

富山湾の小型底びき網漁船で投棄されている小形 ズワイガニ及びホッコクアカエビについて

土井 捷三郎
(199年12月10日受理)

On the Discarded Small Tanner Crab and Northern Shrimp
by the Danish Seine Fishing Boat in Toyama Bay

Shozaburo DOI*¹⁾

Samples of unmarketable small tanner crab, *Chionoecetes opilio elongatus* and northern shrimp, *Pandalus borealis* which might be discarded, were collected on the danish seine fishing boat in Toyama Bay during October 1987 to March 1990. The carapace width of the tanner crab were ranged from 6.6 to 76.0mm and the ages were from 4 to 9 years old, and the carapace length of the northern shrimp were from 8.2 to 25.8mm and ages were from 1 to 4 years old.

Percentages of discards to total catch of tanner crabs and northern shrimps were 86.1% and 15.9%, respectively. In order to conserve those stocks, enlarging the mesh size of the seine net or setting of the closed season or closed fishing ground are suggested to be necessary.

Key words: danish seine fishery, discards, northern shrimp, tanner crab, Toyama Bay.

富山湾の富山管内では1990年現在、10トン未満の小型底びき網漁業及びごち網漁業の許可を持つ漁船が合計56隻あるが、その内、小型底びき網漁船28隻、ごち網漁船11隻の合計39隻が操業している。主な漁獲物とその操業期間はニギス (*Glossanodon semifasciatus*) が9月から10月、アカガレイ (*Hippoglossoides dubius*) 及びホッコクアカエビ (*Pandalus borealis*) が9月から5月、ズワイガニ (*Chionoecetes opilio elongatus*) が12月から3月までである。39隻の内の約20隻は、4月から11月の間、富山湾特産のシラエビ (*Pasiphaea japonica*) 漁業の許可を受け、これを専業とするが、シラエビ漁業の禁止期間である12月から3月の間はズワイガニ及びホッコクアカエビを漁獲する。富山県の漁獲統計*²⁾によるとこれらの漁業が対象としている種類の漁獲量は減少傾向にあるので、漁業及び操業の実態を明らかにして資源管理の方策をたてることが重要な課題となっている。

*¹⁾富山県水産試験場(Toyama Prefectural Fisheries Experiment Station, Namerikawa Toyama 936, Japan)

*²⁾富山県水産業のうごき(北陸農政局統計情報事務所)
富山県水産試験場業績A第15号

著者は1987年10月から1990年3月までの間、小型底びき網漁船及びごち網漁船の操業実態調査を実施したところ、揚網後、船上において漁獲物の選別を行い、市場価値の低いものやサイズ規制によって規制される小形サイズのものなどが投棄されていることが判った。小型底びき網漁業における投棄漁獲物については、鈴木(1976)が沖合い投棄の実態とその利用加工例について紹介しているほか、北沢・大阿久(1981)は若狭湾における小型底びき網漁業の投棄魚の種類や重量について調査し、投棄漁獲物に関する調査研究の重要性を指摘している。ここでは富山湾の小型底びき網漁船及びごち網漁船から投棄されるズワイガニとホッコクアカエビの2種について、サイズ及び漁獲尾数に占める投棄尾数の割合についてとりまとめたので報告する。

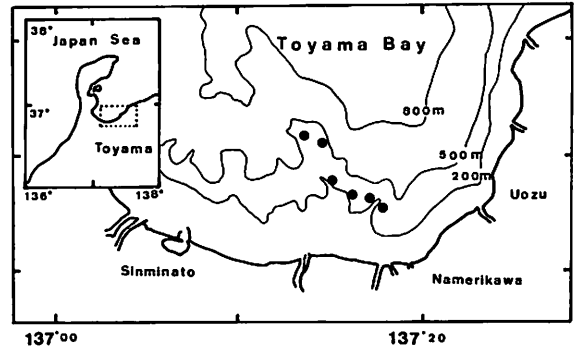


Fig.1 Fishing area of the danish seine fishery in Toyama Bay.

材料と方法

投棄ズワイガニは1987年10月から1990年2月までの間に8回、投棄ホッコクアカエビは 1989年9月から1990年3月までの間に8回、富山湾奥部の沿岸域で操業している小型底びき網漁船2隻及びごち網漁船 1隻に魚箱を預け、投棄漁獲物の全量ないし1/10の量の持ち帰りを依頼して採集した。依頼した漁船の操業場所はFig.1に示した。採集した投棄漁獲物はその日に選別、同定及び計測した。全量でない場合の投棄尾数は持ち帰り量の割合から換算して求めた。なお、小型底びき網とごち網は操業水深及び漁獲対象種が同じであるので同様に扱った。つぎに、漁船1隻が1日に漁獲したズワイガニ及びホッコクアカエビの全漁獲尾数及び投棄尾数は、それぞれ1990年1月8日及び1990年2月8日に乗船し

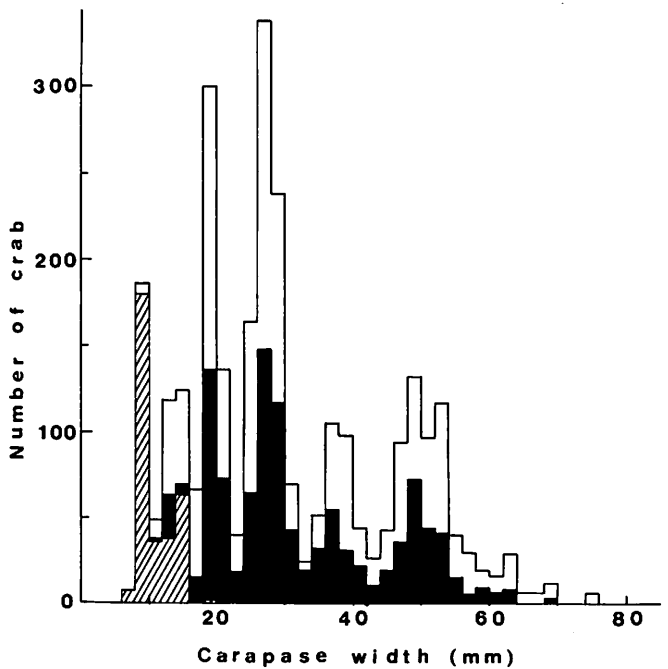


Fig.2 Frequency distribution of carapace width in the discards tanner crab caught by the danish seine fishing boat in Toyama bay from Oct.1987 to Mar.1990.
Shaded:Sex unknown Black:Female White:Male

Table 1 Number of discards of tanner crab per day from the danish seine fishing boat in Toyama Bay.

Date	Number of discards			Sex ratio	Total
	Male(C. W. mm)	Female(C. W. mm)	Unknown(C. W. mm)		
Oct. 3 1987	360(15.1-60.9)	320(17.4-58.4)	148(6.6-22.8)	1.13	828
May.25 1989	306(17.0-63.0)	192(27.0-76.0)		1.59	498
Aug. 1 1989	108(9.5-69.7)	82(27.2-69.4)		1.32	190
Oct. 3 1989	142(16.7-50.7)	126(16.9-62.4)		1.13	268
Oct.18 1989	186(9.8-45.1)	177(13.9-51.8)		1.05	363
Dec. 4 1989	110(13.3-51.0)	99(13.8-57.0)	170(7.9-18.1)	1.11	379
Jan. 9 1990	78(10.6-49.4)	72(11.9-49.6)		1.08	150
Mar. 6 1990	71(12.2-57.2)	32(13.2-56.2)		2.22	103
Total	1,361	1,100	318		2,779
Mean	170	137	39	1.23	347

C. W. mm ; Range of Carapace width in mm.

Table 2 Number of marketable size and discards of tanner crab caught by one day operation of the danish seine fishing boat in Toyama bay on Feb. 8, 1990 .

	Male (C. W. mm)	Female (C. W. mm)	Total
Marketable size	13 (90.0-142.7)	25 (66.4-93.0)	38
	(10.0%)	(17.4%)	(13.9%)
Discards	117(10.4-89.7)	119(14.5-79.9)	236
	(90.0%)	(82.6%)	(86.1%)
Total	130	144	274
	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)

C. W. mm ; Range of carapace width in mm.

Table 3 Number of discards of northern shrimp per day from the danish seine fishing boat in Toyama Bay.

Date	Number of discarded northern shrimps	
	Number	Range of C.L.
Aug. 1 1989	111	10.8-25.8
Oct. 3 1989	198	10.5-20.7
Oct.18 1989	168	10.0-19.1
Nov. 6 1989	148	10.6-15.6
Dec. 4 1989	257	11.8-21.0
Jan. 9 1990	194	12.7-25.5
Feb. 8 1990	20	8.2-15.9
Mar. 6 1990	89	8.6-22.0
Total	1,185	

C.L. ; Carapace length in mm.

て調べた。漁獲物の年齢組成は、ズワイガニ及びホッコクアカエビの脱皮が規則的な周期に従って行われ、測定した甲幅組成が各脱皮毎に正規分布をなすと考え、堤・田中(1988)の年齢分解プログラムを用いて調べた。

結 果

ズワイガニ 各調査日の1日当りの投棄ズワイガニ尾数をTable 1に示した。8回の調査で合計2,779尾が投棄され、1日当りの投棄尾数は103尾から828尾の範囲にあり平均347尾であった。雌雄の判別

ができた個体での雌雄比は、いずれの日においても雄が高く、平均で1.23であった。雄では甲幅 9.5mmから69.7mmまでの範囲のかきが投棄され、雌では甲幅11.9mmから76.0mmの範囲のかきが、また、甲幅6.6mmから22.8mmの性別の判らないかきが投棄されていた。この投棄されたズワイガニの甲幅組成は多峰型を示し (Fig.2) , 26~27mmに最大値がみられるが、堤・田中(1988)の方法で分解した結果、10.3, 18.0, 27.5, 37.7, 50.3及び64.0mm

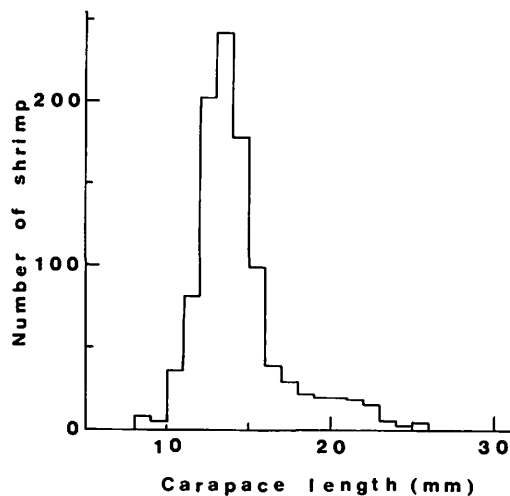


Fig.3 Frequency distribution of carapace length in the discards northern shrimp caught by the danish seine fishing boat in Toyama bay from Aug. 1989 to Mar.1990.

に中心を持つ6つのモードの群に分けられた。

1990年2月8日に調査した底びき網漁船のズワイガニ漁獲物の内訳はTable 2に示した。漁船は4回操業し、全部で276尾のズワイガニを漁獲したが、9cm以上の雄かに13尾と成熟雌かに25尾の合計38尾を出荷し、残りの雄130尾と雌144尾の合計274尾は小さいため投棄した。投棄ズワイガニの全漁獲ズワイガニ中に占める割合は雄90.0%、雌82.6%、全体で86.1%であった。

ホッコクアカエビ 各調査日の1日当りの投棄ホッコクアカエビの尾数をTable 3に示した。8回の調査で合計1,185尾が投棄され、1日当りの投棄尾数は20尾から257尾の範囲にあり平均148尾であった。投棄されたホッコクアカエビのサイズは頭胸甲長で8.2mmから25.8mmまでの範囲の個体であった(Fig.3)。この組成を堤・田中(1988)の方法で分解した結果、12.0、14.1、17.5及び20.5mmに中心をもつ4つのモードの群に分けられた。

1990年1月8日に調査した底びき網漁船が漁獲したホッコクアカエビの尾数をTable 4に示した。漁船は2回操業し、全部で1,217尾を漁獲したが、小形サイズの194尾を投棄し残りの1,023尾を出荷した。投棄ホッコクアカエビの全漁獲ホッコクアカエビ中に占める割合は15.9%であった。

考 察

「日本海の海域におけるずわいかに漁業の取締りに関する省令」(昭和53年農令49)によると、富山湾では、ズワイガニの雌かには3月16日から11月15日まで、雄かには5月1日から9月30日まで、未成熟かに(腹節の内側に卵を有しない雌かに及び甲幅9cm未満の雄かに)は通年採捕が禁止されている。今回、投棄されたズワイガニの甲幅組成は多峰型ではあったが、26~27mmに最大値がみられた未成熟かにであった。堤・田中(1988)の方法でこの多峰を分解した結果10.3、18.0、27.5、37.7、50.3及び64.0mmに中心を持つ6つのモードの群に分けられた。20mm以下及び60mm以上の群は網目合の影響と出荷サイズの選別による影響があるので個体数が少なく、令期サイズの推定に問題が残るが、今(1968)が9.7mm付近にモードを持つ群を第4令期と推定していることから、最も小さい10.3mmの群を第4令期と推定した。従って、今回調査した投棄漁獲物中のズワイガニは4令期から9令期の群と考えられた。なお、雄では6~7令期、雌では6~8令期の個体が多いことが判った。投棄される割合は雄かにが90.0%と雌かにの82.6%よりやや高かった。全体で平均86.1%という投棄率は北沢・大阿久(1982)の報告した3~4割程度に比べ著しく高い。その理由として操業形態の違いも考えられるが、富山湾の場合、小型底びき網漁業の漁場が狭いことによる荒廃で大形かにが減少し、小形かにの割合が増加しているのではないかと推定される。詳細についてはさらに調査を継続する必要があるものと考えられる。

ホッコクアカエビに対しては漁獲サイズや漁期の規制は設けられていないが、使用する漁具の網目合が16節以下と制限されている。また、富山県漁業調整規則では、小型底びき網漁業の禁漁期間は7月1日から8月31日の2ヵ月間となっている。今回の調査で、投棄されているホッコクアカエビの頭胸甲長組成はFig.3に示したとおりで、14mmに最大値を持ち、かつ右にすその長い単峰型を示した。この組成には複数の年級群が含まれていると考えられるので、堤・田中(1988)の方法で分解したところ、12.0、14.1、17.5及び20.5mmに中

心をもつ4つのモードの群に分けられた。新潟県(1990)が報告したサイズと比較すると、1才群が約2mm大きいことが、これはこの漁業で用いられている底びき網の袋部の目合が10~12節と網の目が大きいことで、採集されたエビのサイズに片寄りがあるためと考えられる。なお新潟県(1990)は20.5mmにモードを持つ群を4才とし、性転換の年令を5、6才と推定しているため、これに従うと、今回の投棄ホッコクアカエビは1才から4才の群が含まれ、すべて雄であると推定された。投棄された割合は15.9%と北沢・大阿久(1982)が調べた魚種やズワイガニの投棄割合より低いことが、これは富山の方が若狭に比べ、ホッコクアカエビが小形サイズであっても市場価値が高いためと思われる。

前述したように規制や禁止措置が設けられているにもかかわらず、近年のズワイガニ及びホッコクアカエビの漁獲量は著しい減少を示している。その原因は、いろいろ考えられるが、今回の調査で明らかになったように、漁獲対象種の小形個体が多量に混獲され、市場価値がないとの理由で投棄され、多くのものが斃死にいたることも一つの資源減少の理由ではないかと推定される。青山(1961)や北沢・大阿久(1982)は小形魚や有用種で投棄されている小形個体の保護について、網目合の拡大を一つの方法として推奨しているが、富山湾でも網目合の拡大が重要であると考えられる。また、富山湾ではズワイガニとホッコクアカエビが同じ漁場に生息するために、富山県の小型底びき網及びごち網漁船は、ズワイガニとホッコクアカエビを同時に漁獲することが多く、従ってこれら対象種は両漁業によって常に漁獲圧を受けていると推定される。このような漁場で網の目合を拡大することによって有用種の小形個体を保護すれば、将来資源の維持あるいは増大の可能性は大きいものと考えられるが、網目合を拡大しても漁獲の主目的がホッコクアカエビの場合には、小形ズワイガニはホッコクアカエビと一緒に漁獲されるので保護することが困難である。従って、このようなサイズの異なる種を同時に漁獲する操業形態の漁場においては、網目合や漁期の規制だけでなく、禁漁区を設けるなどの対策が資源の保護のために必要であろう。

有用種の小型個体の投棄は底びき網漁業やごち網漁業に限らず多くの漁業でも行われていると推測されるが、その行為が主に海上で行われることで、目にふれることが少ない。資源の適正な評価や管理を行うためにも、他の各種漁業形態においても、投棄物に関しての調査研究の推進が望まれる。

調査研究の推進にあたり、ご協力いただいた富山県新湊漁業協同組合所属縄井常松氏、滑川漁業協同組合所属川村孝一氏及び蜷川圭子さんに感謝する。また、ご指導と助言をいただいた富山県水産試験場新井茂場長及び今村明次長に深謝する。

要 約

1987年から1990年にかけて富山湾でズワイガニとホッコクアカエビを対象として操業している小型底びき網漁船及びごち網漁船が船上で投棄している対象種の甲幅、頭胸甲長、数などを調査した。ズワイガニでは甲幅6.6~76.0mm、4~9令期のものが、ホッコクアカエビでは頭胸甲長8.2~25.8mm、1~4才のものが投棄されていた。漁獲物に占める投棄尾数の割合はズワイガニでは86.1%、ホッコクアカエビでは15.9%であった。底びき網の目合の拡大及び保護区の設置等により投棄される有用小形個体の保護を行う必要性が認められた。

文 献

- 青山恒雄 1961. 底びき網の選択作用とその以西底びき網漁業，資源管理への応用. 西水研報 23:1-63.
- 今収・丹羽正一・山川文男 1968. スワイガニに関する漁業生物学的研究－II，甲幅組成から推定した脱皮回数. 日本水産学会誌 34 :138-142.
- 北沢博夫・大阿久俊郎 1982. 若狭湾における小型底びき網漁業の投棄魚について. 日本水産学会誌 48:1089-1093.
- 鈴木春彦 1976. 漁獲物利用（食用）の視点から（付議）pp.99-101，水産資源の有効利用（日本水産学会編）第1版. 恒星社厚生閣，東京.
- 堤祐昭・田中雅生 1988. 体長頻度分布データからの世代解析 pp.189-207，パソコンによる資源解析プログラム集. 東海区水産研究所.
- 新潟県 1990. 昭和62年度～平成元年度漁業高度管理適正化方式開発調査事業最終報告書（新潟県沿岸海域）58pp.