

石川水試資料第 174 号

平成 2 年度水産生物生態調査報告書

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

1991 年 3 月

石川県水産試験場

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

目 次

I は し が き	1
II 材 料 と 方 法	1
III 結 果 と 考 察	2
1. 分 布	2
2. 形 態 的 特 徴	5
1) 腹 肢	5
2) 腹 節	5
3. 成 熟 と 産 卵	6
1) 産 卵	6
2) 成 熟	7
4. 性 比	9
5. 成 長	10
6. 漁 業 の 実 態	13
7. 漁 場 形 成	15
IV 要 約	17
文 献	18

調査実施機関および担当者

○実施機関 石川県水産試験場

区 分	担当科・職名	氏 名
総 括	場 長	境谷 武二
企 画	次 長	又野 康男
実 施	漁場開発科 科長	貞方 勉
	” 技師	大橋 洋一
	” 技師	宇野 勝利
	” 技師	木本 昭紀(とりまとめ)
	禄 剛 丸	谷 保 船長他4名
白 山 丸	白田 光司 船長他13名	

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

I は し が き

石川県におけるエビ類水揚げの大部分は、底曳網漁業によるものである。産業上の重要種は、いずれも水深200～600mに分布する。このうち、最も重要なホッコクアカエビについては組織的調査が行われて詳細な報告⁶⁾があるが、農林水産統計でその他のえび類として扱われているクロザコエビ属、エビジャコ属、タラバエビ科、モエビ科等についての知見は乏しい。

近年、ホッコクアカエビの資源水準の低下により、混獲物として水揚げされるこれらエビ類の重要性は増しており、資源解析に必要な生態的知見の蓄積を急務としている。

本調査は、国の委託事業として平成2年度から5カ年計画で開始され、山形県・石川県・福井県・鳥取県の各水試が、主としてクロザコエビ属を対象に実施している。本報告は、初年度に行った調査を基に、石川県周辺海域におけるクロザコエビ属の分布、漁獲実態、トゲザコエビの生物学的特性についてとりまとめたものである。

II 材 料 と 方 法

本調査に用いた材料は、調査船禄剛丸(総トン数32.25)で1990年4月から12月に石川県加賀海域と富山湾の水深200・250・300・350・400・500mにおいてソリ付桁網(間口3m×1.5m)²⁾で採集した試料、及び調査船白山丸(総トン数189.52)で1990・1991年1～3月に石川県加賀海域において底曳網(かけ廻し)で採集した試料を用いた(図1)。得られた試料は、全数を10%ホルマリン固定後研究室へ持ち帰り、種の査定分類後、クロザコエビ属については第2腹肢の形態により性を識別し、頭胸甲長、体重、外仔卵の有無、生殖腺重量を計測した。また、一部の試料については、外仔卵重量、卵数の計測、第4腹節形態の観察を行った。生殖腺重量指数は次式により求めた。

$$G S I = 100 * G W / B W$$

更に、雌雄別の頭胸甲長組成について、田中⁷⁾により正規分布を当てはめて年級群の分離を試みた。

その他、石川県加賀海域の漁獲実態について、石川農林水産統計と金沢市漁協所属の底曳網漁船による水揚量、そして、金沢市漁協所属の小型底曳網漁船について調べた操業記録等を用いた。

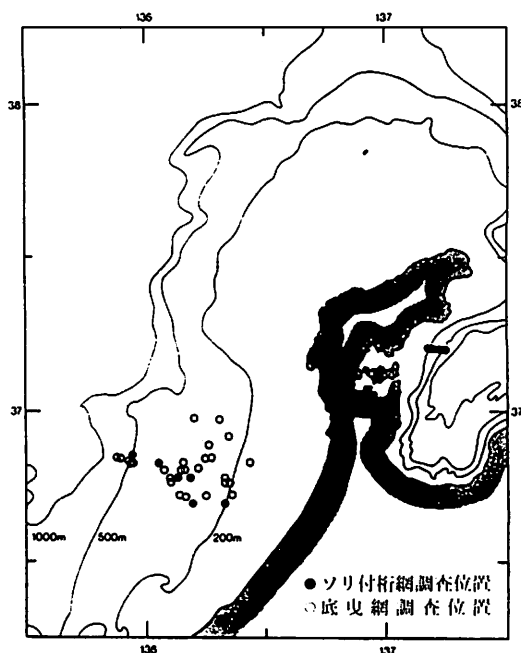


図1 調査船によるソリ付桁網・底曳網調査位置

III 結果と考察

ソリ付桁網と底曳網の水深別調査から得られた試料によって、エビジャコ科の分布の特徴を明らかとし、量的に多いトゲザコエビの形態的特徴、成熟・産卵、性比、成長に関して調べた結果を記述した。そして、これまでに得られた生物学的特性を基にして、エビジャコ科を主体とする石川県沖の漁獲の実態を分析した。

1. 分 布

1990年の調査によって石川県周辺海域で採集したエビジャコ科のうち、クロザコエビ属は、トゲザコエビ *Argis dentata*、クロザコエビ *Argis lar*、クロザコモドキ *Argis hozawai* の3種であった。また、エビジャコ属は、フタトゲエビジャコ *Crangon communis*、ミゾエビジャコ *Crangon dalli*、*Crangon sp.* の3種であった。

表1、2にソリ付桁網調査によって石川県加賀海域と富山湾で採集したエビジャコ科の月別・水深別の採集個体数を示す。トゲザコエビは水深300m以深のすべての調査点から採集され、1曳網当たりの採集個体数は400m以深で多い傾向がある。クロザコエビ・クロザコモドキの採集点は250m以浅に限られ、採集個体数はトゲザコエビと比較して少ない。

1990年2・3月の底曳網水深別調査によって石川県加賀海域で採集したクロザコエビ属の採集個体数(表3)、及びコエビ類に占める個体数の比率(図2)についても同様の傾向がみられ、トゲザコエビは300m以深で優占種となっており400m以深ではコエビ類採集個体数の約50%を占める。250m以浅でトゲザコエビは採集されず、クロザコエビ・クロザコモドキが採集されたが、これら2種がコエビ類に占める比率はトゲザコエビと比較して小さい。

表1 ソリ付桁網調査によるエビジャコ科1マイル曳網当たりの採集尾数(1990年、石川県加賀海域)

Date	Depth(m)	200	250	300	350	400	500
Apr. 16 19	Adentata			175	55	13	500
	A.lar			0	0	0	0
	A.bozawai			0	0	0	0
	C.communis			136	111	30	0
May 11 13	C.dalli			0	0	0	0
	Adentata			71	51	68	80
	A.lar			0	0	0	0
	A.bozawai			0	0	0	0
June 7 12	C.communis			151	116	19	1
	C.dalli			0	0	0	0
	Adentata			58	38	173	108
	A.lar			0	0	0	0
June 7 12	A.bozawai			0	0	0	0
	C.communis			210	87	195	2
	C.dalli			0	0	0	0
	Adentata	0	22	222	90	155	120
July 20 23	A.lar	7	0	0	0	0	0
	A.bozawai	0	0	0	0	0	0
	C.communis	1	125	167	179	198	3
	C.dalli	12	26	0	0	0	0
Aug. 19 26	Adentata	0	9	88	197	261	
	A.lar	1	0	0	0	0	
	A.bozawai	0	0	0	0	0	
	C.communis	0	105	148	306	233	
Oct. 11 13	C.dalli	15	14	0	0	0	
	Adentata			25	81	210	251
	A.lar			0	0	0	0
	A.bozawai			0	0	0	0
Oct. 11 13	C.communis			51	86	140	13
	C.dalli			0	0	0	0

表2 ソリ付桁網調査によるエビジャコ科1マイル曳網当たりの採集尾数(1990年、富山湾海域)

Date	Depth(m)	200	250	300	350	400	500
May 23 21	Adentata						13 227
	A.lar						0 0
	A.bozawai						0 0
	C.communis						1 0
June 18 19	C.dalli						0 0
	Adentata				88	88	134 186
	A.lar				0	0	0 0
	A.bozawai				0	0	0 0
Aug. 7 8	C.communis				188	24	0 0
	C.dalli				0	0	0 0
	Adentata				17	153	239 469
	A.lar				0	0	0 0
Oct. 29 31	A.bozawai				0	0	0 0
	C.communis				172	79	2 0
	C.dalli				0	0	0 0
	Adentata				102	76	51 1215
Nov. 15 19	A.lar				0	0	0 0
	A.bozawai				0	0	0 0
	C.communis				121	50	5 0
	C.dalli				0	0	0 0
Dec. 1 17	Adentata	0	0	93	213	315	235
	A.lar	5	11	0	0	0	0
	A.bozawai	1	0	0	0	0	0
	C.communis	5	26	92	41	17	0
Dec. 1 17	C.dalli	0	0	0	0	0	0
	Adentata	0	0	25	75	399	391
	A.lar	7	7	0	0	0	0
	A.bozawai	13	15	0	0	0	0
Dec. 1 17	C.communis	0	2	10	59	0	0
	C.dalli	1	4	0	0	0	0
	C.sp.	1	0	0	0	0	0

表3 底曳網調査によるクロザコエビ属1曳網当たりの採集尾数

St.	Date	Depth (m)	Number per haul			
			Adentata	A.lar	A.bozawai	
2	1 Feb. 14, 1990	2 13	116	7	0	
		2 15	124	0	0	
		3 15	213	104	20	0
		4 15	289	116	0	0
		5 17	307	170	0	0
		6 17	287	118	0	0
		7 17	321	500	0	0
		8 18	311	369	0	0
		9 18	291	127	0	0
		10 21	117	0	0	0
		11 21	323	236	0	0
3	1 Mar. 6	3 05	359	0	0	
		2 6	225	0	21	
		3 9	398	105	0	0
		4 9	213	0	268	67
		5 10	533	304	0	0
		6 10	601	192	0	0
		7 11	285	30	0	0
		8 11	395	326	0	0
		9 11	313	359	0	0
		10 11	180	193	0	0
1	1 Jan. 19, 1991	2 50	283	2	0	
		2 15	309	0	0	
		3 12	100	110	0	0
		1 16	500	382	0	0
		5 16	600	590	0	0

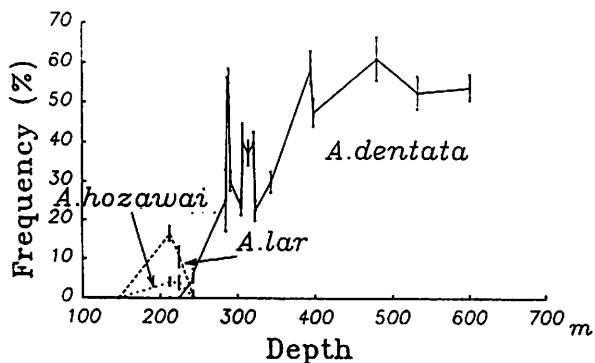


図2 底曳網水深別調査で採集したコエビ類におけるクロザコエビ属の出現比率

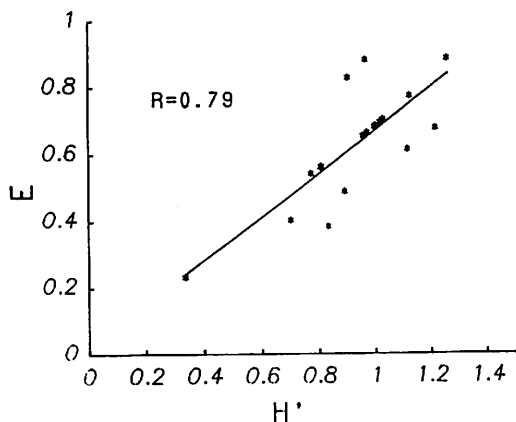


図4 多様度指数 H' と均衡性指数 E の関係

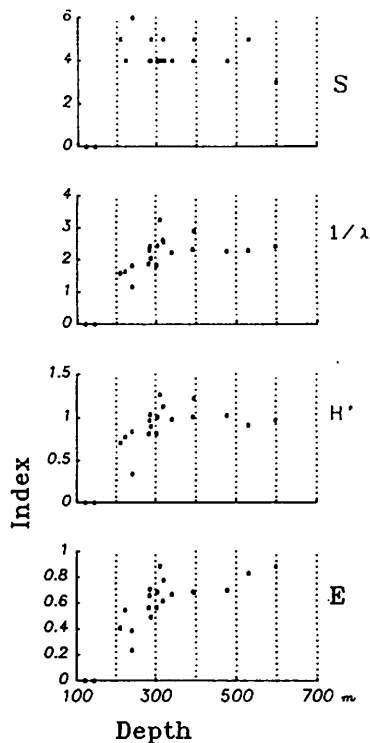


図3 曳網別のコエビ類の出現種数 S 、多様度指数 $1/\lambda$ 、Shannon-Weaver 関数 H' 、均衡性指数 E

また、底曳網調査で採集したコエビ類の種別の出現個体数を用いて、各曳網ごとに Simpson の多様度指数 $1/\lambda$ 、Shannon-Weaver 関数 H' とその指数を規定する出現種数 s と種均衡度 (Sheldon の均衡性指数 E) を求めた(図3)。多様度指数は、水深の変化により均衡性指数と対応した変化を示すが、種数との間に明瞭な相関はみられなかった。このことから当海域では、多様度指数は主に種の均衡性によって規定されているものと考えられた(図4)。均衡性指数が高い値を示した水深帯は300m付近と500m以深であり、前者はトゲザコエビとフタトゲエビジャコ の個体数が均衡していることに 対応しており、後者はトゲザコエビとホッコクアカエビの個体数が均衡していることに 対応している。クロザコエビ・クロザコモドキの分布水深帯である250m以浅では均衡性指数が低い値を示しており、同水深帯でミゾエビジャコが独占的な優占種であることを示している。また、クロザコエビ属では250m付近を境として種の交代がみられ、エビジャコ属についても同様に種の交代がみられており、石川県加賀海域のコエビ群集は250m付近を境として異なる群集パターンを持つことが予想された。

2. 形態的特徴

1) 腹肢

トゲザコエビの第1腹肢内肢と第2腹肢内肢の形態は雌雄により明瞭な相違を示す(図5)。雄では第1腹肢内肢によく発達した剛毛を持ち、第2腹肢内肢に雄性付属肢を持つ。雌では第1腹肢内肢の先端部に痕跡的な剛毛を持つのみで、第2腹肢内肢には付属肢を持たない。雌雄の判別は第2腹肢の形態により行った。なお、採集した試料のうち、頭胸甲長10mm以下で第2腹肢内肢の未発達な個体は性別不明として扱った。トゲザコエビでみられる腹肢の形態は、雌雄の2形態のみであり中間型は見られなかった。

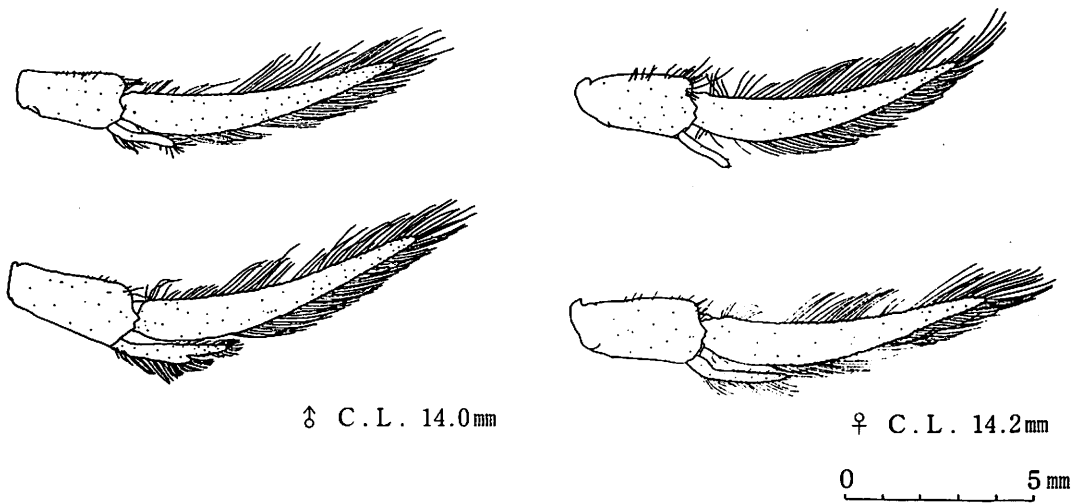


図5 トゲザコエビの腹肢の形態
(上段：第1腹肢、下段：第2腹肢)

2) 腹節

本県周辺海域で採集したトゲザコエビには、第4腹節の側板後縁に突起を持つ個体と持たない個体が認められた。また、同一個体において左右の側板形態が異なる場合も見られた。ここで、突起をもつ個体をd型、持たない個体をo型として、外浦海域で採集した試料の一部について左側板の形態を観察した結果を比較した(表4・5)。2型のうち出現比率はd型が高く約80%を占めた。また、d型の出現比率を各水深間で比較したが有意な差は認められなかった。雌雄間においては、雌でd型の出現比率が高く $\alpha = 0.01$ で有意な差を示した。また、左右の側板で異なる形態を持つ個体は約15%出現した(表6)。

第4腹節の側板後縁が尖ることはトゲザコエビ (*A.dentata*) の特徴であり、後縁が平滑であることは類似種であるトゲクロザコエビ (*A.ovifer*) の特徴とされているが、上記の2型において、眼の角膜部にある円錐形の突起に明瞭な差はみられなかった。今回の調査結果は、ト

ゲザコエビの生息する水深帯の一部についての観察結果であるが、2型が水深300~500mにおいて時空的に重なりあっている。しかし、現状では、この2型が遺伝的に隔離されていることによるものであるか、生理的な要因によるものであるかは判断できず、本報告では2型を同一種 (*A. dentata*) として扱った。

表4 雌雄による側板形態(左側)の出現比率 (n = 443)

Sex	d	o	Total
♀	0.86	0.14	1
♂	0.72	0.28	1
Total	0.80	0.20	1

表5 水深による側板形態(左側)の出現比率 (n = 443)

Depth (m)	d	o	Total
300	0.69	0.31	1
350	0.80	0.20	1
400	0.76	0.24	1
500	0.83	0.17	1
Total	0.79	0.21	1

表6 側板形態の出現比率 (n = 279)

		右側	
		D	O
左側	D	0.70	0.09
	O	0.06	0.16

3. 成熟と産卵

1) 産卵

1991年1月の底曳網調査で採集した試料のうち、抱卵個体と孵出後の個体の水深別頭胸甲長組成を図6に示した。ここで、未発眼卵を持つ個体をA群、発眼卵を持つ個体をB群、孵出後で抱卵のための繊毛のみを持つ個体をC群として扱った。これから、抱卵個体の頭胸甲長範囲は、25~35mmであった。A群の出現比率は300m以浅で高く、B群は400m以深で高い傾向を示した。

次に、石川県加賀海域と富山湾のソリ付桁網調査で採集した試料を含めて、A・B・C群の合計に占める出現比率の経月変化を図7に示した。A群・B群は、6~1月の調査期間中混在して見られた。B群のうち孵出間際と思われる胚体の発達した卵を持つ個体は、夏期においてのみ認められ、この時期に孵出を行った群がいたと推定される。C群は8月から1月まで連続して出現したが、夏期に孵出を終えた個体が冬季まで脱皮を行わなかったと考えられる。またA群は秋期以降B群へ移行したと考えられる。このように発生段階の異なる卵を持つ群が混在していることは、抱卵期間が1年以上にわたるか、あるいは、異なる産卵周期を持つ群が混在することによると考えられる。

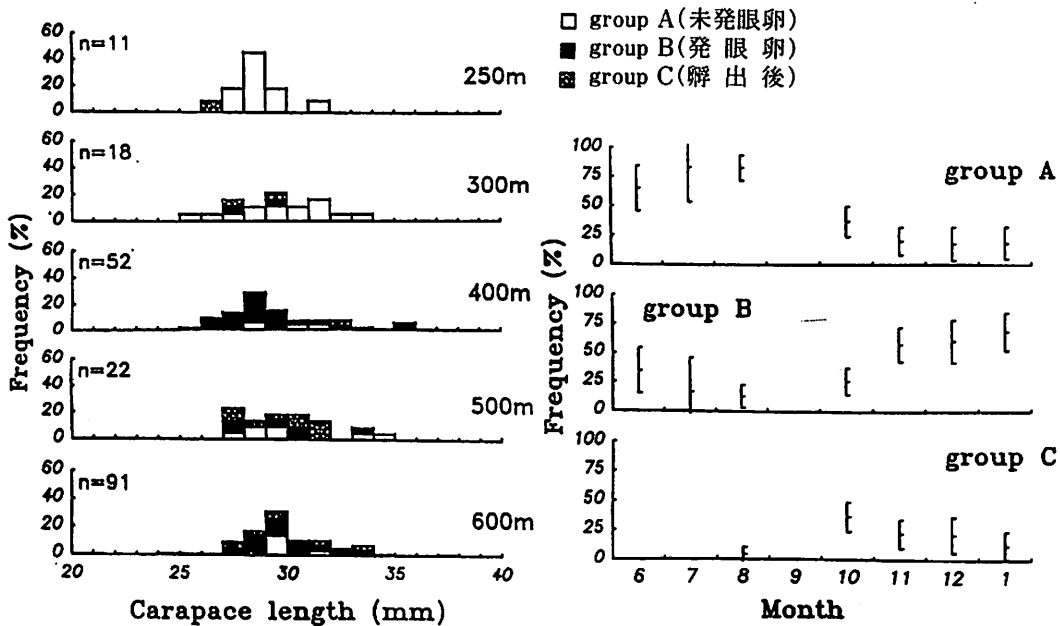


図6 抱卵・孵出後個体の水深別頭胸甲長組成

図7 抱卵・孵出後個体の出現比率の経月変化

2) 成熟

ホルマリンで固定した状態の卵巣は、未成熟状態では白色を呈しているが、成熟が進むにしたがって黄色から橙色へ変化し、卵巣後端は第三腹節背面にまで達する。このような色調・大きさの変化により、卵巣の成熟段階を未熟・半熟・成熟の3段階に分けた。未熟状態の卵巣は、白色でG S Iが1以下であった。半熟状態では、黄色でG S Iは1~7であった。成熟状態では色調が固定時の条件により変化しやすいため、卵巣後端が第三腹節に達する個体でG S Iは7以上であった。1991年の底曳網調査で採集した標本について水深毎のC.L.とG S Iの関係を示した(図8)。なお、抱卵個体と孵出後で抱卵のための繊毛を残す個体の卵巣は例外なく未熟であったので図中では除いた。これから、卵巣が成熟過程にある個体は、概ねC.L.25mm以上で出現するが、未熟から成熟にわたる個体が混在する。C.L.25mm以上の個体で成熟状態の個体の比率(図9)は300m以浅で高いことと関連して、産卵が相対的に浅い海域で行われることを示している。

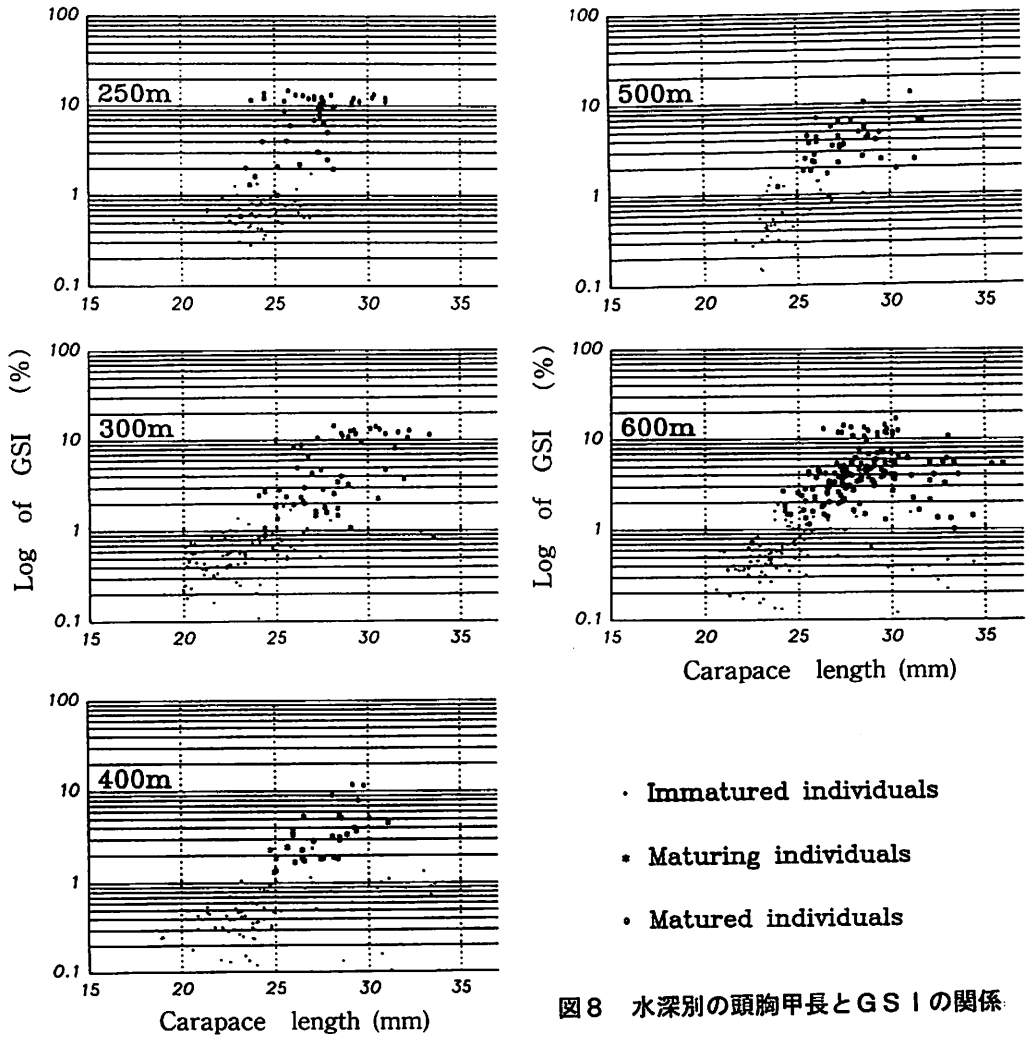


図8 水深別の頭胸甲長とGSIの関係

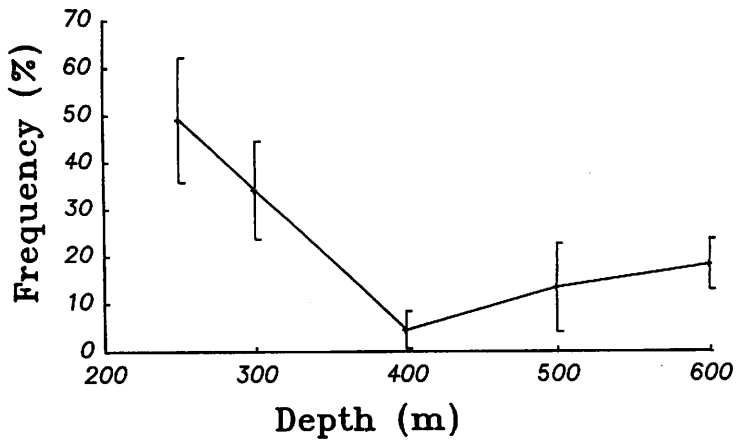


図9 卵巣が成熟状態にある個体の出現比率

4. 性 比

石川県加賀海域のソリ付桁網調査で採集した試料の頭胸甲長階級別の雌の出現比率を月別に示した(図10)。これから、16mm未満における雌の出現比率は約30%であるが15~16mmを境に大きく変化し、16mm以上では約90%に達した。なお、富山湾では18mmを越える雄は採集されておらず、海域間で差がみられた。次に、1991年1月の底曳網で採集した試料のうち、雄の水深別頭胸甲長組成を図11に示した。雄のモードは15mm前後にあり、18mm以上で雄の出現個体数は少ない。この原因については、寿命による死亡、雄から雌への性転換、生態の変化に伴う漁具の採集誤差等が考えられるが、現状では明らかでない。雄の水深別出現比率(図12)は300m以浅で高く雌の成熟個体の出現と同様の傾向を示し、浅海域での交尾・産卵を裏付けると考えられる。また、頭胸甲長が20mmを越える大型雄の出現比率は400m以深で比較的多い。

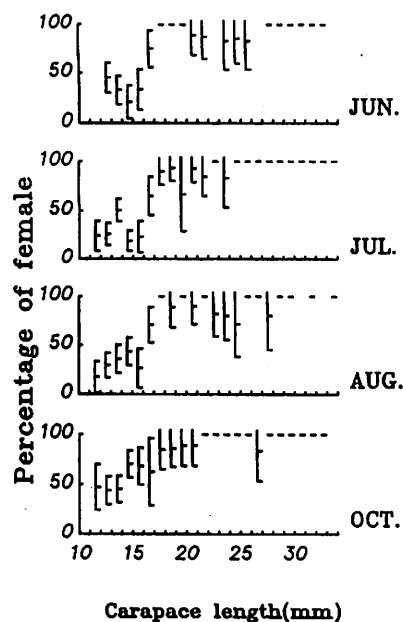


図10 頭胸甲長階級別の雌の出現比率(石川加賀海域)

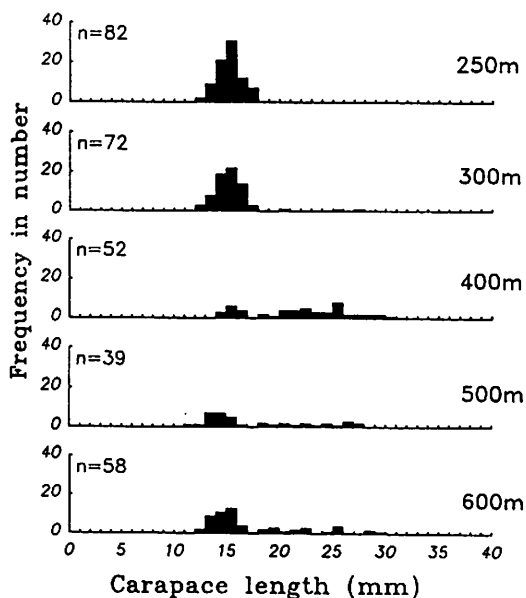


図11 雄の水深別頭胸甲長組成(1991年1月)

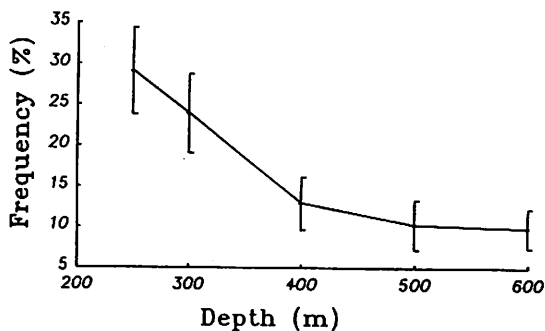


図12 水深別の雄の出現比率

5. 成 長

石川県加賀海域と富山湾のソリ付桁網調査で採集した試料のうち、雌の頭胸甲長組成を図13、14に示した。これから、雌の頭胸甲長組成は20mm以下の組成に複数の群が安定して認められた。ここで、6・7月に採集した雌のうち、抱卵個体・孵出後で抱卵のための繊毛を腹肢に残す個体・生殖腺が成熟あるいは半熟状態にある個体を除いた未成熟雌の頭胸甲長組成を年級群に分離した(図15)。更に、推定された各年級群のうち、最小の群を(x + 1)群としたときの平均頭胸甲長と標準偏差を表7に示した。これから、7月以降に加入がみられる最小の群と未成熟雌の最大である頭胸甲長25mm以下の範囲では、6つの年級群によって構成されると判断された。

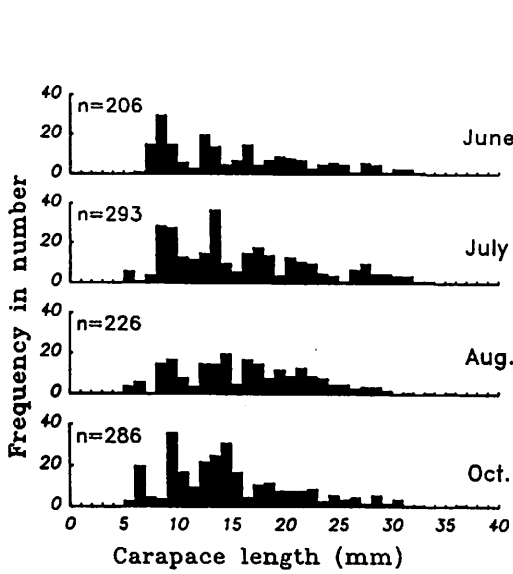


図13 雌の頭胸甲長組成(石川県加賀海域)

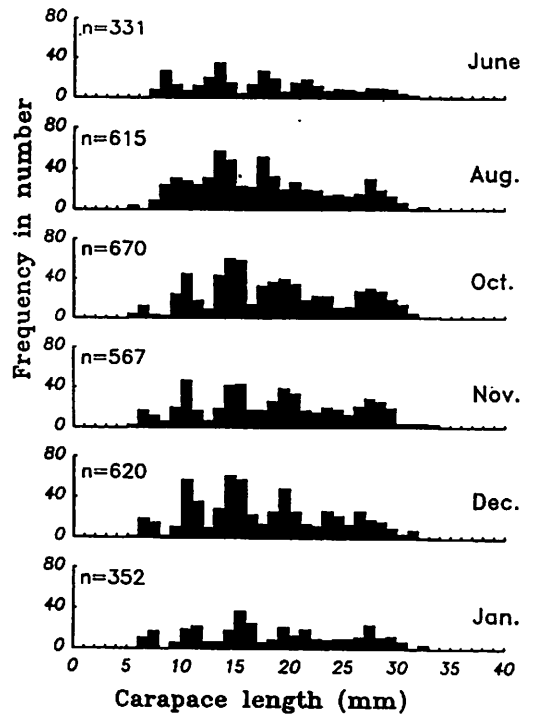


図14 雌の頭胸甲長組成(富山湾)

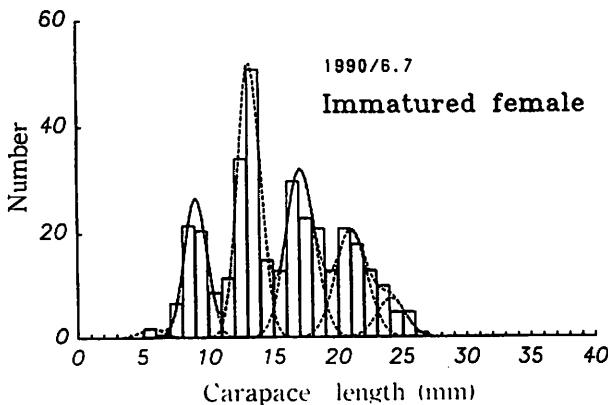


図15 未成熟雌の頭胸甲長組成

表7 未成熟雌の各年級群の平均頭胸甲長と標準偏差(単位: mm)

Date	Item	X+1	X+2	X+3	X+4	X+5	X+6
June 7-12	Mean	—	9.0	13.2	17.1	21.0	24.1
July 21-23	s	—	0.9	0.9	1.1	1.2	1.1
	No.	—	58	114	91	63	21

次に、(x+2)群～(x+6)群について得られた値と、全試料中の最大頭胸甲長である36.4mmを l_{∞} の近似値としてWalfordの定差図にプロットし(図16)、(x+1)群を当歳(x=-1)および満1歳(x=0)と仮定してvon Bertalanffyの成長式に当てはめた(図17)。これから、(x+1)群を孵出後1年以上を経過した群と考えるには小さすぎるため、(x+1)群は孵出後1年未満の当歳エビと考えるのが妥当である。よって、トゲザコエビ雌の成長式として次式を得た。

$$l_t = 38.25(1 - e^{-0.174(t+0.194)})$$

この近似式は、頭胸甲長25mm以下の未成熟群については各年級群の組成の重なりが少ないことから概ね近い値を与えると考えられるが、成熟群については現在得られている知見が少なく、今後の課題である。しかし、生活史の概観を示す第一近似として5歳で親エビとなることが推測された。

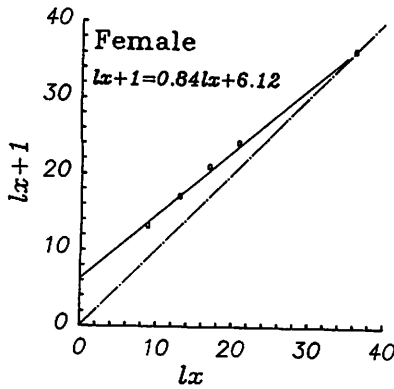


図16 雌について求めたWALFORDの定差図

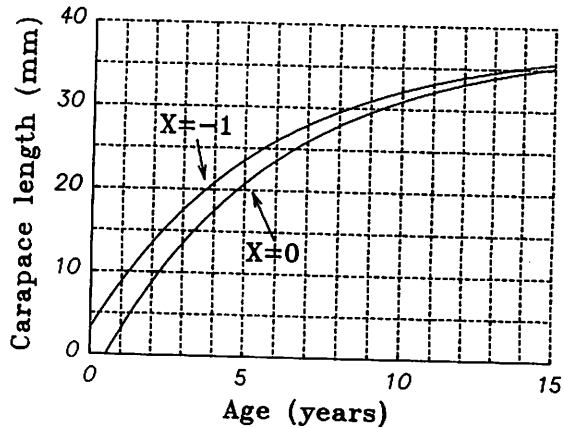


図17 雌の成長曲線

次に、陳ほか⁶⁾により、得られた成長式のパラメタを用いて繁殖終了年齢と寿命の推定を行った。成長安定期の成長モデルとして von Bertalanffy の成長式を用いたが、繁殖終了年齢以降の老齢期成長が連続する2次放物線によって表されるとすると、2次放物線の係数は成長安定期のパラメタ k 、 t_0 によって決まり、繁殖終了年齢 t_m 、生態学的寿命 t_λ 、生理学的寿命 T_λ は以下のよう求められる。

$$t_m = -1/k \cdot \ln |1 - e^{k t_0}| + t_0$$

$$t_\lambda = 1/k + t_m$$

$$T_\lambda = 1/k [1 + \sqrt{2e^{k(t_m - t_0)} - 1}] + t_m$$

これから、トゲザコエビの雌について求めた値 $k = 0.174$ を用いて $-1 \leq t_0 \leq 0$ のときの各年齢を表8に示した。 t_0 の値が -0.5 前後と考えるならば、 t_m は14歳、 t_λ は20歳、 T_λ は47歳程度である。また、 t_m から t_λ の期間 $1/k$ は約6年で1.5mm程度成長することになる(図18)。深海性エビ類のうち、生活史が比較的明らかにされているホッコクアカエビ⁶⁾では、産卵周期により年級群を分離することによって繁殖終了年齢を推定しており、老齢期のエビが個体群の数量変動に及ぼす影響は無視しうる程度のものであり、漁獲物中に占める比率も小さいものとして扱われている。トゲザコエビについても t_m 以降の年級群を分離することは困難であり、漁業による資源の利用を考えるとき、 t_m を便宜上寿命として用い14歳程度までの年級群を想定することが適当と考えられる。

表8 t_0 を変化させたときの推定年齢

	k	t_0											
		0.0	-0.1	-0.2	-0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.494
t_m	0.174	∞	23.2	19.2	16.8	15.1	13.8	12.7	11.7	10.9	10.2	9.5	13.9
t_λ	0.174	∞	29.0	24.9	22.6	20.9	19.5	18.4	17.5	16.7	15.9	15.3	19.6
T_λ	0.174	∞	90.6	68.5	58.1	51.7	47.1	43.6	40.8	38.5	36.5	34.8	47.3

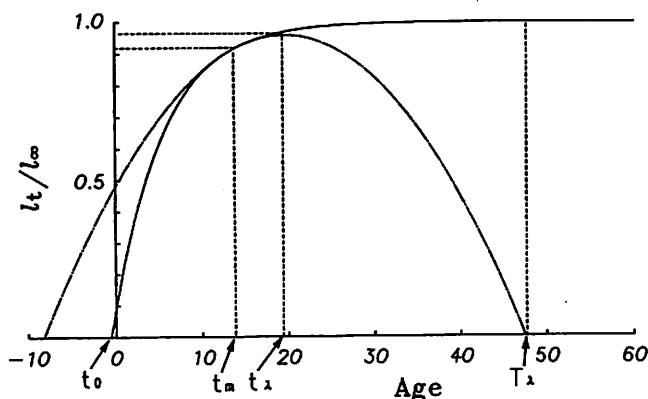


図18 雌の成長曲線(実線：成長安定期、鎖線：老齢期)

6. 漁業の実態

石川県において水揚げされるエビ類の大部分は底曳網によるものであり、そのうちホッコアカエビを除いたその他のエビ類水揚量は、ホッコアカエビの水揚量と対応して変動している(図19)。すなわち、1970年代後半においてホッコアカエビ水揚量の減少を補うようにその他のエビ類水揚量は急増し、その後1981年に統計史上最高の532tを示し400~500tの間で安定していた。しかし、1985年以降のホッコアカエビ水揚量の急減と同時にその他のエビ類も減少し、1988年の水揚量は156tと1981年の30%まで低下した。海域別には、石川県加賀海域を漁場とする南浦・金沢市・橋立漁協の水揚量と、緑剛埼東方の陸棚斜面を漁場とする蛸島・小木漁協で異なる変化を示している(図20)。両海域とも1978年以降急激に増加したが、石川県加賀海域では1980年から減少に転じ、近年も漸減傾向が続いている。緑剛埼東方海域では1984年まで増加していたが近年は外浦海域と同じく漸減傾向にある。

次に、その他のエビ類水揚量の約40~50%を占める金沢市漁協所属の底曳網漁船による水揚量を調べた。そのなかで、ガスエビ(トゲザコエビとエビジャコ属を含む。)の水揚量(表9)は最も多く、その他のエビ類水揚量のうち近年平均で約60%を占める。ガスエビの月別水揚量(図21)は、底曳網休漁期を除く周年にわたっている。

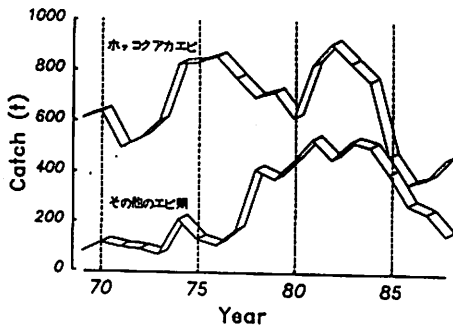


図19 底曳網によるエビ類水揚量の経年変化(石川農林水産統計)

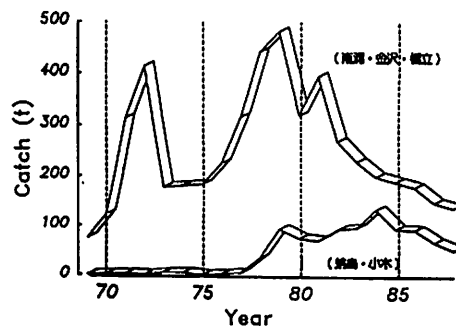


図20 その他のエビ類の海域別水揚量の経年変化

表9 金沢市漁協所属の底曳網漁船によるガスエビ水揚量

月	年						
	1985	1986	1987	1988	1989	平均	1990
4	12.258	9.147	10.833	7.137	7.872	9.119	6.009
5	10.584	10.473	8.523	7.662	6.363	8.721	6.390
6	11.940	8.112	7.086	6.051	1.959	7.630	1.365
7	0	0	0	0	9	2	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	6.888	9.189	9.015	6.231	6.132	7.551	1.323
10	4.947	8.673	8.283	7.011	6.183	7.086	
11	4.359	6.525	6.069	5.175	3.861	5.198	
12	6.618	6.813	5.838	5.982	7.110	6.538	
1	14.286	9.681	8.169	11.913	11.262	12.268	
2	11.865	7.893	11.199	10.035	8.985	9.995	
3	7.923	4.701	3.609	7.296	6.105	5.987	
計	91.668	81.207	78.624	77.556	73.071	80.126	

単位: kg

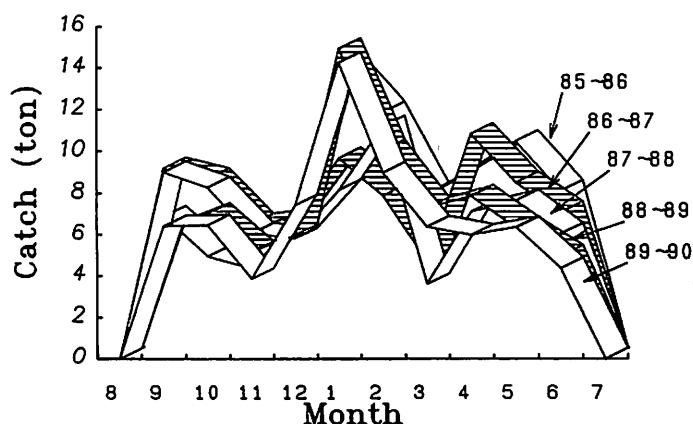


図21 金沢市漁協所属の底曳網漁船によるガスエビ水揚量の経月変化

クロザコエビ・クロザコモドキについては、2種とも近年になってガスエビ（白）として扱われている。しかし、体型が小型であるクロザコモドキの漁獲物中に占める比率は小さいと推定される。ガスエビ（白）の水揚量（表10）は1 ton 未満であり、ガスエビと比較してはるかに少ない。月別水揚量（図22）は、冬季に多く、ズワイガニ漁期であることと荒天により操業海域が沿岸域に制限されるため、250m以浅に分布するクロザコエビ・クロザコモドキが漁獲され易くなるためと考えられる。

表10 金沢市漁協所属の底曳網漁船によるガスエビ（白）水揚量

		単位：kg				
月	年	1987	1988	1989	平均	1990
1			27	30	29	141
5			18	15	17	20.1
6			6	12	9	6.9
7			0	0	0	0
8			0	0	0	0
9			0	0	0	3
10			27	18	23	
11			9	0	5	
12			60	24	12	
1		72	58.5	19.5	51.0	
2		36	16.2	13.8	15.0	
3		36	5.7	10.8	8.3	
計			981	870	926	

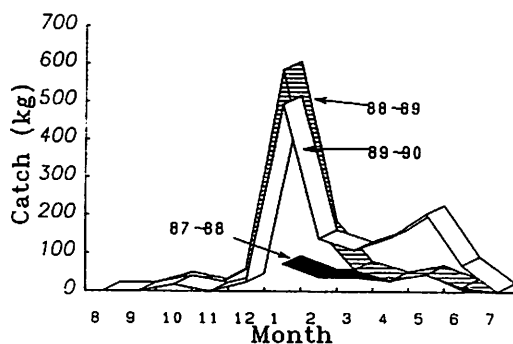


図22 ガスエビ（白）水揚量の経月変化

7. 漁場形成

金沢市漁協所属の小型底曳網漁船（14.9トン型）について、1990年の操業記録から、10m間隔に分けた水深別の曳網回数、漁獲量、1曳網当たり漁獲量（C.P.U.E.）を図23に示した。更に単位漁区（5分柘目）当たりのC.P.U.E.を図24に示した。このうち、漁獲銘柄はトゲザコエビとクロザコエビを含んだガスエビ（大）とエビジャコ属を主体にクロザコエビ属のうち頭胸甲長が概ね14～20mmの個体を含んだガスエビ（小）に分けることができた。水深別の曳網回数は、主にホッコクアカエビを対象としているため水深500m付近に最も多く、また、水深300m付近も冬季にズワイガニを対象としているために多い。このため、ガスエビ（大）の漁獲量の大半は300m以深に分布するトゲザコエビが占めると考えられ、分布範囲も広い。また、ガスエビ（大）の漁獲水深の上限は190mであり、クロザコエビの分布水深は200～250mの狭い範囲に限られることが示唆された。トゲザコエビの漁獲量は、水深300～600mで曳網回数に応じて多い。しかし、1曳網当たりの漁獲量は500m以浅で5kg未満と大きな変化はないが、500m以深で増加する傾向を示した。したがって、曳網回数は少ないものの、トゲザコエビの分布が600m以深にまで及ぶことが明らかである。

ガスエビ（小）の漁獲量は、水深200～250mでエビジャコ属、水深400m以深でトゲザコエビの小型個体が漁獲された結果と考えられる。

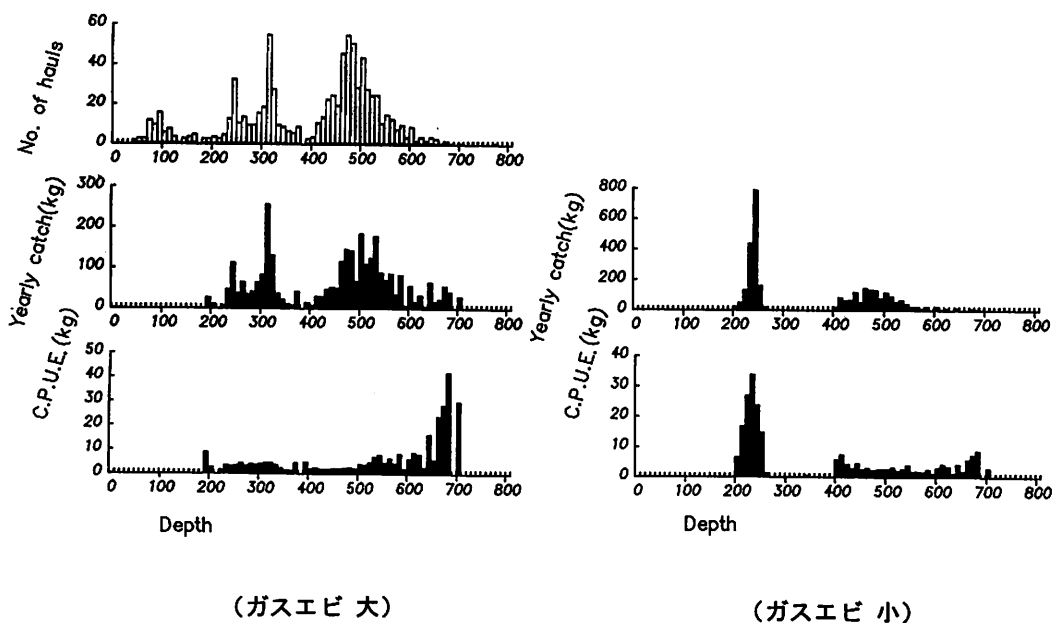


図23 小型底曳網標本漁船の水深別の曳網回数
漁獲量、C.P.U.E.

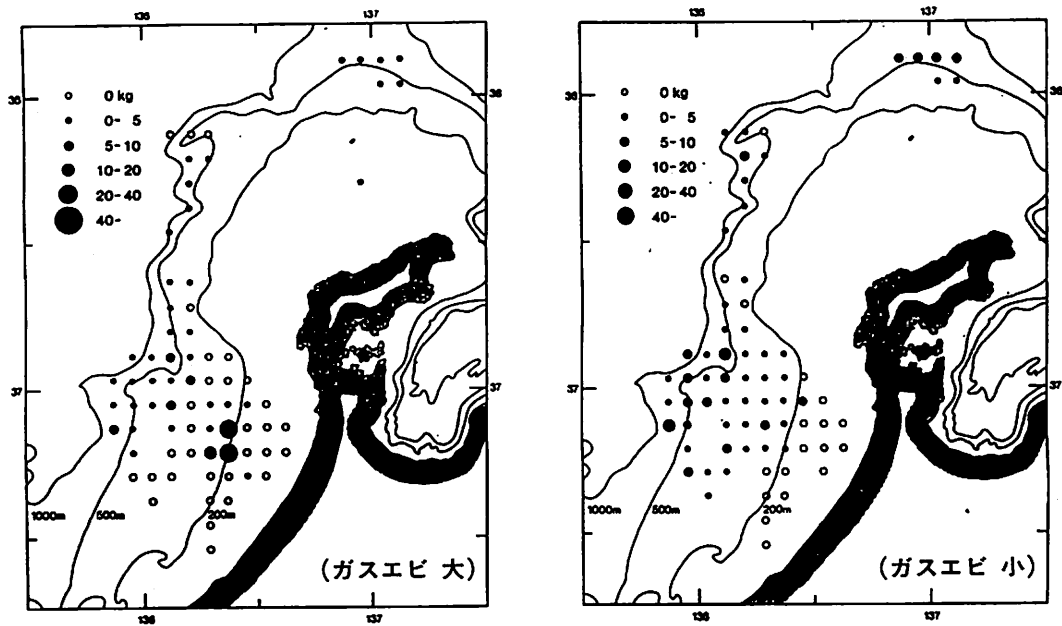


図24 小型底曳網標本漁船の単位漁区(5分柁目) 当たりのC.P.U.E.

IV 要 約

ソリ付桁網と底曳網調査により得られた試料を用いて、石川県周辺海域に生息する *Argis* 属の分布、漁業の実態、*A.dentata* の生物特性について検討し、次のような結果が得られた。

1. 石川県周辺海域に分布する *Argis* 属は、*A.dentata*、*A.lar*、*A.hozawai* の3種であった。
2. 分布水深帯は *A.dentata* が250m以深、その他2種が200m～250mであると推測された。
3. *A.dentata* では第4腹節側板の形態が異なる2型が混在していることが観察された。
4. 抱卵個体の出現状況から、孵出時期は夏期であるが、抱卵期間が1年以上にわたるか、あるいは産卵周期の異なる群れが混在することが示唆された。

卵巣が成熟状態にある個体および未発眼卵を持つ個体の出現頻度は300m以浅で高くなる傾向を示し、交尾・産卵海域と推定された。

5. 雌の頭胸甲長組成から成長式として次式を得た。

$$l_t = 38.25(1 - e^{-0.171(t + 0.494)})$$

生活史の概観として5歳で親エビ、14歳程度で繁殖終了年齢を迎えることが推測された。

雄については、頭胸甲長18mm以上で個体数の減少が起こる。

6. *Argis* 属の水揚量は、近年、減少傾向にある。*A.dentata* はホッコクアカエビ・ズワイガニの混獲物として広い水深帯で漁獲されており、分布は600m以深にまで及ぶことが明らかであった。*A.lar*、*A.hozawai* の水揚量は、*A.dentata* と比較してはるかに少ない。

文 献

- 1) 土井捷三郎(1989) : 富山湾の試験かご漁獲物からみたエビ類の分布水深について.
富山水試研報(1), 51-63.
- 2) 石川県水産試験場(1988) : ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究.
石川水試資料第159号, 77pp.
- 3) 石川県水産試験場(1988) : 底魚資源調査. 石川水試昭和61年度事業報告, 49-52.
- 4) 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(29), 137-145.
- 5) 木元新作・武田博清(1989) : 群集生態学入門. 共立出版株式会社, 198pp.
- 6) 日本海ホッコクアカエビ研究チーム(1989) : ホッコクアカエビの生態と資源管理に関する研究
(中間報告), 91pp.
- 7) 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.
- 8) 陳賽斌・渡邊精一・高木和徳(1988) : 魚類の老齢期生長の解析および繁殖終了年齢と寿命
の推定. 日水誌54, 1567-1572..