

石川水試資料第112号

研究開発促進事業  
カニ類増殖技術開発試験研究

報 告 書

(ズワイガニ放流適地調査)

昭和55年3月

石川県水産試験場



# 目 次

I. はしがき	.....	1
II. 調査方法	.....	1
III. 調査結果	.....	4
IV. 考 察	.....	15
V. 要 約	.....	18
VI. 文 献	.....	18
VII. 付 表	.....	20

## 調査実施機関および担当者

実施機関 **石川県水産試験場**

担当科 **資源科**

担当者

区 分	職 名	氏 名
総 括	場 長	冨 和 一
企 画	資 源 科 長	内 木 幸 次
計 画 ・ 実 施	資 源 科 主 査	山 田 悦 正※
実 施	加 工 科 長	橋 田 新 一
	禄 剛 丸	谷 保船長外 4 名
	白 山 丸	宮下民部船長外 1 3 名

**指導および協力機関**

日本海区水産研究所      尾形哲男室長、伊藤勝千代主任研究官

石川県増殖試験場

福井県水産試験場

兵庫県水産試験場      但馬分場

鳥取県水産試験場

---

※ 執筆とりまとめ

# 研究開発促進事業 カニ類増殖技術開発試験研究報告書 (ズワイガニ放流適地調査)

## I. は し が き

ズワイガニ *Chionoecetes opilio* O. FABRICIUS は、底びき網漁業にとって重要な対象種であるがその漁獲量は 1962 年の約 1,300 トンをピークに現在では 500 トン以下までに減少した。

そこでズワイガニ資源の回復を図るため、1977 年より本事業が開始され石川・福井・兵庫（但馬分場）・鳥取県の各水試が Field における本種の浮遊期幼生および着底初期の稚ガニの分布・生態について調査を進めている。本報告は浮遊期については 1977～1979 年における出現状況の概要を、着底期稚ガニについては 1979 年 3～12 月までの出現状況を取りまとめ報告するものである。

## II. 調査の方法

### 1. 浮遊期

調査海域：1977 年は、沿岸定線観測の定点（以下、観測定点という。）12 点のほか、本調のため 15 定点（以下、ズワイ定点という。）を設けズワイガニ幼生の採集に努めた結果、ズワイ定点では調査した全点で幼生の採集があったので（石川水試、1978）、1978 年はズワイ定点で幼生の採集が多かった猿山沖（外浦海域）と宇出津（内浦海域）の 2 カ所のほか観測定点の 12 点を加えた 14 点で調査を実施した。1979 年は前年と全く同じ海域で調査を実施した（図 1）。

ズワイガニ幼生の採集方法：ズワイ定点の 1977 年は、沖山（1965）に準じ、1 辺が鉄パイプ他の 2 辺が鉄製チェーンの三角形の枠に丸稚ネットを結着（以下、改造ネットという。）し、その下方にデプレッサーを取り付け 25 m 層を 1.9～2.1 ノットの速度でズワイガニ幼生の採集に努めた。1978・1979 年は、改造ネットの網地を NGG-42（共同調査の申し合せによる。）とし、デプレッサーの代りに 43 Kg のチェーンを取り付け、水深 25・75・100 m 層では採集速度 2 ノット採集時間 10 分間とし、150・200 m 層では採集速度を 1 ノット、採集時間を 20 分間とした。

観測定点では、いずれの年も各定点の観測終了後、丸稚ネットを円形の鉄枠に結着し、鉄枠の 1/3 が水面に出るようにセットして採集速度 2 ノットで調査船を 10 分間円形に航行させ採集した。

標本の処理：採集した標本は、船上で直ちに 10% 海水ホルマリンで固定して持ち帰り、山洞（1969）の記載に基づき可能な限りズワイガニとベニズワイガニに分離し、さらに First Zoea（以下、Z-I という。）、Second Zoea（以下、Z-II という。）、Megalopa（以下、Mega. という。）に分けた。

## 2. 着底期稚ガニ

調査海域：能登半島北西岸に位置する羽咋郡富来町福浦沖合、輪島市舩倉島沖合および能都町宇出津沖合にそれぞれ水深50・100・150・200・250・300mの水域に定点を設定した。(図1-4)

採集方法：稚ガニの採集には図2に示した桁網を用い、調査船を微速で前進させながらロープを水深の約2.5～3倍伸ばして、ロープが張った時から5分間ひき網し、その後は船が後進しないようにしてウインチで桁網を巻き揚げた。

採集物の処理：採集物が少ない場合は全数を、多い場合(特にヒトデ類)には、ヒトデ類を船上で水洗して投棄した残りをホルマリン固定して持ち帰り、出現種ごとに分類し出現数を記録した。

ズワイ稚ガニについては甲幅10mm未満のものについては検鏡によって0.1mmまで、10mm以上のものについてはノギスによって0.1mmまで測定した。

3. 海洋観測：観測定点では沿岸定線観測実施要領に基づき、ズワイ定点では前者に準じ、各採集水深帯で测温・採水した。测温にはナンゼン式転倒寒暖計を用い、塩分の測定にはAuto Lab(渡辺計器)を用いた。

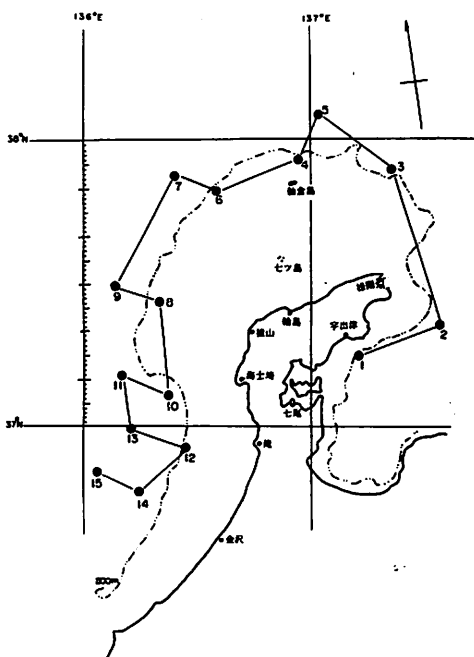


図1-1 ズワイ定点(水深25m)  
(1977年)

ST 1 N37°- 10.0' E 137°-16.2'  
ST 2 N37°- 14.5' E 136°-16.0'

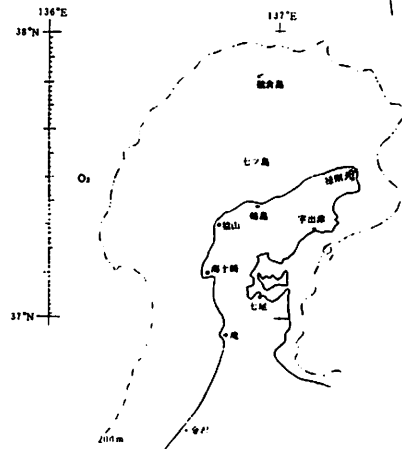


図1-2 ズワイ定点  
(1978年)  
(1979年)

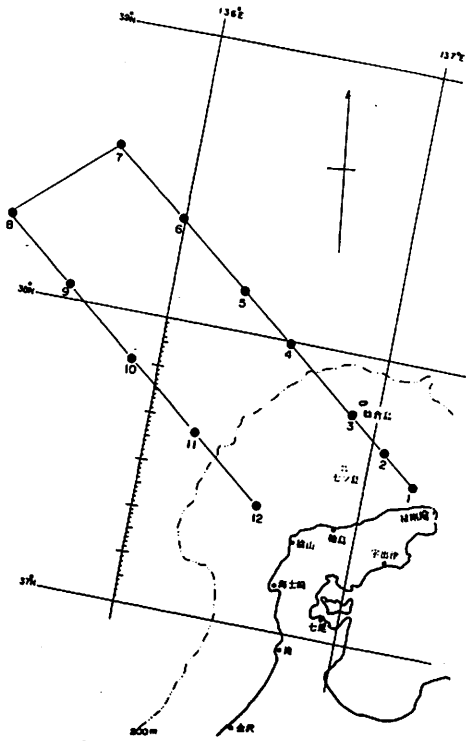


図 1-3 観測定点 (表層)  
(1977 ~ 1979 年)

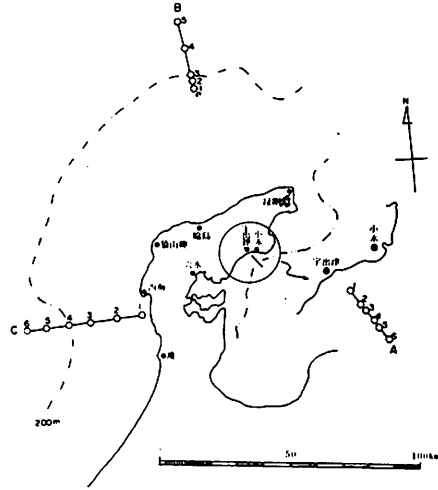


図 1-4 稚ガニ採集定点  
(1979 年)

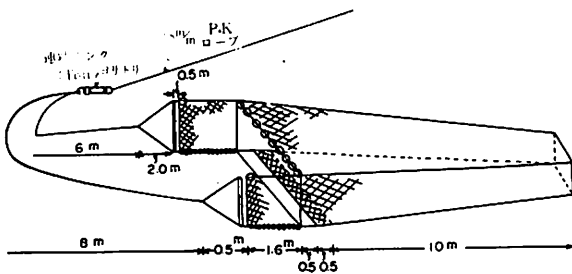
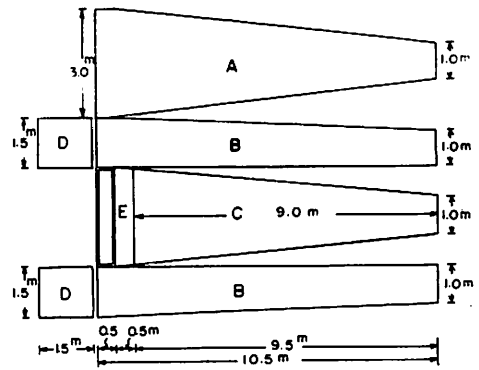


図 2 漁具図 (桁びき網)



名称	材料	太さ	目合	掛目	長さ	備考
D 袖網	TR テロンラッセル	クロ 7 本	3 2 節			
A 袋背網	"	"	"	600~200	1 2.5 m	丁丁半丁半
B 脇網	"	"	"	300~200×2	1 2.0 m	丁丁丁丁半丁丁丁半
C 網腹網	"	"	"	600~200	1 1.5 m	丁丁半丁
E 泥ぬき網	"	2 1 本	1 1 節	172 目	0.6 m	
浮子網	及び浮子	9 mm	VINI 4A-B	11 ケ		
沈子網	及び沈子	9 mm				(沈子ナマリ 2.3 Kg 30ヶ) (1ヶ76g)
手木	堅木	φ × 1.4 m × 2 本				
すじロープ	ハイクレ	9 mm				
ひき枠	φ30 mm丸棒	3 m × 0.5 m × 4 方				(山網)ハイクレロープ 18mm (6m~2.5m)

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 浮遊期

##### 1) . 幼生のステージ別・時期別出現状況

図3は1977年～1979年の調査期間中に採集したズワイガニ幼生をステージ別・月別に整理したものである。それによれば、2・3月では128尾の幼生を採集したが、それらはすべてZ-Iであった。4月に採集した幼生は579尾であり、このうち168尾(27.3%)がZ-Iで、346尾(57.9%)がZ-IIで、88尾(14.7%)がMega. であった。5月では631尾の幼生を採集し、407尾(64.5%)がZ-IIで、224尾(35.5%)がMega. でZ-Iの幼生は採集されなかった。6月では187尾の幼生を採集し16尾(8.5%)がZ-IIで、171尾(91.5%)がMega. で前月同様Z-Iは採集されなかった。

すなわち、本県周辺域に出現するズワイガニ幼生のうち、Z-Iは2～4月に出現するが、そのピークは2・3月であり、Z-IIは4～6月に出現しピークは4・5月で、Mega. は4～6月に出現するが4月以降経月的に出現率が高くなる傾向にある。

##### 2) . 幼生の1網平均採集尾数

図4は採集した幼生の1網平均採集尾数を月別・ステージ別に整理したものである。それによると1網平均採集尾数は調査年度によって若干の変動はあるものの、3カ年平均では、Z-Iが2月では1網平均5.0尾、3月では4.0尾、4月では2.4尾と経月的に減少する。Z-IIは4月以降から出現し、4月では5.0尾、5月では8.1尾と最高値を示し6月になると0.2尾と激減する。Mega. は、Z-IIと同様4月以降から出現し4月では1.3尾、5月では4.5尾、6月では2.4尾であった。

このことは、2月にフ出したZ-Iが時間の経過に従って4月にはZ-IIに変態しそのピークが5月で、6月には大部分のZ-IIがMega. に変態することを示唆している。

##### 3) . 浮遊期幼生の時間帯別採集状況

観測地点での採集結果をステージ別に整理して付図1に示す。付図によれば表層に出現する浮遊期の幼生は、4・5月では日中でも採集される場合もあるが、相対的には日没1時間前から日の出1時間前の時間帯で採集率が高い傾向がある。特に6月では浮遊期幼生が採集されたのはすべて夜間であった。

付図2は採集した幼生を時間帯別に整理したものであり、それによれば浮遊期の幼生は表層では夜間に、25m層以深では昼間で多く採集される傾向がある。特にMega. ではこの傾向が明確であることより、Mega. は日中は少なくとも20m以浅に棲息し、夜間には表層まで浮上する垂直移動を行っていることを暗示している。

##### 4) . 浮遊期幼生の出現水温

表1は、調査期間中の採集点における水温と幼生の採集尾数を整理したものである。表1によればズワイガニの浮遊幼生は3℃以上20℃未満のかなり広い水温範囲にわたって出現している。このうち、Z-Iは3℃～12℃未満に出現し1網平均採集尾数が最も多かったのは10℃台の4.9

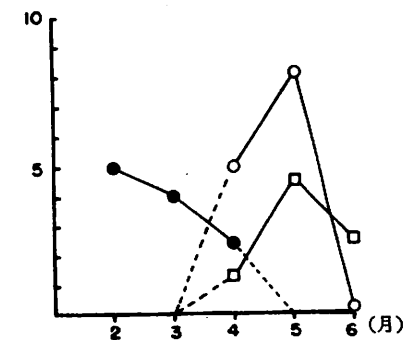
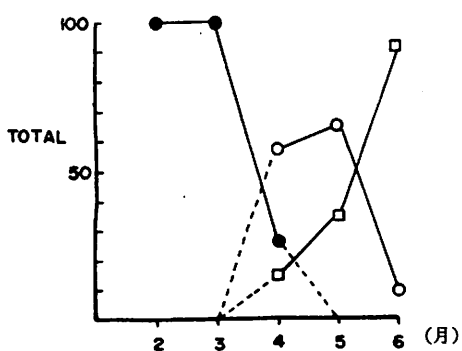
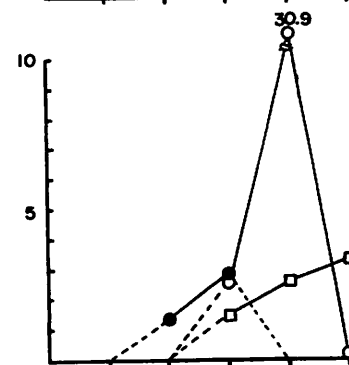
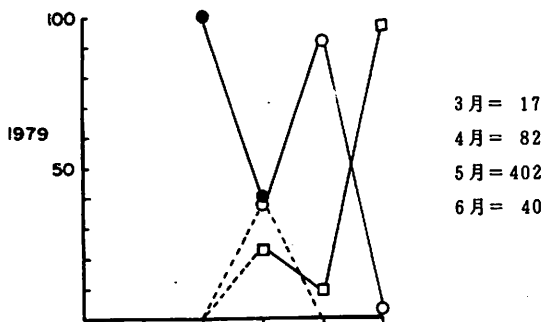
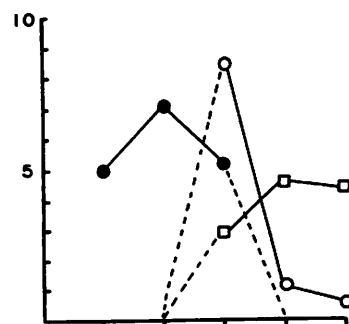
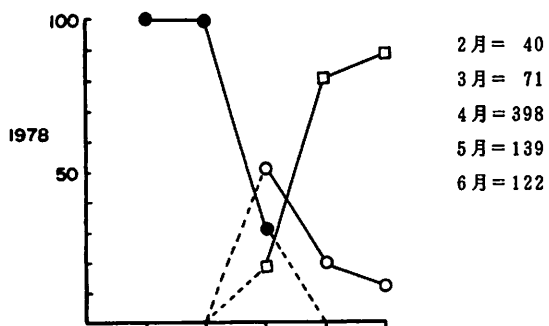
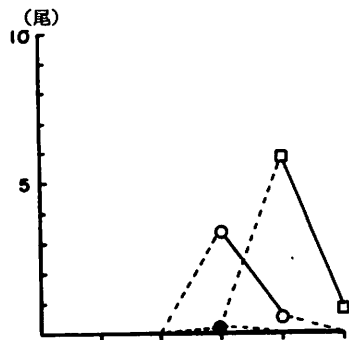
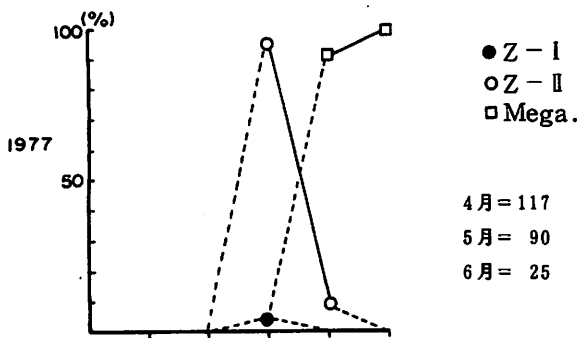


図3 浮遊期幼生の出現状況

図4 浮遊期幼生の1網平均採集尾数

尾であった。Z-Ⅱは7℃～17℃未満の範囲に出現し、比較的採集尾数の多いのは9℃～11℃台でありこのうち最も多かったのは9℃台の11.6尾であった。Mega. は7℃～20℃未満と浮遊期幼生のうちでは最も幅広い範囲に出現し14℃～15℃台では、他の水温帯より採集尾数が多かった。

表1 ズワイガニ幼生の水温別採集状況

水温 (℃)	ひき網 回数(A)	Z-I		Z-II		Mega.		合計	
		採集尾 数(B)	1網平 均(B/A)	採集尾 数(B)	1網平 均(B/A)	採集尾 数(B)	1網平 均(B/A)	採集尾 数(B)	1網平 均(B/A)
3~	1	1	1	0	0	0	0	1	1
7~	5	9	1.8	10	2.0	6	1.2	25	5.0
8~	5	5	1.0	0	0	0	0	5	1.0
9~	44	136	3.1	510	11.6	77	1.7	723	16.4
10~	12	59	4.9	70	5.8	11	0.9	140	11.6
11~	38	56	1.5	130	3.4	101	2.7	287	7.6
12~	23	0	0	20	0.9	76	3.3	96	4.2
13~	13	0	0	15	1.2	64	4.9	79	6.0
14~	8	0	0	4	0.5	56	7.0	60	7.5
15~	7	0	0	5	0.7	58	8.3	63	9.0
16~	13	0	0	7	0.5	32	2.5	39	3.0
17~	7	0	0	0	0	9	1.3	9	1.3
18~	5	0	0	0	0	13	2.6	13	2.6
19~	4	0	0	0	0	9	2.3	9	2.3
20~	5	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	170	265	1.6	771	4.5	513	3.0	1,549	9.1

## 2. 着底期稚ガニ

### 1). ズワイガニと混獲された主要出現種

今回の調査期間に採集された生物は下記に示したとおりで、これらのうちクモヒトデ類、チャガマ類、エビ、オキアミ類等が混獲される水域がズワイガニの採集率が高い傾向にある。

Ranidae アサヒガニ科

*Lyreidus tridentatus* DE HAAN ビワガニ

*Cosmonotus grayi* ADAMS et WHITE コスモガニ

Dormiidae カイカムリ科

*Dormia dehaani* RATHBUN カイカムリ

*Cryptodromia areolata* IHLE ヒメカイカムリ



Homolidae ミズヒキガニ科

*Latreillia phalangium* DE HAAN ミズヒキガニ

*Latreillia valida* DE HAAN サナダミズヒキガニ

Tymolidae マメヘイケガニ科

*Tymolus japonicus* STIMPSON マメヘイケガニ

Dorippidae ヘイケガニ科

*Dorippe granulata* DE HAAN サメハダヘイケガニ

*Dorippe dorsipes* (LINNÉ) キメンガニ

*Dorippe* SP A

*Dorippe* SP B

Leucosiidae コブシガニ科

*Myra fugax* (FABRICIVS.) テナガコブシガニ

*Leucosia longifrons* DE HAAN ツノナガコブシ

*Leucosia obtusifrons* DE HAAN コブシガニ

*Leucosia unidentata* DE HAAN ヨツメコブシ

*Ebalia longimana* ORTMANN テナガエバリア

*Philyra platycheira* DE HAAN ヒラテコブシ

Majidae クモガニ科

*Camposcia retusa* LATREILLE モクズシヨイ

*Pleistacantha sancti-johannis* MIERS ハリセンボン

*Naxioides hystrix* (MIERS) アシナガツノガニ

*Naxioides mammillata* (ORTMANN) エダツノガニ

*Chionoecetes opilio* (O. FABRICIVS) ズワイガニ

*Hyastenus diacanthus* DE HAAN ツノガニ

*Leptomithrax edwardsi* (DE HAAN) ヨシマガニ

Parthenoidae ヒシガニ科

*Lambrus validus* DE HAAN ヒシガニ

Portunidae ワタリガニ科

*Charybdis bimaculata* (MIERS) フタホシイシガニ

*Charybdis japonica* A. MILNE-EDWARDS イシガニ

Goneplacidae エンコウガニ科

*Carcinoplax longimanus* (DE HAAN) エンコウガニ

Euphausiidae オキアミ科

*Euphausia pacifica* HANSEN ツノナシオキアミ

*Thysanoëssa inermis* (KRÖYER) チサノエッサ・イネルミス

Crangonidae エビジャコ科

*Argis lar* (OWEN) クロザコエビ

*Crangon dalli* RATHBUM ミゾエビジャコ

*Paracrangon abei* KUBO ヤツアシエビ

Pandalidae タラバエビ科

*Pandalopsis japonica* BALSS モロトゲアカエビ

*Pandalus borealis* KRÖYER ホッコクアカエビ

*Pandalus kessleri* CZERNIAVSKI ホッカイエビ

*Eualus biunguis* (RATHBUN) アカモエビ (仮称)

Pasiphaeidae オキエビ科

*Pasiphaea sivado* (RISSO) シラエビ

Hippolytidae モエビ科

*Lebbeus gloenlandicus* (FABRICIUS) イバラエビ

Penaeidae クルマエビ科

*Sicyonia cristata* DE HAAN イシエビ

*Penaeus orientalis* KISHINOUE タイショウエビ

Actiniaria イソギンチャク目

*Liponema multicornis* (VERRILL) ダーリアイソギンチャク

*Stomphia japonica* CARLGREN フウセンイソギンチャク

Asterolidea 海星類

*Ctenodiscus crispatus* (RETZIUS) スナイトマキ

*Leptychaster anomalus* FISHER ウスモミジ

*Astropecten scoparius* VALENCIENNES モミジガイ

*Lunidia yesoensis* GOTO エゾスナヒトデ

*Pseudarchaster parellii* (DÜBEN et KOREN) アカモミジ

*Asterina pectinifera* MÜLLER et TROSCHEL イトマキヒトデ

*Solaster paxillatus* SLADEN ニチリンヒトデ

Ophluroidea 蛇尾類

*Gorgonocephalus caryi* (LYMAN) オキノテヅルモヅル

*Ophiura* sp

*Ophiopholis* sp

Echinoidea 海胆類

*Temnopleurus toreumaticus* (LESKE) サンショウウニ

*Strongylocentrotus intermedius* ( A. AGASSIZ ) エゾバフンウニ  
*Echinocardium cordatum* (PENNANT) オカメブンブク  
*Schizaster lacunosus* ( LINNE ) ブンブクチャガマ

Turritellidae キリガイダマシ科

*Neohaustator tsushimaensis* (KOTAKA) ツシマキリガイダマシ

Naticidae タマガイ科

*Lunatia pallida* ( BRODERIP et SOWERBY ) ウスイロタマツメタ

*Tectonatica clausiformis* OYAMA ハイイロタマガイ

Lamellariidae ベッコウタマガイ科

*Velutina pusio* A. ADAMS ハナズトガイ

Muricidae アクキガイ科

*Boreotrophon xestra* (DALL) ケショウツノオリイレ

*Ocenebra eurypteron* (ADAMS et REEVE) ヨウラクヒレガイ

*Ocenebra adunca* (SOWERBY) イセヨウラク

Buccinidae エゾバイ科

*Buccinum opisthoplectum* DALL クビレバイ

*Buccinum tsubai* KURODA ツバイ

Columbariidae イトグルマ科

*Columbarium pagoda* (LESSON) イトグルマ

Olividae マクラガイ科

*Olivella fulgurata* (ADAMS et REEVE) ムシボタル

Conidae クダマキガイ科

*Antiplanes contraria* (YOKOYAMA) ヒダリマキイグチ

Acteonidae キジビキガイ科

*Punctacteon fabreanus* (CROSSE) キジビキガイ

Ringiculidae マメウラシマ科

*Ringicula doliaris* GOULD マメウラシマ

Dentaliidae ツノガイ科

*Dentalium octangulatum* DONOVAN ヤカドツノガイ (ムカドツノガイ)

*Antalis weinkauffi* (DUNKER) ツノガイ

*Striodentalium rhabdotum* (PILSBRY) ムチツノガイ

*Calliodentalium toyamaensis* (KURODA et KIKUCHI) トヤマツノガイ

Nuculidae クルミガイ科

*Ennucula tenuis* (MONTAGU) コグルミガイ

*Acila milabilis* ADAMS et REEVE オオキララガイ

Nuculanidae チリロウバイ科

- Nuculana pernula radiata* (KRAUSE) シワロウバイ  
*Nuculana (Robaia) robai* (KURODA) チリロウバイ  
*Nuculana (Thestylea) yokoyamai* KURODA アラボロウバイ  
*Sarepta speciosa* A. ADAMS ヒラソデガイ  
*Yoldia similis* KURODA et HABE ナガソデガイ  
*Portlandia (Portlandella) toyamaensis* トヤマソデガイ

Limopsidae オオシラスナガイ科

- Limopsis tajimae* SOWERBY オオシラスナガイ  
*Oblimopa forskalii* (A. ADAMS) シラスナガイ

Mytilidae イガイ科

- Solamen saccosericatum* HABE キヌブクロ  
*Modiolus margaritacens* (NOMURA et HATAI) マメヒバリガイ  
*Musculus laevigatus* (GRAY) ハブタエタマエガイ

Veneridae マルスダレガイ科

- Pitar (Pitarina) lineolatum* (SOWERBY) ガンギハマグリ

Cardiidae ザルガイ科

- Nemocardium (Keenaea) Samarangae* (MAKIYAMA) シマキンギョ

Astartidae エゾシラオガイ科

- Astarte (Tridonta) borealis* (SCHUMACHER) エゾシラオガイ

Carditidae トヤマガイ科

- Venericardia (cyclocardia) ferruginea* CLESSIN クロマルフミガイ

Cuspidariidae シャクシガイ科

- Cardiomya behringensis* (LACHE) テングジャクシ

Rajidae ガンギエイ科

- Raja porosa* GÜNTHER コモンガンギエイ

Gonostomatidae ヨコエソ科

- Mauroliticus japonicus* ISHIKAWA キュウリエソ

Syngnathidae ヨウジウオ科

- Syngnathus schlegeli* KAUP ヨウジウオ

Parapercidae トラギス科

- Cilias pulchella* (TEMMINCK et SCHLEGEL) トラギス

- Neopercis multifasciata* (DÖDERLEIN) オキトラギス

- Callionymidae* sp. A ネズツボ類  
B ネズツボ類  
C ネズツボ類

Pholidae ニシキギンボ科

*Enedrias nebulosus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) ギンボ

*Stichaeus grigorjewi* HERZENSTEIN ナガズカ

Zoarcidae ゲンゲ科

*Allolepis hollandi* JORDAN et HUBBS ノロゲンゲ

*Lycodes tanakai* JORDAN et THOMPSON タナカゲンゲ

*Petroschmidatia toyamaensis* KATAYAMA アゴゲンゲ

Gobiidae クモハゼ科

*Rhinogobius pflaumi* (BLEEKER) スジハゼ

*Pterogobius zonoleucus* JORDAN et SNYDER チャガラ

*Gnatholepis* sp. A ユカタハゼ属

sp. B ユカタハゼ属

Labridae ベラ科

*Halichoeres poecilopterus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) キュウセン

Monacanthidae カワハギ科

*Navodon modestus* (GÜNTHER) ウマズラハギ

Scorpaenidae フサカサゴ科

*Sebastes inermis* CUVIER et VALENCIENNES メバル

*Sebastes thompsoni* (JORDAN et HUBBS) ウスメバル

*Scorpaena neglecta neglecta* TEMMINCK et SCHLEGEL フサカサゴ

Platycephaliae コチ科

*Cociella crocodila* (TILESIIUS) イネゴチ

*Platycephalus indicus* (LINNÉ) コチ

Cottidae カジカ科

*Malacocottus gibber* SAKAMOTO-MATSUBARA セツパリカジカ

*Dasycottus setiger* BEAN ガンコ

*Cottiusculus schmidti* JORDAN et STARKS キンカジカ

*Pseudoblennius percoides* GÜNTHER アナハゼ

Agoniceae トクビレ科

*Podothecus thompsoni* JORDAN et GILBERT ヤセトクビレ

Triglidae ホウボウ科

*Chelidonichthys kumu* (LESSON et GARNOT) ホウボウ

Cyclopteridae ダンゴウオ科

*Lethotremus awae* JORDAN et SNYDER ダンゴウオ

Bothidae ヒラメ科

*Pseudorhombus pentophthalmus* GÜNTHER タマガンゾウヒラメ

*Pseudorhombus cinnamoneus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) ガンゾウビラメ  
Pleuronectidae カレイ科

*Hippoglossoides dubius* (SCHMIDT) アカガレイ

*Eopsetta grigoorjewi* (HERZENSTEIN) ムシガレイ

*Limanda herzensteini* JORDAN et SNYDER マガレイ

*Tanakius kitaharai* (JORDAN et STARKS) ヤナギムシガレイ

*Glyptocephalus stelleri* (SCHMIDT) ヒレグロ

Cynoglossidae ウシノシタ科

*Heteromycteris japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) ササウシノシタ

*Paraplagusia japonica* (TEMMINCK et SCHLEGEL) クロウシノシタ

*Cynoglossus joyneri* GÜNTHER アカシタビラメ

*Cynoglossidae*: sp ウシノシタ類

Lophiidae アンコウ科

*Lophius litulon* (JORDAN) アンコウ

Antennariidae イザリウオ科

*Phrynelox tridens* (TEMMINCK et SCHLEGEL) イザリウオ

## 2) . ズワイガニの深度別・月別採集状況

調査期間中に採集したズワイガニの総数は76尾であり、それらの採集状況を深度別・月別に整理し表2に示した。それによ

ば、ズワイガニが採集されたのはいずれも200m以深であり、採集尾数の最も多かったのは、250~300m水域の45尾であり、ついで200~250m水域の25尾で、300m以深では11尾となっている。また、各水

表2 深度別・月別出現状況

月 水深(m)	5	6	7	8	9	10	11	12	計
200~250	3	5	0	3	2	2	4	6	25
250~300	1	5	8	5	2	5	0	14	45
300~	0	9	1	0	1	0	0	0	11
計	4	19	9	8	5	7	4	20	76

深帯における月別採集状況のうち、200~250m水域では7月を除いた各月で、250~300m水域では11月を除いた各月で採集され、最も採集尾数の多かったのはいずれも12月で前者は25尾、後者は45尾であった。300m以深水域では6月に9尾、7・9月に各1尾ずつの採集があったが、他の月では採集されなかった。

すなわち、200~300m水域では、ほぼ全調査期間を通じて採集されるが、このうち最も採集尾数が多かったのが12月であるのに対し、300m以降水域では10月以降1尾の採集もないという相違が認められた。



### 3) . 深度別・月別甲幅組成

表3は調査期間中に採集された甲幅2.6mm以上6mm未満の稚ガニを深度別、月別に整理して表したものであり、図5は採集したすべてのズワイガニの甲幅組成の季節変化を、図6は水深帯別に示したものである。表3および図5によれば甲幅6mm未満の稚ガニは、調査期間を通じて採集されている。このうち甲幅6mm未満の稚ガニだけが採集されたのは9・10月であり、甲幅2.5mm未満の幼ガニが採集されたのは5・11月で、他の月では採集尾数は少ないが大型のカニも混獲されている。また、甲幅6mm未満の稚ガニのうち甲幅3mm台の稚ガニは5月以降12月までの間毎月採集され、しかも甲幅組成に経月的な変化が認められず、今回の調査のうち最小個体である甲幅2.6mmの稚ガニが10月18日と12月14日に採集されている。

図6によれば甲幅10mm未満の

稚(幼)ガニは各水深帯で採集され、水深200~300m水域では稚ガニの他比較的大型のカニの採集もあるが、300m以深水域では、甲幅15mm未満の稚(幼)ガニが9尾のうち8尾を占め、甲幅5.5mm以上のカニの採集は僅か1尾であった。

水深(m)	5	6	7	8	9	10	11	12	計
200~250	2	1	0	2	2	2	3	2	14
250~300	0	3	3	3	2	5	0	7	23
300~	0	8	0	0	1	0	0	0	9
計	2	12	3	5	5	7	3	9	46

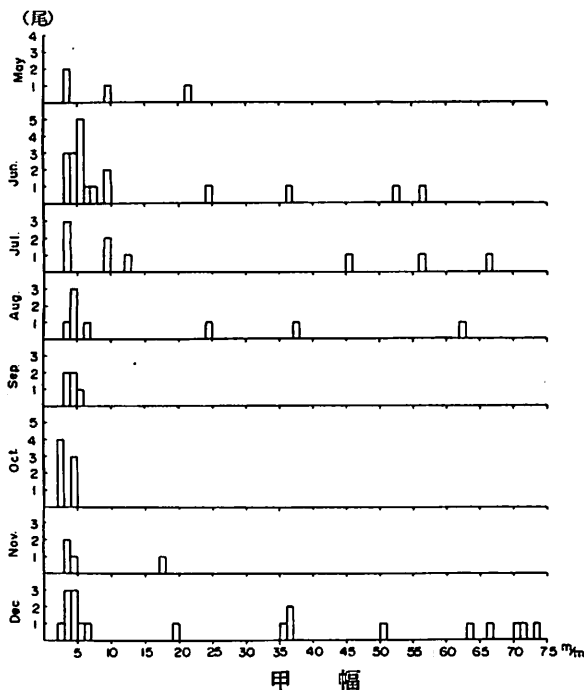


図5 稚ガニ甲幅組成の季節変化

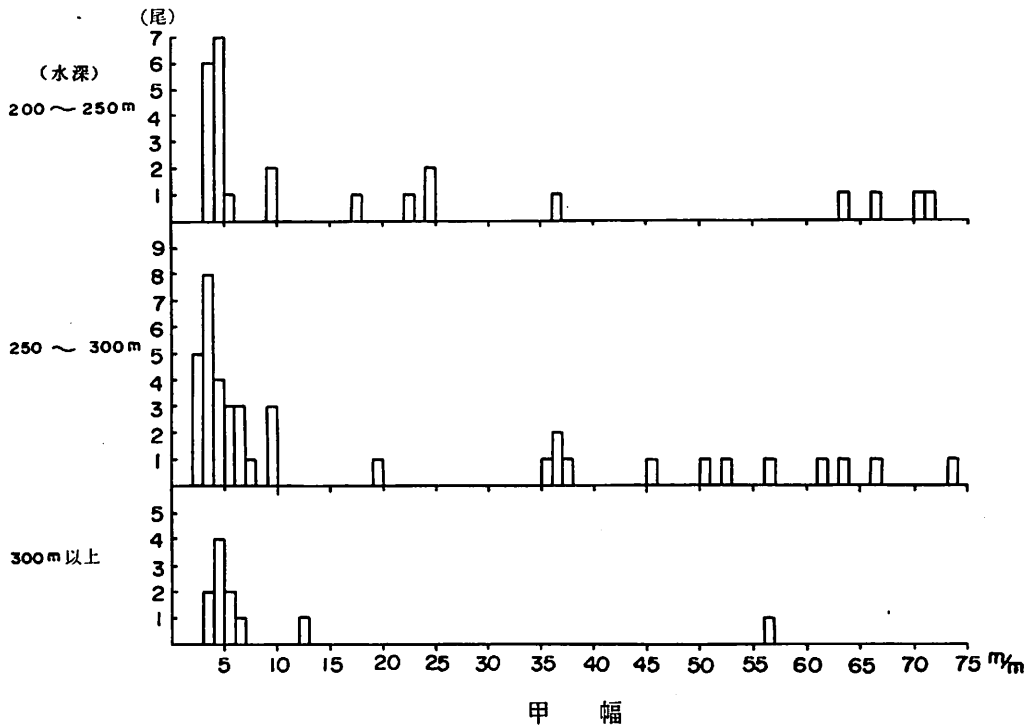


図6 稚ガニの水深別出現状況

4) .ズワイガニ出現の水温範囲

表4は採集したズワイガニを甲幅別・底層の水温別に整理して表したものである。それによれば、底層水温が3℃未満の場所での採集が最も多く総数76尾のうち53尾(69.7%)、3℃~6℃の範囲では15尾(19.7%)、6℃~10℃の範囲では8尾(10.5%)と水温が上昇するに従って採集率が低下する傾向がある。

表4 ズワイガニ出現の水温範囲

甲幅 mm	水温 ℃			
	0~2.9	3.0~5.9	6.0~9.9	計
2.0~5.9	33 (43.4)	5 (6.6)	2 (2.6)	40 (52.6)
6.0~9.9	6 (7.9)	3 (4.0)	2 (2.6)	11 (14.5)
10.0~19.9	3 (4.0)	0 (0)	0 (0)	3 (4.0)
20.0~29.9	0 (0)	1 (1.3)	2 (2.6)	3 (4.0)
30.0~39.9	2 (2.6)	2 (2.6)	1 (1.3)	5 (6.6)
40.0~	9 (11.8)	4 (5.3)	1 (1.3)	14 (18.4)
計	53 (69.7)	15 (19.7)	8 (10.5)	76 (100)

つぎに各水温帯における甲幅組成をみると、甲幅6mm未満の稚ガニは水温3℃未満の場所で33尾(43.4%)、3℃~6℃の範囲では5尾(6.6%)、6℃~10℃の範囲では2尾(2.6%)であった。甲幅20mm以上の幼ガニは3℃未満の場所では11尾(14.5%)、3℃~6℃の範囲では7尾(9.2%)、6℃~10℃の範囲では4尾(5.3%)の採集があった。また、水温6℃未満の場所では甲幅6mm未満の稚ガニと甲幅40mm以上の幼ガニの採集率が高く、水温6℃~10℃の範囲では採集率も低く、このような傾向は認められない。特に底層水温が3℃未満の場合には甲幅6mm未満の稚ガニと甲幅40mm以上の幼ガニの採集率が高い傾向が認められる。

#### 5) . 成長段階別出現割合

図7は調査期間中に採集したズワイガニのうち甲幅20mm未満のものについて、ズワイガニの採集があった200m以深のひき網回数42回の1網平均採集尾数の変化を示したものである。

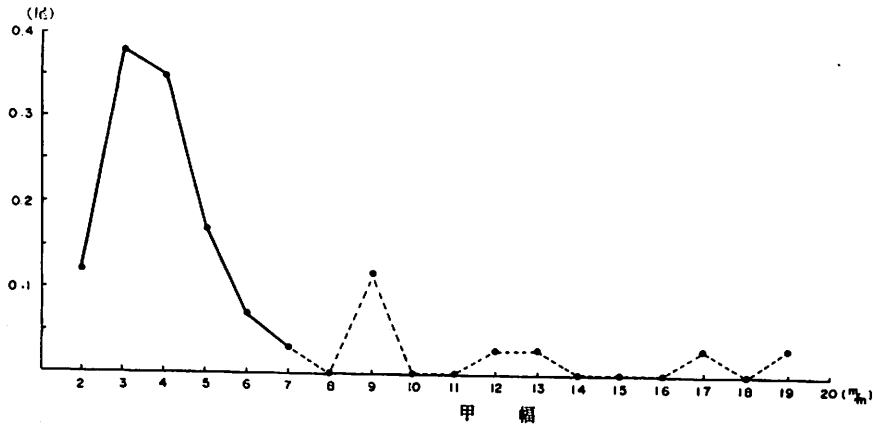


図7 稚ガニの1網平均採集尾数

図7によれば甲幅2mm台のものが1網平均0.12尾、3mm台が0.38尾、4mm台が0.35尾、5mm台が0.17尾と甲幅9mm未満までは大きくなるに従って1網平均採集尾数が減少し甲幅9mm台で0.12尾と出現率がやや高くなり、それ以上になると甲幅2～4mmおきに0.03尾と同率の出現率を示している。このことは甲幅10mm未満の時期では1回の脱皮による成長が1mm前後であるのに対し甲幅10mm以上になると1回の脱皮成長が2～4mmと大きくなることを示唆しているのではなかろうか。

### IV. 考 察

ズワイガニはフ出後、Z-I・Z-II・Megaの浮遊期を経て脱皮変態後、稚ガニとなって底棲生活に移行することが知られている。これらのことについて、浮遊期は1976年～1979年までの採集結果を、着底期稚ガニについては1979年5月～12月までの採集結果を用いて、以下若干の考察を試みることにする。

#### 1. 浮遊期幼生の分布について

浮遊期幼生の分布について、若狭湾の場合Z-Iの濃密分布域はフ化場のほぼ上層に相当し、成体雌ガニの主棲息水深と一致している（福井水試、1978）が石川県沿岸～沖合域の採集結果では浮遊期幼生は成体雌ガニの棲息していない水域、すなわち水深100m以浅の沿岸域および水深1,000m以深の沖合域においても多数採集されている（付図1）。この結果はズワイガニ属の浮遊期幼生の分布はかなり広範囲であり、その中心は必ずしもズワイガニの主漁場とは一致せず、むしろ幼生の濃密分布域はそれらの海域とへだたった所が多い（倉田、1963；深滝、1965；伊東・笠原・池原、1967；伊藤、1968）というこれまでの報告と一致した。

このことは、海底でフ出した後、短い時間で変態したZ-Iは形態的にみて運動能力は十分備わっていると考えられず、何らかの要因で表層近くまで浮上したものが、潮流、吹送流等により広範囲に分散する場合と、潮流等に支配されているうちに潮目などに集積され、状況によってはフ出水域と大きくへだたった水域に濃密分布域を形成する場合もあると考えられる。

## 2. ズワイガニ幼生の浮遊期間の推定

ズワイガニ幼生の各ステージ別生活期間について、飼育実験結果から山洞(1965)、石川増試(1978)はZ-I・Z-IIがそれぞれ1カ月、鳥取水試(1977)はZ-Iが37日、Z-IIが52日、Mega.が38~90日、本尾・皆川・永田(1972)はZ-Iが19~28日(平均25日)、Z-IIが40~50日(平均45日)とし、今(1970)は飼育結果の積算温度から全浮遊期を63~66日とし、天然における低水温を考慮しても全浮遊期間を3カ月以内と推定している。一方、深滝(1969)はFieldにおける採集結果からZ-I・Z-IIをそれぞれ1カ月、Mega.を3~6カ月間とし全浮遊期間を5~8カ月としている。

これらのことと図3・4に示した幼生の出現状況および幼生の出現する水温範囲等を考慮すれば、Z-Iがほぼ30日間、Z-IIが30~50日間、Mega.期については最小稚ガニ(甲幅2.6mm)の採集状態からみて少なくとも60日以上であり、全浮遊期間は少なくとも5~8カ月と推定される。

## 3. 浮遊期幼生の垂直移動について

伊藤(1971)はズワイガニ幼生の棲息水深は、いずれのステージでも表層に位置する10~25m付近にみられるが、表面においては昼間ごくまれにしか出現せず、夜間には浮上するとし、幼生は日周期的な垂直移動を行うと考えている。他方、福井水試(1978)では浮遊期幼生の一部分は多少の垂直移動はするとしながらも浮遊幼生期の全個体が日周期的な垂直運動を行うことについて否定的な考えを述べている。

本調査の採集結果(付表)によれば、4・5月では浮遊期幼生は昼間に表層でも採集される場合もあるが相対的には夜間での採集率が高く、特に6月ではZ-II・Mega.の採集があったのは夜間であった。採集した幼生を全体的にみると、幼生の採集率の高いのは夜間では表層で、昼間では水深25m以深層であり、この傾向が強く認められるのはMega.であることより、発育の進んだステージほど日周期的な垂直移動が大きいとす深滝(1969)と同様の結果を得た。

## 4. 着底期稚ガニについて

ズワイガニは脱皮によって成長するため直接年令査定を行うことは困難であり、一般に甲長または甲幅組成あるいは脱皮間隔によって、年令が推測されている。

Fieldにおける着底初期の稚ガニの大きさについての報告は少なく、伊藤(1968)は底びき網で漁獲されたアゴゲングの胃中から収集した標本を用いて、令期別の甲幅範囲は第1期群は2.4~3.4mm(モード2.9~3.0mm)、第2期群は3.6~5.0mm(4.3~4.4mm)、第3期群は5.2~7.8mm(6~7mm)としていることより、本調査で採集された稚ガニについてここでは甲幅範囲が2.6~3.9mmを第1令期、4.0~4.9mmを第2令期、5.0~5.9mmを第3令期とし着底初期の稚ガニについて考察することにする。

図8は本調査で採集した浮遊期幼生および稚ガニの出現状況と鳥取水試での飼育結果を模式的に対

応させ示したものである。

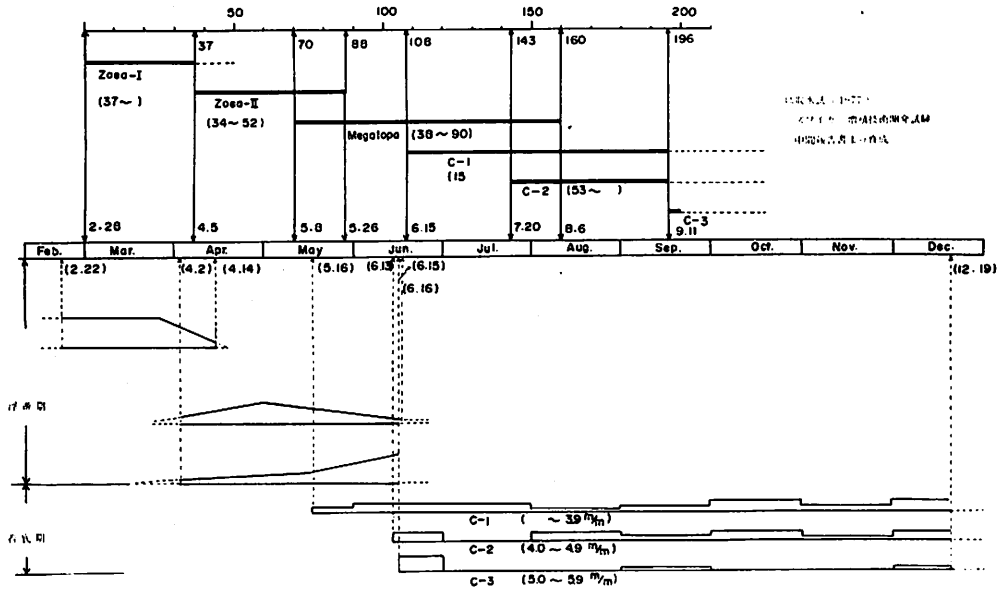


図8 ズワイガニの幼生および稚ガニの採集状況と飼育結果との対応図

Fieldにおける浮遊期幼生は既述したとおり、Z-Iは3月が、Z-IIは5月が、Mega. は6月が最も採集率が高い(図3)。他方、着底初期と考えられる甲幅3mm台の稚ガニを最初に確認したのは5月16日であり、それ以降出現状況は図8に示したとおり12月中旬まで甲幅5mm未満の稚ガニが採集されている。

このことについて、今(1970)のいうように全浮遊期を3カ月と仮定すれば、鳥取水試の飼育結果のうち最も成長の速いグループおよび本調査による稚ガニの出現時期が5・6月とほぼ一致する。しかし10月、12月に甲幅2.6mmの稚ガニの出現には時間的に連続しないことになる。また、伊藤(1968)は確証は無いとしながらも、2~3月ごろフ化したゾエアはメガロパに変態し、6月以降しだいに表層から下層に移り10月ごろから翌年2月にかけて、稚ガニとなり底棲生活に移ると仮定すれば、5~8月に甲幅3mm台の稚ガニが出現することに矛盾を生ずる。

ここで、成体雌の産卵時期と幼生のフ出時期とは時間的に大きな相違が無い(伊藤、1963・1968; 山岡・1965; 他)とされており、また富(1965)は生殖腺の熟度指数、外仔の色彩の変化などから、ズワイガニの産卵盛期は3月であるが産卵期は10月から翌年の5月までとしていることなどから、全浮遊期を5~8カ月とすれば、本調査結果とほぼ一致し、さらに深滝(1965)

の報告にある。10月のMega. の採集も十分可能であり、10月・12月に甲幅2.6mmの稚ガニの出現も時間的に連続するのではなからうか。

## V. 要 約

1976年4月から1979年12月までの間に、石川県沿岸域から沖合域でズワイガニの浮遊期幼生・着底初期、稚ガニの採集を行い、その採集資料を検討した結果つぎの知見を得た。

1. 浮遊期幼生の各ステージ別出現盛期は、Z-Iが3月、Z-IIが4月、Mega.は6月であった。
2. 浮遊期幼生の1網平均採集尾数は、Z-Iが2月では5.0尾、3月では4.0尾、4月では2.4と経月的に減少し、Z-IIが4月では5.0尾、5月では8.1尾、6月では0.2尾と激減する。Mega.は4月では1.3尾、5月では4.5尾、6月では2.4尾であった。
3. 浮遊期幼生は夜間では表層で、昼間では下層で採集率が高い傾向が認められた。
4. 各ステージの幼生が出現する水温は、Z-Iが3℃~12℃の範囲で10℃付近が、Z-IIは7℃~17℃の範囲で9℃~11℃で、Mega.は7℃~19℃の範囲で14℃~15℃で出現率が高い傾向が認められた。
5. 水深50~330mの間で稚ガニを採集した結果、稚ガニが出現したのは水深200m以深で、最も多かったのは水深250~300mの間であった。
6. 甲幅3~4mmの着底初期と考えられる稚ガニは5~12月のいずれの月からも採集された。
7. ズワイガニは、底層水温10℃以下の場所で採集され、水温0°~3℃の範囲での採集が最も多かった。(表4)
8. 着底初期の出現状況からズワイガニの産卵期は、これまでに報告されている2・3月よりもかなり長期にわたるものと思われる。

## VI. 文 献

- 深滝 弘、1965：ズワイガニ属浮遊期幼生の出現期。日水研連絡ニュース、(172-173)。  
———、1969：日本海におけるズワイガニ属浮遊期の出現と分布。日水研報告、(21)。  
福井水試、1978：昭和53年度、研究開発促進事業、カニ類増殖技術開発試験報告書、(放流通地調査)。(53-6)。  
伊藤勝千代、1963：ズワイガニの卵の熟度についての2・3の考察。日水研報告、(11)。  
———、1967：日本海におけるズワイガニの生態に関する研究-I。初産卵時期と初産群から経産群への添加過程について。日水研報告、(17)。  
———、1968：———-II。稚蟹期の形態およびその分布について。日水研報告、(19)。  
———、1968：ズワイガニのフ出についての観察。日水研報告、(20)。  
———、1970：日本海におけるズワイガニの生態に関する研究-III。甲幅組成および甲殻



- 硬度の季節変化から推測される年令と成長について、日水研報告、(22)。
- 伊藤勝千代・池原宏二、1971：佐渡近海におけるズワイガニ属浮遊期幼生の出現と分布に関する二・三の考察。日水研報告、(23)。
- 今 枚、1970：ズワイガニに関する漁業生物学的研究Ⅳ・飼育によるふ化幼生の浮遊期間の推定。日水会誌、36(3)。
- ・円羽正一・山川文男、1968：ズワイガニに関する漁業生物学的研究Ⅱ・甲幅組成から推定した脱皮回数。日水会誌、34(2)。
- 本尾洋・皆川哲男・永田房雄、1972：ズワイガニ幼生の飼育条件に関する研究。石川増試研報、(2)。
- 尾形哲男、1969：日本海のズワイガニについて。日水研パンフレット、(11)。
- 冲山宗雄、1965：佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究。日水研報告、(15)。
- 山洞 仁、1965：ズワイガニ成体と幼生の飼育。日水研連絡ニュース、(173・174)。
- 富 和一、1965：昭和39年度ズワイガニ調査報告。石川水試、(19)。
- ・伊藤勝昭、1969：昭和43年度ズワイガニ調査報告書、(石川県ズワイガニ資源の動向)。石川水試、(99)。
- 鳥取水試、1977：ズワイガニ増殖技術開発試験中間報告書、(リコピー刷り)。
- 山田悦正他、1978：ズワイガニ増殖技術開発試験型究報告書、昭和52年度。石川水試、(99)。
- 、1979：————、昭和53年度。石川水試、(106)。

付表1 ズワイガニの月別・水深別出現状況

(200 ~ 250 m)												(250 ~ 300 m)												(300 m以上)											
月 甲幅	5	6	7	8	9	10	11	12	月 甲幅	5	6	7	8	9	10	11	12	月 甲幅	5	6	7	8	9	10	11	12									
2 mm									2 mm						4		1	2 mm																	
3	2	1					2	1	3			3	1	2			2	3		2															
4				2	1	2	1	1	4				1		1		2	4		3			1												
5					1				5		2						1	5		2															
6									6		1		1				1	6		1															
7									7		1							7																	
8									8									8																	
9		2							9	1		2						9																	
10									10									10																	
11									11									11																	
12									12									12				1													
13									13									13																	
14									14									14																	
15									15									15																	
16									16									16																	
17							1		17									17																	
18									18									18																	
19									19								1	19																	
20									20									20																	
21									21									21																	
22	1								22									22																	
23									23									23																	
24		1		1					24									24																	
25									25									25																	
26									26									26																	
27									27									27																	
28									28									28																	
29									29									29																	
30									30									30																	

31		31							31											
32		32							32											
33		33							33											
34		34							34											
35		35							35											
36	1	36							36											
37		37							37											
38		38							38											
39		39							39											
40		40							40											
		41							41											
		42							42											
		43							43											
		44							44											
50		45							45											
		50							50											
		51							51											
		52							52											
		53							53											
60		54							54											
61		55							55											
62		56							56											
63		57							57											
64		58							58											
65		59							59											
66		60							60											
67		61							61											
68		62							62											
69		63							63											
70		64							64											
71		65							65											
72		66							66											
73		73							73											
計	3 5 0 3 2 2 4 6	計	1 5 8 5 2 5 0 14	計	0 9 1 0 1 0 0 0															

付表2. 浮遊期幼生の採集状況

禄剛丸

年	月日	st	位置	時間	水温	塩分	ズワイガニ				ベニズワイ				備考 (水深)	
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計		
1977	4. 21	1	N 37°-15.5' E 137°-20.1'	09:20~09:30	10.66		1	7		8					(25)	
	4. 22	2	37°-20.6' 137°-30.9'	08:15~08:25	10.20		4	35		39						(25)
		3	37°-53.5' 137°-21.1'													欠
		4	37°-55.8' 136°-56.5'													欠
		5	37°-55.0' 137°-02.0'													欠
		6	37°-47.3' 136°-36.1'													欠
		7	37°-52.7' 136°-24.0'													欠
		8	37°-26.0' 136°-23.9'													10:00~10:10
	4. 12	9	37°-30.0' 136°-07.6'	11:30~11:40	7.88			5		5					(")	
		10	37°-06.6' 136°-22.0'	15:00~15:10	11.60			1		1					(")	
		11	37°-11.0' 136°-09.0'	13:45~13:55	9.15			10		10					(")	
		12	36°-56.1' 136°-25.9'	13:15~13:25	10.60			20		20					(")	
		4. 13	13	37°-00.0' 136°-12.0'	09:00~09:10	11.46			6		6					(")
			14	36°-46.8' 136°-14.1'	11:30~11:40	11.40			3		3					(")
			15	36°-50.9' 136°-02.9'	10:00~10:10	11.17			8		8					(")
小計	-					5	112		117							



年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考 (水深)
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1977	6. 13	1	N 37° 15.5' E 137° 20.1'	13:40~13:50	9.95				1	1					( 75)
	6. 17	10	37° 06.6' 136° 22.0'	08:50~09:00	9.85			2	2						(100)
				07:50~08:00	9.95									( 80)	
				07:20~07:30	13.22									( 50)	
				08:10~08:20	18.39									( 20)	
	6. 18	12	36° 56.1' 136° 25.9'	07:05~07:15	12.88			1	1					( 80)	
	6. 20	2	37° 20.6' 137° 30.9'	11:00~11:10	16.38										( 25)
				11:30~11:40	16.38									( 25)	
	6. 17	1	"	07:50~08:00	13.24				1	1					( 50)
		1	37° 15.5' 137° 20.1'		9.98				1	1					( 80)
1		"		9.84				1	1					(100)	
	小計							7	7						
	合計						5	115	19	139			1	1	
1978	2. 22			10:20~10:50				1		1					( 50)
				11:00~11:40				17		17					(150)



2. 24			10:13~10:45			12			12			( 200 )
2. 27			13:05~13:30	983		5			5			( 100 )
小計						35			35			
3. 7	1	N 37°- 155' E 137°- 201'	10:15~10:25									( 25 )
			13:45~14:05			1			1			( " )
小計						1			1			
2. 27	1	N 37°- 155' E 137°- 201'	09:30~09:40	9.94	34.21							( 25 )
			10:05~10:15	9.92	34.18							( 50 )
			10:40~10:50	9.90	34.22	4			4			( 75 )
			11:20~11:30	9.83	34.16	1			1			( 100 )
小計						5			5			
3. 8	1	N 37°- 155' E 137°- 201'	10:05~10:15	10.07	34.18	1			1			( 25 )
			11:25~11:35	10.00	34.14	8			8			( 50 )
			13:40~13:50	9.89	34.28	7			7			( 75 )
			14:55~15:05	9.60	34.21							( 100 )
小計						16			16			

年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考 (水深)
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1978				10:35~10:55	(10.07)	(34.18)	7			7					( 25)
				13:10~13:30	(10.00)	(34.14)	16			16					( 50)
				14:15~14:35	( 9.89)	(34.28)	21			21					( 75)
				15:30~15:50	( 9.60)	(34.21)	9			9					(100)
	小計						53			53					
4. 11	:		N 37°- 155' E 137°- 20.1'	09:30~09:40	10.57	34.26	9			9					( 25)
				09:52~10:02	10.20	34.28	13	7	2	22					( 50)
				10:20~10:30	9.88	34.30	5	7		12					( 75)
				10:50~11:00	9.87	34.15	7	20	3	30		11		11	(100)
				13:20~13:30	9.56	34.11	4	4	1	9					(150)
				14:00~14:20	9.14	34.09	3	5	1	9					(200)
	小計						41	43	7	91		11		11	
	合計						151	43	7	201		11		11	
1978	5. 18	1	N 37°- 155' E 137°- 20.1'	13:44~13:54	15.82	34.65		2	1	3					( 25)
				13:25~13:35	14.54	34.58			4	4					( 50)

				10:25~10:35	1358	3460		3	7	10				( 70)
				09:35~09:45	1378	3460		4	22	26				(100)
				11:35~11:45	1315	3460		4	24	28				(150)
				10:00~10:20	1291	3432			12	12				(200)
	小計							13	70	83				
	6. 6	1	N 37°- 155' E 137°- 20.1'	12:50~13:00	1641	3451		6	4	10				( 25)
				12:32~12:42	1588	3455		1	29	30				( 50)
				10:24~10:34	1486	3454		4	5	9				( 75)
				09:20~09:30	1336	3443		1	4	5				(100)
				11:07~11:17	998	3446			3	3				(150)
				09:48~10:08	752	3446			1	1				(200)
	小計							12	46	58				
	4. 14	2	N 37°- 30.0' E 136°- 07.6'	09:10~09:20	1144	3433	7	15	4	26		4	4	( 25)
				09:30~09:40	1146	3433	20	26	2	48		11	11	( 50)
				09:57~10:07	1139	3434	3	11	6	20				( 75)
				10:27~10:37	1089	3427	4	19	7	30				(100)
				11:35~11:45	1035	3427	1	1	1	3				(150)

年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考 (水深)
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1978				11:00~11:20	7.22	34.05	1	4	2	7					(200)
	小計						36	76	22	134		15		15	
	5. 11	2	N 37°-30.0' E 136°-07.6'	14:10~14:20	14.19	34.53									( 25)
				13:50~14:00	12.40	34.60		2	6	8					( 50)
				11:37~11:47	11.99	34.57		1	1	2					( 75)
				12:37~12:47	11.66	34.60			5	5					(100)
				13:20~13:30	10.87	34.53			3	3					(150)
				12:00~12:20	7.40	34.12		1	2	3					(200)
	小計							4	17	21					
	6. 16	2	N 37°-30.0' E 136°-07.6'	10:44~10:54	17.54	34.62									( 25)
				10:23~10:33	15.15	34.64		2	13	15					( 50)
				09:35~09:45	14.87	34.60			18	18					( 75)
				08:05~08:15	13.70	34.57		1	3	4					(100)
				09:55~10:05	9.52	34.53									(150)
				09:04~09:24	3.27	34.36			1	1					(200)

	小計						3	35	38				
	合計						36	108	190	334		15	15

白山丸

年	月日	st	位置	時間	水温	塩分	ズワイガニ				ベニズワイ				備考
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1977	4. 30	1	N 37°-35' E 137°-15'	04:30~04:40	11.6	33.96		2		2					
		2	37°-41' 137°-06'	06:30~06:40	11.5	34.00									
		3	37°-46' 136°-55'	07:15~07:25	11.2	34.22									
		4	38°-00' 136°-34'	09:50~10:00	10.2	34.12									
		5	38°-10' 136°-19'	12:05~12:15	10.3	34.09									
		6	38°-21' 136°-00'	14:15~14:25	10.5	34.16									
		7	38°-33' 135°-40'	16:35~16:45	11.9	34.38			7	7					
		8	38°-12' 135°-16'	19:50~20:00	10.4			1	6	7					
		9	38°-00' 135°-34'	22:00~22:10	11.2			3	15	18			4	4	
	5. 1	10	37°-48' 135°-52'	00:25~00:35	11.8				11	11			4	4	
		11	37°-38' 136°-13'	02:50~03:00	11.8				15	15			7	7	
		12	37°-26' 136°-33'	05:10~05:20	12.1				16	16			4	4	
	小計						6	70	76			19	19		

年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1977	6. 9	1	N 37°-35' E 137°-15'	17:15~17:25	20.4	34.35									
		2	37°-41' 137°-06'	18:25~18:35	19.3	34.42									
		3	37°-46' 136°-55'	19:55~20:05	19.1	34.28									
		4	38°-00' 136°-34'	22:55~23:05	18.7	34.38			1	1					
	6. 10	5	38°-10' 136°-19'	00:25~00:35	17.8	34.32			8	8					
		6	38°-21' 136°-00'	02:45~02:55	19.2	34.33			9	9			1	1	
		7	38°-33' 135°-40'	05:10~05:20	18.7	33.83									
		8	38°-12' 135°-16'	08:45~08:55	20.0										
		9	38°-00' 135°-34'	11:10~11:20	19.4										
		10	37°-48' 135°-52'	13:40~13:50	21.1										
		11	37°-38' 136°-13'	16:10~16:20	20.7										
		12	37°-26' 136°-33'	18:40~18:50	20.0										
	小計							18	18			1	1		
	合計						6	88	94			20	20		



1978	4. 10	1	N 37°- 35' E 137°- 15'	13:05~13:15	10.14	34.15	5	10	6	21				
		2	37°- 41' 137°- 06'	13:30~13:40	10.6	34.26								
		3	37°- 46' 136°- 55'	15:05~15:15	11.1	34.22								
		4	38°- 00' 136°- 34'	17:55~18:05	9.9	34.15	1	1		2				
		5	38°- 10' 136°- 19'	20:25~20:35	9.8	34.17	18	20	3	41		1	1	
		6	38°- 21' 136°- 00'	23:05~23:15	9.4	34.08	17	21	12	50		2	2	
	4. 11	7	38°- 33' 135°- 40'	03:05~03:15	9.5	34.17	3	23	9	35				
		8	38°- 12' 135°- 16'	06:45~06:55	10.4		3	7	8	18				
		9	38°- 00' 135°- 34'	09:05~09:15	9.8				1	1		2	2	
		10	37°- 48' 135°- 52'	11:45~11:55	10.4									
		11	37°- 38' 136°- 13'	14:35~14:45	10.5									
		12	37°- 26' 136°- 33'	17:20~17:30	10.6		1	2	2	5		6	7	13
	小計					48	84	41	173		6	12	18	
1978	5. 1	1	N 37°- 35' E 137°- 15'	20:45~20:55	13.1	34.09							1	1
		2	37°- 41' 137°- 06'	22:15~22:25	12.6	34.11						1	1	
		3	37°- 46' 136°- 55'	23:45~23:55	12.6	34.19		1	4	5				

年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考	
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計		
1978	5. 2	4	N 38° 00' E 136° 34'	02:30~02:40	11.7	34.19		2	4	6			1	1		
		5	38° 10' 136° 19'	04:30~04:40	11.7	34.23		1		1						
		6	38° 21' 136° 00'	06:50~07:00	12.7	34.40										
		7	38° 33' 135° 40'	09:30~09:40	11.4	34.27										
		8	38° 12' 135° 16'	12:55~13:05	11.8											
		9	38° 00' 135° 34'	15:15~15:25	12.9											
		10	37° 48' 135° 52'	17:45~17:55	13.1											
		11	37° 38' 136° 13'	20:15~20:25	13.0											
		12	37° 26' 136° 33'	23:00~23:10	12.5				7	16	23			2	2	
			小計						11	24	35			5	5	
			6. 4	1	N 37° 35' E 137° 15'	09:55~10:05	17.4	34.47								
				2	37° 41' 137° 06'	08:35~08:45	17.1	34.42								
		3	37° 46' 136° 55'	06:45~06:55	17.3	34.43										
	6. 2	4	38° 00' 136° 34'	05:30~05:40	15.3	34.50										



月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考
						Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
	7	N 38°-33' E 135°-40'	08:40~08:50	7.6	34.24	8			8					
	8	38°-12' 135°-16'	12:20~12:30	9.9	34.30	1			1					
	9	38°-00' 135°-34'	15:05~15:15	9.3	34.27	6			6					
	10	37°-48' 135°-52'	17:45~17:55	11.5	33.90									
	11	37°-38' 136°-13'	20:35~20:45	11.7	33.29	1			1			6	6	
	12	37°-26' 136°-33'	23:40~23:50	11.7	24.23	1			1			1	1	
	小計					17			17			8	8	
4. 2	1	N 37°-35' E 137°-15'	18:05~18:15	11.4	34.21	8	5		13					
	2	37°-41' 137°-06'	19:15~19:25	11.5	34.34		2	1	3					
	3	37°-46' 136°-55'	20:35~20:45	11.3	34.32	11	3	6	20			1	1	
	4	38°-00' 136°-34'	23:20~23:30	11.1	34.36	3	1	2	6					
4. 3	5	38°-10' 136°-19'	01:30~01:40	9.9	34.40	2			2					
	6	38°-21' 136°-00'	06:55~07:05	8.4	34.31	1			1					
	7	38°-33' 135°-40'	09:50~10:00	8.7	34.37									
	8	38°-12' 135°-16'	12:45~12:55	8.9		1			1					



年	月日	st	位 置	時 間	水 温	塩 分	ズワイガニ				ベニズワイ				備 考
							Z-I	Z-II	M	計	Z-I	Z-II	M	計	
1979		12	N 37°- 26' E 136°- 33'	17:30~17:40	125			4	1	5					
	小計							373	31	404		23	7	30	
	5. 31	1	N 37°- 35' E 137°- 15'	20:40~20:50	16.7	34.07			3	3					
		2	37°- 41' 137°- 06'	19:25~19:35	15.6	34.49									
		3	37°- 46' 136°- 55'	18:00~18:10	16.1	34.51		1	12	13					
		4	38°- 00' 136°- 34'	20:25~20:35	15.8	34.47			8	8					
		5	38°- 10' 136°- 19'	22:15~22:25	15.7	34.48			7	7					
		6	38°- 21' 136°- 00'	00:25~00:35	16.0	34.51							4	4	
		7	38°- 33' 135°- 40'	02:35~02:45	14.4	34.37			8	8			6	6	
		8	38°- 12' 135°- 16'	05:15~05:25	14.9				1	1			9	9	
		9	38°- 00' 135°- 34'	07:15~07:25	14.9										
		10	37°- 48' 135°- 52'	09:15~09:25	16.1										
		11	37°- 38' 136°- 13'	11:25~11:35	16.3										
		12	37°- 26' 136°- 33'	14:08~14:18	16.7										

	小計						1	39	40			19	19	
	合計					50	405	88	543		23	35	58	

付表3 ズワイガニ採集記録

宇出津沖

月	日	5・16	5・16	5・16	5・16	5・16	5・16
位 置	北緯	36°-16.7'	37°-15.9'	37°-15.3'	37°-14.4'	37°-13.8'	37°-13.2'
	東経	137°-10.8'	137°-11.0'	137°-11.1'	137°-11.5'	137°-11.7'	137°-11.8'
水深(m)		50	100	150	200	250	300
底層水温(°C)		12.82	11.96	11.02	6.90	3.16	0.44
魚 類	アカガレイ					4	
	ヒレグロ			8	1		
	その他カレイ						
	ノロゲンゲ						
	アゴゲンゲ						
	カジカ類		1	4	4	2	
その他魚類	7	6				1	
節 足 動 物	ズワイガニ				3	1	
	クモガニ類			4			
	ヘイケガニ類	3					
	コブシガニ類	13					
	ズヒキガニ類	5			5	12	
	イシガニ類	6		6			
	その他カニ	3		20			
	ヤドカリ類		2	8	4		
	ホッコクアカエビ						
	クロザコエビ				50	138	5
	イバラエビ						
	その他エビ	190	32	10			
オキアミ類		780					
クラゲノミ類		214		7			
軟 体 動 物	イカ類	9			1	184	
	タコ類			9			
	ツノガイ	49	10	102	86	2,055	
	オオキララガイ						
	シラスナガイ						
	巻貝	213		64	20	1,010	
二枚貝	68	8	67	213	310		
棘 皮 動 物	クモヒトデ類	26	468	14,680	4,018	4,182	26,030
	その他ヒトデ	2	21	146			
	チャガマ類			8	81	123	356
	ウニ類	8					
	その他	67			47		
備 考		ウミケムシ ゴカイ類			ウミケムシ		



字出津冲

6·19	6·19	6·20	6·20	6·20	6·20	7·10
37°-16.7'	37°-15.9'	37°-15.3'	37°-14.4'	37°-13.8'	37°-13.2'	37°-16.7'
137°-10.8'	137°-11.0'	137°-11.1'	137°-11.5'	137°-11.7'	137°-11.8'	137°-10.8'
50	100	150	200	250	300	50
16.17	14.65	14.04	9.26	5.65	1.35	1926
		1	7	2	3	
2		30				
4			1	8	2	
15		3	4	6		5
			4		3	
4						1
46						5
6	8					9
		46				
13		56				1
8	11	2				
		6		3	21	
					4	
					1	
19	1	88	9	104	16	
	121				94	
			20	1	7	
	2	16	5			
						1
27	1	1,680			8	
108	136	26	9		9	
87	101	228	2		13	6
7		14,820	10,380	6,500	8,785	648
1					33	
		4		3		1
35		13			1	20

宇出津沖

月 日		7・13	7・13	7・10	7・10	7・10	8・28
位 置	北 緯	37°-15.9'	37°-15.3'	37°-14.4'	37°-13.8'	37°-13.2'	37°-16.7'
	東 経	137°-11.0'	137°-11.1'	137°-11.5'	137°-11.7'	137°-11.8'	137°-10.8'
水 深(m)		100	150	200	250	300	50
底層水温(°C)		13.33	13.32	10.23	6.80	1.09	25.92
魚 類	アカガレイ						
	ヒレグロ	4			14		
	その他カレイ			7		7	
	ノロゲンゲ					1	
	アゴゲンゲ					3	
	その他魚類	7					
節 足 動 物	ズワイガニ				1		
	クモガニ類					18	
	ヘイケガニ類						1
	コブシガニ類	3					3
	ミズヒキガニ類	4					2
	イシガニ類	7					
	その他カニ	15		3		3	4
	ヤドカリ類			1	1		
	ホッコクアカエビ					9	
	クロザコエビ		4				
	イバラエビ		1			3	
	その他エビ	137	153	4	64	231	23
オキアミ類			148	84			
クラゲノミ類		13				54	
軟 体 動 物	イカ類			6		1	3
	タコ類	1					
	ツノガイ		4,333	520		1,210	620
	オオキラガイ					74	
	シラスナガイ						
	巻貝		32	26		17	
二枚貝	2	340	151	48	213		
棘皮動物	クモヒトデ類			15,640	9,860	6,130	51
	その他ヒトデ			7		180	510
	チャガマ類		35	172	8		
	ウニ類						
	そ の 他			6	1	10	108
備 考							

字出津冲

8.28	8.29	8.29	8.28	8.29	9.21	9.21
37°-15.9' 137°-11.0'	37°-15.3' 137°-11.1'	37°-14.4' 137°-11.5'	37°-13.8' 137°-11.7'	37°-13.2' 137°-11.8'	37°-14.4' 137°-11.5'	37°-13.8' 137°-11.7'
100 22.07	150 10.36	200 6.54	250 3.65	300 10.4	200 5.11	250 1.88
3	2	1	1	7 1	1	
4 11	11	6 14	11	6 10		7
2 6 4	13			18	2	2
1 4	16	2		4 16 9		
13 12	678 230	210 165	310	125	60 2	15 3
2 1 1,051	2 1,670	5 1,630	1 560 89	1 21 181	638	236 102
26 86	18,600	108 87	150 98	82 102	218 286	9
231 183 4	625 11	2,640 21 13	2,540 27	3,860 86 53	10,100 16	7,650 6 2
132	13	1				39

宇出津沖

月 日	9・21	10・18	10・18	10・18	10・30	11・20	
位 置	北 緯	37°-13.2'	37°-14.4'	37°-13.8'	37°-13.2'	37°-19.4'	37°-14.7'
	東 経	137°-11.8'	137°-11.5'	137°-11.7'	137°-11.8'	137°-26.5'	137°-12.0'
水 深 (m)	300	200	240-260	305-335	200	220-250	
底層水温 (°C)	0.81	2.41	2.24	0.95	4.16	0.92	
魚 類	アカガレイ			2	6		
	ヒレグロ					3	
	その他カレイ			63			
	ノロゲンゲ		1				
	アゴゲンゲ				2		
	カジカ類	4	4	44	2	7	50
その他魚類					3	3	
節 足 動 物	ズワイガニ	1		5		2	4
	クモガニ類						
	ヘイケガニ類						
	コブシガニ類						
	ミズヒキガニ類						
	イシガニ類						
	その他カニ						
	ヤドカリ類				10	1	
	ホッコクアエビ						1
	クロザコエビ			16		3	2 <sup>2</sup>
イバラエビ							
その他エビ	13		27	61		68	
オキアミ類		26		218	630	210	
クラゲノミ類	168	2					
軟 体 動 物	イカ類		2	2		5	10
	タコ類			1	6		
	ツノガイ	3,550				1,350	
	オオキラガイ	9	9	230	9	316	25
	シラスナガイ						
	巻貝		216	118			18
二枚貝			328		420	6	
棘皮動物	クモヒトデ類	3,650	1,320	10,200	6,500	10,150	1,670
	その他ヒトデ		216	33	27	2	1
	チャガマ類		87	32	1	21	
	ウニ類						
そ の 他		1	3			4	
備 考							

字出津冲

12•3	12•14	12•14	12•17	12•17	12•18	12•18	12•19
37°-19.0'	37°-14.5'	37°-15.2'	37°-10.6'	37°-10.3'	37°-09.5'	37°-10.8'	37°-19.3'
137°-25.0'	137°-12.5'	137°-12.3'	137°-10.2'	137°-10.2'	137°-10.4'	137°-11.0'	137°-28.0'
210	270	280	286	260-280	310	320	225
256	200	506	109	136	0.98	0.96	124
1		3	7	8		5	58
12							
	3	29	64	1	41	168	
	1	1	3		2	24	2
	42	33	22	100	10	8	33
	2		1				16
	2	5	1	6			6
1		4				2	8
4			168			18	
2		9	342			540	37
	2	8			64	23	
106	125	189					
	381	260					
10	213						
3	16	13		11	2	5	8
93							
	15	182	35			16	81
16	130						
130	84						
2,100	500	186	6,100	12,700	8,400	4,800	8,350
2		2	2		28	41	
22							
3					1		

福浦沖

月 日		6・14	6・14	6・14	6・14	6・13	6・13
位 置	北 緯	37°-03.9'	37°-03.0'	37°-02.0'	37°-01.2'	37°-00.7'	37°-00.0'
	東 経	136°-41.4'	136°-35.5'	136°-30.9'	136°-26.9'	136°-24.4'	136°-20.5'
水 深 (m)		50	100	150	200	250	300
底層水温 (°C)		15.65	14.54	8.76	5.12	3.59	0.46
魚 類	アカガレイ				2	5	
	ヒレグロ				9		
	その他カレイ	5		8			
	ノロゲンゲ					3	
	アゴゲンゲ						
	カジカ類	21				16	
	その他魚類		5				
節 足 動 物	ズワイガニ				1	1	3
	クモガニ類						
	ヘイケガニ類						
	コブシガニ類		8	28			
	ミズヒキガニ類	6	5				
	イシガニ類		16	40			
	その他カニ						
	ヤドカリ類	3					
	ホッコクアカエビ						
	クロザコエビ				29	20	4
	イバラエビ						
その他エビ	146	16	186	10		76	
	オキアミ類						22
	クラゲノミ類		51				3
軟 体 動 物	イカ類		8		61	8	
	タコ類						
	ツノガイ				168		
	オオキラガイ					63	
	シラスナガイ						
	巻貝	7	186	164	21	21	
二枚貝	68	138	216	43	68	5	
棘 皮 動 物	クモヒトデ類						280
	その他ヒトデ						58
	チャガマ類						3
	ウニ類						
	そ の 他	11				82	1
備 考							

福浦冲

7-21	7-21	7-20	7-20	7-20	7-20	8-21
37°-03.9'	37°-03.0'	37°-02.0'	37°-01.2'	37°-00.7'	37°-00.0'	37°-03.9'
136°-41.4'	136°-35.5'	136°-30.9'	136°-26.9'	136°-24.4'	136°-20.5'	136°-41.4'
50	100	150	200	250	300	50
21.37	11.45	6.54	3.60	0.72	0.29	22.12
			1		1	
			3	9		
		1		5		
			13			
			14	3		4
60		2				21
		5	2		12	
				7	1	
1						2
5	3	6				2
	2					
17	9		14			2
8	1				27	4
		115	3	67		
		10		1	1	
				1	1	
2			36	88	20	8
		1,000	350	11		
	4					
2		47	62	27	3	2
						1
7	870					5
				89		
						270
83	5		4			314
57	31		87	27		
			1,850	3,600	140	
13	9			6		136
					35	
1					74	
		9			8	

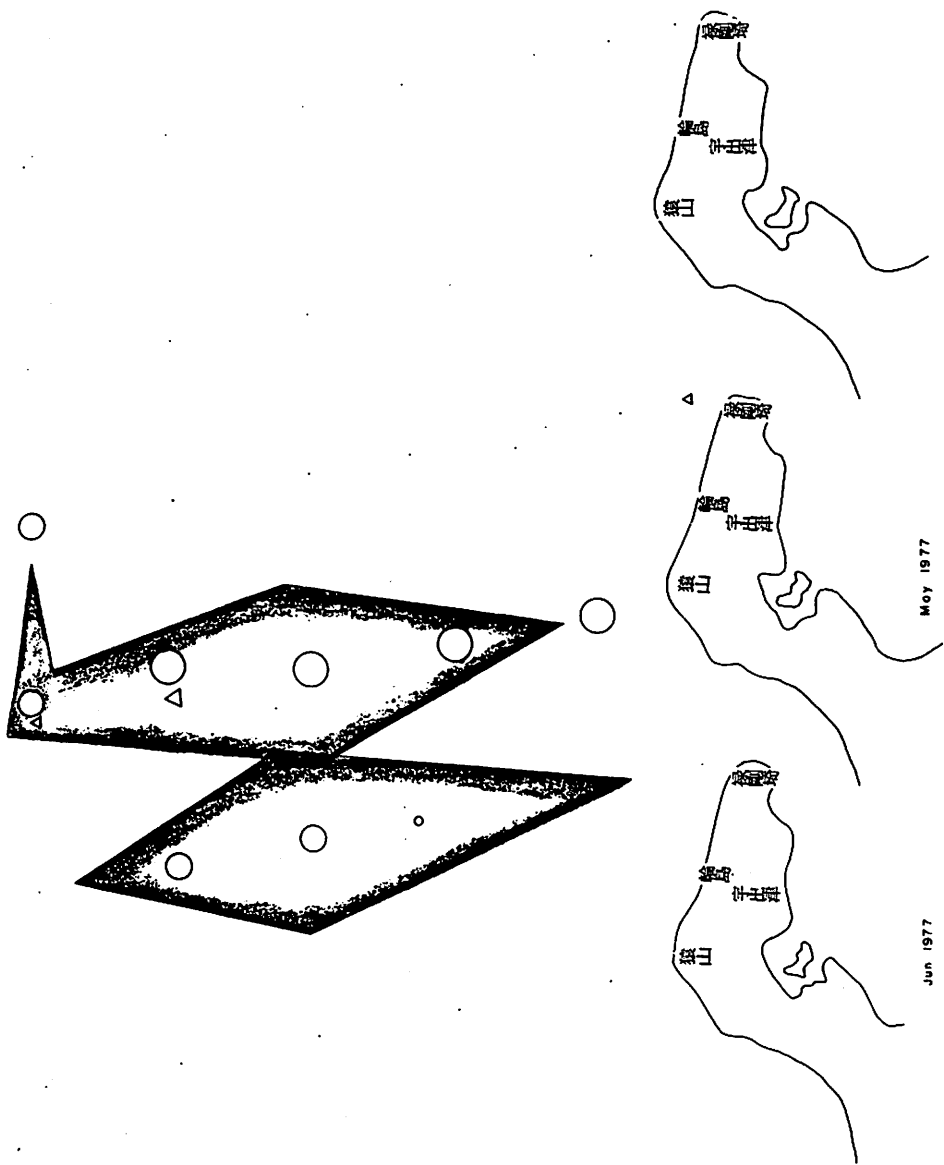
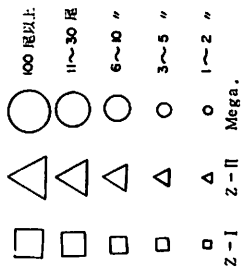
福浦中

月 日		8・21	8・21	8・24	8・24	8・24
位 置	北 緯	37°-03.0'	37°-02.0'	37°-01.2'	37°-00.7'	37°-00.0'
	東 経	136°-35.5'	136°-30.9'	136°-26.9'	136°-24.4'	136°-20.5'
水 深 (m)		100	150	200	250	300
底層水温 (°C)		14.93	8.15	5.58	2.07	0.42
魚 類	アカガレイ				5	
	ヒレグロ		4	22		
	その他カレイ	8			10	
	ノロゲンゲ				6	3
	アゴゲンゲ					
	カジカ類	1		8	62	
その他魚類		119		7	9	
節 足 動 物	ズワイガニ			3	5	
	クモガニ類					
	ヘイケガニ類	1				
	コブシガニ類	22	10			
	ミズヒキガニ類	1	2			
	イシガニ類					
	その他カニ	27	18			
	ヤドカリ類	56			54	
	ホッコクアカエビ					
	クロザコエビ			776	19	38
イバラエビ						
その他エビ	149	360				
オキアミ類				308		306
クラゲノミ類			43		16	26
軟 体 動 物	イカ類	5	2	137	32	2
	タコ類	1				
	ツノガイ		62	199	304	
	オオキララガイ				467	
	シラスナガイ		1	648		
	巻貝	3	38	91		8
	二枚貝	112		103	13	32
棘皮動物	クモヒトデ類	216	1,800	2,640	7,100	17,450
	その他ヒトデ		1	4		245
	チャガマ類		1	12	3	
	ウニ類					
そ の 他				6	7	38
備 考						

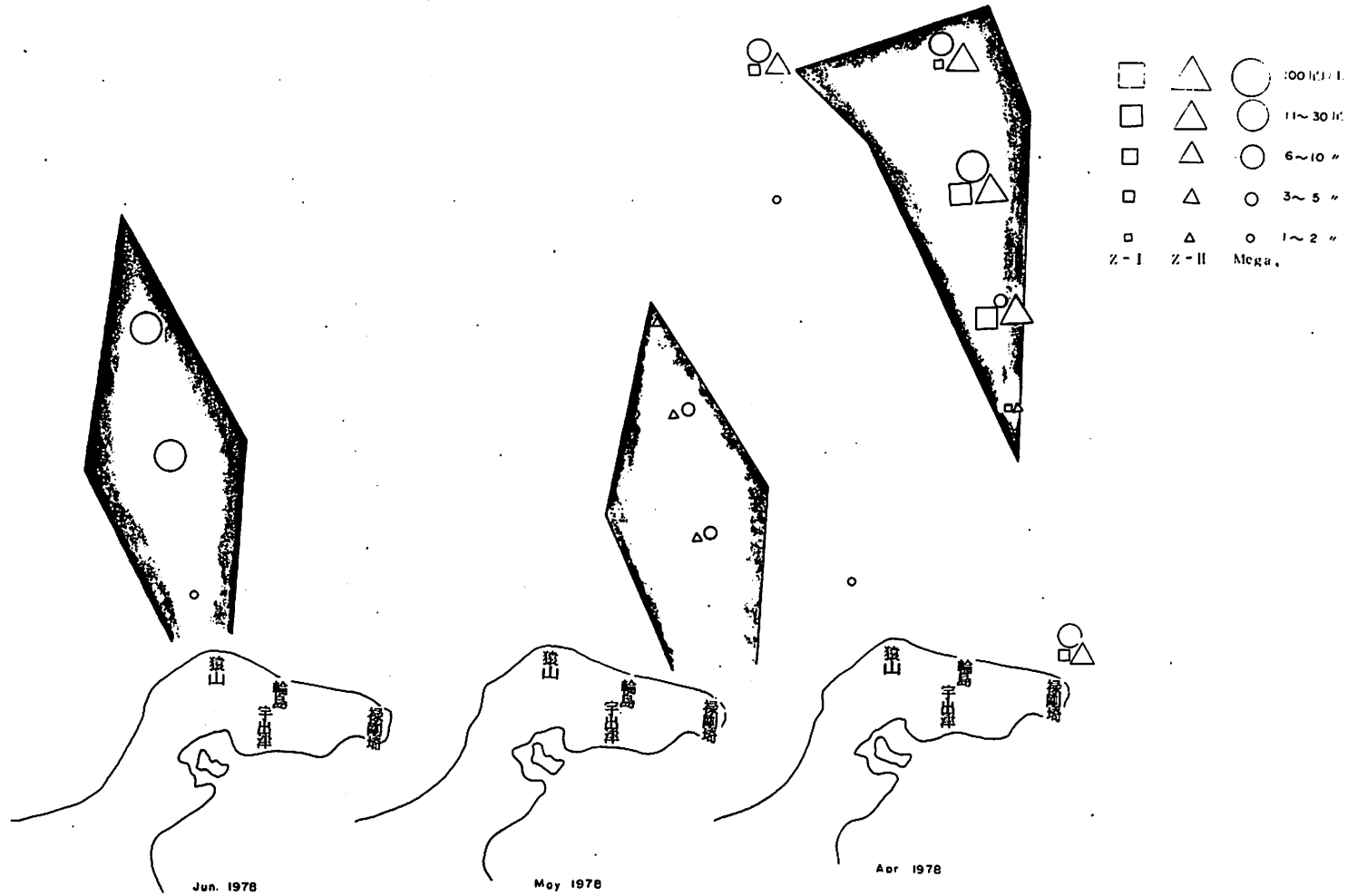


舩會島中

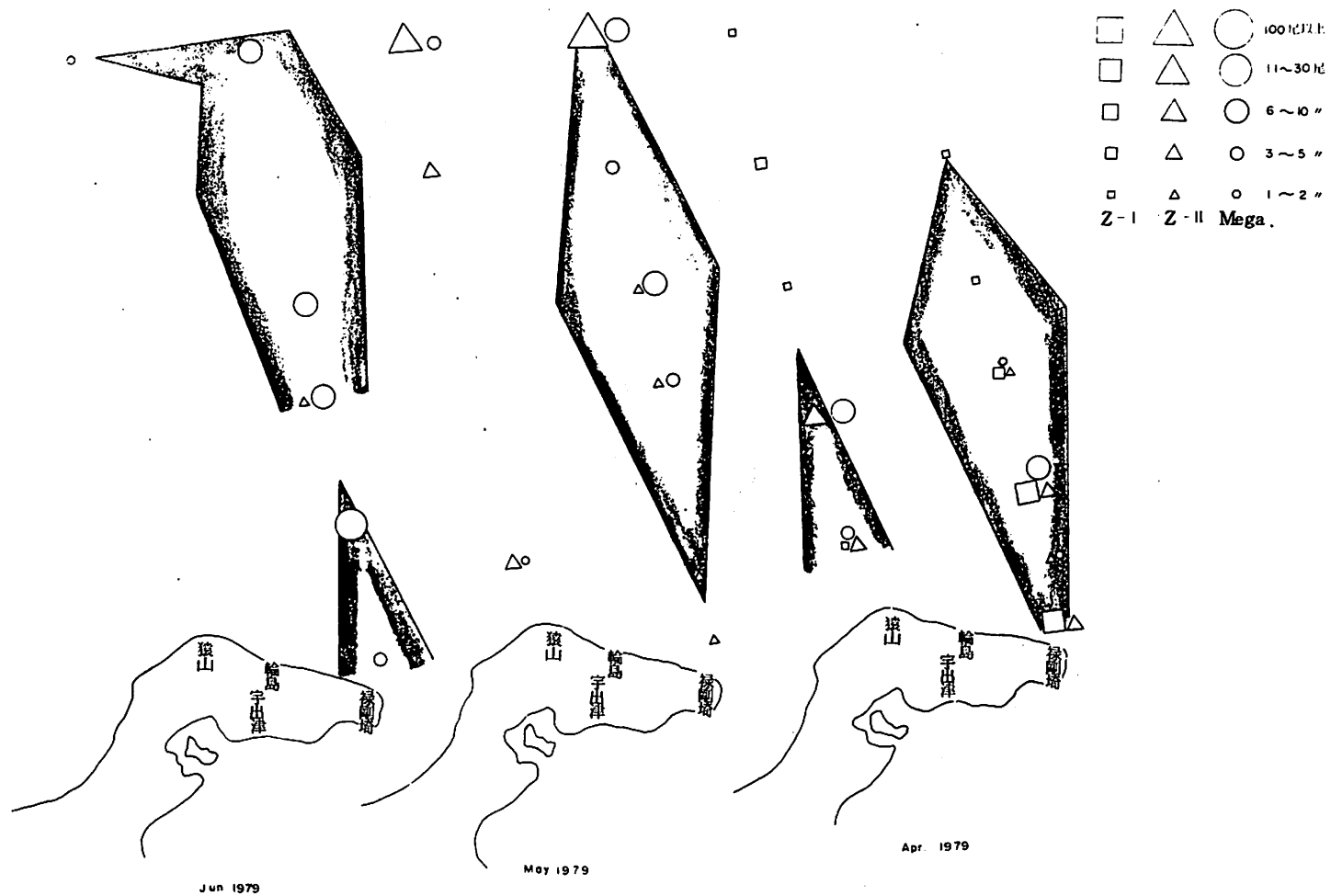
月 日		6・15	6・15	6・15	6・15	6・15
位 置	北 緯	37°- 52.5'	37°- 54.5'	37°- 56.6'	37°- 58.7'	38°- 07.0'
	東 経	136°- 54.1'	136°- 53.0'	136°- 51.9'	136°- 51.0'	136°- 49.6'
水 深 (m)		100	150	200	250	300
底層水温 (°C)		14.48	12.56	3.76	0.95	0.73
魚 類	アカガレイ			1	3	2
	ヒレグロ			3		
	その他カレイ					3
	ノロゲンゲ					
	アゴゲンゲ					
	カジカ類				62	10
	その他魚類	69	7		4	
節 足 動 物	ズワイガニ				4	3
	クモガニ類					
	ヘイケガニ類					
	コブシガニ類					
	ミズヒキガニ類	12			4	
	イシガニ類					
	その他カニ					
	ヤドカリ類	5			15	
	ホッコクアヒビ					9
	クロザコエビ			6	2	62
	イバラエビ	1			190	
その他エビ	1	210	81		7	
オキアミ類				1,020		
	クラゲノミ類			10	15	
軟 体 動 物	イカ類		12	20		
	タコ類					
	ツノガイ					
	オオキラガイ					
	シラスナガイ					
	巻 貝	13		16		
二 枚 貝	6	58	25		23	
棘 皮 動 物	クモヒトデ類		1380	5,310	3,600	18,160
	その他ヒトデ	1			4	1
	チャガマ類					
	ウニ類		5			
	そ の 他	28	20	5		136
備 考						



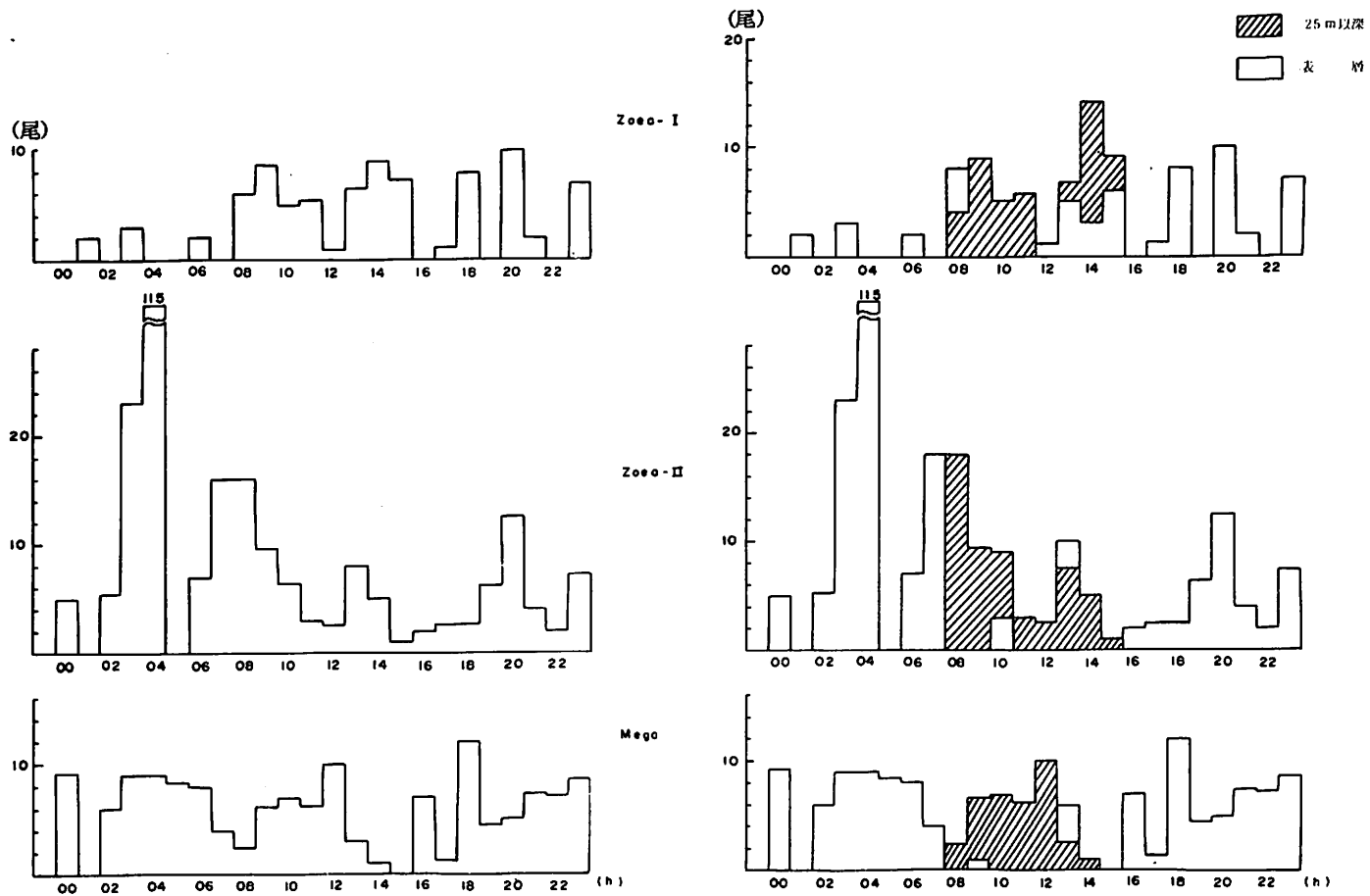
付図1 表層における浮遊期幼生の出現状況 (1977年)



付図 1-2 表層における浮遊期幼生の出現状況 (1978年)



付図 1-3 表層における浮遊期幼生の出現状況 (1979年)



付図2 浮遊期幼生の時間帯別出現状況