

加布里干潟におけるクルマエビの発生と環境について*1

佐々木 和之・松井 繁明*2
(筑前海研究所)

Relationship Between the Occurrence of *Penaeus japonica* and Environment in Tideland of Kafuri Bay

Kazuyuki SASAKI, Shigeaki MATSUI
(Chikuzenkai Laboratory)

福岡県糸島地区の引津，加布里湾の数ヶ所で実施してきたクルマエビの中間育成方法が，1991年に囲網から陸上円形キャンパス水槽へと切り替えられた。県栽培漁業公社で生産した12mmの稚エビ400万尾は2回に分けて福吉漁港内の6基の水槽へ収容されている。この稚エビは30～40日間飼育され，体長30mm以上の大型サイズで，歩留りも70%以上を維持できるようになり，生息適地へ大量に放流することが可能となった。そこでクルマエビの放流効果を把握するためには，移動，分布等の生態調査並びに操業実態，漁場利用調査等を行い，これらを総合的にしかも的確に検討する必要がある。同地区のクルマエビの漁業実態について既に報告¹⁾しているが，今年度は稚，幼エビの発生及び生育場所である加布里湾奥部に広がる干潟で，'91～'92年の2ヶ年にわたって生態，分布調査を行うと共に，干潟の底質についても調査したので報告する。

材料および方法

調査点は図1に示すとおり，二級河川の泉川下

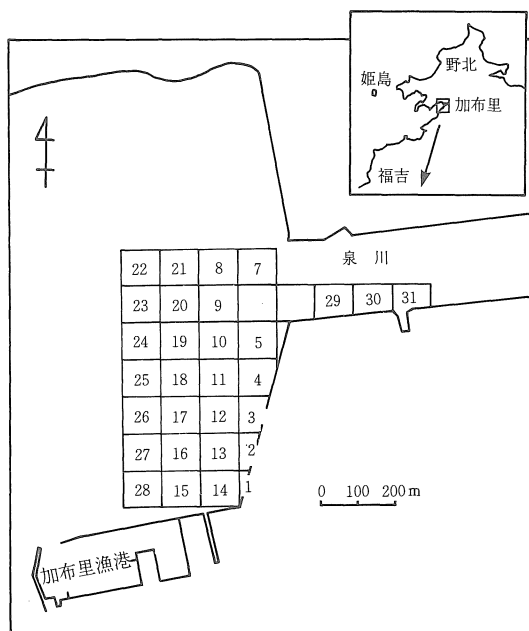


図1 調査定点

*1 糸島地区におけるクルマエビ栽培漁業の現状と展望Ⅱ (Present Condition and Survey of the Prawn, *Penaeus japonica*, Cultivation in the Itoshima Region II)

*2 現福岡県水産林務部水産振興課

流域に3ヶ所、加布里干潟域に28ヶ所の合計31の定点(stn. 1~31)を設定した。クルマエビの調査期間は'91年4月~'92年12月の約2ヶ年である。調査回数は基本的には月1回、稚エビ発生盛期の6~10月は2回実施した。調査方法は電気パルス発生器付きエビ搔器を使用して、昼間の大潮の干潮時に1定点当たり10m²の坪刈調査を行い、尾数、雌雄、体長、体重をそれぞれ測定した。

底質調査は'92年1月の低水温期と10月の高水温期の2回行い、篩法により粒度組成を、550℃で2時間強熱する方法で強熱減量を、検知管法により硫化水素をそれぞれ測定した。同時に、表泥中のクロロフィルaとフェオフィチンについても測定し、それぞれの値は乾泥1g当りに換算して示した。

結 果

1. 干潟の特性

加布里湾の干潟の形状及び漁場を図2に示した。大潮の最大干満差は2m、昼間の最低潮位は-4cmであった。干潟は泉川河口から沖に向かって扇状に約50ha形成されており、そのうち調査可能

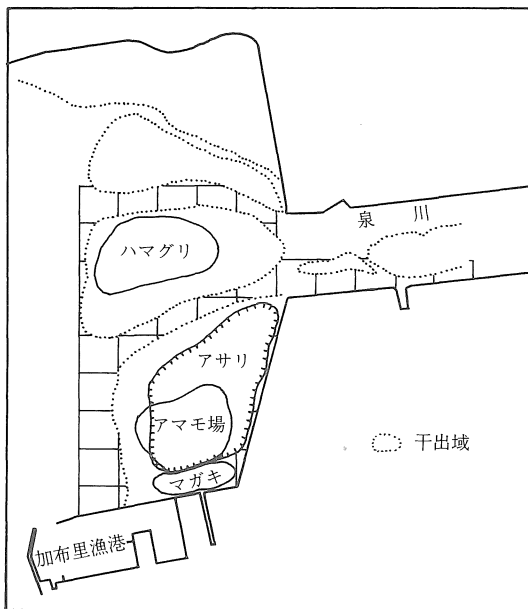


図2 干潟の漁場図

な面積は南側の約30haである。干潟中央部はハマグリ、南部はアサリ、加布里漁港側ではマガキが生息している。また、アサリ漁場に一部重複してアマモ場も形成されている。

2. 月別生息量及び発生量

干潟1m²当たりのクルマエビの生息状況と発生量を明らかにするため、全数と体長15mm以下の小型エビ(以下稚エビと言う)の月別変化とその割合を図3に示した。干潟域にはクルマエビの生息が調査期間中継続して確認された。生息密度は'91年は1m²当たり0.013~1.13尾であった。稚

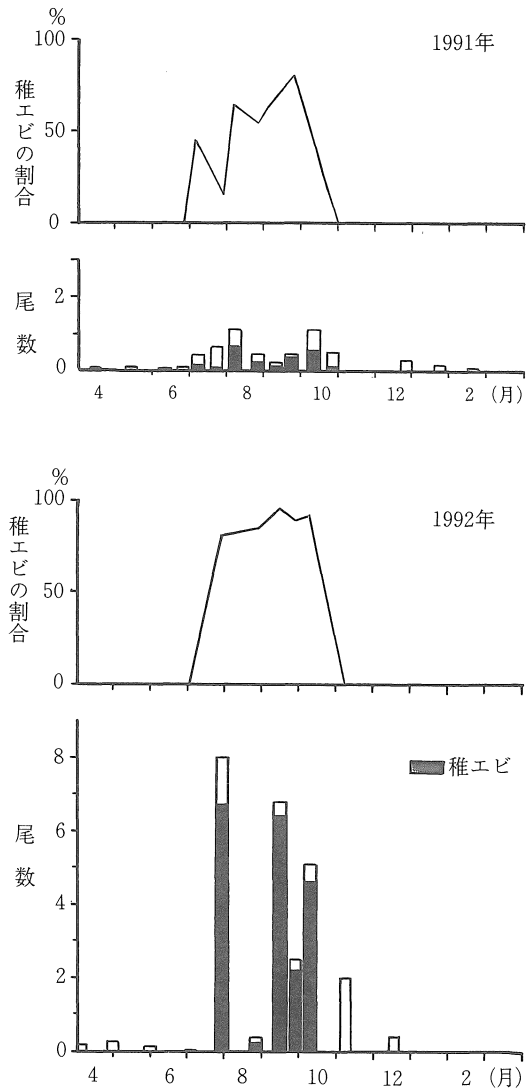


図3 クルマエビの月別生息量と稚エビの割合

エビの発生は7月中旬に始まり、10月下旬まで認められた。発生量は8月上旬と10月上旬に多く、その割合は7月上旬の45%から徐々に上昇し9月の下旬には最高80.8%に達した。翌'92年は1㎡当たり0.06～8.0尾の生息が見られた。稚エビの発生は前年に比べ一潮（14日）遅れて7月下旬

から始まり10月上旬まで認められた。また、発生量は8月を除いて1㎡当たり2.2～6.5尾と前年に比べ多く、その割合も81～94%と高かった。

3. 月別体長組成

干潟域で発生したクルマエビの体長組成を図4に示した。クルマエビは10mm前後の稚エビから

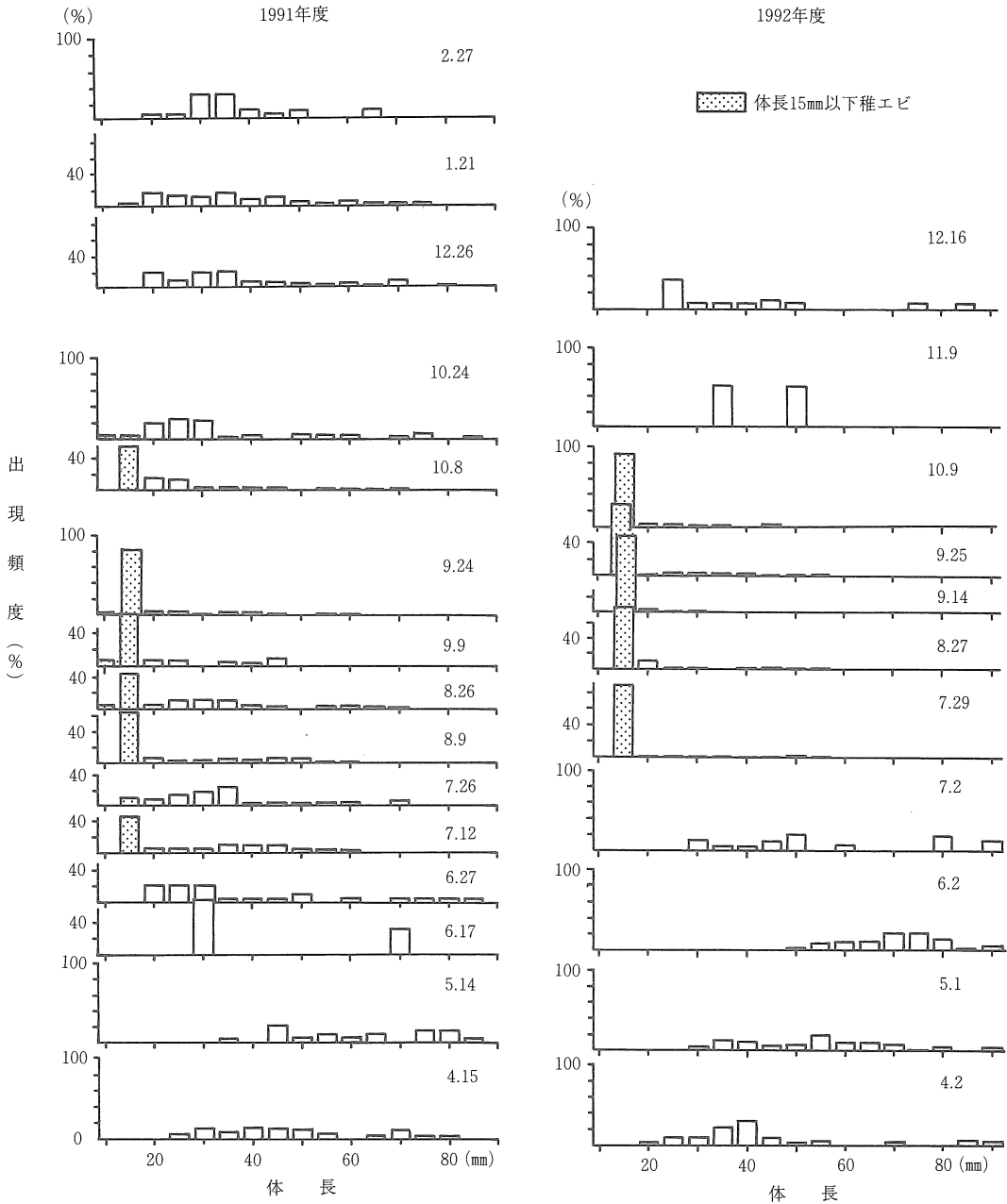


図4 クルマエビの月別体長組成

108 mmの成エビまで見られた。'91年は干潟調査開始の4月に40 mmと70 mm付近にモードを有する幼エビ群が見られた。この群は体長90～100 mmに達する6月下旬まで干潟域で生育し、逐次沖合域へと移動する。さらに、6月下旬～7月下旬に体長20～50 mmの幼エビ群が見られ、8月上旬までに70～80 mmに成長した後、沖合域へ移動する。

稚エビは、7月中旬に初めて第1群が出現し、その後も10月下旬までに大潮毎に計8群の発生が認められた。この新規加入群のうち第1群から8月上旬に発生する第3群までは年内に干潟から沖合域へ移動する。干潟に留まるのは8月下旬の第4群より遅い発生群の一部で、12月以降はほとんど成長せず体長20～40 mmのまま幼エビとして越冬する。

'92年の幼エビについては、越冬した体長40 mm付近にモードを有する前年度第4群以降の晩期発生群が6月上旬まで干潟域で生育する。その後は体長90～100 mmに達するにつれ逐次沖合域へ移動し干潟域からいなくなる。また、'91年と同様に7月上旬に体長40 mmにモードを有する幼エビが出現し、平均60 mmになる同月下旬まで干潟域に留まる。

一方、稚エビは7月下旬に初めて第1群が見られ、10月上旬までに計5群の発生が認められた。なお、8月上旬と10月下旬の大潮時における干潟調査は行っていない。

4. 生息密度

生息密度は発生量が最も多かった'92年7月下旬について求めて図5に示した。1 m²当たり5尾以上の高密度域は、南部のstn. 11～16と北西部のstn. 21及び23の3ヶ所であった。

5. 稚エビの年間発生量

干潟全域の稚エビ発生量は、100 m×100 m (1 ha) に区分した月別発生量を合計して年間発生量を求め図6に示した。'91年は全域で66万尾の稚エビの発生が見られ、そのうち発生量が多かったのはstn. 11～13で6～11万尾であった。また、河川下流域にも少量ではあるが1～8千尾の発生が認められた。翌'92年は全域で

年間553万尾の発生が見られ、干潟南部のstn. 13～16で40～100万尾と極めて多量の発生が認められた。なお、加布里湾での年間発生量は博多湾の1回の最高発生量とほぼ等しい量²⁾であった。

6. 底質

干潟の底質の各調査結果をまとめて図7に示した。砂の中央粒径値Mdφは試料の積算重量の50%径をWentworthの粒度スケールにより区分して求めた。なお、砂の粒度組成及び泥分率は低、高水温期の値を平均したものである。干潟の中央粒径値は1.5～4.1の範囲であり、Mdφが2以下の中砂域は東護岸寄りの場所で、3以上の極細砂域は北西部のstn. 22、中央部のstn. 17～18及び南部のstn. 14の3ヶ所で見られた。他の場所は河川下流を含めて中砂～細砂域に含まれる。

次に、泥分率の全点平均は34%で、35%以下の低い場所は東護岸寄り、50%以上の高い場所は干潟南部のstn. 17と北西部のstn. 23の2ヶ所で見られ、砂の中央粒径値の分布と良く一致している。

低水温期のクロロフィルa濃度の全点平均は1.8 mg/gで、stn. 10と13の2ヶ所で3 mg/gとやや高い値が見られた。高水温期の全点平均は4.5 mg

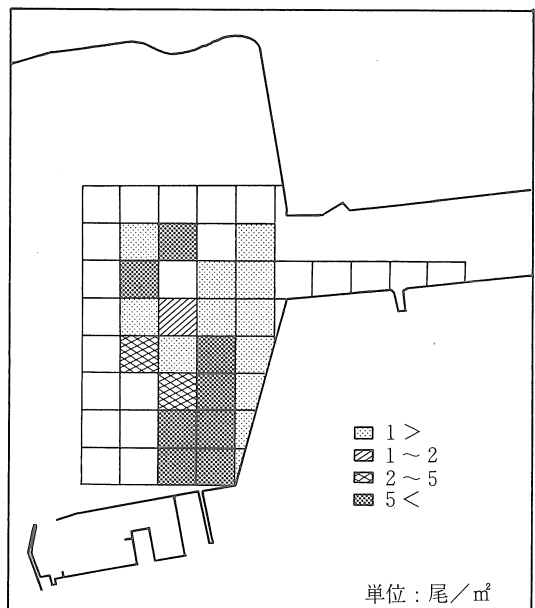


図5 最多発生月における稚エビの生息密度

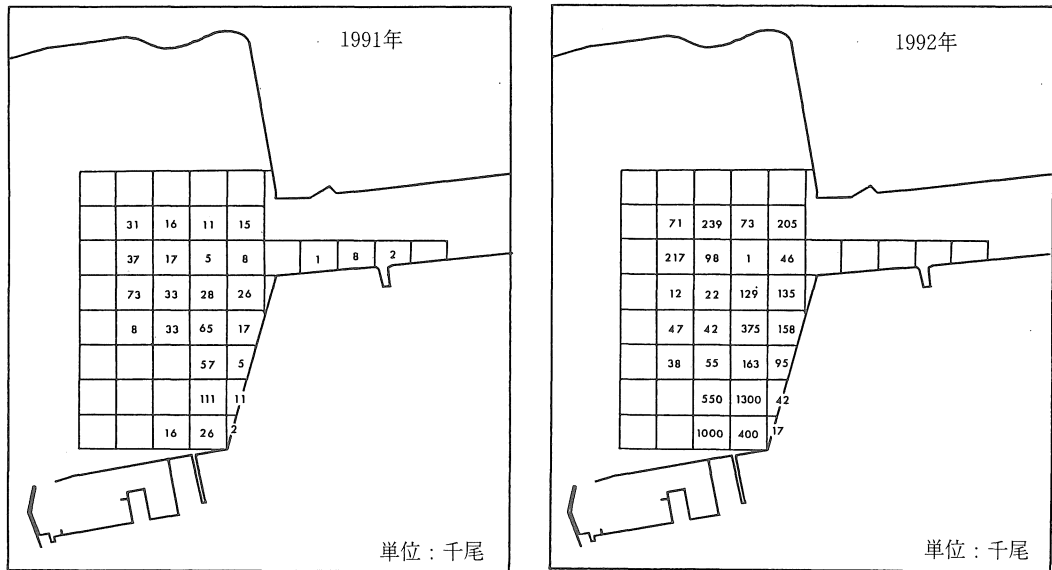


図6 稚エビ年間発生量

／gで低水温期に比べると約2.5倍程度高かった。特に stn. 11 と 21 付近を中心として局部的に 7 mg／g以上の高い値が見られた。

低水温期のフェオフィチンの全点平均は 3.70 mg／g, 高水温期では 7.81 mg／gとクロロフィルと同様に高水温期に2倍以上高かった。特に高水温期では干潟中央部の stn. 10, 11, 南部の stn. 14 及び北西部の stn. 21, 22 で 10 mg／gの高い値が見られた。

強熱減量は、一般に低水温期は干潟の中央を境に西側が高く東側が低い傾向が現れ、干潟の北西部と南部で 2%とやや高い値が見られた。高水温期は一部を除いて 0.5～1%の範囲で、場所による違いはほとんど見られなかった。

硫化水素は、低、高水温期共に半数近くの調査点で検出限界値 (0.00 mg／g) 以下であったが、低水温期の stn. 1 と 10 で 0.1 mg／g, 高水温期の stn. 14 で 0.02 mg／gと一部でやや高い値が見られた。

7. 生息環境

クルマエビが生息するのに適した砂の大きさを検討するために、砂の中央粒径値に対するクルマエビの出現頻度を調べ図8に示した。クルマエビ

は発生量が多い'92年7～9月の4回の調査時の出現尾数を平均し頻度に換算した。

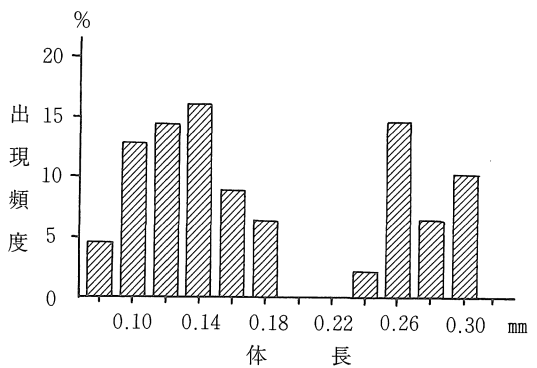
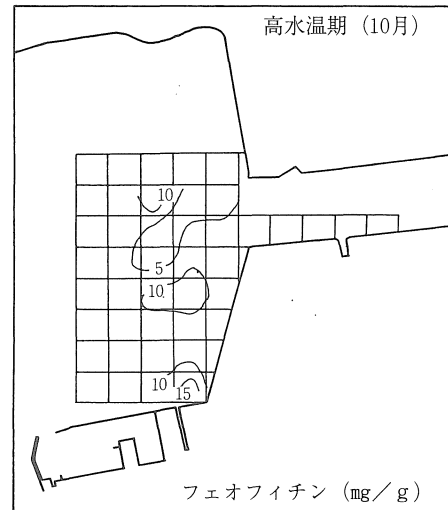
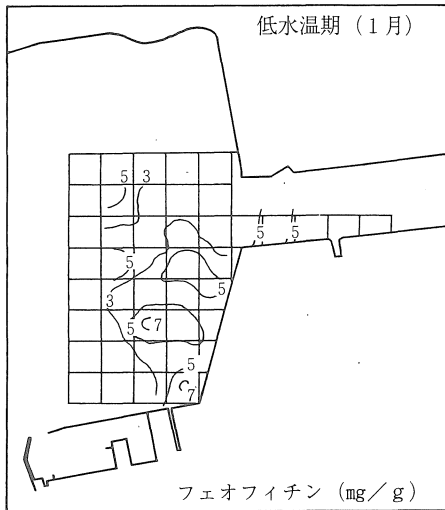
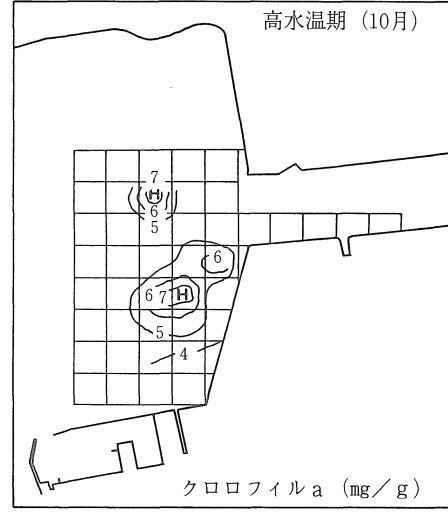
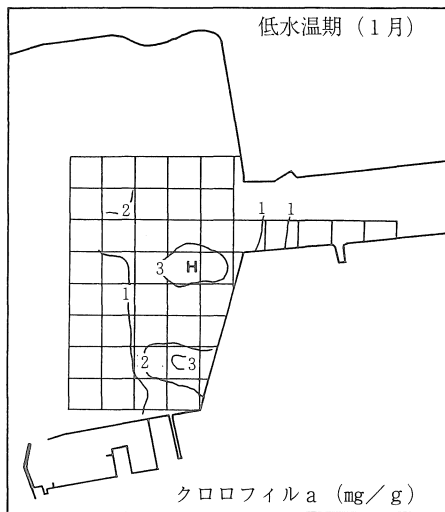
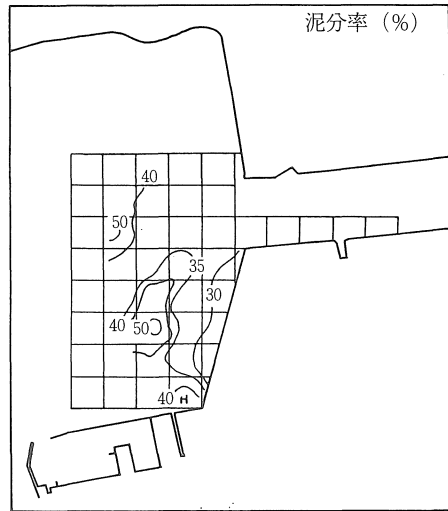
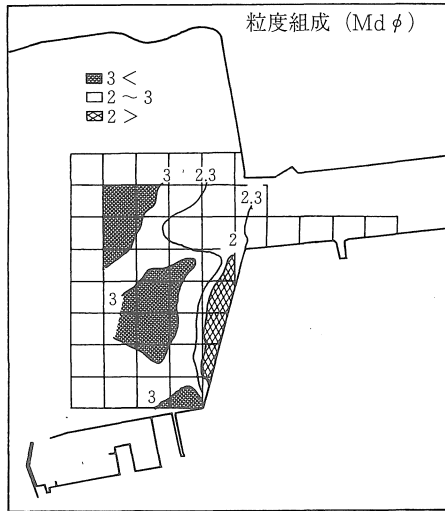


図8 砂の粒径とクルマエビの出現頻度

クルマエビは粒径 0.08～0.3 mm (Md φ 1.7～3.6) の範囲で生息が見られたが、特に、0.14 mm (Md φ 2.8) と 0.26 mm (Md φ 1.9) 付近に出現頻度が高かった。体長 15 mm以下の稚エビの出現割合は、70.2%が砂の小さい 0.14 mmのモード群の中へ、これより大きい幼エビの 56%が 0.26 mmの砂のモード群に現れている結果となった。



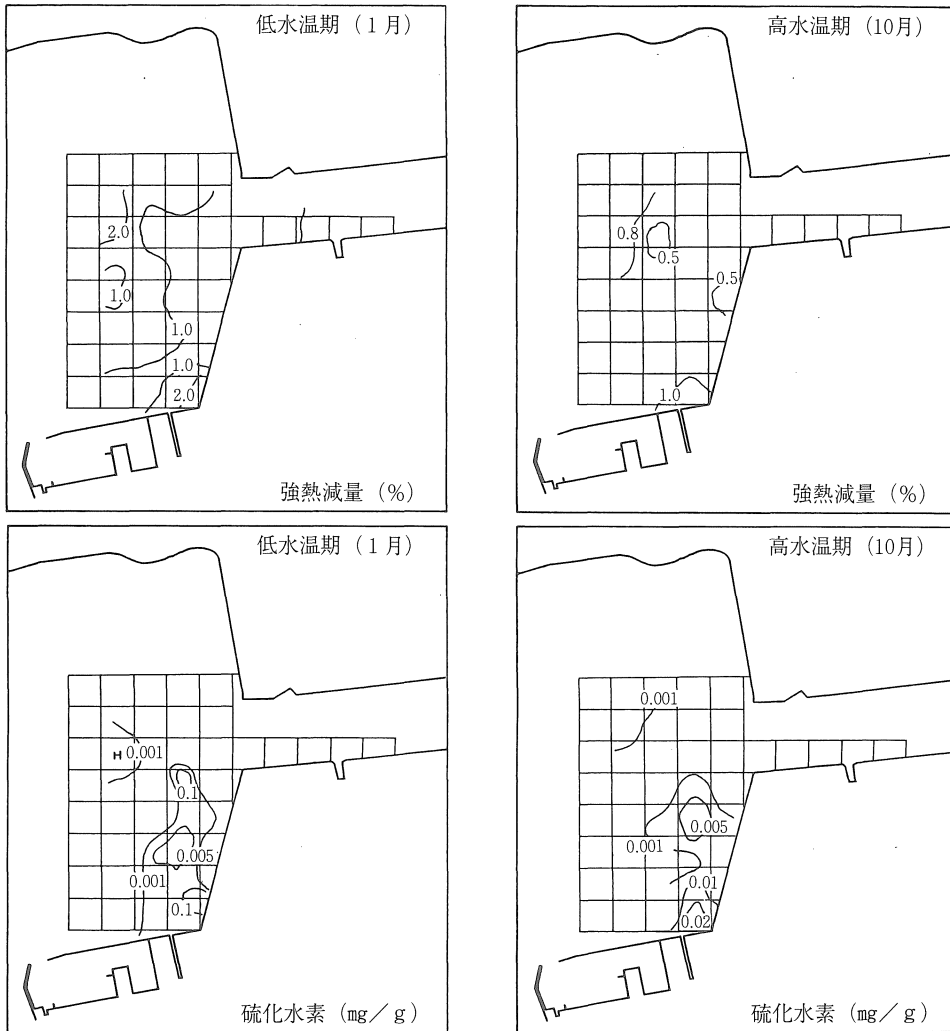


図7 底質の各調査結果

次に、生息尾数と付着珪藻の量の指標となるクロロフィルa及び植物プランクトンが分解したフェオフィチンの濃度を図9及び10にプロットした。クロロフィルとの回帰式を求めると、

$$Y = 0.731 X + 0.167 \quad (r = 0.468)$$

Y: 1 m²当たりのクルマエビの尾数

X: 乾泥 1g当たりのクロロフィルaの濃度 (mg/g)

フェオフィチンとの回帰式を求めると

$$Y = 0.370 X + 1.070 \quad (r = 0.491)$$

Y: 1 m²当たりのクルマエビの尾数

X: 乾泥 1g当たりのフェオフィチンの濃度

(mg/g)

となり、いずれも5%の低い水準で有意であった。

考 察

加布里干潟においてクルマエビの生息、分布を2ヶ年にわたって調査した。その間、干潟に出現したエビ類は表1のとおり3科5種であった。このうち、刺網、エビ漕網で漁獲対象となっているのはクルマエビ、クマエビ、ヨシエビである。クルマエビとエビジャコは一年を通して生息が確認され、クルマエビは干潟全域のみならず河川下流域にも生息していた。一方、クマエビ、ヨシエビ

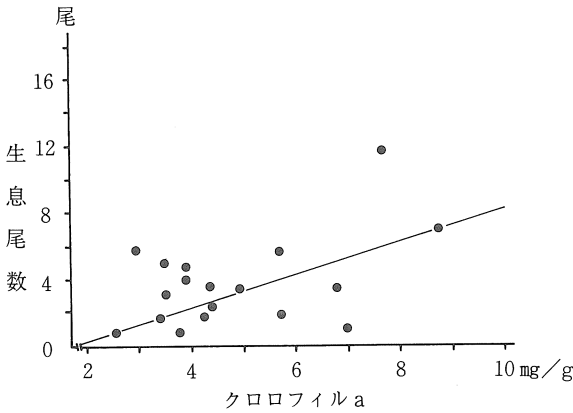


図9 クロロフィル a とクルマエビ生息尾数

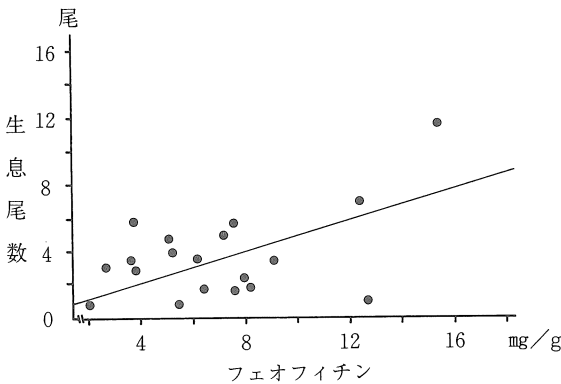


図10 フェオフィチンの濃度とクルマエビ生息尾数

表1 加布里干潟に出現したエビ類

くるまえび科	
クルマエビ	<i>Penaeus japonica</i>
クマエビ	<i>Penaeus semisulcatus</i>
ヨシエビ	<i>Metapenaeus monoceros</i>
えびじゃこ科	
エビジャコ	<i>Crangon affinis</i>
てっぽうえび科	
オニテッポウエビ	<i>Alpheus distinguendus</i>

はこの干潟域ではわずかししか確認できず、特にヨシエビの発生、生育場所は河口部上流域^{3, 4)}と言われており、河川下流の定点よりもっと上流の別な場所と推定される。

加布里干潟のクルマエビの発生量を指数 100 と

し、同じ時期に調査した他の糸島地区の干潟及び海浜での生息尾数を求め表 2 に示した。加布里干潟には及ばないものの、比較的発生量が多いのは引津湾の岐志新町から船越に至る干潟域で指数は 42 であった。一方、福吉、深江の海浜及び入江では生息密度も低く干潟面積も狭いため生息量は少なく、また、野北海浜では生息が全く確認できなかった。これらの場所はいずれも波が荒く砂の動きが大きいため、クルマエビの生息場所としては不適である。従って、このような場所にクルマエビを放流しても放流効果は薄いと言えよう。一方、加布里干潟は稚エビの発生密度及び干潟面積が広いこと生息量も多く、糸島地区のクルマエビ資源を支えている重要な干潟と考えられる。

加布里干潟の泥温は夏期に 35℃ 近くまで上昇し、冬期は 2～3℃ まで低下するなどクルマエビにとって生息環境は厳しいと考えられる。しかし、干潟域には周年生息が確認され、温度の適応範囲はかなり広いと推察された。

次に、クルマエビの生息に負の要因と考えられる硫化水素との関係は、生息密度とほとんど相関が認められない。この原因は、観測点の半数近くが検出限界以下の濃度であり、調査で得られた最高値の 0.02 mg/g の濃度ではクルマエビへの影響が少ないと考えられる。

クルマエビの生息域として適している場所は砂質か砂泥質と言われている。^{5, 6)} 加布里干潟においても砂の中央粒径値 $Md \phi$ が 2 の細砂から 3 の極細砂域に適地がほぼ限定される。これらの地域は、クロロフィルやフェオフィチンの濃度が高い場所でもある。一般に、クルマエビの餌は二枚貝、ゴカイ類、甲殻類等の小型生物やデトリタスと言われている。⁷⁾ 今回調査した範囲では、餌とクルマエビの生息密度とは明確な関係は認められなかったものの、付着珪藻やデトリタスが豊富な場所ほど生息尾数はやや多くなる傾向が伺えた。稚エビと幼エビの生息場所の違いについて検討してみると、稚エビの 70% が 0.08～0.18 mm の砂の粒径域に生息しており、0.25 mm ($Md \phi 2$) 以上の中砂域には生息は少ない。これは体長 15 mm 以下

表2 糸島地区の干潟及び海浜におけるクルマエビ生息尾数

場 所	調査年月日	(A) 密度 (尾/m ²)	(B) 干潟、海浜 面積 (ha)	(A) × (B) 推定尾数 (千尾)	(A) × (B) / (C) (指数 : 100)
福井海岸	1991, 8, 4	0.02	0.3	0.1	0.02
深江海岸	1991, 6, 26	0.03	6.0	1.8	3.46
新町干潟	1991, 6, 12	0.20	5.0	10.0	42.44
野北海岸	1991, 9, 6	0	0.5	0	0

(C) : 加布里干潟生息量

のクルマエビは粒径0.21 mmより小さい細砂に選択的に潜伏する⁸⁾ 潜砂実験の結果と一致する。一方、幼エビは成長するに従い生息範囲を広げるため、砂への選択は極細砂から中砂域まで範囲が広がる。従って、浮遊期から底生期に入った直後の稚エビの生息適地の広狭がクルマエビの資源量に大きな影響を与えていると言っても過言ではない。

加布里干潟面積の約 $\frac{1}{3}$ を占める湾北部では軟泥のため調査が不可能であり、クルマエビの実態は不明であるが、生息場所としては不適な場所と推定される。従って、資源を増加させるためには底質改良等の漁場整備を行い、生息適地の拡大を図ることも必要であろう。

稚エビは年により半月程度の遅れはあるものの、7月上旬～10月下旬の大潮ごとに発生が見られ、毎年ほぼ7～8群の加入があるものと推測される。8月までに発生した稚エビは干潟から沖合域の漁場へ移動し、9月以降発生した群の一部がこの干潟域で越冬している。年間発生量は'92年は約550万尾で'91年に比べ8倍程度多かった。この原因としては、もともと資源量は年変動が大きくその要因は不明な点が多いが、一つには、'91年は稚エビの発生盛期に当たる9月に台風が到来し、発生、生育環境が不適となり例年に比べ年間発生量が少なくなったのか、或いは'91年から本格的にクルマエビの大型サイズの大量放流が実施され、親エビによる再生産が行われ増加したのものは明らかでない。この点は今後クルマエビの資源動向、漁獲統計からさらに検討する必要がある。

要 約

糸島地区のクルマエビ資源に大きな影響を与えている加布里干潟の稚、幼エビの発生、分布等を明らかにすると共に底質との関係を検討した。

- 1) 干潟に出現したエビ類は3科5種であった。
- 2) 干潟及び河川下流域には年間を通じて幼エビの生息が確認された。
- 3) 稚エビは'91年は7月中旬～10月上旬に計8群の発生が見られ、年間推定発生量は66万尾、翌'92年は5群(推定7～8群)の発生が見られ、年間発生量は553万尾であった。
- 4) 前年度晩期発生群の幼エビは6月下旬まで干潟域で生長し、遅くとも7月上旬には沖合域へ移動する。7月上旬～8月下旬に発生した稚エビは、ほとんどが年内に沖合へ移動し干潟域にはいなくなり、9月以降の発生群の一部が干潟に留まり越冬する。
- 5) 干潟域でのクルマエビの生息範囲は極細砂～中砂域であり、稚エビの適地は極細砂～細砂域の粒径0.10～0.16 mmの場所にほぼ限定される。一方、幼エビは活動範囲が広がるため砂への生息範囲も広がる。
- 6) 生息密度とクロロフィル及びフェオフィチンの濃度とは高い相関は認められなかったものの、濃度が高くなるにつれてやや生息尾数は多くなる傾向が見られた。

文 献

- 1) 佐々木和之・松井繁明・深川敦平：糸島地区

- におけるクルマエビ栽培漁業の現状と展望Ⅰ. 福岡県福岡水試研究報告, 第 18 号, 59 - 64 (1992).
- 2) 福岡市経済農林水産局, 福岡県筑前海沿岸漁業振興協会: 博多湾におけるクルマエビ種苗の放流効果調査報告書, 1 - 29 (1987).
- 3) 石田雅俊・有江康章: 放流技術開発技術報告書, ヨシエビ, 昭和 58 年度, (1984).
- 4) 徳田眞孝・濱田弘之・有江康章: ヨシエビ種苗放流に関する研究-Ⅰ. 福岡県豊前水試研究報告, 第 3 号, 35 - 42 (1990).
- 5) 肥後伸夫・中野伸一: 出水市沖合海域におけるクルマエビ漁業に関する研究-Ⅰ. 鹿児島大学水産学部紀要, 33, 145 - 153 (1984).
- 6) 池末弥: 有明海におけるエビ, アミ類の生活史, 生態に関する研究. 西海区水研報, 30, 1 - 124 (1963).
- 7) 日本栽培漁業協会: さいばい叢書-クルマエビ栽培漁業の手引き, 1 - 66 (1986).
- 8) 石田雅俊: クルマエビの放流用種苗条件と種苗生産研究. 福岡県豊前水試研究業務報告書, 49 - 64 (1970).