

沿岸漁場総合整備開発基礎調査^{*}の概要

山本 隆司・大嶋 洋行

1. 目的

水深100m以深の大水深での漁場造成（大型魚礁設置事業、人工礁漁場造成事業）を検討するための基礎的知見の収集を図ることを目的とし、対象種の資源生態、魚群分布状況等を調べ、クロスファンビーム三次元ソナーを使用して造成適地と思われる海域の精密な等深線図を作成する。

2. 調査海域

沖縄島南部海域で、水深100m～200mの広い海域ということで図1の海域を調査海域とした。

3. 調査海域の物理的条件

(1) 水温・塩分・流況等

平成8年7月2日から3日にかけて図1のST1からST25までの25ポイントでCTD観測を行った。使用したCTDは、SEA-BIRD ELECTRONICS, INC製のSBE19で、平成9年2月に行ったセンサーのキャリブレーション数値を用いSEASOFT VERSION 4.222で処理した。

ST8、9、10、11、12、15の線をライン2、ST21、20、19、18、17、16の線をライン3、ST25、18、11、4、3の線をライン4としてそれぞれの水温鉛直分布を図2～4に示した。

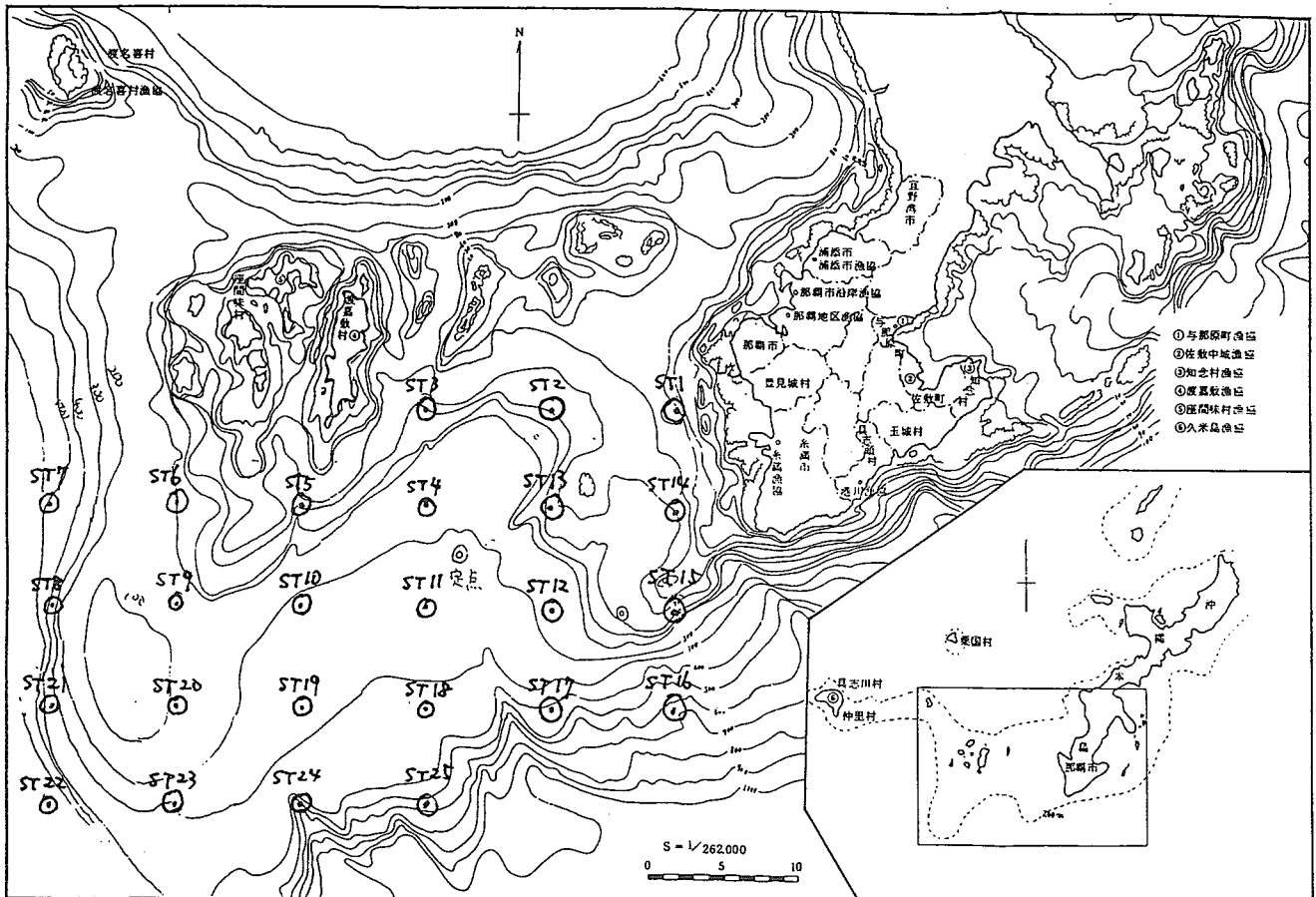


図1 調査海域図

^{*}：本調査は、水産庁からの補助調査である。

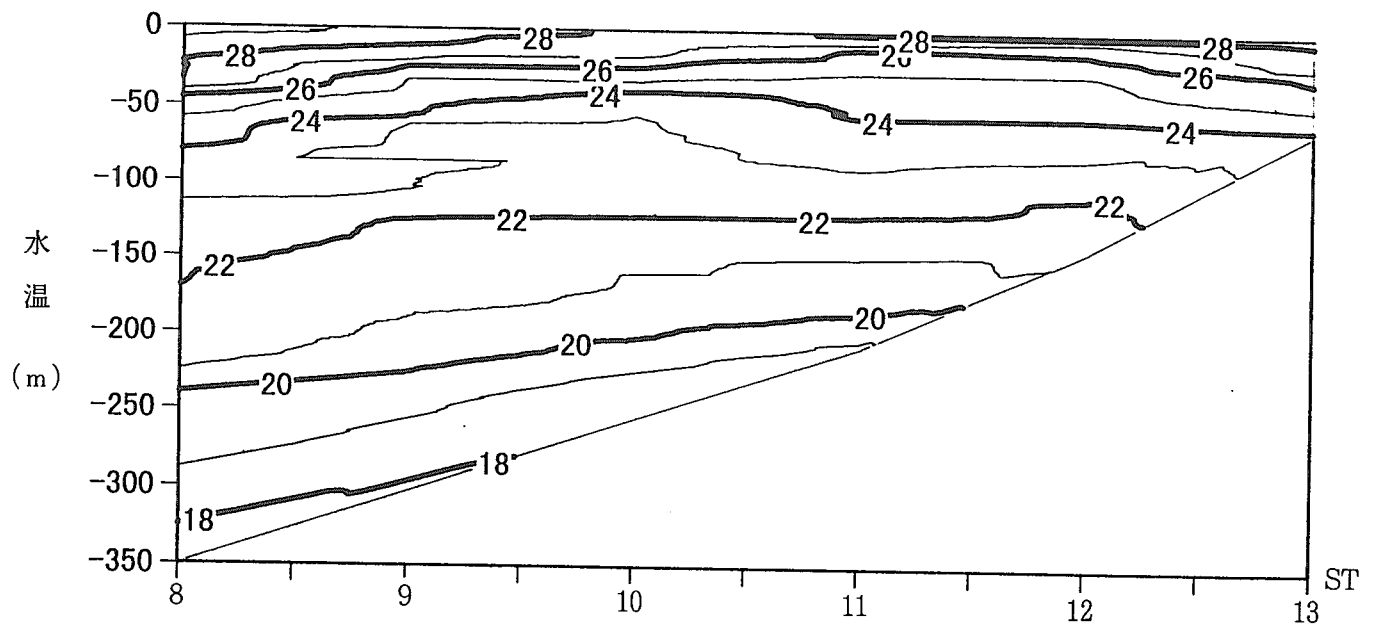


図2 水温の鉛直分布 (ライン2)

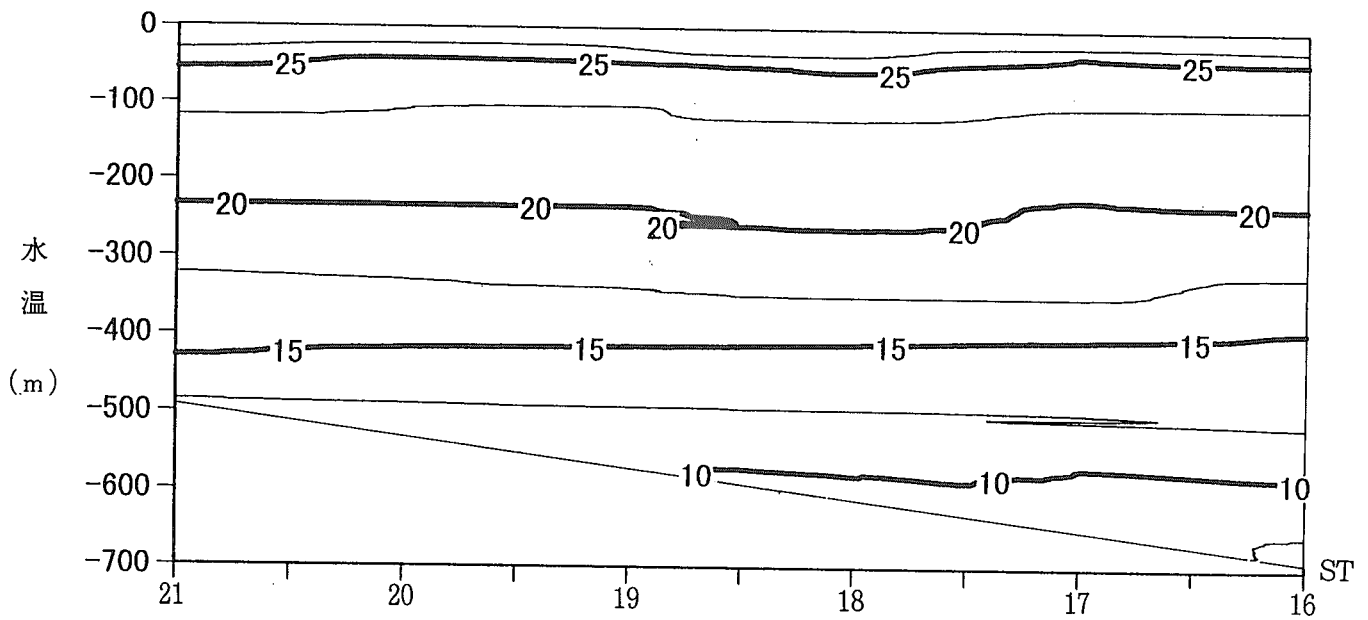


図3 水温の鉛直分布 (ライン3)

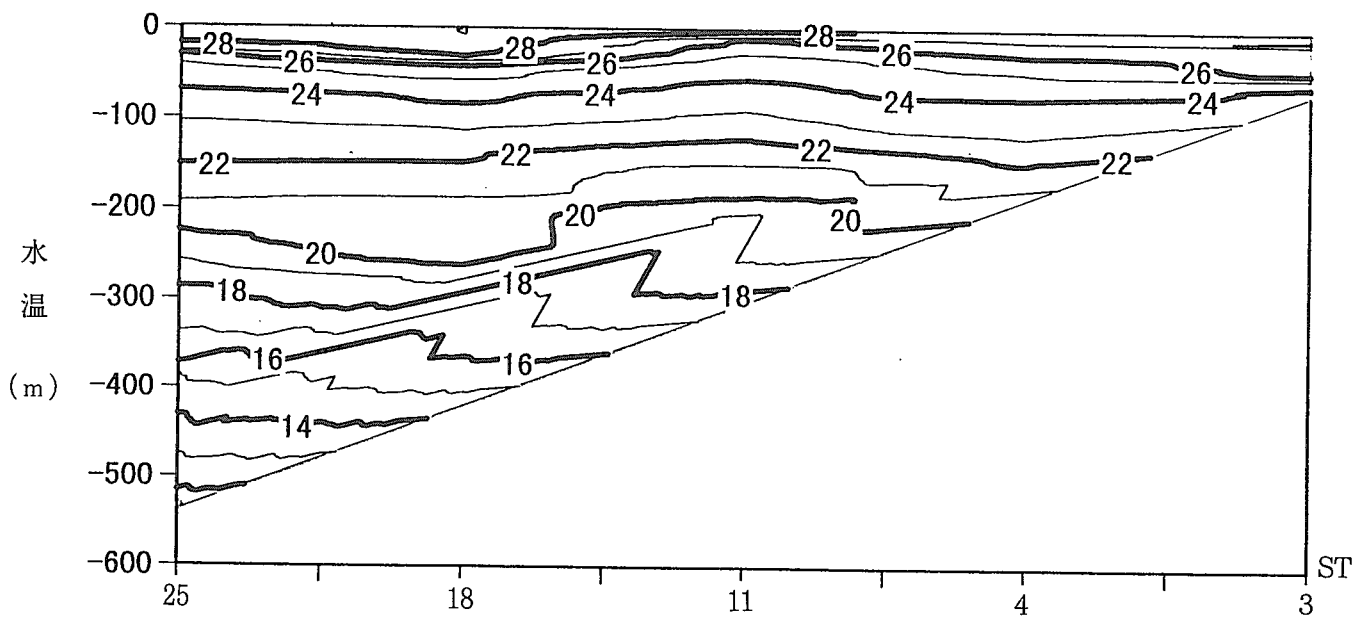


図4 水温の鉛直分布 (ライン4)

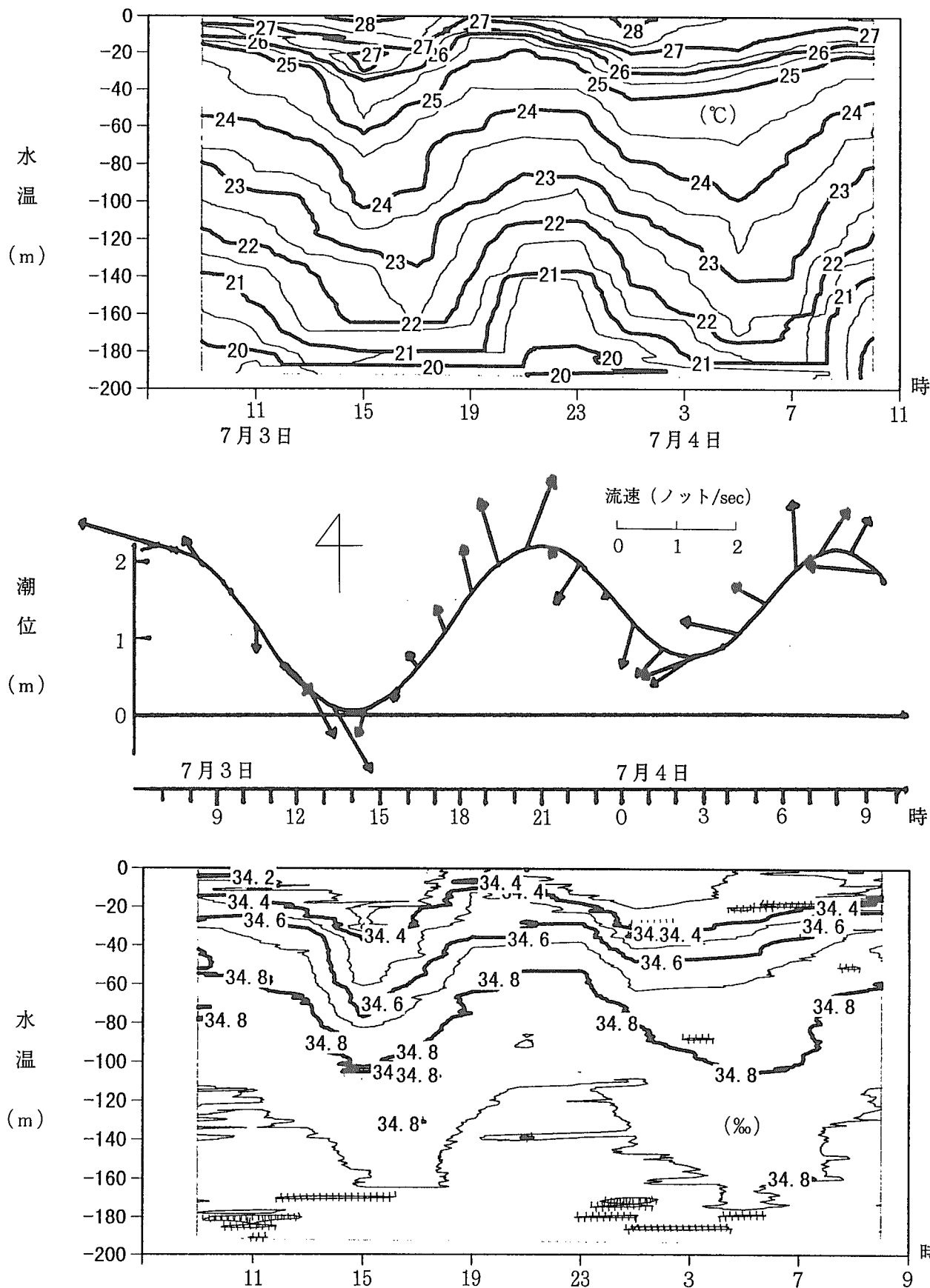


図5 26時間定点観測による水温、塩分の時系列変化と潮位及び水深150mでの流向、流速との関係

平成8年7月3日から4日にかけては26時間の定点観測（図1ルカン礁南西地点「北緯26度4分、東経127度25分」、CTD観測、ADCP流向・流速観

測）を実施した。ADCPは古野電気製のCI-60Gを使用した。半日の潮汐周期と一致する波高20~30mの内部波（内部潮汐）が観測された。水深150m

層での1時間ごとの流向・流速を潮位に重ねて示した。高潮時にはN方向1~2ノットの流れが卓越した(図5)。

(2) 海底地形

海底地形の調査海域は沖縄島南部南西沖の水深100~200mの海域とした(図6)。調査は水産試験場調査船「図南丸」により下記日程で実施した。

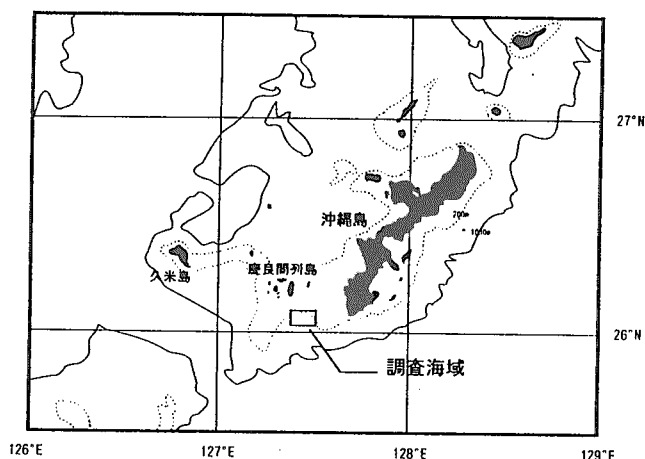


図6 海底地形調査海域

- ・第1次航海 平成8年8月19~21日
海底地形調査
- ・第2次航海 平成8年9月3~5日
底質調査及び海底地形調査補完調査
- ・第3次航海 平成8年11月26~27日
海底地形補完調査

海底地形調査には古野電気製海底地形探査装置「HS200II」により設定した調査範囲(図7)を1×1~1×2マイル単位でデータを磁気テープに収録した。調査船の走行方法は想定される水深に応じて0.1(水深100~150m)~0.2マイル(水深170~200m)間隔で折り返し走航し、走航方向はその日の波の影響(泡切れ)を考慮して南北または東西とした。なお、船速については事前に泡切れの起こりにくい速度を確認し、7ノット未満とした。

磁気テープに収録したデータは古野電気製海底地形図作成ソフト「Seamap PC」によりパソコンで扱えるデータに変換し、各種補正(潮位、吃水、異常データ削除、ジャイロ、船速による位置とGPS位置との重み付け比率)を加え海底地形図を作成した。なお、その結果得られた海底地形図は設定コー

スと走航コースのずれによる収録漏れによる地形図の空白部分が多くみられたので、この部分のデータの補完を適宜実施した。

海底地形図はXYプロッターで任意の縮尺により出力可能であるが、用紙サイズが大きく、枚数が多いため本報告では割愛した。なお、本調査の最終年度には全体報告書を印刷予定である。

今年度の調査海域は前述のとおり沖縄島南西海域であるが、本海域には海上保安庁から海底地形図(第6508号⁵)が刊行されている。今回の結果をこの海底地形図と比較すると基本的な等深線の分布については一致した。しかし、本調査により作成した海底地形図は調査海域を面でとらえたデータであるため描き出された等深線は非常に複雑であった。また、刊行物の海底地形図には現れない100m未満の小規模な起伏が調査海域全体的に存在することも判明した。なお、調査時点では船位はGPSのデータを用いたが、現時点では数10メートルの誤差は生じることもあるため、地形図は若干の誤差があると思われる。今後GPSの運用によりさらに精度の高い海底地形図の作成ができるものとする。

(3) 底質

底質調査は水産試験場調査船「図南丸」で平成8年9月3~5日に実施した。調査海域は海底地形の調査範囲内の5ポイントで実施した(図7)。

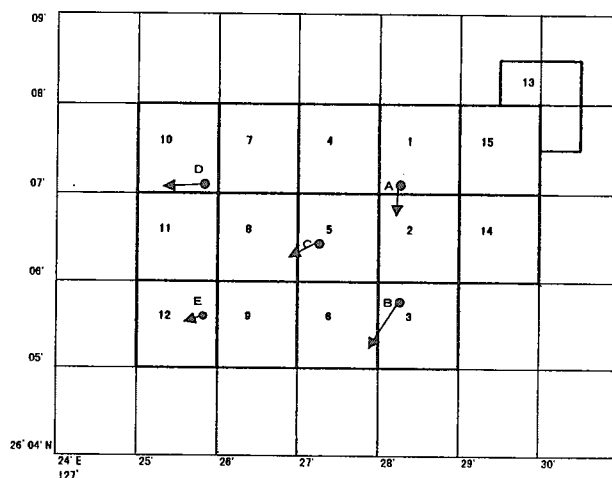


図7 海底地形及び底質調査範囲

なお、底質調査には広和株式会社製ROV「Marine NOVA KOWA200」を用い、ROVを調査船からウインチにより海底付近に垂下し、調査

船をドリフトさせた状態で調査地点周辺の海底をVTRに収録し、後日そのVTRにより調査地点周辺の海底状況を判定した。

・ A地点

A地点はN26° 07'25 E127° 28'15~N26° 06'80 E127° 28'10 (水深120m~128m) の範囲を観察した。底質は観察範囲全域にわたりレキ混じりの細かい砂質底で、平坦な地形であった。観察範囲内で確認された魚類はカンパチ1尾であった。

・ B地点

B地点はN26° 05'70 E127° 28'10~N26° 05'20 E127° 27'70 (水深130m~150m) の範囲を観察した。底質は観察範囲の前半は尾根上の岩礁帯で、起伏に富んだ地形が続いたが、後半は砂質の平坦な地形であった。観察範囲内で魚類は確認されなかった。

・ C地点

C地点はN26° 06'30 E127° 27'20~N26° 06'20 E127° 26'90 (水深150m内外) の範囲を観察した。底質は観察範囲の前半はレキ混じりの砂泥底で平坦な地形で、後半は平坦な岩盤上に砂泥が堆積した底質であった。また、魚類は観察されなかった。

・ D地点

D地点はN26° 07'20 E127° 25'70~N26° 07'10 E127° 25'40 (水深115m~120m) の範囲を観察した。底質は観察した範囲内全域にわたり粗い砂質の海底が広がりなだらかな起伏を呈していた。観察範囲後半では砂質底に転石が多く混じり、これにヤギ類、サンゴ、海藻類の着生が多く見られた。この転石帯ではキントキダイ類が数尾観察された。

・ E地点

E地点はN26° 05'50 E127° 25'80~N26° 05'40 E127° 25'70 (水深170m~175m) の範囲を観察した。底質は観察範囲全域にわたり平坦な岩盤上に砂泥が堆積した底質で、ウミシダ類が多くみられた。魚類は観察範囲の半ばでセミホウボウと思われる100尾前後の群が観察された。

4. カラー魚群探知機による魚群分布調査

平成8年10月2日から4日にかけて古野電気製魚群探知機FCV-10を使用して、魚群反応の調査を行った。魚群探知機にタイムラプスビデオを接続し、魚

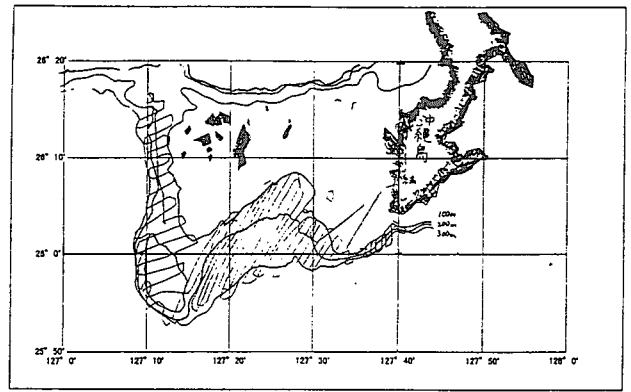


図8 魚群分布調査の航跡

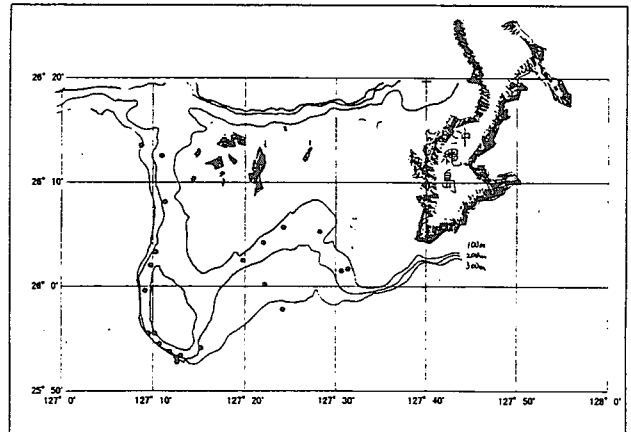


図9 魚群反応位置図(黒丸印)

〔平成8年10月2日午前3時30分
から10月3日午後9時30分まで〕

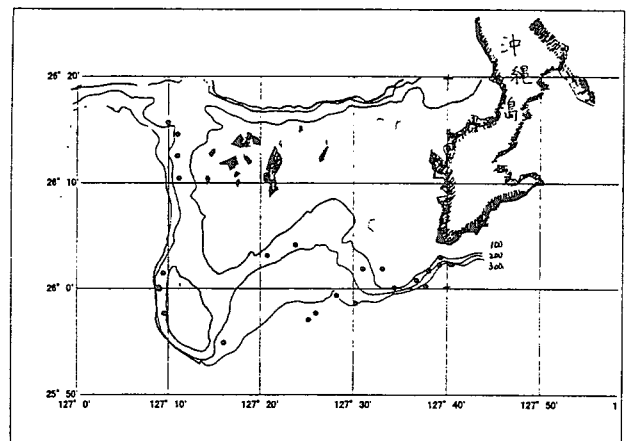


図10 魚群反応位置図(黒丸印)

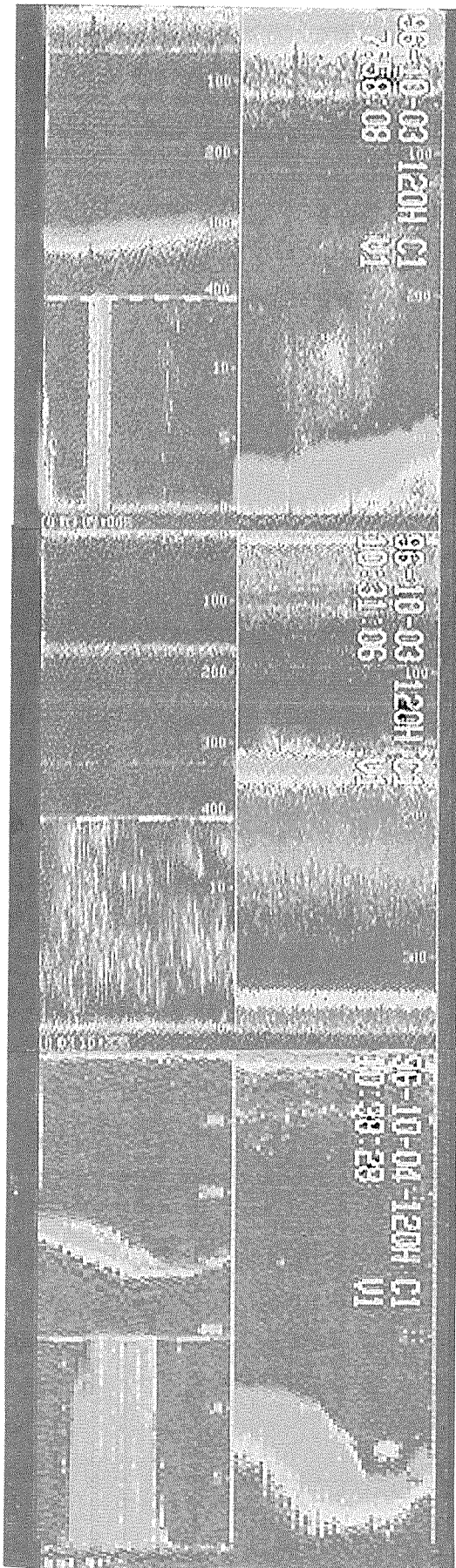
〔平成8年10月3日午前9時から
10月4日午後1時30分まで〕

探映像をS-VHSビデオテープに録画した。調査は水深100~300mの間で実施した。

調査の航跡を図8に示した。100m以浅の反応を除いて、顕著な反応のあった地点を黒丸として図9(10月2日午後3時30分から10月3日午前9時まで)と図10(10月3日午前9時から10月4日午後1時30分まで)に示した。魚群反応は、調査海域全般に見

写真の見方

魚探 3 (107kHz)	100m 200m 300m	魚探 1 (28kHz)	100m 200m 300m
魚探 2 (68kHz) 海底拡大	10m 5m		300m



← 水深250mでの反応

← 水深150~160m
海底面近くに見える反応

← 水深300m
塊状の反応

図11 魚探反応例

られたが、等深線が密になっているところでより多くの反応が見られた。図11に魚探反応の状況を示した。

5. 底立て延縄漁獲試験

漁獲試験は、底立て延縄を使用した。枝縄にマチ針の19号又は21号を7本付け、枝縄数70、釣り針数490本で使用した。平成8年8月から平成9年3月の間に15回の操業を行った。操業は投縄終了後1時間30分ないし2時間経過後揚げ縄を開始した(表1)。エサは、若イカ又は冷凍サンマを用いた。

マチ類(ヒメダイ、オオヒメ、アオダイ)漁獲分布の状況を図12に示した。マチ類は水深100~200mのルカン礁寄りによく漁獲され、特にルカン礁西方域はヒメダイの好漁場であった。キビレアカレンコは、水深200~300mで良く漁獲され好漁場の可能性がある(図13)。

表1 底立て延縄漁獲試験結果

年月日			1996.8.15	1996.8.15	1996.12.17	1996.1.13	1996.1.13	1996.1.14	1996.1.14	1996.1.15
投縄	開始	時刻	12:30	18:55	11:20	11:52	15:10	07:21	11:47	07:15
		位置	26° 05.56' N 127° 27.21' E	26° 04.53' N 127° 23.28' E	26° 00.37' N 127° 30.15' E	26° 00.90' N 127° 30.35' E	26° 04.87' N 127° 26.71' E	26° 04.72' N 127° 24.96' E	26° 03.46' N 127° 22.41' E	26° 00.1' N 127° 22.19' E
	終了	時刻	12:47	19:10	11:45	12:19	15:32	07:26	12:15	07:43
		水深	168m	161m	201m	182m	182m	172m	180m	254m
揚縄	開始	時刻	14:30	20:55	13:00	13:30	16:57	09:57	14:59	09:14
		位置	26° 05.29' N 127° 26.76' E	26° 04.60' N 127° 23.11' E	26° 00.52' N 127° 30.21' E	26° 00.77' N 127° 30.52' E	26° 04.79' N 127° 26.62' E	26° 04.98' N 127° 24.96' E	26° 03.68' N 127° 22.41' E	26° 00.29' N 127° 21.98' E
	終了	時刻	14:30	21:30	14:07	14:35	17:58	10:58	15:49	10:30
		水深	177m	155m	200m	172m	186m	166m	172m	253m
漁獲尾数	ヒメダイ	8				16				
	オオヒメ				4	2		4		
	アオダイ									
	キビレアカレンコ	5		1		1	4			17
	ハタ類					3			2	1
	チョウセンバカマ	2				1		1		4
	ウチワフグ	2				9		4		
センニンフグ			3		3		6			
サメ類		9				5				
その他					2		2	3		3

年月日			1996.2.18	1996.2.18	1996.2.19	1996.2.19	1996.3.25	1996.3.25	1996.3.26
投縄	開始	時刻	11:37	14:44	07:20	10:31	07:25	12:10	07:14
		位置	26° 05.40' N 127° 27.17' E	26° 04.05' N 127° 26.44' E	26° 6.24' N 127° 27.41' E	26° 5.53' N 127° 27.91' E	26° 00.10' N 127° 19.77' E	25° 59.76' N 127° 29.28' E	26° 04.50' N 127° 24.94' E
	終了	時刻	11:50	15:05	07:47	10:52	07:50	12:40	07:35
		水深	169m	207m	140m	143m	243m	212m	181m
揚縄	開始	時刻	13:30	16:28	09:35	12:36	10:00	15:03	09:29
		位置	26° 5.28' N 127° 27.30' E	26° 04.13' N 127° 26.61' E	26° 05.94' N 127° 27.44' E	26° 05.51' N 127° 27.76' E	26° 00.15' N 127° 19.49' E	25° 59.54' N 127° 29.28' E	26° 06.59' N 127° 25.04' E
	終了	時刻	14:26	17:19	10:12	13:15	10:50	15:26	10:10
		水深	162m	186m	129m	137m			
漁獲尾数	ヒメダイ	6	16	2			5		
	オオヒメ			1					
	アオダイ			4	5		1		
	キビレアカレンコ		3					6	
	ハタ類	2				1	30		
	チョウセンバカマ	1				1		1	
	ウチワフグ	4	6			7	1	1	
センニンフグ	1								
サメ類		8				1		2	
その他		1				2			

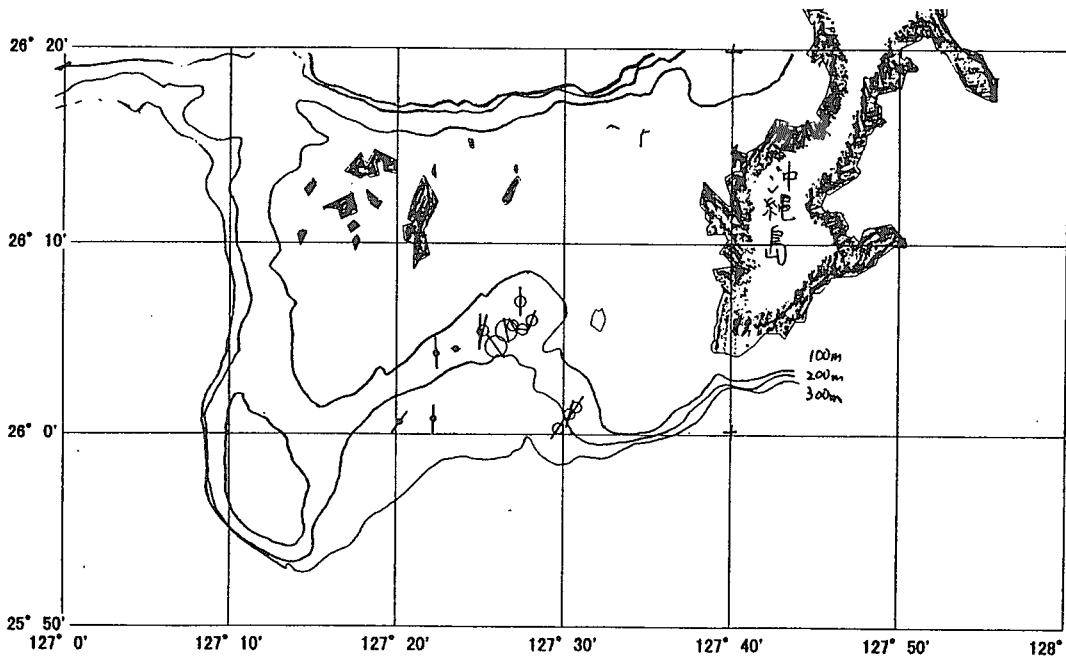


図12 マチ類（ヒメダイ・オオヒメ・アオダイ）の漁獲分布図

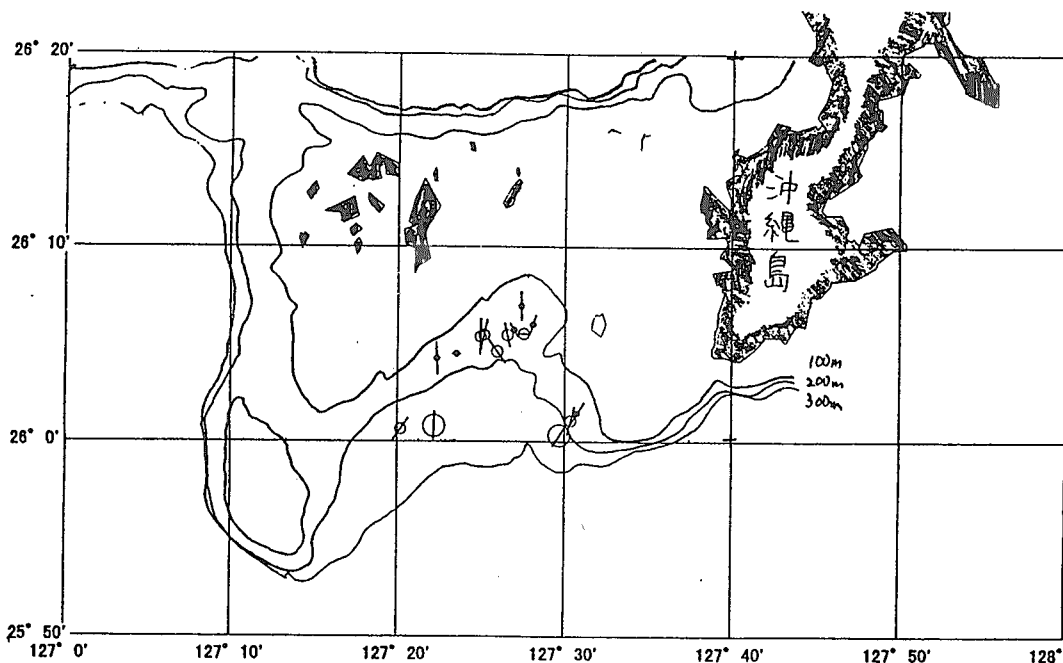


図12 キビレアカレンコの漁獲分布図

直線：投縄位置
 黒丸：漁獲無し
 小白丸：漁獲10尾未満
 大白丸：漁獲10尾以上

6. 対象魚類の特性

オオヒメを月1回40~50尾購入して体長、体重、生殖線重量を測定し、耳石、胃袋、生殖線をサンプリングした。胃袋は大部分が急激な水圧変化のため反転しており、サンプリングできたのはごくわずかである。

オオヒメの生殖線指数の推移から産卵期は3月~8月と推定できた(図14)。キビレアカレンコは水深200m以深で良く漁獲された。

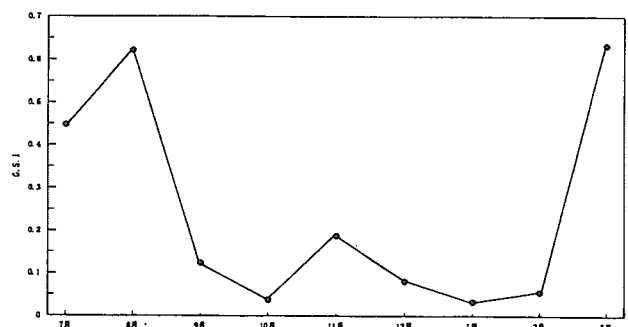


図14 生殖線—熟度指数の月別変化