

## 新潟県・上越沖におけるベニズワイ雄の 未成体群から成体群への加入過程 (予報)

養 松 郁 子

(日本海区水産研究所)

### はじめに

日本海におけるベニズワイ (*Chionoecetes japonicus*) の漁獲量は資源の悪化から減少を続け、1992年には約24,000トンまで落ち込んでいる(日本海ベニズワイ研究チーム 1994)。しかし、減少したとはいえ、依然として日本海での底魚類漁獲量としては最も高い値であり、その重要性にも関わらず、本種についての生態は不明の点が多い。そのため、漁獲量の減少傾向に歯止めをかけ、資源の有効利用を行うための資源管理方策を講じる上での障害が生じている。

とくに、近年、同属のズワイガニ (*C. opilio*) の雄で、相対成長の変化を伴う成熟脱皮が生涯の最後の脱皮(最終脱皮)で、その脱皮を迎える齢期が個体によって異なるという可能性が議論されており(Conan and Comeau 1986; 山崎・桑原 1991)、ベニズワイについても同様の可能性を踏まえた漁獲のあり方を検討していくことが必要となっている。筆者は、新潟県能生漁港に水揚げされる、上越沖のベニズワイ雄について形態的な未成体の個体が成体群へ加入する過程と、最終脱皮の可能性を検討するための調査を継続中である。本報では、その途中経過を予報として報告し、さらに今後の研究の展望を試みる。

報告に先立ち、調査にご協力いただいた高木義一船長をはじめとする惣栄丸の乗組員の方々及び日水研底魚資源研究室の研究員各位、御校閲いただいた伊東弘日水研資源管理部長に感謝します。

### 材料と方法

新潟県能生漁協所属のカニかご漁船惣栄丸により漁獲されたベニズワイを対象とし、1993年4月から10月(5月を除く)、月に1回調査を行った。漁獲場所は新潟県上越市沖で佐渡海盆のやや西で、操業記録によると北緯37°10'、東経138°00' - 20' 付近であった。入港時の船上で、漁獲物の中から無作為に200尾程度の標本を抽出し、甲幅をノギスによりmmの単位で測定した。その甲幅組成で漁獲物全体の甲幅組成を代表させた。

さらに、水揚時に選別投棄されたカニの一部を適宜回収し、実験室に持ち帰り、甲幅、鉗脚掌部(いわゆるはさみの部分。以下、“はさみ”と略す)の高さを測定した。未熟な個体は成熟脱皮により甲幅-はさみ高さの相対成長が変化することが知られる(渡辺・鈴内 1983)ので、これらの測定値を形態的な成体、未成体の判定に用いた。

また、持ち帰った個体すべてについて脱皮ステージの推定を行った。脱皮ステージの観察は、ズワイガニでMoriyasu and Mallet (1986)が小顎を用いて行った方法に従った。各個体から切りとった

小顎を、あらかじめ約0℃に冷却しておいた海水中で保存し、原則として陸揚げ後48時間以内（水揚げ後約55時間以内）に光学顕微鏡により観察した。脱皮ステージの分類は山崎・桑原（1991）のA-Dの4段階に分ける方法に準じて行った。

## 結 果

### 1 漁獲の甲幅組成

漁獲物から無作為に抽出した個体の甲幅組成を図1に示した。4月と9月を除くとよく似通った組成を示し、甲幅110mm前後に主モードがあり、90-95mmにも小さなモードが見られた。4月は100-105mmにモードを持つ単峰型で、7月は特に85-95mm前後の個体が高い割合を占めた。小型個体が多かった7月（36%）を除くと、漁獲が禁止されている甲幅90mm以下の個体が全体に占める割合は2-10%であった。これは、同年10月に調査した大和堆からの漁獲物の甲幅組成のモードが90mm前後と小さく、大型個体の占める割合が非常に低い（日本海ベニズワイ研究チーム 1994）のに較べて、比較的良好な資源状態を示していると考えられた。

### 2 投棄個体の甲幅組成と未成体ガニの出現割合

回収した投棄個体の甲幅組成を図2に示した。測定個体数をもっとも少なかった9、10月で50個体、多かった7月で135個体であった。どの月も甲幅90mm付近にモードを示す単峰型で、月による大きな違いは認められない。また、漁獲物中、90mm以下の個体についてはそのほとんどが投棄されていると考えられた。

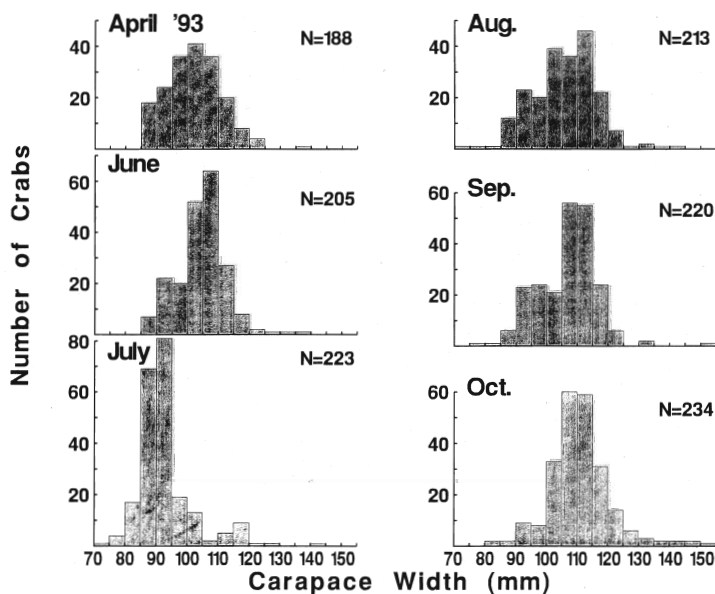


図1 月別漁獲物（無作為抽出）の甲幅組成。

4月から10月のサンプルについて甲幅とはさみ高さの比をとり、甲幅に対してプロットした(図3)。比の値が0.14-0.15付近のものと0.18-0.20付近のものの2つの群があることが直感的にみてとれる。しかし、中間的な値を示すものもあり、各個体を2つの群のいずれかに振り分けるために、サンプル数の多い甲幅75-100mmの個体について甲幅-はさみ高さ比の頻度分布をとり、図4に示した。図4から0.145-0.150と0.190前後をピークとするほぼ正規分布に近い2峰に分けることが出来た。さらに、この2峰は0.1625を境にしてそれより小さい群と大きい群とに分けられる。

ここでえられた0.1625という値を境として、各月の甲幅-はさみ高さ比のプロットを2つに分離した(図5)。この大きい方を形態的に成体した群、小さい方を未成年群とみなし、月ごとの未成年個体の出現数と出現割合を表1に示した。測定サンプル数にばらつきはあるものの、6月を除く各月では0.7-12.0%程度の低い値で推移したが、6月には約50%と高い値を示した。

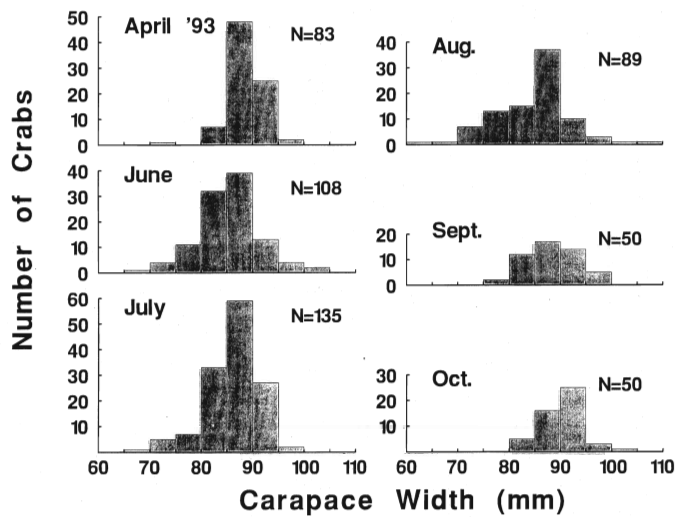


図2 月別投棄個体の甲幅組成。

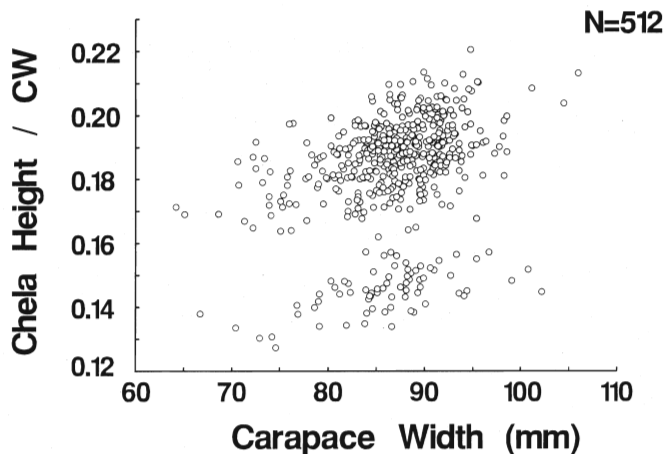


図3 甲幅とはさみ高さの相対成長。

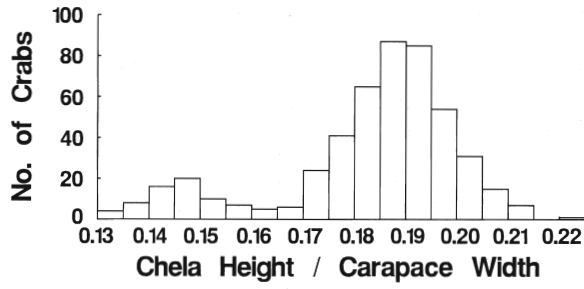


図4 甲幅75-110mmの個体についてはさみ高さ-甲幅比の頻度分布.

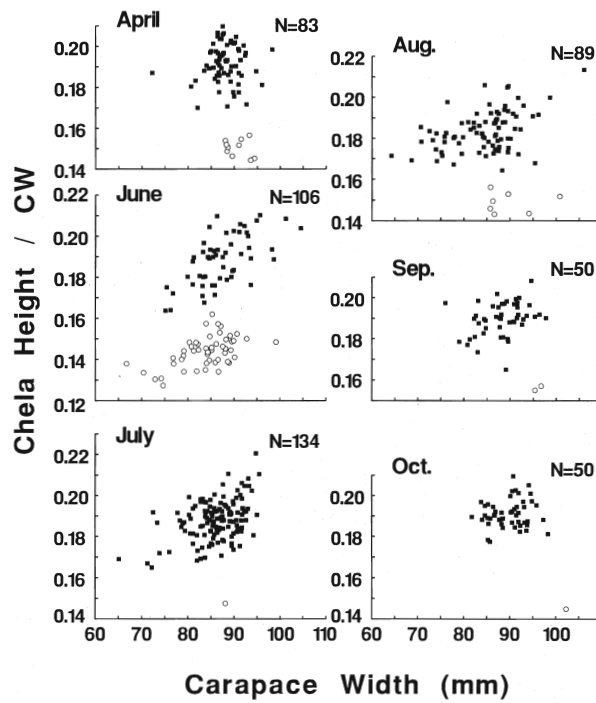


図5 月別甲幅とはさみ高さの相対成長. ■は成体, ○は未成年と判定されたものを表す.

表1 未成年ガニの出現割合

	Apr.	June	July	Aug.	Sep.	Oct.
個体数	10	52	1	7	2	1
割合 (%)	12.0	49.5	0.7	7.9	4.0	2.0
測定個体数	83	105	135	89	50	50

### 3 脱皮ステージと形態の関係

実験室に持ち帰ったすべての個体について小顎の観察により脱皮ステージを推定した。観察された脱皮ステージはB (intermolt priod) とC (premolting priod-1) の2ステージだけで、A (postmolting period) とD (premolting priod-2) のものは観察されなかった。観察された各脱皮ステージの個体数を先に区別した形態的成体・未成体の別に表2に示した。その結果、成体個体については調査期間を通じてBステージのものしかみられず、引き続き脱皮を行う可能性のある個体は見つからなかった。一方、未成体の個体では、4、6月にステージのものがそれぞれ4、7個体含まれ、特に4月は未成体個体中Cステージのものが4/10で、高い割合を示していた。その他の月ではBステージのものしか見られなかったが、これは測定個体数が少なかったためとも思われる。

表2 各脱皮ステージの個体数

形態	ステージ	Apr.	June	July	Aug.	Sep.	Oct.
成体	B	73	53	134	82	48	49
	C	0	0	0	0	0	0
未成体	B	6	45	1	7	2	1
	C	4	7	0	0	0	0

## 考 察

ベニズワイのサイズによる棲み分けはこれまでに報告されており(北海道函館水試 1981,1982)、今回の結果でも、漁獲物に含まれる未成体個体の割合が季節的に変化することが示唆された。これらのことから、成体と未成体の個体が同所的に分布する時期と、未成体で脱皮ステージがすすんだ個体か出現する時期を追うことで、未成体の個体が成体群に加入する時期および成熟脱皮の時期を特定できるのではないかと考えられる。

今回の結果では未成体個体が多く出現した時期とCステージの個体の出現した時期とが4-6月で重複していた。しかし、それ以外の月では未成体の個体そのものがほとんど採集されず、調べた個体数が非常に少なかったため、成熟脱皮時期の特定にはさらに調査が必要である。今回、脱皮ステージはB (intermolt priod) とC (premolting priod-1) のものしか得られなかった。これはズワイガニで調べているように、脱皮直前、直後には摂食活動が不活化する(O'Halloran and O'Dor 1988)などの理由のためと考えられ、餌でカニを誘引して捕らえるというかご網の漁具の特殊性から、脱皮直前あるいは脱皮直後の個体が得られなかった可能性が考えられる。

今回、成体型については調査期間を通して439個体を調べたが、脱皮ステージの進んだ(Cステージ)ものは見られなかった。これまでにベニズワイの最終脱皮の存在を調べた報告はまったくなく、今後

さらに観察を続けることで何らかの示唆が与えられるであろう。今回調査の対象としたのは、漁獲物甲幅組成の小さい群に含まれる甲幅90mm前後の投棄ガニのみであり、これらの多くが形態的に成体であった。今後、甲幅の大きい群に含まれる個体についても形態や脱皮ステージの調査を行い、成体型個体の脱皮の有無や成熟脱皮の齢期等から、2峰型の甲幅組成が生じる原因を検討していかなければならない。

ベニズワイに比べ、研究の進んでいるズワイガニについては、最終脱皮があるという報告 (Conan and Comeau 1986; 山崎・桑原 1991) が出される一方で、Dawe et al. (1991) はそれらを批判し最終脱皮の存在に疑問を投げかけるなど、いまだ解決されていない。一方、オオズワイガニ (*C. bairdi*) では最終脱皮に関する研究の中で、従来の甲幅に主眼をおいた規制の方法ではなく、未成体型の雄ガニを保護するような新しい規制策の重要性が議論されはじめており (Stevens et al. 1993)、最終脱皮の有無は資源管理対策の方針に影響を与える重要な問題点として認識されている。

雄ガニの保護は再生産の立場からも求められており、Paul (1984)、Paul and Paul (1992) は、オオズワイガニの雌が繰り返し産卵するためには機能的に成熟した雄と交尾することが必要であると示唆している。従来、ズワイガニの雌は生涯に一度の交尾で一生の産卵を維持できるとした見解 (小林 1989) を根拠として、ベニズワイの雄ガニについても再生産への関与はあまり触れられることがなかった。ベニズワイの場合には、雌ガニを禁漁にすることでこれまである程度資源の悪化をくいとめてきた感がある。しかし、減少傾向に歯止めをかけ、資源の維持と有効利用に努めるためには、雄ガニの繁殖への関わりを調査・研究し、再生産のサイクルに悪影響を及ぼさない資源の利用方法を探っていく必要がある。

## 文 献

- Conan, G. Y. and M. Comeau (1986) Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., **43**, 1710-1719.
- Dawe, E. G., D. M. Taylor, J. M. Hoenig, W. G. Warren, and G. P. Ennis (1991) A critical look at the idea of terminal molt in male snow crab (*Chionoecetes opilio*). Can. J. Fish. Aquat. Sci., **48**, 2266-2275.
- 北海道立函館水産試験場 (1981) 昭和55年度道南日本海におけるベニズワイ調査試料, 12pp.
- 北海道立函館水産試験場 (1982) 昭和56年度道南日本海におけるベニズワイ調査試料, 14pp.
- 小林啓二 (1989) ズワイガニの増殖生態に関する研究. 鳥取県水産試験場報告, (31), 1-95.
- 日本海ベニズワイ研究チーム (1994) 日本海のベニズワイ資源. 平成4年度 我が国200カイリ水域漁業資源調査結果報告書, 水産庁. 印刷中.
- O'Hallran, M. J. and R. K. O'Dor (1988) Molt cycle of male snow crabs, *Chionoecetes opilio*, from observations of external features, setal changes, setal changes, and feeding behavior. J. Crust. Biol., **8**, 164-176.
- Paul, A. J. (1984) Mating frequency and viability of stored sperm in the tanner crab *Chionoecetes*

*bairdi* (Decapoda, Majidae). J. Crust. Biol., 4, 375-381.

Paul, A. J. and J. M. Paul (1992) Second clutch viability of *Chionoecetes bairdi* RATHBUN (Decapoda, Majidae) inseminated only at the maturity molt. J. Crust. Biol., 12, 438-441.

Stevens, B. G., W. E. Donaldson, J. A. Haaga and J. E. Munk (1993) Morphometry and maturity of paired tanner crabs, *Chionoecetes bairdi*, from shallow- and deepwater environments. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50, 1504-1516.

渡辺安広・鈴木孝行 (1983) 北海道西海岸海域におけるベニズワイについて. 第2報 道南海域の相対成長. 北水試月報, 40, 187-199.

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, 1839-1844.