若狭湾における小型底びき網漁業の投棄魚について*1

北 沢 博 夫・大 阿 久 俊 郎

(1981 年 12 月 28 日受理)

Study on the Discards by the Danish Seine Fishery in Western Wakasa Bay

Hiroo KITAZAWA*2 and Toshiro OAKU*3

In order to grasp the problems on discards by the danish seine fishery, the operations of the fishery were observed aboard and the samples of discards were collected. The obtained results are as follows;

Discards per haul ranged from 30 to 120 kg in weight, and its weight and species compositions differ among fishing grounds and among the operation modes, especially the catch in Taraba (deeper than 200 m) being more than in Okaba (less than 200 m in depth). In most sought after species of the fishery, the small, unmarketable size was discarded and this percentage ranged from 15 to 50% of all discards in weight. Comparison between the catch number unmarketable and marketable size indicated that the former was nearly the same as or more than the other, and especially the discards of *Glyptocephalus stelleri*, *Chionoecetes opilio* were remarkable. This result may suggest a possibility that improvements of the fishing gear and operation mode increase production of the marketable catch to some degree in the danish seine fishery.

若狭湾西部海域では、京都府の小型底びき網漁船 (27 統) ならびに兵庫県や福井県の小型底びき網漁船 (78 統*) および沖合底びき網漁船 (42 統*) が操業している。漁期は9月1日から翌年の5月31日までである。主要な漁獲対象は時期によって異なり、9、10月がニギス *Glossanodon semifasciatus* とヤナギムシガレイ *Tanakius Kitaharai*, 11、12月がズワイガニ *Chionoecetes opilio elongatus* とホッコクアカエビ *Pandalus borealis*, 1月から3月まではアカガレイ *Hippoglossoides dubius* とハタハタ *Arctosopus japonicus* 4、5月はズワイガニを除くすべての魚種である。京都府漁連の水産統計*3によると、小型底びき網漁業の漁獲量はこの10年間減少傾向にあり、本漁業の将来はそれほど有望であるとは考えられない。

著者らは、京都府の小型底びき網漁船に乗船し、この漁業の実態を調査したが、船上での漁獲物の中に出荷漁獲物と投棄漁獲物のあることを確認した。投棄漁獲物のうち鈴木^{1,2)}は未利用の大型種について紹介し、多量であることを報告しているが、著者らの観察では有用種の小型のものも多数含まれていた。

この報告では、小型底びき網漁業における資源の有効

利用の立場から、投棄漁獲物の質と量について検討した。

材 料 と 方 法

用いた材料は、1980年5月と9~12月に若狭湾西部海域で操業した小型底びき網漁船隻(a, b)の延べ9航海にわたる乗船調査から得られたもので、Fig. 1にその場所と時期を示す。

各曳網ごとの出荷漁獲物、投棄漁獲物を目視観察し、魚箱数で記録したものから、両漁獲物の1曳網当たりの量的把握をした。また、各曳網ごとの投棄漁獲物から標本を3~4kg(魚箱の1/3程度)採集し、10%ホルマリンで固定した後、同定、計測し、投棄漁獲物の種組成や各種の体長組成を調べた。各漁獲種の投棄量は、標本から得られた値を観察記録から得た1曳網当たりの平均投棄漁獲物量でひきのばして求めた。

さらに、銘柄別に仕分けする前の出荷漁獲物は、魚箱1箱当りの個体数を計数し、ヤナギムシガレイ、アカガレイ、ヒレグロ *Glyptocephalus stelleri* については体長測定を行った。これから、1曳網当たりの各種の出荷個体数を推定するとともに、前述の各種について、全漁獲物の体長組成を推定した。

*1 京都大学農学部で研究したものである。

*2 島根県水産試験場 (Shimane Prefectural Fisheries Experimental Station, Setogashima, Hamada 697, Japan).

*3 京都大学農学部 (Faculty of Agriculture, Kyoto University, Kyoto 606, Japan).

*4 京都府入会許可統数。

*5 「京都府沿海の水産統計」1970, 1975.

Fig. 1. The fishing area of the danish seine fishery in western Wakasa Bay, dotted lines showing the fishing ground for each month, M, S, O, N and D refer to May, Sep., Oct., Nov., and Dec., respectively (a, b were different fishing boat).

結 果

出荷漁獲物と投棄漁獲物の量的関係 観察した曳網結果より、出荷漁獲物と投棄漁獲物の量的関係を表わしたのが Fig. 2 である。両漁獲物とも各操業日および各曳網で大きく変動するが、9, 10 月は投棄漁獲物に比べて出荷漁獲物が多く、9, 11, 12 月はその逆の傾向がある。また、9, 10 月よりも、5, 11, 12 月が両漁獲物とも多い傾向にある。この、9, 10 月と、5, 11, 12 月における傾向の違いは操業場所と対応し、Fig. 1 にみられるように、9, 10 月の操業は主にオカ場（水深 140~160 m）で行われ、5, 11, 12 月には主にタラ場（水深 200~300 m）で操業されている。オカ場とタラ場では用いる漁具が異なり、後者が網も大きく、曳索も長い。また、曳網時間も後者が約 2 倍長い。したがって、全体的にタラ場での漁獲物が多いというこの結果は、生物量の差というより曳網面積の違いによるものと考えられる。

投棄漁獲物の分類と重量組成 投棄漁獲物を大きく分類すると、有用種の小型のもの（市場価値のない大きさ）とその他の魚類、およびクモヒトデ類などの有用でない生物に分けられる。それぞれの重量組成を Fig. 3 に示したが、ここでは投棄漁獲物 1 箱当たり 10 kg として推定した。

投棄漁獲物が 1 曳網当たり 30~40 kg と少ない航海、9 月 9・20 日および 10 月 23 日 a とそれが 70~120 kg と多い航海 5 月 19 日、10 月 23 日 b、11 月 11・20 日、12 月 22 日 a・b に分けられ、前述した 9, 10 月と、5, 11, 12 月の傾向の違いは明らかである。しかし、オカ場とタラ場との投棄漁獲物量の差は有用種の小型のもの以外によるところが大きく、有用種の小型のものではオカ場とタラ場で量的に顕著な差は認められない。このこ

Fig. 2. The relation between discards and marketable catch by the danish seine in western Wakasa Bay, marks showing month, the slope of straight line is 45 degrees.

Fig. 3. The average discards and the composition in weight per haul for each fishing day.

とは、オカ場において有用種の小型のものが投棄漁獲物中に高い比率を占めていることを示している。

この投棄漁獲物を市場価値から分類すると、1) 有用種の小型のもの、2) 市場価値の低い種類、3) 市場価値のまったくない種類、の 3 グループに分けられる。調査結果から投棄魚種をグループ別に Table 1 に示した。これから明らかなように、主要な漁獲対象種で小型のものが投棄されていることがわかる。グループ 2) に属する魚種は、漁業的にはそれほど重要とされない種類であるが、漁模様の悪い時、あるいは大量に漁獲された場合に出荷される。それ故、このグループは他の出荷漁獲物な

Table 1. The list of discard fish 1, 2, 3 showing the groups marketable, low plice and un-marketable respectively

Group	Species name	Japanese name
1	<i>Glossanodon semifasciata</i>	Nigisu
	<i>Arctoscopus japonicus</i>	Hatahata
	<i>Doederleinia berycoides</i>	Akamutsu
	<i>Sebastes owstoni</i>	Hatsume
	<i>Lepidotrigla microptera</i>	Kanagashira
	<i>Hippoglossoides dubius</i>	Akagarei
	<i>Cleisthenes pinetorum herzensteini</i>	Souhachi
	<i>Eosetta grigorjewi</i>	Mushigarei
	<i>Limanda herzensteini</i>	Magarei
	<i>Tanakius kitaharai</i>	Yanagimushigarei
	<i>Glyptocephalus stelleri</i>	Hireguro
	<i>Gadus macrocephalus</i>	Madara
	<i>Theragra chalcogramma</i>	Suketoudara
	<i>Lophius litulon</i>	Kiankou
2	<i>Aulopus japonicus</i>	Hime
	<i>Cepola schlegeli</i>	Sumitukiakatachi
	<i>Callionymus lunatus</i>	Nezuppo
	<i>Enedrias nebulosus</i>	Ginpo
	<i>Lycodes tanakae</i>	Tanakagenge
	<i>Davidjordania poecilimon</i>	Sarasagaji
	<i>Allolepis hollandi</i>	Norogenge
	<i>Neobythites sivicola</i>	Shioitachiuo
	<i>Pleurogrammus azonus</i>	Hokke
	<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i>	Tamagazoubirame
	<i>Dexistes rikuzenius</i>	Migigarei
3	<i>Paramyxine atami</i>	Kuromekuraunagi
	<i>Maurollicus muelleri</i>	Kyurieso
	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	Sagifue
	<i>Champsodon snyderi</i>	Wanigisu
	<i>Gnathagnus elongatus</i>	Aomishima
	<i>Callionymus virgatus</i>	Horonumeri
	<i>Petrosirites breviceps</i>	Nijiginpo
	<i>Petroschmidia toyamensis</i>	Agogenge
	<i>Lycodes teraoi</i>	Hinagenge
	<i>Lycodes diapterus nakamurae</i>	Kurogenge
	<i>Gengea japonica</i>	Niramigenge
	<i>Chaeturichthys sciistius</i>	Komochijako
	<i>Erisphex potti</i>	Abuokoze
	<i>Ricuzenius pinetorum</i>	Matsukajika
	<i>Malacocottus gibber</i>	Sepparikajika
	<i>Dasycottus setiger</i>	Ganko
	<i>Cottiusculus gonez gonez</i>	Okihimekajika
	<i>Cottiusculus schmidt</i>	Kinkajika
	<i>Aleichthys allicornis</i>	Nijikajika
	<i>Sarritor leptorhynchus knipowitschi</i>	Thikametengu
	<i>Eumicrotremus birulai</i>	Konpeitou
	<i>Liparis tanakae</i>	Kusauo
	<i>Liparis tessellatus</i>	Bikuin
	<i>Crystallias matsushimae</i>	Abachan

どから、漁業者が水揚げ金額や船上での選別作業の経済性を考慮して、投棄か出荷かを決定しているものである。ただし、この場合でも小型魚は投棄され、その投棄割合はグループ 1) よりも多いことが観察された。グループ 3) はまったく商品価値がなく、多獲されても、漁模様が悪くても投棄される。したがってグループ 1), 2) の投棄が資源的に問題となるものと考えられる。

投棄尾数の推定 次に、航海ごとの 1 曳網当りのズワイガニと魚類の投棄尾数を推定したのが Fig. 4 である。同図の空白部分はグループ 2), 3) に属する尾数を表わす。Fig. 4 をみると 1 曳網当りの平均投棄尾数がある有用種では、航海により $7 \times 10^2 \sim 3 \times 10^3$ 尾程度の変動幅をもっていることがわかる。これを各航海ごとの投棄尾数から変異係数を求め、オカ場とタラ場を比較すると前者が約 0.3、後者が約 0.5 とタラ場での変動幅が大きい傾向にある。また、オカ場では種類数が多いのに対して、タラ場ではヒレグロ、アカガレイ、ズワイガニの 3 種に限られているのが特徴である。

これら有用種のうち、特に重要な漁獲対象種であり、かつ多獲されているヒレグロ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ、ソウハチ *Cleisthenes pinetorum herzensteini* およびニギス、ズワイガニの各種について、航海ごとの 1 曳網当りの出荷尾数と投棄尾数を推定したのが Fig. 5 である。なお、出荷尾数の推定では、魚箱当たりの尾数をヒレグロとヤナギムシガレイは 300 尾、アカガレイとソウハチは 150 尾、ニギスは 200 尾、ズワイガニは 20 尾とした。Fig. 5 から主要な種においては、出荷尾数に対して、投棄尾数がかかなり多いことがわかる。すなわち、ヒレグロ、ソウハチ、ズワイガニでは常に投棄尾数が出

Fig. 4. The average discards and the composition in numbers per haul for each fishing day.

Fig. 5. Marketable catch and discards numbers in some species per haul, blank and shaded histograms showing discards and marketable catch numbers, respectively.

Fig. 6. Typical length compositions estimated of the catch by the danish seine fishery in western Wakasa bay, blank and shaded areas showing discards and marketable catch, respectively.

荷尾数を上まわっている。アカガレイとヤナギムシガレイでは出荷尾数が投棄尾数より若干多いか、または同程度である。ニギスでは、9月に出荷尾数がかなり多いのに対し、10月では若干多いか、投棄尾数が上まわっている。

漁獲物の体長組成 Fig. 6 に 1980 年 9 月 9 日のヤナギムシガレイ、11 月 19 日のアカガレイ、ヒレグロの全漁獲物の体長組成を典型的な例として示した。斜線部は出荷魚を空白部は投棄魚を表わしている。なお、この体長組成は両漁獲物の標本体長組成を 1 曳網当たり漁獲量で引きのばしたものである。Fig. 6 から明らかなように、ヒレグロでは全長約 14 cm 以下、ヤナギムシガレイでは約 12 cm 以下、アカガレイでは約 15 cm 以下の個体は漁獲されてもほとんど投棄されている。

このことは、少なくともこれらの各種について前述の全長以上の個体のみ漁獲されるような網目の底びき網を用いても、出荷漁獲物の量にはあまり変化がないことを示すものと考えられる。

考 察

これまでに、若狭湾西部海域の小型底びき網漁業が主要な漁獲対象種の小型のものを多量に混獲し、市場価値がないために海上投棄していることを示した。このことは、小型底びき網漁業の漁具や操業方法を改良することによって、小型魚について漁獲からの保護を行い、また投棄漁獲物の選別処理作業の軽減により生産性を高める可能性があることを示唆している。

青山⁸⁾は以西底曳網漁業における小型魚の漁獲の問題について、網目の選択性から論じ、網目を多少大きくし

でも漁獲量は大きくないとしているが、同様のことが Fig. 6 からいえる。

さらに、一般に水産生物の生残過程では生活史初期の死亡率はきわめて高いが、成長に従って死亡率は減少するとともに個体の体重は増加する。このような理由で、現在、有用種で投棄されている小型のものを保護することによって漁獲量の増大が期待される。

いろいろな種や同種でも大きさに幅のある個体を混獲する底びき網漁法では、選択漁獲すること、すなわち、真に有用な部分だけを漁獲することは技術的に多くの問題がある。しかし、尾形⁴⁾がいうように成長段階でのすみわけの存在や現実に漁業者がオカ場とタラ場で、あるいは目的とする対象種によって、使用する網や操業方法を変えていることから、現段階でも有用種の投棄漁獲物を減らす技術がまったくないとは考えられない。

以上の結果は、9 航海の調査によって得られた資料を基礎にしたものであり、全体的にみれば、操業場所、時期、年、および各漁船によって変動がかなりあるものと考えられるが、出荷漁獲物以外にかなりの量の投棄漁獲物があり、その中に有用種の小型のものが多く含まれていることが予想される。

有用種の小型の個体群が漁獲対象への準添加群であるとするならば、小型底びき網漁業の資源の適切な評価や管理のために、さらに投棄漁獲物に関する詳細な調査・研究が必要と考えられる。

最後に、本調査に際し、貴重な助言と協力をいただいた舞鶴漁業協同組合所属の方運丸船長・増山 功氏、新成丸船長・福島 誠氏に感謝する。調査、研究に当っては京都大学農学部附属水産実験所にお世話になった。また、この研究を御指導いただき、論文の校閲をして下さった京都大学農学部の北原 武博士に心より感謝するとともに、貴重な助言をしていただいた島根県水産試験場、児島俊平場長、安達二郎研究員に深謝する。

文 献

- 1) 鈴木たね子：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，東京，1976，pp. 86-98.
- 2) 鈴木春彦：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，東京，1976，pp. 99-101.
- 3) 青山恒雄：西水研報，23，1-63（1961）.
- 4) 尾形哲男：底魚資源（青山恒雄編），第 1 版，恒星社厚生閣，東京，1980，pp. 229-244.