

山陰西部海域で行ったジョレン曳調査で得られた 大型ベントスの分布・生態について

倉長 亮二・永井 浩爾

Distribution of macro benthos by dredge net in the sea off San-in.

Ryouji Kuranaga¹・Koji Nagai¹

近年、水産試験場ではオッターロールにより、水深200m前後における底魚類の生態調査を、沖合底びき網漁業の漁獲対象生物を中心に行っている。しかしながら水深500m以深については、オッターロールでは操業が困難なため調査例が少ない。そこで、比較的水深の深い所まで操業可能なジョレン曳により、水深1,000mまでの試験操業を行った。その結果、魚類の採集数は少なかったが、底生で遊泳力の無い甲殻類、貝類については、採集に適していることが判った。そこで本報では、その操業結果とともに、主に漁獲された甲殻類、貝類について得られた知見を報告する。

方 法

(1)調査期間

1991年7月22日から8月7日までの2航海。

(2)使用船舶

試験船 第一鳥取丸 147.87トン 800馬力

(3)調査海域

図1に示す山陰西部海域で21地点の試験操業を行った。

(4)使用漁具

永井他¹⁾と同じものを用いた。詳細は永井²⁾により報告されている。

結果及び考察

操業は30分から60分曳で行い、結果は表1に示すとおりで、不明種を含めて魚類は10種49

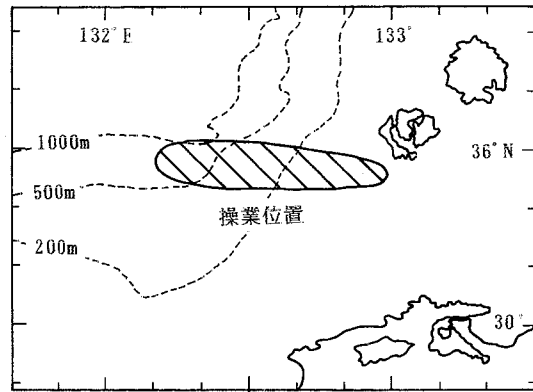


図1 試験操業位置図

尾、エビ類は6種385尾、カニ類は3種155尾、貝類は11種267個体であり、今回用いたジョレン曳では遊泳力のある魚類は比較的漁獲量が少なく、底生で遊泳力のないエビ・カニ類及び貝類等は比較的漁獲量が多いことが判った。そこで、以下では漁獲量の多かった後者について生物調査を行った結果を報告する。

(主要魚種の垂直分布)

(1)エビ類

本調査で漁獲されたエビ類は、イバラエビ、ホッコクアカエビ、モロトゲアカエビ、クロザコエビ、トゲザコエビ、エビジャコ類の6種であり、エビジャコ類を除く他の水深別CPUE(一網(60分)当たりの漁獲尾数)は図2に示すとおりである。イバラエビは水深251mで1尾、モロトゲアカエビは水深250m~263mで3尾、

¹ 鳥取県水産試験場海洋漁業部

表 1 - 1 試験操業結果

No	操業日	操業開始位置		水深(m)	終了	平均操業時間(分)	獲						不明魚				
		北緯	東経				ササ	カサ	メサ	タサ	ヒサ	ヒサ		ヒサ	ヒサ		
1	1991.8.8	35° 54.6'	132° 52.9'	135	135	30	1										
2	1991.8.8	35° 58.6'	132° 43.0'	187	186	60											
3	1991.8.7	35° 56.3'	132° 30.6'	252	249	30				1							1
4	1991.8.7	35° 56.0'	132° 29.2'	269	257	30	1										
5	1991.8.7	35° 56.7'	132° 24.2'	370	338	30											
6	1991.8.7	35° 56.3'	132° 23.2'	382	354	30											
7	1991.8.7	35° 56.6'	132° 22.0'	435	385	30					3						1
8	1991.8.7	35° 58.9'	132° 23.5'	453	414	35											
9	1991.8.5	35° 55.2'	132° 19.4'	511	502	60											
10	1991.8.5	35° 56.2'	132° 19.9'	522	503	50					1						
11	1991.8.6	35° 57.9'	132° 19.6'	630	605	50					1						
12	1991.8.7	35° 56.0'	132° 17.9'	637	636	30		2									
13	1991.8.6	35° 58.5'	132° 18.4'	735	722	30	1										1
14	1991.8.6	35° 57.8'	132° 17.5'	751	720	55											
15	1991.8.6	35° 58.7'	132° 17.3'	820	768	60											
16	1991.8.6	35° 59.9'	132° 17.9'	900	866	30											
17	1991.8.6	36° 00.0'	132° 17.7'	910	858	50											1
18	1991.8.7	35° 58.6'	132° 15.3'	920	920	30		1									1
19	1991.8.7	35° 59.8'	132° 16.2'	1010	860	30											
20	1991.8.7	35° 59.3'	132° 14.1'	1035	1040	50		2									11
21	1991.7.22	36° 00.1'	132° 15.3'	1070	1080	60		1									10

表 1 - 2

No.	ハニエ	キコウカニ	トクサニ	ヒツヤ	スリカニ	ハニエヒコウカニ	カクイ	カトクニ	シヨクニ	カクイ	カトクニ	シヨクニ	カクイ	カトクニ	シヨクニ
1															
2			4	9			2	2							
3	1		1	3	7										
4		2	1	2	6										
5		1	1	18	17										
6															
7		3		25	6										
8		2		16	2										
9		1		1				1							
10		6		5											
11		7		43	1										
12		5		24											
13		6		39											
14		5		54											
15		1		14											
16															
17		12		10											
18		4		5											
19		7		12											
20		8		7											
21		10		7											

表 1-3

No	アマツシ科	不明員類	おみかたキ	カ類	ワレノキ	ツヤクダ	ワノキ	ツヤクダ	放ツツ	冊編	加山科	エカ科	不明環形	エカヒテ	科ニ	ヒテ類	カハノ	ナテ類
1	10													4				2
2				3													4	
3			2															
4																		
5		2																
6																		
7			5															
8			1															
9											2	1		2				
10								9					10	1				
11			1											1				
12																		
13																		
14							1		2					3				
15																1		2
16																		
17																		
18																		
19														1				
20																		
21														1				

クロザコエビは、水深186m～263mで6尾漁獲されただけであった。ホッコクアカエビは水深410m～1,075mの14地点で77尾の漁獲があり、最もCPUEが高かったのは水深884mの14.4尾/網であったが、水深400m～1,000mにかけてあまり密度差がなく、広い水深帯に分布していた。そして最も多く漁獲されたのは、トゲザコエビで水深410m～1,075mの14地点で262尾の漁獲があった。トゲザコエビは水深400m～900mにCPUEの高い層がみられ、水深730m付近に明瞭な漁獲のピークがあり、山陰西部海域のエビ類では最も分布密度の高い種であることが判る。この分布水深は伊東³⁾とほぼ同様の結果であったが、その南限は、伊東³⁾が37°N付近としたのより、1°南下した36°N付近に認められた。エビジャコ類は、水深187～434mの6地点で36尾の漁獲があったが、種の同定をしておらず複数の種が混入している可能性もある。

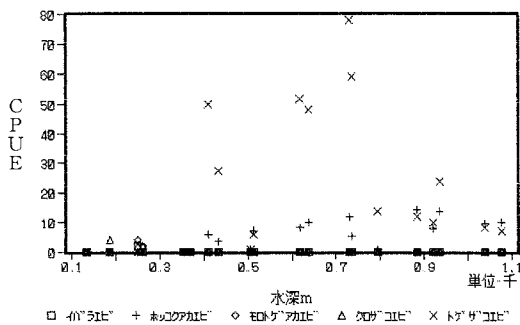


図2 エビ類の水深別CPUE

(2)カニ類

カニ類はズワイガニ、ベニズワイ、ヒメエンコウガニの3種が漁獲され、ヒメエンコウガニは水深135mの1地点で18尾漁獲されただけであった。また、ズワイガニは水深252～618mの5地点で37尾、ベニズワイは水深618～1,075mの8地点で100尾漁獲された。そして産業的に重要種であるズワイガニ、ベニズワイについて水深別CPUEを図3に示した。CPUEの最も高いのはズワイガニが水深354mで34.0尾/網、ベニズワイは935mの66.0尾/網で水深600m付

近で両種の生息域が重なっていることが判る。

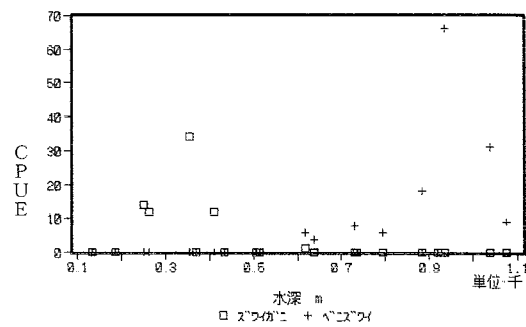


図3 カニ類の水深別CPUE

(3)貝類

貝類は表1から判るように、不明貝類を含めて11種267個が漁獲されており、この中で、マユツクリガイ、タマキガイ、アメフラシ科は水深135mでのみ漁獲があり、タマキガイの漁獲が115個でこの水深帯での優占種となっている。逆にリクセンボラは水深250m～1,037m、ツバイは水深186m～1,075mに分布し非常に広い水深帯に生息していることが判る。この2種について、水深別CPUEを図4に示した。リクセンボラはツバイに比べ分布密度が低く、1,037mの2.4尾/網が最高で、各水深で同程度の漁獲がみられる。一方ツバイは、複数の水深帯でCPUEが10尾を越えており、500m以深でまとまって漁獲されているのは本種のみである。そしてその主分布域は、900m～1,000m付近で、500mを分布の中心とした田中他⁴⁾の報告より深い水深帯にあった。

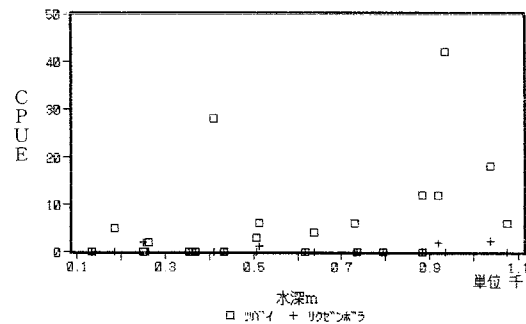


図4 主要貝類の水深別CPUE

(水深と雌雄比の関係)

ホッコクアカエビやベニズワイといった甲

殻類では雌雄別、成熟度別に生息水深が異なることが知られている。^{5), 6)}そこで、本調査で比較的漁獲の多かったトゲザコエビ、ベニズワイについて漁獲された水深を410m~512m, 617m~794m, 884m~1,075mの3層に分け、それぞれを500m, 700m, 900m層として、各層別に雌雄比を求めた。

(1)トゲザコエビ

トゲザコエビは、雌雄比に加え雌について

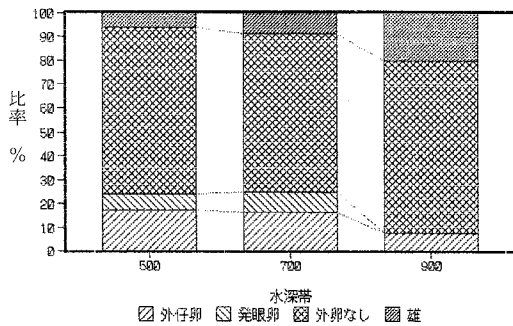


図5 トゲザコエビの水深別分布

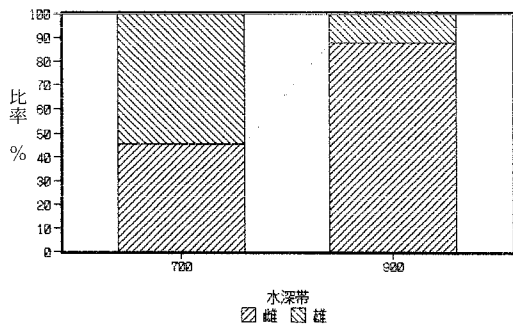


図6 ベニズワイの水深別雌雄比

外仔卵保有個体、発眼卵保有個体、外仔卵を持たない個体に分け、その水深別比率を図5に示した。まず雌雄比であるが、雌の割合は500m層で93.5%, 700m層で91.3%, 900m層では79.5%と水深帯が深くなるにつれて、その割合は低くなる。これは、調査で用いた網のコットエンドの網目が35mmであること、伊東³⁾によると日本海の本種の雄の平均頭胸甲長が12mm, 雌のそれが24mmであることを考えると、この値は実際の雌の比率より高く見積もって

いると考えられるが、いづれにしても雄は水深が深い程その比率は高くなっている。ところが1991年1月に石川水試が調査した結果⁷⁾は、これと全く逆で、雄は水深が浅い程その出現比率は高くなっており、浅海域での交尾、産卵の可能性の裏付けであるとしている。今後これを確認するため、季節別に調査を行う必要がある。

また、雌については、外仔卵保有個体、発眼卵保有個体、外仔卵を持たない個体の3つ分けて、その比率を表している。これをみると、外仔卵保有個体は、水深500m層で17.4%, 700m層で16.2%とほぼ同様の出現率となっているが、900m層では7.7%とその比率は低くなっている。発眼卵保有個体は、500m層で6.5%, 700m層で8.7%と700m層でややその比率は高くなっており、900m層では全くみられていない。石川水試⁷⁾によると、その主たる分布域は明らかになっていないが、外仔卵保有個体は300m以浅に多く、発眼卵保有個体は400m以深に多いとしており、この報告とは矛盾しないが、今後調査回数を増やし、検討する必要がある。また、発眼卵保有個体の出現する時期についても特定されておらず、今後、季節を通じての調査が必要であろう。

(2)ベニズワイ

ベニズワイも前項と同様に水深700m層と900m層にわけて雌の出現比率を図6に示した。これによると700m層では雌雄比はほぼ1:1なのに対し、900m層では雌の出現比率が87.7%になり、深いところで雌が多く、これは富山水試他⁴⁾の報告とも一致する。

(水深と体長組成及び成熟の関係)

前項と同様体長、成熟度によっても生息水深は異なる。そこで、ホッコクアカエビ、トゲザコエビ、ベニズワイの3種について体長、成熟度と水深の関係を求めた。

(1)ホッコクアカエビ

ホッコクアカエビについては、頭胸甲長を

測定するとともに、外卵の有無を調査し、前項と同様に水深500m, 700m, 900mの3層に分けてその体長組成を求め、図7に示した。測定尾数が77尾と少ないこともあってはっきりしないが、水深が深くなる程体長が大きくなり、900m層で大型個体に抱卵個体が多い傾向があった。ただし、この抱卵個体には発眼卵は全ての水深帯で一つも含まれていなかった。

また、全層での体長組成のモードをみると、外卵をもたない個体は、15mm, 17mm, 19mm

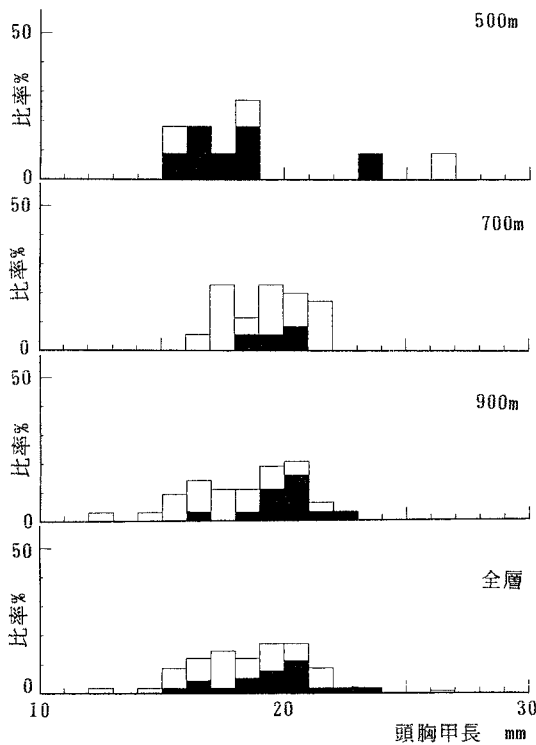


図7 ホッコアカエビの水深別体長組成 (黒塗抱卵個体)

にあり、抱卵個体では16mm, 20mmにあるが、サンプル数が少なくモードを分解するまでに至らなかった。今後は、曳網回数を増やす等によりサンプル数を増やす必要がある。

(2) トゲザコエビ

トゲザコエビについては、水深別、雌雄別、外卵の有無別に体長を測定し、図8にその体長組成を示した。雌では、水深の浅い程抱卵個体が多い傾向があり、雄は水深が深い程大型個体が出現する傾向がみられた。モードはホ

ッコアカエビ同様測定尾数が少ないため分解するまでに至らなかった。また、雄の体長のモードがあると思われる⁷⁾15mm前後の個体

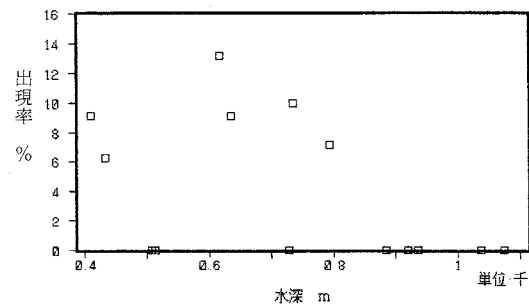


図9 トゲザコエビの発眼卵抱卵個体の水深別出現率

が少なく、網目に問題があると思われる。

また、トゲザコエビのふ出期は浜中他⁸⁾は9~12月、石川水試⁷⁾は夏期においてで、発眼卵の出現比率が高いのは水深400m以深であるとしている。そこで、発眼卵の水深別出現頻度を図9に示した。これによると、水深700m前後でその出現頻度が高くなっている。今後、放卵水深がこの付近にあるのか、季節別を含めサンプル数を増やし検討する必要がある。

(3) ベニズワイ

ベニズワイは水深617mから漁獲に現れており、前項と同様に水深700m層と900m層の2層について雌雄別体長組成を求め、図10に示した。雄については、測定尾数が少ないため、モードもはっきりしないが、水深に関係なく甲幅15mmから135mmまでひろく漁獲されている。一方雌は水深700m層では甲幅15~25mmと65~75mmの2つのモードに分かれているが、900m層では70mmの単一モードで形成され、小型のものは甲幅13mmの個体が1尾漁獲されたただけであった。

(4) 貝類

貝類については、比較的漁獲量の多かったツバイとタマキガイについて体長組成のみ報告する。

ツバイは、前述のとおり、広範囲の水深帯

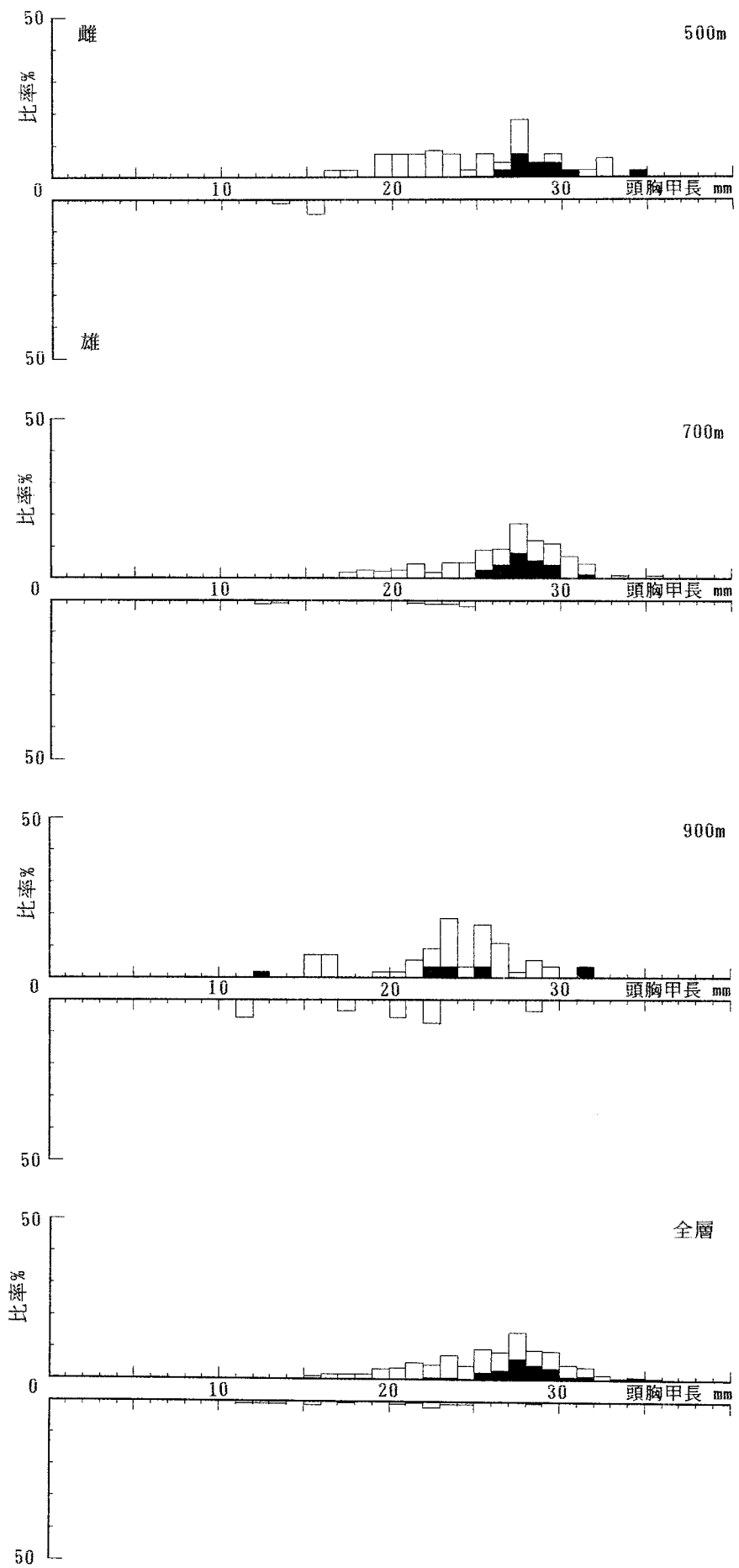


図8 トゲザコエビの水深別体長組成 (黒塗は抱卵個体)

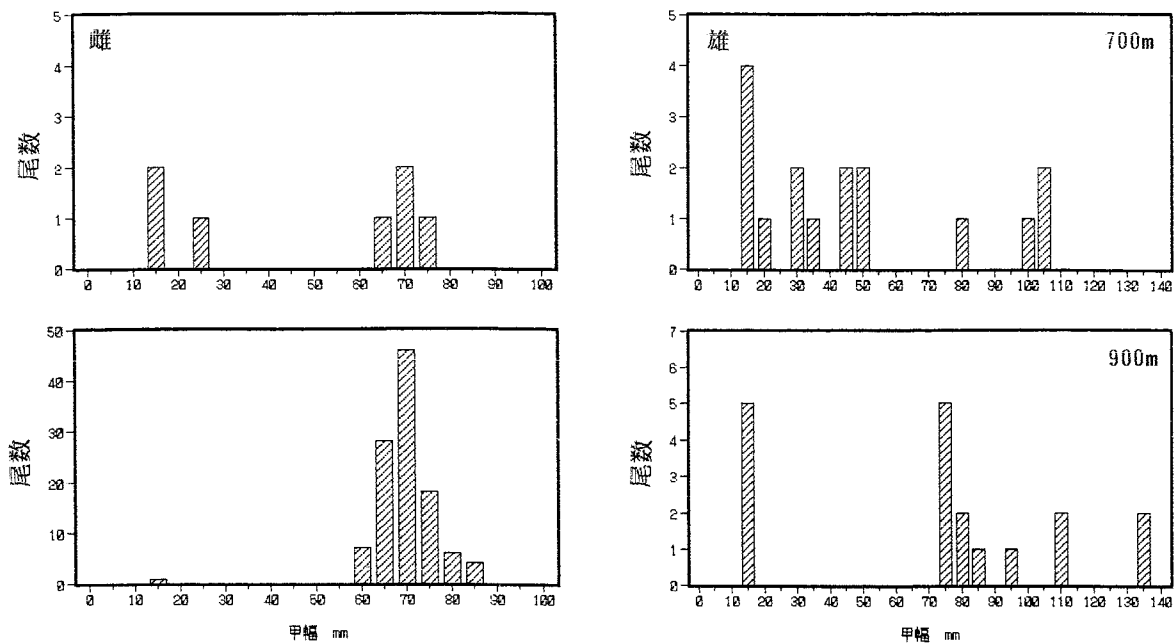


図10 ベニズワイの雌雄別水深別甲幅組成

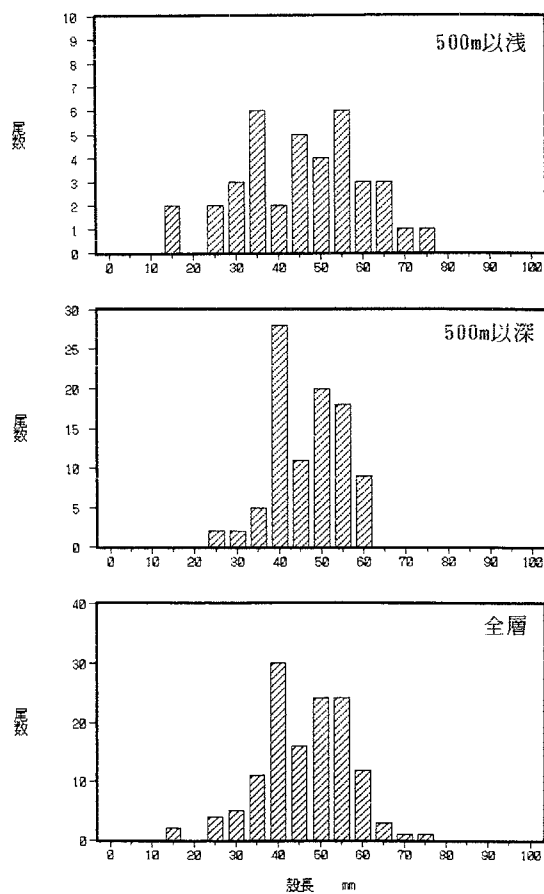


図11 ツバイの水深別殻長組成

でまとまって漁獲されているため、水深を500m以浅と以深に分け、その殻長組成を図11に示した。水深500m以深での殻長の範囲は25~60mmで40mmと50mmにモードが見られ、それ以浅になると範囲は15~75mmと広くモードは35, 45, 55mmに現れている。これを全層で合計すると40mmと55mmにモードが見られ、田中他⁴⁾とほぼ一致している。

タマキガイは殻長32.5mmと40.5mmにモードが見られるが、後者ははっきりしておらず、モードを分解するまでには至っていない。

(主要魚種の体長と体重の関係)

本調査で比較的多く漁獲された魚種のうち、多くの文献で体長と体重の関係式が記載されているホッコクアカエビ、ズワイガニ、ベニズワイを除くトゲザコエビ、ツバイ、タマキガイについて、その関係を図12に示した。ただし、トゲザコエビの抱卵個体については卵も含めた重量で、W；体重(g)、L；頭胸甲長(mm)、貝類はW；体重(g)、L；殻長(mm)である。

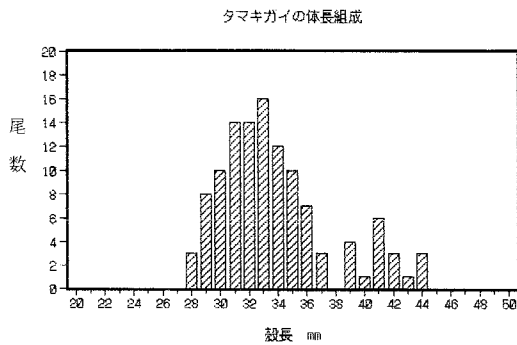


図12 タマキガイの殻長組成

要 約

1991年7月22日から8月7日まで2航海21回に渡ってジョレン曳による試験操業を行った結果、この漁具は遊泳力の無い甲殻類、貝類の漁獲に有効であり、これによって得られた資料により以下の結果を得た。

- 1) 主要魚種の分布密度の高かったのは、ホッコクアカエビは水深884m、トゲザコエビは730m、ツバイは900m～1,000mであった。
- 2) 水深と雌雄比の関係はトゲザコエビでは、水深が深くなる程雄が多い傾向があり、ベニズワイは、深い方に雌が多かった。
- 3) 水深と体長組成及び成熟の関係をみると、ホッコクアカエビは水深が深くなるほど体長が大きくなる傾向があり、トゲザコエビは水深が浅い程抱卵個体が多い傾向があり、その中で発眼卵は水深700m前後に主分布域があった。ベニズワイ雌は水深700mでは甲幅15～20mmと65～75mmの2つのモードがみられたが900mでは70mmの単一モードとなっていた。ツバイは殻長で40,55mmにモードがみられ、タマキガイは32.5,40.5mmにモードがみられた。
- 4) 漁獲物の生物測定の結果、トゲザコエビ、ツバイ、タマキガイの体長と体重の関係はそれぞれ、

$$W=0.000595704 \cdot L^{2.99743}$$

$$W=0.001175948 \cdot L^{2.4244187}$$

$$W=0.000742458 \cdot L^{2.7564849}$$

であった。

文 献

- 1) 永井浩爾・増田紳哉 (1989) : 日本海産重要カニ類の資源と生態に関する研究. 鳥取県水産試験場報告 (30), 96～121.
- 2) 永井浩爾 (1992) : 大水深域のジョレン曳調査. 北日本底魚部会報 (25). 漁業資源研究会議. 59-66
- 3) 伊東 弘 (1978) : 日本海産トゲザコエビ (新称) *Argis dentata* (RATHBUN) に関する2,3の知見. 日水研報告 (29), 137～145.
- 4) 田中伸和・安達二郎 (1979) : 大陸棚斜面資源開発調査. エビ・バイ籠漁業試験. 昭和52年度島根県水産試験場事業報告, 88～120.
- 5) 富山水試・島根水試・鳥取水試 (1988) : ベニズワイの資源と生態に関する研究報告書 (総括報告). 昭和60～62年度地域重要資源新技術開発促進事業報告書, 108pp.
- 6) 福井水試・石川水試・新潟水試・山形水試 (1989) : ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究. 地域重要水産資源管理技術開発総合研究中間報告書, 91pp.
- 7) 石川水試 (1991) : *Argis* 属 (クロザコエビ属) 等深海性エビ類の漁業生物学的調査. 平成2年度水産生物生態調査報告書. 石川水試資料第174号, 18pp.
- 8) 浜中雄一・桑原昭彦・傍島直樹・山崎 淳 (1990) : 京都府沖合海域におけるトゲクロザコエビの分布と産卵生態. 京都府海洋センター研報 (13), 29～34.

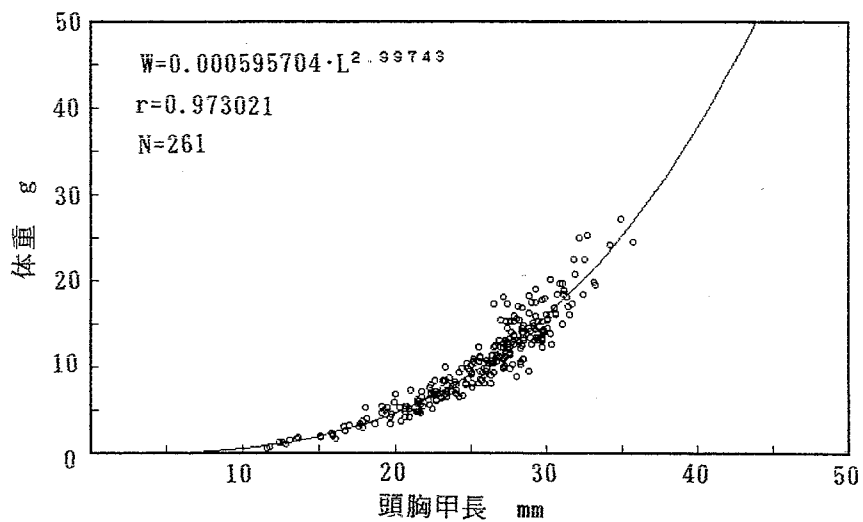


図13-1 トゲザコエビの頭胸甲長と体重の関係

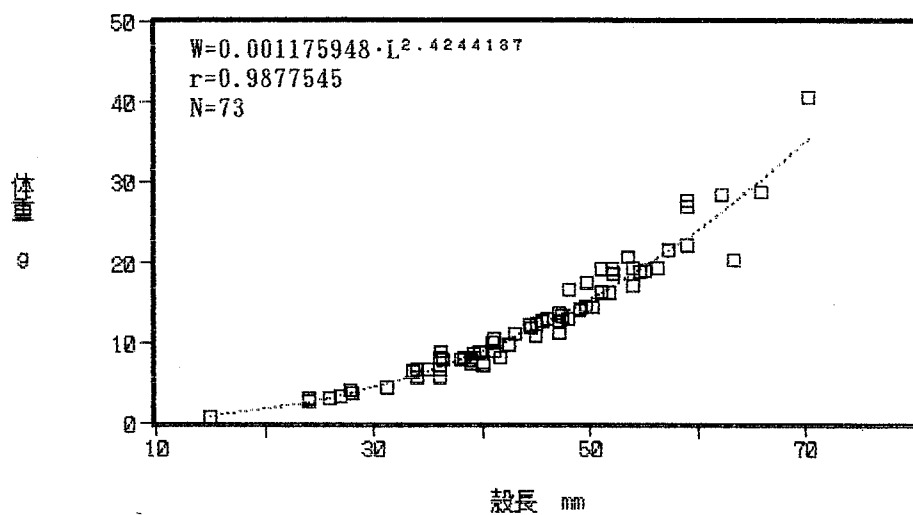


図13-2 ツバイの殻長と体重の関係

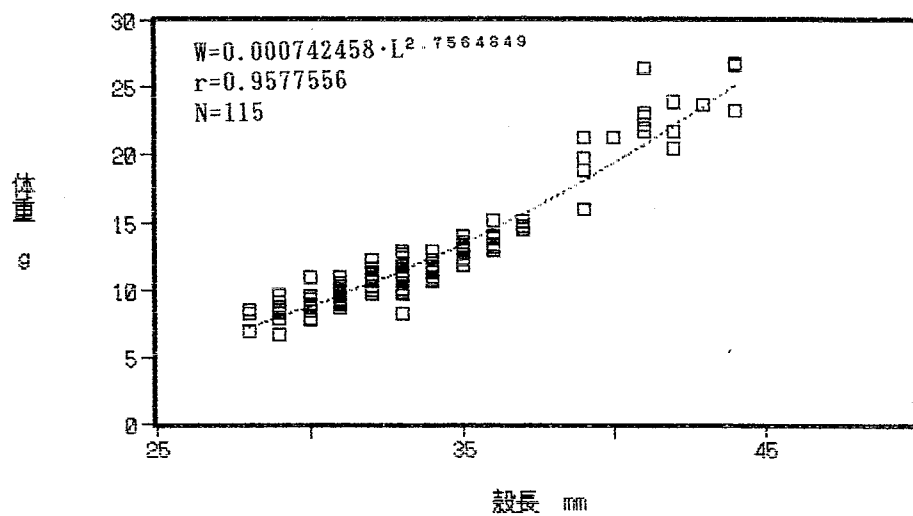


図13-3 タマキガイの殻長と体重の関係