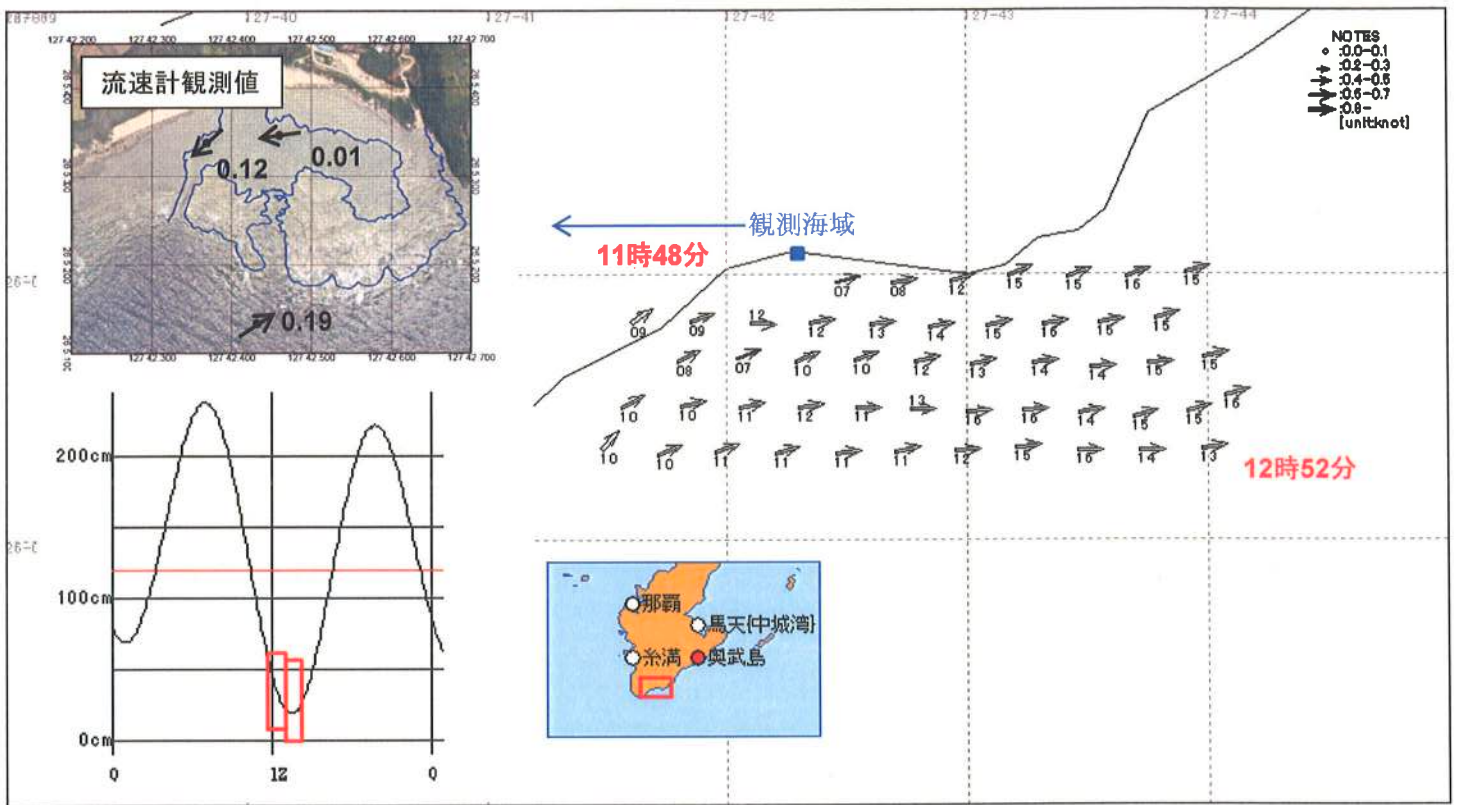






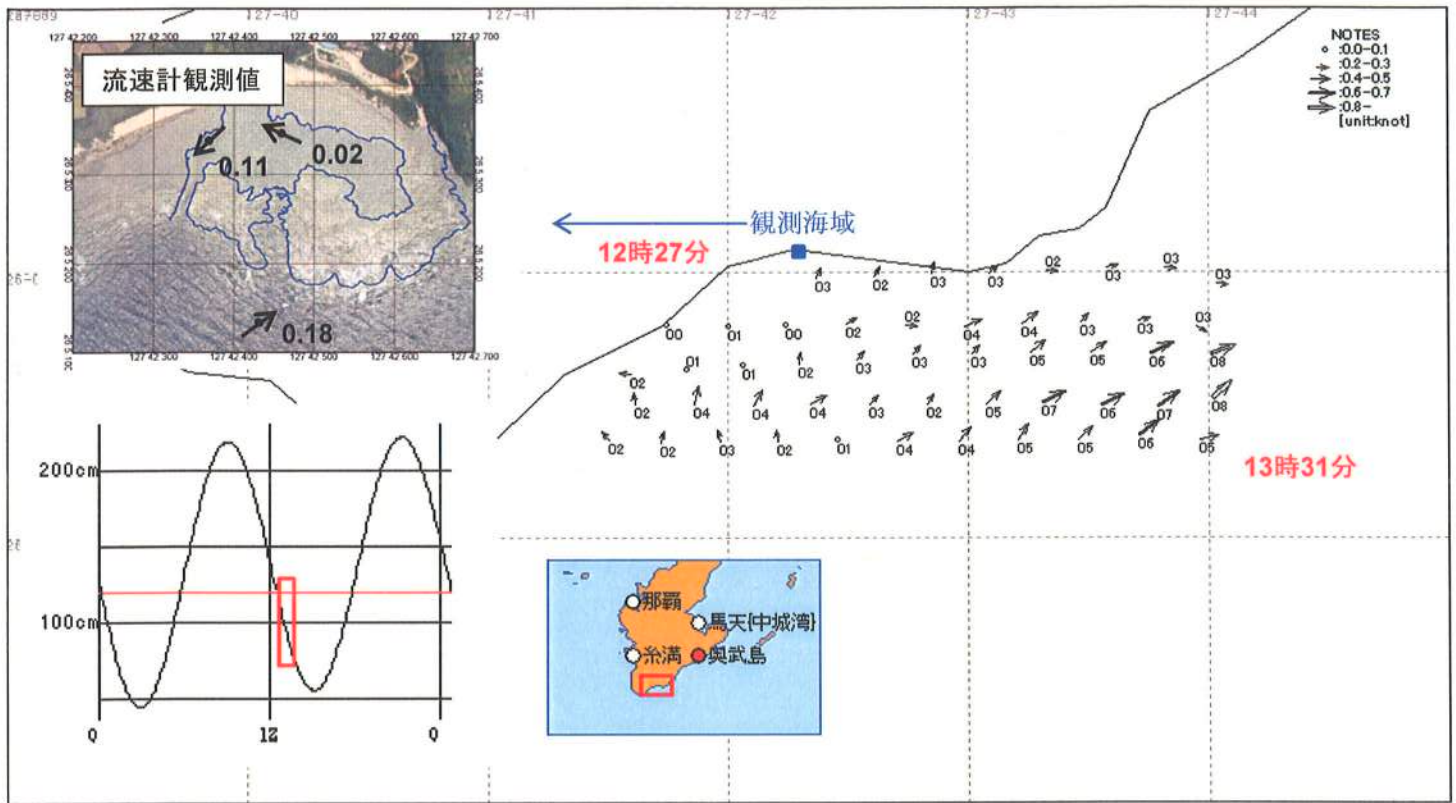




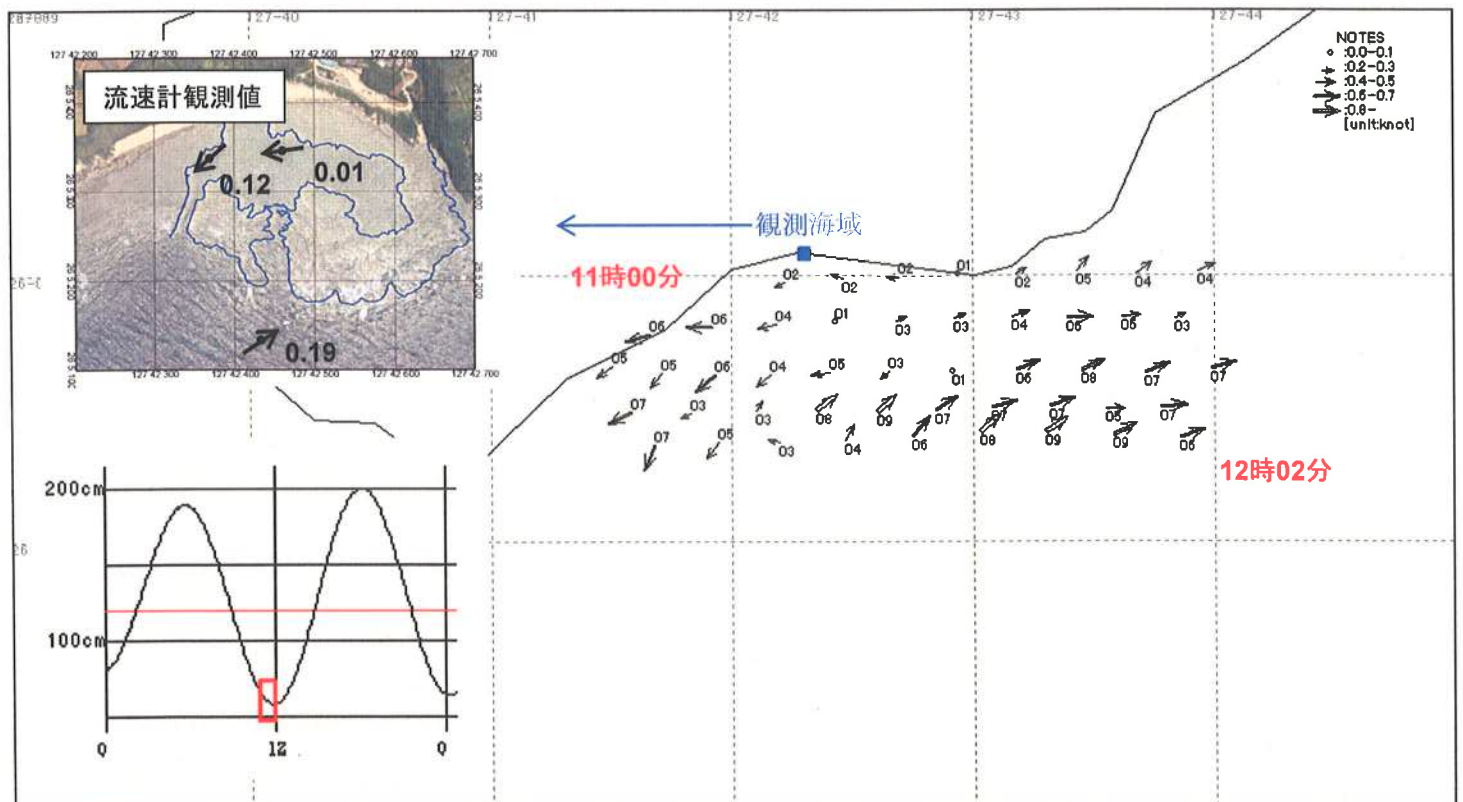


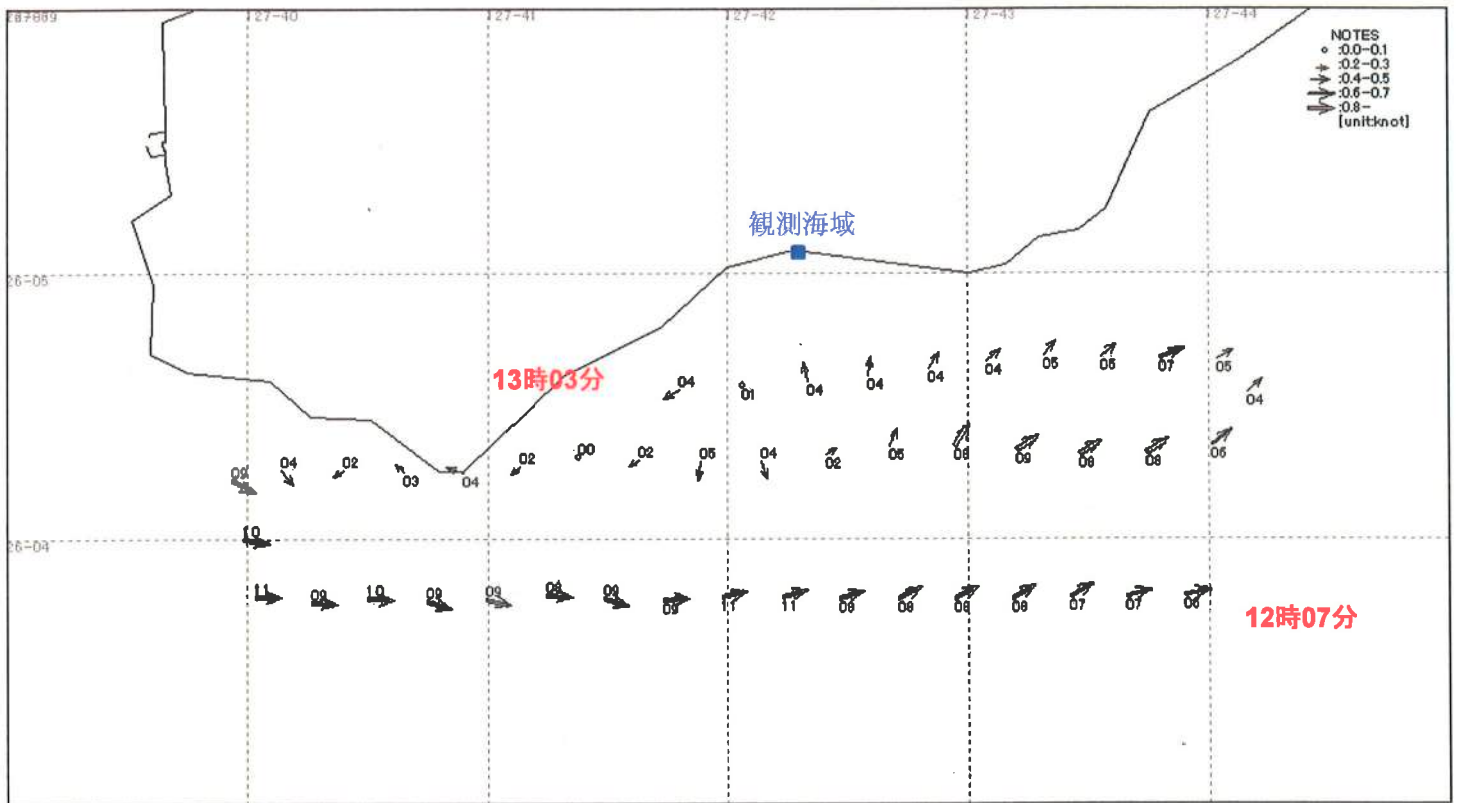
ADCP観測 (8月24日) 観測層10m

第11-7図

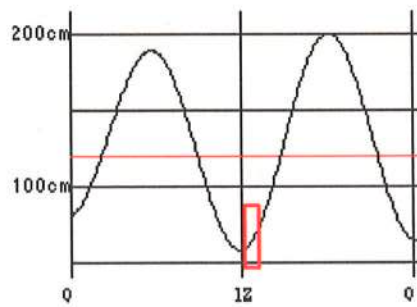
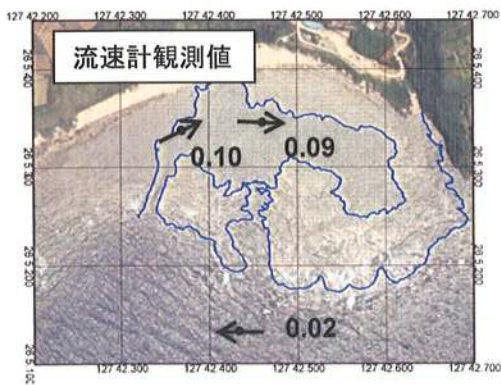


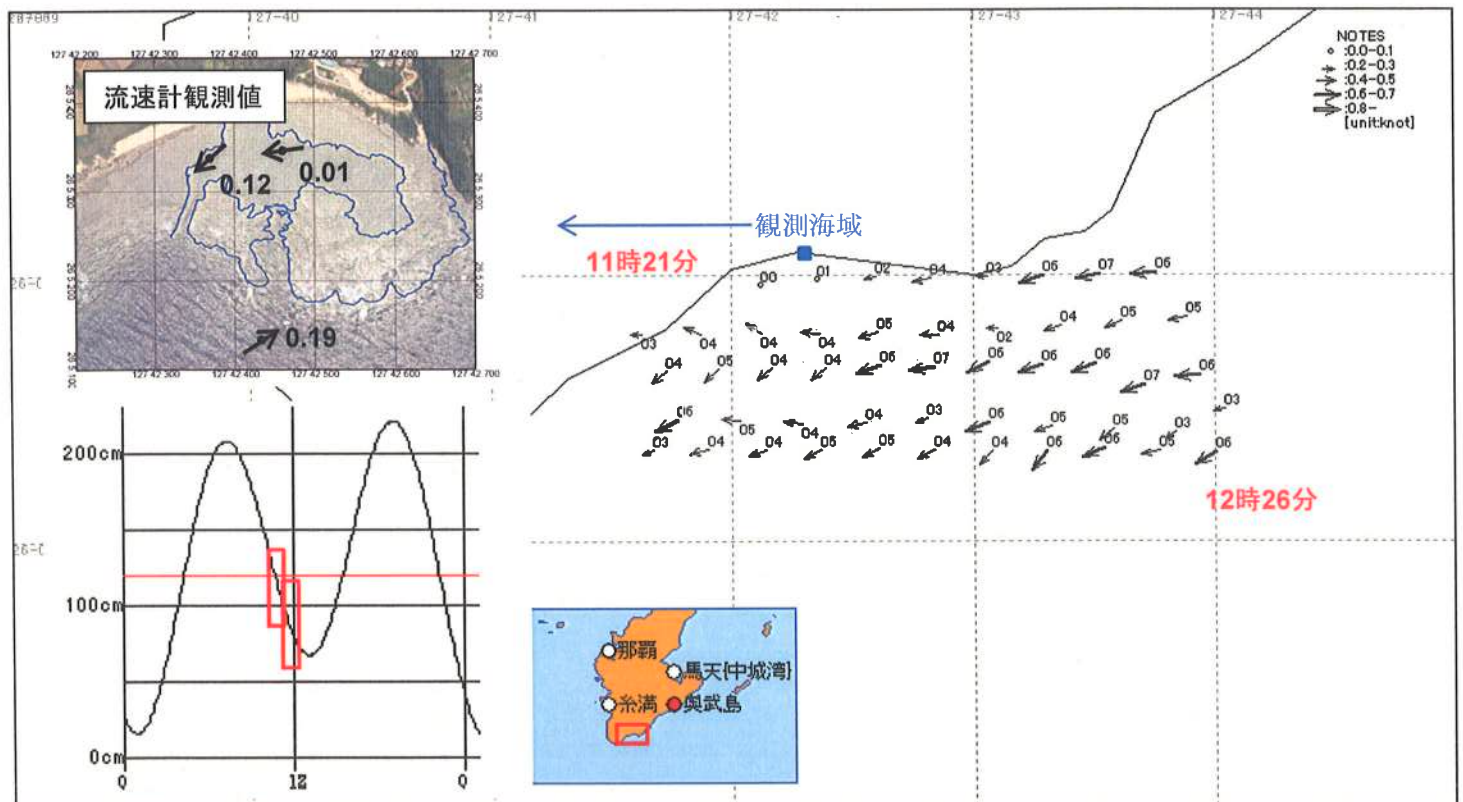
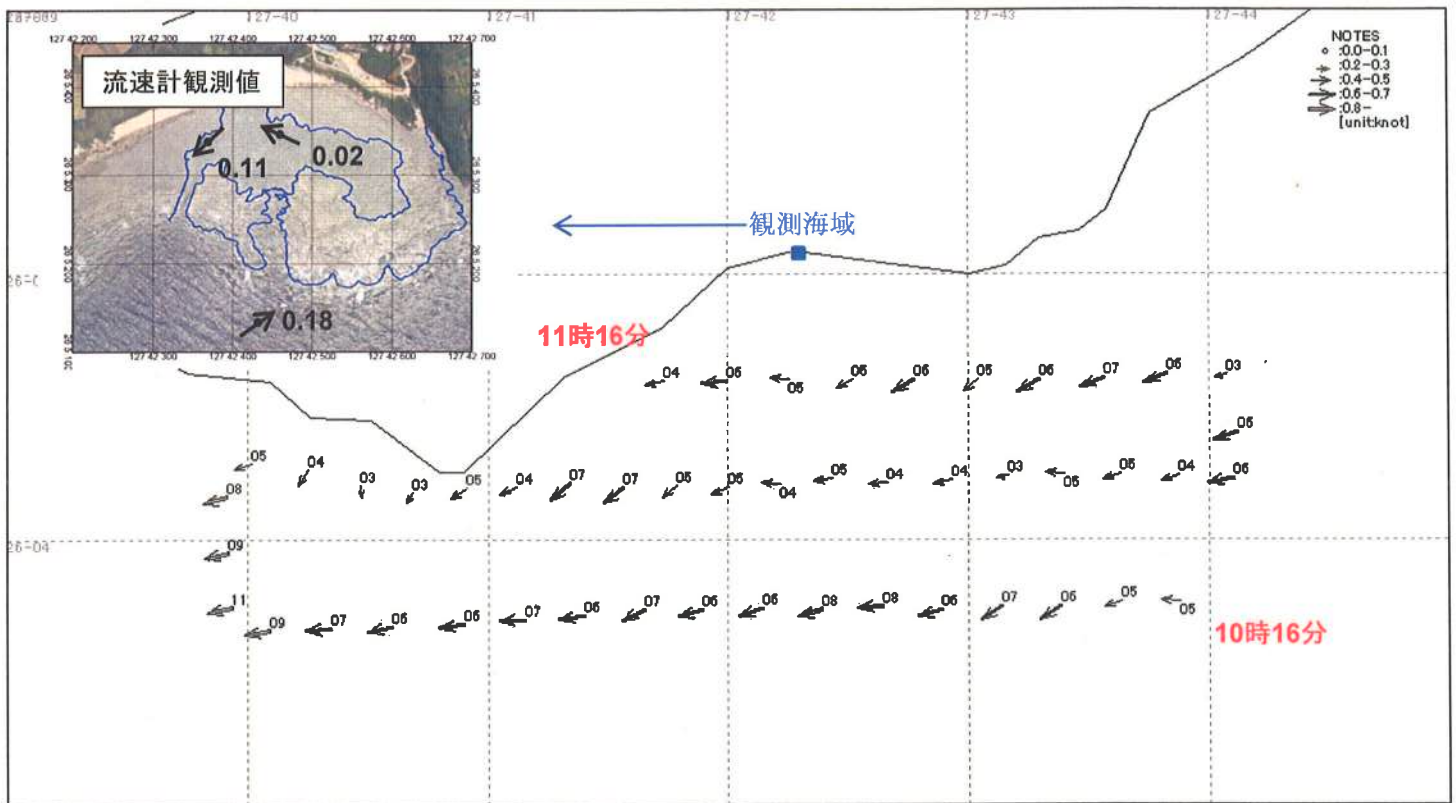
ADCP観測 (10月2日) 観測層10m

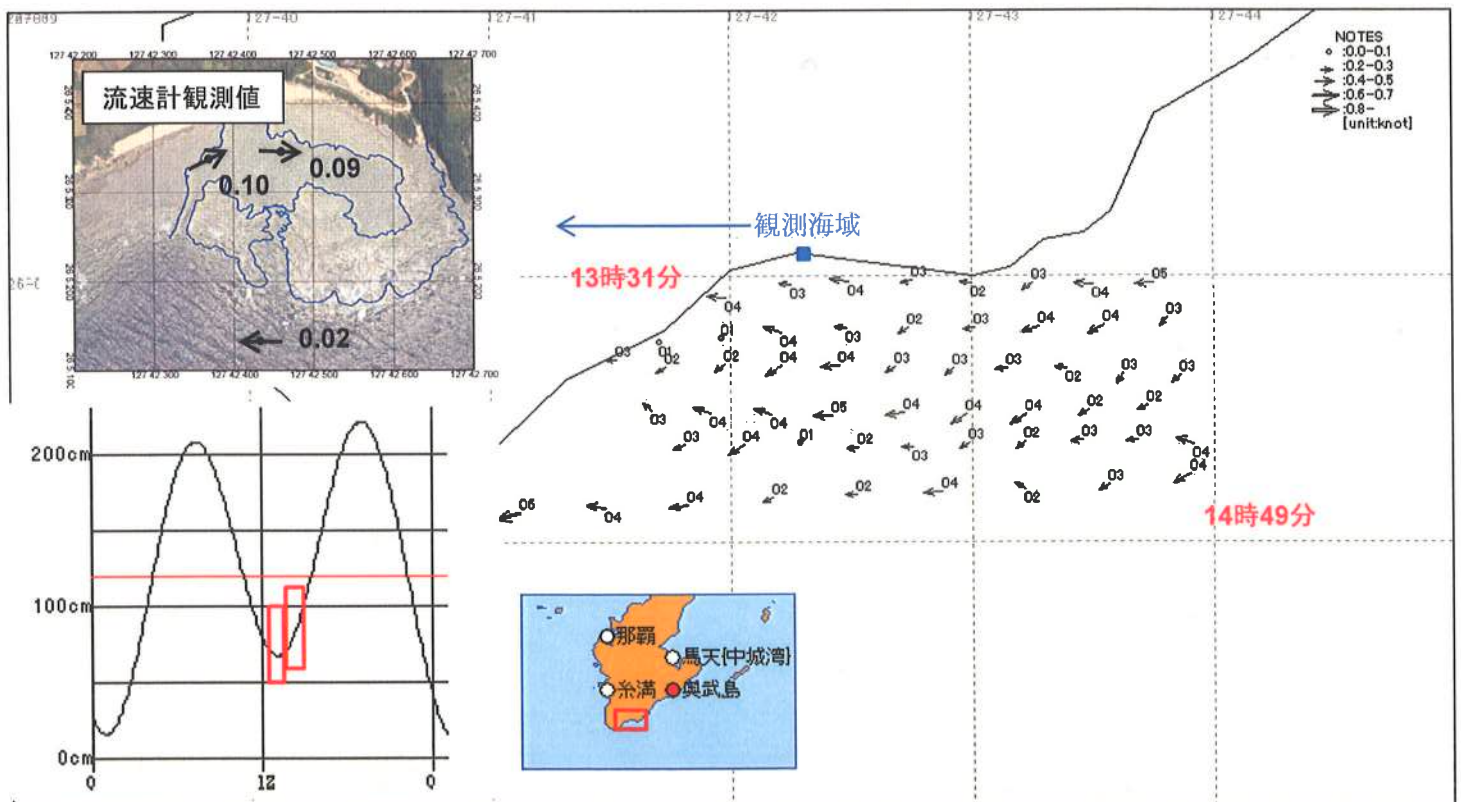
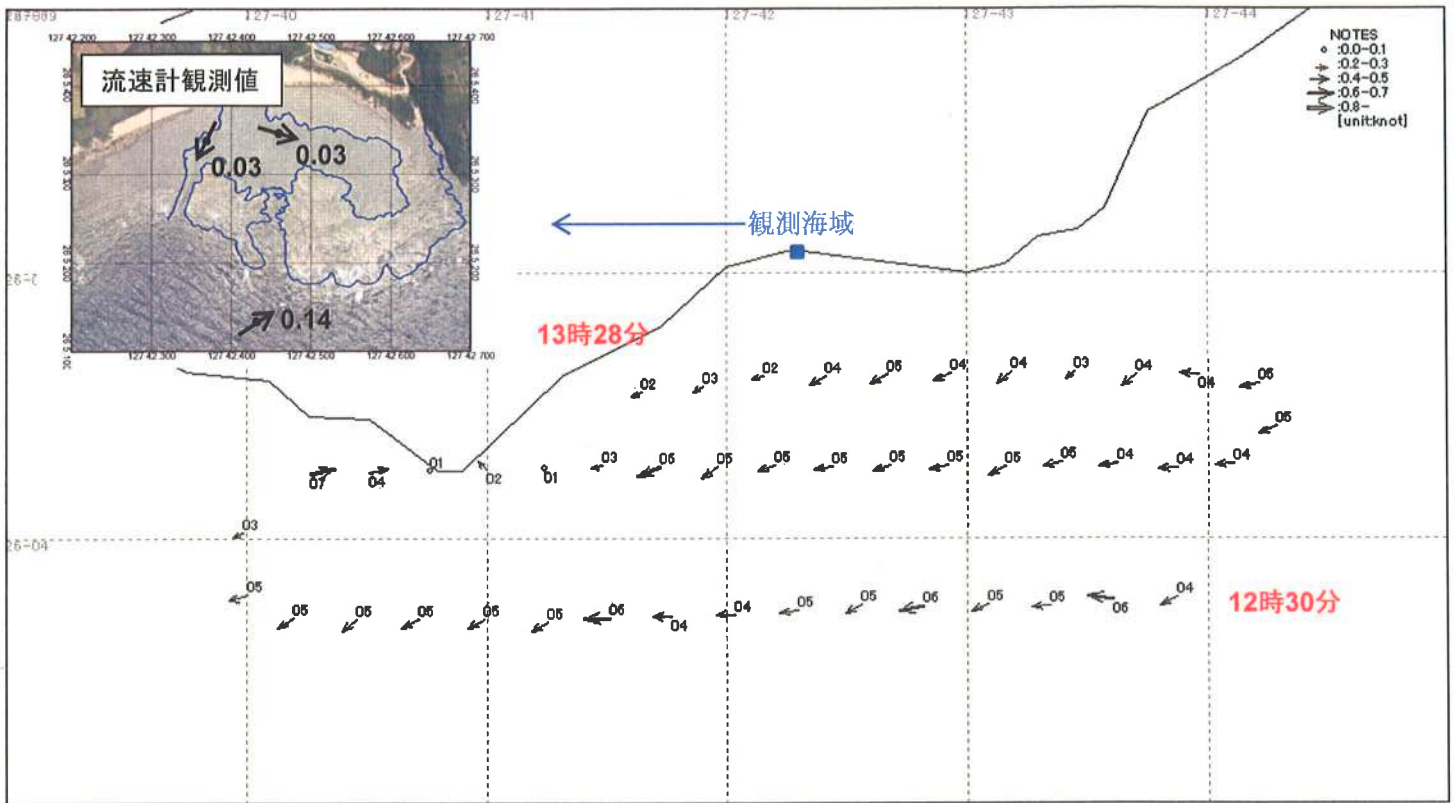




観測海域

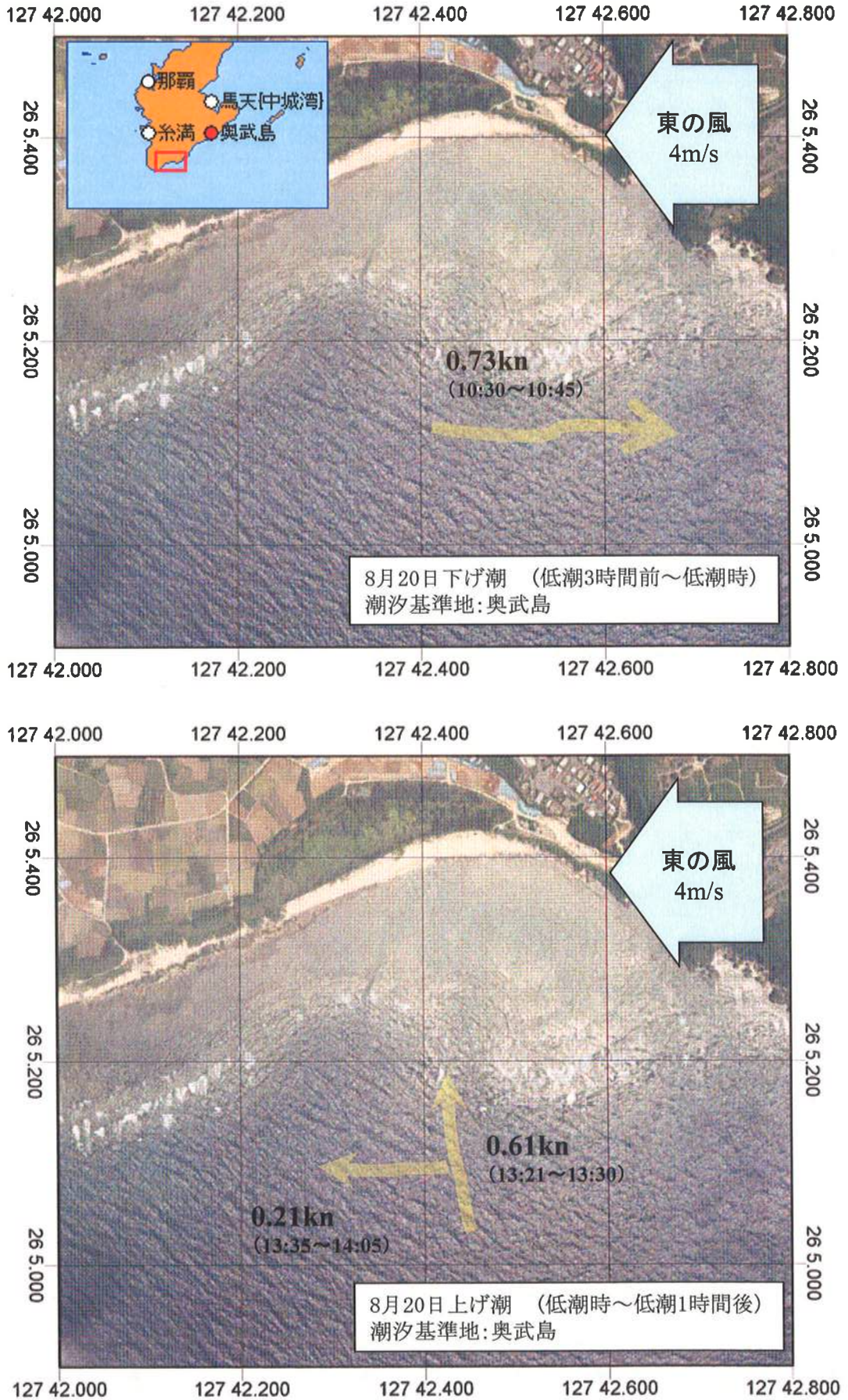






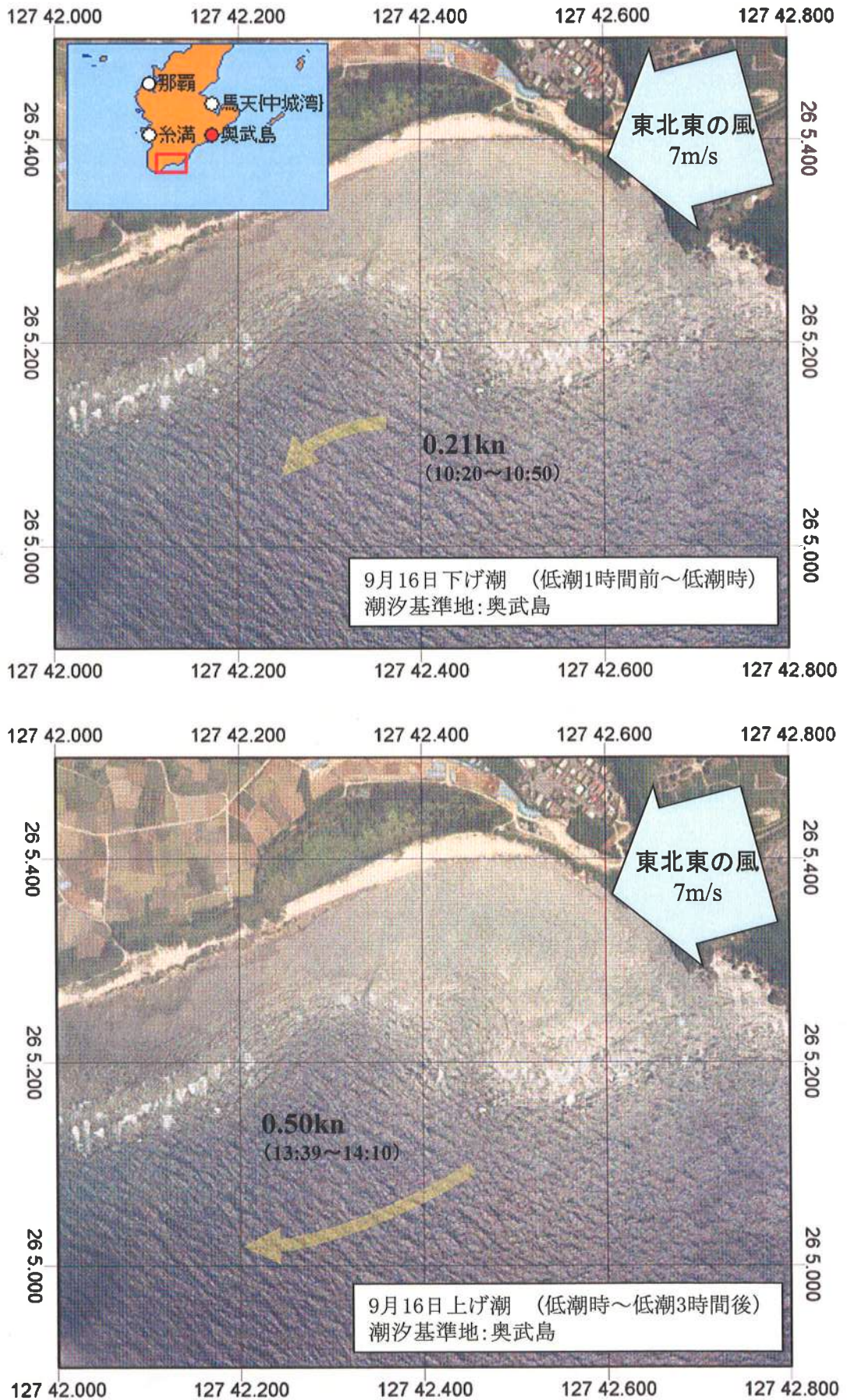
流況調査 (漂流ブイによる観測)

第12-1図



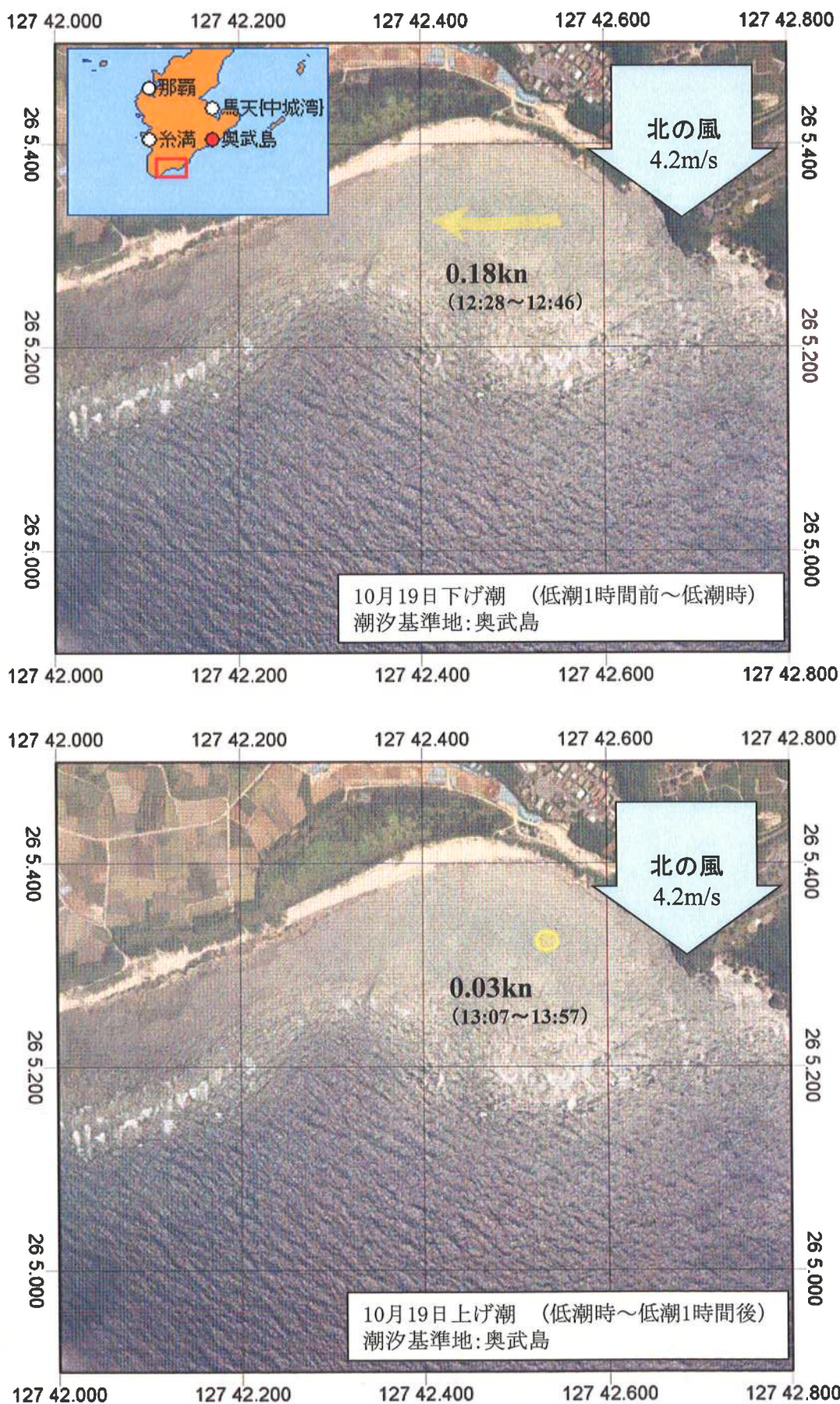
流況調査 (漂流ブイによる観測)

第12-2図



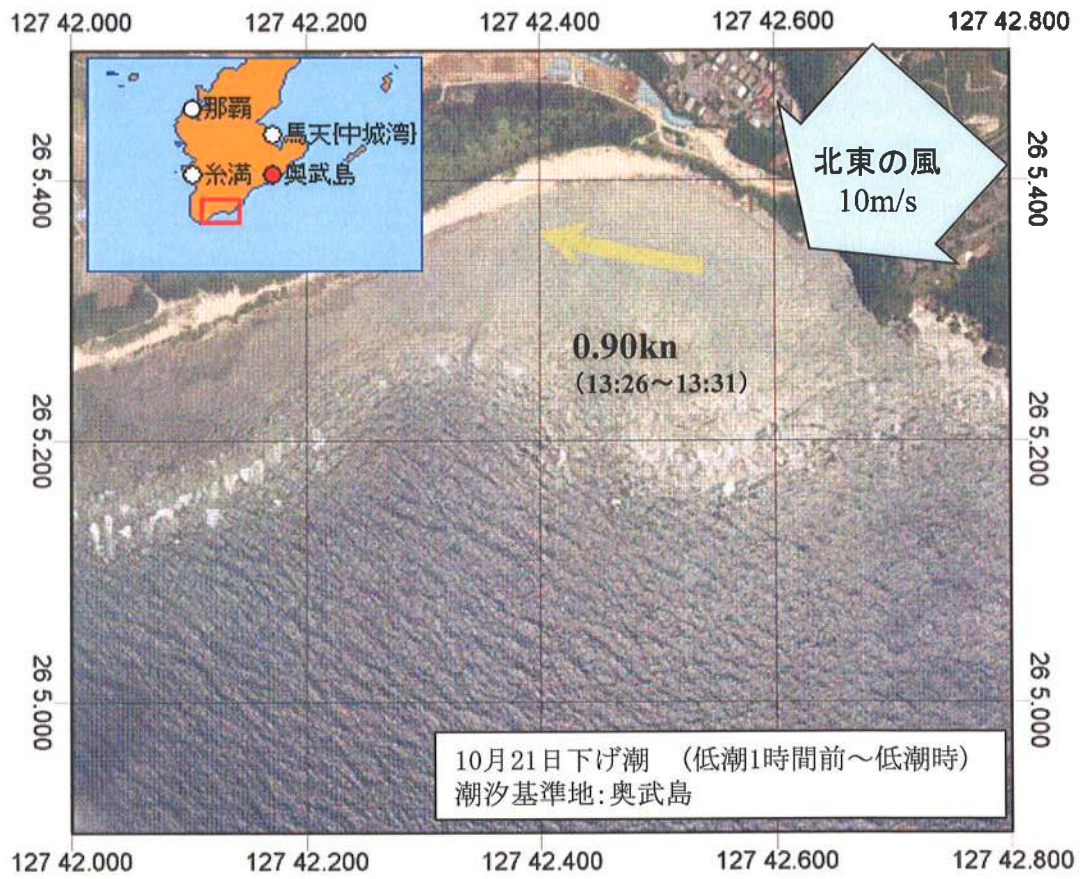
流況調査 (漂流ブイによる観測)

第12-3図



流況調査 (漂流ブイによる観測)

第12-4図



潮流調和定数表

第1-1表

ACM-8M(237)		MM	MSF	Q1	O1	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
N-Comp	V	0.008	0.007	0.01	0.004	0.006	0.007	0.006	0.005	0.008	0.007	0.013	0.007	0.007	0.008	0.002
	K	20.7	143.5	38.9	197.2	18.9	77.4	233.8	124.1	353.2	209	93.5	316.7	195.7	134.4	101.2
E-Comp	V	0.054	0.108	0.015	0.027	0.014	0.027	0.026	0.012	0.013	0.012	0.046	0.008	0.006	0.035	0.004
	K	331.5	245.5	178.1	241.6	178.2	274.8	43	150.7	112.6	249.8	101.7	34.9	81.7	110.7	93.4
MAIN Dir	V	0.054	0.108	0.014	0.027	0.013	0.026	0.025	0.013	0.013	0.012	0.047	0.008	0.006	0.035	0.005
	K	332.2	245.1	175.4	241	177.3	275.3	42.8	149.8	109.6	247.5	101.5	30	87.8	111.2	93.7
		M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MSN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT
N-Comp	V	0.002	0.002	0.001	0.007	0.000	0.003	0.006	0.011	0.005	0.008	0.003	0.002	0.001	0.002	0.027
	K	6.5	30.8	175.3	243.1	64.8	305.5	309.9	88.9	181.0	151.9	159.2	134.4	208.4	77.4	
E-Comp	V	0.012	0.006	0.005	0.019	0.009	0.012	0.014	0.004	0.009	0.004	0.004	0.009	0.002	0.009	-0.111
	K	295	132.7	169.4	261.2	225.2	278.2	314.5	124.9	17.2	11.9	37.6	110.7	249.1	274.8	
MAIN Dir	V	0.012	0.006	0.005	0.019	0.009	0.013	0.014	0.005	0.009	0.003	0.004	0.010	0.002	0.009	-0.108
	K	295.9	131	169.6	260.6	225.1	278.9	314.3	117.6	18.2	22.3	40.9	111.2	246.9	275.3	

測点番号
280721
0.5m層
計測期間
2009.10.3~
11.3
(32昼夜観測)

WaveHunter166		MM	MSF	Q1	O1	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
N-Comp	V	0.026	0.028	0.003	0.003	0.003	0.007	0.003	0.003	0.005	0.005	0.009	0.001	0.004	0.006	0.003
	K	357.4	342.8	272.9	270.6	45.6	335.5	187.2	147.8	145	112.3	163.5	40.8	142.3	138.9	134.4
E-Comp	V	0.001	0.002	0.004	0.005	0.001	0.003	0.002	0.002	0.003	0.006	0.012	0.01	0.003	0.006	0.008
	K	73.2	209.8	126.8	138.2	263.7	192.6	54.9	282.1	304.6	65.7	48.6	349.9	334.8	70.4	324.7
MAIN Dir	V	0.009	0.011	0.005	0.006	0.002	0.005	0.003	0.003	0.004	0.005	0.013	0.009	0.004	0.005	0.008
	K	348.8	350.2	299.7	309.3	63.3	354.9	221	115.6	132.1	230.8	216.2	167.8	150.7	226.6	143.6
		M3	MK3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MSN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT
N-Comp	V	0.004	0.004	0.003	0.007	0.002	0.003	0.003	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.023
	K	19.9	75.5	121.8	282.2	91.4	321.9	214.8	305.7	239.0	128.9	262.6	138.9	111.6	335.5	
E-Comp	V	0.002	0.004	0.003	0.011	0.002	0.005	0.007	0.001	0.002	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.057
	K	116.2	16.2	149	195.4	149.4	178.6	308.0	167.1	276.0	250.2	301.6	70.4	65.0	192.6	
MAIN Dir	V	0.002	0.003	0.002	0.01	0.002	0.006	0.007	0.001	0.002	0.004	0.002	0.001	0.001	0.002	-0.046
	K	334.4	176.8	339.8	2	348.6	352.5	136.4	333.6	104.3	79.4	125.6	226.6	230.2	354.9	

測点番号
280722
8.5m層
計測期間
2009.8.25~
9.25
(32昼夜観測)

単位 V:knot
k:degree

潮流調和定数表

第1-2表

WH1200KHz		MM	MSF	Q1	O1	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
測点番号 280723 0.5m層 計測期間 2009.8.25~ 9.25 (32昼夜観測)	N-Comp	V	0.049	0.019	0.034	0.002	0.028	0.021	0.012	0.054	0.031	0.118	0.012	0.027	0.074	0.003
		K	207.4	73.9	39.5	254.4	87.3	71.2	86.5	321.5	312.9	316.3	200.1	340.4	317.9	288.5
	E-Comp	V	0.026	0.018	0.021	0.003	0.056	0.022	0.007	0.059	0.021	0.114	0.019	0.027	0.056	0.002
		K	212.2	94.2	109.4	38.5	144.3	54.4	31.5	324.8	330.5	336.9	172.1	311.3	340.7	23.9
	MAIN Dir	V	0.053	0.026	0.032	0.001	0.053	0.03	0.012	0.08	0.036	0.162	0.021	0.037	0.09	0.002
		K	209.1	83.3	64.8	8	125.9	62.6	66.9	323.2	319.8	326.4	182.9	325.9	327.7	323.7
			M3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MSN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT
	N-Comp	V	0.007	0.011	0.028	0.005	0.019	0.006	0.006	0.007	0.006	0.003	0.020	0.006	0.009	-0.064
		K	74.2	234.9	89.7	147.5	104.0	67.9	116.2	36.0	45.1	22.1	317.9	312.2	87.3	
	E-Comp	V	0.008	0.012	0.009	0.006	0.020	0.005	0.016	0.008	0.006	0.002	0.015	0.004	0.018	-0.052
		K	97.4	57.2	23	201.7	86.0	22.2	91.9	29.8	46.6	358.9	340.7	329.8	144.3	
	MAIN Dir	V	0.01	0.002	0.023	0.007	0.028	0.007	0.015	0.010	0.008	0.003	0.025	0.007	0.017	-0.082
	45.0	K	87.1	73.8	74.3	177.8	94.7	46.9	98.4	32.7	45.9	15.0	327.7	319.1	125.9	

ACM-8M(125)		MM	MSF	Q1	O1	M1	K1	J1	001	MU2	N2	M2	L2	2SM2	S2	M03
測点番号 280724 0.5m層 計測期間 2009.10.20~ 11.3 (15昼夜観測)	N-Comp	V		0.017	0.036		0.014				0.017	0.025			0.028	
		K		72.6	92.8		72.2				146.1	103.9			79.3	
	E-Comp	V		0.017	0.045		0.019				0.022	0.018			0.042	
		K		59.2	88.1		106.7				155.6	75			58.7	
	MAIN Dir	V		0.024	0.058		0.023				0.027	0.029			0.05	
		K		65	90		94.4				152	90.1			65.8	
			M3	MN4	M4	SN4	MS4	2MN6	M6	MAN6	2MS6	2SM6	K2	NU2	P1	CONSTANT
	N-Comp	V			0.029		0.012						0.008		0.005	
		K			133.4		141.6						79.3		72.2	
	E-Comp	V			0.056		0.020						0.011		0.006	
		K			133.5		117.6						58.7		106.7	
	MAIN Dir	V			0.062		0.022						0.013		0.008	
	51.5	K			133.4		125.3						65.8		94.4	

単位 V:knot
k:degree