

島根県中部海域総合開発事業 設計調査（結果概要）

高橋伊武・吉尾二郎・森脇晋平・村山達朗

本調査は過去3年間（昭和57～59年）の基礎的調査、すなわち、対象海域の生物条件、海底地形・流況・底質等の物理・化学的条件、また、その海域を利用している漁業者の社会・経済的条件調査を行ってきた。

今年度よりさらに3～5年かけて漁場造成（設計）に必要な詳しい資料を得るため補助調査を行なう。

調査の必要性

(1) 対象海域のうち開発適地について過去3年間で概要を把握したが、事業の実施に当ってはさらに造成予定海域の精密な物理環境資料が必要である。

○ 流況調査

海域礁等の造成予定海域の流況を調査し、造成漁場の配置（方向性）等の検討資料とする。日記流速計の15日間連続観察をする。

○ 海底精密探査調査

造成予定海域内に点在すると思われる“こぼれ瀬”を調査することは無論のこと、隣接する海域の天然礁（とも島漁場）の海底地形を調査して、設置魚礁の規模、位置、配置等の検討資料とする。サイドスキヤニング・ソナー（委託）、音響測深器で測量する。

○ 地層探査

造成予定海域の地質的チェックが必要で、構造物の埋没・洗掘等の目安とする。

(2) 事業実施のための設計作業が必要である。

○ 構造・規模・配置・施工性等の検討を行う。

○ 効果の検討を行う。

(3) 社会環境・漁業実態調査の継続が必要である。

○ 事業実施までの変化に対応する。

(4) 主対象魚種の資源生態調査の補足が必要である。

○ ヒラメ・マダイ・ブリなどの資源量推定にあたっては長期間の調査が必要である。

調査とその結果

1. 流況調査

造成予定海域の流況を自記流速計で15日間連続観測する。

調査方法と結果

図1に黒丸で示した2点(St. 1, 2)の海底上5 mに、各々アンダーラー流速計(RCM-4)を設置し、10分間隔で、約15日間の流れを連続観測した。

観測は6月10日～20日、8月5日～21日、9月17日～10月8日の3期間実施したが、9月17日～10月8日の観測では、恐らく底曳網の漁具によるものと思われる事故で、St. 1は測器が全壊し、St. 2でも半壊状態となった。従って、解析に耐えうる資料は6月と8月の2回だけであった。現在得られたデータの解析中である。

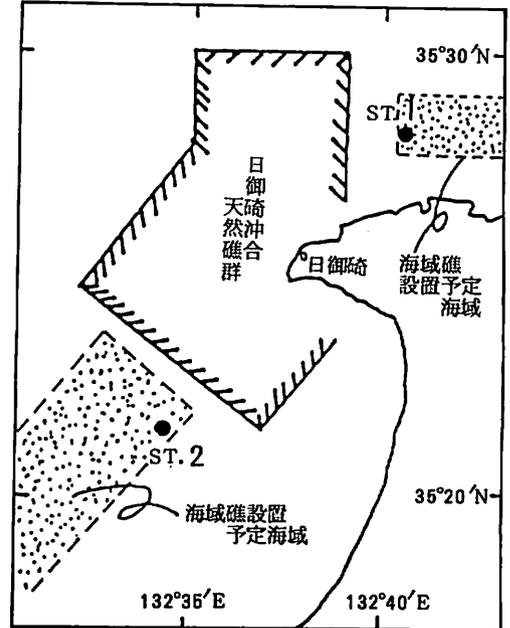


図1 流速計設置位置と天然礁海底地形調査海域

2. 海底精密調査

造成予定海域に点在すると思われる“こぼれ瀬”の海底地形を出来るだけ精密に調査する。

調査方法と結果

今年度は海域礁設置予定海域の内、日御崎の西部分を、サイドスキャンニング・ソナー及び音響測深機で調査した。得られた精密な海底地形を図2に示したが、殆ど平坦な海底であった。

3. 天然礁の精密調査

造成予定海域に隣接する天然礁の海底地形を精密に調査し、特に礁の緑辺部の位置を正確にする。

調査方法と結果

図1の枠で囲んだ日御崎沖天然礁群海域で、天然礁の切れる部分および周辺の離れ瀬の位置を知るため、6月19日、8月28日の2回にわたって海底地形調査を行った。調査海域を0.2マイル間隔で走航し、音響測深機(古野電気、FWGT-22)で水深を、ロランC(日本無線、JNA-720)で位置を求めた。得られた資料に適当な補正を行い、20,000分の1の海底地形図を作製した。本報告に使用した図は、さらに1/4に縮小したものである。

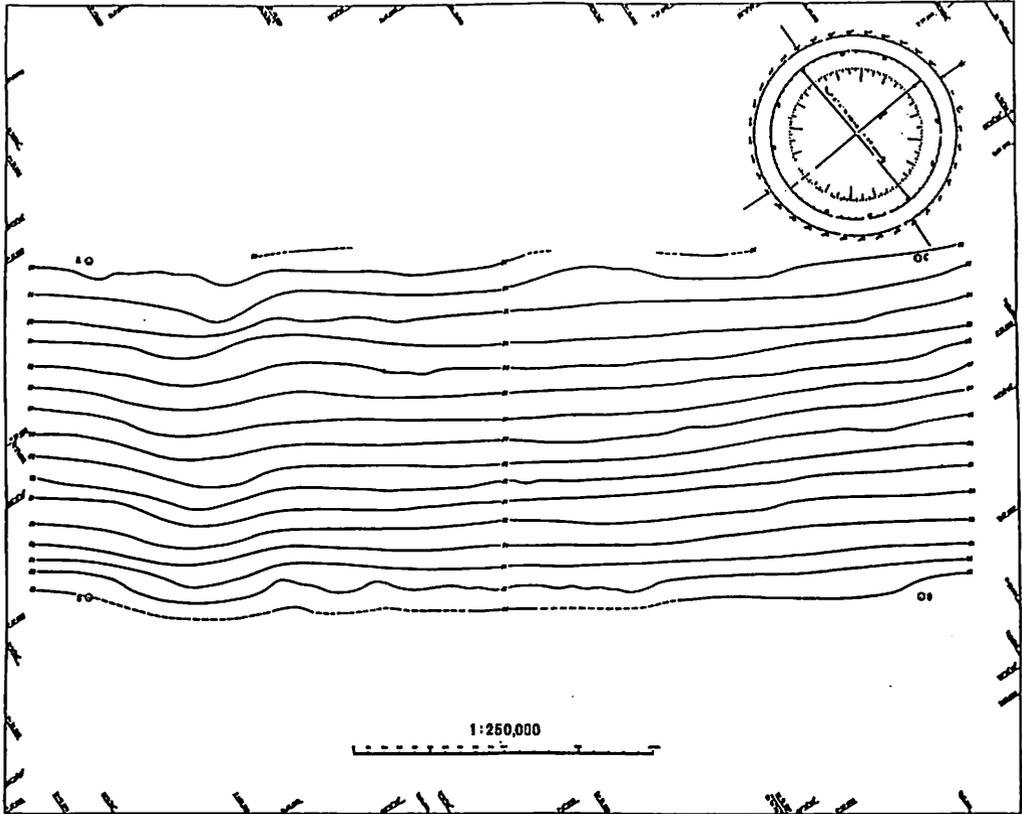


図2 海域礁設置場所の海底地形

4. 地層調査

造成予定海域の地層探査（海底精密調査と併せて調査した）を行う。

調査方法と結果

今年度は海域礁設置予定海域の内、日御碕の西部分を、水中放電方式の音波探査装置を用いた。調査海域周辺の陸上地質は図4に、海底地質は図5に示した。魚礁設置予定海域は泥分を含む細砂～粗砂が平均層厚4～5mで被われている。その下は旧河床跡を埋積する砂～砂礫（最大4m以下）と第三紀の砂層・泥岩層となっている。

5. 既存海底構造物の状況調査

魚礁構造物の埋没・洗掘状況を造成予定海域の付近にある既存並型魚礁の設置状況を水中TV及び潜水で調べる。

調査方法と結果

造成予定海域特に大規模増殖場造成域は水深が比較的浅く、構造物の設置について十分配慮する

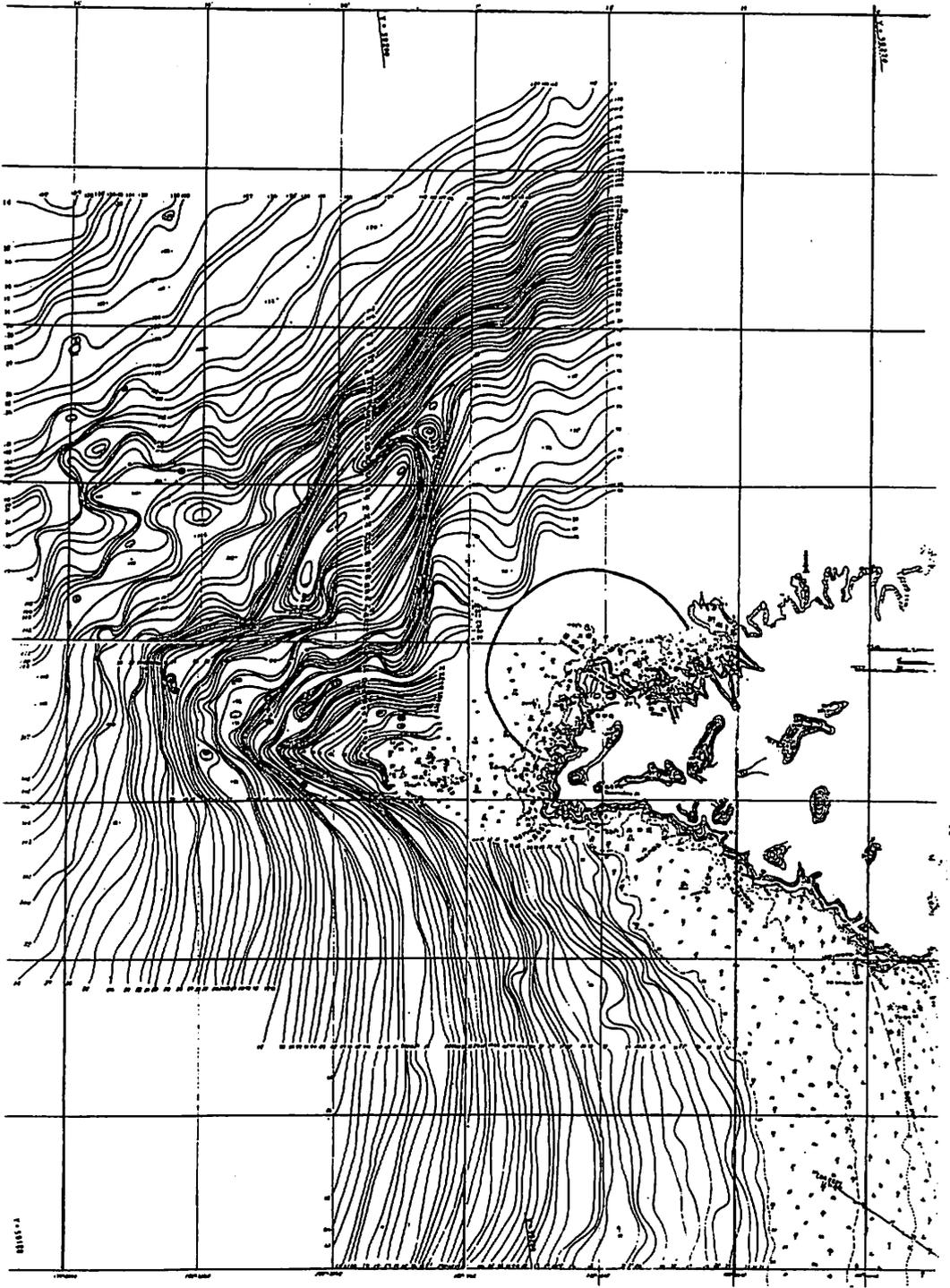


図3 日御崎沖合天然礁群海域の海底地形

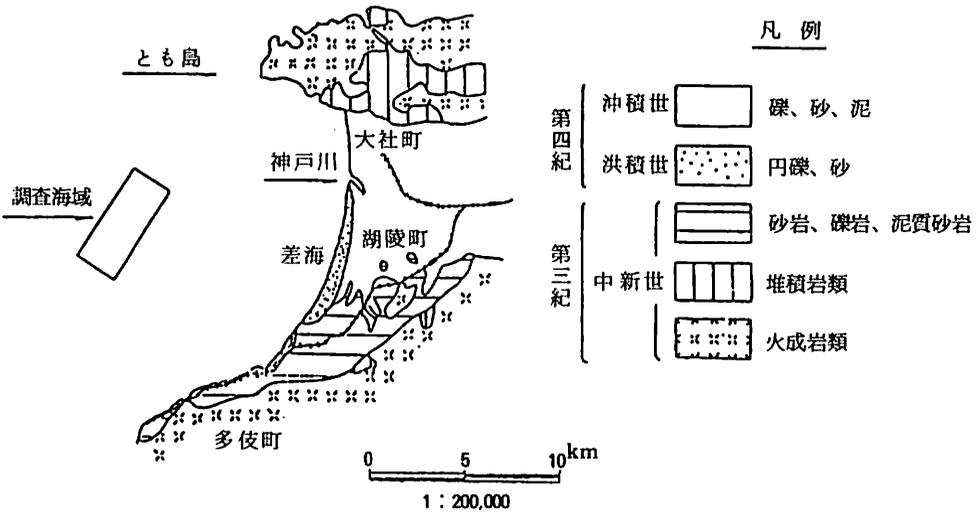


図4 調査海域沿岸の地質

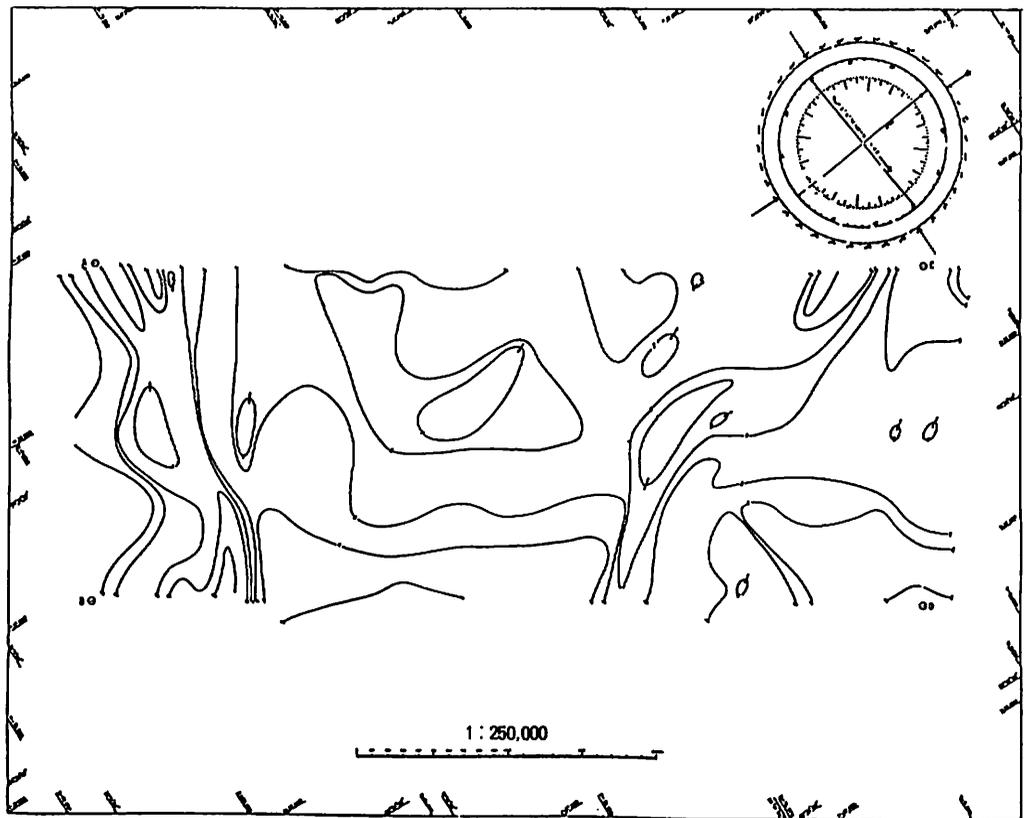


図5 砂層厚線図

必要があろう。

調査対象は図6に示す各地点で水中TV及び潜水観察を行った。

水中TV（モノクロ）で撮影した、昭和42年水深42mに沈設された並型魚礁（1.3m）では124ケ中2段積は確認されなかった。魚礁の状況を見ると洗掘は大きくなく、埋没が最大30cm程度、画像から推定された。

また、同じ海域で昭和37年水深26mに沈設された150個の1.3m角型魚礁では、潜水調査の結果、2段積が5ヶ所認められた。ここでは洗掘が10cm程度、埋没は20～30cmであった（写真No.1～4）。

さらにもう一ヶ所、昭和59年水深30mに沈設された並型魚礁は、海底粒径2mm前後の粗砂地帯にあって、巾80cm高さ10cmの砂紋がNE方向に走っていた。魚礁は4～5段に

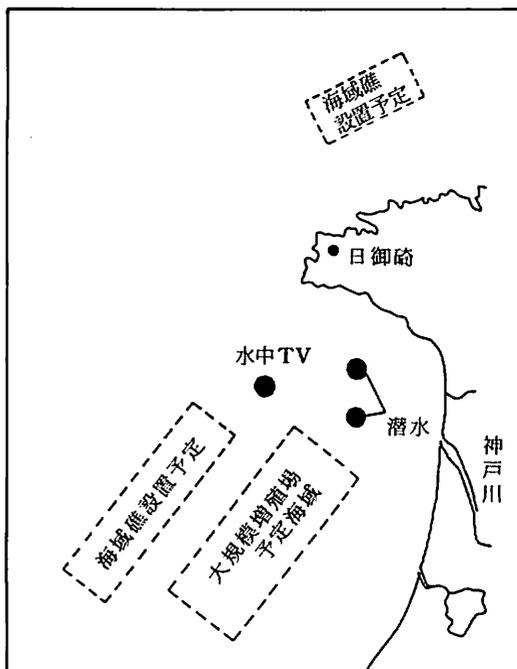


図6 水中TV及び潜水調査地点

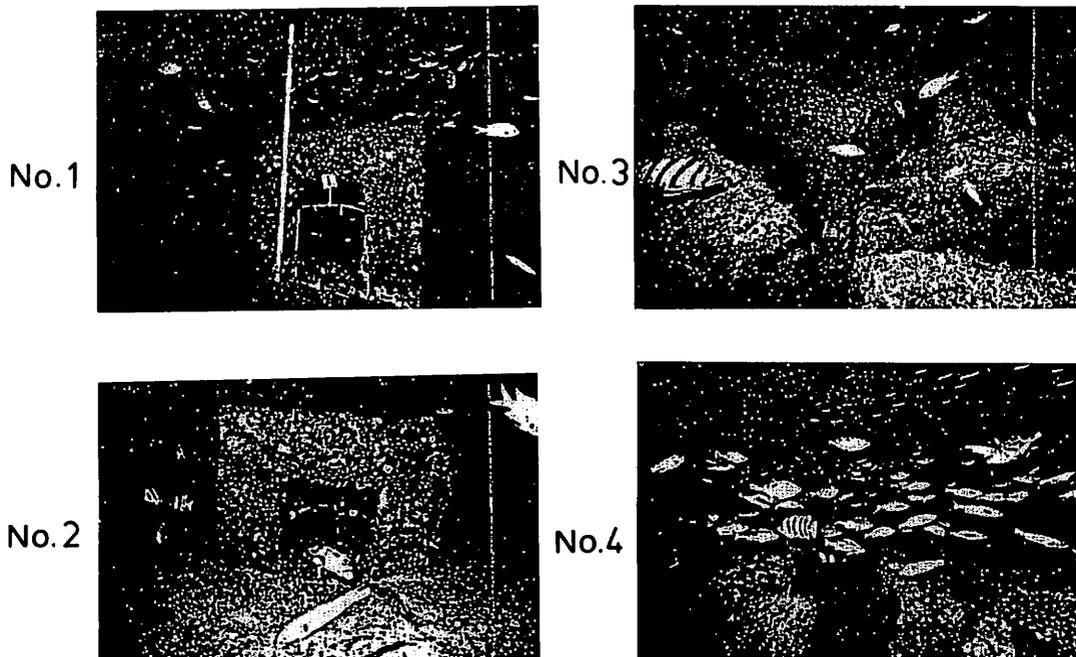
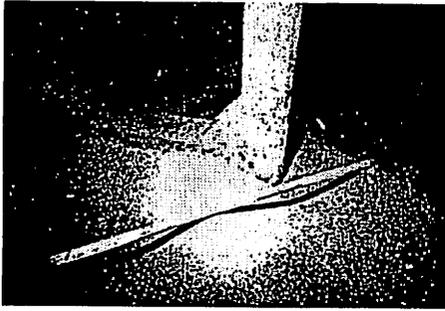


写真1 魚礁埋没状況

No.5



No.6

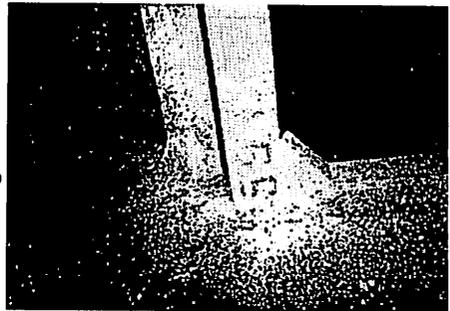


写真2 魚礁埋没状況

重なり、5～6mの高さとなっていた。洗掘なく、埋没が10～15cmあった(写真No.5～6)。

6. 資源生態補足調査

(1) マダイ餌料供給施設の検討

図6に示した潜水調査地点の近くに、マダイの餌料増殖用として付着板(ヘチマロン)を沈設しそれに付く餌料生物の種類と量を季節毎に調査する。

6月中旬に試験用餌料付着板(ヘチマロン)を水深30mに3基沈設し、9月、11月に2基引き揚げ、もう1基は3月に引き揚げた。得られた結果は次年度に2ヶ年分報告する。

(2) ヒラメ餌料供給施設の検討

調査海域内にある人工礁、或は天然礁に分布する餌料生物量(魚類)を科学魚探で把握する。また、礁の規模、間隔、配置と餌料の分布関係を観察する。

○生物現存量の推定

対象海域の生物現存量を求めめるため、図7に示したコースで6月18日、8月27日、10月9日の3回、科学魚探(古野電気、FQ-50)により観測を行った。調査海域の水深は30～100mで、SV値の測定は水深10～90mまでの10m間隔の8層と、海底上20～10m、10～1mの合計10層をもって行った。得られた資料から水深別、海域別に生物現存量を計算中であるが、結果は次年度に2ヶ年分併せて報告する。

○餌料生物の分布形態と海底地形との関係

餌料生物の主分布域内において、さらに細かい分布形態と海底地形との関係を科学魚探とカラー魚探(古野電気、FNV-121)により求めようとした。当初は、昭和59年の結果から判断して、湾東部の水深30～50m付近のイワシ類幼魚の濃密度群の観測を行う予定であったが、今年度はこの群が全く確認されず、やむを得ず日御碕周辺の天然礁で観測した。

結果は現在解析中なので、生物現存量調査と同様、次年度2ヶ年分まとめて報告する。

(3) プリ資源のマクロ的評価

西海区並びに日本海区水研の資料により解析を行った。

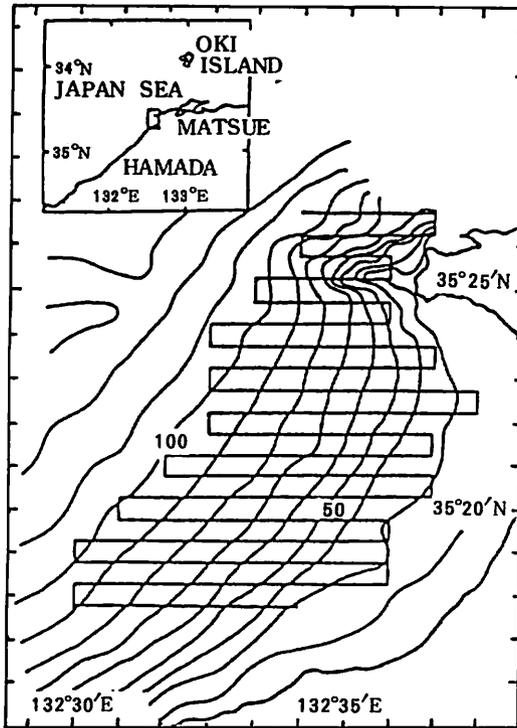


図7 科学魚探調査海域

日本海ブリの特性

日本周辺のブリは朝鮮東海岸系群、太平洋系群、日本海本土系群に分けられているが、日本海および太平洋の系群に関しては、産卵場の重複、あるいは成魚の回遊期に部分的交流が認められることから完全に分離された系群とはいえない。

日本海ブリは主として九州西岸の男女群島以北の海域で発生し、モジャコで、日本海に加入してくる。その後、数年間にわたって北上、南下の季節的回遊をくり返して成長する。その間、沿岸域の各地の定置網、釣り、まき網、刺網などの漁業で漁獲される(図8)。

日本海での年間総漁獲量は1952年から1981年の過去30年の間に、最低は1954年の9,000トンから最高は、1972年の30,000トンの間で変動している。1978年以降15,000～18,000トン台の漁獲を維持しているが、近年ブリの2年以上の中・大型ブリが少なく、全体の80

～90%が0～1年魚で占められ問題を含んでいる。

漁業種類別漁獲量を見ると1952～1956年ごろ、全体の70%以上を占めていた定置網が年々減少し、代って若ブリを漁獲対象とするまき網、刺網が20%以上と増加した。従って、1960年以降の定置網は現在まで40～50%となっている。

また、対馬暖流水域でのモジャコ採捕尾数は、1967年の280万尾に対し、1979年以降では、その約6倍の1,600～1,900万尾に達している。

資源量について検討してみると、自然死亡係数は、横田が推定した0.18、および水産庁研究部(未発表資料)の0.58にくらべてかなり大きく1.05と推定された。また、漁獲がある場合の生残率Sを計算すると1955～1961年代が最も高く約0.31/年であるが、年代を追うに従って低下し、1976～1981年代には、最低の約0.1/年となっている。従って、自然死亡係数1.05をもちいて漁獲死亡係数を求めると、年々高くなっていて漁獲圧が強まっていることがわかる(漁業資源研究会議報・第24号・第19回シンポジウム・II-2・日本海におけるブリ資源の利用実態とその改善より引用)。

(4) ヒラメの資源解析

先に報告した結果を補完する意味で、さらに2年間、海域の小型底曳網漁業を中心とした市場調査を行った。今年度の調査結果をまとめて表1に示した。

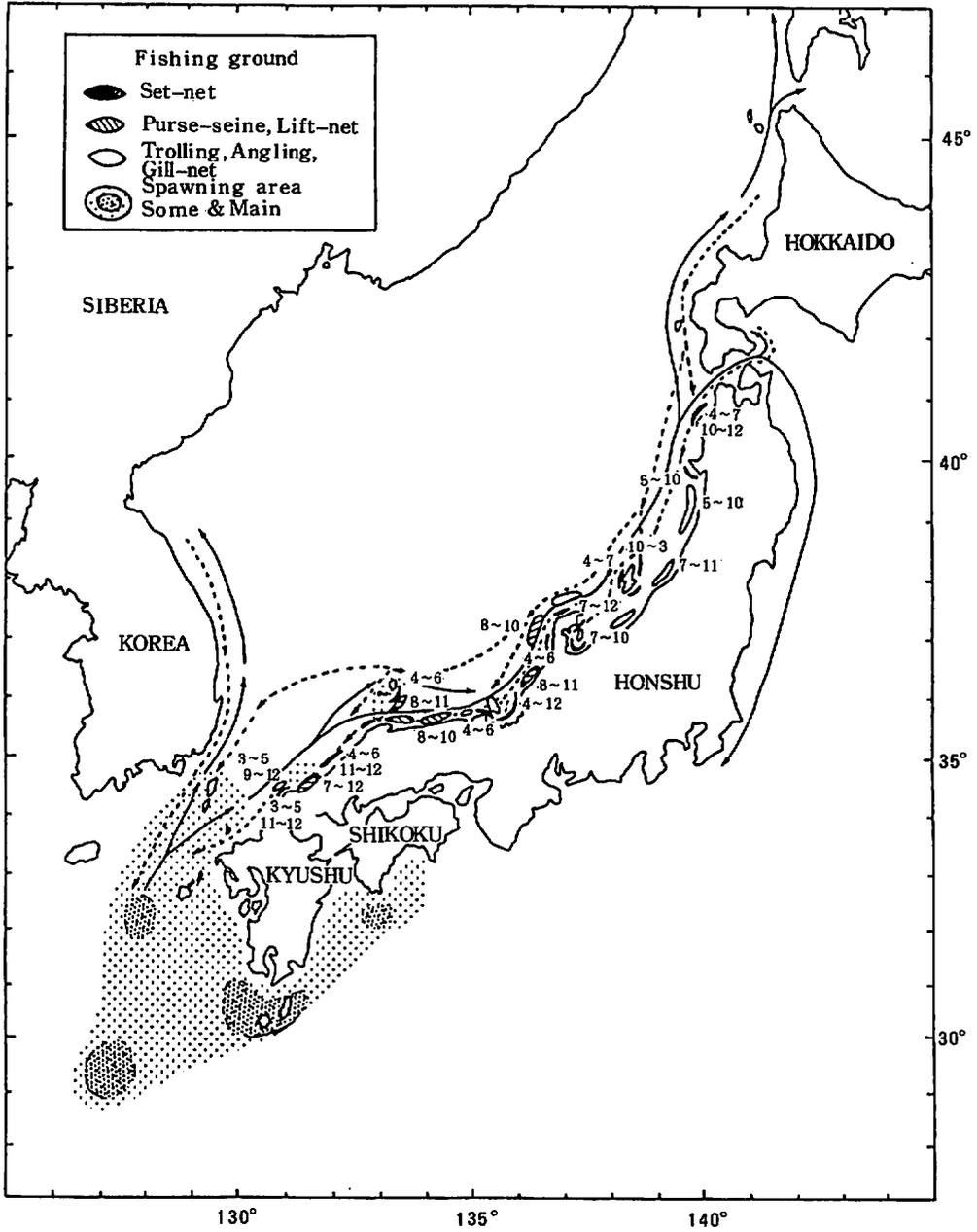
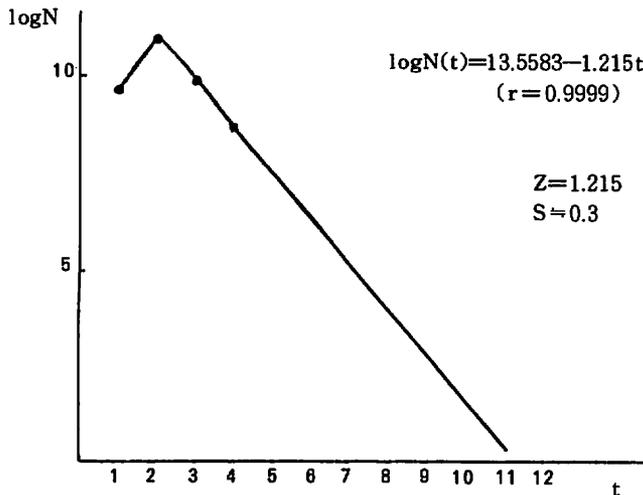


図8 日本海ブリの漁場、産卵場および回遊経路
 実線は春・夏の北上回遊、破線は秋・冬の南下回遊、図中の数字は漁期月を示す。
 (漁業資源研究会議報・第24号より引用)

表1 年令別・月別漁獲量

月	漁獲量(t)		S 59生	S 58生	S 57生	S 56生	S 55生～		
1	6.9	% 平均全長 尾数		72.2 34.6 8768	18.6 40.8 2259	6.2 48.8 753	*3 BW=2131 364	*その年度以 前生れの高令 魚も含む	
2	9.2	TL N		71.4 34.9 11322	21.1 41.4 3346	4.6 49.9 729	*2.9 BW=2131 460		
3	13.2	% TL N		71.4 34.9 16245	21.1 41.4 4801	4.6 49.9 1047	*2.9 BW=2131 660		
4	10.7	% TL N		70.6 35.2 12293	23.6 42.0 4109	3.0 50.9 522	1.8 58.5 313		
5	5.5	% TL N		73.3 36.1 5835	19.8 44.0 1576	3.6 52.8 287	1.7 60.2 135		
9	0.6	% TL N	84.4 30.8 1427	13.1 38.4 221	*2.5 BW=1497g 42				
10	3.6	% TL N	61.5 31.9 4884	34.9 39.3 3121	*3.6 BW=1108g 286				
11	9.3	% TL N	32.0 33.8 4076	43.6 40.1 5553	13.1 46.6 1668	9.1 51.0 1159	*2.2 BW=2415 280		
12	9.6	% TL N	43.0 34.9 5791	40.5 40.2 5553	12.3 45.5 1657	*4.2 BW=3321 566			
計	68.6 logeN(t)	N	16178 9.69	68813 11.14	19744 9.89	5063 8.71	* (2513)		これより図が 求まる



1才魚のQ=0.13

$N_1 = 464,335$

15

$\sum N_2 n = 320,473$

2

図9 年令別平均漁獲尾数

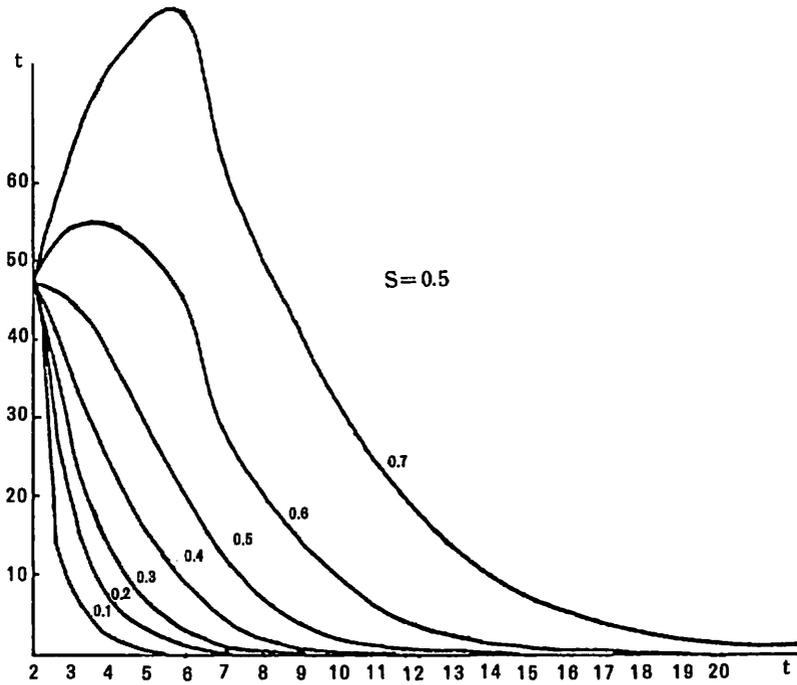


図10 生残率と資源重量

表2 ヒラメ現存量 (小型底曳網漁場での)

年生	N (尾)	Q
59	464,335	0.13
58	229,377	1
57	65,813	1
56	16,877	1
55	5,907	1
54	1,760	1
53	520	1
52	157	1
51	47	1
50	13	1
49	3	1
48	1	1

図9より $Z=1.215$ 、 $S \div 0.3$ が求まり、図10により $S_0=0.5$ とする。よって

$$F=Z-M=0.52$$

となり

$$E=0.3 (E=F/Z(1-S))$$

が得られる。

9月から加入してくる1才魚 (S_{59} 年生れ) の Q (利用度=来遊率) は

$$C_{x+1} = Q_{x+1} \cdot C_x \left(S + \frac{1-Q_n}{Q_n} S_0 \right)$$

より求まり、1才魚の Q は 0.13 となる。

1才魚の海の中の資源尾数を N_1 とすると、 i 才 ($2 \leq i \leq 15$) の資源尾数 N_i は

$$N_i = N_1 \left[QS + (1-Q) S_0 \right] S_0^{i-2}$$

となり、漁獲対象資源尾数 N_c は次式で求められる。

$$N_c = N_1 \left[Q + (QS + (1-Q)S_0) \sum_{i=2}^{15} S^{i-2} \right]$$

従って、当海域のヒラメ資源量は表2に示したように約78万尾（1～12才）が推定された。
 図11は資源診断図で、この結果では乱獲状態にあると思われる。

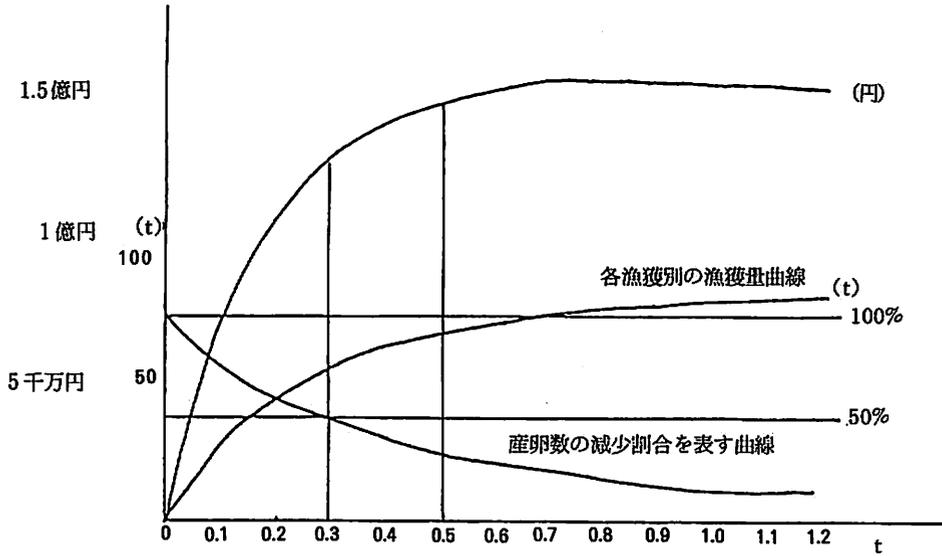


図11 資源診断図