

紀伊水道におけるクマエビ, ヨシエビ, クルマエビの

生態と漁業 (地域重要資源調査)

上田 幸男・石田 陽司・渡辺 健一
広沢 晃*・森 啓介*・福永 稔*

* 徳島県水産課

徳島県におけるクマエビ, ヨシエビ, クルマエビは生産量は大きいものではないが, 単価が非常に高く, サルエビ, トラエビ, アカエビなどの小型エビ類と並び小型底びき網漁業を支える基幹資源になっている。

しかしながら, クマエビ, ヨシエビについては近年, 漁獲減少がみられるとともにクルマエビについても栽培漁業の対象種になっているにもかかわらず, 漁獲量は横ばい状態である。

このことから, 徳島県ではハモ, マダイに加え, これらの種についても資源管理型漁業を展開する目的で資源生態調査や漁業実態調査を実施した。

材料と方法

まず, 漁獲の動向を把握する目的で徳島県農林水産統計からクルマエビ及びその他のエビ類の漁獲量の経年変化を調べた。また, 併せてクルマエビの放流尾数の経年変化についても調べ, 放流尾数と漁獲量の間に相関があるかどうか回帰分析を実施した。そして, 農林統計の漁獲量をさらに詳細に把握するとともに漁業実態を明らかにする目的で標本船調査を実施した。解析に用いた標本船日誌は長原漁協 2 隻, 徳島市漁協 5 隻, 小松島漁協 2 隻, 和田島漁協 3 隻, 大湊漁協 1 隻, 橘漁協 2 隻の計 15 隻であった。得られた標本船日誌から種別, 昼夜間別, 操業形態別に豊度 (CPUE) を求めた。

次にクマエビ, ヨシエビ, クルマエビの産卵期を明らかにする目的で紀伊水道における小型底びき網による試験操業の漁獲物や徳島市, 小松島市, 橘町, 椿泊漁協所属の当業船漁獲物の生殖腺重量を測定するとともに次式により生殖腺重量指数 (GSI) を求めた。

$$GSI = 100GW / BW$$

また, ヨシエビの産卵数を明らかにする目的で徳島市漁協で水揚げされた活きたヨシエビを購入し, 雌 1 個体毎に 10 ℓ のパンライト水槽に搬入後産卵させた。産卵された卵はノープリウスと併せて一定量を計数し, 体積法により 1 個体あたりに産卵数を求めた。

さらに, 漁獲サイズ組成や成長様式を明らかにする目的で徳島市, 小松島, 橘, 椿泊地区で体長測定調

査を実施した。得られた体長データから 5mm 間隔の体長組成表を作成し、3 項移動平均を施した後、体長組成図を作成した。次にモードトレース法により、雌雄別に各発生群のモードを求めた。得られたモードにガウス・ニュートン法もしくはマルカート法を用いて周期関数により拡張された von Bertalanffy の成長式を適用した。また、体長 - 体重関係式を求め、体重による成長曲線を求めた。クルマエビについては体長組成から成長を追跡することが困難であったことから 0.5 トン水槽を用いて飼育実験を実施した。種苗は栽培センターで生産され、北灘町の間中育成施設で飼育されたものを 9 月に平均 40mm 前後のサイズで搬入した。飼育はクルマエビ用ペレットを用い翌年の 9 月 25 日まで飼育した。

結果と考察

エビ類漁獲量の推移 徳島県農林統計によると、徳島県の瀬戸内海区におけるエビ類の漁獲は、クルマエビ、その他のエビ類およびその他の水産動物という様式により記載されている。その他の水産動物の大部分はイズミエビ（地方名：タイエビ、ノミエビ）であり紀伊水道で年間 2000～3000 トンの水揚げがあり、エビ類のなかで最優先種になっている。次にサルエビ、トラエビ、アカエビ、キシエビ等小型エビ類が多い。本報告の調査対象種であるクルマエビ、ヨシエビは農林統計に小型エビ類とともにその他のエビ類として記載されている。その他のエビ類は昭和 40 年～昭和 53 までは 1000 トン前後から 2000 トンを越える水揚げがみられたが、昭和 53 年以降漸減傾向を示し、昭和 59 年～平成 2 年にかけては 500 トン前後まで減少している（図 1）。クルマエビやヨシエビについても漁業者への聞き取り調査を併せて考えると同様のパターンを示しているものと考えられた。

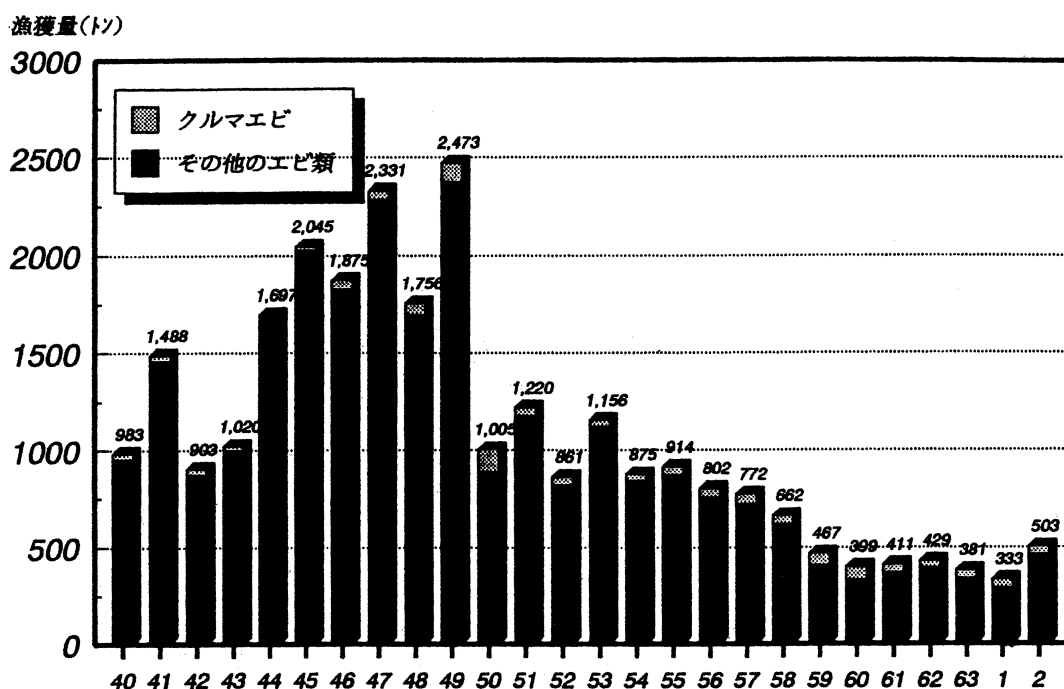


図 1 徳島県瀬戸内海区におけるエビ類種類別漁獲量の経年変化

クマエビ漁獲量の推移 徳島県においてクマエビは小型底びき網、刺網、定置網で漁獲されるが小型底びき網の比重が圧倒的に大きい(図2)。漁獲の経年変化をみると昭和46年～平成2年においては好漁であった昭和49,50年を除いて34～67年で相対的に安定している。小型底びき網漁業者への聞き取り調査では、「クマエビ、ヨシエビの漁獲量が大幅に減少しているのに対し、クマエビの漁獲量が増加はみられないものの安定しているのは、放流の効果によるものである」とされている。

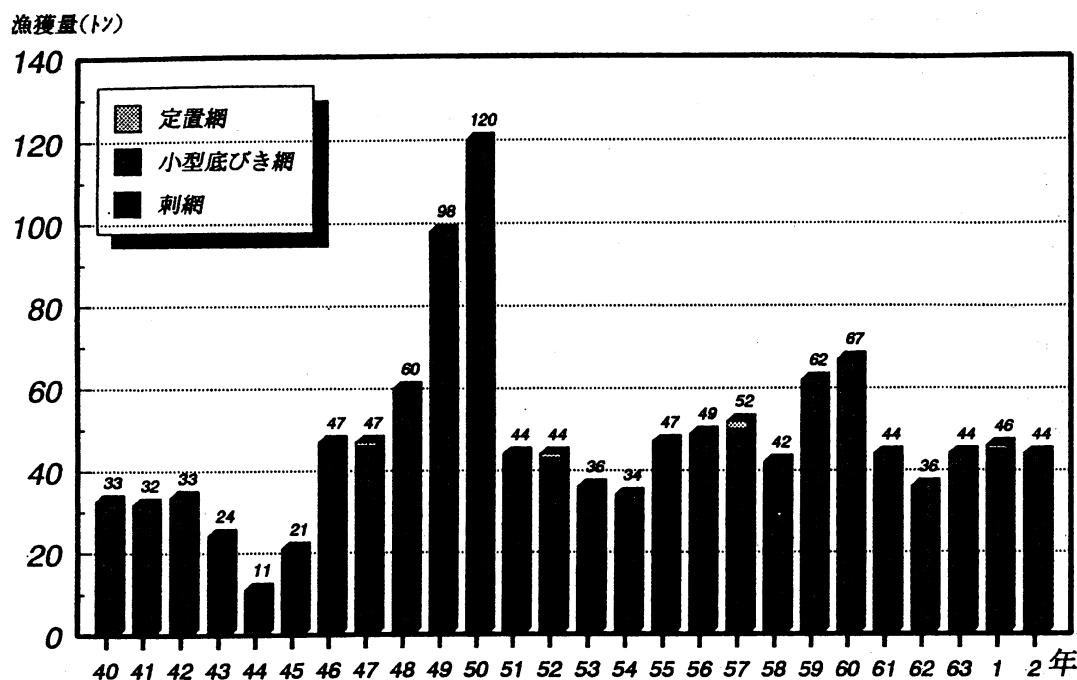


図2 徳島県瀬戸内海区におけるクマエビ漁法別漁獲量の経年変化

クマエビ放流量と漁獲量の相関 徳島県では昭和46年以降放流量は年間500万尾を越えるとともに、近年では中間育成場施設の整備が進み、大型種苗の放流が実施されている。放流量と漁獲量の相関をみると初めて1000万尾以上の放流が実施された昭和49,50年には漁獲が著しく増加したが、それ以降は大量の放流がなされているにもかかわらず、顕著な漁獲増加に結びついていない(図3)。

放流量と漁獲量の相関について回帰分析を実施すると放流n年と漁獲n年の間には有意な関係($P < 0.05$)が認められたが、放流n年と漁獲n年には有意な関係は認められなかった(図4,5)。

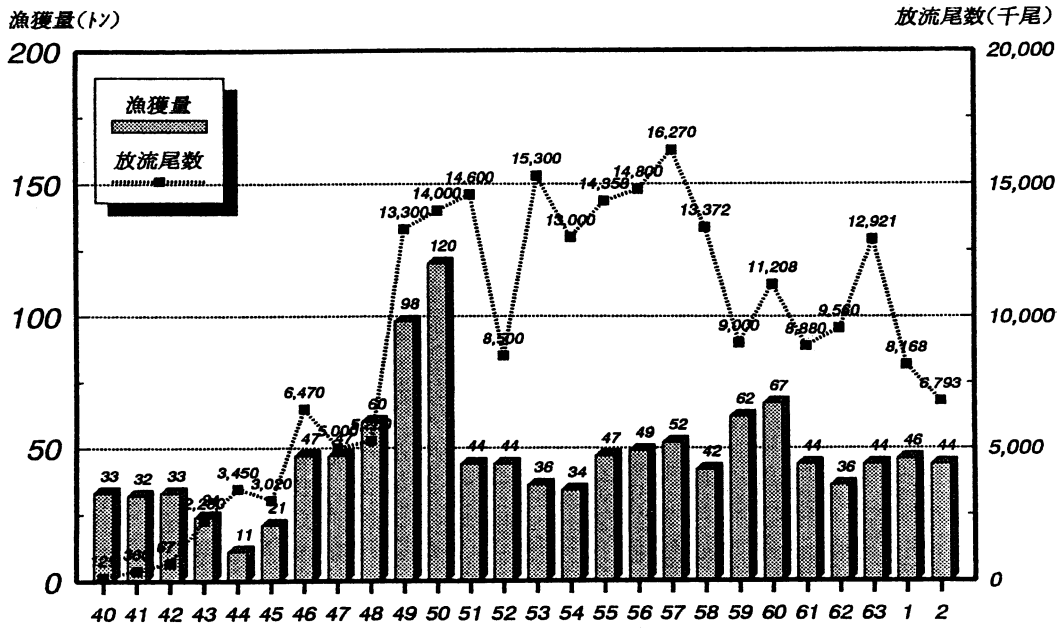


図3 徳島県におけるクルマエビ漁獲量と放流尾数の経年変化

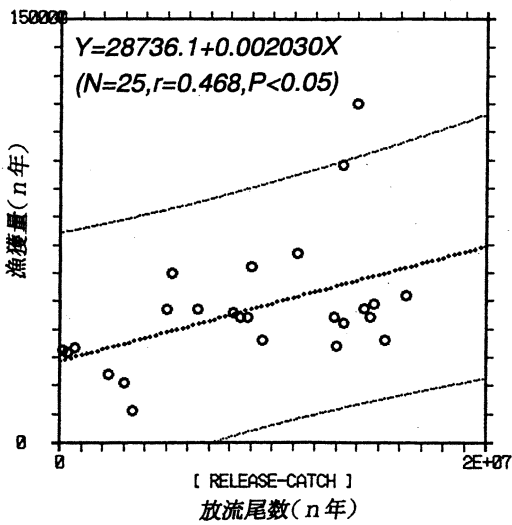


図4 クルマエビ放流尾数(n年)と漁獲量(n年)の相関関係

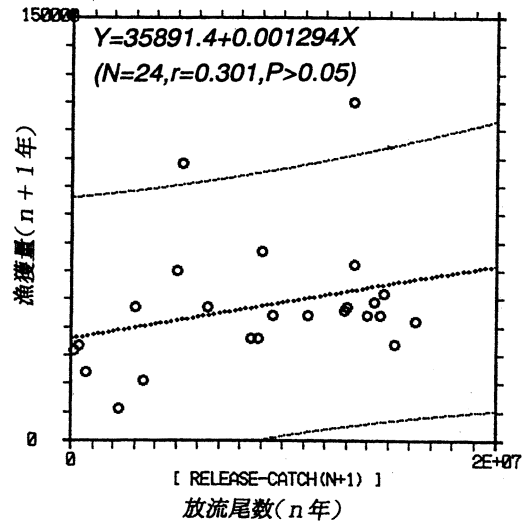


図5 クルマエビ放流尾数(n年)と漁獲量(n+1年)の相関関係

標本船日誌からみた豊度 紀伊水道における小型底びき網標本船の昼夜間別豊度を求めた(図6~8)。クルマエビでは漁獲の主体は新規発生群の加入がみられる9~12月で、次いで4~6月の産卵群が漁獲対象になっている。9~12月においては、昼夜間操業ともに一定量の漁獲量が認められるが、4~6月は概して夜間操業の漁獲が多い。

ヨシエビについては、11~3月の新規発生群と、5~9月の産卵群が漁獲の村象になっている。前者は昼間操業であり、後者は夜間操業が主体である。特に秋冬季のうち10~11月は板びき網による漁獲が

主体であり、12～3月にはマンガンによる漁獲が主体となっている。このことは、エビの潜砂生態と関連が深く、水温が高い10、11月は底表面に生息しているが、水温の低い12～3月には潜砂していることを示唆するものと考えられる。

クルマエビについては周年漁獲されるが、1990年と1991年で漁獲パターンが大きく異なる。1990年には2月と7～10月、1991年には4月と8～12月にまとまった漁獲が認められた。クルマエビの漁獲パターンがクマエビやヨシエビと異なり複雑な様相を呈するのは、クルマエビが両種と異なり寿命（2～3年）や産卵期が長いことから、複数の年級群や発生群が漁獲対象になることによるものと考えられる。

産卵生態 紀伊水道産クルマエビ、ヨシエビ、クルマエビの体長と生殖腺重量指数の関係を示した（図9～13）。

クルマエビのGSIは1990年には7、8月（9月欠測）、1991年では6、7月（9月欠測）が高くなっている。このことから、産卵期は年により異なるが6～8月と考えられる。生物学的最小形はGSI>5と仮定すると体長約150mmと推定された。

ヨシエビのGSIは1990年には7、8、9月、1991年には7月（8月欠測）に高くなっていることから、産卵期は年により異なるが7～9月と推定された。全体的に大型群の方が産卵時期が早い傾向が認められた。生物学的最小形はGSI>10と仮定すると体長約90mmと推定された。

クルマエビについては4月より大型個体でGSIの上昇がみられ、小型群が産卵する9月までGSIが高い。このことから産卵期は4～9月、盛期は5～8月と考えられる。生物学的最小形はGSI>5と仮定すると体長約130mmと推定された。

3種の産卵時期を比較すると、産卵開始時期はクルマエビ（4月）、クマエビ（6月）、ヨシエビ（7月）の順であり、産卵時期の長さは、クルマエビ（6ヵ月）、クマエビ（3ヵ月）、ヨシエビ（3ヵ月）で、クルマエビの産卵期が圧倒的に長かった。

産卵数を把握する目的の飼育実験はヨシエビのみで実施された。ヨシエビは輸送による刺激のみで容易に産卵した。飼育実験より得られたヨシエビのサイズと産卵数については、変動があるものの体長が大きくなるにつれ、産卵数が増加する傾向がみられた（ $P<0.001$ ）。産卵数は10万粒～42万粒の間であった（図14）。

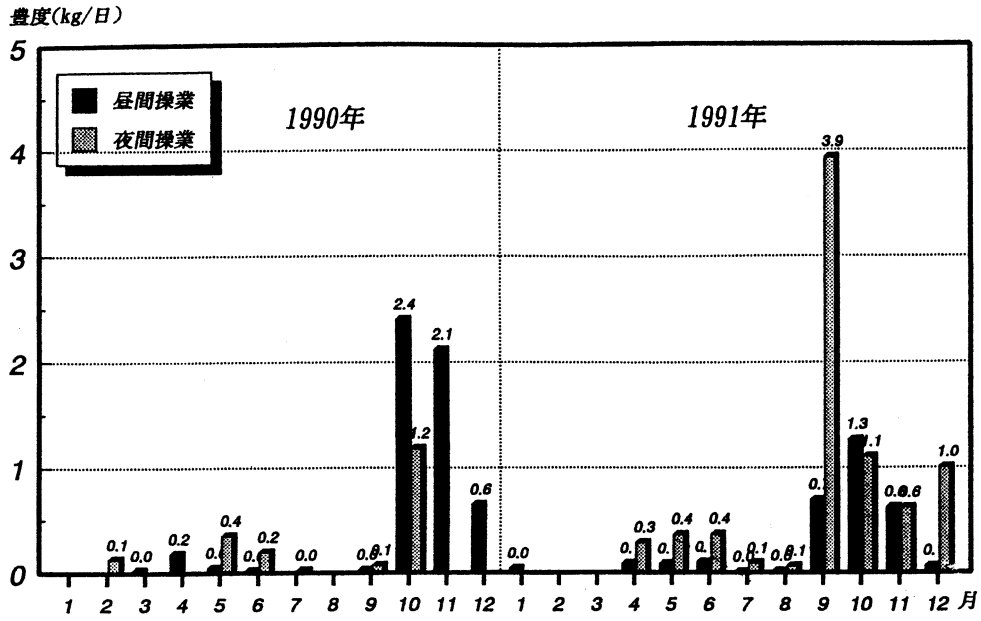


図6 紀伊水道小型底びき網標本船日誌からみた昼夜間操業別クマエビ豊度の経月変化

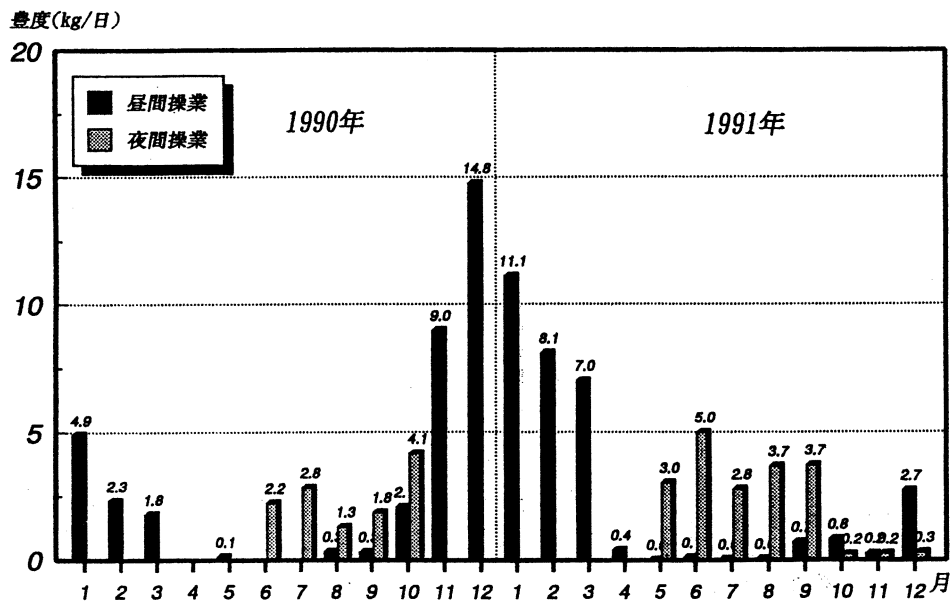


図7 紀伊水道小型底びき網標本船日誌からみた昼夜間別ヨシエビ豊度の経月変化

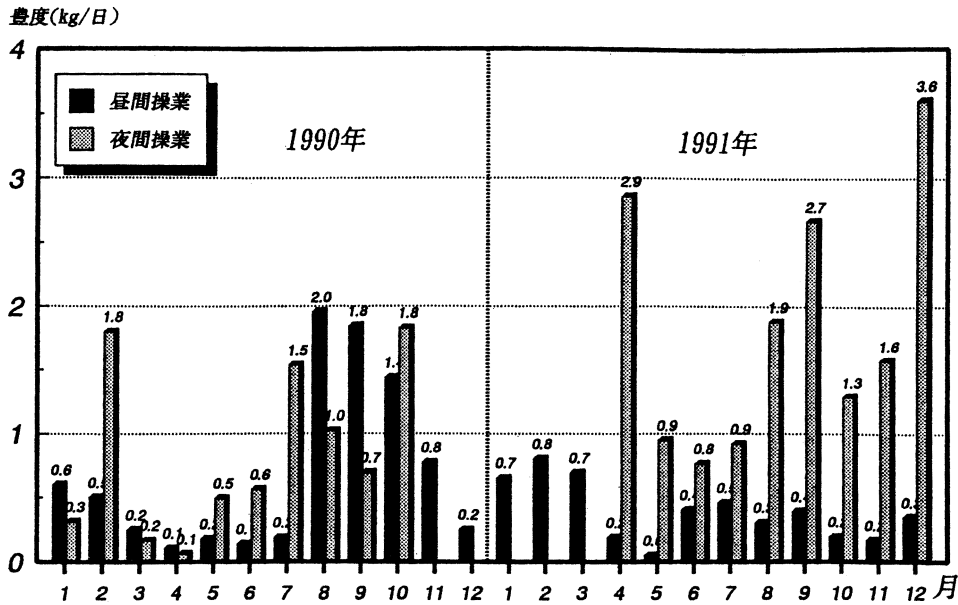


図8 紀伊水道小型底びき網標本船日誌からみた昼夜間操業別クルマエビ豊度の経月変化

体長組成 紀伊水道において操業する小型底びき網船で漁獲されたクマエビ、ヨシエビ、クルマエビの体長組成を図15～20(3項移動平均処理)および付表1～12に示した。

クルマエビの得られた体長データの範囲は雌で90～215mm,雄で85～205mmであった。雌雄ともに9月より主群(早生まれ群)の加入がみられる。主群のモードは翌々年まで継続するが,翌年の産卵終了後には主群の割合は著しく小さくなる。このことから本種の寿命は約1年であり,一部の個体が2年の寿命を有するものと考えられる。

ヨシエビの得られた体長データの範囲は雌で55～190mm,雄で70～180mmであった。雌雄ともに10月より主群(早生まれ群)の加入みられ,翌年の秋までそのモードが継続する。また,4,5月から新たな小型群の加入がみられることから,7,8月には大型群および小型群の産卵が同時にみられる。このことから本種の寿命は約1年であり,産卵後生残した一部の個体のみ約2年の寿命があるものと推定された。

クルマエビについて得られた体長データの範囲は雌で85～280mm,雄で90～205mmであった。体長組成をみると雌は3～5群,雄は2～3群で構成されている。加入時期は9,10月と5,6月と推定されるが,その後のモードについては明らかにすることができなかった。

生殖腺重量指数 (GSI)

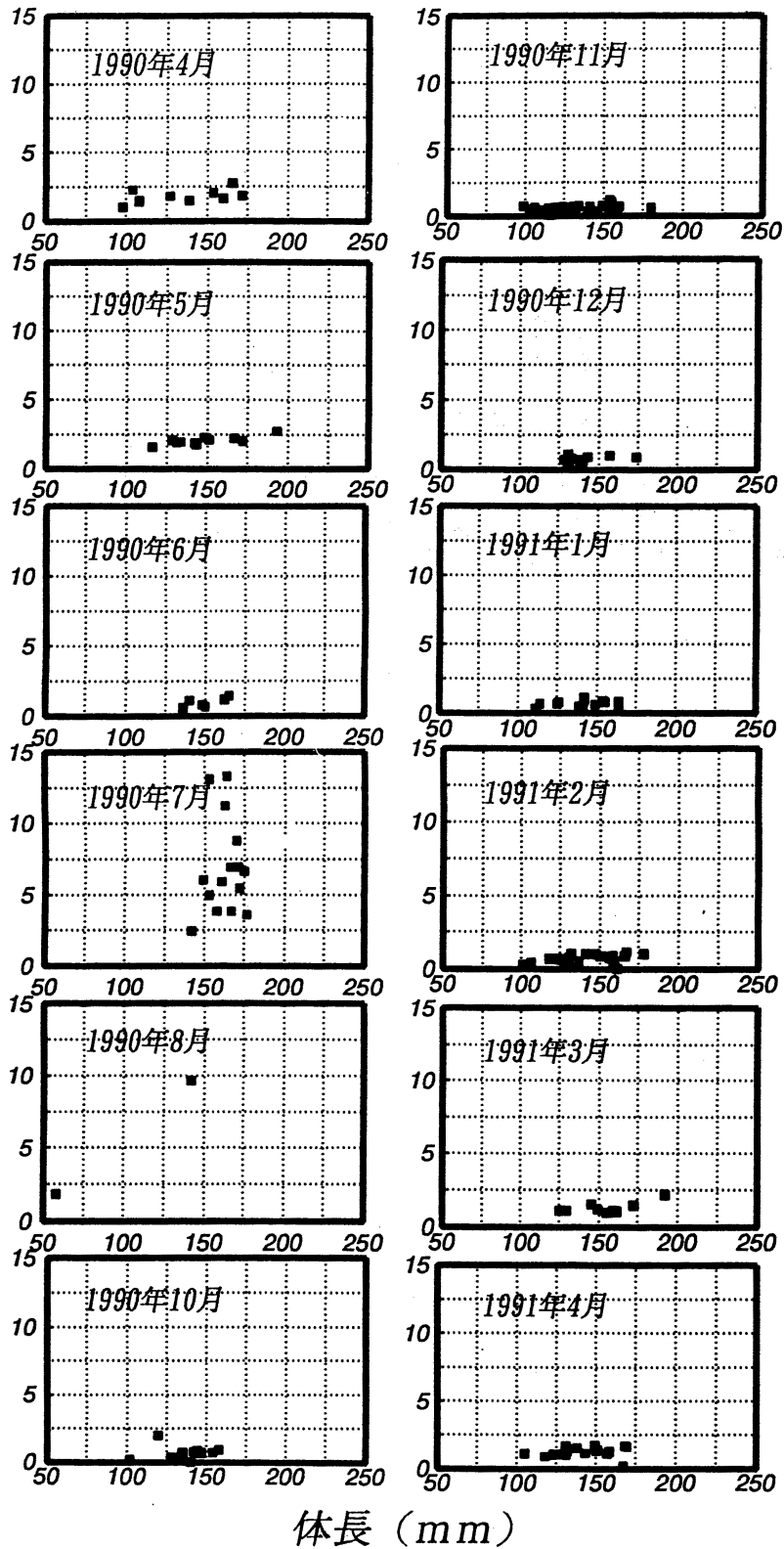


図9 紀伊水道産クマエビの体長と生殖腺重量指数の関係

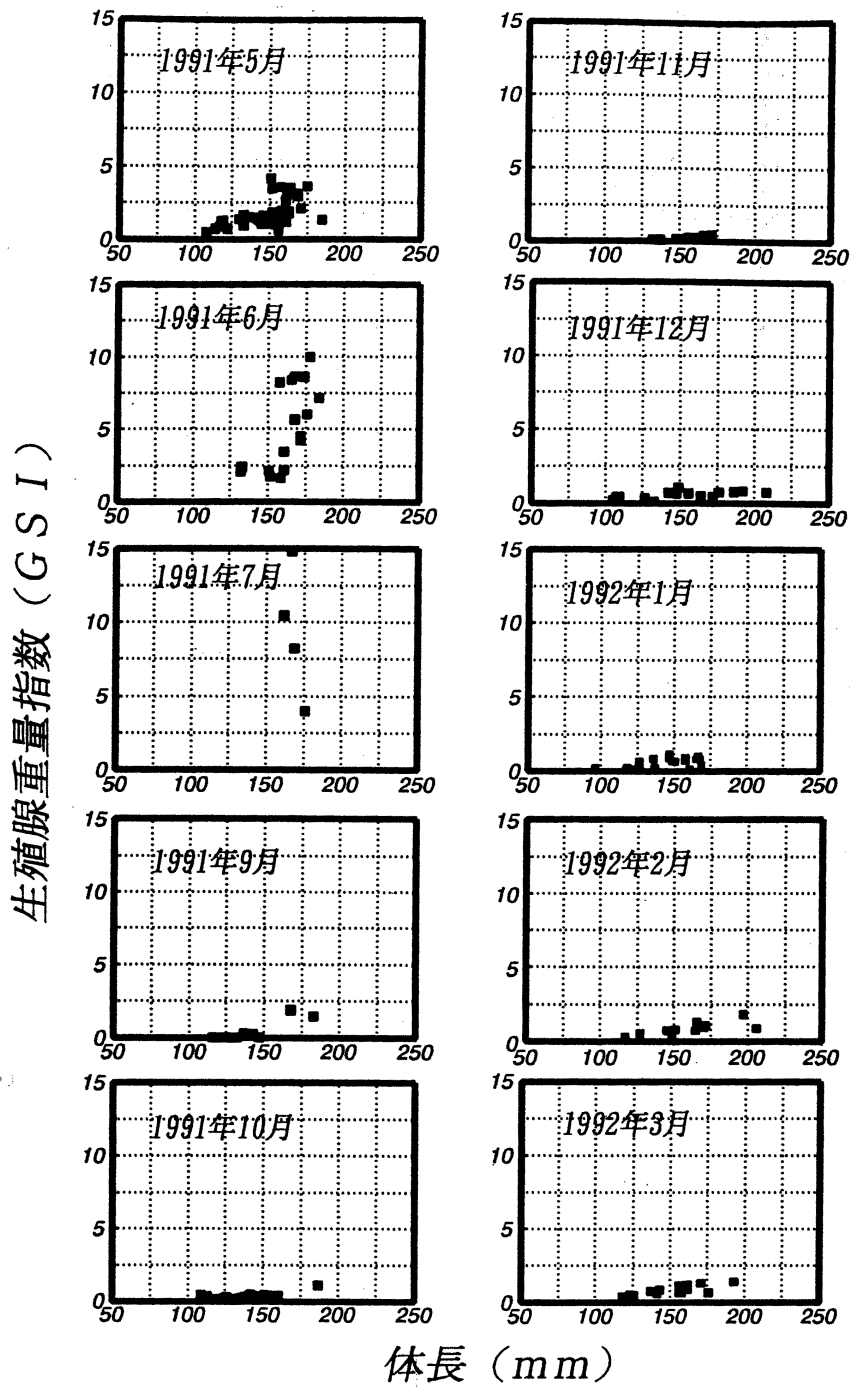


図 10 紀伊水道産クマエビの体長と生殖腺重量指数の関係

生殖腺重量指数 (GSI)

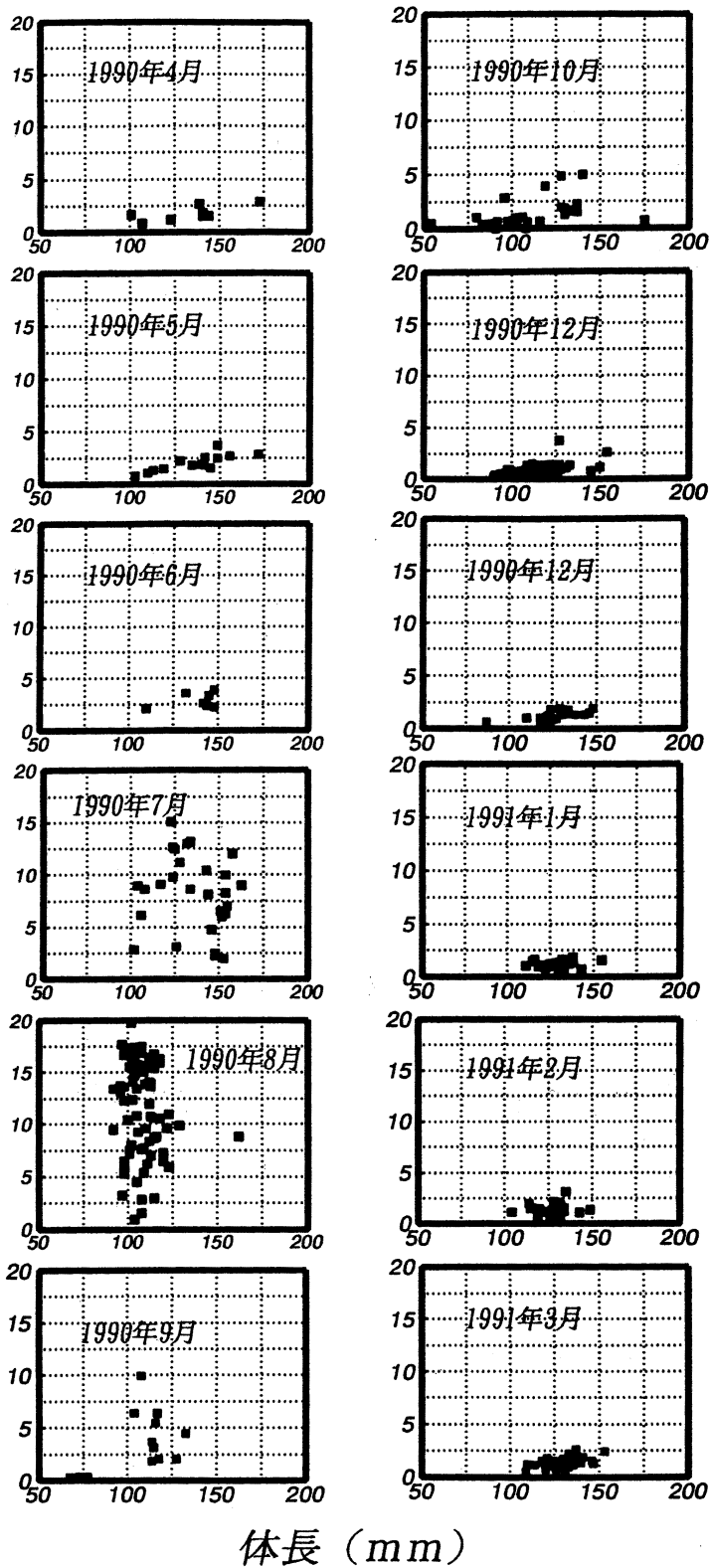


図 11 紀伊水道産ヨシエビの体長と生殖腺重量指数の関係

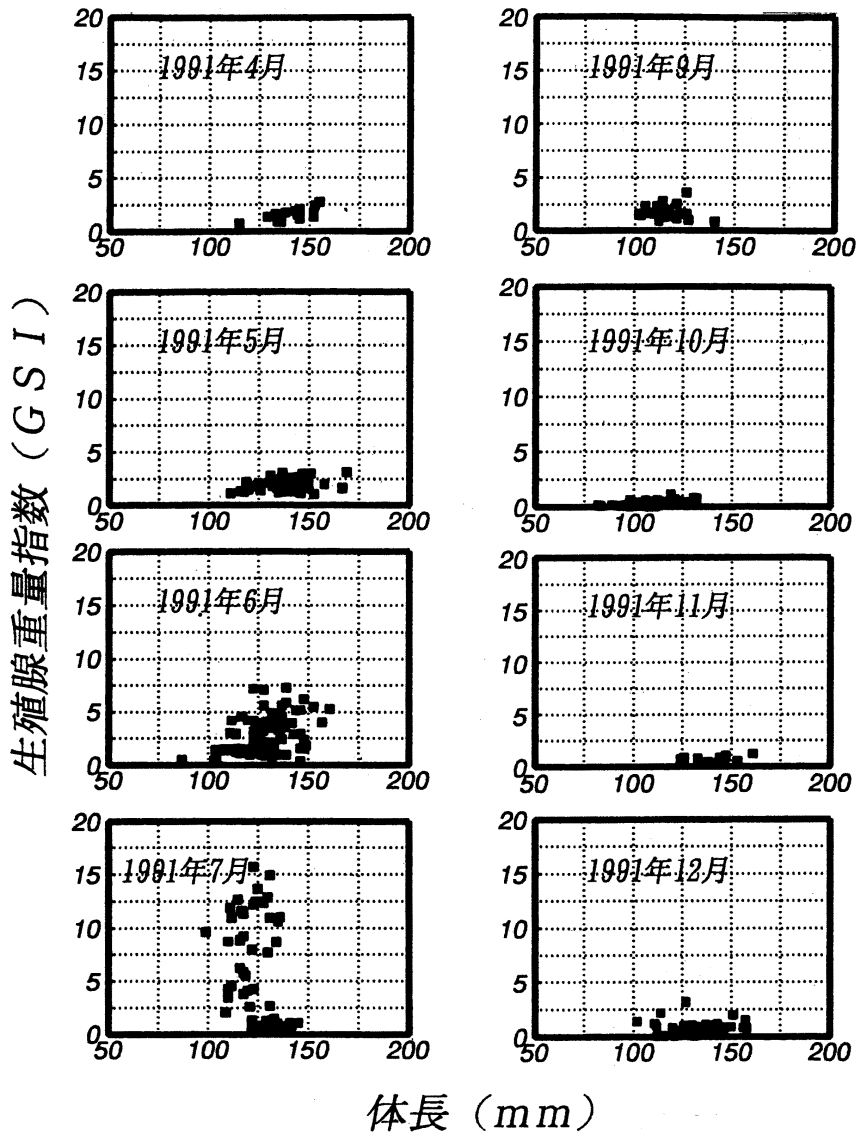


図 12 紀伊水道産ヨシエビの体長と生殖腺重量指数の関係

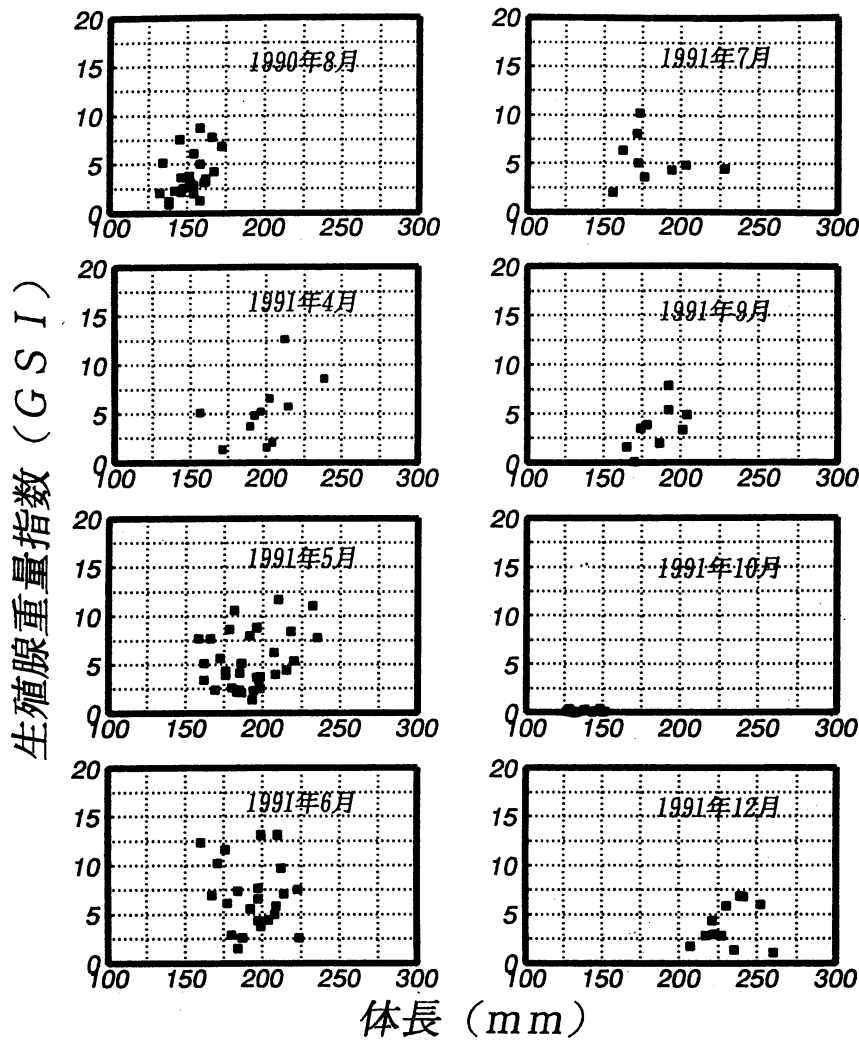


図 13 紀伊水道産クルマエビの体長と生殖腺重量指数の関係

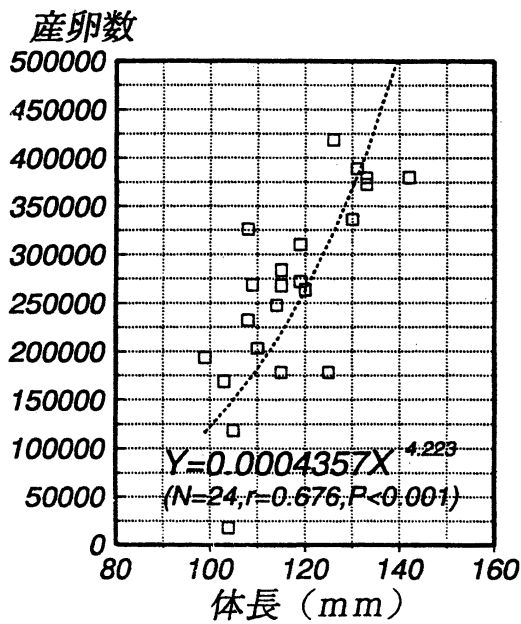
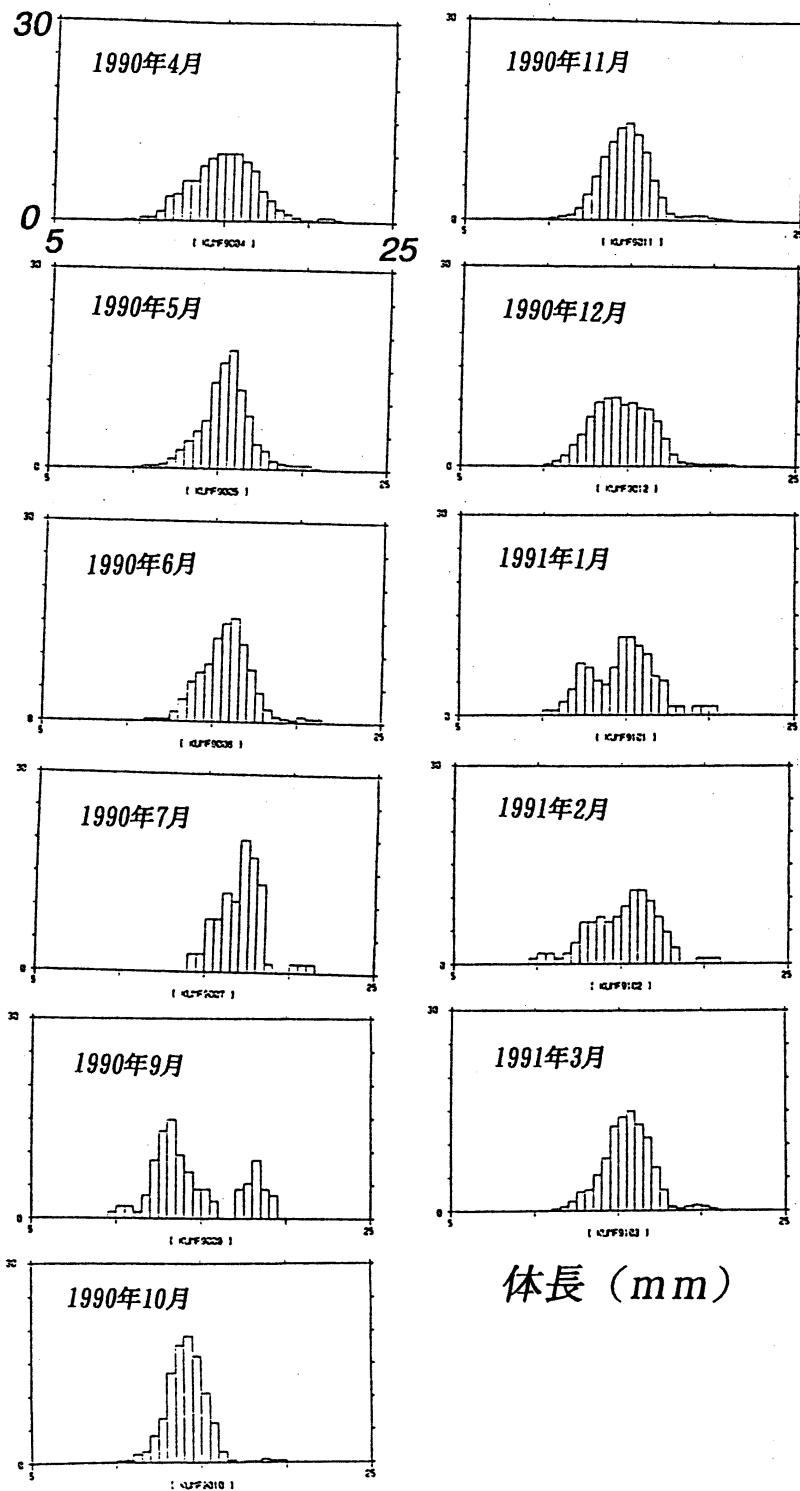


図 14 飼育実験から得られたヨシエビの体長と産卵数の関係

頻度 (%)



体長 (mm)

図 15 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産クマエビ () の体長組成

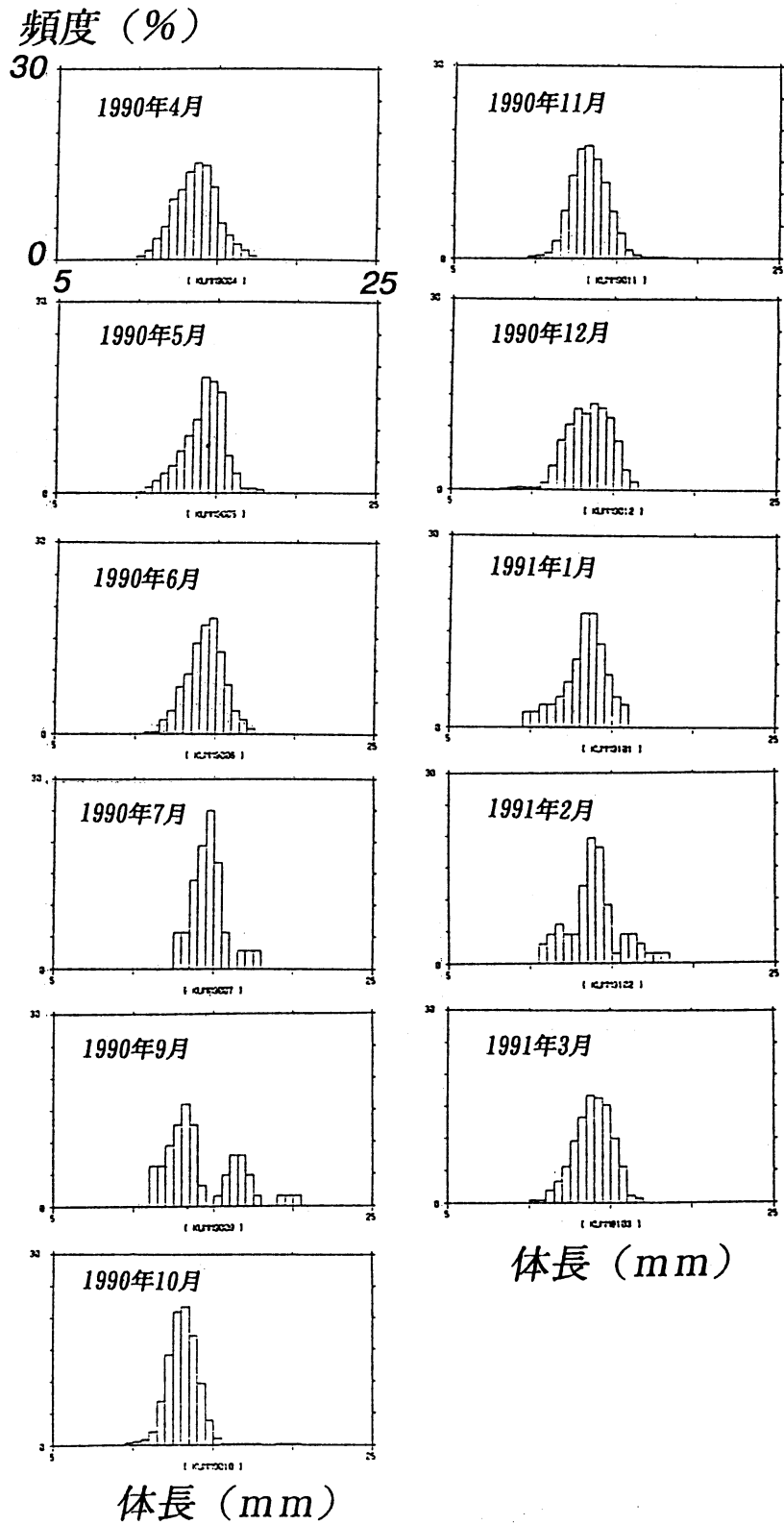


図 16 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産クマエビ () の体長組成

頻度 (%)

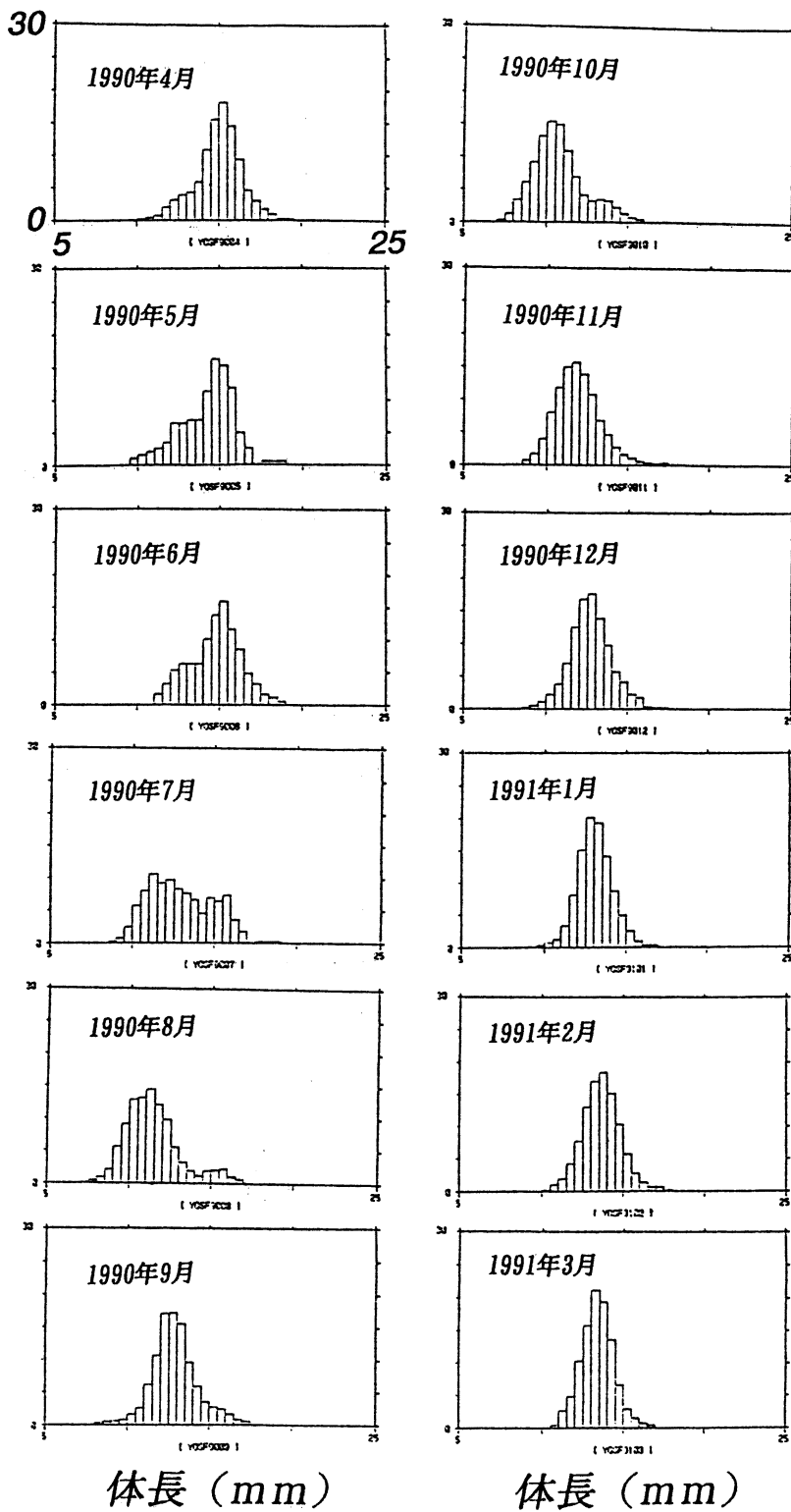


図 17 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産ヨシエビ () の体長組成

頻度 (%)

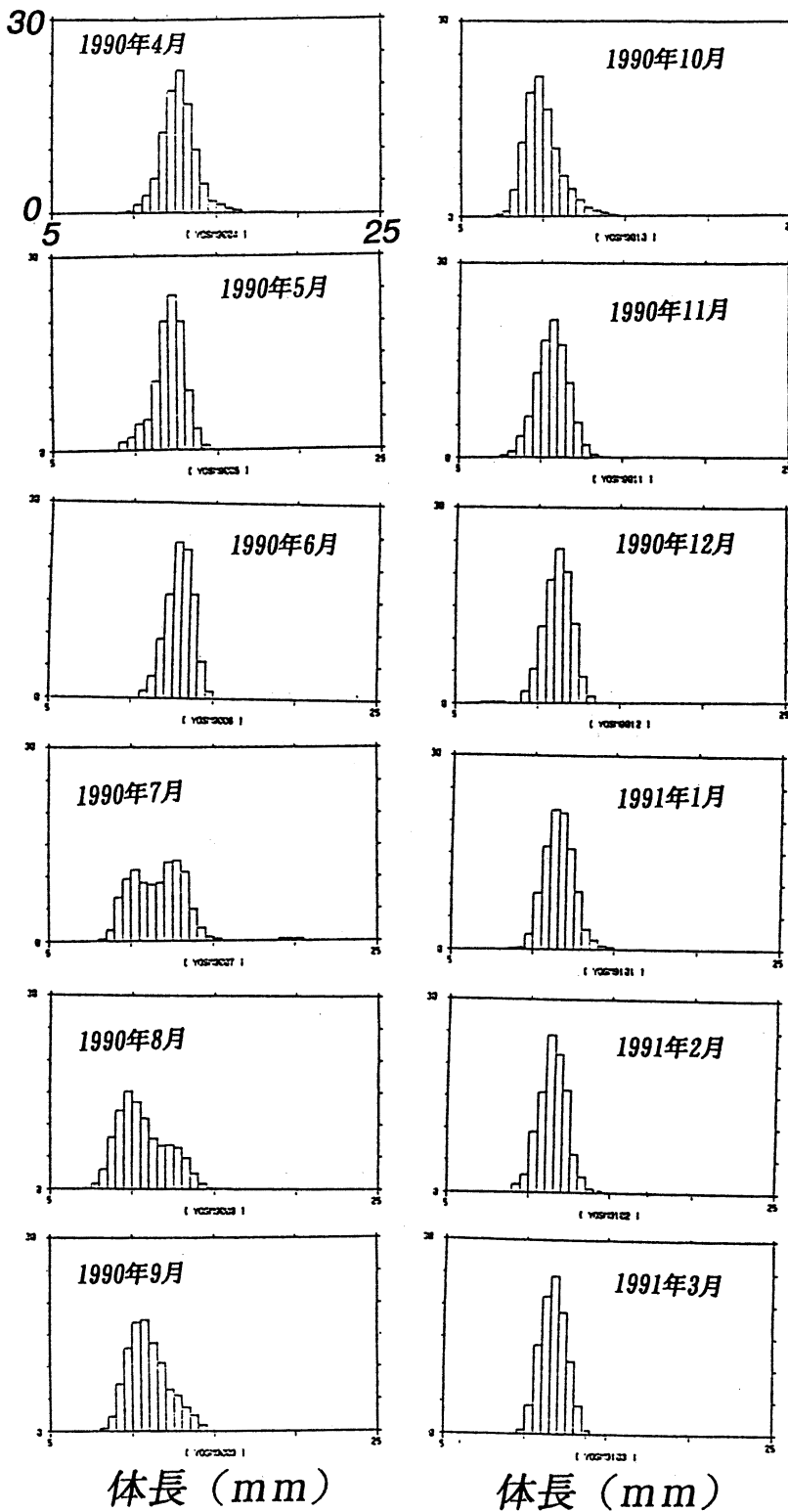


図 18 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産ヨシエビ () の体長組成

頻度 (%)

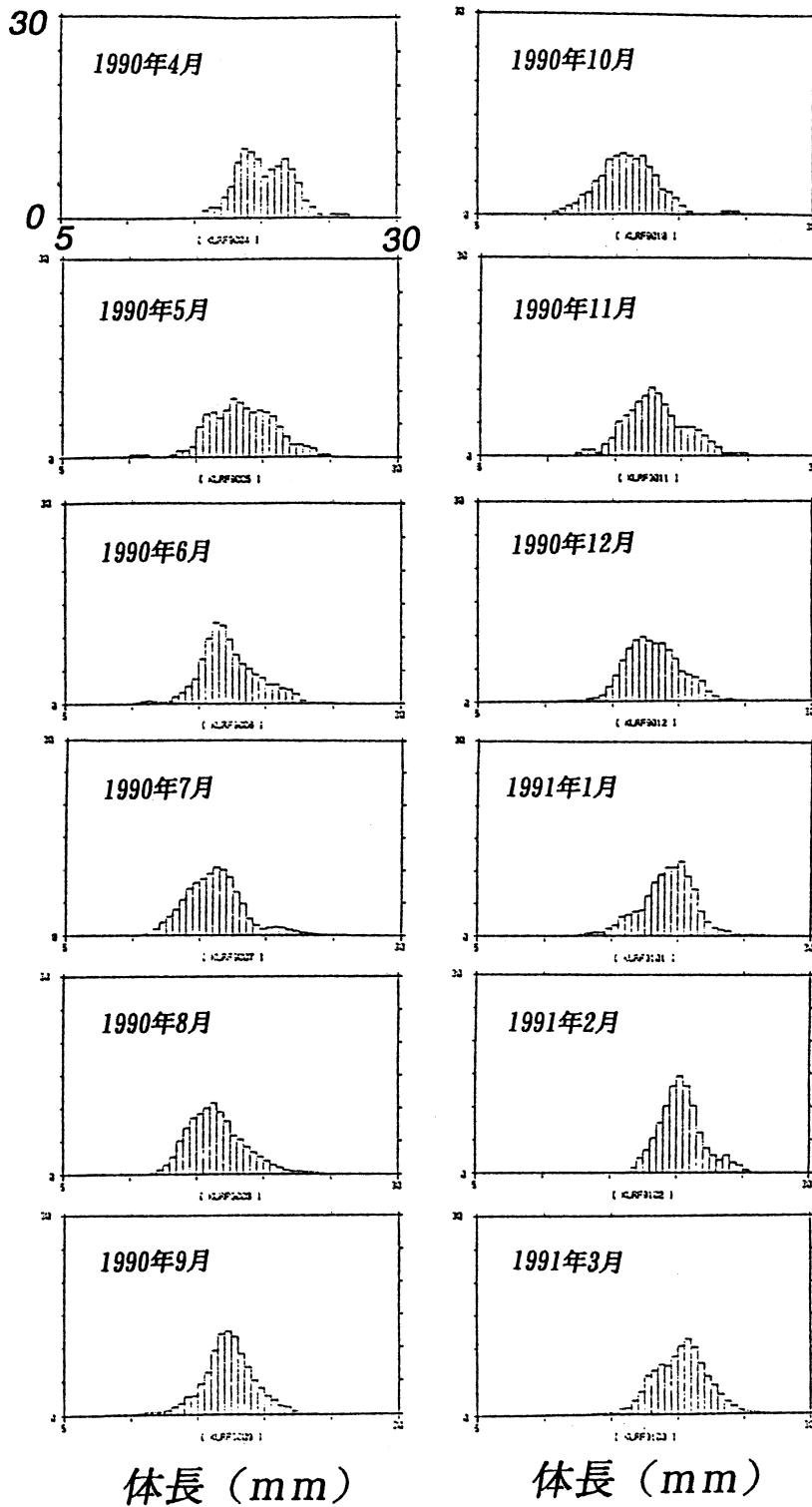


図 19 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産クルマエビ () の体長組成

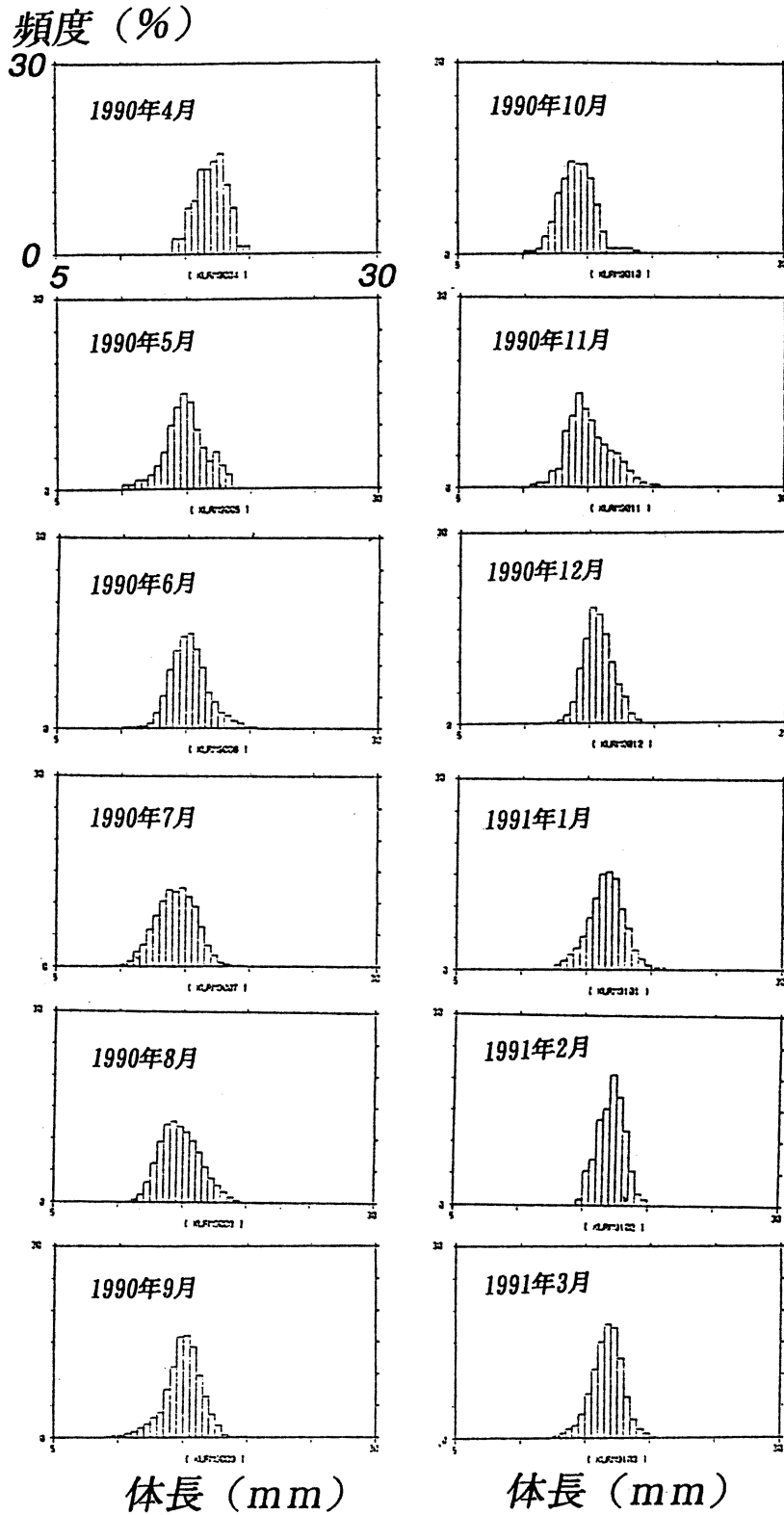


図 20 小型底びき網で漁獲された紀伊水道産クルマエビ () の体長組成

成長 クマエビおよびヨシエビの早生まれ群について体長組成から得られたモードに周期関数により拡張された von Bertalanffy の成長式を適用した。遅生まれ群についてはモードの推移を示した。なお、産卵期から加入までの成長については、データが不足していることから産卵期 ($t=0$) を仮定して推定した。また、漁業者への説明資料として体長を体重に変換して成長曲線を作成した。変換に用いたクマエビおよびヨシエビの体長 - 体重関係アロメトリー式は次式で示された。

クマエビ : $BW = 0.00002472BL^{2.880}$

($n = 689, r = 0.962, P < 0.001$)

ヨシエビ : $BW = 0.000005714BL^{3.158}$

($n = 1545, r = 0.982, P < 0.001$)

クマエビ主群(早生まれ群)は雌雄ともに12月まで成長がみられ、12~4月まで成長が停滞した後、4月から12月まで再度成長する(図21,22)。

ヨシエビ主群(早生まれ群)についてもクマエビ同様階段上の成長様式を呈するが、成長の低下は認められなかった(図23,24)。

なお、クマエビについては体長組成から成長を追跡することは困難であったが、飼育試験から人工種苗の加入時期までの成長を調べた。9月の時点で約40mmで搬入した個体は12月には約78mmまで成長した。以後4月まで摂餌はほとんどみられず、その間の成長は停滞した。5月から再度摂餌を開始し、9月25日には平均110mmまで成長した。このことから、自然界ではもう少し成長が早いことを考慮しても人工種苗が放流年内に漁獲サイズまで成長することは困難であると考えられた。

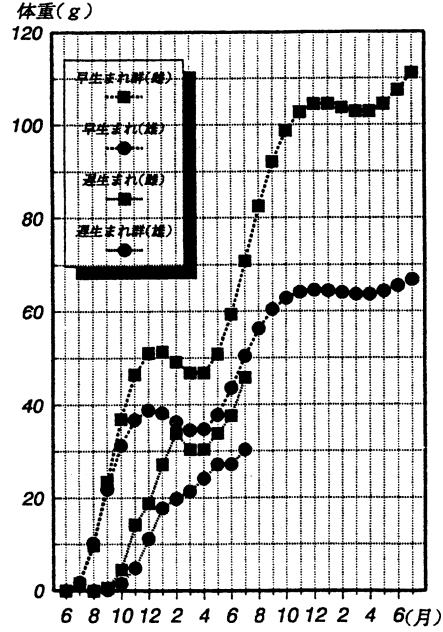
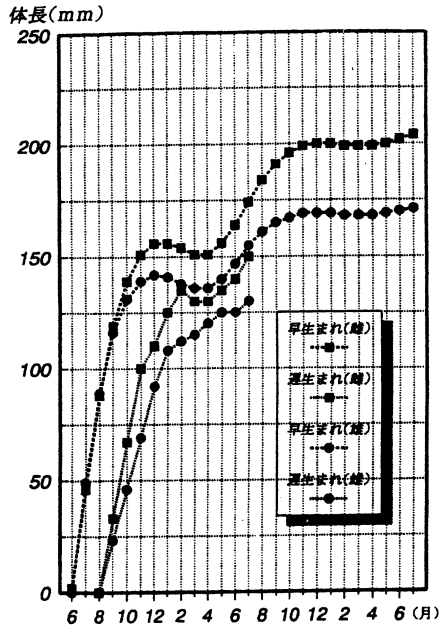


図 21 紀伊水道産クマエビの推定成長曲線(体長) 図 22 紀伊水道産クマエビの推定成長曲線(体重)

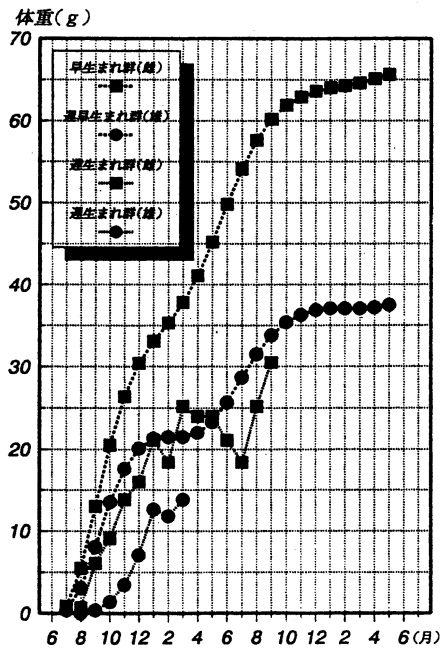
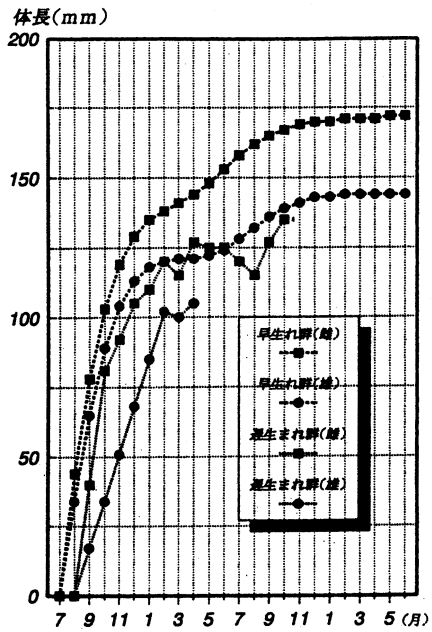


図 23 紀伊水道産ヨシエビの推定成長曲線(体長) 図 24 紀伊水道産ヨシエビの推定成長曲線(体重)

付表1 クマエビ()の体長組成

サイズ	1990年						1991年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0									1				1
9.5	1												1
10.0						1					1		2
10.5	1	1				1	1	3	3	1	1		12
11.0	1	1					1	2	6				11
11.5	4		1				5	2	10	2		1	25
12.0	10	2				4	3	14	21	4	2	1	61
12.5	3	5				6	15	24	25	6	2	3	89
13.0	12	6	5			5	20	31	41	1	4	6	131
13.5	10	9	7			6	43	46	46	1	2	2	172
14.0	13	12	10				39	49	32	5	3	11	174
14.5	17	14	10	2		2	28	53	42	5	3	15	191
15.0	13	37	12			3	25	53	33	8	3	19	206
15.5	13	27	24	4			7	31	36	5	5	16	168
16.0	17	23	18	2			2	25	33	3	6	18	147
16.5	8	8	15	3				7	30	6	3	12	92
17.0	7	8	10	3				4	15		3	9	59
17.5	4	2	4	9		5			4	2	3	2	35
18.0	2	3	2	1		1	1	1	2				13
18.5	1	1	1			4		5		1			13
19.0	1						2	1	2			1	7
19.5		2	1					1		2		1	7
20.0		1						2	1		1	1	6
20.5	1		2	1					2				6
21.0	1												1
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
合計	140	162	122	25	0	38	192	355	385	51	42	118	1,630

付表2 クマエビ()の体長組成

サイズ	1990年								1991年			合計	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		3月
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5										1			1
9.0										1			1
9.5										1			1
10.0								2	3		2		7
10.5	1	1						1	1	1		1	6
11.0	2	3	1					2	4	7	1	2	22
11.5	4	4					4	9	19	21	2	1	68
12.0	5	6	7					30	42	32	1	1	129
12.5	11	8	6				2	46	52	26	3	1	161
13.0	7	14	14	2			6	50	55	40	5	1	209
13.5	11	16	14				2	35	47	26	7	6	179
14.0	14	19	24	3				18	33	38	3	6	173
14.5	6	42	24	4				5	24	35	1		155
15.0	4	13	18	2					7	14	3		73
15.5	2	12	5				1	1	3	10		1	36
16.0	2		5				2		1			2	14
16.5	1	1	3				2						7
17.0		2		1			1	1	1				6
17.5									1			1	2
18.0													0
18.5													0
19.0													0
19.5							1	1					2
20.0													0
20.5													0
21.0													0
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
合計	70	141	121	12	0	21	201	293	253	28	22	90	1,252

付表3 クマエビ()の体長組成

サイズ	1991年						1992年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0													0
9.5													0
10.0							2						2
10.5							4	1	2				7
11.0	1	2				6	14	1	1				25
11.5	3	3		1		5	11	2	3				28
12.0	2	5				6	22	4	3				42
12.5	5	4		1		7	32	3	5				57
13.0	8	11	1	0		1	37	2	2	1			63
13.5	7	21	5	1		3	55	7	2				101
14.0	7	32	11	2		3	46	5	7	2			115
14.5	10	33	16	0	1	1	26	7	10				104
15.0	5	61	16	8	1	2	21	6	10	3			133
15.5	6	69	20	8	1	1	16	7	6	3			137
16.0	9	84	32	10			6	4	7	2			154
16.5	6	51	24	9		2	3	0	5				100
17.0	3	33	31	7		1	2		2	1			80
17.5	2	14	16	5	1	1	4	2	5				50
18.0	3	7	11	4	2	3	1	2	3				36
18.5	1	4	6	1		0	2		0				14
19.0		3	7	1		2	2		0				15
19.5	1	2	4			1			0				8
20.0	0	2	2			0			1				5
20.5		0	1										0
21.0		1	1										2
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
合計	79	442	204	58	6	45	306	53	74	12	0	0	1,279

付表4 クマエビ()の体長組成

サイズ	1991年						1992年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0													0
9.5								1	1				2
10.0								4	2				6
10.5							3	17	0	3			23
11.0	1	1	1				1	15	5	2			26
11.5	1	2	0				1	38	2	6	2		52
12.0	3	10	3				3	40	3	3	1		66
12.5	13	21	6	5			5	50	14	9	3		126
13.0	8	46	11	1			4	45	8	5	4		132
13.5	8	71	33	9			1	43	8	7	2		182
14.0	6	97	51	18				20	10	24	2		228
14.5	7	83	57	18			2	11	6	6	3		193
15.0	5	52	29	4			0	6	4	6	1		107
15.5	0	10	8	4			4	1	1	3			31
16.0		3	5	2			2	0	0	0			12
16.5		3	2	0				2		0			7
17.0		1	3	1						0			5
18.5	1	3	3							0			7
18.0			0					1		0			1
18.5		1								0			1
19.0		4								0			1
19.5		1								0			1
20.0		2								0			2
20.5										0			0
21.0										0			0
21.5										0			0
22.0										0			0
22.5										0			0
23.0										0			0
合計	53	411	212	62	0	26	294	64	74	18	0	0	1,214

付表5 ヨシエビ()の体長組成

サイズ	1990年												合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5					1		2						3
8.0					3		8						11
8.5					6	2	16						24
9.0				1	13	1	22	7	1				45
9.5				2	40	1	32	9	2	1			87
10.0		2		7	43	3	46	23	4	1			129
10.5	1	1		15	53	6	39	46	8	3	1		173
11.0	1	1		12	43	7	28	46	12	4	4	1	159
11.5	2	3	3	18	57	26	16	53	24	15	5	6	228
12.0	8	3	3	9	28	34	8	53	44	39	13	6	244
12.5	7	7	4	14	18	47	7	28	39	51	22	16	260
13.0	6	3	5	12	12	27	9	23	29	49	33	21	229
13.5	10	4	3	6	4	23	10	15	20	29	34	21	179
14.0	16	7	4	10	4	10	5	6	13	16	29	11	131
14.5	33	12	12	3	4	4	2	5	3	13	16	5	112
15.0	35	14	10	16	12	8	3	4	10	4	9	2	127
15.5	31	5	8	8	5	5		1	1		5	1	70
16.0	13	5	4	7	6	2				2		1	40
16.5	7		4			3		2	1		2		19
17.0	5		1								1		7
17.5	4		1					1					6
18.0		1	1	1									3
18.5	1												1
19.0													0
19.5													0
20.0													0
合計	180	68	63	141	352	209	253	322	211	223	174	91	2,287

付表6 ヨシエビ()の体長組成

サイズ	1990年						1991年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0									1				1
7.5					1		2						3
8.0					7		3	2					12
8.5				1	23	2	20	5					51
9.0				5	52	10	47	17		1			132
9.5	1	2		17	50	28	50	25	9	1	4		187
10.0	1	1		11	54	33	35	56	18	11	5	1	226
10.5	7	3		10	35	32	16	54	34	38	23	6	258
11.0	10	3	1	10	24	30	13	49	46	43	25	15	269
11.5	19	10	2	10	21	13	9	27	42	44	35	13	245
12.0	55	17	5	11	24	15	4	11	16	35	13	11	217
12.5	54	9	7	21	25	7	2	2	5	11	6	6	155
13.0	40	4	9	11	17	8	2	1		5	1	1	99
13.5	20	1	4	5	7	5	1			1	1		45
14.0	6		1	1	1					2			11
14.5	4			1									5
15.0	2				1								3
15.5	3												3
16.0													0
16.5													0
17.0													0
17.5	1												1
18.0													0
18.5													0
19.0													0
19.5													1
20.0													0
合計	223	50	29	114	342	183	204	249	171	192	113	53	1,924

付表7 ヨシエビ()の体長組成

サイズ	1991年							1992年					合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5					1								1
6.0													0
6.5					0								0
7.0					0								0
7.5					0								0
8.0					0		1						1
8.5			1	1	2		2						6
9.0			1	5	7		3						16
9.5		1	2	5	20		7						35
10.0		0	5	29	47	1	7						89
10.5	2	2	11	52	91	3	9		4				174
11.0		4	18	78	122	6	3		7				228
11.5	1	8	20	69	127	9	9		13				256
12.0		17	27	97	99	26	7		15				288
12.5	6	19	24	82	84	29	9	3	19	1			276
13.0	3	26	27	53	58	18	11	2	24	3			225
13.5	4	28	17	36	38	30	18	2	18	5			196
14.0	5	16	14	22	18	11	14	3	16	4			123
14.5	3	19	10	14	19	10	8	3	6	9			101
15.0	2	11	8	12	12	1	4	3	8	4			65
15.5		4	4	5	7	1	1	1	0	2			25
16.0		1		5	6		1		1				14
16.5		2		1	1	2			1	1			8
17.0		2											2
17.5			1										1
18.0	1												1
18.5													0
19.0													0
19.5													0
20.0													0
20.5													0
21.0													0
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
合計	27	160	190	566	759	147	114	17	132	29	0	0	2,141

付表8 ヨシエビ()の体長組成

サイズ	1991年						1992年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5				1	2								3
8.0				7	8								15
8.5			1	20	37		1						59
9.0			2	37	55		3		1				98
9.5	1		17	63	84	21	5		1				192
10.0	1	7	20	71	74	33	16		7				229
10.5	2	11	20	60	62	24	23	3	23				228
11.0		18	22	50	45	35	27	6	37	2			242
11.5	4	14	19	28	27	15	20	3	49	14			193
12.0	3	20	8	21	14	9	11	4	31	9			130
12.5	2	1	5	11	11	4	5	2	12	14			67
13.0	2	2	3	6	2	2	2	2	3	3			29
13.5	0	1	1	1	1	2	0		0				6
14.0		1				1			1				3
14.5									0				0
15.0									1				1
15.5													0
16.0					1								1
16.5													0
17.0													0
17.5													0
18.0													0
18.5													0
19.0													0
19.5													0
20.0													0
20.5													0
21.0													0
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
合計	15	75	118	376	423	146	113	20	166	44	0	0	1,496

付表9 クルマエビ()の体長組成

サイズ	1990年												1991年			合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
5.0															0	
5.5															0	
6.0															0	
6.5															0	
7.0															0	
7.5															0	
8.0															0	
8.5							1								1	
9.0							0								0	
9.5							1								1	
10.0							0								0	
10.5		1	1				1								3	
11.0			3	1			1	1							6	
11.5			1	5			1	1		1					9	
12.0			0	10	2		1	1		1					19	
12.5			2	19	5		1	2	1						30	
13.0			2	21	10		3	4	1		1				42	
13.5		1	9	30	18		5	2		5	1				71	
14.0		2	11	46	35		6	6		1	1		2		110	
14.5		0	16	52	35		11	6	4	4	1				129	
15.0		3	23	45	36		6	8	2	20	4		2		149	
15.5		12	52	57	43		21	7	6	20	4		1		223	
16.0	2	6	59	67	46		26	7	6	29	8		7		263	
16.5	1	4	55	62	46		34	7	4	40	6		4		263	
17.0	0	9	47	51	26		42	6	9	34	7	2	15		248	
17.5	5	10	30	46	28		30	8	8	34	9	4	23		235	
18.0	4	10	24	22	19		27	3	7	33	18	3	34		204	
18.5	7	7	28	18	18		20	3	7	30	19	7	26		190	
19.0	9	7	21	5	14		13	3	4	34	16	10	34		170	
19.5	3	8	11	4	10		10	2	3	22	24	10	31		138	
20.0	5	8	21	8	8		10	1	3	15	19	15	44		157	
20.5	4	6	8	7	7		3		4	13	21	14	55		142	
21.0	5	6	11	6	3		5		3	17	11	6	45		118	
21.5	6	3	13	7	2		3		2	10	8	7	27		88	
22.0	6	1	4	2	3		1		2	6	2	3	25		55	
22.5	2	2	2	2	0		0		1		2		19		30	
23.0	2	3	0	3	2		1			2	3	4	10		30	
23.5	1	0	0	1	2			1				1	8		14	
24.0		1	1	0					1	1	1	2	6		13	
24.5				0								1	1		2	
25.0				1									1		2	
25.5	1										1		3		5	
26.0															0	
26.5															0	
27.0															0	
27.5													1		1	
合計	63	110	455	598	418	284	79	78	372	187	89	424	3,157			

付表 10 クルマエビ()の体長組成

サイズ	1990年						1991年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0													0
9.5						1							1
10.0				1		1							2
10.5		1	1	2			1						5
11.0				5		3		1					9
11.5		1	1	15	4	3	1	1					26
12.0		1	1	13	7	4	6		1				33
12.5		1	3	28	18	7	6	6	2				71
13.0		3	11	37	33	10	13	2	6	2		2	119
13.5		4	17	35	39	9	12	17	15	2		2	152
14.0		7	28	45	44	31	13	13	37	3		4	225
14.5	2	7	29	34	37	34	12	12	98	5		5	275
15.0		7	30	41	32	41	12	10	96	7	1	13	290
15.5	4	5	31	32	35	32	7	8	120	12	5	23	314
16.0	3	1	14	18	24	22	1	4	79	14	2	28	210
16.5	4	3	13	10	15	11	1	7	43	18	8	38	171
17.0	4	2	7	4	13	10		5	46	13	7	40	151
17.5	4	3	5	2	7	3	1	3	17	11	8	24	88
18.0	5		3		5		1	3	9	4	4	10	44
18.5			4	1	3			1		4	1	4	18
19.0	1					1				1	1	3	7
19.5			1					1				1	3
20.0										1			1
20.5													0
21.0													0
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
23.5													0
24.0													0
24.5													0
25.0													0
25.5													0
26.0													0
26.5													0
27.0													0
27.5													0
合計	27	46	199	323	316	223	88	94	569	97	37	197	2,215

付表 11 クルマエビ()の体長組成

サイズ	1991年						1992年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0													0
9.5							1						1
10.0				1		1							2
10.5	1			2									3
11.0				1									1
11.5	1		1	1	1		5						9
12.0				4	1	2	6						13
12.5	1		2	13	7	2	8						33
13.0			1	23	15		9						48
13.5	1	1	7	26	23	2	5		1		1		67
14.0	2	10	7	39	48	6	12		1	1	2		128
14.5	3	11	29	51	54	8	5		2	3			166
15.0	3	54	36	64	53	1	5			3			219
15.5	1	100	69	98	77	8	6		4	9	1		373
16.0	2	137	76	76	75	16	12		4	6	1		405
16.5	10	177	105	62	75	25	11	1	7	11	2		486
17.0	3	170	82	55	45	25	16	1	12	18	1		428
17.5	11	183	63	31	48	12	21		14	20	9		412
18.0	12	222	55	26	29	10	18		11	24	5		412
18.5	20	204	41	8	22	5	10		10	17	13		350
19.0	12	148	40	16	15	1	11	1	13	15	15		287
19.5	17	259	42	9	9	2	7		6	10	24		385
20.0	14	138	51	3	5	2	8		5	13	23		262
20.5	10	143	41	1	3		4		6	7	17		232
21.0	5	75	29	5	4		2		2	3	17		142
21.5	7	68	17	3	1			1	2	4	12		115
22.0	5	21	10	3	2		1		0	2	8		52
22.5	1	17	6	4	4					1	9		42
23.0	1	19	8		1			0	1	1	3		32
23.5		10	1		1					1	1		14
24.0	2	3	2			1							8
24.5		2	4								3		9
25.0													0
25.5		1											1
26.0		1											1
27.5													0
27.0													0
27.5													0
28.0													0
合計	145	2,174	823	625	618	129	183	4	101	169	167	0	5,138

付表 12 クルマエビ()の体長組成

サイズ	1991年						1992年						合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
5.0													0
5.5													0
6.0													0
6.5													0
7.0													0
7.5													0
8.0													0
8.5													0
9.0													0
9.5	2			1	1								4
10.0	1			1	2		2						6
10.5	1		1	4	1	1	3						11
11.0	3			11	2	3	4						23
11.5	1			12	5	4	8		1				31
12.0	4		1	20	16	8	20			1			70
12.5		9	7	25	30	6	17		1	2			97
13.0	3	10	11	60	49	8	18	1	3	4	1		168
13.5	2	48	19	62	71	8	20		10	4	1		245
14.0	9	103	37	93	68	25	17	6	10	12	3		383
14.5	10	226	61	100	71	31	27	4	19	31			580
15.0	22	239	59	75	58	37	28	8	38	28	10		602
15.5	18	271	46	46	39	13	19	1	28	20	6		507
16.0	16	275	30	16	14	13	19	1	27	22	16		449
16.5	14	259	18	8	12	6	14	3	28	19	22		403
17.0	11	170	23	10	4	2	5	4	19	17	33		298
17.5	8	104	10	8	2		5		11	1	16		165
18.0	3	28	11	5	1				6	5	8		67
18.5	3	31	1	1	1				3		3		43
19.0	1	4							2		3		10
19.5	1		1	1						2	1		6
20.0		1							1				2
20.5													0
21.0													0
21.5													0
22.0													0
22.5													0
23.0													0
23.5													0
24.0													0
24.5													0
25.0													0
合計	133	1,778	336	559	447	165	226	28	207	168	123	0	4,170