

## 2.3 調査結果

### 2.3.1 水温・塩分・ $\sigma_t$

調査期間中に観測された水温・塩分、そして $\sigma_t$ の海面下2mの水平分布は、図2.3に示される。また、水深50-200m付近の南北方向の鉛直断面分布(図2.1参照)は図2.4に示される。また、鉛直分布(北部・中部・南部、さらに沿岸域と沖合域(水深20mが境界)ごとに区分された)は図2.5に示される。以下に、調査期ごとに結果概要を示す。これらを総括した海洋環境の概観については、既往文献なども参考にしながら、2.4.2に述べる。

#### <第1フェーズ寒期>

- ・ 出現範囲

水温 : 10.4-22.4°C

塩分 : 35.3-39.2

$\sigma_t$  : 25.3-27.3

- ・ 海面下2mの水平分布(図2.3)

水温 : 北部沿岸域に高水温が分布。Cap Blanc 西沖や Cap Timiris 南沿岸域にパッチ状に低水温が分布。

塩分 : 北部沿岸域に高塩分が分布。

$\sigma_t$  : 北部沿岸域に高 $\sigma_t$ が分布。

- ・ 南部から北部への鉛直断面分布(図2.4)

水温 : 全体に均一であるが、南部ほど高水温が浅い深度でみられる分布。

塩分 : 全体に均一であるが、北部ほど高塩分が浅い深度でみられる分布。

$\sigma_t$  : 全体に均一であるが、北部ほど高 $\sigma_t$ が浅い深度でみられる分布。

- ・ 調査点ごとの鉛直分布(図2.5)

水温、塩分、 $\sigma_t$ ともに、海面から海底まで勾配の小さな分布。

#### <第1フェーズ暖期>

- ・ 出現範囲

水温 : 10.6-29.9°C

塩分 : 34.6-39.7

$\sigma_t$  : 22.1-27.1

- ・ 海面下2mの水平分布(図2.3)

水温 : Cap Timiris 以南に高水温が分布。Cap Blanc 西沖にパッチ状に低水温が分布。

また、Cap Timiris 沖には熱帯前線(水温22-24°C)が確認された。

塩分 : 北部沿岸域と中部沿岸域に高塩分が分布。

$\sigma_t$  : 北部沿岸域で高 $\sigma_t$ 、Cap Timiris 以南の海域に低 $\sigma_t$ が分布。

- ・ 南部から北部への鉛直断面分布(図2.4)

水温 : 深度50m以浅に高水温(24°C以上)が分布。北部ほどその水温が低くなりながら、

また層厚が薄くなりながら分布。

塩分 : 深度 50m 以浅にやや低い塩分が分布

$\sigma_t$  : 深度 50m 以浅に低  $\sigma_t$  (25 以下) が分布。北部ほどその  $\sigma_t$  が高くなりながら、また層厚が薄くなりながら分布。

・ 調査点ごとの鉛直分布 (図 2.5)

水温 : 沖合域の深度 50m 付近に水温躍層。その勾配は南部ほど大きく、水温躍層の上下の水温差は 15°C 程度。沿岸域は海面から海底までこの高水温水がみられた。

塩分 : 全海域で海面から海底まで塩分差が 0.5 以内の勾配の小さな分布。

$\sigma_t$  : 深度 50m 付近に密度躍層がみられ、その勾配は南部ほど大きい。沿岸域は海面から海底までこの低  $\sigma_t$  水がみられた。

< 第 2 フェーズ寒期 >

・ 出現範囲

水温 : 12.0—22.8°C

塩分 : 35.1—39.9

$\sigma_t$  : 24.5—27.2

・ 海面下 2m の水平分布 (図 2.3)

水温 : 北部沿岸域に高水温が分布。Cap Blanc 西沖や Cap Timiris 南沖合域にパッチ状に低水温が分布。

塩分 : 北部沿岸域と中部沿岸域に高塩分が分布。

$\sigma_t$  : 概ね北部ほど高  $\sigma_t$  が分布しているが、バンダルゲン周辺海域や南部沖合域にはパッチ状に低  $\sigma_t$  が分布。

・ 南部から北部への鉛直断面分布 (図 2.4)

水温 : 全体に均一であるが、南部ほど高水温が浅い深度でみられる分布。

塩分 : 全体に均一であるが、北部ほど高塩分が浅い深度でみられる分布。北緯 18° 30' 付近では浅い深度で低水温・低塩分が分布。

$\sigma_t$  : 全体に均一であるが、北部ほど高  $\sigma_t$  が浅い深度でみられる分布。

・ 調査点ごとの鉛直分布 (図 2.5)

水温、塩分、 $\sigma_t$  ともに、海面から海底まで勾配の小さな分布。ただし、南部沖合域では、水温、 $\sigma_t$  の躍層がみられた。躍層のみられる深度は、測点によってばらつきがみられた。

< 第 2 フェーズ暖期 >

・ 出現範囲

水温 : 10.7—30.0°C

塩分 : 34.2—40.2

$\sigma_t$  : 21.5—27.3

・ 海面下 2m の水平分布 (図 2.3)

水温 : Cap Timiris 以南に高水温が分布。Cap Blanc 西沖にパッチ状に低水温が分布。

また、Cap Timiris 沖には熱帯前線 (22-24°C) が確認された。

塩分 : 北部沿岸海域と中部沿岸域に高塩分が分布、南部沿岸域に 35.5 以下の低塩分が分布。

$\sigma_t$  : 北部沿岸域で高  $\sigma_t$ 、Cap Timiris 以南の海域に低  $\sigma_t$  が分布。南部沿岸域ではさらに低い  $\sigma_t$  が分布。

・ 南部から北部への鉛直断面分布 (図 2.4)

水温 : 深度 50m 以浅に高水温 (24°C 以上) が分布。北部ほどその水温が低くなりながら分布。

塩分 : 深度 50m 以浅にやや低い塩分が分布

$\sigma_t$  : 深度 50m 以浅に低  $\sigma_t$  (25 以下) が分布。北部ほどその  $\sigma_t$  が高くなりながら分布。

・ 調査点ごとの鉛直分布 (図 2.5)

水温 : 沖合域の深度 50m 付近に水温躍層。その勾配は南部ほど大きく、水温躍層の上下の水温差は 15°C 程度。沿岸域は海面から海底までこの高水温水に覆われていた。

塩分 : 全海域で海面から海底まで塩分差が 0.5 以内の勾配の小さな分布。

$\sigma_t$  : 深度 50m 付近に密度躍層。その勾配は南部ほど大きくなっていて、沿岸域は海面から海底までこの低  $\sigma_t$  水に覆われていた。

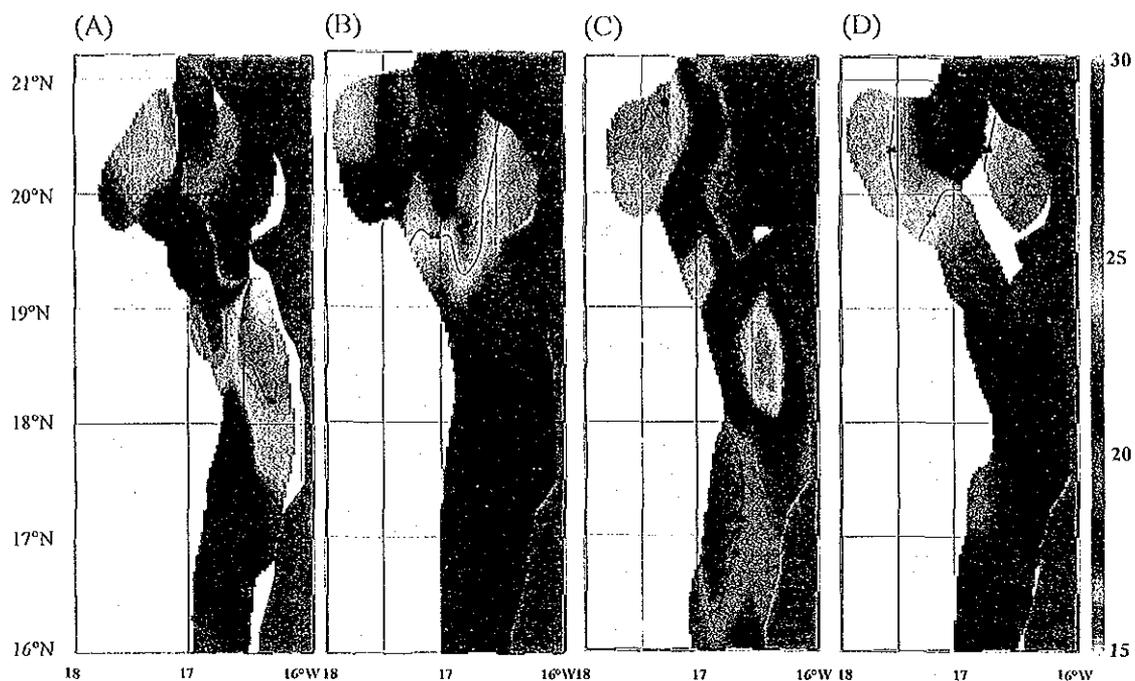
### 2.3.2 流向・流速

調査期間中に観測された上層 (海面下 4m 層) の流速ベクトルの水平分布は図 2.6 に、流向・流速の出現頻度分布は図 2.7 に示される。

図 2.6 をみると、海面下 4m の流速は 0-67cm/s の範囲にあり、寒期と暖期で特に大きな差はみられない。流向は、観測時間により潮汐が異なるので、ばらつきは大きいものの、北部海域では、大陸斜面上の海域付近で岸沖方向 (南西-北西) の約 40-65cm/s に達する早い流れの分布がみられる。一方、南部海域では、北緯 16°-17° 付近に汀線に並行に北上する最大約 50cm/s の流れがみられた。

図 2.7 の層別の流向頻度をみると、第 1 フェーズ暖期を除く調査期に、北部海域では上層で西あるいは南西流の頻度が高く、深度を増すにつれて北流の頻度が高くなっている。一方、第 1 フェーズ暖期調査では、全層で南西流傾向を示す。中部海域では、上層で寒期に南-西流が、暖期に北西流が、下層で北流が多くみられた。南部海域では、調査期や層に関係なく、北流が多くみられた。

Temperature (°C)



Salinity (psu)

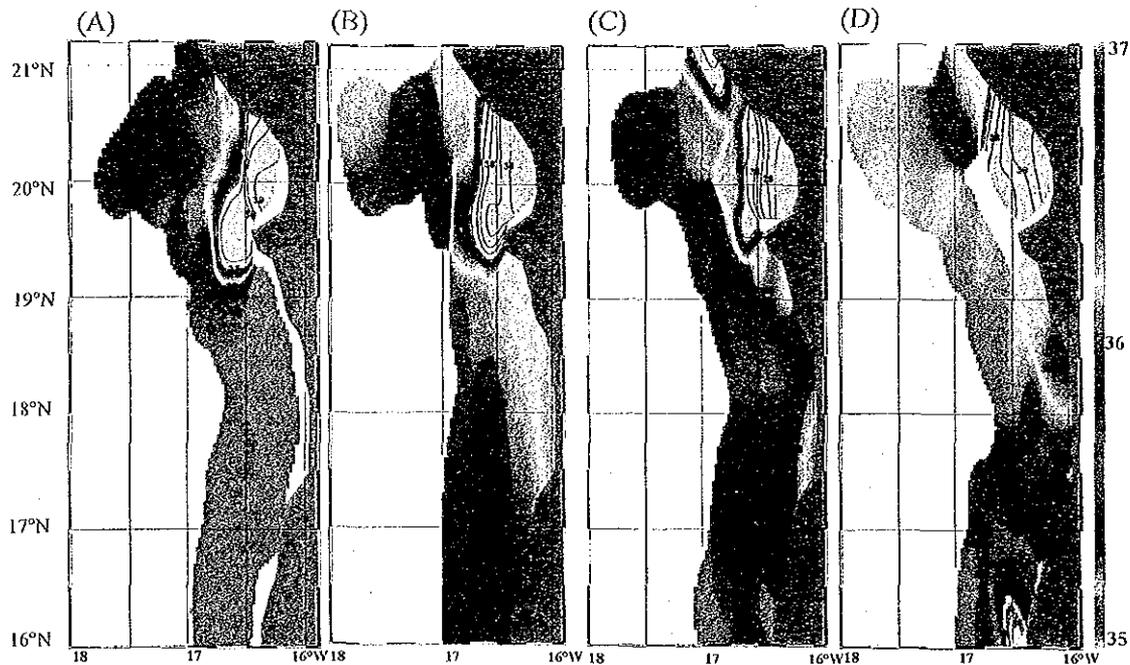
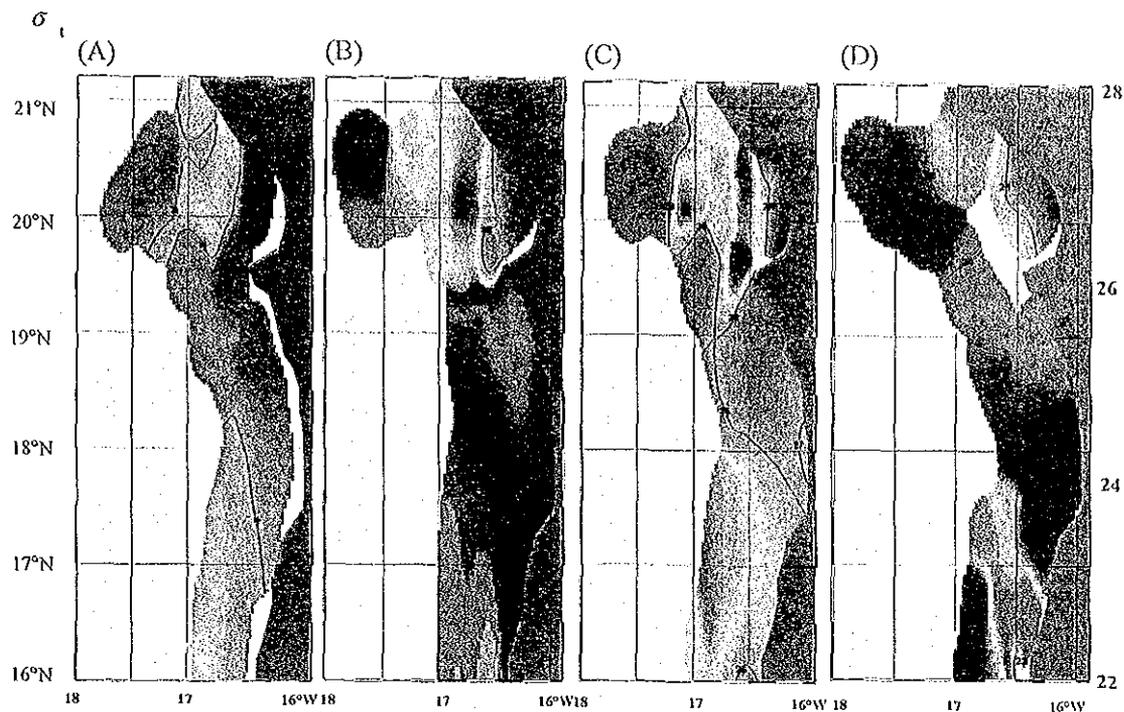


図 2.3 海面下 2m の水温、塩分、 $\sigma_t$  の水平分布.

(A) 第 1 フェーズ寒期調査 (B) 第 1 フェーズ暖期調査 ;

(C) 第 2 フェーズ寒期調査 (D) 第 2 フェーズ暖期調査.

Fig. 2.3 Continued.



Temperature (°C)

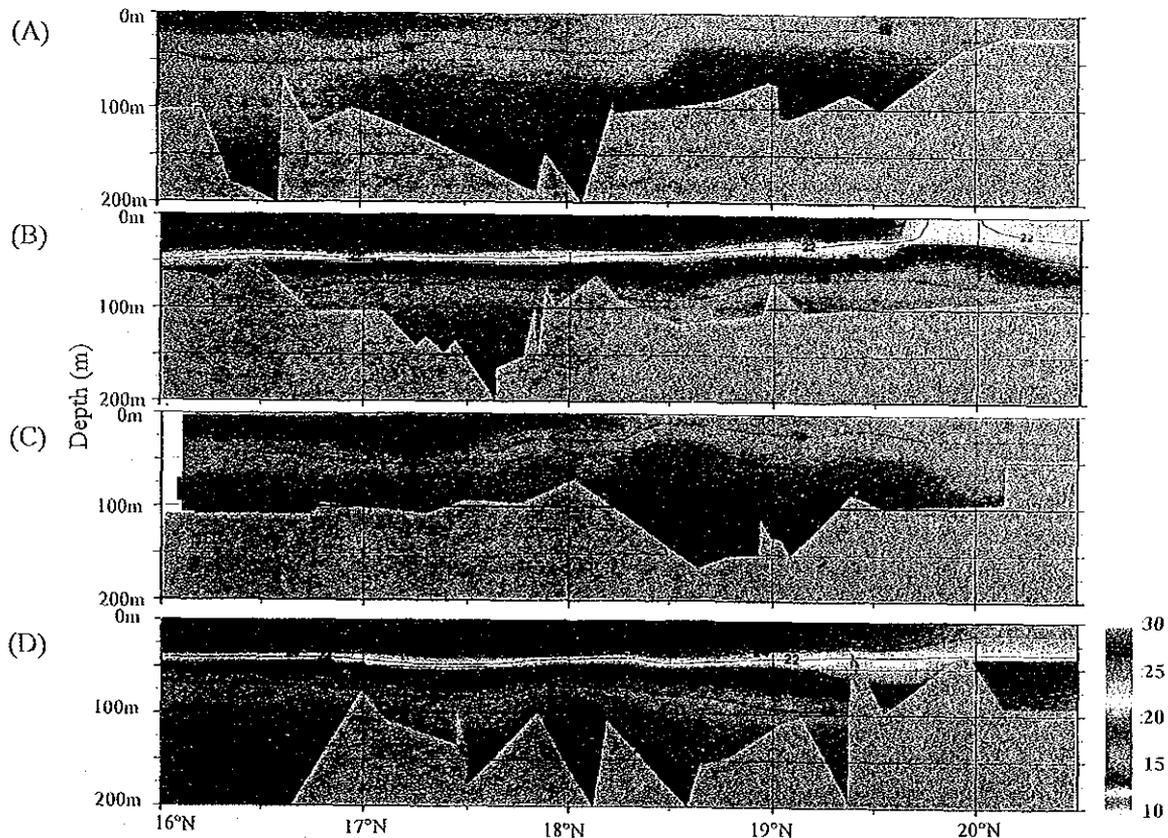
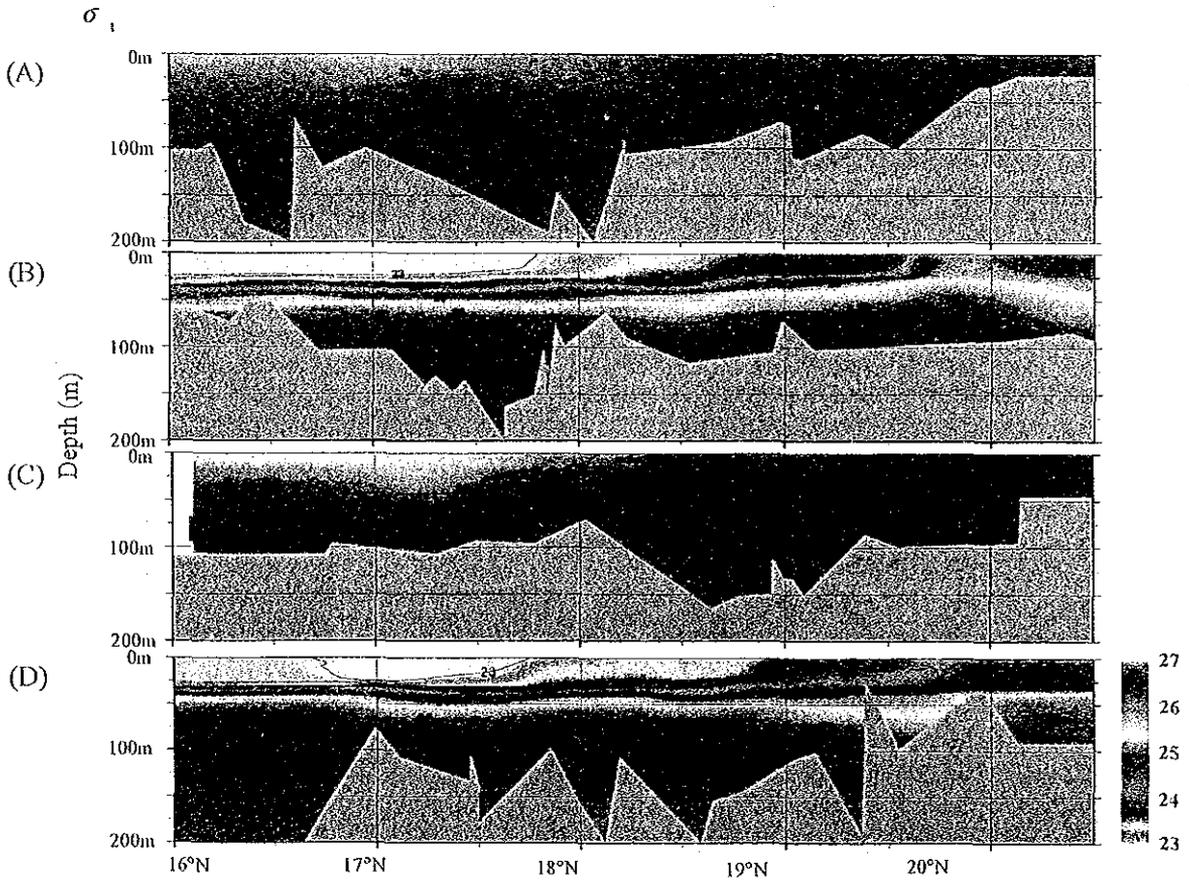
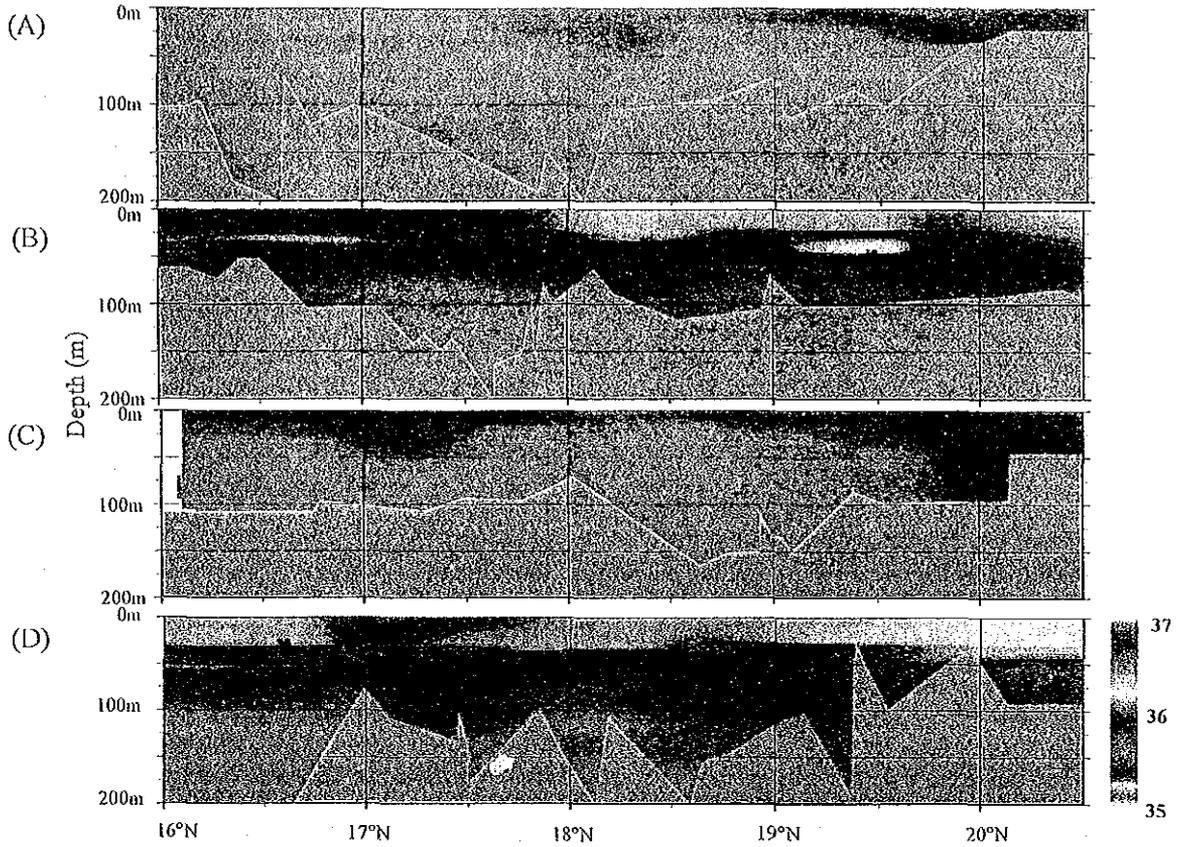


図 2.4 水深 50 - 200m 付近における水温、塩分、 $\sigma_t$  の南北方向の鉛直分布断面図。  
 (A) 第 1 フェーズ寒期調査 (B) 第 1 フェーズ暖期調査 (C) 第 2 フェーズ寒期調査 (D) 第 2 フェーズ暖期調査。

Fig. 2.4 Continued  
Salinity (psu)



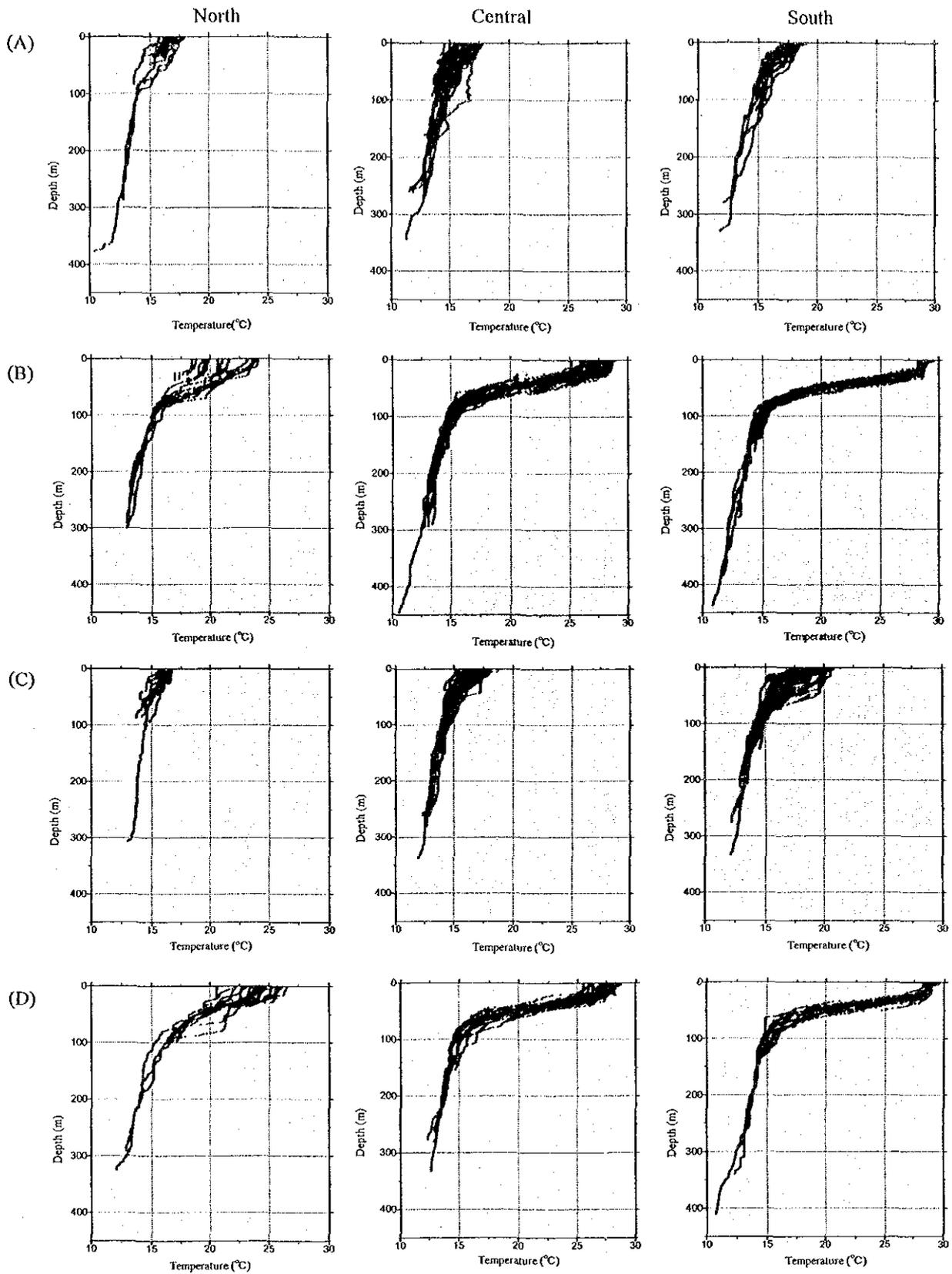


図 2.5 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma_t$  の鉛直分布（水温：沖合域）。

(A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;  
 (C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査。

Fig. 2.5 Continued

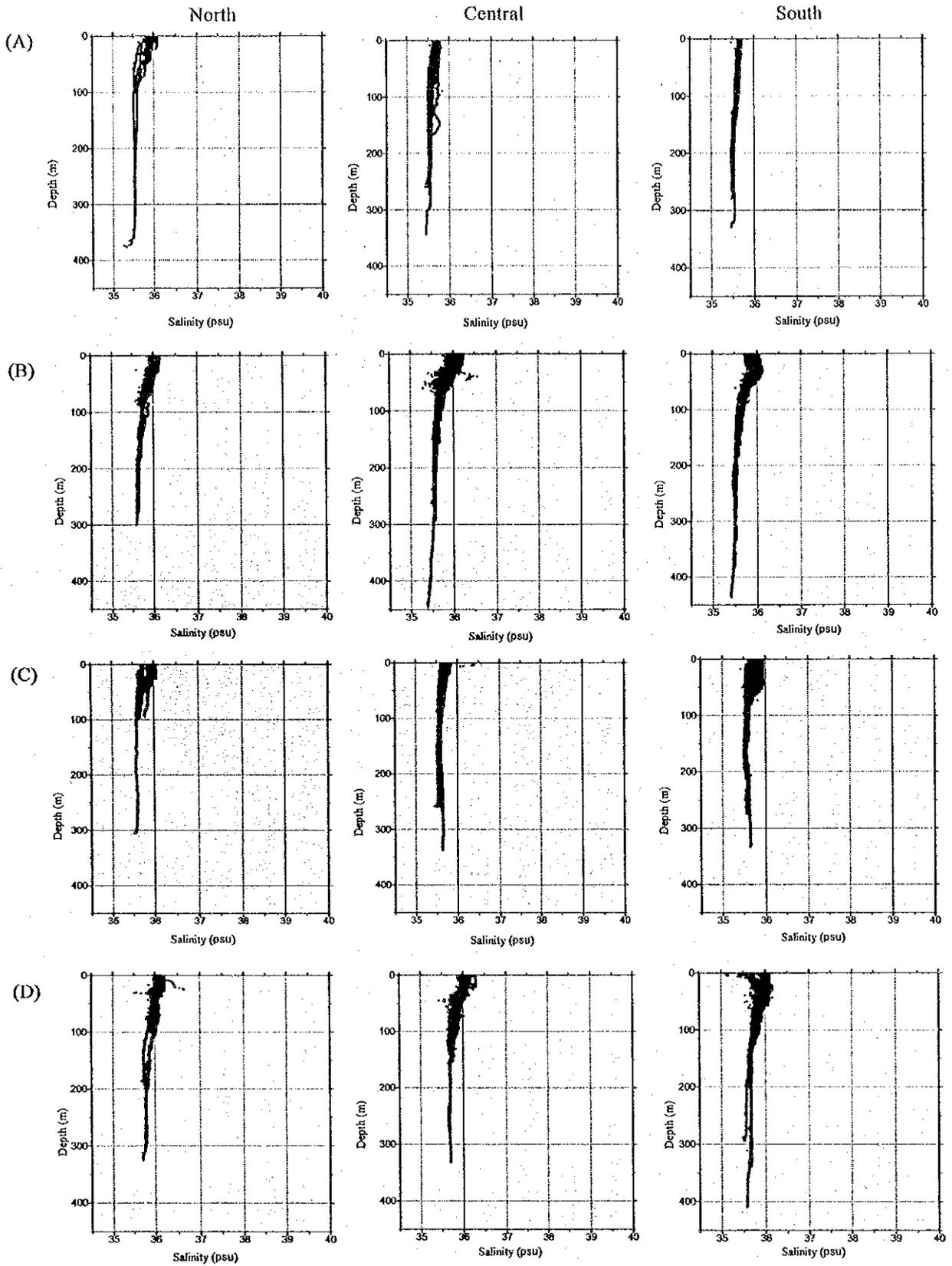


図 2.5 (cont.) 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma_t$  の鉛直分布 (塩分: 沖合域)

(A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;

(C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査.

Fig.2.5 Continued

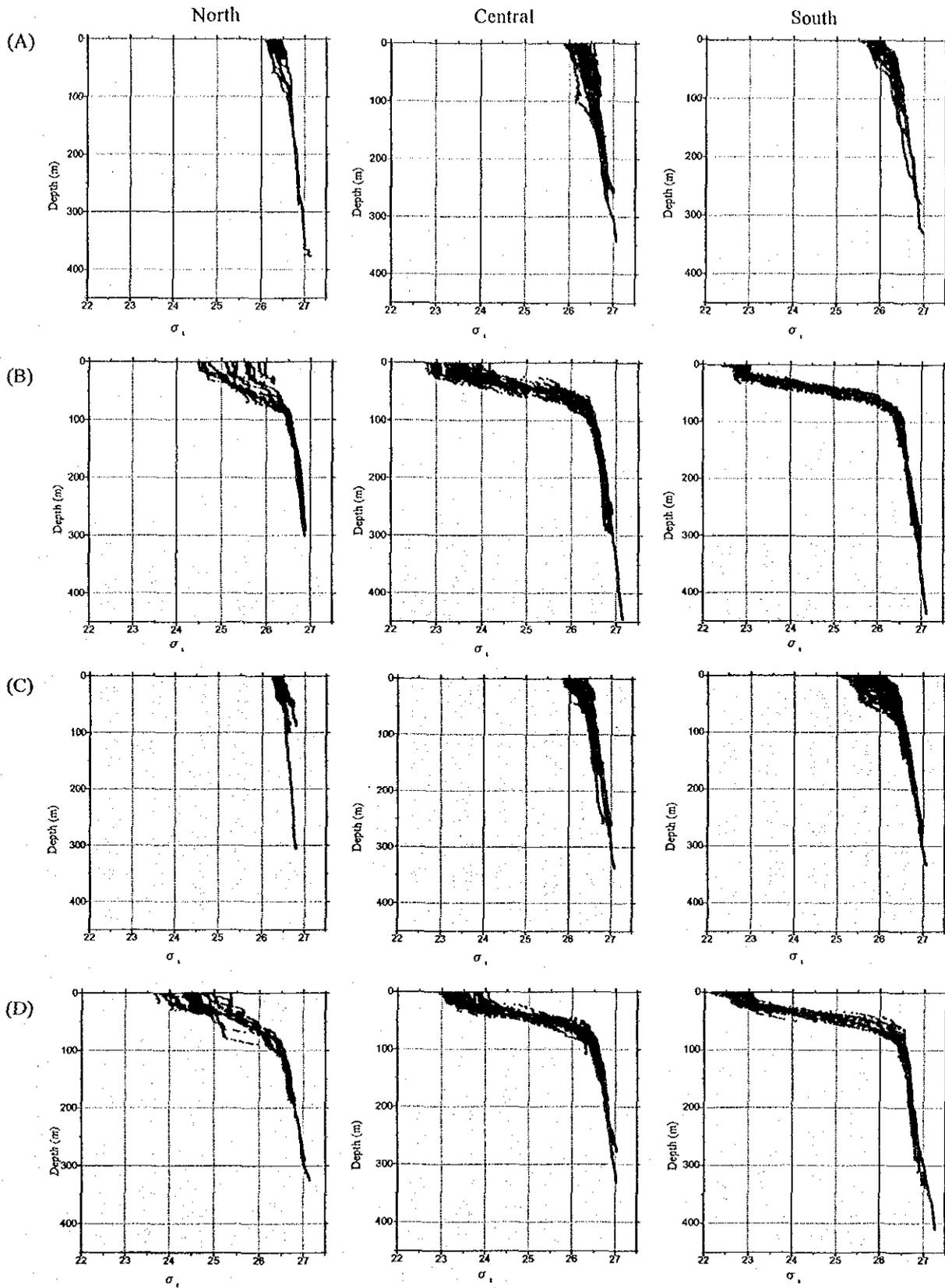


図 2.5 (cont.) 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma_t$  の鉛直分布 ( $\sigma_t$ : 沖合域).  
 (A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;  
 (C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査.

Fig. 2.5 Continued

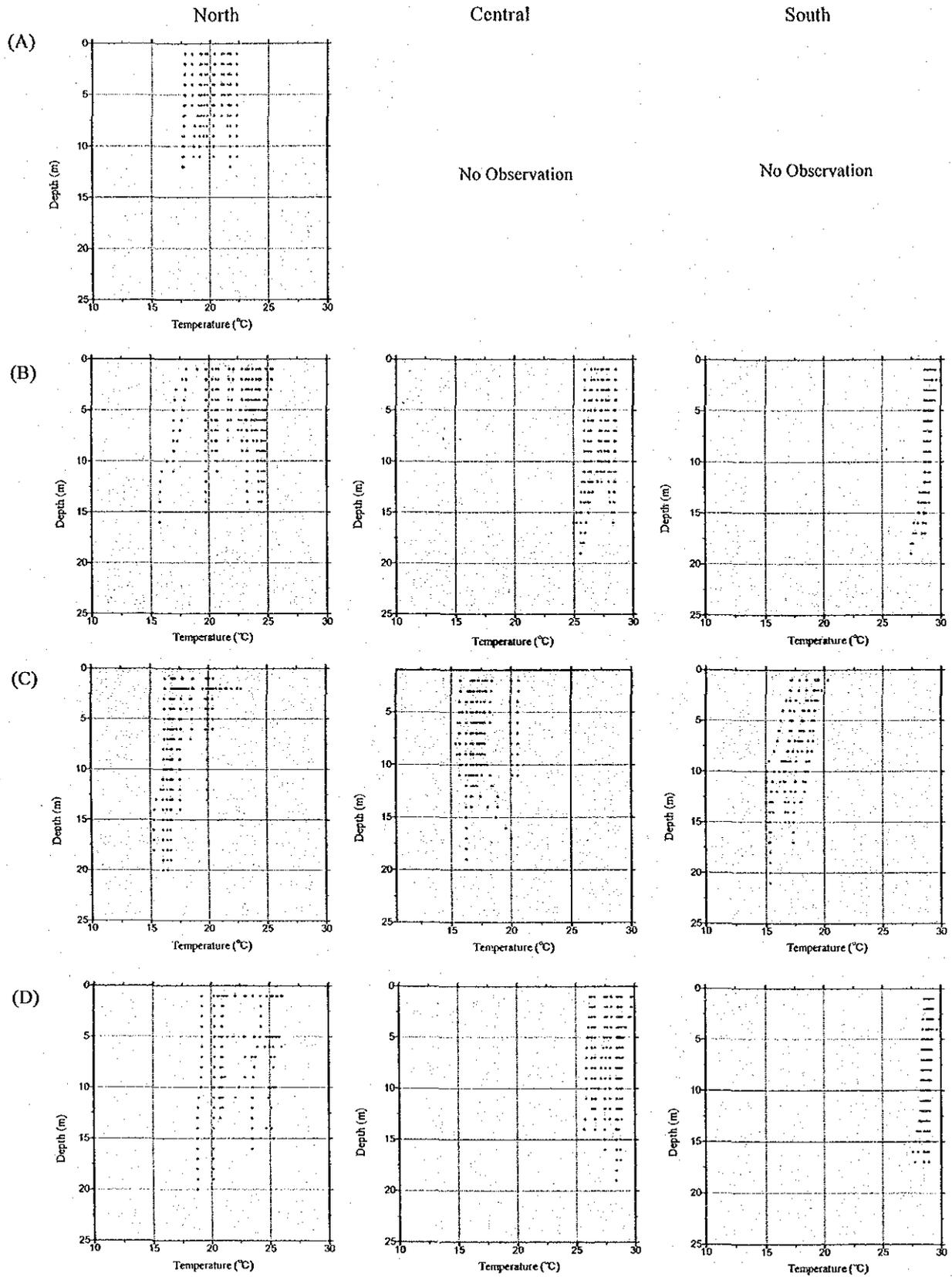


図 2.5 (cont.) 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma$  の鉛直分布 (水温: 沿岸域)

- (A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;
- (C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査.

Fig. 2.5 Continued

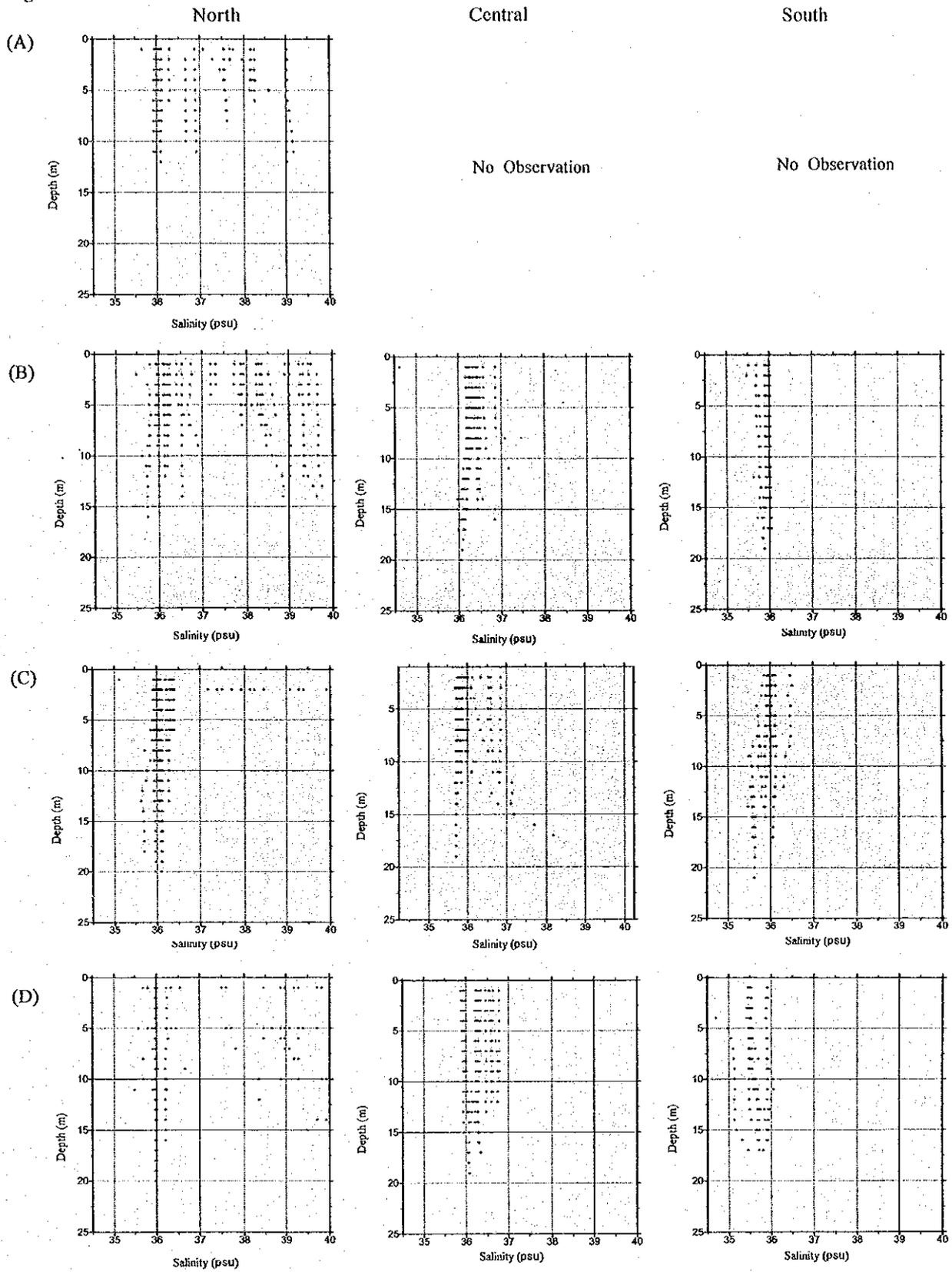


図 2.5 (cont.) 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma_t$  の鉛直分布 (塩分: 沿岸域) .

(A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;

(C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査.

Fig. 2.5 Continued

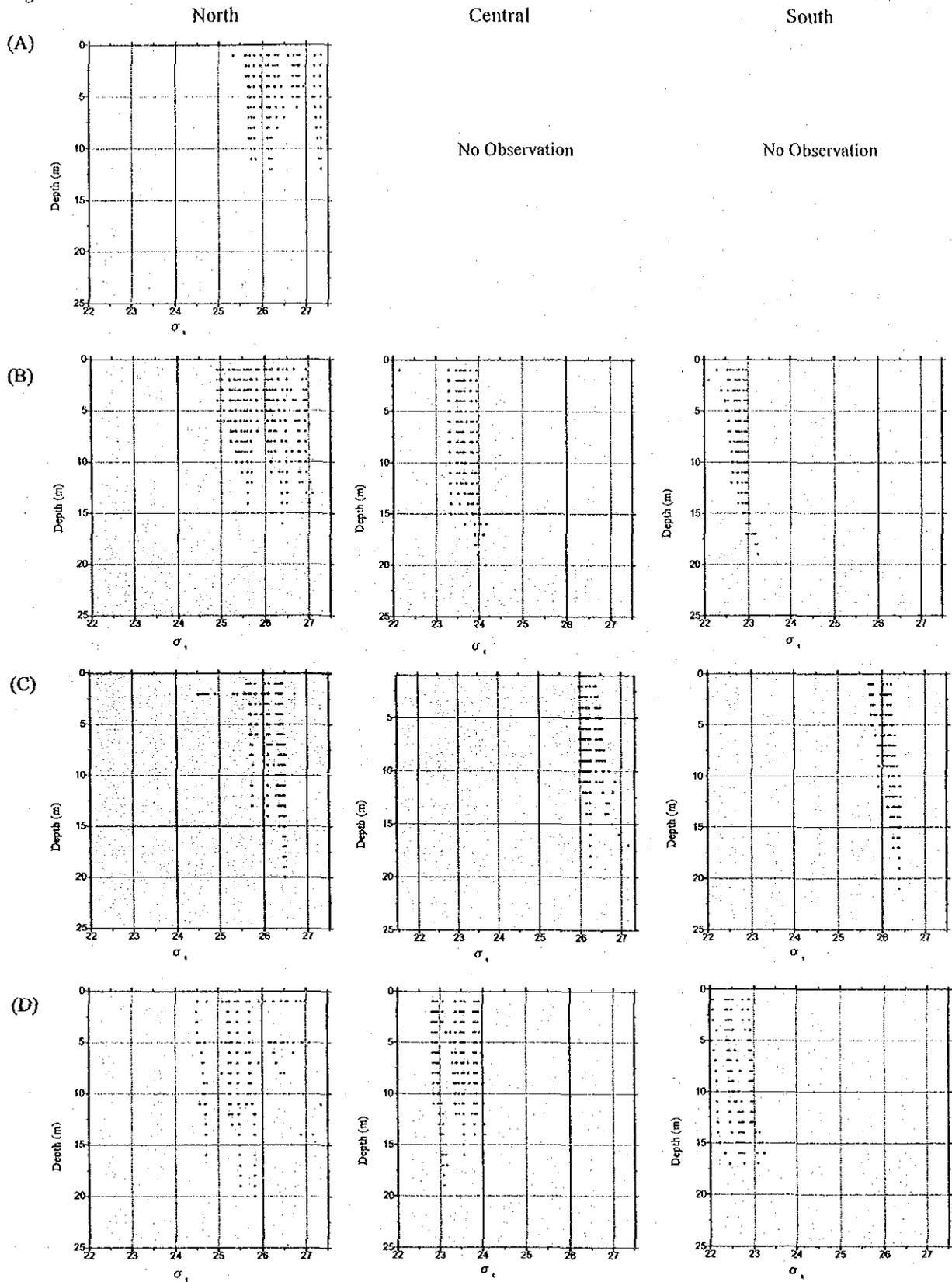
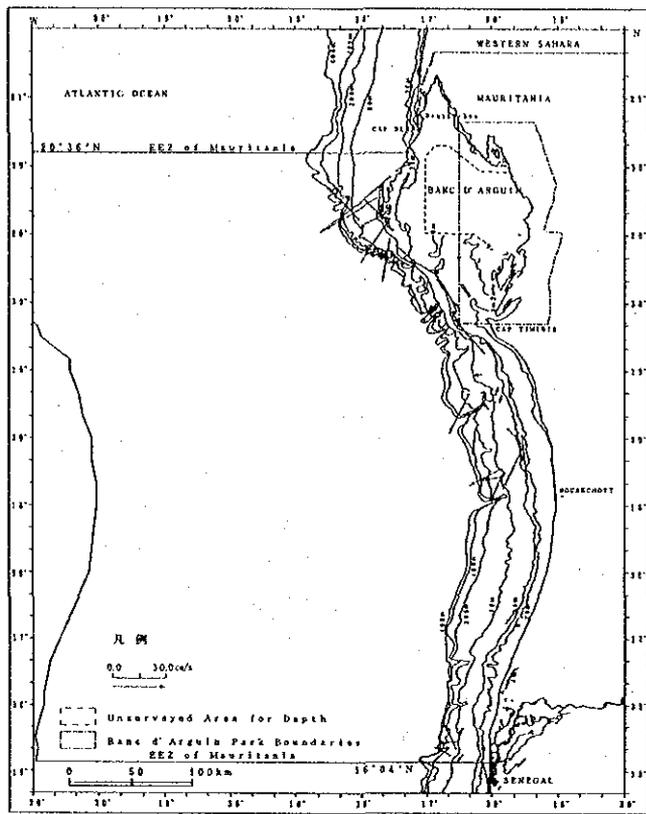


図 2.5 (cont.) 調査期別・中海区別の水温、塩分、 $\sigma_t$  の鉛直分布 ( $\sigma_t$ : 沿岸域).

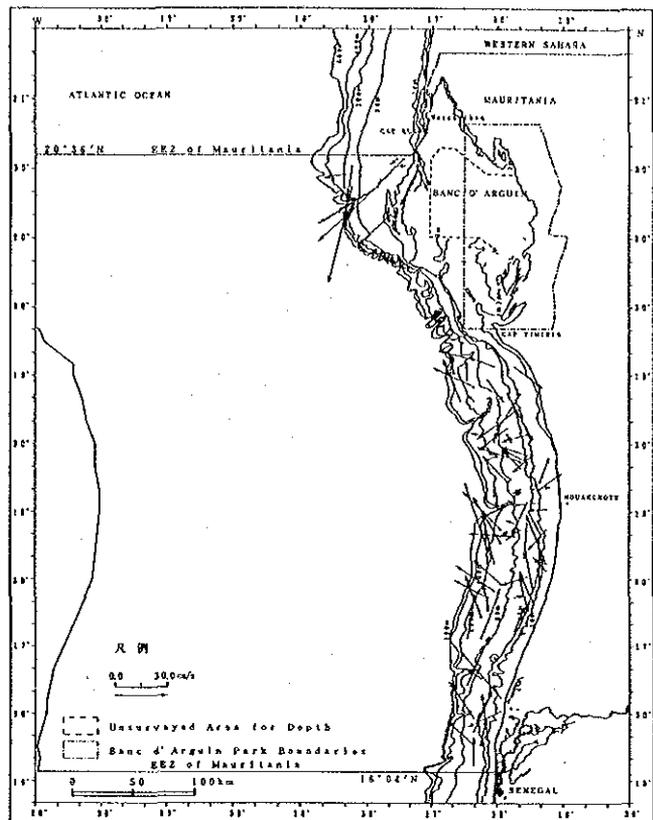
(A) 第1フェーズ寒期調査; (B) 第1フェーズ暖期調査;

(C) 第2フェーズ寒期調査; (D) 第2フェーズ暖期調査.

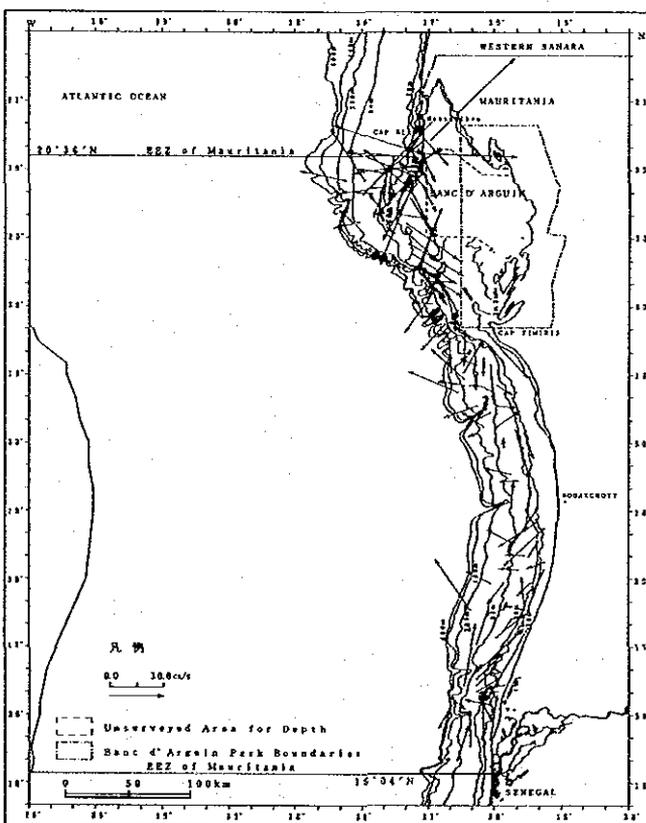
(A) Phase 1 cold season



(B) Phase 1 warm season



(C) Phase 2 cold season



(D) Phase 2 warm season

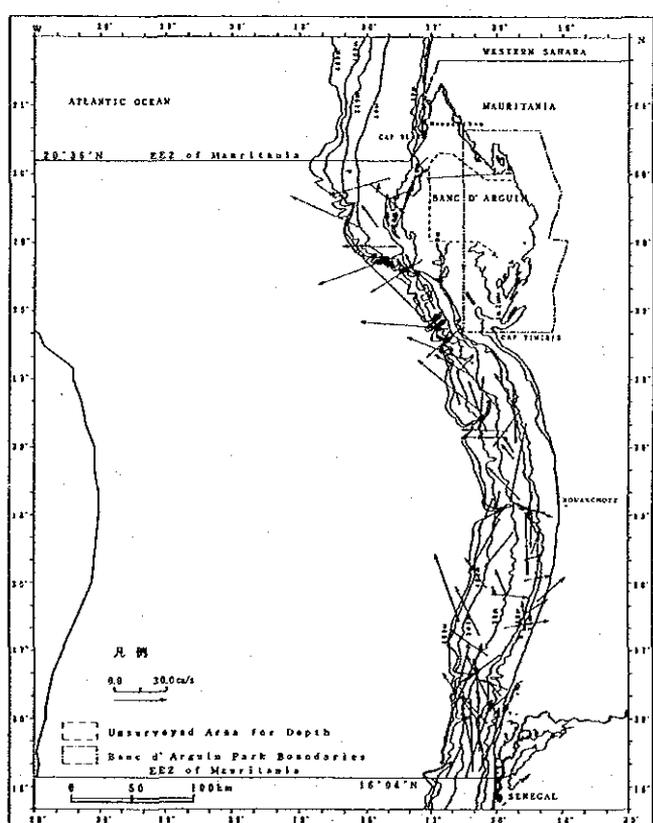


図 2.6 海面下 4m の流速ベクトルの水平分布。

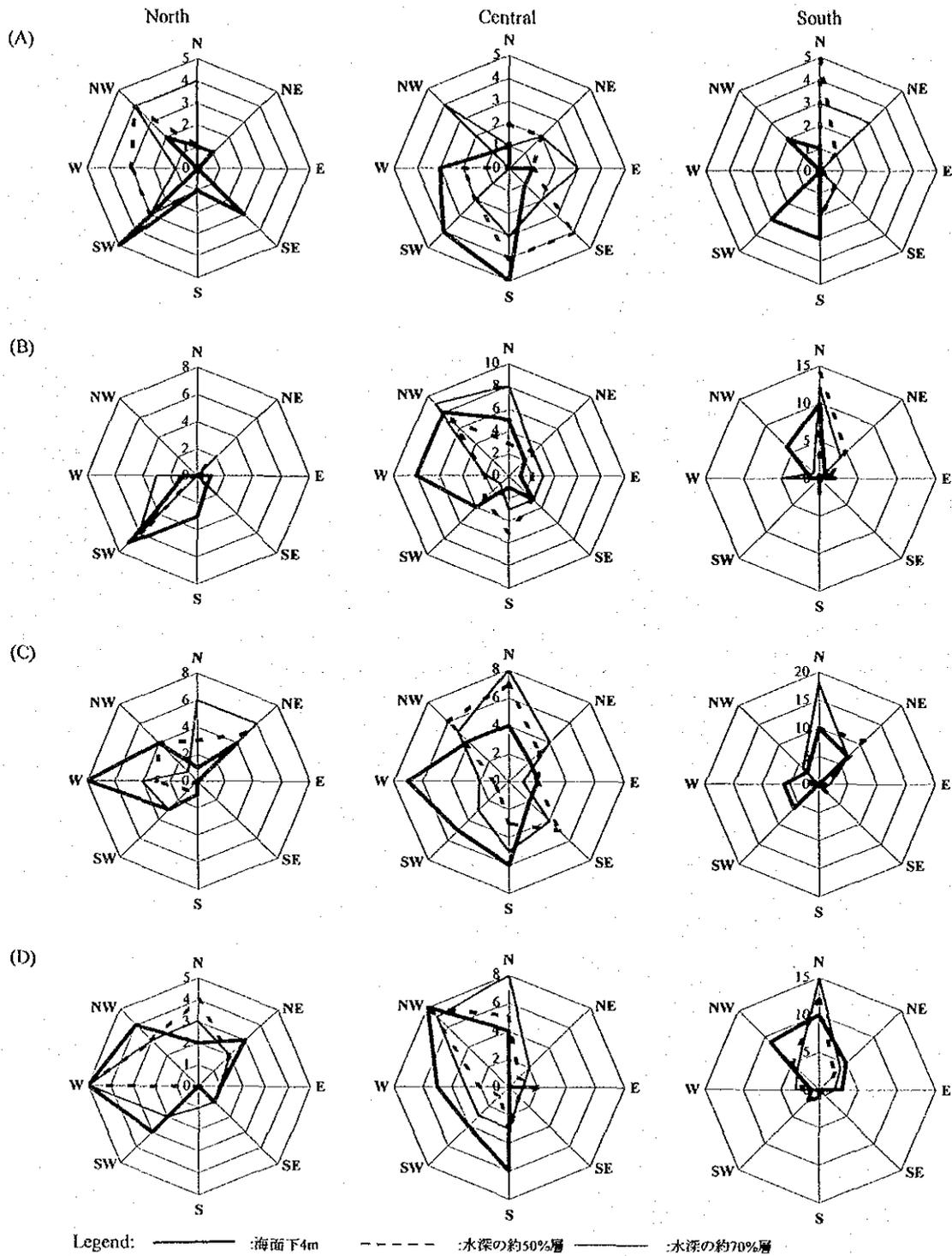


図 2.7 調査期別・中海区別の層別流向頻度分布。(A) 第1フェーズ寒期調査；(B) 第1フェーズ暖期調査；(C) 第2フェーズ寒期調査；(D) 第2フェーズ暖期調査。

### 2.3.3 水塊構造

性質の似通った海の状態をひとつの水塊とみなし、その分布を解析することは海洋構造を把握するうえで役立つ。ここでは、水温と塩分に着目して水塊分析を行った。まず、観測された水温・塩分から T-S ダイアグラムを作成し（図 2.8）、過去の知見や深度ごとの水温・塩分の特徴や変化から水塊区分（図 2.9）を試みた。本調査海域のような浅海域では、様々な要因で水塊が混じり合っていることが多いため、明確な区分は困難であるが、ここでは特に、ある水温-塩分の出現範囲におけるモードの連なりなどから判断した。区分された水塊の各調査期における深度 2m、深度 25m、深度 50m、そして深度 100m の水平分布は図 2.10 に示される。

寒期には 4 水塊、暖期には 6-8 の水塊が区分された。それらの分布や水塊の特徴を表 2.1 に示す。IRM の 200 海里 EEZ 海域に分布する水塊については、Dubrovine *et al.* (1991) がまとめている。その報告と今回区分された水塊の比較結果も、表 2.1 に示される。この中で、LS 水塊は、前述の報告に該当する水塊が記載されていない。本調査では、LS 水塊の由来や形成要因を明らかにすることはできないが、低塩分が大きな特徴であることや、その分布をみるとセネガル川の影響があるのかもしれない。

表 2.1 区分された水塊の概要。

	本調査で区分された水塊の分布と特徴	Dubrovine <i>et al.</i> (1991) に相当すると考えられる水塊
BA	北部沿岸域に分布。高水温・高塩分。第 2 フェーズ寒期の深度 2m で中南部沿岸域にみられる分布は異なる水塊の可能性が高い。 (寒期: T:17.1-22.8, S:35.9-39.9、暖期: T:19.8-26.1, S:36.1-40.4)	バンドルゲン水塊 (T:17.5-8.0, S:35.1-36.4) (T:6.5-18.0, S:34.9-36.57)
CN	深度 100m では広く分布。深度が浅いほど分布が狭くなる傾向にある。 (寒期: T:10.4-19.5, S:35.1-36.1、暖期: T:10.7-25.9, S:35.4-36.6)	北大西洋中央水塊 (T:18.0-20.0, S:36.38-36.50)
SN	寒期は北部の深度 50m 以浅に広く分布。暖期はごく局所のみ。第 2 フェーズ寒期の深度 100m でみられる分布は異なる水塊の可能性が高い。 (寒期: T:13.5-18.6, S:35.5-36.3、暖期: T:12.1-25.4, S:35.4-36.7)	北部表層水塊? (T:23.9, S:36.45) (T:22.7, S:37.17) あるいは湧昇水塊?
SS	暖期にのみ出現。中南部の深度 25m 以浅に広く分布。高水温が特徴。 (暖期: T:24.0-30.0, S:35.3-36.3)	南部表層水塊 (T:26.85, S:35.38) (T:28.8, S:35.75)
A	SN と SS の混合水塊とみられ、寒期は南部海域に、暖期は Cap Timiris や Cap Blanc 周辺では深度 2m、中南部海域では深度 50m に広く分布する。 (寒期: T:13.9-21.4, S:35.4-36.0、暖期: T:15.6-26.0, S:35.3-36.4)	“A”水塊
T	暖期に中南部の沿岸域にのみ分布。高水温、高塩分。 (暖期: T:26.0-29.8, S:36.2-37.2)	熱帯水塊
LS	第 2 フェーズ暖期に南部沿岸域のセネガル国境付近にのみ分布。高水温、低塩分。 (暖期: T:28.7-29.1, S:34.2-35.2)	-
CS	第 2 フェーズ暖期に南部沖合域の限られた海域の深い深度にのみ分布。CN よりも塩分の低い傾向にある。(図 2.10 では図示されていない) (暖期: T:12.5-14.7, S:35.5-35.6)	南大西洋中央水塊? (T:5.5-17.8, S:34.65-35.78) (T:8.0-16.0, S:34.7-35.65)

Remark; T:Water temperature (°C), S:Salinity

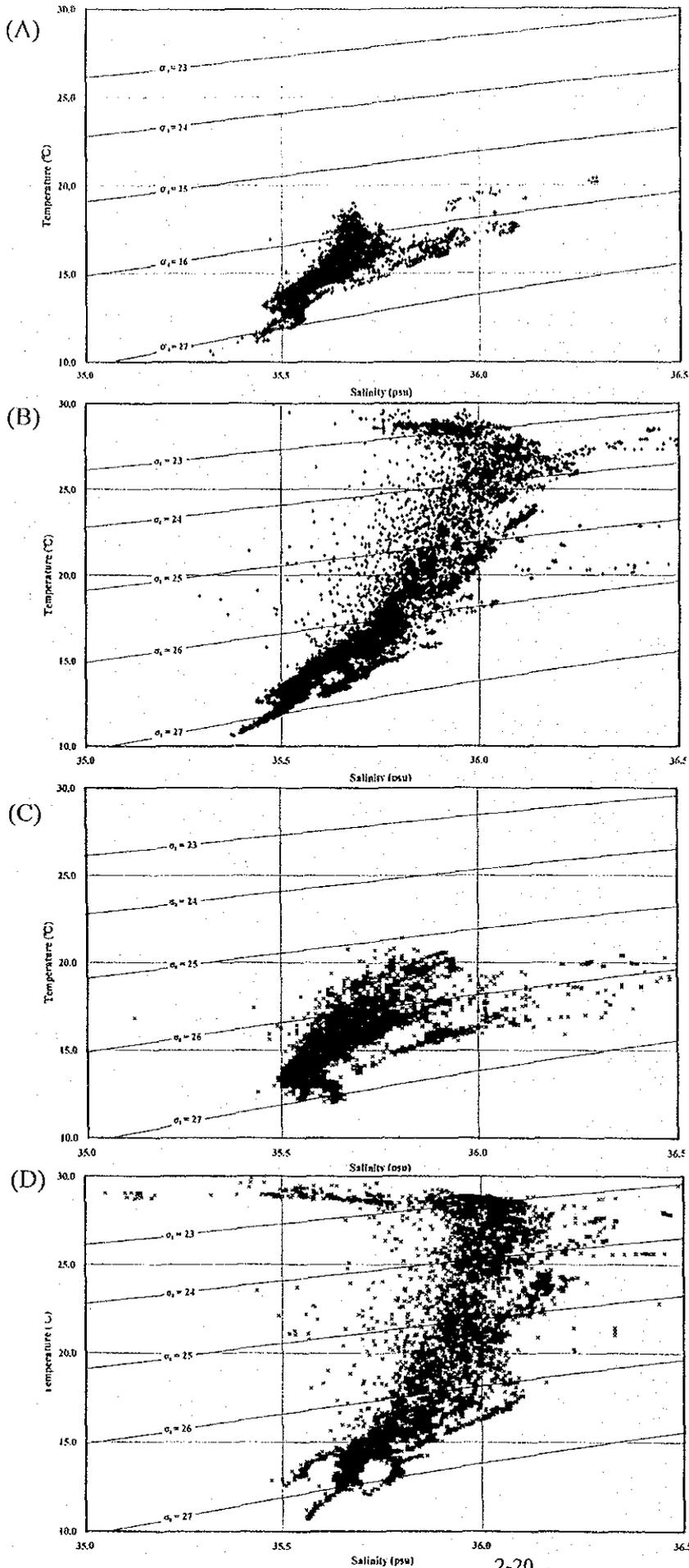
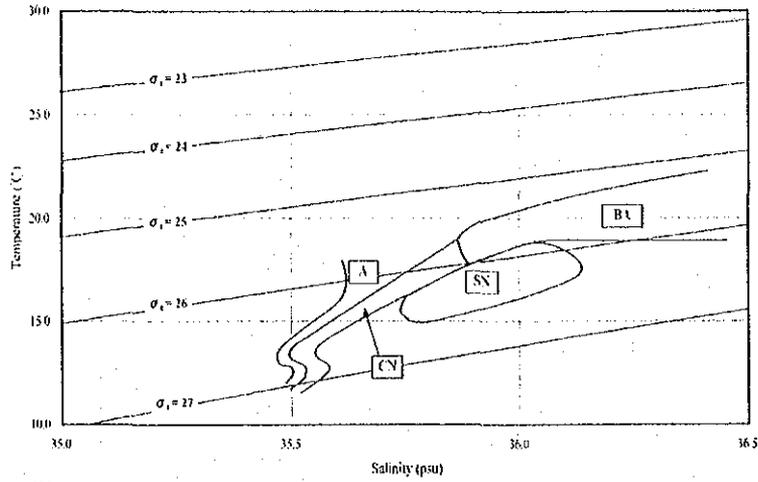


図 2.8 調査期別の  
T-S ダイアグラム.

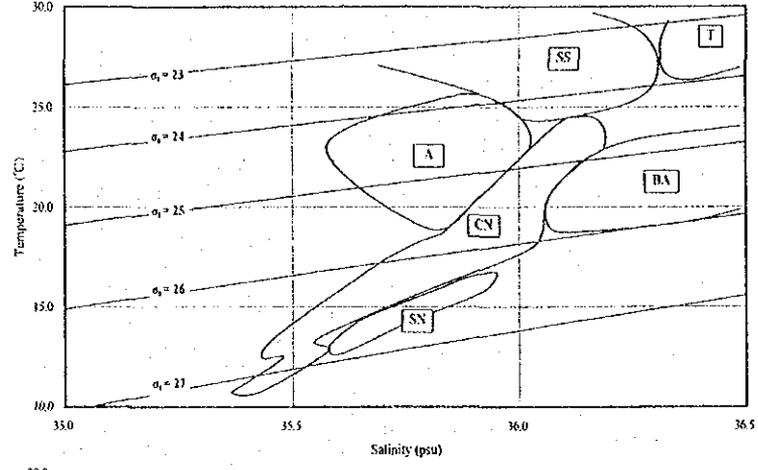
- (A) 第1フェーズ寒期調査:
- (B) 第1フェーズ暖期調査:
- (C) 第2フェーズ寒期調査:
- (D) 第2フェーズ暖期調査.

(A)

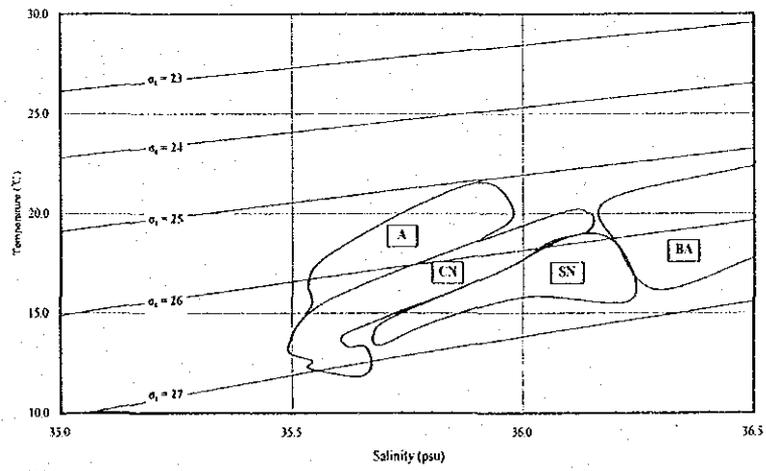


Remark.  
T-S ダイアグラムに基づく水塊区分の方法は添付2に示される。

(B)



(C)



(D)

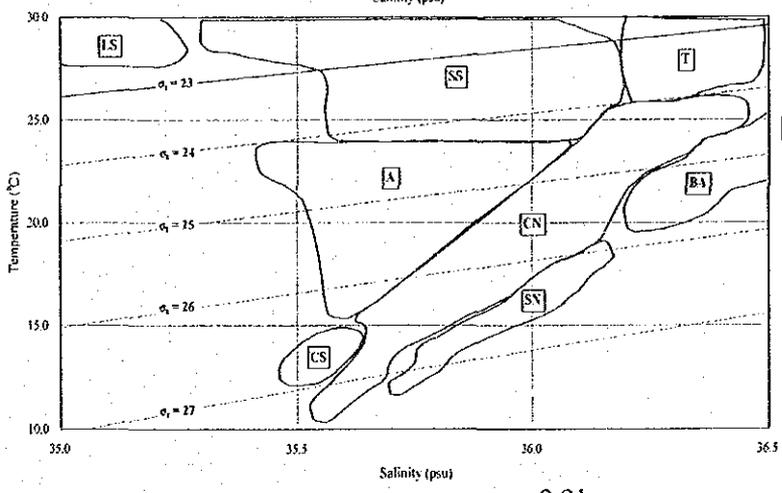
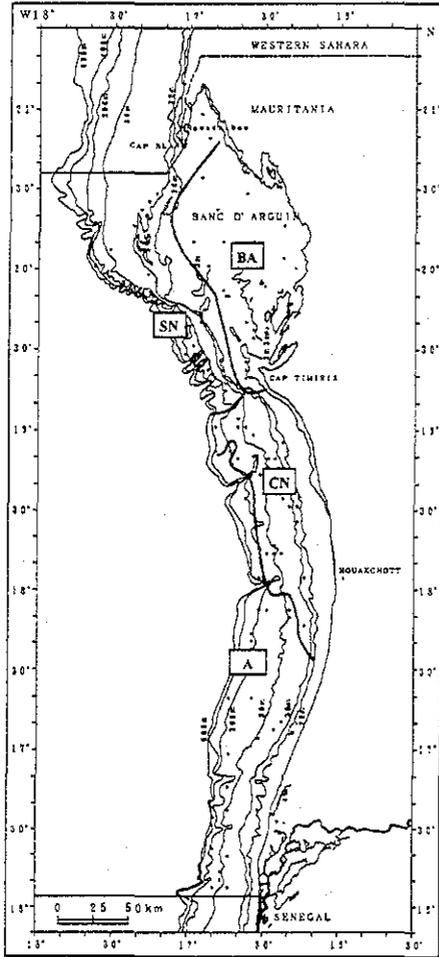


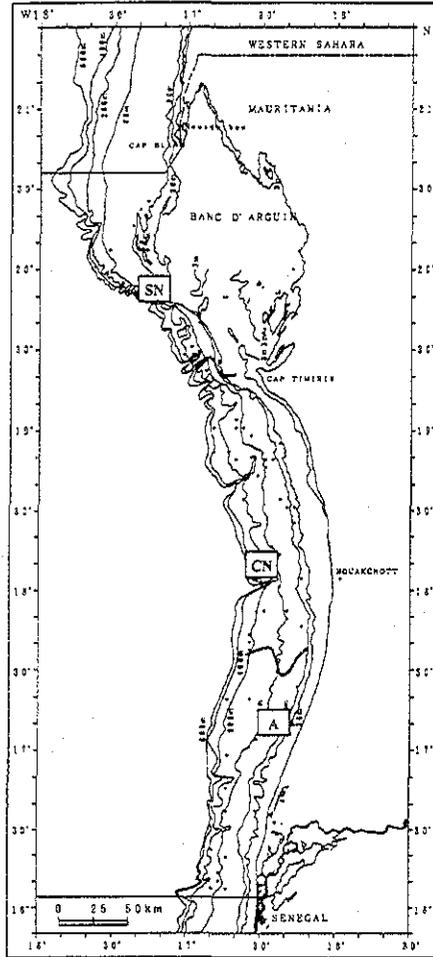
図 2.9 調査期別の  
T-S ダイアグラム  
から区分された水塊。  
(A) 第1フェーズ寒期調査;  
(B) 第1フェーズ暖期調査;  
(C) 第2フェーズ寒期調査;  
(D) 第2フェーズ暖期調査。  
(略号は表 2.1 参照)

(A) Phase 1 cold season

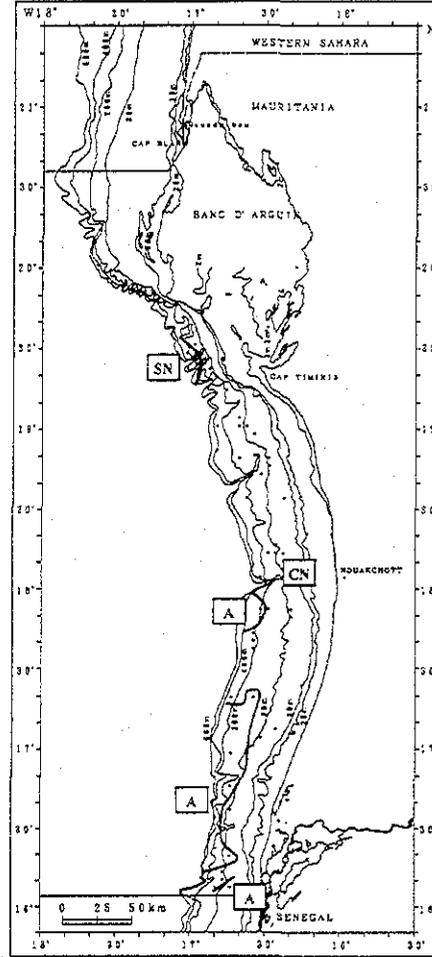
a. Depth : 2m



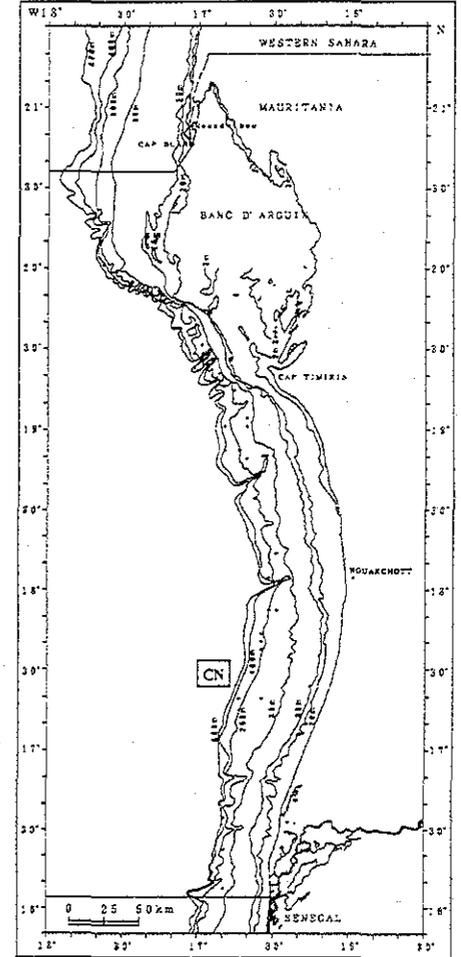
b. Depth : 25m



c. Depth : 50m



d. Depth : 100m



2-22

図 2.10 深度別の水塊分布.

Fig. 2.10 continued

(B) Phase 1 warm season

a. Depth : 2m

b. Depth : 25m

c. Depth : 50m

d. Depth : 100m

2-23

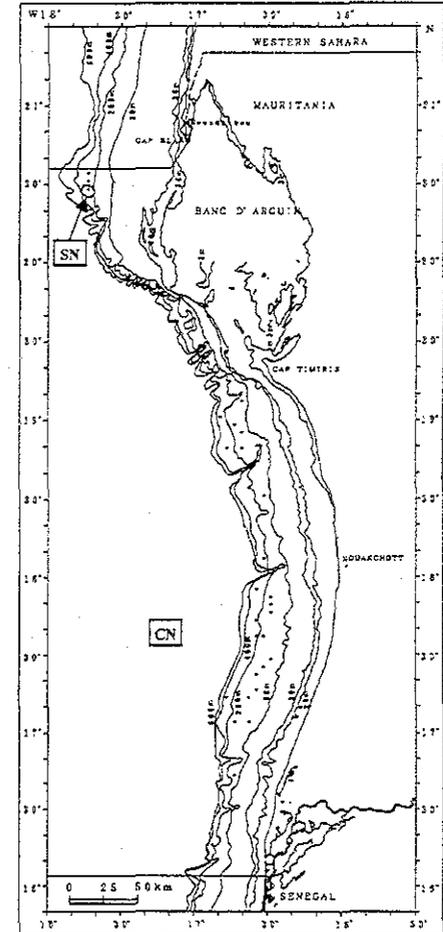
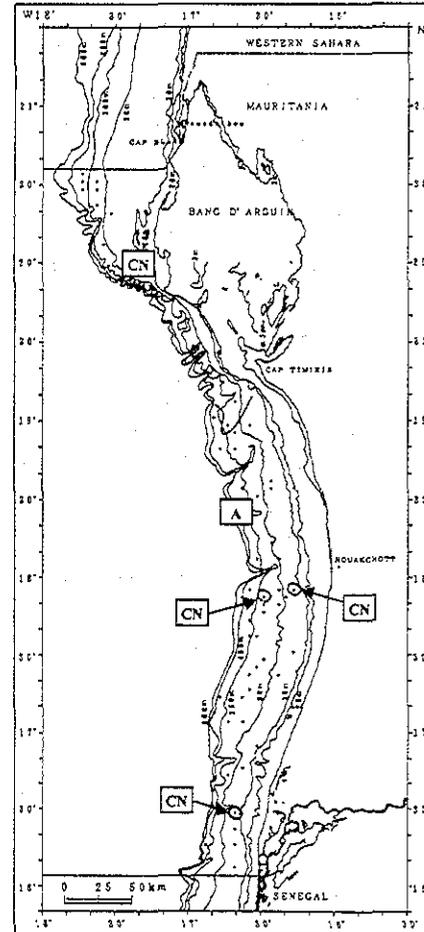
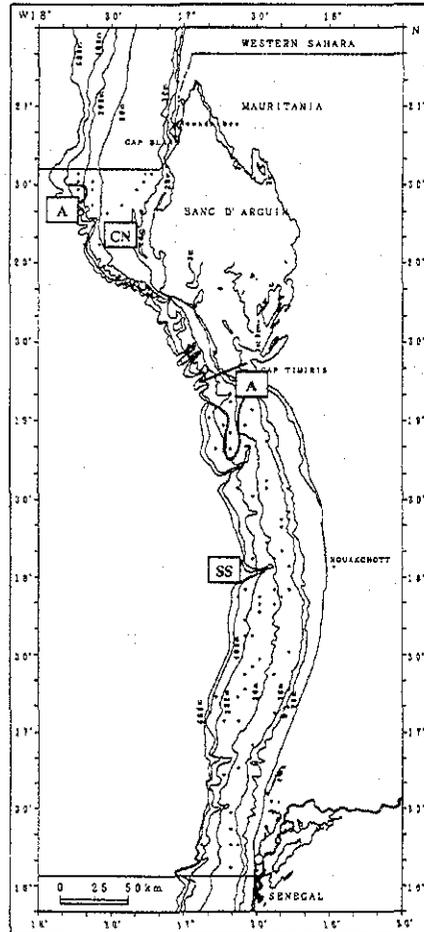
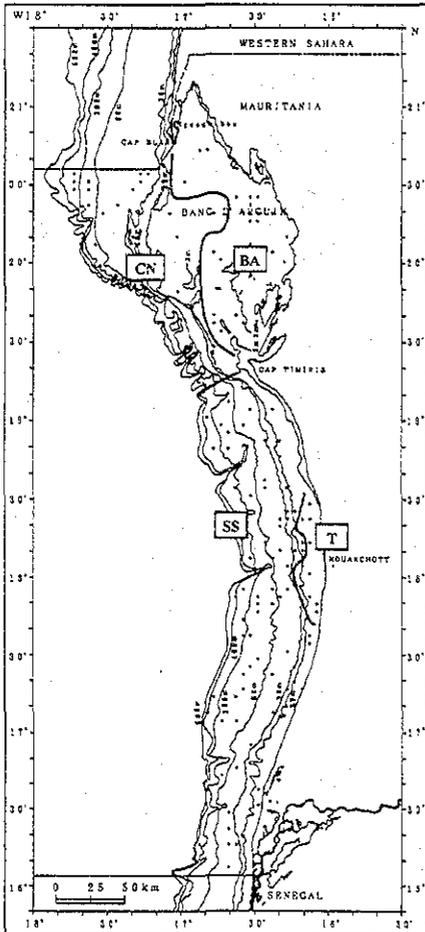
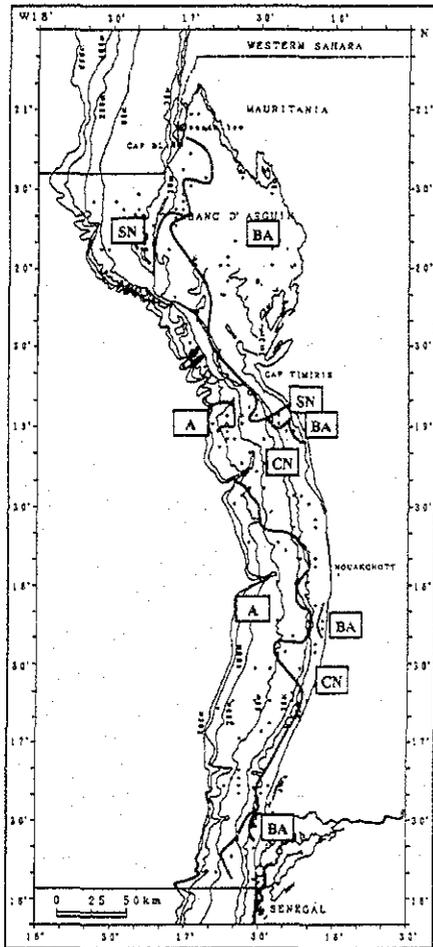


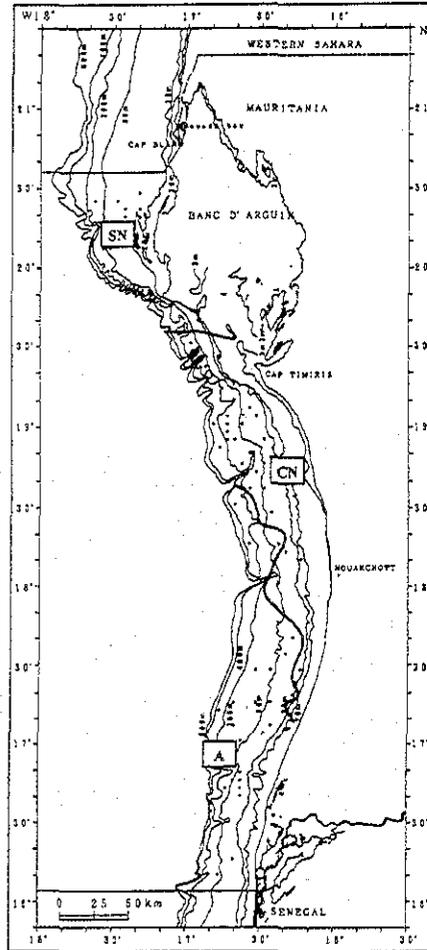
Fig. 2.10 continued

(C) Phase 2 cold season

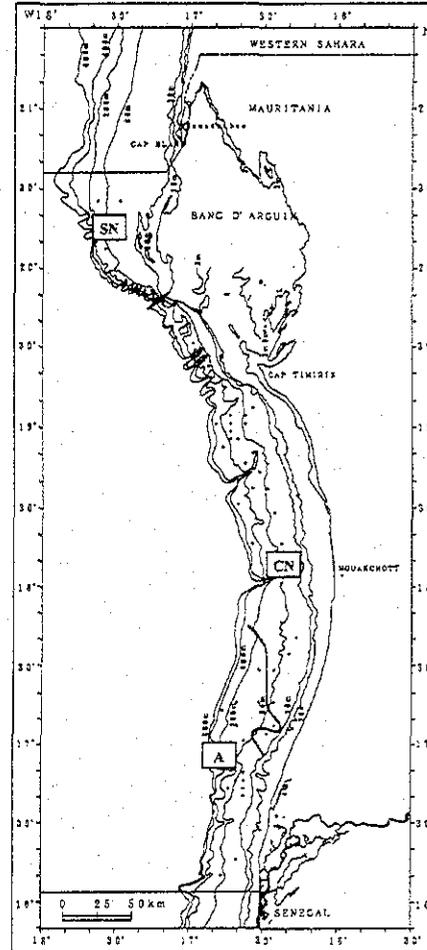
a. Depth : 2m



b. Depth : 25m



c. Depth : 50m



d. Depth : 100m

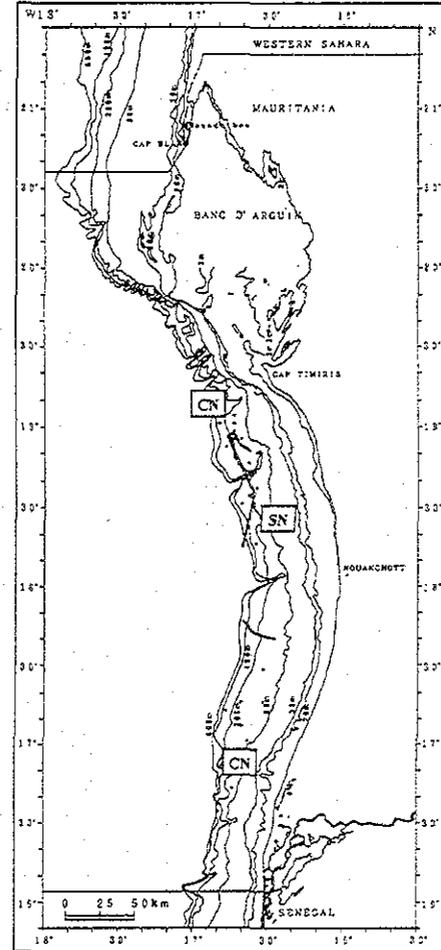


Fig. 2.10 continued

(D) Phase 2 warm season

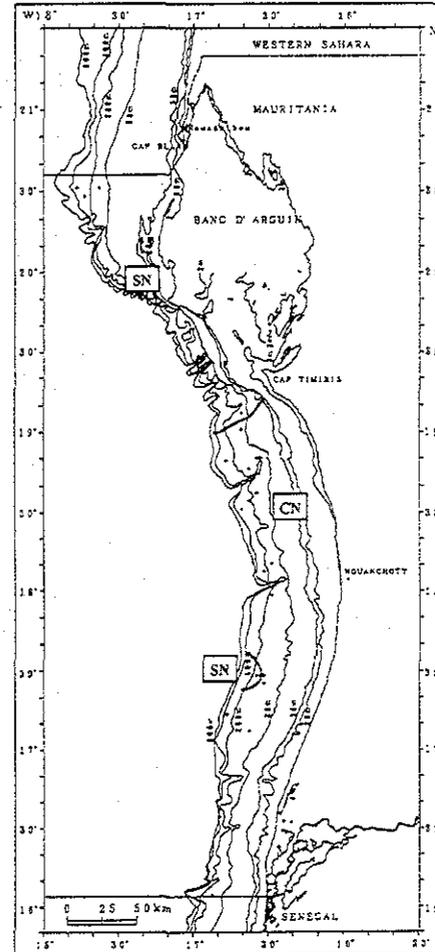
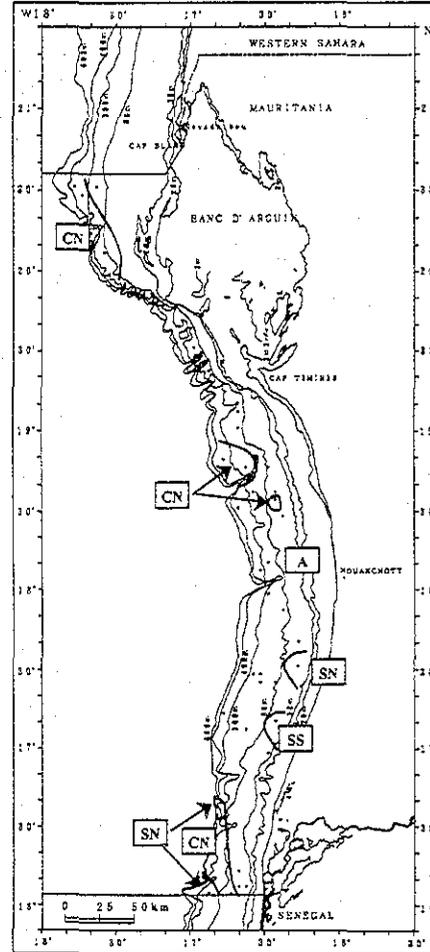
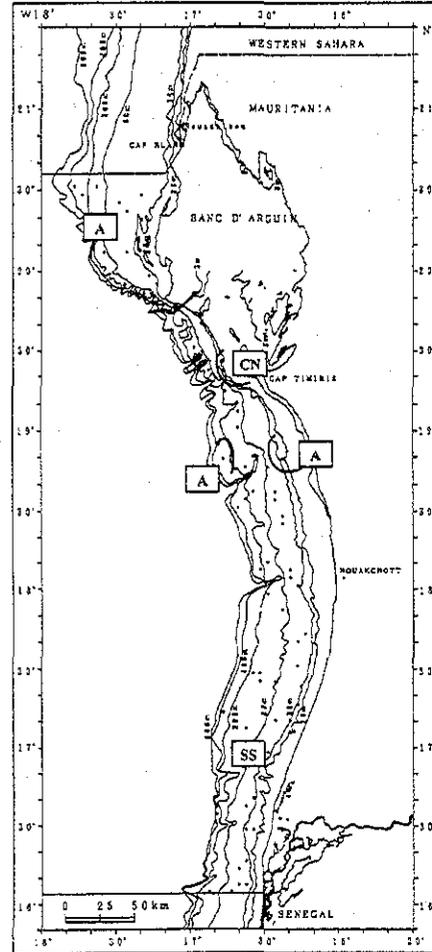
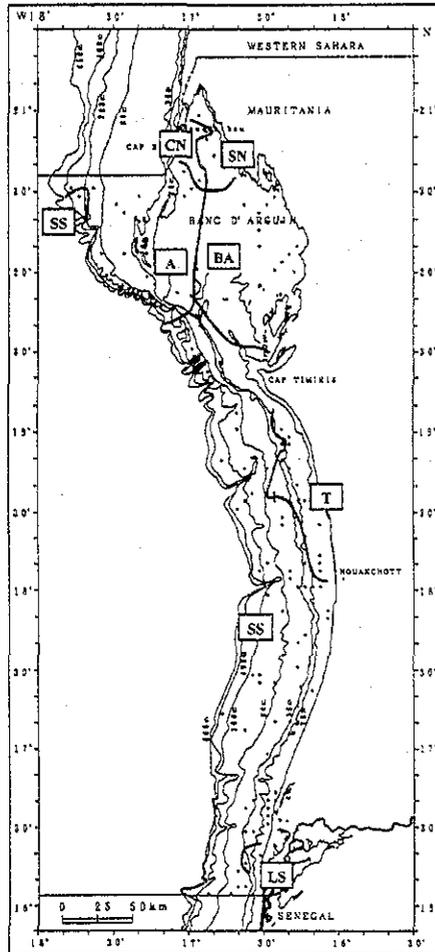
a. Depth : 2m

b. Depth : 25m

c. Depth : 50m

d. Depth : 100m

2-25



#### 2.3.4 pH、クロロフィル a、栄養塩類

採水された pH、クロロフィル a および栄養塩類の分析結果は、表 2.2 に示される。クロロフィル a は、寒期よりも暖期に多くなる傾向にあり、寒期には海面で多くなるが、暖期には深度 20-50m で多くなっていた。フェオフィチンは、期別、深度別の分布に特に特徴は見出せなかった。NO<sub>2</sub>-N は、暖期よりも寒期に多くなる傾向にあり、両調査期とも海面付近で最大となっていた。NO<sub>3</sub>-N は、調査期別、深度別の分布に特に特徴は見出せなかった。pH は、概ね寒期に低く暖期に高い、また深度の浅いほど pH は高く、深度の深いほど pH は低い傾向にあった。

等深線を横切る形で設定された 7 本の観測ライン (図 2.1 参照) における水温、 $\sigma_t$ 、pH、クロロフィル a、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N の鉛直断面図は、図 2.11 に示される。塩分とフェオフィチンは、その鉛直断面分布が均一であることが多く、図示されなかった。これをみると、水温、 $\sigma_t$  は、概ね成層構造になっているが、西よりも東が高い等値線の傾きを示す例もみられた。また、寒期に比べ暖期の方が水温や  $\sigma_t$  の出現範囲が広がっていた。pH の分布は、概ね  $\sigma_t$  の分布様式と似通っていた。クロロフィル a、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N の分布は、ある深度に極大となるパッチ状の分布を示していた。暖期のクロロフィル a の分布では、水温躍層付近となる深度 20-50m に極大層がみられることもあった。

#### 2.3.5 海上気象

調査時の海上気象の概要は、表 2.3 に示される。第 2 フェーズ暖期調査時では、天候は、曇りが多かった。その他の調査時には、快晴が多かった。気温は、寒期に 22-28℃、暖期に 26-32℃ の出現が多かった。気圧は大きな期別変化は認められず、1012-1016 hPa 間の 2 階級の頻度が高かった。風は、寒期には北西-北の北寄りの風向の出現が多く、風速は、5-9m/s 間階級の出現頻度が高かった。暖期には北西-北の風向の出現が多く、風速は、3-6m/s 間階級と 7-9m/s 間階級の出現頻度が高かった。また、暖期には南寄りの風の出現は寒期と比べ多いが、風速は 7m/s 以下の弱い風が多かった。

NDB および NKC における 2000 年 1 月から 2001 年 10 月までの風の状況は、図 2.12 に示される。調査の実施された期間の風向は、NDB では北-北東、NKC では北西-北の出現が多くみられた。このうち、寒期の風は北寄りの風のみであったが、暖期には南寄りの風もみられた。

表 2.2 水質分析結果.

(A) Phase 1 cold season

Depth (m)	Chlorophyll-a ( $\mu\text{g}/\ell$ )				Pheophytin ( $\mu\text{g}/\ell$ )				NO <sub>2</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				NO <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				pH			
	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean
0	16	0.26	17.62	6.06	10	1.94	17.32	8.44	17	<0.05	3.00	0.39	17	2.30	26.71	11.71	13	7.59	7.93	7.77
10	12	0.60	17.35	8.26	13	0.84	17.32	6.78	18	<0.05	1.50	0.32	17	2.53	32.90	13.71	14	7.60	7.94	7.77
20	8	0.26	10.14	4.66	9	1.17	12.92	5.82	16	<0.05	0.80	0.25	15	1.80	21.32	12.79	11	7.59	7.89	7.73
50	3	1.60	4.00	2.84	5	0.24	10.17	5.22	12	<0.05	0.60	0.22	12	2.46	29.92	15.42	8	7.59	7.86	7.69
100	6	3.73	11.21	6.34	1	3.12	3.12	3.12	8	<0.05	<0.05	<0.05	8	1.09	36.98	20.55	5	7.56	7.72	7.63
200	2	0.53	3.68	2.11	3	0.48	5.25	2.27	5	<0.05	0.40	0.08	5	0.68	30.89	16.06	3	7.56	7.66	7.61
300	-	-	-	-	1	5.95	5.95	5.95	3	<0.05	0.20	0.07	1	32.40	32.40	32.40	2	7.55	7.73	7.64
400	-	-	-	-	1	20.82	20.82	20.82	2	<0.05	<0.05	<0.05	2	19.69	36.14	27.92	2	7.55	7.72	7.64
Total	47	0.26	17.62	6.04	43	0.24	20.82	6.69	81	<0.05	3.00	0.24	77	0.68	36.98	14.83	58	7.55	7.94	7.72

(B) Phase 1 warm season

Depth (m)	Chlorophyll-a ( $\mu\text{g}/\ell$ )				Pheophytin ( $\mu\text{g}/\ell$ )				NO <sub>2</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				NO <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				pH			
	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean
0	17	2.51	27.23	13.99	17	<0.1	1.87	0.11	15	<0.05	0.80	0.14	16	0.38	6.33	2.05	18	7.78	8.18	8.03
10	17	0.27	30.41	12.79	17	<0.1	2.72	0.27	17	<0.05	1.52	0.12	17	<0.05	30.00	5.40	18	7.84	8.15	8.04
20	17	2.94	62.93	14.76	17	<0.1	1.31	0.08	17	<0.05	1.52	0.21	17	<0.05	684.00	43.37	18	7.84	8.18	8.02
50	12	<0.1	39.78	6.40	12	<0.1	50.41	9.13	13	<0.05	0.80	0.19	13	<0.05	23.30	10.39	13	7.71	8.10	7.89
100	6	<0.1	2.94	1.16	6	<0.1	31.43	12.87	6	<0.05	0.40	0.12	7	15.07	28.36	23.81	8	7.65	7.89	7.72
200	5	<0.1	0.53	0.11	5	2.64	29.90	17.37	4	<0.05	<0.05	<0.05	5	3.11	27.18	18.23	6	7.43	7.69	7.62
300	3	<0.1	<0.1	<0.1	3	0.27	14.69	9.17	3	<0.05	<0.05	<0.05	4	0.60	29.77	14.51	4	7.59	7.71	7.63
400	3	<0.1	<0.1	<0.1	3	1.60	2.40	1.99	4	<0.05	<0.05	<0.05	4	<0.05	31.25	14.15	4	7.53	7.68	7.59
Total	80	<0.1	62.93	9.88	80	<0.1	50.41	3.93	79	<0.05	1.52	0.14	83	0.00	684.00	16.50	89	7.43	8.18	7.92

(C) Phase 2 cold season

Depth (m)	Chlorophyll-a ( $\mu\text{g}/\ell$ )				Pheophytin ( $\mu\text{g}/\ell$ )				NO <sub>2</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				NO <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				pH			
	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean
0	23	0.80	37.38	10.73	23	<0.1	9.24	2.17	23	<0.05	2.50	0.57	23	0.29	20.71	8.99	44	7.08	8.36	7.76
10	23	0.80	19.49	8.78	23	<0.1	13.00	2.41	22	<0.05	1.60	0.45	21	0.32	18.54	9.73	22	7.18	8.36	7.68
20	22	<0.1	21.63	6.58	22	<0.1	38.60	3.27	22	0.06	1.44	0.50	22	0.40	25.16	9.42	19	7.13	8.20	7.67
50	14	<0.1	14.95	2.46	14	<0.1	67.10	9.44	15	0.06	1.29	0.36	15	2.75	19.47	14.49	14	7.21	8.12	7.62
100	7	<0.1	8.81	1.34	7	<0.1	8.68	3.53	6	0.06	0.54	0.21	6	2.60	19.90	10.33	7	7.15	7.95	7.53
200	4	<0.1	<0.1	<0.1	4	1.76	65.68	20.49	3	0.06	0.46	0.21	3	18.77	28.93	23.14	4	7.28	7.76	7.58
300	2	<0.1	<0.1	<0.1	2	<0.1	1.34	0.67	2	0.22	0.30	0.26	2	12.13	20.12	16.13	2	7.62	7.68	7.65
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	95	<0.1	37.38	6.71	95	<0.1	67.10	4.39	93	<0.05	2.50	0.45	92	0.29	28.93	10.86	112	7.08	8.36	7.69

(D) Phase 2 warm season

Depth (m)	Chlorophyll-a ( $\mu\text{g}/\ell$ )				Pheophytin ( $\mu\text{g}/\ell$ )				NO <sub>2</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				NO <sub>3</sub> -N ( $\mu\text{mol}/\ell$ )				pH			
	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean	No.	Min.	Max.	Mean
0	19	<0.1	12.02	3.52	19	<0.1	8.78	0.89	19	<0.05	0.70	0.10	19	5.05	14.32	9.65	19	8.16	8.29	8.25
10	18	<0.1	12.55	3.09	18	<0.1	3.87	1.08	19	<0.05	0.70	0.12	19	3.07	13.37	9.66	19	8.15	8.28	8.23
20	19	<0.1	22.16	5.79	19	<0.1	3.40	0.71	19	<0.05	0.50	0.06	19	3.38	14.53	9.74	19	8.13	8.27	8.20
50	12	<0.1	1068.00	92.40	12	<0.1	6.40	0.93	12	<0.05	0.50	0.18	12	<0.05	15.77	7.25	12	7.92	8.18	8.04
100	6	0.27	2.67	1.20	6	<0.1	1.07	0.20	6	<0.05	0.30	0.05	6	3.29	7.89	6.08	6	7.81	7.98	7.88
200	2	1.86	2.67	2.27	2	1.68	4.64	3.16	2	<0.05	<0.05	<0.05	2	2.96	4.53	3.75	2	7.78	7.83	7.81
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	76	<0.1	1068.00	17.80	76	<0.1	8.78	0.90	77	<0.05	0.70	0.10	77	<0.05	15.77	8.87	77	7.78	8.29	8.16

\* 平均値の計算は、定量下限値未満を0とみなして実施した。  
 定量下限値は、クロロフィルaとフェオフィチンは0.1  $\mu\text{g}/\ell$ 、NO<sub>2</sub>-NとNO<sub>3</sub>-Nは0.05  $\mu\text{mol}/\ell$ とした

(A) Phase 1 cold season

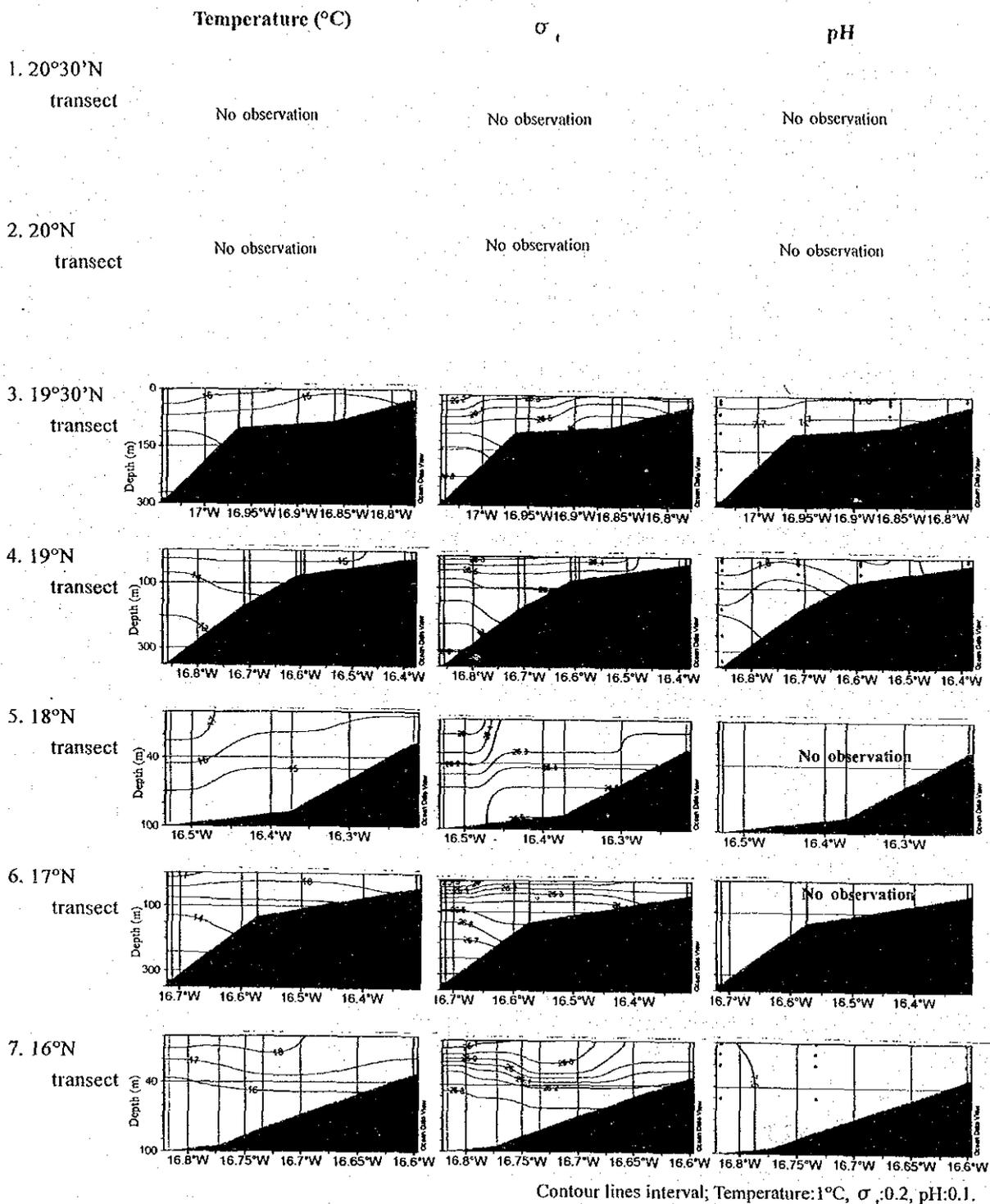
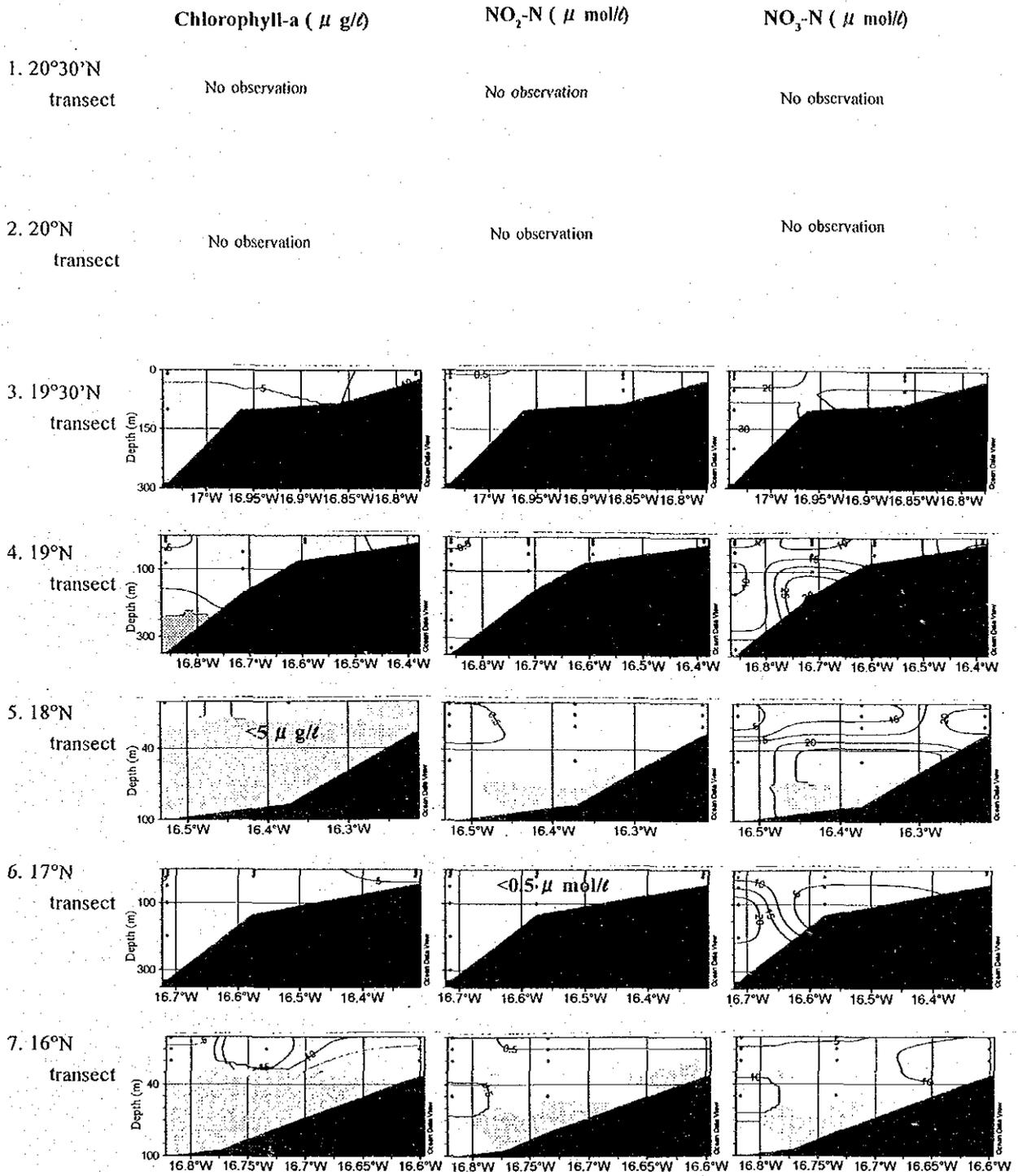


図 2.11 東西方向の水温,  $\sigma_t$ , pH, クロロフィル a, 栄養塩類の鉛直分布断面.

Figure 2.11 continued

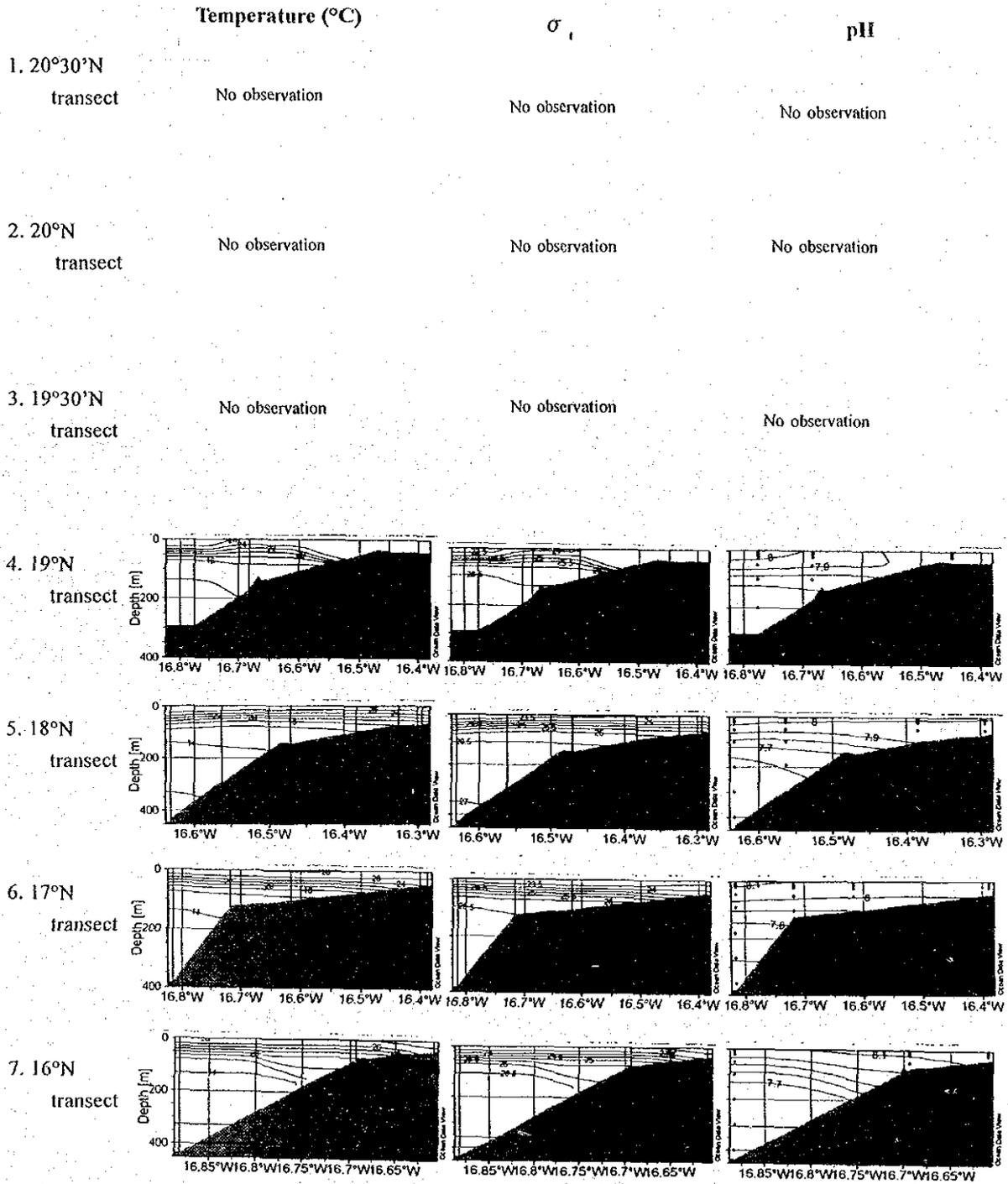
(A) Phase 1 cold season (cont.)



Contour lines interval; Chlorophyll-a: 5  $\mu$  g/l, NO<sub>2</sub>-N: 0.5  $\mu$  mol/l, NO<sub>3</sub>-N: 5  $\mu$  mol/l.

Figure 2.11 continued

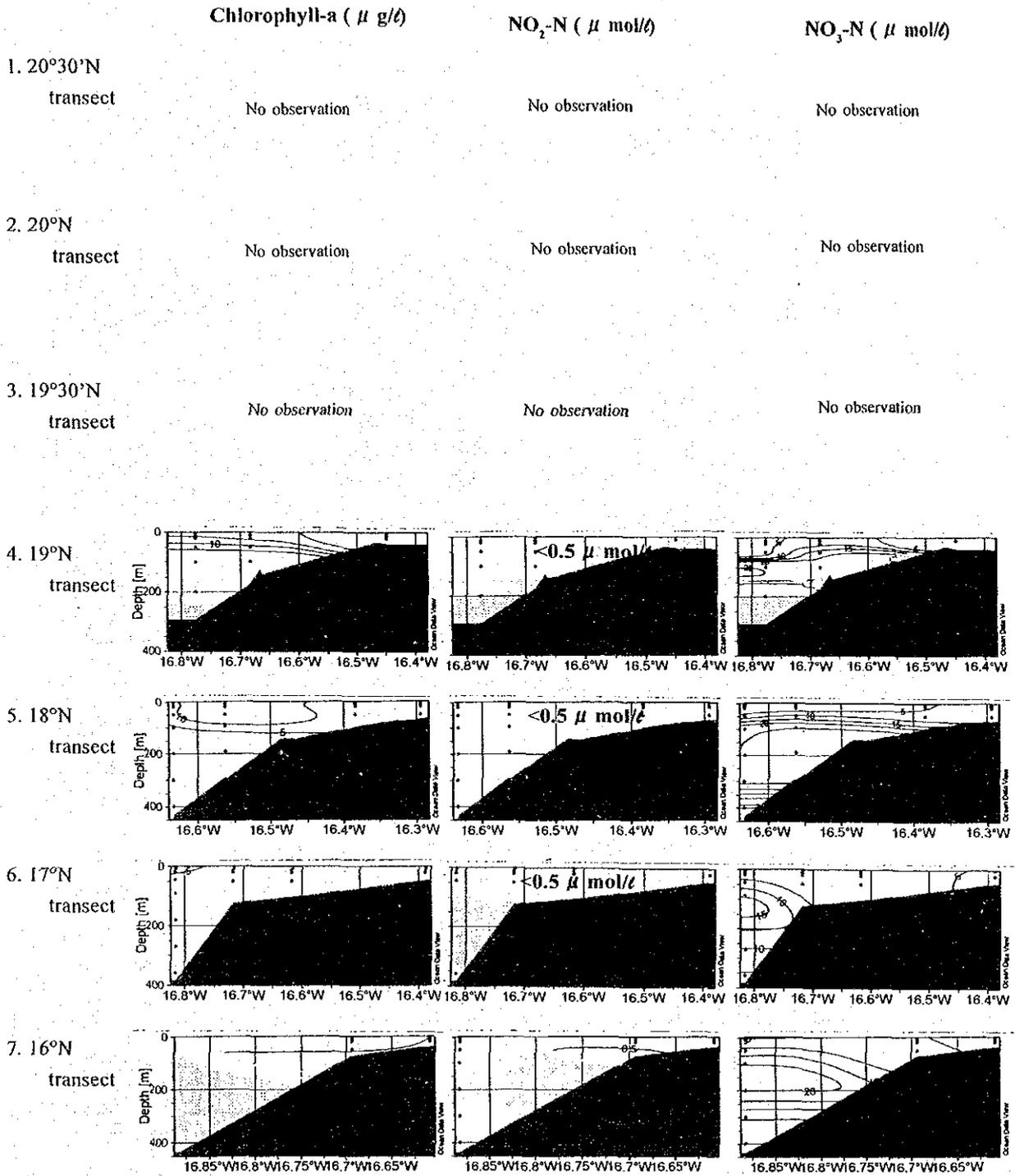
(B) Phase 1 warm season



Contour lines interval; Temperature:2°C,  $\sigma_t$ :0.5, pH:0.1.

Figure 2.11 continued

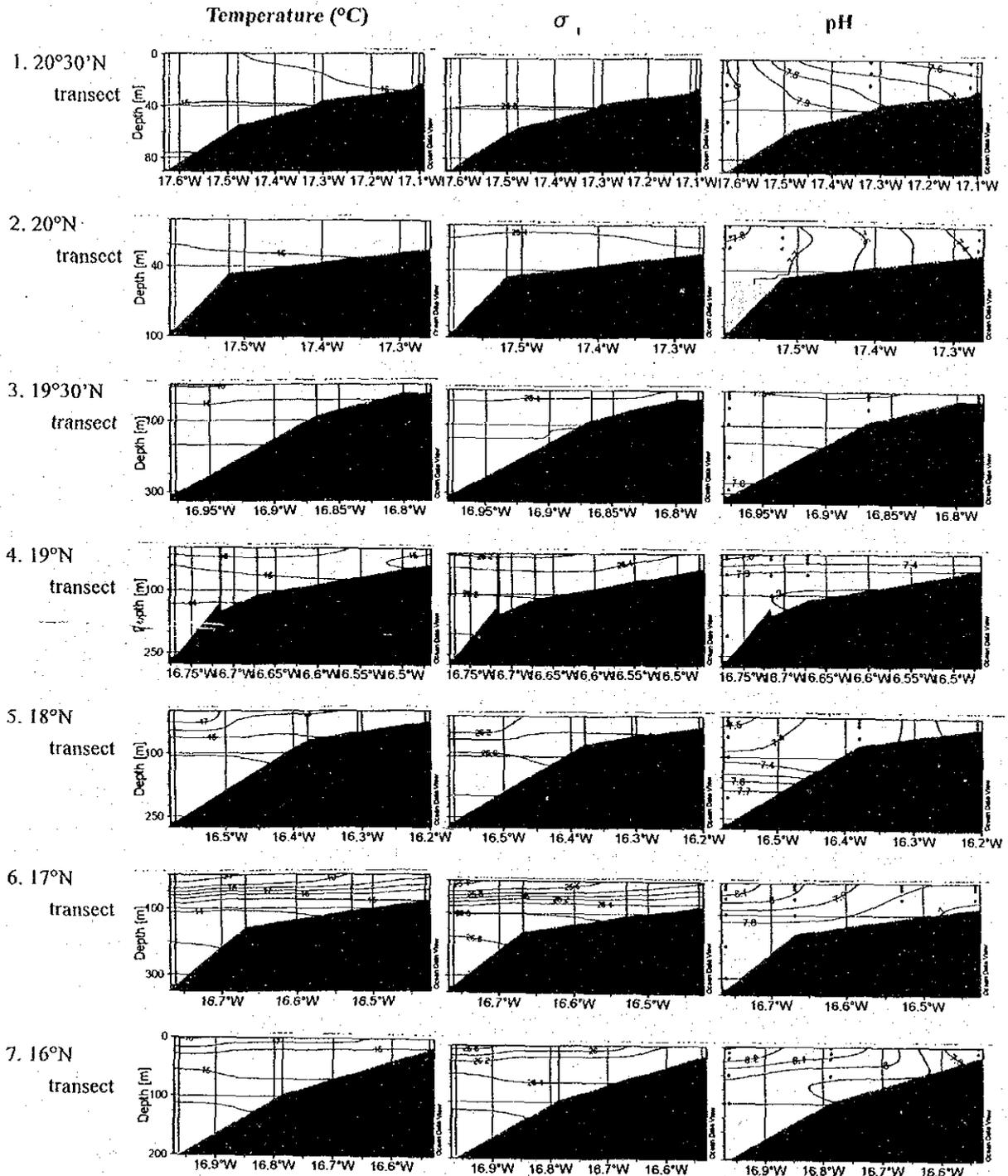
(B) Phase I warm season (cont.)



Contour lines interval; Chlorophyll-a:  $5\ \mu\text{g/l}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ :  $0.5\ \mu\text{mol/l}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ :  $5\ \mu\text{mol/l}$ .

Figure 2.11 continued

(C) Phase 2 cold season



Contour lines interval; Temperature: 1°C,  $\sigma_t$ : 0.2, pH: 0.1.

Figure 2.11 continued

(C) Phase 2 cold season (cont.)

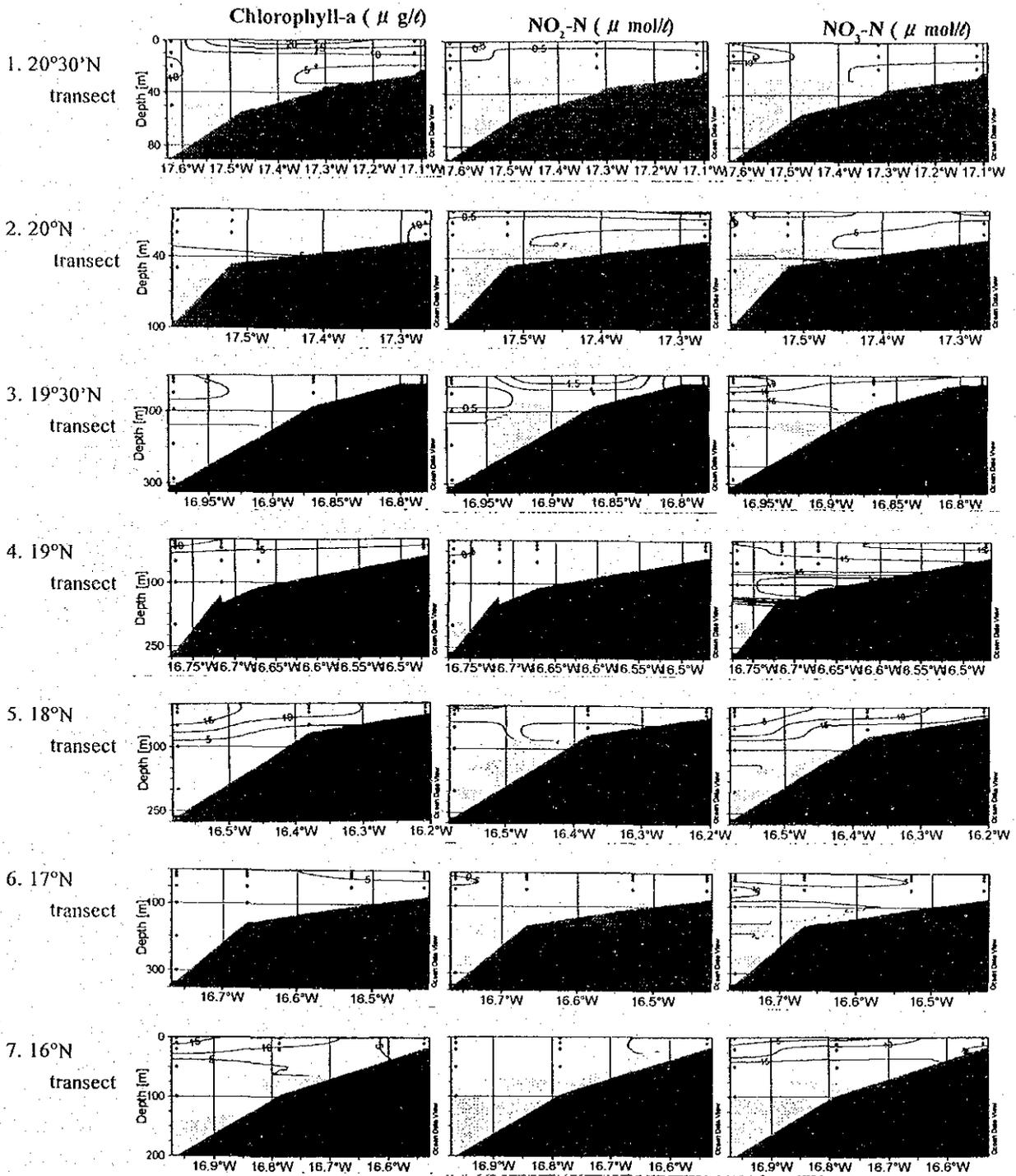
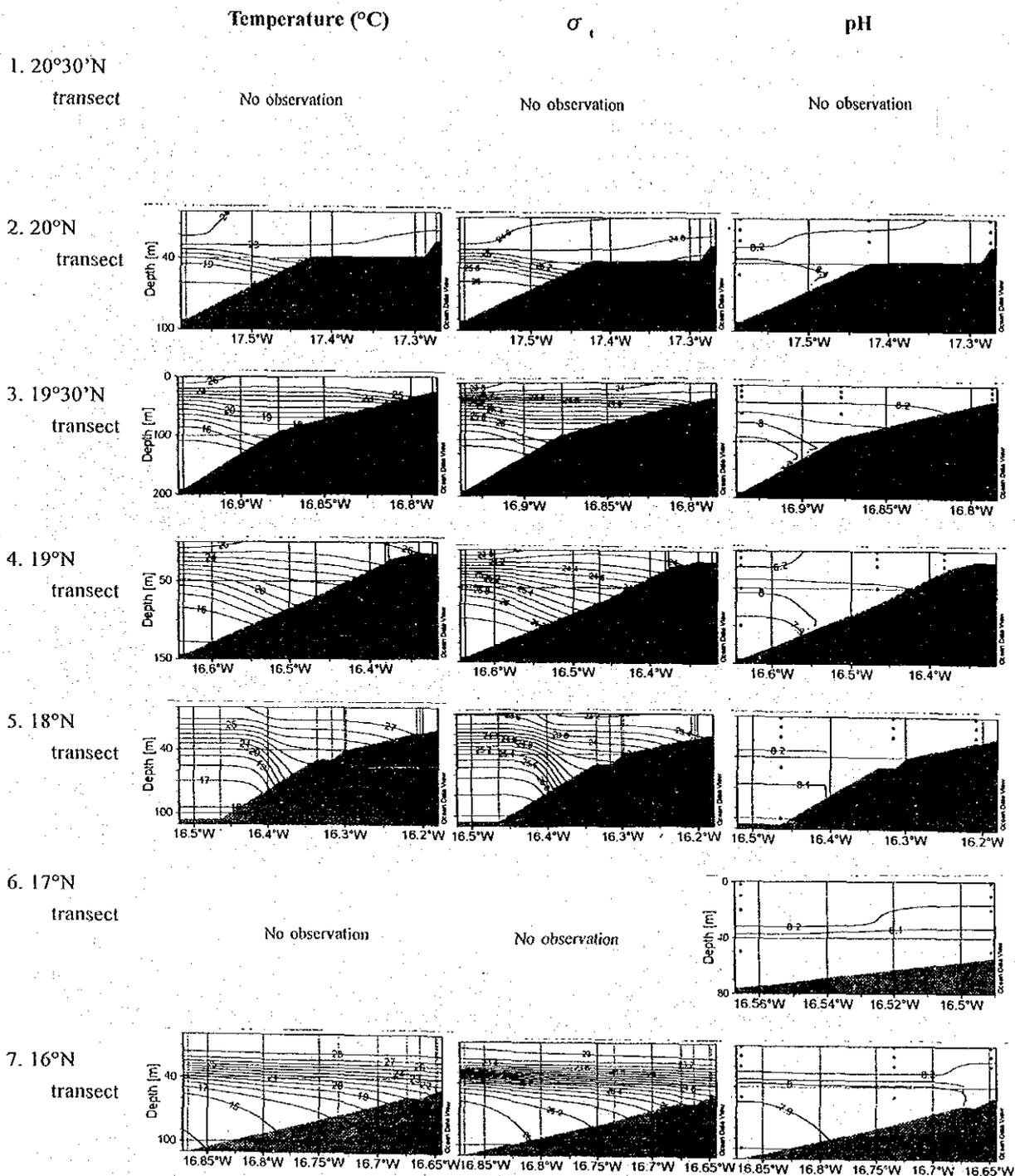


Figure 2.11 continued

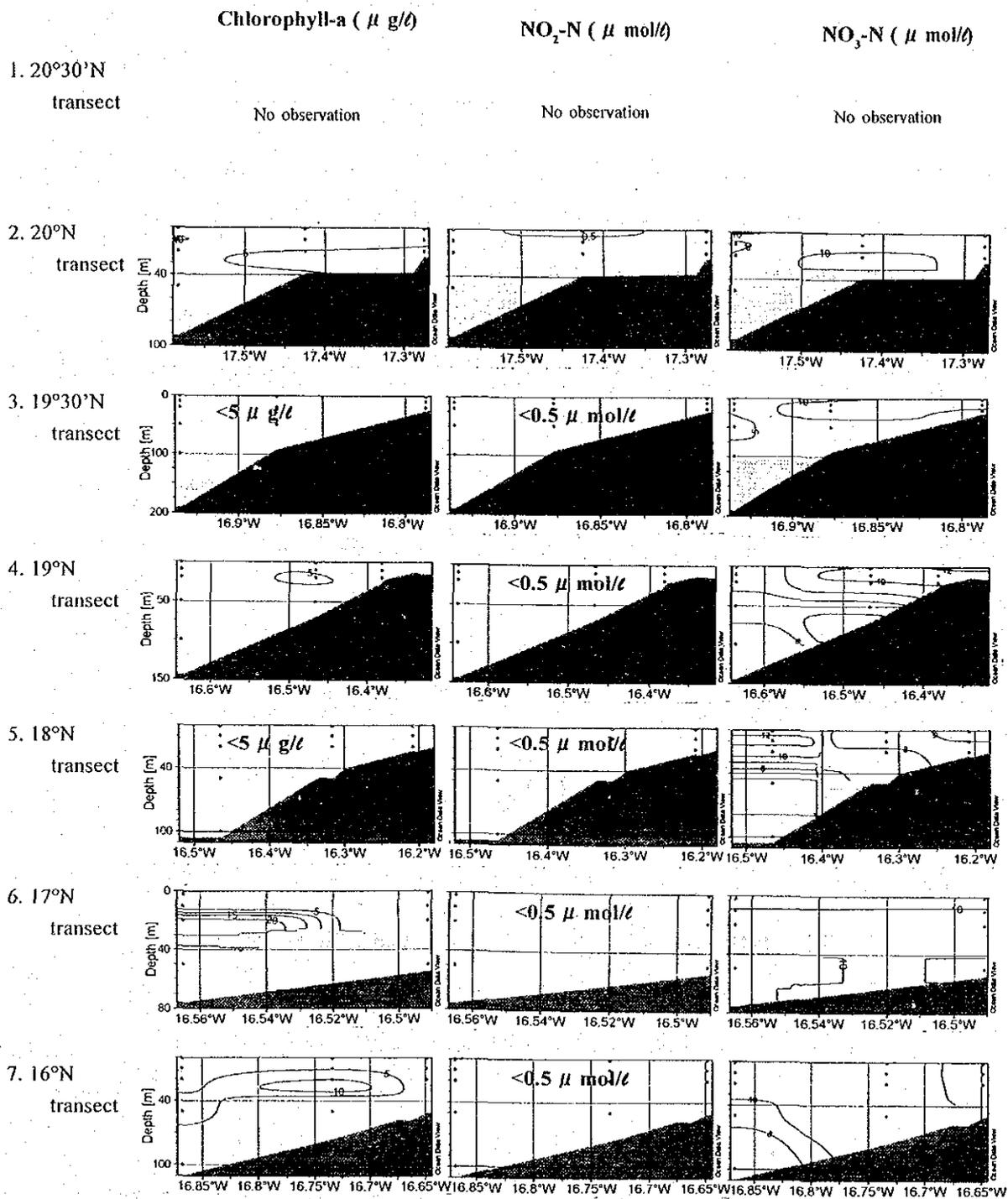
(D) Phase 2 warm season



Contour lines interval; Temperature:2°C,  $\sigma_t$ :0.5, pH:0.1.

Figure 2.11 continued

(D) Phase 2 warm season (cont.)



Contour lines interval; Chlorophyll-a:5  $\mu$  g/l, NO<sub>2</sub>-N:0.5  $\mu$  mol/l, NO<sub>3</sub>-N:5  $\mu$  mol/l

表 2.3 トロール曳網時の海上気象概要.

1. Weather condition

Survey Season		Phase 1		Phase 2		
Number of Data		Cold Season	Warm season	Cold Season	Warm season	
		88	126	133	116	
Frequency (%)	Weather	b	70.5	69.0	74.4	33.6
		bc	22.7	14.3	1.5	22.4
		c	6.8	16.7	6.8	44.0
		f			0.8	
		(Unobserved)	6.8	16.7	16.5	
	Air temperature (°C)	20 ≤ A.T. < 22	3.4		5.3	
		22 ≤ A.T. < 24	38.6	0.8	37.6	
		24 ≤ A.T. < 26	44.3	12.7	42.9	3.4
		26 ≤ A.T. < 28	12.5	22.2	10.5	28.4
		28 ≤ A.T. < 30		49.2	3.0	52.6
		30 ≤ A.T. < 32	1.1	15.1	0.8	14.7
		32 ≤ A.T. < 34				0.9
		Mean	24.1	28.0	24.2	28.3
		Min.	21.0	23.5	20.5	24.5
		Max.	30.0	31.5	30.0	32.0
Atmospheric pressure (hPa)	1004 ≤ A.P. < 1006	1.1				
	1006 ≤ A.P. < 1008					
	1008 ≤ A.P. < 1010	3.4	0.8	3.8		
	1010 ≤ A.P. < 1012	17.0	15.9	12.8	9.5	
	1012 ≤ A.P. < 1014	38.6	37.3	36.1	35.3	
	1014 ≤ A.P. < 1016	25.0	32.5	33.1	37.9	
	1016 ≤ A.P. < 1018	13.6	13.5	14.3	12.1	
	1018 ≤ A.P. < 1020	1.1			5.2	
	Mean	1013.1	1013.6	1013.7	1014.2	
	Min.	1004.0	1009.5	1008.2	1010.0	
	Max.	1018.0	1017.7	1017.2	1018.6	

b: blue sky, bc: blue sky with detached clouds, c: cloudy, f: fog

2. Wind condition

(A) Phase 1 cold season

Direction	Wind Speed (m/s)														Total
	0	1 ≤ <2	2 ≤ <3	3 ≤ <4	4 ≤ <5	5 ≤ <6	6 ≤ <7	7 ≤ <8	8 ≤ <9	9 ≤ <10	10 ≤ <11	11 ≤ <12	12 ≤ <13	13 ≤ <14	
N				1.1	2.3	3.4	3.4	2.3	4.5			1.1			18.2
ENE			1.1												8.0
NE					1.1										1.1
ENE		1.1													1.1
E															0.0
ESE															0.0
SE															0.0
SSE															0.0
S															0.0
SSW															0.0
SW															0.0
WSW															0.0
W															0.0
WNW								1.1							1.1
NW				1.1	4.5	2.3	4.5	2.3	1.1	2.3					18.2
NNW				3.4	3.4	12.5	13.6	12.5	4.5		1.1	1.1			52.3
Calm															0.0
Total	0.0	0.0	1.1	1.1	2.3	12.5	10.2	20.5	23.9	18.2	6.8	2.3	1.1	0.0	100.0

(B) Phase 1 warm season

Direction	Wind Speed (m/s)														Total
	0	1 ≤ <2	2 ≤ <3	3 ≤ <4	4 ≤ <5	5 ≤ <6	6 ≤ <7	7 ≤ <8	8 ≤ <9	9 ≤ <10	10 ≤ <11	11 ≤ <12	12 ≤ <13	13 ≤ <14	
N															0.0
ENE															0.0
NE															0.0
ENE															0.0
E															0.0
ESE															0.0
SE															0.0
SSE															0.0
S															0.0
SSW															0.0
SW															0.0
WSW															0.0
W															0.0
WNW															0.0
NW															0.0
NNW															0.0
Calm															0.0
Total	0.0	0.8	7.9	9.5	5.6	16.7	7.1	10.3	22.2	9.5	4.8	2.4	1.6	1.6	100.0

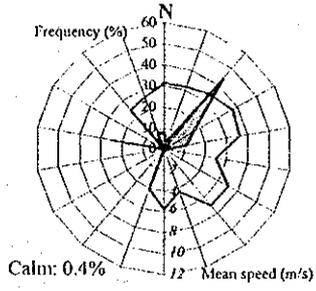
(C) Phase 2 cold season

Direction	Wind Speed (m/s)														Total
	0	1 ≤ <2	2 ≤ <3	3 ≤ <4	4 ≤ <5	5 ≤ <6	6 ≤ <7	7 ≤ <8	8 ≤ <9	9 ≤ <10	10 ≤ <11	11 ≤ <12	12 ≤ <13	13 ≤ <14	
N															0.0
NNE															0.0
NE															0.0
ENE															0.0
E															0.0
ESE															0.0
SE															0.0
SSE															0.0
S															0.0
SSW															0.0
SW															0.0
WSW															0.0
W															0.0
WNW															0.0
NW															0.0
NNW															0.0
Calm															0.0
Total	0.8	0.8	3.8	6.0	6.0	14.3	18.8	14.3	15.8	7.5	6.0	3.8	0.8	1.5	100.0

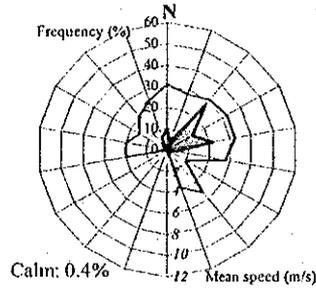
(D) Phase 2 warm season

Direction	Wind Speed (m/s)														Total
	0	1 ≤ <2	2 ≤ <3	3 ≤ <4	4 ≤ <5	5 ≤ <6	6 ≤ <7	7 ≤ <8	8 ≤ <9	9 ≤ <10	10 ≤ <11	11 ≤ <12	12 ≤ <13	13 ≤ <14	
N															0.0
NNE															0.0
NE															0.0
ENE															0.0
E															0.0
ESE															0.0
SE															0.0
SSE															0.0
S															0.0
SSW															0.0
SW															0.0
WSW															0.0
W															0.0
WNW															0.0
NW															0.0
NNW															0.0
Calm															0.0
Total	0.9	6.0	12.1	14.7	12.1	6.0	9.5	11.5	10.3	6.9	6.0	0.9	1.7	0.9	99.5

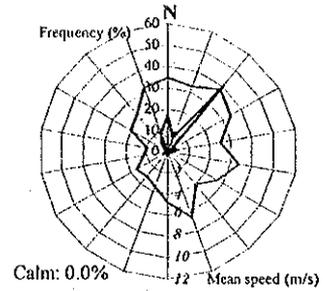
Jan.



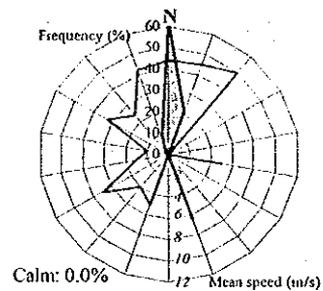
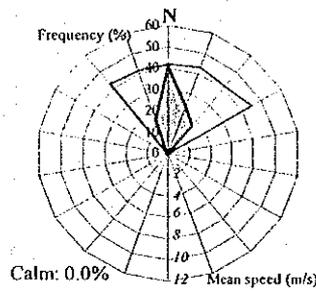
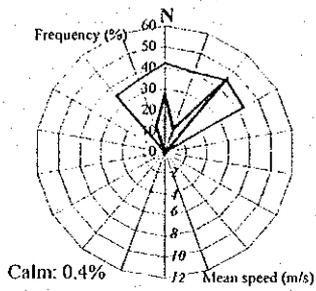
Feb.



March

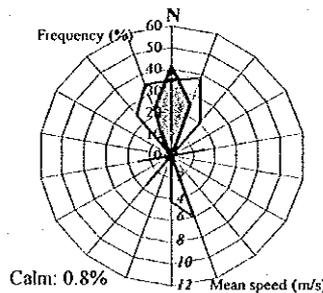
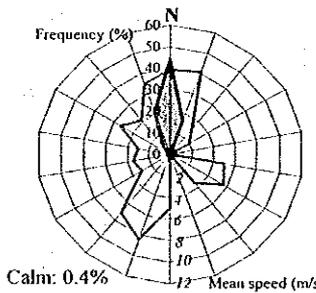
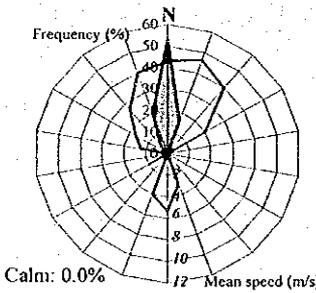


June



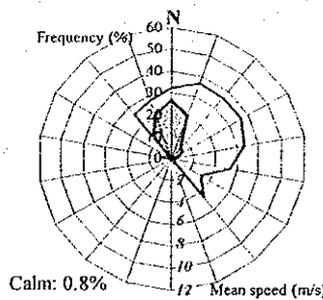
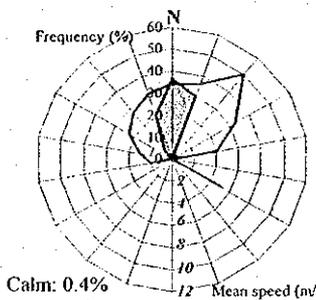
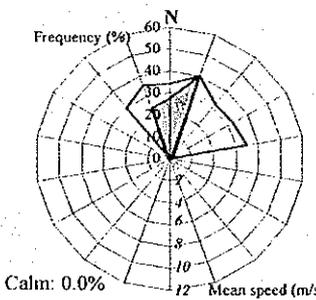
July

Aug.



Nov.

Dec.

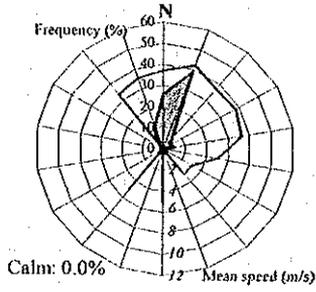


Painted : 風向頻度, Line : 平均風速, Halftone screening : 調査期

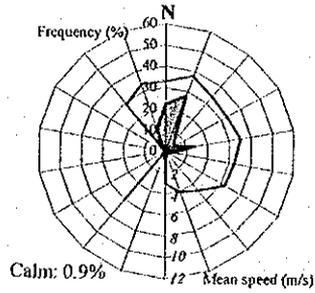
図 2.12 陸上の風向頻度・平均風速分布 (Nouadhibou, 2000, source. ASECNA) .

Fig. 2.12 Continued

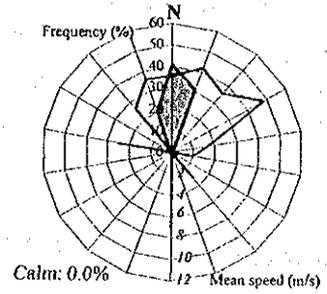
Jan.



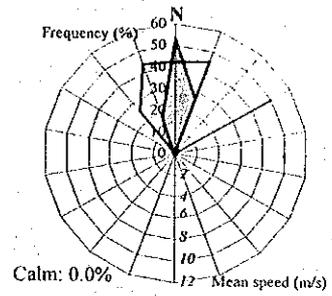
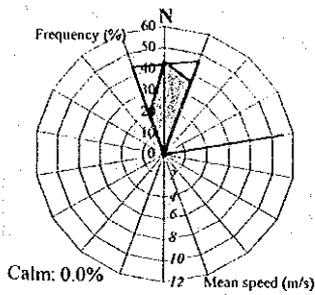
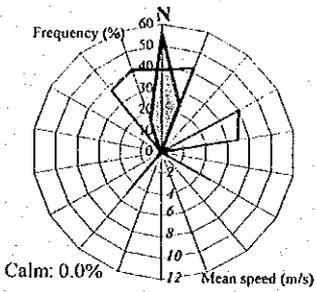
Feb.



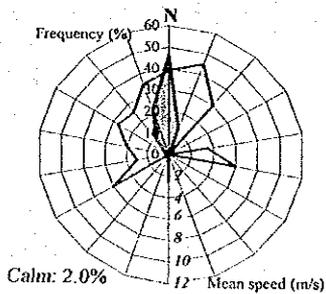
March



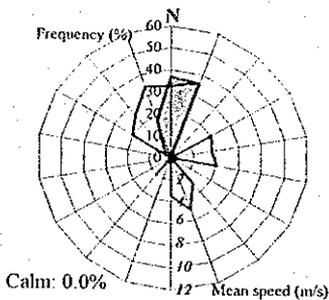
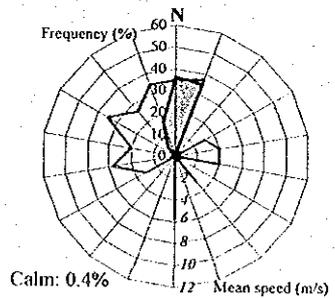
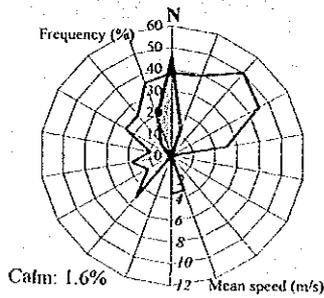
June



July



Aug.

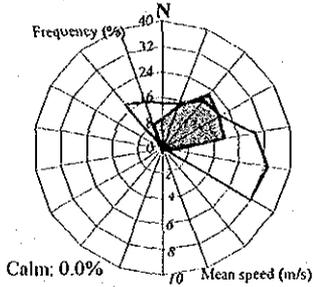


Painted : 風向頻度, Line : 平均風速, Halftone screening : 調査期

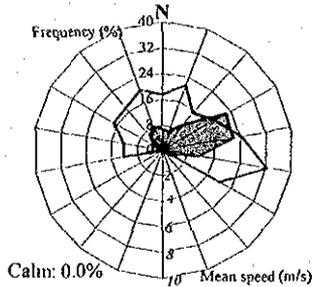
図 2.12 (cont.) 陸上の風向頻度・平均風速分布 (Nouadhibou, 2001, source. ASECNA) .

Fig. 2.12 Continued

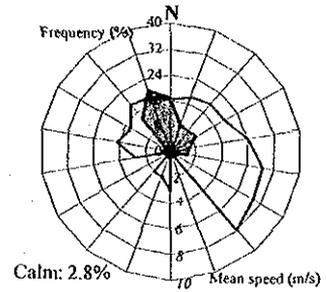
Jan.



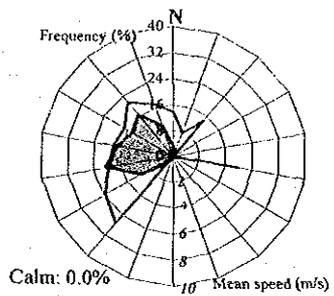
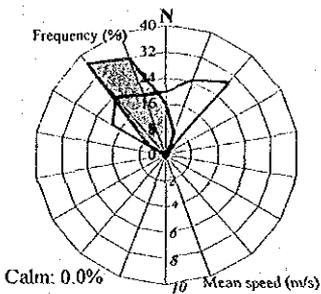
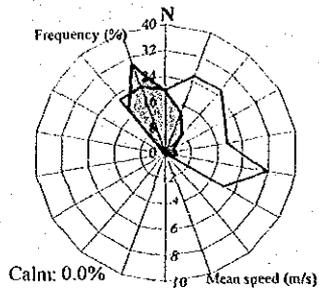
Feb.



March

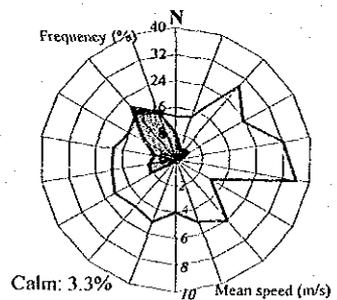
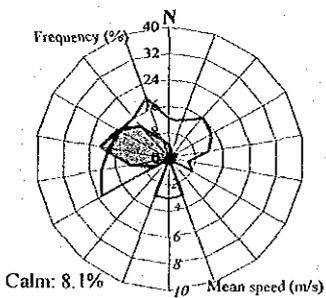
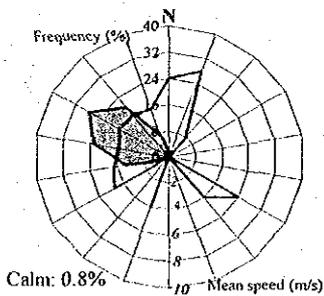


June



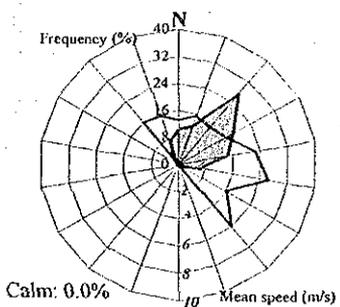
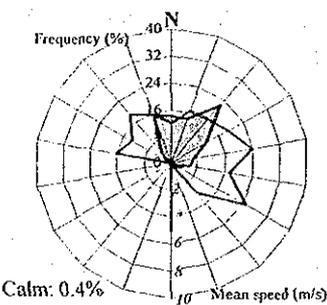
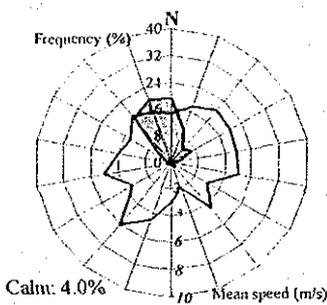
July

Aug.



Nov.

Dec.

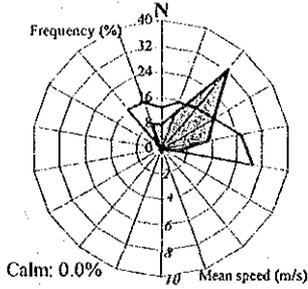


Painted : 風向頻度, Line : 平均風速, Half-tone screening : 調査期

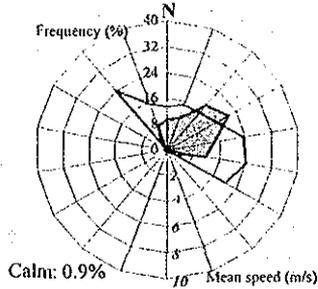
図 2.12 (cont.) 陸上の風向頻度・平均風速分布 (Nouakchott, 2000, source: ASECNA) .

Fig. 2.12 Continued

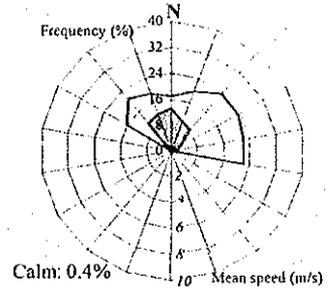
Jan.



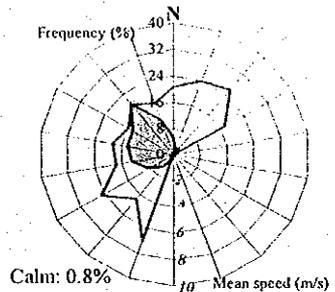
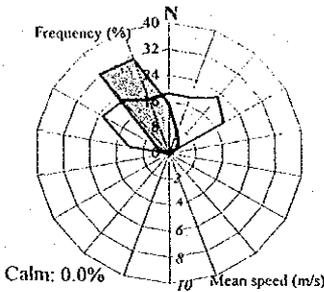
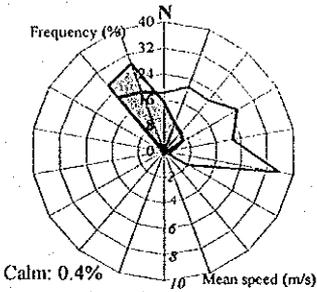
Feb.



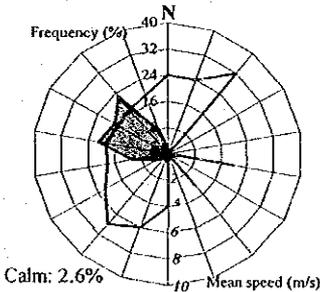
March



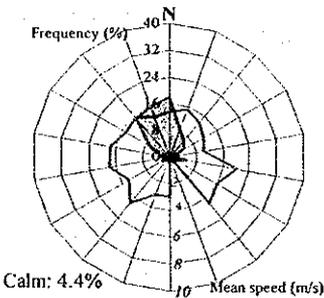
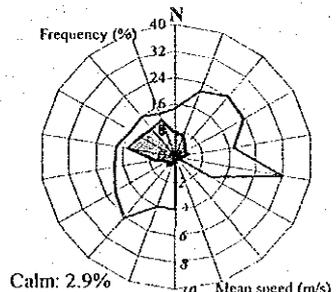
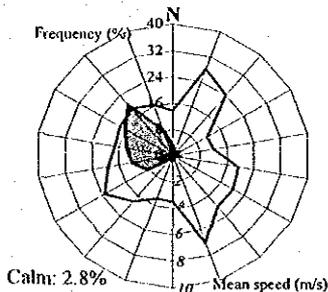
June



July



Aug.



Painted : 風向頻度, Line : 平均風速, Halftone screening : 調査期

図 2.12 (cont.) 陸上の風向頻度・平均風速分布 (Nouakchott, 2001, source. ASECNA) .

## 2.4 調査海域の海洋環境

### 2.4.1 知見による海洋環境

本調査結果は、1年間あたり2期、計4期実施された観測の結果であり、年間の季節変化などを考慮するには十分といえない。このため、既往の報告をもとに季節変化と湧昇について簡単にレビューする。

#### (1) 調査海域の季節変化

一般的に、以下の3つの作用中心によりIRMの気候は決定付けられる。

- 貿易風を生みだすアゾレス高気圧
- 降雨および南ないし南西風を生みだす熱帯前線
- 東風およびハルマッタン（サハラ砂漠から吹く風）を生みだす温暖低気圧

年間を通じたこれら3つの作用中心の移動が、IRMのEEZ海域の水理状況に直接或いは間接的な影響を及ぼす。このため、IRMのEEZ海域の海洋環境には、季節変化がみられる。

Dubrovinc *et al.* (1991) はIRMのEEZ海域（沖合域）における水温の季節変化から以下の4期の季節変化を提唱している。

1. 寒期 : 1-5月 : 全海域がカナリー海流の影響を受ける時期 : 水温 17.5-19.1°C
2. 移行期 : 6-7月 : NKC付近を境にカナリー海流とギニア海流が混合する時期  
: 水温 18.7-25.6°C
3. 暖期 : 8-10月 : 全海域がギニア海流の影響を受ける時期 : 水温 21.4-27.7°C
4. 移行期 : 11-12月 : NKC付近を境にカナリー海流とギニア海流が混合する時期  
: 水温 18.0-21.8°C

さらに、畑中 (1979) は、北部のタコ漁場の水温について、カナリー海流の影響によって比較的低温、沿岸の局所的な水域を除くと表面水温は、おおよそ17-26°Cの範囲にあり、また、Cap Timiris以北では湧昇が周年にわたって起こるため、水温の鉛直傾斜は、少ないと述べている。

図 2.13 に Dubrovinc *et al.* (1991) によるバンドルゲン周辺海域における表面水温の季節変化を示す。これによると水温が最低を示すのは1-3月、最高を示すのは8-10月であり、水温の年較差は、Cap Blanc周辺で小さく、湾奥や南部湾域および北部のルヴリエ湾で大きい。

塩分について、畑中 (1979) は、IRMのEEZ海域北部の塩分の年間変動幅は小さく(35.8-36.4)、淡水の流入が少ないために年間を通じて比較的高い値を示すと述べている。さらに、Cap Timiris以北では塩分躍層は、年間を通じてみられないとしている。

これらの報告から、本調査は、寒期や暖期とされている期間に計画、実施されたといえる。例年値と調査時の値との比較は、2.4.2で詳述する。

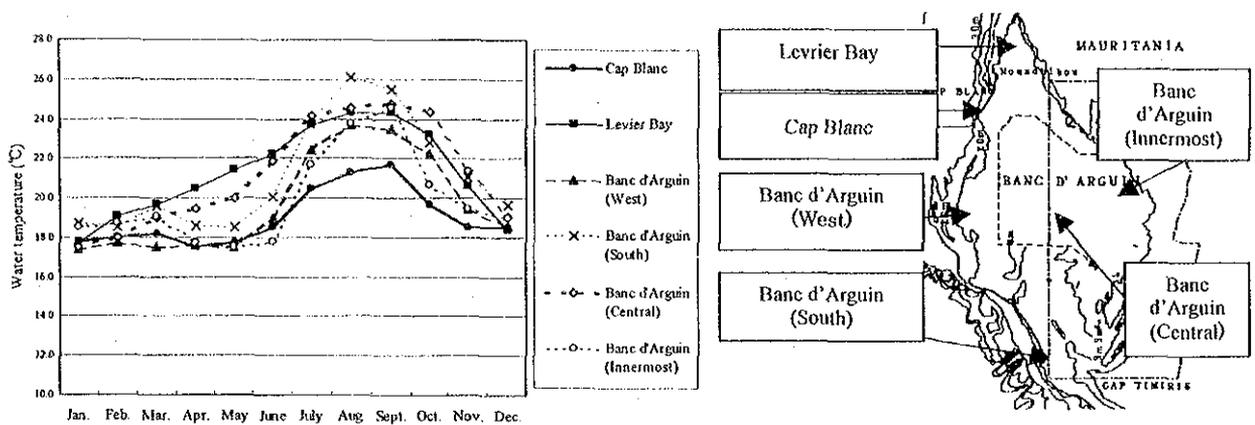


図 2.13 バンダルゲン周辺海域における月別平均表面水温 (1952-1988) (Dubrovine *et al.*, 1991) .

## (2) 湧昇

調査海域の海洋環境を特徴づける現象として湧昇が数多く報告されている。ここでは当調査海域の湧昇についてまとめた。

アフリカ大陸西岸における湧昇 (表 2.4) は、赤道に向かって大陸に平行な風向を持つ卓越風によって生じる離岸流—補流 compensation current の関係によって生ずる風成湧昇によるものとされている (奈須, 1975)。畑中 (1979) は、IRM の湧昇について、ほぼ周年にわたって風力 2-7 (年平均 4) の北北東風が吹き、その季節的な消長が湧昇の強弱に対応していると述べている。また、北緯 20°-25°の間では周年にわたって湧昇が起こり、Cap Blanc 周辺では 6 月に最も活発化し、水温や塩分の低下がみられ、湧昇の作用によって水温や塩分の躍層は形成されない、と述べた。1972 年 2 月 (Voorhis *et al.*, WHOI) に実施された、Cap Blanc—Cap Timiris 間の西ドイツとアメリカ共同観測によると、鉛直流は定常でなく振動的で、深度も上下に変化し、湧昇速は 0.56cm/sec に及ぶことを報告している。さらに、湧昇は比較的海底に近いところで起こっており、海底谷に強く影響されていたと報告している (宇田, 1974)。

Faure *et al.* (2000) は、湧昇強度、風による乱流、沿岸滞留に着目し、モーリタニア湧昇域の海洋構造に言及している。それによれば、湧昇は 10 月に始まり、1~5 月に湧昇強度は最大に達し、9 月ごろ最小となる。また、沿岸滞留現象は、1 月に最小になり、4~6 月に最大となる。これら、沿岸の海洋構造は、風向や風速と大きく関連していることを示した。

本調査においても、寒期に Cap Blanc 西沖や Cap Timiris 南沿岸で表層に低水温の局所的な分布がみられ、湧昇の発生を示唆した。また、東西方向の鉛直分布断面 (図 2.11) で見られた等密度線の傾きや、南北方向の鉛直分布断面のうち北緯 18°-20°でみられたドーム状の等密度面分布は湧昇現象によるものと考えられた。

表 2.4 アフリカ北西岸（カナリー海流域）における湧昇流の規模と年間基礎生産力（Cushing, 1969 奈須改変）.

海域	時期 (月)	長さ (km)	幅 (km)	面積 (km <sup>2</sup> )	年間基礎生産量 (トンC/年)
Freetown - Dakar	10, 11, 12, 1, 2	800	50	40 × 10 <sup>3</sup>	34.80 × 10 <sup>6</sup>
Dakar - Cape Blanc	10, 11, 12, 1, 2, 3, 4	700	150	105 × 10 <sup>3</sup>	12.19 × 10 <sup>6</sup>
Cape Blanc - Canaries	4, 5, 6, 7, 8, 9	1,020	300	306 × 10 <sup>3</sup>	31.40 × 10 <sup>6</sup>
Canaries - Casablanca	4, 5, 6, 7, 8, 9	1,000	150	150 × 10 <sup>3</sup>	12.83 × 10 <sup>6</sup>
Cape St. Vincent - Vigo	6, 7, 8, 9, 10	600	150	90 × 10 <sup>3</sup>	

### 2.4.2 調査時の海洋環境

今回の調査期の表面水温分布の特徴をみるために、水温のアノマリー値を図 2.14 に示す。例年値として、National Oceanographic Data Center (NODC)の The World Ocean Atlas 1998 (WOA98) の値を用いた。寒期については WOA98 の 4 月のデータ、暖期については WOA98 の 9 月のデータと比較した。

#### (1) 寒期

寒期の表面水温アノマリーの分布をみると、第 1 フェーズ、第 2 フェーズともに高水温がみられた。Cap Timiris とバンダルゲン海域南部間にこの正のアノマリーがみられた。Mahfoudh *et al.* (準備中)によると、2001 年寒期には水温勾配の著しい減少に伴う表層水温の均一性がバンダルゲン海域の特徴を明確に現した。Cap Timiris 沖南部では、21°C と比較的高い水温が確認されており、おそらくこれは暖流水の移流に関連付けられる。この海域を除く大陸棚全域では負のアノマリーが優勢である。これらは第 1 フェーズと第 2 フェーズに、それぞれ -5°C 及び -3°C に達した。2 つのフェーズに亘って水温の低下は顕著であり、それは湧昇現象が活発になったことに起因するようである。沖合域の表面水温の出現範囲は、第 1 フェーズでは、14.5-19.0°C、第 2 フェーズでは 15.3-21.4°C であった。平均水温は 17.5-22.7°C (Dobrovine *et al.*, 1991)、および 16.9-22.7°C (WOA98, April)である。

北部沿岸域を除く調査海域の寒期の海洋構造は、水平的、かつ鉛直的に暖期と比べ均一（低温、高密度）であった（図 2.3-2.5）。これは、貿易風が強まる寒期にこの地域を特徴付けるカナリー海流と湧昇の影響である。カナリー海流の影響は、水塊区分からみても Cap Timiris 以北（沿岸域を除く）に分布している様相が見られた（図 2.10）。その南の海域では、水塊の分布からもカナリー海流系の水塊と南からのギニア海流系の水塊との混合域となっていると考えられた。ただし、寒期にはギニア海流系の高水温の水塊（表 2.1 の SS）はみられない（図 2.10）。寒期において、明確なフロントは確認されなかったが、Cap Timiris 沖は、海洋構造の境目と考えられた。また、北部海域では沖合から大陸棚に流れる表層流（海面下 4m）がみられた（図 2.6）。この流れは、沿岸域の浅海底より表層へ達する上昇流水に起因するものと思われる。

北部沿岸域、特にバンダルゲン国立公園海域（西経 16°45' 以東）では他の海域よりも比較的高い水温と非常に高い塩分の水塊が存在していた（図 2.10）。水温や塩分の上昇は水深が浅いという地形的特徴と日射の影響と考えられ、その程度は沖合水との交換の大小（あるいは滞留時間の

大小) と関連すると考えられる。Cap Timiris 及び Cap Blanc の沖合にみられるこの暖水塊 (図 2.3 及び図 2.6) は Cap Blanc 以南にみられる海流 (図 2.6) の影響によって沖合へと反流している。

## (2) 暖期

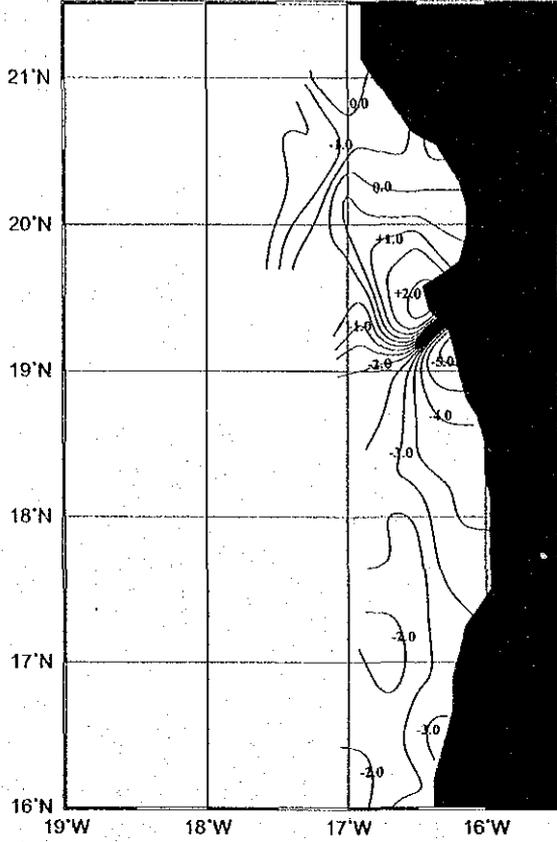
第 1 フェーズ、第 2 フェーズともに、比較的低い水温が北緯 19° 以北にみられた。これよりも南部では水温は少し高かった。このことは北部では負のアノマリーが顕著で、北緯 19° 以南では正のアノマリーが優勢であったことを示唆する。第 1 フェーズでは、Cap Timiris 沖合で負のアノマリーが -3°C であった。これは、北上してくる暖流が、北緯 19° 以北では例年よりも分散していることによるためと考えられた。沖合域の表面水温の出現範囲は、第 1 フェーズでは 18.5–29.6°C、第 2 フェーズでは 26.6–29.6°C であった。平均水温は 17.5–22.7°C である。Dobrovine *et al.* (1991) and WOA98 (Sept.) によると暖期の平均水温は 21.9–28.2°C であった。

暖期には、調査海域の海洋構造は寒期に比べ複雑になっていた。Cap Timiris 沖合以南では寒期にはみられなかった水温 28°C 以上の高温で低密度な水塊が表層付近にみられた (図 2.3–5)。その分布はセネガル国境付近では深度 50m 以浅でみられ、北へ向かうほどその層厚は減少していく (図 2.4)。その水塊特性や卓越する北流から、この水塊はギニア海流系とみられる。一方、Cap Timiris 以北では、海洋構造は寒期と大差がみられない (図 2.10)。暖期には、フロントは 22–24°C の表層水温範囲にあり、そのフロントは Cap Timiris 沖合に位置する (図 2.10)。これらの水塊は南部では深度 50m まで存在していた。フロント周辺では、高密度のクロロフィル a が分布しており、第一次及び第二次生産に好適な場所であるといえる (図 2.11)。深度 100m 以深の海洋構造は、寒期と大きな差異は確認されなかった (図 2.4, 2.10)。この水塊は、北大西洋中央水塊と推測された。第 2 フェーズでは、セネガル国境付近の沿岸域で、セネガル川からの淡水流入の影響と考えられる低塩分の分布がみられた (図 2.3)。中部海域の沿岸域では、高水温に加え、塩分も高くなる現象がみられ、前述したバンダルゲン海域と同様、水塊が滞留している可能性が示唆された。

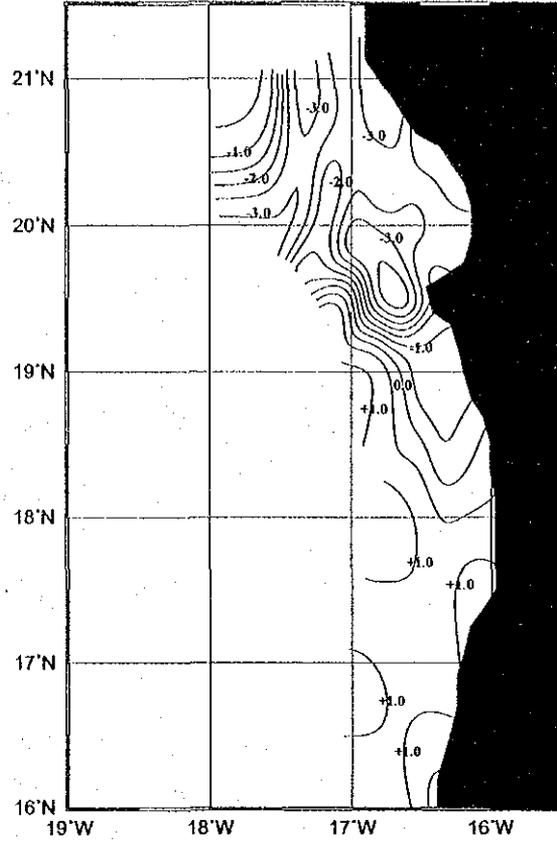
北部沿岸域、特にバンダルゲン周辺海域では寒期同様、他の海域よりも比較的高い水温と非常に高い塩分の水塊が存在していた。また、寒期同様、Cap Timiris 沖の表層でみられた高水温の南への張りだし (図 2.3) や Cap Blanc 周辺の流れ (図 2.6) をみると、この水塊は時計周りの流れにのり、Cap Timiris の北沖で外洋へ向かっていると考えられた。

一方、風は寒期よりも弱くなることもあり (表 2.3, 図 2.12)、湧昇の影響は特にモーリタニアの中部及び南部海域に限られる。

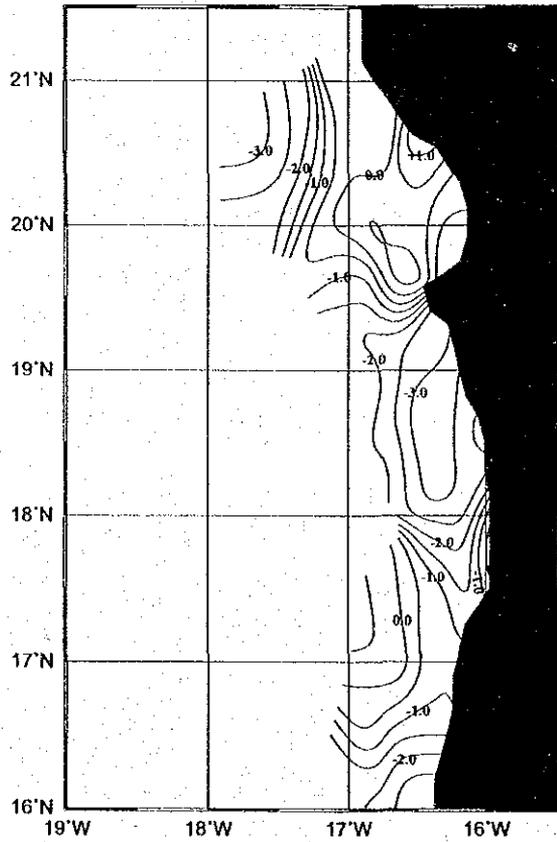
(A) Phase 1 cold season



(B) Phase 1 warm season



(C) Phase 2 cold season



(D) Phase 2 warm season

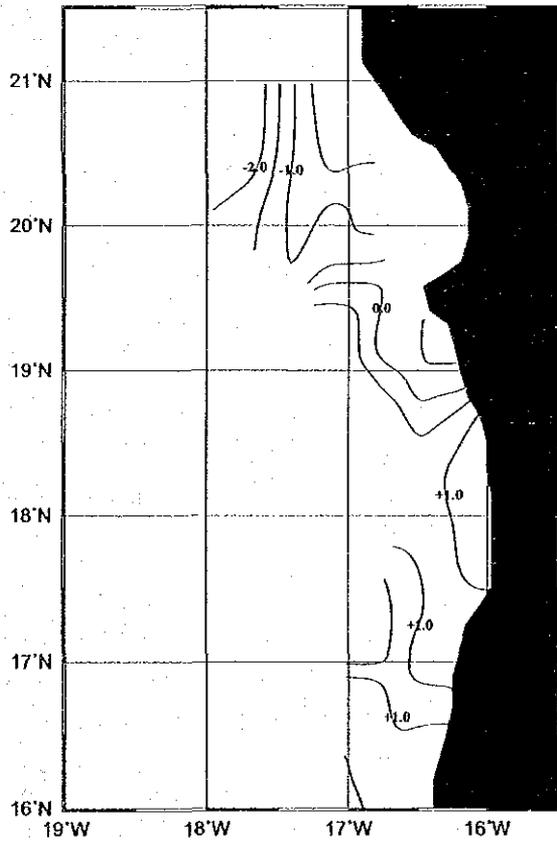


図 2.14 調査時における表面水温のアノマリー水平分布.