

## ズワイガニに関する調査研究

日本海区水産研究所底魚資源研究室

金丸信一・永澤 亨・梨田一也

### 緒 言

日本海区のズワイガニ *Chionoecetes opilio* は別名松葉ガニ或いは越前ガニ等の呼び名で親しまれ、主として底びき網漁業の重要な対象資源であるが、近年は漁獲量の減少ならびに漁獲物の小型化等資源の悪化現象は著しく、資源の回復・維持のための対策が急務になっている。そのため、漁期、漁獲物の規制や漁獲量の制限などの諸方策も講じられてはきたが実効のないのが実態である。そこで特に漁獲減の著しい日本海中西部海域の各県では、1979年頃から県単事業として又1980年代後半には国費補助事業も加わり、沈船、人工魚礁などの海中構築物設置によるズワイガニ保護区の造成が行われるようになり、その効果も認められつつある(福井水試, 1989; 京都府立海洋センター, 1988; 篠田, 1989)。1984年からは大和堆からの移植放流による資源増大の取組みも実施されているが目に見える成果はあがっていない(伊藤, 1986; 永井他, 1991)。

本種は、発生後成体になるまで7～8年を要するため一度悪化せしめた資源状態を回復させるのは容易でない。反面、幼生期には浮遊生活を行うため海潮流による移送拡散はあるものの、着底後は深淺移動が主で水平移動は少なく(尾形, 1969; 福井水試, 1971; 佐野他, 1986)、資源管理対策の地域的効果が期待できる特性がある。本調査研究は、ズワイガニ資源状態の悪化に拍車をかけている未成年ガニ・雌ガニ・脱皮ガニなどの不合理な漁獲から守るための保護礁設置にあたり、適地選定の基礎知見収集の一環として、幼稚ガニ等未成年ガニの分布状況把握を目的として行った。調査期間は平成元年度から3年度までの3カ年で、初年度は底びき網による漁獲調査の可能な調査定点の選定と漁獲試験、2年目は定点毎の漁獲調査と海洋調査による未成年ガニの分布と海洋環境の把握、最終年度は前年度の調査に加え表在性ベントス採集による生息場との関係の検討を狙いとして実施した。

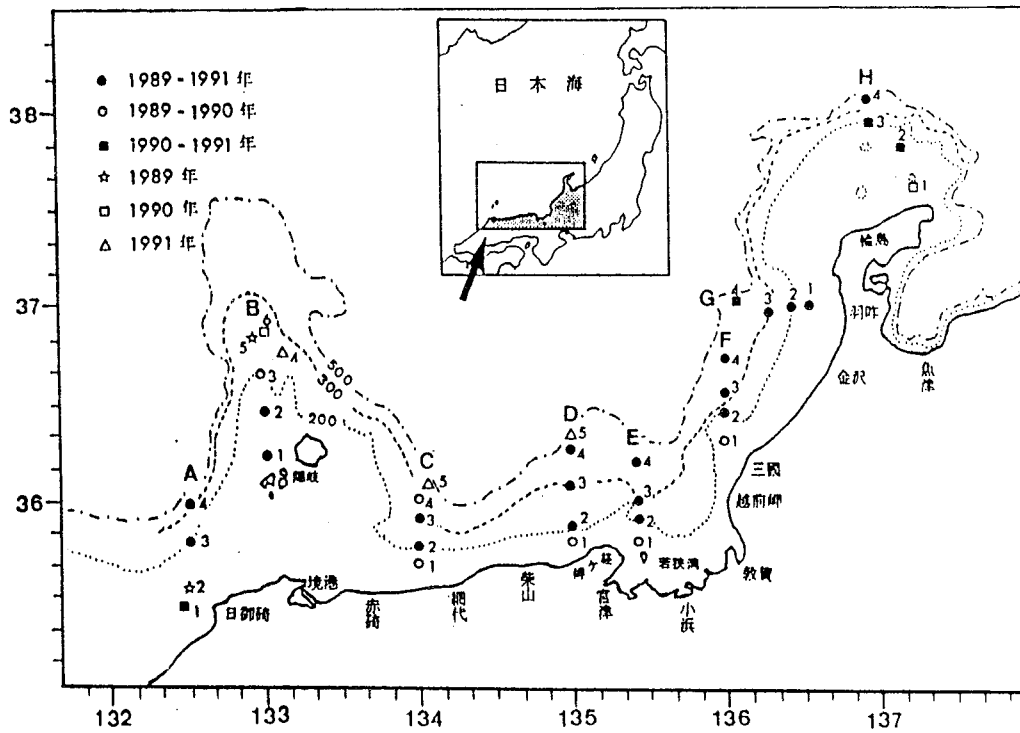
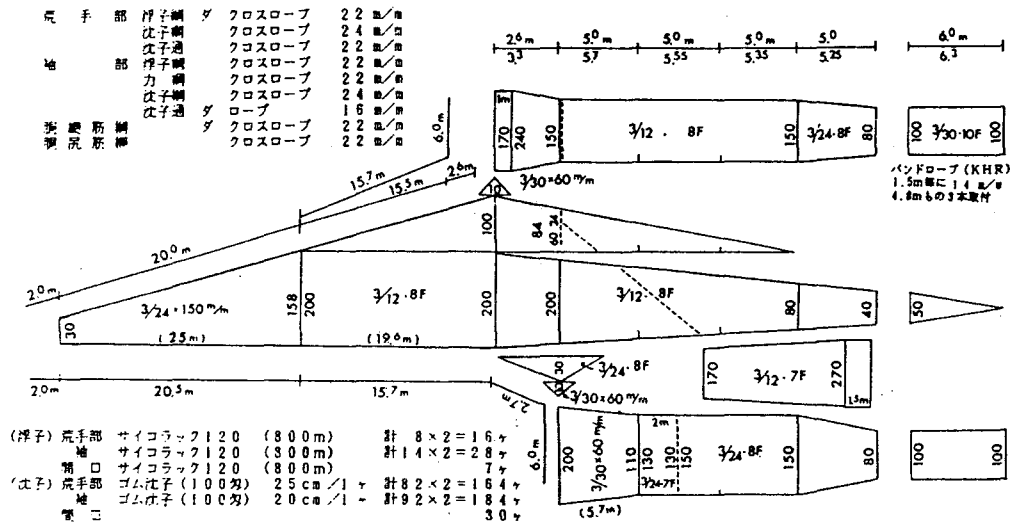


図1 調査海域と漁獲及び海洋調査点

### 調査方法

調査海域と調査定点を図1に示す。日本海におけるズワイガニ主要漁場の能登半島から島根県日御碕に至る日本海中西部海域を対象に、地域別、水深別に設けた定点について、底びき網かけまわし漁法による漁獲調査とメモリSTD（アレック社製）による海底直上からの層別水温と塩分測定を行った。最終年度には底びき網では採捕できないより小型のカニと表在性ベントスを対象として、比較的ズワイガニの分布が多く調査環境のよい定線を選定し水深200, 300, 400, 500mの各水深帯で”そりネット”による2kt 10分曳採集を行った。使用した底びき網とそりネットは図2のとおりである。底びき網のコッド部は目合10節（内径27m/m），そりネットのそれはラッセル角目網9.5×5.0mm（内径6.0×2.0mm）の体育用マットを用いた。漁獲物は、底びき網については全魚種について魚種別に計量し、ズワイガニは即船上で性別と甲幅測定を全数について実施した。そりネットの採取物は粗大ゴミを除去泥洗い後全量を海水10%ホルマリンで固定して持ち帰り調査に供した。海上調査は、当該海域での底びき網漁業の自主禁漁地区の多い6月中～下旬に京都府立水産高校（現、海洋高校）所属の漁業実習船みずなぎ（148トン、1000馬力）を用船して行った。

### 底びき網



### そりネット

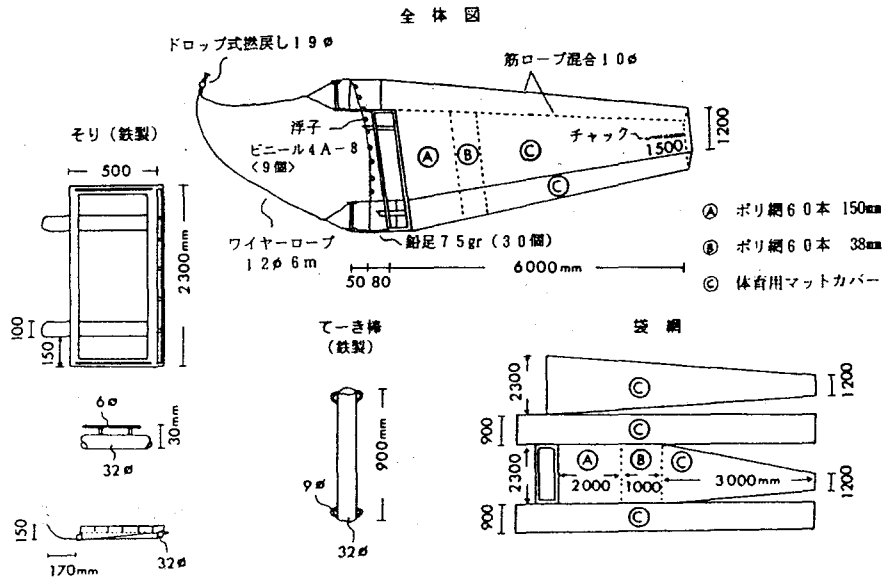


図2 調査に用いた採集用具

## 調査結果

### 1. 調査海域の海況と海底環境

調査海域中調査対象としたのは水深94～549mの範囲である。海底直上の底層水温分布を図3に示した。調査定点における底水温は0.3～16.8℃、塩分34.04～34.60で沿岸部から対流圏温暖水塊、同・冷水塊および非対流圏冷水塊の水塊配置となっている。底水温の5℃線を指標として水塊配置の年変化をみると、1989～1991年3カ年のなかでは1990年が最も冷水域が接岸し1989年には最も離岸していたが大きな差異がなく、調査域の主体を成した水深200～500m帯はズワイガニの生息に適した冷水域であった。因に表面水温は17.9～22.0℃の範囲で冷水域が最も接岸していた1990年が表面水温では他の年より若干高目に経過していた。

調査海域の底質について底びき網による漁獲調査から得られる情報により概括すると、島根県沖のA線および能登半島沖のH線では砂礫および岩礁で破網が顕著であった。その他の地域では、200m以浅では砂又は砂礫、200～400mが砂泥又は泥でD～G線では泥場が多く、400m以深は砂泥質場が主体であった。

C～G線にかけて200～230mの帯状にヒトデ類を主体にブンブクチャガマ類、カシパン類等が特に多い。D線におけるそりネットによる表在性ベントス類の採集結果では、盤径3～24mmのキタクシノハクモヒトデ (*Ophiura sarsi*) を主体としたクモヒトデ類及び腕長2～39mmのウスモミジガイ (*Leptichaster anomalus*) が圧倒的に多く出現した。前者は1㎡当たり200m線で16個体、300m20個体、400m2～3個体、500m線が6～7個体で200～300m水深帯に多く、後者

表1. そりネットによる調査結果

調査点	水深	底水温	ズワイガニ		ベニズワイ		クモヒトデ類		ウスモミジガイ	
			～10mm	15～20	～10mm	15～20	採捕数	盤径 mm	採捕数	腕長 mm
D-2	215	3.0	—	1	—	—	23,160	4-22 (平均7.0)	135	9-39 (平均24)
D-3	298	0.8	1	1	—	—	28,500	4-19 ( " 5.5)	733	2-34 ( " 4)
D-4	397	0.6	—	—	—	—	3,300	3-24 ( " 8.0)	307	1-32 ( " 4)
D-5	503	0.3	1	—	2	1	9,670	3-22 ( " 8.0)	679	1-30 ( " 3)

はそれぞれ0.1, 0.5, 0.2, 0.5個体と300mと500mが他の水深帯より多かった。  
クモヒトデ類の水深帯による大きさの違いは認められなかったが、ウスモミジ  
ガイは沿岸部ほど大型の傾向があり特に200m付近とそれ以深との差が顕著であ  
った(表1)。

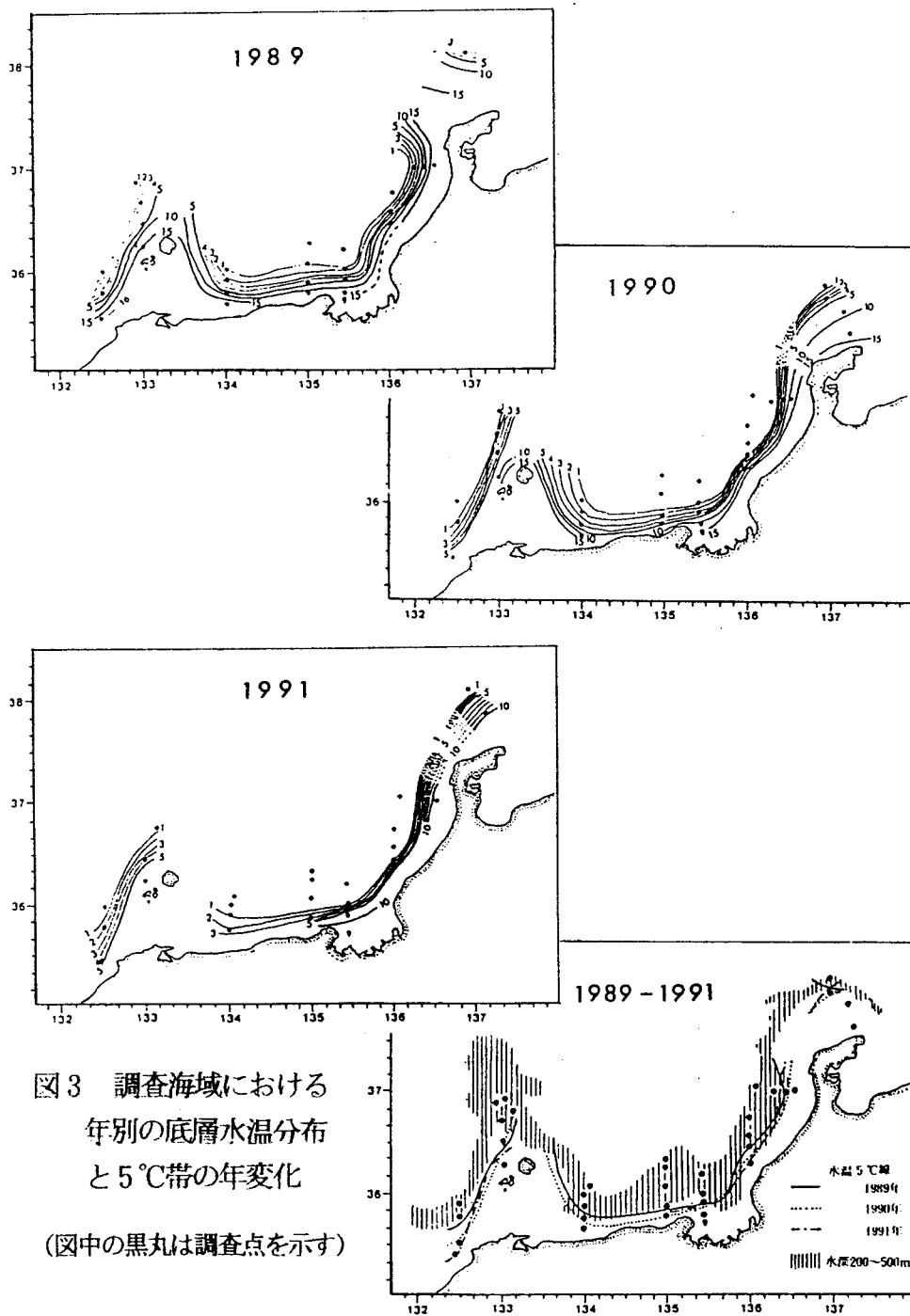


図3 調査海域における  
年別の底層水温分布  
と5℃帯の年変化  
(図中の黒丸は調査点を示す)

## 2. ズワイガニの分布状態

### 1) 漁獲状況

底びき網による漁獲調査で得られたズワイガニは1989年 832尾, 1990年 967尾, 1991年 1,177尾である。ズワイガニは10齡期以降に親になることが知られていることから(尾形, 1969), 以下の報告では9 齡期までを未成年として扱うこととし調査資料の処理上は甲幅56mm未満を対象とした。

漁獲物の甲幅組成および未成年の混入比と性比を図4に示した。漁獲物の甲幅は12~140mm で未成年とした甲幅56mm未満は1989年に38.9%, 1990年40.2%, 1991年43.5%を占めた。

ズワイガニ分布域の1網当たりの未成年漁獲尾数(CPUE)はそれぞれ16.2尾, 17.7尾, 25.6尾である。混入比, CPUEともに年々上昇傾向を示したが, これは調査点を経験上クモヒトデ等不用雑物の多量入網を避けたことにより船上選別の精度が高められたことと, より深部まで調査範囲を広めたことによる。未成年ガニの性比は47.0%~50.3%ほぼ半々で成体にみられるような棲みわけは認められなかった。

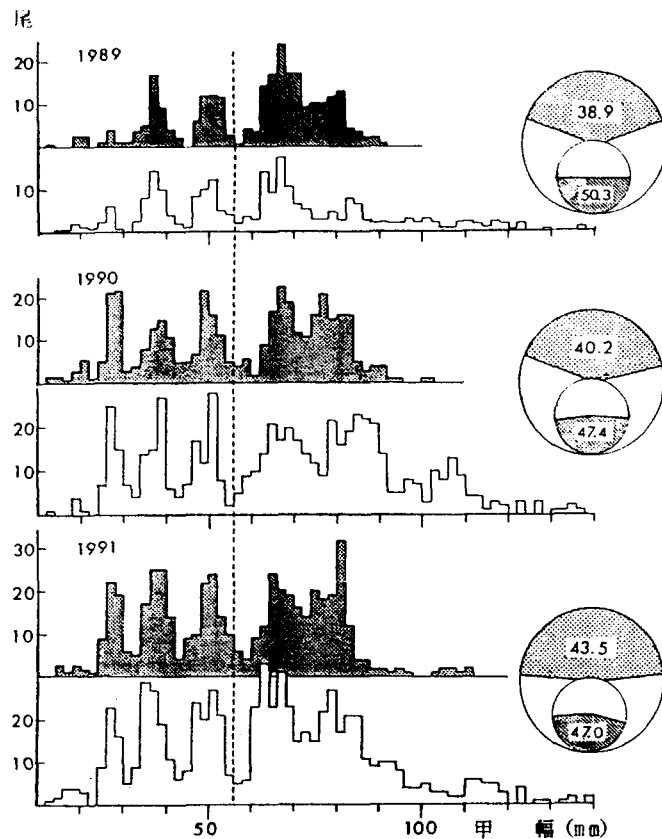


図4 ズワイガニ漁獲物の性別甲幅組成(上段雌, 下段雄)と未成年ガニの混入比(大円模様部)および性比(小円模様部:雌)

## 2) 未成体ガニの

### 地域別分布

図5は調査点毎の底びき網によるズワイガニ未成体の漁獲尾数をプロットしたものである。各調査点とも1回操業で同一漁具による”かけまわし漁法”であり、水深に関係なく着底するロープ長は一定の仕様になっていることからほぼ同一面積当たりの密度分布と見做すことができる。

次項に述べる水深帯によって漁獲状況が異なったものの調査海域の冷水域一帯に分布がみられ、最高密度は1991年のC線（鳥取県沖）の114尾であった。年によって高密度域に変化があり、1989年はA～B線（島根沖）で最高53尾、1990年はD～G線（兵庫～石川県沖）で51尾、1991年がC～G線（鳥取～石川県沖）に密度が高かった。高密度域が比較的深部にみられており、1989年は調査初年度というこ

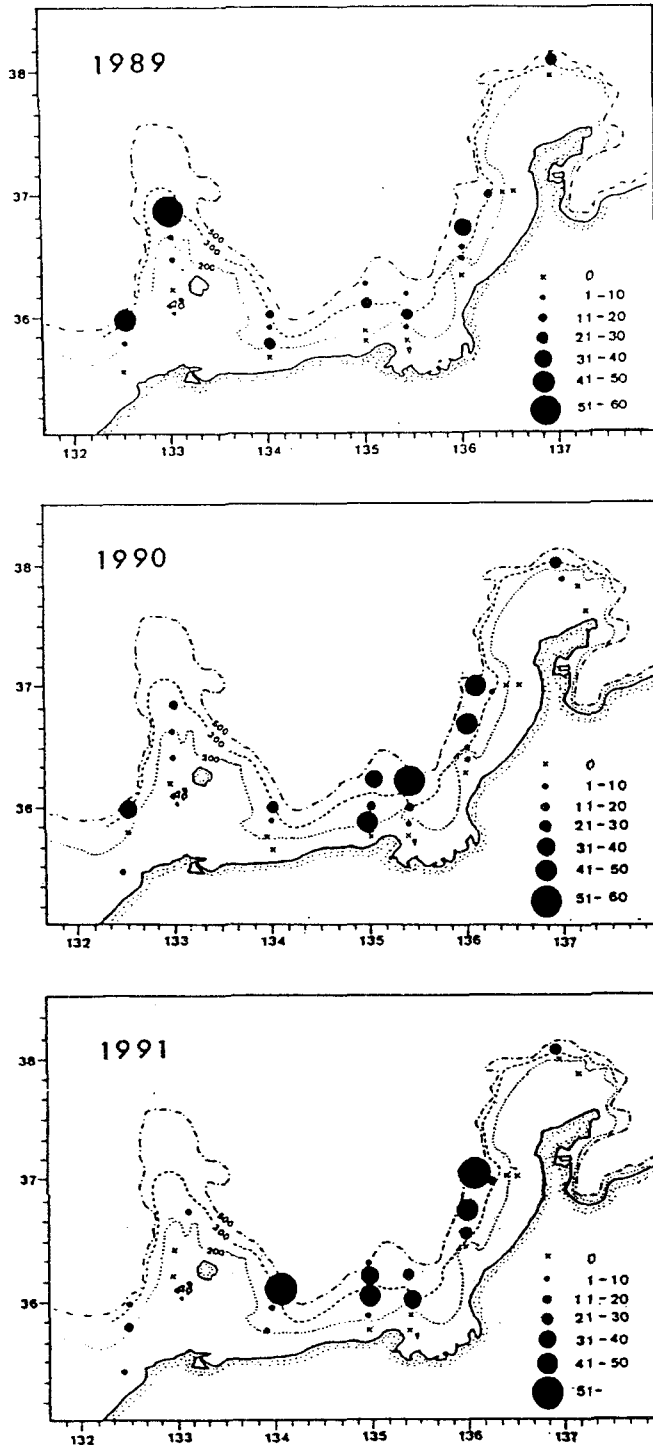


図5 ズワイガニ未成体の水平分布

とで調査海域の情報不足からその後の1990, '91年のような深部の調査があまりできなかったこと、海底状況による操業トラブルも多かったなどの事情があり、特にC線以东では必ずしも実態を把握し得なかったきらいがある。いずれにしても地域的には調査水域全域にわたって未成体ガニが万遍なく分布した。

### 3) 未成体ガニの水深別分布

海底水深94~549mにわたって調査し、未成体ガニが漁獲されたのは165m以深でズワイガニの漁獲地点では未成体ガニも分布した。水深帯別のCPUE (1網当たりの漁獲尾数) は水深350m以浅では30尾未満、350m以深では1991年の451

~500m水深帯における92尾を最高に水深500mまでは深部ほど高くなるが、500mを越えると急減した(図6, 右)。つまり日本海中西部海域では水深500m位までは深くなるほど分布密度が高くなる傾向を示した。

本報告で規定した9歳以下(甲幅56mm未満)に限って50m毎の水深帯別の甲幅組成を示すと図6左側のようなになる。最小個体は甲幅12mmで水深350m以深に甲幅26~30mmの群が多く、350m以浅ではこれより大型の群が主体で前者の出現頻度は急減している。底びき網のコードエンド(目合27mm)では採捕できないより小型の幼稚ガニを狙

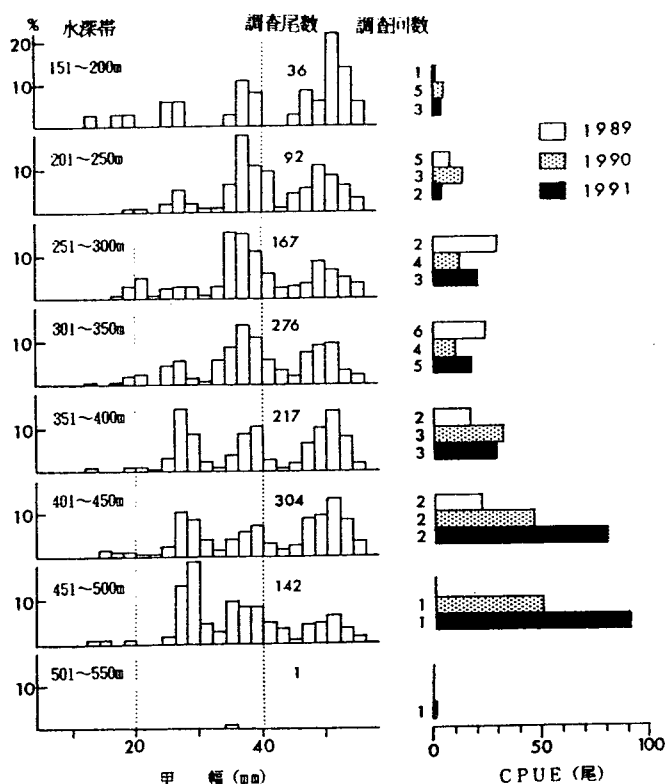
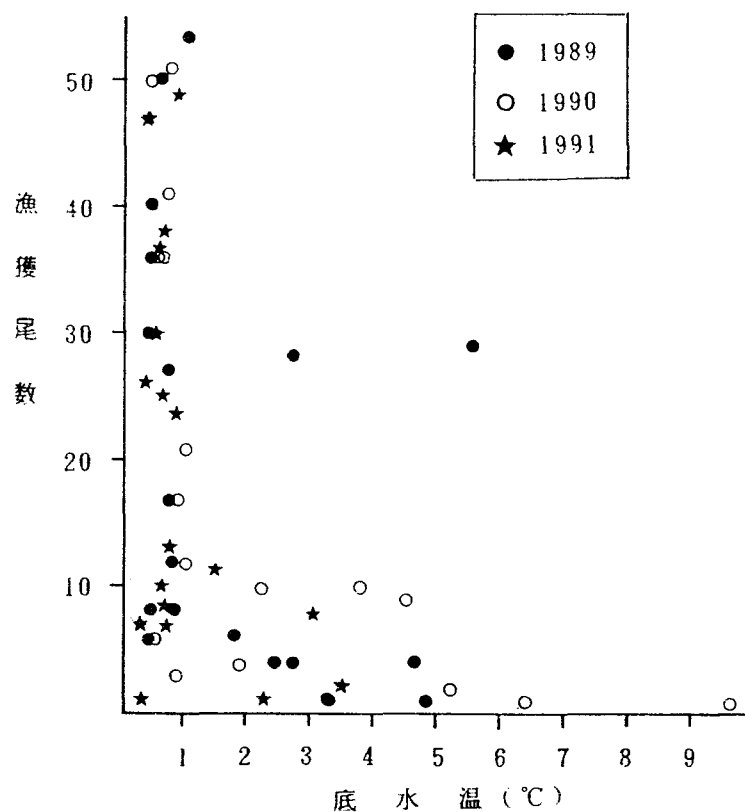


図6 ズワイガニ未成体の水深帯別のCPUE (右図) および甲幅組成 (左図1989~1991年分)



い、D線の200, 300, 400, を基準に実施したソリネット調査で10mm以下の稚ガニ2尾と15~20mmのもの2尾採集されたが、この調査でも小型ほど深部に多いことが示唆され、水深500m台はベニズワイ稚ガニも採取された(表1)。

水温との関係を見ると、調査点の底水温が0.3~16.3°Cの範囲にあったが未成年体ガニが採取されたのは、能登半島(H-3)の9.6°Cの場所で1尾採取された以外は5~6°C以下に出現し、3°C下(塩分34.1前後)の水域では各調査点に分布した(図7)。このことは未成年体ガニに限らず各発育段階に共通した。このように、ズワイガニの分布と水深ならびに水温とは密接に関連しており、日本海固有冷水の配置が基本になっていると言える。



#### 4) 性別分布状態

底びき網漁獲のズワイガニの性比は雌が1989年52%, 1990年40%, 1991年49%であったが未成体ガニのそれはそれぞれ50, 49, 47%である。甲幅56mm以下(未成体)とそれ以上のグループに分けて水深別にみると, 56mm以下の場合は33~55%と水深帯による変化が少なくほぼ50%前後である。それに対して56mm以上のグループでは300m以浅では34~62%で比較的变化は少ないものの, 350m以深から雌の比率は30%以下に急減し, 成体若しくは発育段階が進んだ個体の雌雄による分布生態の相違を示している(図8)。甲幅56mm以下の水深帯別の混入比を示したのが図9である。雌雄ともに水深350~400m以深から混入比が高まり, CPUEの変化とも一致する。これが甲幅56mm以上の分布密度(図8)が水深450m以深で極度に低下することと考えあわせ, 分布生態の相違のほかに両者に対する漁獲圧等の人的要因を内包していることも考えられる。

図8 ズワイガニ銘柄別性比  
およびCPUEの水深帯  
による変化  
線グラフ: 雌混入比  
棒グラフ: CPUE

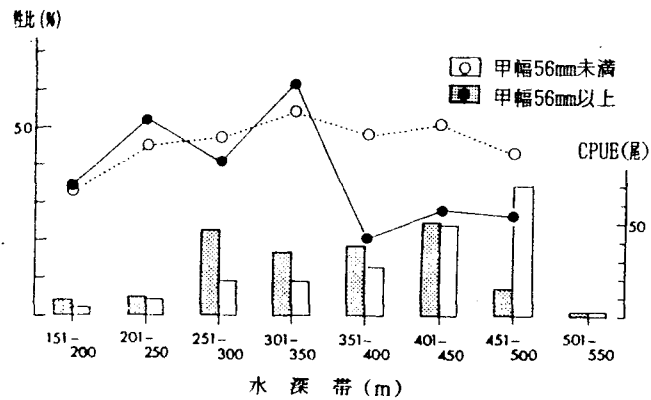
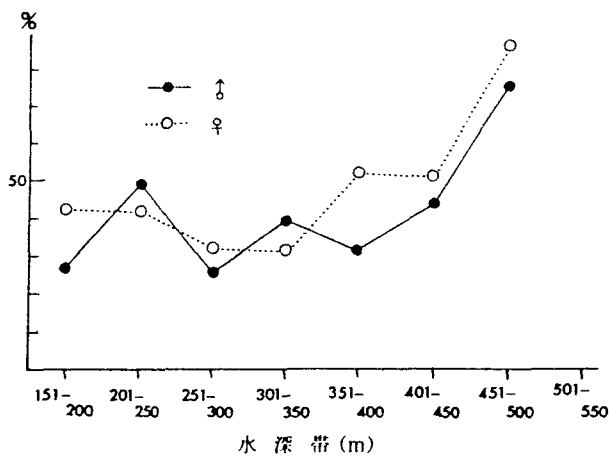


図9 ズワイガニ未成体混入比  
の水深帯による変化



## 考 察

日本海のズワイガニはサハリン西岸から朝鮮半島東岸に至る水深50~450mを主とする大陸棚と大和堆に分布する(稚内水試, 1970: 渡辺他, 1986: 尾形, 1967: 上田, 1941: 小林・山口, 1978)。石川県能登半島輪島沖から島根県日御碕沖までの本州日本海中西部沿岸域における本調査では水深165~549mと、他の海域に較べ分布域が深い。これは生息適水温との関係で底水温0.3~9.6°Cの主として5~6°C以下に出現したように日本海固有冷水塊の影響水系の配置を反映している。

当該海域におけるズワイガニ未成体の分布については、水深300m台までは若狭湾沖で6齡期頃まで、能登半島周辺及び鳥取県沖で4齡期頃までの稚ガニについて深部ほど分布量の多いことが知られている(今, 1969: 石川水試, 1982: 鳥取水試, 1981)。今回の調査資料による水深50m毎の水深帯別の出現状況は、9齡期以下とした甲幅56mm未満の未成体ガニは各水深帯に出現したが26~30mmの7齡期とみられる幼稚ガニの出現頻度は350m以深の水深帯に高く、これより浅部ではより齡期の進んだ大型の頻度が高くなり発育段階による移動が示唆された(図6)。一方、各水深帯毎のC P U Eは150~500mまでは深部ほど高い傾向があり特に350m以深に顕著であったが500mを越えると急激に低下するものの、56mm以上の10齡期以降のカニよりは深部での分布が多い(図8)。これを尾形(1967)の齡期と甲幅の関係に従って齡期別にみると、6齡期頃までは水深帯による変化は少ない、7齡期では350m以浅に比し351~400mが6~7倍、401~500mで20倍と水深帯による大きい密度変化を示した。8~9齡期では深部ほど高くなる傾向はあるが水深帯毎の格差は小さくなった。このように発育段階により分布様式が異なったが、未成体ガニの水深帯毎の性比の変化から雌雄による分布生態の相違は認められない。因に10齡期以降では350m以深になると雌が急減し雌雄の分布生態の相違を反映している(図8)。

前出の今(1969)によれば15~24mmの6齡期頃までの稚ガニは水深275m以深に分布しその後は徐々に浅所へ移動すること、また、石川水試(1982)は浮遊

幼生期から生息可能な水温で変態着底し1～2齡期頃までは余り移動せずその後4齡期頃までの稚ガニは齡期が進むにつれて好適水温域の沖合へ移動すると推測し、いずれも未成体でも発育段階により分布様式の異なることを報告している。さらに生活周期に対応しての時季的な移動もある(丹羽, 1965; 小林, 1965)。より広領域を対象とした本調査から、10mm以下の4齡期頃までの稚ガニが水深500m台にも分布すること。これらを含む9齡期頃までの未成体ガニは各水深帯に分布するが400～500m水深帯の密度が最も高く浅部ほど低い。8齡期頃から接岸行動が活発になるらしいこと、そして、成体に近い10齡期以上の雌ガニは250～350mに多いことを明らかにした。

以上の結果は6月における調査海域全体としての傾向であり、地域や時季により多少異なるのは当然である。ともあれ、本種の不合理漁獲からの保護対象を発育段階或いは生活年周期、再生産の何れにおくかの検討が必要であり、論議のあるところでもある。そのことによって方法も異なってくる。対象を明確にするためには漁獲の影響による資源水準の低下が、極度な発生量の低下にもつながっているのかどうかの確認が課題となる。

## 文 献

- 福井水試 (1971) ズワイガニの漁業生物学的研究。福井水試報告, 第64号, 120PP.
- (1989) ズワイガニ保護魚礁の設置効果について。福井水試資料, 平成元年第10号, 7PP.
- 石川水試 (1982) ズワイガニ放流適地調査。昭和56年度研究開発促進事業カニ類増殖技術開発試験研究報告書, 12PP.
- 伊藤勝千代 (1986) 大和堆産ズワイガニの移殖放流について。漁業資源研究会議北日本底魚部会報告, (19), 7-17.
- 小林敏夫 (1965) 但馬海域におけるズワイガニの分布と移動。日本海区水産試験研究連絡ニュース, 第173・174号, 日水研, 5-6.
- 小林裕・山口裕一郎 (1978) 大和堆ズワイガニ (*Chionoecetes opilio*) の生態と分布。日水誌, (44), 1079-1086.

- 今 攸 (1969) ズワイガニに関する漁業生物学的研究－Ⅲ. 水深別にみた分布密度と甲幅組成, 日水誌, (35), 624-628.
- 京都海洋センター (1988) 日本海重要カニ類の資源と生態に関する研究. 水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書, 47PP.
- 丹羽正一 (1965) 若狭湾付近におけるズワイガニの分布と移動. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, 第173・174号, 日水研, 5.
- 永井浩爾・西田輝己・増田紳或 (1991) ズワイガニ移植放流と追跡調査 (昭和59～63年度), 鳥取水試, 32PP.
- 尾形哲男 (1967) 日本海区におけるズワイガニ資源研究の現状と漁業の実態. 日水研, 13PP.
- (1969) 日本海のズワイガニについて. 日本海区水産研究所パンフレットNo11, 19PP.
- 佐野茂・川口哲夫・永井浩爾 (1986) 隠岐諸島北西近海域におけるズワイガニの標識放流結果－分布と移動. 日本海ブロック試験研究集録, (7), 79-94.
- 篠田正俊 (1989) ズワイガニの資源管理方策とその問題点. 日本海ブロック試験研究集録, (16), 49-54.
- 鳥取水試 (1981) ズワイガニ放流適地調査. 昭和56年度研究開発促進事業カニ類増殖技術開発試験研究報告書, 12PP.
- 上田常一 (1941) 朝鮮産甲殻十脚類の研究. 第1報蟹類, 朝鮮水産会, 289PP.
- 稚内水産試験場 (1970) カニ類資源調査. 昭和44年度事業成績書, 17-36.
- 渡辺安広他19名 (1986) 昭和61年冬・春季胆振太平洋に多量出現したオオズワイガニについて. 函館水試, 同室蘭支場, 18PP.