

II ヒラメ生態調査

小田切譲二・木村 大・奈良 賢静

〔 目 的 〕

天然の稚魚の保護や人工種苗の放流等によって、減少しつつあるヒラメ資源を増大させることが可能なものか、その開発手法を究明することを目的とする。

〔 調 査 方 法 〕

1. 仔魚分布調査

試験船青鵲丸(19.94トン)で表層曳稚魚ネットの夜間曳(1曳網10分間)によって、浮遊期仔魚を採集した。

2. 稚魚分布調査

備船旭光丸(6.49トン)で、幅2mそり状枠つき桁網を1kmほど曳き稚魚を採集した。

3. 桁網効率試験

種苗生産した稚魚のなかから白化魚のみを選別放流し、曳網中の潜水観察によって漁獲効率を求めた。

4. 放流種苗の追跡

魚体の大きき別に種苗放流し、放流直後の着底、潜砂状況を潜水観察した。食害の有無は放流海域に分布する魚の胃内容調査によった。放流種苗の環境への適応の目安として、定時的にサンプリングし、天然餌料の摂餌状況を調べた。

5. 漁獲状況調査

鰺ヶ沢、大戸瀬両漁協の水揚台帳からヒラメの水揚量を漁業別、銘柄別にひろい、52年から5ヶ年分の漁獲量推移と漁業別利用状況を調べた。

〔 結果および考察 〕

1. 産 卵

当海域における産卵時期は6～7月で、魚体の大きい高齢魚ほど早い傾向があるとされている。沿岸が産卵場となるが、特に限定されていないものの、この時期に底建網や刺網に熟卵を持った親魚が得られているので、水深80m以浅20mに至る広い海域が産卵場となっているものと思われる。当海域での漁獲は、北部の十三沖海域よりも、南部の鰺ヶ沢～北金ヶ沢海域で多いことから、これら南部海域が主産卵場となっていると想定される。

2. 仔 魚

出現海域は水深20～120mであり、産卵海域よりも広い海域にわたっている。

表 1 仔魚採集結果

年 月 日	大 き さ T.L	尾 数	水 深	場 所
47 年 6 月 7 日	13.5 mm	1	20 m	赤 石 沖
48 年 6 月 11 日	10.7	1	20	〃
56 年 6 月 26 日	3.4 ~ 10.2	12	40 ~ 120	出来島~十三沖

出現期間は、今までのところ 6 月のみであるが、産卵期及び仔魚期（およそ 1 ケ月）を考えれば 7 月以降の出現も予想される。

採集された仔魚の大きさは、3 ~ 14 mm であるが、水深 20, 40 m では、やや大きめの仔魚（8 ~ 14 mm）が採集されている。

これら仔魚が対馬暖流に乗って北上するため、当海域から流出する量が多いであろうが、権現崎と舳作崎に囲まれ、還流域の生じ易い当海域で仔魚期を過す仔魚の数は相当なものであろう。

3. 稚 魚

分布は極沿岸の 20 m 以浅、特に 5 m 及び 10 m に多い。出現期は 7 月からであり、57 年の場合も 5 月、6 月の分布は全くみられていない。これは産卵期、仔魚の出現時期からみても、妥当な出現期であると言えるであろう。

一方、稚魚の着底する海域についてであるが 57 年の場合、出来島~十三の広い海域で 10 mm 台の着底間もない稚魚が採取されていることから、かなり広いことが予想される。量的には、早い時期に多く分布がみられる南部海域の出来島周辺で多いと推定される。

着底場所の水深は、5 m よりも 10 m で多いと思われるが、採集漁具の桁網目の泥抜部は 12.6 mm 目であるため、着底直後のサイズ（15 mm 前後）は、抜け落ちるものもあるので、着底海域、水深については漁具を換えて、更に調査する必要があるであろう。

(1) 体長組成 (T.L)

図 1 から、水深 5 m と 10 m とのモードの大きさに差があることがわかる。10 m が小さい場合が多く、最初に出現のみられた 7 月 8 日には、モード差が 1 cm あった。

一方、1 cm 台の出現が見られるのは 3 回あり、いずれも 7 月のみ（8, 15, 21 日）に限られる。このことから 57 年の稚魚の着底期間は、およそ 1 ケ月ほどの短い期間であったものと推定される。

この間、二つの着底のピークが認められる。前期群は 7 月 8 日に 1.5 cm モード群として出現し、1 ケ月後（8 / 7）に 5.5 cm モードへ、さらに 1 ケ月後（9 / 9）には 10.5 cm モードへと成長が見られ、この間の成長はそれぞれ、1.3 mm / 日、1.5 mm / 日と算出された。

他方、後期群は 8 月 7 日に 3.5 cm モードとして出現し、1 ケ月後（9 / 9）には 8.5 cm モードへと成長が見られ、この間の成長は 1.5 mm / 日と算出される。モード成長からは、両群に差はなかったと判定される。

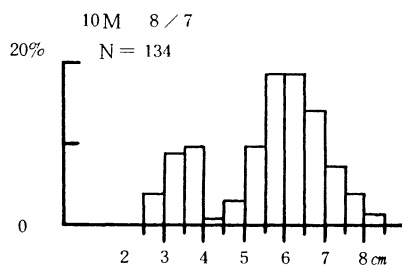
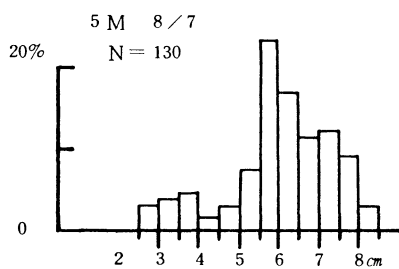
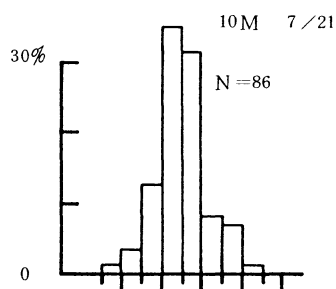
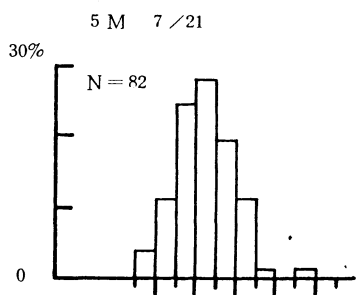
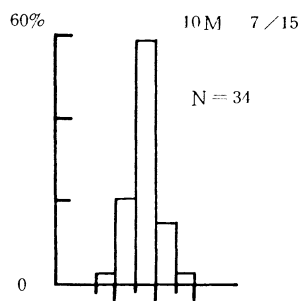
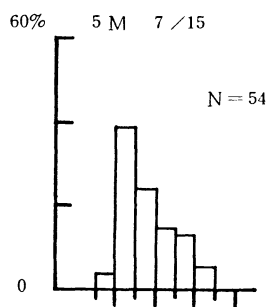
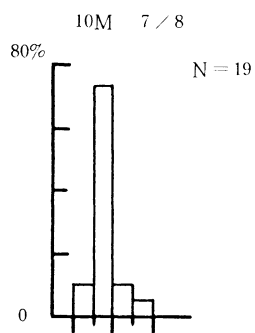
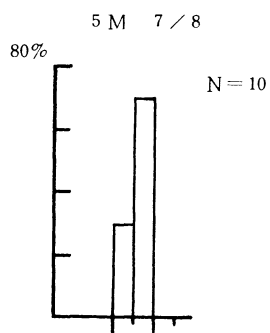
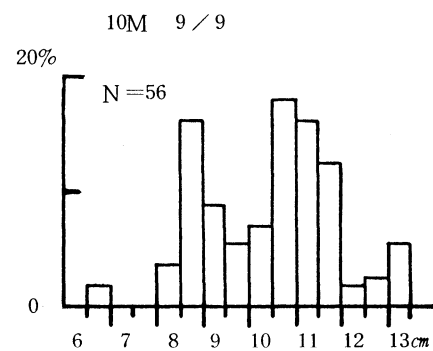
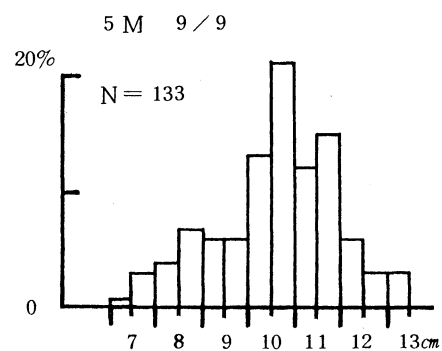
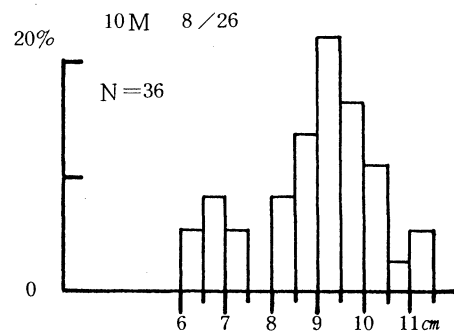
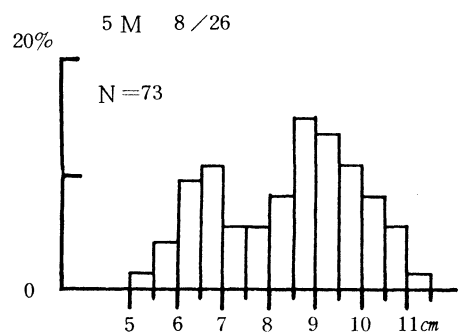
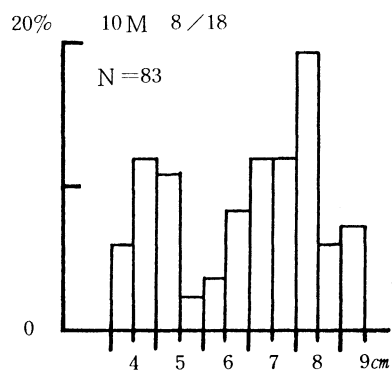
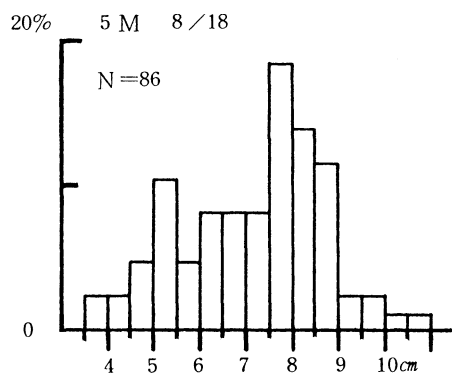


図1 ヒラメ全長組成



前期、後期の両群の着底期を、日間成長 1.3 mm によって逆算すると（着底サイズ 15 mm に仮定）それぞれ 7 月 6 日、21 日となり、両群の着底した時期には半月の差があったことがわかる。

55 年には今年以上に顕著に前・後期群が存在し、同様の手法によって日間成長と着底期を推定すると、前期群は 1.7 mm/日の成長 、7 月 11 日の着底、後期群は 1.3 mm/日の成長 、8 月 8 日の着底という結果になる。従って、両群の着底した時期には約 1 ヶ月の差があるうえに、前期群の成長は後期群と比べてはるかに良かったと言え、57 年と比べても明らかにその成長は上回っていたことがわかる。

(2) 推定生息尾数

桁網、1 曳網（ $2,000\text{ m}^2$ ）の採集尾数から、 1 m^2 当りの尾数をだし、これを桁網の漁獲効率（28% 後述）で割った値をもって生息密度とした。これに当海域（権現崎～大戸瀬崎）の砂質域の面積（ $0\sim10\text{ m}^4 \times 10^7\text{ m}^2$ 、 $10\sim20\text{ m}^4 \times 10^7\text{ m}^2$ ）を乗じた数を、その時点での 20 m 以浅における推定生息尾数とした。55～57 年の 3 ケ年について表 2 に示した。

各年における最高の尾数をみると、55 年、580 万尾、56 年 110 万尾、57 年 240 万尾と年によってその尾数に変動が大きいと言える。56 年を基準とすると 55 年は 5.3 倍、57 年は 2.2 倍とな

表 2 ヒラメ（0 歳魚）推定生息尾数

55 年

月 日	生 息 密 度 $\times 10^{-3} / \text{m}^2$		推 定 生 息 尾 数	備 考
	水 深 5 m	水 深 15 m		
55 7. 29	11.4 尾	0.4 尾	50 万尾	
8. 7	52.9	2.9	220	
8. 21	131.8	8.9	560	主モード 8.5 cm 副モード 3.5 cm
9. 1	135.4	9.6	580	" 5.0 cm " 8.0 cm 9.5 cm
9. 19	18.8	9.4	110	
9. 29	12.1	1.8	60	

※ 1 $F = 0.28$ $0\sim10\text{ m}^4 \times 10^7\text{ m}^2$ $10\sim20\text{ m}^4 \times 10^7\text{ m}^2$
 ※ 2 ⑤

※ 1 F は桁網の漁獲効率
 ※ 2 ⑤ は砂質域の面積

56 年

月 日	生 息 密 度 $\times 10^{-3} / m^2$		推 定 生 息 尾 数	備 考
	水 深 5 m	水 深 10 m		
56 7. 30	3.2 尾	2.1 尾	10 万尾	
8. 10	3.9	4.8	20	
8. 25	7.5	5.8	40	
8. 31	14.6	11.6	70	
9. 18	10.4	2.9	40	
10. 1	25.7	9.3	110	主モード10.5 cm 副モード13.5 cm

57 年

月 日	生 息 密 度 $\times 10^{-3} / m^2$		推 定 生 息 尾 数	備 考
	水 深 5 m	水 深 10 m		
57 5. 31	0 尾	0 尾	0 万尾	
6. 23	0	0	0	
7. 8	3.6	6.8	20	
7. 15	9.3	20.2	70	
7. 21	24.6	30.7	140	
8. 7	45.0	46.8	240	主モード5.5 cm 副モード3.5 cm
8. 18	30.7	29.6	160	“ 8.0 cm “ 5.0 cm
8. 26	30.4	32.1	160	
9. 9	25.7	20.4	130	
10. 7	5.0	5.4	30	

るが、56年の出現パターンは両年と異なり、浅海での分布が薄くなる時期に最も多い数となっているのは、10cm未満サイズで極沿岸域を過すパターンをとらず、他水深帯、他海域で生息していたと考えられる。従って、56年を基準とするのは適当ではないので、57年を基準とした場合の年変動は2.4倍（55/57年）となる。

一方、56年の分布パターンが違った原因として考えられることは、昨年大雨による河川水の大量流出があったこと（8/21～23、8/29～30）、水深10mでのアミの分布量が少なかったこと等が影響したものと思われる。

55, 57年の両年は成長とともに生息密度は高まり、主モードが、5 cm又は8 cm台となる時に最も高密度となる似たような出現パターンを示し、水深5 m, 10 mが稚魚の主生息場となっていたことがわかる。

生息尾数が最大となる時期が55年と比べて57年は2～3週間ほど早かったのは、前期群のピーク時のモードが5.5 cmと、55年に比べて3 cmほど小さかったことと、後期群の着底量が少なく、前期群を量的に上回ることができなかったことによるものであろう。

成長にともなう生活圏の拡大は、当然両年においても行われたのであるが、浅所から沖合化への始まる魚体サイズが、年によって（57年が小さい）、着底期によって（後期群が小さい）異なることは、稚魚の持つ内的要因ではなく、外的要因（餌料状況？）によって促されているものであろうと推察される。

(3) 桁網の漁獲効率

生息尾数を推定するうえで重要になるのは採集する漁具の効率、桁網の漁獲効率が問題となる。現在使用している桁網（幅2 m, 高さ40 cm, 袋網部目合2 mm）の効率を以下の方法で求めたところ28%という値になった（表4）。使用したヒラメ稚魚：県水産増殖センターで種苗生産した稚魚のうち白化魚のみを選別（全長6～10 cm）したもの500尾

曳網面積中に分布する稚魚数：曳網中、ダイバー（2人）が桁網につかまり、桁網下を通過する白化稚魚を数えた。

曳網速度：1回目がおよそ0.6 m/秒の外は通常の桁網曳網速度0.8 m/秒で行った。

調査海域：桁網の調査定点（出来島沖）の水深5 m。

曳網時刻：放流後1～5時間（12～16時）

表3 ヒラメ桁網の漁獲効率試験結果

曳網回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合計	桁網の効率
確認尾数	3	2	0	40	21	2	14	43	36	80	40	281	
採集尾数	0	0	0	9	0	0	3	13	12	30	13	80	
効率(%)	0	0	0	22.5	0	0	21.4	30.2	33.3	37.5	32.5	28.47	

延11回曳網し、白化魚の入網があったのは6回あり、それぞれの効率は21～38%の範囲であった。通算した結果は281尾中80尾を桁網で採集できたことになるので、漁獲効率は、28%（80尾/281尾×100%）と算出された。

天然ヒラメによる小型底曳網の採集効率は11%という数値が報告⁽¹⁾されているが、今回の結果は2倍以上の値となっている。陸上の飼育槽で飼われた人工種苗の獲られ易さが問題として残るものの、放流した白化魚は天然のヒラメ稚魚より、強く潜砂しているものが多かったという状況下では、天然魚と人工飼育魚の違いはあまりなかったと考えられる。

ツノガレイの一種によるビームトロール（桁網）の漁具効率は25～35%⁽²⁾、33～57%⁽³⁾30～

60%⁽⁴⁾, 100% (全長 7 cm 以下, 15 cm 以上では 15~30%)⁽⁵⁾等の報告例があり, これらと比較すると魚種の違いはあるものの, 今回の 28% という値は決して高い値ではない。

(4) 食 性

桁網で採集された 0 歳魚 1,114 尾のうち空胃を除いた 1,085 尾の胃内容物をアミ類, 魚類 (シラスを含む), エビ類, その他の 4 種に分けて, その重量比を稚魚のサイズ別に図 2 に示した。

ヒラメにとって重要な餌料生物はアミ類と魚類であることは, 56, 57 年の両図からも明らかである。特に稚魚期の初期 (全長 5 cm 未満) においてはアミ類の占める比率が極めて高いことが特徴であり, 狭食性を示している。

アミ類から魚類への転換は 57 年は 8 cm, 56 年は 7 cm サイズ起ったと思われるが, このような変動は環境中の餌料状況を反映しているものであり, 57 年はアミ類の量が多かったものと考えられるので, このことをさらに検討するために, 時期別, 水深 (5 m, 10 m) 別に餌料組成をみることにする。

稚魚の生息尾数が増大する前半期 (7/8~8/7) と, 減少する後半期 (8/18~9/9) に分けた場合の, 前半期の特徴はアミ類を摂餌する割合が稚魚の大きさにかかわらず, 50% を超えていることである。

又, 水深 5 m より 10 m でアミ類が多く摂餌されており, 全長 5 cm 以上では比率, 重量ともに 5 m をはるかに上回ってアミ類を摂餌している。

後半期でも水深 10 m では全長 7~9 cm サイズを除けば, アミ類の占める割合は 50% を超えていることは 56 年 (魚類が 50% 以上) との大きな違いであった。

一方, 水深 5 m では後半期にアミ類の比率は低下し, 全長 7 cm 以上の餌料種は魚類が主となっている。

アミ類を主とした時と, 魚類を主とした時とで摂餌量の総量に特に差はなく, 一定の関係も見られないことは, それぞれの餌料種の量的不足分を他種で補う形で摂餌していることを窺がわせている。

従って, 胃内容に出現する状況から環境中のアミ類の多寡を推測すれば, 57 年は昨年よりアミ類は多く分布していたと考えられる。

また, 水深別では稚魚の増加する前半期は, 水深 5 m より 10 m にやや多かった。稚魚の減少する後半期水深 5 m では, さらに少なくなったが, 10 m では殆ど変わらない量であったと推定される。

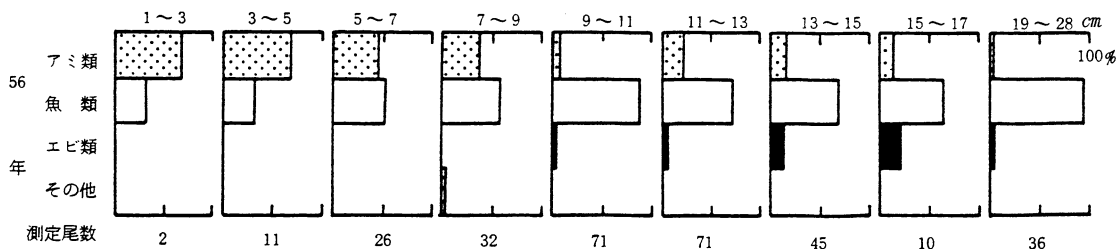
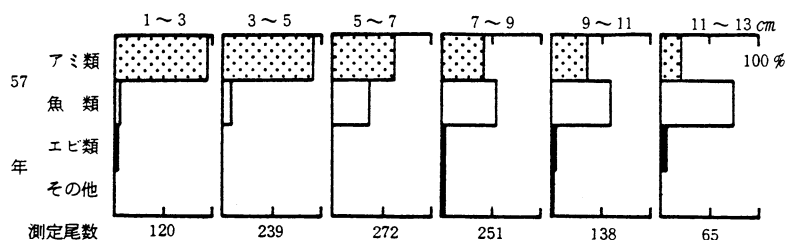


図-2 成長に伴う食性の変化(重量比)

4. 回 遊 移 動

(1) 稚 魚

(放流魚のシュノーケリング及びアクアラング潜水による観察、追跡と標識放流、表5)

- ① 全長 1.5 ~ 2 cm 放流直後30分ほどは、着底するものは少なく、遊泳するものが多く(57年)徐々にその分布範囲を広げる。およそ3時間後には放流点付近での分布は全くみられなくなる例(57年十三湖前潟)や、放流後1時間内では、放流点を中心に密に分布していても、波の動きに伴う海底の砂の動揺につれて、動き続け徐々に広がっていくのが観察され、2日後には放流点での分布は皆無であった(56年)

このサイズの稚魚が、放流された海域へ定着する率は良くないと判断され、生残との関連は不明なものの、分散することは良い結果を生むとは考えられない。

放流直後に害敵に食害されることは、それほど多くなく、十三湖前潟でウグイ(7 cm)の胃内から発見されたのが唯一であった。

- ② 4 cm 放流後直ちに着底し、潜砂するものも一部あるが、大半は海底上に姿を出している。放流点付近に高密度に分布するが、4時間後にはかなり分散が進む。同一水深帯での水平的拡がりとし、沖合への移動がある(57年)。
- ③ 5 ~ 8 cm 放流点を中心に高密度に分布し、潜砂も見られるが、放流後1時間での潜砂は体半分ほどのものが多かった。高密度に分布するところで1 ~ 10尾/100 cm²。

翌日の分布は分散が進み中心点で6 ~ 7尾/10,000 cm²程度で、分布範囲は放流点を中心に波打際を南北に100 ~ 50 m、沖合50 mまで確認された。潜砂は進み眼や頭部のみを出しているのがほとんどであった(55年)。

- ④ 12cm 放流後直ちに着底し、強く潜砂するものもあった。放流点付近に重なり合うほどに分布する。7時間後には水平的な広がり南北に50～85m、沖合へは50mまで分散するが、依然として放流点付近に高密度で分布する。タグピンを付けて放流した1,528尾のうち7尾が、6～20日後に0.3～22km移動して再捕された(表5)。
- ⑤ 12～16cm (平均13.7cm)タグ標識で船上から放流した2,092尾のうち3尾が、5～11日後に10～15km移動して再捕された(表6)が、同時に放流した焼印標識4,945尾(7～16cm 平均11.0cm)の再捕は全くなかった。

表4-1 ヒラメ稚魚放流概況

放流月日	場 所	尾 数	大きさT.L	標 識	放 流 方 法
57. 8. 11	車力村漁港北浜	53,000	2.1 cm	無	波 打 に 放 流
9. 7	"	5,000	3.5	"	"
9. 25	"	1,528	11.7	迷子札 アンカータグ	"
10. 15	"	422	12.7	"	"
"	"	3,000	7.9	無	"
57. 10. 2	出来島沖水深5m	500	6～8	"	ダイバーが潜水し放流

表4-2 再 捕 結 果

放流月日	再捕月日	場 所	移動距離	大きさTL	標 識	再捕漁具
57. 9. 25	57. 10. 1	十三前潟南沖 1,800 m 水深19 m	5 km		迷子札 アンカータグ	底 建 網
"	10. 2	小泊アソナイ(弁天～二岩) 水深10 m	22	12 cm 14 g	"	刺 網
"	10. 6	十三湖(琴湖園前) 水深1 m	8		"	"
"	10. 8	車力漁港南浜 水深3 m	0.3		"	" (3寸8分目)
"	10. 12	十三水戸口北 1,800 m 沖出35 m (水深3 m)	8	12.9 cm 23.8 g	"	刺 網
"	10. 15	" 沖出 1,000 m 水深9 m	8		"	"
	10. 30	下前立松島沖50 m 水深15 m	15	13.5 cm 20 g	"	"
	11. 4	十三湖神明宮下	8	11.6 cm 15.73 g	"	"
	11. 11	鰐ヶ沢灯台 300 m 水深24 m	18	13.4 cm 19.54 g	"	" (4寸8分目)
	11. 24	十三湖神明宮	8	14.9 cm 12.5 g	"	フクベアミ

表4-3 再 捕 結 果

放流月日	再捕月日	場 所	移動距離	大きさT.L	標 識	再捕漁具
56. 9. 7	56. 9. 12	車力平滝沼沖 水深22 m	15 km	10 ^{cm} 位	アンカータグ	クルマエビ 三枚網
〃	〃	小泊村折戸 水深18～20 m	10	10. 5	〃	〃
〃	9. 18	小泊村下前立松島 水深20 m	11	17	〃	〃

(2) 若魚、成魚の回遊移動

本県でヒラメの標識放流が行われたのは、昭和26年深浦沖の50尾が初めてであった。しかし、標識票が差込式のためか、再捕がなかったこともあり、28年に44尾を放流した後40年代に至るまで、ヒラメの放流は行われなかった。42年に迷子札をエナメル線で魚体に付ける方式によって、この年18尾放流し6尾の再捕があった。これ以降は県内のどこかの地区で水試または漁業研究会の手により、放流が続けられて今日に至っている。この間標識方法は、アンカータグ、スパゲティチューブによる取り付けへと移ってきた。再捕率が良かった方式はエナメル線、チューブによるもので17～19%の値であった(表5)。アンカータグは8%とこれらの半分以下の値でしかなかった。

54年6月までの放流数は4,453尾にのぼり、このうち再捕されたのは686尾、再捕率は15.4%となった。

表5 標識方法別放流結果

標 識 方 法	放 流 数	再 捕 数	再 捕 率
差 込	94 尾	0 尾	0 %
エ ナ メ ル 線	93	18	19. 4
ア ン カ ー タ グ	804	64	8. 0
ス パ ゲ テ ィ チ ュ ー ブ	3, 462	604	17. 4
計	4, 453	686	15. 4

表6 県 別 再 捕 数

県 名	再 捕 数	再 捕 率
青 森	612 尾	89. 2 %
秋 田	53	7. 7
山 形	6	0. 9
新 潟	10	1. 5
富 山	1	0. 1
宮 城	1	0. 1
北 海 道	3	0. 4
計	686	100

表7 海域別放流結果

海 域	放 流 数	再 捕 数	再 捕 率
岩 崎	511 尾	50 尾	9.8 %
深 浦	843	149	17.7
鰺 ケ 沢	1,039	137	13.2
三 厩	924	164	17.3
陸 奥 湾	205	19	9.3
佐 井	707	135	19.1
階 上	224	32	14.3
計	4,453	686	15.4

再捕された 686 尾の県別内訳では、県内が 612 尾（89.2 %）と最も多く、次いで秋田県の 53 尾（7.7 %）、以下は新潟県 10 尾（1.5 %）、山形県 6 尾（0.9 %）と続く（表 6）。日本海側では富山県（三厩放流）、太平洋側では宮城県（階上放流）がそれぞれ最南県となっている。

一方、放流海域別に再捕された地点までの距離を求め平均し、南下・北上に分けて図示したのが図 3 である。これによると、鰺ケ沢は北上が 20 km、南下が 40 km となる。その他の海域も概ね、北上は 20 km、南下は 40 km ほどとなっている。岩崎、階上両海域がやや異っているのは地理的、地形的な差異が現われたものであろう。岩崎は男鹿半島～舳作崎海域、階上は尻屋崎～八戸海域との関連で、南下、北上距離が他海域より長くなったと考えられる。

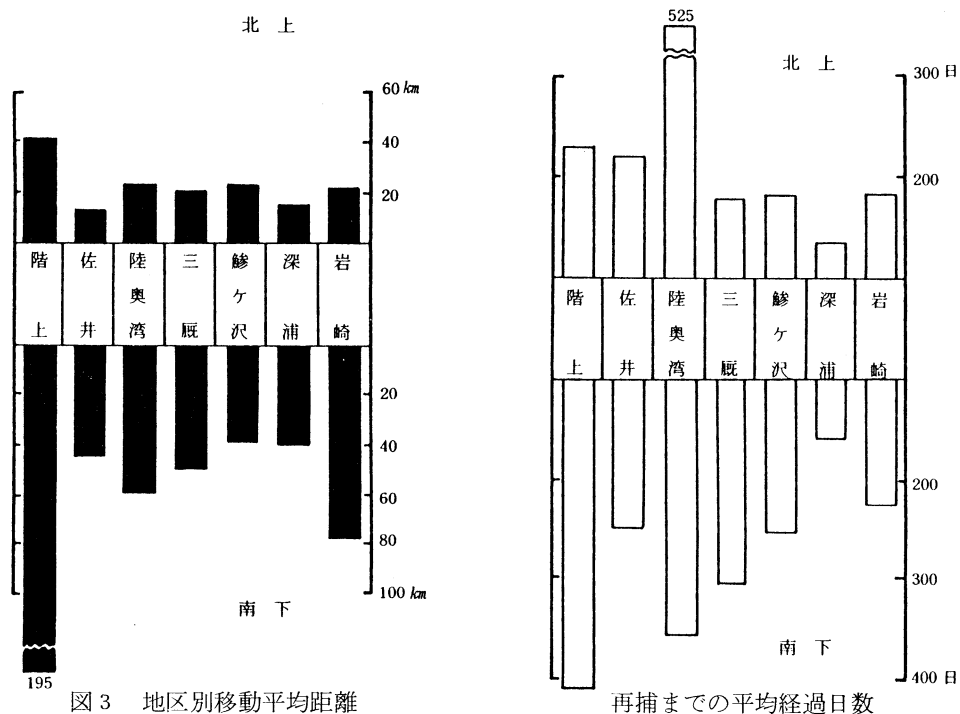


図3 地区別移動平均距離

再捕までの平均経過日数

このような海域別の移動距離は、各々の海域を生息場とする群の生活領域、生活の場の広さを示すとみなしてよいであろう。従って、海域ごとの大まかな生活領域を示すと次のようになる。

地 区		推 定 生 活 域	
岩	崎	深	浦 ～ 男 鹿
深	浦	大 戸	瀬 ～ 八 森
鰺 ケ	沢	竜 飛	～ 深 浦
三	厩	佐 井	～ む つ 湾 ～ 鰺 ケ 沢
佐	井	大 間	～ " ～ 竜 飛
階	上	尻 屋 以 南	

これらの生活領域を区分するもととなるのは、崎、半島等の存在と、それによる反流域によると考えられる。地形的な環境要因によってヒラメの生活の場がゆるやかに拘束されているのではないだろうか。

日本海では水温上昇期に、海流に乗る北上と、水温下降期の反流に乗る南下によって、生活の場を広げていると考えられる。特に長距離南下移動したものは、反流から反流への乗り移りを繰り返したものであろう。それがためにヒラメとは異なる食性のカレイ類（マコガレイ他）がヒラメと同様の南下傾向を示すものであろう。

5. 食 害 と 摂 餌

(1) 食 害

放流海域に生息していたヒラメ（12.3，12.9，21.3，21.9 cm）4尾によって23尾が食害された。1尾から最高12尾の放流ヒラメが胃内から発見された（全長12.3 cm）。食害されたヒラメの大きさは（全長）2～4.5 cmの範囲で3 cmにモードがあり、平均では2.9 cmであった。

一方、放流魚の体長は2～5.5 cmで、モードは3 cmであった。従って、図4からも明らかのように、放流された稚魚のうちより小型魚が高い比率で食害されたと言える。特に3.5 cm未満の食害が多く、最も高い比率となったのは2.5～2.9 cmであった（18%，8 / 445 × 1,000）。他方、全長4.5 cmを超えるものの食害は全くなかった。

(2) 放流魚の天然餌料摂取状況

再捕魚217尾中胃内から天然餌料生物が見つかったのは全部で11尾（5%）に過ぎなかった。いずれもアミ類（トゲイサザ他）であり、その体長組成を図5に示した。再捕された稚魚の大きさは、1～16 cmの範囲にあり、6，12 cmにそれぞれモードがある。が、このうち摂餌があったのは6 cmモード群であり、大型の12 cmモード群では全く摂餌がみられなかった。

摂餌のあった6 cmモード群のなかでも、小型のものの摂餌した割合は高く、2～4 cmでは25～33%に及んでいる。

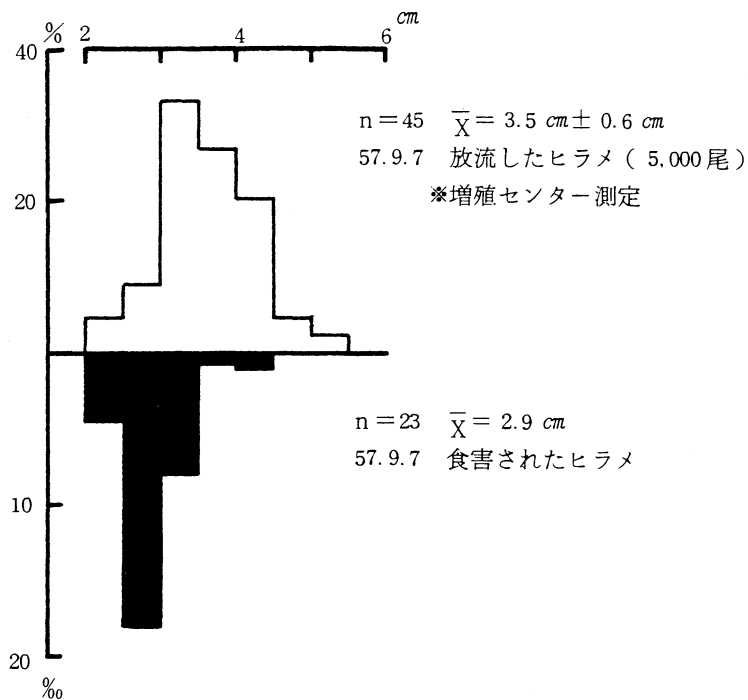


図4 食害された放流ヒラメ（全長組成）

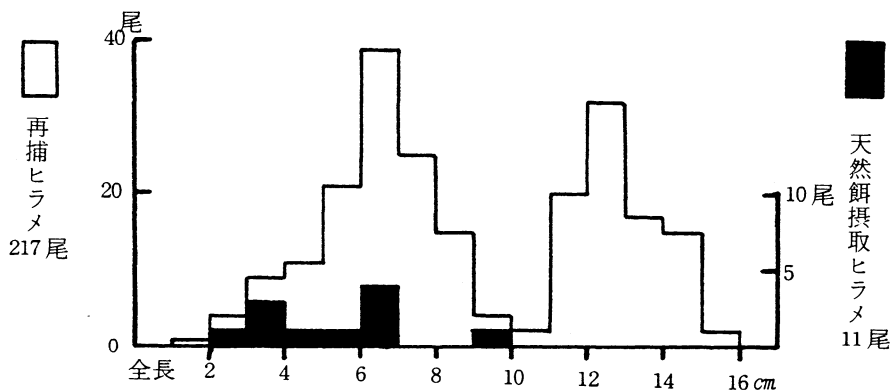


図5 天然餌料摂取状況

※ 標本魚は57年に5回（表5-1）行った放流魚の潜水観察時にダイバーが無作為に採取した。

この様な結果は、飼育中の餌料種や飼育期間の長さが影響しているものと思われる。死んだ魚の切り餌を与え長期間飼育することは、放流された種苗が天然の環境下において、生きた餌料生物を摂取する時に、良い結果を生み出さない可能性もあり、中間育成の役割等については今後の課題となろう。

6. 漁 獲 量 推 移

ヒラメ資源が大幅に減少したのは（52～56年平均は48年のおよそ半分）、沖底の高馬力化、漁具の拡大及び沿岸定置網統数の増加による漁獲努力の増大が原因である。

その結果、産卵母集団の減少、着底稚魚の減少、若魚の減少へと進んだと考えられる。しかし、燃油の高騰、底魚資源の悪化等により、沖底漁業の共同操業化が始まった（55年）。このことがヒラメに対する漁獲努力を減少させるに至り、56・57年の年齢別漁獲組成に影響し、これらの年の成魚数の増加に結びついたものと考えられる（表8、図6）。

当海域における漁獲努力を行政的に有効にコントロールできるならば資源の安定化、さらには拡大化も可能となるであろうが漁獲努力を規制できない現状では、人為的に母集団を増大させる手法として、種苗を生産し放流することが有効と判定される。

表8 ヒラメ青森県（鰺ヶ沢～北金ヶ沢）漁業別漁獲量

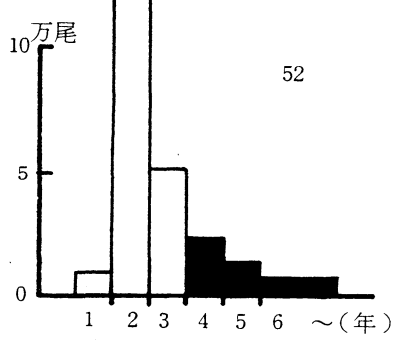
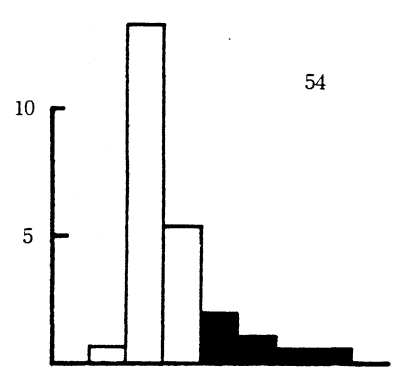
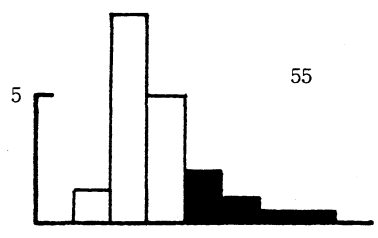
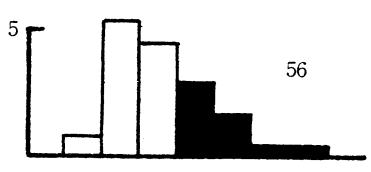
（トン）

年	計	鰺ヶ沢					北金ヶ沢
		沖底	釣	刺網	大型定置	小計	刺網底網
48	266	49	7	27 +底網	4	87	179
52	154	27		36	2	65	89
53	157	29		32	2	63	94
54	149	34		38	2	74	75
55	118	23		31	1	55	63
56	137	20		40	2	62	75
57	164	28		43	2	72	92

漁 獲 尾 数

（千尾）

年	計	鰺ヶ沢					北金ヶ沢
		沖底	釣	刺網	大定	小計	刺網底網
48	385	131	15	36 +底網	7	189	196
52	245	45		60	2	107	138
53	267	62		46	4	112	155
54	240	63		54	3	120	120
55	185	40		47	3	90	95
56	166	30		53	4	87	79
57	194	58		53	3	115	79



- 1 年 魚 25 cm以下
- 2 " 26 ~ 35
- 3 " 36 ~ 42
- 4 " 43 ~ 48
- 5 " 49 ~ 56
- 6 " 57 cm以上

(S 51 山形水試 "浅海資源" (5) より)

凡例
 □ 未成魚
 ■ 成 魚

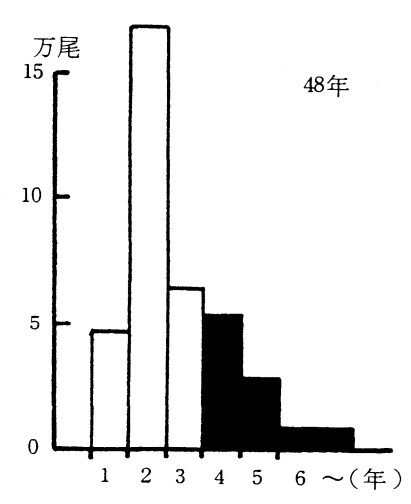
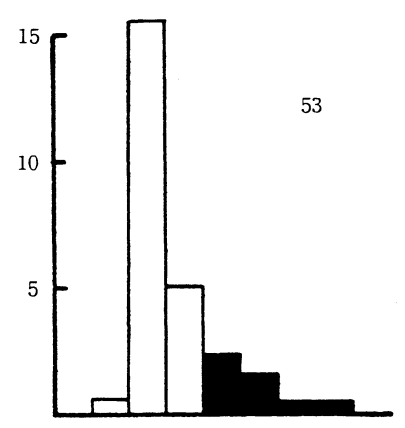


図6 ヒラメ年次別漁獲尾数 青森県(鰺ヶ沢~北金ヶ沢)

7. 開 発 手 法

(1) 人工種苗の放流

放 流 量	300 ～ 600 万尾
放 流 サ イ ズ	5 cm (3.5 ～ 7 cm)
放 流 時 期	7 月中旬, 8 月中旬

① 放 流 量

平年の稚魚数はおよそ 300 ～ 600 万尾と算定されたので、現在の漁獲を倍化し、48年当時の年間 270 トンほどを目指すためには、この程度の放流量が必要であろう。ただし、55年が卓越年級であったならば平年の稚魚数は 300 万尾となり、放流量も同量で良いことになる。今後、55年級群がどのような獲られ方をするか、注目する必要がある。

② 放 流 サ イ ズ

食害を低率でしか受けなかった 3.5 cm級が、現在得られた放流サイズの下限であるが、サイズを変えた(3.5 cm及び 4 cmモード等)同種の調査によっては、さらに下限サイズが大きくなることも予想される。検証が必要となろう。

一方、上限の 7 cmという大きさは、この海域での餌料種がアミから魚類へ転換が起きるサイズである。放流した種苗が天然環境下で摂取する餌料がアミであるならば、容易に摂餌できるであろう。一方、長期人工飼育がヒラメの野性を鈍化させ、環境への順化を妨げる恐れもあるので、上限サイズについては中間育成のメニューとともに、今後さらに究明する必要がある。

③ 放 流 時 期

天然の稚魚の全長組成から、着底時期の違いによる前期群と後期群が存在することが明らかとなっている。これら両群の着底時期には、年によって半月又は 1 ケ月程の間隔がある。着底機構に大潮による潮の干満が影響しているとする説⁽⁷⁾⁽⁸⁾があるので、天然の稚魚の着底期を想定するのはより容易になる。前期群と後期群との全長モードに重ならない放流サイズ、放流時期が放流適期となるであろう。

文 献

- 1) 安永義暢・興石裕一：日水研報，（32），1981
- 2) Edwards& Steele：J.exp.mar.Biol.Ecol.2，1968
- 3) Riley & Corlett：Ann.Rep.mar.Biol.StnPort Erin78, 1966
- 4) Lockwood：University of East Anglia, England, 1972
- 5) B.kuipers:Netherlands Journal of Sea Research 9(1), 1975
- 6) 山洞仁・樋田陽治：浅海漁場重要資源生態調査（昭和51年度），山形水試，1976
- 7) 清野精次・坂野安正・浜中雄一：京都水試報，昭和50年，1977
- 8) 今林博道：日水試，46(4)，1980

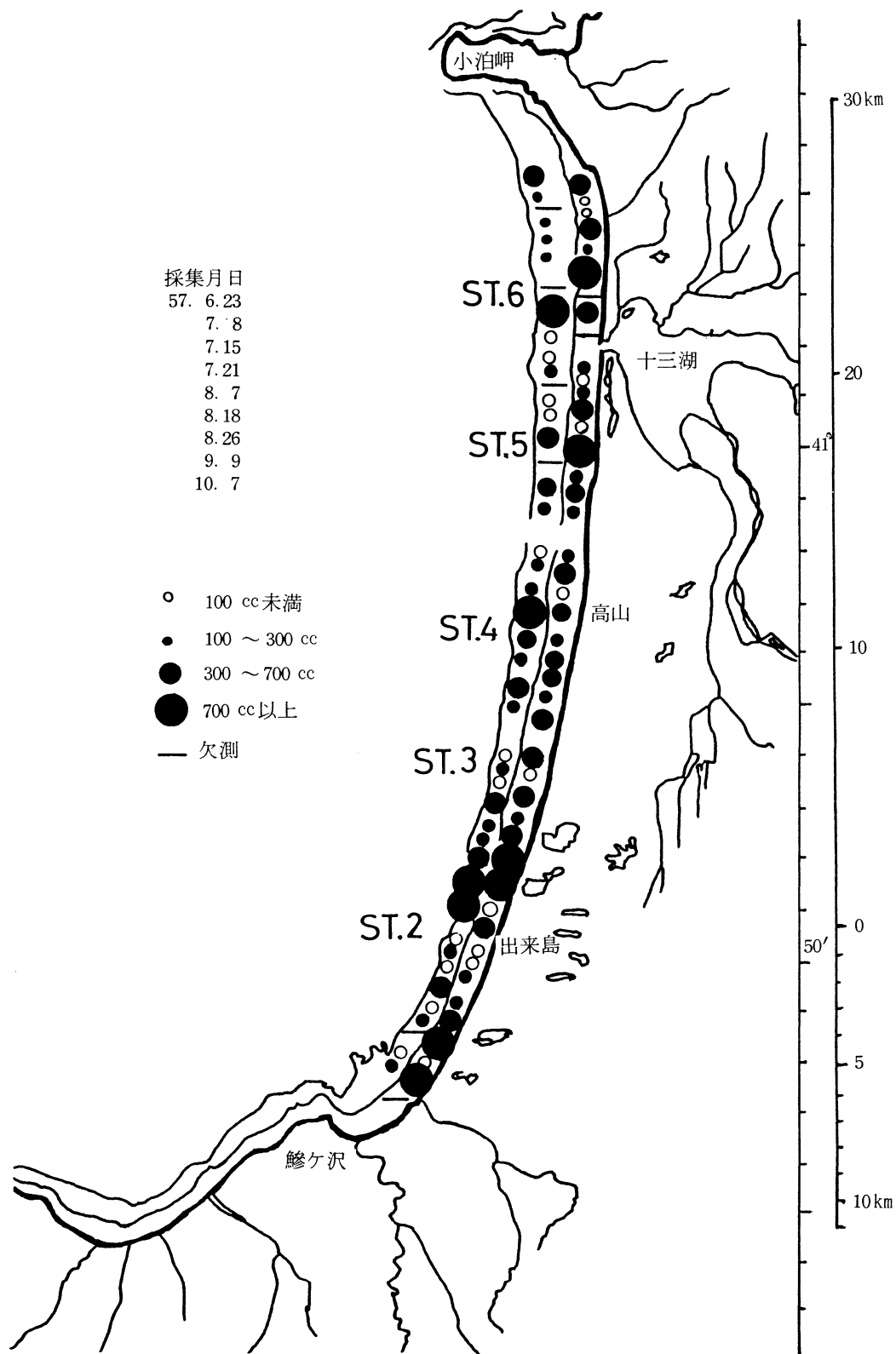


図7 ア ミ 採 集 量