

沖合海域海洋観測調査

下條 武・図南丸

1. 目的

我が国周辺漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るため、沖縄近海(沖縄島南～西方)の黒潮流域等における餌料生物と漁場海況に関する情報を定期的に、あるいは重点的に把握して、主要資源の回遊と資源変動に密接に関わる環境条件解明の基礎資料を得ることを目的とする。

なお、本沖合海域海洋観測調査は、独立行政法人水産総合研究センターから各都道府県への委託事業であり、全国の公設水試が同様の海洋環境調査を実施し、日本周辺主要資源の動向把握に努めている。

2. 調査方法

1) 定線と定点

沖合定線を図1に、定点を表1に示した。なお、定点の位置は日本測地系で示した。

2) 観測実施月

沖合定線における観測は、海洋環境の季節変動を把握するため年6回、表2のとおり実施した。

3) 実施方法

- (1) 使用船舶：調査船図南丸(176 t)
- (2) 観測期間：観測は原則として各月上旬に行った。
- (3) 観測項目：以下の項目を観測する。

①海上気象観測

- ・波浪, ウネリ, 風向・風速, 気温, 気圧, 天気
- ・各定点で実施した。

②海洋物理観測

- ・CTD 観測(水温・塩分, DO, pH, 蛍光強度, 照度)
- ・ADCP 観測(航跡上の流向・流速)
- ・STN 観測(航跡上の表層水温・塩分)
- ・海深計測

※ CTD 観測及び海深計測は、各定点で実施した。

※ ADCP 及び STN 観測は、定線上で実施した。

※ CTD による観測最大水深は、原則として 1000 m 以深の海域では 1000 m まで、

1000 m 以浅の海域では海底直上までとした。

なお、CTD 観測ができない場合は、XBT 観測(水温)を実施した。

※過去5カ年の海深計測結果の平均値を断面図として図2に示した。

③海洋生物観測

- ・動物プランクトン採集は LNP ネットにより、150 m 深から海面までの鉛直曳きにより、4月、8月、11月及び、3月に行った。サンプルは(独)水産総合研究センターが別途委託契約した業者へ送付した。

※採集は定線図の●(St 14, St 12, St. 10)で実施した。

- ④原則として、観測は P 8 → P 17 → P 9 → St. 14 → St. 8 の順に実施するものとする。

4) 観測結果の報告

本調査は(独)水産総合研究センターからの委託事業であるため、委託契約書に基づき、観測終了後、速やかに報告書を取りまとめ(独)水産総合研究センター西海区水産研究所へ送付する。

また観測結果は、我が国周辺漁業資源調査情報システム(FRESCO 2: Fisheries Resource Conservation 2)に登録する。

5) その他の観測(VOS)

(独)水産総合研究センター西海区水産研究所と共同研究で、下記により定期船を利用した海洋観測を実施し、海洋観測データを蓄積した。

- (1) 使用船舶：有村産業 飛龍 21
大東海運 だいとう
- (2) 観測海域：飛龍 21 那覇-宮古-石垣-台湾間
だいとう 那覇-南北大東間
- (3) 観測項目：課の項目を観測した。

① ADCP 観測(流向・流速)

② 水温

③ 観測結果は毎週、携帯電話とパソコンを利用して回収し、航路上の流況と船底部水温を図化处理した。

6) 用語解説¹⁾

ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)

音響ドップラー流速分布計。調査船等の船底に設置したトランスデューサ(送受波器)から4本の超音波を発射し、海中の粒子などに反射して戻ってくる散乱音波のドップラー周波数シフトを計測し、流速の鉛直分布を観測する。

CTD (Conductivity-Temperature-Depth)

電気伝導度-水温-水深センサーシステム。停止した調査船からCTDをウインチで降下させ、鉛直方向の水温、電気伝導度を連続的に測定する。水温と電気伝導度から船上で改めて計算して、塩分を算出する。

STN (Thermosalinograph)

調査船のエンジン冷却のために船底から取り込んだ海水の水温と塩分を連続的に測定していく器具。

XBT (eXpendable-BathyThermograph)

投下式水温水深計。鉛でできたプローブと呼ばれるセンサー部と、ランチャーと呼ばれる投下器及び、データ収録用機器からなる。ピンを抜いてプローブを落下させ、海水に着水すると通電して測定を開始する。プローブは導線を繰り出しながら自由落下し、経過時間を深度に変換して水温の鉛直分布を測定する。

3. 観測結果

(1) 沖合定線観測結果について、一般気象観測(天気・風向風速・波浪・ウネリ・気温・気圧)、ADCP観測(34m層流況)、STN観測(航跡上の水温・塩分)の概要及び、沖合定線St. 14からSt. 8までのCTD観測(もしくはXBT観測)結果を水温コンタ図(水温鉛直分布図)として、図3から図14に示した。なお、水温コンタ図の作成には(独)水産総合研究センター西海区水産研究所の漁海況鉛直潮流解析ソフトを使用した。

第1回(4月)及び、第2回(6月)観測では、STNがキャリブレーション中であるため欠測とした。第3回(8月)観測では、CTDに異常が見られたためSt. 13'からSt. 11'まで欠測、St. 10'以降はXBT観測とした。第4回及び、第5回観測ではCTDの修理及びキャリブレーションのため、定点では

XBTによる鉛直水温観測のみを実施した。第6回観測では時化による船の動揺で、CTDを繰り出すワイヤーの無理な張りやたるみによる破断で、測器の落下事故を防ぐため、観測点St. 9以降XBT観測とした。

沖合定線上の黒潮流路について、中国大陸側を西縁、沖縄本島側を東縁とし、それぞれの位置を各観測のADCP結果図から読み取り、表3に流路として示した。また各観測の水温コンタ図(8月の第3回観測は、STN観測結果から)から読み取った表層の最高水温部を表3に示した。黒潮の西縁はSt. 8'から、St. 9とSt. 9'の中間点の間を移動した。また東縁は、St. 10'からSt. 11の間を移動しており、黒潮流路が変動していた。流路幅は、3月が最小となり、6月及び10月に最大となった。定線上の水温について見てみると、最高水温部は黒潮流路と一致していなかった。特に10月と11月は、黒潮流路と最高水温部は一致せず、定線上の水温は一樣もしくは沖縄島側の方が高くなった。

(2) 沖縄島南部の観測点P-8, P-9, P-17を沿岸域の代表点とし、その水深別水温観測結果を図15に示した。

各層の最高水温は表層で8月、50mから150mは10月から11月、200mで3月、300mから400mは4月であった。表層から400mまでの水温差は4月が最小(約3℃)となり、8月が最大(約15℃)となった。

(3) 観測点P-8, P-9, P-17の水温について、水深10m層の平年値と実況値を図16に示した。

2002年夏期及び冬期の水温は平年より低めとなった。

(4) 飛龍21及びだいたいの観測でデータを蓄積した。今後、両船が那覇入港後に回収したデータを、速やかに広報する手法を検討する。

4. 参考文献

1) 柳哲雄. 海洋観測入門 恒星社厚生閣, 東京, 2002; 23-24.

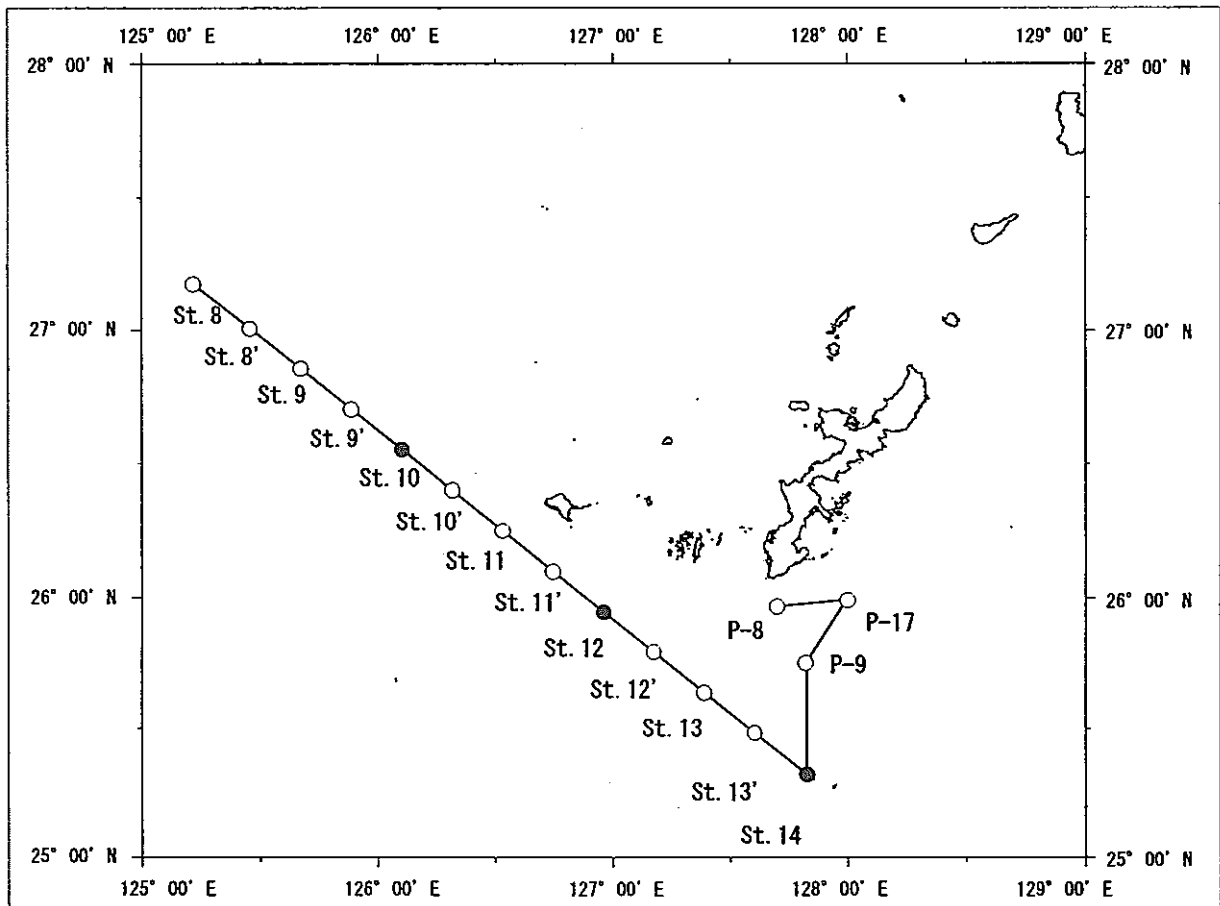


图 1. 冲合海域海洋観測調査定線図

表 1. 冲合海域海洋観測点位置表

St.	Position	
	N	E
8	28° 08.0'	125° 13.0'
8'	26° 59.0'	125° 27.0'
9	26° 50.0'	125° 40.0'
9'	26° 41.5'	125° 52.0'
10	26° 33.0'	126° 05.0'
10'	26° 23.0'	126° 19.0'
11	26° 13.0'	126° 33.0'
11'	26° 03.5'	126° 46.0'
12	25° 54.0'	127° 00.0'
12'	25° 45.0'	127° 13.0'
13	25° 36.0'	127° 26.0'
13'	25° 28.0'	127° 38.0'
14	25° 20.0'	127° 50.0'
P-8	25° 58.0'	127° 42.0'
P-17	26° 00.0'	128° 00.0'
P-9	25° 49.5'	127° 50.0'

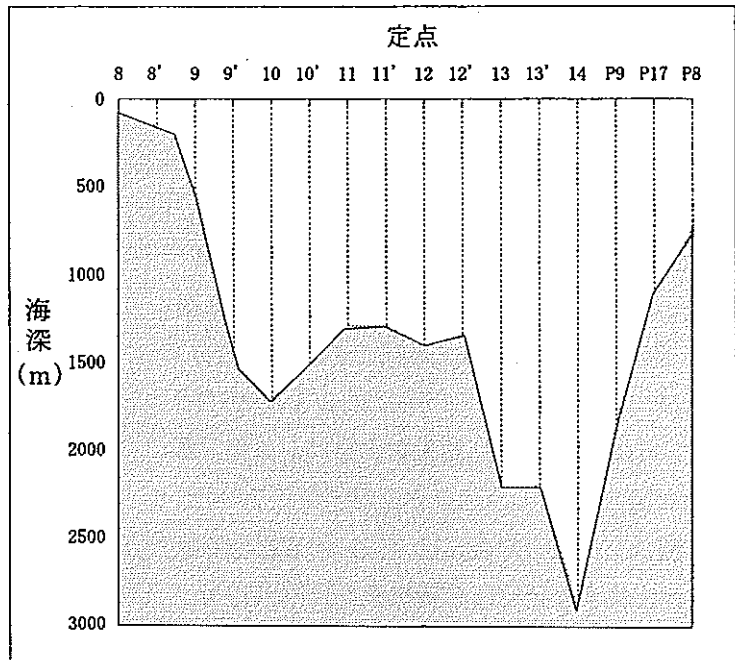
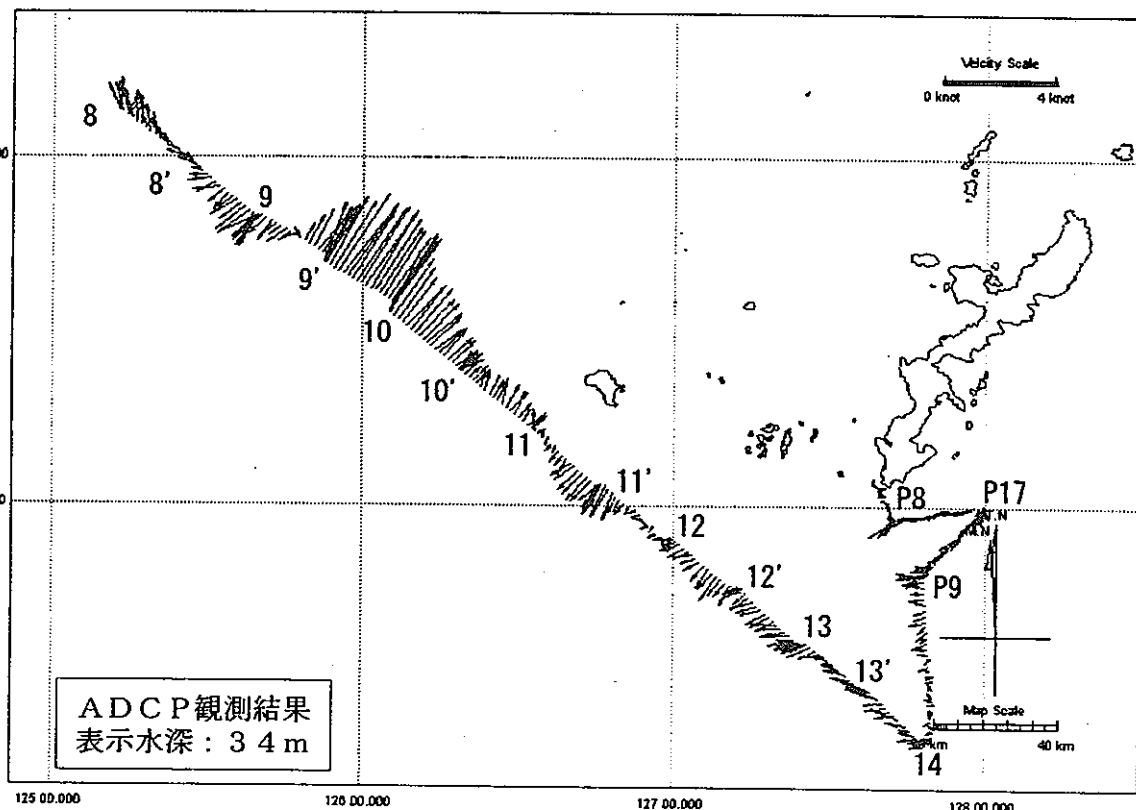


图 2. 冲合定線海底地形図

表 2. 冲合海域海洋観測実施月表

項目 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
海洋気象観測	○		○		○		○	○				○
海洋物理観測	○		○		○		○	○				○
海洋生物観測	○				○			○				○

機 関 名	沖縄県水産試験場	調 査 船	図南丸 (176t)
船 長	外 間 実	観測責任者	横 田 森 夫
観 測 測 器	ADCP : RD-ADCP 75KHz		
	C T D : SBE25		
	S T N : サーモサリノグラフ 欠測		
日 時	自 2002年(平成14年)4月9日(火)		
	至 2002年(平成14年)4月11日(木)		
天 気	本曇	風向・風速	北東・6m → 10m
波 浪	3 → 5	うねり	2 → 5
P-8 気温	22.2℃	P-8 気圧	1020hPa
P-17 気温	—	P-17 気圧	1019hPa
P-9 気温	20.5℃	P-9 気圧	1018hPa



STN観測結果

沖合観測定線上の水温グラフ (St.14~St.8) 欠 測

STN観測結果

沖合観測定線上の塩分グラフ (St.14~St.8) 欠 測

図3. 平成14年度 第1回沖合観測結果

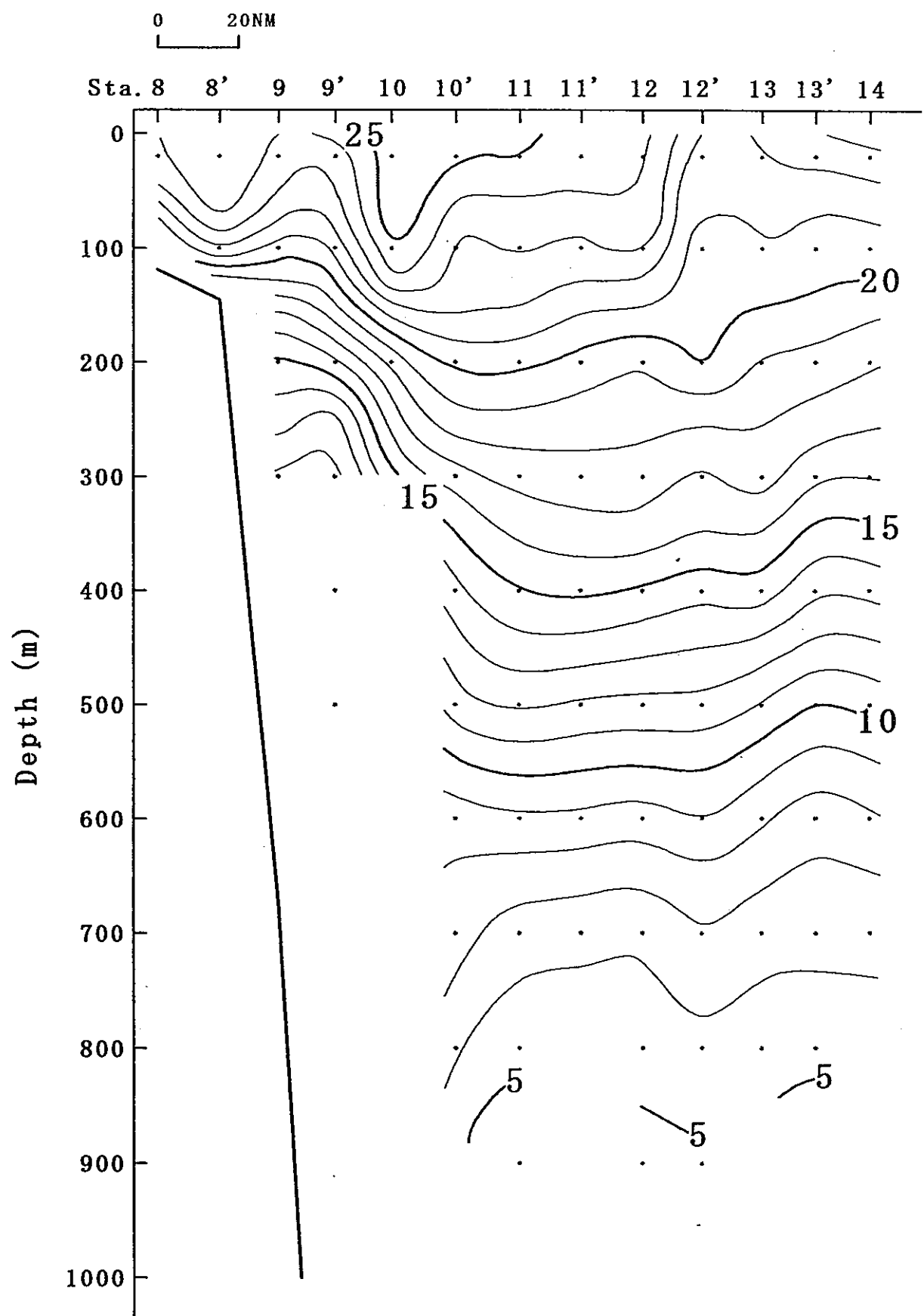
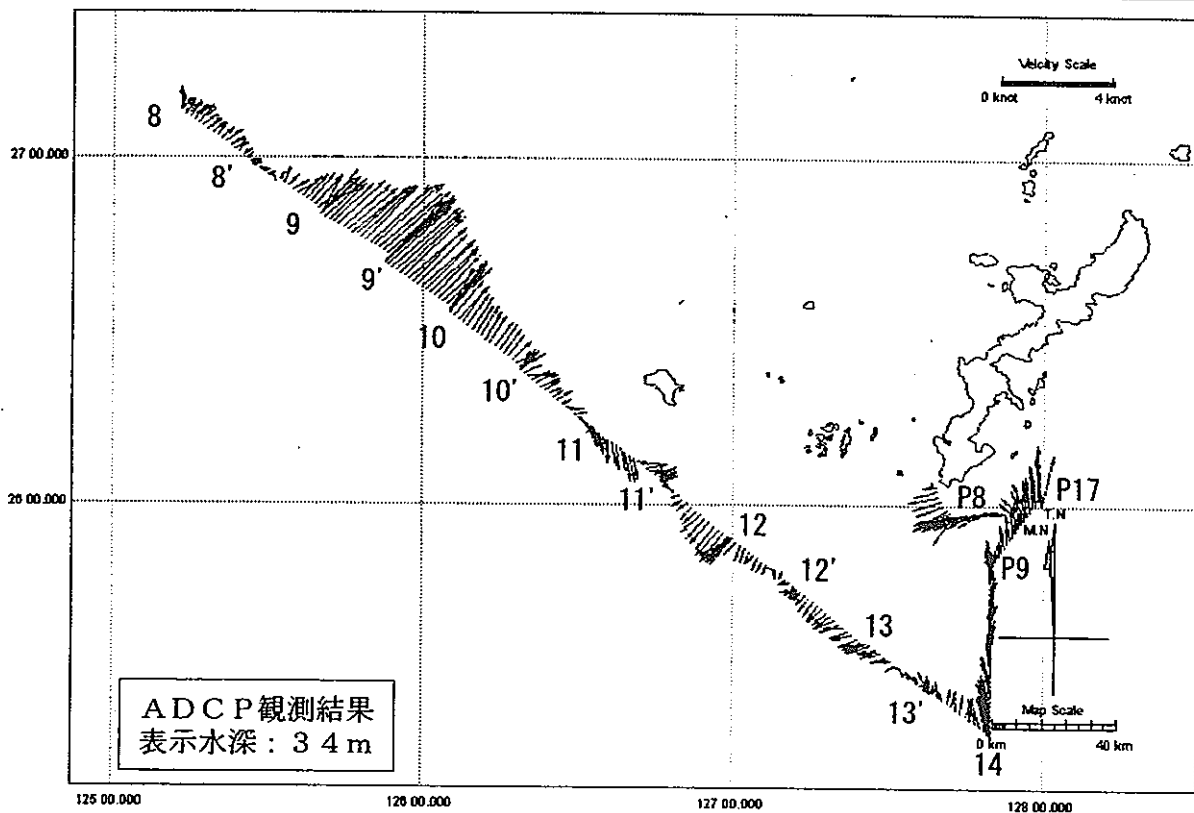


图4. 2002年4月 水温铅直分布

機 関 名	沖縄県水産試験場	調 査 船	函南丸 (176t)
船 長	外 間 実	観測責任者	横 田 森 夫
観 測 測 器	ADCP : RD-ADCP 75KHz		
	CTD : SBE25		
	STN : サーモサリノグラフ		
日 時	自 2002年(平成14年)6月3日(月)		
	至 2002年(平成14年)6月5日(水)		
天 気	晴れ → 曇り	風 向・風 速	北東・5m → 10m
波 浪	2 → 4	うねり	2 → 4
P-8 気温	26.7℃	P-8 気圧	1011hPa
P-17 気温	27.1℃	P-17 気圧	1010hPa
P-9 気温	26.4℃	P-9 気圧	1010hPa



STN観測結果

沖合観測定線上
の水温グラフ
(St.14~St.8) 欠 測

STN観測結果

沖合観測定線上
の塩分グラフ
(St.14~St.8) 欠 測

図5. 平成14年度 第2回沖合観測結果

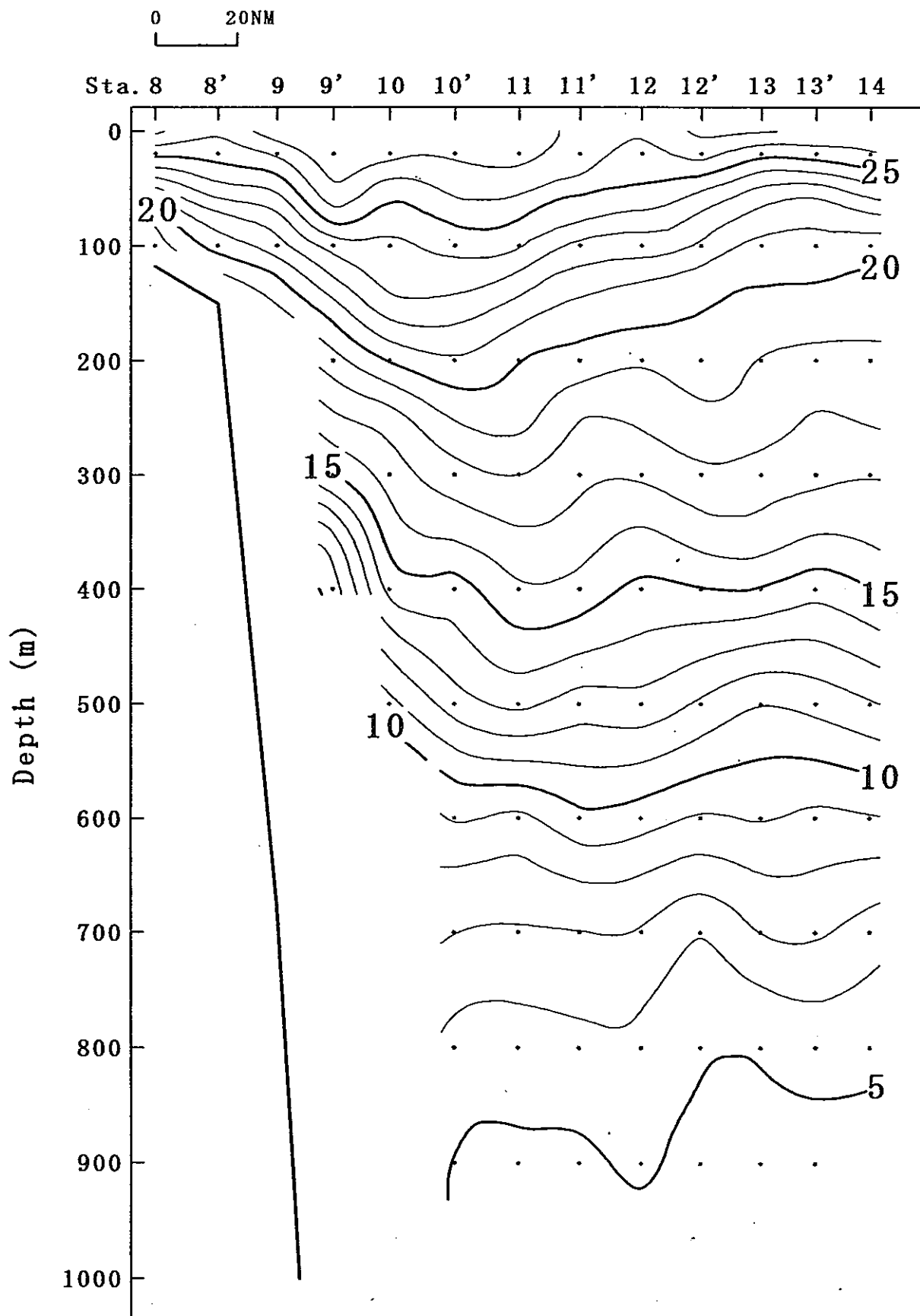
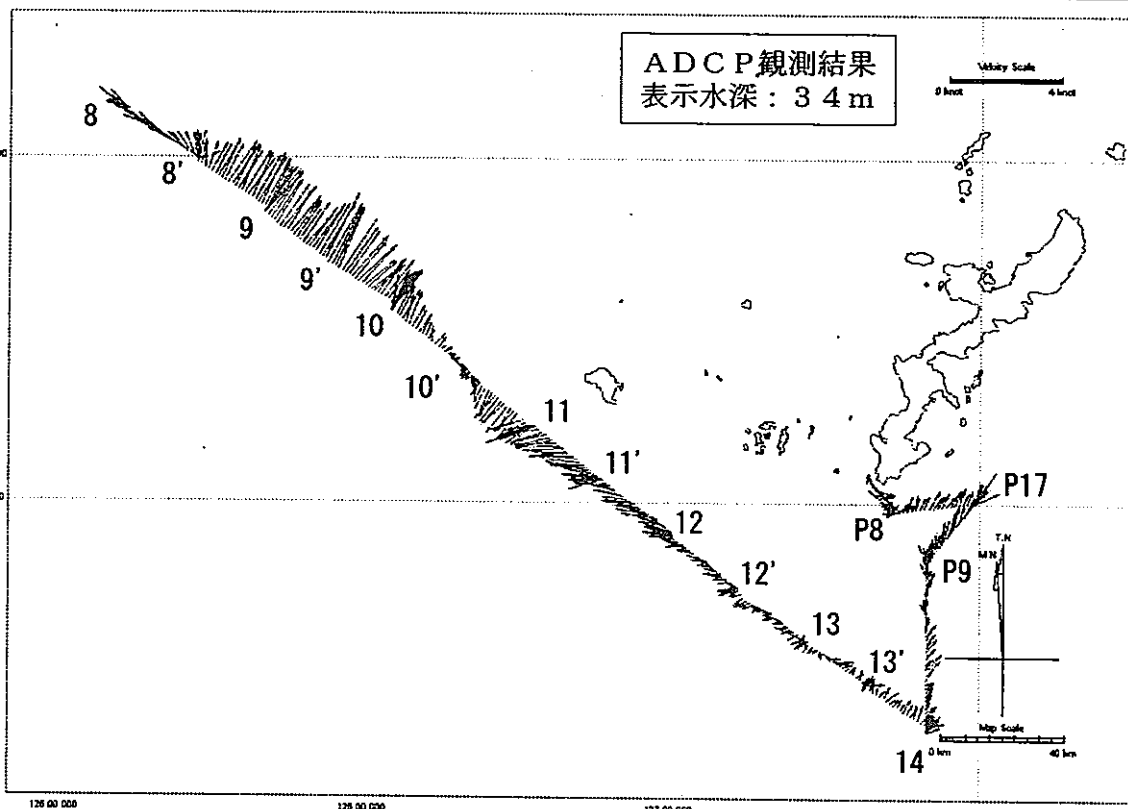


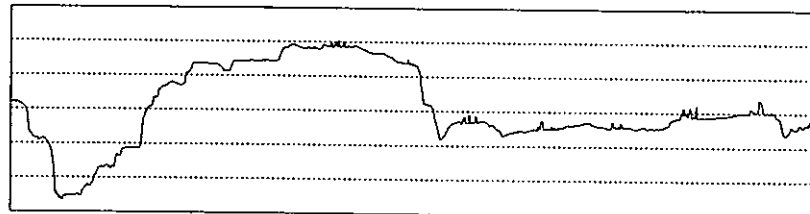
图6. 2002年6月 水温鉛直分布

機関名	沖縄県水産試験場	調査船	凶南丸 (176t)
船長	外間 実	観測責任者	横田 森夫
観測測器	ADCP: RD-ADCP 75KHz		
	CTD: SBE25		
	STN: サーモサリノグラフ		
日時	自 2002年(平成14年)8月7日(水)		
	至 2002年(平成14年)8月9日(金)		
天気	曇り → 雨	風向・風速	北東・3m → 7m
波浪	3	うねり	3
P-8 気温	28.8℃	P-8 気圧	1010hPa
P-17 気温	29.0℃	P-17 気圧	1010hPa
P-9 気温	28.5℃	P-9 気圧	1010hPa



STN観測結果

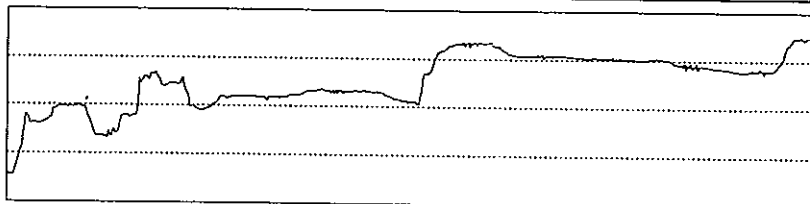
沖合観測定線上
の水溫グラフ
(St.14~St.8)



30.0 (°C)
29.5
29.0
28.5
28.0
27.5
27.0

STN観測結果

沖合観測定線上
の塩分グラフ
(St.14~St.8)



35 (PSU)
34.5
34
33.5
33

図7. 平成14年度 第3回沖合観測結果

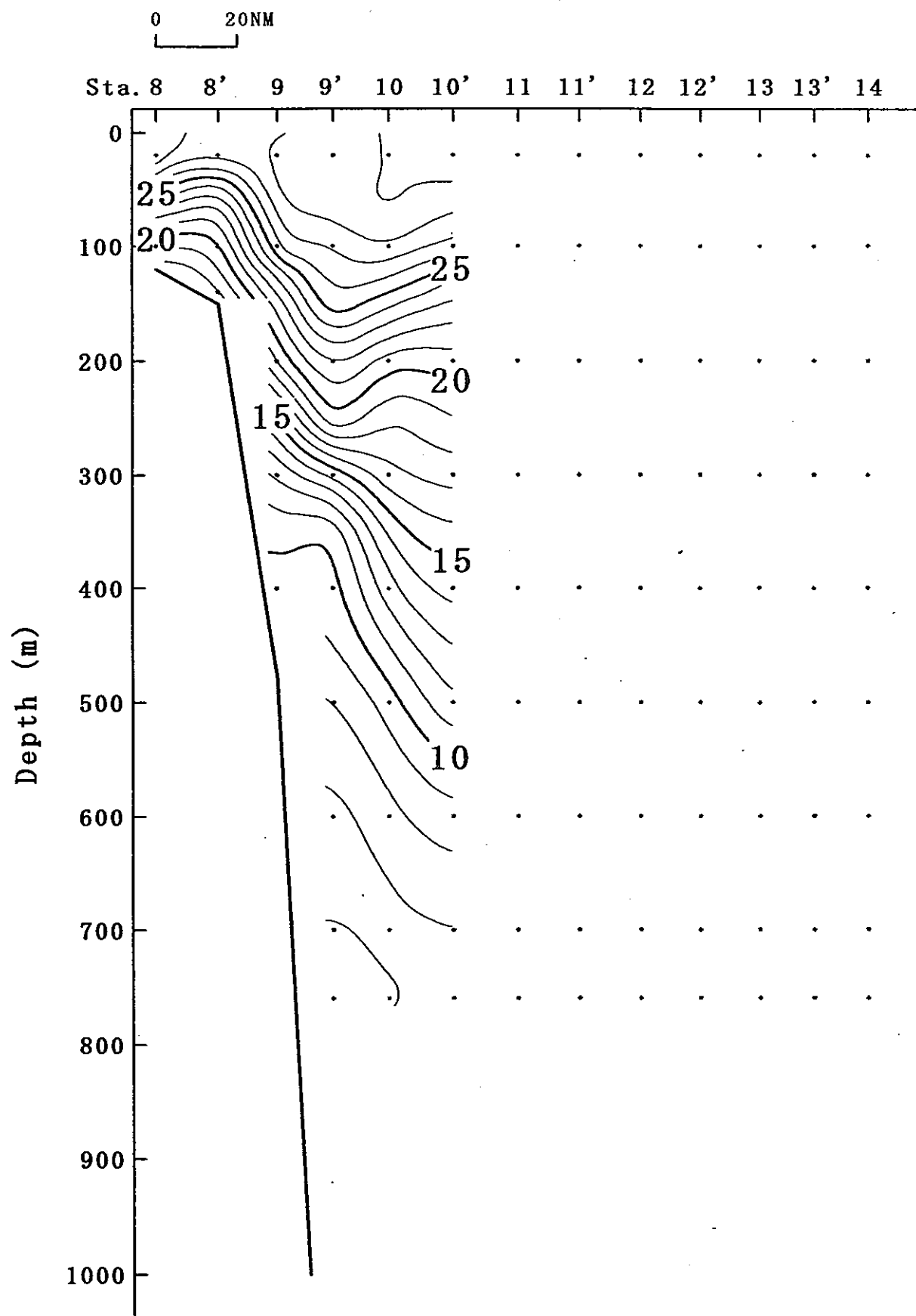


图8. 2002年8月 水温铅直分布

機 関 名	沖縄県水産試験場	調 査 船	図南丸 (176t)
船 長	外 間 実	観測責任者	横 田 森 夫
観 測 測 器	ADCP : RD-ADCP 75KHz		
	X T B : T-7		
	S T N : サーモサリノグラフ		
日 時	自 2002年(平成14年)10月2日(水)		
	至 2002年(平成14年)10月4日(金)		
天 気	曇り → 晴れ	風向・風速	東・2m
波 浪	2	うねり	2
P-8 気温	27.9℃	P-8 気圧	1016hPa
P-17 気温	27.1℃	P-17 気圧	1014hPa
P-9 気温	27.1℃	P-9 気圧	1014hPa

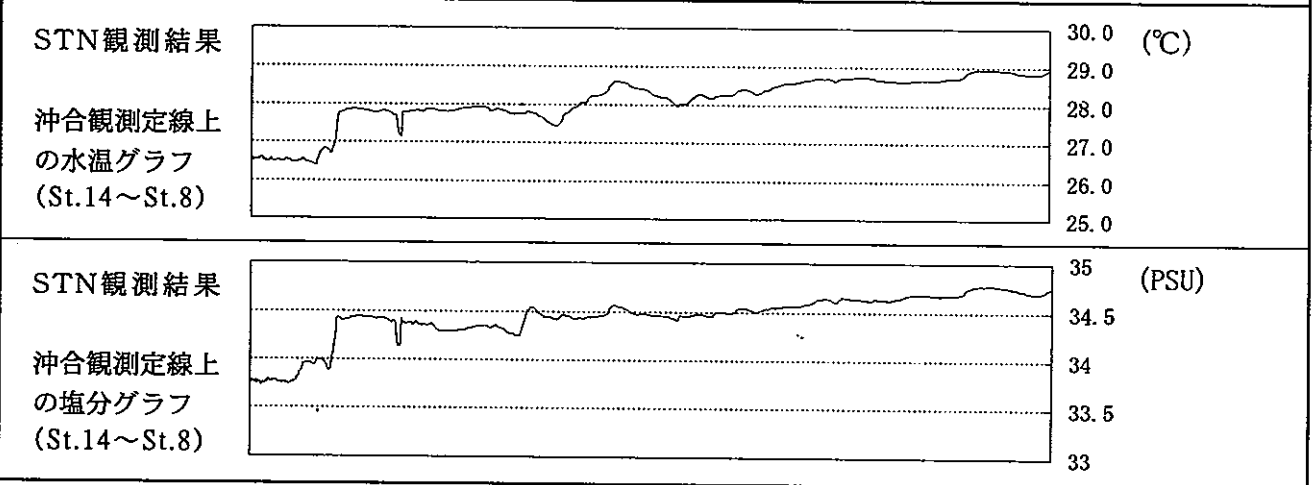
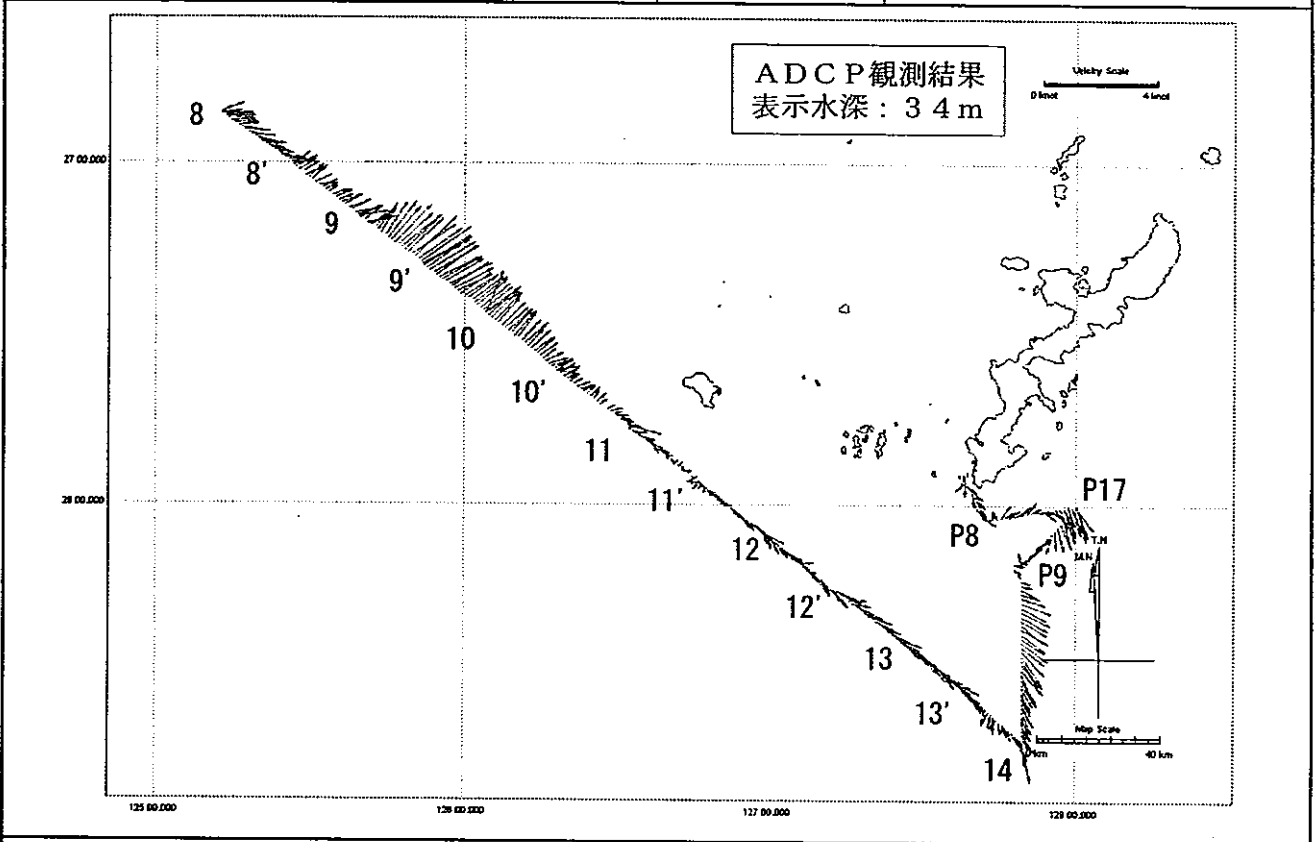


図9. 平成14年度 第4回沖合観測結果

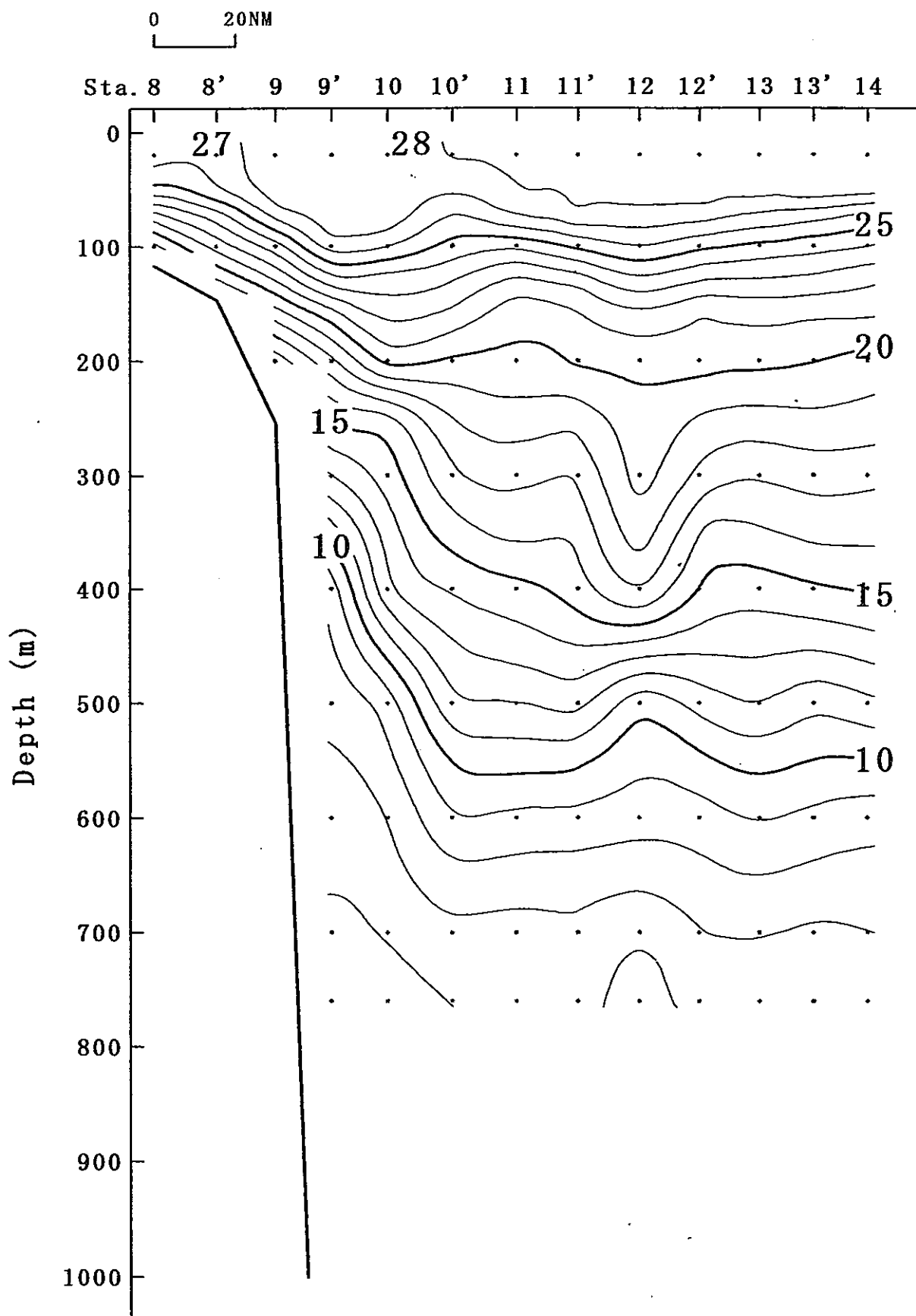
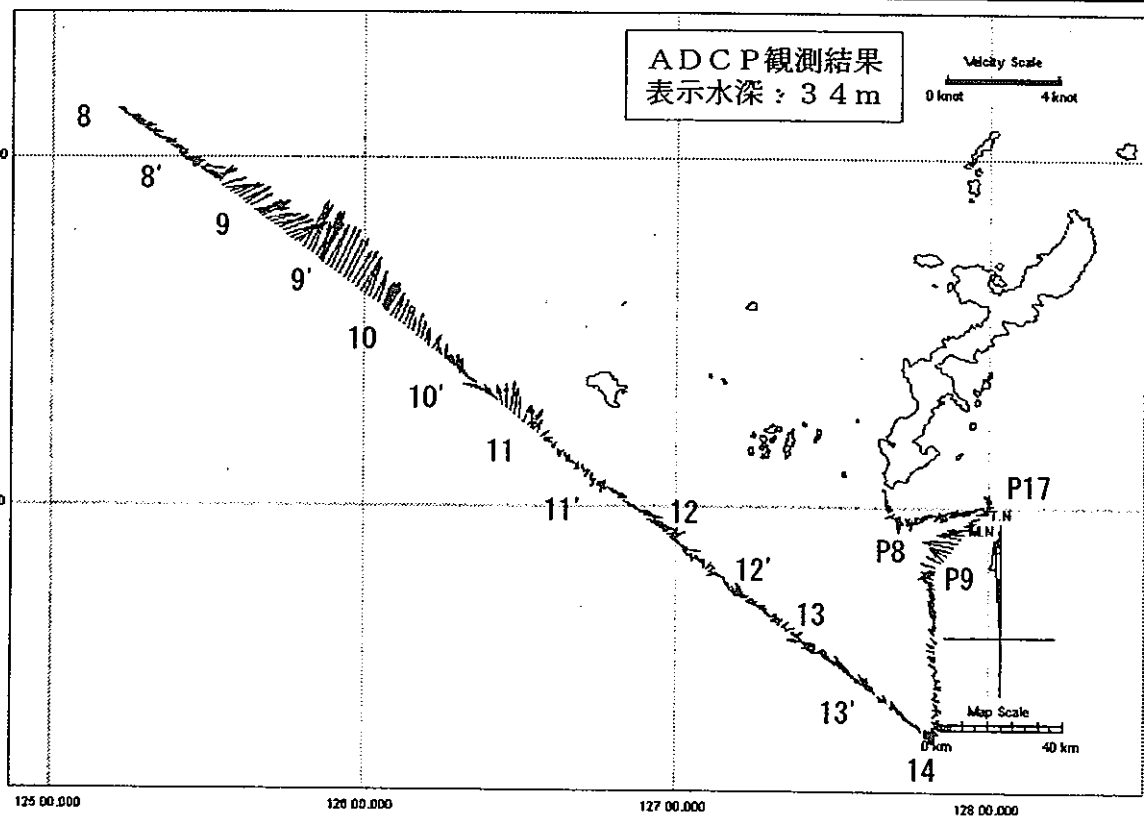


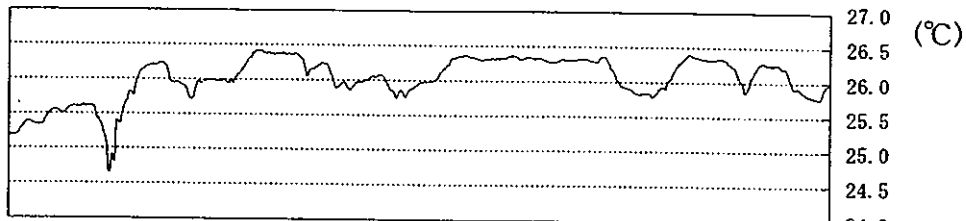
圖10. 2002年10月 水温鉛直分布

機 関 名	沖縄県水産試験場	調 査 船	函南丸 (176t)
船 長	外 間 実	観測責任者	横 田 森 夫
観 測 測 器	ADCP : RD-ADCP 75KHz		
	XBT : T-7		
	STN : サーモサリノグラフ		
日 時	自 2002年(平成14年)11月5日(火)		
	至 2002年(平成14年)11月7日(木)		
天 気	曇り	風 向・風 速	北東→南東・8m→11m
波 浪	5	うねり	4
P-8 気温	22.0℃	P-8 気圧	1026hPa
P-17 気温	21.3℃	P-17 気圧	1026hPa
P-9 気温	21.9℃	P-9 気圧	1025hPa



STN観測結果

沖合観測定線上
の水溫グラフ
(St.14~St.8)



STN観測結果

沖合観測定線上
の塩分グラフ
(St.14~St.8)

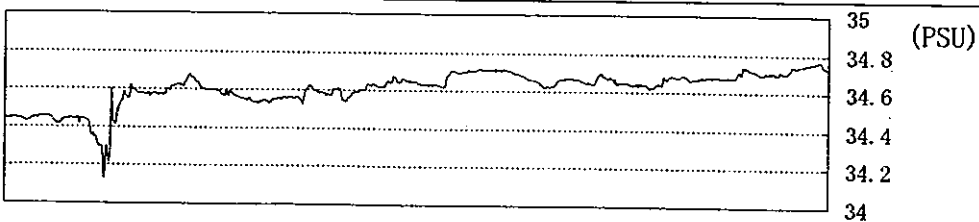


図11. 平成14年度 第5回沖合観測結果

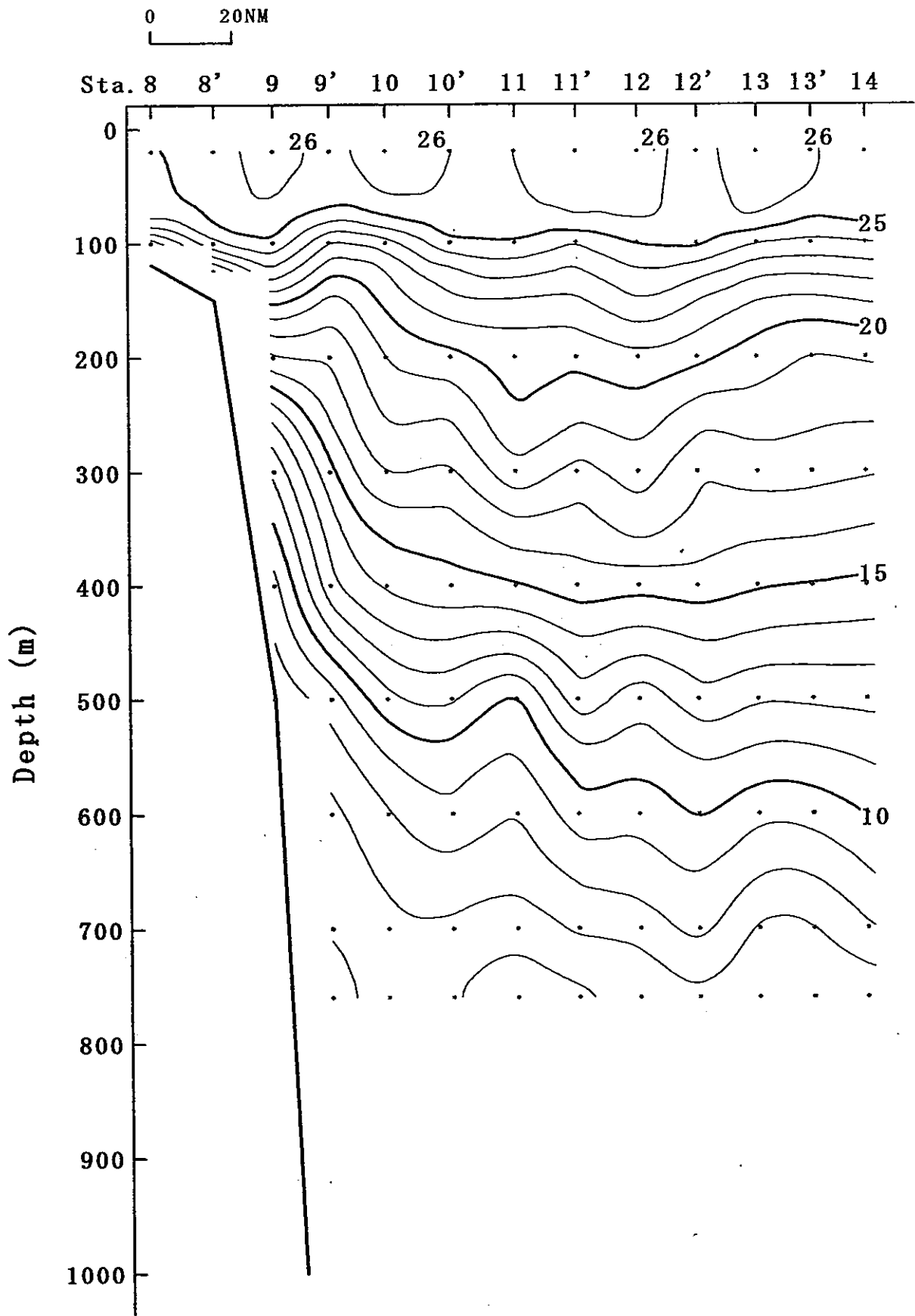
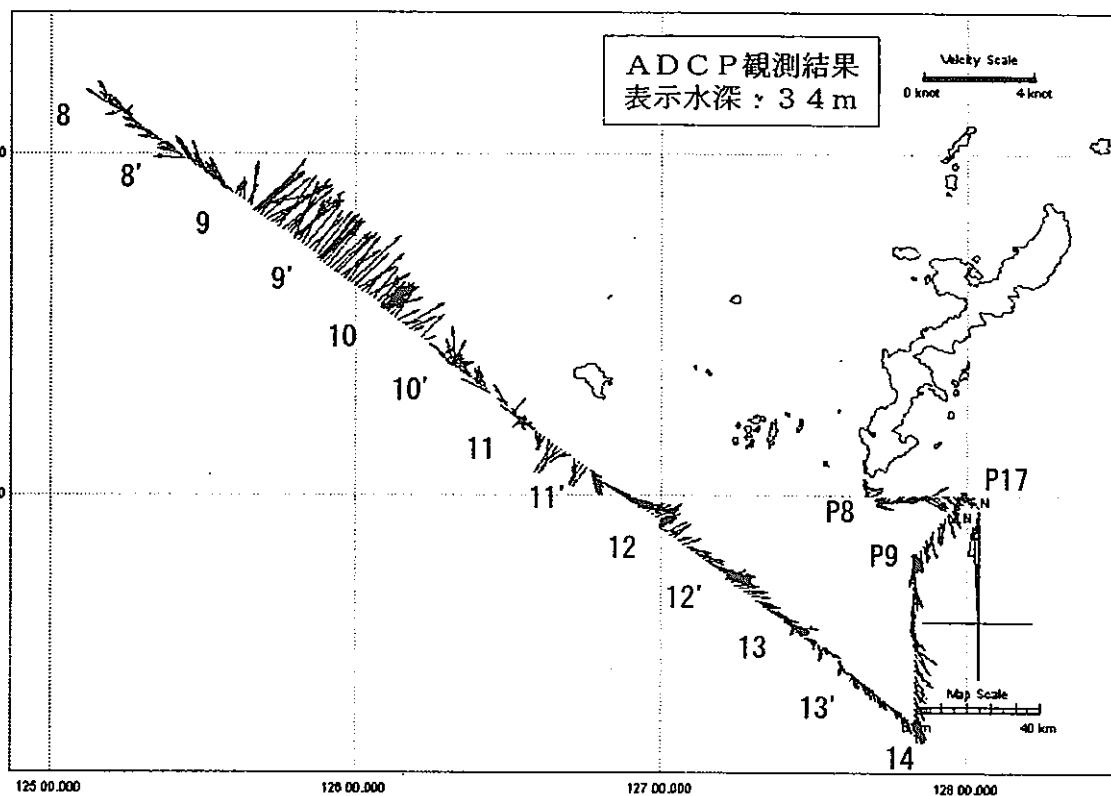


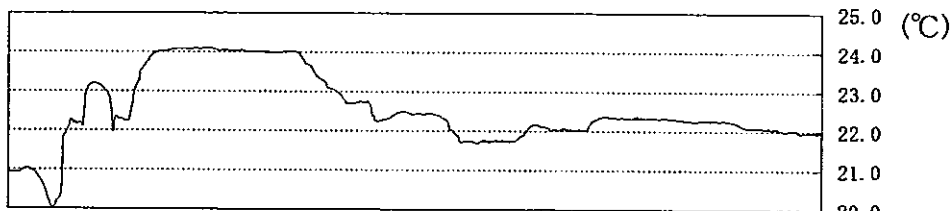
图12. 2002年11月 水温鉛直分布

機 関 名	沖縄県水産試験場	調 査 船	図南丸 (176t)
船 長	外 間 実	観測責任者	横 田 森 夫
観 測 測 器	ADCP : RD-ADCP 75KHz		
	CTD : SBE25 XBT : T-7		
	STN : サーモサリノグラフ		
日 時	自 2003年 (平成15年) 3月5日 (水)		
	至 2003年 (平成15年) 3月7日 (金)		
天 気	曇り → 雨	風 向 ・ 風 速	東 → 北北西 ・ 9m → 15m
波 浪	5 → 6	うねり	5 → 6
P-8 気温	19.4℃	P-8 気圧	1023hPa
P-17 気温	19.1℃	P-17 気圧	1019hPa
P-9 気温	19.7℃	P-9 気圧	1021hPa



STN観測結果

沖合観測定線上
の水溫グラフ
(St.14~St.8)



STN観測結果

沖合観測定線上
の塩分グラフ
(St.14~St.8)

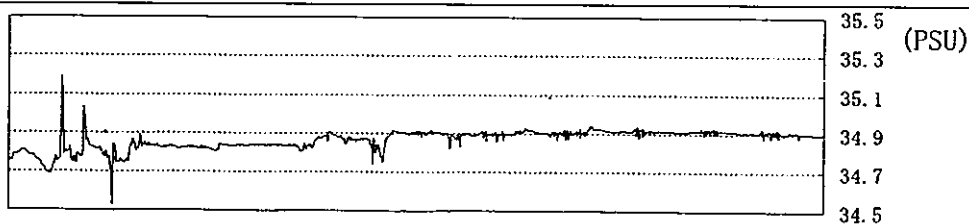


図13. 平成14年度 第6回沖合観測結果

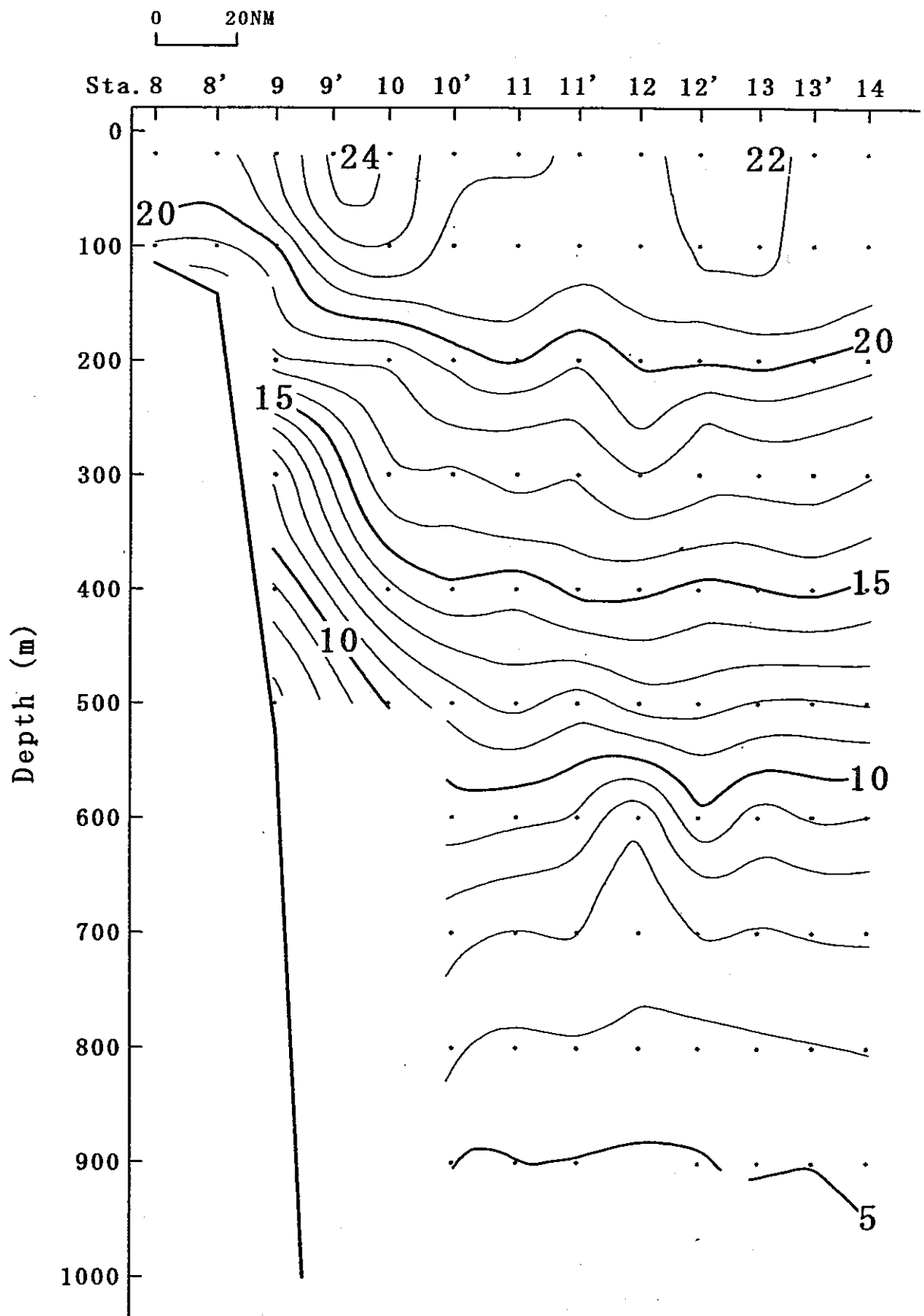


图 14. 2003 年 3 月 水温铅直分布

表3. 黒潮の西縁及び東縁と水温

月	St	8	8'	9	9'	10	10'	11	11'	12
		4月				■	■	■	■	■
6月	流路			■	■	■	■	■	■	■
	水温			■	■	■	■	■	■	■
8月	流路		■	■	■	■	■	■	■	■
	水温		■	■	■	■	■	■	■	■
10月	流路		■	■	■	■	■	■	■	■
	水温					■	■	■	■	■
11月	流路		■	■	■	■	■	■	■	■
	水温		■	■	■	■	■	■	■	■
3月	流路			■	■	■	■	■	■	■
	水温			■	■	■	■	■	■	■

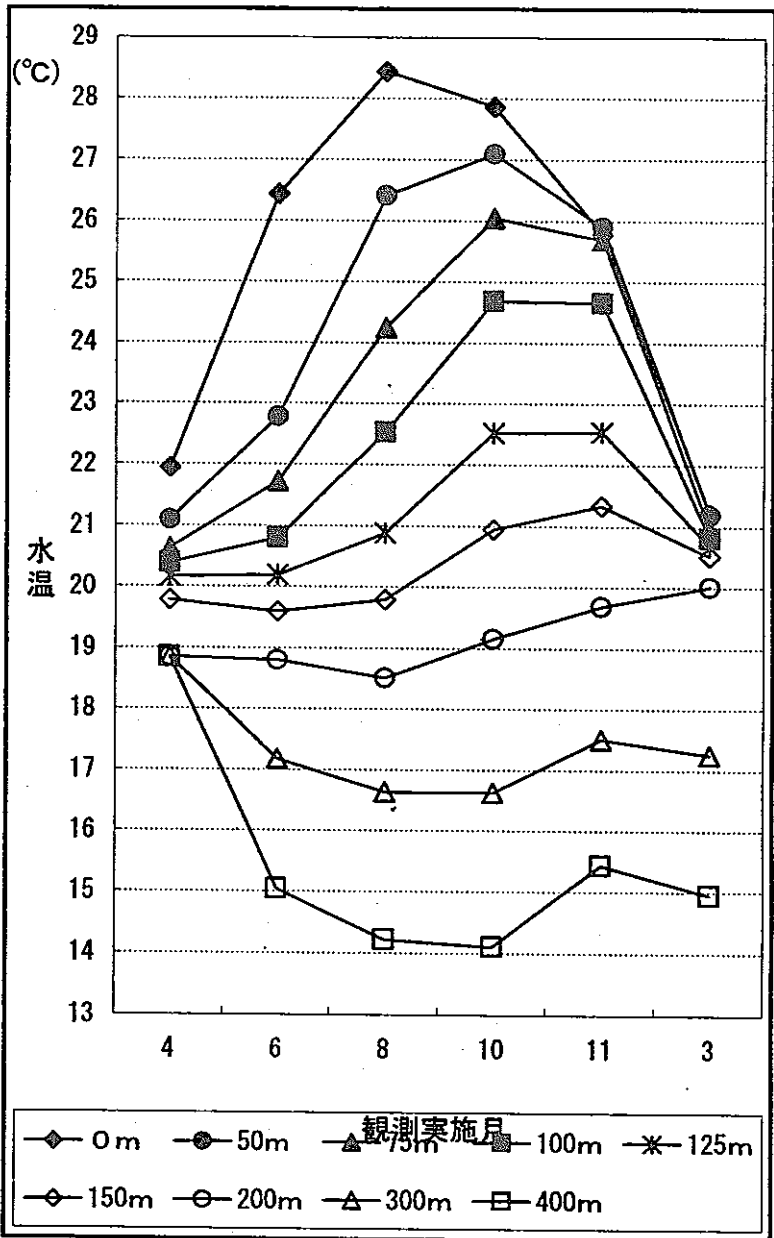


図15. 沿岸代表点 (P8, P9, P17) の水深別水温推移

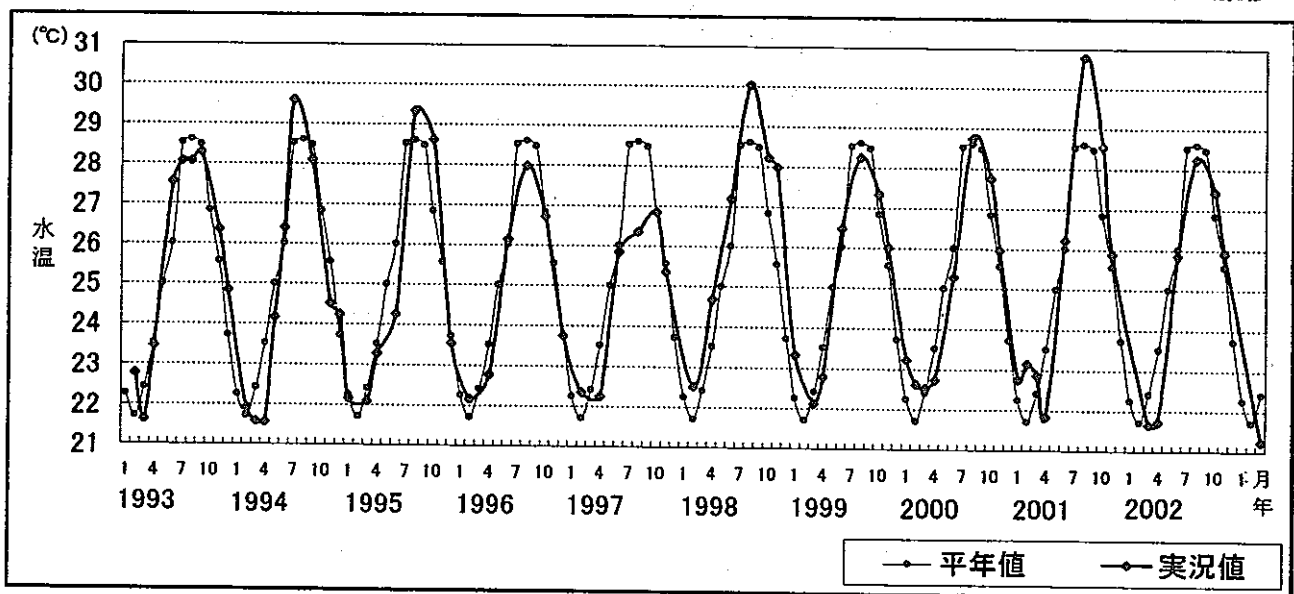


図16. 沿岸代表点 (P8, P17, P9) の水深10m層水温時系列