

## 5. ズワイガニの生態、特に幼生期育成と環境

山 洞 仁 (山形県水産試験場)

## はじめに

世界の北方冷水域には5種のズワイガニ属が知られている。浅海種のズワイガニ *Chionoecetes opilio* とオオズワイガニ *Ch. bairdi* および深海種のベニズワイガニ *Ch. japonicus*, *Ch. tanneri*, *Ch. angulatus* である。このうち日本海には150~800 mにズワイガニ400~2,500 mにベニズワイガニが分布している。ズワイガニ底曳漁業は200~400 m、ベニズワイ籠漁業は700~1500 mの水深帯で行われている。ズワイガニの研究は日本海区水産研究所を中心に日本海沿岸各府県水産試験場で昭和38年より急速に進められ、生活史、生態などについての知見が蓄積されてきた。移動力が小さく集合性の強い本種に対する近年の漁獲努力の増大が資源状態の質的・量的低下をもたらし将来が憂慮されている現状である。漁獲規制の根拠となる資料の蓄積によって規制が強められてはいるが、その効果はまだみられていない。一部増殖という言葉も聞かれるようになってきたが、日本海における棲息の深さ、成体までに長年月を要すること、稚ガニ大量飼育の困難性などから考えて、いわゆる栽培漁業の対象にはなり得ない。しかし将来オホーツク沿岸、北洋等においてなら、その可能性を秘めているかもしれないと思う。今回のシンポジウムの中で「増殖生物の生態」という題目の中にズワイガニがとり上げられたのはその意味であろうと推量し、これまで日本海において行われた研究の中から、特に幼生期の育成と環境に重点をおいてズワイガニの生活史、生態についての諸知見を述べ、将来に期したいと思う。もちろん増殖などという姑息な手段を用いるようなことが起らないように北方冷水域における本種漁業のあり方についての研究者の不断の努力が必要なのは言うまでもない。

## 1. 生活史と生態

ズワイガニの生活史は生態的に浮遊生活時代と底生生活時代に分けられ、後者は底着後から9令期ごろまでの未成体時代と生活年周期のあらわれる成体時代とに分けられよう。日本海においては生涯最初の産卵は9~10月を中心とする秋に盛んに行われ、次の産卵期である2~4月まで約1年半抱卵しているが、以後の産卵は毎年2~4月に行われるので、本種の産卵期には二つの時期即ち初産卵期と経産卵期があることになる。このような現象は他のカニ類ではほとんど知られていないだろう。産出された外卵数は平均5~7万粒で、ふ出後まもなく新しい卵を産出する。幼生の孵化は2~4月に水深250~350 mの海底で行われ、孵化幼生は表層近くに浮上して、ゾエア2期メガロバ1期(クモガニ科の特徴)の浮遊生活を過す。春期の日本海本土沿岸の水温は表面から150 m層まで7~12°Cの範囲で上下層の較差はきわめて小さい。日本海ではズワイガニ幼生は比較的沿岸寄りに分布すると推定され、沖合ではベニズワイ幼生が大量に分布している。水温により異なるがゾエアは1期、2期とも約1ヶ月の浮遊期間を有し、表層から150 mぐらいの間で分布

し、垂直日周活動を示している。日中は表層ではほとんど分布せず、夜間浮上して表層でも多く採集される。メガロバも同様であるが水温の上昇する7月以降は底層に移行しその生活期間は不明である。最近の飼育実験によれば約1ヶ月で稚ガニに変態しており、むしろ稚ガニ第1令の生活期間が問題となろう。しかし稚ガニ期の生態についてはあまり明らかにされていない。稚ガニ以後の生活をやゝ深所(300~350m)で送りながら脱皮成長をくり返し、成熟直前の9令期ごろには最も浅い200~260mの水域に濃密に分布するようになり、10令から12令(6~8年)で性成熟に達した♂♀はすみわけ的傾向を示しながら、ともにやゝ深みに分散する。性成熟に達した♀の甲巾は65~85mmで、初産卵後は脱皮を行わずに孵化、産卵をくり返すが、♂の方はなお脱皮成長をつづけて最大甲巾170mmにもなるので♂♀で著しい大きさの違いがみられることになる。ズワイガニの成長は緩慢で同一系統群の甲巾組成、甲殻硬度の季節変化から推定された成長過程は成熟までに少くとも6~7年経過して10回脱皮していると考えられ、親ガニ以後は♀で3~5年、♂では6~10年くらい生存するものと推定されているが異論がないわけではない。ズワイガニは広食性(主として甲殻類を食う)で、水温5°C以下(1°C前後に成体が多い)の大陸棚縁部の泥場に多い。棲息域は日本海沿岸各地の200~400mの水深帯であるが、日本海沖合の大和堆、北大和堆等の浅所にも棲息している。量的には能登以西島根県までの冷水域に多産する。各地で行われた標識放流の結果によれば、再捕はほとんど放流域付近で行われ、最も速いものでも約60哩であり、水平移動は小さい。季節的な深淺移動が漁場内で認められる程度で各地先漁場にそれぞれ別個の資源が分かれて存在すると考えられている。

## 2. 幼年期育成と環境

幼生の發育速度、生残率に及ぼす水温、塩分、光、食物の影響や摂餌習性を調べるために様々の飼育実験を行い、次のような結果を得た。

### 1) 育成方法と餌料

すべて止水、無通気で1ℓのガラス容器に500CCの戸過海水を入れて、冷水浴法および温水浴法で水温の日変化を少くし、孵化直後の*Artemia nauplii*(*A. n.*と略す)をほぼ飽食量に近く与えて飼育した。実験水槽内で孵化する時はいつでもPrezoeaで、多くは30分以内に全く餌をとらずに第1期ゾエア(*z1*と略す)へと変態する。ズワイガニ*z1*について用いられ得るいくつかの餌料について効果を調べてみたが、*Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Platymonas* sp. のような植物性餌料では脱皮させることはできなかった。摂餌実験では毎日*A. n.*の計数のため水換えしたが、換水の影響は3~5日置きに換水したものと比較してほとんどなかった。メガロバでは5~10mmに成長させた*Artemia*を用いて好結果を得ており、最近稚ガニまで飼育された。

### 2) ゾエアの摂餌生態

平均水温6.5~17.0°Cの間の4段階で毎日の摂餌量をはかり、ゾエア期の摂餌曲線を得た。その結果、maximum rationは*z1*では7.3~15.0*A. n.*/dayであり、*z2*では

18.4~24.6 A. n. / day であった。z 2 の ration は z 1 の 1.6~2.4 倍で、同質の餌を与えた場合、z 2 の方が摂餌量は大きいこと、毎日の ration は変動が大きく一定せず、この変動様式は水温によってあまり変化しないと考えられること、ration は水温によって異なり、適温範囲内では水温が高いほど大きくなるが、17°C 付近の高温限界では逆に小さくなること、脱皮時には一時的に ration が減少することなどが判明した。また1尾の z 1 は1日に自分の体重の平均 0.70~1.45 倍の A. n. を摂餌した。各ゾエア期を経過するに要する A. n. 数は z 1 より z 2 の方が 2~2.5 倍多く、水温と関係があるようである。z 1 で平均 98 A. n., z 2 で 186 A. n. を消費している。

### 3) 発育速度と生残率に及ぼす水温、塩分、食物、密度、光の影響

i) 飼育水温と脱皮所要日数の間には対数直線関係がみられ、実用的には積算温度則が適用できる。z 1 では  $DT \approx 260$ 、z 2 では  $DT \approx 254$  となりほぼ同じ日数と考えてよいだろう。このことから自然における浮遊期間を推定すれば、前述のような 7~12°C の自然水温では 21~37 日となり、ほぼ1ヶ月程度であろう。このように高温ほど脱皮所要日数は短かく高温限界は 17~18°C である。

ii) z 1 を用いて8段階の塩素量 (5.5~26%) に分けて水換えせず止水で冷水浴 (9.5~12.5°C) 飼育を約1ヶ月行った結果、13~19%までは正常に発育するが、これ以上でもこれ以下でも発育速度はおくれ生残率も低かった。

iii) ゾエア初期密度を同一条件下で 50、100、200、400 と変えて2回飼育したが、z 2 の出現期には影響はなかったが低密度の方が生残率がよかった。

iv) 食物要因として投餌開始時期をおくらせると、ほぼおくらせた日数だけ脱皮所要日数がのびたので、脱皮するのに一定量の餌を必要とすることがわかる。孵化後1日目から投餌開始した実験で2%がメガロバになったが、14日目以降では0%である。

v) 孵化後直ちに恒暗、恒明状態で飼育したが、いずれもその時の飼育水温に応じた日数でメガロバになり、光によっては発育はほとんど影響されなかった。摂餌活動も通常と変らず摂餌の日周変化は著るしくないものと考えられる。

これまで述べたことからズワイガニ幼生期の発育には水温および食物量が最も大きな影響をもっているといえるだろう。

## 6. 沿岸環境測定におけるテレメータリング

佐藤 修・梨本勝昭・山本勝太郎 (北海道大学水産学部)

沿岸漁業を問題にする場合、生物側からも漁具、漁法その他増養殖施設等の側からも、その海域における物理的、または化学的諸量を知ることは非常に重要な問題の一つである。しかもそれらの諸量