

# 京都府沖合海域におけるカニ籠試験操業と底びき網漁業による 雄ズワイガニ CPUE の関係

丸山香野子, 山崎 淳, 熊木 豊

Relationship between CPUE of male snow crabs *Chionoecetes opilio*  
captured by experimental traps versus Danish seine  
off Kyoto Prefecture in the Sea of Japan

Kanoko Maruyama, Atsushi Yamasaki and Yutaka Kumaki

This study used experimental crab traps to investigate catches of the snow crabs *Chionoecetes opilio* in the crab fishing grounds off Kyoto Prefecture, Japan. We examined CPUE for adolescent and adult males caught by experimental crab traps set from late August to early October (before the crab fishing season), in 2006–2021, and compared this with CPUE for ‘momo-gani’ (adolescent males with hard shells) and ‘tate-gani’ (adult males with hard shells) caught by commercial Danish seine during the fishing season in the same years. There was a significant positive correlation between adolescent male crabs captured in experimental traps and momo-gani caught by commercial Danish seine. This result showed that it is possible to predict the amount of momo-gani from crab trap test runs. However, no significant correlation was observed between captures of terminal-molt males by experimental traps and that of tate-gani by commercial Danish seine. Analysis of the size–weight relationship of the crab catches revealed a significant difference between pubertal-molt males and terminal-molt males.

キーワード：ズワイガニ, モモガニ, カニ籠試験操業, 底びき網漁業

ズワイガニ *Chionoecetes opilio* は、日本海において主に底びき網で漁獲され、京都府内では同漁業の水揚げ金額の半分以上を占める最重要魚種である。本種には最終脱皮 (terminal molt) が存在し、雌は同一の齢期で行うのに対し (伊藤, 1967; 今, 1980), 雄はそれに至る齢期は個体により異なる (Conan and Comeau, 1986; 山崎, 桑原, 1991b; S ainte-Marine, 1995)。最終脱皮を終えた雄 (以下, 最終脱皮雄という) は、形態的成熟となり、鉗脚が肥大化し、それ以降は脱皮を行わない (Conan and Comeau, 1986)。一方で、通常脱皮 (pubertal molt) 後の鉗脚が小さい雄 (以下, 通常脱皮雄という) は、形態的未成熟であり、その後も脱皮を行う (Conan and Comeau, 1986)。京都府沖合で漁獲される本種の雄は、最終脱皮から約1年以上が経過したタテガニ (adult with hard-shell), 通常脱皮から約1年以上経過し、甲殻が硬くなったモモガニ (adolescent with hard-shell) および通常脱皮や最終脱皮に関わらず、脱皮後数カ月以内で甲殻が柔らかい水ガニ (soft-shell) に大別される。漁業の許可及び取締り等に関する省令 (昭和38年農林水産省令第5号) では、富山県以西の日本海西部における雄の漁期は11月6日から翌年3月20日で、漁獲

サイズは甲幅90 mm以上と定められている。タテガニは市場単価が最も高く、京都府内で水揚げされたものは、「間人ガニ」「舞鶴かに」および「大善ガニ」と称されるブランド蟹として地元観光業を支える重要な資源となっている。なお、水ガニは未成熟で市場単価が最も低いことから、京都府では資源の持続的かつ有効利用を図るため、2008年から漁業者の自主規制によりサイズにかかわらず漁獲禁止となっている。

京都府沖合では、甲幅60 mm以上の雄は年に1回脱皮をして成長し、その脱皮盛期は9～10月頃とされている (山崎, 桑原, 1991b)。11～3月の漁期中に出現するモモガニは盛期から数カ月遅れて脱皮する脱皮遅延 (later molt), もしくは翌年の脱皮期まで脱皮を行わない脱皮休止 (skip molt) と考えられている (Yamamoto *et al.*, 2018; 東海林ら, 2021; 丸山ら, 2022)。モモガニの市場単価はタテガニの約30%で、脱皮成長過程にあるため、これらを保護することにより、将来市場単価の高いタテガニとなり、タテガニの漁獲の増加につながると考えられる。しかし、京都府沖合では、モモガニの出現率 (モモガニおよびタテガニに占めるモモガニの割合) は年変動が大

きく(東海林ら, 2021), 毎年の出現量の予測は難しい。

また, 本種は TAC (漁獲可能量) 制度の対象種であり, 日本海西部海域では, 国立研究開発法人水産研究・教育機構によって, 毎年 5~6 月に着底トロール網による試験操業が行われ, その結果から同年漁期初めの脱皮年齢ごとの現存量などが推定される(佐久間ら, 2021)。現在の資源評価ではモモガニの存在は考慮されておらず, 通常脱皮雄は全て漁期前には脱皮し, 水ガニになっているものとして計算されている(佐久間ら, 2021)。しかし, 実際には漁期中あるいは翌年に脱皮するモモガニが存在し, 特に出現量が多いときには資源量の推定精度が著しく低下する。試験操業が行われる春季時点では, 通常脱皮雄が脱皮盛期に脱皮するのか, 脱皮遅延もしくは脱皮休止になるのかはわからない。今後, モモガニの漁獲制限や資源評価の精度向上を検討するにあたり, その出現量を予測できれば有益な情報となる。

京都府農林水産技術センター海洋センターでは, 海洋調査船「平安丸」(183 トン) によりカニ籠を用いた試験操業を毎年 8 月下旬から 10 月上旬に実施しており, 漁期前に府沖合の本種の資源量や分布状況を調べている。山崎(2007)は, 1991~2003 年の本試験操業で採捕された雄の CPUE (10 籠当り採捕個体数) と同年漁期中の底びき網漁業による雄の CPUE (一曳網当り採捕個体数) に正の相関関係が認められるとした。しかし, この報告では底びき網の CPUE でモモガニが考慮されておらず, モモガニに対する試験操業との関係は不明であった。そこで, 本研究では, 底びき網によるタテガニおよびモモガニの漁獲データの入手が可能となった 2006 年以降のカニ籠試験操業と底びき網の CPUE の相関関係をタテガニおよびモモガニに分けて検討した。また, カニ籠で採捕された通常脱皮雄と最終脱皮雄の甲幅と体重の関係について整理し, 両者間の有意差の有無を調べた。

## 材料と方法

**カニ籠試験操業** カニ籠試験操業は, 2006~2021 年の 8 月下旬から 10 月上旬にかけて京都府沖合の水深 230~320 m 帯の範囲に 14 定点を設定し (Fig.1), 海洋調査船「平安丸」により実施した。2016 年以降は定点 1~3 を除く, 11 定点で実施した。操業に供したカニ籠数は 2006~2015 年が延 292 籠, 2016~2021 年が 244 籠であった。なお, 2020 年は定点 5 での操業が欠測となり, 延 228 籠であった。カニ籠は 100 m 間隔で幹縄に取り付け, 定点 1~12 では各 16 籠を東西方向に, 定点 13 および 14 では各 50 籠を南北方向に投入した。本研究に使用したカニ籠の形状は, 上面および底面の直径が 80 cm および 130 cm, 高さ 43 cm の円錐台状で, 上面の中心部分には直径

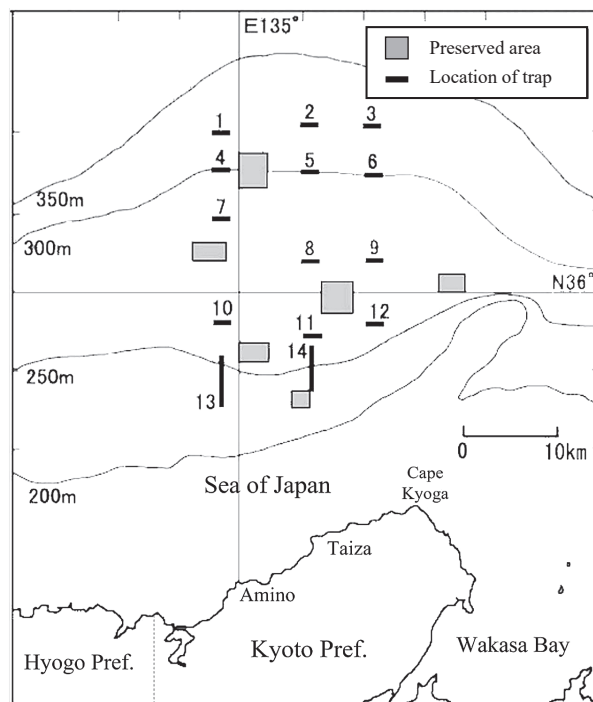


Fig. 1 Map showing where experimental traps were set in the snow crab fishing grounds off Kyoto Prefecture, Japan.

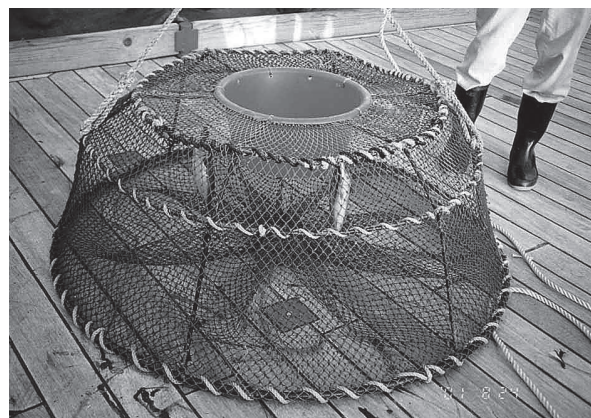
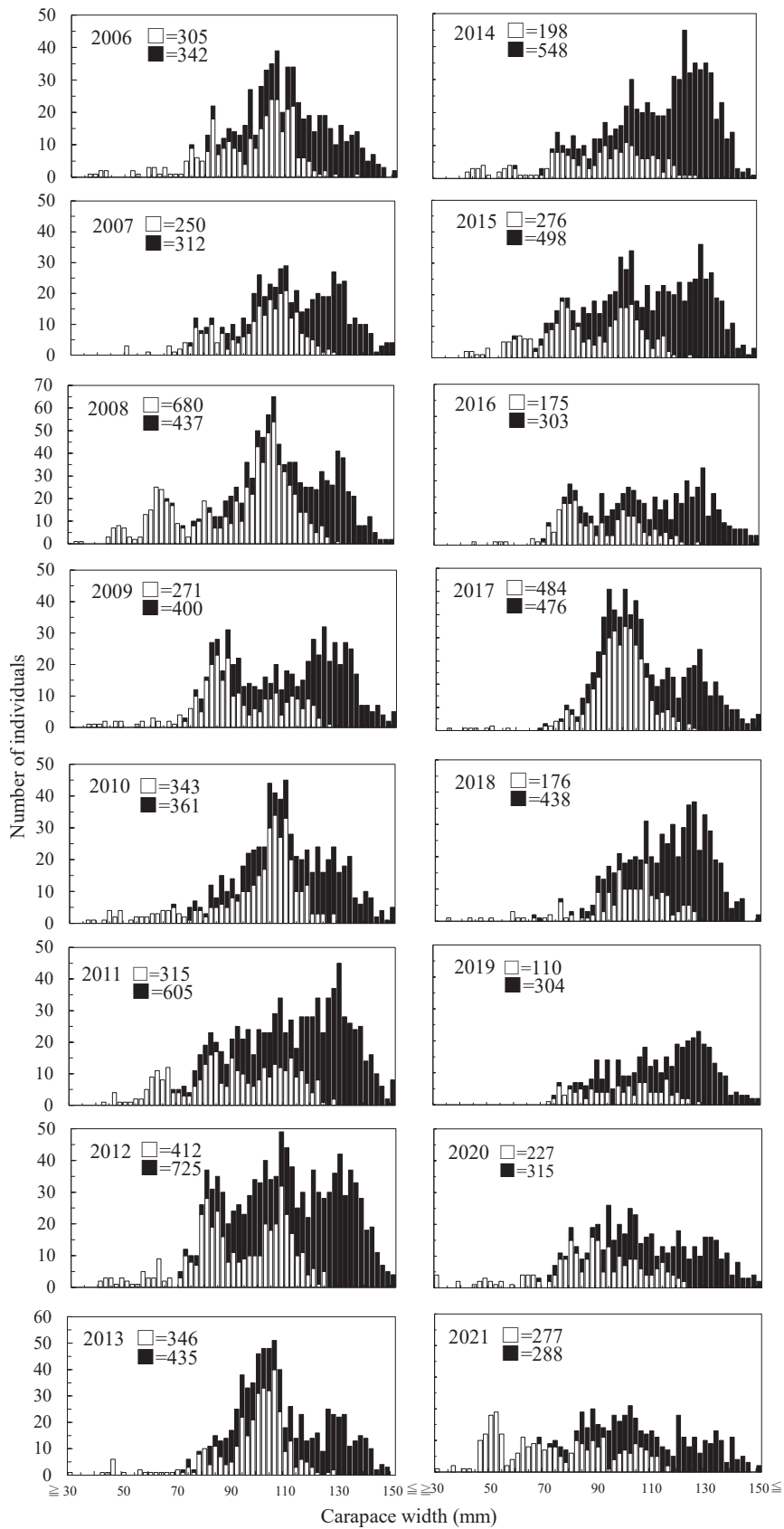


Fig. 2 Photograph of an experimental crab trap (130 cm bottom diameter, 43 cm high, 42 cm diameter opening on the top, and 30 mm mesh size). Photograph of an experimental crab trap (130 cm bottom diameter, 43 cm high, 42 cm diameter opening on the top, and 30 mm mesh size).

42 cm のプラスチック製の漏斗が取り付けられており, 網地の目合は約 30 mm であった (Fig.2)。籠には冷凍サバを解凍して 4~6 尾程度吊り下げ, 海底に 8 時間浸漬した。その後, 籠を船上に引き上げ, 採集物の選別を行った。採捕した雄は, デジタルノギス (ミットヨ社製 CD-20PMX) により甲幅および鉗脚高を 0.1 mm 単位で測定した。鉗脚高は, 山崎, 桑原 (1991b) に従い原則右側の鉗脚を測定し, 欠損または再生脚の場合のみ左側を測定した。採集物は



**Fig. 3** Carapace widths of snow male crabs caught in the experimental crab traps in 2006–2021. White and black columns indicate juveniles/adolescents and adults, respectively.

その場で速やかに計測後、全て放流した。甲幅と鉗脚高の相対成長の関係（山崎，桑原，1991b）から通常脱皮雄（juvenile, adolescent）および最終脱皮雄（adult）に区別した。なお、操業方法および使用した籠は全て山崎（2007）と同様であった。

甲幅と体重の関係を調べるため、2021年の操業で採捕された歩脚および鉗脚が欠損もしくは再生していない個体を対象に、重量計（A&D社製HL-3000WP）により1g単位で体重を測定した。通常脱皮雄および最終脱皮雄の甲幅-体重関係をアロメトリ式で求め、共分散分析により両者間の差の有無を検定した。

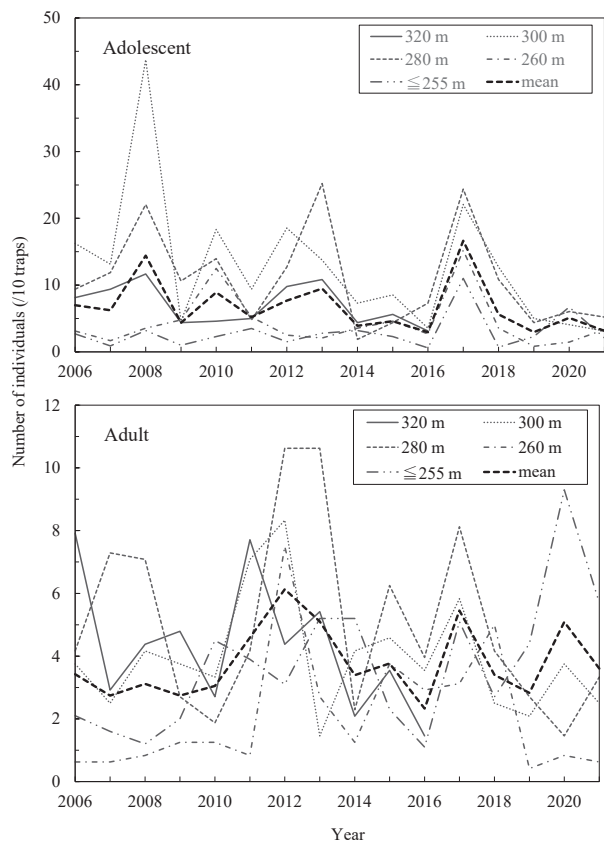
**脱皮ステージ** 通常脱皮雄の脱皮の進行度を調べるため、2021年のカニ籠試験操業で採捕された甲幅90mm以上の通常脱皮雄の第2小顎を採取した。採取した第2小顎は、3%海水ホルマリン溶液に入れて保存し、脱皮ステージは光学顕微鏡観察により、脱皮休止期（inter-molt）に該当するBステージ、脱皮準備期（pre-moltI）のCステージ、さらに脱皮準備が進み、新しい剛毛の先端が出現したC'ステージおよび脱皮直前期（pre-moltII）のDステージに区分した（丸山ら，2022）。なお、本研究では採捕した通常脱皮雄の今後の脱皮の可能性を調べることから、甲殻硬度の低い個体（post-molt, Aステージ）は対象外とした。

**底びき網によるタテガニ、モモガニ CPUE** 2006～2021年漁期中に間人漁港に水揚げされたタテガニおよびモモガニの甲幅組成および漁獲量を調べた。間人漁港は、府内のズワイガニの約50%が水揚げされる主要港である。甲幅測定は、年間5～6回実施し、調査回ごとく無作為に抽出した漁船の全てのタテガニおよびモモガニの甲幅をデジタルノギスにより1mm単位で測定した。調査日による両銘柄の個体数の偏りをなくすため、得られた甲幅組成を京都府漁協が記録する間人市場の鮮魚売上明細書より、両銘柄の年間水揚げ個体数で重みづけし、タテガニおよびモモガニの年間水揚げ個体数を推算した。また、間人漁港へ水揚げする底びき漁業者によって記録された標本船日誌からカニ漁を行った曳網数を集計し、タテガニおよびモモガニのCPUE（一曳網当り採捕個体数）を求めた。

## 結 果

### カニ籠試験操業

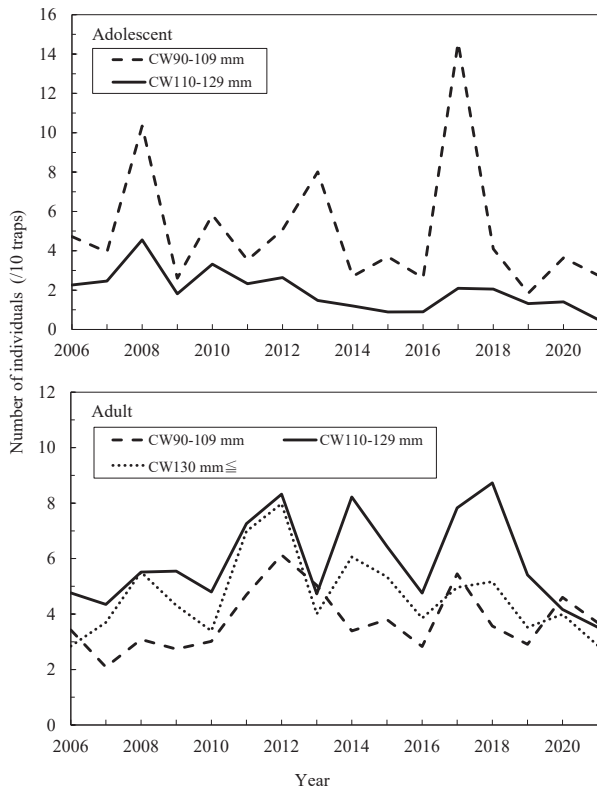
**甲幅組成** カニ籠で採捕された通常脱皮雄および最終脱皮雄の甲幅組成をFig.3に示した。通常脱皮雄は110～680個体/年（計4,845個体）、最終脱皮雄は288～725個体/年（計6,787個体）が採捕された。



**Fig. 4** Annual fluctuation in CPUE (per 10 traps) for adolescent and adult male snow crabs, per depth zone, captured using experimental crab traps off Kyoto Prefecture, Japan, from August to October in 2006–2021.

通常脱皮雄は甲幅30mm前後から130mm未満までの個体が採捕された。この中には甲幅50mm前後、60～70mm前後、80～90mm前後および100～110mm前後にモードをもつ齢期群がみられた。最終脱皮雄は甲幅70mm前後から150mm以上の個体が採捕され、甲幅100mm前後および130mm前後にモードをもつ齢期群がみられた。全体に占める最終脱皮雄の割合は39.1%（2008年）から73.5%（2014年）、平均58.3%であった。また、漁獲サイズである甲幅90mm以上が全体に占める割合は57.5%（2021年）から93.8%（2018年）、平均80.3%であった。2008年および2021年の通常脱皮雄では、甲幅50mmおよび70mm前後にもモードがみられた。

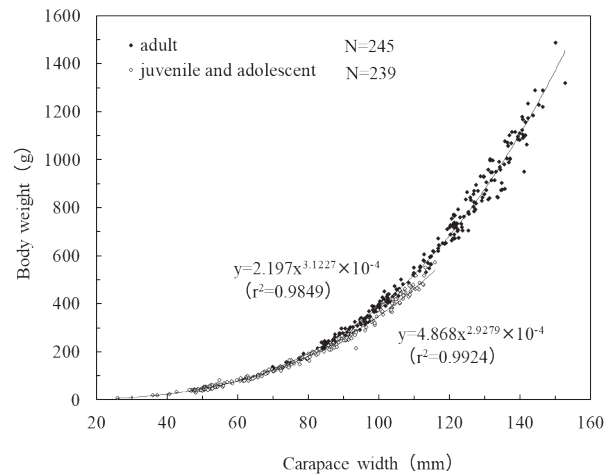
水深帯別およびサイズ別の10籠当り採捕個体数漁獲対象となる甲幅90mm以上の通常脱皮雄および最終脱皮雄の水深帯別（320m, 300m, 280m, 260mおよび≤255m）のCPUE（個体/10籠）をFig.4に示した。通常脱皮雄の平均CPUEは、2.6～16.6で推移し、年変動が大きかった。とくに、2008年およ



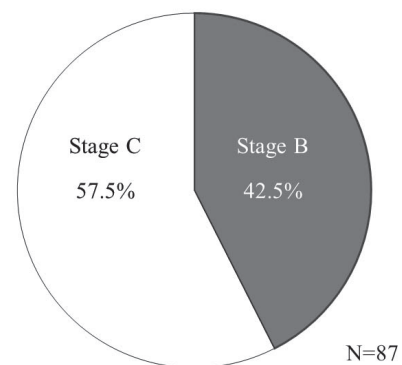
**Fig. 5** Annual fluctuation in CPUE (per 10 traps) for three carapace size groups of adolescent and adult male snow crabs captured using experimental crab traps off Kyoto Prefecture, Japan, from August to October in 2006–2021. Adolescent males of >130 mm CW were not found in the traps.

び2017年の平均CPUEが14.4および16.6を示し、他年に比べて高かった。水深別のCPUEは全体的に300 mおよび280 m域で多く、2008年と2017年はそれぞれ20以上の高い値を示した。最終脱皮雄の平均CPUEは2.3～6.1で推移し、通常脱皮雄に比べると年変動は小さかった。水深帯ごとのCPUEは年変動が大きく、最も高いCPUEを示した水深帯は年により異なった。

全水深帯を集計した甲幅90 mm以上の通常脱皮雄および最終脱皮雄のサイズ別のCPUEをFig.5に示した。サイズの区分は、東海林ら(2021)にしたがい甲幅90～109 mm, 110～129 mmおよび130 mm以上とした。通常脱皮雄では、甲幅90～109 mmの割合が高く、とくに2008年および2017年でそれぞれ14.6および10.3と高い値を示し、年変動が大きかった。甲幅110～129 mmでは、0.5～4.6で推移し、全体的に低い値であった。甲幅130 mm以上の個体は出現しなかった。最終脱皮雄は甲幅110～129 mmおよび130 mm以上の割合が高く、それぞれ3.5～8.7および2.8～8.0で推移した。甲幅90～109 mmは2.1



**Fig. 6** Relationship between carapace width (mm) and body weight (g) of male snow crabs caught by the experimental crab traps in 2021.



**Fig. 7** Frequency of molt stages in adolescent snow crabs caught by experimental crab traps in 2021. Stages B and C indicate intermolt and pre-molt, respectively. Stages C' (pre-molt I) and D (pre-molt II) were not found.

～6.1であった。

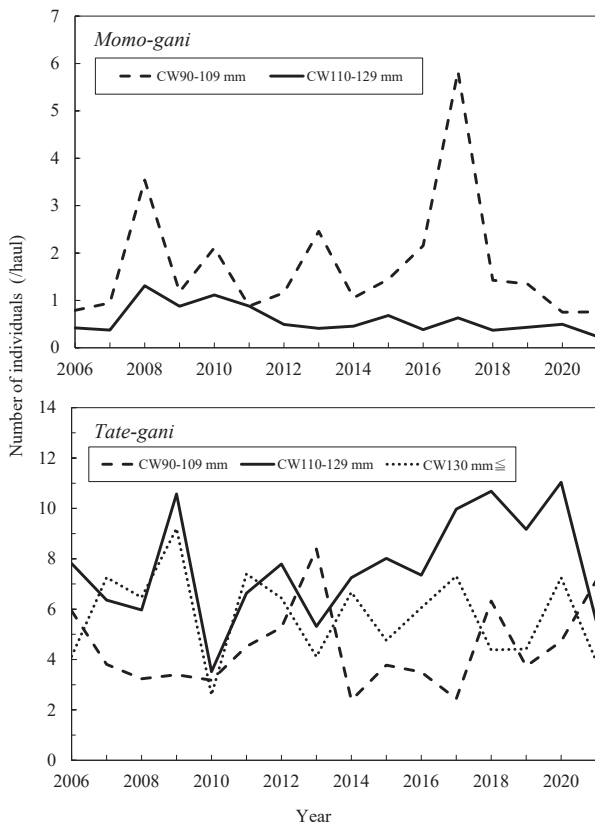
**甲幅 - 体重関係** 2021年にカニ籠で採捕された通常脱皮雄239個体、最終脱皮雄245個体の甲幅と体重の関係をFig.6に示した。両者の甲幅(CW: mm)と体重(BW: g)の関係は下式で表された。

通常脱皮雄:  $BW=2.197 \cdot CW^{3.1227} \times 10^{-4}$  ( $r^2=0.9849$ )

最終脱皮雄:  $BW=4.868 \cdot CW^{2.9279} \times 10^{-4}$  ( $r^2=0.9924$ )

両者の甲幅 - 体重関係について共分散分析を用いて検定した結果、有意差が見られた ( $p<0.001$ )。

**脱皮ステージ** 2021年にカニ籠で採捕された通常脱皮雄87個体を供した。各脱皮ステージの出現割合は、Bステージ42.5%、Cステージ57.5%であった(Fig.7)。なお、脱皮準備期後半のC'ステージ以降は出現しなかった。



**Fig. 8** Annual fluctuation in CPUE (per haul) for three carapace size groups of adolescent and adult male crabs collected by commercial Danish seine, off Kyoto Prefecture, Japan, during the fishing season, in 2006–2021.

#### 底びき網によるタテガニ、モモガニ CPUE

2006～2021年漁期に底びき網で漁獲されたモモガニおよびタテガニのサイズ別 CPUE (個体/曳網) を Fig.8 に示した。サイズ区分は Fig.5 と同様に甲幅 90～109 mm, 110～129 mm および 130 mm 以上とした。モモガニの CPUE は、甲幅 90～109 mm で 0.8～5.8 と年変動が大きかった。2008 年および 2017 年で 3.5 および 5.8 と高い値を示した。甲幅 110～129 mm は 0.2～1.3 と全体的に低い値で、年変動も比較的小さかった。甲幅 130 mm 以上のモモガニは見られなかった。タテガニでは全てのサイズで年変動が大きく、甲幅 90～109 mm では 2.4～8.4, 甲幅 110～129 mm では 3.5～11.0 および甲幅 130 mm 以上では 2.6～9.2 で推移した。

#### カニ籠 CPUE と底びき網 CPUE の関係

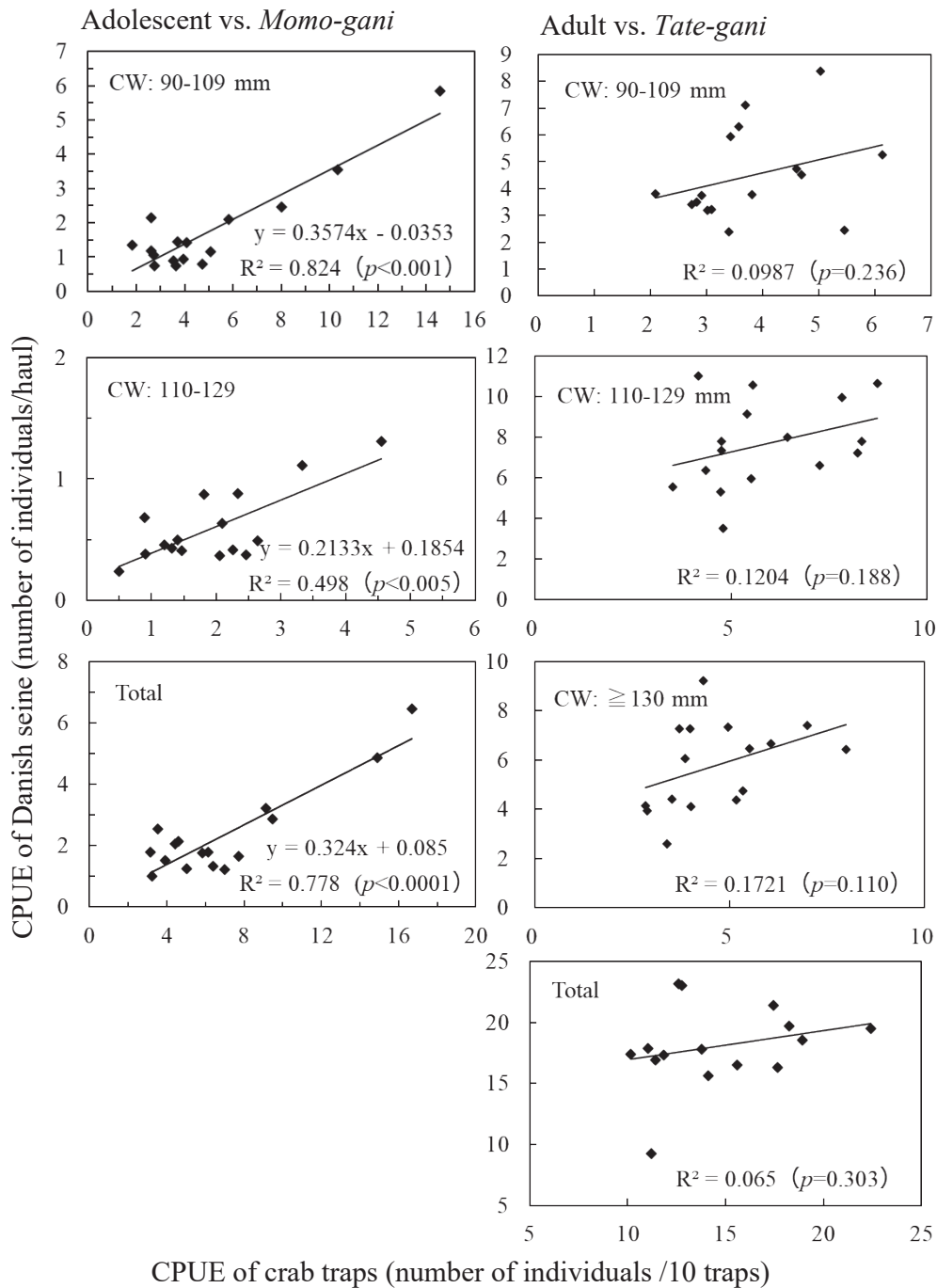
甲幅 90 mm 以上の通常脱皮雄のカニ籠 CPUE (個体/10 籠) と同年のモモガニの底びき網 CPUE (個体/曳網) との関係性をサイズ別に単回帰分析した結果を Fig.9 (左側) に示した。甲幅 90～109 mm, 110～129 mm および 90 mm 以上のすべてで有意な正の相

関関係が見られた ( $p < 0.005$ )。一方、同様の単回帰分析を甲幅 90 mm 以上の最終脱皮雄のカニ籠 CPUE とタテガニの底びき網 CPUE でサイズ別に解析したところ、いずれのサイズにおいても有意な相関関係は認められなかった (Fig.9 右側)。

## 考 察

本研究では、甲幅 90 mm 以上の通常脱皮雄のカニ籠 CPUE と同年のモモガニの底びき網 CPUE の間には正の相関関係がみられた (Fig.9 左側)。このことにより、カニ漁期前の 8 月下旬から 10 月上旬にかけてのカニ籠試験操業から、同年のモモガニの出現状況が予測可能であることが示された。なお、水深 320 m (定点 1～3) での試験操業は 2016 年までであったが、2006, 2009 および 2011 年に採捕された最終脱皮雄を除いて、通常脱皮雄および最終脱皮雄ともに同水深帯での採捕は他の水深帯での採捕数の範囲内であった (Fig.4)。このことから、2017 年以降における全水深帯の平均 CPUE に与える影響はなかったと考えられる。京都府沖合における甲幅約 60 mm 以上の通常脱皮雄の脱皮盛期は 9～10 月頃であることから (山崎, 桑原, 1991b), これらの通常脱皮雄はカニ籠試験操業の実施期間, もしくはその前後に脱皮する可能性が高い。2021 年のカニ籠試験操業で採捕された通常脱皮雄の脱皮ステージは B ステージ (inter-molt) 42.5% と C ステージ (pre-molt I) 57.5% であった (Fig.7)。今回出現しなかった C' ステージは, Moriyasu and Mallet (1986) の  $D_1$ '' および  $D_1$ ''' ステージに該当する (丸山ら, 2022)。また, Moriyasu and Mallet (1986) の  $D_1$ '' ステージは, 古い殻の内側に新しい剛毛の先端が出現していることから, O'Halloran and O'Dor (1988) の  $D_2$ '' ステージに該当すると考えられ, このステージに到達すると, 摂餌せず, 2～3 週間後には脱皮する (O'Halloran and O'Dor, 1988)。一方, 本試験操業で出現した C ステージの個体は摂餌し, 8～12 週間後には脱皮する (O'Halloran and O'Dor, 1988)。カニ籠は餌により誘引し, 捕獲する漁法であることから, 脱皮が近づき摂餌行動をしない O'Halloran and O'Dor (1988) の  $D_2$ '' ステージ以降の個体の採捕は困難である。すなわち, カニ籠で採捕される通常脱皮雄はカニ漁期前に脱皮する個体は含まれず, 漁期に入ってから脱皮する脱皮遅延個体, または翌年の脱皮期以降に脱皮する脱皮休止個体と考えられる。脱皮盛期をはさんだカニ籠試験操業の通常脱皮雄の CPUE と底びき網漁業におけるモモガニの CPUE に正の相関関係がみられたのは, このような脱皮の進行度合いにともなう摂餌行動の有無が密接に関係していると推察される。

モモガニはカニ漁期前半の 11～12 月に大部分が



**Fig. 9** Relationship between CPUE for crab catches with experimental traps and by commercial Danish seine, off Kyoto Prefecture, Japan, in 2006–2021.

漁獲され、翌年1月以降になると漁獲量は減少することから、漁獲による減耗に加え、モモガニが脱皮して水ガニに移行する個体の割合が増えることが指摘されている（東海林ら，2021）。本研究で採捕されたCステージの通常脱皮雄は8～12週間後に脱皮することから（O'Halloran and O'Dor, 1988），本府のカニ箆調査時期を9月中旬とすると，脱皮時期はおよそ11月中旬から12月中旬となる。このことは、

モモガニの漁獲推移とよく一致する。一方、Bステージの通常脱皮雄は脱皮休止か、その後の漁期中にCステージに移行し、漁期中に脱皮するのかわからない。脱皮遅延個体および脱皮休止個体は、それぞれタテガニとなる時期が約1年異なるため、脱皮遅延個体と脱皮休止個体の出現割合は将来のタテガニ資源量を推定する上で重要な情報となる（丸山ら，2022）。そのため、漁期中のモモガニの脱皮ステージ

の出現割合を調べることで重要であると考えられる。

カニ籠試験操業で採捕された最終脱皮雄と底びき網で漁獲されたタテガニの CPUE には相関関係が認められなかった (Fig.9 右側)。京都府沖合のカニ漁場内には海底にコンクリートブロックを設置したズワイガニ保護区が 6 カ所に設定されている (Fig.1)。保護区内外で行われたカニ籠試験操業における雄ガニの採捕個体数は、区内が区外よりも有意に多かった (京都府立海洋センター, 1988; 桑原ら, 1995)。また、保護区内に標識放流された雄ガニが区外へ移動し底びき網で再捕されており、その個体数は保護区に近いほど多く、保護区周辺の底びき網による最終脱皮雄の一曳網当り漁獲量も同様の傾向がみられている (桑原ら, 1995)。さらに、カニ漁期中に保護区内で行われたカニ籠調査では、経産卵雌 (multiparous female) と最終脱皮雄とがパッチを形成していることが報告された (山崎ら, 1993)。これらのことは保護区内が最終脱皮雄の補給源となり、順次区外へ分散し漁獲の対象となっている可能性を示している。1987 年 4 月に府沖合の水深 340 m 域で標識放流された最終脱皮雄が同年の漁期中に同沖合の水深 250 ~ 280 m 域で再捕された (京都府立海洋センター, 1988)。カニ籠試験操業で採捕された最終脱皮雄と底びき網で漁獲されたタテガニの CPUE に相関関係がみられなかったのは、調査対象となっていない保護区やさらに深い水深帯からの資源の補給などが関係している可能性がある。今後は保護区内のタテガニの分布状況や区外への移動について調べるために、区内などを対象にしたカニ籠試験操業を実施することも重要であろう。また、京都府沖合から他県沖合へ移動している可能性も考えられる。この点については、標識放流を行い、その再捕場所や再捕数などにも注視する必要がある。

京都府沖合ではズワイガニ資源を持続的かつ有効利用するために、2008 年以降は漁業者が自主的に脱皮成長過程にある水ガニの漁獲を禁止している。現在、漁獲の対象となっているモモガニは、水ガニと同様に脱皮成長過程にあることから、将来的に何らかの制限を検討することが望まれる。カニ籠による通常脱皮雄の CPUE には年変動がみられており、とくに高い値を示した年には水深 280 m および 300 m 域での採捕が多かった (Fig.4)。カニ籠試験操業の結果からモモガニが多く出現すると考えられる年には、多く採捕された水深帯や定点での操業を控えるなどの対策が効果的と考えられる。

カニ籠で採捕されるズワイガニは底びき網に比べ、全体的に大きいサイズに偏ることが知られている (山崎, 桑原, 1991a)。本研究においても、採捕個体数に占める漁獲対象となる甲幅 90 mm 以上の割合は平均約 80% を占めた。一方で 2008 年および 2021 年に

は甲幅 50 mm および 70 mm 前後の第 9 齢および第 10 齢の通常脱皮個体の出現頻度が高かった (Fig.3)。同年 5 ~ 6 月に実施された日本海西部でのトロール操業では第 8 齢と第 9 齢が多く出現しており (佐久間ら, 2021)、これらはカニ籠試験操業時では脱皮により 1 齢期大きくなる。2008 年および 2021 年のカニ籠試験操業は、資源豊度が高いと考えられた第 9 齢および第 10 齢群の存在を捉えられたといえる。このように資源豊度が高い齢期群が発生した時には、漁期加入前の若齢期であってもカニ籠試験操業でその存在を把握することが可能であると考えられる。

本研究では、通常脱皮雄と最終脱皮雄の甲幅 - 体重関係に有意差がみられた (Fig.6)。セントローレンス湾南部では、通常脱皮雄と最終脱皮から約 3 ~ 9 カ月が経過した雄 (intermediate-adult) の甲幅 - 体重関係の回帰式において、傾斜と高さの比較を行ったところ、高さには有意差が認められたが、傾きには認められなかった (Hébert *et al.*, 2002)。一方、最終脱皮後 1 年以上が経過した雄 (old-adult) との間には、傾きに有意差が認められた (Hébert *et al.*, 2002)。本研究では甲羅が硬い最終脱皮雄を供したが、これらが最終脱皮から何カ月が経過したのかは不明であった。Hébert *et al.* (2002) では、無傷な鉗脚と歩脚の欠損が 3 本以下の雄ガニを調査対象としているのに対し、本研究では鉗脚および歩脚の欠損や再生脚のないものを調査に供したため、有意差の有無に違いがみられたと考えられる。東北地方の太平洋側における通常脱皮雄と最終脱皮雄の甲幅 - 体重の回帰式では、高さには有意差が認められたが、傾斜には有意差が認められなかった (北川, 2000)。北川 (2000) では、体重測定に竿ばかりが使用されており、測定精度に課題があった可能性が考えられる。本種雄の現存量推定では、甲幅に関するデータから重量を求める場合には、最終脱皮および通常脱皮で同じ甲幅 - 体重関係を用いることが多い。今後はモモガニを考慮した資源評価などを実施する場合、タテガニとモモガニの体重を分けて計算することでより精度が向上すると考えられる。

## 文 献

- Conan GY, Comeau M. 1986. Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **43**: 1710-1719.
- Hébert M, Benhalima K, Miron G, Moriyasu M. 2002. Moulting and growth of male snow crab, *Chionoecetes Opilio*, (O. Fabricius, 1788) (Decapoda, Majidae), in the southern Gulf of St. Lawrence. *Crustaceana*, **75**: 671-702.
- 北川大二. 2000. 東北海域におけるズワイガニの分布と生物特性. 東北水研研報, **63**: 109-118.



- 京都府立海洋センター．1988．地先資源の漁場形成要因評価技術：日本海産重要カニ類の資源と生態に関する研究（ズワイガニ）．水産業関係地域重要新技術開発促進事業総合報告書，1-47．
- 桑原昭彦，篠田正俊，山崎 淳，遠藤 進．1995．日本海西部海域におけるズワイガニの資源管理．水産研究叢書，44：62-72．
- 丸山香野子，山崎 淳，熊木 豊，山本岳男．2022．雄ズワイガニ「モモガニ」の脱皮にともなう体色変化と脱皮ステージ．令和4年度日本水産学会秋季大会要旨集，8．
- Moriyasu M, Mallet P. 1986. Molt stages of the snow crab *Chionoecetes opilio* by observation of morphogenesis of setae on the maxilla. *J. Crustacean Biol.*, 6: 709-718.
- O'Halloran MJ, O'Dor RK. 1988. Molt cycle of male snow crabs, *Chionoecetes opilio*, from observations of external features, setal changes, and feeding behavior. *J. Crustacean Biol.* 8: 164-176.
- Saint-Marie B, Reymond S, Brêthes JC. 1995. Growth and maturation of benthic stages of male snow crab, *Chionoecetes opilio* (Brachyura: Majidae). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 903-924.
- 佐久間 啓，藤原邦浩，八木佑太，吉川 茜，白川北斗，内藤大河，飯田真也，山本岳男．2021．令和3年度ズワイガニ日本海系群A海域の資源評価．**FRA-SA2021-RC06-1**：1-59．
- 東海林 明，山崎 淳，熊木 豊，宮嶋俊明．2021．京都府沖合における雄ズワイガニのモモガニ出現率および齢期別最終脱皮率．日水誌，87：357-366．
- Yamamoto T, Yamada T, Kinoshita T, Ueda Y, Yamasaki A, Hamasaki K. 2018. Moulting and growth in earlier and later moulters of adolescent male snow crabs (*Chionoecetes Opilio*) (Brachyura: Majoidea) under laboratory conditions. *Invertbr. Reprod. Dev.* 2018: 62: 49-55.
- 山崎 淳．2007．調査船調査による資源評価：京都府沖合のズワイガニ資源．水産資源管理談話会報，39：1-9．
- 山崎 淳，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，57：439-446．
- 山崎 淳，桑原昭彦．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，57：1839-1844．
- 山崎 淳，桑原昭彦，舩田秀之助，戸嶋 孝，藤田眞吾，内野 憲．1993．京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．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．京都府立海洋センター，16：10-17．