

漁業協同組合取引実績と銘柄内甲幅組成から見た 雌ズワイガニ漁獲サイズの経年変化

森山 充^{1†}

Estimation of catch size composition in female snow crab based on carapace width composition within grades and sales records of a fisheries cooperative association

Mitsuru MORIYAMA^{1†}

取引の結果から、漁協に水揚げされた漁獲物のサイズについての経年変化を調べた。越前町漁協が取引に用いている受託販売品売立書を使用し、2006、2011および2016年漁解禁直後の雌ズワイガニの銘柄別漁獲尾数を調べ、水産試験場が行う銘柄別甲幅組成の測定結果と合わせて漁獲物の平均甲幅を推定した。その結果、銘柄組成は小型銘柄にシフトした一方、銘柄別の甲幅組成は大型化した。両者から推定した2011年の平均甲幅は2006年よりも小さくなったが、2016年は2011年よりも大きくなった。以上の結果から、市場における銘柄組成の小型化は漁獲物全体の甲幅組成の小型化を意味している訳ではないと結論された。今回行った解析は日常的な漁協の商行為の結果と水産試験場が毎年実施している甲幅測定の結果から実施可能であり、データ蓄積の継続性からも有用な方法であると言える。

キーワード：資源管理、ズワイガニ、甲幅、漁業協同組合

We investigated the yearly changes in catch size of female snow crabs (*Chionoecetes opilio*) landed at a fishery cooperative (Echizen-cho Fisheries Cooperative Association), based on data obtained from consignment sales transaction documents. The catch size by brand was investigated immediately after the opening of the season in 2006, 2011, and 2016. This data, together with the results of carapace width composition measurements by brand, conducted by a fisheries research institute, were used to estimate the average carapace width of the catches. While the brand composition shifted towards brands for smaller crabs, the carapace width composition by brand became larger. The estimated average carapace width in 2011 was smaller than that in 2006, but was bigger in 2016. Based on these results, we conclude that the reduced size in brand composition in the market did not correspond to a smaller overall carapace width composition in the catches. The determination of data based on daily commercial transactions and annual measurements of carapace width is a useful method for continuous data generation.

Key words: management, snow crab, carapace width, fisheries cooperative association

はじめに

ズワイガニ *Chionoecetes opilio* は、太平洋側では茨城県沖以北、日本海側では全域に分布する。底びき網、カニ籠および刺し網で漁獲されており、特に日本海西部の本州沿岸

がわが国の主漁場となっている（加藤、2006）。日本海西部海域の底びき網漁業におけるズワイガニの地位は高く、漁獲金額の約68%、漁獲量の約24%を占める（全国底曳網漁業連合会、2015）。

日本海西部海域の漁獲量は1972年以降急激に減少しており、1964年の11,498 tから1993年には1,303 tに減少した（全国底曳網漁業連合会、2015）。そして1997年には資源保護および管理が必要とされる魚種として指定され、漁獲可能量（TAC）の設定による漁獲量規制がなされてきた（桜本、1998）。

福井県ではズワイガニは主に底びき網で漁獲しており、

2017年9月8日受付、2018年6月15日受理

¹ 福井県水産試験場（現所属 福井県食品加工研究所）

福井県敦賀市浦底23-1

Fukui Prefectural Fisheries Experimental Station, 23-1 Urasoko, Tsuruga, 914-0843, Japan. Present: Fukui Food Processing Research Institute, 1-1 Tsubonouchi, Maruoka, 910-0343, Japan

† m-moriyama-ml@pref.fukui.lg.jp

漁期は11～3月であるが、雌の漁期は11～12月の約2ヶ月間となっている。福井県における底びき網漁船数及び雌ズワイガニ漁獲量の経年変化をFig. 1およびFig. 2に示した(福井県底曳網漁業協会調べ)。漁船数に関して、大型船(15t以上)は1988年以降27隻で変化はなかったが、小型船(15t未満のかけまわし式漁法)に関しては減少しており、1988年の83隻から2016年には45隻とほぼ半減した。一方、漁獲量は1960年代に150–200t程度であったが、1970年代には54tまで減少した。その後は増減をくり返しつつも増加トレンドにあり、2015年には171tとほぼ1960年代の水準に回復した。

福井県において、ズワイガニは2000年以前の漁獲量の低迷から資源管理上重要魚種に指定されており、漁期の短縮や甲幅規制など、主に漁獲努力量規制による資源保護施策が行われてきた(全国底曳網漁業連合会, 2015)。また、ズワイガニ漁期外の不合理漁獲を減らしカレイ類を漁獲できる網(堀江ら, 2001)の使用や魚礁を用いたズワイガニ保護区の設定がなされており、効果が報告されている(森山ら, 2003)。

資源保護には雌の保護が優先されるべきであり、漁期の短縮や保護礁の設定などは雌の保護を主な目的としている(桑原ら, 1995)。雌は特定の水深に分布が偏り群を形成す

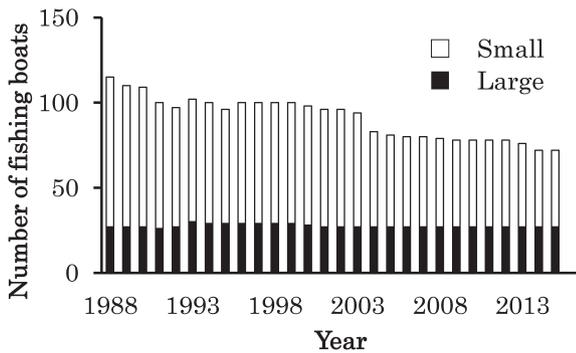


Figure 1. Number of Danish seiners (Large: ≥ 15 ton, Small: <15 ton) operating along the coast of Fukui Prefecture.

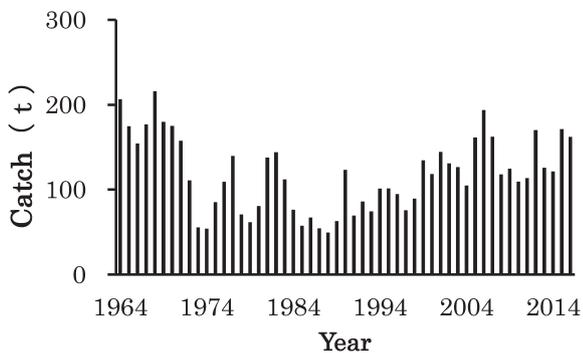


Figure 2. Catch of snow crab along the coast of Fukui Prefecture.

るため漁獲されやすく(安達, 1992; 山崎・桑原, 1992)、雄よりも乱獲に陥りやすい傾向にある。また、漁獲物サイズの変化は価格形成に影響を与えるうえ、市場関係者が大型銘柄の取扱量減を指摘するなど生産・流通現場の関心が高い。

そこで本研究では、福井県水産試験場(以下、福井水試)の毎年実施する測定の結果と漁業協同組合(以下、漁協)の漁獲物取引の結果から、乱獲だった場合に起こる可能性のある(田中, 1985)漁獲物のサイズ組成の変化を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

使用した資料

本研究では漁獲物の銘柄別漁獲量に関して越前町漁協が日常取引に用いている受託販売品売立書を使用した。

越前町漁協には、2016年現在で小型船37隻、大型船12隻が所属している。越前町漁協は組合員数1,336人で福井県下最大の漁協であり、福井県内の総生産額の39%、雌ズワイガニ生産額の67%を占める。

越前町漁協では雌ズワイガニを大きさ別に銘柄を分けており、容積300×500×90 mmの発泡スチロール箱に入れる個体数でおおむね10入、20入、30入、40入、50入および規格外(バラ)の銘柄がある。売立書には漁船ごとの銘柄別漁獲(販売)尾数が記載されている。

銘柄別漁獲尾数の評価

越前町漁協において漁獲された銘柄組成の経年変化を評価するために、2016年、2011年および2006年の銘柄組成を χ^2 独立性の検定で解析した。解析には直近の漁獲影響がなく、所属する漁船のほぼすべてが出漁し、資源の状況をより正確に表していると考えられる解禁直後の1日(11月6日)で越前町漁協所属漁船が漁獲した合計数を用いた。

銘柄別甲幅組成の評価

各銘柄における甲幅組成の経年変化を評価するために、2016年、2011年および2006年の銘柄別甲幅組成をチューキー・クレーマーの多重比較検定で解析した。甲幅は、11月中旬に越前町漁協で購入したものを試験場に持ち帰り、ノギスを用いて0.01 mm単位で測定した。

試料の購入にあたっては、同一船で全ての銘柄が揃うような漁獲量の多い日を選び、銘柄選別に偏りが出ないようにした。

年別平均甲幅の推定

甲幅の経年変化を評価するために2016年、2011年および2006年の平均甲幅を推定した。算出は銘柄別に算出した平均甲幅と銘柄別漁獲尾数の積を合計し、総漁獲尾数で除した。

結 果

銘柄別漁獲尾数の評価

2006年、2011年および2016年の銘柄組成をFig. 3に示した。2006年および2011年のモードは30入り銘柄であったが、2016年のモードは40入りであった。各年の銘柄組成には有意差が認められた ($p<0.01$)。

銘柄別甲幅組成の評価

30入り銘柄の甲幅組成の経年変化をFig. 4に、40入り銘柄の甲幅組成の経年変化をFig. 5に示した。30入り銘柄のモードは2006年と2011年は80–82 mmで同一であったが、2016年には84–86 mmへ大型化した。また、40入り銘柄には2006年と2011年に存在した72 mm以下が2016年になくなり、新たに80 mm以上の個体加わった。

10入り、20入り、30入り、40入りおよび50入り銘柄それぞれの同

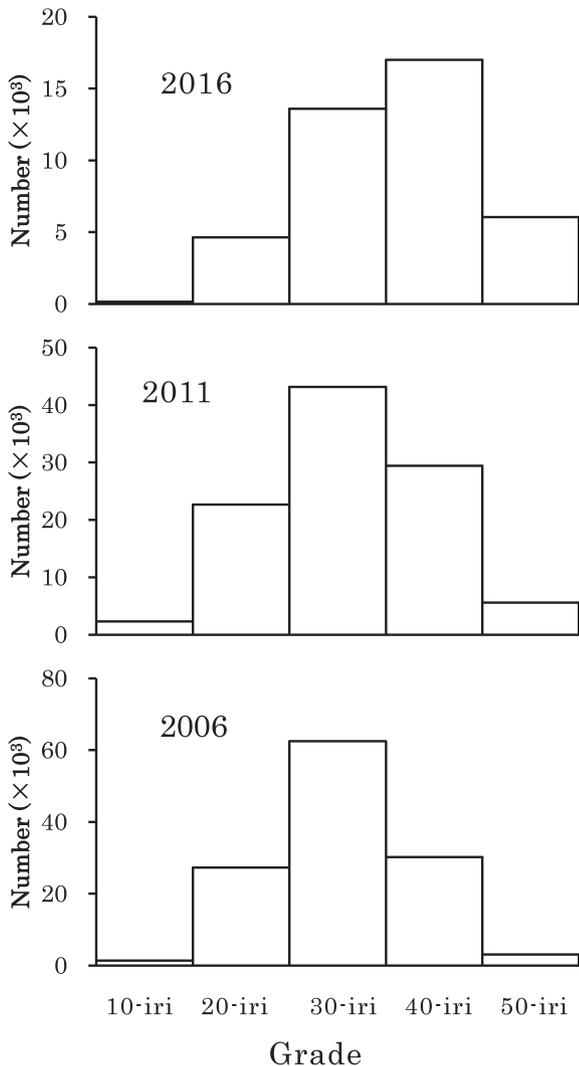


Figure 3. Grade composition of female snow crab traded by the Echizen-cho Fisheries Cooperation Association in 2006, 2011, and 2016.

一銘柄の甲幅組成をチューキー・クレーマーの多重比較検定により比較した結果ならびに各年各銘柄の平均甲幅をTable 1に示した。2011年には10入りが入手できなかった。

10入り、20入り、30入りおよび40入りの甲幅組成の経年変化に関して、2016年に対する2011年と2006年の差の有意差水準は $p<0.01$ となり、単純平均も2016年は2011年や2006年と比較して大きかった。

一方、50入りに関しては、2011年に対する2016年と2006年の差の有意差水準が $p<0.01$ となり、単純平均は2011年が2016年と2006年に比較して小さかった。

平均甲幅の推計

各年の平均甲幅は2006年が80.1 mm、2011年が78.5 mm、そして2016年が79.5 mmと推計された。なお、2011年には10入り銘柄が入手できなかったため、2006年の10入り銘柄のデータを用いて推計した。

考 察

銘柄別漁獲尾数の経年変化の結果、2006年と2011年および2016年の銘柄組成には有意な差が見られたこと、漁獲

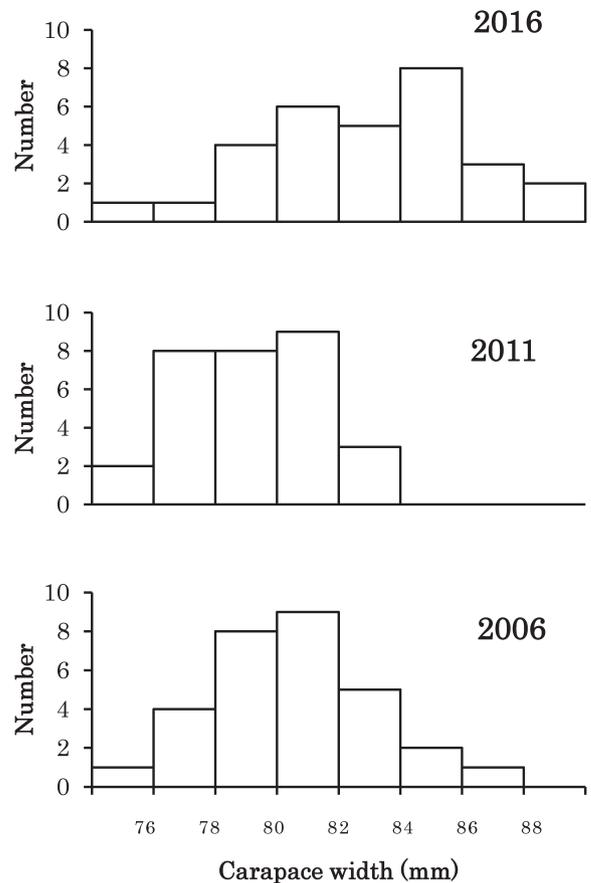


Figure 4. Carapace width composition of “30-iri” grade female snow crab traded by the Echizen-cho Fisheries Cooperation Association in 2006, 2011, and 2016.

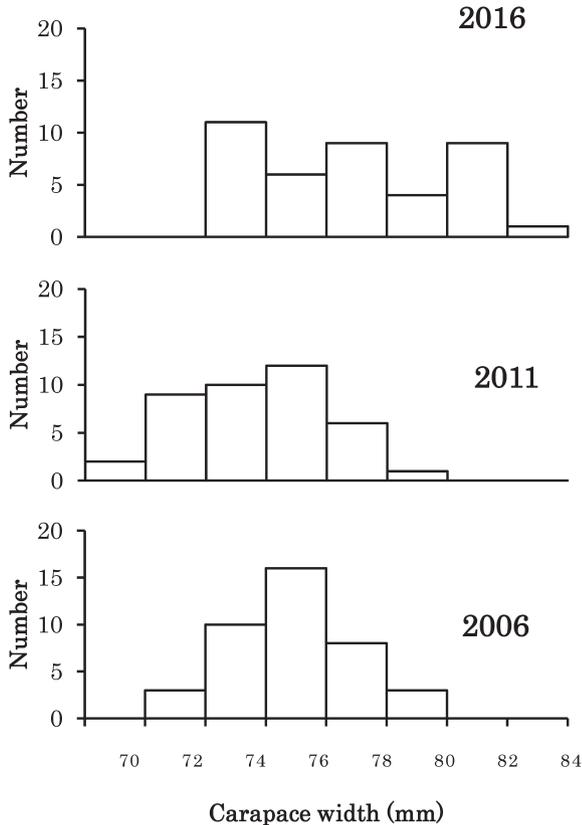


Figure 5. Carapace width composition of “40-iri” grade female snow crab traded by the Echizen-cho Fisheries Cooperation Association in 2006, 2011, and 2016.

物全体の平均甲幅が2006年から2011年には小型へ2011年から2016年には大型へシフトしていること、主体である30入と40入銘柄の甲幅組成を比較したところ、2016年と2011年及び2006年の組成の間に有意差が見られたこと、および単純平均でも2011年と比較して2016年が大きくなっていることから、越前町漁協で漁獲される雌ズワイガニの20入等の大型銘柄の取扱量は減少したものの、平均甲幅の差は0.6 mmとなり、ほとんど変化していないことが示された。

漁協関係者からは大型銘柄取扱数の減少を指摘する声が挙がり、漁獲物の小型化が懸念されたものの、大型銘柄取扱数減少の要因としては小型化ではなく漁協関係者の銘柄選別基準の変化によるものと考えられた。また、漁獲物の銘柄分けについては漁協関係者の主観に基づいており、漁獲状況から同じ甲幅でも違う銘柄になる可能性が考えられた。

今回の解析方法は日常的な漁協の商行為の結果である受託販売品売立書と福井水試が毎年実施している甲幅測定の結果から実施可能であり、魚体測定迅速化(今井ら, 2005; 太田, 2016)も進んでいることから、データ蓄積の継続性から他魚種においても有用な方法であると考えられる。

Table 1. Evaluation of each grade’s carapace width composition by the Tukey–Kramer method.

Grade	Composition		Mean (mm)	SD	n	
	2011	2006				
10-iri	2016	na	**	95.2	3.9	20
	2011	—	na	na	na	na
	2006	—	—	91.2	2.8	18
20-iri	2016	**	**	90.0	3.4	20
	2011	—	ns	85.0	2.2	20
	2006	—	—	85.3	1.3	20
30-iri	2016	**	**	83.0	3.2	30
	2011	—	ns	79.3	2.4	30
	2006	—	—	80.6	2.7	30
40-iri	2016	**	**	76.9	3.1	40
	2011	—	ns	73.7	2.4	40
	2006	—	—	75.0	2.2	40
50-iri	2016	**	ns	70.3	2.6	49
	2011	—	**	66.6	2.9	15
	2006	—	—	70.4	2.2	27

na: Not applicable, ns: not significant. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$.

謝 辞

長年にわたり日常取引に用いている受託販売品売立書を提供いただいた、越前町漁業協同組合に深謝します。また、本稿執筆にあたり北海道大学松石隆博士より助言をいただきました。深く感謝します。

引用文献

安達二郎 (1992) 島根県隠岐島周辺海域におけるズワイガニの漁獲率. 日本海ブロック試験研究集録, 24, 19–32.
 堀江 充・安田政一・橋本 寛 (2001) ズワイガニとカレイ類を分離漁獲するかけまわし式底びき網の開発. 日水誌, 67, 444–448.
 今井千文・宮崎義信・時村宗春・山本圭介 (2005) 写真画像解析による体長測定法の開発: ムシガレイ漁獲物の銘柄別全長組成推定への応用. 水産海洋研究, 69, 18–26.
 加藤辰夫 (2006) 環日本海の漁業と地域産業. 成山堂書店, 東京, 19–31.
 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. 日本水産資源保護協会, 東京, 52–72.
 森山 充・領家一博・下中俊邦・安達辰典・松崎 賢 (2003) ズワイガニ保護区の資源保護に対する影響. 水産工学会誌, 40, 83–86.
 太田武行 (2016) デジタルカメラを活用した市場調査手法のハタハタへの応用. 日本海ブロック資源評価担当者会議報告 (平成27年度), 11–12.
 桜本和美 (1998) 漁業管理のABC. 成山堂書店, 東京, 75–102.
 田中昌一 (1985) 水産資源学総論. 恒星社厚生閣, 東京, 351–357.
 山崎 淳・桑原昭彦 (1992) ズワイガニの初産卵期における分布状況. 日本水産学会誌, 58, 1647–1652.
 全国底曳網漁業連合会 (2015) 平成27年度日本海ズワイガニ漁獲結果総まとめ資料. 東京, 1–44.