

日本海産重要カニ類の資源と生態に関する研究

永井浩爾・増田紳哉

本報告は、昭和60、61、62年度（農林水産技術会議）地域重要新技術開発促進事業地先資源の漁場形成要因評価技術、日本海産重要かに類の資源と生態に関する研究についての昭和62年度のとりまとめであり、ベニズワイガニの生態と漁業の知見をとりまとめたものである。また本報告は、本事業の3ヶ年総括とりまとめの報告の当県版であり、従って、先きに出版されたベニズワイの資源と生態に関する研究報告書1988 3 富山、島根、鳥取各県水試と重複する個所があり、また、とりまとめ形式もそれに従っている。

I 試験船調査

1 調査方法

(1) 調査期間

1987年7月7日より8月26日まで 3航海

(2) 使用船舶

試験船 第一鳥取丸 147.87トン 410馬力

(3) 調査海域

山陰西部海域（図1）

(4) 使用漁具（図2、3）

ビームトロール網、オッタートロール網

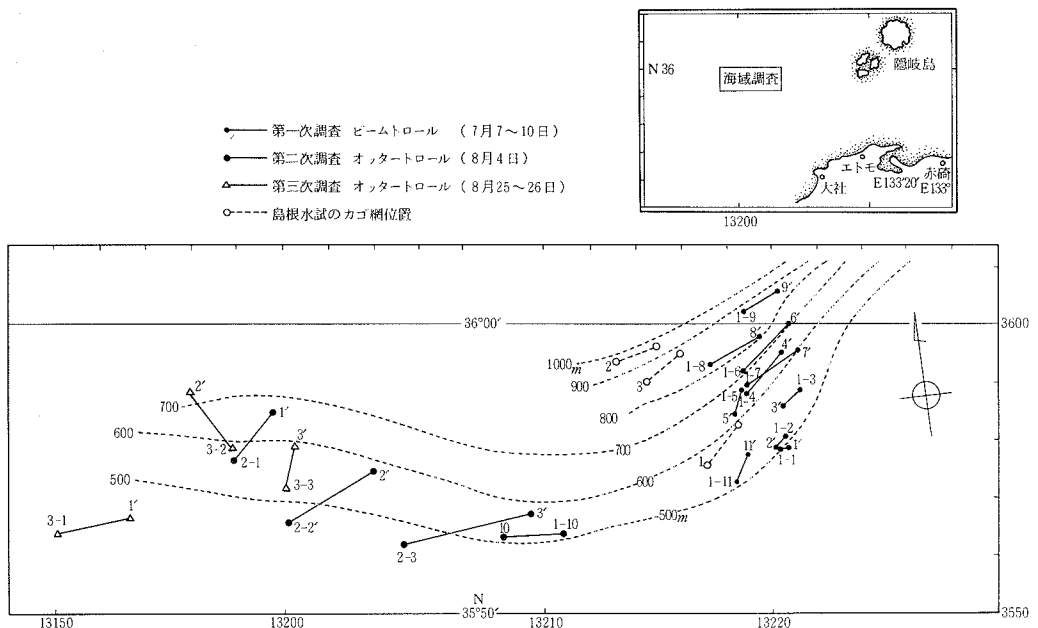
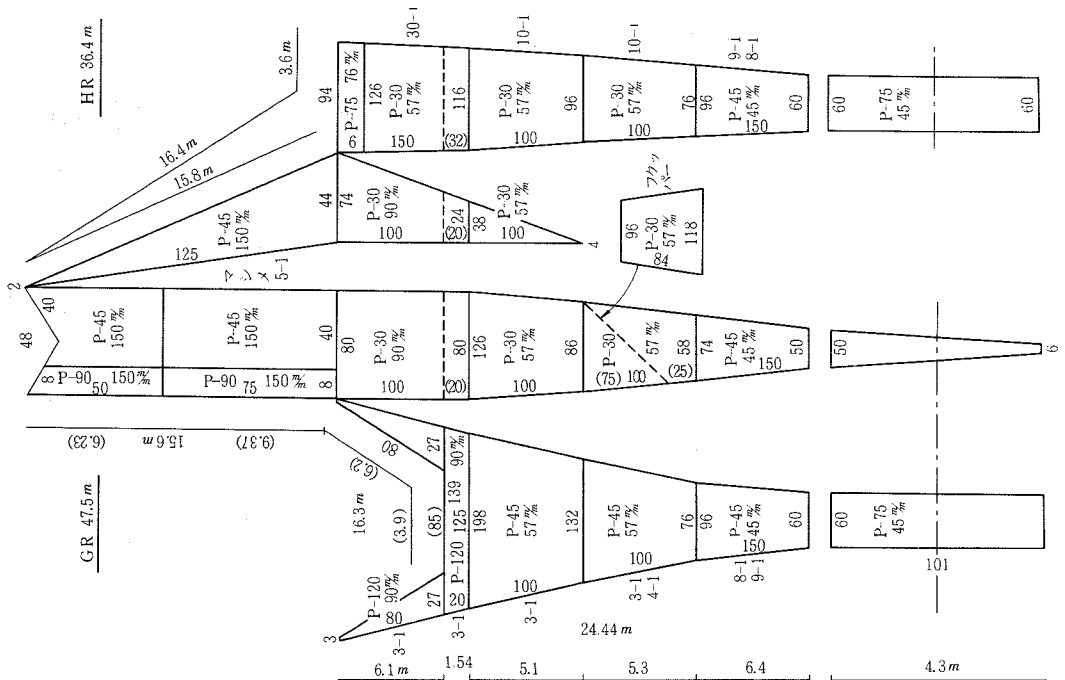
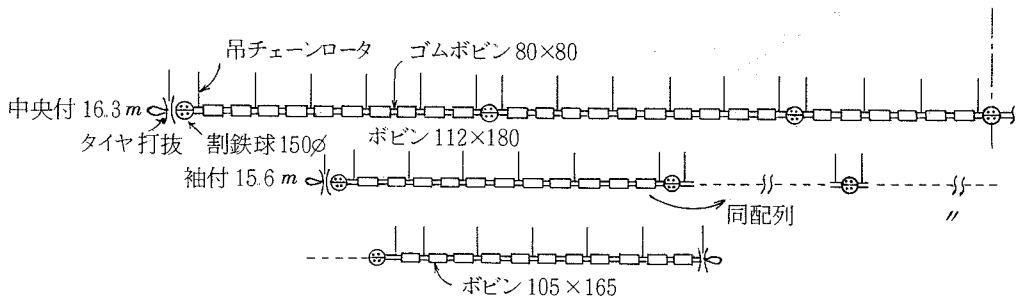


図1 昭和62年度ベニズワイ生態調査位置



1. ボビンランドロープ

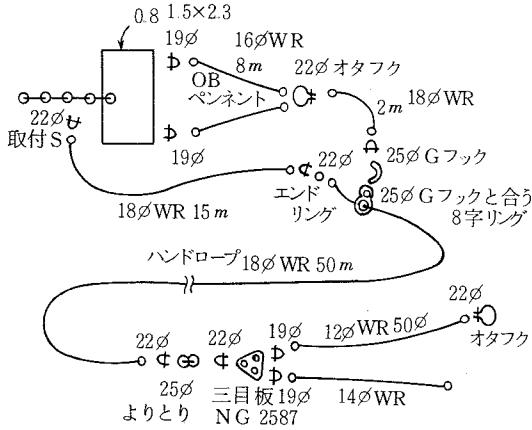
副漁具	WR 16 Ø クレモナCPR 18 Ø	中央付 (奥袖部も含む)	袖付 (先袖+中袖)
		163 m × 1	156 m × 2
割鉄球	150 Ø	7ヶ	5ヶ
ボビン	112 × 180 % 105 × 165	52 —	— 55
ゴムボビン	80 × 80	58	59
吊チェーン	0-9	34	36
ワイヤークリップ	16 Ø	11	7
タイヤ打抜		4	4
空中重量 / 水中重量		219 / 97	185 / 80 589 / 257 kg



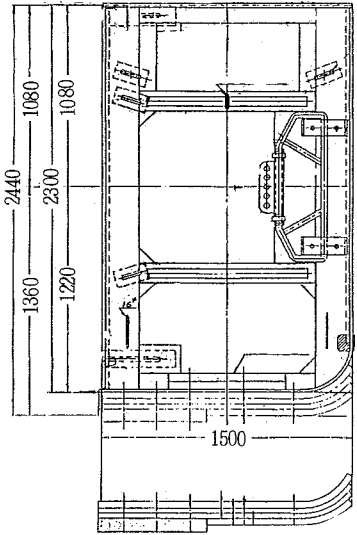
2. 浮子配置

サイコラック浮子 500m用 240φ 39ヶ
 総浮力 = 216 kg

3. 漁具構成

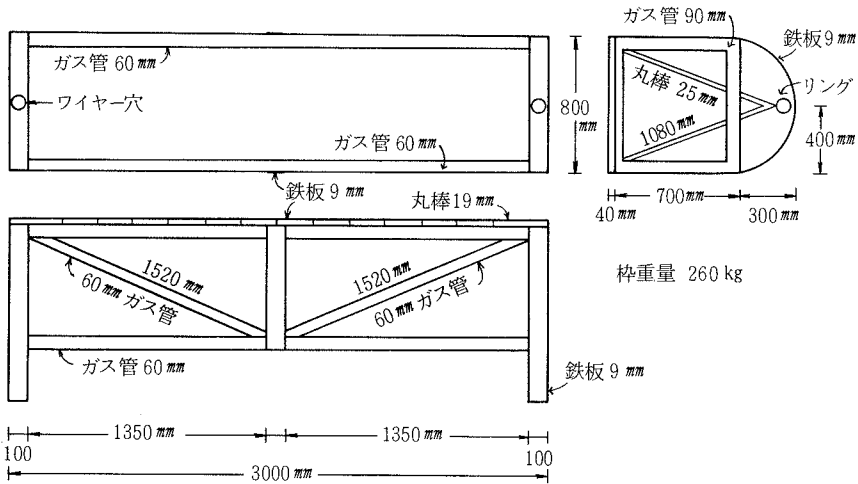


自重 868 kg



オッターボード

図2 オッタートロールネット



枠重量 260 kg

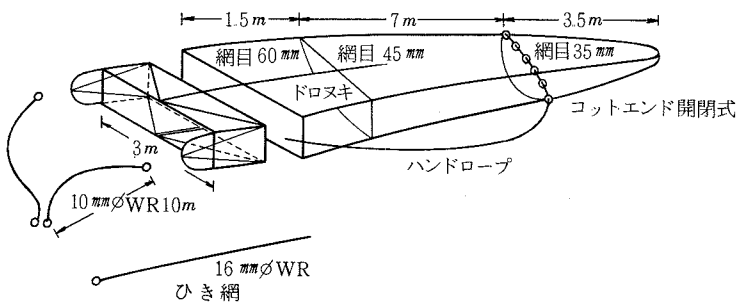


図3 ビームトロールネット

2 調査結果

調査海域：山陰西部海域のN 36° 05′～35° 20′ E 132° 21′～131° 50′に囲まれた水深400～900 mの海域を調査した。

(1) 漁獲状況及び分布

ア、漁獲状況

ビームトロール網を用い水深400～800 m帯で11回操業した結果、ベニズワイが雌3、雄11合計14個体(甲下縁巾13.8～103.3 mm)を、ズワイガニは雌7、雄6合計13個体(甲下縁巾14.2～35.4 mm)が採集出来た。

30分間当りのカニ類の入網数は0～6、平均2.3個体であった。

オッタートロール網を使用して、水深300～700 m帯で6回操業した。ベニズワイの雌26、雄72、雌雄不明1個体合計99個体(甲下縁巾15.7～139.4 mm)ズワイガニは雌168、雄180合計348個体(甲下縁巾18.3～140.0 mm)を採捕した。

ビームトロール網も、オッタートロール網もほぼ同様なサイズの個体が採集され、ビームトロール網で小型幼カニの採集がしやすいとは云えなかった。入網効率及び作業性を考えると特に凹凸の激しい場所以外ではオッター・トロール網で充分対応出来、またこれの方が掃海面積が大きく、効率が良い。

イ、漁法による比較調査

山陰西部域のベニズワイの調査を島根県水産試験場と同一海域(図1)で1987年7月7日～10日に行った。島根丸は籠網(水深600～1000 m、網目33 mm、籠数40個50 m間隔)で、第一鳥取丸は底曳網(水深400～900 m、図2)で実施した。

第一鳥取丸での底曳網調査では幼ガニから成体ガニ甲幅10～140 mmのほぼ全サイズの個体が採捕出来たものの、その採捕数が少なく、特に大型成体ガニの出現が少ないため、分布の相違が明らかに出来ず、組成の解析が出来なかった。

島根丸の籠網調査では図6に示すとおり、雌雄とも多数の個体が採捕され雌の甲幅50～80 mmのものが主体で70 mmに山が出来、雄は40～130 mmで70～100 mmに山が出来ている。

籠網と底曳網で採捕されたものを水深600～700 mでの漁獲を図5で比較して見ると、この海域は底曳網によると甲幅10～120 mmのものの棲息が確認出来るが、籠網では甲幅40～130 mmの入籠があるものの、甲幅40 mm以下の幼カニの採捕がまったく無い、これは籠網に選択性が有り、同じ場所に幼カニが分布していても入籠しないことが確認出来た。

ウ、分布

水深別分布は、ベニズワイは主に水深600 m以深に多く棲息し、500 m帯にも少数確認出来た。一方ズワイガニは水深500 m以浅での分布が多いが600 m前後でも出現した。この海域では両種は600 mを境に分布を異にして、水深550～600 m附近が混在域と考えられる。

雌雄別分布は、ベニズワイの雌の採捕が少なく、ビーム・トロール網で3個体(21.4%)オッター・トロール網

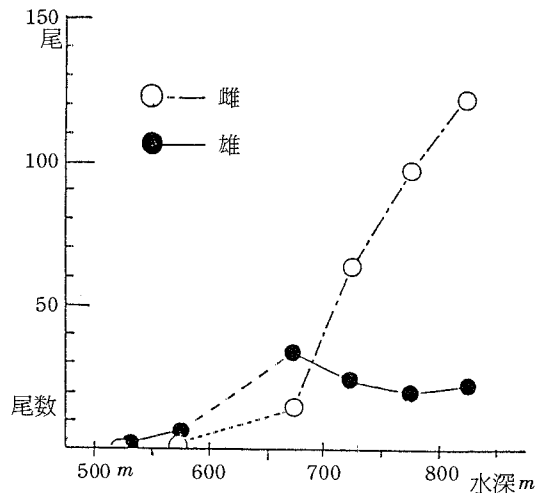


図4 ベニズワイの水深別一籠当たり採捕尾数
(場所・大和堆)

で26個体(26.3%)、全体で29個体(25.7%)しか採捕が無く、また採捕した雌の大半は小型幼型ガニで、成体雌ガニはごく少なく、外卵を有する個体と放卵状態のものが各一個体ずつしか採捕出来なかった。ベニズワイは浅場で脱皮をくり返しつつ成長するが、成熟にともないその棲息場所を変化させるものと思われる。雌は松坂(1985)の云う60mm以上の成熟個体になると、1985年の第一鳥取丸の大和堆での調査で、水深800m以深の海底の大きな勾配で起伏が有る場所に集中することが確認されており、今回の共同調査で島根丸による籠網調査(図6)でも水深900~1000mの起伏のある場所に集中して棲息することが確認出来た。

雄は82個体の採捕が有り、小型ガニから大型ガニが採捕出来た。雄は浅場から深場まで広く分布するが、雌と同様成熟するまでは浅場でも成長するが、その大半は雌の棲息水域より深い水深1200~1500m附近の傾斜地の麓のなだらかな場所に分布することが知られているが、今回はそれが確認出来なかった。

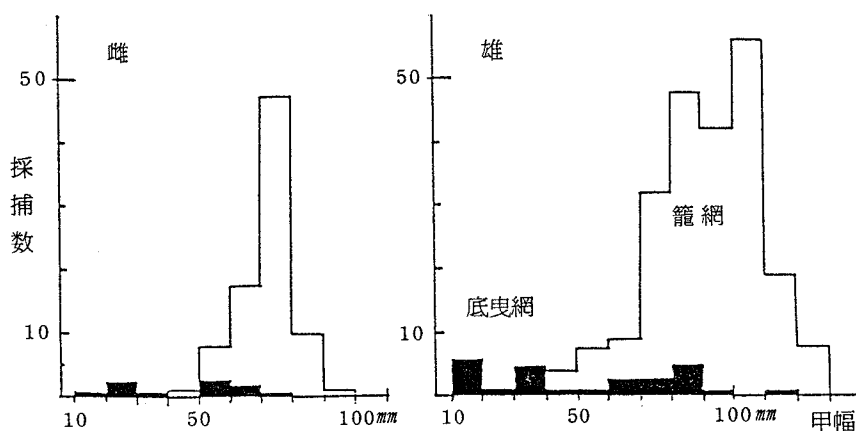


図5 底曳網とかご網で採捕された甲幅別採捕数の比較
(1987年山陰西部海域の水深600~700m)

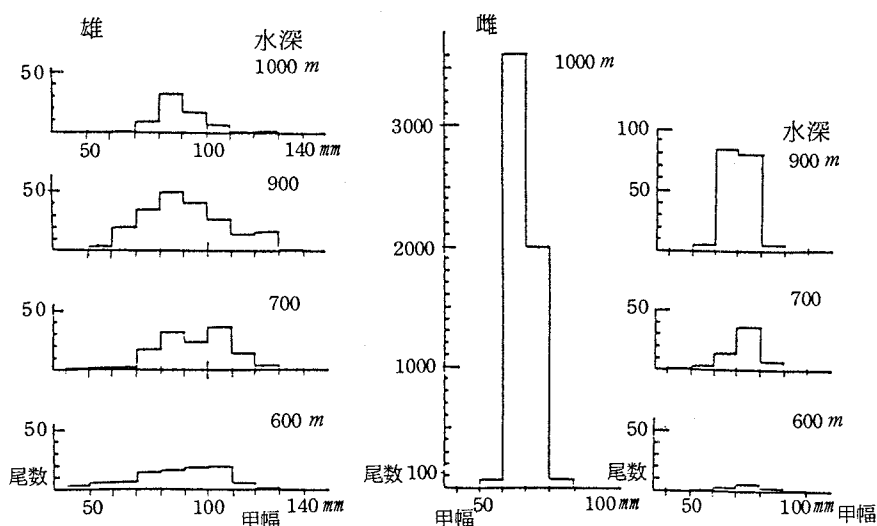


図6 山陰西部海域に於けるかご網による分布調査
(島根県水産試験場未発表資料)

II ベニズワイの脱皮生態の解明

1 調査方法

(1) 調査期間

1985年5月より1988年1月まで

(2) 使用機器

ユニバーサル硬度計(榊木屋製作所製)

(3) 供試個体

ベニズワイ雄 2387 個体の第1歩脚長節の硬度を測定した。

(4) 調査船による底曳網調査

2 調査結果

(1) 甲幅と硬度関係

月別の甲幅(上縁巾)と硬度関係を図7に示した。5、9、11、12、1、3月に甲幅と正の相関(ただし、分散は大)、成長に伴う殻の厚みに比例し、相対成長が一致する。その他に脱皮間隔の長短が大きく影響する。

6、10月は逆に負の相関を示す。10月は標本の偏りと数が影響した。6月は明らかに他の月とはパターンが異なる。それは何らかの要因が働くものと推測され、それは2つの要因が考えられる。

(ア) 脱皮期に相当するか(大型個体で関連が大きい。)

(イ) 人為的要因、漁期末で無差別な水揚げが行われ水ガニの混存率が大きくなる。

次に、成長段階別の硬度との関連をみると、若令成体ガニでは相関が弱く(X軸に平行)、高令成体で相関が強く、甲幅110mm附近で変化する。これは安達(1986)が云う甲幅キーの $X+3$ に相当し、若令成体で脱皮のパターンが異なると推定した。前述の様に、脱皮間隔と密接な関係が有り110mm以上の個体はそれ以下の個体と比べて脱皮間隔が長くなるものと推定した。

(2) 年級群別の年別、月別硬度の変化

1985年5月より1988年1月までのベニズワイの甲殻硬度の平均値と標準偏差値を安達(1986)の区別によって図8に示すと、月、年(特に $X+3$ の1985年と1986年がパターンの相違が大きい)による硬度のバラツキが大きくて明瞭なパターンは見出せない。しかしながら若令成体($X+1$ 、 $X+2$)と高令成体($X+3$ 、 $X+4$)のパターンが明らかに異なる。それは、高令成体では月の変動巾が広く、硬度が秋に高くなり、春から初夏にかけて低くなる。一方、若令成体では年間を通じ変動巾は小さく、そのパターンは不明瞭となる。中でも高い値を示す時期は高令成体と同様秋に現われる。また5月になると最高値を示す。

全データを月毎に整理したものを図9に示すと、前述のごとく甲殻硬度は年級により異なり、明らかに2つに分類出来る。さらに秋に硬度が高くて冬期になるとその硬度は他月に比較すると低くなる傾向が見られる。これにより、ベニズワイは少なくとも秋には脱皮(盛期が無い)せずに冬期になって脱皮を行う(脱皮の盛期)ことが推定される。さらにベニズワイの年級毎の硬度分布を知るため図10を見ると若令成体と高令成体の間に明瞭なパターンの相違が見られる。それは、若令年級群では単峰型、高令年級群では多峰型となり、また高令年級群は一見すると年に2回以上の脱皮(峰の数)が有るように見えるが、これは前述のごとく脱皮間隔が長くなることによる脱皮期のズレであると解釈した。

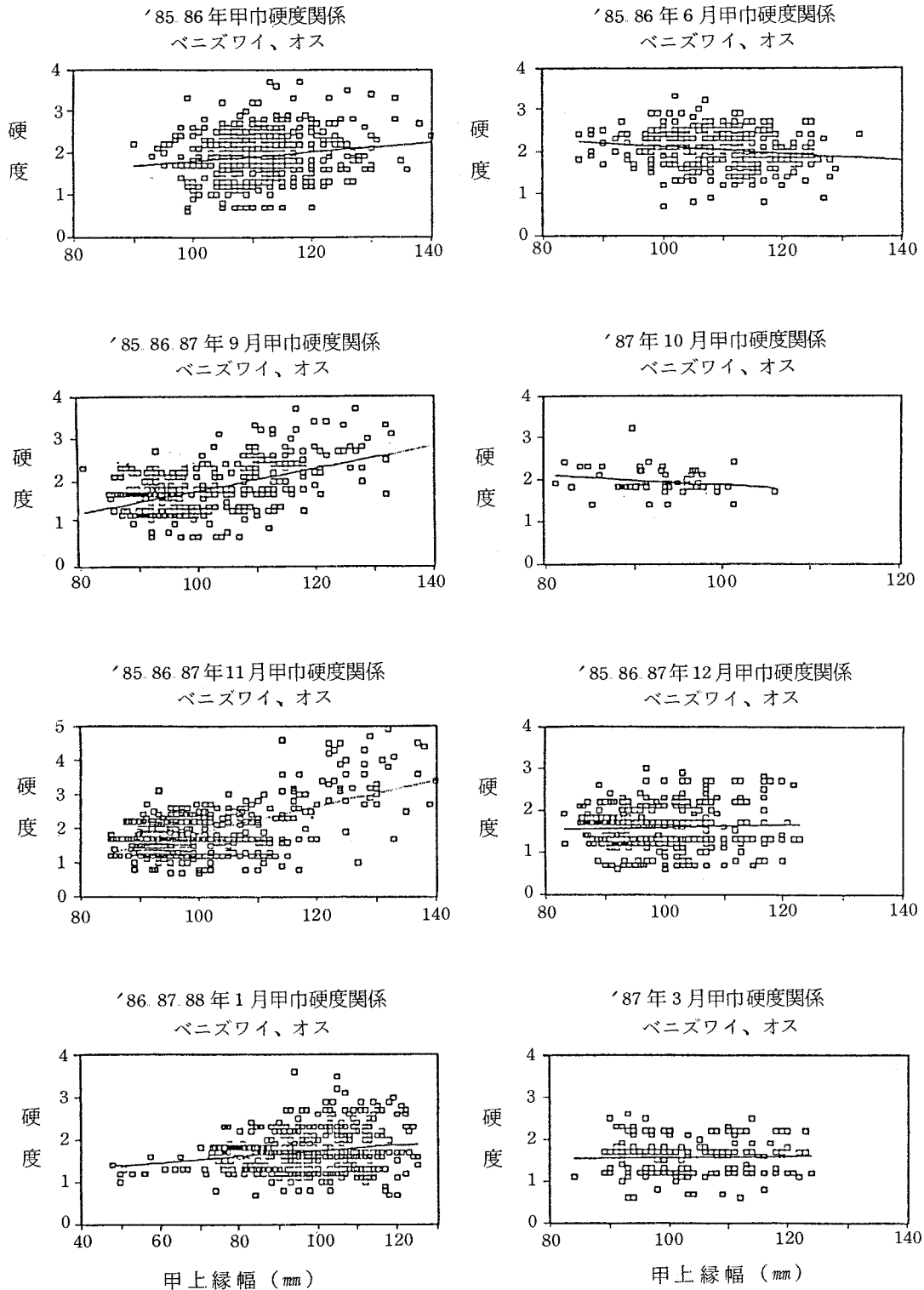


図7 甲幅（甲上縁幅）と硬度の関係

各モードから脱皮期を推定すると、冬期に脱皮期が存在する傾向が有る。(1~3月は落ちる)しかし、 $x+2$ でその傾向が当てはまらなく、うまく説明が出来ない。一方、分布の広がりから推定すると、各年級群とも5月に広がりが大きくなる。すなわち軟い個体から硬い個体まで分布すると考えると、初夏に脱皮期が存在することが考えられる。

(3) 底曳網による脱皮の調査

ベニズワイの捕獲は、これまで籠網が主体であって、脱皮した水ガニ状のものはある程度、その甲殻硬度が増さねば入籠が出来ず、これまで、脱皮直後のカニの確認がなされず、脱皮サイズ、場所、時期等が不明確であったので、底

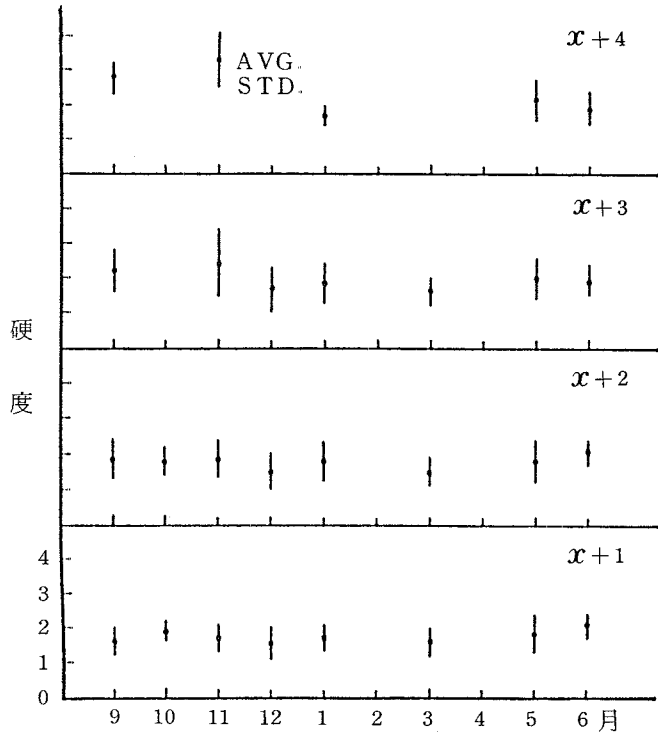


図8 硬度の月別変化(3ヶ年計)

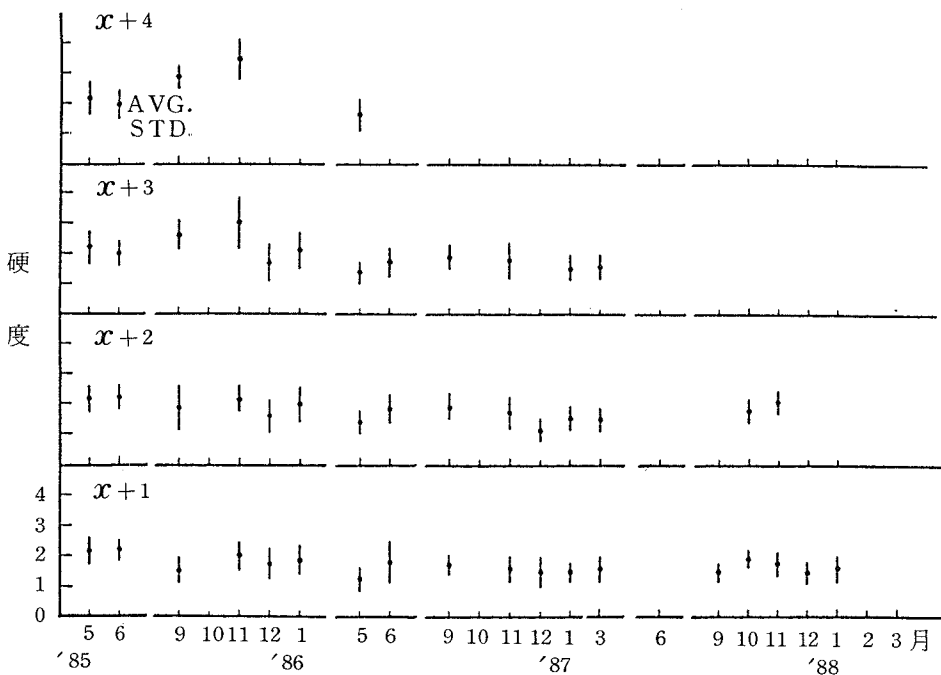


図9 硬度の年別、月別変化

曳網調査により明らかに脱皮直後と思われる4個体を水深530～660 mで採集した。その中の2個体は甲殻計測出来ない位軟かく、他の2個体は78 mm、83 mm ($x+1$ 令に相当)の確認が出来たが、ズワイガニであるような二枚皮のものの採捕は出来なかった。

(4) 脱皮期のまとめ

硬度調査と底曳網調査の結果と1986年の聞取り調査によって、ベニズワイの脱皮期は長期にわたり、しかも個体による変異も大きく作用し、脱皮期の盛期は少な

くとも秋には無くて、冬期から初夏にかけて存在する。また若令年級群 ($x+1$ 、 $x+2$ 令)の脱皮盛期は高令年級群 ($x+3$ 令以上)のそれより早い時期にあるものと思われる。

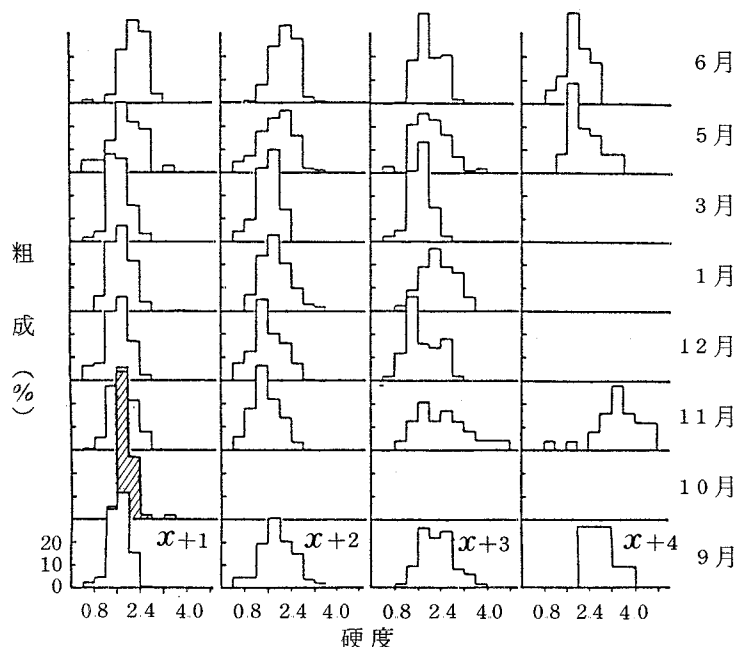


図10 硬度組成の月別変化

III ベニズワイの形態的特徴と成長及び系群

1 形態

ベニズワイとズワイガニの形態比較及び両種とその中間型(雑種)との形態比較については、深滝(1965)、Nishimura and Mizusawa(1969)等がある。

これらによると、両種はその体部比では大きな相違は見られず、稜線の傾斜の度合、頸溝部の陥入の度合、そして眼後棘下面稜線上及び背甲の後より後側縁における顆粒状突起列の配列等に大きな相違があることを示している。特に甲側縁の顆粒状突起配列を大きな分類学的特徴と考えている。

また、両種の中間型は多くの点でベニズワイともズワイガニとも異なる特徴を示すが、甲側縁の顆粒状突起の配列はズワイガニにより類似するとしている。一方、中間型の体部比の検討は鉗脚長節長についてのみ行われ、体部比による比較記載はない。

今回、山陰西部海域における試験船によるビームトロール網及びオッタートロール網試験で、体色がベニズワイの紅色系を呈し、形態はズワイガニを呈する個体が採集されて、その分類に若干の混乱が生じたため、両種を分離する明瞭で簡便な形態的特徴は上述した以外に見い出せないものか検討を行った。

この結果、従来「体部比で明らかな相違はない」とされていたが、図11で示すとおり甲幅下縁(腹縁)に対する上縁(背縁)の比に明瞭な差が認められた。この比は、雄、雌及び成長による相違は見られず、ほぼ一定であり、分類形質として適切なものと考えられる。

すなわち、甲下縁幅(腹縁)に対する甲上縁幅(背縁)の割合は95%附近で一部オーバーラップするものの、その比がおおむね95%であるとベニズワイで、95%以下ではズワイガニと判断される。しかし、

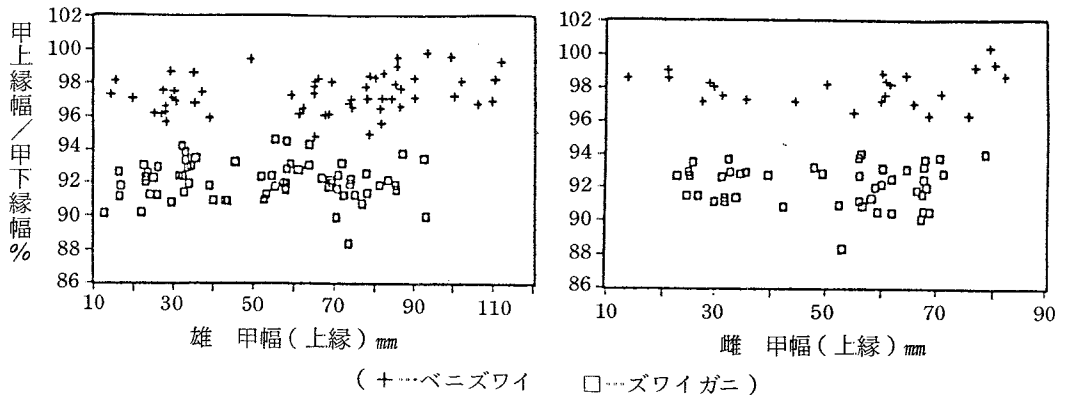


図11 ベニズワイとズワイガニの甲上縁幅と甲下縁幅の関係(山陰西部海域)

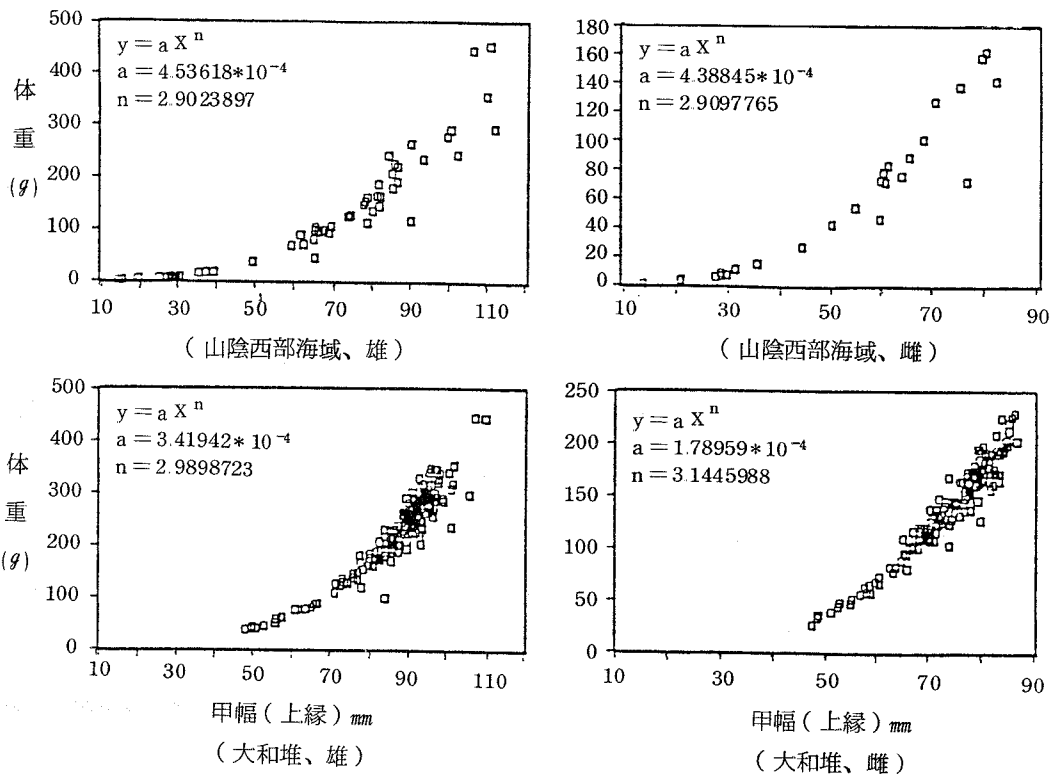


図12 ベニズワイの甲幅(上縁)と体重の関係

今回の調査では明らかにズワイガニとベニズワイの中間型(俗称朝鮮マツバ)と思われる個体は採集出来ず、中間型の比について調査出来なかったため、前述した不明瞭な個体については、その比からとりあえずズワイガニに分類した。

また、今回大型個体についても検討していないため、今後これらの個体について詳しく検討を行い、上記の特徴を検証して行く必要があると思われる。

2 成 長

(1) 甲縁<上縁(背縁)幅>と体重の関係

山陰西部海域で試験船によるオッタートロール及びビームトロール網で採集されたベニズワイ（雄58尾、雌27尾）と、大和堆海域でカニ籠標本船により漁獲された個体（雄440尾、雌262尾）について甲幅<上縁（背縁）幅>と体重の関係について検討し、それぞれの個体について $y = a \times x^n$ で表わした。(図12)

これによると、山陰西部海域の個体については大小ほぼ連続した検討が行えたが、大和堆の個体は業者船によるカニ籠で漁獲されたため、甲幅50 mm以上の個体についてのみの検討となった。

当然のことながら、海域及び雌雄でa、nの各係数に差が見られたが、特に大和堆海域の雌と他とは異なった。

両海域の雌雄別の成長を見ると、雄は両海域ともほぼ同様な成長を示すが、甲幅90 mm以上の個体では若干大和堆海域のもの成長が良いようである。

一方、雌は山陰西部海域の個体が全体的に成長が良いと思われる。山陰西部海域の雄の成長が、大和堆海域の雄のそれより劣ったことは、山陰西部海域での採集水深が450より850 mと雄の主棲息域とかなり離れた浅部で、その分布域の端から採集されたことと関係があるものと考えられた。

(2) 体型の変化

ベニズワイの体のプロポーションの変化を調査してみると、甲巾と各体部位については相対成長をし、その関係が不連続（変曲点）となる時期があり、これがカニの体に何らかの大きな変化を生じさせる時であって、この時期が未成体から成体期への移行期と仮定した。この調査した部位は甲長、甲高、鉗脚長節長及び幅、第1より第3歩脚長節長及びその幅、第2と第5腹節幅、後眼棘間の距離、後眼棘長及び前鰓域中である。

これらの中で雄では鉗脚長及び幅、また雌では第2と第5腹節幅において明瞭な変曲点が見られた。(図13~16)

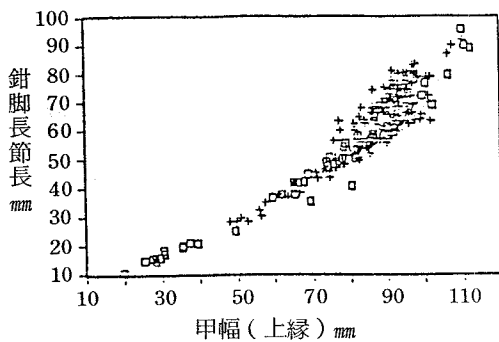


図13 甲幅(上縁)と鉗脚長節長の関係 雄

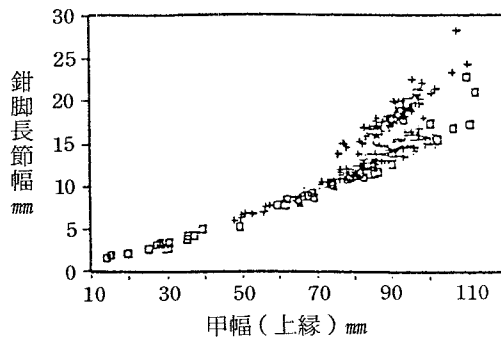


図14 甲幅(上縁)と鉗脚長節幅の関係 雄
(+...大和堆のカニ、□...山陰西部海域のカニ)

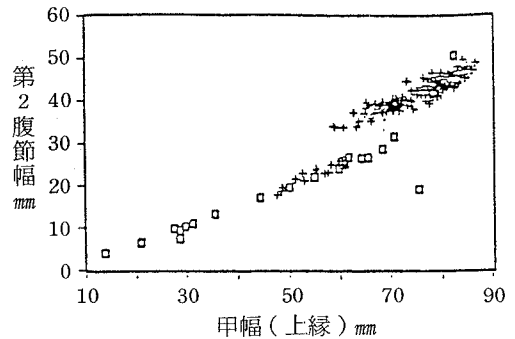


図15 甲幅(上縁)と第2腹節幅の関係 雌

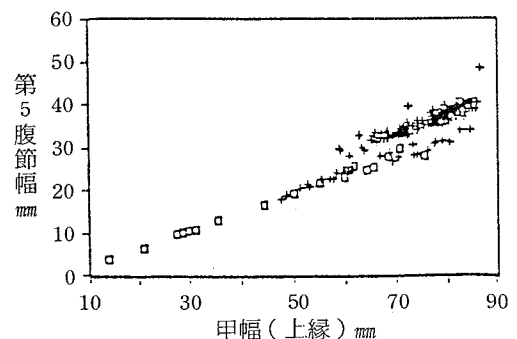


図16 甲幅(上縁)と第5腹節幅の関係 雌
(+...大和堆のカニ、□...山陰西部海域のカニ)

雌雄とも両海域で変曲点の時期が異なり、大和堆海域ではそれが早く、山陰西部海域のものは遅い傾向が見られた。すなわち未成体から成体の移行時期は雄では大和堆の個体で70 mm、山陰西部海域の個体で85 mm附近。

また雌では大和堆の個体で60 mm附近、山陰西部海域の個体で70 mm附近から始まると思われる。

成体時への移行時期について、渡辺・鈴内(1982)は北海道西岸海域の個体では雄が75 mm、雌が55 mm附近とし、富山水試(1986)はマッ海山附近の個体は雄が90 mm、雌が60 mm、富山湾奥西部海域の個体の雄は110 mm、雌で60 mm、同東部海域の個体は雄が70 mm、雌が60 mm附近であると報告しており、今回の結果からも2つの海域において成体移行時期の体の大きさに差があることが追認された。

しかし、相対成長にみられる変曲点時期が本当に未成体から成体への移行期なのか組織学的調査をも含めた検討が必要である。また海域差の原因が系群によるものか、それとも棲息密度の大小による成長差なのか、またさらに漁獲強度の強弱によるものなのか、今後に残された課題となった。

(3) 系群

先に相対成長にみられる変曲点の時期に海域差が見られることから、ベニズワイの系群の存在が示唆されたが、安達(1986)は、大和堆南部海域とうつりょう島北東海域の雌について、共分散分析法を用い系群の有無を調査した。それによると甲幅に対する鉗脚部及び第1より第4歩脚長節についての検討結果から、鉗脚部のみ有意差が生じたが、これを生長差とみなし両海域に有意な差はなく、日本海のベニズワイに系群は無いとした。

今回、日本海部海域と大和堆海域の個体のプロポーシオンを比較検討したが、体部比では両海域に明らかな差は認められないようである。ただ鉗脚部の長節長及び幅に相違らしいものが見られる程度であった。(図17、18)

しかし、同属であるズワイガニについて伊藤(1986)は大和堆海域と能登沖の個体の相対成長について検討し、両群は別々の系群に属することを示唆している。

このような両種間の系群の有無は、両種の分布水深の相違によって説明されると思われるが、ズワイガニよりもより深所に棲息するベニズワイにしても、大和堆とうつりょう島の間に水深2000 m以上の海域が存在し、また富山水試等によると、ベニズワイは水深2000 mを越えると極端に棲息密度が低下することから両海域間の交流の可能性は低いものと思われる。

また、上述した様に一部の相対成長において変曲点が生じる時期に海域差が引き続き見られることから、日本海におけるベニズワイの系群について範囲を拡大し調査をする必要が有るものと思う。

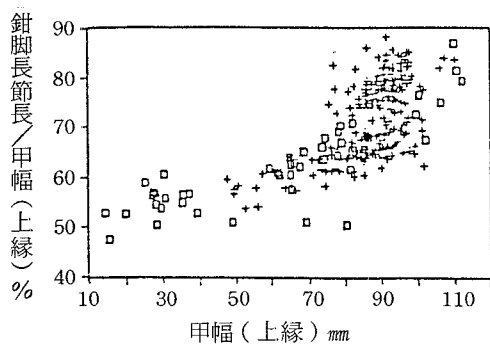


図17 甲幅(上縁)と甲幅(上縁)に対する鉗脚長節長の比の関係 雄

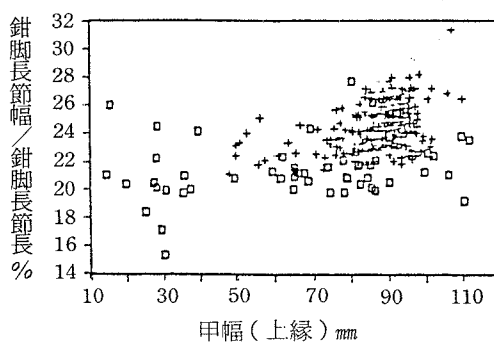


図18 甲幅(上縁)と鉗脚長節長に対する鉗脚長節幅の比の関係 雄

III 境港における漁獲量の推移

境港に於けるベニズワイ漁業は、1969年に始まり、その年51トンの漁獲があったが、その後漁獲量が増加し、日本海の主要水揚げ港となり図19で見ると1984年の31,783トン（日本海全域の約68%）がピークとなったが、その後漁獲の減少が始まって1987年には21,543トン、ピーク時の約68%となった。

これは北朝鮮海域の締め出しと、韓国ベニズワイガニ籠網漁船の日本海西区への進出で、操業海域を大和堆等沖合に移動し、漁場が狭く遠くなって来て図21の入港隻数の推移を見ると、1985年に入ってから減少が始まり、1984年より約3,500隻の減少となった。

また図23で示すとおり月別入港隻数の山は毎年同じような型をしているが、1987年5月よりその山の型は同じであっても、入港隻数が急減している。これは、漁場への往復時間の増加と漁獲強度が強まり漁獲量が減少を始めて操業日数が増加したからである。

1隻当たりの漁獲量の推移を図23で見ると、毎年12月に山が出来るが1987年9月より減少が始まって、12月になっても漁獲の増加は無い。1985～1986年の

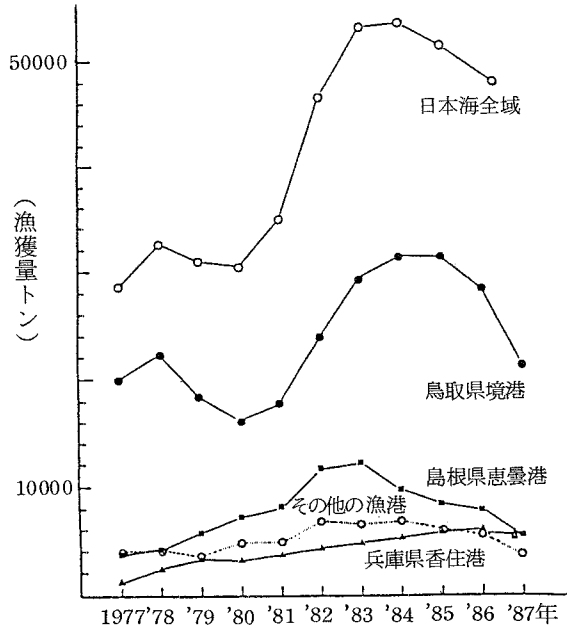


図19 主要水揚げ港の年別漁獲量の推移
(カニ籠組合資料)

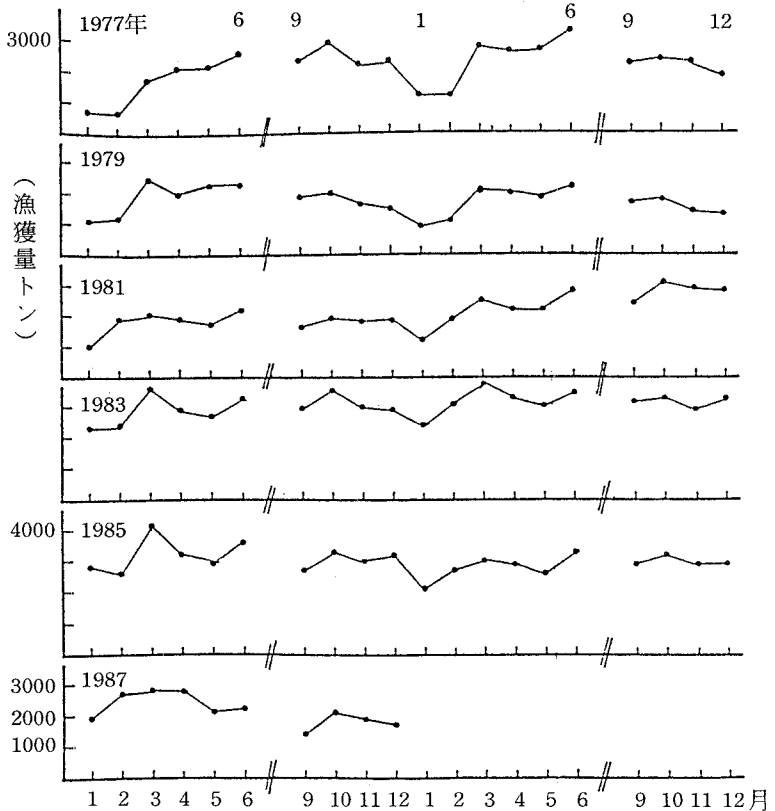


図20 境港に於けるベニズワイの月別漁獲量の変遷

12月に1隻当たり30トンの漁獲があったものが、1987年にはそれが20トンとなりその減少は非常に大きい。一方漁獲されたカニの銘柄組成を図24で見ると1981年より増加していた銘柄大・中の漁獲量が1986年より減少が始まり、1987年になるとその傾向が顕著となってその漁獲の主体は銘柄小に存在しベニズワイ資源の枯渇状態が急速となって来たことを示している。

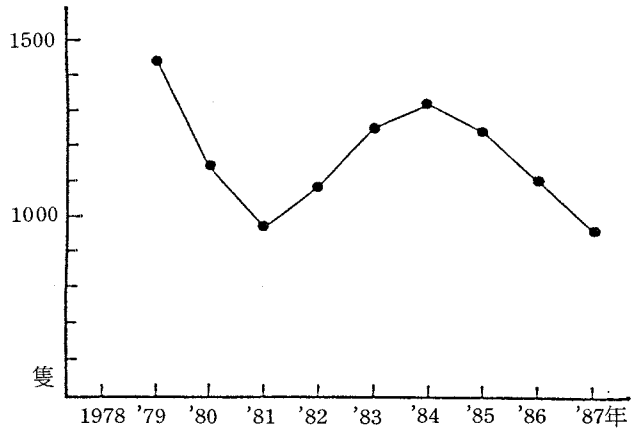


図21 境港に於ける入港隻数の変遷
(カニ籠組合資料)

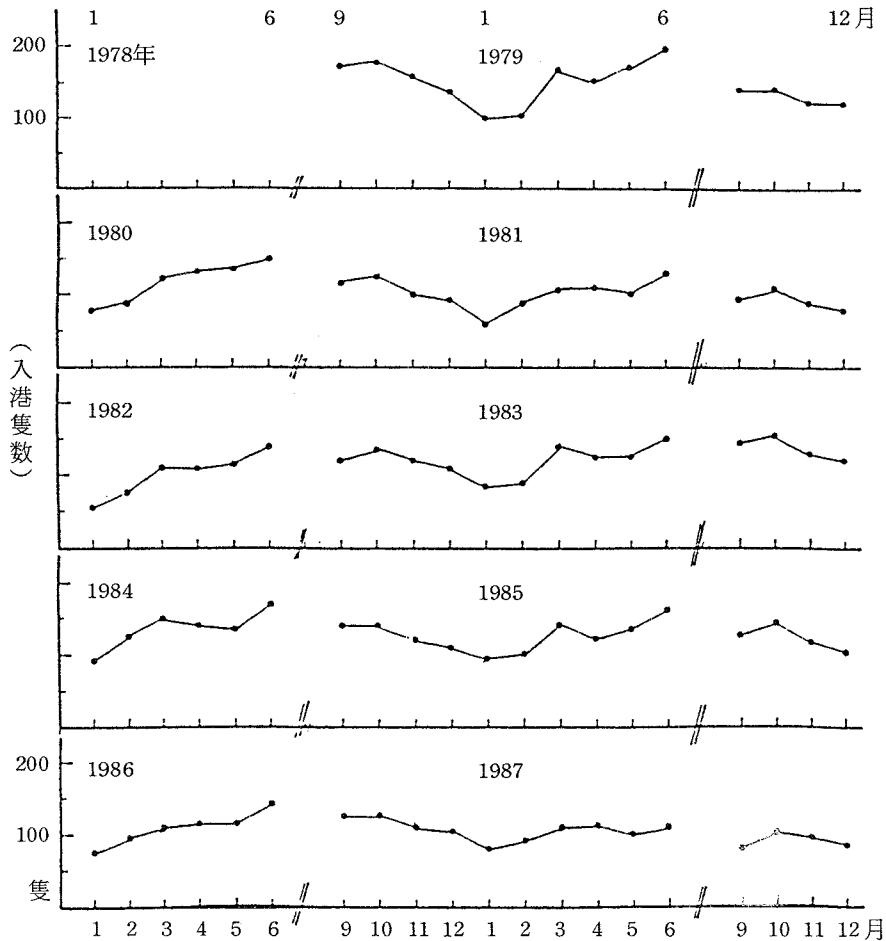


図22 境港に於ける月別入港隻数の変遷
(カニ籠組合資料)

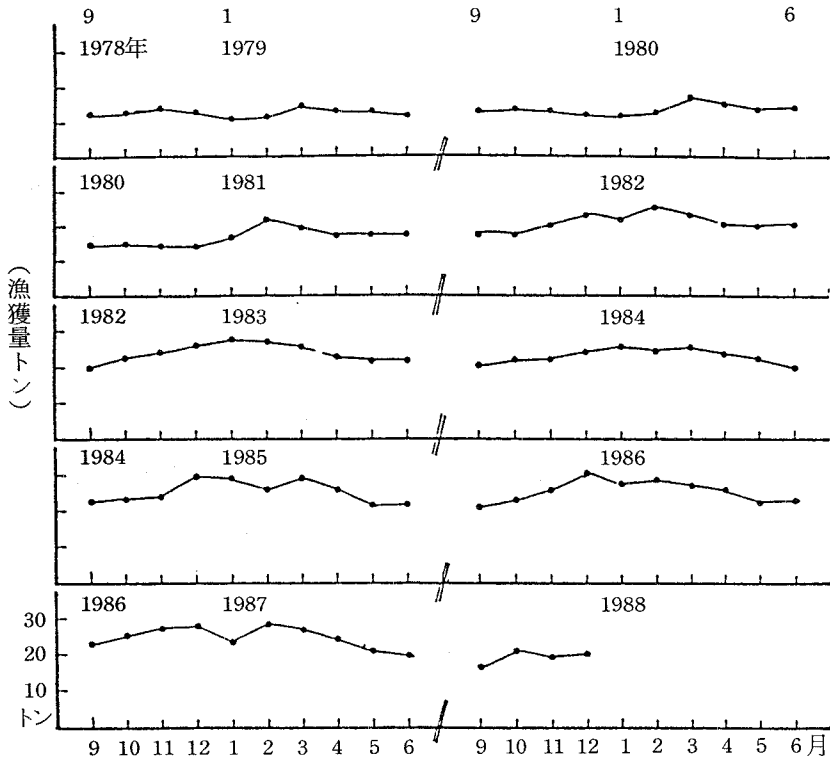


図23 一航海一隻当たりの漁獲量の月別比較

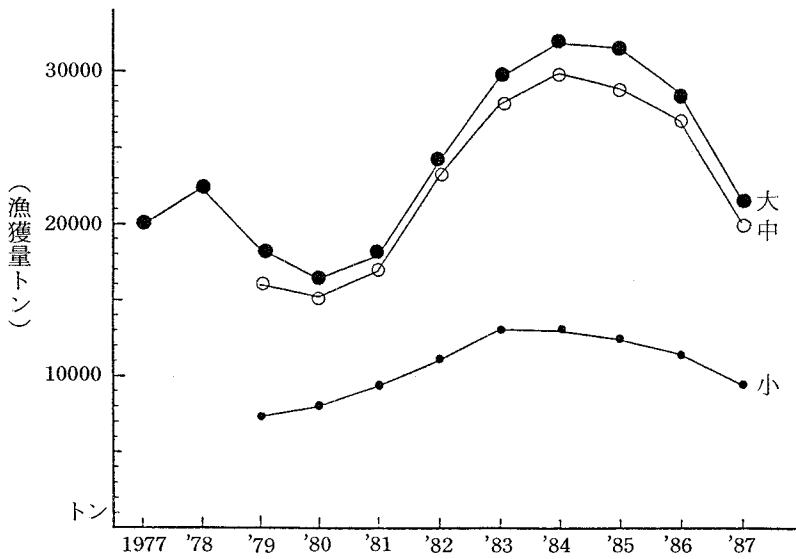


図24 境港に水揚げされたベニズワイの銘柄別漁獲量の推移
(カニ籠組合資料)

V 要 約

1. 底曳網による稚ガニの採集は凸凹の激しい海底ではビームトロール網が良いが、その採集能力は低い。むしろ海底の平坦な所ではオッタートロール網が有効であった。
2. 山陰西部海域のベニズワイは、水深 500 m 帯にも少数分布するが、600 m 以深に多く棲息し、550 ~ 600 m 附近にズワイガニとの混在域が有る。
3. ベニズワイの雌は浅場で脱皮を繰り返し成長し、成熟すると水深 900 ~ 1000 m の勾配のある起伏の多い場所に集中する。
4. ベニズワイの脱皮は成体ガニでも年級によりそのパターンが異なり、明らかに 2 つのタイプに別れる。その境界は、甲幅 110 mm 附近で安達 (1986) の $x+3$ 令以上のサイズのものとして以下のものに分類出来る。
5. 若年令級群 ($x+2$ 令以下) の脱皮盛期は高年令級群のそれより早い時期にある。高年令級群の脱皮間隔は若年令級群より長い。
6. ベニズワイの脱皮盛期は少なくとも秋には無く、冬から初夏にかけて脱皮すると考えられるが、今回は特定出来なかった。
7. ズワイガニとベニズワイ両種の形態的分類方法は、カニの甲幅下縁 (腹縁) に対する上縁 (背縁) の比に明瞭な差があり、その割合はベニズワイで 95 %、ズワイガニはそれ以下に分類出来る。これは雌雄及び成長による相違は見られずほぼ一定である。
8. ベニズワイの体型変化を調査すると、甲幅と各体部位については相対成長をし、その関係が不連続 (変曲点) となるところがある。これが未成体から成体への移行期であると仮定した。
9. 変曲点 (未成体から成体への移行期) は、雄では鉗脚長及び鉗脚幅、雌では第 2 と第 5 腹節において明瞭な変化が見られる。
10. 棲息海域によって変曲点の時期が異なる。大和堆海域では早く、山陰西部海域のものは遅く現われる傾向が見られる。大和堆海域の雄では 70 mm、雌で 60 mm、山陰西部海域の雄は 85 mm、雌で 70 mm 附近に現われる。
11. 境港におけるベニズワイの漁獲量は、1984 年に約 3 万 2 千トンの盛期となったが、1987 年には約 2 万 2 千トンに減少し、1 隻当たりの漁獲量も水揚げ最盛期 12 月になっても 33 % の減少となった。またその銘柄組成も大・中が減少し、漁獲の主本は小となり、資源の枯渇が急速となった。

VI 残された研究課題

1. ズワイガニとベニズワイの中間型の識別及び分布水域の確認。
2. 水槽飼育による生活史の解明。(脱皮回数、サイズ、SEX の状況、脱皮から索餌行動までの時間・放卵サイクル)
3. 索餌のための感知能力の解明。(籠網の漁獲距離を知り分布密度を推定する。)
4. ベニズワイの相対成長にみられる変曲点の時期が本当に未成体から成体への移行時期か否か、組織学的な調査。
5. 棲息水域による体型の異なりは、系群によるものか、棲息密度の大小による成長差か、また漁獲強度の強弱であるかの確認。

表1 ビーム及びオッタートロール操業記録

網次番号	1-1	1-2	1-3	1-4
月日	7-7	7-7	7-7	7-8
海域				
投網位置	35° 55. 67' 132° 20. 18'	35° 56. 49' 132° 20. 62'	35° 57. 80' 132° 21. 22'	35° 57. 68' 132° 18. 83'
投網時刻	13:25	16:05	17:12	10:45
投網水深(m)	495	560	537	643
揚網位置	35° 55. 83' 132° 20. 62'	35° 57. 68' 132° 20. 20'	35° 57. 80' 132° 20. 72'	35° 57. 64' 132° 20. 55'
揚網時刻	13:35	16:30	17:45	11:45
揚網水深(m)	471	558	526	670
天候	C	H	H	C
風向	SW	SW	SW	S
風力	3	1	1	1
波浪	SW2	SW1	SW1	S1
気圧(mb)	1004	1003	1003	1008
気温(°C)	24.0	26.0	26.0	23.0
表面水温(°C)	22.2	22.8	22.5	22.8
底水温(°C)	03.1	—	—	02.3
流向	E 2マイル	E 2.5	E 2.0	NE 1.5
底質	泥、ネン板岩	泥	泥	泥
曳網方向	NE~NNE向	NNW向	SSW向	NE向
機関回転数(RPM)	690	705	690	700
曳網速度(マイル)	2.2	1.9	1.0	1.5~1.6
ワープの長さ(m)	1400	1300	1400	1700
曳網時間(分)	0:10	0:25	0:30	01:00
網次番号	1-10	1-11	2-1	2-2
月日	7-10	7-10	8-4	8-4
海域				
投網位置	35° 52. 73' 132° 10. 98'	35° 54. 76' 132° 17. 97'	35° 55. 08' 131° 57. 08'	35° 53. 02' 132° 00. 06'
投網時刻	08:15	10:35	09:00	11:12
投網水深(m)	505	508	580	465
揚網位置	35° 52. 73' 132° 08. 34'	35° 55. 69' 132° 18. 57'	35° 56. 06' 131° 59. 05'	35° 54. 06' 132° 04. 02'
揚網時刻	09:15	11:05	09:35	12:15
揚網水深(m)	504	543	659	574
天候	C	C	C	C
風向	E	E	S	S
風力	2	2	3	3
波浪	E 2	E 2	3	3
気圧(mb)	1012	1012	1007	1006
気温(°C)	22.5	23.0	23.3	27.0
表面水温(°C)	22.5	22.7	23.0	23.0
底水温(°C)	—	—	0.8	—
流向	W	W		
底質	小石	泥	泥	泥
曳網方向	W向	NNW向	NNE	E
機関回転数(RPM)	700	700	705	700
曳網速度(マイル)	1.2	1.1	3.0	3.2
ワープの長さ(m)	1500	1500	1500	1350
曳網時間(分)	01:00	0:30	0:30	1:00

1 - 5	1 - 6	1 - 7	1 - 8	1 - 9
7・8	7・8	7・9	7・9	7・9
35° 57. 69'	35° 58. 51'	35° 57. 72'	35° 58. 71'	36° 00. 66'
132° 18. 59'	132° 18. 69'	132° 20. 81'	132° 17. 45'	132° 20. 49'
13 : 18	15 : 00	10 : 25	13 : 30	16 : 15
654	693	660	820	832
35° 57. 06'	36° 00. 10'	35° 58. 90'	35° 59. 61'	36° 01. 14'
132° 18. 37'	132° 20. 64'	132° 18. 66'	132° 19. 86'	132° 20. 49'
14 : 00	15 : 55	11 : 30	14 : 35	17 : 20
630	690	628	830	790
C	H	C	H	H
S	0	SW	SW	SW
1	0	4	3	1
0	0	SW 4	SW 2	SW 1
1009	1009	1009	1010	1010
27.0	28.0	26.0	26.0	26.0
23.0	23.8	22.5	23.4	23.4
—	—	—	590m 0.28	—
NE 1.5	NE 1.5	NE 2	NE 2.0ノット	NE 1.5
泥	泥	泥	泥	泥
SW向	NE向	NE	NE向	NE向
700	700	685~700	700	700
1.5	2.0	1.5~2.0	2.0	1.4
1700	1700	1700	1800	1850
0 : 40	0 : 55	1 : 05	01 : 05	01 : 05
2 - 3	3 - 1	3 - 2	3 - 3	
8・4	8・26	8・26	8・26	
35° 52. 04'	35° 52. 05'	35° 56. 01'	35° 54. 08'	
132° 04. 08'	131° 50. 02'	131° 57. 08'	132° 05. 00'	
13 : 40	08 : 20	12 : 15	14 : 45	
457	376	590	626	
35° 53. 06'	35° 52. 05'	35° 57. 06'	35° 55. 07'	
132° 08. 07'	131° 53. 04'	131° 16. 00'	132° 06. 00'	
14 : 40	09 : 20	13 : 10	15 : 15	
584	408	757	747	
C	C	C	H	
SE	N	N	N	
3	3	3	2	
3	3	3	2	
1005	1012	1012	1010	
28.0	25	31	31	
—	24	25.7	—	
—	0.67	—	—	
泥	ネン板岩のゴロゴロ底	泥	泥	
E		E	NNW	
700	750	700	700	
3.3	5.5	2.6	2.4	
1250	1160	1500	1500	
1 : 00	1 : 00	1 : 30	0 : 30	

表2 カニ類採捕結果

採集期日	採集地点	水深 (m)	採	
			ベニズワ	
			メス	オス
JUL. 7. 1987	1 - 1	495 - 471	0	0
JUL. 7. 1987	1 - 2	560 - 558	0	0
JUL. 7. 1987	1 - 3	537 - 526	0	0
JUL. 8. 1987	1 - 4	643 - 670	2 (13.8 - 21.1)	0
JUL. 8. 1987	1 - 5	654 - 630	0	2 (26.6 - 49.5)
JUL. 8. 1987	1 - 6	693 - 690	0	6 (20.2 - 81.7)
JUL. 9. 1987	1 - 7	660 - 628	1 (61.6)	2 (14.8 - 103.3)
JUL. 9. 1987	1 - 8	820 - 830	0	0
JUL. 9. 1987	1 - 9	832 - 790	0	1 (93.7)
JUL. 10. 1987	1 - 10	505 - 504	0	0
JUL. 10. 1987	1 - 11	508 - 543	0	0
	小計		3 (13.8 - 61.6)	11 (14.8 - 103.3)
AUG. 4. 1987	2 - 1	580 - 659	5 (21.3 - 67.8)	8 (15.7 - 113.4)
AUG. 4. 1987	2 - 2	465 - 574	1 (78.5)	1 (89.6)
AUG. 4. 1987	2 - 3	457 - 584	0	1 (40.9)
	小計		6 (21.3 - 78.5)	10 (15.7 - 113.4)
AUG. 26. 1987	3 - 1	376 - 408	0	0
AUG. 26. 1987	3 - 2	590 - 757	10 (29.2 - 77.6)	35 (28.1 - 112.8)
AUG. 26. 1987	3 - 3	626 - 747	10 (32.1 - 83.5)	27 (29.1 - 139.4)
	小計		20 (29.2 - 83.5)	62 (28.1 - 139.4)
合	計		29 (13.8 - 83.5)	83 (14.8 - 139.4)

注 () は甲下縁幅、ミリメートル

※ 1) 33 個体中 14 (27.3 - 72.7 mm) 個体精密調査

※ 2) 61 個体中 19 (24.3 - 62.5 mm)

捕 数				30分当りの採捕数	
イ	ズ ワ イ ガ ニ			ベニズワイ	ズワイガニ
計	メ ス	オ ス	計		
0	1 (34.8)	0	1 (34.8)	0	3.0
0	0	1 (63.1)	1 (63.1)	0	1.2
0	5 (24.5 - 57.7)	0	5 (24.5 - 57.7)	0	4.5
2 (13.8 - 21.1)	0	0	0	1.0	0
2 (26.6 - 49.5)	0	0	0	1.4	0
6 (20.2 - 81.7)	0	0	0	3.3	0
3 (14.8 - 103.3)	0	0	0	1.4	0
0	0	0	0	0	0
1 (93.7)	0	0	0	0.5	0
0	0	0	0	0	0
0	1 (27.0)	5 (14.2 - 35.4)	6 (14.2 - 35.4)	0	6.0
14 (14.8 - 103.3)	7 (24.5 - 57.7)	6 (14.2 - 63.1)	13 (14.2 - 63.1)		
13 (15.7 - 113.4)	6 (38.2 - 74.2)	13 (18.3 - 88.6)	19 (18.3 - 88.6)	13.0	19.0
2 (78.5 - 89.6)	33 ¹⁾ (27.3 - 84.0)	61 ²⁾ (24.3 - 140.0)	94 (24.3 - 140.0)	1.1	49.5
1 (40.9)	18 ³⁾ (26.8 - 75.0)	49 ⁴⁾ (25.1 - 126.0)	67 (25.1 - 126.0)	0.5	33.5
16 (15.7 - 113.4)	57 (26.8 - 84.0)	123 (18.3 - 140.0)	180 (18.3 - 140.0)		
0	95 (59.0 - 115.0)	27 (55.0 - 126.0)	122 (55.0 - 126.0)	0	61.0
46 ⁵⁾ (28.1 - 112.8)	16 (32.7 - 83.7)	30 (27.1 - 103.7)	46 (27.1 - 103.7)	25.1	25.1
37 (29.1 - 139.4)	0	0	0	37.0	0
83 (28.1 - 139.4)	111 (32.7 - 115.0)	57 (27.1 - 126.0)	168 (27.1 - 126.0)		
113 (13.8 - 139.4)	175 (24.5 - 115.0)	186 (14.2 - 140.0)	361 (14.2 - 140.0)		

※ 3) 18 個体中 8 (26.8 - 67.0 mm)

※ 4) 49 個体中 14 (25.1 - 99.2 mm)

※ 5) 雌雄不明 1 個体含む

表3 ビームトローラー網による採捕物

単位:尾(総重量g)

採捕物	番号										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
月日	7. 7	〃	〃	7. 8	〃	〃	7. 9	〃	〃	7. 10	〃
位置 N	35°55.7'	35°56.5'	35°57.8'	35°57.6'	35°57.7'	35°58.5'	35°57.7'	35°58.7'	36°00.7'	35°52.7'	35°54.8'
〃 E	132°20.2'	132°20.6'	132°31.2'	132°18.6'	132°18.6'	132°18.7'	132°18.7'	132°17.5'	132°18.7'	132°11.0'	132°18.0'
水深(m)	471~495	558~560	526~537	643~670	630~654	690~693	628~660	820~830	790~832	504~505	508~543
甲殻類					2 (41.1)	6 (506.6)	2 (292.7)		1 (234.5)		
	ベニズワイ♂			2 (3.8)			1 (46.0)				
	〃 ♀										5 (30.2)
	ズワイガニ♂	1 (81.3)									1 (4.2)
	〃 ♀										25 (288.5)
	ホッコクアカエビ	1 (14.7)	5 (134.8)	8 (87.2)	1 (2.1)	3 (12.7)		1 (4.1)			15 (207.2)
	クロザコエビ	3 (30.3)	18 (258.5)	32 (341.9)	4 (38.8)	38 (418.7)	13 (149.0)	20 (175.0)	11 (117.9)		
魚類											
	セツパリカジカ		5 (246.9)	1 (112.4)		6 (1226.7)	2 (19.4)	1 (176.6)			6 (283.3)
	ノロゲンゲ	1 (22.5)	3 (103.0)	3 (267.0)	1 (34.3)	3 (142.9)		9 (340.9)			15 (324.2)
	アゴゲンゲ					2 (143.2)		1 (83.8)			4 (309.7)
	アカガレイ						1 (282.1)				1 (47.1)
	ザラビクニシ										
	ドブカスベ				1 (-)						
貝類											
	ヒメエゾボラ	2 (38.0)				1 (17.7)				1 (10.6)	5 (112.7)
	イトマキボラ				2 (58.1)						3 (22.7)
	チヂミエゾボラ				2 (15.7)						
	チヂミエゾボラモトキ		1 (247.5)								
	リクセンボラ		1 (12.4)								
	エッチウバイ		2 (137.8)				2 (36.2)				
	ツババイ	1 (29.0)	1 (14.3)	1 (90.5)	1 (18.6)	13 (171.0)	1 (16.7)	10 (115.2)	1 (15.4)		23 (421.5)
	ツムバイ										1 (5.7)
その他類											
	ホタルイカ					2 (29.5)					
	タコ類										2 (197.0)
その他											
	ギボシムシ	14 (123.7)		2 (20.4)	2 (28.0)	1 (8.4)	1 (13.8)	1 (6.9)		1 (13.5)	
	ウミケムシ	4 (45.6)	2 (12.0)	2 (18.1)				1 (3.3)		4 (36.9)	10 (95.8)
	ニチリンヒトデ	1 (13.3)						2 (78.4)		1 (22.2)	3 (101.5)
	スナイトマキ		6 (24.8)	1 (1.0)				11 (48.6)			4 (45.7)
	イモナマコ	7 (140.0)	6 (189.8)			1 (48.0)				5 (265.0)	
	イソギンチャク		2 (214.3)		1 (45.3)	1 (23.6)	1 (32.4)	2 (183.5)	1 (26.2)	1 (11.5)	7 (431.8)

表4 オッタートロール網による採捕物

単位:尾・kg

番 号	1	2	3	4	5	6	
調査月日	8. 4	〃	〃	8. 25	〃	〃	
調査位置N	35° 55. 8'	35° 53. 2'	35° 52. 39'	35° 54. 8'	35° 56.	35° 52. 5'	
〃 E	131° 57. 7'	132° 00. 58'	132° 04. 77'	132° 05. 0'	131° 57. 8'	131° 50. 2'	
水深 (m)	580~659	465~574	457~584	626~747	590~757	376~408	
甲殻類	雄	1	1	27	35	0	
	雌	1	0	10	10不明	0	
	雄	13尾	62	49	0	30	27
	雌	6尾	33	18	0	16	95
	ホッコクアカエビ	3.5 kg	7 kg	0	2 kg	5 kg	0
	クロザコエビ	13 kg	8 kg	0	4 kg	18 kg	0
魚 類	アカガレイ	10	10	2	5尾	6 kg	30
	ヒレグロカレイ	10	10	20			
	マダラ	1					
	スケソウ	3		6	15	25	10
	ハタハタ						20
	アンコウ						1
	セツパリカジカ	10	20	10	15		
	タナカゲンゲ	30	50				
	ノロゲンゲ		200	50	20		20
	ザラビクニン	20			20	50	
頭足類	タコ	0	0	1	0	0	0
	ドスイカ	50	50	4尾	50 kg	60 kg	0
貝 類	バ イ 類		30ヶ	10	22	10 kg	20尾
	ヒ ト デ 類		200尾		50尾		

表5 県別漁獲量の推移

単位：トン

年 月	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1
島根	3,707	4,143	5,828	6,218	8,283	11,717	12,265	23,568	23,053	20,508
鳥取	19,927	22,263	18,414	16,357	17,853	24,094	29,531	17,742	16,850	16,257
兵庫	1,133	2,326	3,228	3,221	3,669	4,293	4,675	5,263	5,859	6,068
福井	—	—	—	—	33	—	20	172	29	153
石川	—	—	44	365	198	357	241	243	245	4
富山	1,638	1,808	1,226	1,066	859	1,028	26	125	46	38
新潟	1,018	932	1,294	1,355	1,402	1,110	1,655	1,668	1,750	1,317
山形	1,224	1,106	929	478	531	559	1,251	1,361	911	691
秋田	—	—	—	1,535	1,052	2,155	2,026	1,830	1,890	2,010
青森	—	—	—	—	788	1,597	1,440	1,391	1,213	1,187
合計	28,647	32,578	30,963	30,595	34,668	46,910	53,120	53,363	51,846	48,233

(日本海かにかご組合資料)

表6 日本海全域の漁獲量

単位：トン

年 月	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1
1	1,325	1,868	1,885	1,809	1,959	2,441	3,788	4,013	4,409	3,418
2	1,208	1,839	2,183	2,158	3,455	3,924	3,955	5,057	4,219	4,587
3	2,689	3,886	4,085	4,030	3,836	4,789	5,737	5,962	6,172	4,807
4	2,938	3,927	3,472	3,562	3,657	4,520	4,956	5,069	4,843	4,657
5	3,041	3,945	3,802	3,253	3,159	4,698	5,534	5,618	4,919	4,682
6	3,334	4,154	3,296	3,613	4,063	5,264	6,137	6,178	5,967	5,750
7	—	—	—	—	353	820	798	779	630	610
8	—	—	—	—	263	471	557	584	526	496
9	3,412	3,186	2,972	3,104	3,079	4,557	5,452	5,226	4,563	4,605
10	4,171	3,344	3,379	3,397	3,710	5,694	6,121	5,218	5,355	5,200
11	4,148	3,432	3,077	3,168	3,547	4,903	5,389	4,869	4,931	4,768
12	3,381	2,997	2,812	2,501	3,588	4,829	4,696	4,790	5,312	4,653
合計	28,647	32,578	30,965	30,595	34,668	46,910	53,120	53,363	51,846	48,233

(日本海かにかご組合資料)

参考資料1 ベニズワイに関する文献

- (1) 安達二郎(1986) ベニズワイの生態と資源に関する研究報告書。昭和60年度指定調査研究。11～34
- (2) 安達二郎(1987) 日本海西部海域におけるベニズワイガニの資源診断。日本海ブロック試験研究集録(日水研)10。29～50
- (3) 安達二郎(1987) 日本海産重要かに類の資源と生態に関する研究(ベニズワイのかご網の網目選択性について)。昭和61年度地域重要新技術開発促進事業報告書Ⅱ編。鳥根県。19～51
- (4) 新井勝己・久保治良(1968) 沖合深海漁場開発調査。沖合漁場開発調査報告書。2-12。富山水試
- (5) 伊藤勝千代(1974) ベニズワイの保護を考える。日本海区水産試験研究連絡ニュース(272)。3
- (6) 伊藤勝千代(1976) 日本海におけるベニズワイの成熟と産卵、特に産卵周期について。日水研報告(27):59-74
- (7) 伊藤勝千代(1983) 「しんかい2000」による潜水調査-ベニズワイの生活の一端にふれて-。日本海区水産試験研究連絡ニュース(32)
- (8) 伊藤勝千代(1987) 最近の日本海ベニズワイガニ籠網漁業。漁業資源研究会議。北日本底魚部会報第20号。75～82
- (9) 大成和久(1966) ベにずわい漁場調査報告書。昭和38・39年度事業報告書。63～69。富山水試
- (10) 大成和久(1966) 昭和39年度ベニズワイ漁場開発調査報告書。72～78。富山水試
- (11) 大成和久(1968) ベニズワイガニ畜養試験報告。昭和40・41年度報告書。46～59。富山水試
- (12) 大成和久(1968) ベニズワイガニ標識放流試験報告。昭和40・41年度事業報告書。61～97。富山水試
- (13) 科学技術庁研究調整局(1971・1972) 日本海に関する総合研究報告書
- (14) 加藤史彦(1981) 本州日本海側の漁場。かご漁業。水産学シリーズ(36):80～97。恒星社厚生閣
- (15) 小林敏男・魚田 繁(1968) ベニズワイガニ資源調査。昭和43年度 兵庫水試事業報告書。35～39
- (16) 小林敏男・魚田 繁(1969) ベニズワイガニ資源調査。昭和44年度 兵庫水試事業報告書。30～38
- (17) 小林敏男・魚田 繁(1971) ベニズワイガニ資源調査。昭和46年度 兵庫水試事業報告書。83～88
- (18) 佐野 茂・尾形哲男(1980) 山陰沖合域におけるベニズワイ資源の動態。鳥取水試報告(21)。1～17
- (19) 佐野 茂・永井浩爾(1986) ベニズワイの生態と資源に関する研究報告書。昭和60年度指定調査研究Ⅲ編。鳥取県。35～66
- (20) 佐野 茂・永井浩爾(1987) 日本海産重要かに類の資源と生態に関する研究。昭和61年度地域重要新技術開発促進事業報告書Ⅲ編。鳥取県。53～59
- (21) 山洞 仁(1967) ベニズワイ幼生の人工餌育。日本水産学会 昭和42年度秋季大会講演要旨。21
- (22) 山洞 仁(1968) ズワイガニ及びベニズワイの幼生の成長と摂餌習性。日本水産学会東北支部会報第17回支部大会講演要旨(20)。39
- (23) 山洞 仁(1969) ズワイガニとベニズワイの幼生の識別について。日本海区試験研究連絡ニュース第210号。2～3
- (24) 山洞 仁(1969) ズワイガニとベニズワイの幼生の識別について。昭和43年度山形水試資料Ⅱ。12～14
- (25) 山洞 仁(1969) ズワイガニおよびベニズワイの幼生の浮遊期間について。昭和43年度山形水試資料Ⅱ。15～18
- (26) 山洞 仁(1969) ズワイガニ及びベニズワイの長期再捕例について。昭和49年度山形水試事業報告

書. 26~27

- (27) 篠田正俊・小林敏男(1969) 日本海におけるズワイガニの研究Ⅵ ベニズワイガニ用富山籠の漁獲態率. 日水誌 35(10):948~956 (英文)
- (28) 島崎藤助(1962) ベニズワイ籠延縄. 日本海区水産試験研究連絡ニュース(136). 3
- (29) 島崎藤助(1964) ベニズワイ籠縄漁業について. 日本海区水産試験研究連絡ニュース(161). 4
- (30) 島崎藤助(1968) 富山湾ベニズワイ漁業の現況について. 日本海区水産試験研究連絡ニュース(205)
- (31) 谷野保夫・加藤史彦(1971) ベニズワイかご網の漁獲性能と選択性. 日水研報告(23):101~117
- (32) 土屋 保・藤井 豊(1972) ベニズワイの利用に関する研究Ⅰ 水ガニの特性について. 東海区水産研報(40):87~94
- (33) 土屋捷三郎(1987) 日本海産重要カニ類の資源と生態に関する研究. 昭和61年度地域重要新技術開発促進事業報告書Ⅰ編. 富山県. 1~17
- (34) 時田倫一(1968) ベニズワイ籠漁業試験操業. 昭和41年度秋田水試事業報告. 88~94
- (35) 富山水試(1941) かに刺網漁業試験. 昭和15年度富山県水産講習所事業報告書. 9~14
- (36) 富山水試(1943) 蟹刺網漁業試験. 昭和16年度富山県水産講習所事業報告書. 215~218
- (37) 富山水試(1959) ベニズワイガニ刺網漁業試験. 沿岸漁業集約経営調査報告書. 第1年度. 215~219
- (38) 富山水試(1960) 沖合深海漁場調査(ベにずわいがかに刺網漁業試験). 沿岸漁業集約経営調査報告書. 第2年度. 50~64
- (39) 富山水試(1961) 富山湾における“ベにずわいがかに”漁場調査報告書. 19pp. 富山水試
- (40) 富山水試(1962) 「ベにずわいがかに」資源調査報告. 3pp. 富山水試
- (41) 富山水試(1970) 日本海に関する総合研究調査(昭和43年度). 昭和42・43年度事業報告書. 73~83
- (42) 富山水試(1971) 日本海に関する総合研究調査(昭和44年度). 昭和44年度事業報告書. 25~34
- (43) 富山水試(1976) ベニズワイ資源調査. 昭和49年度富山水試年報. 7~10
- (44) 富山水試(1982) カニ類の流通機構に関する研究. 昭和55・56年度指定調査研究総合助成事業報告書. 34pp
- (45) 富山水試(1985) 富山湾奥海域深海生物調査結果. 昭和59年度富山県水産試験場業績集
- (46) 刀弥敏彦(1965) 新潟近海におけるベニズワイの分布. 日本海区水産試験研究連絡ニュース(173. 174):6
- (47) 松坂常引・岡本勇次(1986) 試験船調査結果. ベニズワイの生態と資源に関する研究報告書. 昭和60年度指定調査研究Ⅰ編. 富山県. 1~9
- (48) 水沢六郎(1965) ベニズワイ(*Chionoetes Japonicus* RATHBUN)の生態観察. 新潟県生物教育研究誌(2):26~31
- (49) 本尾 洋・富 和一(1969) 昭和43年度ズワイガニ調査報告(ズワイガニとベニズワイに関する2の知見). 石川県水産試験場資料(46):8pp
- (50) 本尾 洋・富 和一(1970) 石川県近海有用カニ類. 水産石川別刷. 12pp
- (51) 本尾 洋・富 和一(1970) ベニズワイガニ(*Chionoetes Japonicus* RATHBUN)のプレゾエア及び第1期ゾエアについて. 石川県増殖試験場創立記念研究報告. 7~11
- (52) 本尾 洋・富 和一(1976) 日本海産ベニズワイガニの幼生期について. 日水誌 42. 533~534(英文)
- (53) 浜渦 清(1968) ベニズワイのふ化及び初期発生の観察. 新潟県水試だより(39):4

- 54) 浜渦 清(1969) ベニズワイ漁業調査. 昭和42年度新潟水試事業報告書. 51~66
- 55) 浜渦 清(1969) ベニズワイ籠漁業調査. 昭和43年度新潟県水産試験場事業報告書
- 56) 浜渦 清(1971) ベニズワイガニ漁場調査. 昭和46年度新潟県水産試験場事業報告書
- 57) 浜多虎松(1962) 紅ずわいがかに籠縄漁業. 第6回漁村青壮年婦人グループ富山県大会発表資料概要. 1~12
- 58) 深滝 弘(1965) ベニズワイとズワイガニとの雌の外部形態の比較. 日水研報告(15):1~10
- 59) 深滝 弘(1965) ベニズワイの卵巣内卵数. 日水研報告(15):95~97
- 60) 深滝 弘(1967~1968) ベニズワイ物語(1~9). 日本海区水産試験連絡ニュース(192~202)
- 61) 堀井直二郎(1982) ズワイガニとベニズワイの雑種2代目の不稔について. 富山生物学会誌. 21・22合併号:3~10
- 62) 西野健雄(1979) 富山湾のベニズワイガニ漁業. 富山県漁連. 富山県かにかご漁業保護組合. 23pp
- 63) 日水研(1971) 中底層水の生物生産力への影響の研究. 昭和44年度特別研究促進調整費. 日本海に関する研究報告書. 99~211
- 64) 日水研(1972) 中底層水の生物生産力への影響の研究. 昭和45年度特別研究促進調整費. 日本海に関する研究報告書. 132~193
- 65) S. NISIMURA・R. MISUSAWA(1969) On the Possible Natural Interbreeding between CHIONOSETES OPILIO (O. FABRICIUS) and C. JAPONICUS RATHBUN (CRUSTACEA: DECAPODA), A Preliminary Report. Publ. Seto. Mdr. Biol. Lab. XVII (3):193~208
- 66) 山田 稔(1970) 深海漁場開発調査(ベニズワイの擬似餌による誘引試験). 昭和42・43年度事業報告. 66~71. 富山水試
- 67) 山田 稔(1972) 日本海に関する総合研究調査. 昭和45年度事業報告書. 2~23. 富山水試
- 68) 山田 稔(1973) 魚津港を根拠にするベニズワイかご漁業の実態調査. 昭和46年度事業報告書. 9~12. 富山水試
- 69) 山田 稔(1974) ベニズワイ資料調査. 昭和47年度事業報告書. 18~33. 富山水試
- 70) 山本孝治(1950) 但馬沖から採集されたベニズワイ(新称)に就いて. 日水試(15):519~523
- 71) 吉原三隆・刀弥敏彦(1968) ベニズワイガニ漁業試験. 昭和40年新潟水試事業報告書. 51~65
- 72) 吉原三隆・柿元 浩・山口好一(1969) ベニズワイガニ漁業試験. 昭和41年度新潟水試事業報告書. 46~54
- 73) 吉原三隆・浜渦 清(1970) ズワイガニ(大和堆)ベニズワイ漁業調査報告. 昭和44年度新潟県水産試験場報
- 74) 渡辺安広(1981) 北海道西岸海域におけるベニズワイについて(昭和53・54年度). 40pp. 北海道立函館水試4
- 75) 渡辺安広(1981) 昭和55年度道南日本海域におけるベニズワイ調査資料. 昭和56年北海域立函館水産試験場
- 76) 渡辺安広(1982) 昭和56年度道南日本海域におけるベニズワイ調査資料. 昭和57年北海道立函館水産試験場
- 77) 渡辺安広・鈴木孝行(1982) 北海域西岸海域におけるベニズワイについて. 第1報. 齢期と成長. 北水試月報. (39):147~162
- 78) 渡辺安広・鈴木孝行(1983) 北海道西岸海域におけるベニズワイについて. 第2報. 道南海域の相対成長. 北水試月報. (40):187~199