

石川水試資料第 98 号

昭和52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50年度～52年度総合報告書)

昭 和 5 3 年 3 月

石 川 県 水 産 試 験 場

# 目 次

I	はしがき	1
II	調査研究項目	1
A	流れ藻調査（昭和50-51年度）	1
	※流れ藻の分布量および構成種の変化	
	※流れ藻の流向・流速	
(1)	方 法	1
(2)	結 果	3
(3)	考 察	9
B	流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査（昭和50-52年度）	10
	※流れ藻に出現する魚類幼稚仔	
	※ウスメバルの行動・生態	
	※標識放流	11
(1)	方 法	10
(2)	結 果	13
(3)	考 察	23
C	流れ藻に付随する魚類幼稚仔の採捕技術の開発（昭和50-51年度）	24
(1)	方 法	24
(2)	結 果	24
D	種苗化試験（昭和50-52年度）	25
1.	水族館での飼育試験	
2.	小割生簀での飼育試験	
3.	育成漁場への放流試験	
(1)	方 法	25
(2)	結 果	26
(3)	考 察	29
E	ウスメバル親魚の分布・生態（昭和52年度）	30
(1)	方 法	30
(2)	結 果	30
(3)	考 察	35
III	総 括	36
IV	要 約	39
V	残された問題点と解決方針	39
VI	文 献	40
VII	附 表	41

## 調査実施機関および担当者

実施機関      石川県水産試験場  
 担当科        資源科  
 担当者

区 分	職 名	氏 名
総 括	場 長	富 和 一
計画・実施	資 源 科 長	内 木 幸 次
	資 源 科 主 査	山 田 悦 正
実 施	資 源 科 技 師	粟 森 勢 樹
	加 工 科 長	橋 田 新 一
	緑剛丸 (32.25t)	谷 保 船 長 他 4 名
	白山丸 (119.42t)	宮 下 民 部 船 長 他 14 名

### 指導および協力機関

日水研	古 川	厚 (現・海生研)
	深 滝	弘 (現・海生研)
	沖 山	宗 雄 (現・東大海洋研)
	小 金 沢	昭 光
	谷 口	和 也 (現・東北水研)
	永 原	正 信
	池 原	宏 二
石川増試	田 島	迪 生
金沢水族館	坂 本	隆 志
	松 村	初 男



写真1. 採集状況。(舷側表層びき)

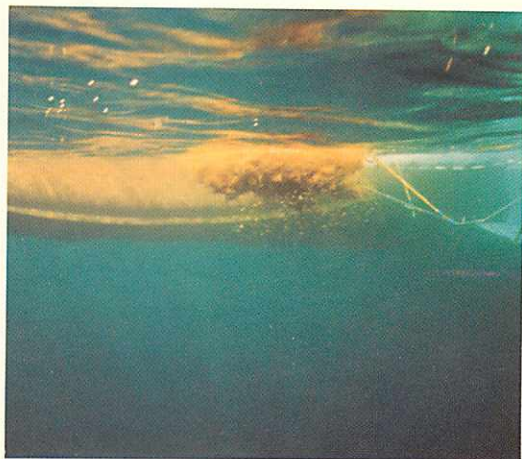


写真2. 採集漁具の水中のようす。



写真3. ウスメバルの付随状況。



写真4. 同左。



写真5. 沿岸藻場のウスメバル幼魚。(水深8~13m)



写真6. 同左。

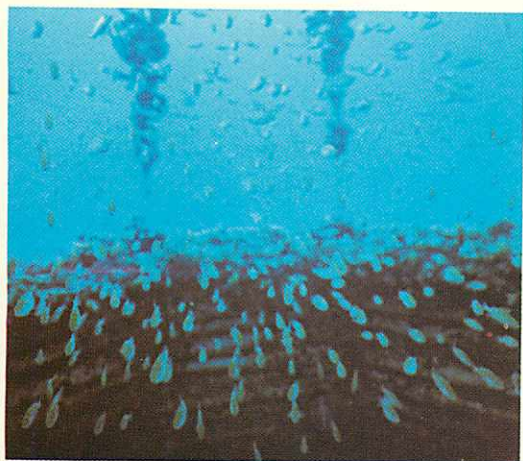


写真7. 幼稚魚育成場に放流中。



写真10. 流れ藻に2年魚を放流した直後。

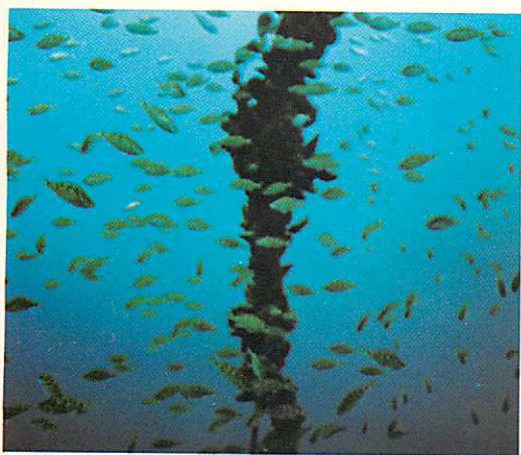


写真8. 放流1時間後の状況。(育成場)



写真11. 同上。5分経過後。(魚影なし)



写真9. F. R. P. 製魚礁のウスメバル。(育成場)



写真12. 流れ藻に付随している、ウスメバルの真夜中(PM 23~24)の状況。

# 昭和52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

## I はしがき

近年、わが国の水産業は漁場規制、漁獲制限など国際的に大きな制約を受け、その対策として、漁場・資源の再認識およびそれらの有効利用を図るための生産基盤の整備開発、栽培漁業を柱とする増養殖事業がおし進められ魚類・甲殻類・貝類などについて種苗量産技術の開発、確立について精力的な調査研究が進められている。

本報告は、天然に産する魚類幼稚仔を有効に利用するため、能登半島周辺域に浮遊し流れ藻に付随する魚類幼稚仔のうち特に付随量の多いウスメバル *Sebastes thompsoni* の幼稚仔についてフィールドにおける生態を究明すると共に養殖用種苗または増殖用種苗としての活用を図るため、昭和50年度より一連の調査研究を実施してきた。ここに3カ年の調査研究結果を整理し、本調査研究の成果および残された問題とその解決方針について報告する。

## II 調査研究の内容

### A 流れ藻調査

能登半島周辺域に漂流する流れ藻の発生場所および発生時期を推定するため、当场調査船 禄剛丸 (32.25t・235PS) を用いて、金沢北西30マイル・猿山岬北西30マイル・禄剛埼北30マイル・内浦町小木東30マイルを結ぶ水域(第1図)で流れ藻の分布量・構成種・流向・流速を調査した。

#### (1) 調査方法

流れ藻の分布量調査：調査水域内(第1図)の航走線上で発見される流れ藻の大きさ(湿重量)をあらかじめ目視によって推定した後、タモ網・手釣によって抄い揚げその湿重量を秤量し目視による流れ藻の推定重量と実測値の誤差を小さくするよう努力した結果、目視による推定重量と実測値がほぼ一致するようになった。その後は状況により流れ藻の採集に努めたが多くの場合船上よりの目視観察によって、流れ藻の大きさを1kg未満・1~5kg・5~30kg・30~50kg・50~100kg・100kg以上の6段階に区分し、発見した流れ藻はロランまたはレーダーによってその位置を海図上に記録し帰港後整理した。

流れ藻の構成種の変化：分布量調査の際随時採集した流れ藻を持ち帰り、帰港後種を



(2) 結 果

流れ藻の構成種：調査期間中流れ藻より採集された海草はつぎのとおり褐藻類 5 科 13 種被子植物 1 科 3 種である。

褐藻類

モズク科

Spermatochneaceae

モズク

*Namacystus decipiens* (S.) Kuckuck

ツルモ科

Chordaceae

ツルモ\*

*Chorda filum* (L.) Lamouroux

コンブ科

Laminariaceae

ツルアラメ

*Eckionia stolonifera* Okamura

ホンダワラ科

Sargassaceae

マメダワラ

*Sargassum piluliferum* C. Agardh

ヤツマタモク

*S. patens* C. Ag.

アカモク

*S. horneri* (Turner) C. Ag.

ノコギリモク

*S. serratifolium* C. Ag.

ヨレモク

*S. tortile* C. Ag.

オウバモク

*S. ringgoldianum* C. Ag.

ホンダワラ

*S. fulvellum* Agardh

イソモク

*S. hemiphyllum* C. Ag.

ジョロモク

*Myagropsis myagroides* (T.) Fensholt

ウルシグサ科

Desmarestiaceae

ケウルシグサ

*Desmarestia viridis* (Müll.) Lamour

被子植物

アマモ科

Zosteraceae

アマモ\*

*Zostera marina* Linné

コアマモ\*

*Z. nana* poth

スガモ\*

*Phyllospadix japonica* Makino

これらのうち※印をつけたツルモ *Chorda filum*・アマモ *Zostera marina*・コアマモ *Z. nana*・スガモ *Phyllospadix japonica* は主として、C水域の流れ藻に多いが、稀れにはB水域のうち禄剛埼北5マイル以内の潮目に漂よう流れ藻に混在する。



流れ藻の分布：1975～'76年の4月上旬から7月中旬にかけてそれぞれ6航海（第1表）の調査を実施したが、便宜上調査水域をつぎの3水域に区分してとりまとめることにする。

A水域—金沢北西30マイルと猿山岬北西30マイルを結ぶ水域内。

B水域—猿山岬北西30マイルと禄剛埼北30マイルを結ぶ水域内。

C水域—禄剛埼北30マイルと内浦町小木東30マイルを結ぶ水域内。

A水域：4月では距岸5マイル以内の水域では、流れ藻の分布は全体的に少なく分布する流れ藻はいずれも5kg以下の小型のものであった。5月上旬から中旬では、これまで少なかった流れ藻は、富来町海士埼南西3～10マイル、金沢北東10～15マイル付近の潮目で見られるようになる。流れ藻の大きさは、3～5kg程度の小型の塊が多いが、ときには30kg前後の流れ藻が漂流する。5月下旬から6月下旬では、年間を通じて流れ藻の最も多い時期であり、航走線上いたるところで3～5kg程度の流れ藻が見られる。時には、20～30kg前後の流れ藻がかなりまとまった状態で漂流する場所もある。7月では、当海域の流れ藻は極端に減少し、少量の切れ端または気泡の集りを除いて流れ藻の塊りは見当らなかった。

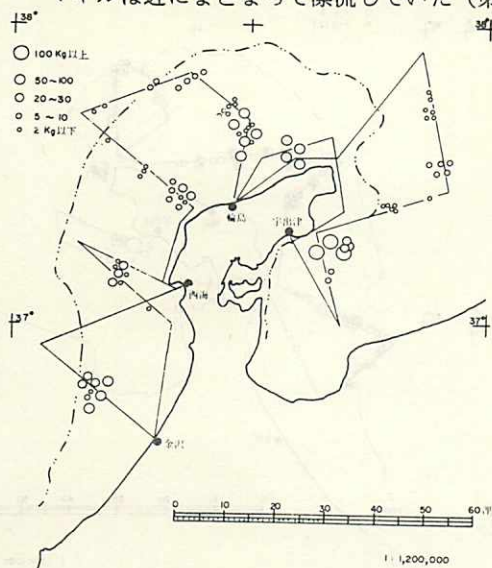
第1表 調査月日

1975	1976
4・10-16	4・8-14
5・1-13	4・20-26
5・26-29	5・10-19
6・9-12	6・23-7・1
6・24-30	7・5-6
7・14-19	7・15-16

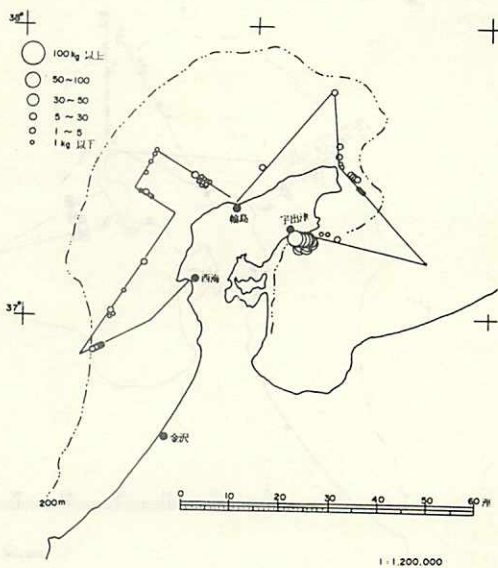
B水域：4月から6月中旬までは、A水域とはほぼ同様の出現傾向を示すが、1975年5月26日～29日の間には、輪島市沖合の舳倉島周辺に形成されたほぼ南北に伸びる潮目には、100kg以上もある大型の流れ藻が3個漂流していた。6月下旬では、これまで距岸10～30マイルに形成される潮目に多く見られた流れ藻は減少し、猿山岬から輪島に至る距岸5マイル以内の沿岸部に多くなる。

C水域：他水域の、4月では全体的に距岸10マイル以内の沿岸部に流れ藻は少く、当水域の内浦町小木東北1～3マイル沖合のほぼ北東に伸びる潮目には3～5kgの流れ藻に混じり50kg程度の流れ藻の出現がある。5月中旬から下旬では、沿岸域の流れ藻の大部分は5kg以下と小型化するが、距岸10マイル付近に形成される潮目には、100kg以上の大型の流れ藻が出現する。1975年5月29日には巾5m長さ300mにもおよぶ流れ藻の帯が見られた。6月下旬から7月上旬では、再び距岸5マイル付近で流れ藻が多く見られるようになる。7月中旬以降では、全般的に流れ藻は減少する。しか

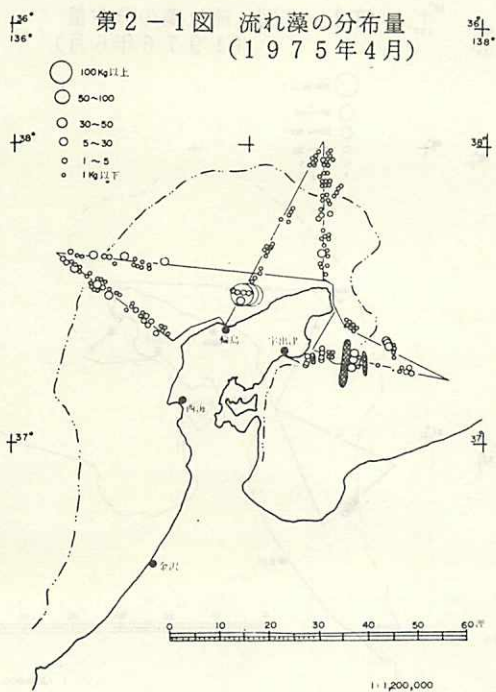
し1975年の場合は50kg程度の流れが内浦町小木沖の僅く沿岸寄りと宇出津沖合10  
マイルは近にまとまって漂流していた(第2図)。



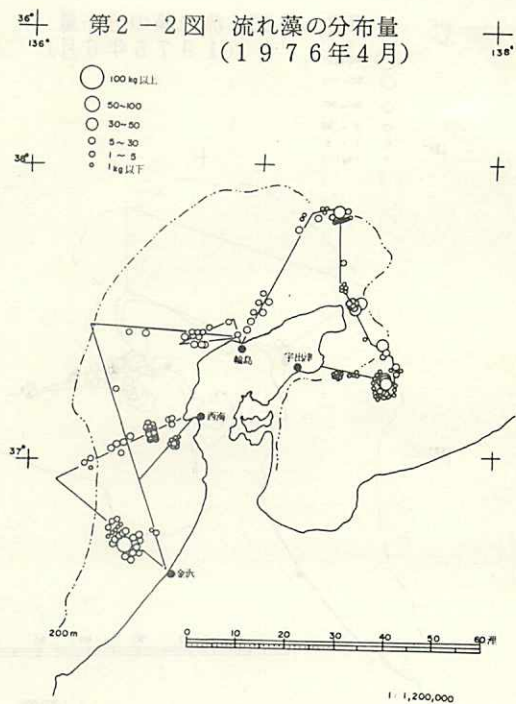
第2-1図 流れ藻の分布量  
(1975年4月)



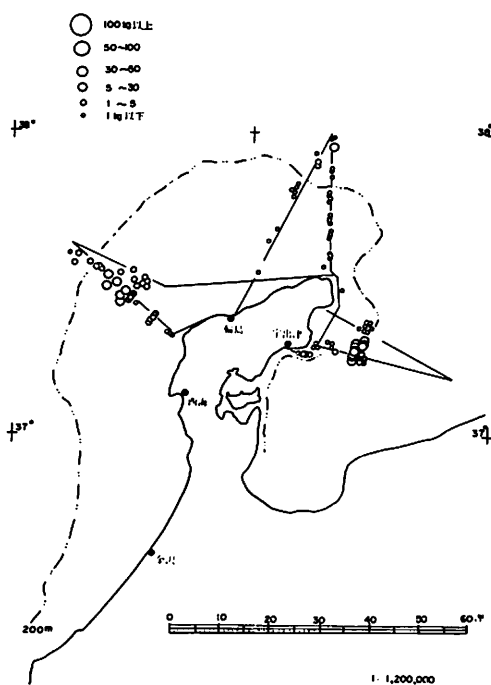
第2-2図 流れ藻の分布量  
(1976年4月)



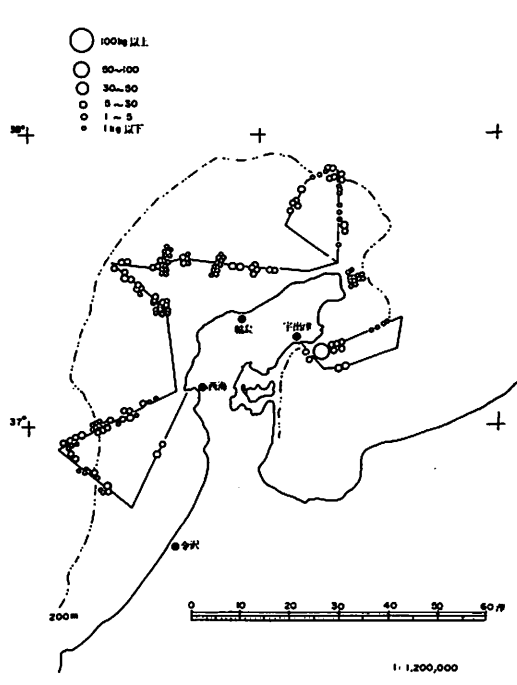
第2-3図 流れ藻の分布量  
(1975年5月)



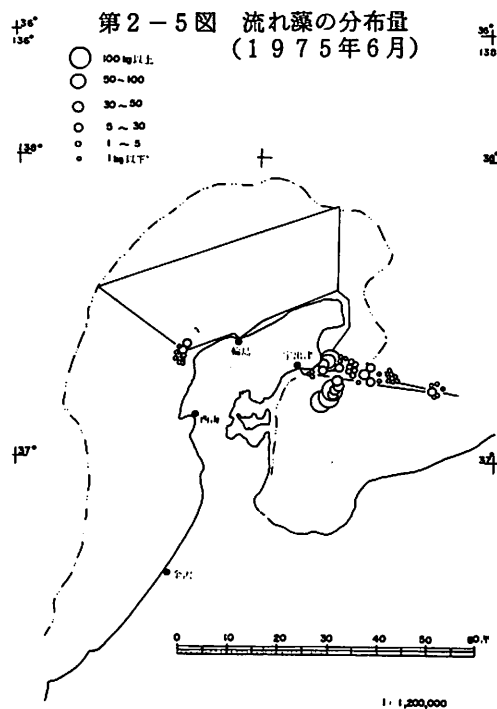
第2-4図 流れ藻の分布量  
(1976年5月)



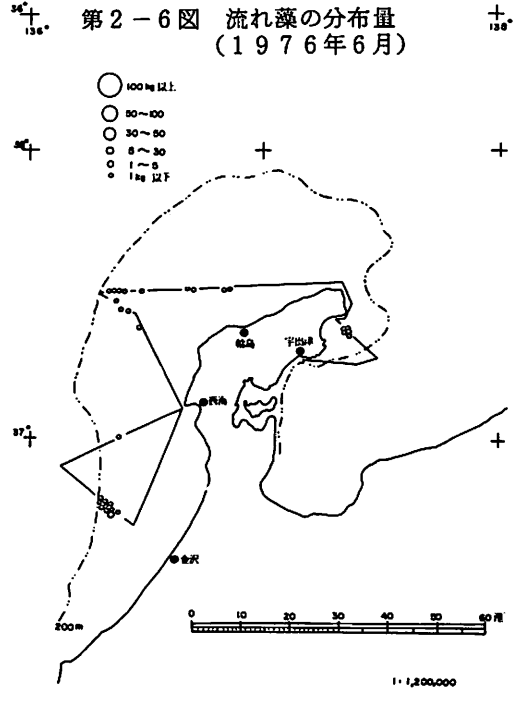
第2-5図 流れ藻の分布量 (1975年6月)



第2-6図 流れ藻の分布量 (1976年6月)

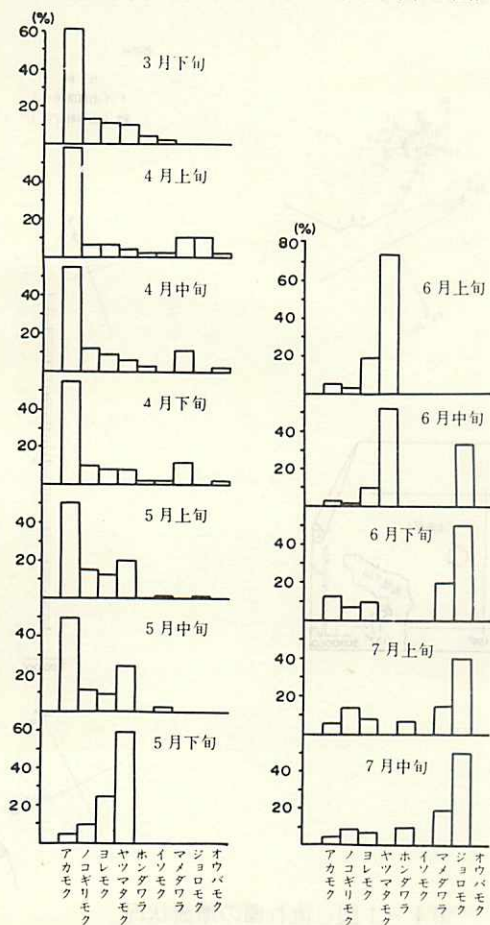


第2-7図 流れ藻の分布量 (1975年7月)



第2-8図 流れ藻の分布量 (1976年7月)

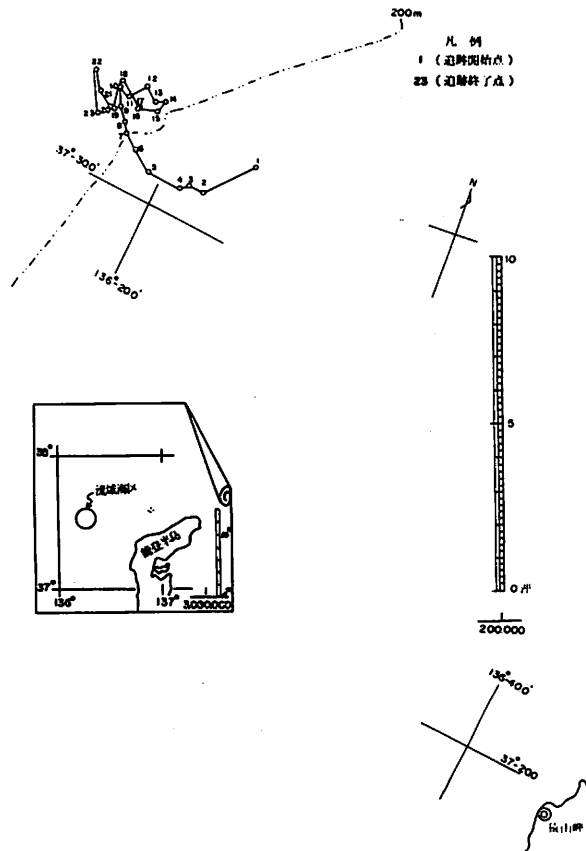
流れ藻構成種の経月変化：能登半島周辺水域に漂流する流れ藻は90%以上がホンダワラ類であるが時期によってその出現割合が異なっている。3月下旬から4月下旬まではアカモクが流れ藻全体の40%以上を占める主構成種である。5月上旬から中旬では、アカモクが主構成種ではあるが、アカモク50%についてヤツマタモクが20~25%を占める。5月下旬から6月上旬では、いままでの主構成種であったアカモクは5%と減少し、それに代ってヤツマタモクが60~80%を占め流れ藻の大部分はヤツマタモクとなる。6月下旬以降ではヤツマタモクの出現はほとんどなく、それに代ってジョロモクとマメダワラが流れ藻の主構成種となり、その割合はジョロモク50~60%、マメダワラ15~20%である。すなわち、能登半島周辺域の流れ藻の主構成種は3月下旬から5月中旬まではアカモク、5月下旬から6月中旬ではヤツマタモク、6月下旬から7月中旬まではジョロモク・マメダワラである（第3図）。



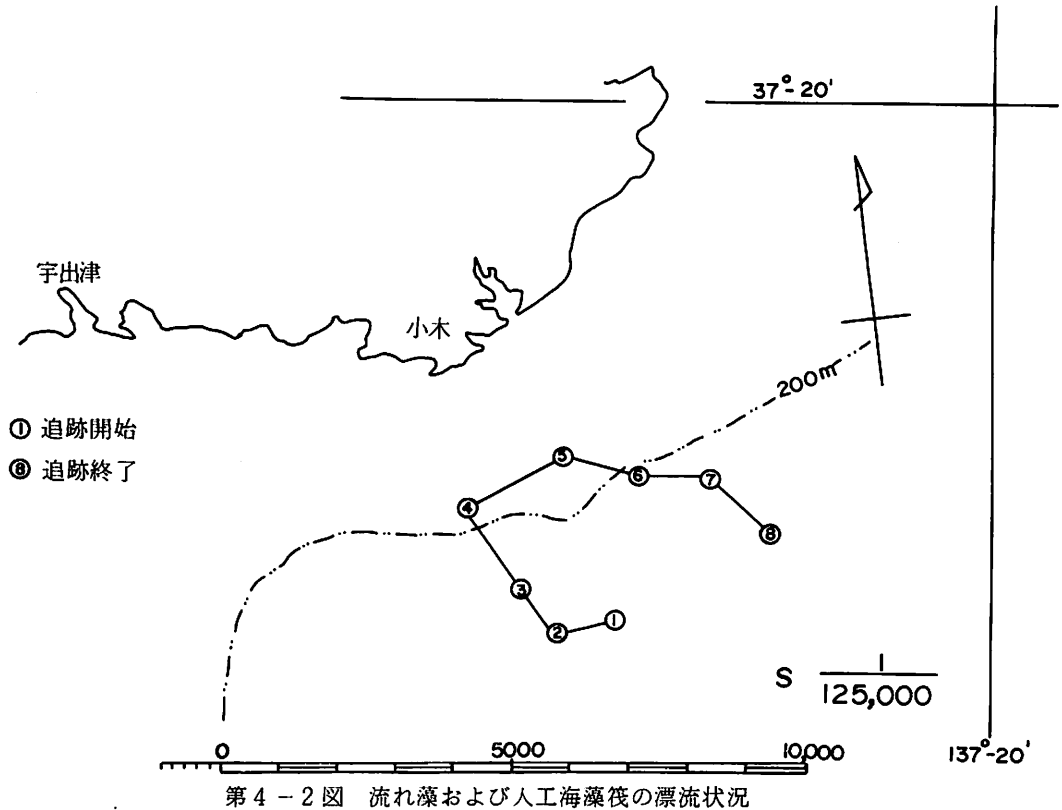
第3図 流れ藻構成種の経月変化

流れ藻の流向・流速：流れ藻の最も多い5月下旬に猿山岬北西20～30マイル沖合で実験した結果、実験開始より約10時間は4～5<sup>m</sup>/<sub>sec</sub>の北東の風があった。しかし実験の流れ藻は、実験開始4時間経過までは南西方向に移動し、その後7時間余りは風に逆らって北東方向に漂流した。その後流向は複雑な変化を示した。実験中の流速は時間帯によって0～1.8マイルと変動はあるが平均0.5マイルであった。なお実験開始から終了までの流れ藻の移動方向は直線距離として東西方向に5マイル移動した。したがって約26時間の1時間当りの平均流速は0.2マイルとなる。

内浦町小木南東2.7マイル沖合で同様の実験をした結果、実験開始後8時間を経過するまでは東北東方向に移動し接岸傾向を示していたがその後、北東方向から徐々に南東方向に移動し実験開始から終了までの19時間で直線距離にして北東方向に1.8マイルで1時間当りの平均流速は約0.1マイルであった（第4図）。



第4-1図 流れ藻の漂流状況



### (3) 考 察

調査水域に出現する流れ藻は、小さなもの1片の切端から大きなものは100kg以上の塊となり漂流している。これらの流れ藻は、多くの場合ホンダワラ類を中心に数種類が複雑に絡み合ってひとつの流れ藻の塊りを構成している。漂流する流れ藻は吉田（1963）、千田（1965）、三谷（1965）他の報告のように距岸30マイル以内に多い。

能登半島周辺域に出現する流れ藻は3月下旬から7月中に比較的多く見られるが、このうち5月中旬から6月上旬に最も多く見られる（第2図）。5月中旬以前にA水域に出現する流れ藻の主構成種はアカモクであり、5月下旬以降に出現する流れ藻の主構成種は、5月下旬から6月中旬まではヤツマタモク、6月下旬以降ではジョロモクが主構成種となっている（第3図）。

本県海岸線のうち、福井県境から羽咋郡志賀町までの約100km（主としてA水域）は砂浜帯であり、流れ藻の構成種であるホンダワラ類の生育する基盤はほとんど無いと云える。流れ藻の寿命について、千田（1965）は九州北岸における標識放流結果（

瀬川他、1961)、瀬戸内海における結果(岡山水試、1964・1965)より日本近海の流れ藻の寿命は、1カ月以上浮遊するものは少ないとしている。

本県沖の海流は、主として対島暖流によって支配され、対島暖流第1分枝は若狭沖冷水域の内側(本州寄り)を第2分枝は若狭沖冷水域の沖合を北上することが一般的に知られている。対島暖流の勢力は季節や年によって変動はあるが1975年・1976年に実施した流れ藻の流向・流速調査の結果および(石川水試、1971a・b)によれば1時間当りの平均流速は約0.5マイルであった。

これらのことから、本県周辺域に漂流する流れ藻のうち5月中旬以前の流れ藻は、近くのものでは兵庫県北部から越前海岸、遠くのものでは、隠岐諸島の岩礁帯に生育するホンダワラ類が主体と考えられる。5月下旬以降B水域の沿岸域およびC水域に出現する流れ藻は、前述のとおり6月中旬まではヤツマタモク、6月下旬以降ジョロモクが主構成種であり、これらについて石川水試(1969、1970、1971a・b)によればヤツマタモクは5月下旬から9月上旬までは流出し9月中旬以降に成長し大きな群落を構成する。またジョロモクは5月中旬位までは漸深帯によく繁茂しているが7月の調査では流出が多いことなどから5月下旬以降B・C水域に漂流する流れは能登半島周辺および七ツ島、鯉倉島周辺に広く散在する岩礁帯に生育するホンダワラ類が流れ藻の主体を占めるものと考えられる。

## B 流れ藻に付随する魚類幼稚仔調査

流れ藻には多くの魚の産卵床あるいは幼稚仔の育成場として重要な役割を果たしている。すなわち、流れ藻は水産資源の再生産におよぼす影響は大きく、流れ藻とそれに付随する幼稚仔との因果関係を解明することは今後、重要な課題のひとつであると考えられる。能登半島周辺域の流れ藻には、ウスメバル幼稚仔が極めて多いことより、ウスメバルと流れ藻との関係を中心に流れ藻に付随する幼稚仔の経月変化、行動生態などについて調査した。

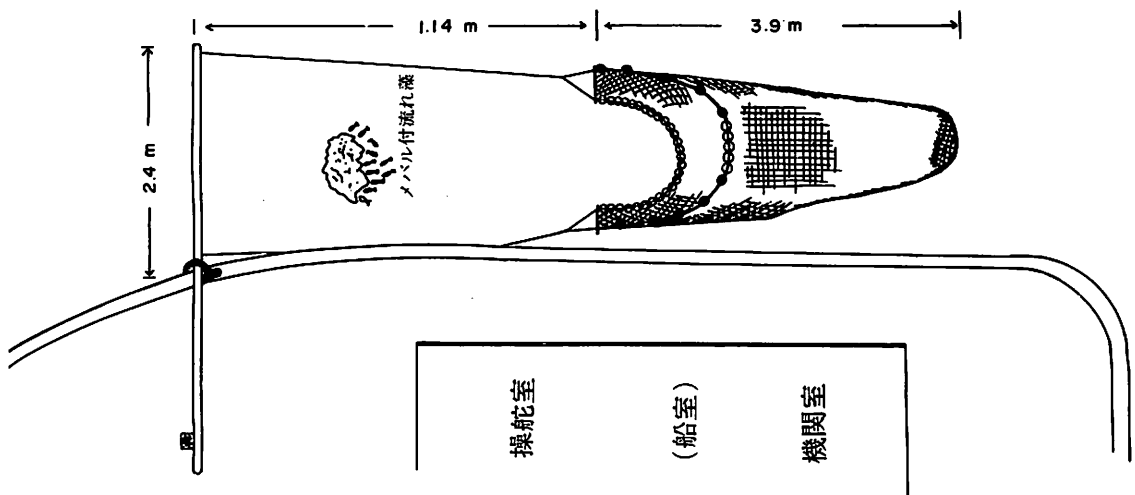
### (1) 調査方法

流れ藻に出現する魚類幼稚仔：調査水域(第1図)内の航走線上で発見される流れ藻に魚類幼稚仔の付随を確認した後、表層舷側ひき網(第5-1図)・ブルトウザエ網(第5-2図)を用いて、流れ藻とそれに付随する幼稚仔を同時に採集した。採集した個体は種類別に計数記録するよう努めたが多くの場合、前述した流れ藻の分布量調査と同様の課程を経て、目視によってその付随量を推定した。

ウスメバル幼魚の行動生態：流れ藻にウスメバル幼稚仔の付随を確認した場合、調査

船を停船し、船上よりウスメバル幼稚仔の遊泳行動を観察記録した。さらに、ウスメバルの成長段階・時間帯による遊泳行動を水中カメラ（ニコノス）・8ミリ撮影機（フジカマリン8）で記録した。また、流れ藻以外の漂流物に対するウスメバル幼稚仔の付随を知るため人工海藻付鉄棒筏を流した。

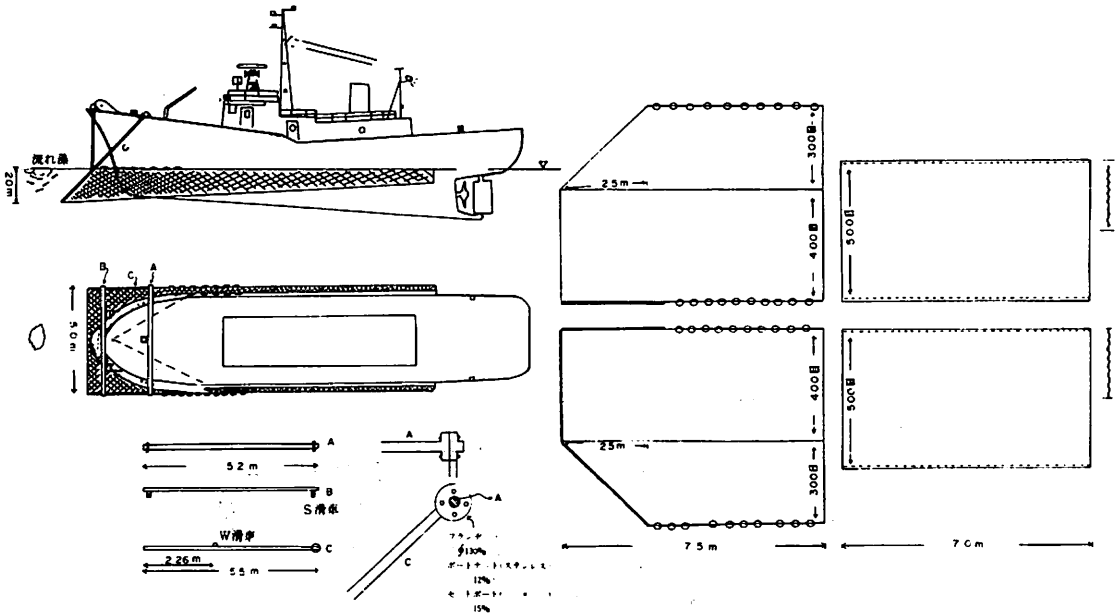
標識放流：1976年5月下旬に採集し、約1カ年間網生簀で飼育した全長86～111mm（平均101mm）のウスメバル幼魚115尾に釣針標識を装着し、 $37^{\circ}-37.0'N \cdot 137^{\circ}-43.7'E$ で水深1,500m以上の富山湾内に漂流する約50kgの流れ藻に放流した。また、1977年5月30日、 $37^{\circ}-35.1'N \cdot 137^{\circ}-23.0'E$ の水深96mの水域に漂流する流れ藻から採集したモード35mmの稚魚885尾に釣針標識を装着し採集した流れ藻に放流した。標識は市販のアジ針の頭の部分を赤色に染め、約3cmのナイロテグスが結着したものである。標識は脊鰭第1刺の直前または脊鰭最後端と尾鰭の間の肉質部分に装着した（第6図）。



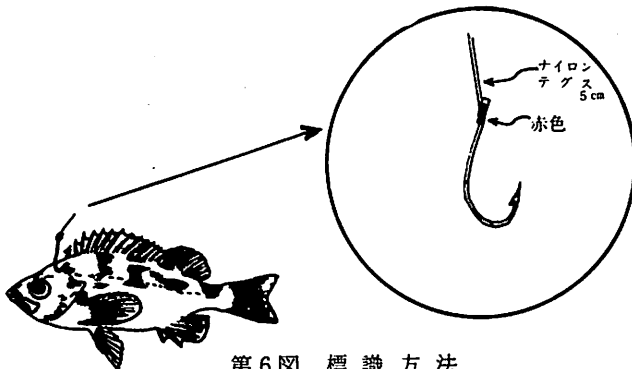
第5-1図 メバル曳網操業（舷側表層ひき網）



網地	TR210	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%	φ 35%	丸aba
ファスナー	No.10	リスロン	ファスナー		
三角切り	0目	~300目	~2.5m		
鋼管	φ 60%	× L 5.2 m	× 2本	①②	
	φ 50%	× L 5.5 m	× 2本	③	
フランジ	φ 130%	(ポート・ナット)	12%	ステンレス	
滑車	φ 90%	× B 20%		②~シングル	③~ダブル
ロープ	クレモナ	15%	× 15 m	× 2本	



第5-2図 ブルトーザ式メバル曳網



第6図 標識方法

(2) 結 果

流れ藻に出現する魚種：流れ藻周辺より、採集または観察で確認された魚種は15科27種である。

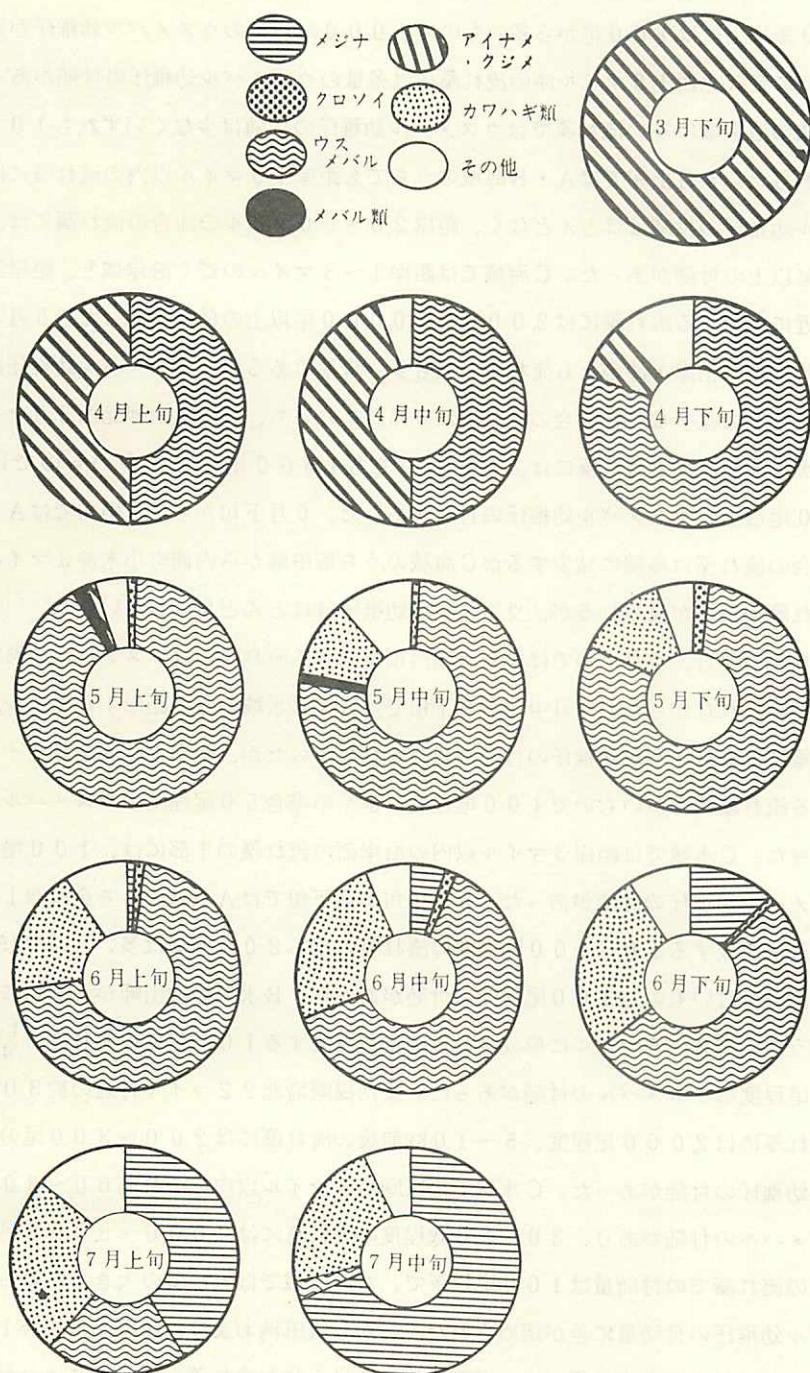
サンマ科	Scambrescoidea
サンマ	<i>Cololabis saira</i> (Brevoort)
サヨリ科	Hemiramphidae
サヨリ	<i>Hemiramphus sajori</i> (T. et S.)
トビウオ科	Exocoetidae
ツクシトビウオ	<i>Cypselurus hirundo</i> (Steindachner)
ホソトビ	<i>C. opisthopus hiraii</i> Abe
ヨウジウオ科	Syngnathidae
ヨウジウオ	<i>Syngnathus schlegeli</i> Kaup
シイラ科	Coryphaenidae
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i> Linné
アジ科	Carangidae
マアジ	<i>Trachurus japonicus</i> (T. et S.)
ブリ	<i>Seriola quinqueradiata</i> (T. et S.)
イボダイ科	Stromateidae
メダイ	<i>Ocyrius japonicus</i> (Döderlein)
イシダイ科	Oplegnathidae
イシダイ	<i>Oplegnathus fasciatus</i> (T. et S.)
イシガキダイ	<i>O. punctatus</i> (T. et S.)
メジナ科	Girellidae
メジナ	<i>Girella punctata</i> Gray
ニシキギンポ科	Pholidae
ギンポ	<i>Enedrias nebulosus</i> (T. et S.)
カワハギ科	Aluteridae
カワハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> (T. et S.)
ヨソギ	<i>S. japonicus</i> (Tilesius)
アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i> Jordan et Fowler
ウマヅラハギ	<i>Navodon modestus</i> (Günther)

フサカサゴ科	Scorpaenidae
メバル	<i>Sebastes inermis</i> C. et V.
ウスメバル	<i>S. thompsoni</i> (Jordan et Fowler)
トゴットメバル	<i>S. joyneri</i> Günther
タケノコメバル	<i>S. oblongus</i> Gün.
クロソイ	<i>S. schlegenli</i> Hilgendorf
アイナメ科	Hexagrammidae
クジメ	<i>Agrammus agrammus</i> (T. et S.)
アイナメ	<i>Hexagrammos otakki</i> J. et S.
ホッケ	<i>Plurogrammus ozonus</i> Jordan et Metz
カジカ科	Cottidae
アサヒアナハゼ	<i>Pseudoblennius cottides</i> (Richardson)
イザリウオ科	Antennariidae
ハナオコゼ	<i>Pterophryne histrio</i> (Linné)

流れ藻に付随する幼稚子の経月変化：流れ藻に出現する魚類幼稚子は時期によって、種類、出現割合が異なっている。3月下旬では流れ藻より採集された魚類はクジメのみであった。4月上旬になるとようやく、ウスメバルの出現を見るが、その数は少なくクジメとウスメバルの採集数はほぼ半々であった。4月下旬以降になると、ウスメバルが80%、クジメ7%の他サヨリ、ヨウジウオ等がわずかに採集されている。5月上旬では、ウスメバル・メバル・クロソイで90%以上を占めるがこのうちウスメバルが最も多い。5月中旬から6月中旬にかけてはウスメバルは55~70%とやや出現率は低下し、カワハギ類が10~27%を占め、その他マアジ・メダイ・イシガキダイ・メジナ等18~20種類が出現する。6月下旬にはウスメバルの出現率は50%と低下しカワハギ類・メジナの3種類で90%以上を占める。7月上旬ではウスメバル・カワハギ類・メジナの3種で90%を占めているが、4月下旬以降最上位を占めていたウスメバルは、約20%に減少し、ウスメバルに代ってメジナが45%を占める。7月下旬になるとこの傾向が顕著となり、メジナが73%を占める。

すなわち、能登半島周辺域の流れ藻に出現する魚類幼稚子は、3月下旬から4月上旬まではクジメであり4月中旬から下旬では、ウスメバルとクジメ、5月上旬ではウスメバル、5月中旬から6月中旬まではウスメバルとカワハギ類、6月下旬から7月中旬では

ウスメバルの出現率は漸減し、逆にメジナの出現率が增大する（第7図）。



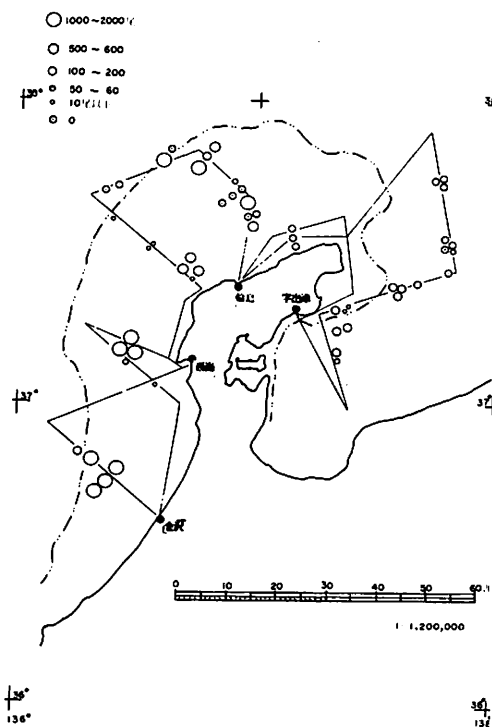
第7図 流れ藻に出現する幼稚子の経月変化

ウスメバルの出現状況：1975年の場合、4月上旬ではA・B海域の5kg以上の流れ藻の90%以上には100尾から多いもので1,000尾以上のウスメバル幼稚仔が認められ、特に金沢北西15マイル沖の流れ藻には多量のウスメバル幼稚仔の付随があった。C海域の沿岸域に多い流れ藻ではウスメバル幼稚仔の付随は少なくいずれも100尾以下であった。5月上旬ではA・B海域のうちでも距岸10マイル以内の流れ藻には、ウスメバル幼稚仔の付随はほとんどなく、距岸20～30マイルの沖合の流れ藻には、1,000尾以上の付随があった。C海域では距岸1～3マイルのごく沿岸域と、距岸20マイル付近に漂流する流れ藻には2,000～10,000尾以上の付随があった。5月下旬から6月上旬は沿岸・沖合とも流れ藻の最も多い時期であるが、ウスメバル幼稚仔は沿岸域の流れ藻には少なく、沖合の流れ藻に多い。このうち、特に猿山岬北西30マイル付近の潮目に漂流する流れ藻には少ないものでも1,500尾以上、多いものでは30,000尾以上のウスメバル幼稚仔の付随があった。6月下旬から7月中旬ではA・B水域沖合の流れ藻は極端に減少するがC海域のうち飯田湾から内浦町小木沖3マイル以内に流れ藻の集積が見られるが、ウスメバル幼稚仔はほとんど付随しない。

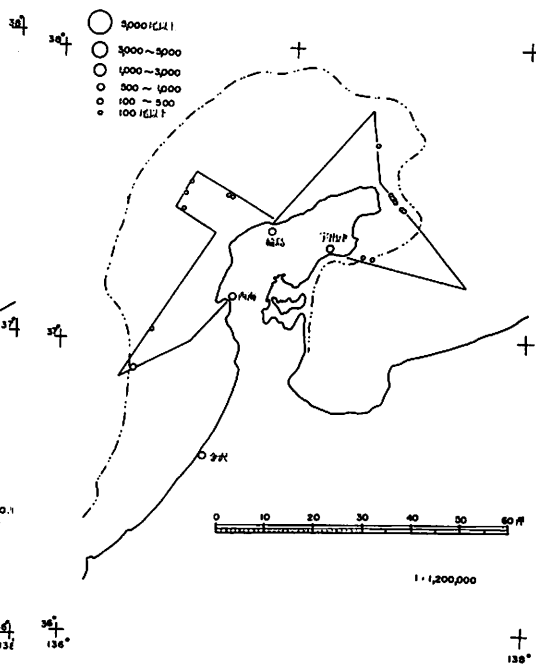
1976年の場合、4月上旬では調査水域内に漂流する流れ藻にはウスメバル幼稚仔の付随は認められなかった。4月中旬から下旬ではA・B水域のうち距岸10マイル以内の流れ藻にはウスメバル幼稚仔の付随は認められなかったが、距岸10～20マイルに漂流する流れ藻には多いもので100尾程度、多くの場合50尾程度のウスメバルの付随があった。C水域では距岸3マイル以内の沿岸部の流れ藻の一部には、100尾以下のウスメバル幼稚仔の付随があった。5月中旬から下旬ではA水域のうち金沢沖13マイル付近に漂流する10～100kg程度の流れ藻のうち20数個には多いもので2,500～3,000尾、少ないもので100尾程度の付随があった。B水域の猿山岬から輪島に至る水域のうち距岸3～5マイルに形成される潮目に漂流する10kg程度の流れ藻の $\frac{1}{4}$ には100尾程度のウスメバルの付随があった。また禄剛埼北22マイル付近の約30kg前後の流れ藻には2,000尾程度、5～10kg前後の流れ藻には200～300尾のウスメバル幼稚仔の付随があった。C水域では禄剛埼5マイル以内の流れ藻60～80%にはウスメバルの付随があり、30～50kg程度の流れ藻には2,000～3,000尾、5kg程度の流れ藻での付随量は100尾以下で、この水域では流れ藻の大きさによってウスメバル幼稚仔の付随量に差が認められた。しかし飯田湾および内浦町小木沖合15～18マイルに見られる流れ藻では、禄剛埼沖合で見られた流れ藻の大きさにより付随量の差は認められなかった。6月中旬から下旬のA水域では、海士埼東南東10～30

マイル沖合の流れ藻には多いもので2,000~3,000尾、大部分の流れ藻には1,000尾程度の付随があった。B水域では、猿山岬北西25~30マイル付近には、ウスメバル幼稚子が100尾程度付随する流れ藻が4個、1,000尾程度付随する流れ藻が2個、2,500~3,000尾程度付随する流れ藻が1個漂流してきた。また輪島北東18~20マイルでは、100~500尾程度付随する流れ藻10数個が漂流していた。7月上旬以降になるとA・B水域ではウスメバルの付随する流れ藻は認められない。7月上旬ではC水域のうち内浦町小木西15マイル付近の潮目には連続的に5~100kgの流れ藻が漂流しており、このうちの5~10kg程度流れ藻の半数近くには100尾以下のウスメバルが付随していた(第8図)。

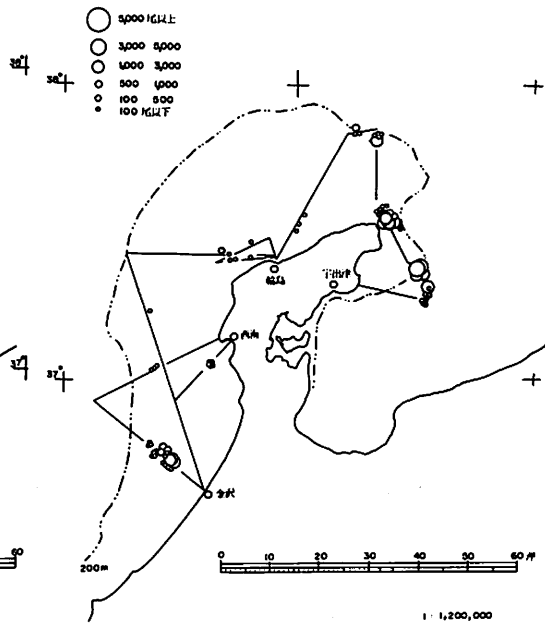
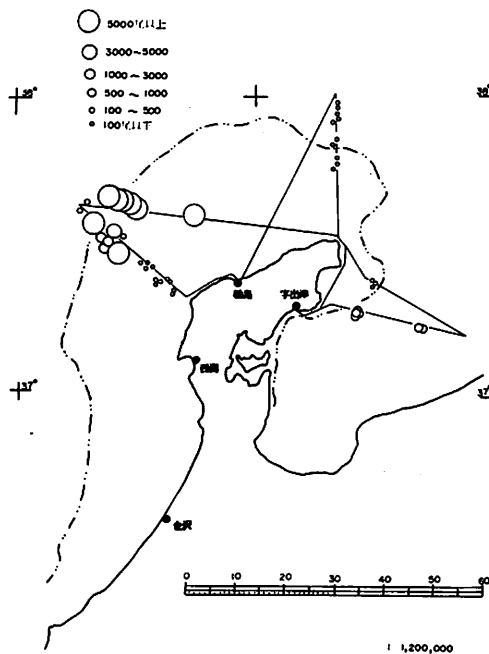
なおこのほか、4月上旬から6月上旬にかけて調査船白山丸(119.40t、500PS)が日本海のほぼ中央部に漂流する流れ藻から数尾~500尾程度のウスメバル幼稚子を採集した(第9図)。



第8-1図 メバル類付随数量  
(1975年 4月)

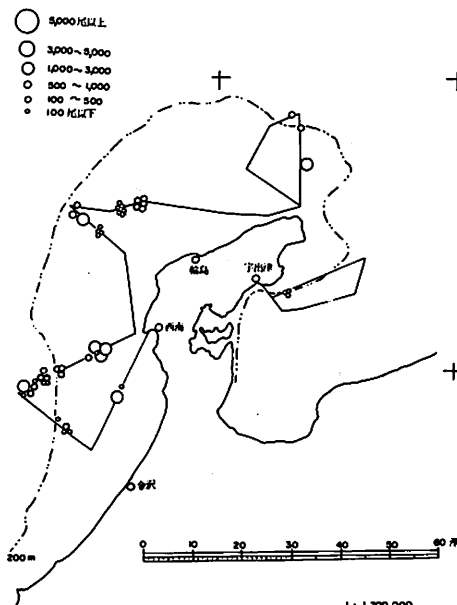
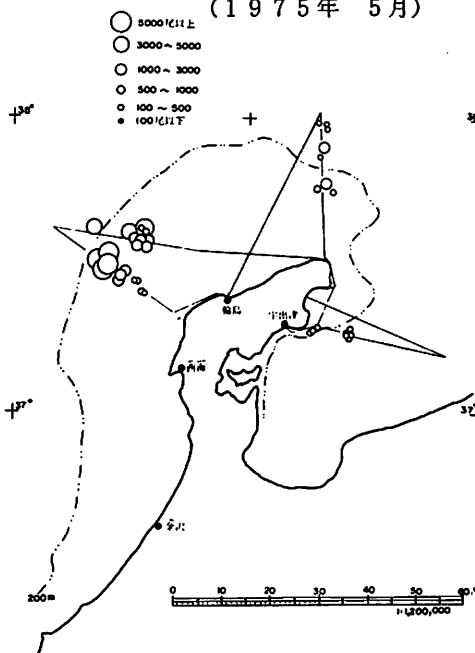


第8-2図 ウスメバルの付随数量  
(1976年 4月)



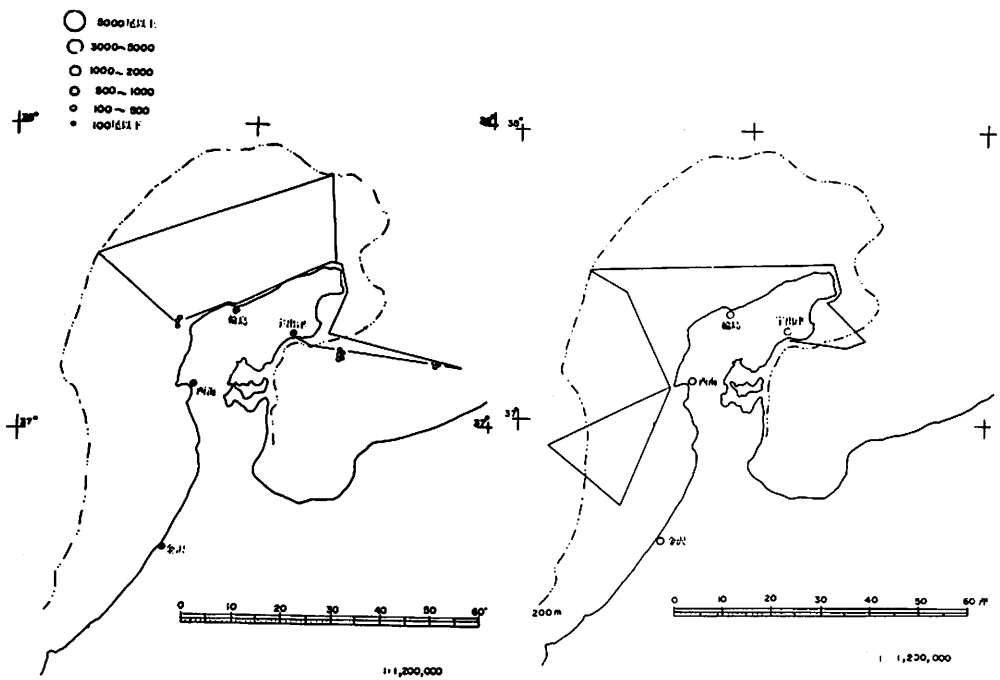
第8-3図 メダル類付随数量 (1975年 5月)

第8-4図 ウスメダルの付随数量 (1976年 5月)



第8-5図 メダル類付随数量 (1975年 6月)

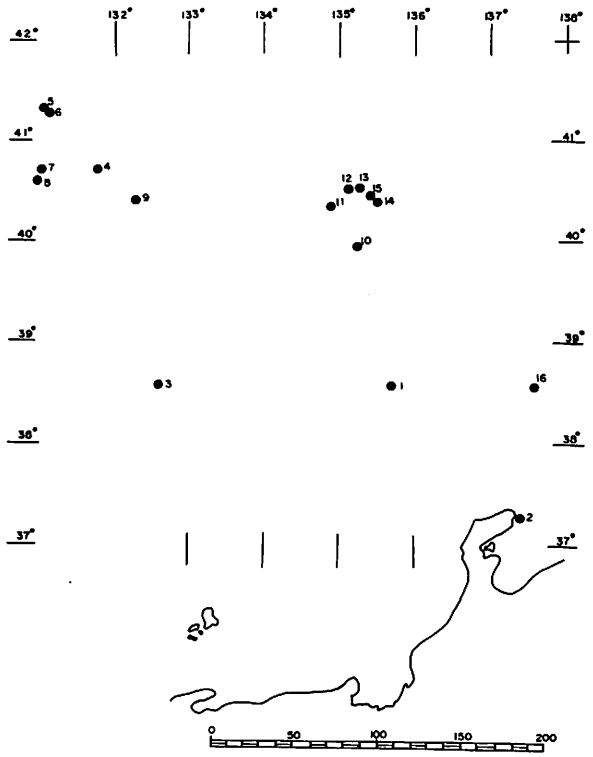
第8-6図 ウスメダルの付随数量 (1976年 6月)



第8-7図 ウスメバルの付随量 (1975年7月)

第8-8図 ウスメバルの付随数量 (1976年7月)

No	月日	位置	採集尾数
1	4.29	38 - 3 3.0 135 - 4 0.0	13
2	5.7	37 - 1 5.5 137 - 2 4.0	290
3	5.9	39 - 3 4.2 132 - 3 5.6	500
4	5.10	40 - 4 0.5 131 - 4 4.0	10
5	5.12	41 - 1 9.0 131 - 0 4.0	11
6	5.12	41 - 1 7.5 131 - 0 6.0	1
7	5.14	40 - 4 0.0 131 - 0 0.0	2
8	5.16	40 - 3 5.5 130 - 5 8.4	13
9	5.17	40 - 2 2.0 132 - 1 6.4	15
10	5.25	39 - 5 8.5 135 - 1 7.2	7
11	5.26	40 - 2 1.6 134 - 5 1.6	42
12	5.29	40 - 3 1.0 135 - 1 9.0	45
13	5.29	40 - 3 0.5 135 - 1 0.5	50
14	5.30	40 - 2 3.8 135 - 2 8.7	1
15	5.30	40 - 2 4.0 135 - 2 7.2	50
16	6.4	38 - 3 4.5 137 - 3 2.7	2,000
17	6.13	40 - 3 4.0 137 - 3 5.0	1



第9図 白山丸によるウスメバル採集位置および付随尾数 (1976年4~6月)

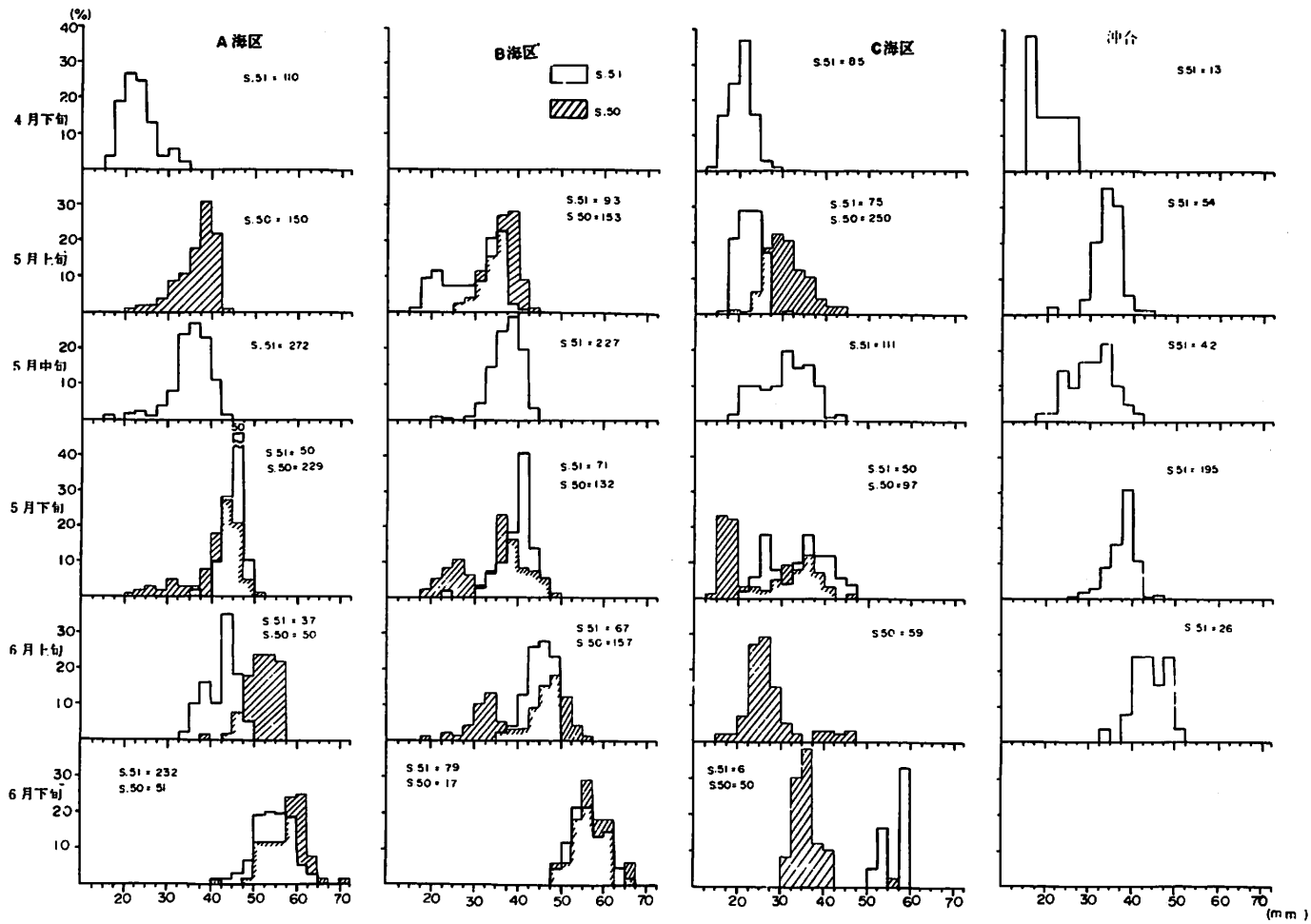


ウスメバル幼稚仔の流れ藻時代の成長：流れ藻より採集したウスメバル幼稚仔は水域によって体長組成に差が認められる。すなわちA水域では、4月下旬にモード20～25 mmの稚仔が出現し、5月中・下旬には流れ藻によって若干の差はあるが、5月中旬ではモード36～38 mm、5月下旬ではモード42～46 mmとなる。6月上旬から下旬では、1975年と1976年では体長組成に差が見られ、1975年の場合は6月上旬でモード50～54 mm。6月下旬でモード62～64 mmである。1976年の場合は若干小型で、6月上旬でモードは42～44 mm、6月下旬で52～54 mmであった。

B水域では、5月上旬にA水域とほぼ同様に36～38 mmにモードを持つウスメバルが採集され、1976年の場合は6月下旬までA水域と同様な体長組成のウスメバルが流れ藻より採集されている。1975年の場合は、4月上旬ではA水域とほぼ同様の体長組成を示しているが、5月下旬にはモードを24～26 mmに持つ群とモードを34～36 mmに持つ明らかに発生時期の異なる2つの群が出現した。6月上旬では小型群のモードは32～34 mmとなり、大型群のモードは48～50 mmとなる。

C水域では、1975年、1976年の両年ともA・B水域に出現する流れ藻より採集されるウスメバル幼稚仔よりも6～8 mmモードの小さい群が出現し、B水域同様5月下旬にはモードの異なる2つの群が出現する。5月下旬に出現した小型群のモードは、1975年の場合、モード22～24 mmであり、大型群のモードは36～38 mmであった。1976年の場合、小型群はモード16～18 mmで大型群はモード36～38 mmであった。モード16～18 mmの小型群は6月上旬にモード26～28 mm、6月下旬にモード36～38 mmとなった（第10図）。

このほか日本海中央部の流れ藻からもウスメバル幼稚仔が採集されている（第9図）が採集場所によって体長組成は異なっていた。



第10図 ウスメバルの水域出現状況

ウスメバルの行動生態：成長段階によって流れ藻に対する行動に差が見られる。

船上観察結果、モード20mm前後では魚群の大部分は流れ藻下50cm以内に密集しており船が接近すると流れ藻のすき間に入り込み、流れ藻を引き揚げるだけで魚群の50%程度が採集される。モード30mm前後では、流れ藻の陰影部に“逆円錐型”、“ヒョウタン型”等に密集しているが船が接近すると流れ藻に密着するよう陰影部に蟻集する。また流れ藻を引き廻すと帯状となり魚群は流れ藻を追泳する。モード40mm前後では、海面が静穏な日中には船が接近すると魚群は流れ藻を離れて船影に向うようになる。この場合、数100尾が先発となり船影に到着すると次いで二波三波と波状的に船影を目指し流れ藻を離れる場合と、帯状に連らなって一直線に船影に向う場合とがある。更らに後者の場合には、船上で竹竿その他で遊泳中の魚群を威嚇すると急激に進行方向を変え流れ藻に向ってUターンする群と威嚇を無視して船影に直進する群に分かれる。

水中観察結果、モード20mm前後では船上で観察されると同様、流れ藻に密着または流れ藻下50cm以内に密集しており、メダイ・ブリ幼魚・シラ他ダイバテ等が接近すると流れ藻のすき間に逃避する。モード30mm以上になると魚群は“逆円錐型”、“ヒョウタン型”等に群を構成するが群の中でも小型のもの程流れ藻に近い位置を占めている。モード40mm前後の個体は、数100尾が一団となりおよそ1～2分間の周期で表層から10～20数mの深度を潜航・浮上する周期的な遊泳行動を行なう。

時間帯別観察結果、日中の観察は前記のとおりであり、日没近く（P.M 17:00～18:00）になると、これまで流れ藻周囲にまとまって観察されていたウスメバルは水平方向に広く分散し、流れ藻の周囲には日中の約20～30%程度の群に減少する。真夜中（P.M 23:00～24:00）の間には、日中4,000～5,000尾の群を構成していたウスメバルは、水中ライトでの投光では、1尾も観察されなかった。しかしフラッシュ撮映では小型の個体は葉片に寄りかかり静止の状態撮映されていた。日の出直後（A.M 5:00～6:00）では、夜間群として観察されなかったウスメバルは再び流れ藻周囲に群として観察されるようになる。

人工筏によるウスメバルの集魚状況、人工筏投入1時間後で全長約40mmのウスメバルが3～8尾、さらに3時間経過後から日没までのあいだに20～30尾が観察されたが日没後には観察されなかった。

標識放流：昭和52年5月27日、37℃-37.0N・137℃-43.7'Eの水深1,500m以上の富山湾内に漂流する流れ藻に全長86～111mmのウスメバル115尾を放流した結果、ウスメバルは流れ藻には見むきもせず、それぞれの方向にほぼ60

℃の角度で潜航をした。潜航するウスメバルを水深40m位までは潜水追跡したが、標識魚はそのまま潜航を続けたため、追跡不可能となった。

昭和52年5月30日、37℃-35.1N・137℃-23.0Eの禄剛埼灯台北東4.2マイル、水深96mに漂流する流れ藻にモード35mmの稚魚885尾に釣針標識を装着し流れ藻に放流した。放流魚は、流れ藻周囲に蛸集した。標識魚の再補については、パンフレットを作成し関係漁協、日本海北部ブロック水試に協力を依頼したが現在のところ再補報告は皆無である。

### (3) 考 察

流れ藻は水産資源上重要な多くの魚が産卵床あるいは幼稚仔時代の生育場として利用している。流れ藻に出現する魚類幼稚仔について、千田(1965)は内田・庄島(1958)、広崎(1963)のほか多くの報告を整理し51科113種を記載している。本調査では、15科27種の幼稚仔が確認されたが、すべてこの中に含まれている。

流れ藻に伴って生活する魚類の中には、広く世界の海で共通してみられるものと、一定範囲の海では極めて優勢であるのに他海域では出現しないものがある(千田1965)と流れ藻に出現する魚種を大別している。

ウスメバルについて、他海域での出現状況(木村他1958、千田1963、池原1977)と比較すると前記千田(1965)の後者に属し、越前海岸-佐渡島水域の流れ藻には特に多いと推察できる。

能登半島周辺域の流れ藻には、明らかに発生時期の異なる早期発生群と晚期発生群がある。種類によって差はあるが、一般的に孵化直後の仔魚は遊泳力が弱くプランクトンのように、中層あるいは表層を漂いながらある大きさに成長して近くの流れ藻に逐時蛸集すると考えれば前者は4月上旬上・中旬、A水域の流れ藻に出現し5月下旬には調査水域全体に広く分布する群である。後者はその群のモードより10~20mm小さい全長が16~30mmの範囲にある群である。早期発生群は、アカモクを主構成とする流れ藻に多いことから、この群は島根半島-隠岐諸島周辺域を起源とする流れ藻が対島暖流に乗って北上中逐時ウスメバルが蛸集したもの、あるいは越前海岸周辺で発生した流れ藻に蛸集しながら北上しA水域に到達したものであることが体長組成および海況環境から推定される。晚期発生群は、ヤツマタモク・ジョロモクの多い流れ藻に多いことよりの群は能登半島周辺水域で産出された稚仔の蛸集したものと推定される。

千田(1956)は麦わら、シヨロ皮で作成した人工流れ藻での集魚実験の結果カワハギ類が1つの藻から他の藻に移動することを観察し、庄島・植木(1964)は同一

海域での昼夜採集を行なった結果昼夜とも採集され流れ藻から離れない魚種がいることを報告しているが、ウスメバルを観察した結果、昼間では流れ藻の乗り換えがあるが、夜間では、昼間大量に流れ藻付随していた群が殆んど観察されず、日の出直後から再び流れ藻に蛸集することからウスメバル幼稚仔が流れ藻に蛸集する原因のひとつとして照度が考えられる。

### C 魚類幼稚仔採捕技術の開発試験

能登半島周辺域に漂流する流れ藻には、種の魚類幼稚仔の付随が見られ、これらのうちでも特にウスメバル幼稚仔の付随量が多い。このため、流れ藻に大量に付随するウスメバル幼稚仔を軽便で効率的に採捕する漁具漁法を開発するため舷側表層ひき網（第5-1図）とブルトウザー網（第5-2図）を試作し、漁獲効率・機動性等について比較試験を行ない検討した。

#### (1) 方法

舷側表層ひき網での採集は、魚類幼稚仔が付随している流れ藻を進行方向約15~20 m前方の左舷から約2 m離れた位置におき、流れ藻と一緒に魚類幼稚を抄いとるようにした。ブルトウザー網は、魚類幼稚仔が付随している流れ藻を船首方向におき、微速で直進し流れ藻を両舷の袋網に入れるように採集した。また、採集中の魚群の行動・入網状況等については、スキューバ潜水器を用いて観察した。なお、舷側表層ひき網は1975年に、ブルトウザー網は1976年に使用した。

#### (2) 結果

魚類幼稚仔の採集効率：舷側表層ひき網の場合、魚体が小型（35 mm位まで）の場合には船が接近すると魚群は流れ藻に密集するため効率よく採集できる。魚体がやや大型となり遊泳範囲が増す全長40 mm以上になると、船が接近すると、網が流れ藻に到達するまでに魚群は流れ藻より離れ船影に移動するため採集効率は低下する。水中観察によれば、魚体が40 mm以上になると、流れ藻に付随している魚群の約20%は船影に向い、網が接近すると網が流れ藻に到達するまでに残りの約30~40%は6~7 m潜航して船底に付随するため、入網率は50~60%であった。

ブルトウザー網の場合、流れ藻を船首方向におき微速で流れ藻に向った魚群が流れ藻より船影に向う場合でも網が船首にあり、魚群は網を目指して泳ぐ結果となる。したがって流れ藻に付随する幼稚仔のほぼ100%を採集する好結果を得た。

機動性：舷側表層ひき網の場合、航行中採集装置はすべて船上にあり、この装置を装備したまま、多少の波浪があっても航海に差し障りはなく、幼稚仔の採集も可能である。

したがって、広範囲を探索しつつ採集するには適している。

ブルトウザー網、この装置は船首から傾め下に突き出した状況で装備してあるため、微速運転しかできず、魚群の探索には船速の関係上行動範囲が制約される。また採集時においても、ウネりおよびわずかな波浪であっても、ひき網に支障をきたした。

以上のことから、舷側表層ひき網は、機動性に秀ぐれ、多少海況が悪くても採集可能である反面、魚体が大型化するにつれて採集効率が低下する欠点がある。ブルトウザー網は採集効率には秀ぐれるが、機動性に難点があり、採集時の海況条件が限定される欠点があった。

#### D 種苗化試験

能登半島周辺域に漂流する流れ藻の周辺からは27種類の魚類幼稚仔が確認され、このうち4月下旬から6月中旬の流れ藻には、ウスメバル幼稚仔が多量に付随漂流生活を過しているが現在のところ、まったく利用されていない。そこで、多量のウスメバル幼稚仔を天然種苗として養殖種苗あるいは資源培養型種苗として活用を図るため、飼育試験・育成漁場への放流試験をおこなった。

##### (1) 方法

水族館での飼育試験：1975年5月中旬に採集したウスメバル幼稚仔4,930尾をポリ袋5個に酸素封入後、約120km離れた金沢水族に陸送し、水量1.6m<sup>3</sup>の水槽に收容した。飼育水はロカ循環水を使用し、5月16日から11月19日までの188日間マアジ・マイワシ・ハマグリ・イトミミズ・ニッポンヨコエビ等をミンチシ1日3回飽食するまで与えた。

小割生簀での飼育試験：1976年5月下旬に採集したウスメバル幼稚仔1,200尾を水深5mの場所に設置した6<sup>m</sup>×6<sup>m</sup>×2.8<sup>m</sup>FRP枠、ナイロン網生簀に收容し、2日間餌止した後マイワシ・マサバ・マアジ等のスリ身1.0～2.5kgを1日1回与えた。

育成漁場への放流：1977年5月31日、緑剛埼沖合の流れ藻より採集したモード35mmのウスメバル1,050尾のうち、200尾に釣針標識を装着し育成漁場に放流した。実験漁場は、直径300mの円内に、浮き魚礁33コ、海底にはFRP魚礁2コ、キャンバス製テトラ型魚礁1コ、人工海藻900コで造成されている水深35mの場所である。放流魚の観察はスキューバ潜水器を使用して、原則として1カ月1度の割合で直接観察した。なお標識方法は第6図に示した。流れ藻の放流したものと同様である。

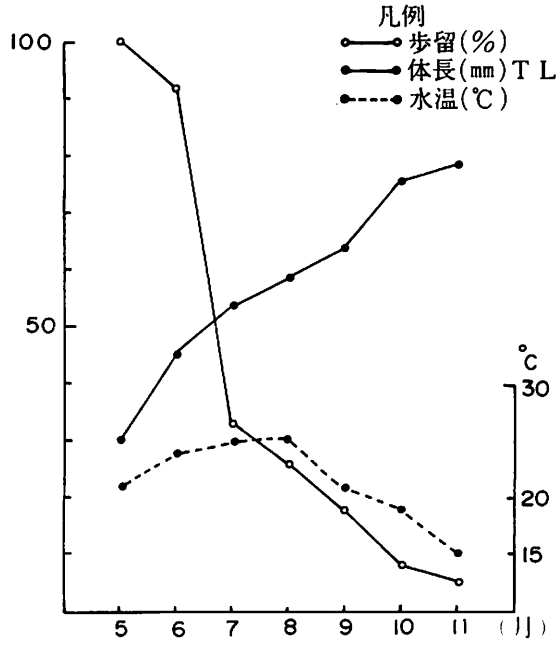
## (2) 結 果

水族館での飼育：5月中旬から6月中旬までには平均体長（T・L）では14.9mm、成長率10.12%を示した。以下同様に、7月中旬では8.2mm、4.23%、8月中旬では5.3mm、2.38mm、9月中旬では5.2mm、2.12%、10月中旬では11.9mm、4.30%、11月中旬でT・Lで4.4mm成長率は1.50%であった。すなわち、5月中旬全長29.30mmのウスメバル稚魚が、11月中旬には79.36mmと約2.7倍となった。

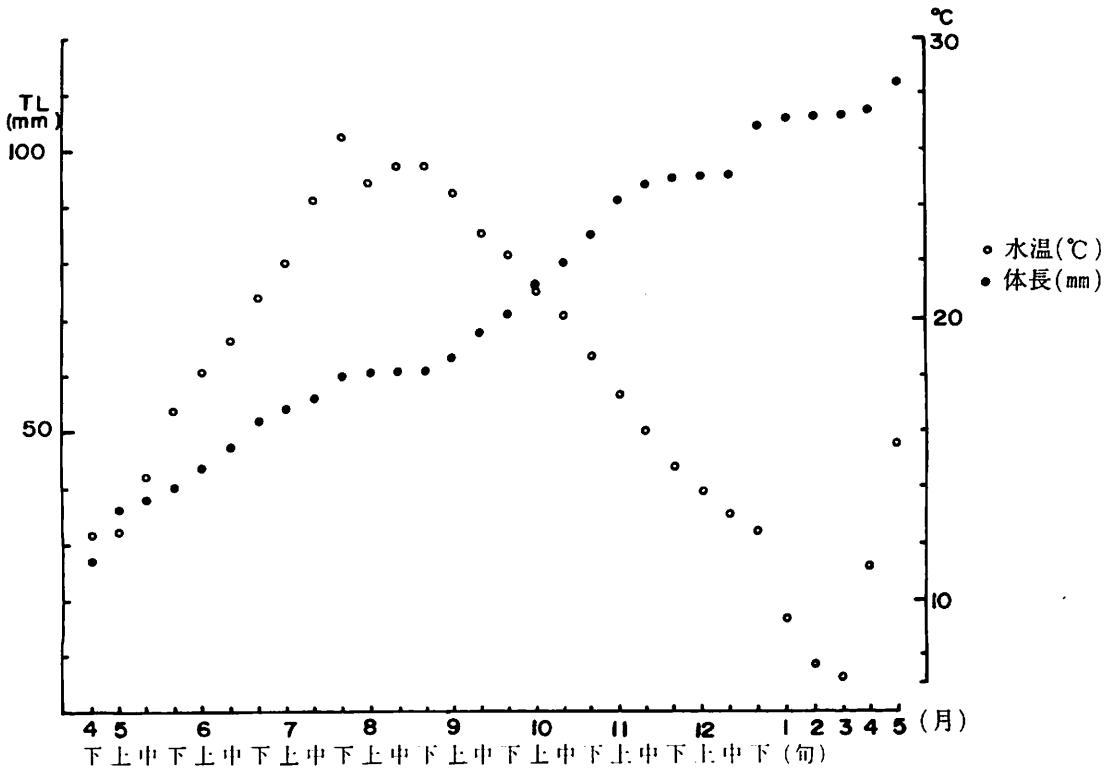
水温・歩留：飼育水温は、17.8℃～26.6℃平均水温（19.1℃～25.4℃）の間であり、平均水温が22℃以下の場合には順調に体長、体重とも増加する。水温が23℃以上になると斃死魚が目立ち、成長も止まる。平均水温が23℃台の6月中旬から7月中旬までの間に、飼育魚の67%が斃死し、最終的には歩留4.7%と良い結果は得られなかった（第11図）。斃死魚の状態を観察すると特定の大きさではなく、群全体におよび飼育中のウスメバルは、呼吸が早くなり、模臥状態が半日位続き死亡する。死亡魚の大部分は閉口しているが、正常個体と同様摂餌はしていた。

小割生簀での飼育：6月上旬全長32～50mmの範囲でモード43～45mmのウスメバル幼稚仔は、7月中旬には、モード52～55mm、7月下旬にはモード60～62mmに成長する。7月下旬～9月上旬までは、モード60～62mmと殆んど変わらず、9月下旬から再び成長を始めモード70～72mm、10月下旬にはモード80～82mm、11月下旬ではモード95～97mmとなる。その後12月上旬までは成長が止まる。第12図では、12月中旬から下旬にかけて約10mmの成長が見られるが、これは12月上旬から中旬にかけて小型魚の斃死があり、比較的大型魚が生残したため、約10mmの成長は、見かけ上の成長である。生残したウスメバル幼魚も12月下旬より4月中旬までは殆んど成長を示さない。

水温と斃死の関係：飼育期間中の水温は5.1℃から27.3℃、旬平均水温では7.3℃から26.4℃の変動があり、表面水温23℃未満の7月中旬までは、斃死個体が出現するものの1ヶ月約10mmの成長を示す。水温が23℃以上になると成長は完全に止り、斃死数は増加する。また水温が15℃以下になると斃死する個体が出現し、水温10℃以下になるとその数は増加する。したがって、小割生簀で飼育する場合ウスメバル幼魚が順調に成育できる水温は15℃から20℃の範囲である（第13図）。

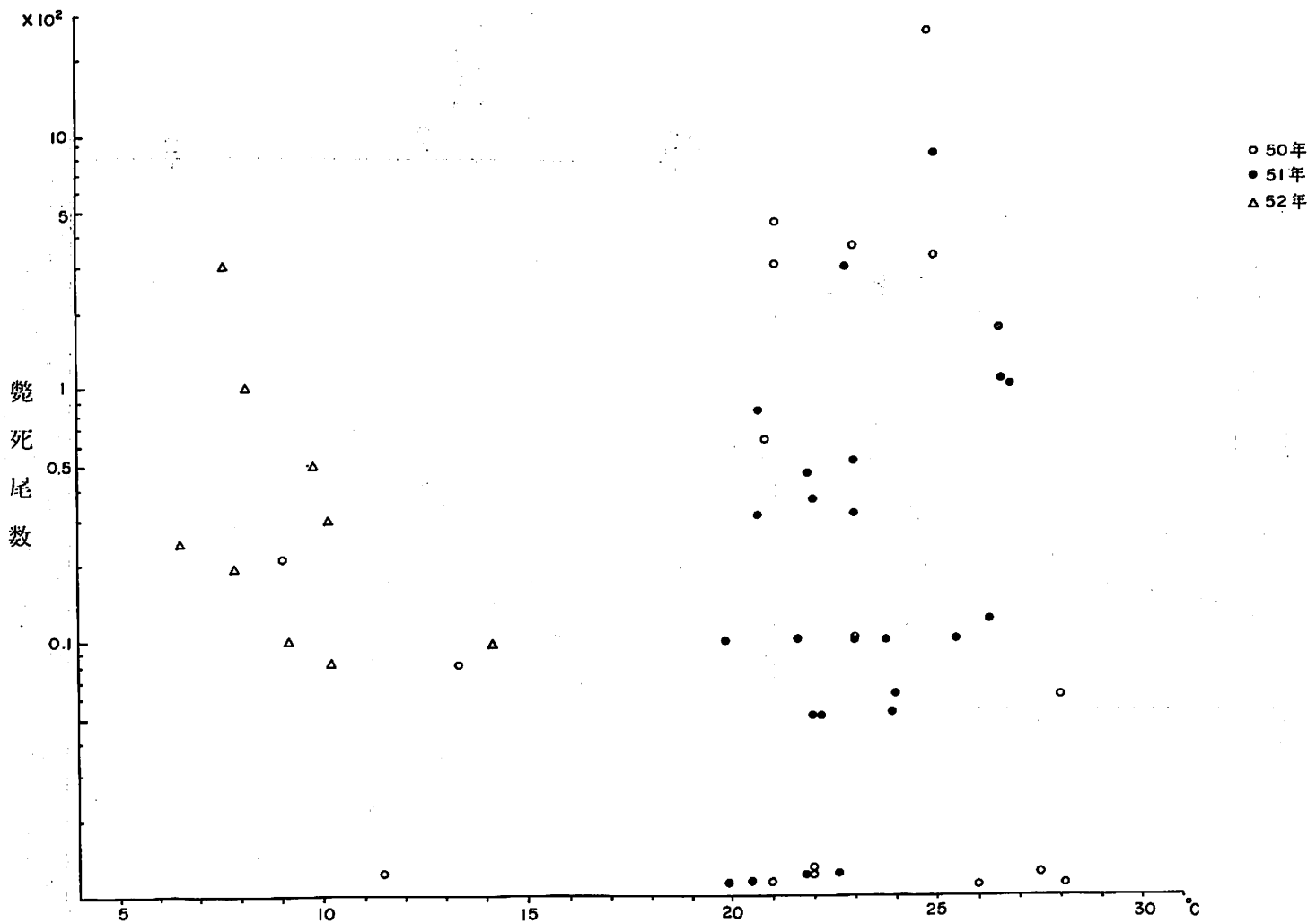


第11図 水槽での実験結果



第12図 小割生簀での実験結果





第13図 ウスメバルのヘイ死状況

育成漁場への放流：1977年5月31日育成漁場へ放流したウスメバル幼魚は、放流直後より潜航し、水深10mに浮ぶ、浮き魚礁本体部で群を形成した。群の状態は、回遊魚の群のように、先導魚に従って遊泳する様子はなく、いわゆる“群ガリ”の状態であり、1見まとまっているようではあるが、ウスメバル幼魚は、直径3.5mの範囲内で個々の動きをする。6月22日の観察では、放流魚の約 $\frac{1}{2}$ は底層に散在するFRP製魚礁・人工海藻・サンドバック周囲に移動し、浮き魚礁本体部には約 $\frac{1}{2}$ が残っていた。浮き魚礁本体周囲のウスメバルは、“群ガリ”の状態ですくすく遊泳していた。底層に移動したウスメバルは周囲に散在する魚礁群の潮下部分に集り頭部を斜め上方に向けるメバル類特有の姿勢で静止していた。7月12日・8月10日の観察では、放流したウスメバルはすべて底層に移動していた。ウスメバルは、周囲に散在する魚礁群のうちでも、最も高いFRP製魚礁（高さ5.15m）の海底から1～3m浮上した周囲または、通り抜けのある魚礁の空間部に蟄集し静止していた。9月26日の観察では、水中は白色の浮遊懸濁物が多く視界は2～3mで観察には良い条件ではなかったが、FRP製魚礁周囲のウスメバルはこれまでの約 $\frac{1}{3}$ 程度に減少していた。魚礁周囲で観察されるウスメバルは、水中の浮遊懸濁物に対して盛んな摂餌行動を示していた。10月14日の観察では、ウスメバルは1尾も認められなかった。

### (3) 考 察

ウスメバルは、能登半島周辺域では主として刺網・一本釣りで漁獲される重用な産業で、特に夏期では品薄となる程の需用がある。このため、流れ藻に対し大量に付随する幼稚仔を種苗化するため飼育試験と育成漁場へ放流実験をした。

一般にウスメバルは寒海種として知られており、養殖用種苗として用いる場合、夏期の高水温に対する致死限界が問題となる。

本種の耐温性について大池（1977）は10～25℃で順化した稚仔の24時間高温致死限界温度を25.6～28.8℃、究極の致死限界温度を28.6℃とした。池原（1977）はウスメバルの適性餌料試験中7月21日～8月4日の高水温時に高いへい率を示したことを報告している。

水族館および宇出津湾の小割生簀で飼育した結果、水温15～20℃の間では殆んどへい死魚の出現はなく、それ以上特に25℃付近では大量へい死があり（第13図）、高水温時では大池（1977）の実験結果とほぼ一致した。表水が15℃以下になると斃死する個体が現われ始め7℃付近では多量の斃死があることより、ウスメバル稚仔は高温のみならず低温にも弱く、飼育適水温は15℃～20℃の範囲でありマダイ・クロダ

イ・ブリなどと比較し飼育条件の厳しい魚種と判断される。

本県でウスメバル稚仔種苗として小割養殖を行なう場合、飼育適水温は4月上旬から7月中旬までの約3カ月半と9月中旬から12月上旬までの約2カ月半である。強い養殖とすれば、水温対策として避暑、避寒と正反対な条件を有する水域を必要とすることなどから養殖用種苗としては不適當であると判断せざるを得ない。しかし、流れ藻時代の調査結果、育成漁場への放流観察などから今後資源培養型種苗として利用する価値は十分であると判断される。

#### E ウスメバル親魚の分布・生態

ウスメバルの幼稚魚の漂流生活期（15～60mm）のうち流れ藻への蟄集、流れ藻から離脱する時期については、ほぼ把握できた。ウスメバル親魚の分布生息域を、聞きとり調査した結果流れ藻の蟄集域に比較的近いことより、流れ藻の漂流移動に伴う、ウスメバル幼稚仔の補給と、親魚の分布生息域との関係を明らかにするためつぎの調査を行なった。

##### (1) 方 法

親魚の分布生息域・漁獲量：ウスメバル一本釣・刺網漁業を営む、県内主要港で分布生息域は漁業者より操業位置、操業水深等について聞きとりをした。漁獲量は、販売台帳を漁業種類別に整理した。

生物側定：ウスメバル親魚の体長は、全長と肉長を1mm単位で、重量については体重と内臓除去重量は1g単位で、生殖腺と肝臓重量は $\frac{1}{100}$ g単位で測定した。年令は胸鰭近くの鱗を採集し投影器によって鱗斑より査定した。なお、多項目測定のうち、12月、2月、4月の資料には新潟水試の好意により、同水試の測定値を1部使用した。

##### (2) 結 果

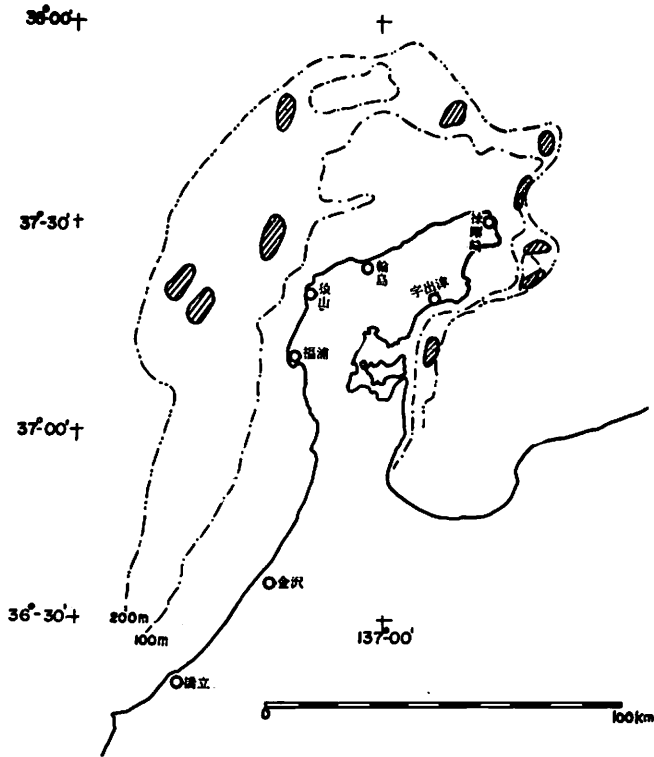
親魚の分布・生息域：新日本動物大図鑑によれば本種は寒海性で日本海では函館以南対馬海峡から釜山あたりまで、大平洋側では銚子あたりまで分布するとされている。

本県周辺域でのウスメバル親魚の分布・生息域は、水深80～130mの岩礁帯であり、いずれも能登台に散在する“瀬”・“礁”の周囲に好漁場が形成されている（第14図）。なお、県下主要港の漁獲量は附表に示したとおりである。

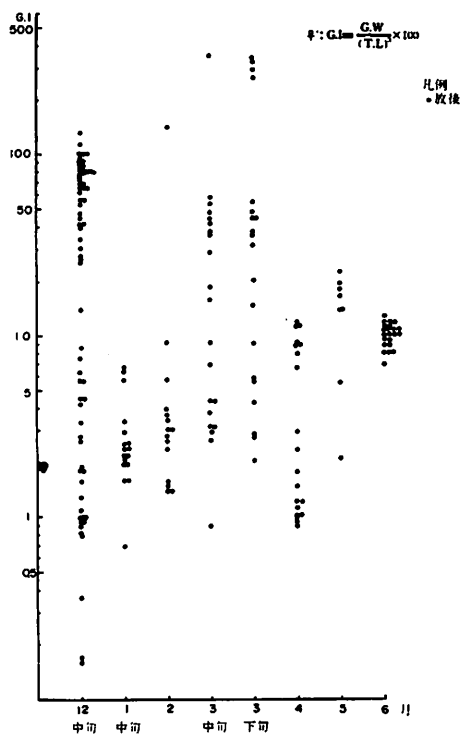
生殖腺の変化：12月中旬から6月までの生殖腺の変化をG・Iによって見ると、♀では12月中旬にG・I 1.0未満から145の範囲にあり、12月中旬のG・I 100以上のものでは卵は発眠していない。2月のG・I 140の個体では卵巣は緑色をおび孵出まじかい状態であった。3月中旬から5月までのG・I 10以上のものは、すべて孵出中または完全に孵出終了したものであった。6月ではすべて孵出は終了し卵巣膜の

みが肥厚していた。♂では、12月中旬には、G・I10以上で精巣は大きく軟らかな個体がいるが、1月中旬以降ではすべてG・I10以下となり放後または未熟の状態である（第15-2図）。

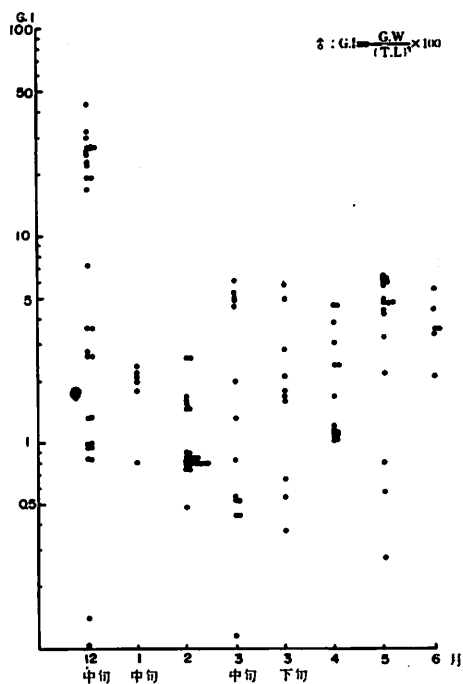
体長とG・Iの関係：前記G・Iの経月変化のうち、♀の12月中旬ではG・I10未満から145と広い範囲に分散していた。また1月中旬では、すべてG・I10未満であったが、これらのことを体長別に整理すると12月中旬では全長21.5cm以下の個体はすべて未熟の状態である。全長22cmから23.5cmでは卵巣の未熟な個体と卵巣が成熟しつつある両方の個体が混っている。全長24cm以上になるとすべての個体が成熟する（第15-3図）。



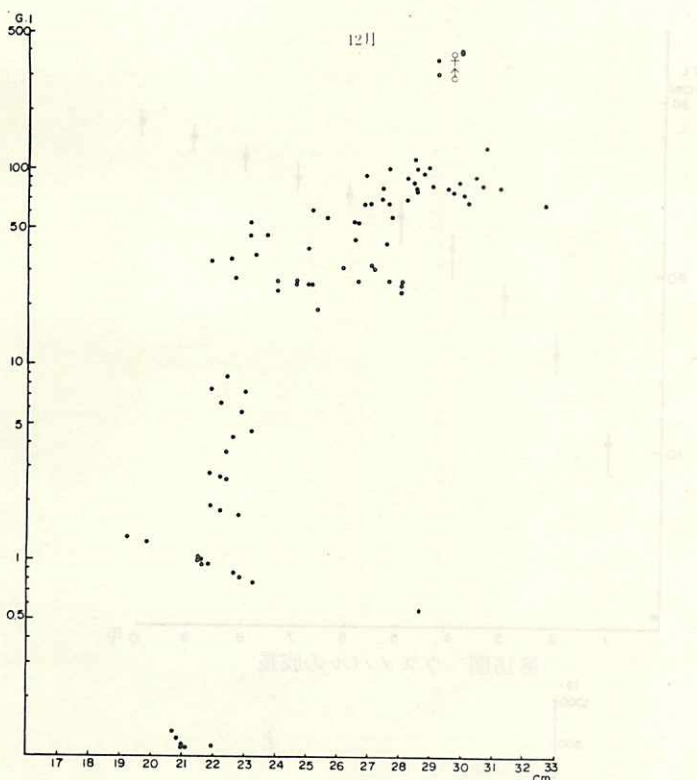
第14図 ウスメバル親魚の分布域



第15-1図 ウスメバルの生殖腺指数熟度の経月変化(♀)



第15-2図 ウスメバルの生殖腺指数熟度の経月変化(♂)



第15-3図 ウスメバルの体長別生殖腺熟度指数

体長と年齢の関係：鱗斑より年齢を査定すると10年位までは、どうにか読みとれるが、全長29cm以上になる10年以上の個体は鱗斑が不明瞭で判読が困難であった。年齢査定した結果ウスメバルの成長は、満1年で約11cm、満2年で16.5cm、満3年で18.7cm、満4年で21.5cm、満5年では23.4cm、満6年で24.5cm、満7年で25.5cm、満8年で26.5cm、満9年で27.6cm、満10年で28.5cmとなる。すなわち、満3年までは成長率は高く、満4年頃から体長の伸びはにぶり、全長が30cm以上になるまでには少なくとも10年以上の年数が必要である(第16図)。体長(T・L)と体重の関係の求めた結果

$$W = 0.01606 \times T \cdot L^{2.99743}$$

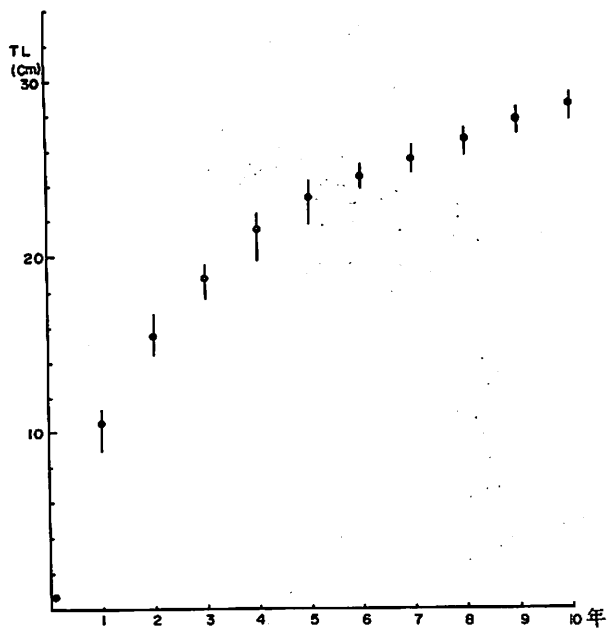
$$\log w = 2.99743 \log L - 4.13137$$

$$r = 0.99655$$

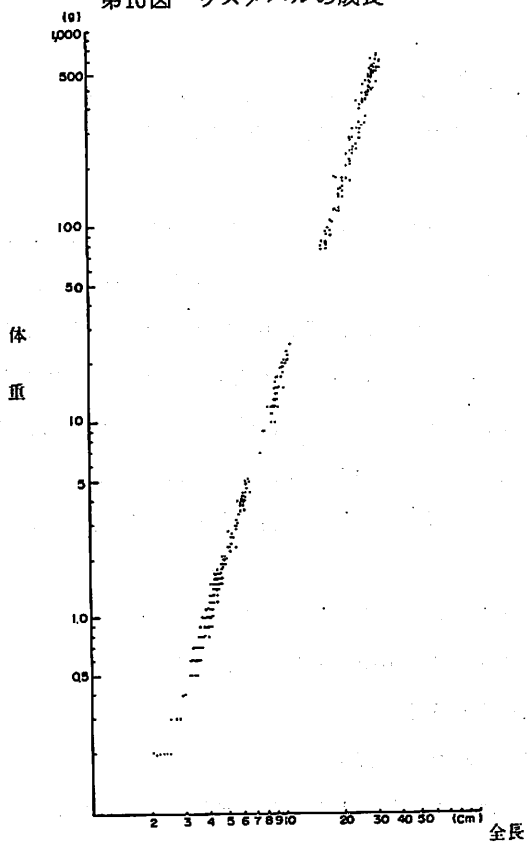
という直線回帰式が得られた(第17図)。

また全長と肉長の間には  $T \cdot L = 1.1402 BL + 1.0057$

$r = 0.9880$  の結果を得た。



第16図 ウスメバルの成長



第17図 ウスメバルの全長と体重の関係

### (3) 考 察

能登半島周辺域における、ウスメバル分布生息域周辺はいずれも複雑な潮目が形成される水域（第14図）である。流れ藻がこの水域に停帯、集約された場合離藻期のウスメバル幼魚が逐時離藻底着したものと推定される。

親魚のG・Iの経月変化（第15図）、体長別G・I（第15-3図）、鱗斑からの年齢査定（第16図）等より、ウスメバルは、全長22cmが生物学的最小型でその年齢は4～5才で孵出期の最盛期は3月中・下旬と推定される。

## Ⅲ 総 括

昭和50年度指定調査研究総合助成事業の選択課題として指定を受け、重要な産業種であるにもかかわらず生物学的知見の少ないウスメバルについて、特に流れ藻との関係を明らかにするため、つぎのA-Eの調査結果を総括的に取りまとめた。

調査Aでは、能登半島周辺域に漂流し流れ藻を構成する種類の経月変化と、流れ藻の流向、流速調査を実施した。

5月中旬以前に漂流する流れ藻はアカモクが主構成種であり、それ以降の流れ藻はヤツマタモク・ジョロモクが主構成種である。また、流れ藻の1時間当りの平均流速は他海域の報告とはほぼ同じ0.5マイルであったこと、流れ藻の寿命はほぼ1か月（千田、1965）と考え合わせ前者は、遠くのものでは島根半島～隠岐諸島周辺域、近くのものでは兵庫県北部～越前海岸と、後者は、能登半島周辺域が流れ藻の発生地と推定した。

調査Bでは、流れ藻に出現する幼稚仔を採集し、出現種の経月変化および4月下旬から6月下旬にかけて大量に出現するウスメバルの流れ藻時代について、その行動を中心に調査した。

流れ藻から採集または観察によって確認された魚種は15科27種であった。流れ藻に出現する幼稚魚は3月下旬から4月上旬まではクジメ、4月中旬から5月中旬まではウスメバル、5月下旬から6月中旬まではウスメバルとカワハギ類、6月下旬から7月上旬まではメジナ、ウスメバル、カワハギ類、7月中旬ではメジナとカワハギ類でウスメバルは全体の2%前後に減少する（第7図）。

本県周辺域に出現するウスメバル幼稚仔には早期発生群と晩期発生群がある。前者は4月上、中旬A水域を中心に出現するモード20～22mmの群であり、後者は5月下旬にB・C水域に出現する群である。1975年の場合B水域にはモード36～38mmの群とモードを26～28mmに持つ2群が、C水域では、モード36～38mmの群とモードを16～18mm



に持つ2群がそれぞれ出現した。1976年の場合B水域では出現しなかったが、C水域ではモード36～38mmの群とモードを26～28mmに持つ2群が出現した(第10図)。

ウスメバルについて、今までの報告と比較すれば、千田(1965)の言う一定範囲の流れ藻では極めて多いが、他の海域では出現しない魚種に属し越前海岸～佐渡島水域の流れ藻には極めて多いと推察される。

流れ藻から採集したウスメバルの最小型は1976年5月中旬の全長14.2mm、最大のものは1975年7月18日の全長71.2mmであることよりこの範囲をウスメバルの流れ藻時代とすれば、この時期のウスメバル幼稚仔は成長段階によって流れ藻の利用形態に差がみられる。モード20mm前後までは流れ藻周囲の極く小範囲を遊泳し、モード45mm以上では流れ藻相互の移動と20数m潜航する垂直的な遊泳行動が頻りに観察される。このことは流れ藻より離脱し底棲生活に移行するための予備的行動と推察され、環境が良ければこの時期より遂時底棲生活に移行し最終的には全長71mm前後までに離藻すると推察される。またモード40mm以上になると流れ藻の利用形態は時間帯によっても異なり、日没近くになると流れ藻に対する付随量は昼間の約 $\frac{1}{3}$ 、真夜中では殆んど観察されず、日の出後には再び流れ藻に蟄集することから、照度はウスメバルが流れ藻に蟄集する要因のひとつと考えられる。

調査Cでは、流れ藻に大量に付随するウスメバル幼稚仔を軽便で効率的に採捕する漁具漁法を開発するため舷側表層ひき網とブルトウザー網を試作し採集効率・機動性等について比較試験を実施した。

前者は装置の取り扱いが簡単である反面魚体の大型化に伴い採集効率が低下する欠点があった。後者は、採集効率がほぼ100%と効率的である反面、機動性に欠け採集範囲および採集時の海況条件が限定される欠点があった。

調査Dでは、流れ藻から採集したメバル幼稚仔を有効に利用するため、水族館の室内水槽、海面利用の小割生簀で飼育実験を実施したほか、育成漁場に移植放流した。

水槽飼育および小割生簀飼育した結果水温が15℃～20℃の範囲内では順調な生育を示す。しかし飼育水温が25℃前後と15℃以下特に7℃前後になると斃死個体が増加する(第13図)。

大池(1977)は本種の耐温性試験の結果高温致死限界温度を25.6～28.8℃としている。

また池原(1977)はウスメバル養殖基礎研究の試験中、7月21日～8月4日の高水温時には高い斃死率を示すと報告していることより、本種の生育適正水温は15℃～20℃と考えられる。

これからのことより、本県でウスメバル稚仔を海面養殖の対象種苗として用いる場合は水温条件から考慮して不適當と判断せざるを得ない。しかし、育成漁場へ移殖放流した結果から、資源培養型種苗としての利用価値は大きいと判断される。

調査Eでは、ウスメバルの親魚分布域と流れ藻の蛸集域が比較的近いことより、流れ藻の漂流移動に伴うウスメバル幼稚仔の補給と親魚の分布との関係を明らかにするため、親魚の分布棲息域の聞き取りおよび多項目測定を行なった。

ウスメバル親魚の分布棲息域は岩礁帯のうちでも水深80～130mの“瀬”・“礁”の周囲に好漁場が形成されており、これらの“瀬”・“礁”の周辺は、いずれも複雑な潮目が形成される水域である（第14図）。

多項目測定の結果、生殖腺熟度指数（G・I）は12月中旬の♀では1.0未満から10.0以上と大きな変動が見られる（第15図）が、体長別にG・Iをみると全長2.5cm以下の個体はすべて未熟であり、2.2～2.3.5cmでは未熟な個体と卵巣が成熟しつつある個体が混在し2.4cm以上の個体はすべて成熟していた（第15-3図）。鱗斑より年齢査定した結果（第15・16図）よりウスメバルの生物学的最小型は全長2.2cmになる、4～5才と推定した。

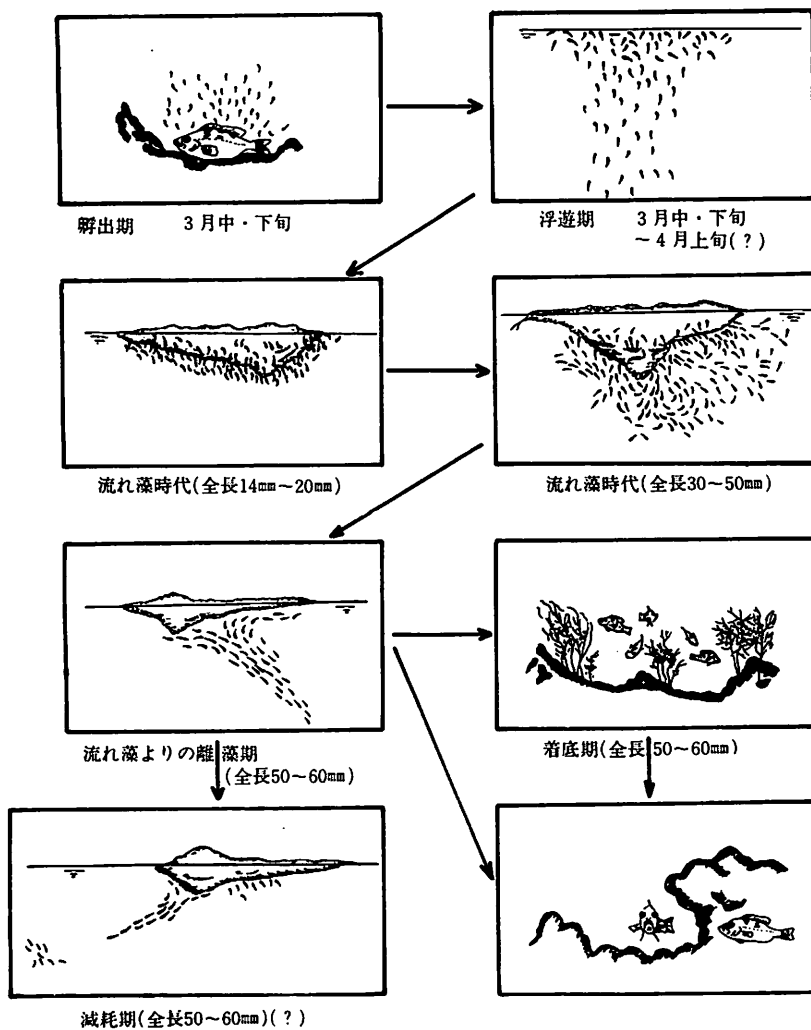
12月中旬G・I、10.0以上のものは卵巣は大きく成熟しつつあるが発眼卵は認められない。2月G・I、14.0の個体の卵巣は緑色をおび解出直前の状態であった。3月中旬から5月までのG・I、10以上のものは、すべて放中または放後のものであり、ウスメバルの解出期は2月中旬から3月下旬でその盛期は3月上、中旬と推定される。

鱗斑によって年齢査定した結果3才-18.7cm、4才-21.5cm、5才-23.4cm、6才-24.5cm、7才-25.5cm、8才-26.5cm、9才-27.6cm、10才-28.5cm、（第16図）となり30cm以上になるには少なくとも10年以上の年数が必要である。

#### 能登半島周辺におけるウスメバルの生活史について

満4才以上の親魚から2・3月頃解出した全長約6mmの仔魚は浮遊期を経て全長14mm前後（実際にはもっと小さい時期かもしれない。）になる4月上旬頃から遂時流れ藻に蛸集して、全長20mm前後までは流れ藻に密着する状態で過す。全長45mm前後までは、夜間流れ藻から離れることもあるが昼間は流れ藻周辺の極く限ぎられた範囲を遊泳しながら流れ藻に付随して漂流する。流れ藻が100m前後の岩礁地帯に漂着した時、離藻行動に移れる状態にあるもの（全長60mm以上・水温22℃以上）は遂時流れ藻より離脱して着底行動に入り底棲生活に移行する。このように成長に伴ない流れ藻の利用形態を変えながら流れ藻を生活の場とし、遅いものでは全長70mm前後になるまで流れ藻生活を続け7月中旬頃までには流

れ藻時代を終える。この間、流れ藻が着底条件を伴わない深海海域で寿命が尽きたり、不幸にして離藻時期に遭遇した群は、やむ得ず離藻行動に移りしいては自然減耗につながるものと推定される。底棲生活に入ったウスメバルは、4～5年で全長22cmに成長し生物学的最小型となる。その後年間5～8mmの成長を続け、少なくとも10年以上は生存すると推定される。この間を模式化すると第18図のようになる。



第18図 ウスメバル生活史の想像模式図

#### IV 要 約

能登半島周辺域に浮遊する流れ藻には大量のウスメバルが付随していることに着目し、ウスメバル幼稚仔の種苗化を図るため、その生態を中心にした調査と飼育試験を実施してつぎの結果を得た。

1. 流れ藻を構成する海草は5科13種が確認され、このうちホンダワラ類が主構成種となっている。
2. 流れ藻の平均流速は1時間当たり0.5マイル前後であった。
3. 能登半島周辺に漂流する流れ藻は、5月中旬までとそれ以降では流れ藻の主構成種が異り、前者は島根半島～越前海岸を、後者は能登半島周辺域が発生場所と推定した。
4. 流れ藻の量は5月中旬～6月上旬に最も多い。
5. 流れ藻周辺から採集または確認された魚種は15科27種であり、4月中旬から5月中旬ではウスメバルが、5月下旬から6月中旬ではウスメバルとカワハギ類が、6月下旬から7月上旬ではカワハギ類とメジナが、7月中旬ではメジナが最も多い。
6. 能登半島周辺に出現するウスメバルは早期発生群と晩期発生群がある。
7. 流れ藻に付随するウスメバルを他海域と比較した場合越前海岸～佐渡島水域の流れ藻に極めて多いと推測される。
8. 流れ藻時代のウスメバルは成長段階によって流れ藻の利用形態が異り、流れ藻時代は全長14mm～70mmと推定した。
9. ウスメバル稚仔が流れ藻に蝟集する要因の1つとして照度があると考えられる。
10. ウスメバル幼稚魚の飼育適水温は15℃～20℃の範囲である。
11. ウスメバル親魚は複雑な潮目が形成される水域で、水深80～130mの“瀬”、“礁”に多い。
12. ウスメバルの孵出期は、3月上・中旬が盛期である。
13. ウスメバルの生物学的最小型は、全長で22cmになる、4～5才と推定した。
14. ウスメバルの全長と体重の間には、 $W = 0.01606 \times T \cdot L^{2.99743}$  の関係式が、全長と肉長の間には、 $T \cdot L = 1.1402B \cdot L + 1.0057$  の関係式が得られた。

#### V 残された問題と解決方針

1. ウスメバルの浮遊期の分布生態……3月上・中旬孵出した仔魚が、流れ藻に蝟集するまで分布状態の知見が得られなかった。今後、継続または県単で調査をする。
2. ウスメバル幼稚魚の夜間における行動生態……全長40～50mmのウスメバルは夜間

- 流れ藻から離れることが観察された。しかし夜間における行動・生態の知見を得られなかったので継続または県単調査の中で検討する。
3. 深海域で流れ藻が停帯または沈降した時、離脱期にあるウスメバルのその後の行動については現在の調査体制では追跡困難である。
  4. 資源培養型種苗として用いた場合の沖出状況……5月下旬育成漁場へ放流したウスメバルは9月下旬までは育成漁場に滞留するが、これ以降では沖合に移動すると推定され今後、継続または県単で調査する。

## VI 文 献

- 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。
- 広崎芳次 1963、1964、1965：流れ藻につく魚類の生態学的研究Ⅳ～Ⅵ、資源科学研究所彙報63、64、65。
- 石川水試 1969、1970、1970a：原子力発電所建設予定海域付近の漁場環境要因調査資料（昭和43～45年度）、石川水試資料 第44、51、63号。
- 1970b 志賀、富来沿岸海域の環境要因と温排水の影響予察調査報告書、石川水試資料 第65号。
- 1975、1976：指定研究総合助成事業、流れ藻に付随するメバル類の種苗化試験報告書、石川水試資料 第91、94号。
- 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。
- 1964：人工流れ藻による集魚実験、魚礁設置環境研究報告書、昭和38年度。
- 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。
- 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、日水会誌30。
- 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。
- 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。
- 吉田忠生 1963：流れ藻の分布と移動に関する研究、東北水研研報。

附表 1

ウスメバル漁獲量 内浦漁協(一本釣)

( ): 刺網 (単位=kg)

年	銘柄	月												計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
47	大													
	中													
	小													
	計		650	1,300										1,950
48	大													
	中													
	小													
	計	(1,740)	(1,950)											(3,690)
49	大	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	中	1	1,323	1,661 (195)	2	2	17	-	88	14	182	336	283	3,909 (195)
	小	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	計	1	1,327	1,676 (195)	2	2	17	-	88	14	182	336	283	3,928 (195)
50	大	22	2	147	29	108	58	32	-	-	89	-	-	487
	中	581	205	2,784	532	680	287	226	88	14	414	11	29	5,851
	小	-	-	225	19	-	5	-	-	-	8	-	-	257
	計	603	207	3,156	580	788	350	258	88	14	511	11	29	6,595
51	大	-	141	236	130	167	-	-	17	8	20	65	458	1,242
	中	1	6,111 (26)	6,503 (39)	272	493	107	32	80	177	169	99	116	2,807 (65)
	小	-	2,171 (4)	3,032	108	48	2	1	16	-	43	103	155	5,679 (4)
	計	1	3,151 (35)	4,231 (39)	517	713	110	33	113	185	232	267	729	10,282 (74)
52	大	-	23	1,269	995	-	-	-	-	-	-	-	-	2,287
	中	52	81	1,904 (20)	918	-	-	-	-	-	-	-	-	2,955 (20)
	小	30	11	8,477	2,540	-	-	-	-	-	-	-	-	11,058
	計	82	115	11,722 (20)	4,453	-	-	-	-	-	-	-	-	16,372 (20)

附表 2

ウスメバル漁獲量 珠洲中央漁協（刺網）

（単位＝kg）

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
47	大	-	-	685	1,956	811	768	-	54	337	46	-	-	4,657
	中	-	-	2,053	2,307	1,827	2,244	-	60	652	235	27	-	9,405
	小	-	-	633	962	1,514	299	-	63	4,064	1,662	-	-	9,197
	小小	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	-	-	15
	計	-	-	3,371	5,225	4,152	3,311	-	177	5,061	1,950	27	-	23,274
48	大	51	258	27	1,153	2,696	713	-	37	197	-	-	-	5,132
	中	420	2,124	245	5,930	12,876	4,212	2	372	1,433	101	-	2	27,717
	小	26	637	110	431	113	-	-	27	46	4	-	-	1,394
	小小	-	165	2	-	64	185	-	43	94	-	-	-	553
	計	497	3,184	384	7,514	15,749	5,110	2	479	1,770	105	-	2	34,796
49	大	121	309	553	677	1,494	243	-	-	6	-	-	30	3,433
	中	1,998	2,027	1,783	3,007	5,504	1,041	11	11	102	16	19	133	15,652
	小	26	3	43	30	253	94	-	-	13	-	-	139	601
	小小	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	計	2,145	2,339	2,379	3,714	7,251	1,378	11	11	121	16	19	302	19,686
50	大	-	144	-	90	2,316	133	-	-	-	-	-	-	2,683
	中	55	455	171	839	10,597	1,374	27	105	18	68	115	23	13,847
	小	-	3	18	9	274	53	-	-	-	-	-	-	357
	小小	-	5	9	4	70	16	-	-	-	-	-	-	104
	計	55	607	198	942	13,257	1,576	27	105	18	68	115	23	16,991
51	大	11	19	287	1,830	1,315	99	-	-	-	-	-	2	3,563
	中	60	463	1,879	4,104	3,718	626	1	18	41	41	2	64	11,017
	小	105	6	37	15	31	-	-	-	-	-	-	41	235
	小小	-	27	3	-	12	-	-	-	-	-	-	-	42
	計	176	515	2,206	5,949	5,076	725	1	18	41	41	2	107	14,857
52	大	-	-	1,164	1,551	1,310	76	-	-	9	-	-	-	4,110
	中	-	13	3,281	1,125	1,122	77	14	119	52	44	12	-	5,859
	小	-	-	7,769	14,457	19,338	479	-	-	-	-	-	-	42,043
	小小	-	-	1,041	868	636	-	-	-	-	-	-	-	2,545
	計	-	13	13,255	18,001	22,406	632	14	119	61	44	12	-	54,557

附表 3

ウスメバル漁獲量 宝立漁協 (刺網)

(単位=kg)

年	銘柄	月												計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
47	大			356	852	576								1,784
	中			222										222
	小			131	1,218	1,200								2,549
	計			709	2,070	1,776								4,555
48	大				1,528	1,194	89							2,811
	中				994	643								1,537
	小			390	1,564	172	317							2,443
	計			390	3,986	2,009	406							6,791
49	大				969	1,446								2,415
	中				956	289								1,245
	小				1,651	2,417								4,068
	計				3,576	4,152								7,728
50	大			362	2,250	1,074	60							3,746
	中				121	43								164
	小				1,567	2,162	172			782	248			4,931
	計			362	3,938	3,279	232			782	248			8,841
51	大			25	688	1,315								2,028
	中			1,181	2,737	288								4,206
	小			1,181	2,737									3,918
	計			2,387	6,162	1,603								10,152
52	大			522	1,224	3,053								4,799
	中				4,970	4,640								9,610
	小			4,518	1,260	263								6,041
	計			5,040	7,454	7,956								20,450



ウスメバル漁獲量 蛸島漁協 (刺網・一本釣)

(単位=kg)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
47	-	-	-	8,318	6,249	5,778	1,842	845	512	261	43	694	24,542
48	-	-	-	*16,446	*23,098	*6,624	*2,368	100	28	21	6	-	48,691
49	-	483	2,698	1,523	7,930	65	-	425	56	9	3	4	13,196
50	7	13	226	6,968	10,902	2,145	46	137	-	-	49	-	20,493
51	-	-	2,408	3,928	1,717	101	-	-	-	-	-	-	8,154
52	-	-	7,835	6,776	9,784	9,875	1,713	647	76	-	4	-	36,710

\*メバル類

昭和53年 2月28日 印刷

昭和53年 3月1日 発行

発行所	石川県水産試験場 石川県鳳至郡能都町宇出津 TEL (07686) 2-1324 〒927-04
発行者	富 和 一 石川県鳳至郡能都町宇出津
印刷者	酒 屋 誠 一 石川県鳳至郡能都町宇出津
印刷所	能 都 印 刷