

ズワイガニ漁況予測についての一考察

大 橋 洋 一

(石川県水産試験場)

石川県加賀海域において、調査船・白山丸（総トン数189.52, 馬力1300ps）のかけ廻し操業で1986～1991年に得られたズワイガニ *Chionoectes opilio* の甲幅組成の推移から、資源動向を把握し、1991年漁期（1991年11月～1992年3月）の資源状態を推定した。更に、加賀海域を漁場とする橋立漁港における近年の銘柄別水揚量と資源動向を比較・検討し、1991年漁期の水揚についてその特徴の予測をも試みた。

石川県におけるズワイガニ漁獲量の変動

石川農林水産統計年報（属地）による1959～1989年のズワイガニ漁獲量の経年変化を図1に示した。

石川県のズワイガニ漁獲量は、1962年に史上最高の1,289トン記録して以降、減少を続けており、1989年は498トンと最盛期の39%である。また、統計の集計方法に地区別が採用された1964年以降では、橋立地区のズワイガニ漁獲量は1966年の233トンを最高として1989年は91トンと最盛期の39%である。

以上のように、近年のズワイガニ漁獲量は県計・橋立地区ともに減少傾向を示すが、不規則な数年周期の上下変動がみられることも特徴である。

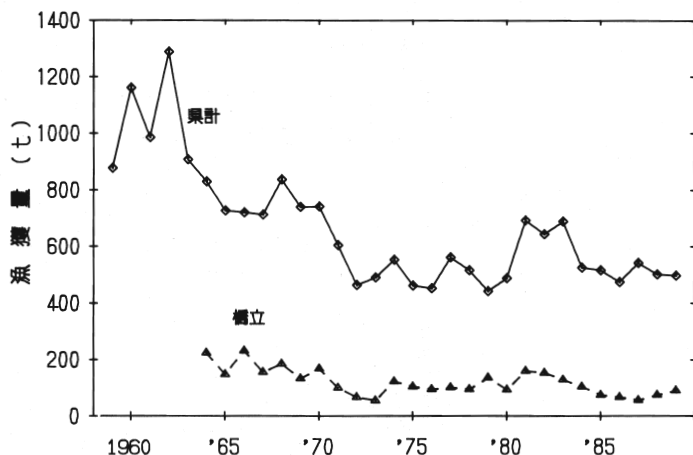


図1 石川県におけるズワイガニ漁獲量の経年変化
(石川農林水産統計年報・属地統計)

調査船の操業結果による資源動向

1 甲幅組成の経年変化

1986～1991年の各1月に金沢港沖の水深200～600mの海域でかけ廻し操業を行い、採捕したズワイガニの甲幅組成を調べた(図2)。更に、1989年以降では各2・3月に、金沢港沖の水深250～350mを中心とした海域でかけ廻し操業を行って得た調査結果を併せて甲幅組成を求めた(図3)。各甲幅組成には、赤嶺(1985)による多重正規分布を当てはめて示した。

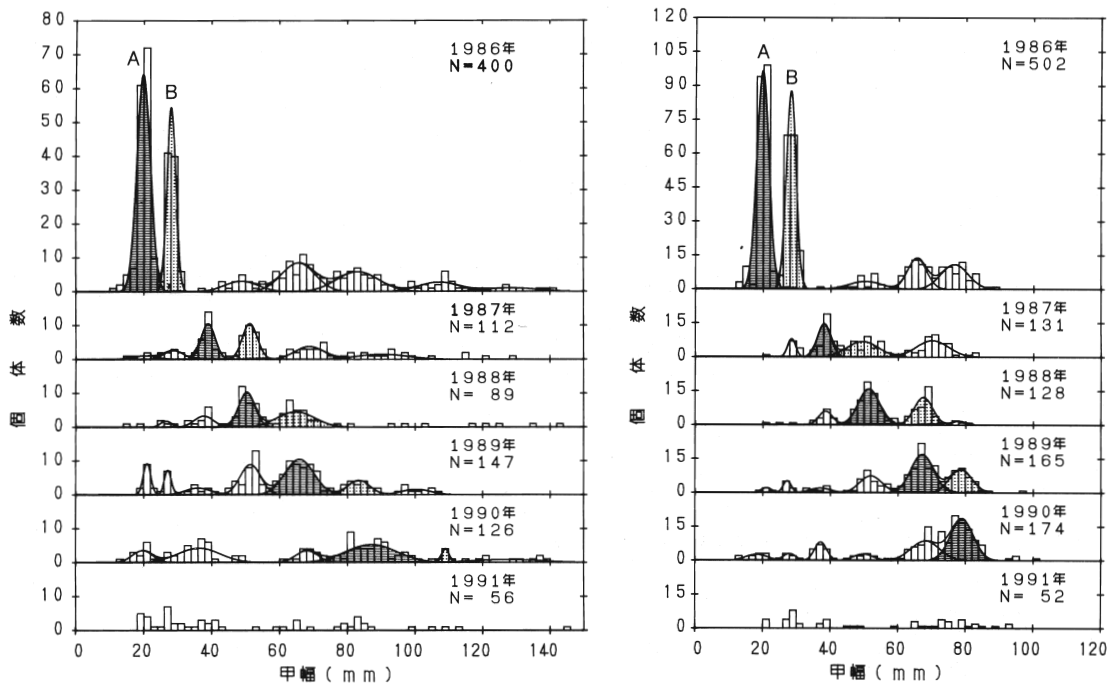


図2 1986～1991年・各年1月におけるズワイガニの甲幅組成とA・B群の推移
(石川県1991を一部変更) (左図：雄ガニ，右図：雌ガニ)

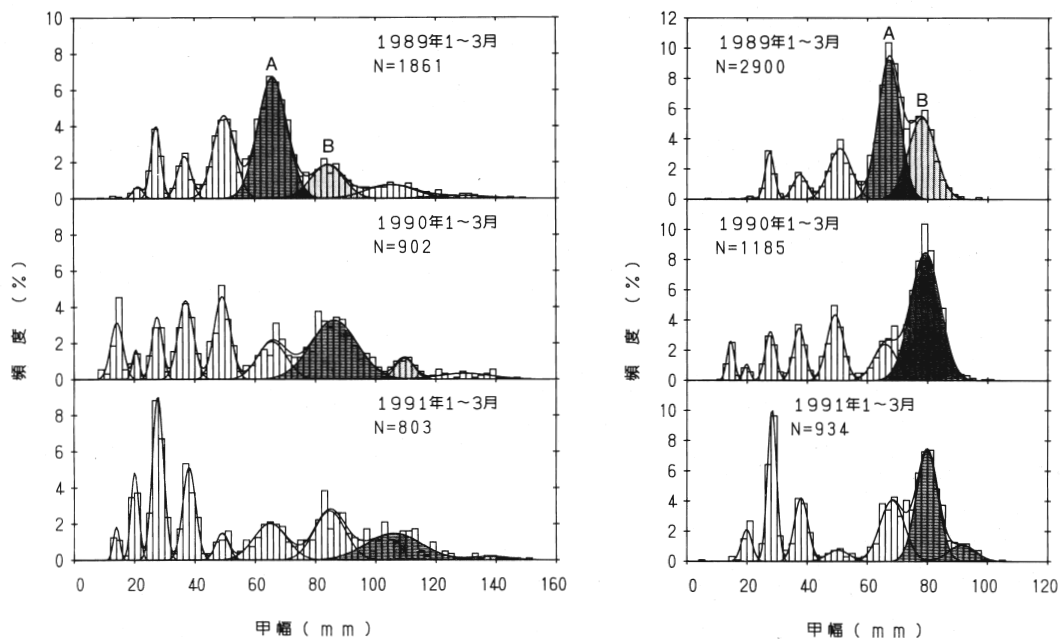


図3 1989～1991年・各年1～3月におけるズワイガニの甲幅組成とA・B群の推移
(石川県1991を一部変更) (左図：雄ガニ，右図：雌ガニ)

両図における1989年以降の甲幅組成の経年変化は同じ傾向を示すが、大型個体の組成は図3で明瞭であり、以上によって年級群を解析した。

1986年では、6・7令期と推定される甲幅32mm以下の個体が雌雄ともに多くみられた。これらは1986～1989年の経年変化から、2つの年級群で、かつ優勢年級と推定される。ここで、1986年の6・7令期を各々A・B群とすると、B群の雄ガニは1988年11月には平均甲幅が約85mmで、一部は甲幅90mm以上に成長し、また雌ガニは1988年夏季に初産卵を行って、1989年11月には発眼卵を有するようになったと推察される。他方、A群は、B群に1年遅れて同様の経過をたどったと推測される。このため、近年における漁獲対象の資源量水準は、1986年以降にみられる年級群豊度の経年変化から、A群の大部分が加入する1990年漁期を最高に減少することが予想される。

2 雄ガニの最終脱皮を考慮した資源動向

雄ガニの成長については、最終脱皮が存在する可能性が高く、また甲幅と鉗脚の相対成長によって最終脱皮に達したかどうかの判断ができると報告されている（山崎・桑原1991）。これを支持する立場で、次に雄ガニの資源動向を推定した。

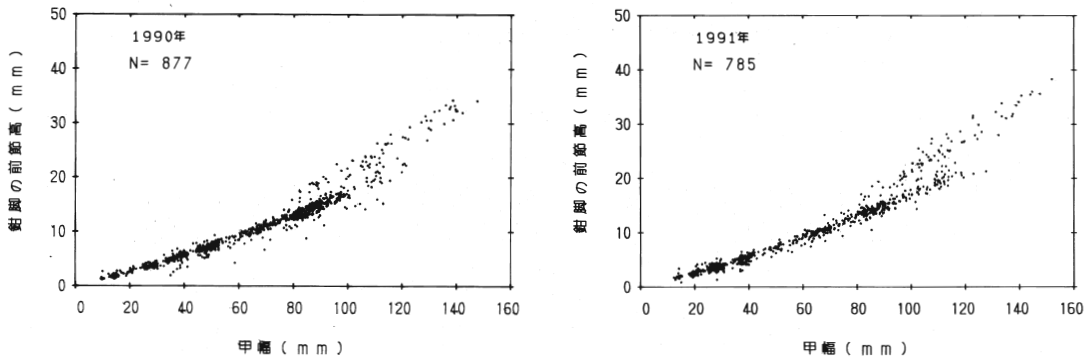


図4 1990・1991年に採捕した雄ガニにおける甲幅と鉗脚の前節高との関係

1990・1991年に採捕した雄ガニについて、甲幅と鉗脚の前節高との関係を調べた（図4）。甲幅約70mm以上の個体では、鉗脚の前節高において大小2群に分かれる傾向が両年ともにみられた。この2群を定量化するために、1990年に採捕した甲幅70mm以上の雄ガニについて甲幅（ x ）と鉗脚の前節高（ y ）との $x-y$ 平面で、 $y = a \cdot x$ で表される直線（但し、 $a = 0.1 \sim 0.3$ ）に対する y 軸方向の残差組成を求めた（図5）。これから、2群が良く分離されるのは $a = 0.21 \cdot \text{残差} = -1.5$ と推定され、 $y = 0.21 \cdot x - 1.5$ の上下で2群が分離される。

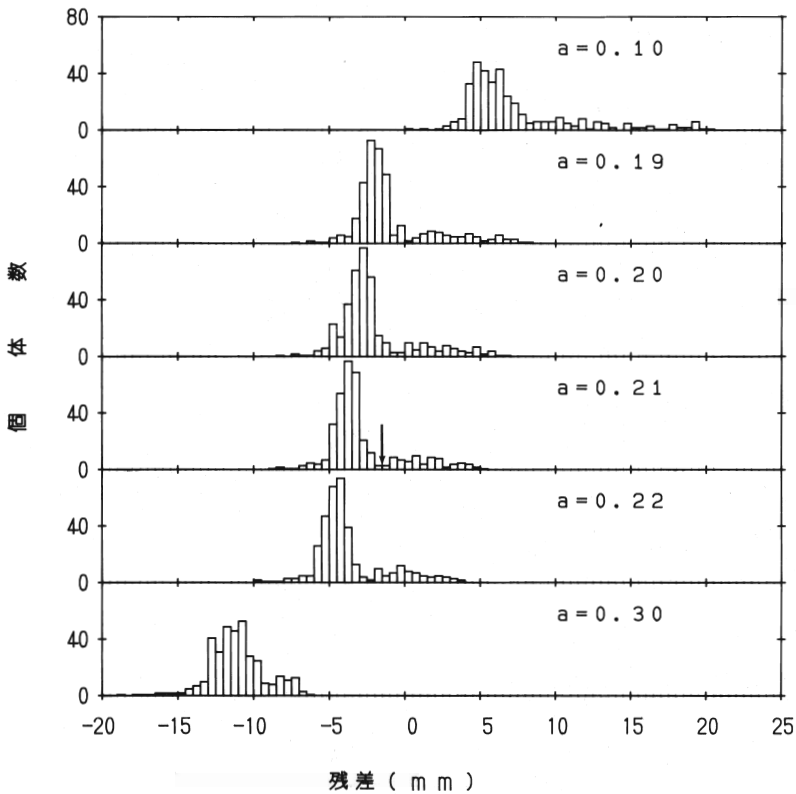


図5 甲幅 (x) と鉗脚の前節高 (y) との関係における $y = a \cdot x$ に対する y 軸方向の残差組成 (矢印は $y = 0.21 \cdot x - 1.5$ を示す)

以上の結果を用いて、1990・1991年に採捕した雄ガニを2群に区分し、その甲幅組成を図6に示した。更に、赤嶺(1985)により多重正規分布を当てはめて甲幅別令期比率を算出し、2群に分離される令期について $[y = 0.21 \cdot x - 1.5]$ の上側に位置する個体 (M群) の令期別個体数・比率を求めた(表1)。但し、甲幅120mm以上はモード分解が困難なため、1つの令期として取り扱った。

M群は最終脱皮に達していると考えられるため、平均甲幅約86mmの令期では約9割、平均甲幅約108mmの令期では約5割、平均甲幅約134mmの令期では約1割が、各々脱皮・成長を続けると推察される。

このため、1990年1～3月における漁獲対象資源(雄ガニ・甲幅90mm以上)は、優勢年級のA群(平均甲幅86mm)が主体を占め、更に、この大部分は脱皮・成長して平均甲幅106mmとなり、1991年1～3月でも主体を占めたと推察される。

また、1991年漁期では、1990年漁期と比較するとA群の占める比率は低下するが、依然として主体を占め、かつA群の主体は平均甲幅138mmの令期に移行すると推定される。

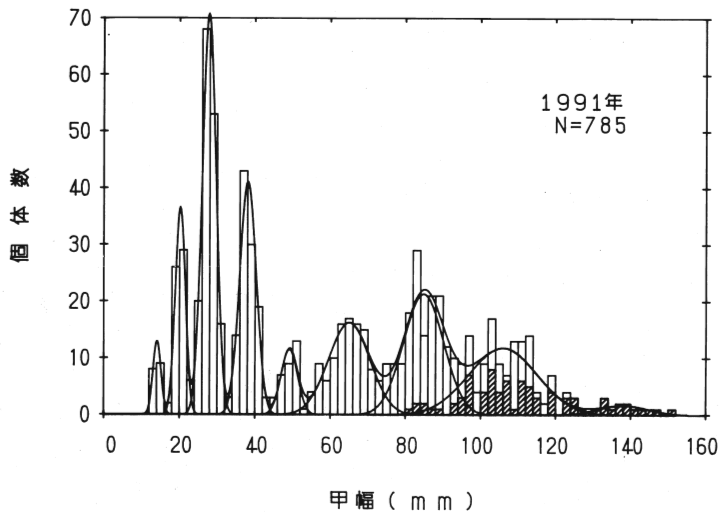
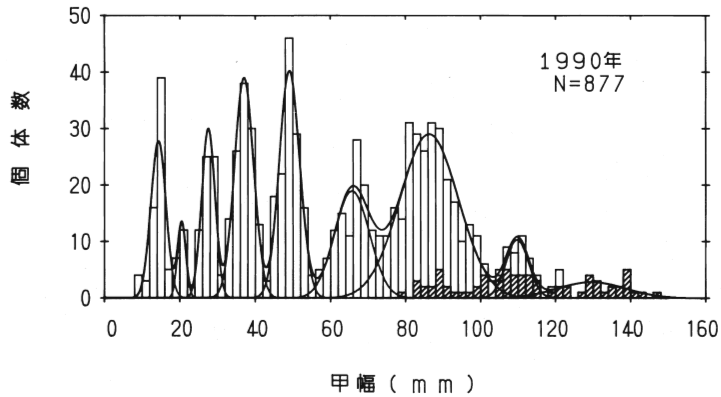


図6 $Y = 0.21 \cdot x - 1.5$ [Y : 鉗脚の前節高(mm), x : 甲幅(mm)] の上下で区分した雄ガニの甲幅組成 (斜線部分は直線の上側に位置する個体)

表1 $y = 0.21 \cdot x - 1.5$ [y : 鉗脚の前節高(mm), x : 甲幅(mm)] の上側に位置する個体 (M群) の令期別個体数・比率

年月	平均甲幅(mm)	個体数		M群の比率(%)
		全体	M群	
1990年 1-3月	86.3	283	26	9.2
	109.8	39	21	53.8
	129.6	32	27	84.4
1991年 1-3月	84.8	142	10	7.0
	106.0	135	56	41.5
	138.0	15	14	93.3

橋立地区における水揚量の変化

1988~1990年漁期の橋立地区におけるズワイガニの銘柄別水揚箱数・水揚金額を図7に示した。

水揚箱数の経年変化は、1988~1990年漁期の間で雄ガニの「その他」「水ガニ」と雌ガニの「その他」が急増している。水揚金額は水揚箱数の経年変化に概ね同調するが、雄ガニの銘柄別水揚金額の組成は、銘柄別単価の格差が影響して、「3尾入り」の比率が高く、「水ガニ」の比率が低い。

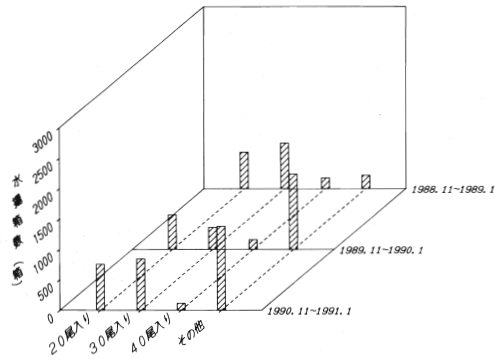
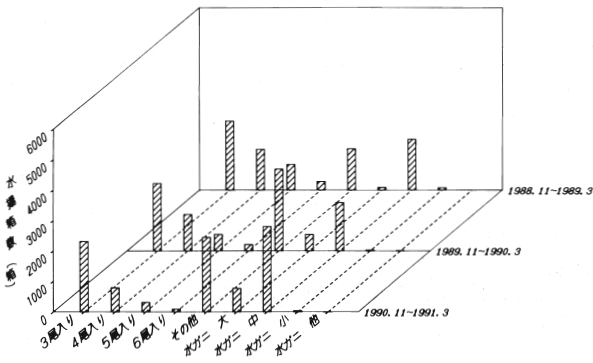


図7-1 橋立地区におけるズワイガニの銘柄別水揚箱数(石川県1991)
(左図:雄ガニ, 右図:雌ガニ)

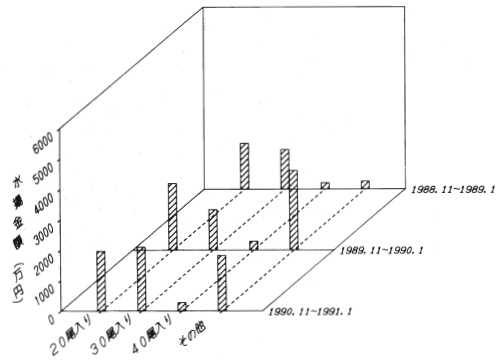
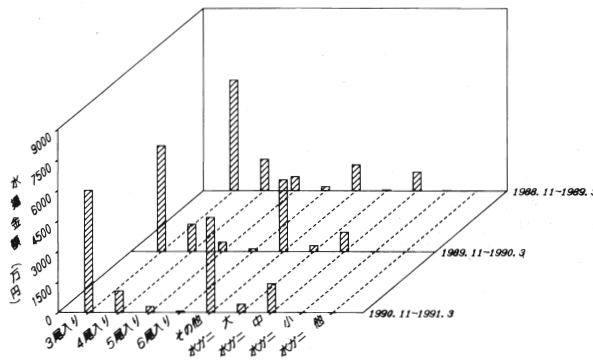


図7-2 橋立地区におけるズワイガニの銘柄別水揚金額(石川県1991)
(左図:雄ガニ, 右図:雌ガニ)

次に、1989年11月に橋立地区で測定したズワイガニの銘柄別甲幅組成を図8に示した。銘柄別の甲幅は重なる部分も多いが、1箱当たりの入れ尾数が多くなるにつれて小型化する傾向が明瞭である。「その他」銘柄における1箱当たりの入れ尾数は、雄ガニでは1・2尾と7尾以上、雌ガニでは19尾以下である。但し、雄ガニでは7尾以上が大部分を占めており、また雌ガニでは甲幅による区分ではなくて漁獲尾数の少ない場合に19尾以下となっている。

この結果、各銘柄を令期別に振り分けると、雄ガニでは「3尾入り」が平均甲幅132.0mm、「4～6尾入り」が平均甲幅106.9mm、「その他」が平均甲幅85.0mmの3つの令期に相当する。また、雌ガニでは全銘柄を総合して平均甲幅79.1mmと91.6mmの2つの令期に相当すると推定される。

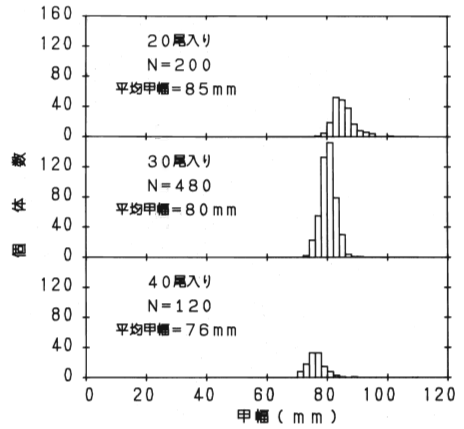
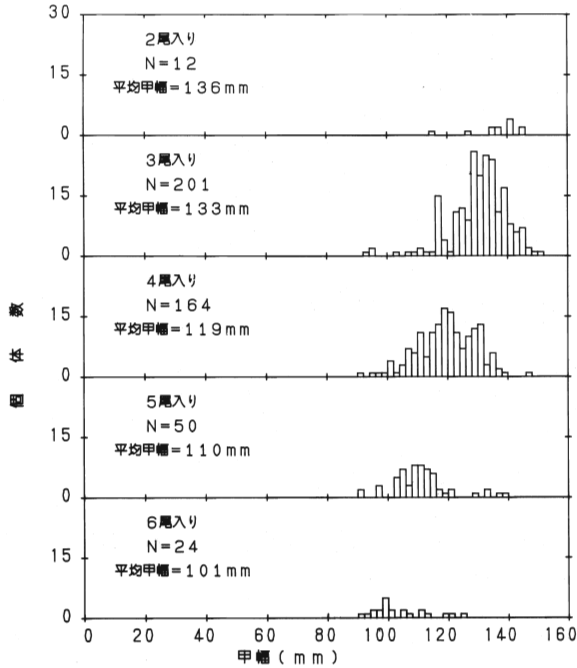


図8 橋立地区におけるズワイガニの銘柄別甲幅組成 (石川県1991)
(左図：雄ガニ，右図：雌ガニ)

調査船の操業結果と橋立地区水揚量との関係

1 操業海域

1989～1991年の各1～3月における調査船の操業位置と1988年11・12月における橋立地区標本漁船の1隻当たり漁区別操業回数を図9に示した。

これから、標本漁船が主とする操業海域は、調査船の操業位置に対して南西方向に位置するが、ほぼ同一海域とみなせる。

2 操業時期

1988年漁期における橋立地区標本漁船の1隻当たり日別水揚箱数・累積水揚箱数を図10に示した。漁期全体に占める11・12月の水揚量の比率は、雄ガニで49%、雌ガニで83%である。他方、調査船の操業時期は1～3月であり、漁船の水揚量からみると漁期後半、特に雌ガニについては終漁期に相当する。

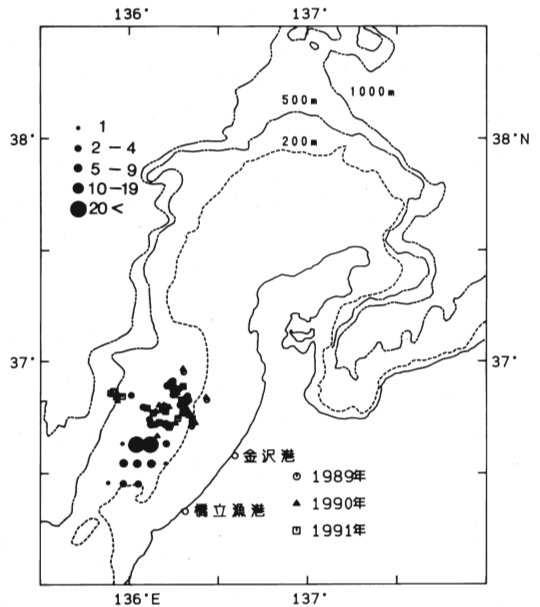


図9 1989～1991年における調査船の操業位置と1988年の11・12月における橋立地区標本漁船の1隻当たり漁区別操業回数
(黒丸は標本船，白抜ききの記号は調査船)

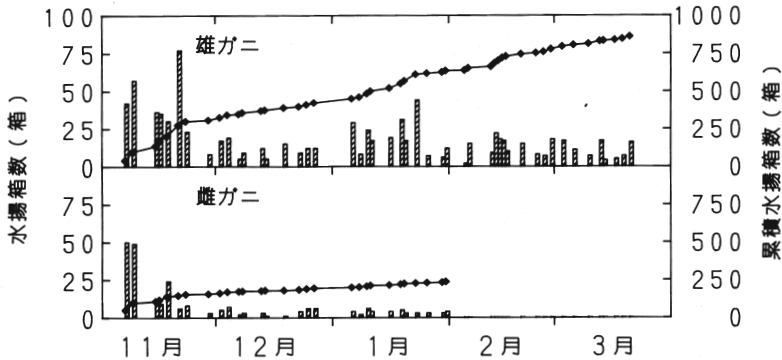


図10 1988年漁期における橋立地区標本漁船の1隻当たり日別水揚箱数・累積水揚箱数

3 調査船の操業結果から推定した資源動向と橋立地区水揚量との比較

調査船の操業方法・海域は漁船と同一とみなせるので、調査船の操業結果から推定した資源動向を橋立地区水揚量と比較した。すなわち、これまで示した資源動向における令期組成とA群の推移に対して、銘柄別水揚箱数を対比させた(図11)。但し、令期組成は、雄ガニでは平均甲幅65.5・85.0・106.9・132.0mmの4つの令期群、雌ガニでは平均甲幅67.1・79.1・91.6mmの3つの令期群について、その合計を100%とした。また、各令期に対応する銘柄については前項で推定したとおりとし、「水ガニ」については「大」「中」「小」を漁獲対象となる3つの令期に各々対応させた。

そして、近年の資源動向で特に優勢なA群の1988～1990年漁期の漁況に対して与えた影響を推測すると、雄ガニでは、

1988年漁期：A群の影響を受けない。

1989年漁期：平均甲幅85.0mmの令期が多獲された。

1990年漁期：平均甲幅106.9mmの令期が多獲された。

と考えられる。すなわち2年に亘って多獲された1989年漁期の「その他」と1990年漁期の「水ガニ・中」は、A群がそれぞれ脱皮して数ヶ月以内の個体が主体を占めたと推察される。

他方、雌ガニでは、

1988年漁期：A群の影響を受けない。

1989年漁期：A群（未発眼卵を有する）の影響を受けない。

1990年漁期：A群が多獲された。

と考えられる。また、1989年漁期の水揚箱数の増加は、A群の1年前の年級であるB群の影響を受けたと推察される。

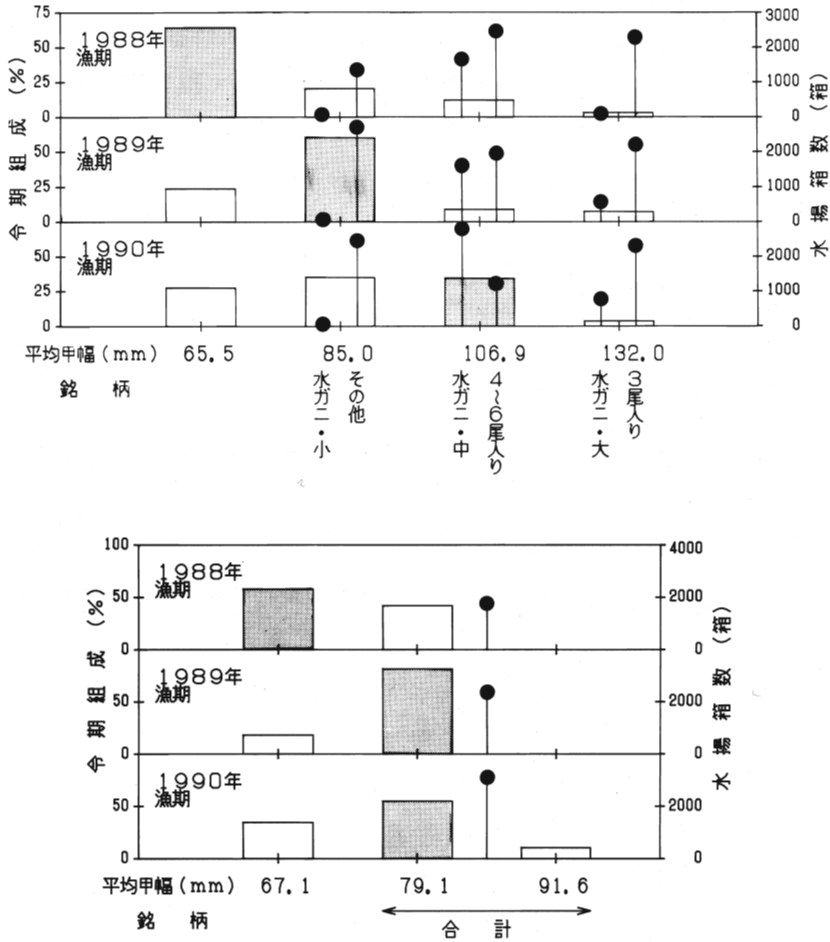


図11 1988～1990年漁期における令期組成と銘柄別水揚箱数の推移
 (上図：雄ガニ，下図：雌ガニ
 (淡影部がA群の令期組成，黒丸が銘柄別水揚箱数を示す。))

ズワイガニの漁況予測

1 1991年漁期の漁況予測

これまで示した資源動向と水揚量の関係から，石川県加賀海域における1991年漁期の漁況を1990年漁期との対比で予測すると，

雄ガニ：平均甲幅106.9mmの令期におけるM群と平均甲幅132.0mmの令期が多獲され，これらは「4～6尾入り」と「水ガニ・大」に相当する。

雌ガニ：A群の漁獲による減少と新規加入群が少ないので，水揚箱数・水揚金額とも減少する。と考えられる。

2 ズワイガニ漁況予測における留意点

ズワイガニの資源動向から明らかなように、近年の漁獲量の特徴は稀れに発生する優勢年級群の影響を強く受けており、これが不規則な数年周期の上下変動になって現われていると考えられる。そして特に近年の加賀海域におけるズワイガニ漁況は、優勢年級によって維持されていることが明らかであった。したがって、発生年級群豊度の経年変化を把握することが、漁況予測をするうえで重要である。更に、雄ガニと雌ガニで成長が異なり、最終脱皮の存在が示唆されることから、水揚量・水揚金額の変動はこれらの成長予測を考慮することが、ズワイガニ漁況予測の精度向上に不可欠である。

文 献

- 赤嶺達郎 (1985) Polymodal な度数分布を正規分布へ分解する BASIC プログラムの検討. 日水研報告, (35), 129-159.
- 石川県 (1991) 平成2年度広域資源培養管理推進事業報告書, 47pp.
- 山崎 淳・桑原昭彦 (1991) 日本海における雄ズワイガニの最終脱皮について. 日水誌, 57(10), 1839-1844.