

石川水試資料第 91 号

昭和50年度指定調査研究総合助成事業

流れ藻に付随するメバル類の種苗化試験

報 告 書

昭和 51 年 3 月

石川県水産試験場

目 次

I	はしがき	1
II	調査実施の概要	1
III	調査内容と方法	3
1.	流れ藻調査	3
ア.	流れ藻の分布、構成種	
イ.	流れ藻の流向、流速	
2.	流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査	3
ア.	魚類別出現状況調査	
イ.	流れ藻に付随する魚類幼稚仔生態調査	
3.	魚類幼稚仔採捕技術開発試験	3
4.	幼稚仔種苗化試験	3
5.	海洋観測	5
IV	調査結果	5
1.	流れ藻調査	5
ア.	流れ藻の分布	
イ.	流れ藻の流向、流速	
ウ.	流れ藻の構成種	
2.	流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査	8
ア.	魚種別出現状況	
イ.	ウスメバルの出現状況	
ウ.	ウスメバルの体長組成	
エ.	ウスメバルの群行動	
3.	魚類幼稚仔採捕技術開発試験	17

4. 幼稚仔種菌化試驗	18
ア. 成長	
1. 餌付、歩溜	
5. 海洋観測	19
V 考察	23
VI 要約	24
VII 問題点	25
VIII 文献	25

昭和 50 年度指定調査研究総合助成事業 流れ藻に付随するメバル類の種苗化試験報告書

I はしがき

近年わが国の水産業は漁場汚染、後継者不足、さらに国際的には漁業資源、漁場規制等による大きな制約を受ける状況下にある反面、動物性蛋白質の需要は年々増加の一途を辿り、食糧危機が叫ばれている現在、広大な生産基盤を有する水産業の役割は大きく、それらに対処するため沿岸、沖合における未開発、未利用資源の育成と円滑な補充を図る必要がある。

そこで、能登半島周辺海域に浮遊する流れ藻に付随する魚類幼稚子のうち、特にメバル類の資源、生態を究明し、これら幼稚子の養殖用種苗、沿岸水域への放流等、磯魚資源の維持、育成に関し総合的な調査研究を実施する。

本報告は第1年目の中間報告としてとりまとめたものであり、本調査を実施するにあたり、直接御指導、御助言をいただいた元日本海区水産研究所、古川厚所長、深滝弘浅海開発部長に対し、深謝の意を表わす。

II 調査実施の概要

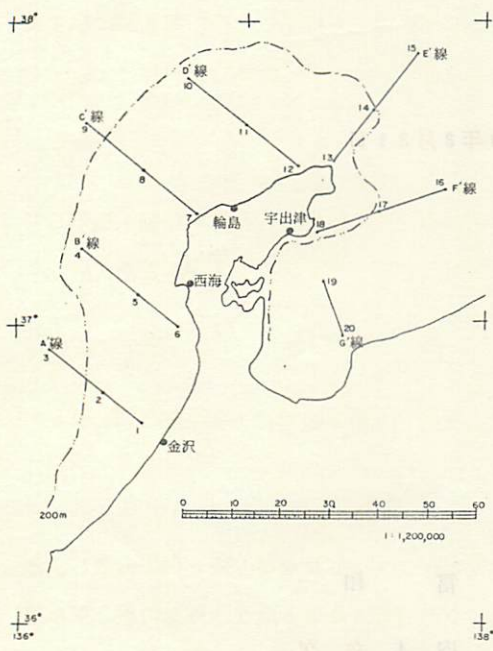
1. 実施機関 石川県水産試験場
2. 実施期間 昭和50年4月1日～昭和50年3月31日
3. 調査研究項目
 - ア. 流れ藻調査
 - イ. 流れ藻に付随する魚類幼稚子調査
 - ウ. 魚類幼稚子採捕技術の開発試験
 - エ. 幼稚子種苗化試験
 - オ. 海洋観測
4. 調査海域 第1～2図に示すとおり
5. 調査研究担当者氏名

総括	場長	富和一
計画、実施	資源科	内木幸次
とりまとめ	主査	山田悦正
〃	〃	

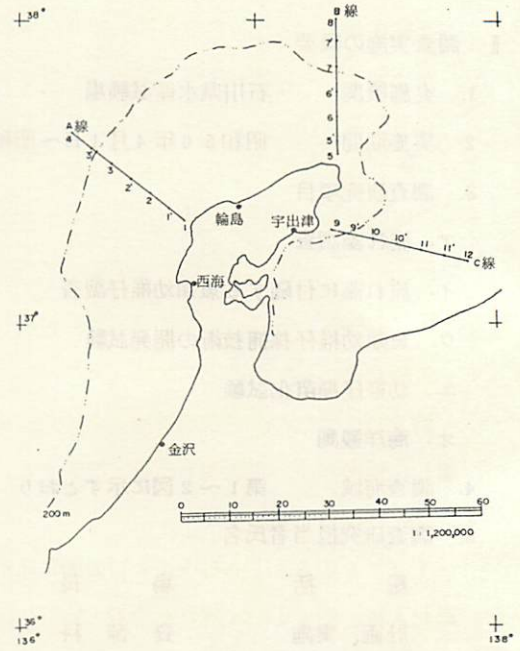
実 施 試 験 船
 禄 剛 丸 谷 船長 外 4 名

6. 調査指導協力者

日 水 研	所 長	古 川 厚
浅海開発部	部 長	深 滝 弘
	技 官	小金沢 昭 光
	〃	谷 口 和 也
資 源 部	〃	池 原 宏 二
石川増試	調 査 研 究 科 技 師	冲 山 宗 雄
金沢水族館	飼 育 管 理 主 任	田 島 迪 生
		松 村 初 男



第 1 図 調査定線 (第 1 回調査)



第 2 図 調査定線 (第 2 ~ 6 回調査)

Ⅲ 調査内容と方法

1. 流れ藻調査

ア. 流れ藻分布：構成種調査

調査開始、当初は調査船の航走線上の流れ藻の発見に努め、発見した流れ藻をタモ網、手鉤で採集し、その湿重量を秤量し、流れ藻の大きさと重量との比例関係を吟味した結果、目測と実測による重量がほぼ一致したので、その後は状況により、出来るだけ流れ藻の採集に努めたが目測によってその重量を1kg未満、1～5kg、5～30kg、30～50kg、50～100kg、100kg以上の6段階に区分し、航走線上の流れ藻の大きさと位置を記録した。

また、構成種については、随時採集した流れ藻によってその種類を同定した。

イ. 流れ藻の流向、流速調査

調査海域における流れ藻を定量化するため、航走線上で発見した約30kg程度の流れ藻の発見位置を記録し、流れ藻より20～30m離れた位置に停船し、1時間流れ藻と漂流した後、流れ藻の位置を測り、流向、流力を海図上で算出した。

2. 流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査

ア. 魚種別、出現状況調査

航走線上で発見した流れ藻に魚類幼稚仔が付随しているのを確認した後、第3図に示す表層曳網で随時採集し、採集個体を計測した結果を基準に以後、多くの場合、目視によってその付随量を推定した。

イ. 流れ藻に付随する魚類幼稚仔生態調査

流れ藻に付随している魚群を発見した場合、流れ藻近くに停船し、魚群の行動を観察した後、第2図に示す表層曳網で採集中の行動、また必要に応じアクアラング潜水器を使用し水中での行動を観察し、水中カメラで記録写真を撮影した。

3. 魚類幼稚仔採捕技術開発試験

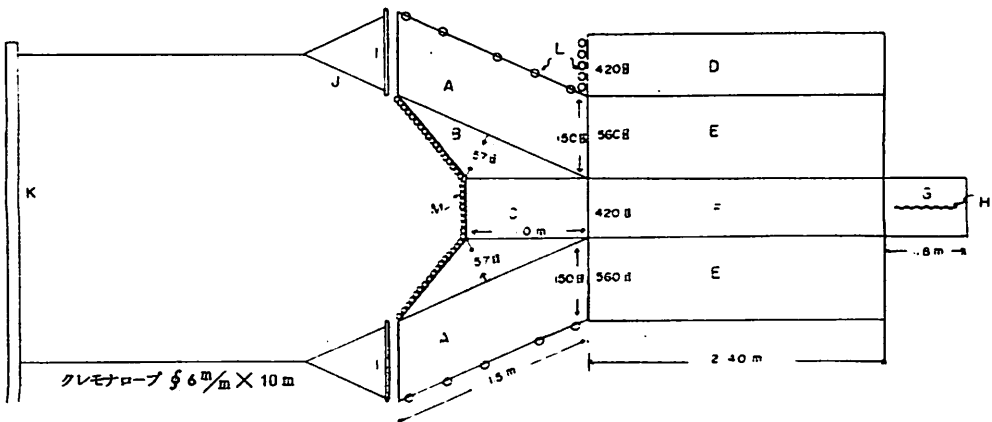
第3図に示した表層曳網で操業中の魚群の行動、入網状況潜水観察による魚群の行動等を考慮し、曳網方法、構造等を改良、改善する。

4. 幼稚仔種苗化試験

1975年5月10日～16日の間に採集した幼稚仔4930尾をポリ袋5個に分散し、酸素封入後、約120km離れた金沢水族館に陸送し、メバル類4330尾を水族館の展示用水槽(水量1.6m³)に収容し、マアジ、マイワシ、ハマグリ、イトミミズ、ニッポンヨコエビ、エビ(種不明)等を1日3回飽食するまで与えた。

名称	規格	材 料	太 さ	目 合	掛 目	長 さ
袖 網		テロンラッセル 210D	5本子	30節	150	1.5 m
三角網		〃	〃	〃	0~57~0	1.5 m
底出し網		クレモノモジ網	4×4本	140経	3反	1.0 m
天上網		〃	〃	〃	3反	2.4 m
側 網		〃	〃	〃	4反	〃
底 網		〃	〃	〃	3反	〃
袋 網		〃	〃	〃	3反	1.8 m
手 木		堅 木	φ 4 cm			0.9 m
浮 子		合成平アバ 合成丸アバ	F 303 = 10ヶ L 11 cm × φ 6.5 cm = 7ヶ			
沈 子		鉛 65g	袖 12ヶ × 2 = 24ヶ 口前 21ヶ × 1 = 21ヶ			
ファスナー		φ 10 リスロン	1.5 m			
受 棒		鋼管	60% φ × 2.5 m			

付号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
名 称	袖 網	三 角 網	底 出 し 網	天 上 網	側 網	底 網	袋 網	フ ァ ス ナ ー	手 木	又 網	受 棒	浮 子	沈 子



第3図 魚 具 展 開 図

5. 海洋観測

第1-2図に示す定点において、ナンゼン防圧転倒寒暖計、転倒採水器を使用し、表層、10 m、20 m、30 m、50 mの各層の測温、採水し、塩素量はオートラブによって分析した。

Ⅳ 調査結果

1. 流れ藻調査

ア. 流れ藻の分布

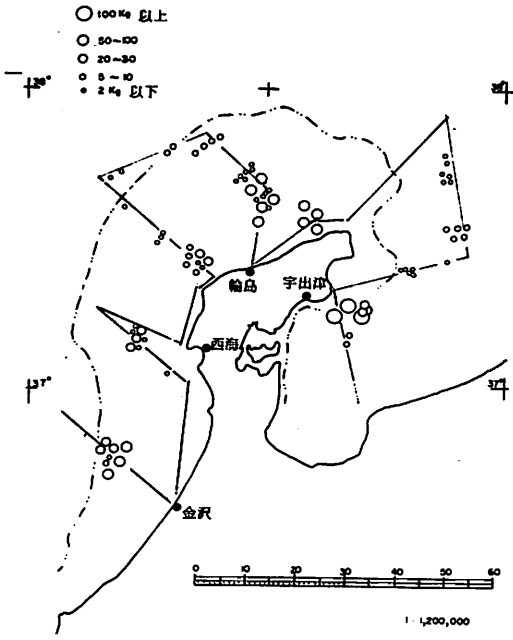
1975年4月中旬～7月中旬にかけて6回の分布調査を実施した結果は第4-1～6図に示したとおりである。

外浦海域：4月中旬では、流れ藻は距岸3マイル以内の極く沿岸部には、全体的に少なく、その大きさも30 kg以下のものが多い。発見される流れ藻は、いずれも距岸5マイル以上の水域で、比較的10マイル付近に多い。これらは、いずれも陸線にほぼ平行する潮目に沿って、分布、浮遊している。

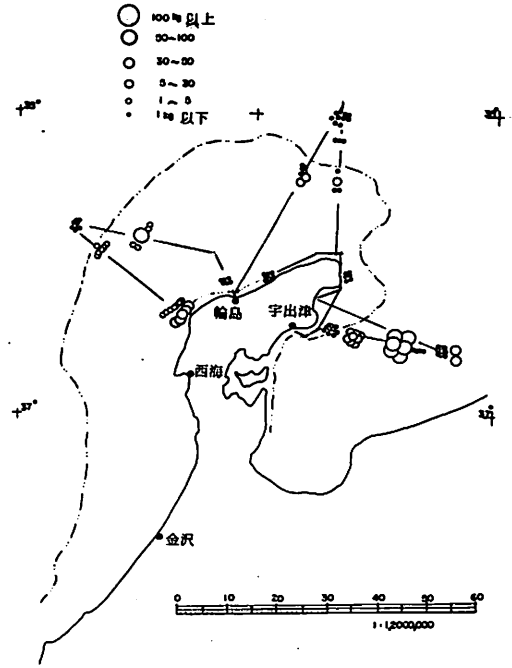
5月上旬では、これまで沿岸水域には少なかった流れ藻が距岸5マイル付近と20～30マイル付近の潮目で認められ、流れ藻の大きさも猿山沖の5～10 kg程度のもを除いては、1 kg以下のものが多い。5月下旬になると航走線いたるところで5 kg以下の流れ藻が多数見られるようになり、特に猿山線、禄剛崎線では、顕著であった。また輪島沖7～8マイルの水域では、100 kg以上の大型の流れ藻の出現があった。6月上旬では、5月下旬とほぼ同様の傾向であるが、輪島沖で見られた130 kg以上、100 kg以上の中、大型の流れ藻は発見出来なかった。

しかし、猿山線15マイル付近では、10～20 kgの流れ藻がかなりまとまって発見された。6月中旬には、これまで猿山線20～30マイル付近に多かった流れ藻は極端に減少するのに対し、距岸5マイル以内の極く沿岸部に30 kg以下の流れ藻は極端に減少し、僅かに猿山沖5マイル付近に10 kg以下の流れ藻が2ケのほか、1～2 kgのものが数個見られるに過ぎない。

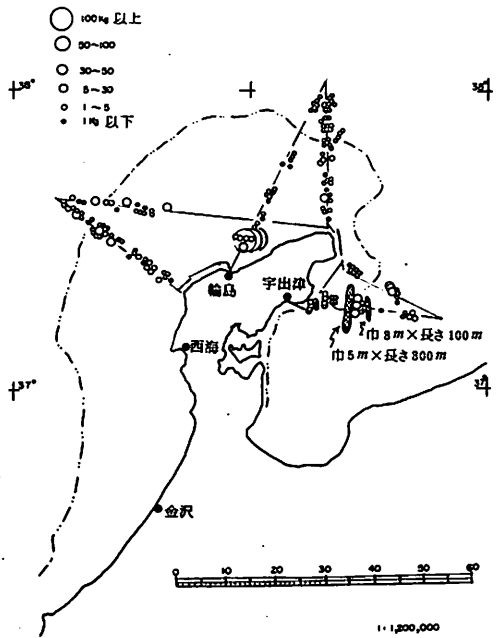
内浦海域：4月中旬では、小木沖10マイル以内の水域では100 kg以上の大型の流れ藻に混って10～30 kg程度のもが見られるが、これらはいずれも小木沖3～5マイルの位置より北東に伸びる潮目に沿って分布している。5月上旬では、小木線距岸5マイル付近には、藻の切れ端を主体とする1 kg以下の流れ藻の一群があり、10マイル付近には10～20 kgを主体とする1群、20マイル付近には50～100 kgの大型の流れ藻がかなり見られる。



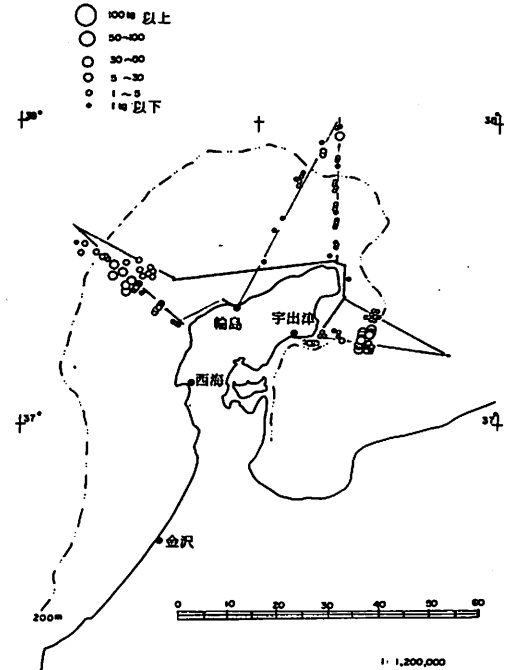
第4-1図 第1回流れ藻分布図
(4月10日~16日)



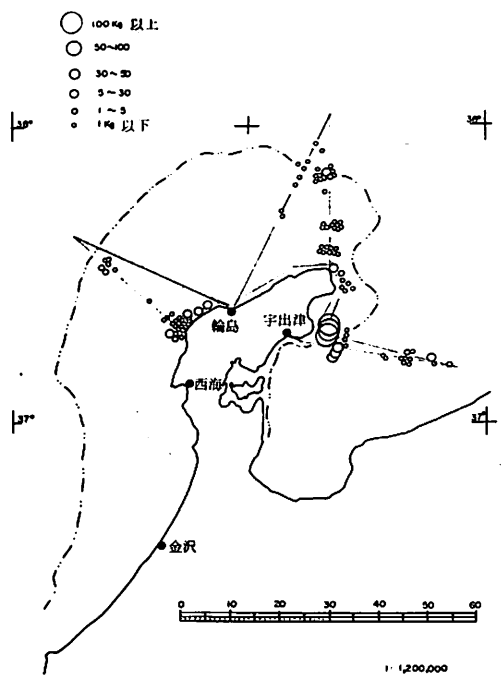
第4-2図 第2回流れ藻分布図
(5月1日~13日)



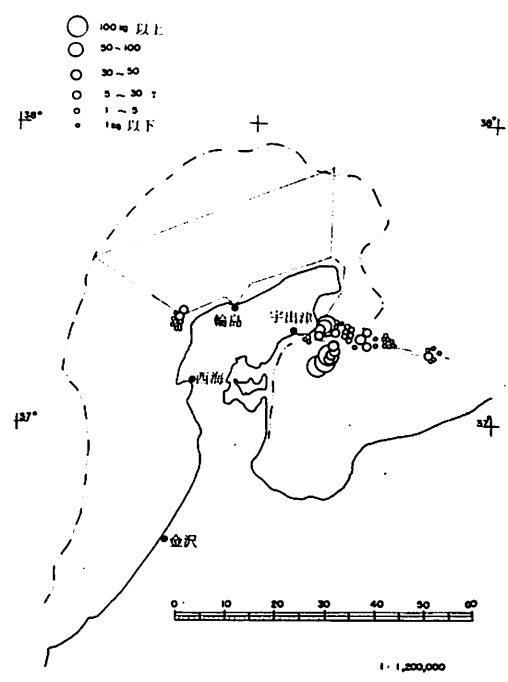
第4-3図 第3回流れ藻分布図
(5月26日~29日)



第4-4図 第4回流れ藻分布図
(6月9日~12日)



第4-5図 第5回流れ藻分布図
(6月24日~30日)

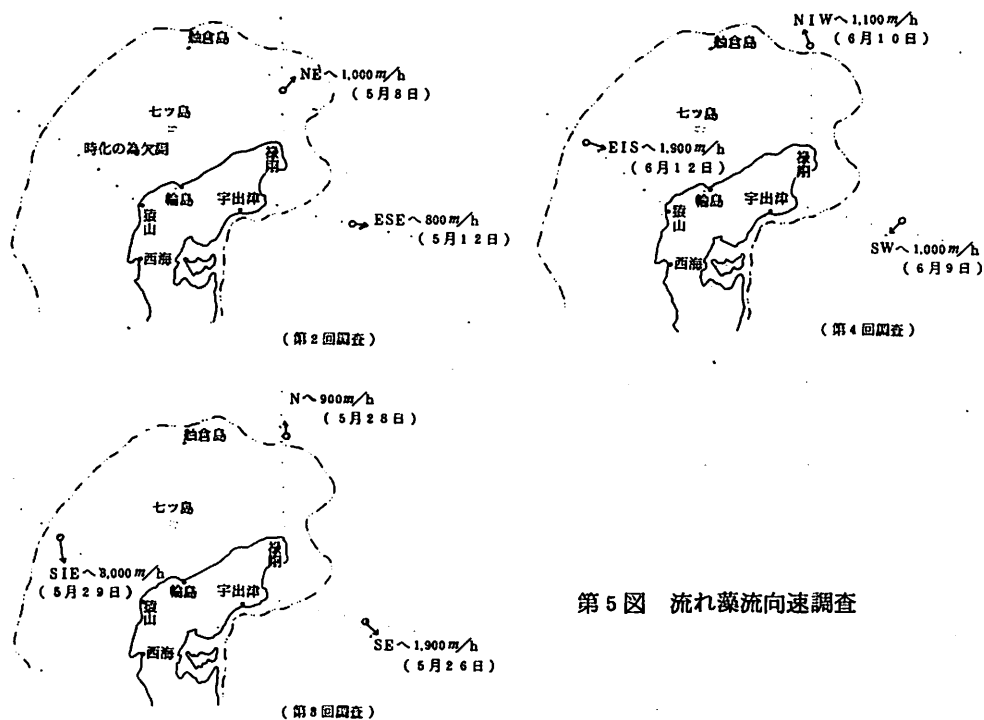


第4-6図 第6回流れ藻分布図
(7月14日~19日)

5月下旬には、外浦同様航走線上のいたるところに流れ藻が見られるが、特に小木沖10~15マイル付近の水域では幅5m、長さ300mと幅3m、長さ100mと帯状に連なる異常に大きな流れ藻が見られた。6月上旬には、飯田湾沖、距岸10マイル付近、小木沖3マイル付近には、藻の切れ端である1kg以下の流れ藻の一群と、小木沖10マイル付近には10kg程度の流れ藻が、かなりまとまって見られる。6月下旬には、小木沖10マイル以上沖合の流れ藻は5kg以下と小型になり、分布量も減少するが、距岸3~5マイル付近には、100kg以上の大型の流れ藻が出現する。7月中旬には、流れ藻は小木沖に集中し、特に距岸3~5マイルに形成される潮目には100kg以上の大型の流れ藻に混り、各サイズの流れ藻が集積される。

1. 流れ藻の流向、流速

海上に浮遊する流れ藻は、海象、気象条件によって異なるのは当然であるが、能登半島周辺域の流れ藻の実際の動きを知るため5月上旬~6月中旬にかけて3回の実験をした結果は第5図に示すとおりであり、それによれば流向は実験の都度異なり、一定方向の流れは認められなかったが、流速は800~3,000m/hrの範囲内で1,000m/hr前後が多かった。



第5図 流れ藻流向速調査

ウ. 流れ藻の構成種

航走線上で発見した流れ藻を随時、すくい取り、その種を同定した結果は次のとおり9種であり、その出現頻度はヤツマタモク、ノコギリモク、アカモク、マメタワラ等の順位であった。

流れ藻の構成種

ヤツマタモク	<i>Sargassum patens</i>
ノコギリモク	<i>S. serratifortium</i>
アカモク	<i>S. harneri</i>
マメタワラ	<i>S. piluliferum</i>
オウバモク	<i>S. ringgaldianum</i>
ハハキモク	<i>S. kjellmanianum</i>
フシスジモク	<i>S. confusum</i>
アマモ	<i>Zostera marina</i>
モズク	<i>Nemacystus decipiens</i>
切れ端	Tragments

2. 流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査

ア. 魚種別、出現状況

本調査期間中、流れ藻周辺から採集または観察された魚種は次に掲げる15科26種であった。

サンマ科	Scambrescoidae
サンマ	<i>Cololabis saira</i> ,
サヨリ科	Hemiramphidae
サヨリ	<i>Hemiramphus sajori</i>
トビウオ科	Exocoetidae
ツクシトビウオ	<i>Cypselurus hetelurus doderleini</i>
ホソトビ	<i>C. opisthopus hiraii</i>
ヨウジウオ科	Syngnathidae
ヨウジウオ	<i>Syngnathus schlegeli</i>
シイラ科	Coryphaenidae
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i>
アジ科	Carangidae
マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>
ブリ	<i>Seriola quinqueradiata</i>
イボダイ科	Stromateidae
メダイ	<i>Ocycrius japonicus</i>
イシダイ科	Oplegnathidae
イシダイ	<i>Oplegnathus fasciatus</i>
イシガキダイ	<i>O. punctatus</i>
メジナ科	Girellidae
メジナ	<i>Girella punctata</i>
ニジギンボ科	Pholidae
ギンボ	<i>Enedrias nebulosus</i>
カワハギ科	Aluteridae
カワハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>
ヨソギ	<i>S. japonicus</i>
アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i>
ウマズラハギ	<i>Navodon modestus</i>
フサカサゴ科	Scorpaenidae
メバル	<i>Sebastes inermis</i>
ウスメバル	<i>S. thompsoni</i>

トゴツトメバル	<i>S. joyneri</i>
タケノコメバル	<i>S. oblongus</i>
クロソイ	<i>S. schlegeli</i>
アイナメ科	Hexagrammidae
クジメ	<i>Agrammus agrammus</i>
アイナメ	<i>Hexagrammos otakii</i>
カジカ科	Cottidae
アサヒアナハゼ	<i>Pseudobleennius cottoides</i>
イザリウオ科	Antennariidae
ハナオコゼ	<i>Pterophryne histrio</i>

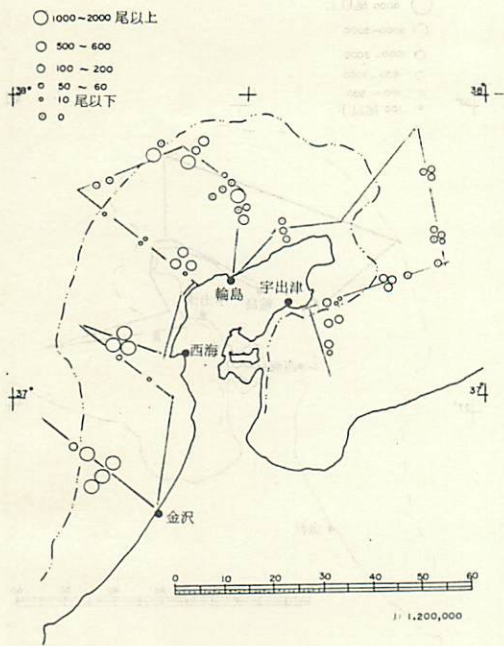
各種幼稚子の出現は時期によって変化があるが、4月上旬～6月上旬までは、メバル類のうち特にウスメバルが最優占種で、アイナメ、クジメ、サンマがわずかに混っている。6月下旬以降になると、これまで最優占種であったメバル類(ウスメバル)に代って、メジナ、ハギ類が最優占種を構成する。また、ヨウジウオ、ハナオコゼ、クジメ等は数的には少ないが早い時期より長期にわたって出現する。

イ. ウスメバルの出現状況

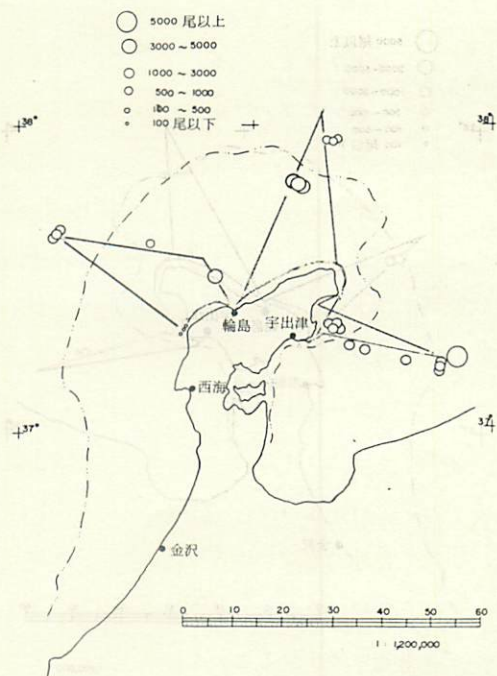
本調査期間中最も出現数の多い本種の出現状況は次のとおりであった。

外浦海域では4月上旬の調査では、この海域に広く分布する5kg以上の流れ藻の90%以上には、100尾以上から多いものでは1,000尾以上のウスメバル幼稚子の付随があった。

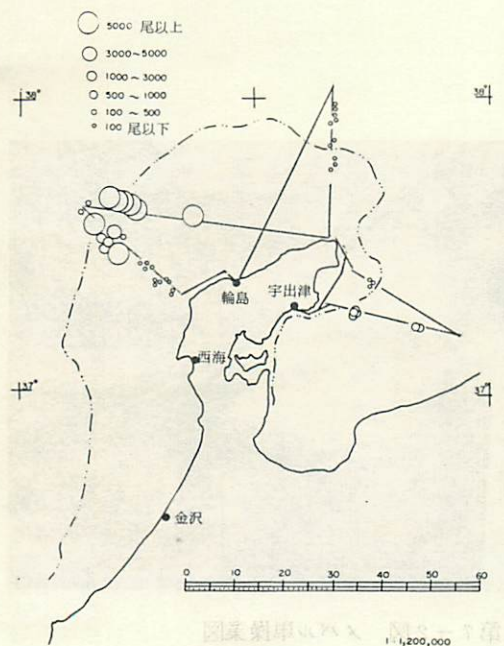
特に金沢北西15マイル中の南西から北東方向に伸びる陸線にはほぼ平行する潮目の流れ藻には、1,000尾以上のウスメバルが認められるが内浦海域では100尾以下である。5月上旬の外浦海域では、沿岸部の流れ藻にはほとんど出現せず、猿山沖距岸20～30マイル沖合の流れ藻に500～1,000尾、時には3,000～4,000尾付随するものもある。また、内浦海域では、小木沖3～5マイル付近に1,500～2,000尾付随する流れ藻の群と、30マイル付近に10,000尾以上付随するものの近くに1,000尾程度付随するものが散見された。5月下旬～6月上旬にかけては外浦、内浦海域とも沿岸、沖合をとわず最も流れ藻の多い時期であるが沿岸域の流れ藻には、ほとんど付随しないが、外浦海域のうち特に猿山線30マイル付近の水域では少ないものでも1,500尾、多いものでは30,000尾以上のウスメバルが付随する流れ藻が集積する。6月下旬～7月中旬には沖合の流れ藻は極端に減じ、内浦海域の沿岸域に流れ藻は集積するが、ウスメバルの付随するものはほとんど認められない。



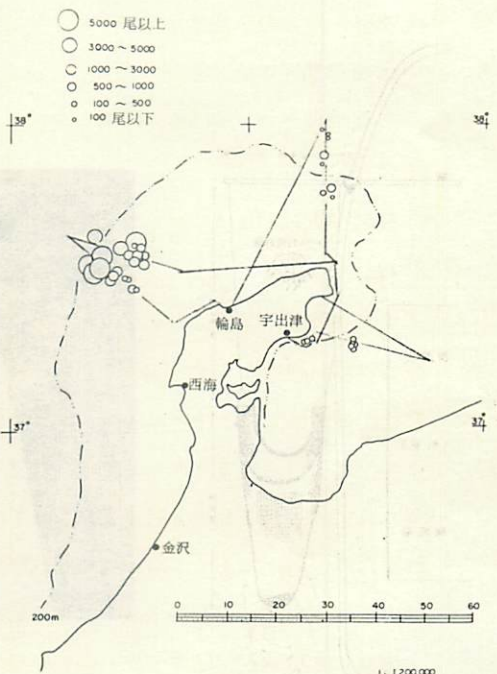
第6-1図 メバル類付随数量
(第1回4月10日~16日)



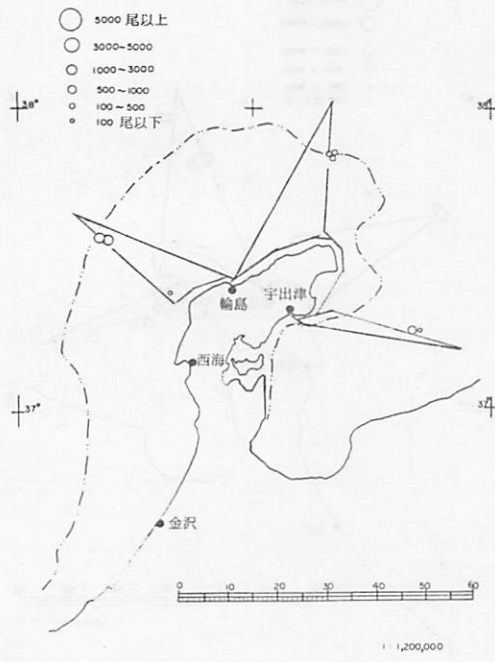
第6-2図 メバル類付随数量
(第2回5月1日~13日)



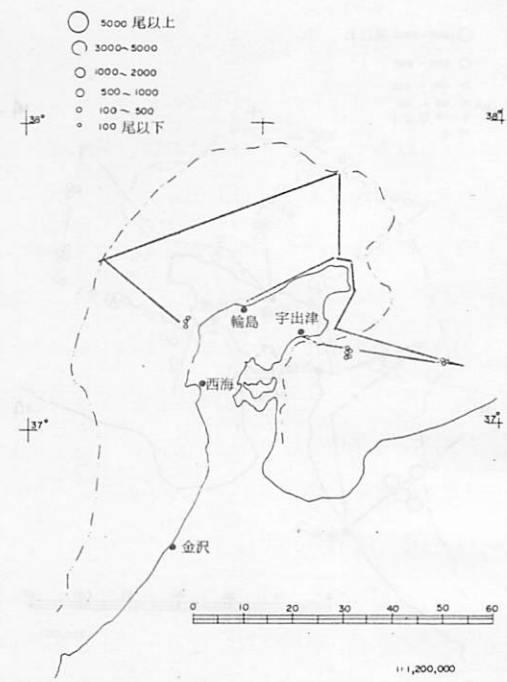
第6-3図 メバル類付随数量
(第3回5月26日~29日)



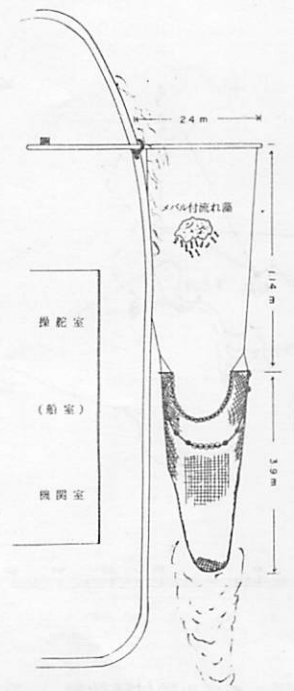
第6-4図 メバル類付随数量
(第4回6月9日~12日)



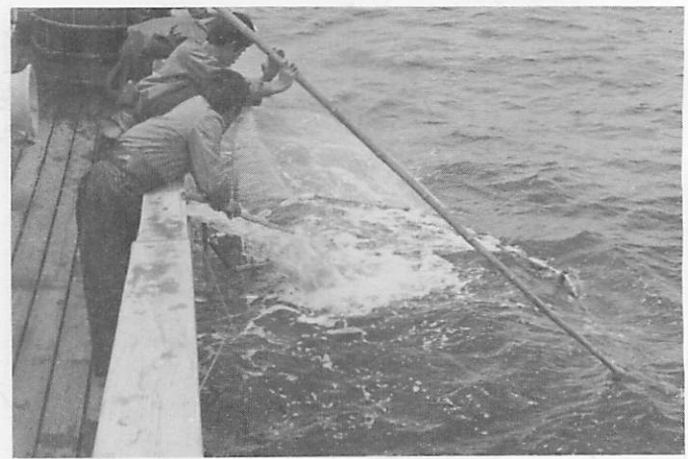
第 6-5 図 メバル類付随数量
(第 5 回 6 月 24 日 ~ 30 日)



第 6-6 図 メバル類付随数量
(第 6 回 7 月 14 日 ~ 19 日)



第 7-1 図 メバル曳網操業



第 7-2 図 メバル単操業図

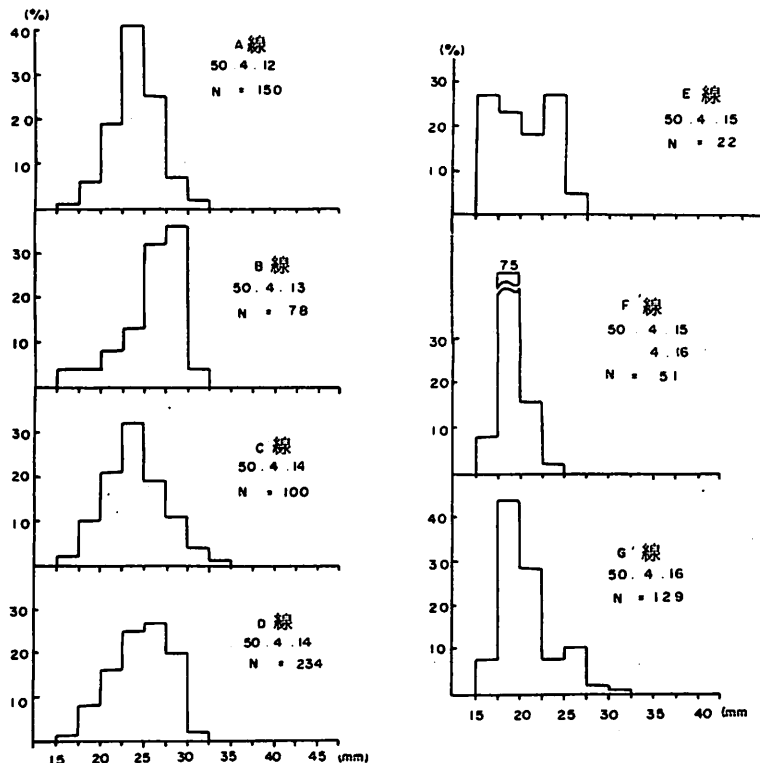
ウ. 流れ藻より採集したウスメバルの体長組成

4月中旬～7月中旬にかけて採集したウスメバルの体長組成は第8-1-2図に示したとおりである。これによれば、外浦海域の流れ藻では4月中旬にTL 23～35 mmを持つ稚魚の出現があり5月上旬35～37 mm、5月下旬には43 mm、6月上旬には50 mm、6月下旬には55～57 mm、7月上旬に60 mm以上となる。

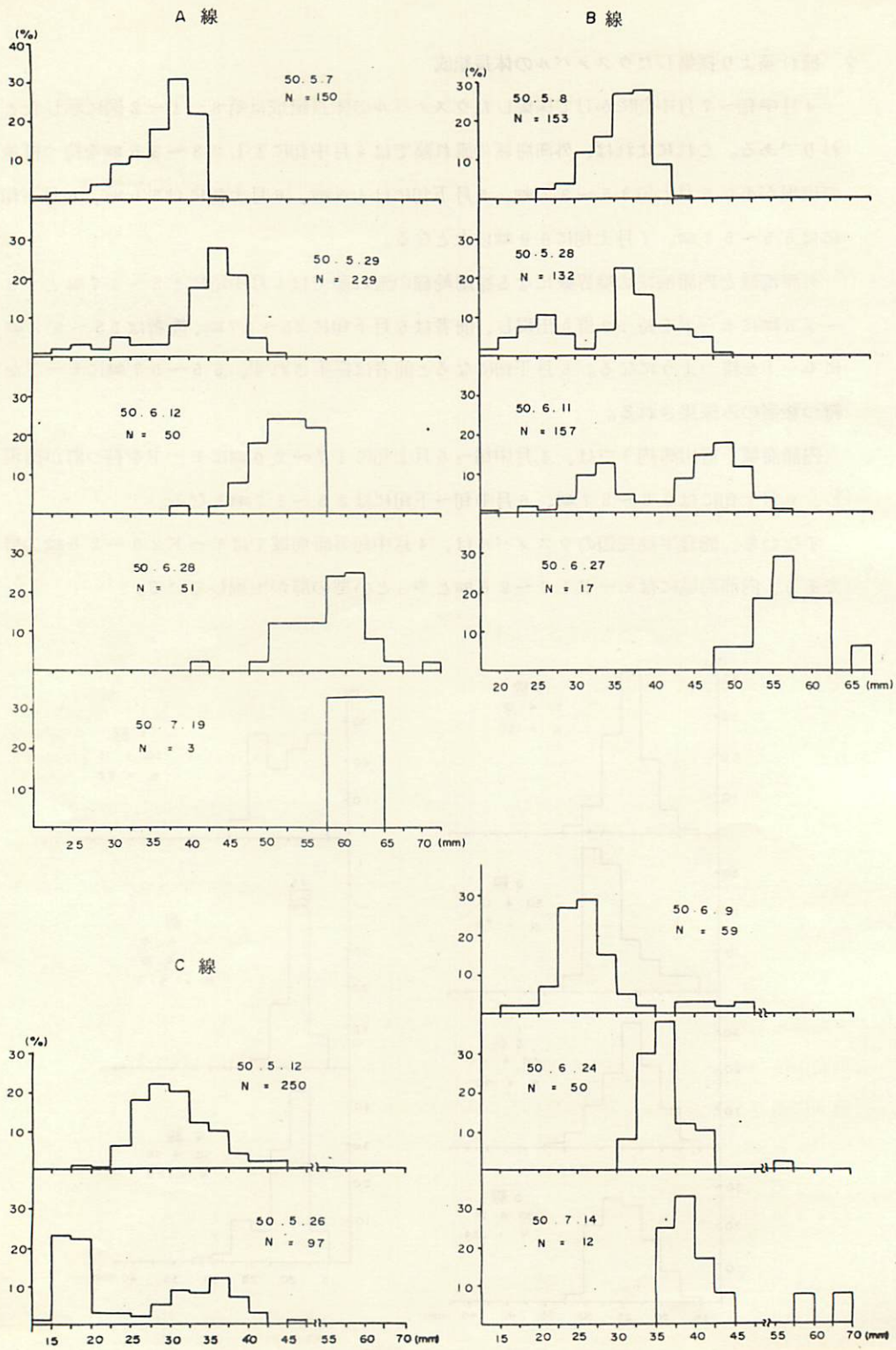
外浦海域と内浦海域の境界線になる禄剛崎線の流れ藻では4月中旬に15～17 mmと23～26 mmにモードを持つ2群が出現し、前者は5月下旬に25～27 mm、後者は35～37 mmにモードを持つようになる。6月下旬になると前者は採集されず、55～57 mmにモードを持つ後者のみ採集される。

内浦海域(富山湾内)では、4月中旬～5月上旬に17～20 mmにモードを持つ群が出現し、6月上旬には20～27 mm、6月中旬～下旬には35～37 mmとなる。

すなわち、能登半島周辺のウスメバルは、4月中旬外浦海域ではモード23～25 mmの群であり、内浦海域にはモード17～20 mmとやっと小型の群が出現している。



第8-1図 定線別体長組成(第1回調査)



第 8 - 2 図 定線別体長組成 (第 2 ~ 6 回調査)

エ. ウスメバルの群行動について

流れ藻に付随するウスメバルは成長段階によって、流れ藻の利用につきのような相異が認められる。

モード20mm前後：魚群の大部分は流れ藻に密着する力が水深50cm以浅に密集し、メダイ、ブリ未成魚、シイラ、ダイバー、船等が近づくと流れ藻に隠れるように隙間に入るため、このサイズの魚群を採集するには流れ藻をすくい上げるだけで容易に採集出来る。

モード30mm前後：魚群は流れ藻の陰影部に逆円錐型、チョウチン型に群がっている。船が接近すると流れ藻の間に逃避するが船上より流れ藻を引き回すと、魚群は流れ藻を追って帯状に追泳する。

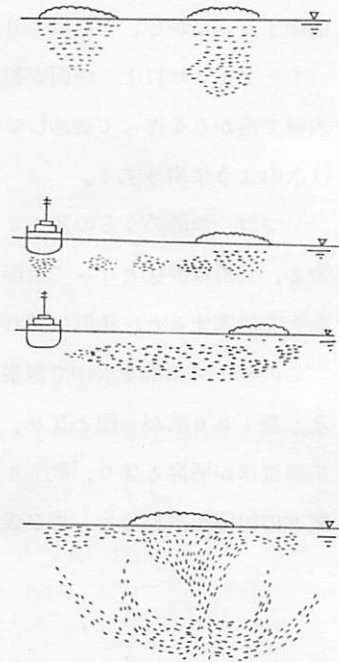
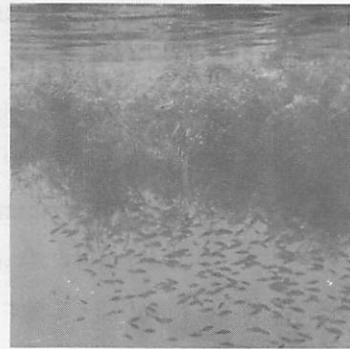
群の構成を水中で観察すると、藻に近いほど小型のもので占められ、深い処のものほど魚体は大きな傾向にあり、小さな範囲で、垂直、水平的に泳ぐことより、流れ藻の陰影部に付く型は逆円錐型、チョウチン型等に絶えず変形する。

また、流れ藻を2分すると、藻が接近している場合には魚群は大きな方に付く傾向があるが、魚群を妨害しながら流れ藻を20~30m引き離すと初めの10m位までは、藻を追って追泳する。しかし、それ以上引き離すと近くにある流れ藻に媚集する。

モード40mm以上：海面が静穏で日中、陽が高い時には魚群は流れ藻から5~6m離れ、表層で群がりを作って遊泳しているが船が接近すると一度流れ藻の陰影部に集って船影に向け次のように群泳する。

一つは、魚群のうちの数100尾づつが一群となり、波状的に流れ藻より離れ船に向う場合と、魚群は帯状となって船影に向う場合がある。このとき、船上で竹竿、タモ網で魚群の泳ぎを妨害すると、魚群は離れて方向転換し、流れ藻にUターンする群と直進する群がある。

このサイズの群を水中で観察すると、モード40~45mm前後の時は、ダイバーが接近すると数100尾が一団となり、水深10m近くまで潜航する。モード50mm以上になると、垂直遊泳が活発となり、数100尾が群をなし、15~20m潜航し、その深度で直径10数mの範囲を数回転し、再び表層の流れ藻を目ざして浮上する。



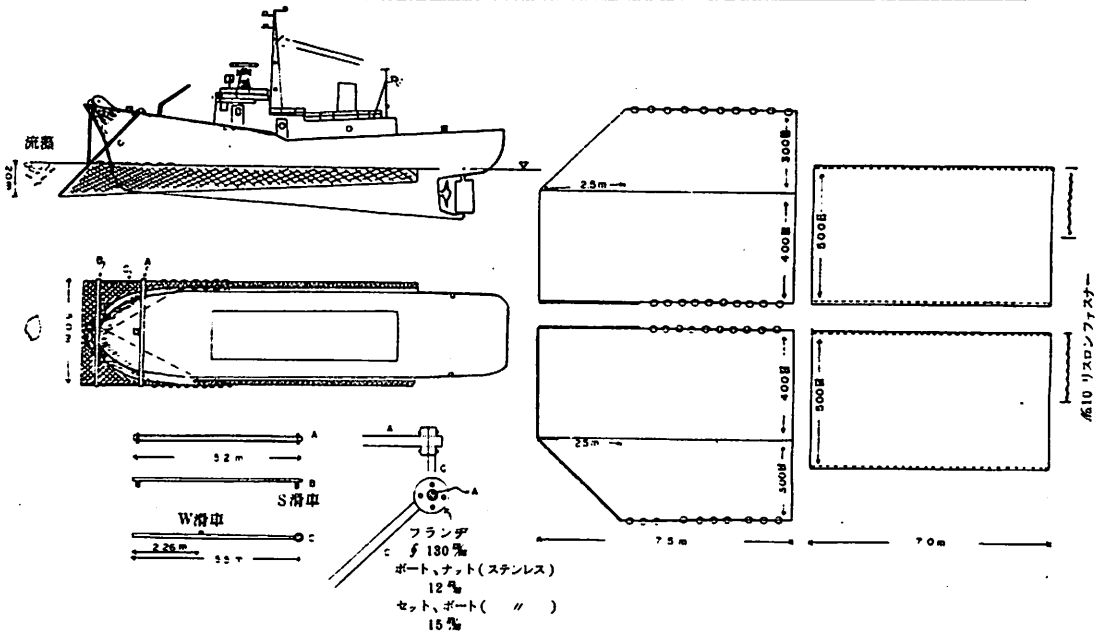
第9-1図 メバル付随状況

第9-2図 ウスメバルの付随状況模式図

8. 魚類幼稚仔採捕技術開発調査

調査開始当初は、表面に浮ぶ流れ藻と一諸に魚群を採集出来ると判断し、網丈1mの曳網を製作し採集を行い、操業中の魚群の様子を観察した結果、網丈が低く魚群の殆ど程度しか入網しない事がわかったので網丈を2mとしたが、魚体が大きくなると魚群は船影に向い船底に入るが、曳網前に潜航するので入網率が低下するため来季には、第10図に示す船首曳（ブルドーザー方式）を計画している。

網地	TR 210 カッチ色 5本 10% 500掛目(1反)
ガン糸	クレモナ 60本
浮子	Flootop 0-5 L 95% × f 85% 丸nba
ファスナー	底10 リスロン ファスナー
三角切り	0目~800目~2.5m
鋼管	f 60% × L 5.2m × 2本 ㊸㊹ // 50% × L 5.5m × 2本 ㊺
フランジ	// 130% (ボート、ナット) 12% ステンレス
滑車	// 90% × B 20m ㊻~シングル ㊼~ダブル
ロープ	クレモナ 15% × 15m × 2本



第10図 ブルドーザー式メバル曳網

4. 幼稚仔種苗化試験

金沢水族館に陸送したメバル類、4930尾のうち、4330尾を1975年5月16日～11月19日までの188日、飼育した結果は第1表に示したとおりである。

ア. 成長：第1表によれば、5月中旬～6月中旬までの月間成長率10.12%、平均体長で、142mmの伸びを示したがそれ以後、9月中旬までは月間成長率、平均体長とも漸減したが、10月中旬までの次の1ヶ月間には平均体長で10.5mmの成長を示し、月間成長率は4.13%であった。

なお、5月中旬平均体長25.7mmのものを、約3ヶ月飼育した結果は69.6mmと約2.7倍となったが、成長率は23%であった。

イ. 餌付・歩留：飼育槽収容後には強い走行性を示していたが、マアジ、マイワシ、エビ、ハマグリ、イトミミズ等を単独、または混合し、ミンチしたものを1日3回与えたところ、収容後4日目から全個体が摂餌行動を示し、餌付に関しては特に問題点なく、飼育後1ヶ月間の幣死も341尾、歩留り91%と順調であったが、6月中旬～7月中旬の1ヶ月間に2,555尾の大量幣死があった。この間特に、6月20日～7月1日までの11日間の幣守が1,931尾と特に多かった。

その後は、1ヶ月間に300～450尾の幣死があり、最終的には生残尾数203尾、歩留り4.7%と良い結果は得られなかった。なお、飼育期間の幣死魚については、次のことが観察された。

幣死魚は特定の大きさの個体ではなく、群全体におよび呼吸が早く、横臥状態が半日位続き死亡する。死亡魚の大半は閉口しているが、正常体と同様、摂餌はしていた。この間の飼育水の水質は第2表に示すとおりであった。

第1表 ウスメバル飼育結果

月 日	平 均		生 残 尾 数	幣 死 尾 数	歩 留	月間成長 率 %	密 度 量 kg/m ³
	B.L mm	B.W g					
5—16	25.7	0.33	4,330	—	100	—	1.2
6—16	38.9	1.34	3,981	341	91.94	10.12	3.3
7—16	46.1	2.79	1,424	2,555	32.88	4.23	2.5
8—17	50.7	3.72	1,103	321	25.47	2.38	2.6
9—18	55.2	4.71	799	304	18.45	2.12	2.4
10—22	65.7	5.50	342	457	7.90	4.30	1.2
11—19	69.6	5.92	203	139	4.69	1.50	0.8

$$\text{月間成長率} = \frac{\frac{\text{最終の体長} - \text{最初の体長}}{\text{最初の体長} + \text{最終の体長}}}{2} \times 100$$

第2表 飼育中の水質

月 日	水 温			P H			S G		
	min	max	A V	min	max	A V	min	max	A V
5.16 — 6.16	19.0	23.0	21.2	7.2	7.2	7.20	26.14	26.14	26.14
6.17 — 7.16	22.7	24.8	23.6	7.0	7.1	7.04	24.67	26.27	25.83
7.17 — 8.17	23.0	26.6	25.2	6.8	7.2	7.02	25.44	25.64	25.52
8.18 — 9.18	24.5	26.4	25.4	7.0	7.2	7.10	25.35	25.49	25.42
9.19 — 10.22	19.2	25.4	21.9	6.8	7.0	6.90	25.61	25.62	25.61
10.23 — 11.19	17.8	21.0	19.1	7.2	7.2	7.20	25.03	25.03	25.03

5. 海洋観測

1974年4月10日～7月19日の間の観測結果は第11-12図に示すとおりである。

水温：4月上旬の表面水温は11.5°～13℃の範囲内で大きな変化はないが、13℃の高温域は輪島沖合にみられている。10m層では10.5°～11℃で水平分布としては大きな変化はみられなかった。5月上旬では、表面から50m層の水温分布は10.5°～15℃台となっており、猿山線ではやや低目であった。

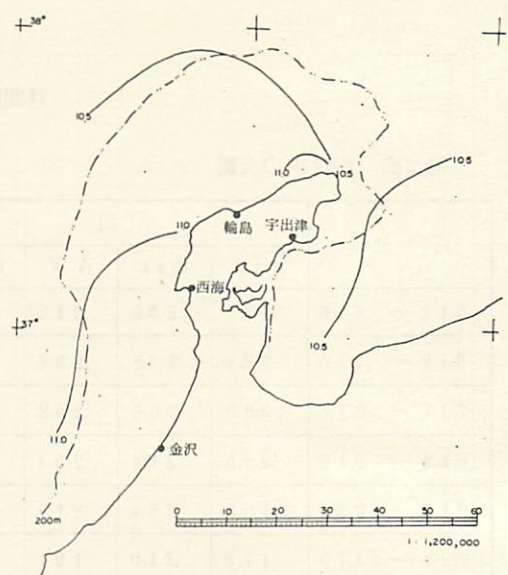
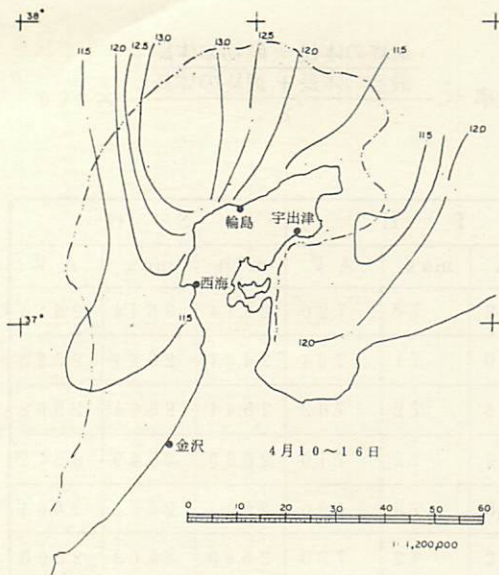
なお、この線では20m層に躍層形成の傾向があった。

5月下旬では、前旬に比べ表層で2～3℃昇温し、16～17℃台、50m層で10～13℃台であるが、表層と比べ昇温率はやや低くなっている。

6月上旬では、表層で19～20℃、50m層で11～14℃台で前旬に比べ表層で2℃、50m層で1℃昇温している。6月中～下旬では、表層で21～22℃、50m層で13～16℃でいずれも1～2℃の昇温を示すが、20～30m層で躍層形成がみられた。

7月中には、表層で24℃、50m層で14～16℃となり、6月下旬よりも表面で2～3℃、50m層で1～2℃の昇温を示した。

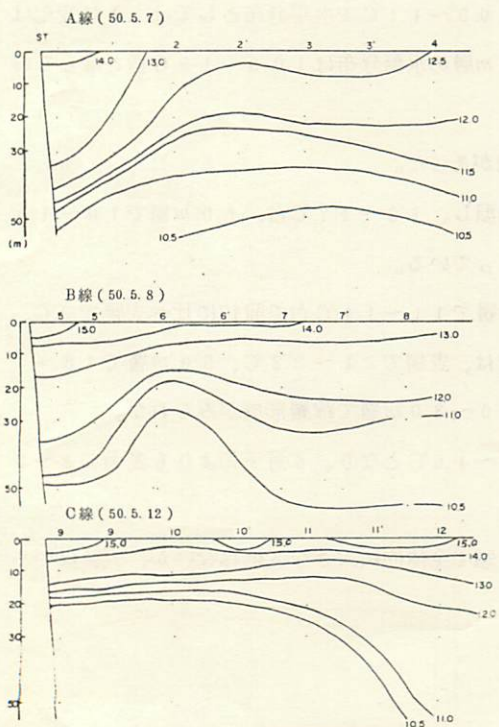
塩分：調査期間を通して32.00～34.00‰で全体的に大きな変化はないが、表層はやや低鹹の傾向を示していた。



第 1 1 - 1 図 表面水温分布 (第 1 回)

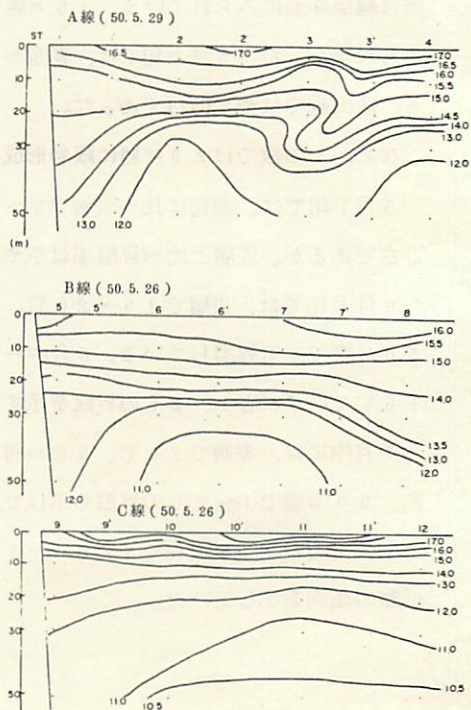
第 1 1 - 2 図 10 m 水温分布

第 2 回調査



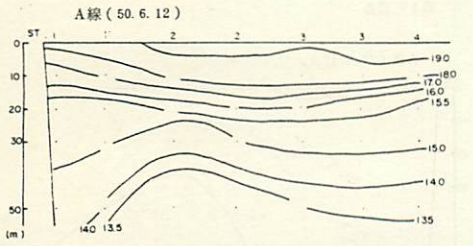
第 1 1 - 3 図 定線別水温垂直分布

第 3 回調査

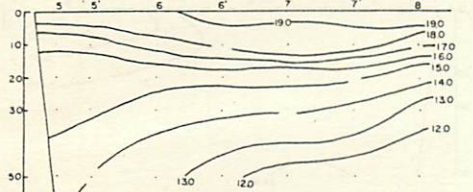


第 1 1 - 4 図

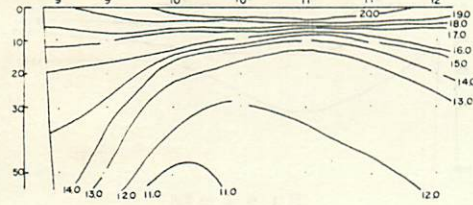
第4回調査



B線 (50.6.11)

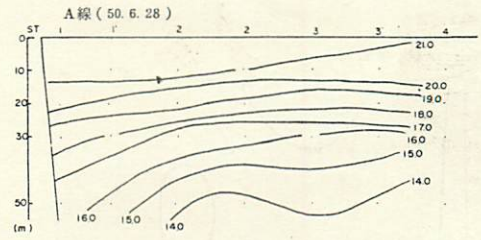


C線 (50.6.9)

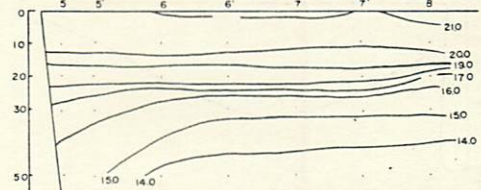


第11-5図

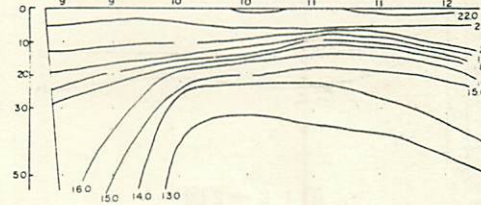
第5回調査



B線 (50.6.27)

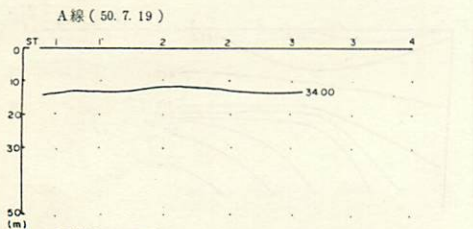


C線 (50.6.24)

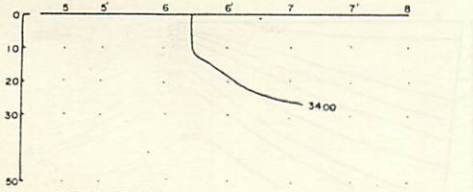


第11-6図

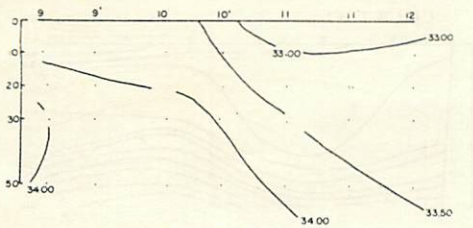
第6回調査



B線 (50.7.19)

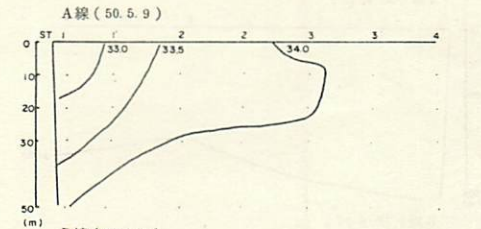


C線 (50.7.14)

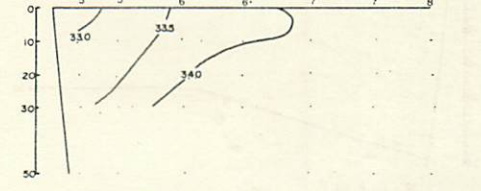


第11-7図

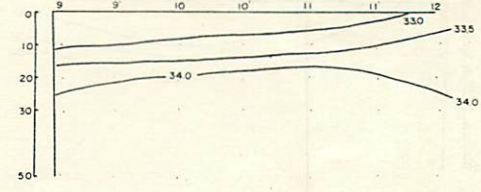
第2回調査



B線 (50.5.8)

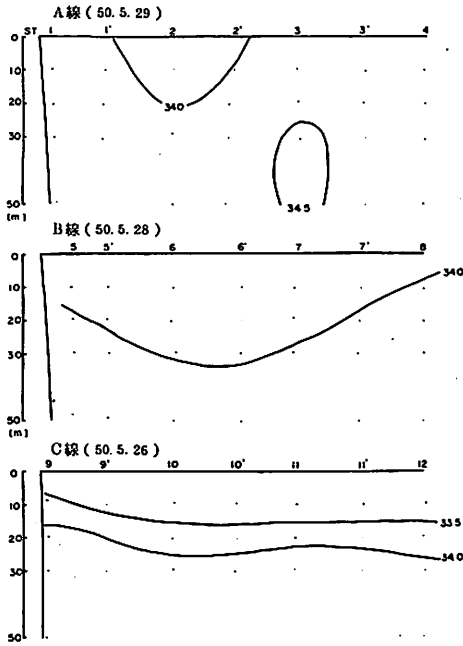


C線 (50.5.12)



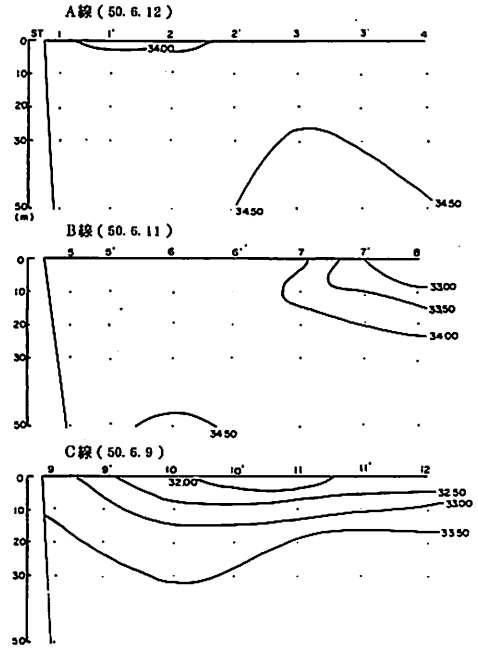
第12-1図 定線別塩分垂直分布

第3回調査



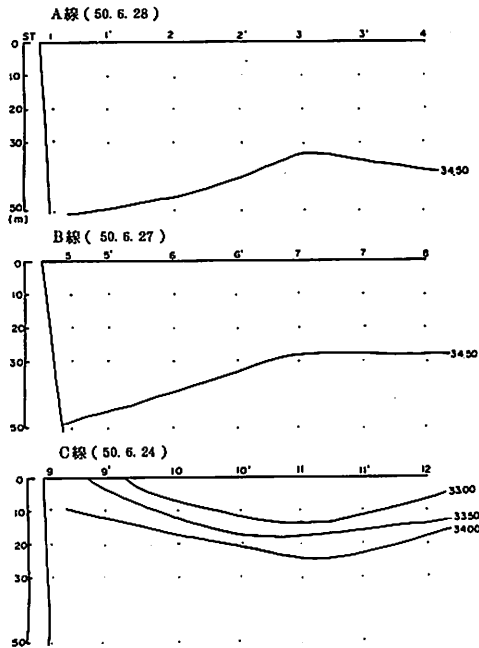
第12-2図

第4回調査



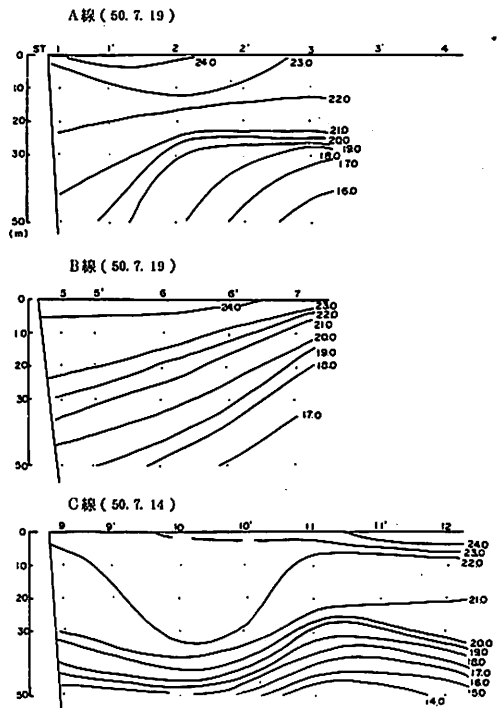
第12-3図

第5回調査



第12-4図

第6回調査



第12-5図

V 考 察

流れ藻の発生場所について

調査海域内で見られた流れ藻は第4図に示したとおり、小さなものは1片の切れ端から、大きなものは100kg以上の塊となり浮遊・漂流しているが、これらの流れ藻は海面に平均的に分布するのではなく、特に距岸20~30マイル以内の潮目に多いことは、吉田(1963)、千田(1965)、他と同様であるが、本県周辺域にみられる流れ藻のうち、5月中旬以前のもものと、5月下旬以降に現われる流れ藻とは、その発生時期に違いがあると考えられる。すなわち、5月中旬以前加賀海域を中心に外浦域に広く分布する流れ藻は、アカモクが最も多い。しかし、加賀海域の海岸線は砂浜であり藻場を形成する基盤が無く、この海域からは流れ藻の発生はない。流れ藻の寿命について、千田(1965)他は1ヶ月以上浮遊期間をもつものは少なく、大部分は2週間以内である。この時期の調査海域に出現する流れ藻は日本海西部海域で発生したもので、その発生場所について、瀬川他(1961)の標識放流結果より、1日あたりの移動距離が6~11マイルと同程度すれば、遠いものでは島根半島一隠岐周辺域から、近いものでは越前海岸周辺の岩場より発生したものと推定される。

5月下旬以降、極く沿岸部に見られる流れ藻は、ヤツマタモク、ノコギリモクが多く、これらは能登半島一帯の岩場に多く棲息し、早いものでは、5月下旬、普通は6月中旬~下旬に枯死・流失期に当っており、距岸10マイル以内、特に5マイル以内の流れ藻の出現時と出現種がほぼ一致していることより後者は能登半島付近の岩場が発生源となっていると推定される。

流れ藻とウスメバルの関係について

流れ藻に付随する魚類幼稚仔について千田(1965)、内田庄島(1958)他、多数の調査研究報告より51科113種の多くが確認されているが、本調査期間で確認した魚種は15科26種であった。このうち出現数が最も多いウスメバルについて若干の考察を加えることにする。

着藻時期：1975年2月20日同3月30日、日水研みずほ丸の流れ藻調査では、ウスメバル稚仔は確認されていないが、4月10日緑剛丸の調査では、すでに広い範囲の流れ藻にT.L 15mm以上のウスメバル稚仔と、数は少ないが、同サイズのメバル稚仔が確認されている。岡山水試(1964)によれば産出されたメバル稚仔は全長4.5~2.5mmの間を浮遊期で過し、この期間中は昼は低層に多く、夜は表層と低層に濃密層がみられ、体長30mm前後になると藻場、流れ藻等を棲息場とするが、流れ藻に棲息するメバルは体長60mm前後になると離藻し、藻場に移動する。本県周辺域でのメバル仔魚の放出期は、1月下旬~2月上旬が盛期であり、近縁種であるウスメバルもメバルとはほぼ同様の過程を経るとすれば、1月中旬~2月中旬に産出されたウスメバル仔魚は浮遊期間中表層の流れ藻に徐々に着藻することは当然考えられるが、その着藻時期

とそのサイズについては今後の調査にまたねばならない。

離藻時期：流れ藻に付いた稚仔魚は、流れ藻を棲息場として漂流を続けながら成長するが、同一流れ藻より採集される魚体には第 8 図に示したような成長の異なる群があり、また潜水船上観察で見られるように、この間には流れ藻の乗換え、特に流れ藻が潮目に集積された場合は、より良い条件の流れ藻への乗換え移動を行ない、T. L 40 mm 以上に成長を続けるものと推測される。また、流れ藻より採集されたウスメバル稚仔を第 6 図のとおり海域別にみると、富山湾内の流れ藻には 40 mm 以上のものは少なく、それ以下の個体で構成されている魚群が多い。外浦海域（猿山線）では 4 月上旬にモード 25 mm の魚群が出現し、6 月下旬には 60 mm 以上になるまで経月的な成長を続ける。

富山湾と外浦海域の境界にあたる緑剛崎線では、両者が混在している。さらに、これらの群を潜水観察した結果、全長 40～50 mm 以上になると流れ藻から離れ、盛んに水平・垂直遊泳を行なう事などから本種は、全長 40～50 mm 以上になると適地があれば流れ藻より離れ、宥定生活に移行すると推測される。また飼育実験より本種は水温 24℃ 以上になると、幣死率が 50% 以上と高くなる。また、表面水温が 28℃ 以上になる 6 月下旬から 7 月上旬にかけての流れ藻には、本種がほとんどついていないことより、7 月中旬以降まで流れ藻に付随する本種は、その位置によっては減耗するものと考えられることより、本種の離藻時期は 5 月中旬から始まり、早いもので全長が 40～50 mm 以上であり、最終的には表面水温が 24℃ 以上になる 7 月中旬頃、全長 60～70 mm 位であろう。

VI 要 約

- 本県周辺域の流れ藻も、他海域同様潮目に集積され、岬、島周辺域の潮目には、大型の流れ藻が多い。
- 本県周辺域に出現する流れ藻は、5 月中旬以前には外浦海域の距岸 20～30 マイルの瞭目に多く、5 月下旬以降には富山湾に多い。前者は日本海西部（島根半島、隠岐島～越前海岸）を発生源とし、後者は能登半島周辺が発生源と考えられる。
- 流れ藻より採集、又は観察で確認された魚種は 15 科 26 種であり、4 月～6 月上旬までは、ウスメバル幼稚魚が最も多く、6 月下旬以降、ハギ類・メジナ等が多く出現する。
- ウスメバルは発育段階により流れ藻の利用方法に相異がある。
- 産出されたウスメバル稚仔魚は、浮遊期間中（少なくとも 8 月中）に着藻し、全長 40～50 mm 以上になると遂次離藻する。
- ウスメバル幼稚魚は、比較的簡単に餌付け出来る。

- ウスメバル幼稚魚を約6ヶ月水槽飼育した結果、体長で約2.7倍となり、成長率28%であった。

Ⅶ 問題点

- 流れ藻の定量化について
- 流れ藻に付随する幼稚仔の定量化について
- ウスメバルの仔魚産出場所について
- ウスメバル稚仔の浮遊期について
- ウスメバル幼稚魚の離藻後の行動と親魚棲息場所の関係
- 養殖期間中の水温について

Ⅷ 文 献

内田恵太郎・庄島洋一 1958：流れ藻に関する研究、流れ藻に伴う稚仔魚Ⅰ

日水会誌 24

瀬川宗吉外 1959：流れ藻の海藻学的研究Ⅰ・九大農学部学芸雑誌 17

千田哲資 1962：隠岐島近海の初夏の流れ藻とそれに伴う幼稚魚の研究・生理・生態 10

1965：流れ藻の水産的効用・水産研究叢書 13 日本水産資源保護協会

吉田忠生 1968：流れ藻の分布と移動に関する研究、東北水研研究報告

庄島洋一・植木喜美彦 1964：流れ藻に関する研究、流れ藻に伴う稚仔魚Ⅱ 日本会誌 30

岡山水試 1964：瀬戸内海における魚卵、稚魚の出現とその生態

畑中正吉・飯塚景記 1962：モ場の魚の群集生態学的研究Ⅰ～Ⅲ 日水会誌 28、1～3