

CONTENTS

- Discards in the Small Trawl Fishery off the West Coast of Shimonoseki (in Japanese)
..... Satoru Inoue, Kimiaki Nagamatsu, Akio Fujiishi, and Osamu Abe.....109
- Accuracy of Positioning by GPS-III
Effect of Correction by a Differential GPS using Three Types
of GPS receiver at Two Fixed Stations (in Japanese)
..... Kojiro Motomura, Yutaka Nakada, Kazuyoshi Uchida,
Masato Hamaguchi, Kiyoharu Tabuchi, Shin-ya Shimokawa,
Toshitaka Hotta, and Etuyuki Hamada.....119
- Variations of SH Content and Kamaboko-Gel Forming Ability
of Shark Muscle Proteins by Electrolysis
..... Moritsugu Hamada, Shoichiro Ishizaki, and Takeshi Nagai.....131
- On the Diet of Yellowfin Goby (*Acanthogobius flavimanus*)
of a Mud Flat Area at the Mouth of the Kutanabe-gawa Brook, Yamaguchi
..... Kei Takizawa, Hiroshi Maruta, Masaki Ikawa,
Masao Nakamura, and Takayuki Nakamoto.....137
- Three Aspects of Edmund Talbot's Moral Growth
—An Analysis of William Golding's Sea Trilogy— (in Japanese) Takako Takamoto.....147

下関西沖における小型底びき網漁業の投棄魚*1

井上 悟・永松公明・藤石昭生・阿部 寧

Discards in the Small Trawl Fishery off the West Coast
of ShimonosekiSatoru Inoue*2, Kimiaki Nagamatsu*2, Akio Fujiishi*2,
and Osamu Abe*3

Rates of retained and discarded catch were analyzed from sampling commercial trawl catches to better estimate the total fishing mortality used in fish population assessments. Catches obtained from ten experimental trawl hauls conducted off the west coast of Shimonoseki June 1 and 2 and November 22, 1992 were used in the analysis. A total catch of nearly 20,000 individual fish weighing 242 kg were lengthened and weighed by species and separated by market category, i.e. high price, low price, and no commercial value. Results indicate that total discards doubled from June to November with the discard of high value species increasing sevenfold due to the change in the species composition of the catch. Overall, discards ranged from 43~68% of the total catch numbers and 22~35% of the total catch weight.

1 緒 言

底びき網漁業による漁獲物の中には、水揚げされずに海中に投棄される魚貝類(以後投棄魚という)が含まれているが、その実態は十分明らかにされていない。投棄魚の中には、有用種ではあるが水揚げ体長まで成長していない未成魚が含まれる。それらは漁獲されずに生き残ることで、将来漁業資源として利用されるだけでなく、資源の再生産にも寄与し得る。また、投棄魚の中には成魚であっても商品価値のない非有用種も含まれているが、それらも漁場内における生物群集の構成種であるから、漁獲されることに

よって、間接的に漁業資源に影響を及ぼしていると考えられる。したがって、資源の評価精度を高め、適正な漁獲を行うためには、実際に水揚げされた漁獲物だけでなく、投棄魚についても、その魚種組成や数量を明らかにしておくことが必要である。

本研究は底びき網漁業における投棄魚についての基礎知見を得るために行われた。研究対象は、山口県西部の響灘を漁場とし、同地域の沿岸漁業として重要な小型底びき網漁業をとりあげた。既往の研究にみられるように、投棄魚に関する検討は、漁獲物からの抽出標本を用いたり¹⁻³⁾、また対象魚種を単一種に限定して行う^{4, 5)}ことも可能であるが、本研究では投棄魚と水揚げ漁獲物に関する広汎な

水産大学校研究業績 第1468号, 1993年12月2日受付。

Contribution from Shimonoseki University of Fisheries, No. 1468. Received Dec. 2, 1993.

*1 本報の要旨は平成4年度日本水産学会秋季大会において発表した。

*2 水産大学校漁業学科漁具学講座(Laboratory of Fishing Gear, Department of Fishery Science and Technology, Shimonoseki University of Fisheries)

*3 西海区水産研究所下関支所 (Seikai National Fisheries Research Institute, Shimonoseki Branch)

基礎資料を得るため、全漁獲物を調査対象とした。

本報告をとりまとめるにあたり、魚種の同定において助言を賜るとともに、本報告をご校閲いただいた水産大学校増殖学科 竹下 貢二教授に御礼申し上げます。また、英語のご教示をいただいた米国のNMFS, Alaska Fisheries Science CenterのThomas Wilderbuer氏に御礼申し上げます。

2 材料と方法

本研究に用いた材料は、1992年の6月1日・2日と11月22日に、下関西沖で操業した小型底びき網漁船1隻(2.9 GT)の全漁獲物である。6月の操業は両日も日没をはさんで昼夜各2回ずつ行った。曳網時間は昼間が90分、夜間が60分であった。初日の昼間2回の入網量から、夜間多く入網が予想されるエビ類の損傷を防ぐために、本調査では夜間の曳網時間を、上記のように昼間の2/3とした。11

月の操業は海況が悪く、昼間のみ2回行った。曳網時間はそれぞれ60分および90分であった。全調査を通じて曳網速度は1.4~2.4ノットであった。調査に用いた漁具は、網全長22m、ビーム長18m、コッドエンドの目合23.3mmで、当海域で“エビ漕ぎ網”として実際に使用されている網である。Fig. 1に操業地点と操業日時を示す。

ほとんどの漁獲物は原則として1個体ごとに体長と体重を測定したが、一部小型のカニなどは総個体数と総重量を測定した。漁船の船長から、水揚げ魚種や、水揚げ基準となる体長を聞き取り、まず、漁獲物を次の3種に分けた。すなわち、市場価値の高い高価格種、市場価値の低い低価格種、市場価値が全く無い無価格種の3種である。前二者はいわゆる有用種で、ある大きさ以上のものは水揚げされるが、それ以外のものは投棄される。その選別基準となる体長(以下「選別体長」という)をもとに、各魚種ごとに投棄重量および投棄個体数を調べた。さらに、総漁獲重量に対する投棄重量の割合および総漁獲個体数に対する投棄個

体数の割合を求め、それらをそれぞれ重量投棄率および個体数投棄率とした。無価格種は全て投棄魚とみなした。

11月の操業は昼間に限られたため、6月の昼間操業および夜間操業の調査結果を用いて、投棄率の昼夜間の比較を行った。また、6月と11月の各昼間操業の調査結果を用いて、投棄率の季節間の比較を行った。

なお、個体数と重量を合わせていう場合、本研究では以後「数量」と表現した。

3 結果および考察

3.1 価格種別漁獲数量と投棄数量

6月操業では、漁獲魚種は、合計109種で、高価格種44種、低価格種23種、無価格種42種であった。また、漁獲総個体数は約18,000尾、漁獲総重量は約194kgであった。一方、11月操業では、漁獲魚種は、合計56種で、高価格種28種、低価格種10種、無価格種18種であった。また、漁獲総個体数は約1,900尾、漁獲総重量は約48kgであった。5月および11月の全漁獲魚種を付表に示す。

6月操業の調査結果に基づいて、各価格種における代表的な魚種の漁獲数量、投棄率および選別体長をTable 1に示した。

高価格種の魚類で漁獲個体数の最も多かったのはマエソ *Saurida* sp. 2であったが、選別体長の5 cmより小型のものは出現せず、すべて水揚げされるものとみなし、投棄率は0%と評価した。エビ類で漁獲量の多かったものはトラエビ *Metapenaeopsis acclivis* とアカエビ *Metapenaeopsis barbata* であった。聞き取りによるとこれらのエビ類やイカ・タコ類は小型のものでも料理店の需要がある。したがって、これらはすべて水揚げされるものとみなし、投棄率は0%と評価した。

低価格種の場合、季節やその日の漁獲量の多少などで、水揚げするかどうかの判断、すなわち選別体長は変化し、それともなって投棄率も変化する。Table 1には目安として投棄率を表示した。

市場価値の全くない無価格種は全て投棄率100%ということになるが、そのなかではイシガニ *Charybdis japonica* が漁獲個体数はもちろん、漁獲重量でも卓越しており、無価格種のほとんどをイシガニが占めている(個体数で88%、重量で74%)。

3.2 曳網時間帯別の漁獲数量と投棄数量

6月の調査では日没時刻をはさんで、日没前の昼間操業と日没後の夜間操業の資料が得られた。それに基づいて漁獲物や投棄魚についての昼夜間の比較を行った。Fig. 1に示したように、操業1日目と2日目の曳網時間帯はほとんど同じであった。また、両日も、それぞれの時間帯ごとの漁獲の変化傾向には大きな違いはみられなかった。したがって、それぞれの時間帯ごとに両日の漁獲資料を合計して、曳網時間帯別の漁獲数量および投棄数量の変化を比較した。

Fig. 2は曳網時間帯別に1時間当たりの漁獲個体数と投棄個体数を、価格種ごとに示したものである。15時頃からの曳網が、両日も第1回目(Haul No. 1, 5)の曳網で、あと第2回目(Haul No. 2, 6)、第3回目(Haul No. 3, 7)、第4回目(Haul No. 4, 8)の曳網となる。本調査では第1回目と第2回目を昼間の操業としたが、実際の日没時刻は第3回目曳網途中の19時22分であった。昼間の漁獲個体数および投棄個体数はほとんど変わらないが、第3回目曳網、第4回目曳網と夜間になるにつれ、昼間の2.4~8.5倍と大幅に漁獲個体数が増加している。ただし、第3回目曳網は、実際の曳網開始時刻が日没時刻の少し前であったので、完全に夜間操業とはいえず、むしろ昼間の操業に似た結果を示している。第4回目曳網時は、日没後1~2時間を経過しており、完全に夜間操業といえる。第4回目曳網で無価格種の漁獲個体数が大幅に増えているのは、イシガニが大量に入網したためである。同じく第4回目曳網で高価格種も増えているが、これはアカエビやトラエビが多く入網したためである。

Fig. 3はFig. 2と同様に、曳網時間帯別の漁獲重量と投棄重量を価格種ごとに示したものである。漁獲重量も夜間の方が昼間より増えているが、漁獲個体数ほどには違いが大きい。これは、1個体の重量が小さいエビやイシガニが夜間に多数入網したためである。また、漁獲重量の場合、高価格種の割合が多いことに特徴がある。これは、エビ類は別として、1個体重の大きい魚類が、市場価値も高いことを示している。また、漁獲重量に対する投棄重量の割合も、漁獲個体数に対する投棄個体数の割合の半分以下になっていることもわかる。

今回の調査での全漁獲魚種109種のうち、昼間だけに漁獲されたものはタチウオ *Trichiurus japonicus*、アカカマス *Sphyræna pinguis*、オキヒイラギ *Leiognathus rivulatus* の3種、夜間だけに漁獲されたものはイネゴチ *Cociel-*

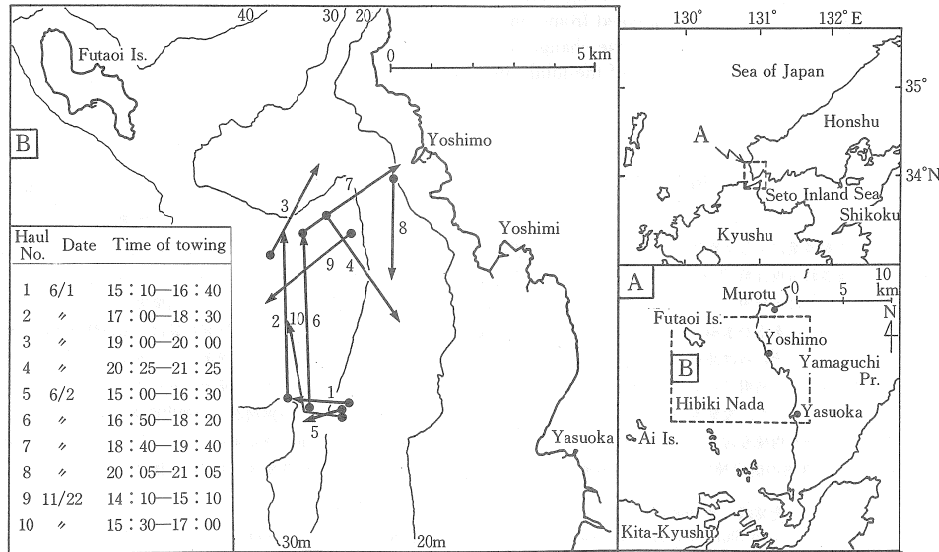


Fig. 1. The fishing area of the small beam trawl along the west coast of Shimonomaki. Arrows stand for the towing direction and distance. The numbers attached to the arrows show the haul number.

Table 1. The list of catches on June 1 and 2, 1992; the groups H, L, and N show the high price, low price, and non-price categories

Group	Scientific name	Japanese name	Marketable size(cm)	Catch number	Discarded rate(%)	Catch weight(g)	Discarded rate(%)	
H	<i>Saurida</i> sp. 2	Maeso	5	1,540	0.0	40,260	0.0	
	<i>Pseudorhombus cinnamoneus</i>	Ganzobirame	10	60	33.3	1,189	6.4	
	<i>Conger myriaster</i>	Maanago	5	52	0.0	4,281	0.0	
	<i>Trichiurus japonicus</i>	Tachiuo	30	43	27.9	24,222	12.0	
	<i>Pagrus major</i>	Madai	10	4	25.0	2,874	0.6	
	<i>Dasyatis akajei</i>	Akaei	175	5	60.0	2,033	21.8	
	<i>Paralichthys olivaceus</i>	Hirame	10	5	0.0	1,855	0.0	
	<i>Argyrosomus argentatus</i>	Shiroguchi	7	6	0.0	1,104	0.0	
	<i>Pampus argenteus</i>	Managatsuo	10	1	0.0	1,198	0.0	
	Other fishes	—	—	70	57.1	2,243	10.3	
	<i>Loligo japonica</i>	Jindouika	all*	278	0.0	8,086	0.0	
	<i>Sepia esculenta</i>	Kouika	all	89	0.0	18,580	0.0	
	<i>Octopus vulgaris</i>	Madako	all	26	0.0	7,123	0.0	
	<i>Euprymna morsei</i>	Mimiika	all	27	0.0	535	0.0	
	Other cephalopods	—	all	14	0.0	2,504	0.0	
	<i>Metapenaeopsis acclivis</i>	Toraebi	all	1,355	0.0	4,770	0.0	
	<i>Metapenaeopsis barbata</i>	Akaebi	all	1,235	0.0	4,675	0.0	
	<i>Metapenaeus ensis</i>	Yoshiebi	all	342	0.0	2,129	0.0	
	Other shellfishes	—	all	255	0.0	965	0.0	
	<i>Portunus trituberculatus</i>	Gazami	6	24	37.5	848	17.0	
	<i>Oratosquilla oratoria</i>	Shako	10	81	97.5	452	84.1	
	L	<i>Repomucenus richardsonii</i>	Nezumigochi	6	394	0.0	3,401	0.0
		<i>Cynoglossus joyneri</i>	Akashitabirame	30	269	100.0	2,043	100.0
<i>Engyprosope multisquamata</i>		Chikamedarumagarei	5	217	0.5	821	0.1	
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>		Akahaze	7	120	67.5	800	16.9	
<i>Parapercis sexfasciata</i>		Kurakaketoragisu	10	95	15.8	1,886	8.4	
<i>Cociella crocodila</i>		Inegochi	10	26	23.1	536	4.5	
Other fishes		—	—	69	42.0	1,015	22.5	
N		<i>Apogon lineatus</i>	Tenjikudai	602	100.0	4,181	100.0	
		<i>Cryptocentrus filifer</i>	Itohikihaze	70	〃	646	〃	
	<i>Leiognathus rivulatus</i>	Okihiragi	54	〃	159	〃		
	<i>Apogon semilineatus</i>	Nenbutsudai	48	〃	392	〃		
	<i>Pholis nebulosa</i>	Ginpo	18	〃	840	〃		
	Other fishes	—	68	〃	1,403	〃		
	<i>Alpheus brevirostratus</i>	Teppouebi	123	〃	198	〃		
	<i>Alpheus japonicus</i>	Tenagatteppouebi	103	〃	356	〃		
	<i>Charybdis japonica</i>	Ishigami	10,269	〃	38,212	〃		
	<i>Dorippe sinica</i>	Kimengani	89	〃	2,978	〃		
	<i>Harpisquilla harpax</i>	Togeshako	33	〃	1,251	〃		
	Other shellfishes	—	85	〃	627	〃		
	Gastropoda	—	54	〃	98	〃		

* All in the column of marketable size means that all catches are brought to market.

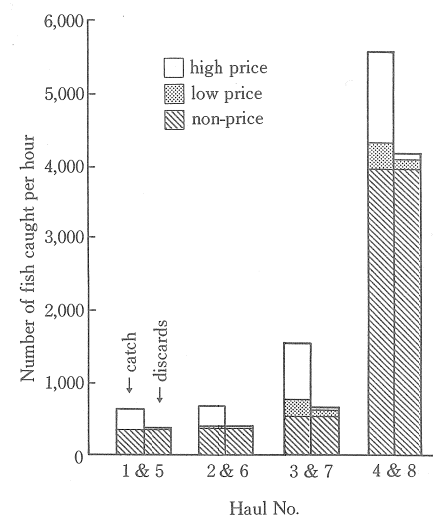


Fig. 2. Catch and discards in number of fish caught per hour during the same towing periods on June 1 and 2.

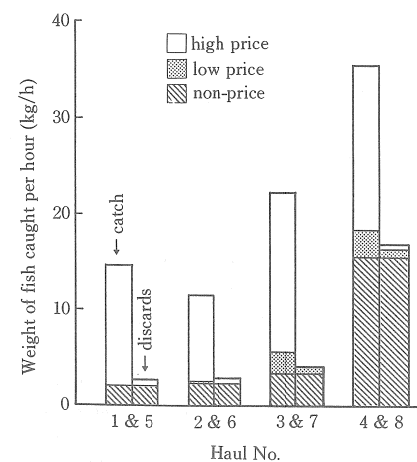


Fig. 3. Catch and discards in weight of fish caught per hour during the same towing periods on June 1 and 2.

la crocodila, マアナゴ *Conger myriaster*, ガザミ *Portunus trituberculatus* など13種であった。なお、Table 1において、特に漁獲個体数の多いものは、昼夜に関係なく8回の曳網全てで漁獲されているが、イシガニやアカエビ、トラエビは夜間の漁獲個体数が昼間の約10倍であった。

3.3 6月と11月の比較

Fig. 4は6月と11月のいずれも昼間の1時間当たりの漁獲数量と投棄数量を、価格種ごとにそれぞれ個体数と重量とで示したものである。

個体数では、11月操業結果は6月操業結果に比べて、全体の漁獲個体数が約16%増加しているのに対して、全体の投棄個体数は逆に約19%減少している。また、無価格種の漁獲個体数は11月の方が約15%減少しているが、低価格種および高価格種の漁獲個体数は11月の方が約76%増加している。これは、6月にはイシガニが大量に漁獲され、投棄率が大きかったのに対し、11月には魚類が多く漁獲され、イシガニはほとんど漁獲されなかったためと考えられる。

一方、重量では、11月操業結果は6月操業結果に比べて、全体の漁獲重量が約50%増加しており、全体の投棄重量も倍増している。特に11月での高価格種の投棄重量が大幅に

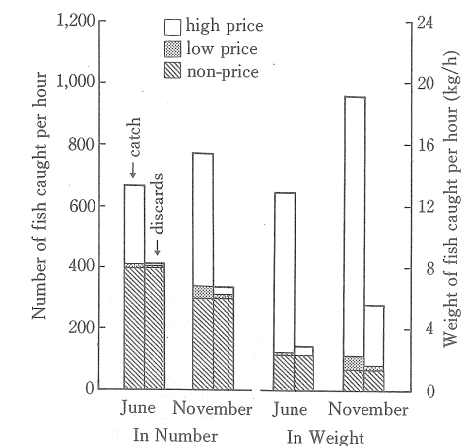


Fig. 4. Catch and discards in number and in weight of fish caught per hour in the daytime on June 1 and 2 and November 22.

Table 2. Comparison of the top ten species of catches during daytime hauls between June and November

(A) In number, June 1 and 2

Group	Scientific name	Japanese name	Catch number	Percent	
①	N	<i>Charybdis japonica</i>	Ishigani	1,679	41.8
②	H	<i>Saurida</i> sp. 2	Maeso	647	16.1
③	N	<i>Apogon lineatus</i>	Tenjikudai	486	12.1
④	H	<i>Metapenaeopsis acclivis</i>	Toraebi	234	5.8
⑤	H	<i>Metapenaeopsis barbata</i>	Akaebi	203	5.1
⑥	H	<i>Loligo japonica</i>	Jindouika	196	4.9
⑦	H	<i>Trichiurus japonicus</i>	Tachiuo	43	1.1
⑧	N	<i>Dorippe sinica</i>	Kimengani	40	1.0
⑨	N	<i>Cryptocentrus filifer</i>	Itohihikaze	35	0.9
⑩	N	<i>Apogon semilineatus</i>	Nenbutsudai	33	0.8
		The others	419	10.4	
Total			4,015	100.0	

(B) In number, Nov. 22

Group	Scientific name	Japanese name	Catch number	Percent	
①	N	<i>Apogon lineatus</i>	Tenjikudai	445	22.9
②	H	<i>Loligo japonica</i>	Jindouika	235	12.1
③	H	<i>Saurida</i> sp. 2	Maeso	169	8.7
④	H	<i>Metapenaeopsis acclivis</i>	Toraebi	153	7.9
⑤	H	<i>Doederleinia berycoides</i>	Akamutsu	128	6.6
⑥	N	<i>Apogon semilineatus</i>	Nenbutsudai	110	5.7
⑦	H	<i>Argyrosomus argentatus</i>	Shiroguchi	81	4.2
⑧	H	<i>Trichiurus japonicus</i>	Tachiuo	62	3.2
⑨	N	<i>Apogon kiensis</i>	Teppouishimochi	55	2.8
⑩	H	<i>Sepia esculenta</i>	Kouika	53	2.7
		The others	448	23.1	
Total			1,939	100.0	

(C) In weight, June 1 and 2

Group	Scientific name	Japanese name	Catch weight*	Percent	
①	H	<i>Trichiurus japonicus</i>	Tachiuo	24,222	31.3
②	H	<i>Saurida</i> sp. 2	Maeso	15,830	20.4
③	H	<i>Sepia esculenta</i>	Kouika	6,201	8.0
④	N	<i>Charybdis japonica</i>	Ishigani	5,998	7.7
⑤	H	<i>Loligo japonica</i>	Jindouika	4,970	6.4
⑥	N	<i>Apogon lineatus</i>	Tenjikudai	3,159	4.1
⑦	H	<i>Pagrus major</i>	Madai	2,856	3.7
⑧	H	<i>Octopus vulgaris</i>	Madako	2,144	2.8
⑨	N	<i>Dorippe sinica</i>	Kimengani	1,333	1.7
⑩	H	<i>Pampus argenteus</i>	Managatsuo	1,198	1.5
		The others	9,598	12.4	
Total			77,509	100.0	

(D) In weight, Nov. 22

Group	Scientific name	Japanese name	Catch weight*	Percent	
①	H	<i>Trichiurus japonicus</i>	Tachiuo	15,906	33.1
②	H	<i>Doederleinia berycoides</i>	Akamutsu	6,706	13.9
③	H	<i>Sepia esculenta</i>	Kouika	4,282	8.9
④	H	<i>Argyrosomus argentatus</i>	Shiroguchi	3,309	6.9
⑤	H	<i>Sphyræna pinguis</i>	Akakamasu	2,766	5.8
⑥	H	<i>Loligo japonica</i>	Jindouika	1,960	4.1
⑦	N	<i>Apogon lineatus</i>	Tenjikudai	1,737	3.6
⑧	H	<i>Saurida</i> sp. 2	Maeso	1,722	3.6
⑨	H	<i>Pagrus major</i>	Madai	1,652	3.4
⑩	H	<i>Pseudoriomus cinnamomeus</i>	Ganzobirame	857	1.8
		The others	7,204	15.0	
Total			48,101	100.0	

* Catch weight in gram.

増加しているが、これも11月には6月に比べて有用魚類の漁獲される割合が大きかったためと考えられる。

このように、6月と11月では漁獲物組成の違いが推測される。それを明らかにするために、6月と11月の漁獲数量の大きかった魚種を10種ずつ、個体数と重量別に Table 2 に示した。個体数で見ると、6月はイシガニの占める割合が約42%と圧倒的に多いのに対し、11月ではイシガニはほとんど出現していない。(11月における漁獲物中のイシガニの出現割合は個体数で2.0%であった。)イシガニに代わって、11月ではアカムツ *Doederleinia berycoides* やシログチ *Argyrosomus argentatus* といった有用魚類の漁獲される割合が増えている。ただ、マエソやテンジクダイ *Apogon lineatus*、トラエビ、タチウオ、ジンドウイカ *Loligo japonica* は、6月、11月、ともに漁獲されている。

重量で見ると、6月、11月、ともにタチウオが30%余の

割合で漁獲されている。ただし、タチウオは昼間のみに漁獲される魚で、6月の夜間操業では全く漁獲されていない。また、コウイカ *Sepia esculenta*、ジンドウイカ、テンジクダイ、マダイ *Pagrus major* は、6月、11月、ともに漁獲されている。

3.4 全体の投棄数量と問題点

Table 3は、価格種別および全体の個体数投棄率を、6月(昼夜別)および11月それぞれについてまとめたものである。また、Table 4は、重量投棄率を同様にとまとめたものである。高価格種のは小型魚も水揚げされるため、個体数投棄率も重量投棄率も数%と低い値を示している。ただ、11月には前述のごとく高価格種の魚類の投棄重量が多かったために、重量投棄率が23%と高くなっている。低価格種になると、6月、11月、ともに漁獲物の1/5から1/2が

Table 3. The list of catch and discarded rate (in number)

Group	June (Day)* ¹		June (Night)* ²		Nov. (Day)* ³		Total			
	Catch number	Discarded rate (%)	Catch number	Discarded rate (%)	Catch number	Discarded rate (%)	Catch number	Discarded rate (%)		
① High price	1,551	3.4	3,951	2.8	1,097	5.6	6,609	3.4		
② Low price	78	42.3	1,112	33.1	99	31.3	1,289	33.5		
Useful (① + ②)	1,629	5.2	5,073	9.5	1,196	7.7	7,898	8.3		
③ Non-price	2,386	100.0	9,230	100.0	743	100.0	12,359	100.0		
Total			4,015	61.5	14,303	67.9	1,939	43.1	20,257	64.3

*¹ June 1 and 2 daytime.*² June 1 and 2 nighttime.*³ November 22 daytime.

Table 4. The list of catch and discarded rate (in weight)

Group	June (Day)		June (Night)		Nov. (Day)		Total			
	Catch weight(g)	Discarded rate (%)	Catch weight(g)	Discarded rate (%)	Catch weight(g)	Discarded rate (%)	Catch weight(g)	Discarded rate (%)		
① High price	63,021	5.3	68,905	1.2	42,489	23.3	174,415	8.1		
② Low price	1,081	17.7	9,421	25.5	2,306	30.0	12,808	25.6		
Useful (① + ②)	64,102	5.5	78,326	4.1	44,795	23.7	187,223	9.3		
③ Non-price	13,407	100.0	37,934	100.0	3,306	100.0	54,647	100.0		
Total			77,509	21.9	116,260	35.4	48,101	28.9	241,870	29.8

実際には水揚げされずに投棄されていることを示している。また、高価格種と低価格種を合わせた有用種全体では、低価格種の漁獲数量自体が少ないため、11月の重量投棄率を除いて、4~10%と低い投棄率になっている。有用種における投棄魚は、漁獲されなければ将来資源として直接利用され得るものである。今回の調査から、対象とした小型底びき網漁業においては小型の魚まで水揚げしていることがわかったが、沿岸資源を安定・持続させるためには、今後網目規制などを含んだ種々の管理方策を検討する必要がある。

一方、資源として直接利用されない無価格種も含めた全体では、個体数投棄率が43~68%、重量投棄率が22~35%と高い値を示している。直接利用されない無価格種の漁獲については、それらが漁場の生態系の中でどのような役割を演じているかを十分考慮する必要がある。松村、福田⁶⁾は、有用でないテッポウエビ類やカニ類などが、投棄時に生存している割合が高く、日々繰り返される投棄によりこれらが海に戻って生存し、他の魚種を圧迫していく場合の問題点を指摘している。投棄魚の中の多くが無価格種としても、その量が多くなれば、資源を生態系の中でとらえた場合、決して無視できない問題だと考えられる。

4 要 約

沿岸資源の有効利用および資源量の適切な把握を行うための基礎資料を得る目的で、小型底びき網の投棄魚について調査を行った。用いた材料は、1992年6月と11月の3日間に、下関西沖で操業した小型底びき網漁船1隻(2.9t)の全漁獲物である。漁獲物は全て持ちかえり、一部の漁獲物を除いて各個体について体長と体重を測定した。漁獲物を高価格種、低価格種、無価格種の3種に分けた。前二者はいわゆる有用種で、ある大きさ以上のものは水揚げされるが、それ以外のものは投棄される。その選別体長を船長から聞き取り、各漁獲物ごとに投棄個体数および投棄重量

を調べた。無価格種は市場価値の無いもので全て投棄魚とみなした。そして、漁獲個体数に対する投棄個体数の割合、および、漁獲重量に対する投棄重量の割合を、それぞれ個体数投棄率および重量投棄率として表示した。

漁獲総個体数は約2万尾、漁獲総重量は約242kgであった。6月の調査では、昼間と夜間の操業を行ったが、漁獲個体数および漁獲重量において、昼間と夜間の違いは大きく、漁獲個体数で夜間は昼間の5.3倍にもなっており、漁獲重量でも夜間は昼間の2.2倍であった。ただ、個体数投棄率および重量投棄率においては、昼夜間の違いはそれほど大きくなかった。これは昼間と夜間の漁獲物組成の違いによるものである。11月の操業は昼間のみであったので、その結果と6月の昼間の操業結果とを比較したところ、11月の有用種の重量投棄率が6月の値の4.3倍を示すなどの違いが表れた。

全体的にみると、地域的特色もあって、かなり小型のものも水揚げされており、有用種の投棄率は4~10%と低い値であったが、直接利用されない無価格種も含めた全体では、個体数投棄率は43~68%、重量投棄率が22~35%と高い値を示した。

文 献

- 1) 北沢博夫, 大阿久俊郎: 日本誌, 48, 1089-1093 (1982).
- 2) 森由基彦: 第15回南海西海区ブロック内海漁業研究会報告, 1-6(1983).
- 3) 横松芳治: 第16回南海西海区ブロック内海漁業研究会報告, 9-29(1984).
- 4) 東海正, 伊東弘, 正木康昭, 山口義昭: 漁業資源研究会西日本底魚部会報, 13, 7-17(1985).
- 5) 大富潤, 中田尚宏, 清水誠: 日本誌, 58, 665-670 (1992).
- 6) 松村真作, 福田富男: 第14回南海西海区ブロック内海漁業研究会報告, 17-32(1982).

Appendix 1. The name list of all catches on June 1 and 2, 1992, categorized into three groups of high, low, and non-price. Species marked with * were also caught on November 22.

Group	Scientific name	Japanese name	Group	Scientific name	Japanese name	
High price : (Finfish)	<i>Raja kwangtungensis</i>	Gangiei	Acanthoepola krusensternii*	Akatachi		
	<i>Dasyatis akajei</i>	Akaei		Kyuusen		
	<i>Conger myriaster*</i>	Maanago		Toragisu		
	<i>Saurida</i> sp. 2*	Maeso		Parapercis pulchella	Kurakaketoragisu	
	<i>Sebasticus marmoratus*</i>	Kasago		<i>Parapercis sexfasciata*</i>	Nezumigochi	
	<i>Sebastes inermis</i>	Mebaru		<i>Repomucenus richardsoni*</i>	Akahaze	
	<i>Inimicus japonicus*</i>	Oniokoze		<i>Amblychaeturichthys hexanema*</i>	Chikamedarumagarei	
	<i>Hexagrammos otakii</i>	Ainame		<i>Engyprosonopon multisquama*</i>	Akashitabirame	
	<i>Sillago japonica*</i>	Shirogisu		<i>Cynoglossus joyneri*</i>	Genko	
	<i>Trachurus japonicus*</i>	Maaji		<i>Cynoglossus interruptus</i>	Umadurahagi	
	<i>Kaiwarinus equula*</i>	Kaiwari		<i>Thamnaconus modestus</i>	Nashifugu	
	<i>Plectorhynchus cinctus</i>	Koshoudai		<i>Takifugu vermicularis</i>	Shirosabafugu	
	<i>Pagrus major*</i>	Madai		<i>Lagocephalus wheeleri</i>		
	<i>Argyrosomus argentatus*</i>	Shiroguchi		(Squid)	<i>Todarodes pacificus*</i>	Surumeika
	<i>Sphyraena pinguis*</i>	Akakamasu		Non-price : (Finfish)	<i>Eptatretus burgeri</i>	Nutaunagi
	<i>Trichiurus japonicus*</i>	Tachiuo			<i>Platyrrhina sinensis</i>	Uchiwazame
	<i>Pampus argenteus</i>	Managatsuo			<i>Trachinocephalus myops</i>	Okieso
	<i>Pseudorhombus cinnamomeus*</i>	Ganzobirame			<i>Antemarius striatus</i>	Izariuo
	<i>Paralichthys olivaceus*</i>	Hirame			<i>Antemarius nummifer</i>	Benizariuo
	<i>Pleuronichthys cornutus*</i>	Meitagarei			<i>Trachyrhamphus serratus</i>	Hifukuiyouji
	<i>Pleuronectes herzensteini</i>	Magarei			<i>Hypodytes rubripinnis*</i>	Hakoze
	<i>Stephanolepis cirrhifer*</i>	Kawahagi			<i>Onigocia spinosa*</i>	Onigochi
	(Octopus and Squid)				<i>Apogon kiensis*</i>	Teppouishimochi
	<i>Octopus ocellatus</i>	Iidako			<i>Apogon semilineatus*</i>	Nenbutsudai
	<i>Octopus vulgaris*</i>	Madako			<i>Apogon doederleini*</i>	Oosujiishimochi
	<i>Octopus minor</i>	Tenagadako			<i>Apogon carinatus</i>	Matoishimochi
	<i>Loligo edulis</i>	Kensakiika			<i>Apogon lineatus*</i>	Tenjikudai
	<i>Loligo japonica*</i>	Jindouika			<i>Letognathus rivulatus*</i>	Okihiragi
	<i>Watasenia scintillans</i>	Hotaruika			<i>Pholis nebulosa</i>	Ginpo
	<i>Euprymna morsei*</i>	Mimiika			<i>Champsodon snyderi</i>	Wanigisu
	<i>Sepia esculenta*</i>	Kouika			<i>Uranoscopus japonicus</i>	Mishimaokoze
	(Shellfish)				<i>Gnathagnus elongatus*</i>	Aomishima
<i>Penaeus japonicus</i>	Kurumaebi	<i>Repomucenus valencienniei</i>	Hatataenumeri			
<i>Penaeus semisulcatus*</i>	Kumaebi	<i>Parachaeturichthys polynema</i>	Highaze			
<i>Metapenaeus ensis*</i>	Yoshiebi	<i>Sicyopterus japonicus</i>	Bouzuhaze			
<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	Saruebi	<i>Cryptocentrus filifer*</i>	Itohikihaze			
<i>Parapenaeopsis tenella</i>	Subesubeebi	<i>Heteromycteris japonica*</i>	Sasaushinoshita			
<i>Metapenaeopsis barbata*</i>	Akaebi	<i>Thamnaconus hypargyreus</i>	Sarasahagi			
<i>M. acclivis*</i>	Toraebi	(Shellfish)				
<i>M. daiei</i>	Kishiebi	<i>Sicyonia cristata</i>	Ishiebi			
<i>M. provocatoria longirostris</i>	Minamishiroebi	<i>Alpheus brevicristatus*</i>	Teppouebi			
<i>Lebbeus groenlandicus</i>	Ibaraebi	<i>Alpheus japonicus</i>	Tenagateppouebi			
<i>Plesionika izumiae</i>	Izumiebi	<i>Dorippe sinica*</i>	Kimengani			
<i>Ovalipes iridescens</i>	Hiratsumegani	<i>Heikea japonica</i>	Heikegani			
<i>Portunus trituberculatus</i>	Gazami	<i>Paradorippe granulata</i>	Samehadaheikegani			
<i>Oratosquilla oratoria*</i>	Shako	<i>Hyasienus diacanthus*</i>	Tsunogani			
Low price : (Finfish)	<i>Etrumeus teres</i>	Urumeiwashi	<i>Leptomithrax edwardsii</i>	Koshimagani		
	<i>Konosirus punctatus</i>	Konoshiro	<i>Parthenope valida</i>	Hishigani		
	<i>Zeus faber</i>	Matoudai	<i>Myra fugax*</i>	Tenagakobushi		
	<i>Helicolenus hilgendorfi</i>	Yumekasago	<i>Achaeus tuberculatus</i>	Awatsubuakeusu		
	<i>Lepidotrigla microptera</i>	Kanagashira	<i>Charybdis japonica*</i>	Ishigani		
	<i>Cociella crocodila*</i>	Inegochi	<i>Charybdis miles</i>	Akaishigani		
	<i>Epinephelus septemfasciatus</i>	Mahata	<i>Liagore rubromaculata</i>	Benihoshimanjuugani		
	<i>Epinephelus akaara</i>	Kijibata	<i>Crangon affinis</i>	Ebijakoi		
	<i>Priacanthus macracanthus</i>	Kintokidai	<i>Harpisquilla harpax</i>	Togeshako		
	<i>Upeneus bensasi*</i>	Himeji	(Snail)			
			<i>Ficus subintermedius</i>	Biwagai		
			Snail unidentified			

Appendix 2. The name list of catches only on November 22, 1992; categorized into three groups of high, low, and non-price

Group	Scientific name	Japanese name	Group	Scientific name	Japanese name
High price:	<i>Lophius litulon</i>	Kiankou	Low price:	<i>Urolophus aurantiacus</i>	Hirataei
	<i>Doederleinia berycoides</i>	Akamutsu		Non-price:	<i>Pterois lunulata</i>
	<i>Psenopsis anomala</i>	Ibodai	<i>Pseudaesopia japonica</i>		Setoushinoshita
	<i>Stichopus japonicus</i>	Manamako	<i>Charybdis acuta</i>		Beniishigani

GPSの測位精度—Ⅲ*¹

3種類のGPS受信機による二定点

ディファレンシャルGPSの補正効果

本村紘治郎*²・中田 裕*²・内田和良*³・濱口正人*⁴・
田淵清春*⁵・下川伸也*⁴・堀田俊孝*⁵・濱田悦之*⁶

Accuracy of Positioning by GPS-Ⅲ*¹

Effect of Correction by a Differential GPS using Three Types of GPS Receiver at Two Fixed Stations

Kojiro Motomura*², Yutaka Nakada*², Kazuyoshi Uchida*³, Masato Hamaguchi*⁴,
Kiyoharu Tabuchi*⁵, Shin-ya Shimokawa*⁴, Toshitaka Hotta*⁵, and Etuyuki Hamada*⁶

A capability to control the accuracy of the GPS satellite signals, selective availability(SA), is intentionally operated for military purposes, thus causing errors in the ship's position. This is improper for fishery research works. One way of correcting the errors as small as in an allowable range is to adopt a mode of differential GPS(DGPS).

Experiments were carried out to investigate the distribution of errors of the positions at two stations with three types of GPS receivers in Shimonoseki city in 1993. The errors were measured at the two stations where the same type of receivers were set. The GPS receivers used are the 1-channel(initial), 1-channel(improved) and 5-channel types. The best results were obtained when two shipping GPS receivers with the 5-channel type were used in the DGPS of three dimensional positioning, and this method is of great use for fishery purposes. The conclusions are summarized as follows:

- (1) 97.1% of positions corrected by the DGPS were distributed within the range of 20 meters from an antenna.
- (2) Considering the standard deviation and the distance root mean squared, position accuracy under the SA-on condition was improved about three times by the DGPS compared with that by a GPS receiver with a 1-channel type under the SA-off condition.

水産大学校研究業績 第1469号, 1994年1月18日受付.

Contribution from Shimonoseki University of Fisheries, No. 1469. Received Jan. 18, 1994.

*¹ 1993年度日本水産学会中国・四国支部大会(下関)にて発表.

*² 水産大学校漁業学科航海学講座(Laboratory of Navigation, Department of Fishery Science and Technology, Shimonoseki University of Fisheries).

*³ 水産大学校漁業学科漁業機器学講座(Laboratory of Fishery Instrumentation, Department of Fishery Science and Technology, Shimonoseki University of Fisheries).

*⁴ 水産大学校漁業学科運用学講座(Laboratory of Seamanship, Department of Fishery Science and Technology, Shimonoseki University of Fisheries).

*⁵ 水産大学校練習船天鷹丸(Training Ship Tenyo-maru, Shimonoseki University of Fisheries).

*⁶ 東京水産大学海洋生産学科(Department of Marine Science and Technology, Tokyo University of Fisheries).