

別 刷  
(石川増試資料5号)

# 日本海栽培漁業漁場資源生態調査報告書

(クルマエビ)

昭和48年3月

石川県増殖試験場

# 目 次

1. 発育段階別分布生態調査 .....	1
(1) 漁獲物調査 .....	1
ア 調査方法 .....	1
イ 個体組成と群行動 .....	1
(2) 幼稚仔調査 .....	3
ア 調査方法 .....	3
イ 幼稚仔の出現状況 .....	3
ウ 幼稚仔の生息環境 .....	5
(3) 標識放流調査 .....	5
若令期個体の標識放流調査 .....	5
ア 調査方法 .....	5
イ 標識放流実績 .....	6
ウ 再捕の経過 .....	7
(4) 考 察 .....	7
○ 個体組成と群行動 .....	7
○ 幼稚仔と環境 .....	8
○ 標識放流 .....	8
2. 生物学的調査 .....	9
(1) 産卵親魚の成熟度調査 .....	9
ア 調査方法 .....	9
イ 熟度結果 .....	9
ウ 産卵期 .....	10
(2) 産卵親魚個体の分布と産卵場の予測 .....	10
(3) 考 察 .....	10
3. 漁獲統計調査 .....	10
(1) 調査方法 .....	10
(2) 漁業の実態と生産高 .....	10
4. 要 約 .....	12

# クルマエビの分布生態調査

石川県増殖試験場

橋場末治 本尾洋 皆川哲夫

永田房雄 佐賀万志司 ※

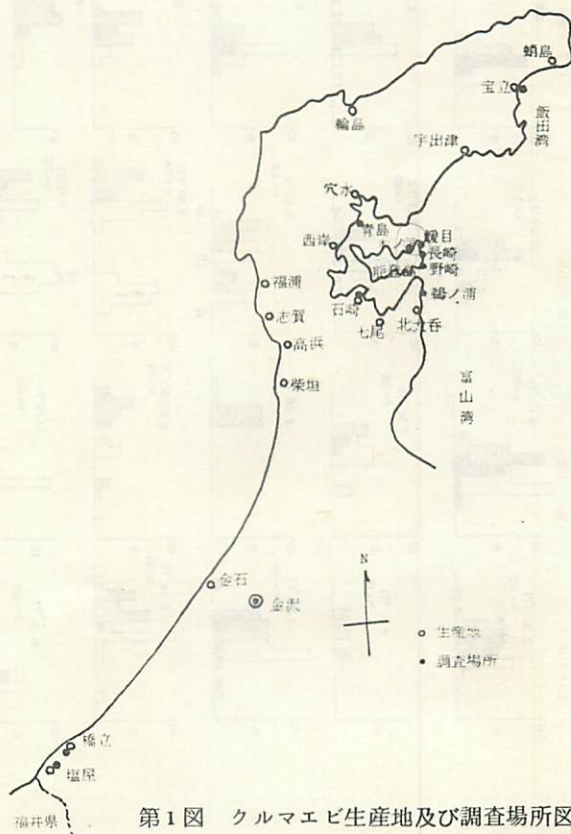
## 1. 発育段階別分布生態調査

### (1) 漁獲物調査

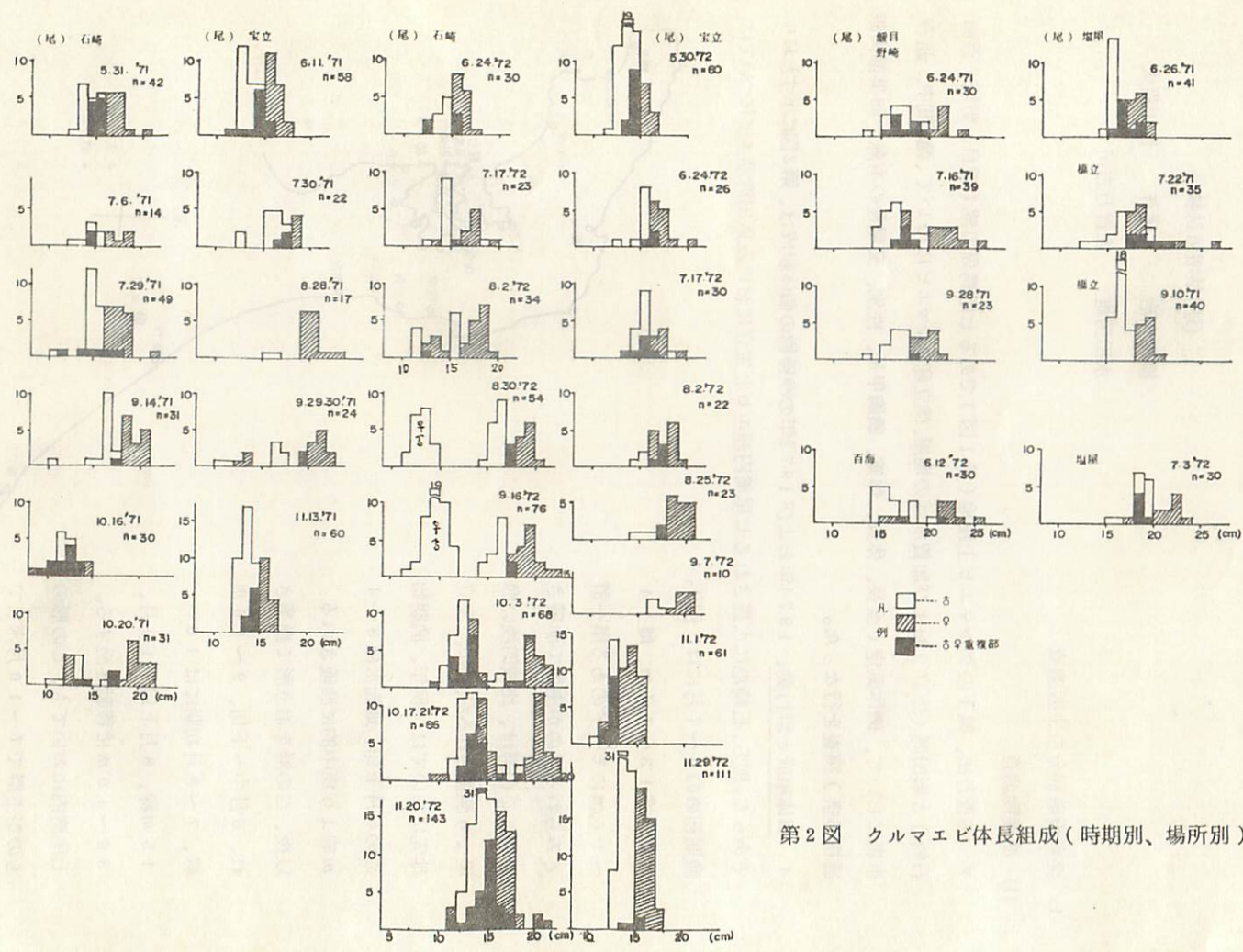
ア 調査方法、県下のクルマエビ主産地(第1図)である七尾湾周辺部(鰻目、野崎、百海石崎)と飯田湾(宝立)および加賀海域の塩屋、橋立産クルマエビについて、漁期間中、組合市場において、個体測定(全長、体長、体重、頭胸甲長、性別、交尾栓の有無、卵巣部肉眼透視観察)調査を行なった。

イ 個体組成と群行動、1971年および1972年の漁獲物の個体組成は、第2図に示すとおりであった。即ち、石崎港に水揚げされる七尾湾内産エビと宝立における飯田湾産エビについては、

漁期初めの6~7月には、例年、体長、雄13~14cm、雌14~16cmにモードのある単一群とみられるものが主体で漁獲された。この群は、比較的浅い漁場より漁獲されるが、特に、宝立地先においては、例年、漁期始めの5月下旬、地先水深3~4m線より集中的に漁獲される。以後、この群を追う形で操業され、6月中~下旬、9~10m線、7~8月初期には10~15m線、8月下旬~10月、30~40mに移動終漁する。七尾湾内においても、この形のもが主群で7~10月末まで水深7~30m線で漁獲される。10月には、およそ体長モード



第1図 クルマエビ生産地及び調査場所図



第2図 クルマエビ体長組成(時期別、場所別)分布

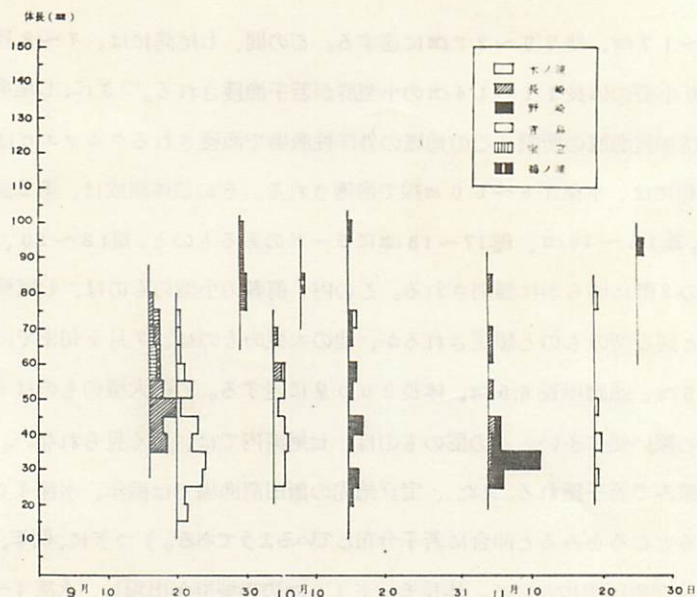
雄 1.6 ~ 1.7 cm、雌 2.0 ~ 2.2 cm に達する。この間、七尾湾には、7 ~ 8 月初旬、この群より一廻り小型の体長 1.1 ~ 1.4 cm の小型群が若干漁獲される。つぎに、七尾湾外の鯨目、野崎、百海及び加賀海域の所謂、この地域の外洋性漁場で漁獲されるクルマエビは 漁期初めの 6 ~ 7 月上旬には、水深 1.8 ~ 5.0 m 線で漁獲される。その個体組成は、第 2 図にみられるとおり体長、雄 1.5 ~ 1.6 cm、雌 1.7 ~ 1.8 cm にモードのあるものと、雄 1.8 ~ 2.0、雌 2.2 ~ 2.3 cm の群との 2 群に明らかに識別される。この内、前者の小型のものは、七尾湾内産及び宝立産のものと同じ型のもので想定されるが、他の大型のものは、7 月下旬までに最大のもので、体長 2.5 cm、頭胸甲長 8.5 cm、体長 2.00 g に達する。この大型のものは一般に、3.0 ~ 5.0 m と深い処に多い。この型のもは、七尾湾内では、全く見られない。(漁期始めの湾口部の深みで若干獲れる。また、宝立地先の飯田湾漁場では例年、水深 4.0 m 前後で若干混獲されるところをみると沖合に若干分布しているようである。) つぎに、例年、9 月になると七尾湾内及び飯田湾において、体長モード 1.0 cm の小型群が出現し、水深 4 ~ 6 m の浅い漁場で集中的に漁獲される。(宝立地先では、このもの出現する 9 ~ 10 月は申合せ休業、11 月より 12 月に漁獲) 以後、この形のもが秋期主群として、次第に深みに移動、11 月下旬には、宝立地先では、水深 7 ~ 1.0 m に達し、七尾湾では、水深 7 ~ 1.5 m に移動、体長モード雄 1.3 ~ 1.5 cm、雌 1.5 ~ 1.7 cm に達している。

## (2) 幼稚仔調査

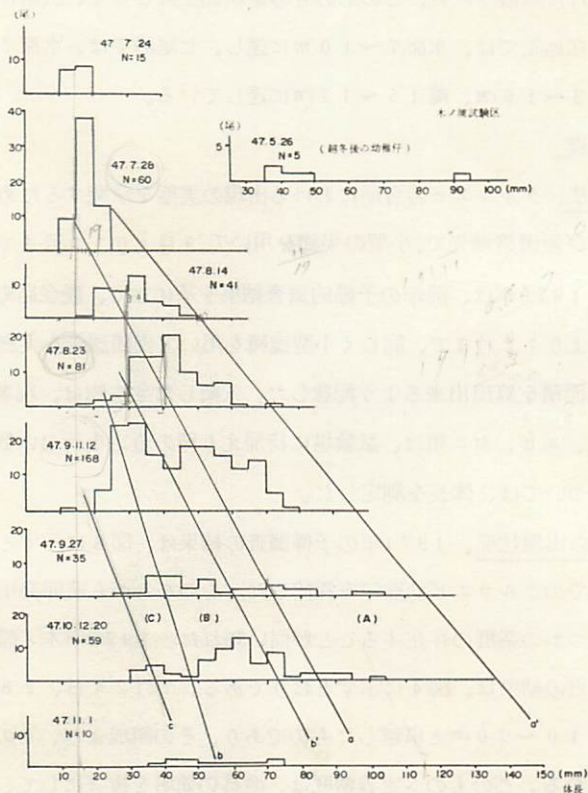
ア、調査方法、クルマエビ若令期における出現の実態を掌握するために、1971年、七尾湾周辺部および飯田湾地先で、小型の曳網を用いて、9月より11月まで、夜間採捕調査を実施した。また、1972年は、前年の予備的調査結果を基にして、能登島町木ノ浦地先を調査地として、7月より12月まで、同じく小型曳網を用いて夜間調査を実施した。曳網時には、およその曳航面積を算出出来るよう配慮した。入網した全生物は、現場で、種類と全数を記録すると共に、エビ、カニ類は、試験場に持帰り種の査定を行ない数と種類を記録した。クルマエビについては、体長を測定した。

イ、幼稚仔の出現状況、1971年の予備調査の結果は、図3に示すとおりで、体長 1.8 ~ 1.0.0 cm までのクルマエビ幼稚仔を採捕した。このことから産卵発生時期に起因すると考えられるいくつかの系群の存在することが伺い知れた。1972年木ノ浦実験地における7月よりの濃密調査の結果は、図4に示すとおりである。7月24日、28日に採捕した幼稚仔は体長モード 1.0 ~ 2.0 cm と卓越したものであり、その組成より、この漁場に最初に定着した群と判断される。このもの、定着密度は、漁具の効率を抜きにして、1尾/m<sup>2</sup>であった。

以下、11月1日までの間に、前後3回にわたりある程度まとまった群の補給定着(7月下旬8



第3図 クルマエビ天然稚子場所別、時期別、体長組成(46年)



第4図 天然稚子群の出現と成長

月中旬、9月中旬)が行なわれたものと伺われた。これらの群は、その後、およそ、A群、B群、C群と成育したものと考えられる。A群は、9月下旬、大体、体長10 cm前後に成育した。

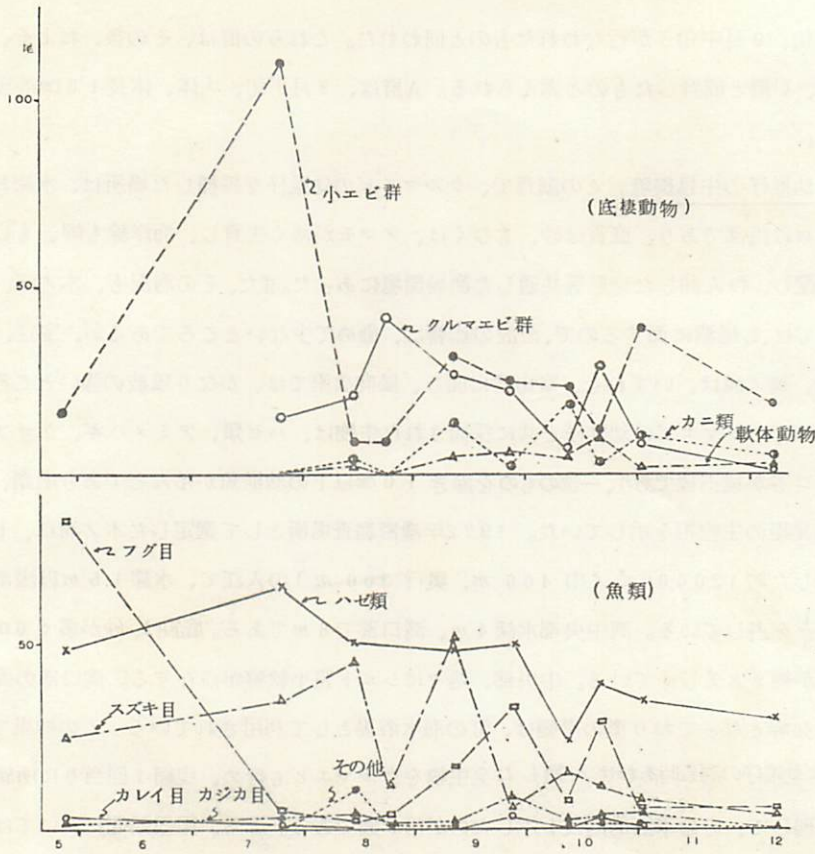
ウ 幼稚子の生息環境。この調査で、クルマエビの幼稚子を採捕した場所は、水深およそ1.5 m以浅部であり、底質は砂、もしくは、アマモが薄く生育し、海岸線も岬、もしくは小島を配し、わん曲した地形等共通した漁場環境にあった。また、その海況も、木ノ浦、青島については、七尾湾に面するので、波浪の影響は、極めて少ないところであるが、宝立、野崎、長崎、鶴ノ浦は、いずれも、富山湾に面し、風向次第では、かなり風波の強いところである。また、クルマエビの幼稚子と共に採捕された生物は、ハゼ類、アミメハギ、クサフズエビ、ジャコ等が優占種であり、一部のものを除き10 cm以下の幼稚魚が殆んどであり所謂、一般の藻場地帯の生物相を示していた。1972年濃密調査場所として選定した木ノ浦は、七尾北湾に面した約120,000 m<sup>2</sup> (巾400 m、奥行300 m)の入江で、水深1.5 m以浅部が全体の約 $\frac{1}{3}$ を占めている。湾中央部水深4 m、湾口部で6 mである。底質は、砂が多く0.05 mmの細砂が約98%しめている。中央部、処々にシルト質小軟盤が点在する。湾口部の両端は、小さな岬となっており奥の岸側は、町の海水浴場として利用されている。この漁場で、クルマエビ幼稚子の調査時あわせ入網した全生物をクルマエビも含め、曳網1回当りに所属大項目に整理して、その季節的消長を示したのが第5図である。即ち、甲殻類間においては、クルマエビ群とエビジャコに代表される小エビ類とは、調査期間中、いずれの時期においても優占しており、かつ、この両者の間には、その時期的消長に逆相関の現象がみられた。魚類間では、5月下旬、クサフグに代表されるフグ目魚が優占しており、その後、全期間を通じて優占しているものは、ハゼ類(スズキ目に所属するが、こゝでは、別区分としてあつかった)続いて、前半は、キス、クロダイ幼魚に代表されるスズキ目魚、後半は、再び、アミメハギ等のフグ目魚となっている。魚類と甲殻類の関連で目立つものは、小エビ類と、これ等を捕食するハゼ類、スズキ目魚との増減が良くかみ合っており、エビ類がこれら魚類の重要な餌料として役立っていることが伺い知れた。

### (3) 標識放流調査

#### ア 若令期個体の標識放流調査

##### ケ) 調査方法

クルマエビ幼稚子に一応有効と云われている片眼柄切断標識法によった。即ち、体長2.9~5.0 cm、平均3.6 cmの人工ふ化生産クルマエビ幼稚子の右眼柄を眼科手術用のハサミで切断し、一昼夜、陸上池で静養せしめ、元気の良いものゝみを放流用に供した。



第5図 木ノ浦実験区出現生物の季節別消長(47年)

放流後、放流場所附近を天然発生幼稚子の調査と併せ夜間、小型曳網を用い追跡調査を行なった。又、天然産当年若エビ(七尾湾内産)体長9.2~14.3cmの第1腹節背部にビニール迷子札(10×7mm)赤、黄色を添着、一昼夜陸上池で静養後放流、該当地組合を通じポスター等で、採捕届出の周知を図った。

(f) 標識放流実績

放流地点	標識	放流年月日	放流数	放流時体長
珠州市宝立 宝立港右岸水深1.5m	10×7mmビニール 迷子札(赤色)	47年10月6日	天然産 158尾	9.6~14.3cm $\bar{x} = 12.5cm$
能登島町須曾距岸約100m 水深4m	10×7mmビニール 迷子札(赤・黄)	47年9月1日 9月22日	天然産53 193尾	9.2~11.9cm $\bar{x} = 10.6cm$
能登島町木ノ浦 木ノ浦試験地水深0.7m	右眼柄切	47年10月5日	人工生産 2,300尾	2.9~5.0cm $\bar{x} = 3.6cm$

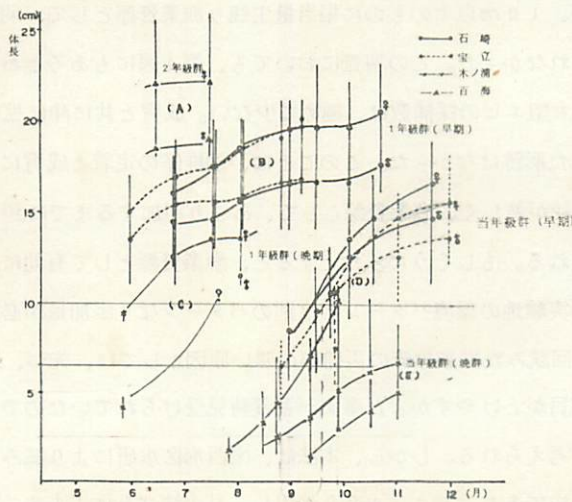


㊦) 再捕の経過

木ノ浦実験場に放流した、右眼柄切断幼稚仔は、その後、12月6日まで、4回同海域で夜間調査を実施したが、最初の10月12日の調査で、1尾のみ放流点附近での再捕にとどまり、以後、全く、再捕されなかった。また、能登島町須首地先(七尾南湾)および珠洲市宝立(飯田湾)地先より放流した迷子札エビは、宝立地先のものが放流後26日目(この間休漁していた)の11月1日2尾再捕された。この内、1尾は、札付であり、他の1尾は、組合市場で個体測定時、札が脱落し、糸を背部に貫通した傷跡があり発見したものである。再捕した場所は、いずれも宝立港前面沖距岸約300m、水深4m地点で、天然産当才群と共に三重刺網で再捕されたものであり、放流点沖に約200mほど移動していた。須首沖より七尾湾に放流したものおよび宝立地先に放流したのも、その後再捕届出はなかった。

(4) 考 察

個体組成と群行動。第2図中の1972年の漁獲物の個体組成と第4図の幼稚仔の個体組成及びその成長から、およそ第6図の成長曲線図が得られる。漁期初めの外洋域の深みで漁獲される大型群(体長モード雄18~20cm、雌22~23cm)と、体長モード雄13~15cm、雌14~16cmの中型群、漁期中ばの7~8月上旬、主として、七尾湾で見られる体長モード11~14cmの小型群及び秋期9~10月に主群を形成する10~14cmの群とに、およそ大別される。クルマエビには、一般に産卵発生時期の相違によるいくつかの系群(早期、晚期発生群)のあることが知られているが、このことについて検討してみると、



第6図 クルマエビ成長曲線(47年)

後述の天然幼稚仔の出現とその成長より考えて、その年の9~10月、体長10~14cmで秋期漁獲物の主群を形成するものは、7月発生の所謂、早期発生当年群Dとみられる。また漁期初めの5月下旬より6月に主群となっている前述の中型群は、当年群の越年前の体長組成とは似ていることなどから、これは、前年当年群の越年群、即ち一年級群Bと考えられる。また、夏期体長11~14cmで出現する小型群は、その体長組成より前年の晩期発生群の越年成育したもの、即ちC型に属し、漁期始めの外洋域の大型群は、その個体組成より2年級群と考えられるが、前々年の晩期発生群か早期発生群の生残りなのか定かでない。個体群行動の特徴としては、当年群および、1年級群までは、内湾および、浅海域で生活すると考えられるがその後は、外洋域の深いところで生活するものゝようである。

例えば、宝立地先の当年級群並びに、1年級群が漁獲される漁場は、先にものべたが、およそ水深10m以浅部の浅海で、これは、距岸約800~1,000mの範囲内である。このことは、エビの大きさと行動範囲を知るうえでの目安となるであろう。さらに、このことは、栽培漁業を展開する場合の漁場利用と資源の効果的利用を考える面で、より重要な問題を提示しよう。

幼稚仔と環境。木ノ浦実験場における出現生物の消長で、クルマエビ幼稚仔とエビジャコを代表とする他の小エビ群との間には、その消長に逆相関の傾向にあったが、これは、小エビ群の消長と前後合せて出現してくる魚類に補食された結果、小エビ群が減少し、これに入れ変わってクルマエビが出現したとも考えられる。食性を同じくするクルマエビにとっては、幸運な現象であり、ある意味での棲分けとも考えられよう。また、木ノ浦実験場に、最初に定着したと考えられるクルマエビ稚仔の密度は、1尾/m<sup>2</sup>と云う瀬戸内海方面の優良漁場と損色のないものであったが、10cm以上のものに相当量生残り漁業資源として、明らかに、利用された形跡は見受けられなかった。この調査においても、第4図にもあるとおり、この漁場における10cm前後の大型エビの採捕数は、極めて少ない。成育と共に沖に拡散したとしても、漁船にキャチされた形跡はなかった。このことは、幼稚仔の定着と成育には適していたが、成育の段階での減耗が著しく、漁業資源として、あまり添加するまでに到らなかったのではないかと推測される。もしそうだったとすると、漁業資源として有効に添加して行く成育場としては、この実験地の環境パターンとは別のパターンなり添加量が必要なかもしれない。

標識放流。今回試みた標識放流の再捕率の悪い原因としては、先づ、迷子札法については、迷子札の結び目がとけやすかった事実が蓄養時見受けられていたので、放流後相当量札が脱落した結果と考えられる。しかし、本法は、南西海区水研により試みられ、高い再捕率をあげた有効な方法であり、ビニール糸を使用し、札の結び方に工夫することにより脱落を防ぐことが後で解った。また、眼柄切断法は、小型エビに用いることが出来て利点が考えられるが

生理機能上に問題が多いと云う論もあり、手術のショックによる死亡率も高く、その有効性については疑問的である。

## 2. 生物学的調査

### (1) 産卵親魚の成熟度調査

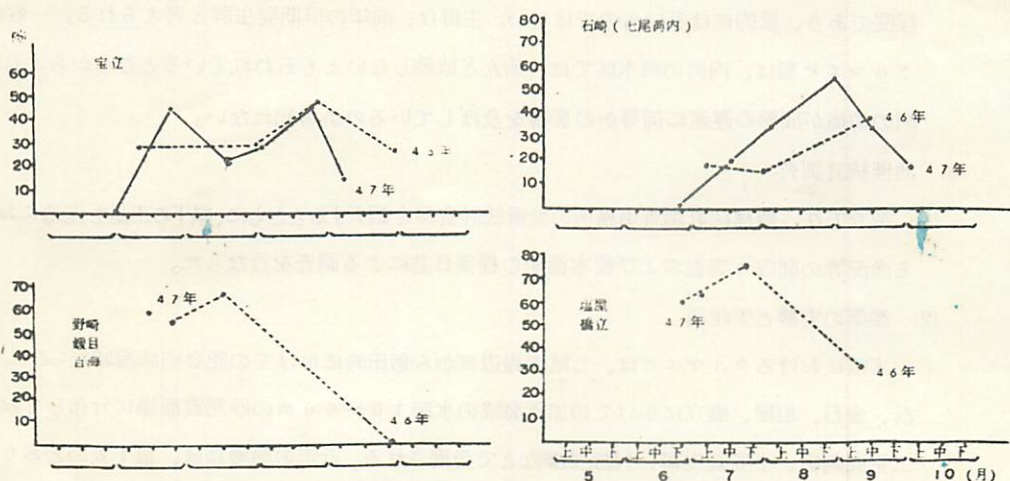
ア 調査方法。(1)の漁獲物個体測定の前、併せて、雌の卵巣部を背部より肉眼透視観察を実施し、その色調および発達状況よりつぎの三段階に区分して、熟度を判定した。

「完熟」……卵巣部が大きくかつ、尾節附近まで、暗黄緑色で良く発達し、特に、第1腹節部内の卵巣が良くふくらんでいるもの。

「やや熟」…卵巣部の色が黄色で細いもの。

「未熟」……卵巣部殆んどみられないもの。

イ 熟度結果。調査の結果から「完熟」個体のみをの時期別出現比率は、第7図のとおりである。先づ、宝立地先の1年級群は、漁期初めの5月下旬には殆んどその発達は、観察されないが、6月上旬より急速な発達を遂げ、6月下旬より7～8月と産卵群の主体となっている。また、石崎港に水揚げされた七尾湾産クルマエビは、他の海域のものよりおそく6月下旬よりその発達がみられ、7～8月むしろ8～9月にかけて、完熟個体の出限が多い傾向にある。次に、百海、鯨目、野崎および塩屋、橋立の外洋性漁場で漁獲される2年級群を主体とするものは、漁期初めの6月中旬には、すでに熟卵を有したものが50～60%にも達しており2年級群の大型群のみでは、殆んど完熟個体であった。このことから、この大型2年級群は、他の1年級群よりもその産卵も1～2旬早いように考えられる。



第7図 ♀熟度「完熟」の個体出現区旬別比率

ウ 産卵期。前述の卵巣部熟度の観察結果から、石川県におけるクルマエビの産卵期は、およそ6月中旬より10月上旬にわたるものと考えられるが最盛期は、6～8月にあるようである。

## (2) 産卵親魚個体の分布と産卵場の予測

県下のクルマエビ漁場は、先にも述べたとおり水深およそ10～40mの砂泥魚場に形成されており、6～9月の完熟個体もこの漁場より漁獲される。一般に、クルマエビ類の産卵は主として、外海で行なわれると云われていることと、産卵期における漁場の位置から推定すると、産卵場は、それぞれの地先、水深10～40mのところと推察される。しかし、七尾湾および飯田湾のクルマエビは、先きにも述べたとおり比較的浅い漁場で漁獲され、10m以浅部でも熟卵を有したものが多数見受けられるので、この漁場でも産卵しているものと考えられる。

## (3) 考 察

外洋域の深みで漁獲される2年級群ともくされる大型群は、他の1年級群よりも産卵が1～2旬早い6月中～下旬と予測したが、1項の(2)で述べた7月下旬出現するクルマエビの早期発生群は、その体長組成からこの大型群に由来するものと考えられる。この外に、引続き1年級群が産卵に参加するわけであるが、七尾湾内産のクルマエビは、他の海域のものより産卵盛期が8～9月と若干後半にずれている傾向が伺える。この原因として、勿論、この海域においては、前年生れの晩期発生群と考えられるものが漁獲されることから、この影響も考えられるけれどこの型のものは、先にも述べたとおり、例年、7～8月上旬若干みられる程度であり、量的には多いものではない。主群は、前年の早期発生群と考えられる。一般にクルマエビ類は、内湾の汽水区では、殆んど成熟しないと云われているところから、七尾湾の環境が成熟の遅速に何等かの影響を及ぼしているのかも知れない。

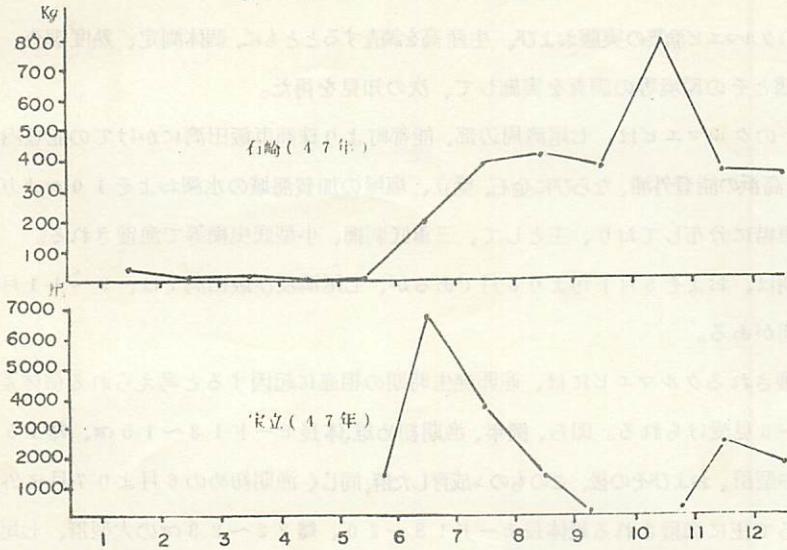
## 3. 漁獲統計調査

(1) 調査方法、農林統計調査事務所の漁獲統計資料を調査するとともに、県下の主要生産地における漁況等の聞き取り調査および標本漁船の操業日誌による調査を行なった。

### (2) 漁業の実態と生産高

本県におけるクルマエビは、七尾湾周辺部から飯田湾にかけての能登内浦海域ならびに、高浜、金石、塩屋、橋立にかけての加賀海域の水深10～40mの砂泥質漁場に分布しており、三重底刺網、小型底曳網、小型定置網などで漁獲される。近年の漁獲高は、第1表のとおり8トン前後である。加賀海域においては、漁期は、およそ5月より8月いっぱいであり塩屋約20隻、橋立30隻等地先沖で三重網で漁獲される。七尾湾周辺部では、北大吞地区及び能

第1表 クルマエビ生産高



地区	年	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
南北大呑		(03)	(02)	3	1			1	1	(02)	1
七尾第1				(03)	1	(03)		(03)	(01)		
石崎		1	1	4	3	1	1	2	1	1	3
西岸			1	(03)	(02)	(03)		1	1		
能登島				2	(04)	(04)	(04)	1	2		1
宇出津								1	1	1	
宝立				(04)	2	(02)	(04)	(06)	(04)	(04)	(03)
蛸島				(01)	1		(03)	(02)	(03)	(02)	(03)
志賀						1	2				1
高浜							2				1
柴垣											1
嶺立			(04)	1	2	2	2	2	2	1	3
塩屋				(04)	(02)	(04)	1	(06)	(04)	(04)	(02)
輪島										2	
福浦											1
合計		1	2	12	10	5	8	8	8	5	12

実数 農林統計年報より  
( )数 農林統計基礎資料より

登島側で、三重網、小型定置等で約50隻が5月より8月まで、地先沖水深10~40mで操業している。一方、七尾湾においては、石崎港を根拠とする小型底曳網船約60隻が5月より12月まで湾内、水深5~30mで操業している。能登内浦側の宇出津より飯田湾にかけても、5月~11月、三重刺網等で漁獲される。宝立約20隻、能都町10数隻が主なるところである。これら、三重刺網地帯では、1隻当り20反前後で20~50尾、盛漁期には100尾前後の水揚が行なわれる。

#### 4. 要 約

県下のクルマエビ漁業の実態および、生産高を調査するとともに、個体測定、熟度調査、幼稚仔の出現の実態とその環境等の調査を実施して、次の知見を得た。

1. 県下のクルマエビは、七尾湾周辺部、能都町より珠洲市飯田湾にかけての能登内浦、および輪島より高浜の能登外浦、ならびに金石、橋立、塩屋の加賀海域の水深およそ10mより50mの砂泥質漁場に分布しており、主として、三重底刺網、小型底曳網等で漁獲される。
2. 漁期は、およそ5月下旬より8月であるが、七尾湾及び飯田湾では、9～11月の秋期にも盛漁期がある。
3. 漁獲されるクルマエビには、産卵発生時期の相違に起因すると考えられる個体差のある系群が2～3見受けられる。即ち、例年、漁期初め雄体長モード13～15cm、雌15～17cmにある中型群、およびその後、このものへ成育した群、同じく漁期初めの6月より7月に外洋域の深いところで主に漁獲される雄体長モード18～20、雌22～23cmの大型群、七尾湾内で主として、7～8月上旬若干みられる体長モード11～14cmの小型群等である。前者の中型群はその個体組成などから前年早期発生1年級群、外洋域の大型群は、前々年発生群の生残り、即ち2年級群、後者の夏期小型群は、前年生れの晩期発生1年級群と想定される。
4. その年の秋、9～10月には、体長モード10～14cmの新しい小型群が出現し、以後の主群として漁獲される。この型のもは、比較的浅い漁場に出現し、成育とともに深みに移動漁獲されるなど、その個体組成等より明らかに当年生れの早期発生群と考えられる。
5. 個体群移動の特徴としては、1年級群までは、内湾及び浅海域で生活し、以後は、外洋域の深い処で生活するように考えられる。
6. 雌個体の卵巣部熟度の状況より産卵期は、およそ6月中旬より10月上旬にわたるものと推測される。また、個体群の特徴としては、漁期初め外洋域で漁獲される大型2年級群は、漁期始めの6月中旬には、すでに大半のものが完熟状態にあるものが多いので、他の1年級群よりもその産卵も1～2旬早い6月中旬より7月上旬に山があるようである。
7. 当年早期発生群は、その個体組成および出現時期より、この大型外洋性2年級群に由来しているものと考えられた。
8. 産卵場は、産卵期における漁場の位置等より、それぞれの地先沖水深10～40mの砂泥質漁場にあるものと推定されるが、七尾湾等においては、10m以浅部でも熟卵を有したものが採捕されるので、この場所でも産卵しているものと想定される。
9. クルマエビ若令期時代の実態について、1971年の予備調査にもとづき、1972年は、能登島町木ノ浦を実験地として、夜間調査の結果、7月下旬より11月にかけて、およそ3つのまと

まった幼稚子の補給定着がみられた。

10. この漁場に最初に定着したと考えられる7月24、28日の幼稚子は、体長モード10～20mmと卓越したものであり、その密度は、漁具の効率を抜きにして、1尾/m<sup>2</sup>であった。この群は、9月下旬、体長10cm前後に成育した。また、晩期発生型のもは、10月下旬、11月上旬までに、体長6～7cm及び8～4cmに成育した。
11. これらクルマエビ幼稚子は、水深およそ1.5m以浅部の砂もしくは薄くアマモの生育した海岸線と岬もしくは、小島を配し、わん曲した地形等、共通した漁場環境のあるところにその定着がみられた。
12. 木ノ浦実験場におけるクルマエビ幼稚子調査と平行して、出現生物の消長とクルマエビ幼稚子の関連を分析検討を試みた。
13. 迷子札と片眼柄切断法の標識放流実験を試みたが、いずれも再捕状況は、悪かった。この原因としては、標識札の添着方法に欠陥があったことなどがあげられる。