

沿岸漁場総合整備開発基礎調査*の概要

山本隆司・島田和彦

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、マチ類（フエダイの仲間）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. 調査海域と調査内容

八重山海域で、水深100m～200mの広い海域ということで石垣島の北西海域と石垣島の東海域（図1）を調査海域とした。調査内容は、水温・塩分の断面

構造の把握、25時間定点観測による潮汐と内部波との関係、海底地形及び底質調査、カラー魚探による魚群反応調査、底立て延縄による漁獲調査、及びヒメダイの測定調査である。

3. 調査海域の物理的条件

(1) 水温・塩分・流況等

平成9年7月16日から17日にかけて図1のST1からST11までの11ポイントでCTD観測を行った。使用したCTDは、SEA-BIRD ELECTRONICS.I NC製のSBE25で、1994年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

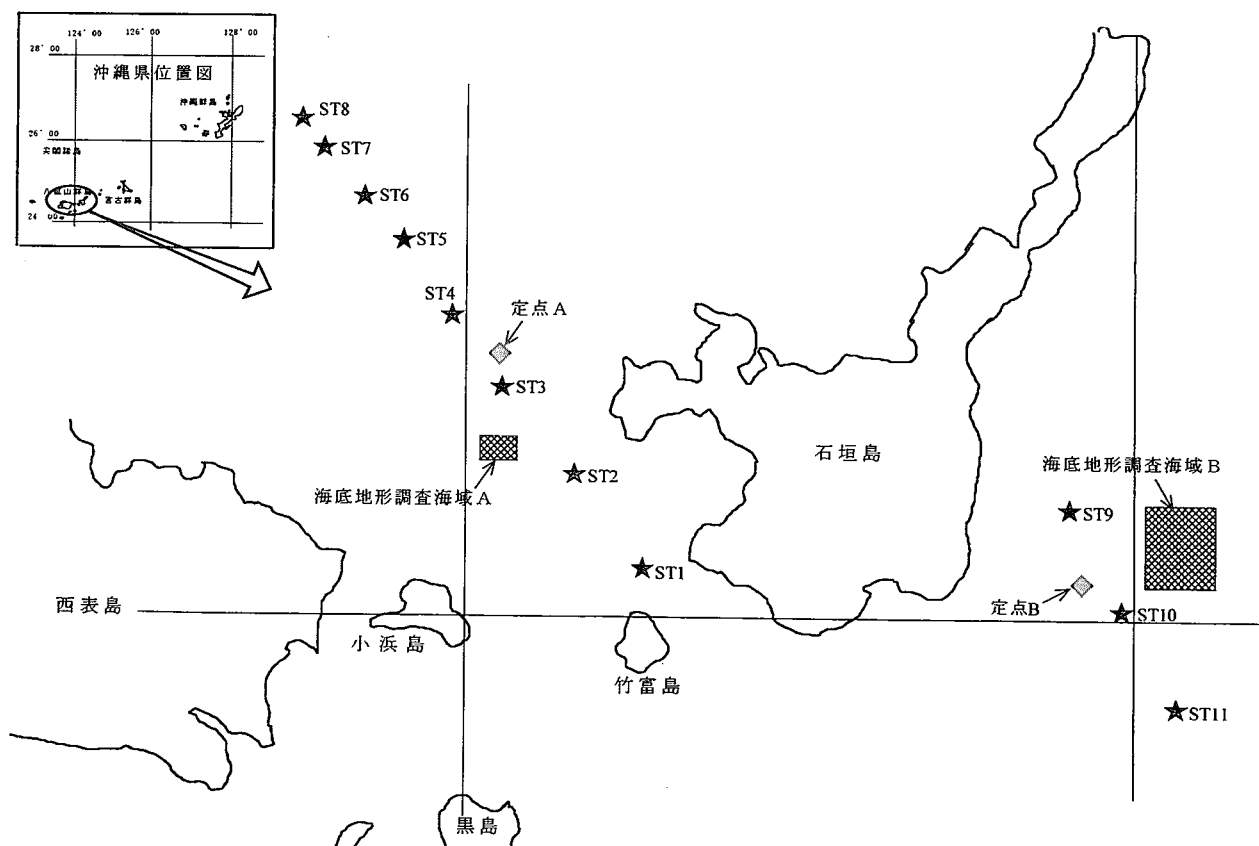


図1 調査海域図

* 本調査は、水産庁からの補助調査である。

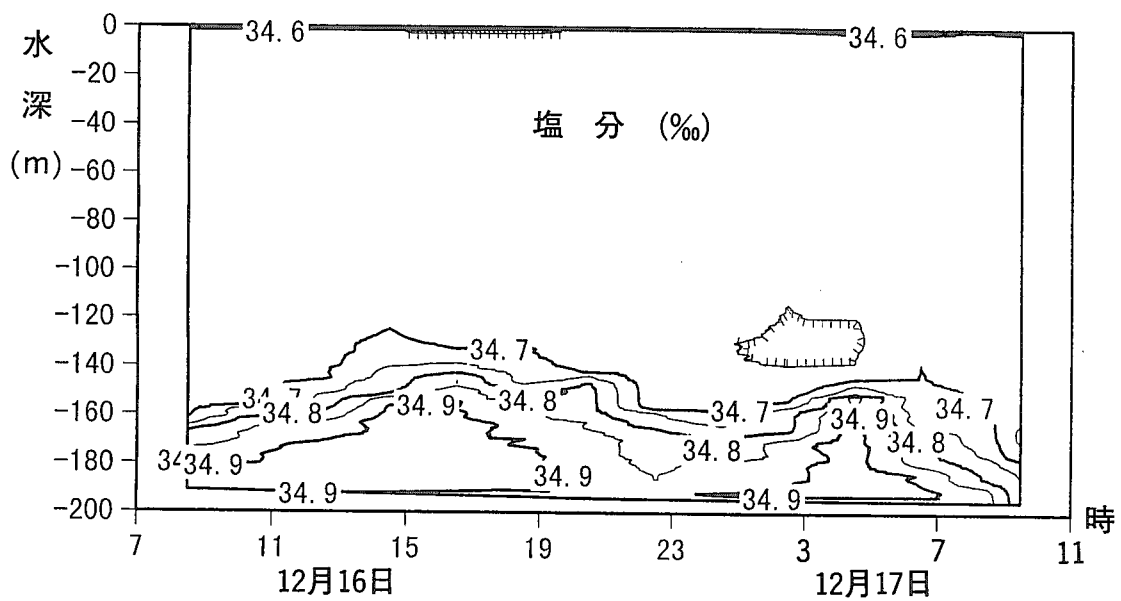
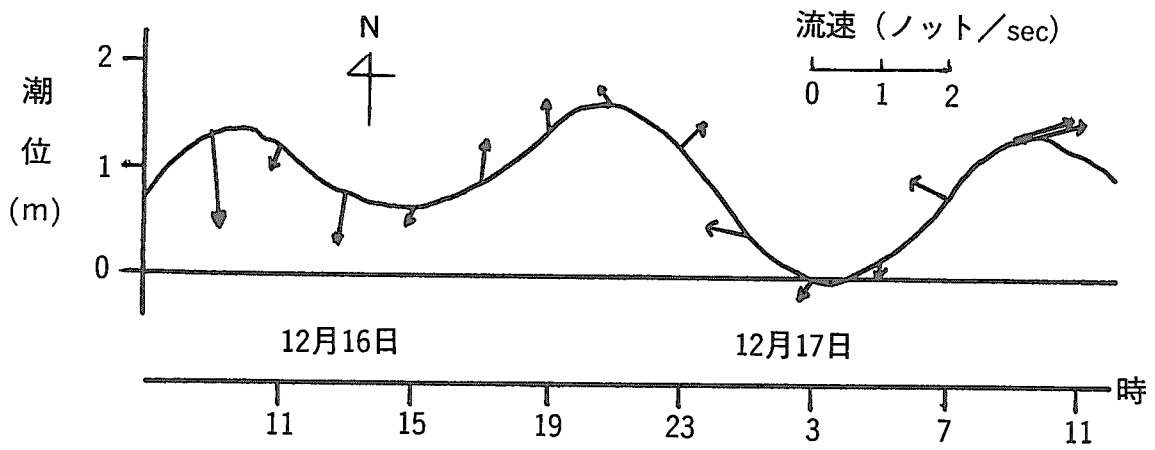
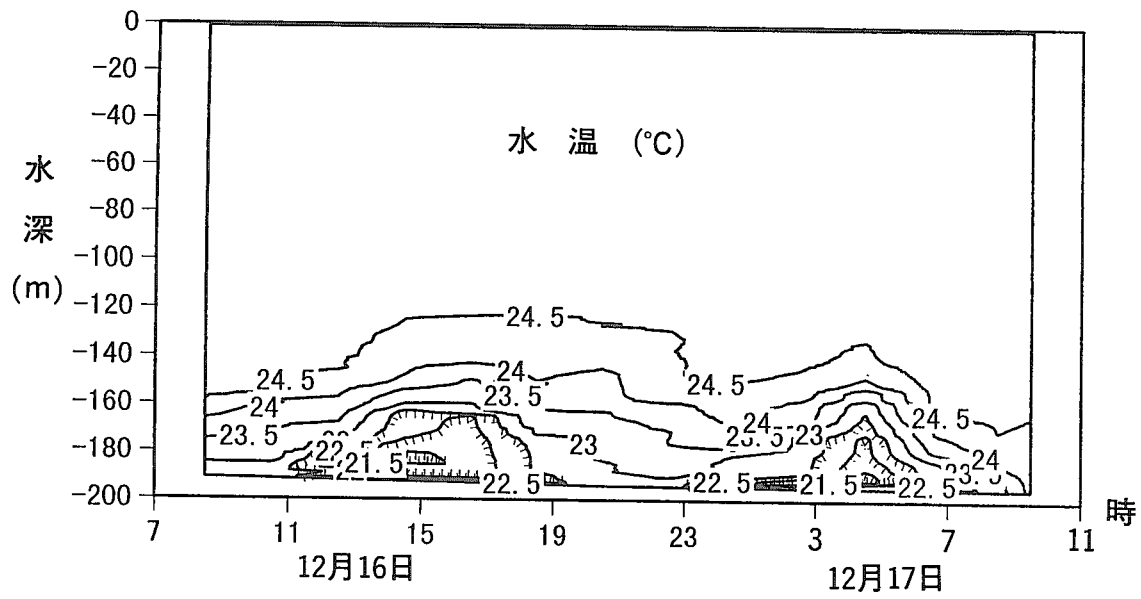


図2 観測点Aでの25時間連続観測による水温・塩分の時系列変化と潮位及び水深180mでの流向・流速との関係

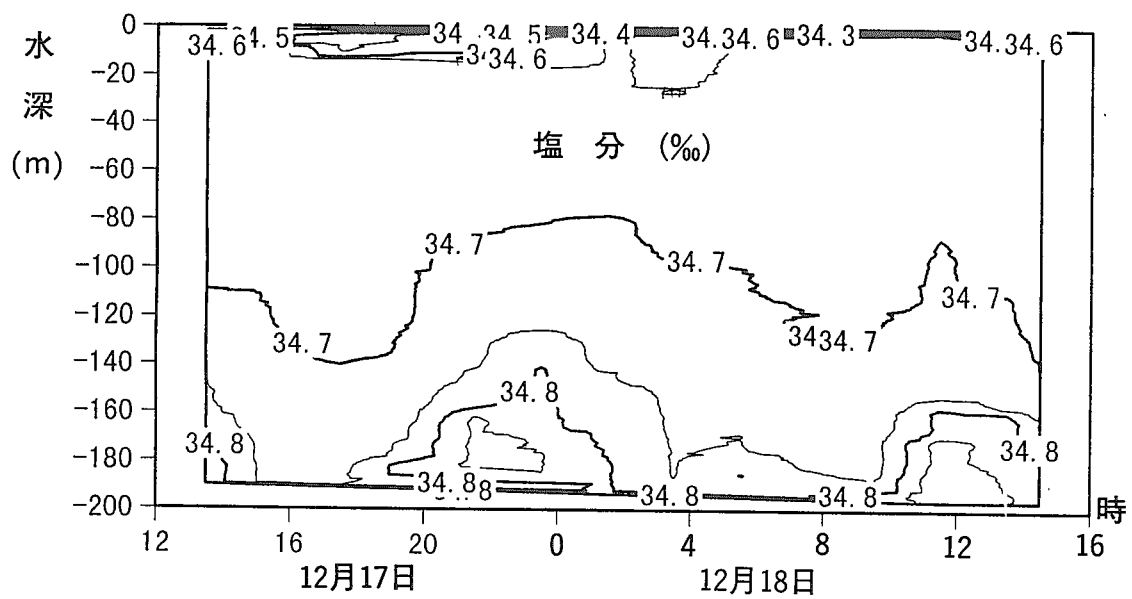
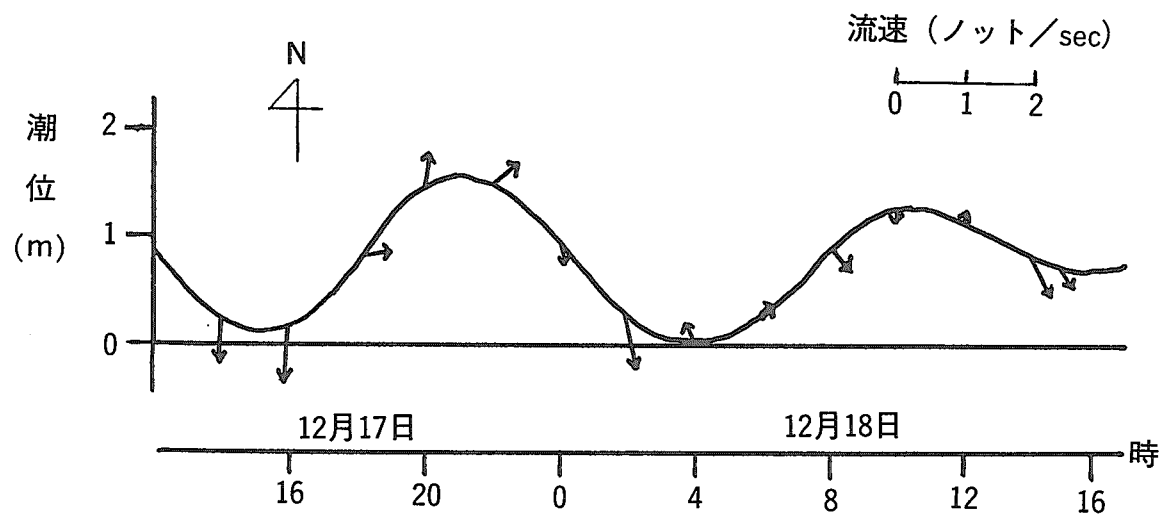
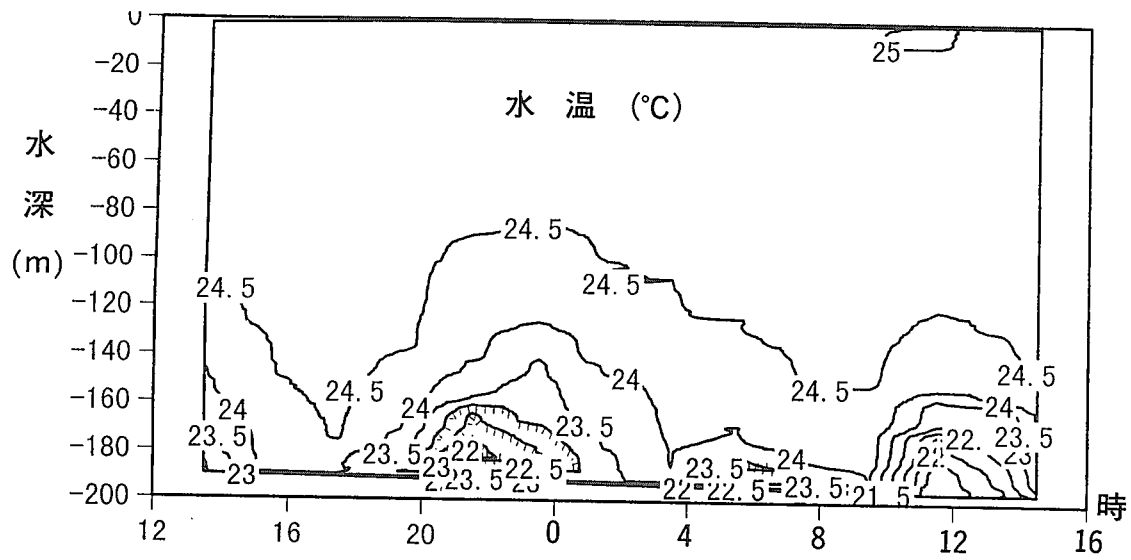


図3 観測点Bでの25時間連続観測による水温・塩分の時系列変化と潮位及び水深180mでの流向・流速との関係

4.222で処理した。

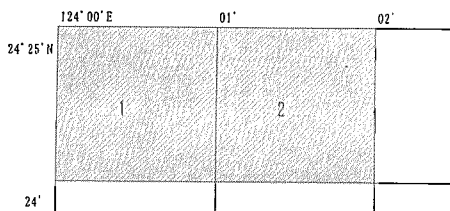
平成9年12月16日から18日にかけては図1の定点AとBの2地点で25時間の定点観測（CTD観測、ADCP流向・流速観測）を実施した。使用したADCPは、古野電気製CI-60Gで、観測結果を図2と図3に示した。半日の潮汐周期と一致する波高30~60mの内部波（内部潮汐）が観測された。水深180m層での2時間ごとの流向・流速ベクトルを潮位に重ねて示した。

(2) 海底地形と底質調査

八重山海域において、水深が100~200mで、しかもある程度平坦な海域は、石垣島の西方及び東方に存在する。そのため、この両海域を調査対象海域としたが（図1）、海域の利用（漁業）状況及び既知の海底地形情報等から、東方（B）海域を重点的に調査した（図4）。

海底地形調査は、漁業調査船「図南丸」（176トン、1200ps）のGPS（全世界的衛星測位システム）と連動させた海底地形探査装置（FURUNO HS200 Mark2）を用いて実施した。海底地形データは船上で磁気テープに収録後、研究室にて海底地形作成ソフト（FURUNO SeaMap PC）を用いて処理した。

A海域（石垣島西）



B海域（石垣島東）

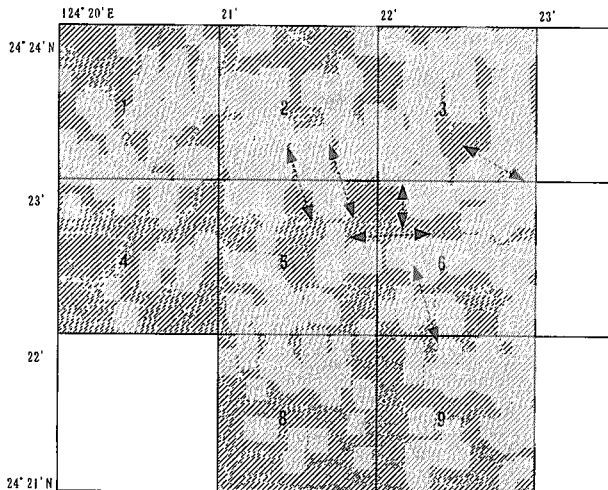


図4 海底地形と底質の調査海域図

底質調査は、水産試験場のROV（広和Marine NOVA200）を用い、B海域の適当と思われる場所を起点とし、船をドリフトさせながら海底の状況をビデオ及び写真映像で記録した。調査は6回行ったが（図4）、1回当たりの調査時間は、約30分程度とした。その後研究室において、撮影された映像から海底の底質状況を判断した。

海象条件等による制約もあったが、A海域では約6.8Km²、B海域では約27.4Km²の調査を行うことができた。A海域については、概観的には海上保安庁水路部発行の「沿岸の海の基本図」（1/50,000）とほぼ同じ地形を示したが、より細かい地形の変化が明確になった。また、B海域の大部分は、同部発行の「大陸棚の海の基本図」（1/200,000）しかなく、詳しい地形が不明であったが、今回の調査により詳細な地形が明らかになったことで、事業実施上はもとより、海域の利用上においても貴重な情報を提供することが可能になった。

今後は、測位精度が格段に高いDGPS（ディファレンシャルGPS）を用いた探査が必要になるものと思われる。

底質調査については、撮影された映像の質が良くないため（機器の限界及び技術不足による）、正確な判断は出来なかったが、調査したB海域は、ほとんど砂質~砂礫質底（その層厚は測定不能）であると判断した。

今後は、ROV・地形探査装置・魚探を連動させた調査を行うことにより、より詳細かつ有効な情報が得られものと思われる。

4. カラー魚群探知機による魚群分布調査

調査は、平成9年5月13日から15日と7月15日から17日に漁業調査船「図南丸」で行った。カラー魚群探知機（FURUNO FCV-140）にデジタルスキャンコンバータ（デジタルアーツ DSCO 4m）とタイムラプスビデオ（Panasonic AG-6760）を接続し、S-VHSビデオテープにカラー魚探反応を録画した。

調査は水深100~300mの間で実施した。

調査の航跡を図5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6

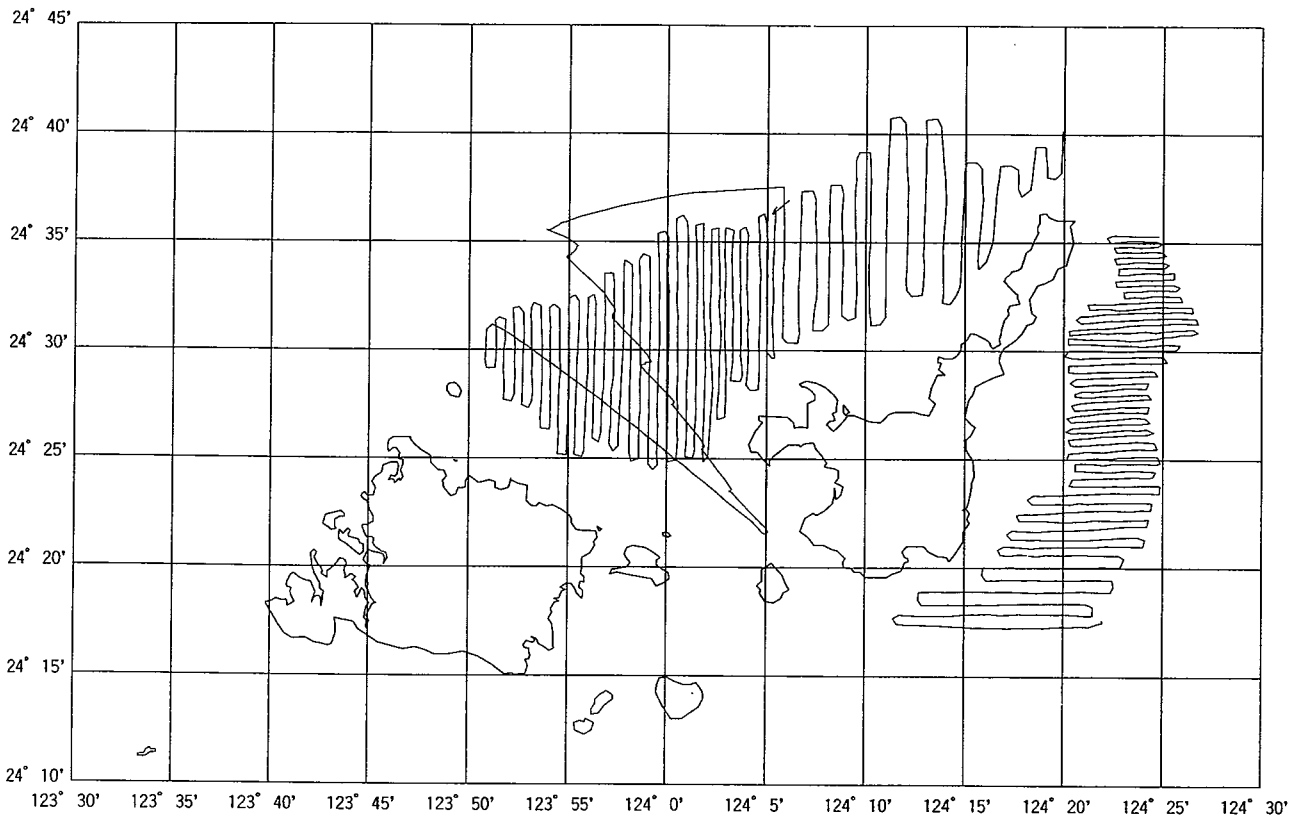


図5 魚群分布調査航跡図

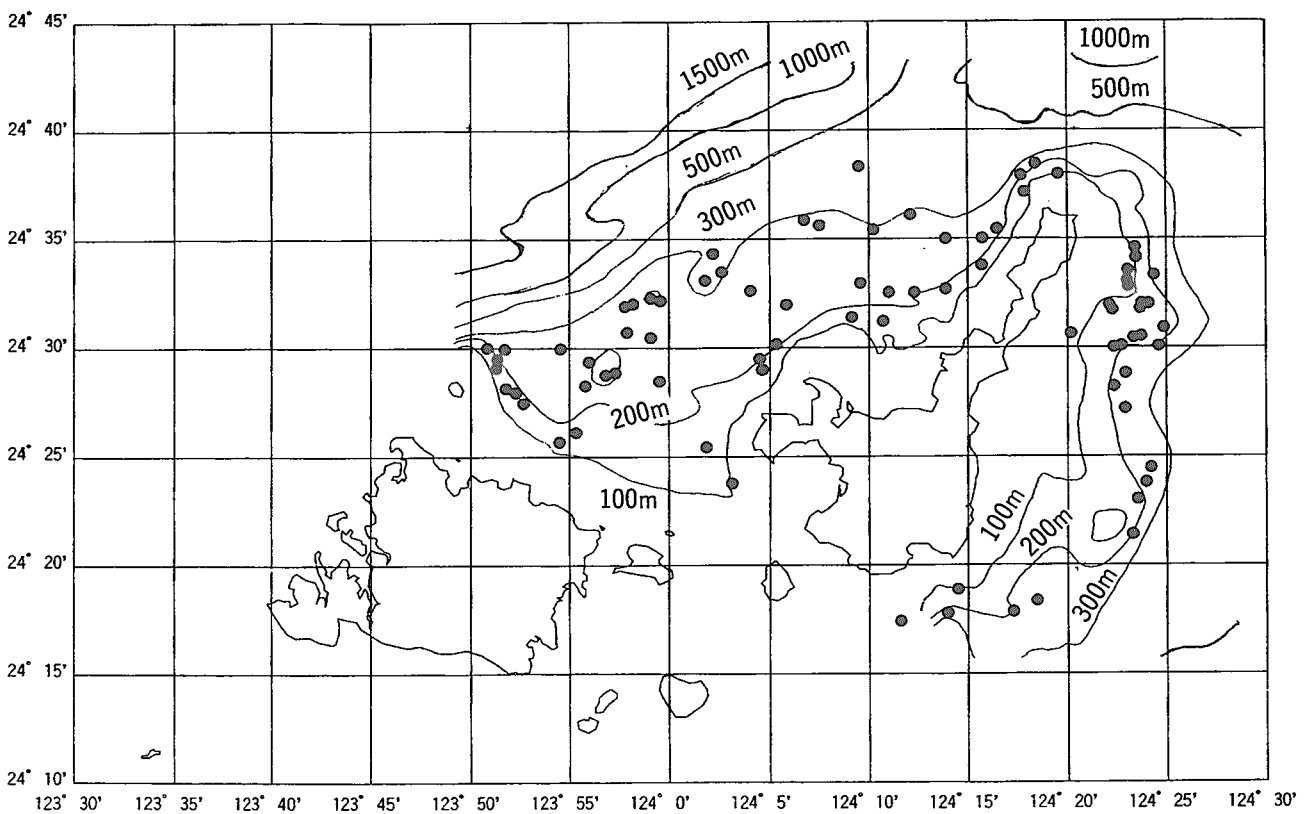


図6 魚群分布調査結果図 (黒丸印は顕著な魚深反応のあった地点)

表1 底立て延縄漁獲試験結果

年月日			1997.9.9	1997.9.9	1997.9.10	1997.9.10	1997.9.10	1998.3.10
投縄	開始	時刻 位置 水深	9:12 24° 33.71'N 124° 03.13'E 261m	12:46 24° 32.28'N 123° 59.42'E 200m	7:15 24° 25.58'N 123° 54.26'E 98m	10:47 24° 28.28'N 123° 55.85'E 221m	14:22 24° 26.57'N 123° 58.78'E 192m	10:32 24° 33.09'N 124° 22.98'E 95m
	終了	時刻 位置 水深	9:35 24° 32.43'N 124° 01.70'E 297m	13:12 24° 31.84'N 123° 57.52'E 284m	7:32 24° 26.60'N 123° 55.65'E 175m	11:09 24° 29.01'N 123° 57.38'E 185m	14:45 24° 25.28'N 123° 58.92'E 170m	11:00 24° 31.54'N 124° 24.21'E
揚縄	開始	時刻 位置 水深	11:30 24° 33.67'N 124° 02.92'E 265m	15:34 24° 32.05'N 123° 57.47'E 295m	9:32 24° 26.49'N 123° 55.72'E 171m	13:03 24° 29.08'N 123° 57.27'E 181m	17:02 24° 26.64'N 123° 58.68'E 193m	12:30 24° 32.54'N 124° 22.83'E 102m
	終了	時刻 位置 水深	12:23 24° 33.07'N 124° 02.06'E 295m	16:22 24° 32.30'N 123° 58.63'E 215m	10:21 24° 25.64'N 123° 54.51'E 119m	13:59 24° 28.44'N 123° 56.48'E 199m	17:54 24° 25.64'N 123° 59.00'E 176m	13:23 24° 31.66'N 124° 24.01'E 115m
漁獲尾数	ヒメタビ			1				
	オビメ				8			13
	ハラヒメタビ							
	ナガサキエタビ		3					1
	ハマタビ							
	オクチハマタビ				2			
	ハナエタビ		2	13				
キビリアレンコ			9					
フエキタビ類					5			
ハタ類					1		20	
ウチワフク								
サメ		4						
その他		2	2		3		7	

年月日			1998.3.12	1998.3.17	1998.3.17	1998.3.18	1998.3.18
投縄	開始	時刻 位置 水深	8:17 24° 31.96'N 124° 21.55'E 120m	7:37 24° 27.00'N 124° 22.11'E 214m	11:51 24° 23.48'N 124° 23.62'E 201m	7:25 24° 27.11'N 124° 58.33'E 202m	11:46 24° 26.09'N 124° 02.81'E 106m
	終了	時刻 位置 水深	8:43 24° 30.72'N 124° 22.83'E 220m	8:00 24° 28.05'N 124° 20.91'E 131m	12:11 24° 24.59'N 124° 22.36'E 193m	7:46 24° 25.96'N 123° 59.07'E 178m	12:05 24° 26.26'N 124° 01.29'E 179m
揚縄	開始	時刻 位置 水深	10:35 24° 30.50'N 124° 22.79'E 225m	10:01 24° 27.20'N 124° 22.08'E 218m	14:39 24° 23.38'N 124° 23.55'E 197m	9:58 24° 25.83'N 123° 59.20'E 176m	14:28 24° 26.48'N 124° 01.32'E 182m
	終了	時刻 位置 水深	11:30 24° 31.28'N 124° 21.90'E 145m	10:54 24° 27.97'N 124° 21.14'E 141m	15:37 24° 23.71'N 124° 22.69'E 144m	10:48 24° 26.86'N 123° 58.54'E 195m	15:20 24° 26.27'N 124° 02.66'E 137m
漁獲尾数	ヒメタビ						
	オビメ		16	19	1		3
	ハラヒメタビ			15			3
	ナガサキエタビ			2	3		5
	ハマタビ						
	オクチハマタビ						
	ハナエタビ						
キビリアレンコ							
フエキタビ類		4	1	1			
ハタ類							
ウチワフク		7	7	8	1		
サメ			2	3	1		
その他		2	1	4	1	1	

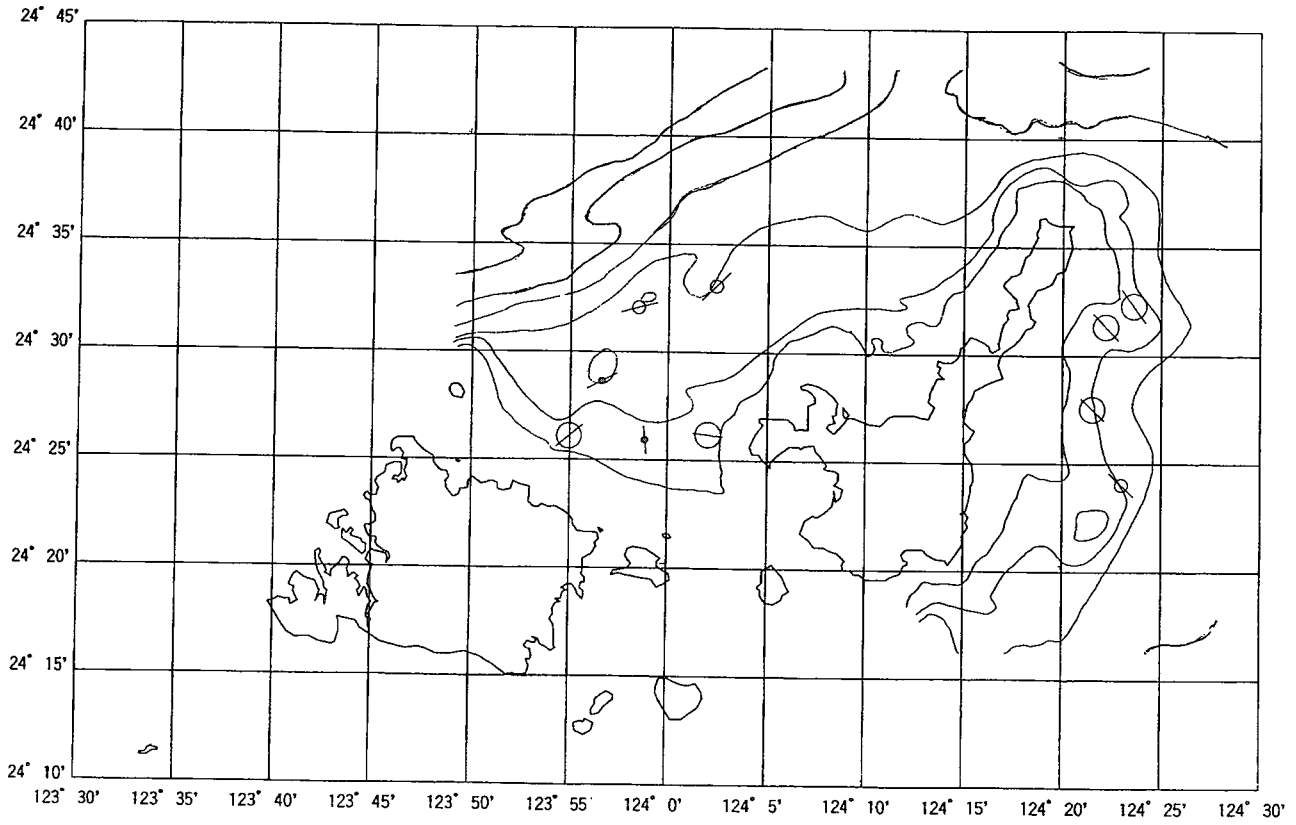


図7 マチ類の漁獲分布図

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

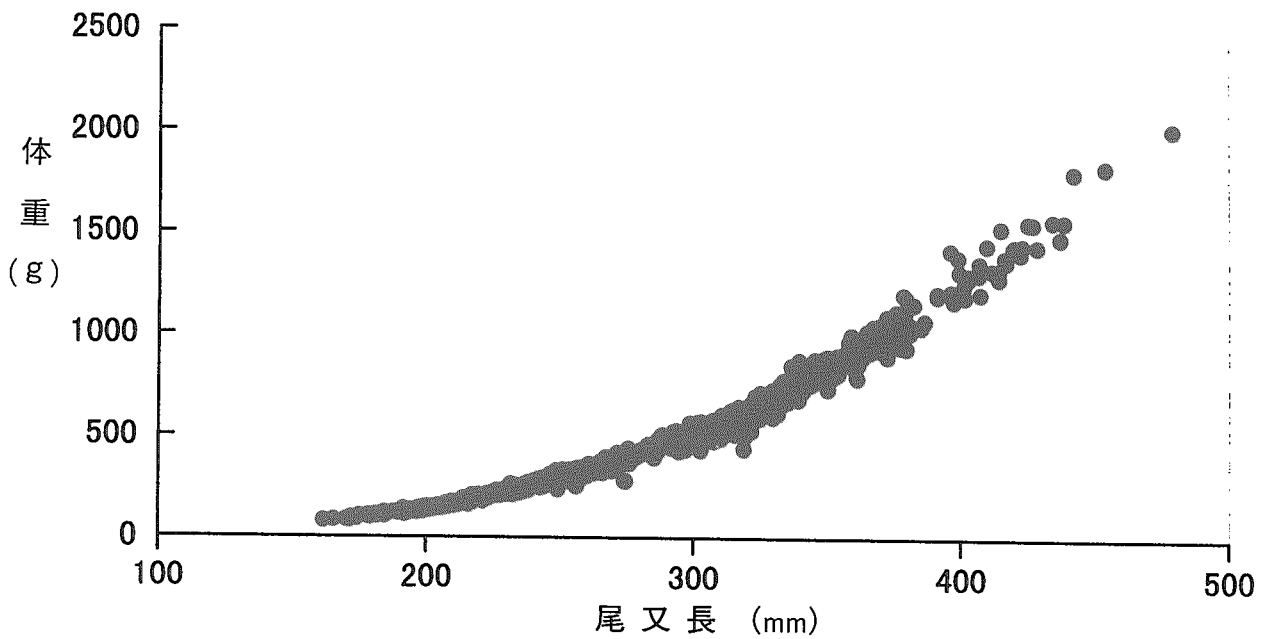


図8 ヒメダイの尾又長・体重プロット

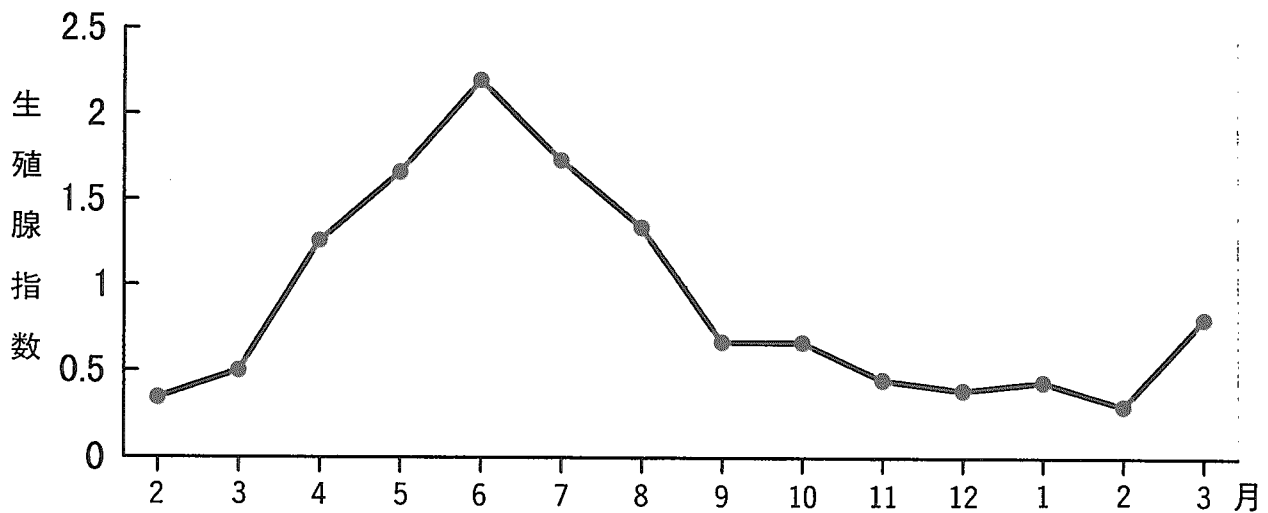


図9 ヒメダイの生殖腺指数の月変化

に示した。魚群反応は、調査海域全般に見られたが、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。

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号を5本付け、枝縄数70、釣り針数350本で使用した。平成9年9月から平成10年3月の間に11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、冷凍サンマを用いた。

マチ類(ヒメダイ、オオヒメ、バラヒメダイ、ナガサキフエダイ、ハマダイ、オオクチハマダイ)の漁獲分布状況を図7に示した。マチ類は水深100~200mの石垣島東海域でよく漁獲された。

6. 対象魚類の特性

ヒメダイを月1回購入して体長、体重、生殖腺重量を測定し、耳石、胃袋、生殖腺をサンプリングした。図8にヒメダイ952尾の尾叉長・体重プロットを示した。胃袋は大部分が反転しており、サンプリ

ングできたのはごくわずかである。

図9に生殖腺指数の月平均値の変化を示した。産卵期は5月から7月が盛期と推定された。生殖腺指数は、(生殖腺重量÷体重)×100で求めた。