

ブリ種苗放流技術開発事業

池脇義弘・石田陽司・渡辺健一

日本栽培漁業協会の委託事業として、1988年度から天然ブリの標識放流を実施している。本事業は、紀伊水道周辺海域に分布するブリの生態（移動・分散や成長等）を明らかにし、人工ブリ種苗を放流し天然資源に添加させるための基礎的知見を得ることを目的としている。

1993年度は、徳島県海部郡牟岐大島周辺海域で天然ブリの標識放流を行い、また、徳島県のブリ漁獲量調査を実施した。その結果、紀伊水道周辺海域のブリに関する若干の知見が得られたので、1993年度中に報告された過去の天然ブリ放流群の再捕状況とともに報告する。

調査を実施するにあたり、標識放流調査では牟岐東漁業協同組合に、漁獲量調査では鳴門町、新鳴門、椿泊、伊島、阿部、東由岐、牟岐東、牟岐町、浅川、鞆浦および宍喰の各漁業協同組合に資料の提供や生物調査の実施に、それぞれ便宜を図っていただいたことを厚くお礼申し上げます。また、標識魚の再捕報告に協力していただいた関係漁業者ならびに関係漁業協同組合の職員の方にもお礼申し上げます。

材料および方法

1. 標識魚放流調査

1993年度に、徳島県海部郡牟岐町牟岐大島周辺（図1、印）で、延べ3回の天然ブリの標識放流を実施した（表1）。

放流1については、1993年11月17日に、当日あるいはその前日に近くの飼い付け漁場で釣獲された当歳魚と思われる天然ブリ444尾を、標識装着後飼い付け漁場に放流した。放流魚の大きさは、尾叉長36～47cm（平均42cm、図2）で、平均体重は1.1kgであった。

放流2については、放流1と同じ日に、その前日に牟岐大島周辺で釣獲された1歳魚と思われる天然ブリ32尾を、標識装着後飼い付け漁場に放流した。放流魚の大きさは、尾叉長57～69cm（平均66cm、図2）で、平均体重は3.8kgであった。

1994年2月8日に行った放流3では、当日あるいはその前日に近くの飼い付け漁場で釣獲された当歳魚と思われる天然ブリ115尾を、標識装着後飼い付け漁場に放流した。放流魚の大きさは、尾叉長37～49cm（平均44cm、図2）で、平均体重は1.2kgであった。

これらの標識放流魚の再捕報告を集計し、放流魚の移動、成長等について分析した。

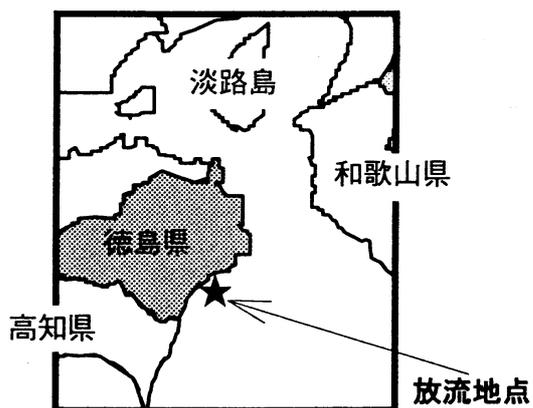


図1 放流地点

表1 1993年度標識放流実績

	放流1	放流2	放流3
放流年月日	93/11/17	93/11/17	94/02/7
放流場所	牟岐大島	牟岐大島	牟岐大島
標識種類	ディスク型(白)	ディスク型(緑)	ディスク型(赤)
標識番号	(トクA 200-799)	(トクシマD 900-930)	(トクシマC 000-199)
放流魚の由来	天然ハマチ	天然メジロ	天然ハマチ
放流尾数	444	32	115
平均尾叉長 (cm)	42	66	44
平均体重(kg)	1.1	3.8	1.2

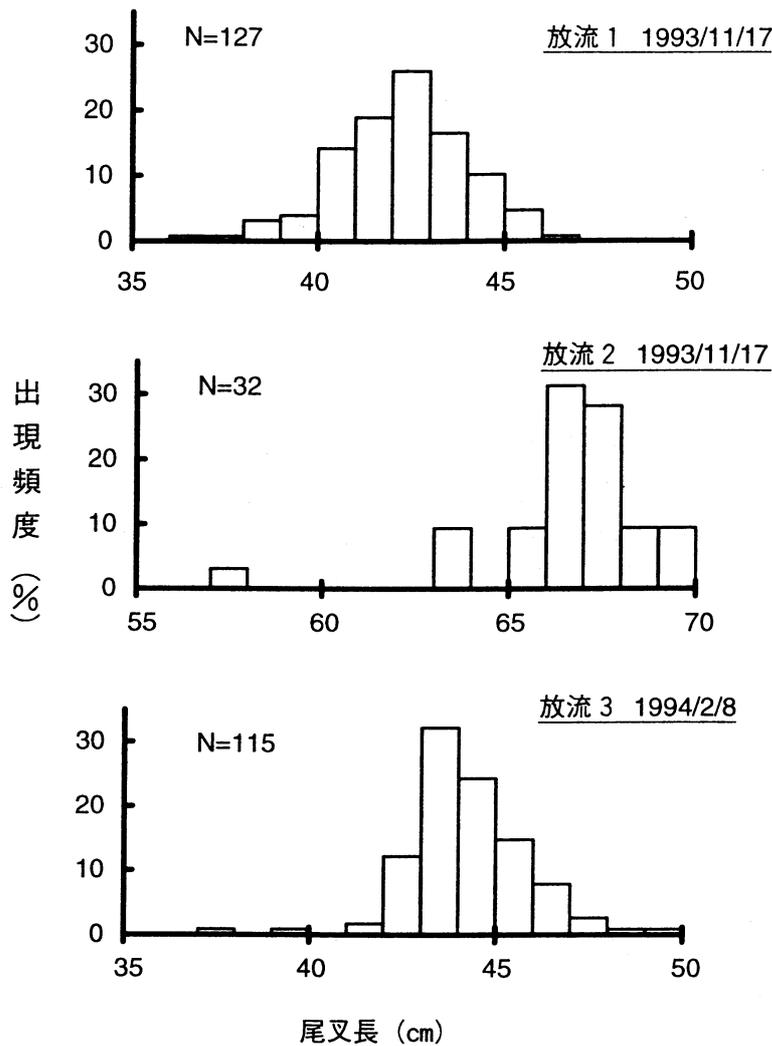


図2 放流魚の尾叉長組成

2. 漁獲量調査

(1) 地区別年間漁獲量調査

鳴門, 阿南, 海部の3地区に各2漁協ずつ標本漁業協同組合(以下, 漁協と略記する)を設け, プリの漁獲量調査を実施した。標本漁協は, 鳴門地区が鳴門町および新鳴門漁協, 阿南地区が椿泊および伊島漁協, 海部地区が牟岐町および鞆浦漁協である。これら各漁業協同組合の水揚げ伝票からブリの銘柄別の年間漁獲量を調査した。そして, 1978年から同様の方法で求めてきた地区別漁獲量との比較から, 徳島県におけるブリ漁獲量の年変動について調べた。

(2) 徳島県太平洋沿岸におけるブリ漁業実態調査

1) 体重および尾叉長の測定

1993年11月から1994年2月にかけて計5回, 牟岐大島周辺海域で釣獲されたブリの尾叉長および体重を測定し, 体長組成の変化をみるとともに, 過去に計測したデータと合わせてブリの体重・尾叉長

関係式を求めた。この関係式を、ブリの体重から尾叉長を推定することに使用した。

2) 漁業実態調査

徳島県太平洋沿岸に面する、阿南市内の2漁協(伊島および椿泊)ならびに海部郡内の7漁協(阿部、東由岐、牟岐東、牟岐町、浅川、鞆浦および穴喰)について漁業実態調査を実施した。

まず、漁協の水揚げ伝票にブリの漁獲重量とともに漁獲尾数を併記する場合のある、伊島、椿泊、阿部、東由岐および牟岐東漁協について、尾数が明らかな漁獲物の重量を尾数で除算することによりその平均体重を算出した(このようにして算出した体重を以下では"推定体重"と呼ぶことにする)。さらに、尾数が併記されていないがブリの銘柄の区分からその尾数が合理的に推定される漁獲物重量についても、同様の計算を行った。このようにして求めた"推定体重"から、漁獲されたブリの尾叉長を推定し(以下,"推定尾叉長"と記す)、その季節変化を調べた。

また、伊島および阿部以外の漁協で、水揚げ伝票から毎月のブリ漁獲量を漁法別・銘柄別に集計しその変動を調査した。調査期間は、椿泊が1993年1月から1994年2月、それ以外の組合は1992年1月から1994年3月であった。

3. 牟岐大島周辺での標識魚再捕結果と釣による漁獲量との関係

1992年度牟岐大島放流群と1993年放流群1について、同海域の釣による漁獲との関係を調べた。

漁獲量データは、牟岐大島周辺で釣漁業を行っている牟岐東および牟岐町漁協の水揚げ伝票を使用した。調査期間は、1992年度は11月から翌年4月まで、1993年度は10月から翌年3月までであった。漁獲尾数は、漁獲重量をその日の平均体重で除算して求めることとした。まず、前節と同様の方法で調査期間中の"推定体重"を算出したが、伝票に尾数の併記が全く無い日もあった。そこで、推定体重の経時的変化を何らかの関数に近似させ、この関数を用い各日の平均体重を計算した。

推定された漁獲尾数は、1992年放流群は10日毎に1993年放流群は3日毎に集計し、また、同様の日数毎に牟岐大島周辺での釣による標識魚再捕尾数も集計した。そして、再捕尾数を漁獲尾数で除算した値を"有標識率"とし、その変化と漁獲尾数との関係を調べた。

結 果

1. 標識放流調査

(1) 1993年度以前の放流群の追加再捕報告(1994年3月31日現在)

鳴門海峡で1988年度から1991年度に放流した当歳魚天然ブリについては、平成4年度報告に記載後新たに再捕報告はなかった。

牟岐大島周辺で1990年度から1992年度に放流した1歳魚と思われる天然ブリ(表2に標識放流の概要を示した)については、平成4年度報告に記載後、1992年度放流群にのみ10尾の追加再捕報告があった。この追加再捕報告は、1993年4および5月にそれぞれ9および1尾みられた(表3)。

表2 メジロ（牟岐大島放流群）の標識放流の概要：再捕尾数は1994/3/31現在

年度	1990年		1991年		1992年	
	放流日	尾数	放流日	尾数	放流日	尾数
各日の放流 尾数	10/16	121	10/27	73	11/15	279
			11/03	94		
			11/12	52		
総放流尾数		121		219		279
再捕尾数		32		83		174
再捕率（%）		26.4		37.9		62.4

表3 牟岐大島放流群の再捕尾数

斜字は1993年度の追加報告

1990年		1991年		1992年	
年/月	尾数	年/月	尾数	年/月	尾数
90/10	7	91/10	2	/10	-
/11	1	/11	44	/11	30
/12	4	/12	3	/12	57
91/01	9	92/01	8	93/01	45
/02	6	/02	9	/02	16
/03		/03	3	/03	11
/04	4	/04	12	/04	9
/05		/05	2	/05	1
/06		/06			
/07		/07			
/08		/08			
/09		/09		再捕日不明	
/10	1	/10			5
合計	32	83		174	
再捕率	26.4%	37.9%		62.4%	

(2) 1992年度牟岐大島放流群

1992年度牟岐大島放流群の再捕地点を図3に示した海域に分類し、各海域別の漁法別再捕尾数（再捕報告数）を放流後10日毎に集計して図4に示した。

1992年度以前の放流群で再捕報告のあった高知県足摺岬および和歌山県すさみでは再捕報告はなく、再捕魚のほとんどは放流地点である牟岐大島周辺で主に釣により再捕された。しかしながら、1993年4および5月の10尾の追加再捕報告のうち9尾は、放流地点から南下し室戸岬周辺で大敷網により再捕された。室戸岬周辺の再捕魚の体重は4～5kgであった（図5）。

図6に1992年度放流群の累積再捕率の変化を、1992年度以前の牟岐大島放流群のデータとともに示した。再捕報告は放流後ほぼ1年以内に限られており、累積再捕率は年度間で3倍近い差が見られた。

しかしながら、放流後数ヶ月間はほとんどが牟岐大島周辺で再捕され、その後それ以外の海域で再捕されるなど、累積再捕率の増加パターンは各年度放流群で類似していた。

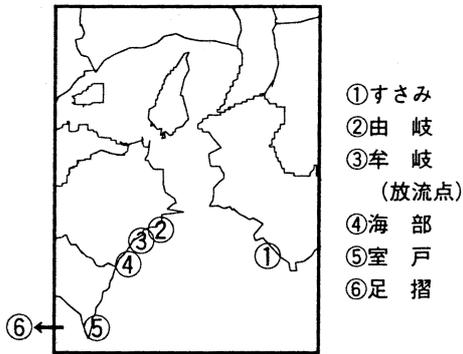


図3 牟岐大島放流群の再捕地点の分類

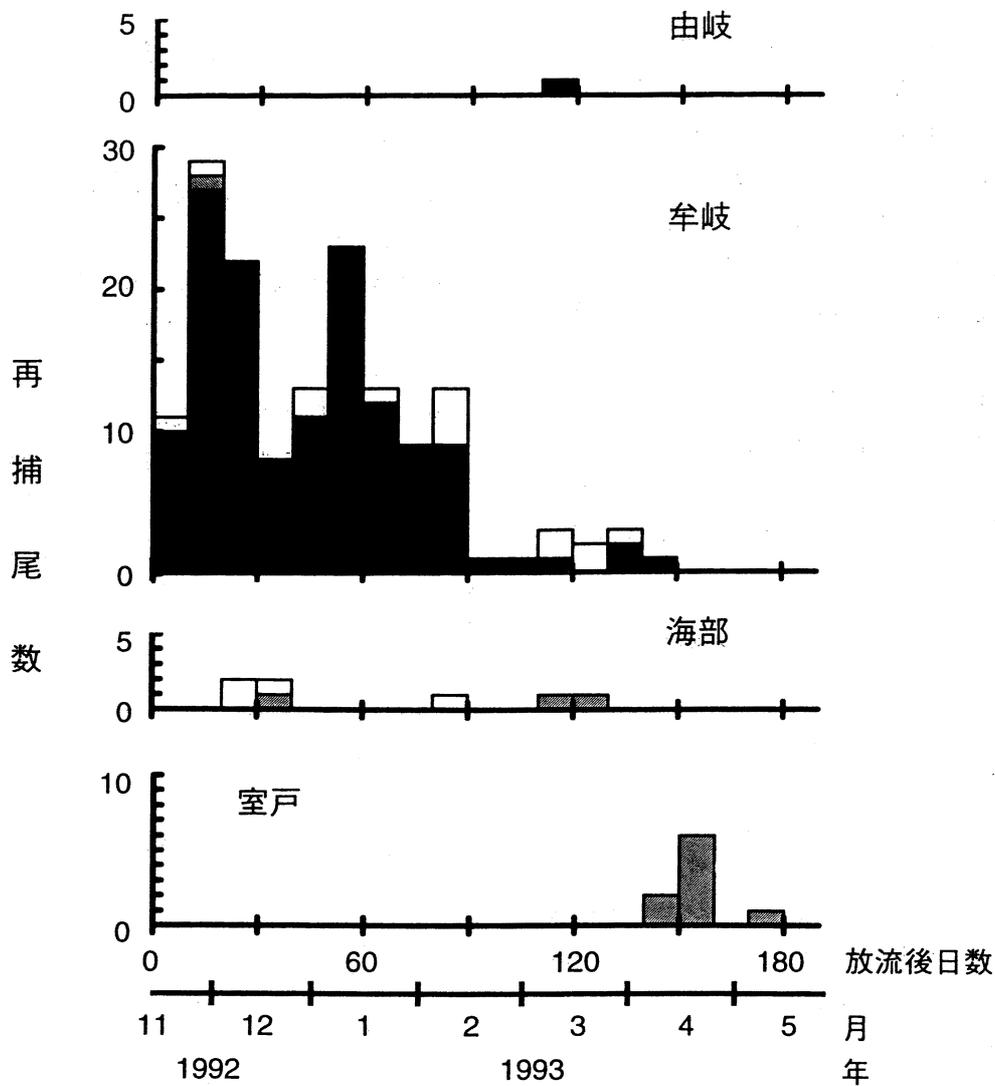


図4 1992年牟岐大島放流群の海域別・漁法別再捕経過（再捕尾数は10日毎に集計）

■: 釣, ▨: 定置網, ▩: 刺網, □: 不明

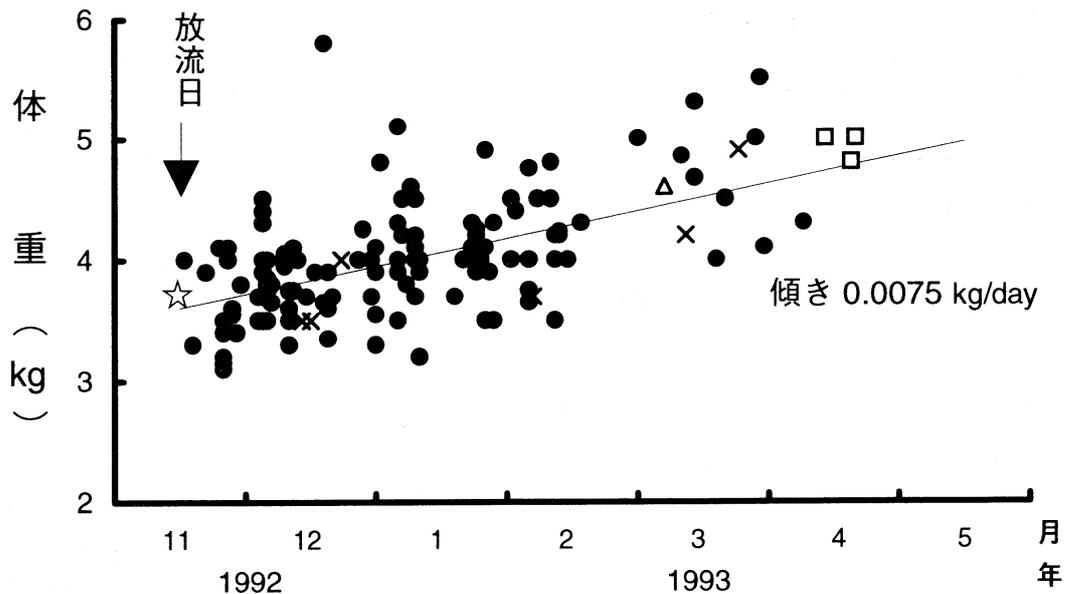


図5 1992年放流群の再捕地点別再捕時体重。●：牟岐，×：海部，
△：由岐，□：室戸，☆放流時平均体重（尾叉長から推定）

(3) 1993年度牟岐大島放流群

1) 再捕経過

1993年度に牟岐大島で実施した標識放流の再捕報告を月集計し、表5に再捕尾数、図7に累積再捕率を示した。

放流群1は、放流当月に放流総数の半分近くが再捕され1993年3月31日現在の累積再捕率も70%弱と極めて高い値となった。一方、放流群2および3では、放流群1にみられたような放流直後の大量再捕はみられず、累積再捕率も1993年3月31日現在20%前後であった。

図8に、放流群1の海域別（海域は図3に示したように分類した）・漁法別再捕状況を示した。再捕海域は放流地点の牟岐大島周辺と、その東西にそれぞれ隣接する由岐および海部周辺で、それより遠隔地での再捕はみられなかった。中でも牟岐大島周辺での再捕がほとんどであった。また、牟岐大島周辺での再捕漁法はもっぱら釣であったが、由岐および海部周辺の計4尾の再捕魚のうち3尾は釣ではなく定置網あるいは刺網で再捕された。

放流群2は、牟岐大島周辺でのみ散発的に再捕され、釣で再捕されたものは放流後50日以内に再捕された2尾のみで、それ以降に再捕された5尾は全て刺網で漁獲されたものであった（図9）。

放流群3も牟岐大島周辺でのみ再捕され、再捕漁法はすべて釣であった（図10）。

表5 1993年度に実施した標識放流の再捕尾数

放流群1		放流群2		放流群3	
年/月	尾数	年/月	尾数	年/月	尾数
93/11	207	93/11	0	93/11	-
/12	72	/12	1	/12	-
94/01	21	94/01	2	94/01	-
/02	4	/02	0	/02	4
/03	1	/03	4	/03	13
					再捕日不明
					6
合計	305		7		23
再捕率	68.7%		22.6%		20.0%

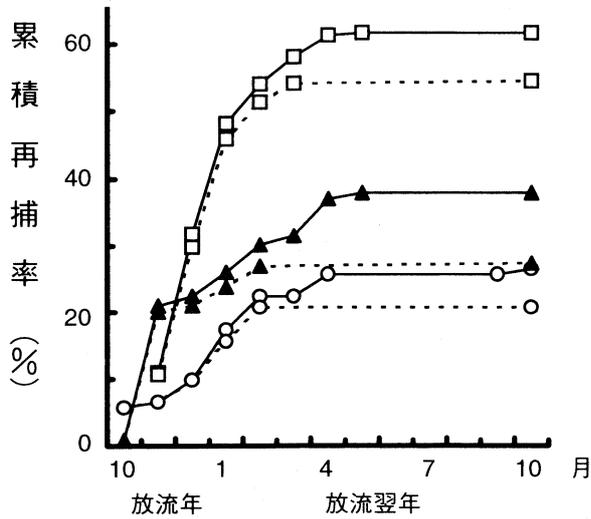


図6 牟岐大島(メジロ)放流群の累積再捕率
 ○：1990年放流群，▲：1991年放流群
 □：1992年放流群。データは月集計
 実線：総計，破線：牟岐周辺海域

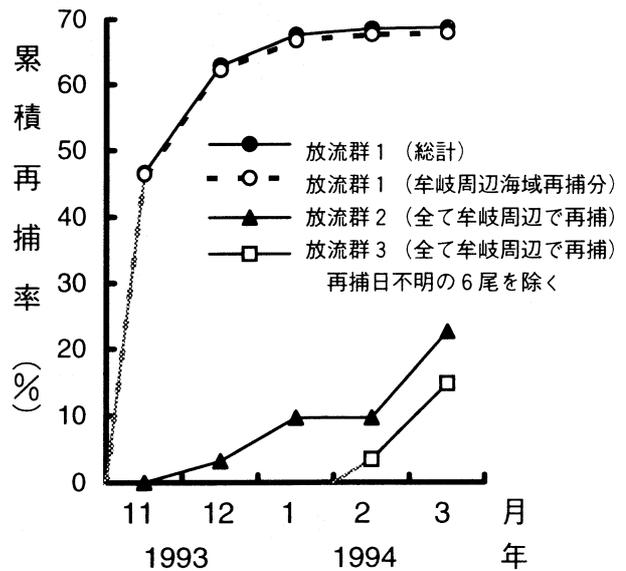


図7 1993年度放流群の累積再捕率.
 データは月集計

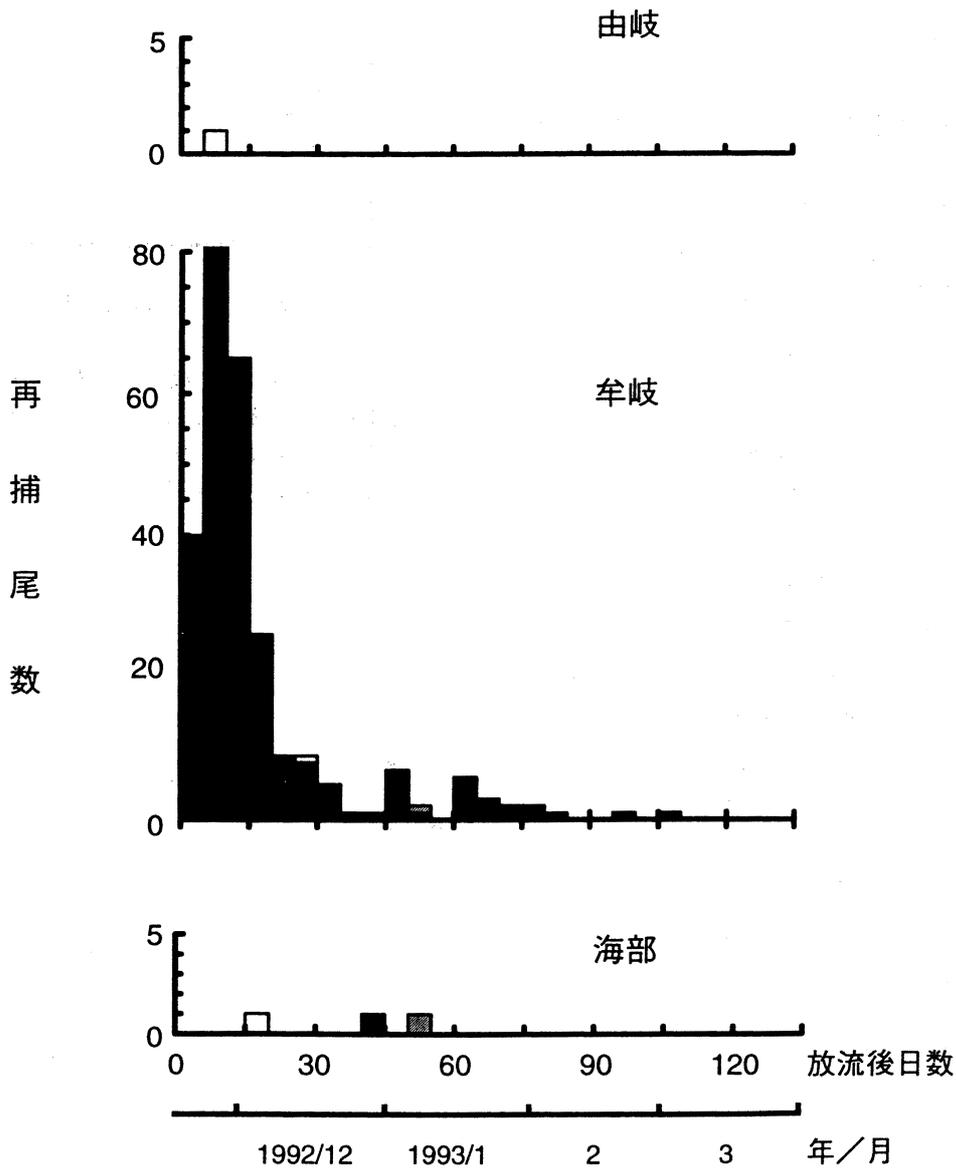


図8 1993年放流群1の海域別・漁法別再捕経過（再捕尾数は5日毎に集計）

■：釣, □：定置網, ▨：刺網

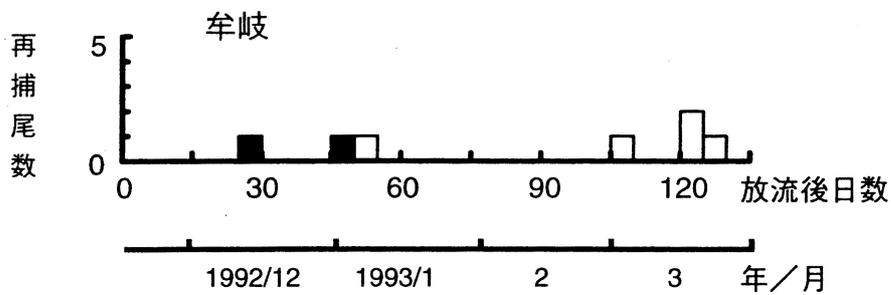


図9 1993年放流群2の漁具別再捕経過（再捕は全て牟岐周辺海域で、尾数は5日毎に集計）

■：釣, ▨：刺網

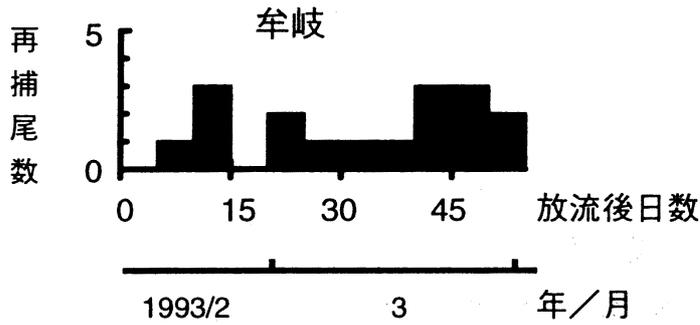


図 10 1993 年放流群 3 の再捕経過 (全て牟岐周辺海域で釣で再捕 尾数は 5 日毎に集計)

2) 再捕魚の体重

再捕報告書に再捕魚の体重が記載されていたものについて、放流後の体重変化を検討した。

放流群 1 の再捕魚の体重は、放流後数カ月間ほとんど横ばいであった(図 11, 上図)。また、再捕時の体重が報告されたもののうち放流時に尾叉長を測定していた 18 個体について、放流時と再捕時の体重を比較した(図 11; 下図)。放流後 2 ヶ月以上経過していた 2 尾は若干体重が増加していたが、放流後 1 ヶ月以内の再捕魚のほとんどは、放流時の体重が重かったものは再捕時に体重が減少し、放流時の体重が軽かったものはその逆になる傾向がみられた。

放流群 2 で再捕時の体重が明らかなものについて放流時の体重と比較したが、放流時の体重が 3kg 以下と比較的小型の 3 個体のうち 2 個体が、放流後 97 および 127 日目の再捕時に 1kg 以上体重増加していた(図 12)。それ以外の個体は、それほど顕著な体重変化はなかった。

放流群 3 の再捕魚の体重は、放流後 2 カ月間ほとんど横ばいであった(図 13, 上図)。また、再捕時の体重が報告されたもののうち放流時に体重を測定していた 6 個体についてみると、再捕時の体重は放流時の体重とほぼ同じか減少していた(図 13, 下図)。

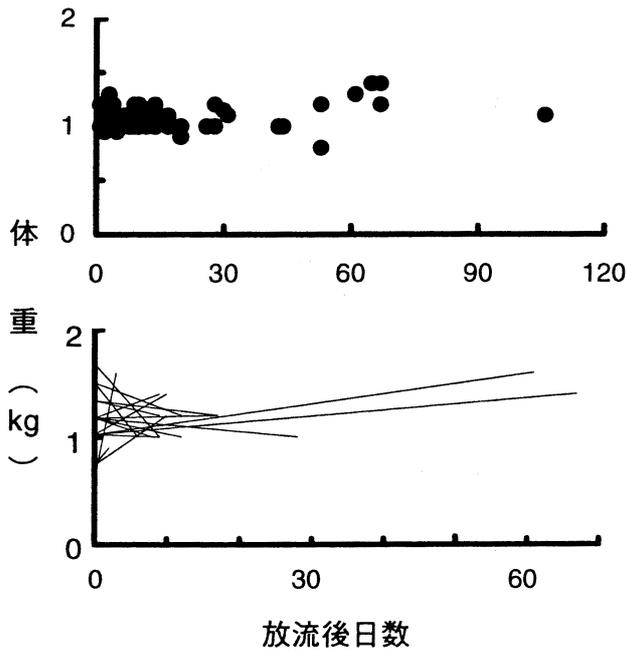


図 11 1993 年度放流群 1 の再捕時体重

上図：再捕魚の体重と放流後日数の関係

下図：放流後再捕されるまでの体重変化（再捕魚のうち放流時に尾叉長を測定しており体重が推定可能なものについて、放流時の推定体重と再捕時の体重を直線で結んだ

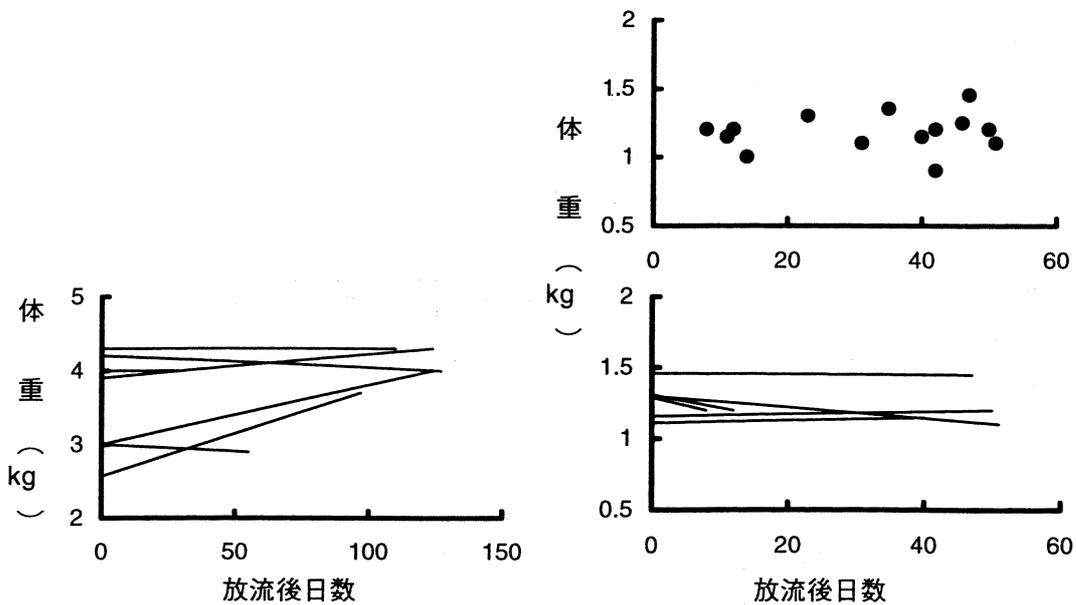


図 12 1993 年度放流群 2 の個体別体重変化

放流時の体重と再捕時の体重を直線で結んだ

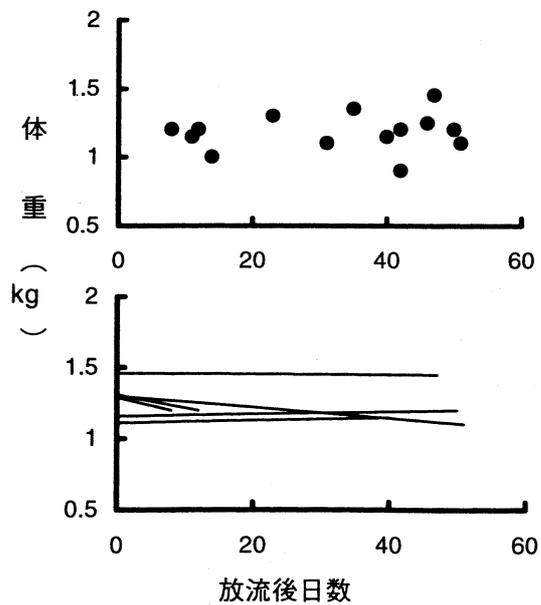


図 13 1993 年度放流群 3 の再捕魚の体重

上図：再捕魚の体重と放流後日数の関係

下図：放流後再捕されるまでの体重変化（再捕魚のうち放流時に体重を測定したのものについて、放流時の推定体重と再捕時の体重を直線で結んだ

2. 漁獲量調査

徳島県で漁獲されたブリは、小型の方から順にツバス、ハマチ、メジロ、ブリの4銘柄に大きく分類される。各漁協では、概ね体重0.7～1kg未満をツバス、0.7～1kg以上2kg未満をハマチ、2kg以上5～6kg未満をメジロ、メジロより大型のものをブリとしている。その大きさから、ツバスとハマチ級ブリが当歳魚、メジロとブリ級ブリが1歳魚以上と考えられている。また、多くの漁協で、ハマチとメジロが主要な漁獲対象銘柄になっている。

以下の本文ではある特定の銘柄のブリを示すものとして銘柄名を使用するが、この場合、種名のブリと銘柄のブリが混同されるので、ブリの銘柄は斜体字で表記する。

(1) 地区別年間漁獲量調査

表6および図14に、鳴門、阿南および海部地区の標本漁協(各2漁協)のブリ漁獲量調査の結果を示した。

1993年のツバス・ハマチ(当歳魚)漁獲量は、若干増加した海部地区以外は前年に比べて低下した。最近10年間の平年値との比較では、全地区で平年の3分の1から4分の1程度しか漁獲されなかった。

メジロ・ブリ(1歳魚以上)の漁獲量は、全地区で前年より減少し、海部地区で平年値の2.5%に満たなかったのをはじめ、他の2地区でも平年値を大幅に下回った。

各地区の1978年以降のブリ漁獲量の年変動パターンに類似性はみられず、全体的に年変動が激しい傾向がみられた(図14)。

表6 調査地区のブリの銘柄別漁獲量（単位：トン）

平年値は1983年～1992年の十年間の平均

年	鳴門地区		阿南地区		海部地区	
	ツバス ハマチ	メジロ ブリ	ツバス ハマチ	メジロ ブリ	ツバス ハマチ	メジロ ブリ
1978	18.7	1.8	0.9	2.0	0.6	4.4
1979	45.8	7.1	1.9	1.1	0.1	1.9
1980	79.8	0.3	7.5	0.7	9.8	0.0
1981	91.3	0.7	13.6	10.5	48.4	0.2
1982	12.7	0.0	4.2	4.5	2.7	0.3
1983	48.5	6.2	92.9	7.5	26.5	4.4
1984	122.7	0.2	22.9	7.3	31.1	11.3
1985	47.8	0.3	24.7	18.3	12.8	9.1
1986	45.3	1.3	12.4	5.4	37.5	92.6
1987	48.4	1.0	2.2	10.8	7.8	15.4
1988	87.9	0.1	90.0	10.4	20.2	13.6
1989	30.7	4.3	13.2	8.7	8.5	23.9
1990	85.5	2.3	61.3	6.1	5.5	70.4
1991	36.7	0.3	47.3	4.3	13.4	27.7
1992	28.2	0.8	11.8	7.7	3.1	3.6
1993	17.4	0.3	10.4	3.8	4.4	0.7
平年値	58.2	1.7	37.9	8.6	16.6	27.2
平年値比	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.03

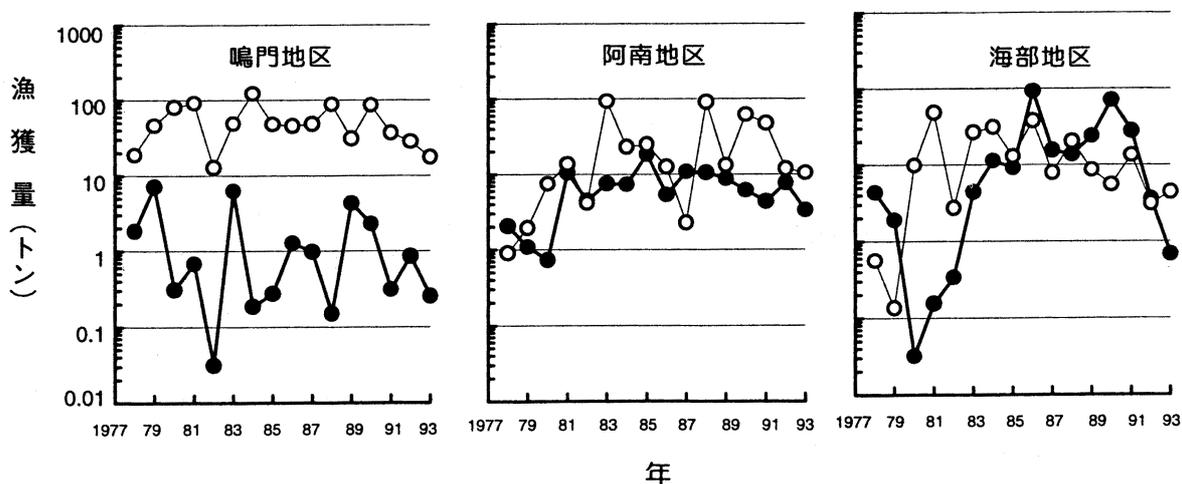


図14 調査地区のブリ銘柄別漁獲量 : ツバス・ハマチ, : メジロ・ブリ

(2) 徳島県太平洋沿岸におけるブリ漁業実態調査。

図15に調査を行った徳島県太平洋側の漁協の位置を示した。

1) 体重および尾叉長の測定

1993年11月から1994年2月にかけて牟岐大島周辺海域で釣獲された、ハマチの尾叉長組成を図16

に示した。この期間に平均尾叉長は 40.9cm から 44.4cm まで徐々に増加していったが、尾叉長組成のモードの区間は 11 月 17 日以降 42 ~ 43.9cm と変わらなかった。

この尾叉長測定時に体重も判定した 181 尾と、1993 年 10 月に鳴門町漁協で釣獲されたハマチ 96 尾および同年 4 月に徳島県太平洋岸沖で採集されたブリ稚魚（モジャコ）39 尾の尾叉長・体重測定結果を用いて、ブリの体重・尾叉長関係式を求めた。関係式は、体重 100g 間隔の区間の平均値を対数変換し直線回帰式を求めることにより、

$$FL = 3.74 \times BW^{0.347} \quad (FL: \text{尾叉長 cm}, BW: \text{体重 g})$$

となった（図 17）。

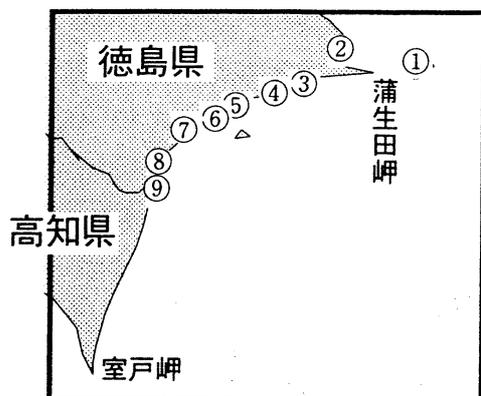


図 15 漁獲量調査を行った徳島県太平洋側の漁業協同組合の位置

①：伊島， ②：椿泊， ③：阿部， ④：東由岐， ⑤：牟岐東， ⑥：牟岐町， ⑦：浅川， ⑧：鞆浦， ⑨：穴喰

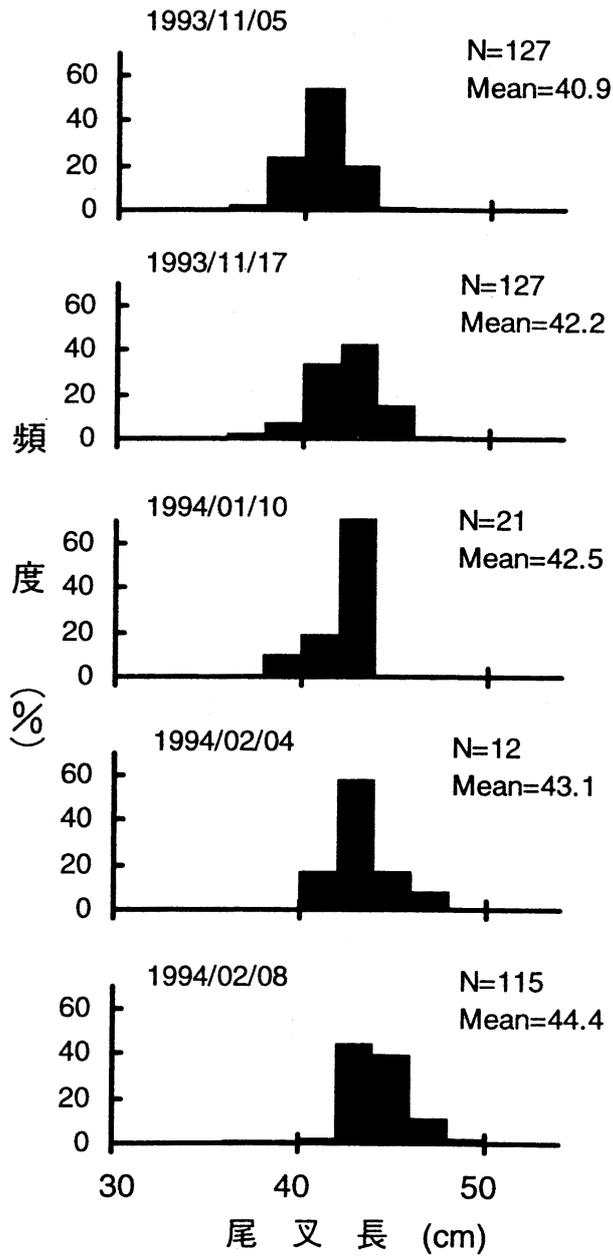


図 16 牟岐大島周辺海域で釣りにより漁獲されたハマチの尾叉長組成.
 1994/2/8 は牟岐町漁協, それ以外は牟岐東漁協

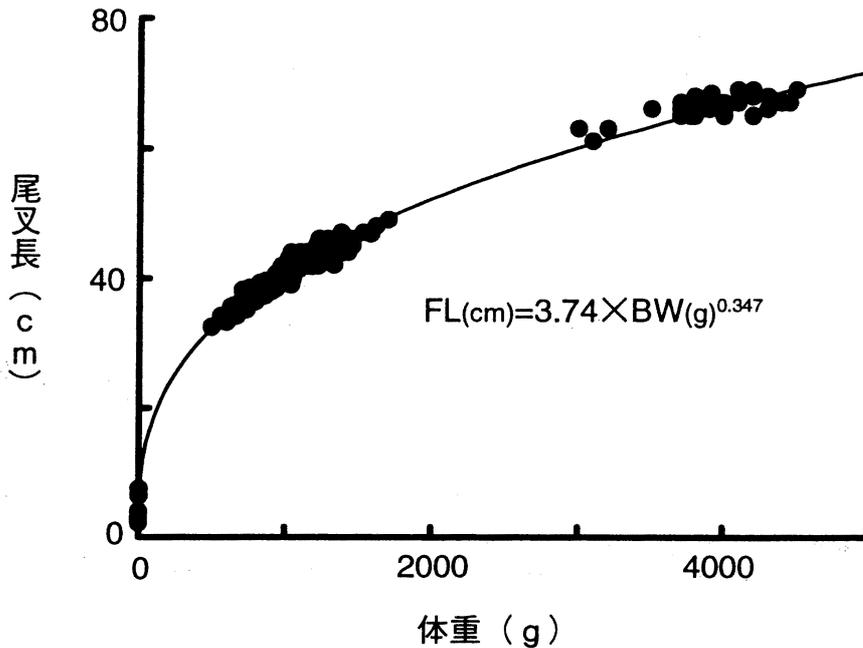


図 17 プリの体重・尾叉長関係 回帰式は階級（100g）別平均値から求めた

2) 漁業実態調査

伊島、椿泊、阿部、東由岐および牟岐東漁協の水揚げ伝票に記載されたブリ漁獲量のうち、尾数の併記のあるものについて“推定体重”を求め、図 17 の式より“推定尾叉長”を計算し図 18 に漁法別に示し、1992 年 1 月以後の各月の“推定尾叉長”を、図 19 にヒストグラムで示した。また、それぞれの漁協別に図 20 から 24 に示した（伊島漁協で漁獲されたハマチは、全く尾数の併記がないため尾叉長を推定できなかった）。なお、図 17 の式から導き出される各銘柄のおおよその尾叉長範囲は、ツバスは 30cm 以下、ハマチは 30～50cm、メジロは 50～70cm、ブリが 70cm 以上である。

1992 年 12 月から 1993 年 1 月および 1993 年 9 月から 1994 年 2 月の期間は、主要な漁獲銘柄であるハマチおよびメジロの尾叉長の分離が明瞭で（図 18）、各月の“推定尾叉長”のヒストグラムは明確な二峰形を示した（図 19）。また、各銘柄の尾叉長の経時的変化には連続性がみられた（急激な値の上下等はみられなかった）。

この期間の“推定尾叉長”を漁協別にみると、1993 年 1 月に椿泊と牟岐東漁協で水揚げされたメジロの“推定尾叉長”が後者の方が明らかに大きかった以外、各漁協の値に大きな差はなかった（図 20～24）。また、漁法別にみると、定置網で漁獲されたブリには釣で漁獲されたものより小型のものがみられ（図 18）、これらは主に椿泊漁協や東由岐漁協で漁獲されていた（図 21, 23）。

一方、1993 年 3 月から 7 月の期間に主に椿泊漁協の定置網で漁獲されたブリの尾叉長はばらばらで、ハマチとメジロの分離が不明瞭であった（図 18, 21）。

図 25 に海部郡の 6 漁協、図 26 に椿泊漁協の、銘柄別漁法別漁獲量の月変化を示した。

ツバスは、海部郡では 8 から 9 月に当歳魚の加入群として主に釣によりまとまって漁獲されていた（図 25、浅川漁協で 1992 年 11, 12 月に漁獲されたツバスは、このとき地先に放流された人工種苗が漁

獲されたと推察される)。一方、椿泊漁協では定置網の漁獲量が多く、11月まで100kg/月以上のまとまった漁獲が続き、漁獲のピークも10月にみられた(図26)。

ハマチは、牟岐東および牟岐町漁協ではもっぱら釣によって漁獲されていたが、それ以外の漁協では釣以外に定置網や刺網でも漁獲されていた(図25,26)。ハマチの漁獲量のピーク10月から12月頃にみられ、翌年3月頃までまとめて漁獲された。一方、5月から8月の漁獲量はいずれの漁協でも少なかった。

メジロは、東由岐、牟岐東および牟岐町漁協では釣主体で漁獲されていたが、椿泊、浅川および鞆浦漁協では定置網による(鞆浦ではほとんどが大敷網による)漁獲量が多かった(図25,26)。また、穴喰漁協のみ刺網によって最も多く漁獲されていた。漁獲のピークがみられた月や漁獲量が少ない期間は、ハマチの場合とほぼ同じであったが、鞆浦漁協の漁獲のピークは3月頃にみられた。

ブリは、鞆浦および穴喰漁協での漁獲量が多く、鞆浦漁協では定置網(大敷網)、穴喰漁協では刺網で主に漁獲されていた(図25)。また、漁獲量が多い月は2月および3月であった。その他の漁協では、牟岐東および浅川漁協でもほぼ同時期に若干のブリの漁獲がみられたが(図25)、椿泊漁協のブリの漁獲は1993年2月から始まり、同年7月まで続いた(図26)。

海部郡の6漁協について、ブリの漁獲が集中する9月から翌年3月までの期間の総漁獲量を1992年度と1993年度とで比較すると、ツバスでは一貫した傾向はみられなかったが、ハマチでは全ての漁協で1992年度の漁獲量を1993年度の漁獲量が上回っていた(図25)。一方、メジロでは、牟岐東、牟岐町および穴喰漁協で1992年度の漁獲量の方が明らかに多かった(図25)。浅川および鞆浦漁協では1993年度の方が漁獲量が多かったが、まとめて漁獲されたのは3月のみで、それ以外の月はほとんど漁獲がなかった。また、ブリでは、浅川漁協以外は1992年度の漁獲量の方が多かった(図25)。

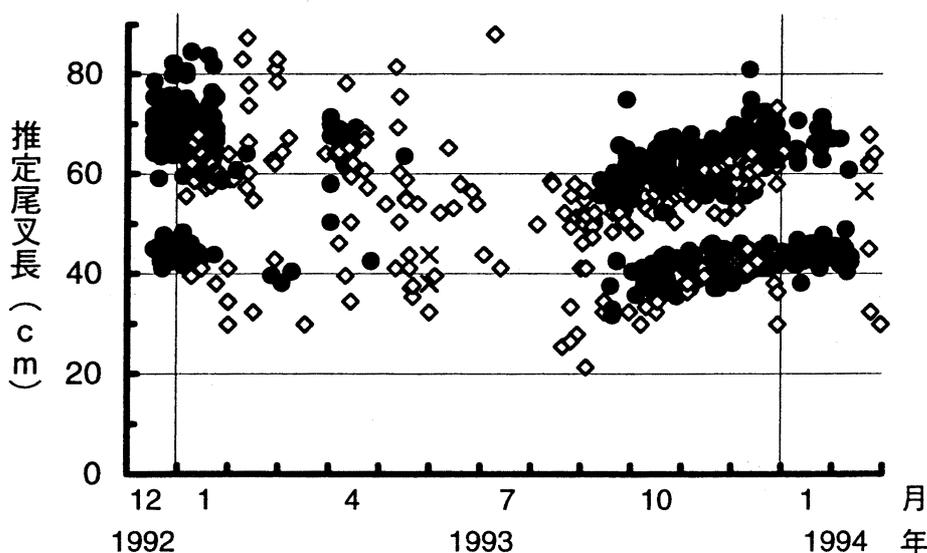


図18 出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, ◇ : 定置網, × : 刺網 (1992年12月1994年2月)

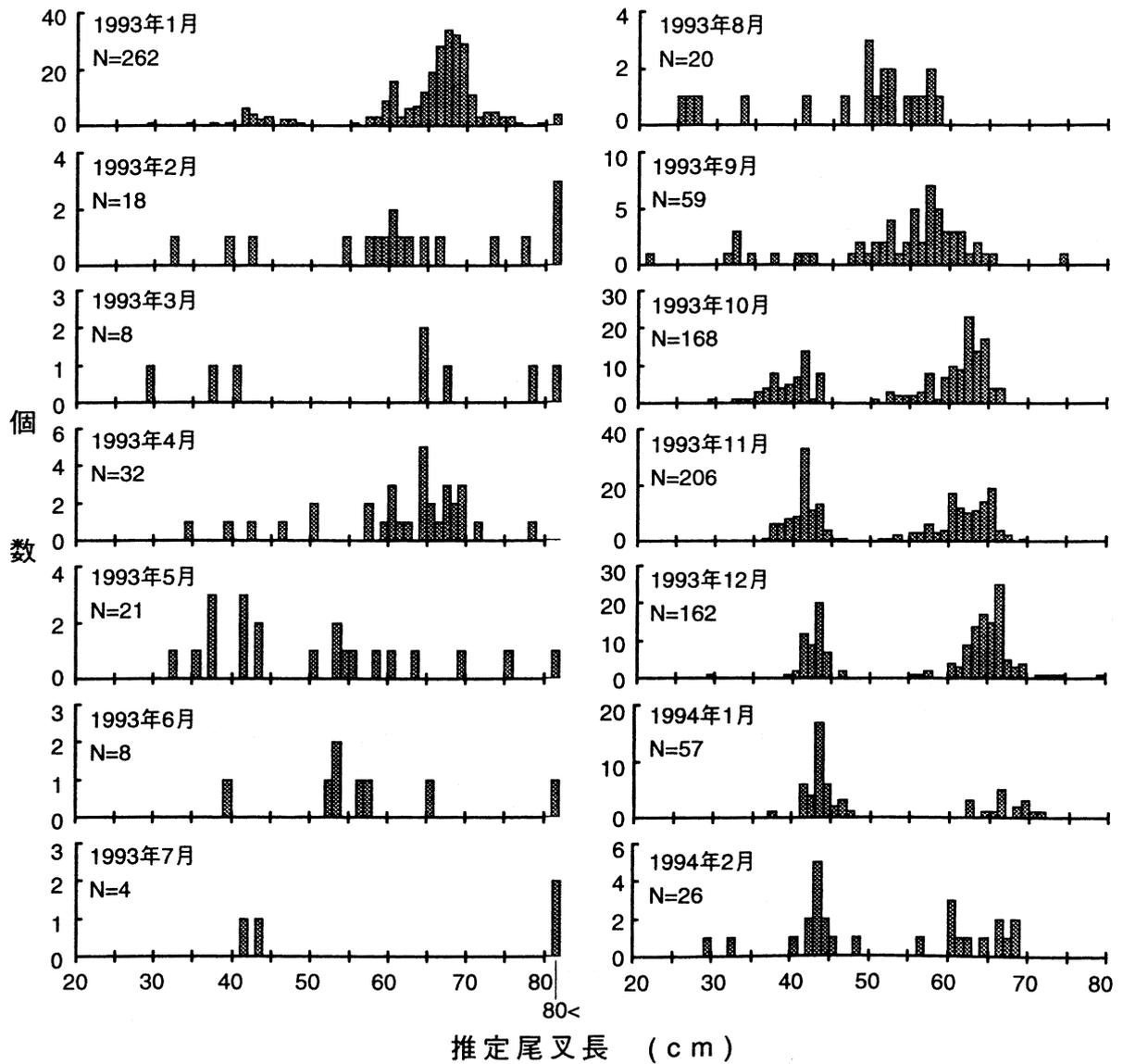


図 19 推定尾叉長（”推定体重”から算出）の月別ヒストグラム：
調査を行った全ての漁協のデータの集計値

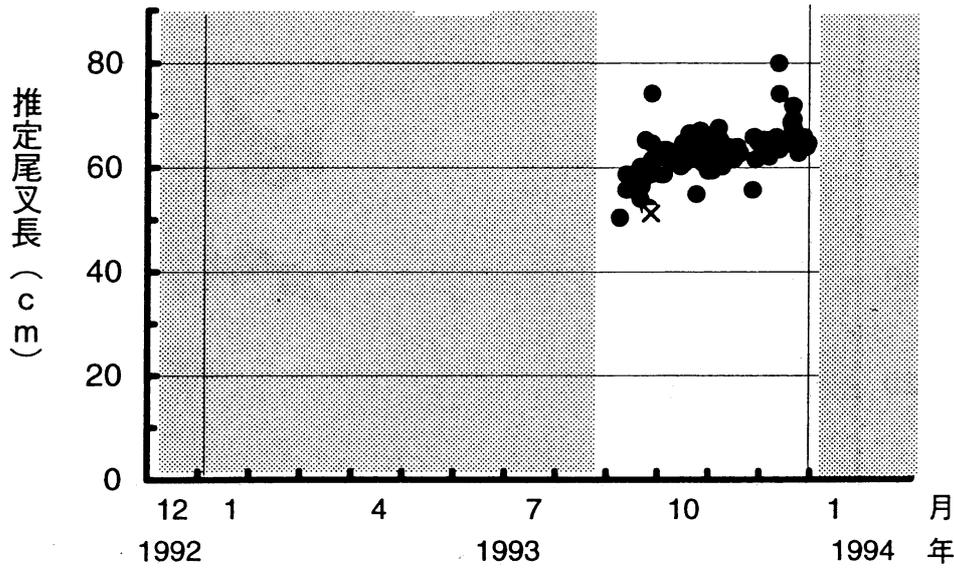


図 20 伊島漁協の出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, x : 刺網 (1993 年 9 月 ~ 1993 年 12 月)
 網掛けの部分は調査を実施していない。

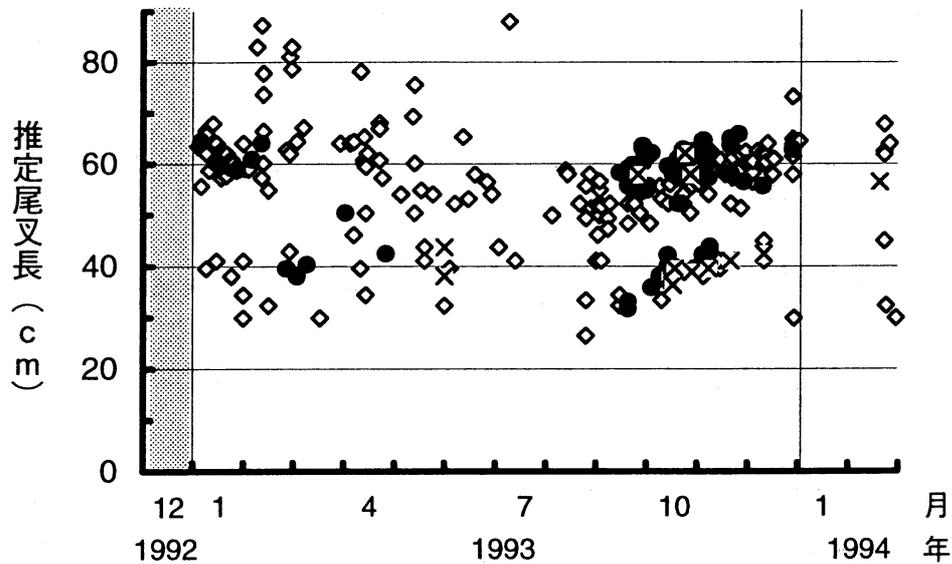


図 21 椿泊漁協の出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, : 定置網, x : 刺網 (1993 年 1 月 ~ 1994 年 2 月)
 網掛けの部分は調査を実施していない。

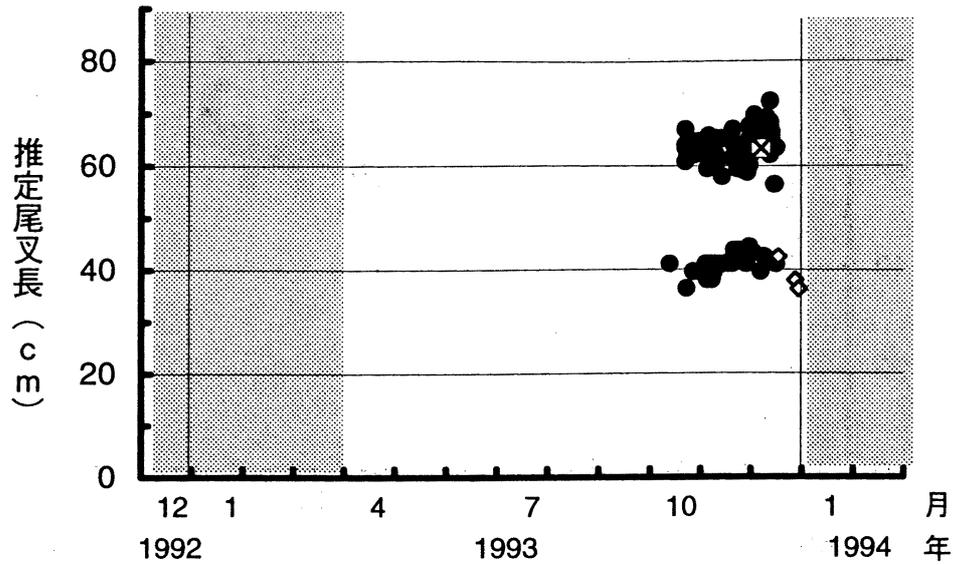


図 22 阿部漁協の出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, : 定置網, x : 刺網 (1993 年 4 月 ~ 1993 年 12 月)
 網掛けの部分は調査を実施していない。

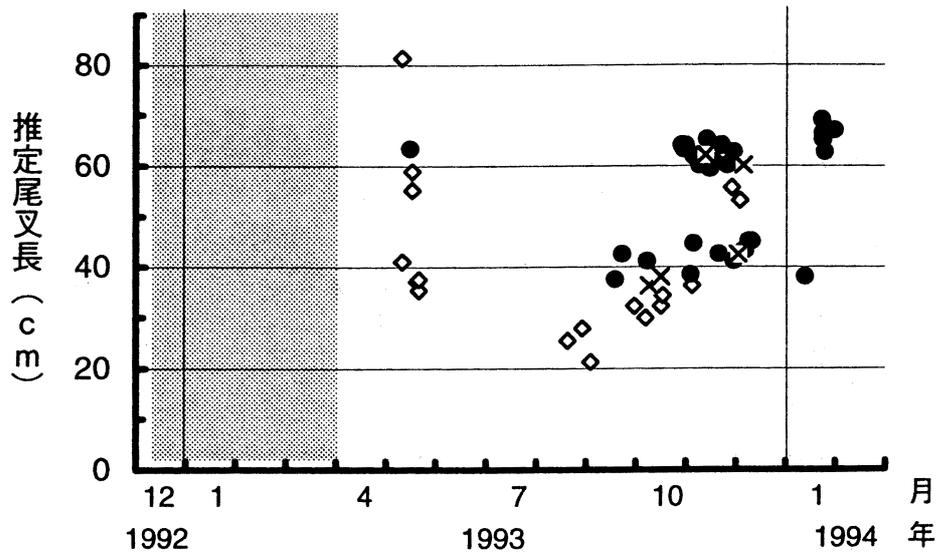


図 23 東由岐漁協の出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, : 定置網, x : 刺網 (1993 年 4 月 ~ 1994 年 2 月)
 網掛けの部分は調査を実施していない。

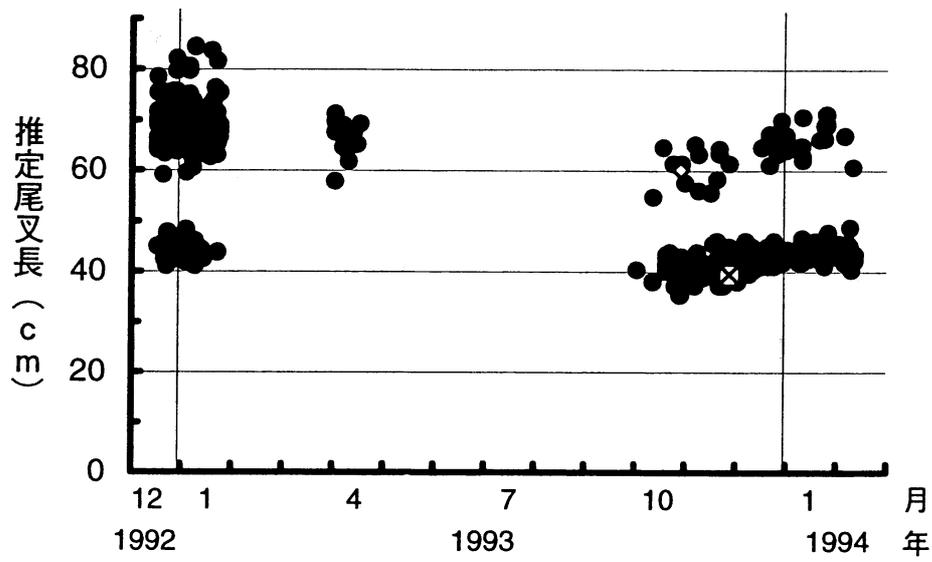


図 24 牟岐東漁協の出荷伝票に記録された体重から推定したブリの尾叉長
 : 釣り, : 定置網, x : 刺網 (1992 年 12 年 ~ 1994 年 2 月)

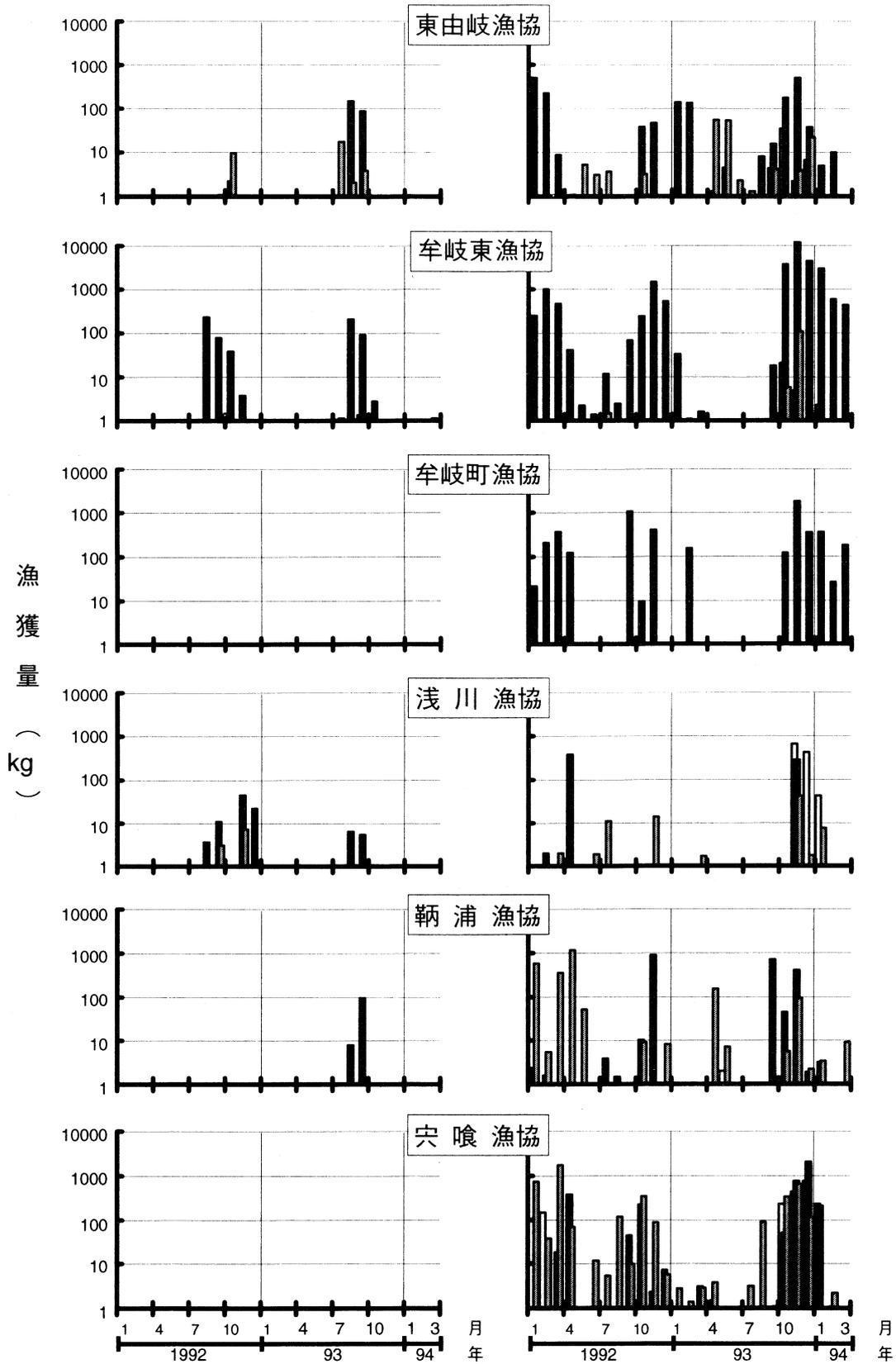


図2-5 海部郡各漁協のブリ各銘柄の漁法別月別漁獲量（1992年1月～1994年3月）

（左図）：ツバス、（右図）：ハマチ；

■：釣り、□：定置、▨：刺網、縦軸は対数目盛

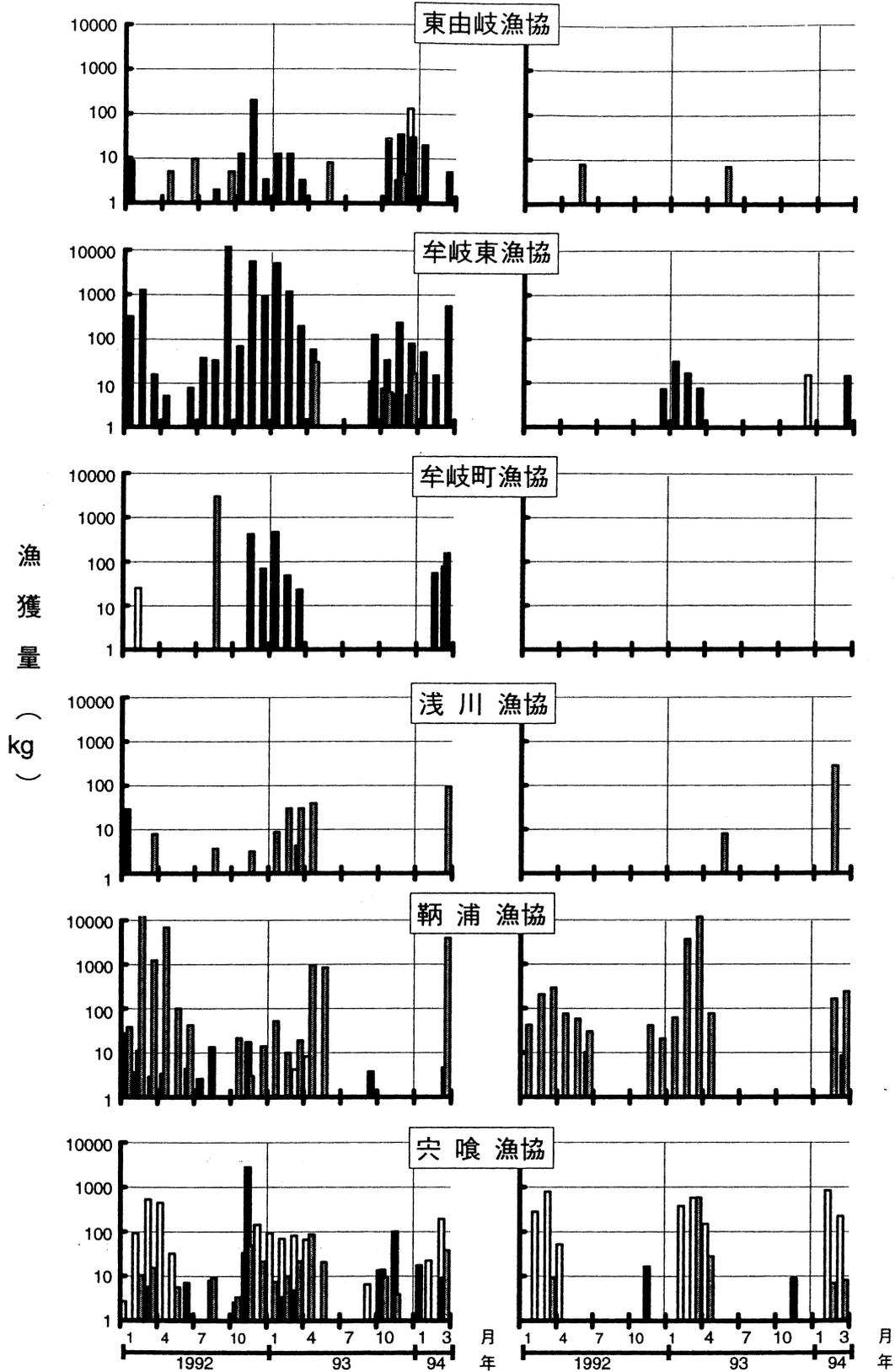


図 25 続き (左図): メジロ, (右図): ブリ

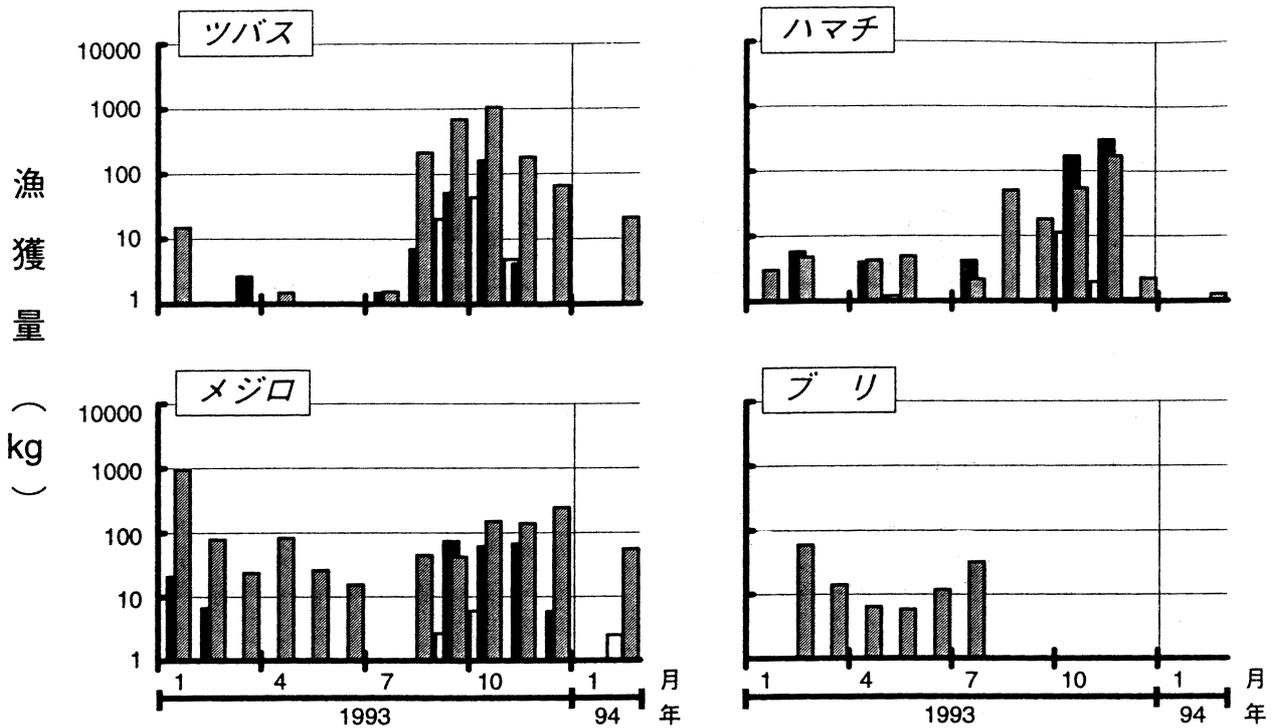


図 2 6 椿泊漁協のブリ各銘柄の漁法別月別漁獲量 (1993年 1 月～1994年 2 月)
 ■: 釣り, ▨: 定置, ▩: 刺網, 縦軸は対数目盛

3. 牟岐大島周辺での標識魚再捕結果と釣による漁獲量との関係

(1) 1992 年度放流群

調査期間中の牟岐大島周辺で釣獲されたメジロの "推定体重" を図 27 に示した。値はばらついたが、その旬別の平均値 (図中の) は一旦増加した後減少する傾向がみられた。この変化は、最も値が高い 1 月末頃を中心にはほぼ左右対称であったので、"推定体重" の旬別平均値を二次関数に近似させ、平均体重を算出した。

図 28 に調査期間中の牟岐大島周辺での釣によるメジロ漁獲尾数および CPUE の変化を示した。漁獲尾数と CPUE はほぼ同傾向で変動した。標識放流は 11 月中旬に突然メジロが大量に漁獲された直後に行った。

漁獲尾数と再捕尾数の比較は、10 日毎の集計で連続して再捕報告があった放流後 1 日目から 110 日目までの期間行った。有標識率は、放流後 1～10 日目は 1.8% であったが、11～20 日目は 30% 近くの高い値を示した (図 29)。その後有標識率は減少傾向を示し、放流後 51 日目以降 5% 前後の値となった (図 29)。

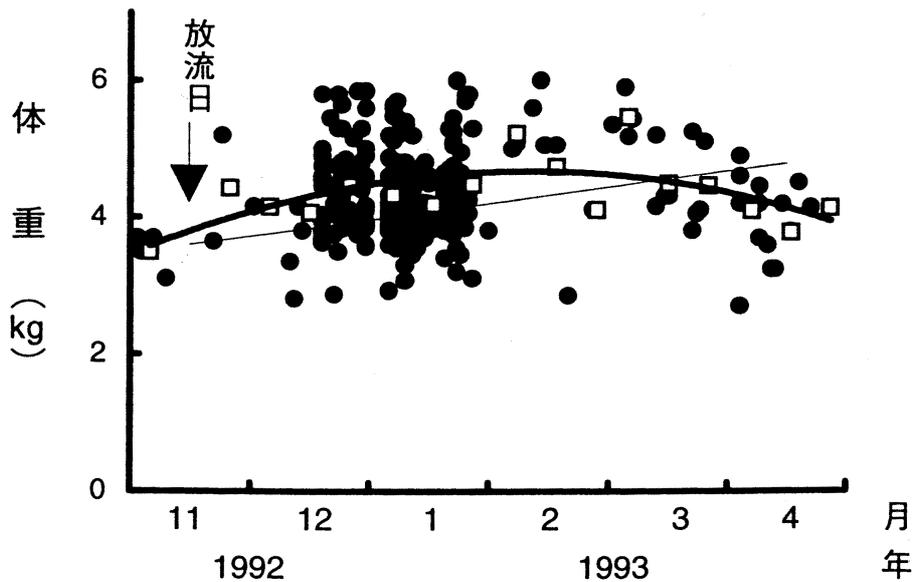


図 27 1992 年 11 月～1993 年 4 月に牟岐周辺海域で釣獲されたメジロの体重 () は旬別の平均値で、太い実線はその回帰二次式。比較のために図 6 の放流魚の再捕時体重の回帰式 (細線) も書き加えた

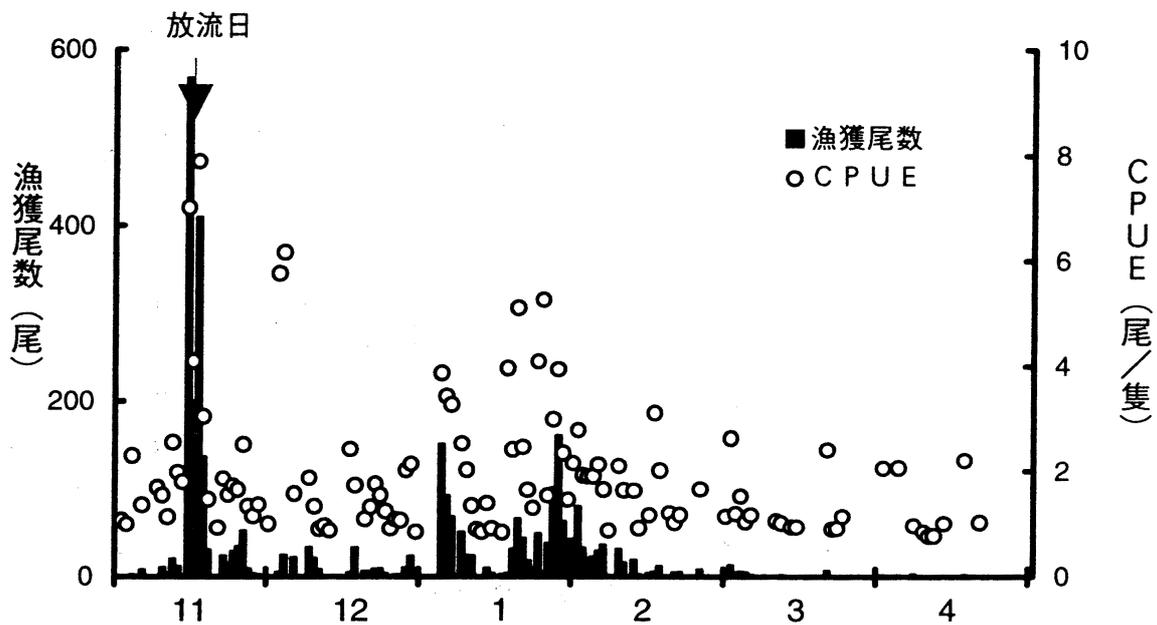


図 28 1992 年 12 月～1993 年 4 月に牟岐周辺海域で釣獲されたメジロの推定漁獲尾数と CPUE の日変化

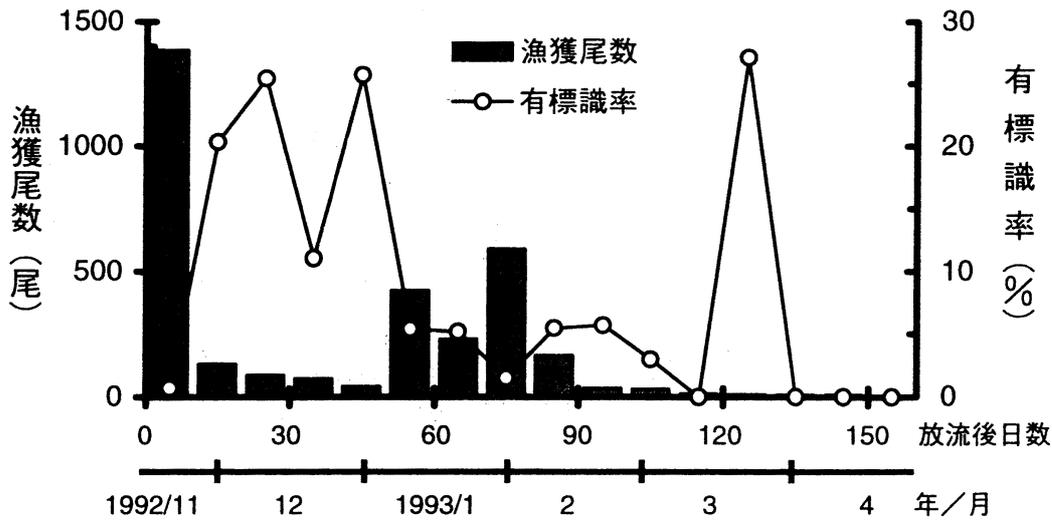


図 29 1992 年度牟岐大島放流群の放流後の牟岐大島周辺海域でのメジロの漁獲尾数と有標識率の変化。各値は放流日後 10 日毎に集計

(2) 1993 年放流群 1

調査期間中の牟岐大島周辺で釣獲されたハマチの " 推定体重 " (日平均値) を, 図 30 に示した。これらの値は, 比較的直線的な増加傾向を示したので一次関数に近似し, この関数を用いて平均体重を計算した。

図 31 に調査期間中の牟岐大島周辺での釣によるハマチ漁獲尾数および CPUE の変化を示した。漁獲尾数と CPUE はほぼ同傾向で変動した。標識放流は漁獲尾数が 11 月上旬にピークに達した後減少して行く時に行われた。

漁獲尾数と再捕尾数の比較は, 3 日毎の集計で連続して再捕報告があった放流後 1 日目から 39 日目までの期間行った。漁獲尾数が減少傾向にある放流後 15 日目までは有標識率は増加傾向を示し, 放流後 13~15 日目におよそ 25% の最大値に達し, 16~18 日目も 15% 以上であった (図 32)。しかしながら, 放流後 19 日目から 39 日目の間の有標識率は 3% 以下の低い値となった (図 32)。

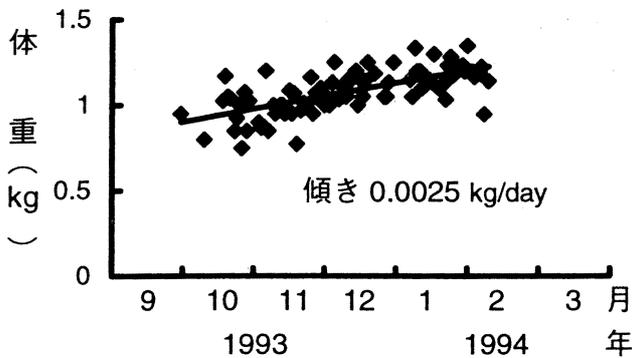


図 30 1993 年 9 月 ~ 1994 年 2 月に牟岐周辺海域で釣獲されたハマチの体重の日平均とその直線回帰式

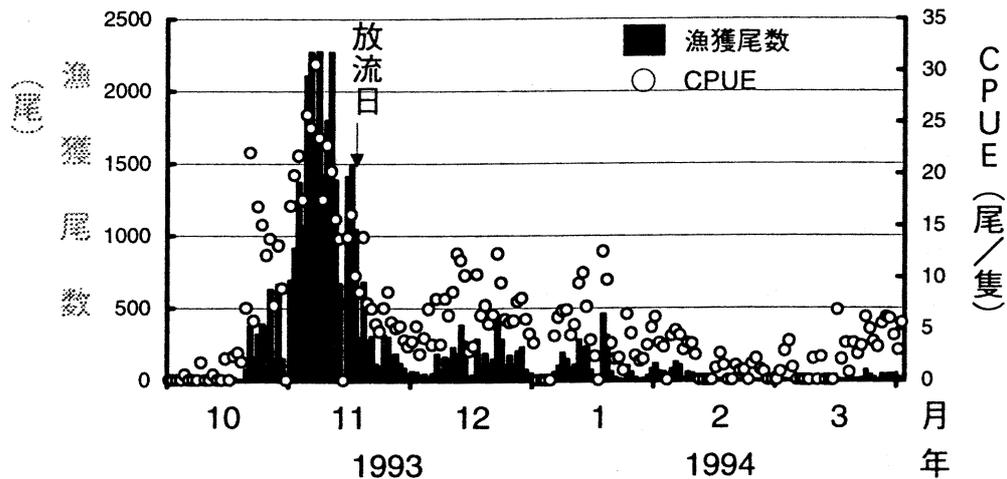


図 31 1993 年 10 月～1994 年 3 月に牟岐周辺海域で釣獲されたハマチの推定漁獲尾数と CPUE の日変化

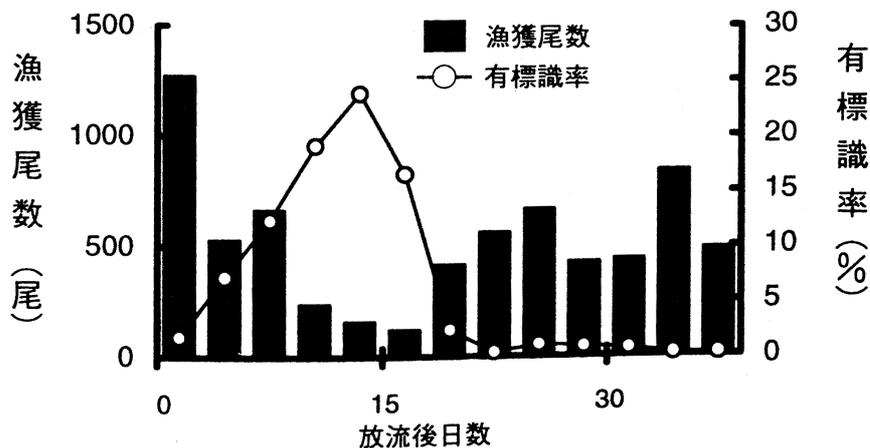


図 32 1993 年度放流群 1 放流後の牟岐大島周辺海域でのハマチの漁獲尾数と放流群 1 の有標識率の変化。
各値は放流日後 3 日毎に集計

考 察

徳島県太平洋沿岸に来遊した 1 歳魚ブリの移動や成長を調査するため、これまで 1990 年度から 3 年間、牟岐大島周辺でメジロの標識放流調査を実施してきた。また、1993 年度は、メジロ以外に当歳魚と思われるハマチも牟岐大島周辺に放流した。2 月に放流した 1993 年度放流群 3 以外は、10 月から 11 月に放流を行ったが、全ての放流群の標識魚は、放流翌年（放流群 3 のみ放流当年）の 3 月までは放流点の牟岐大島周辺で再捕された（図 4、8～10）。以上のことから、牟岐大島周辺に秋に来遊したブリ 0 歳魚および 1 歳魚は 10 月以降 3 月頃まではほとんど移動しないと推察された。これまで、牟岐大島での標識放流は、1993 年度放流群 3 以外はブリ当歳魚および 1 歳魚の漁獲の最盛期に行っている。釣による漁獲が盛んに行われている季節に放流し、しかもこの頃のブリはほとんど漁場から移動しないた

め、1992年度放流群および1993年度放流群は放流直後から牟岐大島周辺で大量に釣獲されたと思われる。また、1993年放流群1のおよそ半分にあたる個体が、11月30日（放流後13日目）までに再捕されていたことから、漁場内での漁獲圧は時には非常に高くなると推察された。牟岐大島周辺では、多いときにはメジロは数百尾、ハマチは2000尾以上1日で漁獲される（図28,31）。1992年度放流群および1993年度放流群の有標識率は放流後半月ほど経過したときに20%以上になり（図29,32）、無標識群の行動が標識群の行動と全く同じであったと仮定したならば、このとき漁場内には多く見積もっても前者が数百尾、後者が1000尾程度しか漁業資源として存在しなかったことになる（漁場外への移動なし、標識脱落率=0、再捕報告率=100%の条件下で、資源量（尾）=漁場内に現存している標識魚数/有標識率（%）×100により計算）。一旦20%以上になった有標識率の急激な低下が、漁獲尾数やCPUEの上昇時にみられることから（図29,32）、このとき漁場内に新たな加入があったものと推察される。牟岐大島周辺でのブリ漁獲量の変動は概して激しく、漁期間中には、図28や図31の例のようにいくつかの顕著なピークとその間のほとんど漁獲されない時期がみられる。標識放流魚がほとんど移動しないことと考えあわせると、漁獲量のピークは周辺海域からの漁場への新たな群の加入を示し、その後の漁獲量の減少は、魚の漁場外への移動ではなく漁場内のブリを捕り尽くしている過程を示していると推察される。ただし、ブリの釣り餌への“喰い”が日によって変動することの影響も考えられ、今後さらに検討してゆく必要がある。

一方、1993年度放流群2および3は、牟岐大島周辺でのみ再捕される点では他の放流群と同様の結果であったが、放流後の累積再捕率の増加は緩やかであった（図7,9,10）。これらの放流群に放流直後の大量再捕がみられなかった要因として、放流群2については、放流魚が牟岐大島周辺で釣獲されたメジロであるものの、飼付け漁場で漁獲されたものではないことが挙げられる。放流当時の牟岐大島周辺では、飼付け漁場を中心にもっぱらハマチが漁獲されており、メジロの尾数は少なく（図25）、そのために放流群2は放流後漁場内の群に入らなかった可能性などが考えられる。一方、放流群3は、他の放流群と異なり漁期も終わりに近い2月に放流したことから、放流後漁場外へ移動していったことが考えられる。両放流群ともに1994年3月下旬に数尾再捕されており、追加再捕報告があることが想定される。今後、これらの放流群の追加報告を加えた検討をするとともに、さらに様々な条件で標識放流を実施し、牟岐大島周辺でのブリの群の形成や移動に関わる要因を明らかにして行く必要があろう。

漁獲実態調査の結果から、徳島県太平洋沿岸でのブリの漁場への来遊および成長の概要については次のように考えられた。ブリ当歳魚は8月に尾叉長25cm前後のツバスとして漁業資源に加入する（図24,25）。当歳魚の漁獲のピークは10~12月頃にみられるが、そのときには尾叉長35~45cm（ハマチ）まで成長している（図24,25）。ハマチはその後、翌年3月頃までまとまって漁獲されるが、4月から7月にはほとんど漁獲されなくなる。この年級群は、9月頃から尾叉長50~65cmのメジロとして再びまとまって漁獲され（図24,25）、ブリ1歳魚の漁獲は更に翌年の3月頃まで続き尾叉長も60~70cmに達するが、再び4月以降ほとんど漁獲されなくなる（図24,25）。しかしながら、漁獲量が少ない4月から7月に椿泊漁協で漁獲されたブリの“推定尾叉長”は、推定数が少ないがばらばらであり年級群の分離が不明瞭であった（図20）。この時期漁獲されるブリの由来は現在不明であるが、主に釣で漁獲さ

れるブリの”主群”とサイズが異なる少数の群,他地域からの移動群,あるいは,成長が遅れた個体の居残り群などが考えられる。漁獲総数では少ないが釣で漁獲されるものより小型の個体が定置網で漁獲されている(図 18)ことから,少なくとも魚体サイズが異なる少数群が徳島県太平洋沿岸に存在する可能性は考えられる。

また,前述の成長過程の中で,11月から翌年2月までの期間に漁獲されたブリ当歳魚は尾叉長40~50cm前後(体重1~1.5kg)でほとんど変化していない(図24)。この結果は,平成4年度の事業報告書に記載した,鳴門海峡に放流したブリ当歳魚の再捕時体重がこの季節にほとんど変化しないという結果とよく一致しており,この時期ブリ当歳魚はほとんど成長しないと推察される。ただし,成長した個体の漁場外への移動や,漁期後半に小型個体が加入してくることによる影響も考えられ,引き続き調査が必要であろう。1993年当歳魚放流群の再捕時の体重が日数が経過してもほとんど横這いであった(図11,13)のもこの推察と矛盾しない。しかしながら,個体別に放流後の体重変化をみた場合,放流群1の放流後1ヶ月以内に再捕された個体の再捕時体重は,放流時の体重が平均より重い場合は放流時より減少し,軽い場合は増加するものが多かった。中には約半月で500g前後も増減している場合があり,実際の体重変化を反映しているとは考え難い例が多い(図11)。再捕時の体重の多くは1~1.3kgの範囲にあった。ブリ当歳魚は1日に多数漁獲されることが多く,再捕時の体重に問題があるとすれば,再捕報告書に標識魚の体重ではなく標識魚とともに漁獲されたブリを含めた平均体重が記載された場合があることが考えられ,今後調査する必要がある。

一方,ブリ1歳魚では,牟岐大島周辺海域で1月以降,漁獲サイズが小型化していた(図24,27)。牟岐大島より南方に位置する鞆浦や穴喰漁協ではメジロやブリの漁獲が牟岐大島周辺よりも遅れてこの頃に増加する場合が多く(図25),また,1歳魚の放流魚が4,5月に室戸岬周辺で再捕されること(図4)や,標識放流魚は明らかに成長していること(図5)から,この現象は,成長した1歳魚が他の海域へ移動することによる影響と考えられる。1992年度牟岐大島放流群は放流翌年の4月中旬(4/12~4/19)の短い期間に8尾再捕されたが,そのうち4月12日に三津大敷で2尾,4月19日に椎名大敷で4尾と同時に複数尾の再捕が報告されている。これは,ブリ1歳魚の群が半年近く維持されていたことと,この移動ではかなり大きな群が一斉に南下していることを示唆している。今後,現在未調査である鞆浦や穴喰漁協で漁獲される1歳魚の尾叉長組成を調べるとともに漁海況情報を集積し,南下の実態およびその引き金となる要因について検討してゆく必要がある。

徳島県でのブリの漁獲の年変動については,これまで1977年から地区別年間漁獲量を調査してきたが,この調査では各年の1月から12月までの漁獲量を年漁獲量として扱ってきた。しかしながら,ある年のツバス,ハマチ,メジロは,その年の前半と後半では明らかに年級群が異なる。銘柄別漁獲量の年変動を年級群の変動として捉えるには,今後,漁獲量の”底”であり,当歳魚,1歳魚の漁場への来遊の直前である7月を境に,8月から翌年7月までをブリの”漁獲年度”として集計する必要がある。月別に漁獲量を集計した1992年以降の銘柄別漁獲量から,1992および1993年の8月から始まる漁獲年度(”19XX年度”と記す)の各年級群の漁獲量を比較すると,”1992年度”に当歳魚として加入した年級群(”1992年度”加入群)は,”1993年度”加入群よりも少なかったが,さらに,1992年1~7月

の漁獲量との比較から ” 1991 年度 ” 加入群よりも少なかったとも推定される (図 25)。一方, ” 1992 年度 ” の始めに 1 歳魚であった年級群 (” 1992 年度 ” 1 歳魚群) よりも, ” 1993 年 ” 1 歳魚群の方が漁獲量が少なかった (図 25)。したがって, ” 1992 年度 ” はその前の年よりも当歳魚の加入が少なく, それで, ” 1993 年度 ” の 1 歳魚の漁獲減少につながったと推察される。今後さらに, モジャコの来遊量の年変動や, 過去の標識放流の結果等から徳島県の沿岸のブリと関係が深いと思われる和歌山県沿岸のブリの漁獲データとの比較検討を行いながら, 長期的に調査を継続する必要がある。