

石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属の生態について

沢田 浩二

(石川県水産試験場)

はじめに

石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属には、トゲザコエビ *Argis dentata*, クロザコエビ *A.lar*, ホザワワタリエビ *A.hozawai* の 3 種が認められ、いずれも底びき網漁業の重要な漁獲対象種である。このうち、トゲザコエビの成熟と産卵について検討されているが (石川水試1991, 1992, 1993; 沢田1993), その成長と年齢およびクロザコエビとホザワワタリエビの生物学的特性は不明である。

本論では、1992~1993年の調査船による水深別調査で得られた材料によって、トゲザコエビの成熟年齢とクロザコエビ属 3 種の分布・頭胸甲長・産卵期・抱卵数・卵径について検討した。

材料と方法

材料は、石川県加賀海域において旧調査船禄剛丸 (総トン数 32.25) で 1992 年 4~10 月にビームトロール (間口 4.0 m), 新調査船禄剛丸 (総トン数 43) で 1993 年 5~10 月にオッタートロール, 調査船白山丸 (総トン数 189.52) で 1992 年 1~3 月と 1993 年 2 月に底びき網 (かけ廻し) を用いた水深別調査 (水深 150~600 m) によって採集した (図 1; 表 1, 2)。また、富山湾において新旧調査船禄剛丸で 1992 年 1 月~1993 年 10 月にビームトロール, オッタートロールにソリ付桁網 (間口 3.0 × 1.5 m) を加えた水深別調査 (水深 200~400 m) によって採集した (図 1, 表 3)。

材料は 10% 海水ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰った後、ク

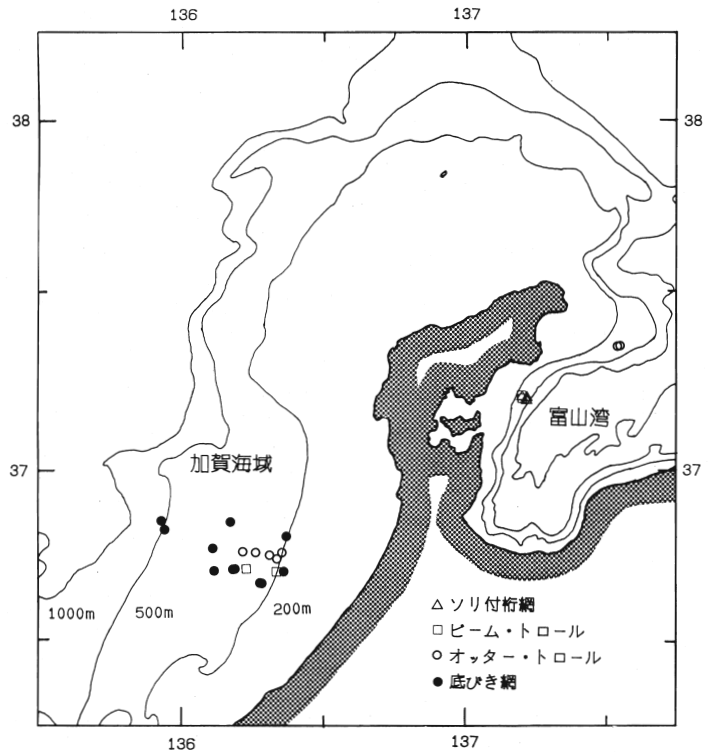


図 1 調査船による調査位置
(1992~1993年)

ロザコエビ属3種のそれぞれについて、雄性突起の有無によって性（雌・雄・不明）を識別し、頭胸甲長（CL）・体重・外仔卵・生殖腺を観察・測定した。これらによって得た資料を解析して、クロザコエビ属3種の生物学的特性を検討した。なお、雌の生殖腺重量指数（GSI）を生殖腺重量÷体重×100によって求めた。

表1 調査船祿剛丸による水深別採集個体数
(加賀海域)

採集年月	種名	ビームトロール		オッタートロール			
		200m	230m	200m	220m	225m	240m
1992年4月	<i>A.hozawai</i>	7	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	16	-	-	-	-	-
5月	<i>A.hozawai</i>	2	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	4	-	-	-	-	-
6月	<i>A.hozawai</i>	55	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	6	-	-	-	-	-
7月	<i>A.hozawai</i>	196	0	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	-	-	-	-
8月	<i>A.hozawai</i>	65	0	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	9	1	-	-	-	-
9月	<i>A.hozawai</i>	41	0	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	6	0	-	-	-	-
10月	<i>A.hozawai</i>	11	0	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	15	0	-	-	-	-
1993年5月	<i>A.hozawai</i>	-	-	41	-	1	-
	<i>A.lar</i>	-	-	0	-	2	-
6月	<i>A.hozawai</i>	-	-	7	-	0	-
	<i>A.lar</i>	-	-	0	-	7	-
7月	<i>A.hozawai</i>	-	-	41	0	0	0
	<i>A.lar</i>	-	-	0	5	10	6
9月	<i>A.hozawai</i>	-	-	87	-	1	-
	<i>A.lar</i>	-	-	0	-	7	-
10月	<i>A.hozawai</i>	-	-	152	-	1	-
	<i>A.lar</i>	-	-	5	-	15	-
合計	<i>A.hozawai</i>	377	0	328	0	3	0
	<i>A.lar</i>	56	1	5	5	41	6

表2 調査船白山丸による水深別採集個体数
(加賀海域)

採集年月	対象水深 (m)	<i>A.hozawai</i>	<i>A.lar</i>	<i>A.dentata</i>
1992年 1月	200	0	23	0
	300	0	0	326
	400	0	0	480
	500	0	0	317
	600	0	0	121
2月	250	0	79	2,058
	300	0	0	162
	400	0	0	838
3月	150	381	0	0
	200	4	4	1
	250	0	13	7
	300	0	0	361
	350	0	0	370
	400	0	0	518
	500	0	0	200
	600	0	0	676
1993年 2月	250	0	58	373
	350	0	0	1,325
	400	0	0	1,519
合 計		385	177	9,652

表3 調査船禄剛丸による水深別採集個体数
(富山湾)

採集年月	種名	ソリ付桁網			ビームトロール					オッタートロール					
		300m	350m	400m	200m	230m	250m	300m	350m	210m	220m	230m	240m	250m	260m
1992年1月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	-	-	17	5	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	83	245	327	-	-	0	184	-	-	-	-	-	-	-
2月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	-	-	28	0	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	163	411	304	-	-	30	168	-	-	-	-	-	-	-
3月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	-	-	20	0	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	93	42	264	-	-	11	40	-	-	-	-	-	-	-
5月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	2	0	0	23	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	31	117	121	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
6月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	20	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	47	103	250	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
7月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	21	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	6	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	11	155	315	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
8月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	0	0	27	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	58	158	440	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9月	<i>A.hozawai</i>	-	-	-	9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	-	-	-	28	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	36	193	216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11月	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	1	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	1	0	0	8	13	-	0	0	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	28	311	164	0	0	-	63	299	-	-	-	-	-	-
12月	<i>A.hozawai</i>	0	-	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	0	-	0	24	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A.dentata</i>	46	-	203	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993年6月	<i>A.hozawai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	<i>A.lar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8月	<i>A.hozawai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
	<i>A.lar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	9	14
10月	<i>A.hozawai</i>	-	-	-	-	-	-	-	9	0	0	0	-	-	-
	<i>A.lar</i>	-	-	-	-	-	-	-	22	35	11	3	-	-	-
合計	<i>A.hozawai</i>	0	0	0	35	0	1	0	0	9	0	0	0	0	0
	<i>A.lar</i>	5	0	0	136	55	104	6	0	22	42	16	3	9	14
	<i>A.dentata</i>	596	1,735	2,604	0	0	0	455	299	0	0	0	0	0	0

結果と考察

1 トゲザコエビの成熟年齢

トゲザコエビの雌の未成熟期の成長と年齢を、1992年1～12月に富山湾で得られた雌個体と性別不明の若齢個体の月別頭胸甲長組成を追うことによって求めた(図2)。

モードを持つ群は、成熟個体の多いCL25mm以上(石川水試1991)では不明瞭であったが、これより小さい頭胸甲長では複数みられた。モードを持つ各群は月の経過にしたがい頭胸甲長の大きいほうへ推移し、1年後には次の大きなモードを持つ群のあった位置に移動した。したがってモードを持つ各群は年級群に相当すると判断される。

各年級群と年齢の関係を幼生

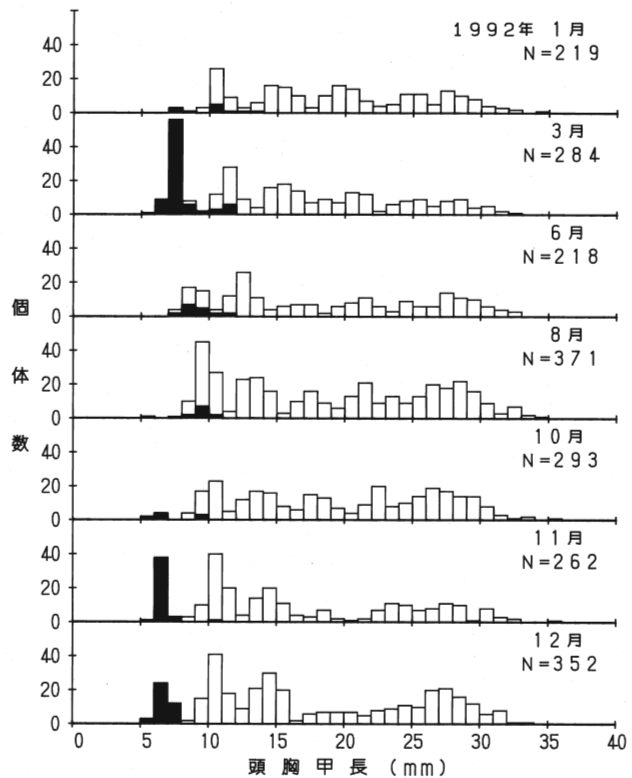


図2 雌と性別不明個体の月別頭胸甲長組成(富山湾)
(黒塗り:性別不明, 白塗り:雌)

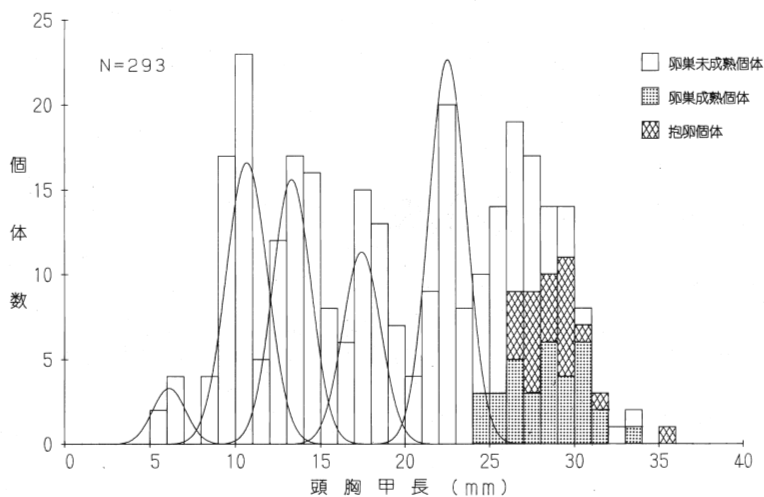


図3 雌と性別不明個体の頭胸甲長組成および未成熟期の年級群分離
(1992年10月, 富山湾)

ふ出の盛期と推定される10月（石川水試1992）のCL25mm未満の雌個体と性別不明個体の頭胸甲長組成を年級群分離（田中1990）することによって求めた（図3）。性別不明でモードを持つ群は雌の1群とした。これにより、CL6～7mm、CL10～11mm、CL13～14mm、CL17～18mm、CL22～23mmにモードを持つ5群に分離された。このうち最小であるCL6～7mmにモードを持つ群を満1年を経過した1歳群と仮定すると、雌の未成熟期の年齢は5歳と考えられる。したがって、雌の成熟年齢は6歳程度と推定される。

また、雄の交尾する主群はCL9～18mmである（石川水試1993）ことから、雌の未成熟期の年齢を当てはめると2～4歳程度である。

2 クロザコエビ属3種の生態比較

(1) 分布

1992～1993年に亘る調査船の水深別調査によって、クロザコエビ属3種の分布と採集総個体数を示した（図4）。これからクロザコエビ属3種の分布水深をみると、ホザワタリエビは水深180～250mで、その中心は水深200mであった。クロザコエビは水深200～300mで、その中心は水深200～230mであった。そして、トゲザコエビは水深250～600mで、中心はみられなかった。トゲザコエビの分布水深は、調査水深の最も深い600mで採集個体数が676匹と多いことから、それ以深におよぶと考えられる。このような分布傾向は、加賀海域と富山湾でほぼ同様であり、石川県沖合海域で共通すると考えられる。

調査期間中における採集総個体数は、ホザワタリエビが1,138匹、クロザコエビが698匹、トゲザコエビが10,406匹であり、トゲザコエビが最も多かった。

以上のことから、クロザコエビ属3種の分布に関して、ホザワタリエビとクロザコエビは、前者の分布水深のほうが少し浅いことを除いて、比較的類似しているのに対して、トゲザコエビ

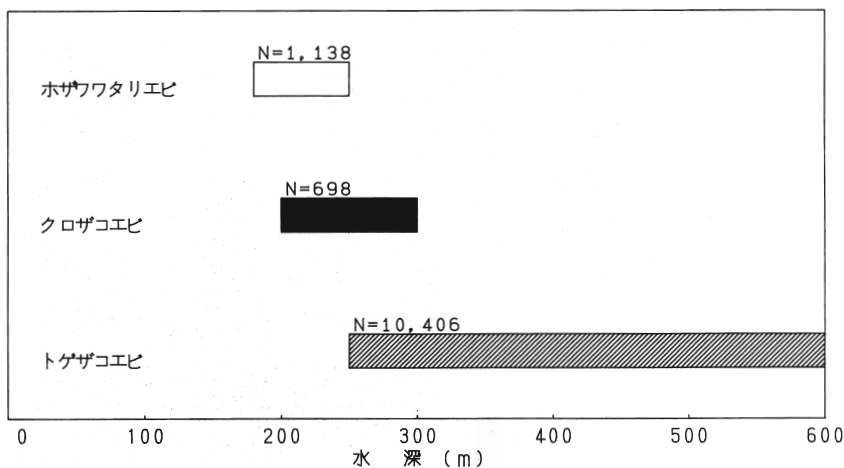


図4 クロザコエビ属3種の分布水深と調査船による採集総個体数
(1992～1993年, 加賀海域・富山湾)

は他2種と比較して水深、範囲ともかなり広く、また採集個体数も多いことから、大きな違いがみられる。

一方、トゲザコエビの産卵水深は250~300mと推定されており(石川水試1993)、クロザコエビ属3種の産卵水深はいずれも180~300mの比較的狭い範囲に推定される。

(2) 頭胸甲長

1992~1993年に調査船で採集された材料のうち、ホザワタリエビとクロザコエビのすべてと、トゲザコエビの一部の個体について、雌雄別頭胸甲長組成を示した(図5)。

これからクロザコエビ属3種の雌と雄の頭胸甲長範囲は、それぞれホザワタリエビでCL 8.3~28.9mm(平均16.5mm)、CL 7.0~18.9mm(平均9.7mm)、クロザコエビでCL 7.2~35.4mm(平均22.0mm)、CL 8.1~28.2mm(平均13.4mm)、トゲザコエビでCL 7.0~34.0mm(平均19.7mm)、CL 6.9~18.5mm(平均12.8mm)であり、いずれも雌より雄の頭胸甲長が小さかった。このうちホザワタリエビは、他2種と比較して雌雄とも小型であった。

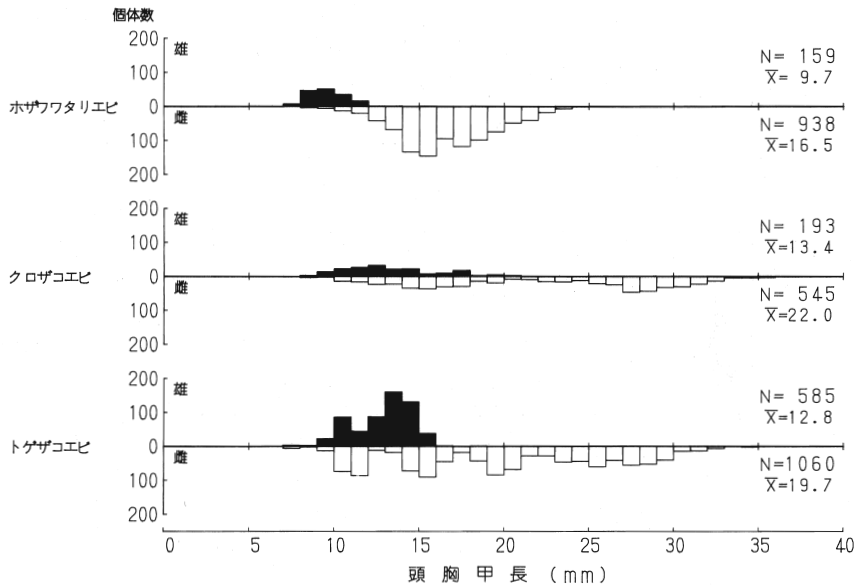


図5 クロザコエビ属3種の雌雄別頭胸甲長組成
(1992~1993年, 加賀海域・富山湾)

(3) 産卵期

トゲザコエビの産卵期は1~3月と推定されており(石川水試1992)、ホザワタリエビとクロザコエビの産卵期を、卵巣が橙色個体のGSIと未発眼卵を持つ個体の月別変化を追うことによって求めた。

加賀海域で採集されたホザワタリエビのうち、卵巣が橙色個体のGSIと抱卵個体および幼生ふ出済み個体を1992年3月~1993年10月に亘って月別に示した(図6, 7)。GSIの高い個体は7月から現われ、未発眼卵を持つ個体は9~10月に多くみられたことから、ホザワタリエビの産卵期は9~10月と推定される。

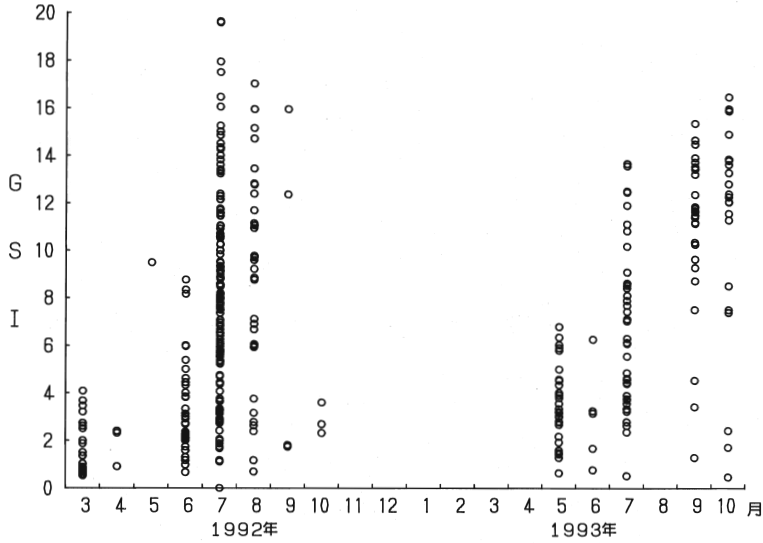


図6 卵巣が橙色個体の月別GS I
(ホザワタリエビ, 加賀海域)

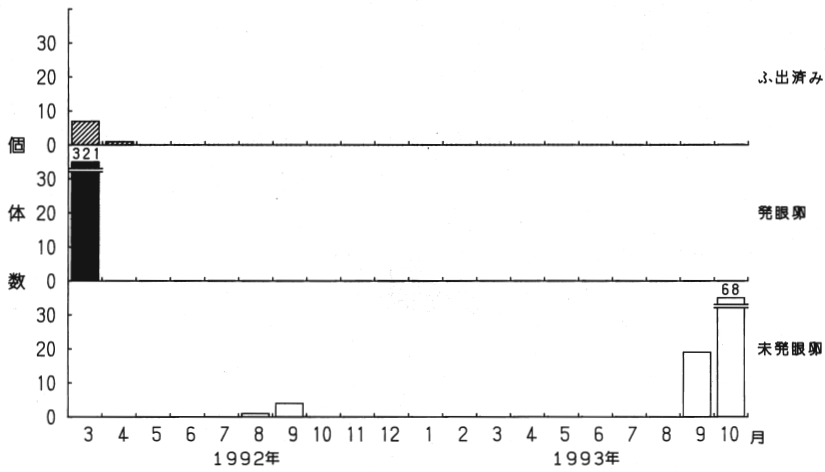


図7 抱卵個体と幼生ふ出済み個体の月別採集個体数
(ホザワタリエビ, 加賀海域)

富山湾で採集されたクロザコエビのうち、卵巣が橙色個体のGS Iを1992年1～12月、また加賀海域で採集された抱卵個体および幼生ふ出済み個体を1992年1月～1993年10月に亘って月別に示した(図8, 9)。GS Iの高い個体は1～3月に現われ、未発眼卵を持つ個体は1～3月に多くみられたことから、クロザコエビの産卵期は1～3月と推定される。

これらによって、クロザコエビ属3種の産卵期を整理した(図10)。これから、クロザコエビとトゲザコエビは1～3月の冬期に産卵するのに対し、ホザワタリエビは9～10月の秋期に産卵すると推定され、クロザコエビ属3種の産卵時期に違いがみられる。

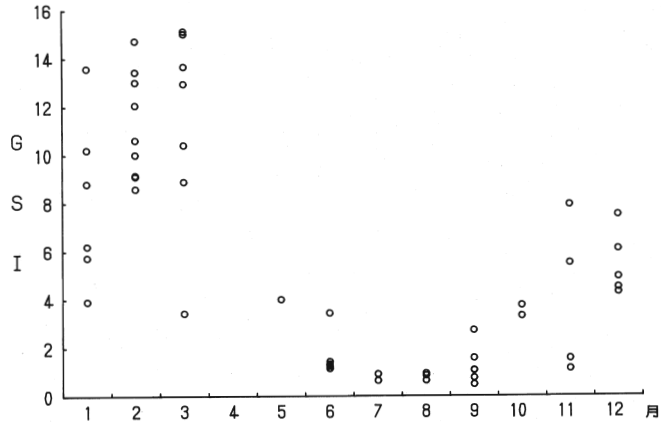


図8 卵巣が橙色個体の月別GS I
(クロザコエビ, 富山湾)

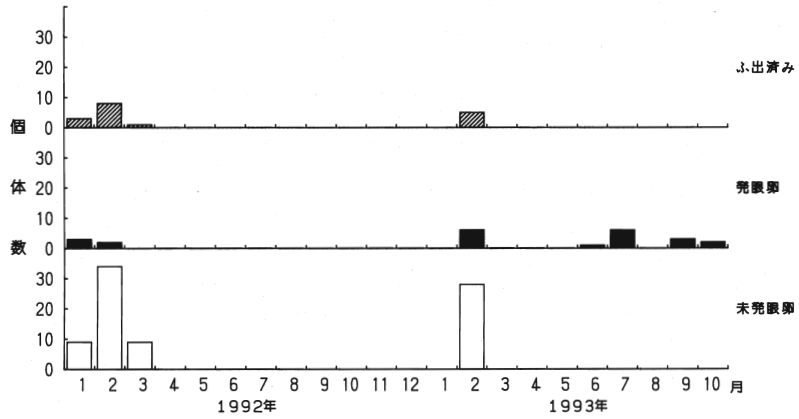


図9 抱卵個体と幼生ふ出済み個体の月別採集個体数
(クロザコエビ, 加賀海域)

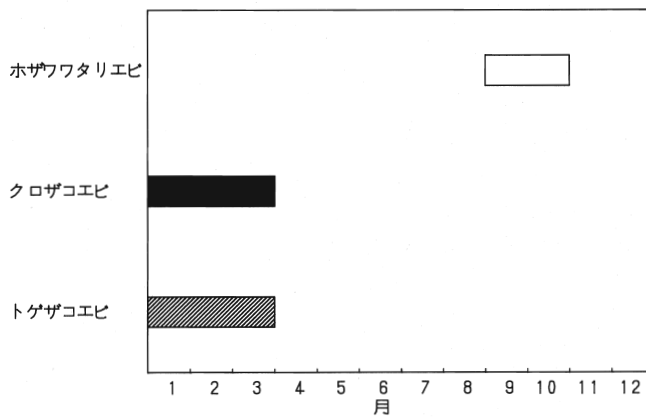


図10 クロザコエビ属3種の産卵期

(4) 抱卵数と卵径

未発眼卵を持つ個体の頭胸甲長と抱卵数の関係および卵径を、クロザコエビとトゲザコエビは1993年2月、ホザワワタリエビは1993年10月に加賀海域で採集した材料によって求めた(図11, 表4)。

これから、抱卵個体の頭胸甲長範囲は、クロザコエビとトゲザコエビがC L 25~35mm, ホザワワタリエビがC L 17~22mmであり、ホザワワタリエビが他2種よりも小さかった。これは、ホザワワタリエビが雌雄とも他2種よりも小型であることを反映している。

抱卵数は、ホザワワタリエビが245~1,431個(平均754個)、クロザコエビが83~2,933個(平均1,575個)、トゲザコエビが3~424個(平均124個)であり、トゲザコエビが他2種と比べて少なかった。また、ホザワワタリエビとクロザコエビは頭胸甲長が大きくなるにしたがって抱卵数の多い傾向がみられた。

クロザコエビ属3種の未発眼卵はいずれも円形に近い楕円形をしており、それぞれの長径と短径は、ホザワワタリエビが1.3, 1.0mm, クロザコエビが1.5, 1.2mm, トゲザコエビが2.2, 2.0mmであり、トゲザコエビが他2種と比べて大きかった。

以上のことから、トゲザコエビは他2種に比べて抱卵数は少ないが大型卵を、ホザワワタリエビは他2種に比べて頭胸甲長が小さい割に抱卵数は多いが小型卵を持つ特徴があり、クロザコエビ属3種の抱卵の仕方には明らかな違いがみられる。

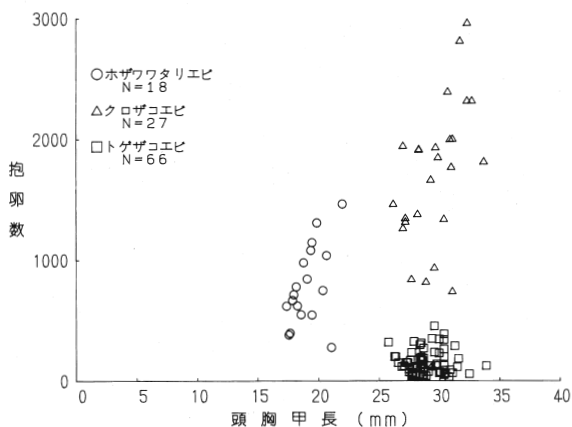


表4 クロザコエビ属3種の卵径
(未発眼卵)

種名	長径	短径
ホザワワタリエビ	1.3	1.0
クロザコエビ	1.5	1.2
トゲザコエビ	2.2	2.0

(単位: mm)

図11 クロザコエビ属3種の頭胸甲長と抱卵数の関係
(未発眼卵)

おわりに

石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属の生物学的特性について検討した。その結果、ホザワワタリエビが水深180～250m、クロザコエビが水深200～300m、そしてトゲザコエビが水深250～600m以深に分布することが明らかとなった。それぞれの産卵期は、ホザワワタリエビが9～10月、クロザコエビとトゲザコエビが1～3月と推定され、産卵水深も180～300mの比較的狭い範囲に限られた。また、産卵生態に関して、抱卵数はクロザコエビ、ホザワワタリエビ、トゲザコエビの順に多いのに対して、卵径は相対的にホザワワタリエビとクロザコエビで小型、トゲザコエビで大型という関係が示された。すなわち、トゲザコエビは抱卵数が少ないが大型卵を、ホザワワタリエビは小型の割に抱卵数は多いが小型卵を持つことが明らかとなった。以上のことから、石川県沖合海域に生息するクロザコエビ属3種は、産卵水深が似通っているもののその他の繁殖生態は様々であり、このうち分布海域を深い方に拡大したトゲザコエビが量的にも他2種を圧倒していることが興味を持たれる点である。また、トゲザコエビの雌の成熟年齢が高いことも示され、今後、クロザコエビ属3種の比較を通して生物学的特性を更に明らかにすることが、本属の資源維持にとって重要と考えられる。

文 献

- 石川県水産試験場(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。石川水試資料第174号, 18pp.
- 石川県水産試験場(1992) 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。石川水試資料第180号, 37pp.
- 石川県水産試験場(1993) 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。石川水試資料第187号, 42pp.
- 沢田 浩二(1993) 石川県沖に生息するトゲザコエビの成熟と産卵について, 日本海ブロック試験研究集録, (29), 65-71.
- 田中 栄次(1990) 体長組成解析 (LEFRAN ver1.3). パソコンによる資源解析プログラム集 (II), 中央水研生物生態部数理生態研究室, 69-82.