

# 複合的資源管理型漁業促進対策事業\*

—イセエビ—

奥山 芳生

## 目 的

イセエビ刺網漁業については、各漁協において資源の回復、増大ならびに漁業経営の安定を図るため漁具、操業期間の制限、小エビの放流等独自の資源管理を行っているが、漁協間の管理内容に差がみられる。そこで、各地先においてより有効な資源管理方策を検討するため、1998年度より下田原、勝浦、宇久井の各漁協をモデルとして管理実態の把握や漁業実態調査等を実施するとともに、2000年度には資源管理推進指針を作成した。本年度は引き続き漁業実態調査を実施して資源の動向を把握するとともに、昨年度標識放流したイセエビについて標識の有効性を検討した。

## 方 法

### 1 漁業実態調査

#### 1) 漁獲量調査

「和歌山県漁業地区別統計表」および「和歌山県漁業の動き」を用いて、和歌山県全体のイセエビ漁獲量および下田原、勝浦、宇久井の各漁協におけるイセエビ漁獲量の推移を把握した。

#### 2) 漁獲状況調査

1998～2001年漁期（1998年漁期とは、1998年9月から1999年4月までのことである。以下同様。）にかけて下田原、勝浦、宇久井の各漁協に日別の漁獲量、操業隻数等の記帳を依頼した。また、下田原（1998年漁期を除く）と宇久井漁協については累積漁獲量と単位漁獲量との関係を図示し、この図からDeLuryの方法を適用できるものについては初期資源量を推定した。

#### 3) 市場調査

下田原、勝浦、宇久井の各漁協の地先漁場（共同漁業権内）で漁獲されたイセエビの頭胸甲長を雌雄別に測定した。また、1998～2001年漁期までの測定データを

雌雄別に漁期毎にまとめて頭胸甲長組成図を作成し、Cassieの方法を用いて群分けを行った。

## 2 標識放流

昨年度、スパゲッティタグ（背側）とイラストマー（腹側）を同一個体に装着して放流したイセエビの再捕状況および標識の脱落状況を調査した。

## 結果および考察

### 1 漁業実態調査

#### 1) 漁獲量調査

和歌山県および下田原、勝浦、宇久井の各漁協のイセエビ漁獲量の推移を図1に示した。

県全体 1968年に300t近くあった漁獲量は、1980年まで減少傾向となり90tまで落ち込んだ。その後、

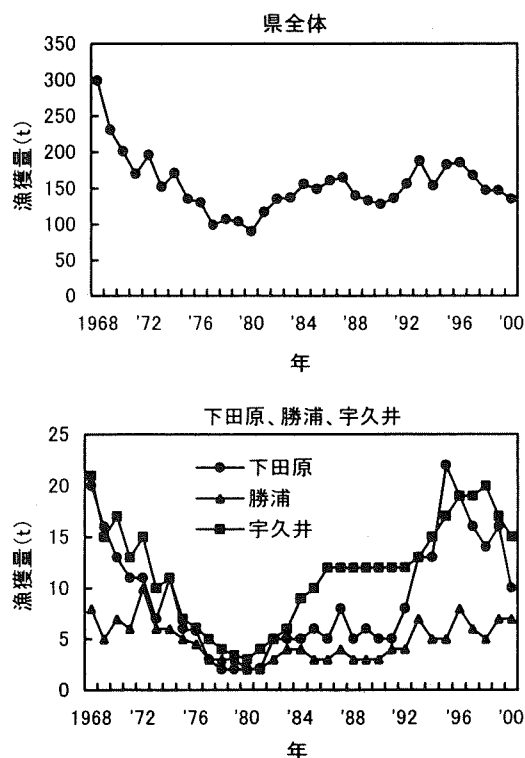


図1 和歌山県におけるイセエビ漁獲量の推移

\*水産業振興費による。

1981年から1987年までは増加傾向となり165 tまで回復した。1988年から1996年までは130～190 tの間で増減を繰り返していたが、1997年以降は減少傾向となり2000年は135 tであった。

下田原漁協 1968年に20 tあった漁獲量は、その後、県全体の漁獲量の推移と同様に減少傾向となり1980年には2 tまで落ち込んだ。1982～1992年は5～8 tの間で推移しながらも僅かに増加傾向となった。1993年以降は急激に増加し、1995年に22 tと1968年の水準となったが、その後は減少傾向となり2000年は10 tであった。

勝浦漁協 勝浦漁協の漁獲量も県全体の推移と同様な変動を示すが、その増減の幅は小さく1972年の10 tを最高値、1980と1981年の2 tを最低値として2～10 tの間で推移し、2000年は7 tであった。勝浦漁協は3漁協のうちで一番増減の幅が小さい。

宇久井漁協 1968年に21 tあった漁獲量は、県全体の漁獲量の推移と同様に減少傾向となり1980年には3 tまで落ち込んだ。その後は県全体の漁獲量の推移と関係なく比較的高水準で安定し、1998年は20 tまで増加して1968年の水準まで回復した。しかし、1999年、2000年は減少した。宇久井漁協は、下田原漁協と同様に1980年に漁獲量が落ち込んだが、その回復は下田原漁協よりも速かった。これは、宇久井漁協は個人の漁獲量の規制等を行って資源管理を進めた成果であると考えられる。また、1986年から1992年にかけての漁獲量の一定は、個人の漁獲枠を一定にしていたためであり、1993年から1998年までの漁獲量の増加は近隣漁協の漁獲増と魚価安から個人の漁獲枠を増加したためである。

## 2) 漁獲状況調査

下田原、勝浦、宇久井の各漁協の漁獲量を表1に、下田原と宇久井漁協における累積漁獲量と単位漁獲量との関係を図2と3に示した。

下田原漁協 漁獲量についてみると、1998～

表1 下田原、勝浦、宇久井漁協の漁獲量 (kg)

漁期	1998年	1999年	2000年	2001年
下田原	10,058	14,904	12,500	5,822
勝浦	2,376	3,314	2,647	1,915
宇久井	17,562	14,004	13,657	12,550

2000年漁期までは10～15 tの間で推移し、1999年漁期は調査期間中最高の15 tであった。しかし、その後

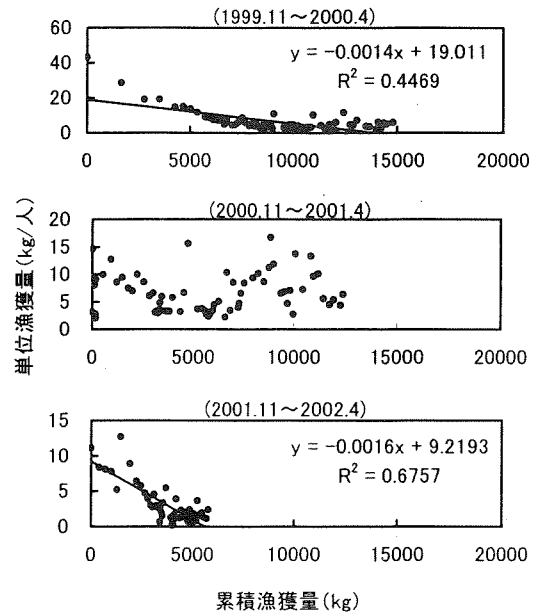


図2 下田原漁協における累積漁獲量と単位漁獲量との関係

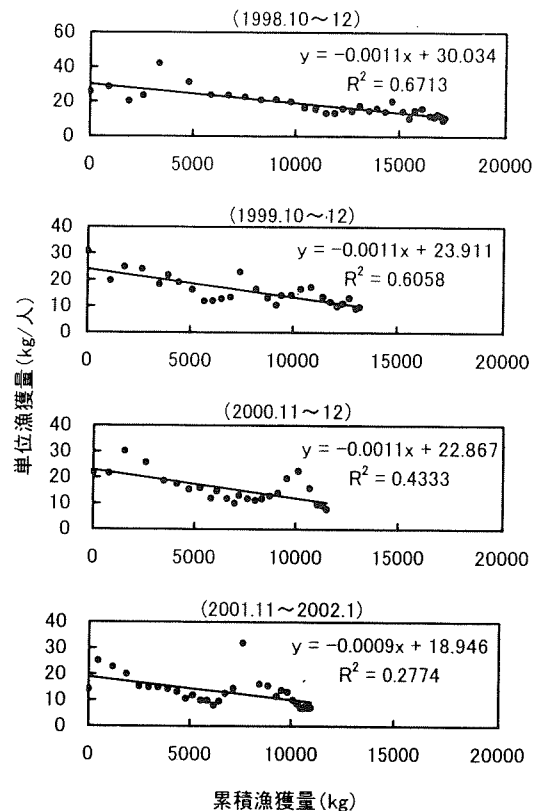


図3 宇久井漁協における累積漁獲量と単位漁獲量との関係

減少して2001年漁期は6 t弱と過去3ヶ年間の1/2程度の漁獲量となった。また、図2から1999年漁期と2001年漁期は初期資源量の推定を行い13,579kg ( $r=0.6685$ )と5,762kg ( $r=0.8220$ )の値を得た。表1から1999年と

2001年漁期の漁獲量は14,904kgと5,822kgであることから、両漁期とも漁獲率（漁獲量／初期資源量）は1を越えている。これは漁期途中から加入があったためと考えられる。そこで、1999年漁期と2001年漁期について、累積漁獲量と単位漁獲量との関係において漁期途中で単位漁獲量が比較的高くなった点を境にして漁期の前半と後半に分け、それぞれについてDeLuryの方法を当てはめてみると（図4）、前半部分の初期資源量が求められ1999年漁期では9,027kg（ $r=0.9385$ ）、2001年

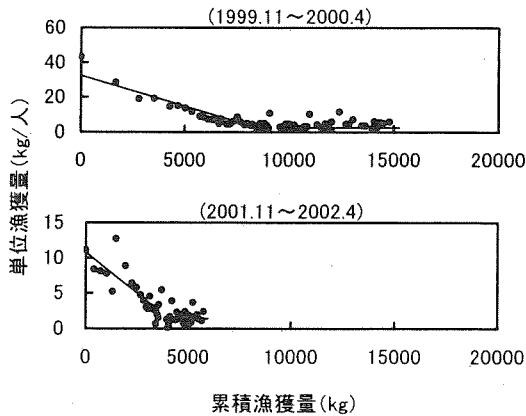


図4 下田原漁協における累積漁獲量と単位漁獲量との関係-2

漁期では4,582kg（ $r=0.8534$ ）となった。これが下田原の漁期前における資源量であると考えられる。そして、漁期後半から終了にかけて単位漁獲量が横ばい傾向になっていることから加入が継続していたものと考えられる。下田原漁協は漁期が11月から翌年4月までと長く、漁期前半で漁期当初における資源を獲った後、漁期後半に加入してくる資源を漁期が終了するまで漁獲していると考えられる。

勝浦漁協 調査期間における勝浦漁協の漁獲量は1.9～3.3 tである。2000年漁期までは2 t以上の漁獲量があったが、2001年漁期は2 t以下となった。勝浦漁協の漁獲量の増減は、下田原漁協と同様なパターンとなっている。すなわち、1999年漁期が最高値となり、その後減少傾向である。

宇久井漁協 調査した4ヶ年間の漁獲量は減少傾向にあり、1998年漁期には17.6 tあったが2001年漁期には12.6 tまで減少した。また、表2には図3より求められた初期資源量とそれから求めた漁獲率を示した。1998～2000年漁期までの漁獲率は0.65前後で安定している。2001年漁期の初期資源量は2000年漁期よりも増加したが、漁獲量は2000年漁期よりも下回っているため、

表2 宇久井漁協における初期資源量、漁獲量および漁獲率

漁期	初期資源量 (kg)	漁獲量 (kg)	漁獲率	相関係数 (r=)
1998年	27,304	17,562	0.64	0.8193
1999年	21,737	14,004	0.64	0.7783
2000年	20,788	13,657	0.66	0.6583
2001年	21,051	12,550	0.60	0.5267

漁獲率は0.60と調査期間中最低となった。これは、宇久井漁協では漁期の始まる前に個人がその漁期にどれだけ漁獲できるかを決めていることが、結果として漁獲率が0.60～0.66となり、比較的安定した初期資源量を維持していると考えられる。

次に、宇久井漁協の累積漁獲量と単位漁獲量の関係（図3）をみると、2000年漁期と2001年漁期について単位漁獲量は漁期の初めは高く、その後漁期の進行と共に減少していくが、漁期の途中で再び単位漁獲量が高くなることもある。これは漁期の途中から加入があったと考えられ、下田原漁協と同様にこの単位漁獲量が再び高くなった点を境にして漁期の前半と後半に分け、それぞれについてDeLuryの方法を当てはめ（図5）、初期資源量を算出した（表3）。2000年漁期と2001年漁期の前半の初期資源量は13～15 t程度であり、これが漁期の始まる前における資源量で、その後漁期途中で加

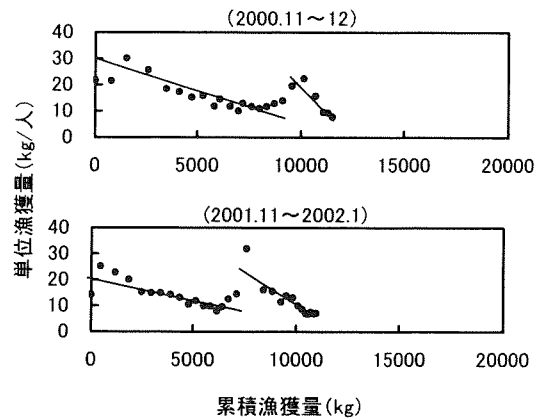


図5 宇久井漁協における累積漁獲量と単位漁獲量との関係-2

表3 宇久井漁協における漁期前半と後半の初期資源量（2000年、2001年漁期）

漁期	漁期前半		漁期後半	
	初期資源量 (kg)	相関係数 (r=)	初期資源量 (kg)	相関係数 (r=)
2000年	14,684	0.8347	3,011	0.9102
2001年	12,837	0.7583	4,206	0.9207

入があり、漁期後半の初期資源量は3～4 tであった。もし仮に、漁期の前半だけ操業し、加入以降の資源を次年度の漁期に繰り越した場合どのくらい効果があるか表4の計算式を用いて2001年漁期をモデルに試算した。表中の頭胸甲長 ( $A_i$ )、構成比 ( $C_i$ ) は表7の値を用い、

表4 漁期後半に漁獲をしなかった場合の  
1年後の増加重量の計算式 (雄\*)

i群の頭胸甲長(mm)	$A_i$
i群の平均体重(g) (頭胸甲長より換算)	$B_i (=A_i)$
i群の構成比 (%)	$C_i$
漁期後半の漁獲量 (kg)	$R$
i群の漁獲量 (kg)	$Y_i = R \times C_i / 100$
1年後のi群の増加割合	$D_i = B_{i+1} / B_i$
1年後のi群の重量 (kg)	$Z_i = Y_i \times D_i$
1年後の総重量 (kg)	$\sum Z_i$
増加分 (kg)	$\sum Z_i - \sum Y_i$

$i=1, 2, 3, \dots$

\* 雌についても同様に計算

平均体重 ( $B_i$ ) は宇久井漁協での市場調査結果(2001年漁期)から頭胸甲長—体重換算式

$$BW=0.0014CL^{2.8695} \quad r=0.9936 \quad (\text{雄})$$

$$BW=0.0022CL^{2.7720} \quad r=0.9845 \quad (\text{雌})$$

BW: 体重(g)、CL: 頭胸甲長(mm)

を作成し、これを利用して頭胸甲長 ( $A_i$ ) から求めた。ただし、この試算は1年後に新規加入してくる群を無視している。そして、試算の結果、2001年漁期後半の初期資源量4.2 tが次年度の漁期には6.7 tとなり、2.5 tの増加が見込まれると推定される。

### 3) 市場調査

下田原、勝浦、宇久井の各漁協におけるイセエビの頭胸甲長組成の推移(1998～2001年漁期)を図6～8に、Cassieの方法によって得られた各群の頭胸甲長と構成比を表5～7に示した。各群の年齢(プエルルス基準)については、金盛<sup>1)</sup>の報告から、雄については3漁協とも比較的漁獲の多い2～5群がそれぞれ1～4齢に、雌については3漁協とも各群はそれぞれの年齢に相当すると考えられる。また、各漁期における構成比の合計が100%にならないのは、群分けの段階で解析できない部分があるためである。

下田原漁協 1998～2001年漁期において漁獲された個体は雌雄とも2～4群(1999年漁期の雄は2～5群、

2001年漁期の雌は2群と3群)が主体となっている。このうち、雄については1998年漁期で最も多く漁獲されていた4群の構成比が年々減少傾向となり、2001年漁期では3群が最も多く漁獲されるようになってきているとともに、2001年漁期は他の漁期に比べて、1群の構成比が5%とかなり増加している。雌については1999年漁期に31%あった4群がその後減少して2001年漁期には8%まで低下した。また、漁獲の主体ではないが、5群については4ヶ年間2～3%程度で安定しているが、1群については、2001年漁期で構成比が8%と4群と同程度まで増加している。

このようなことから、下田原漁協では1998年漁期に比べて2001年漁期には雌雄とも若齢個体の構成比が増加し、漁獲される個体が小型化していることがわかる。また、初期資源量は2001年漁期でかなり低下し、漁獲量も半減したことから、資源状況は悪化していると考えられ、漁獲量の制限等何らかの対策を早急に考えなければならないと思われる。

勝浦漁協 1998～2001年漁期において雌雄とも2～4群が主に漁獲されている。2000年漁期は雄の2群、雌の1群が他の漁期に比べて2倍程度多く漁獲され、4群とほぼ同様な構成比となっている。これは1999年漁期に3.3 tの漁獲があり、これが獲りすぎであったため、翌年には大型の個体が減少し小型個体の構成比が増加したと考えられる。そして、1999年の獲りすぎが2001年漁期まで影響して、2001年漁期の漁獲量は1.9 tと調査期間中最低となったと考えられる。

宇久井漁協 雄については1998～2000年漁期まで3～5群が主に漁獲されていたが、2001年漁期では2群が10%以上に増加するとともに5群が10%以下に低下して2～4群が漁獲の主体となった。雌については1998年漁期は3群と4群が同様な構成比で漁獲されていたが、1999年以降は4群の構成比が低下して3群が増加してきた。そして、2000年と2001年漁期は3群が全体の60%以上を占めるようになった。このことから、宇久井漁協では1998年漁期と比べて2001年漁期は漁獲物が若齢化していることがわかる。しかしながら、宇久井漁協は他の2漁協よりも大型個体を多く漁獲していること、初期資源量は1998年漁期の27 tから1999年漁期以降は21 t前後に減少しているが3ヶ年間安定していること、更に、2001年漁期の漁獲率は0.6と調査期間中最も低い値となったことなどから、今後資源の急激な減少はないと考えられる。

表5 下田原漁協における各群の頭胸甲長と構成比

雄							
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群	6群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	30.6±3.60	43.8±3.38	51.1±3.43	61.9±4.00	72.8±6.45	
	構成比(%)	1.3	12.4	30.2	48.1	7.2	
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	39.2±2.60	48.0±3.40	55.7±3.38	64.6±3.48	75.8±4.98	88.1±4.98
	構成比(%)	0.5	29.7	25.7	29.2	12.5	1.8
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	38.6±1.65	45.9±2.63	54.0±4.65	64.1±3.38	71.7±3.55	
	構成比(%)	1.2	24.7	43.5	24.6	4.9	
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	38.2±1.93	44.0±2.40	51.1±4.13	62.6±3.33	70.7±4.35	83.6±2.93
	構成比(%)	4.7	18.4	38.3	26.5	9.1	1.9

雌						
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	41.2±2.35	49.9±4.08	56.6±2.30	62.3±2.98	69.0±3.45
	構成比(%)	1.1	36.9	28.6	16.1	2.3
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	39.0±3.45	45.1±2.80	54.1±3.23	61.6±3.23	69.9±1.83
	構成比(%)	0.6	13.8	49.6	31.2	3.4
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	41.5±4.40	48.0±3.95	57.0±2.28	63.5±4.33	73.0±5.75
	構成比(%)	1.7	39.3	32.7	23.0	3.0
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	39.8±1.78	47.9±3.40	56.8±3.53	63.6±2.98	69.6±2.28
	構成比(%)	7.5	37.6	43.4	7.8	2.1

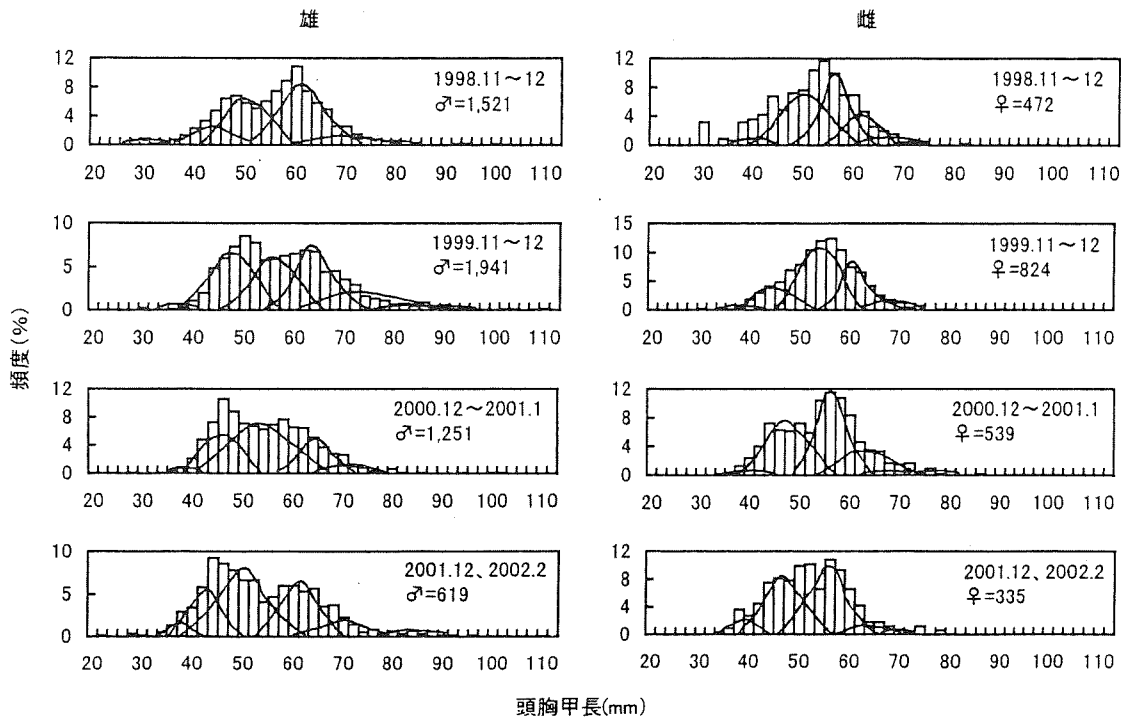


図6 下田原漁協におけるイセエビの頭胸甲長組成の推移（1998～2001年漁期）

表6 勝浦漁協における各群の頭胸甲長と構成比

雄						
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	38.6±1.85	45.2±3.13	58.0±5.28	67.8±4.48	79.4±3.75
	構成比(%)	2.1	13.8	54.9	26.9	1.7
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)		44.7±3.70	58.4±5.30	69.8±3.90	79.1±5.85
	構成比(%)		10.4	57.9	28.2	2.8
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	36.2±3.90	45.1±4.03	58.9±4.40	70.6±3.95	
	構成比(%)	1.8	22.8	53.8	20.3	
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	39.7±3.43	42.7±4.25	58.9±4.62	68.0±3.55	75.2±5.15
	構成比(%)	1.1	13.3	50.3	28.6	6.3
雌						
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	42.6±3.33	53.5±3.18	61.0±3.10	67.1±1.03	72.4±3.28
	構成比(%)	7.7	30.2	34.5	18.3	8.0
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	41.3±2.35	50.6±2.93	57.6±3.58	64.4±3.45	73.9±1.95
	構成比(%)	5.1	11.5	50.5	25.8	7.1
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	44.4±3.65	54.6±4.63	59.8±3.30	66.1±3.30	
	構成比(%)	12.9	32.8	36.0	12.9	
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	42.5±2.75	52.7±3.75	59.5±3.55	68.2±2.88	
	構成比(%)	6.2	23.9	53.1	12.4	

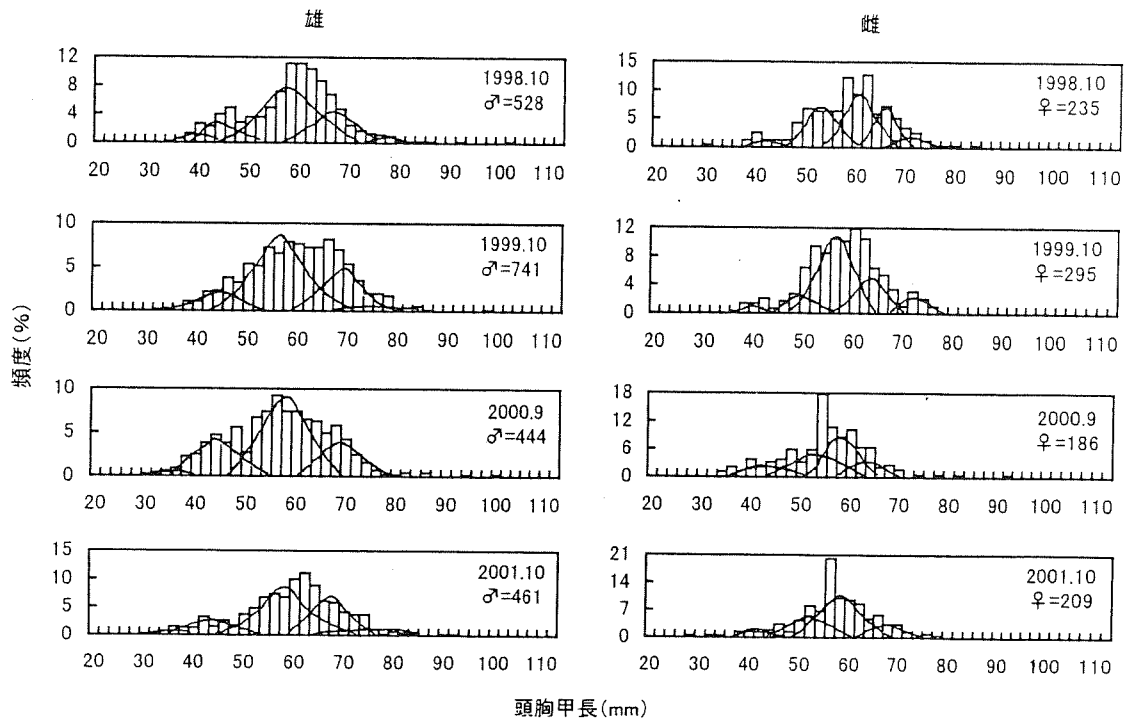


図7 勝浦漁協におけるイセエビの頭胸甲長組成の推移 (1998~2001年漁期)

表7 宇久井漁協における各群の頭胸甲長と構成比

雄								
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	30.0±2.40	43.0±2.50	55.5±4.80	66.0±4.63	80.0±5.03	92.7±5.45	106.5±2.75
	構成比(%)	0.6	3.8	35.7	40.9	14.2	4.3	0.6
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	34.0±3.40	45.0±4.00	53.2±4.40	64.8±3.95	75.5±6.63	93.0±5.50	
	構成比(%)	0.3	6.1	28.2	42.9	19.1	2.9	
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	35.5±4.50	47.8±4.35	56.0±3.50	64.0±3.00	73.9±6.03	94.2±1.33	
	構成比(%)	0.5	9.3	31.5	28.6	29.4	0.6	
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	36.2±0.90	44.6±3.73	57.5±3.75	67.5±4.33	79.7±5.10	94.8±2.35	
	構成比(%)	0.6	10.8	40.2	40.7	6.6	0.9	

雌							
漁期	i	1群	2群	3群	4群	5群	6群
1998年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	40.7±3.03	47.6±2.72	55.5±3.68	64.8±3.30	72.7±2.58	79.0±4.63
	構成比(%)	2.1	7.7	44.1	41.9	2.6	0.9
1999年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	40.3±3.65	49.0±3.58	56.2±3.25	63.0±2.83	70.3±2.55	76.0±4.63
	構成比(%)	2.0	17.6	46.3	27.3	5.6	0.8
2000年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	39.8±4.43	47.8±3.15	56.5±3.90	64.6±2.75	72.6±3.00	
	構成比(%)	0.8	11.5	63.2	20.9	3.3	
2001年	頭胸甲長(mm) (平均±標準偏差)	40.3±1.53	47.9±4.03	55.3±3.50	62.9±2.83	74.9±4.60	
	構成比(%)	3.0	10.4	60.3	24.9	1.1	

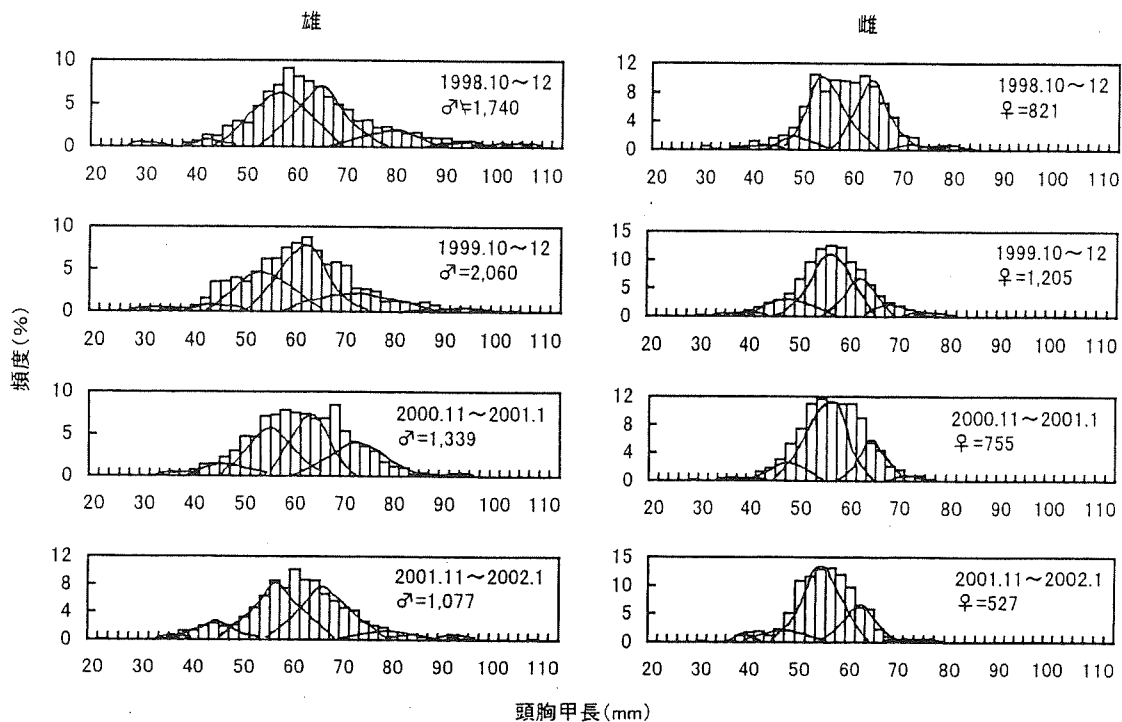


図8 宇久井漁協におけるイセエビの頭胸甲長組成の推移（1998～2001年漁期）。

2 標識放流

標識放流結果は表8に、標識放流場所および再捕場所は図9に示した。再捕状況を見てみると、2001年9月16～30日の間に放流点付近的那智地先(潜堤)で8個体の再捕があった。このとき再捕された標識イセエビのうち、スパゲッティタグが脱落していたものは3個体、イラストマーが脱落していたものはなかった。また、2001年10～11月にかけて勝浦地先(図9の斜線部分)で6個体再捕された。これらは、スパゲッティタグ、イラストマーとも脱落はなかった。このことから、スパゲッティタグは標識放流後に脱落があることが確認され、スパゲッティタグで標識放流したときの再捕率は、脱落を考慮すると、実際の再捕率よりも低い値の可能

性がある。ただ、勝浦地先で再捕された標識イセエビにはスパゲッティタグの脱落したものがなかったのは、腹側のイラストマーは確認がしづらいため、スパゲッティタグが脱落してイラストマーのみになった場合、見落としがあることも考えられる。今後は、再捕時のイラストマーの発見をどのようにするか検討する必要がある。

文 献

- 1) 金盛浩吉、1988: 和歌山県紀南海域におけるイセエビの資源生態と漁業管理の研究。昭和61年度和歌山県水産試験場事業報告、109-208。

表8 イセエビ標識放流結果

放流状況		
放流年月日	2000年12月7日	
放流場所	那智勝浦町那智地先(潜堤)	
放流個体数	94尾(雄69尾、雌25尾)	
サイズ(平均)	頭胸甲長	61mm
	体重	197g
標識の種類	背側:	スパゲッティタグ(黄、番号印字)
	腹側:	イラストマー(ピンク)

再捕状況		
再捕年月日	2001年9月16～30日	2001年10月、11月
再捕場所	那智地先	勝浦地先
再捕個体数	8	6
標識脱落数		
スパゲッティタグ	3	0
イラストマー	0	0

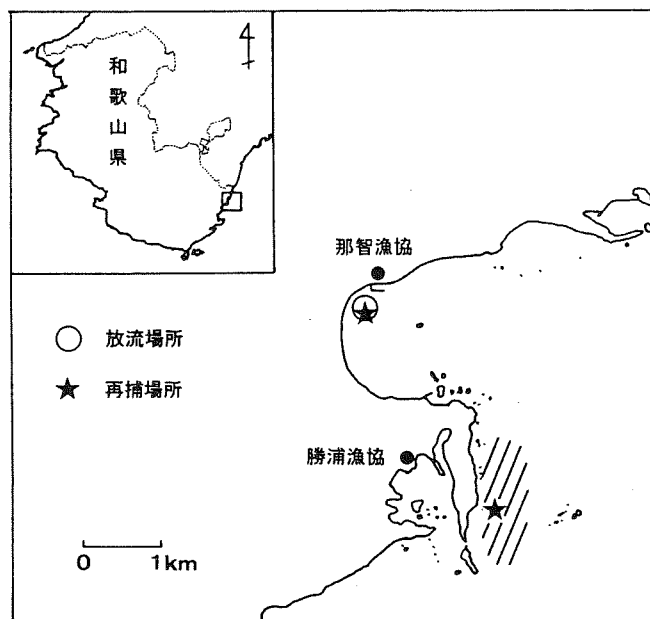


図9 標識放流場所および再捕場所