

第3章 ズワイガニ資源の管理と増殖

鳥取県におけるズワイガニの漁獲量は、1963年を最大量としてそれ以後減少に向かった。特に1966年以後は、漁船規模の大型化にともない、漁獲量の減少のみならず、漁獲物の小型化や低品質銘柄の占める割合が高まり、資源の動向に対する関心が強まった。このような資源の減少を示す徴候は、隠岐島周辺海域のほか、日本海西南海域のズワイガニ漁場における共通的な動向であり、漁業の安定性に関する問題が論じられている。(福井・兵庫・鳥取県水試1972・尾形1974)。本種の資源保護については、1955年に富山県以西の日本海で、単一種の漁獲規制としては日本海で初めての取締規則が省令により設けられた。その内容は、漁期について、雌は11月16日から翌年2月15日まで、雄は11月1日から翌年3月31日までと定められ、また、雌雄の未成体と雌のアカコ(外仔卵の胚発生の進んでいない成体)の採捕が禁止された。

このように、ズワイガニ資源保護の重要性が認められ、その漁獲が規制されているが、取締規則は当時の限られた生物学的な知見をもとに定められたものであり、規制の内容は科学的な根拠に乏しく、資源保護の立場からその妥当性については問題が残されている。

本章では、鳥取県におけるズワイガニ漁業の実態を明らかにするとともに、本研究で得られた知見から本種の資源の管理とその増殖について検討する。

第一節 ズワイガニ漁業の実態

上述の漁期においては、7～9月に初回の産卵を終えた抱卵雌や雌雄の未成体の漁獲禁止銘柄が混獲されていることは、第1章からも明らかであり、このことから資源の再生産に影響を与えていることは否定できないことと思われる。本節ではこの点について検討するため、銘柄別の漁獲統計資料を解析し、雌雄の漁獲比率、雄の小型若齢化および漁船規模の増大傾向等の実態を明らかにする。

材料および方法

漁獲量については鳥取県水産課統計、雄の銘柄別漁獲量については網代港漁協、また、漁船規模については鳥取県沖合底曳網漁業協会の資料を用いた。漁獲量の資料については、11月から3月までの漁期における漁獲量を集計し、11月の年度を漁獲年度として年度別に表した。雌雄の銘柄は、雄のマツバガニとミズガニに区分し、雌はオヤガニのみとしてある。マツバガニは甲幅7cm以上のもの、ミズガニは脱皮後でマツバガニに比べ身入りの劣るものであり、また、オヤガニは発眼期以降の外仔卵をもつ雌(クロコ)である。雄の銘柄別漁獲量の資料については、網代港漁協で用いられているマツバガニ16銘柄のうち、甲幅で区分されている7銘柄を用いた。すなわち、大ガニ：甲幅13cm以上、体重1kg以上、中ガニ：甲幅12～13cm、平均体重800g、小ガニ：甲幅9～11cm、平均体重700g、小：甲幅10～12cm、体重500～700gで歩脚が1、2本欠損したもの、小・小：甲幅9～11cm、体重400～500g、ガリ：甲幅8～10cm、平均体重300g、ガリ・ガリ：甲幅7～9cm、平均体重200gの7銘柄に区分したものである。なお、ほか

に歩脚の欠損状態，甲殻の硬さと色調により，指ガニ：甲幅11cm以上で歩脚の1本欠損したものの，ブワガニ：甲殻のやや軟いもの，ヨゴレ：甲殻が硬く大型で甲殻の黒変したものの，ヤケガニ：甲殻の硬い大型ガニで，甲殻がうす茶色のもの，下ガニ：ミズガニより上質で，甲殻の青黒色または灰色のもの，等が区分されている。

漁船の規模は，漁獲年度ごとに全操業船の平均馬力数を平均トン数で除した値を以て表した。

結 果

雌雄銘柄別の漁獲量とその重量組成の推移を，それぞれ図34，図35に示した。この場合，1955～1962年の漁獲量は雌雄が区分されていないこと，1963年のマツバガニの漁獲量にはミズガニが含まれていることなど，1963年までの統計資料には若干不備な点がある。また，1966～1968年では甲幅7cm以下の雄が，1969年以降は甲幅9cm以下の雄が，それぞれ採捕を禁止されている。このほか，ミズガニおよびオヤガニについても，1969年以降に漁期や漁獲量（箱数）の自主規制が行われている。

統計資料が整備された1964年以後の漁獲量の推移をみると，オヤガニとミズガニでは1969年に最大量を示したが，その後1973年までは急激に減少しており，その後も漸減傾向が続いている。銘柄別漁獲量の重量組成では，1964年に52%を占めたマツバガニは，1969年には13%まで低下しており，1983～1987年の5年間の平均漁獲量は約117tで，重量組成は，23%となっている。ミズガニは，1964年には934tで27%を占めていたが，1969年には2,794tで53%と漁獲量，重量組成とも最大を示した。その後漁獲量は減少し始め，最近5カ年の平均漁獲量は231tとなって

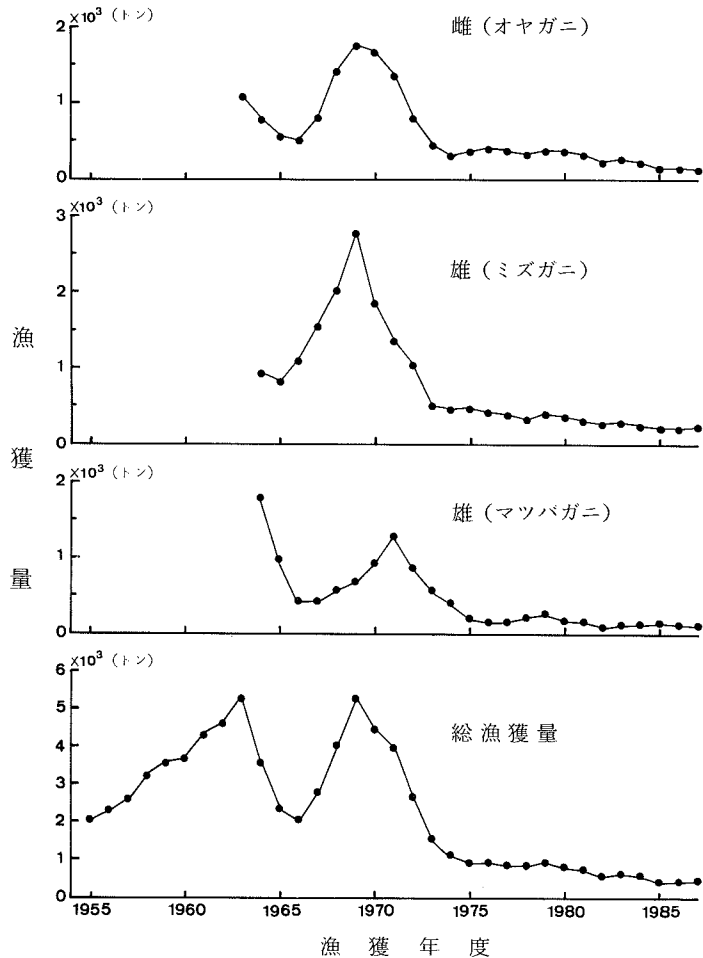


図34. スワイガニの総漁獲量および銘柄別漁獲量の推移

いる。しかし、重量組成では約45%を占めており、他の銘柄に比べて経年的には増加する傾向がみられる。一方、オヤガニはミズガニと同様に1969年に1739トンで33%と最大量を示したが、その後急激な減少に転じ、最近3カ年では1969年の約7%に過ぎない121tにまで低下し、重量組成では総漁獲量の27%を占めている。雄（マツバガニ）の銘柄別漁獲量について、その銘柄区分から甲幅別にみたものを、図36に示した。この図が示すように、甲幅9 cm以上の大型個体が総漁獲量に占める割合は、1965年以降経年的に減少し、1965年の約55%から10年後には約20%に減少した。一方、9 cm未満の小型の雄は、1966年以降重量組成が増大する傾向を示し、1974年では総漁獲量の約60%を占めている。図36に用いた統計資料に基づいて銘柄別の平均体重から銘柄別に尾数を求め、その集計による雄の漁獲全尾数から1尾当たりの平均体重を試算すると、1964年、1969年および1974年のそれは、それぞれ553g、312gおよび267gとなり、経年的に小型化していることが示された。

次に漁獲努力量の推移について、漁船規模を指標として用い、漁獲量との関係を図37に示した。この図から、漁獲量の減少に対応して漁船規模が急激に大型化したことが認められる。すなわち、ズワイガニの漁期が省令で定められた

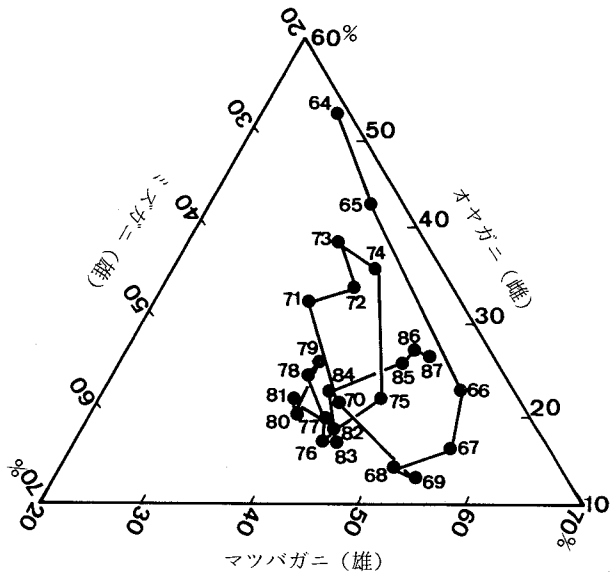


図35. 3銘柄の漁獲重量組成の経年変化

64は、1964年のマツバガニ（雄）、ミズガニ（雄）およびオヤガニ（雌）の漁獲量のそれぞれの比率（%）を示す。65～87も同じく1965～1987年のそれを示す。

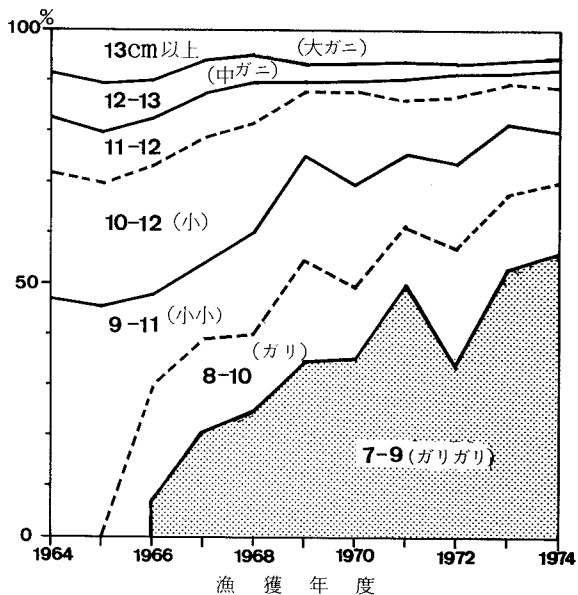


図36. 隠岐島周辺海域におけるマツバガニ漁獲物の甲幅組成の経年変化

網代港漁協におけるマツバガニの銘柄区分による漁獲物を甲幅別に分離し、その重量組成を百分率で年度別に表示す。

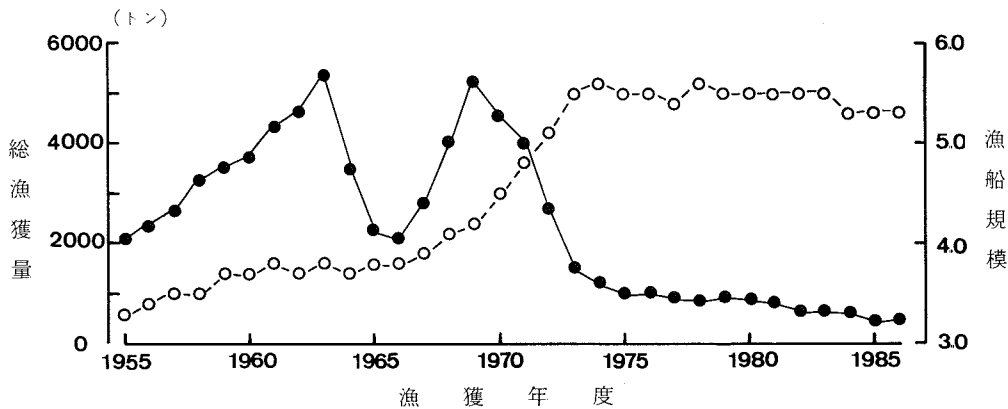


図37. ズワイガニの総漁獲量と底曳網漁船の漁船規模の推移

黒丸は総漁獲量，白丸は漁船規模（馬力数／総トン数）を示す。

1955年は、平均トン数は24.3t、平均馬力数は79馬力、漁船規模は3.3であったが、最大の漁獲量を示した1963年には、平均トン数30.3tで平均馬力数は114馬力、漁船規模は3.8に増大した。漁船規模は、その後も大型化の傾向が続き、1986年には、平均トン数65.1tで平均馬力数は342馬力、漁船規模は5.3にまで増した。この値は、1955年に比べ平均トン数で2.7倍、平均馬力数は約4.3倍、漁船規模では1.6倍に大型化したことを示している。とくに1967年からは1974年までの8年間に平均トン数は35tから56t、平均馬力数は129馬力から309馬力となり、それぞれ1.6倍および2.4倍に増大され、漁船規模は3.9から5.6に大型化している。これに対し、この間の漁獲量は1969年の5,235tと最大量に達したのちは減少の一途を辿り、1974年には1,182tで1969年の1/4以下に減少した。また、この漁獲量はこのような漁船規模の大型化が行われる前年の1966年に比べても約1/2に減少している。なお、1975年以降、漁船規模はほぼ一定で推移しているが、総漁獲量は引続き減少傾向を示しており、資源は危機的状況にあるものと懸念される。

考 察

一般に漁獲物の銘柄組成は、各銘柄に対する経済的な依存度によって変動することが知られている。ズワイガニ雄の銘柄は、大型なものほど経済価値は一方的に高く、このため、大型の銘柄に対する漁獲努力がより大きいことが考えられる。一方、ズワイガニは雌雄および発育段階等によって分布様式に違いが認められるが（第1章）、沖合底曳網漁船で使用されるカニ網は、カニの大きさに対する漁具の選択性はほとんどなく、入網したカニのうち市場価値の高い銘柄が人為的に選択されて出荷される。

日本海西南海域におけるズワイガニ漁業の資源動向について、福井、兵庫および鳥取の各水産試験場による共同調査（1967～1971年）の結果が報告されているが（福井・兵庫・鳥取県水試1972）、それによると隠岐島周辺海域と同様な漁獲動向が認められ、資源は減少傾向にあることが認められている。図34～36から、鳥取県におけるズワイガニの漁獲動向についてみると、

漁獲物組成における低品質の雄（ミズガニと小型ガニ）の占める比率が大きく、その値は経年的に増大する傾向がみられる。これは小型およびミズガニへの依存度の増大によるもので、経済性の高い大型ガニの減少を、これらの低品質銘柄で補わざるを得なくなっていることによるものであるが、重量的に補填する効果は期待できない現状にある。ミズガニは脱皮に関する銘柄であり、資源の動向には直接的な関係はないものと考えられる。小型ガニの増加は、大型ガニの減少による総漁獲量の減少部分を、漁獲開始年齢を引き下げることによって、また、小型ガニに対する漁獲圧の増大によって補っていると考えられる（図36）。

このように、鳥取県のズワイガニ漁獲は、1964年以降、量的にも品質的にも低下し、総漁獲量の減少を雄の小型若齢ガニ、ミズガニ及びオヤガニの漁獲で補ってきた。しかし、1985年以降はオヤガニの漁獲量の減少が著しく、オヤガニ資源の減少により今後は一層再生産力が阻害されることが懸念される。さらにマツバガニについては、漁獲物中に占める若齢群（甲幅9 cm未満）の比率が経年的に増加している点も憂慮される。一方、漁船規模は1955年以降大型化される傾向がみられ、特に1967年以降は大型化が著しく進んだが、このような過大な漁獲努力量が資源状態の悪化を促進し、漁獲量の急激な減少を招く原因となっていることは否定できない。

第2節 漁獲されたズワイガニを放流した場合の生残り

ズワイガニ漁業では、漁獲規制による採捕禁止銘柄が混獲された場合、船上で選択された後にそれらを再び海中に戻すことが行われている。しかし、海に戻されたカニが活力を回復して、再生産に寄与する資源になり得るか否かについては、疑問が多い。本節では、この問題について、雌成体を主対象として漁獲時における空中露出時間と活力および生残率との関係を検討した。

材料および方法

実験に供した材料は、産卵生態（第1章第2節）に関する調査と同様に、試験船第2鳥取丸により網代沖の水深242～246mのズワイガニ漁場で、籠網により採捕したものである。実験は、1964年4月24日（第1回実験）と5月28日（第2回実験）の2回に分けて行い、両者で雌成体121尾（甲幅54～90mm）、雌未成体23尾（甲幅47～78mm）、および雄18尾（甲幅63～89mm）を用いた。各個体は採集直後に各部位を活発に動かし十分活力のあることを確認したのち、そのまま甲板上に放置して空中露出状態とした。空中露出時間は、第1回実験では60、120、180分とし、第2回実験では60、90、95分とした。実験に当たっては、気温、湿度、ならびに海表面と海底（第1、2回実験とも同一場所－水深234m）の水温を記録し、空中露出時の気温及び湿度は実験中の最高値を当てた。供試個体はそれぞれ所定時間空中露出状態に置いた後、籠網に収容して海底に沈下し、1～2時間静置した。その後再び揚網してそれらの活力と生残率を調べた。活力および死亡の判定は、再揚網した個体の歩脚、顎脚および腹部に指を触れて刺激を与え、刺激に対する各部位の反応度合の観察から活力を判定し、また、刺激に対して各部位とも全く反応を示さないものを死亡と判定した。なお、実験終了後の生残個体は、甲幅および外仔卵の色調を記録したのち、標識票を歩脚に結着して放流した。

結 果

第1回実験では、実験中の気温は13.2~13.5℃（湿度83%）であり、海底の水温は1.6℃であったので、その温度差は約12℃であった。第2回実験では、温度条件は前回より高温、かつ実験中の変化が大きく、気温は21~27℃であった（湿度50~70%）。したがって、空中露出時の気温と海底水温（2.5℃）との温度差は、18.5~24.5℃であった。

実験の結果は表20に示されるように、温度条件および供試個体の銘柄によって生残率が異なることが認められた。第1回実験では、空中に60分間放置されたミズガニと雌成体の各1尾と180分間放置された雌成体2尾が死亡した以外は、全て生残した。空中露出時間180分の実験区の生残率は、雌未成体と雄はともに100%であり、雌成体も90%を示したが、ミズガニはすべて死亡して0%であった。第2回実験では、空中露出時間が10分を経過する頃から全個体とも活力が急激に低下し、30分後には雌成体を除く全個体の死亡が確認された。この時生残している雌成体の活力は、刺激に対して歩脚はほとんど反応を示さず顎脚を僅かに動かす程度の活力であった。しかし、空中露出時間が60分経過した後に海底に戻し、再揚網して調べたところ、

表20. 空中露出時間と生残率

調査時期	4月24日			5月28日		
	60	120	180	60	90	95
空中露出時間(分)						
空中露出時刻	09-10-10-10	09-30-11-30	09-30-12-30	09-30-10-30	09-20-10-50	09-25-11-00
気 温 (°C)	13.2	13.5	13.5	21.0	27.0	22.0
湿 度 (%)	83	83	83	70	50	70
水温表層 (°C)	14.0	14.0	14.0	18.4	18.4	18.4
底層 (°C)	1.55	1.55	1.55	2.49	2.49	2.49
<u>実験終了時生残尾数(%)</u>						
" 開始時 "						
雌(成体)	$\frac{16}{17}$ (941)	$\frac{19}{19}$ (1000)	$\frac{18}{20}$ (900)	$\frac{27}{27}$ (1000)	$\frac{0}{20}$ (0)	$\frac{0}{18}$ (0)
"(未成体)	$\frac{1}{1}$ (1000)	$\frac{2}{2}$ (1000)	$\frac{3}{3}$ (1000)	$\frac{0}{10}$ (0)	$\frac{0}{2}$ (0)	$\frac{0}{5}$ (0)
雄	$\frac{1}{1}$ (1000)	$\frac{2}{2}$ (1000)	$\frac{4}{4}$ (1000)	$\frac{0}{1}$ (0)	$\frac{0}{5}$ (0)	$\frac{0}{3}$ (0)
雄(ミズガニ)	$\frac{0}{1}$ (0)	—	$\frac{0}{1}$ (0)	—	—	—(0)

(注) 気温、湿度、水温はそれぞれ実験中の最高値である。

再び活力を回復し得たことが確認された。これに対し、90分および95分間空中に露出された個体は、海底に戻しても活力を回復することは認められなかった。

実験終了後に生残が確認された80尾の標識放流を行った。その結果、第1回実験で60分と180分、第2回実験で60分、それぞれ空中に露出された雌成体各1尾、計3尾が、放流後67～244日経過した後に再捕された（再捕率： $3/80=3.75\%$ ）。再捕個体の外仔卵は、その色調の変化から、放流後いずれも正常に胚発生が進んでいることが認められた。

考 察

日本海西南海域で漁獲されるズワイガニは、ほとんどが底曳網によるものであるが、ズワイガニ取締規則（省令）によって採捕銘柄および採捕期間が規制されている。しかし、底曳網漁業の操業は9月から翌年5月まで行われ、ズワイガニ漁期より長期にわたること、およびズワイガニの採捕期間は雌雄により異なる（雌11～1月、雄11～3月）ことから、採捕禁止期間および漁期間中に規制銘柄の雌が混獲される可能性は充分考えられる。この場合、混獲された雌は海中に戻すことになっているが、それが再生産に有効な手法となっているか否かの点は問題のあるところである。漁獲後、空中露出の状態に置かれたズワイガニの活力について、小林（1966）および吉原・柿本・刀禰（1968）は、空中露出時間と気温、銘柄および損傷の有無などとの関係について報告している。それぞれ、実験方法は異なっているが、本実験結果と同様に、空中に露出された場合の活力は、温度条件や銘柄によって差のあることを認めている。また、本研究においては、漁場で採集された雌成体を室内水槽で長期間育成し、脱皮成長、産卵および孵出が正常に行われたことから、漁獲時に海底から海表面へ引揚げたことによる水圧の変化が直接的な死亡の原因になることはないと判断された。空中露出時間と死亡の関係は、本実験結果から、生活域の海底水温と空中露出時の気温との差が 12°C の場合、ミスガニを除き3時間の空中露出で90～100%の生残率が得られた。したがって、気温および表面水温の低い12～3月の漁期間では海底水温との温度差が小さいことから、漁労作業による大きな損傷がなければ海に戻した個体の生残率は高いことが推察される。一方、温度差が 20°C 以上の場合、空中露出が1時間以上になると全ての個体が死亡することが観察され、また、ミスガニは同じ温度条件下の空中露出において他の銘柄より死亡率が高いことが認められた。これらのことから、ズワイガニの空中露出に対する活力は露出時の気温に大きく影響されるが、採集された海底水温との温度差が 12°C 以内であれば、ミスガニおよび損傷のある個体を除き、空中露出時間が3時間に及んでも海水中に戻せば活力の回復は十分可能である。したがって、混獲された採捕禁止銘柄の個体を前記範囲内の条件のもとに海中に戻すことは、再生産に有効な手法であることが実証された。

第3節 ズワイガニの生物特性からみた資源管理と増殖

ズワイガニは底曳網で漁獲されるため、漁獲規制銘柄が混獲される可能性は高い。特に、漁業の最盛期が経産卵群の産卵期と重なると共に、初産卵群・経産卵群のうちには幼生孵出直前の卵を抱えている個体が最も多い時期とも重なること、しかも雌成体が選択的に漁獲されてい

る傾向が認められていることから、本種の資源保護を目的とした漁獲規制の方法としては、漁獲努力量を海域によって変化させて量的に規制する方法、および銘柄規制により質的に規制する方法が考えられる。本節では、鳥取県におけるズワイガニ漁業の実態を前提として、本種の生物特性に基づき、その資源管理と増殖対策について検討する。

材料および方法

本研究によりこれまで明らかにされた分布と移動、および成熟と産卵に関する知見に基づき、ズワイガニ漁業における漁獲規制の方法とその妥当性について考察する。

結果と考察

1. 分布と移動からみた漁獲規制

底生生活期の分布域については、発育段階および生活年周期による生息場所の移動や生息場所による雌雄比が明らかになった。すなわち、成熟期に達した雌雄未成体の多くは、250m以浅の水深帯に集中的に分布し、分布密度は高くなる(図7-1, 7-2)。また、生息場所における未成体の雌雄比は、季節に関係なく1:1である(図10)。その後成体に達した雄は、300m以深へ分散的に分布するが、雌は成体に達した後も移動範囲は狭く、未成体と同じ水深帯に周年にわたり集中分布する。また生殖行動もこの水深帯で毎年繰り返されることが示唆された(図5~8)。このように成体に達した後の雌雄は離れ、同一水深帯に混棲することは少なく、生息域における性比は著しく偏りが認められた。したがって、雌雄未成体および雌成体の分布域と雄成体の分布域とを水深帯で区分することは可能であり、前者の水深帯における漁獲努力を規制することは、再生産の観点から資源保護および増殖手段として有効な方法であると考えられる。

2. 成熟および産卵からみた雌の漁獲規制

本種の雌における成熟未成体(マンジュウ, 10齢期)と成体(クロコ・テカコ, 11齢期)とは、腹部の形態の変化から外観的に容易に識別することができる(図26)。生殖行動は、初回の産卵時には脱皮・交尾・産卵が連続的に行われ、第2回以後の産卵は、幼生孵出後短期間(10日前後)のうちに脱皮を行わずに、かつ、必ずしも交尾をとまわずに行われることが認められた(第1章第2節および第2章第3節)。従って、成体に達した雌は初回の産卵を行ったのちは生涯にわたって殆ど常に外仔卵を抱卵している状態であることが判った(第2章第3節)。また、成体に達した雌は脱皮成長を行わないため、年齢と産卵の関係を明らかにすることは困難であるが、本研究では、標識放流(第1章第3節)ならびに飼育実験(第2章第2, 3節)の結果から、雌個体の生涯の産出回数は少なくとも5回または6回行なわれることが示唆されたほか、1回の産卵で産出される外仔卵数は、甲幅と直線的な関係を示し、その平均は約6.4万粒であった(図22)。

以上のような増殖特性、特に、雌の2回目以後の産卵は交尾を行わなくても可能であること(第2章, 図33)から、雌のみを保護する規制であっても、再生産を維持する上で十分有効で

あると考えられる。雌の漁獲は省令で定められた規制のほか、自主規制によって漁期の短縮や航海当たりの漁獲尾数（箱数）が制限されている。しかし、雌の漁獲量の推移をみると（図34、35）、雌の分布様式に集中性がありそれを選択的に多獲することが可能であるため、総漁獲量の減少を補うために雌が選択的に漁獲されたことが推察される。1985年以降の漁獲量はそれ以前の1/2以下に減少し、現在、雌の漁獲量による埋め合せの効果は期待できない状態にあるが、雌への漁獲依存度はさらに高くなることが想定されるので、雌について漁獲量を規定する必要があると考えられる。

現行の雌に関する規制は、未成年の他にアカコの採捕が禁止されているが、外仔卵の色調でアカコとクロコを識別することは、曖昧な規制項目と言える。また、漁期中における初産卵群のアカコは、脱皮直後の産卵による抱卵であることから、漁獲時に損傷を受け易いことは確実であり、海中に戻しても生残性が殆んどないと考えられ、このことが再生産に大きく影響を与えることは否定できない。したがって、ズワイガニ漁期以外においても初産卵群の混獲を防ぐ保護規制が重要であると考えられる。一方、雌の漁獲量を減少させるという自主規制の効果については、漁獲量に著しい年変動があることからみると、漁獲量が規制基準に達していないことを意味するものであり、規制効果は無きに等しいと考える。

3. 活力からみた漁獲規制銘柄の再放流による効果

ズワイガニ漁業は、カニの大きさに対して選択性の弱い底曳網で漁獲されるため、漁獲規制銘柄が混獲される。資源保護の目的で、これらのカニを揚網後再度海中に戻しているが、その場合、戻されたカニの活力の回復が、漁獲銘柄規制の効果を決定するものである。

一定時間空中露出されたカニを再び海中に戻した場合の生残率は、生活域（海底）の水温と表層海水温および空中露出時の気温との温度差、脱皮後の甲殻の硬度などによって強く影響されることが明らかにされた（表21）。温度差が12℃以下であれば、3時間の空中露出でも90%以上の生残率が得られることから、12月以降のズワイガニ漁期では、再放流により資源保護を目的とする漁獲強度の緩和は可能である。しかし、気温や表層海水温が20℃近くまで上昇する高温期では、生活域との温度差が大きく、空中露出による死亡率は高くなる。また脱皮後のミズガニでは、同一温度条件下でも甲殻の硬い雌成体等に比べて空中露出による死亡率は高くなる。9、10月にズワイガニ漁場と近接する海域で操業される底曳網に、脱皮直後の初産卵群や雌雄未成年体群が混獲される頻度は高いものと推察されるが、これらの群の混獲を防ぐための漁場規制が必要であると考えられる。

4. 資源増殖への試み

減少を続けるズワイガニ資源に対する積極的な増殖手段として、栽培手法による資源培養が考えられる。種苗放流のための種苗生産に関する研究は、天然の生息域の水温条件に近い低水温下で行われてきた。このため成長が遅く長期間の飼育管理を必要とし、水温維持や餌料環境の確保に困難が多く、量産段階にまで達していないのが現状である。一方、資源増殖を目的に、既存漁場に構築物を設置して保護区域を設け、雌成体を主体に大和堆海域から保護区域への移

植放流事業（1984～1986年、鳥取県）が行われているが、浮遊幼生期の移送・分散が広域に及ぶと予想される上、成体（商品サイズ）に達するまでの期間が約10年を要することから、現時点では未だその事業効果を期待することはできない。本研究における飼育実験では、天然の生息域における温度条件より高い水温で、産卵・孵出から成体までの育成が行われ、孵出から11齢期までの所要期間を、自然水域で推定されているそれのおよそ1/2～1/4にまで短縮することができた（第2章第2節）。このことから、種苗育成の飼育水温を適切に高めること、また種苗の移植放流は水深の浅い場所を選んで水温条件を高めることにより、それぞれ種苗の育成期間や再生産サイクルを短縮し得る可能性が充分にあることが示唆され、これらは資源の増殖対策として経済的観点からも極めて有効な手段であると考えられる。

第4節 論 議

隠岐島周辺海域のズワイガニは、漁獲努力量の増大にもかかわらず、漁獲の実体は量的にも質的にも低下していることから（図34～37）、その資源が減少傾向にあることは否定できない。とくに総漁獲量の減少にともない、これを補う目的で雌が選択的に漁獲される傾向がみられることは、再生産に及ぼす影響が大きいと考えられ、注目すべき事実である。資源保護については、省令による取締規則のほか漁獲量についての自主規制が行われている。漁獲された規制銘柄を再度海中に戻した場合の生残率は、空中露出時の温度と時間によって決まり、水圧の変化は直接的な死亡原因とならないことが示唆された。またミスガニは、甲殻の硬い個体に比べて空中露出に対する死亡率が高く、とくに高温時期に脱皮後間もない初産卵群が混獲されることは、避けなければならない。本種の生物特性から検討すると、第3節に述べたような、再生産の阻害要因を排除するための方策が考えられる。

総 括 論 議

本研究は、ズワイガニの資源保護および増殖に関する基礎的資料として必要な生物学的情報を得る目的で、沖合底曳網の標本船による操業記録（表4）、および試験船による周年的な採集資料をもとに、隠岐島周辺海域における本種の成熟と産卵を中心に、発育段階および季節による分布や移動等に関する研究を行った。しかし、市場からの標本入手はズワイガニ漁期（1～3月）に限られる上、定期的な標本採集も、本種の生息域が200m以深の海底であることから容易でないため、得られた結果にはなお種々の疑点が残された。そこで、これらの疑点を解明するため、さらに飼育による観察を試み、産卵・孵出の様態を知ると共に、幼生から成体までの一貫した育成に初めて成功した。この飼育結果と天然における採集結果とをあわせ、既往の知見と異なる点や新たな知見を得ることができた。すなわち、成熟と産卵、産卵周期、および生涯の産卵回数、さらに成長・成熟に及ぼす水温の影響等が明らかとなり、本種の増殖特性をかなり解明することができた。

先ず、隠岐島周辺海域における浮遊幼生の分布は、3～7月に水温12～19℃の範囲の海域で出現がみられ（表2、図3）、ゾエアからメガロパへと発育段階が進むに従い、分布水深も表層から中、下層へと移行する傾向がみられ、水温17℃以上では採集数が少なくなることから、