

には少なくとも3倍程度の年変動があると推測される。

このような加入量変動の実態を把握するために、さらに継続した調査を実施して資源解析に耐えるデータの蓄積をはかり、ハマフエフキの資源動態を精査する必要がある。

V 天然幼魚の生態調査

ハマフエフキの着底場所や時期、サイズ、さらには着底後の成長にともなう沖への移動など幼稚魚期の生態は、ここ数年来の一連の調査によって明らかになり、さらに着底量や加入量には少なからぬ年変動が存在することが指摘されている(沖繩水試, 1985, 1986, 1987; 金城, 1986)。しかしながら、その変動要因はまだ明らかにされていない。また加入量を加入前に予測できるようになると、加入量に見合った量の人工種苗を添加することが可能になり、種苗を無駄なく有効に利用できる。また放流効果の事前予測も可能となる。そこで加入量の変動機構を解明し、予測手法を確立するために、浮遊仔稚魚の分布パターンや分布量、着底量、着底後の生残量や、浮遊期の輸送過程を知るための漂流はがきの漂着調査などを前年度に引き続き行った。

1 浮遊仔稚魚の分布量調査

(1) 方法

調査は前年と同様に、口径1 m、側長4.88 m、目合い0.315 mm (NGG54製)の円筒円錐型の稚魚ネットによる斜め曳き採集によって行った。ただし、調査定点のうち過去2年間でほとんど仔稚魚が採集されなかった羽地内海のSt.12と13を廃止して、調査範囲を拡大するため新たに外海にSt.14~17の4点を設けて、採集定点数を15点とした(図11、沖繩水試, 1987)。調査は1987年4月20~21日と6月1~2日の2回行った。なお2回とも前年とほぼ同時期であった。

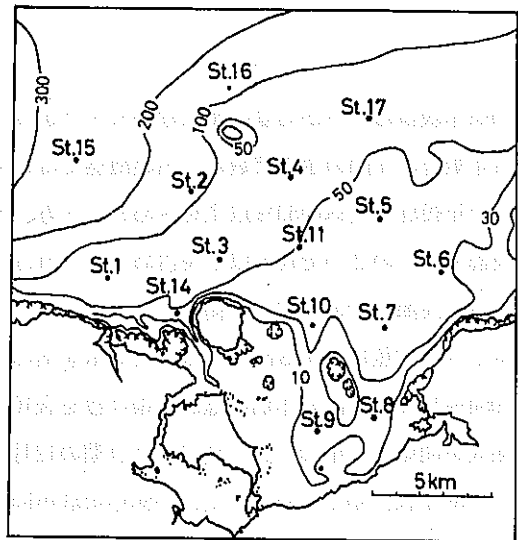


図11 稚魚ネットの採集定点と調査海域の海底地形

(2) 結果

4月と6月の2回の調査で、各々17個体と123個体のフエフキダイ科仔稚魚が採集された。汚水量1,000 m³あたりの平均採集量は、4月が2.4個体/1,000 m³、6月が18.1個体/1,000 m³で両月に約8倍の差がみられた。なお、採集時の表面水温は、4月が21.5~22.0℃、6月が25.5~27.6℃であった(表11)。

表11 稚魚ネット採集の実施状況と採集個体数

年月日	定点数	フエフキダイ科 稚魚の採集個体数	1000m ³ あたりの 平均採集個体数	表面水温 (°C)
1987年				
4月20~21日	15	17	2.4	21.5~22.0
6月1~2日	15	123	18.1	25.5~27.6

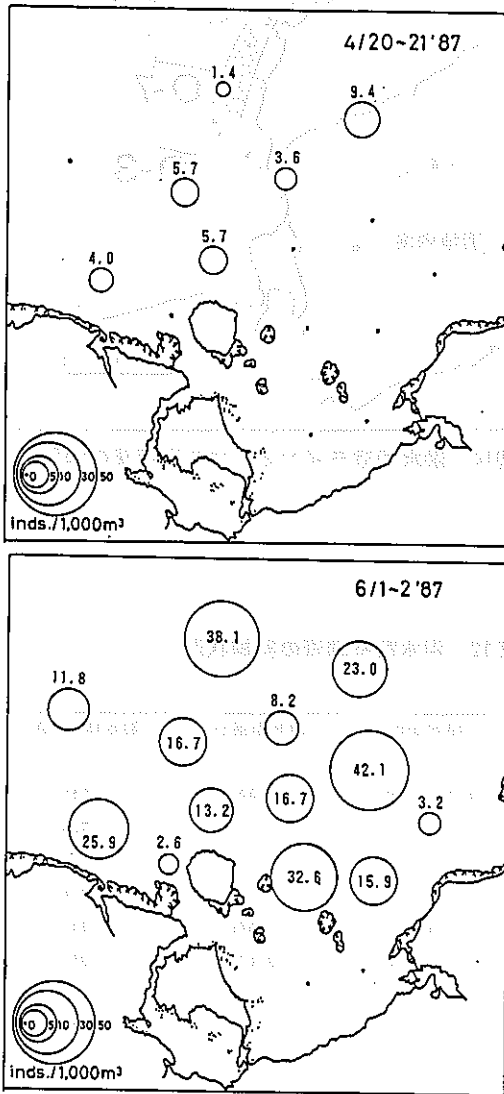


図12 1987年4月と6月のフエフキダイ科
稚魚の水平分布。円の大きさは、
1,000 m³あたりの採集個体数を示す。

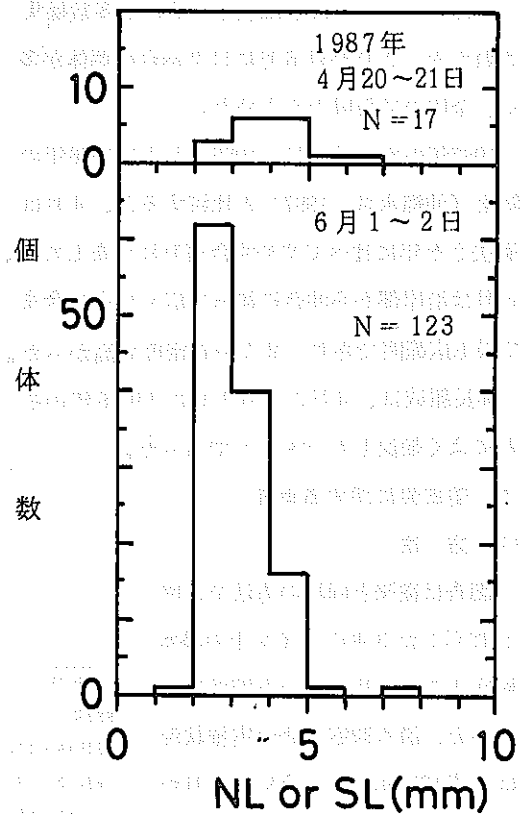


図13 1987年4月と6月のフエフキダイ科
稚魚の体長組成 (NLまたはSL)

各採集時のフェフキダイ科仔稚魚の水平分布を図12に示した。

4月には調査海域の東から北寄りの沖合側に分布がみられた。分布密度は最高でも9.4個体/1,000 m²と低かった。また沿岸部ではまったく採集されなかった。一方、6月には最も岸寄りのSt.8と9を除く、沖合から沿岸部までの広い範囲で多数採集され、最高42.1個体/1,000 m²の高い分布密度を示した。

図13に各採集時のフェフキダイ科仔稚魚の体長組成を示した。

4月と6月ともに5 mm以下の個体が多数採集されたが、とりわけ6月には2 mm台の個体が多く、全体の半数以上を占めた。

1987年の水平分布は、1985年および1986年の結果（沖縄水試，1987）と比較すると、4月は過去2ケ年に比べてやや沖合寄りに分布したが、6月は沿岸部から沖合に渡って広く分布し今まで最も広範囲であり、また分布密度も高かった。

体長組成は、4月と6月ともに1986年のそれによく類似したパターンであった。

2 着底量に関する調査

(1) 方法

調査は従来と同様の方法で、図14に示した3本のライン上の潜水観察とアマモ場内の曳網採集によった。潜水観察調査の実施状況は、表12に示したように、5月から10月の間に計12回行った。潜水調査の総観察距離は33km、総観察時間は55時間47分であった。一方、アマモ場での採集は、4月以前は月1回、5月以降は潜水観察調査の度に行ったが、10月の2回目の潜水調査のときには、採集は行わなかった。

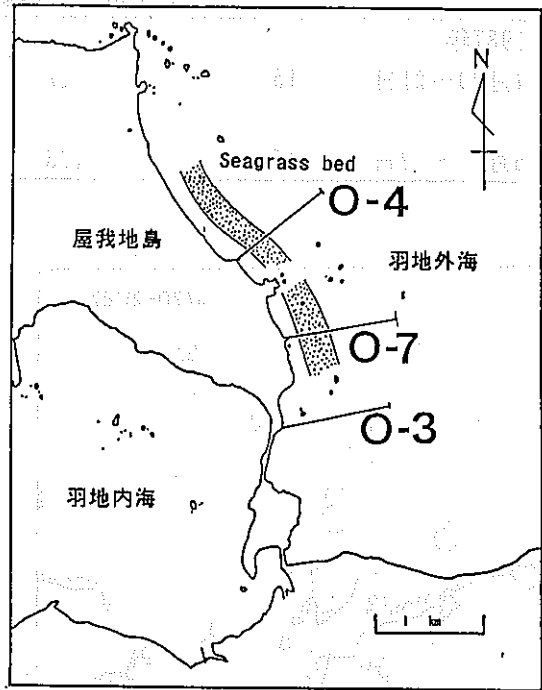


図14 潜水観察ラインとアマモ場採集の場所

表12 潜水観察調査の実施状況

年月日	観察測線	観察距離(m)	観察時間(分)
1987年			
5月 16~17日	0-3,0-4 0-7	3,000	242
6月 8~9日	"	"	326
22~23日	"	"	367
7月 6~7日	"	"	316
20日	0-7	1,000	111
27~28日	0-3,0-4,0-7	3,000	307
8月 5~6日	"	"	317
19~20日	"	"	312
9月 2~3日	"	"	283
16日	0-4,0-7	2,000	209
10月 7~8日	0-3,0-4,0-7	3,000	301
29日	"	"	256
計		33,000	55時間47分

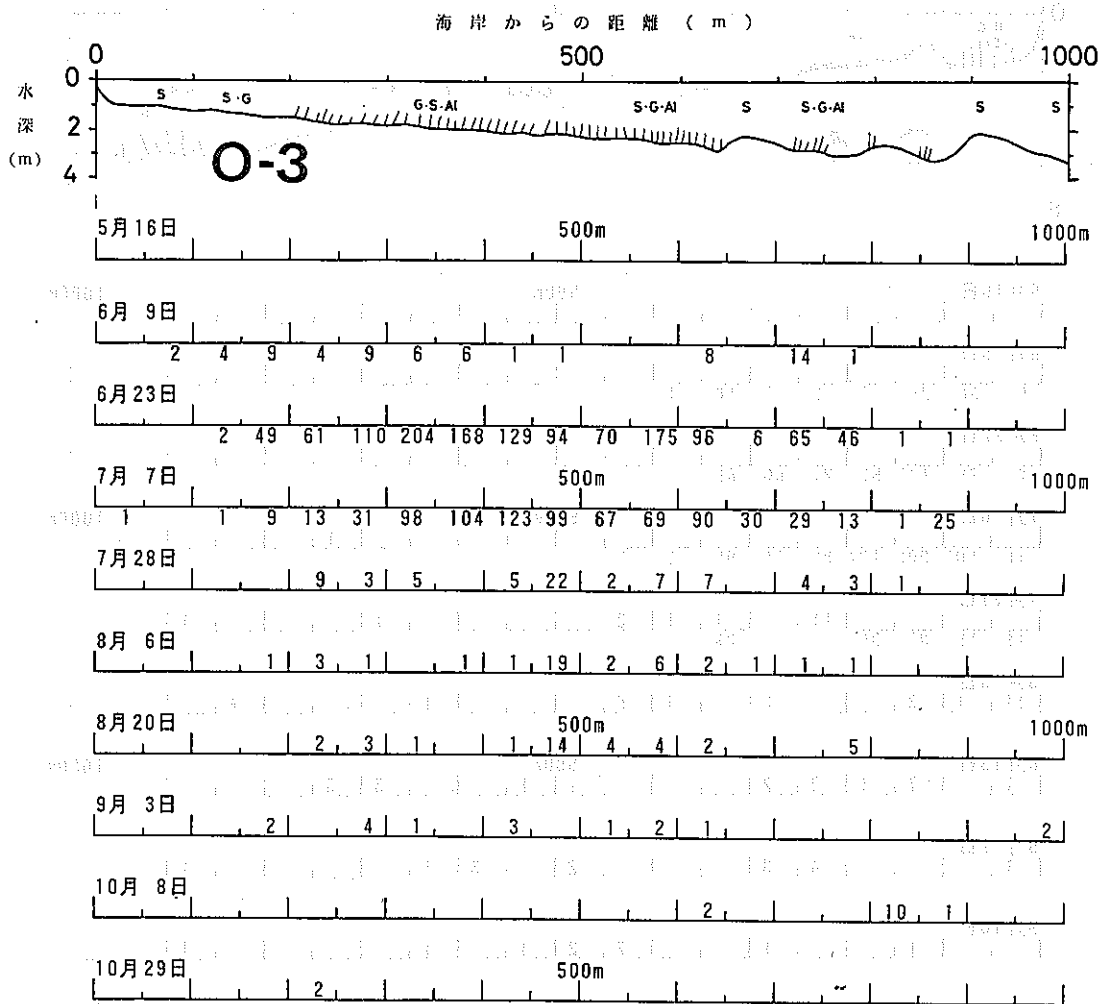


図15 ライン0-3上でのハマフエキ幼魚およびフエキダイ属幼魚の分布。図中の数字は50mごとの観察数を示し、上段はハマフエキ幼魚、下段はフエキダイ属幼魚の数を示す。図中のZ₀はアマモ場、Gは礫地、Sは砂地、Rは岩地を示す。S_rはホンダワラ類、Alは他の海藻が繁茂していることを示す。なおフエキダイ属幼魚とは大量に出現し、あるいは小型のために同定が困難であったものを指し、これらはもっぱらイトフエキとハマフエキの着底間もないものから成る。

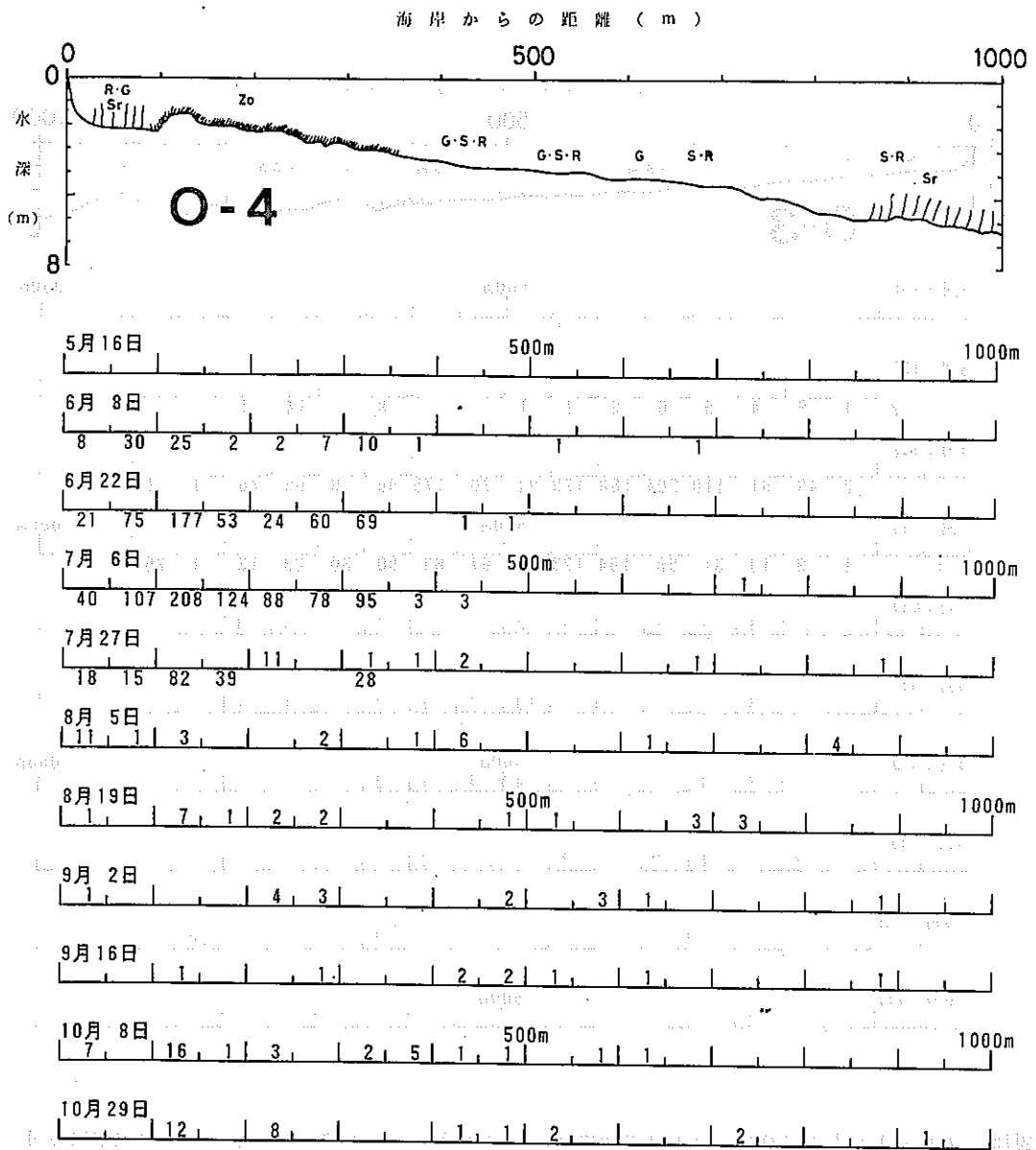


図16 ライン O-4 上でのハマフェキ幼魚およびフェキダイ属幼魚の分布。図の説明は図15を参照。

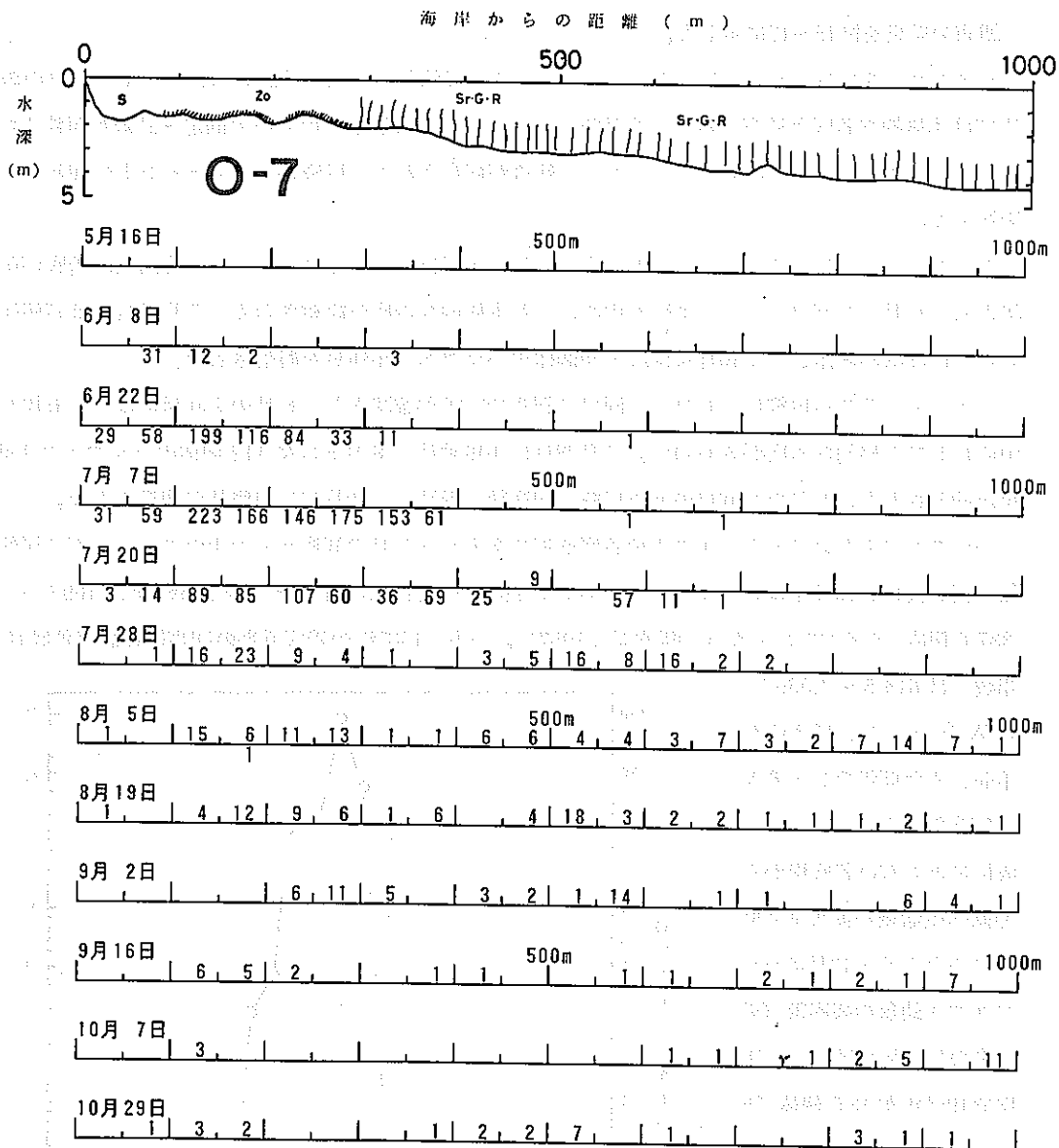


図17 ライン0-7上でのハマフエキ幼魚およびフエフキダイ属幼魚の分布。図の説明は図15を参照。

(2) 結果

潜水観察調査

調査の結果を図15~17に示した。

ライン0-3では、6月9日の調査でフェフキダイ属幼魚の着底が確認され、次の6月23日の調査では本格的な着底が確認された。7月28日以降は、魚が成長したので種の同定・計数が可能となり、このライン上では68個体のハマフエフキ幼魚が観察された。以降10月までライン上の観察数は漸減した。

ライン0-4では、ライン0-3と同様に6月の1回目の調査でフェフキダイ属幼魚の着底が確認され、6月の2回目にはアマモ場を中心とした本格的な着底が観察された。7月27日には17個体、8月5日には29個体、また10月には27~38個体のハマフエフキ幼魚が観察された。

ライン0-7でも同様に、6月の1回目の調査で着底が確認され、6月の2回目にはアマモ場を中心にして本格的な着底がみられた。7月28日に106個体、8月5日に112個体のハマフエフキ幼魚が観察された。8月の2回目の調査以降、観察数は漸減して10月には24個体が観察された。

ハマフエフキおよびイトフェフキの着底盛期である6~7月の観察ライン上のフェフキダイ属幼魚の観察数は、1985年は3ラインごとの平均で793.5~1,114.3個体/ライン、1986年は169.0~387.0個体/ラインであった(沖縄水試, 1987)。一方、1987年の着底盛期の観察個体数(着底量指数)は614.5~1,039.5

個体/ラインで、ほぼ前々年並、また前年の2~6倍の観察数であった。また、成長にともない着底場から沖側へ生活域を拡大する時期にあたる9~10月のハマフエフキ幼魚の観察数(着底後の生残量指数)は、平均で1984年が43.0個体/ライン(ただしライン0-4のみ)、1985年が11.3~51.0個体/ライン、1986年が7.0~20.7個体であった。これに対して1987年は、10.3~33.3個体/ラインで、1986年よりも多かったが、ほぼ1985年並の観察数であった。

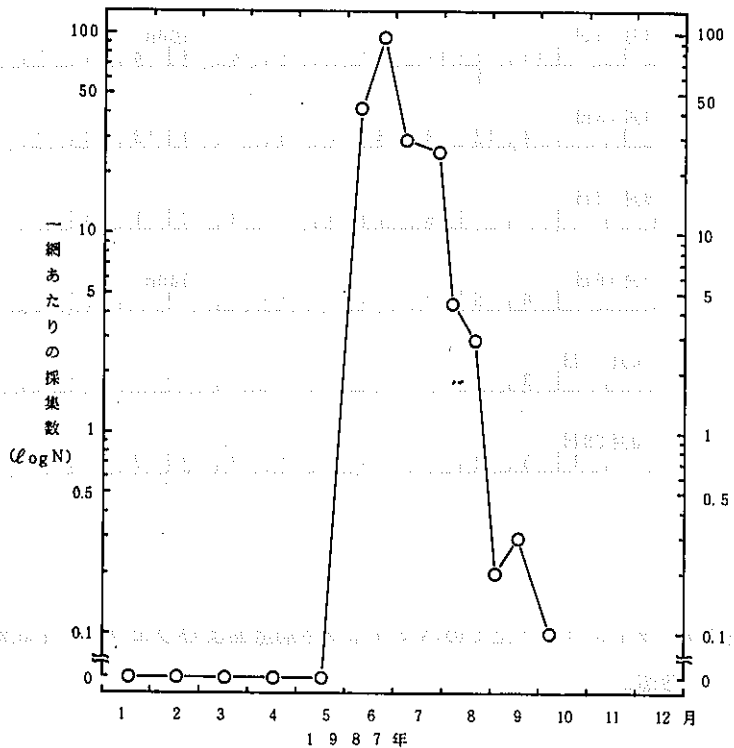


図18 アマモ場採集で得られたハマフエフキ幼魚の一網あたりの採集個体数の変化。1987年11月以降は採集していない

アマモ場での採集調査

アマモ場での採集調査は、1987年1月から10月の間に行ったが、ハマフエフキの幼魚は、6月9日以降から採集された。採集量のピークは6月にみられ、一網あたりの採集数は最高96.2個体/網であった。以降、採集数は漸減して10月には0.1個体/網となった(図18)。

採集されたハマフエフキ幼魚の尾叉長組成を図19に示した。尾叉長20mm内外の幼魚は6月から8月の間に採集され、9月以降は50mm内外か、それ以上のものだけが採集された。ハマフエフキは尾叉長18mmを越えたところから着底するので(金城, 1986)、1987年の場合ハマフエフキは6月から8月の間に着底し、そのピークは6月であったと考えられる。ただ、6月9日に50mm台のハマフエフキ幼魚が採集されていることから、6月以前にも少数ではあるが着底しているものと考えられる。

ハマフエフキの採集数は、年によって大きく変動し、1985年にはピーク時で37.3個体/網、1986年は明瞭なピークが見られなかったが、比較的多い時期で4.0個体/網であり、ここ3年間でも24倍程度の変動がみられた。また採集個体の尾叉長組成から推定される着底時期も年によって多少変動がみられ、1985年は6月から10月、1986年と1987年は6月から8月であった。ただし、一網あたりの採集数に明瞭なピークがみられなかった1986年を除いては、着底のピークは1985年および1987年ともに6月にみられた。

3 漂流はがきの漂着状況調査

(1) 方法

漂流はがきの放流点およびはがきの仕様は前年と同様である(沖縄水試, 1987)。

放流は4月下旬と6月上旬の2回行い、各点100枚ずつ計600枚のはがきを流した(表13)。

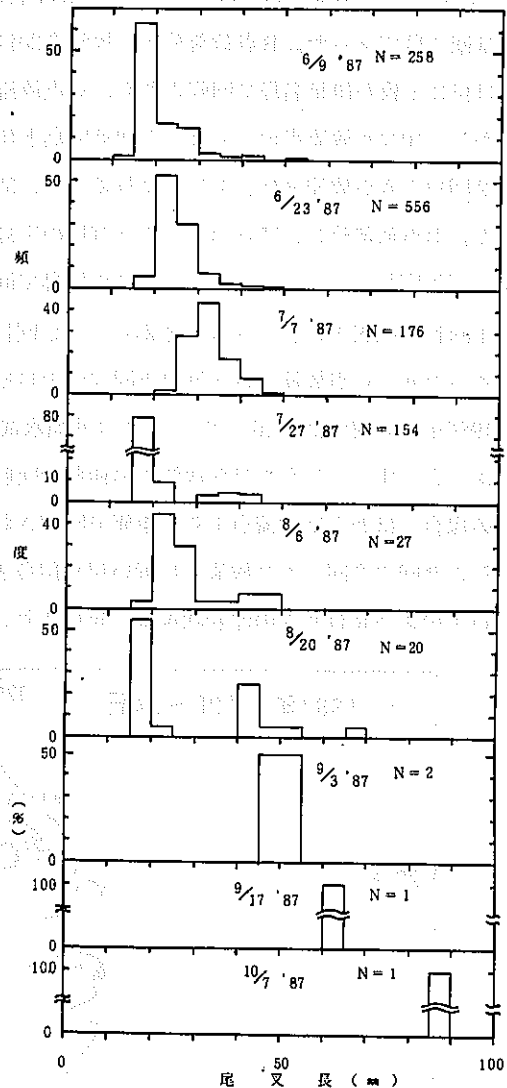


図19 アマモ場採集で得られたハマフエフキ幼魚の尾叉長組成

(2) 結果

1回目のA点放流分は、22日目までに14枚回収され、漂着地は国頭村の東海岸が最も多く、最遠地は徳之島であった。B点放流分は、放流後20日目までに4枚が与論島や奄美大島で回収されたが、96日目に1枚が伊是名島で回収された。C点放流分は、放流後27日目に1枚が種子島で回収されたほかは、10枚が放流点のすぐ近くの伊平屋島と伊是名島で回収された(表13、図20)。

2回目のA点放流分は、33日目に与論島で、52日目に伊是名島で各1枚ずつ回収されただけであった。B点放流分は、75日目にトカラ列島の宝島で1枚だけ回収された。C点放流分は、61日目までに11枚回収され、これらはすべて伊平屋島で回収された(表13、図21)。

1回目の回収率は、5～14%であった。2回目はAとBの2つの放流点で1～2%の低い回収率であったが、C点放流分は1回目と同程度の11%の回収率であった。

1986年の回収率は17.6～26.5%で(沖縄水試, 1987)、今回はこれに比べてかなり低い回収率であった。また、はがきは各放流点の西側で回収されることが多かった。これに対して1987年の2例の場合、はがきは放流点よりも東側で回収される傾向がみられた。ただ、C点放流分については前年と今回の2回ともに放流点に近い伊平屋島と伊是名島で多数回収された。

以上のようにはがきの漂着状況は、年により、また同じ年でも時期によって異なった。このこと

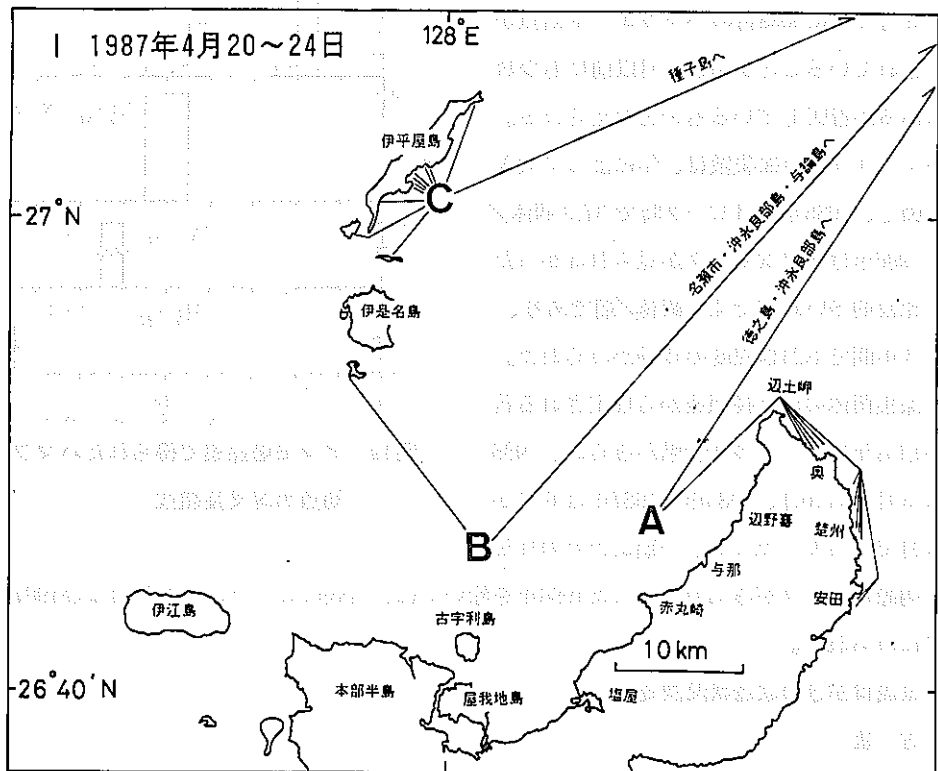


図20 1987年4月20～24日放流分の漂流はがきの漂着経路と漂着点。A、B、Cは放流点を示す。
A：赤丸崎北沖3マイル、B：北沖4マイル、C：伊平屋島前泊港南東沖1.5マイル

表13 漂流はがきの放流および回収状況

	放流場所	放流年月日	放流数(枚)	回収数	最多漂着地(枚)	最遠漂着地
I	赤丸崎北沖 3マイル(A)	1987年 4月21日	100	14	国頭村東岸(11)	徳之島
	古宇利島北沖 4マイル(B)	4月20日	100	5	沖永良部島(2)	名瀬市
	伊平屋島前泊港 南西沖1.5マイル (C)	4月24日	100	11	伊平屋島(8)	種子島
II	赤丸崎北沖 3マイル(A)	1987年 6月2日	100	2	-	与論島
	古宇利島北沖 4マイル(B)	6月1日	100	1	トカラ列島宝島(1)	同左
	伊平屋島前泊港 南西沖1.5マイル (C)	6月2日	100	11	伊平屋島(11)	同左

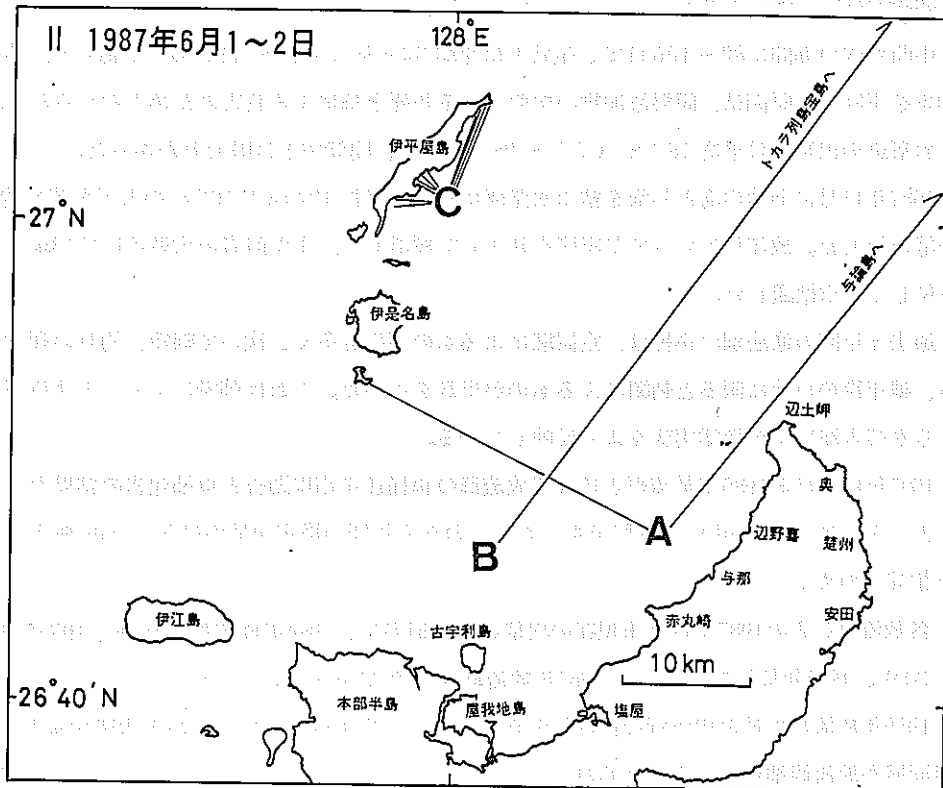


図21 1987年6月1~2日放流分の漂流はがきの漂着経路と漂着点。図中のA~Cの説明は図20を参照

は、この海域の流況が時々刻々と大きく変化していることを示している。

卵や仔稚魚は昼夜や発生段階によって分布水深帯が変化することが一般に知られており、漂流はがきの漂着結果だけから卵稚仔の輸送を論議するのは困難がある。しかし、産卵期における海流や風による吹送流の変化に基づく流況の変動は、卵稚仔の分布や着底場への輸送にとって大きな影響要素と考えられる。従って、着底やその量的変動のメカニズムを解明するためには、浮遊仔稚魚の分布パターンや分布量および着底量の調査などと合わせて、間接的ではあるが漂流はがきなどによる流況データの蓄積も重要であると考えられる。

要 約

- 室内円型水槽 (50 m^2) と上屋付屋外水槽 (45 m^2) を用いて、尾叉長18~24 mm の種苗を128,700尾生産した。
- 一水槽あたり 500 万粒以上の高密度で卵を収容して飼育したところ、日令10~12日の段階で20万尾以上の仔魚が生残した。これは初期の生残率の低いハマフエフキのような魚の豊産化を目指す場合の有効な手法として考慮する必要がある。
- 開鰓率は31~99%と各区ごとに大きく異なった。
- 中間育成の期間は82~106日で、生残率は平均34.6% (17.7~41.7%)であった。生残率が50%を下回った原因は、餌料添加物の悪変による斃死と鳥による食害のためと考えられた。
- 異形魚の出現率は平均18.1% (7.7~28.3%)で、開鰓率とは隔たりがあった。
- 1987年11月に羽地内海と外海を結ぶ水路部に平均尾叉長124 mm と102 mm の人工種苗を約4万4千尾放流した。放流魚はすべて左腹鰭を抜去して標識した。また前者の大型魚には13 mm H型タグを付して二重標識した。
- 過去4年間の漁法別の再捕は、定置網によるものが最も多く、次いで刺網、釣りの順であったが、越年後の再捕に限ると刺網によるものが半数を占めた。これは刺網によって1才魚が多獲される本調査海域での漁業実態をよく反映している。
- 1987年における1985年放流群と1986年放流群の再捕数を市場調査と再捕報告の結果から推定したところ、各々20.7尾と17.6尾であった。これから年間の推定再捕率は各々0.05%と0.12%と推定された。
- 各放流群ごとの1987年12月末現在の累積推定再捕率は、1984年放流群0.18%、1985年放流群0.30%、1986年放流群0.12%、1987年放流群0.24%であった。
- 1985年放流群の放流場所別の再捕状況から考えて、当才魚の越冬場である水深10 m 内外の泥底斜面域が放流適地の1つと考えられた。
- 放流魚の再捕位置は、放流点から20 km 程の例が3例あるが、放流後2年半以上を経過しても多くの魚が放流点から6 km 以内の狭い範囲で再捕され、移動性の小さいことがわかった。また、別

の調査で天然成魚の移動性も小さいことがわかっている。このことからハマフエフキはいわば地先型の漁業資源と考えられる。従って放流方式も地先資源添加型で海岸線にして5~10kmの範囲を1つの単位としたスポット的な放流手法が望ましいと思われる。

- 放流後2年半後に尾又長350mmと380mmのものが再捕されたことから、放流魚の成長は天然魚に比べて遜色ないと考えられた。
- 名護および国頭漁協のセリ市場での市場調査の結果、1987年に調査対象海域から両漁協に水揚げされたハマフエフキは、計9,739.9kg、尾数で11,666尾と推定された。
- 1986年級群の加入した年の水揚げ数は過去3年間で最も少なく、1984年級群の三分の一、1985年級群の半分程度であった。最近3年間のこの海域の漁業勢力には大きな変化がないことから、各年級群間の加入した年の水揚げ数の差は、年級ごとの加入量の差を示していると考えられた。
- 稚魚ネットによってフエフキダイ科仔稚魚の浮遊期の分布量調査を行ったところ、6月には調査海域の広い範囲で多数採集され、平均18.1個体/1,000m³の分布密度であった。これは最近3年間では最も広範囲な分布で、量的にも最も多かった。
- 1987年の潜水観察ライン上のフエフキダイ属幼魚またはハマフエフキ幼魚の観察数は、6~7月の着底盛期および9~10月の生活域拡大期においては1986年よりも多く、ほぼ1985年並の数であった。
- アマモ場でのハマフエフキ幼魚の採集量には、最近3年間で24倍程度の差がみられ、1987年は過去最高で盛期には一網あたり96.2個体が採集された。
- 漂流はがきの回収率は1~14%で、前年に比べて低く、また漂着地についても前年が放流点より西側で多かったのに対して、今回は東側で多く回収され、放流日ごとにはがきの漂着パターンや回収率は大きく異なった。

文 献

- 赤嶺達郎 (1985) Polymodal な度数分布を正規分布へ分解する BASIC プログラムの検討. 日水研報, (35) : 129 - 159 .
- CASSIE, R.M. (1954) Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Aust. Jour. Mar. Freshw. Res., 5, 513 - 522 .
- 幡谷雅之 (1987) 5. 再捕実態. さいばい叢書(2), 太平洋中区海域のマダイ資源の培養. 日本栽培漁業協会, 66 - 100 .
- 金城清昭 (1986) アマモ場とその周辺に着底するフエフキダイ属 (*Lethrinus*) 魚類の生態 - I. ハマフエフキ *Lethrinus nebulosus* の着底と成長に伴う移動. 西海区ブロック浅海開発会議, 魚類研究会報, (4), 19 - 28 .
- 京都府立海洋センターほか (1987) 昭和61年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 日

本海中部海域マダイ班... pp.208.
 沖縄県水産試験場 (1985) 昭和59年度栽培漁業技術開発事業調査報告書、ハマフエフキ・タイワ
 ンガザミ... 沖水試資料 (83), pp.100.
 同上 (1986) 昭和60年度 同上... 沖水試資料 (90), pp.86.
 同上 (1987) 昭和61年度 同上... 沖水試資料 (96), pp.100.
 島根県栽培漁業センターほか (1987) 昭和61年度九州西海・日本海西部回遊性魚類共同放流実
 験調査事業マダイ共同報告書...