

カニかご調査から推定した経産卵期前のズワイガニの分布特性*¹

山崎 淳
桑原 昭彦
船田 秀之助*²
戸嶋 孝
藤田 眞吾
内野 憲



*¹ 京都府沖合海域におけるズワイガニの生態に関する研究—Ⅷ (Ecological Studies on snow crab, *Chionoecetes opilio*, in the Sea off Kyoto Prefecture—VIII)

*² 現在：京都府機船底曳網漁業連合会事務局（京都府舞鶴市宇下安久無番地）

経産卵期に当たる冬季にかご調査を行い、当時期のズワイガニの分布特性について検討した。雌については発眼卵をもつ経産卵個体と無発眼卵をもつ初産卵個体とは、同じ水深帯でも水平的な広がりの中で明瞭に生息域を異にしていた。雄についても硬い甲羅をもつ個体と軟らかい甲羅をもつ個体とは、生息域を異にするような傾向がみられた。最終脱皮を終えて約1年以上経過した硬い甲羅をもつ大型雄の群れと経産卵雌の群れとが、同一海域に出現していたことから、両者の集群は交尾行動と密接に関係しているものと考えられた。

日本海西部海域におけるズワイガニ *Chionoecetes opilio* の初産卵期は8月から11月頃、2回目以降の産卵である経産卵期は2月から3月頃であることから（伊藤，1963，1967；今・本間，1970；山崎ほか，1985），初産卵期の後期および経産卵期の盛期は本種の漁期（11月から3月）と重複する。一般的な資源管理の概念として、産卵や交尾などの再生産に直接関与する時期の資源生物を保護することは重要なことである。したがって、交尾や産卵時期を明らかにするとともに、この時期の群れの形状などの分布特性を明らかにしておく必要がある。本種の交尾や産卵行動については、水槽飼育の観察結果などからはほぼ共通した知見が得られている（WATSON, 1970, 1972；藤田・竹下，1980；竹下・松浦，1980；小林，1983；MATSUURA and TAKESHITA, 1987）。また、京都府沖合海域では春季および初産卵期に当たる夏季から秋季において、群れの大きさや形状などの分布特性に関する研究が行われた（山崎・桑原，1991a, 1992b）。しかし、経産卵期に当たる冬季の分布特性については、この時期がカニの漁期と重複しており、あまり調査が行われていなかったことから、必ずしも十分な知見は得られていない。

そこで、著者らは冬季に京都府沖合の平均水深 270 m 域に設置されている底曳網の禁漁区内でカニかごの試験操業を行い、経産卵期である冬季における雌雄の分布特性に関する若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

カニかご調査 調査は1991年12月5日から6日、1992年11月24日から25日、12月9日から10日および1993年3月9日から10日に合計4回行われた。調査海域は Fig. 1 に示したように、底曳網の禁漁区の南寄りに当たる水深 268～270 m 域であった。1回の調査では、100 m 間隔に50個のカニかごが取り付けられた長さ約 5,000 m の幹縄が使用

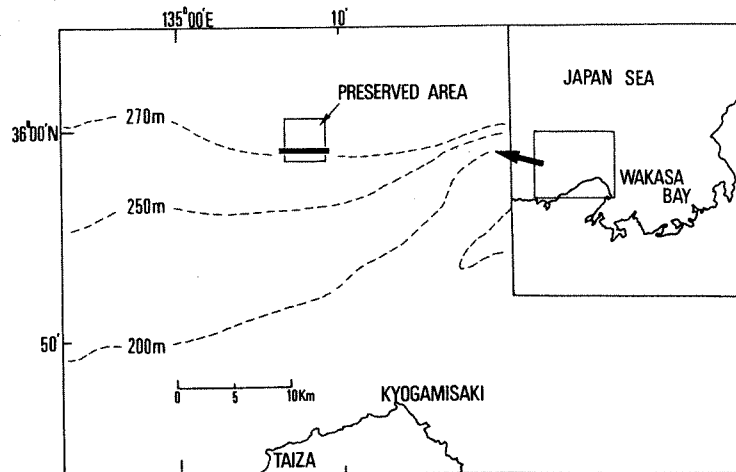


Fig. 1. Map showing the survey area of experimental crab traps carried out in the sea off Kyoto Prefecture. Solid indicate experimental zone.

され、この幹縄をほぼ等深線に沿うように西から東に向けて投入された。使用されたカニかごおよびかごの沈漬時間などについては、全て山崎・桑原（1991a）と同様であった。

雌雄の成熟段階の異なる個体の識別 採捕されたカニについては、かご毎に雌雄の個体数の計測と甲幅測定が行われた。雄については鉗脚高の測定も行われ、山崎・桑原（1991b）にしたがい最終脱皮個体と未最終脱皮個体とに区別された。最終脱皮個体のなかでも柔らかい甲羅をもつ個体と、硬い甲羅をもつ個体とが存在したが、前者は脱皮後間もない個体、後者は最終脱皮から約1年以上経過した個体と判断し、両者は最終脱皮後の時間の経過の長短により区別された。未最終脱皮個体については、柔らかい甲羅をもつものばかりであった。以下、本研究では硬い甲羅をもつ最終脱皮個体を成熟雄（hard shell）、柔らかい甲羅をもつ最終脱皮個体と未最終脱皮個体を未成熟雄（soft shell）と便宜的に呼ぶ。

成体雌については、発眼した纏絡卵を有する個体と纏絡卵がふ化し2回目以降の産卵が行われ未発眼な纏絡卵を有する個体とを産卵雌、そして初産卵から1年以内で未発眼な纏絡卵を有する個体を初産卵雌として区別された。纏絡卵が未発眼な産卵雌と初産卵雌との識別は、前者は時期的に産卵直後に当たるため生殖腺が白色もしくは乳白色を呈しているのに対し、後者はある程度時間が経過しており鮮やかなオレンジ色を呈していることから容易に行われた。なお、初産卵雌であっても生殖腺が乳白色を呈していた個体も若干みられたが、この場合については初産卵後間もないために甲羅が柔らかい状態にあったことから、産卵

卵雌との区別は容易であった。

群れの大きさの推定 かご毎の採捕個体数の推移をもとに、山崎・桑原（1991a）にしたがい雌雄別の群れの大きさを推定することとした。すなわち、4かごの移動平均を行った採捕個体数の推移が全体の平均値よりも上にある部分を高密度の大きな群れ（以下、大群集と呼ぶ）、また、一かご毎の採捕個体数の推移が4かごの移動平均の採捕個体数の推移よりも上にある部分を、さらに密度の高い小さい群れ（以下、小群集と呼ぶ）と便宜的に規定した。

結果

ズワイガニの採捕状況 各調査で採捕されたズワイガニの個体数を Table 1 に示した。4回の調査で採捕された個体数は成熟雄が874個体（76～306個体）、未成熟雄が550個体（45～254個体）、産卵雌が1,282個体（158～684個体）、そして初産卵雌が296個体（5～161個体）であった。1992年11月24日から25日、12月9日から10日、そして1993年3月9日から10日の3回の調査の採捕結果をみると、成熟雄の採捕個体数は11月および12月には243～249個体と多かったが、3月には76個体と約30%に減少し、産卵雌のそれは11月から3月にかけて684個体、252個体そして134個体というように順次減少する傾向がみられた。一方、未成熟雄の採捕個体数は45個体、134個体そして254個体と順次増加しており、初産卵雌のそれは11月および12月は5～8個体と少なかったが、3月には161個体と増加していた。

ズワイガニの群れの形状および大きさを調べるために、1991年12月5日から6日、1992年11月24日から25日および

Table 1. Catches in number of terminal molt male with hard shell and terminal or non-terminal molt males with soft shell, multiparous and primiparous females trapped at each survey.

| Date | Male | | Female | |
|-----------------|------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Hard shell | Soft shell | Multiparous | Primiparous |
| 5-6 Dec. 1991 | 306 | 117 (11, 106)* | 158 | 122 |
| 24-25 Nov. 1992 | 243 | 45 (35, 10)* | 684 | 8 |
| 9-10 Dec. | 249 | 134 (110, 24)* | 252 | 5 |
| 9-10 Mar. 1993 | 76 | 254 (114, 138)* | 188 | 161 |

* (Terminal molt, Non-terminal molt)

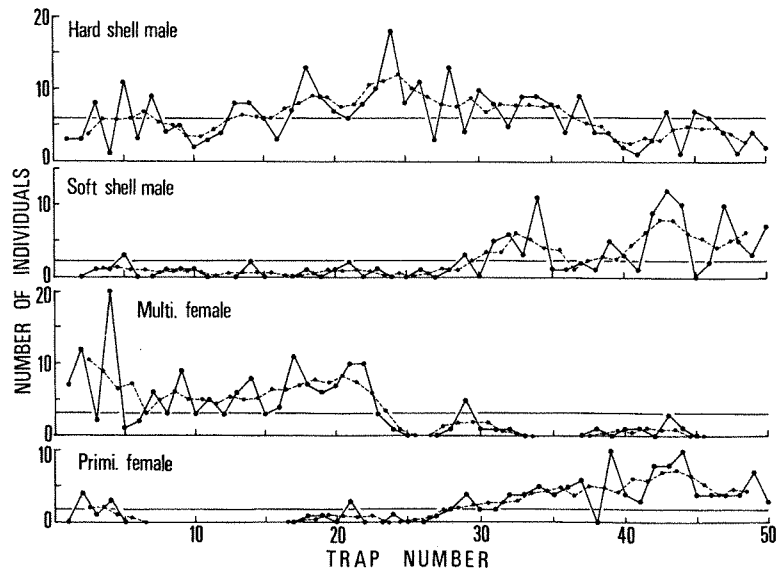


Fig. 2. Fluctuations in the individual number of terminal molt with hard shell, terminal or non-terminal males with soft shell, multiparous and primiparous females trapped on 5-6 December 1991. Solid, level, and broken lines indicate the number of crabs in order of trap, the mean number of crabs per trap and the moving average value of four traps, respectively.

1993年3月9日から10日の調査で得られたかご毎の採捕個体数の推移を Fig. 2~4 にそれぞれ示した。かご番号は西側からの順番とした。1992年11月24日から25日の調査については、初産卵雌の採捕個体数が8個体と少なかったため、初産卵雌の採捕状況は示さなかった。なお、1992年12月9日から10日のかご毎のカニの採捕状況は、1992年11月24日から25日の結果 (Fig. 3) に類似していた。

1991年12月5日から6日の調査 (Fig. 2) では、成熟雄は13~37かご目付近での採捕個体数が全体の平均値 (6.1個体) を上回るかごの出現が多く、調査海域の中央付近で多く採捕された。未成熟雄は31かご目以降で平均値 (2.3個体) を上回っており、調査海域の東側で多く採捕されていた。経産卵雌は22かご目までで平均値 (3.2個体) を上

回っており、調査海域の西側でとくに多く採捕された。初産卵雌は30かご目以降で平均値 (2.4個体) を上回っており、経産卵雌とは逆に調査海域の東側で多く採捕されていた。すなわち、経産卵雌と初産卵雌とは同じ水深帯であっても水平的な広がりの中で明瞭に生息域を異にしていた。また、成熟雄と経産卵雌の群れの一部が、同一海域 (15~25かご目付近) に出現していた。初産卵雌と未成熟雄の群れとは同じ海域に形成されていた。

1992年11月24日から25日の調査 (Fig. 3) では、成熟雄は10~42かご目付近までの採捕個体数が平均値 (4.9個体) を上回り、調査海域の東西の両端を除く中央付近で多く採捕されていた。未成熟雄は全体的に採捕個体数が少なかったが、平均値 (0.9個体) を上回っていたのは34かご目以

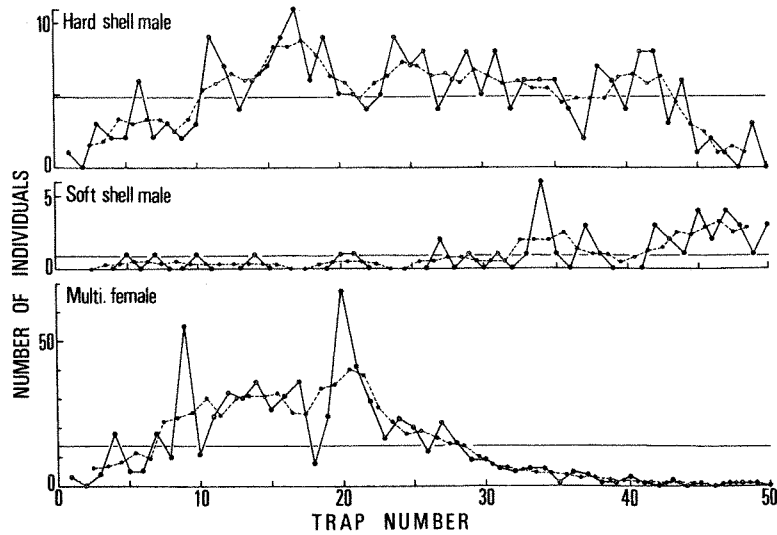


Fig. 3. Fluctuations in the individual number of terminal molt male with hard shell, terminal or non-terminal molt males with soft shell, and multiparous female trapped on 24-25 November 1992. Solid, level, and broken lines indicate the same as in Fig. 2.

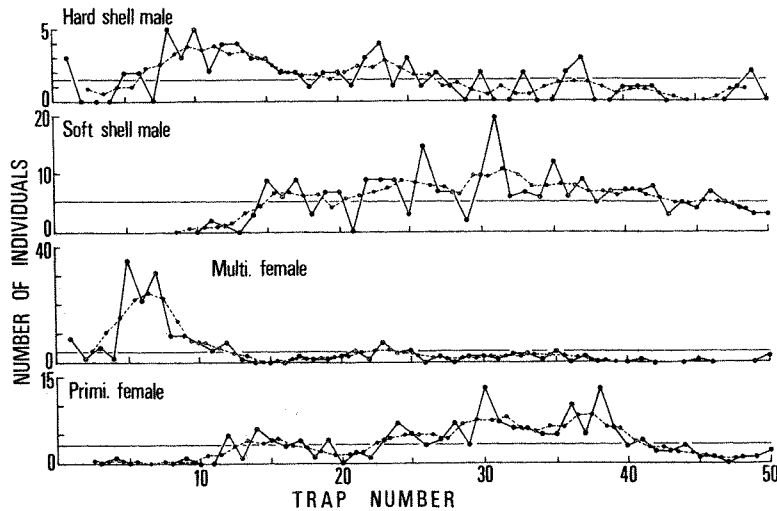


Fig. 4. Fluctuations in the individual number of terminal molt male with hard shell, terminal or non-terminal molt males with soft shell, multiparous and primiparous females trapped on 9-10 March 1993. Solid, level, and broken lines indicate the same as in Fig. 2.

降で、調査海域の西側で多く採捕された。経産卵雌は7~27かご目付近で平均値(13.7個体)を上回り、調査海域の東よりの場所できく多く採捕されていた。すなわち、経産卵雌と初産卵雌とは上述した結果と同様に、明瞭に生息域を異にしていた。また、成熟雄の群れの一部と経産卵雌の群れの中心とが、同一海域(10~25かご目付近)に出現していた。

1993年3月9日から10日の調査(Fig. 4)では、成熟雄

の採捕個体数は8~25かご目付近で平均値(1.5個体)を上回っており、調査海域の西よりが多かった。未成熟雄は22~43かご目付近で平均値(5.1個体)を上回るかがみられ、調査海域の中央から東側にかけて多く採捕されていた。経産卵雌は5~12かご目までで平均値(3.8個体)を上回っており、調査海域の西側の狭い範囲内で多く採捕された。初産卵雌は23~40かご目までで平均値(3.2個体)を上回っており、未成熟雄と同じように調査海域の中央か

ら東側にかけて多く採捕されていた。すなわち、経産卵雌と初産卵雌との分布域の違いは上述した2回の調査と同じように認められ、成熟雄と経産卵雌の群れの一部が狭い範囲(8~12かご目)ではあったが同一海域に出現していた。また、成熟雄と未成熟雄とは雌のように明瞭ではなかったが、全体的として前者は調査海域の中央よりも西より、後者は中央から東よりでそれぞれ多く採捕されており、生息域を異にするような傾向を示していた。

成熟雄と未成熟雄の甲幅組成 成熟雄および未成熟雄の甲幅組成を調べるために、4回の調査結果を整理した。1991年12月5日から6日に採捕された雄の甲幅組成を Fig. 5, 1992年11月24日から25日および12月9日から10日の調査では両者の組成に違いが見られなかったので一括して Fig. 6 に、そして、1993年3月9日から10日に採捕された雄の甲幅組成を Fig. 7 にそれぞれ示した。なお、未成熟雄については最終脱皮個体と未最終脱皮個体を区分けして示した。

1991年12月5日から6日の調査では、成熟雄は甲幅85~155 mm の個体が採捕されており、その主体は甲幅115 mm 以上の個体であった。未成熟雄については、甲幅

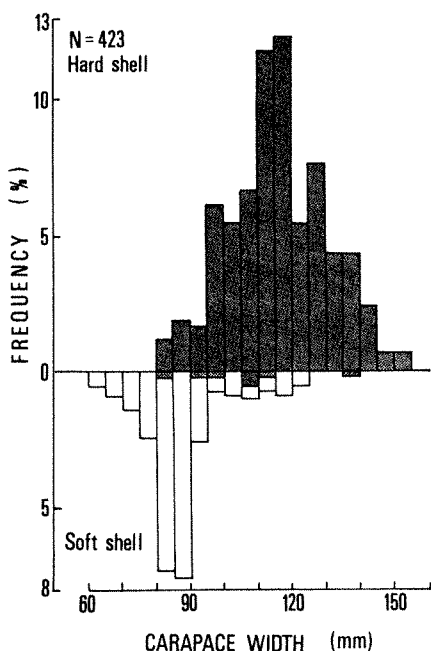


Fig. 5. Frequency distributions of carapace width of terminal molt male with hard shell and terminal or non-terminal molt males with soft shell on 5-6 December 1991. Black and white columns indicate terminal and non-terminal molt males, respectively.

65~140 mm のものがみられており、成熟雄よりも小型の甲幅 90 mm にモードをもつ未最終脱皮個体が卓越してい

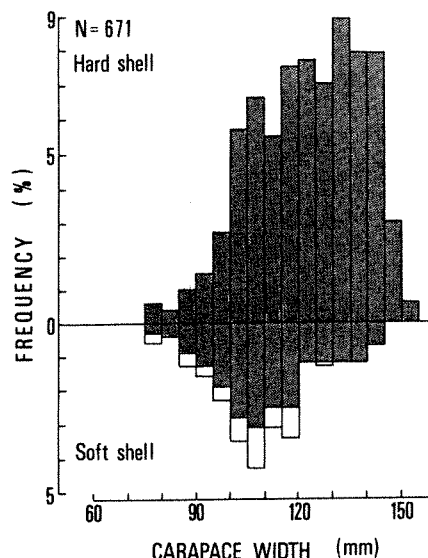


Fig. 6. Frequency distributions of carapace width of terminal molt male with hard shell and terminal or non-terminal molt males with soft shell on 24-25 November 1992. Black and white columns indicate the same as in Fig. 5.

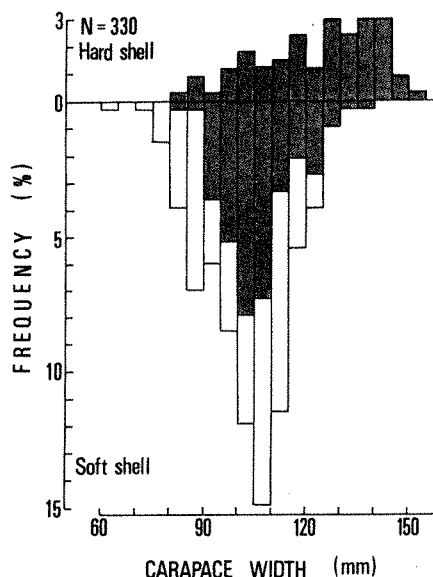


Fig. 7. Frequency distributions of carapace width of terminal molt male with hard shell and terminal or non-terminal molt males with soft shell on 9-10 March 1993. Black and white columns indicate the same as in Fig. 5.

た。未成熟雄の中に占める最終脱皮個体の割合は約10%であった。1992年11月24日から25日および12月9日から10日の調査では、成熟雄は甲幅75~150mmの個体が採捕されており、120mm以上の大型個体の出現が卓越していた。未成熟雄は甲幅75~140mmの個体がみられ、100~120mmの個体が卓越していた。未成熟雄の中に占める最終脱皮個体の割合は約80%であった。1993年3月9日から10日の調査では、成熟雄は甲幅80~150mmの個体が採捕されており、120mm以上の個体が多くなっていった。未成熟雄は甲幅65~135mmの個体がみられ、100~120mmの個体が卓越していた。また、甲幅90mm未満の個体の出現が多くなり、最終脱皮個体が占める割合は全体の約45%であった。

以上の結果をまとめると、採捕された成熟雄の主体は甲幅120mm以上の大型個体であり、未成熟雄のそれは甲幅90~120mmで成熟雄に比べ小さくなっていった。

冬季の群れの大きさの推定 4回の調査で得られたかご毎の採捕個体数の推移から、成熟雄、未成熟雄、経産卵雌および初産卵雌の群れの大きさを推定しTable 2に示した。成熟雄については500~2,100m(平均1,440m)の大群集を形成し、その中には100~300m(平均144m)の小群集がいくつかみられた。未成熟雄については500~2,300m(平均1,025m)の大群集の中に、100~300m(平均136m)の小群集をいくつか形成していた。経産卵雌では1,000~2,200m(平均1,633m)の大群集の中に、100~200m(平均119m)の小群集がいくつかみられた。初産卵雌では400~1,900m(平均1,150m)または2,100m以上の大群集の中に、100~300m(平均133m)の小群集が認められた。

群れの大きさを経産卵期前である1992年11月と経産卵の盛期である1993年3月の場合とを比較してみると、この期間で採捕個体数が減少していた成熟雄と経産卵雌の大群集の大きさは小さくなり、逆に採捕個体数が増加していた未

成熟雄と初産卵雌のそれは大きくなっていった。

考察

経産卵期におけるズワイガニの分布パターンで特徴的であったのは、成熟雄と経産卵雌の群れがほぼ同一海域に出現していたこと、また、成熟雄と未成熟雄、経産卵雌と初産卵雌とがそれぞれ生息域を異にするような傾向がみられたことであった。とくに、雄と経産卵雌との分布パターンの同調は春季(山崎・桑原, 1991a)および夏季(山崎・桑原, 1992b)には全くみられなかったことから、経産卵期に当たる冬季だけにみられる特性であると考えられた。そこで、このような分布特性を本種の生殖行動と関連づけて若干の考察を行いたい。

本種雌は初産卵前の交尾で得られた精子を体内にある受精嚢(seminal receptacle)に貯蔵する機能をもつため、生涯に1回の交尾で数回の産卵の際に受精が可能(WATSON, 1972)であるといわれてきたが、近年ではカナダの多くの研究者により経産卵前にも交尾が行われることが報告されている(TAYLOR *et al.*, 1985; CONAN and COMEAU, 1986; HOOPER, 1986; MORIYASU *et al.*, 1987; CONAN *et al.*, 1988; ENNIS *et al.*, 1988; COMEAU and CONAN, 1992)。北大西洋のセントローレンス湾では腹部纏絡卵のふ化、交尾そして経産卵は、春季に水深10~30mの浅所に集群して行われることから(TAYLOR *et al.*, 1985; CONAN and COMEAU, 1986; HOOPER, 1986; ENNIS *et al.*, 1988)、これらの一連の行動はスキューバダイビングによって観察されており、経産卵前の交尾には最終脱皮を終了した形態的成熟雄(morphometrically mature male)だけが参加することが明らかにされている。このようなことから、今回の調査で明らかになった経産卵期前だけにみられた成熟雄と経産卵雌の同一海域での集群は、経産卵前の交尾行動と深く関連しているものと考えられた。

Table 2. Estimated distances of large and small scale patch dispersions of terminal molt male with hard shell and terminal or non-terminal molt males with soft shell, multiparous and primiparous females, based on catch fluctuations in order of trap.

| | Large-scale patch | | Small-scale patch | |
|--------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|
| | Range (m) | Mean (m) | Range (m) | Mean (m) |
| Hard shell male | 500-2,100 | 1,440 | 100-300 | 144 |
| Soft shell male | 500-2,300 | 1,025 | 100-300 | 136 |
| Multiparous female | 1,000-2,200 | 1,633 | 100-200 | 119 |
| Primiparous female | 400-1,900 | 1,150 | 100-300 | 133 |
| | 2,100- | | | |

CONAN and COMEAU (1986) は経産卵期にスキューバダイビングにより交尾行動を観察したところ、その海域には小型の最終脱皮個体および未最終脱皮個体はみられず、大型の最終脱皮個体だけが交尾を行っていたことを報告した。また、大型雄同志が雌をめぐって激しい争いを行うことも観察されている。本研究においても Fig. 5~7 に示したように、成熟雄の群れを構成していたのは主に甲幅約 130 mm にモードをもつ大型個体であることが明らかにされた。すなわち、調査海域内で経産卵雌との交尾に参加する、もしくは参加したと考えられる雄の主体は、山崎・桑原 (1992a) が指摘した最も大きな令期群の個体と推察され、この結果は直接目視観察された CONAN and COMEAU (1986) の報告と一致するものであった。また、成熟雄がとくに多く採捕されたところでは未成熟雄の採捕が少なくなっていたが、これは交尾に参加できないと考えられる未成熟雄が成熟雄に雌の分布域から排除された結果、このような傾向が認められたものと思われた。大型の成熟雄と経産卵雌との群れが集群する傾向は、1991年および1992年の2カ年の冬季の調査で共通してみられたことから、以上述べたような交尾行動は偶発的な現象ではなく、恒常的な現象であることを示唆するものである。

成熟雄と経産卵雌の群れの集群状況が時間の経過とともにどのように変化するかを1992年11月24日から25日、12月9日から10日および1993年3月9日から10日の3回の調査結果でみると、11月、12月では両者の群れの中心が同一海域にみられ、集群状況が比較的顕著であったが (Fig. 3)、3月になると経産卵雌の群れの大きさが縮小し、両者の集群状況は顕著にはみられなくなっていた (Fig. 4)。これは、日本海西部海域の経産卵期の盛期が2月から3月であること (伊藤, 1963, 1967; 今・本間, 1979; 山崎ほか, 1985)、交尾は産卵の直前に行われること (TAYLOR *et al.*, 1985; CONAN and COMEAU, 1986) から、3月の調査では交尾の最中にあるのでカニかごでは採捕されなかったため、あるいは交尾が終了し他海域に分散したための2つの要因が考えられる。このいずれの要因によるのかは今回の結果からは断定できないが、禁漁区内で標識放流されたカニの再捕状況や周辺での底曳網によるカニの漁獲状況などを整理することにより、より詳細な検討が可能となろう。さらに、3月には成熟雄と経産卵雌の採捕個体数の減少にともない、未成熟雄と初産卵雌の採捕個体数が増加し、群れの大きさも拡大する傾向がみられたが、この傾向についても上述したようなデータを整理することにより、成熟雄と経産卵雌の群れの動きと関連づけて検討する必要があると考える。

本研究では冬季に行われたカニかごの調査結果から、経

産卵前の雌雄の分布特性について検討し、経産卵前の交尾行動についての論議を行った。カナダセントローレンス湾では経産卵前の交尾行動が比較的浅所で行われることから、スキューバダイビングにより直接観察することができるが、日本海西部海域では水深 200 m 以深の深所であるためその方法は不可能である。今後は雌の受精嚢内の精子数などを計数するなどして、雌の生涯の複数回の交尾や交尾行動のより詳細な検討を行いたい。

文 献

- COMEAU, M. and CONAN, G.Y.. 1992. Morphometry and gonad maturity of male snow crab. *Chionoecetes opilio*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **49**: 2460-2468.
- CONAN, G.Y. and COMEAU, M.. 1986. Functional maturity and terminal molt of male snow crab. *Chionoecetes opilio*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **43**: 1710-1719.
- CONAN, G.Y., MORIYASU, M., COMEAU, M., MALLET, P., CORMIER, R., CHIASSON, Y. and CHIASSON, H.. 1988. Growth and maturity of snow crab (*Chionoecetes opilio*). Proceedings of the international workshop on snow crab biology. *Can. Ms. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, No. 2005: 45-66.
- ENNIS, G.P., HOOPER, R.G. and TAYLOR, D.M.. 1988. Functional maturity in small male snow crabs (*Chionoecetes opilio*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **45**: 2106-2109.
- 藤田 轟・竹下貢二. 1980. ズワイガニの缺の相対成長と性成熟. 水産庁: 1-8.
- HOOPER, R.G.. 1986. A spring breeding migration of the snow crab, *Chionoecetes opilio* (O. Fabr.), into shallow water in Newfoundland. *Crustaceana*, **50**: 257-264.
- 伊藤勝千代. 1963. ズワイガニの卵の熟度についての2・3の考察. 日水研研報, **11**: 1-12.
- . 1967. 日本海におけるズワイガニの生態に関する研究—I. 初産卵時期と初産群から経産群への添加過程について. 日水研研報, **17**: 67-84.
- 小林啓二. 1983. 水槽飼育によるズワイガニの産卵・ふ化と、幼生から成体までの育成過程について. 栽培技研, **12**(1): 35-45.
- 今 攸・本間 義治. 1970. 海産無脊椎動物の生殖腺の成熟に関する研究—III. ズワイガニの卵巣にみられる季節的变化. 日水誌, **36**(10): 1021-1027.
- MATSUURA, S. and TAKESHITA, K.. 1987. Interspecific

- mating and egg laying in tanner crab, *Chionoecetes bairdi* × *C. opilio*. (Abstr.) XVI. Pacific Science Congress: 164.
- MORIYASU, M., CONAN, G.Y., MALLET, P., CHIASSON, Y. and LACROIX, H. 1987. Growth at molt, molting season and mating of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in relation to functional and morphometric maturity. Int. Coun. Explor. Sea, CM. 1987/K: 21, 14P.
- 竹下貢二・松浦修平. 1980. ズワイガニの交尾と産卵について. 水産庁, 1-7.
- TAYLOR, D.M., HOOPER, R.G. and ENNIS, G.P. 1985. Biological aspects of the spring breeding migration of snow crab, *Chionoecetes opilio*, in Bonne Bay, Newfoundland (Canada). *Fish. Bull.*, **83**(4): 707-711.
- WATSON, J. 1970. Maturity, mating and egg laying in the spider crab, *Chionoecetes opilio*. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **27**: 1607-1616.
- . 1972. Mating behavior in the spider crab, *Chionoecetes opilio*. *J. Fish. Bd. Canada*, **29**: 447-449.
- 山崎 淳・生田哲郎・西広富男・内野 憲. 1985. 京都府沖合海域におけるズワイガニの生態に関する研究—Ⅲ. 成熟・産卵にともなう雌ガニの分布. 本誌, **9**: 17-22.
- ・桑原昭彦. 1991a. カニカゴ操業結果からみたズワイガニの分布と甲幅組成. 日水誌, **57**(3): 439-446.
- ・———. 1991b. 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.
- ・———. 1992a. 雄ズワイガニの最終脱皮後の生残率推定について. 日水誌, **58**(2): 181-186.
- ・———. 1992b. ズワイガニの初産卵期における分布状況. 日水誌, **58**(9): 1647-1652.

Synopsis

Distribution Pattern before Secondary Spawning of Snow Crab *Chionoecetes opilio* Caught by Trap

Atsushi YAMASAKI, Akihiko KUWAHARA, Hidenosuke FUNATA,
Takashi TOJIMA, Shingo FUJITA, and Ken UCHINO

The present paper deals with simultaneously distribution patterns of both sexes of snow crab *C. opilio* before secondary spawning period in the sea off Kyoto Prefecture. Four experimental fishings using crab traps were carried out at depths of 268 m to 270 m in the preserved area for crabs.

Based on catch fluctuations in order of trap, mean size of large-scale shoal were estimated 1,440 mm for hard-shell males, 1,025 mm for soft-shell males, 1,633 mm for multiparous and 1,150 mm for primiparous females, respectively.

The males with hard-shell which were one or more years old after terminal molt and multiparous females having fully matured eggs (black color) seemed to aggregate patchily to the same area. Males in this shoal belonged to the largest molting class with about 130 mm in carapace width. It seems that these males would possibly mate with the multiparous females in winter. On the other hand, both males with soft-shell regardless terminal molt and primiparous females were distributed separately from hard-shell males and multiparous females, respectively.