

# 並行試験操業による中型二双びきと小型底びき (えび漕、板びき)との漁獲物の相違について\*

千 国 史 郎 \*\*

SOME CONSIDERATIONS ON THE DIFFERENCES BETWEEN THE CATCHES  
OF TWO-BOAT MEDIUM TRAWLER AND SMALL TRAWLER, BASED ON  
PARALLEL EXPERIMENTAL OPERATION

Shiro CHIKUNI

There are many methods and gears in the small trawl fishery in the Setonaikai, and their fishing selectivities are more or less different one another. Consequently it is very important to make clear the effects of those selective actions for studying the demersal fish resources there. But at present no appropriate method has been developed to estimate an unbiased selectivity for each fishing method or gear. Therefore, the author made a comparative study of catches of different fishing methods operating under the same conditions, in order to get some informations on their relative selectivities.

Several parallel experimental operations were conducted in June 1959 and in August-September 1960, at 6 different areas in the Setonaikai. The gears used in this study were two-boat medium trawler, shrimp trawler and small otter trawler, the first being adopted as standard. The latter two are commercially operating in each area.

The results obtained in this study are as follows :

1) The catch of the fishing methods used considerably differ from each other in quantity and quality, but there are some tendencies and connections in those differences. Such tendencies and connections are corresponding with the life forms of fish species constituting the community, and are considered to suggest the fishing characteristics of small trawlers.

2) Fishing capacities of small trawlers are high for shrimps, but low for fishes.

3) Small trawlers show considerably low fishing capacities for the sigantic-fish (such as shark and skate) and the powerfully-swimming-fish (such as lizard fish, sharp toothed eel, barracuda and hair tail). Among those types, the fishing capacities are also different according to the variations of their food-niches, activities and vertical habitats.

4) Small trawlers do not show high fishing capacities for the rather-pelagic-fish (such as horse mackerel, butter fish, croaker and puffer). The main factor of those effects is presumed the vertical differences of their habitats.

5) Small trawlers show high fishing capacities for the small-type-fish (such as Leiognathidae,

\* 結果の一部については、昭和39年度日本水産学会年会において林と連名で口頭発表した。  
内海区水産研究所業績第110号。

\*\* 東海区水産研究所。

Apogon and Acropomidae), and the fishing effects for those fishes vary with differences, even though very slight, of their life forms.

6) Small trawlers have considerably high fishing capacities for the firm-benthic-fish (such as goby, flat head, sea robin, plaice, flat fish and tongue fish), and their fishing characters vary among these fishes, each of which bears different habitat respectively.

7) As the size of fish taken becomes larger, fishing capacities of small trawlers fall down steeply. Accordingly, the catches of small trawlers are naturally biased to small sized fish. The same tendencies are also recognized on body weight of fish. The curve of such size composition represents the letter L and may be called relative fishing characteristic curve (comparing the size compositions of catch of small trawlers with those of two-boat medium trawler's). Slope and pattern of the curve vary among fishes taken and between fishing methods namely shrimp trawlers and small otter trawlers.

8) Fishing characters of these trawlers seem to be affected by the effect of mesh selection, the rate of get-off from gear, and the effect of drive-in. Therefore, more extensive studies need to clarify these characteristics.

9) Small otter trawler shows the intermediate selectivity between two-boat medium trawler and shrimp trawler.

## ま え が き

瀬戸内海における底びき漁業は法的に種々の規制や指定を受けている小型底びきであるが、そのなかには更に数種類の漁法が存在する。漁船の規模および数や漁法の規制は地域的に異なっていると同時に、同一地域でも季節的に漁法を転換して、底魚群集の一部を、それぞれ選択的に採捕している（瀬戸内海開発協, 1962; 林, 1963）。したがって瀬戸内海の底魚資源の解析を進めるためには、このような質的に複雑な漁獲努力のもつ意味を十分に吟味しておかなければならない（田中, 1957）。

しかしながら漁具漁法の漁獲選択性を明らかにする事と、漁獲の対象となる底魚資源の群集構造を偏りなく把握する事とは、表裏一体の問題であるため、漁獲選択性と群集構造とのいずれかの側面を直接的にとらえる事には多くの困難がある（青山, 1954; 最首, 1963）。

現在までに、底びき網の網目の選択作用については非常に高度な解析が進められており（青山, 1961）、また小型底びきの量的な漁獲性能についても大きな業績が残されている（宮崎, 1957）。しかしながら、底びき網漁業の漁獲選択性の問題を総体的にとりあげて検討した成果はきわめて少ない（横田, 1963）。

内海区水産研究所で、瀬戸内海漁業振興調査を実施した際、比較法によって小型底びきの漁獲特性を検討するため、中型二双びきを中心とした並行試験操業を同時に行なった。その結果の概要については、さきに北森・林が、瀬戸内海における小型底びきの全般的な検討結果と共に発表した（北森, 1964）、ここでは小型底びきのうち、えび漕網と板びき漁法とについて、並行試験操業の資料から若干詳しい検討を行なったので、その結果を報告する。

この研究を進めるにあたり、実験の機会を与えられてご指導を賜った、元内海区水産研究所長花岡資博士、前内海区水産研究所資源部長福田嘉男博士、結果のとりまとめと発表の機会を与えられてご指導を賜った前内海区水産研究所長山中義一氏、内海区水産研究所長村上子郎博士、本研究の実施ととりまとめをすすめられた資源部長林知夫博士、また、終始ご協力とご助言をいただいた内海区水産研究所資源部の各位に厚くお礼を申し上げる。

小型底びき試験操業の実施には、山口県内海水産試験場、広島県水産試験場、愛媛県水産試験場東予分場、和歌山県水産試験場の各場長、ならびに資源調査担当官のかたがたに多大のご尽力を賜った。厚くお礼を申し上げる。

## 材 料 と 方 法

本報告に用いた資料は、瀬戸内海漁業振興調査の一環として、魚食性魚類とその餌生物採集のために、瀬戸内海とそれに隣接する外域とにおいて中型二双びきによる試験操業を実施した際、瀬戸内海の6水域で現地に着業している小型底びきを備船し、二双びきと同時に同一漁場で並行的にひき網を行なって得た漁獲物

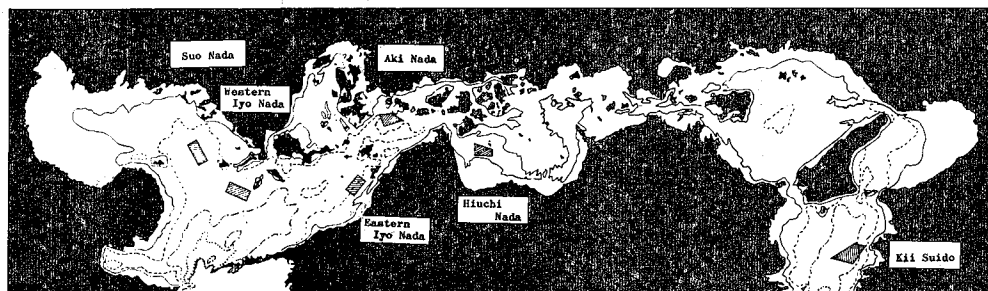
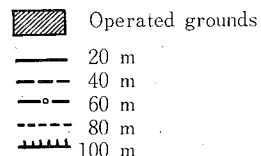


Fig. 1 Areas of the hauling operation.



である。操業水域、期日、各試験船および操業の概要を第1図と第1表に示した。

Table 1 Data on the experimental vessels and hauling operation.

Type of vessel	Operated area	Date		Tonnage of vessel	Power of engine	Hauling method	Hauling duration	Hauling velocity	Operated time	Remarks
		1959-6	1960-8-9							
Two-boat medium trawler	All areas	6. 8	8. 21	29.50 29.35	HP 80 80	Two-boat trawl	1	knot 3-4		Operated according to the commercial methods.
		6. 30	9. 5							
Small trawler	Suō Nada	6. 13	9. 4	2.5-4.0	10				06.00   16.00 (Daytime)	Commercial operation was done in night, hauling duration and velocity are the same as those of commercial operation.
	Western Iyo Nada	6. 14	9. 5	2.0-4.0	10					
	Eastern Iyo Nada	not operated	9. 3	2.0-4.0	10	Shrimo trawl	3	1.5-2		
	Aki Nada	6. 11	8. 30	3.5-5.0	10					
	Hiuchi Nada	6. 8   9	8. 30   31	3.5-4.5	10					
Sakigake Maru	Kii Suidō	6. 30	8. 21	8.0-10	20	Otter trawl	1.5	2-3		Commercial operation was done from daytime to midnight.
	Suō Nada	6. 13	9. 4	11.87	35	Shrimp trawl	3	2		Operated according to the commercial small trawler's methods.
Western Iyo Nada	6. 14	9. 5								

並行試験操業は1959年6月および1960年8—9月に実施した。年次と季節が異なるため漁獲物には若干の相違が認められたが、ここでは両者をならべて同時に検討する。

伊予灘東部では1959年6月には並行試験操業を実施しなかった。周防灘と伊予灘西部においては、山口県内海水産試験場の協力を得て、現地に着業する漁船よりは大型の調査船さきがけ丸を加えて操業した。さきがけ丸は、現地の小型底びき（えび漕）と漁法はほとんど同じであるが、船型・規模はかなり大きい。ここではさきがけ丸の結果も営業的な小型底びきの結果とならべて対比した。

紀伊水道で使用した小型底びき（板びき）は、旧式トロールに近い小規模のオッタートロールであって、他の水域で使用した小型底びき（えび漕）とは漁具と漁法がかなり異なったものである。ここでは紀伊水道における小型底びきとして他の水域での結果とならべて対比し、合せてえび漕と板びきとの間の比較をも若干行なった。それぞれの実験水域での操業は、一部で日時に若干のずれを生じたほかは、同時に、互いに試験船を肉眼で認めうる程度の距離で実施したので漁獲の対象とした群集はそれぞれの実験水域ではほぼ同一

Table 2 Classification of the fishes on the view point of their life form.

Type	Group	Unit of the scientific classification	Remarks
I Shark-Skate Type	1. Shark	<i>Lamnida</i>	Large sized fishes 1. generally top predator and powerful swimmer, 2. peculiar body form.
	2. Skate	<i>Rajida</i>	
II Lizard-Barracuda Type	3. Lizard fish	<i>Synodontidae</i>	Rather large sized piscivour fishes, powerful swimmer, range of migration wide.
	4. Sharp toothed eel	<i>Muraenesocidae</i>	
	5. Barracuda	<i>Sphyrnaeidae</i>	
	6. Hair tail	<i>Trichiuridae</i>	
	7. Sea bass	<i>Serranidae</i>	
III Horse mackerel-Butter fish Type	8. Horse mackerel	<i>Carangidae</i>	Medium sized fishes with medium swimming power and various trophic levels, range of migration rather wide, bottom dependency weak.
	9. Butter fish	<i>Stromateidae</i>	
	10. Croaker	<i>Sciaenidae</i>	
	11. Kisu	<i>Sillaginidae</i>	
	12. Sea bream	<i>Sparidae</i>	
	13. File fish	<i>Aluteridae</i>	
	14. Puffer	<i>Tetraodontidae</i>	
IV Hiiragi-Apogon Type	15. Hiiragi	<i>Leiognathidae</i>	Non migratory small fishes with weak swimming power.
	16. Apogon	<i>Apogonidae</i>	
	17. Hotarujako	<i>Acropomidae</i>	
V Goby-Flat head Type	18. Toragisu	<i>Parapercidae</i>	Small benthic fishes including medium sized ones, swimming power weak, benthos feeder.
	19. Nezuppo	<i>Callionymina</i>	
	20. Goby	<i>Gobiidae</i>	
	21. Flat head	<i>Platycephalicae</i>	
	22. Sea robin	<i>Triglidae</i>	
VI Flatfish-Tongue fish Type	23. Plaice	<i>Paralichthinae</i>	Various sized fishes with peculiar body form and various feeding habits, firm benthic, swimming power weak.
	24. Darumagarei	<i>Bothinae</i>	
	25. Flat fish	<i>Pleuronectidae</i>	
	26. Tongue fish	<i>Soleina</i>	
VII Remainder	27. Remainder	<i>Remainder</i>	

と考えてよい。ひき網（継続）時間、ひき網速度、などは漁法ごとにそれぞれの営業的な方法に準じた。したがって、1ひき網当りのひき網空間の広さは漁法によって異なるが、この報告では漁法ごとにそれぞれの1ひき網当り漁獲量を算出して検討した。

漁獲の特性は、魚類以外の漁獲物にもかなり特徴的に現われているが、ここでは魚類群集に対する漁獲選択性の問題を重点的にとりあげた。魚類漁獲物を取扱うにあたって、魚類の生活形（とりわけ同類関係）に注目し（今西、1958；宮地・他、1961）、食性、すみ場、活動性、などの生活様式の面や、形態（体型）、最大体型、遊泳力、など漁獲に関係が深いと思われる事項から、第2表に示したように7魚類型・27類にグループ分けをし、分類学的な類縁関係よりも生態的な諸特性に対応した漁獲の特性を検討した。

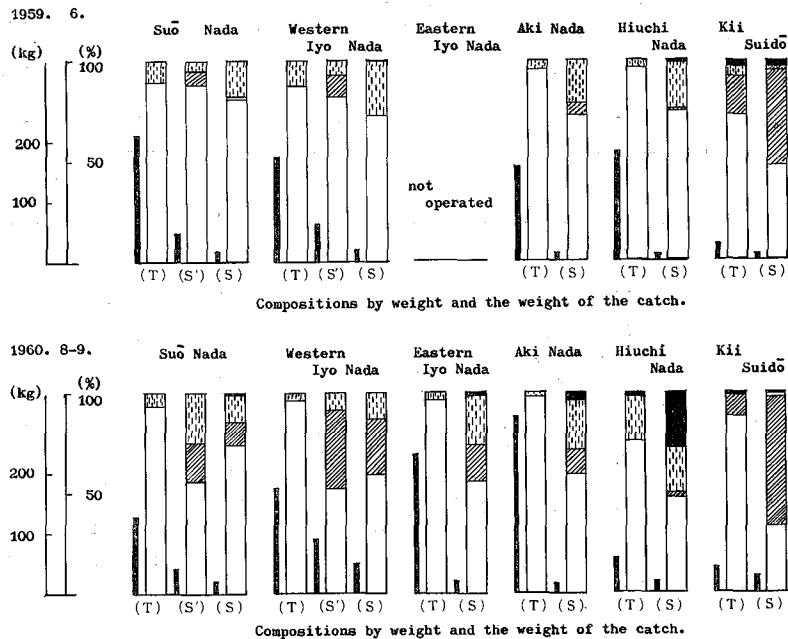


Fig. 2 Percentage compositions and quantities of the total catch.

□ Fish      ▨ Shrimp      ▩ Squid and octopus      ■ The remainder  
 (T) : Two-boat medium trawler    (S') : Sakigake Maru    (S) : Small trawler

## 結 果

### 1 総漁獲量と大別した漁獲物組成（第2図）

第2図で示したように、総漁獲量はいずれの水域においても二双びきの方が多く、かなりの格差がある。特に、1959年の安芸灘、燧灘、1960年の伊予灘東部、安芸灘、などでその差が著しい\*。

漁獲物を、魚類、エビ類、イカ・タコ類、その他、に大別して漁獲組成（重量組成）の概要をみると、いずれの水域においても魚類の占める割合は二双びきの方が大きく、エビ類、イカ・タコ類、その他、では反

\* 漁獲物の量的な相違については、漁法によってひき網空間や駆集効果が異なるため、ここでは十分な吟味を加える事ができない。しかしながら、後ほど述べるように、量的な相違が、漁獲組成から漁獲の特性を判断する際の手だすけとなる場合があるので、漁獲量の異なり方についても質的な相違と同時に、補足的な意味で注目しておきたい。

対に小型底びきにおける割合が大きい。\* 特にエビ類は、紀伊水道を除いて二双びきでは皆無に近い状態であるのに対して小型底びきではいずれの水域においてもかなりの割合を占める点が非常に特徴的である。

## 2 魚類漁獲物

### 2・1 出現種

この調査を通じて出現した魚種は、第3表にかかげたように、1959年6月には100種類、1960年8—9月には117種類であった。魚類型に応じて水域別・漁法別に出現した種類数を第4表にまとめた。

Table 3 (p. 71~74) The list of Japanese and scientific names of the fishes caught by the operation.

Operation		Japanese name	Scientific name	Type and Group*			
1959	1960						
1	1	1 ホ シ ザ メ	<i>Mustelus manazo</i> BLEEKER	I	1		
2	2	2 シ ロ ザ メ	<i>Mustelus griseus</i> PIETSCHMANN				
—	3	3 カ グ ラ ザ メ	<i>Hexanchus griseus</i> (BONNATERRE)				
3	—	4 カ ス ザ メ	<i>Squatina japonica</i> BLEEKER				
4	—	5 シ ビ レ エ イ	<i>Narke japonica</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	I	2		
5	—	6 コ モ ン サ カ タ ザ メ	<i>Rhinobatos hynnicephalus</i> RICHARDSON				
—	4	7 サ カ タ ザ メ	<i>Rhinobatos schlegeli</i> MÜLLER et HENLE				
—	5	8 ウ チ ワ ザ メ	<i>Platyrrhina sinensis</i> (BLOCH et SCHNEIDER)				
—	6	9 メ ガ ネ カ ス ベ	<i>Raja pulchra</i> LIU				
6	7	10 ガ ン ギ エ イ	<i>Raja kenoei</i> MÜLLER et HENLE				
7	8	11 ズ ク エ イ	<i>Dasyatis zugei</i> (MÜLLER et HENLE)				
8	9	12 ア カ エ イ	<i>Dasyatis ahajei</i> (MÜLLER et HENLE)				
9	10	13 ト ビ エ イ	<i>Holorhinus tobijeii</i> (BLEEKER)				
10	11	14 ト カ ゲ エ ソ	<i>Saurida elongata</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)			II	3
11	12	15 マ エ ソ	<i>Saurida undosquamis</i> (RICHARDSON)				
12	13	16 ハ モ	<i>Muraenesox cinereus</i> (FORSKÅL)	4			
13	14	17 ア カ カ マ ス	<i>Sphyræna pinguis</i> GÜNTHER				
—	15	18 ヤ マ ト カ マ ス	<i>Sphyræna japonica</i> CUVIER et VALENCIENNES	5			
14	16	19 タ チ ウ オ	<i>Trichiurus lepturus</i> LINNÉ		6		
15	17	20 ス ズ キ	<i>Lateolabrax japonicus</i> (CUVIER)				
16	18	21 マ ル ア シ	<i>Decapterus maruadsi</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	III	8		
17	—	22 オ ア カ ム ロ	<i>Decapterus russelii</i> (RÜPPELL)				
18	19	23 マ ア シ	<i>Trachurus japonicus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)				
19	—	24 カ イ ワ リ	<i>Caranx equula</i> TEMMINCK et SCHLEGEL				
—	20	25 オ キ ア シ	<i>Caranx helvolus</i> (FORSTER)				
20	21	26 イ ボ ダ イ	<i>Psenopsis anomala</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)			9	
21	22	27 シ ロ グ チ	<i>Argyrosomus argentatus</i> (HOULTUYN)				
22	—	28 ク ロ グ チ	<i>Argyrosomus nibe</i> (JORDAN et THOMPSON)				10

\* その他に類別されるもののうち主体となっているのはシヤコ類(シヤコ、およびトゲシヤコ)である。

Operation		Japanese name	Scientific name	Type and Group*
1959	1960			
23	23	29 キ ス	<i>Sillago sihama</i> (FORSKÅL)	III
24	24	30 チ ダ イ	<i>Evyinnis japonica</i> TANAKA	
—	25	31 ヒ レ コ ダ イ	<i>Evyinnis cardinalis</i> (LACÉPÈDE)	
25	26	32 マ ダ イ	<i>Chrysophrys major</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	
26	27	33 カ ワ ハ ギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
27	28	34 ヨ ソ ギ	<i>Stephanolepis japonicus</i> (TILESIUS)	
—	29	35 ウ マ ス ラ ハ ギ	<i>Navodon modestus</i> (GÜNTHER)	
—	30	36 シ マ フ グ	<i>Fugu xanthopterus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
28	31	37 ト ラ フ グ	<i>Fugu rubripes</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
29	—	38 シ ョ ウ サ イ フ グ	<i>Fugu vermicularis vermicularis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
30	32	39 ナ シ フ グ	<i>Fugu vermicularis radiatus</i> (ABE)	
31	—	40 マ フ グ	<i>Fugu vermicularis porphyreus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
32	33	41 コ モ ン フ グ	<i>Fugu poecilonotus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
33	34	42 サ バ フ グ	<i>Lagocephalus lunaris</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	
—	35	43 ヒ イ ラ ギ	<i>Leiognathus nuchalis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	IV
34	36	44 オ キ ヒ イ ラ ギ	<i>Leiognathus rivulatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
35	37	45 ハ ガ ヤ セ ム ツ	<i>Epigonus atherinoides</i> (GILBERT)	
36	38	46 マ ト イ シ モ チ	<i>Apogonichthys carinatus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
37	39	47 テ ン ツ ク ダ イ	<i>Apogon lineatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
38	40	48 テ ッ ポ ウ イ シ モ チ	<i>Apogon kiensis</i> (JORDAN et SNYDER)	
—	41	49 ネ ン ブ ツ ダ イ	<i>Apogon semilineatus</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	
39	42	50 ホ タ ル ジ ャ コ	<i>Acropoma japonicum</i> GÜNTHER	
40	43	51 ク ラ カ ケ ギ ス	<i>Neoperciscis sexfasciata</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	V
41	44	52 マ ト ウ ギ ス	<i>Ciliias ommatura</i> (JORDAN et SNYDER)	
—	45	53 ヨ メ ゴ チ	<i>Calliurichthys japonicus</i> (HOULTUYN)	
42	46	54 ヤ リ ス メ リ	<i>Calliurichthys doryssus</i> JORDAN et FOWLER	
—	47	55 ソ コ ス メ リ	<i>Callionymus sokonumeri</i> KAMOHARA	
—	48	56 ネ ズ ツ ボ	<i>Callionymus lunatus</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	
43	49	57 ネ ズ ミ ゴ チ	<i>Callionymus richardsoni</i> BLEEKER	
44	50	58 ハ タ タ テ ス メ リ	<i>Callionymus flagris</i> JORDAN et FOWLER	
45	51	59 ト ビ ス メ リ	<i>Callionymus beniteguri</i> JORDAN et SNYDER	
46	52	60 ホ ロ ス メ リ	<i>Callionymus virgis</i> JORDAN et FOWLER	
47	53	61 ス ジ ハ ゼ	<i>Rhinogobius pflaumi</i> (BLEEKER)	20
48	54	62 イ ト ヒ キ ハ ゼ	<i>Cryptocentrus filifer</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
49	55	63 ヒ ガ ハ ゼ	<i>Parachaeturichthys polynema</i> (BLEEKER)	
50	56	64 コ モ チ ジ ャ コ	<i>Chaeturichthys sciistius</i> JORDAN et SNYDER	
51	57	65 ア カ ハ ゼ	<i>Chaeturichthys hexanema</i> BLEEKER	
—	58	66 オ ニ ゴ チ	<i>Onigocia spinosa</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	21
52	—	67 ア ネ サ ゴ チ	<i>Onigocia macrolepis</i> (BLEEKER)	



Operation		Japanese name	Scientific name	Type and Group*
1959	1960			
6	8-9			
53	59	68 メ ゴ チ	<i>Suggrundus meerdervoorti</i> (BLEEKER)	V
54	60	69 イ ネ ゴ チ	<i>Cociella crocodila</i> (TILESUS)	
55	—	70 ク モ ゴ チ	<i>Kumococius detrusus</i> (JORDAN et SEALE)	
—	61	71 ホ ウ ボ ウ	<i>Chelidonichthys kumu</i> (LESSON et GARNOT)	
56	62	72 イ ゴ ダ カ ホ デ リ	<i>Pachytrigla alata</i> (HOULTUYN)	
57	63	73 オ ニ カ ナ ガ シ ラ	<i>Lipidotrigla kishinouyi</i> SNYDER	
58	64	74 カ ナ ガ シ ラ	<i>Lipidotrigla microptera</i> GÜNTHER	
59	—	75 ナ ン ヨ ウ ガ レ イ	<i>Pseudorhombus oligodon</i> (BLEEKER)	
60	65	76 タ マ ガ ン ゾ ウ ビ ラ メ	<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i> GÜNTHER	
61	—	77 ア ラ メ ガ レ イ	<i>Tarphops oligolepis</i> (BLEEKER)	
—	66	78 ウ ス ガ レ イ	<i>Scidorhombus pallidus</i> TANAKA	
62	—	79 ナ ガ ダ ル マ ガ レ イ	<i>Arnoglossus tenuis</i> GÜNTHER	24
63	67	80 ニ ホ ン ダ ル マ ガ レ イ	<i>Arnoglossus japonicus</i> HUBBS	
—	68	81 イ イ ジ マ ダ ル マ ガ レ イ	<i>Psettina ijimai</i> (JORDAN et STARKS)	
64	69	82 コ ウ ベ ダ ル マ ガ レ イ	<i>Crossorhombus valde-rostratus</i> (ALCOCK)	
—	70	83 ヤ リ ガ レ イ	<i>Laeops lanceolata</i> FRANZ	VI
65	71	84 ム シ ガ レ イ	<i>Eopsetta grigorjewi</i> (HERZENSTEIN)	
66	72	85 メ イ タ ガ レ イ	<i>Pleuronichthys cornutus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
67	—	86 マ コ ガ レ イ	<i>Limanda yokohamae</i> (GÜNTHER)	
68	—	87 マ ガ レ イ	<i>Limanda herzensteini</i> JORDAN et SNYDER	
—	73	88 カ ワ ラ ガ レ イ	<i>Poecilopsetta plinthus</i> (JORDAN et STARKS)	
69	74	89 ト ビ サ サ ウ シ ノ シ タ	<i>Aseraggodes kobensis</i> (STEINDACHNER)	26
70	—	90 セ ト ウ シ ノ シ タ	<i>Zebrias japonicus</i> (BLEEKER)	
—	75	91 シ マ ウ シ ノ シ タ	<i>Zebrias zebra</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	
71	—	92 ク ロ ウ シ ノ シ タ	<i>Rhinoplagusia japonica</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
72	76	93 イ ス ノ シ タ	<i>Cynoglossus robustus</i> GÜNTHER	
73	77	94 ゲ ン コ	<i>Areliscus interruptus</i> (GÜNTHER)	
—	78	95 ヒ レ グ ロ ゲ ン コ	<i>Areliscus</i> sp.	
—	79	96 ア カ シ タ ビ ラ メ	<i>Areliscus joyneri</i> (GÜNTHER)	
74	80	97 カ タ ク チ イ ワ シ	<i>Engraulis japonica</i> (HOULTUYN)	VII
75	81	98 ゴ テ ン ア ナ ゴ	<i>Anago anago</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
—	82	99 ク ロ ア ナ ゴ	<i>Conger japonicus</i> BLEEKER	
76	83	100 マ ア ナ ゴ	<i>Astroconger myriaster</i> (BREVOORT)	
—	84	101 キ ツ ネ ア ナ ゴ	<i>Rhynchocymba ectenura</i> (JORDAN et RICHARDSON)	
—	85	102 ウ ミ ヘ ビ sp.	<i>Ophichthus</i> sp.	
—	86	103 メ ク ラ ア ナ ゴ	<i>Dysomma anguillare</i> BARNARD	
77	—	104 カ ガ ミ ダ イ	<i>Zenopsis nebulosa</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
78	—	105 ギ ン カ ガ ミ	<i>Mene maculata</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	
—	87	106 マ ナ ガ ツ オ	<i>Pampus argenteus</i> (EUPHRASEN)	
79	88	107 ヒ メ ジ	<i>Upeneus bensasi</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
80	89	108 ア カ タ チ	<i>Acanthocephala krusensterni</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	

Operation		Japanese name	Scientific name	Type and Group*
1959	1960			
	6 8—9			
81	—	109 イツテンアカタチ	<i>Acanthocephala limbata</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
82	90	110 アカアマダイ	<i>Branchiostegus japonicus</i> (HOULTUYN)	
—	91	111 キントウキダイ	<i>Priacanthus macracanthus</i> CUVIER	
83	—	112 アカムツ	<i>Döderleinia berycoides</i> (HILGENDORF)	
—	92	113 オオメハタ	<i>Malakichthys griseus</i> STEINDACHNER et DÖDERLEIN	
—	93	114 カケハシハタ	<i>Epinephelus morrhua</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
84	94	115 マハタ	<i>Epinephelus septemfasciatus</i> (THUNBERG)	
—	95	116 イトヨリダイ	<i>Nemipterus virgatus</i> (HOULTUYN)	
—	96	117 ヒゲソリヒゲダイ	<i>Hapalogenys nitens</i> RICHARDSON	
85	97	118 セトダイ	<i>Hapalogenys mucronatus</i> (EYDOUX et SOULEYET)	
86	98	119 ニジアマダイ	<i>Gnathypops evermanni</i> JORDAN et SNYDER	
87	99	120 ワニギス	<i>Champsodon snyderi</i> FRANZ	
88	100	121 ミシマオコゼ	<i>Uronoscopus japonicus</i> HOULTUYN	
89	101	122 ギンボ	<i>Enedrias nebulosus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
90	102	123 シオイタチウオ	<i>Neobythites sivicolus</i> (JORDAN et SNYDER)	
91	103	124 ウミドジョウ	<i>Siremba imberbis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
—	104	125 アカウオ	<i>Ctenopoma microcephalus</i> (BLEEKER)	VII 27
—	105	126 アイゴ	<i>Siganus fuscescens</i> (HOULTUYN)	
92	106	127 カサゴ	<i>Sebastiscus marmoratus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
93	—	128 ミノカサゴ	<i>Pterois lunulata</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	
94	107	129 ハチ	<i>Apistus carinatus</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	
95	108	130 ヒメオコゼ	<i>Minous monodactylus</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	
96	109	131 オニオコゼ	<i>Inimicus japonicus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	
—	110	132 ダルマオコゼ	<i>Erosa erosa</i> (LANGSDORF)	
—	111	133 ハオコゼ	<i>Hypodytes rubripinnis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
97	112	134 アブオコゼ	<i>Erisphex potti</i> (STEINDACHNER)	
98	—	135 チゴダラ	<i>Physiculus japonicus</i> HILGENDORF	
—	113	136 ホソダラ	<i>Physiculus tosensis</i> KAMOHARA	
—	114	137 サイウオ	<i>Bregmaceros japonicus</i> TANAKA	
99	115	138 アシコウ	<i>Lophiomus setigerus</i> (VAHL)	
100	116	139 イザリウオ	<i>Antennarius tridens</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	
—	117	140 アカグツ	<i>Halieutaea stellata</i> (VAHL)	

\* Shown in Table 2.

出現種の総数は水域によってかなり異なり、安芸灘、燧灘では他の水域に比して若干少ないようである。しかしながら総数では二双びきと小型底びきとの間に傾向的な相違が認められない。

魚類型ごとの種類数を漁法別に比較してみると、小型底びきではサメ・エイ型、エソ・カマス型、およびアジ・イボダイ型の魚類の出現種類数が二双びきに比して非常に少なく、ハゼ・コチ型、カレイ・ウシノシタ型の魚類では反対に小型底びきの方が多い。これらの点はいずれの水域においても認められるので、出現種の数に現われたこのような傾向的な差では、中型二双びきと小型底びきとの漁獲特性の相違を表示するものとみてもよい。

## 2・2 漁獲組成 (第3図)

魚類型によって区分した漁獲組成の概要を第3図に示した。

Table 4 Comparison of the number of fish species divided into the fish type, caught by each vessel.

Type of fish	Suō Nada		Western Iyo Nada		Eastern Iyo Nada		Aki Nada		Hiuchi Nada		Kii Suidō		Mean	
	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
	Area		Vessel											
1959 6														
I Shark-Skate Type	3	2	4	2			2	1	2	0	0	1	2.2	1.7
II Lizard-Barracuda Type	5	2	4	2			3	1	4	2	5	3	4.2	2.0
III Horse mackerel-Butter fish Type	10	5	9	4			8	3	10	2	4	4	8.2	4.4
IV Hirragi-Apogon Type	2	2	2	2		not operated	2	2	2	2	5	3	2.6	2.1
V Goby-Flat head Type	4	7	6	8			3	6	3	5	9	8	5.0	7.4
VI Flat fish-Tongue fish Type	3	6	10	2			0	5	1	1	5	4	2.2	6.3
VII Remainder	4	5	5	4			1	4	5	3	19	6	6.8	4.6
Total	31	29	35	32	30	40	19	22	27	15	47	29	31.2	28.6
Number of hauls	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	3	3	2.8	2.7
1960 8-9														
I Shark-Skate Type	5	2	3	6	3	3	2	0	1	0	1	2	3.0	1.6
II Lizard-Barracuda Type	6	3	2	6	4	3	6	3	6	3	6	5	6.2	3.4
III Horse mackerel-Butter fish Type	11	6	7	7	8	6	6	4	10	6	4	3	8.2	6.5
IV Hirragi-Apogon Type	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	7	2.8	3.4
V Goby-Flat head Type	6	3	5	6	7	9	7	7	1	7	8	10	5.7	7.1
VI Flat fish-Tongue fish Type	4	3	6	6	7	6	4	3	1	3	8	9	4.8	5.6
VII Remainder	3	3	2	6	8	10	3	5	3	2	14	19	5.2	7.3
Total	33	23	28	40	40	40	38	45	30	24	45	55	35.8	34.9
Number of hauls	4	2	4	3	2	4	2	4	3	2	4	7	2.8	3.9

T : Two-boat medium trawler, S : Sakigake Maru, S : Small trawler.

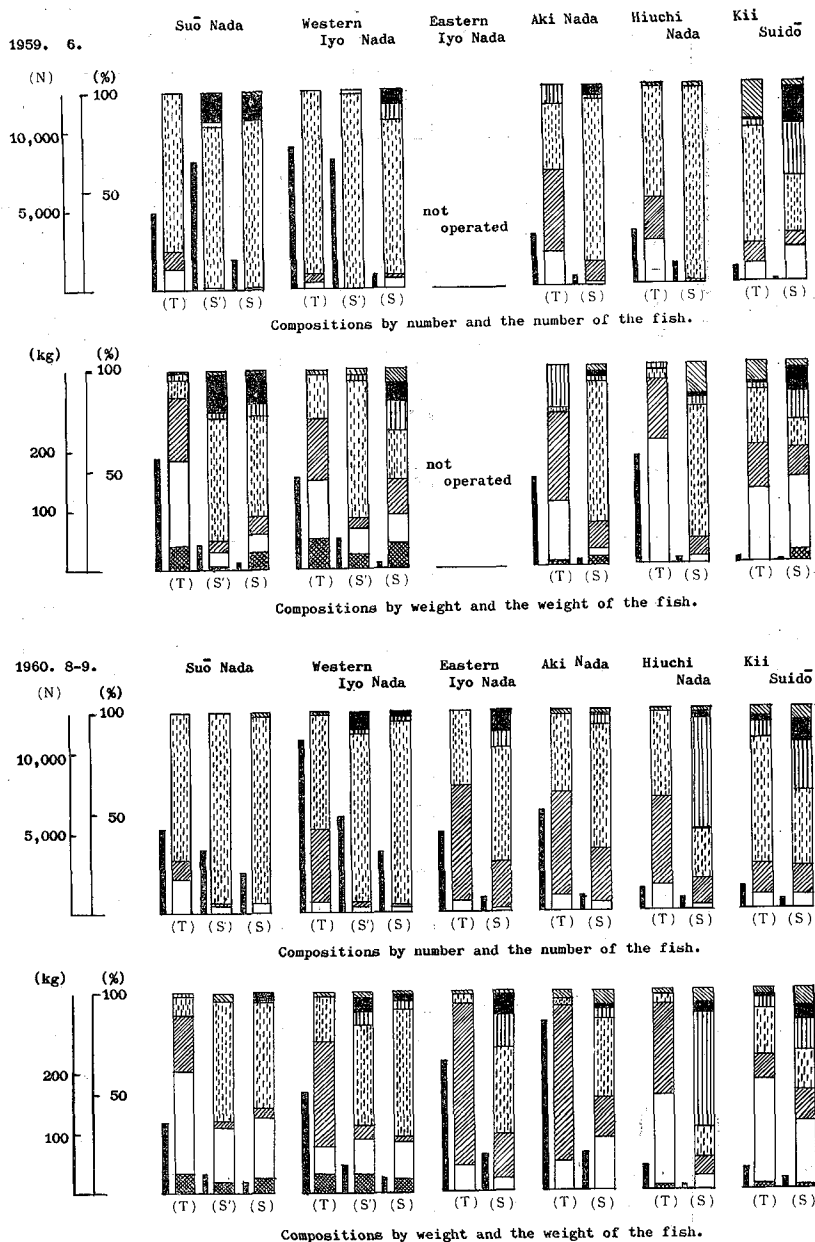


Fig. 3 Percentage compositions and quantities of the fish, according to the type of fish.

Shark-Skate type   
 Lizard-Barracuda type   
 Horse mackerel-Butter fish type   
 Hiiragi-Apogon type  
 Goby-Flat head type   
 Flat fish-Tongue fish type   
 The remainder

(T) : Two-boat medium trawler    (S) : Sakigake Maru    (S) : Small trawler

魚類の漁獲量はいずれの水域においても二双びきの方が多く、かなり大きな格差がある。全般的にみて小型底びきは、サメ・エイ型、エソ・カマス型、アジ・イボダイ型の魚類の占める割合が二双びきに比して小さくとりわけアジ・イボダイ型魚類でその差が著しい。これに反して、ヒイラギ・テンジクダイ型、ハゼ・コチ型、カレイ・ウシノシタ型の魚類の割合は小型底びきの方が大きく、なかでもヒイラギ・テンジクダイ型魚類での差がもっとも大きい。これらの傾向は、魚類型別にみた出現種類数の漁法による差ともよく一致する。紀伊水道における小型底びきは、他の水域の小型底びきにおけるほど二双びきとの相違が顕著でない。

#### 2・2・1 サメ・エイ型魚類 (第4図)

サメ・エイ型魚類は、二双びきでは1959年の紀伊水道を除いた他のすべての実験で漁獲されているが、小型底びきでは1959年の燧灘、1960年の伊予灘西部、安芸灘および燧灘、などでは漁獲されていない。大型魚であるために、尾数およびその組成では少ないが、重量とその組成で比較すれば、この類型の魚類は二双びきに偏って漁獲されているといえよう。更にその内容を検討すると、小型底びきではホシサメ・シロサメなどのサメ類がほとんど漁獲されておらず、コモンサカタザメ・ガンギエイ・アカエイなどのエイ類で占められている。小型底びきのサメ類に対する漁獲性能は非常に低いものと考えられる。

#### 2・2・2 エソ・カマス型魚類 (第5図)

紀伊水道の結果を除き、小型底びきのこの魚類型の漁獲組成は二双びきに比してかなり低い。1959年の実験ではトカゲエソに大きな差違があり、1960年の実験結果ではトカゲエソ、マエソ、ハモ、カマス、タチウオなどが実験水域によって入れ代りながら、それぞれ大きな差違を示している。1960年の結果で、タチウオに対する漁獲性能の相違度をもっとも鋭く現われているように思われる。漁獲尾数、漁獲重量には、いずれの実験においても非常に大きな格差があり、この魚類型に対する小型底びきの漁獲性能は、二双びきに比較して非常に劣っていると考えられる。

紀伊水道では、ハモとカマスを除いた他の魚種に対して、小型底びきと二双びきとの漁獲組成に大きな異なりが認められず、他の水域で鋭い差異をみせたタチウオ、エソ類などが漁獲組成の上ではほとんど同位である点など、他の水域における小型底びきとはかなり異った結果を示している。

#### 2・2・3 アジ・イボダイ型魚類 (第6図)

アジ・イボダイ型魚類全体として、小型底びきの漁獲組成は紀伊水道を除いて二双びきに比し非常に低い。漁獲尾数、漁獲重量についても非常に格差がある。1959年の実験ではシログチがその傾向を支配しているが、1960年の実験では、アジ類・イボダイ、シログチの3魚種が水域によって入れ代って主体になっている。アジ類、イボダイ、シログチ、の3種に対する小型底びきと二双びきとの漁獲性能の相違度は、全魚種中でもっとも著しく、小型底びきのこれらの魚種に対する漁獲性能が非常に劣っている事を示している。

紀伊水道の小型底びきはこの魚類型の漁獲組成でも、さほどの相違を示していない。1933年伊予灘東部における実験では、タイ類の漁獲組成が小型底びきに異常に高い結果を示している\*\*。

#### 2・2・4 ヒイラギ・テンジクダイ型魚類 (第7図)

最大体型が小さい小型魚であるこの魚類型の魚類に対しては、紀伊水道の結果を除いて小型底びきの漁獲組成が二双びきよりも高い結果を示している。漁獲尾数、漁獲重量では二双びきとさほどの差が認められない。この魚類型のうちでは、テンジクダイ類\*\*\*に対する組成比の漁法による差異がきわめて大きく、ヒイラギ類\*\*\*\*では二双びきの組成比の方が高い場合もあり全般的にみればさほどの相違があるとは認められず、ホタルジャコでは反対に二双びきの方が高い漁獲組成を示している。紀伊水道では他の水域と違って、二双びきよりも小型底びきの方が低い結果を示している。

\* ほとんどはマアジである。

\*\* ほとんどマダイであって、この点については後でふれる。

\*\*\* ほとんどはテンジクダイである。

\*\*\*\* ほとんどはオキヒイラギである。

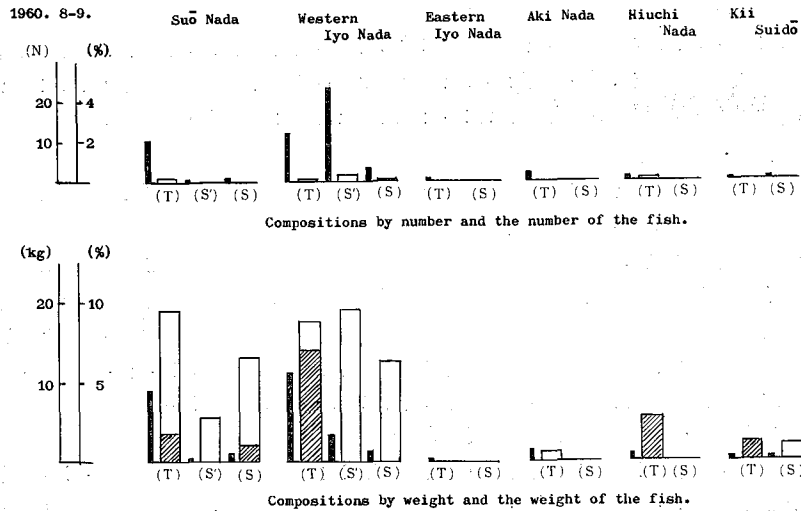
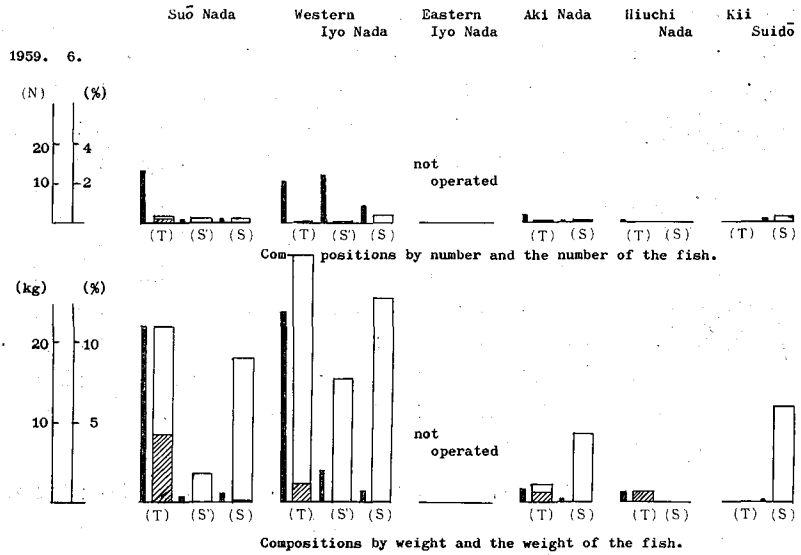


Fig. 4 Percentage compositions and quantities of the Shark-Skate Type fish.

▨ Shark □ Skate

(T): Two-boat medium trawler (S): Sakigake Maru (S): Small trawler

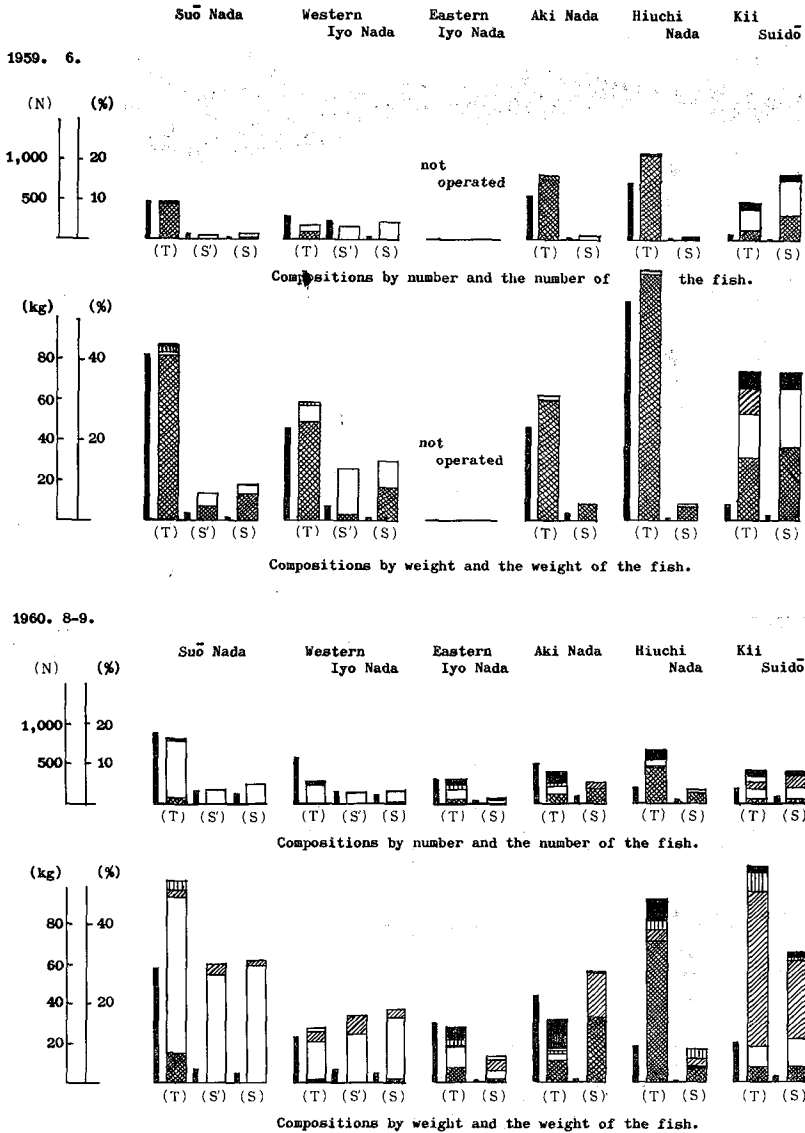
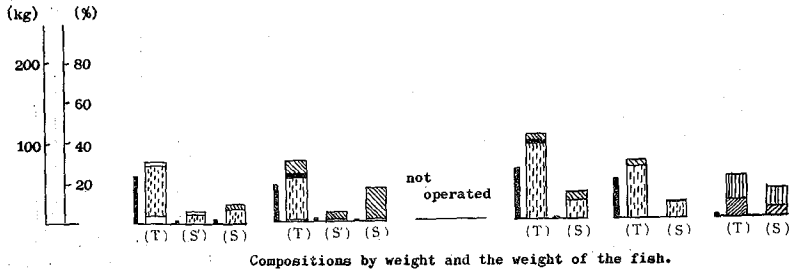
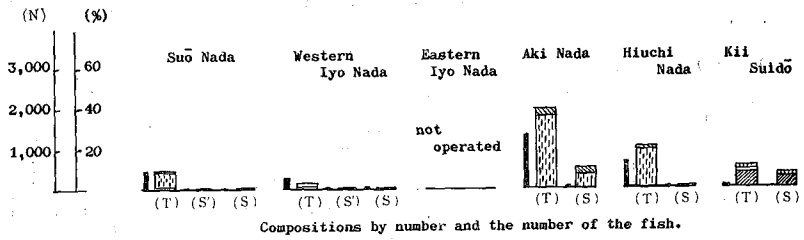


Fig. 5 Percentage compositions and quantities of the Lizard-Barracuda Type fish.

*Saurida elongata*     
 *Saurida undosquamis*     
 Sharp toothed eel     
 Barracuda  
*Trichiurus lepturus*

(T): Two-boat medium trawler      (S'): Sakigake Maru      (S): Small trawler

1959. 6.



1960. 8-9.

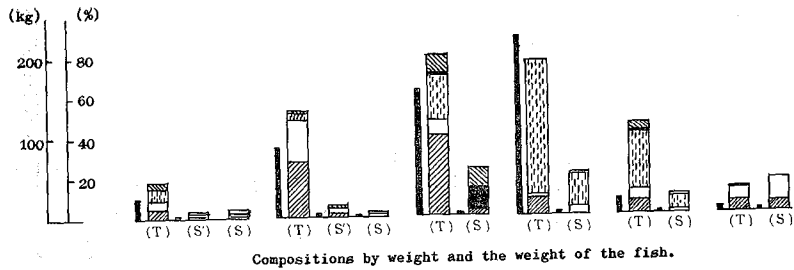
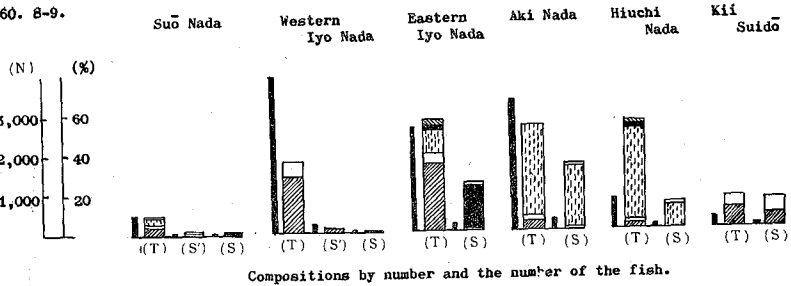








Fig. 6 Percentage compositions and quantities of the Horse mackerel-Butter fish Type fish.

 Horse mackerel   
  Butter fish   
  White croaker   
  Black croaker  
 Sea bream   
  Puffer, File fish

(T): Two-boat    (S): Sakigake Maru    (S): Small trawler  
 medium trawler



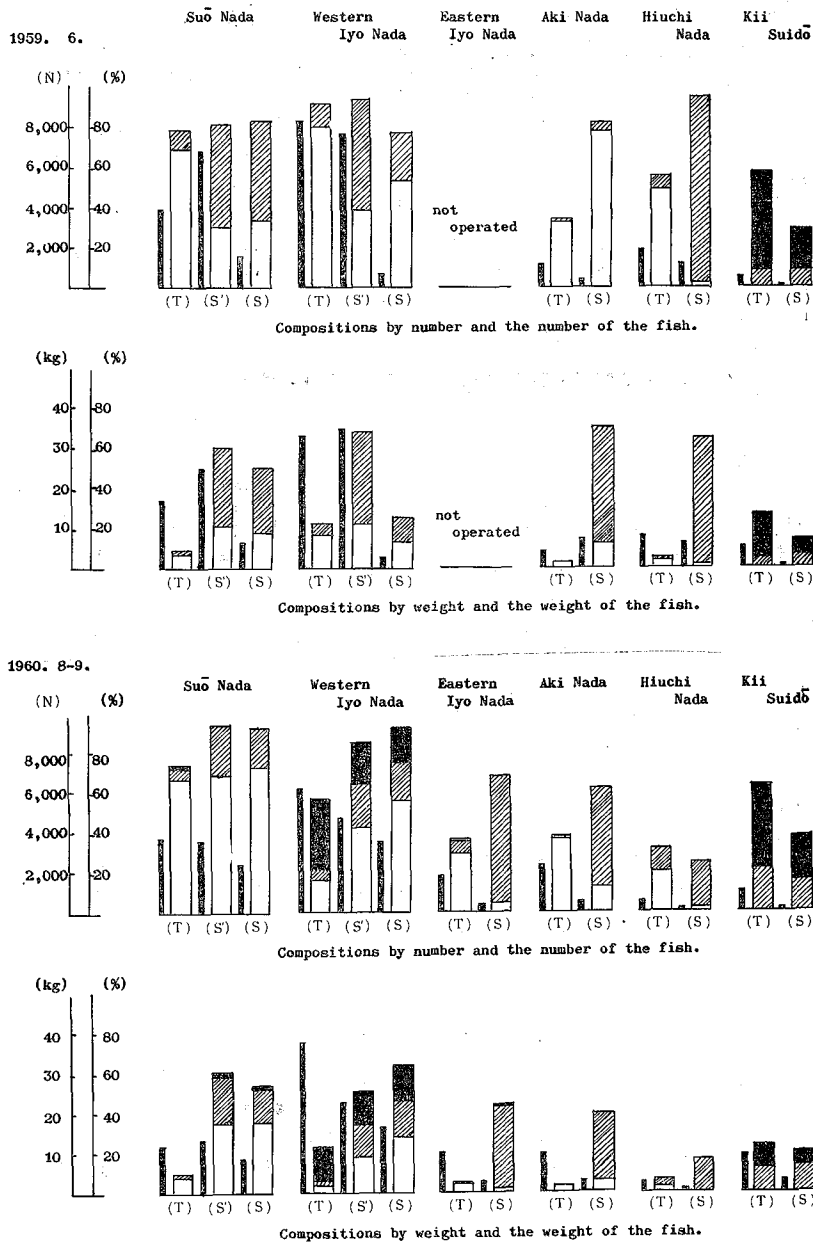


Fig. 7 Percentage compositions and quantities of the Hiragi-Apogon Type fish.

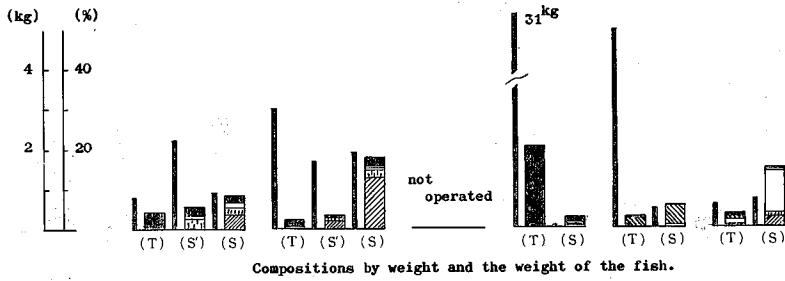
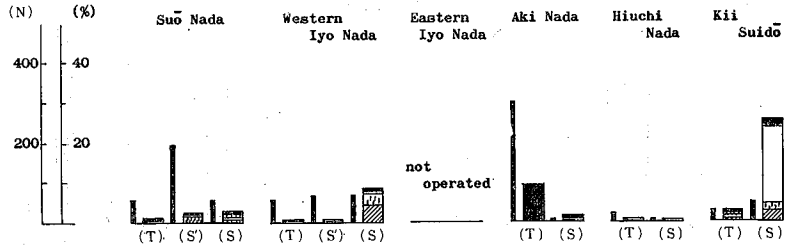
□ Hiragi

▨ Apogon

■ Hotarujako

(T) : Two-boat medium trawler      (S) : Sakigake Maru Small trawler

1959. 6.



1960. 8-9.

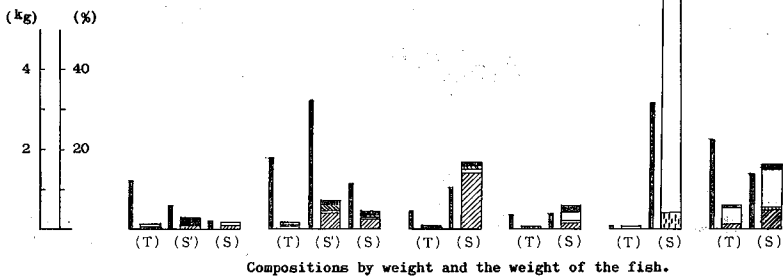
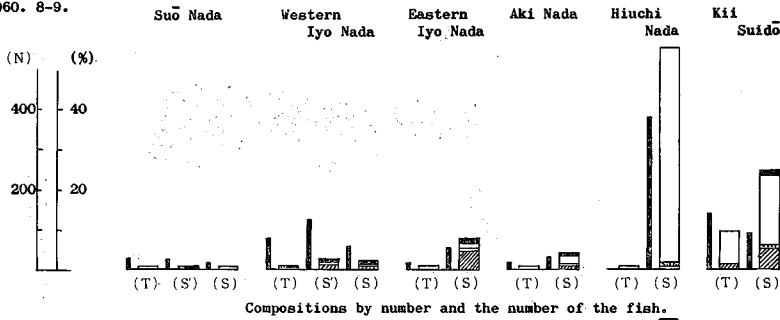


Fig. 8 Percentage compositions and quantities of the Goby-Flat head Type fish.



(T) : Two-boat medium trawler (S) : Sakigake Maru Small trawler

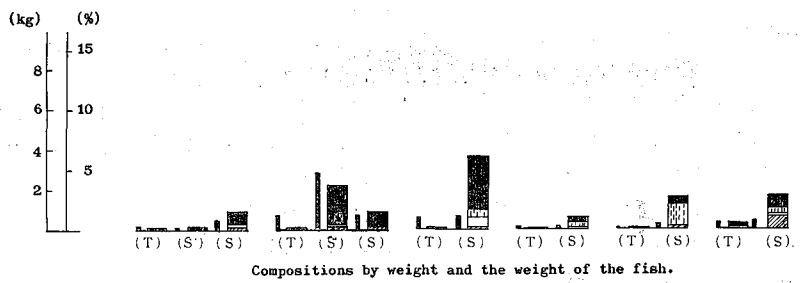
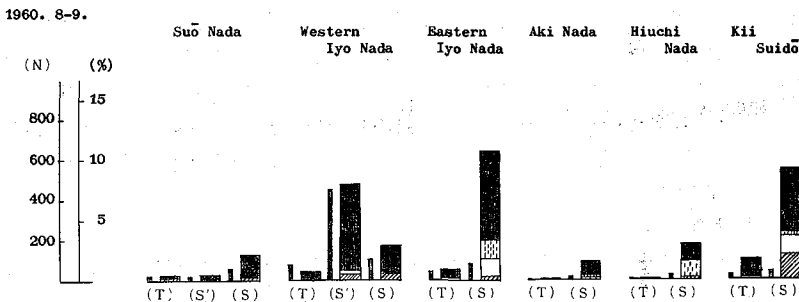
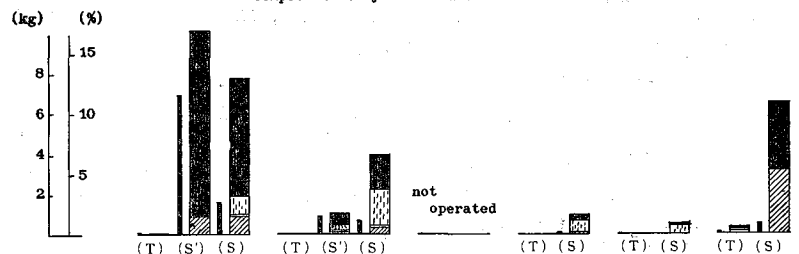
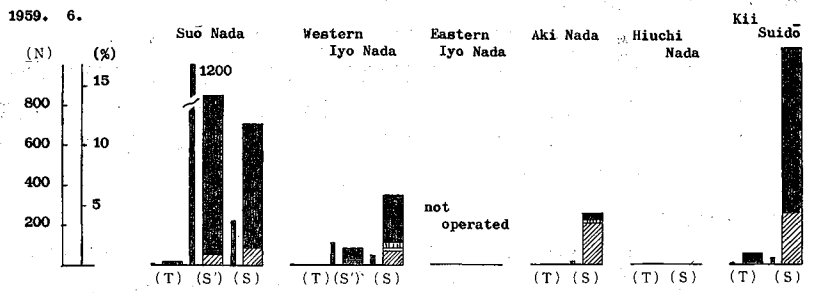


Fig. 9 Percentage compositions and quantities of the Flat fish-Tongue fish Type fish.

▨ Plaice      □ Barumagarei      ▤ Flat fish      ■ Tongue fish

(T) : Two-boat medium trawler      (S') : Sakigake Maru      (S) : Small trawler

#### 2・2・5 ハゼ・コチ型魚類 (第8図)

ハゼ・コチ型組魚類の漁獲組成は、二双びきよりも小型底びきの方がかなり高い。

漁獲尾数、漁獲重量においても二双びきと同等もしくはより高い。1959年安芸灘におけるホウボウ類\*の結果はやや特異的であるが、その他の結果では、トラギス類、ネズボ類、ハゼ類、コチ類、などこの魚類型に区分したすべての魚種について、小型底びきの方が高い組成を示す。小型底びきのこの魚類型に対する漁獲性能は、二双びきのそれよりも高いと思われる。

#### 2・2・6 ガレイ・ウシノシタ型魚類 (第9図)

この魚類型の魚類に対する漁獲性能は、小型底びきの方が極端に高い。漁獲組成では非常に格差があり、漁獲尾数、漁獲重量でも小型底びきは二双びきよりはるかに多い。とりわけウシノシタ類\*\*に対する漁獲性能の差が顕著である。ヒラメ類、ダルマガレイ類カレイ類なども、二双びきでは皆無に近い状態であるのに、小型底びきでは少ないながらそれぞれ漁獲されている。

#### 2・2・7 その他の魚類

その他の魚類として類別したもののうちで比較的多獲されたのは、アカタチ、ゴテンアナゴ、ワニギス、ヒメオコゼ、アブオコゼ、イザリウオ、などで小型魚が多い。これらは全般的には小型底びきに多い結果を示しているが、全体の漁獲物からみればごく少ない。

#### 2・3 類別平均個体重 (第10図)

魚類の大きさに対する漁獲特性の概要を知るために、魚類型の類ごとに平均個体重を求めた。二双びきの漁獲物の平均個体重と、小型底びきのそれとの相関を、水域別に第10図に示した。紀伊水道を除いては、図の45度線より右側に偏った傾向が明瞭に認められ、二双びきと小型底びきとでは、魚類の大きさに対する漁獲特性に差異のあることを示している。小型底びきは二双びきに比較して同じ類(グループ)の魚類に対しても体の大きさの小さい方に偏った漁獲をしており、その偏りはほとんどの魚類について認められる。図の重量表示は対数目盛になっているから、大きい魚類群に対するほど小さい方への偏りが大きいように思われる。紀伊水道における結果は、他の水域におけるほどの偏りが認められず、大きさに対する漁獲特性に大きな異なりのない事を示している。

#### 2・4 魚種別体長組成 (第11図, 第12図)

類別平均個体重の比較で、全般的に大きさに対する漁獲の偏りが認められたが、更に魚種別に、大きさに対する漁獲特性の異なりをは握するため、多獲された魚類について体長組成\*\*\*による検討を試みた。

第11図に、1960年安芸灘および燧灘の実験で多獲されたトカゲエソの体長組成を漁法別にヒストグラムで示したが、一見して明らかなように、二双びきと小型底びきとでは漁獲物の大きさが異なる。二双びきは大型高年群を小型底びきは若年小型群を選択的に漁獲している。

ここで例示したトカゲエソのように体長組成をそのまま比較して選択的な漁獲のはっきりとみられている場合はまれで、二双びきと小型底びきとの漁獲体長がかなり接近しているような場合や、単一年級群が漁獲の対象となっているような場合が一般であり、体長組成をそのまま比較検討する事で漁獲特性の相異を判断しにくい。この報告では、大きさに対する漁獲特性を一般的な形で表示し魚種間の比較が容易にできるようにするため、つぎのようにして体長組成から二双びきの漁獲物に対する小型底びきの相対的な漁獲体長特性曲線を求めて検討した。

魚種ごとに体長組成を適当な間隔で体長級にわけ、体長級別に二双びきと小型底びきとの尾数比を求め

\* ほとんどはカナガシラおよびオニカナガシラである。

\*\* 大部分はゲンコである。

\*\*\* 二双びきと営業的小型底びきとで漁獲物の体長組成が異なる事については、北森(1964)、北森・他(1964)によって数種の魚類について報告されている。ここでは並行試験操業の結果によって多少厳密な比較を、多くの魚種について行なった。

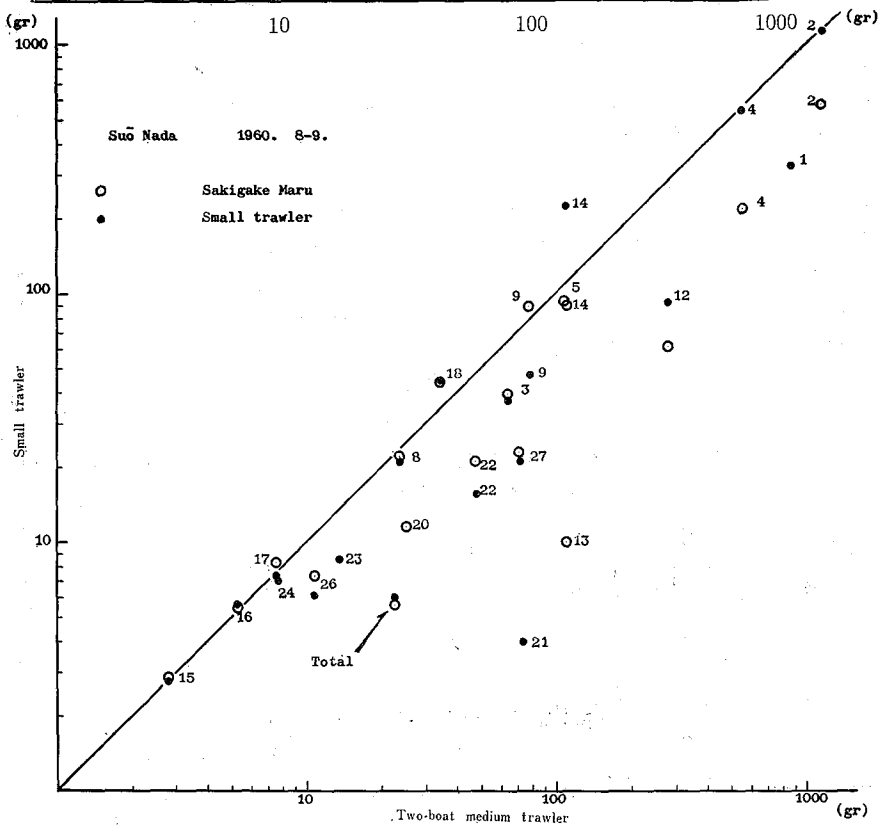
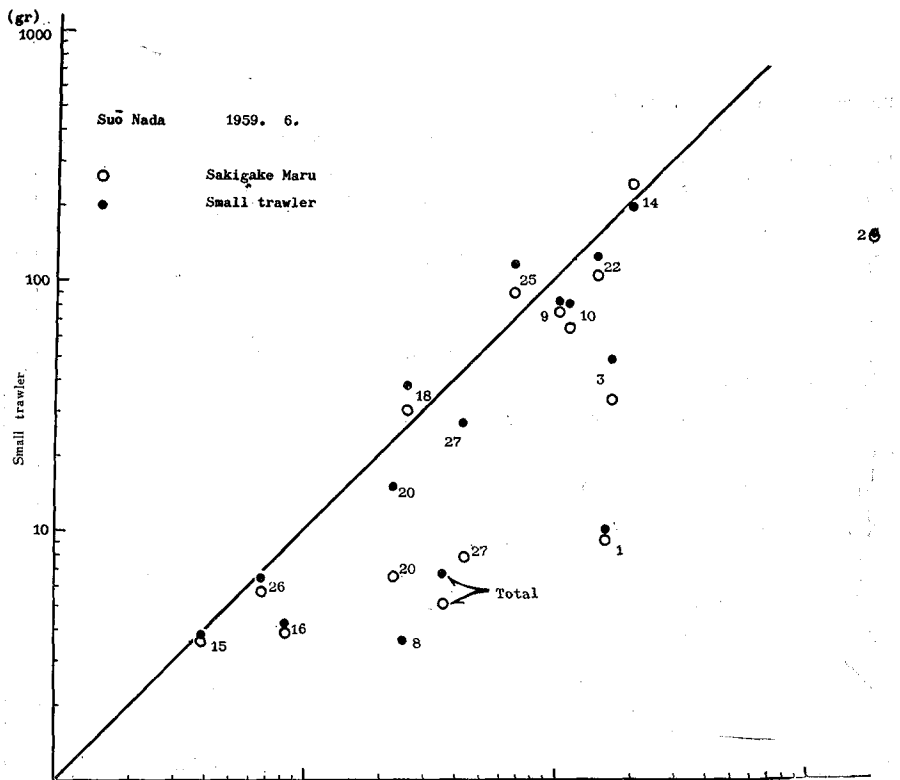


Fig. 10~1 Relationship between the average body weight of small trawler's landing and that of two-boat medium trawler's. (Number of each spot indicates the group name of fish, according to the Table 2.)

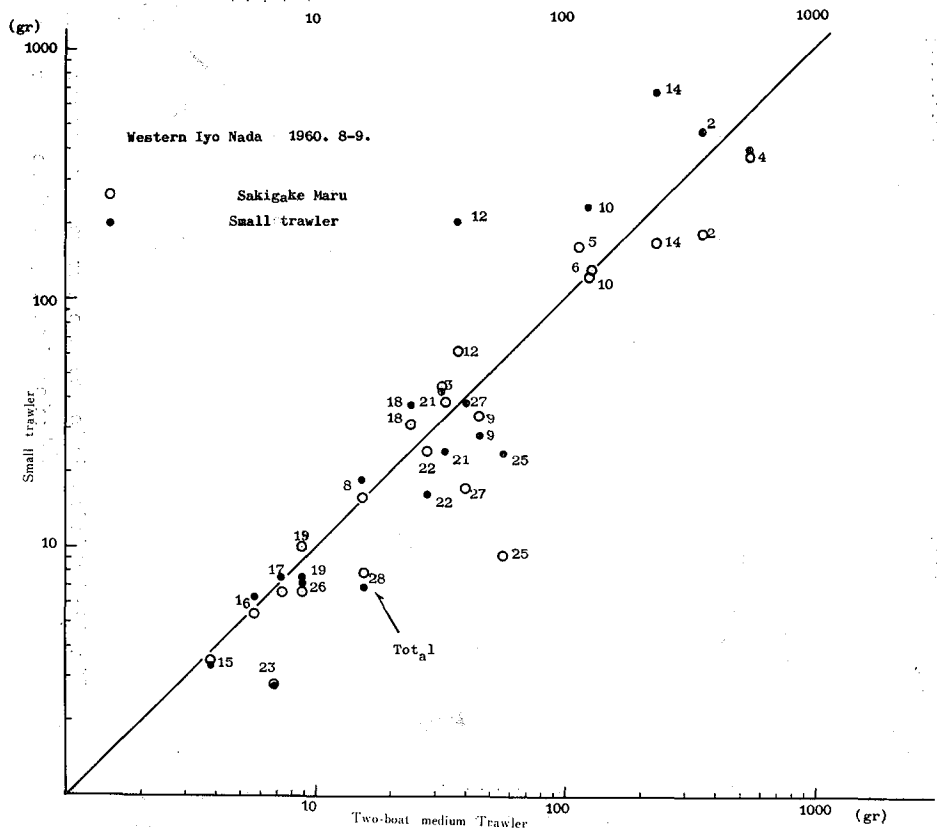
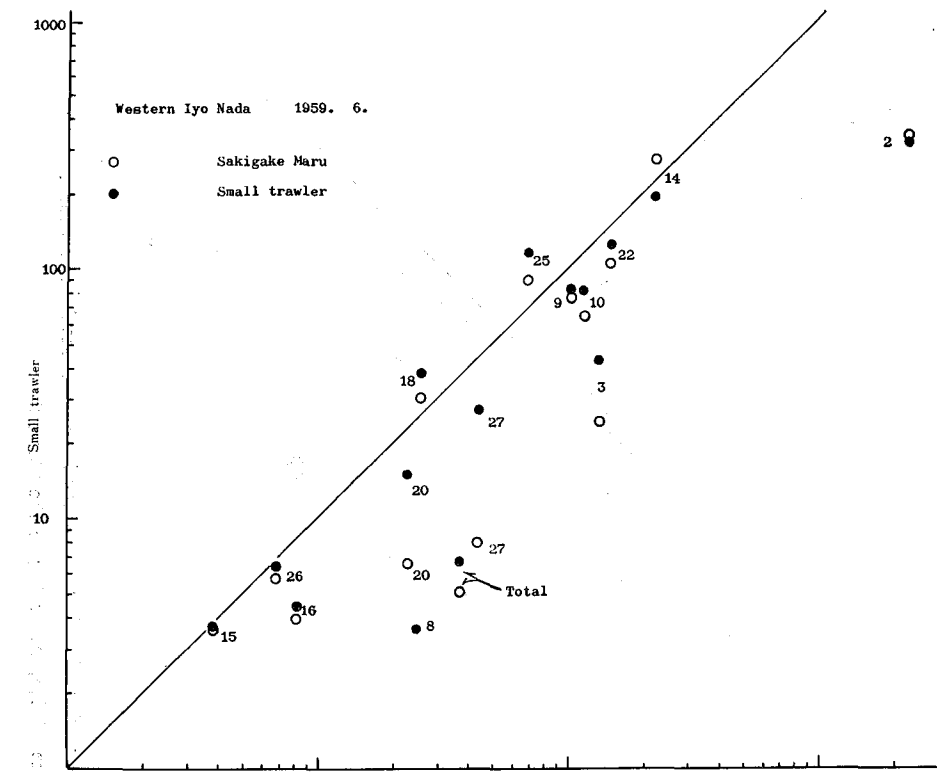


Fig. 10~2 Relationship between the average body weight of small trawler's landing and that of two-boat medium trawler's. (Number of each spot indicates the group name of fish, according to the Table 2.)

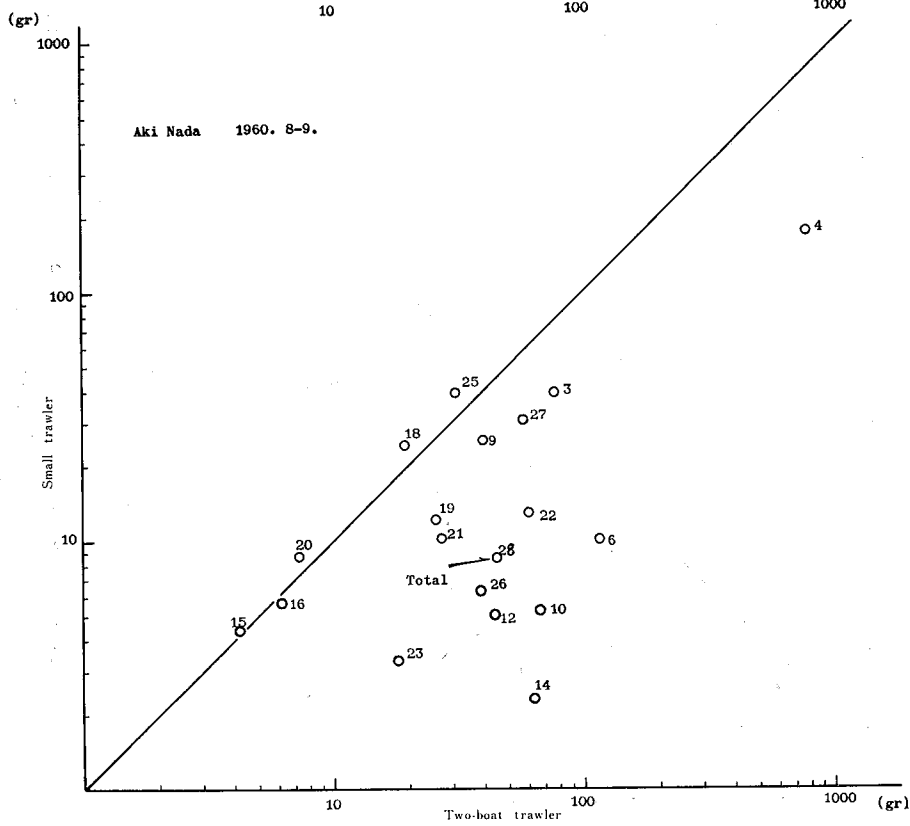
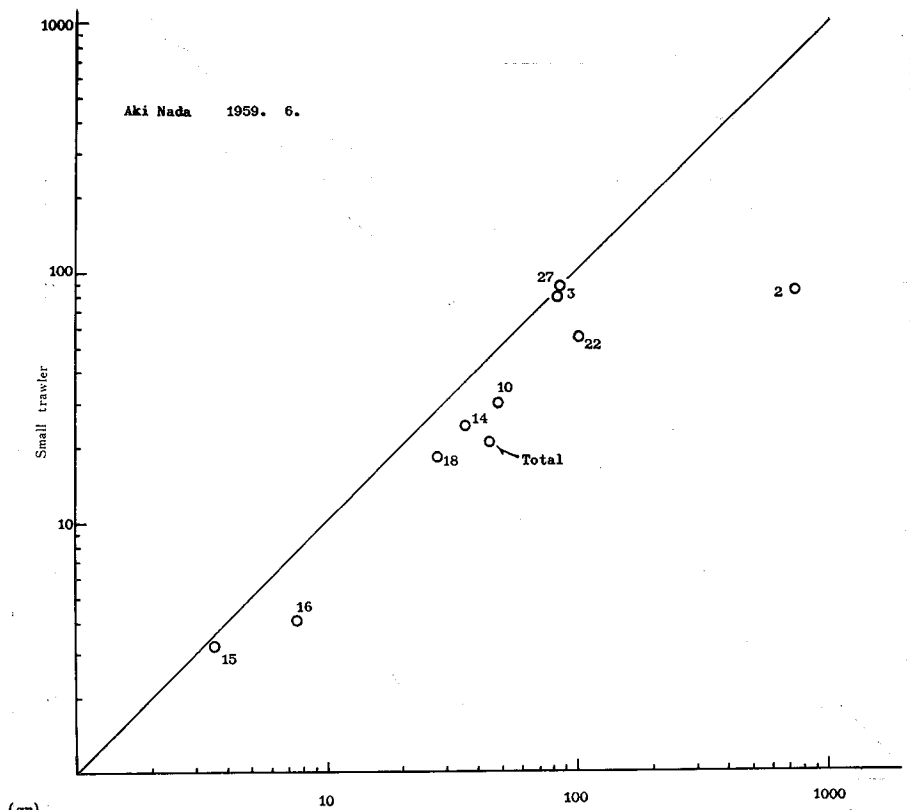


Fig. 10~3 Relationship between the average body weight of small trawler's landing and that of two-boat medium trawler's. (Number of each spot indicates the group name of fish, according to the Table 2.)

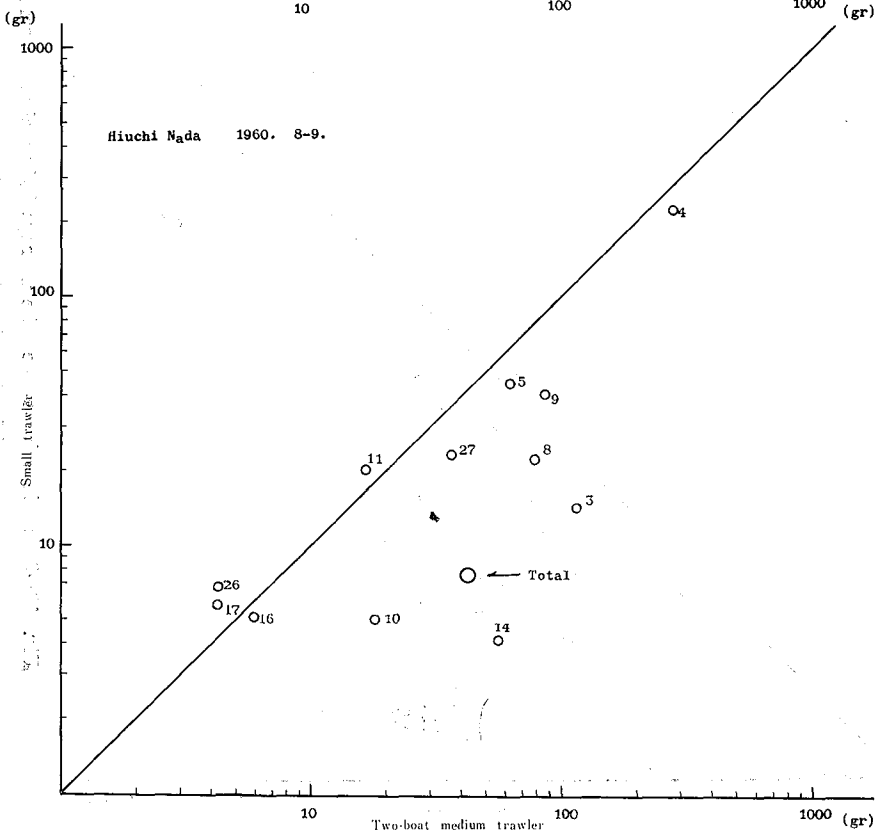
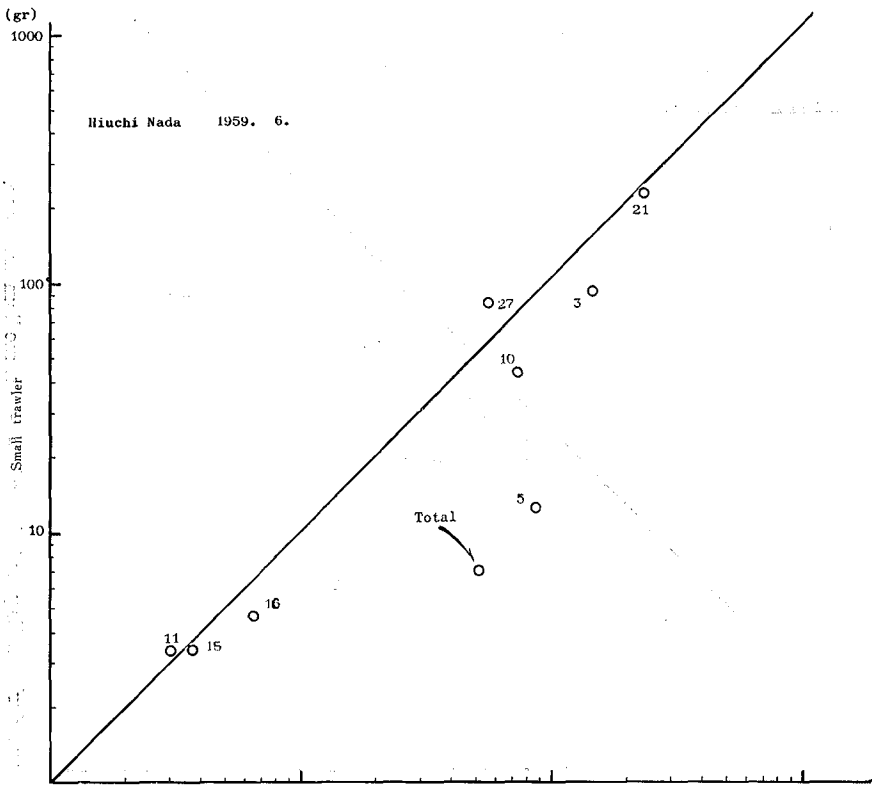


Fig. 10~4 Relationship between the average body weight of small trawler's landing and that of two-boat medium trawler's. (Number of each spot indicates the group name of fish, according to the Table 2.)



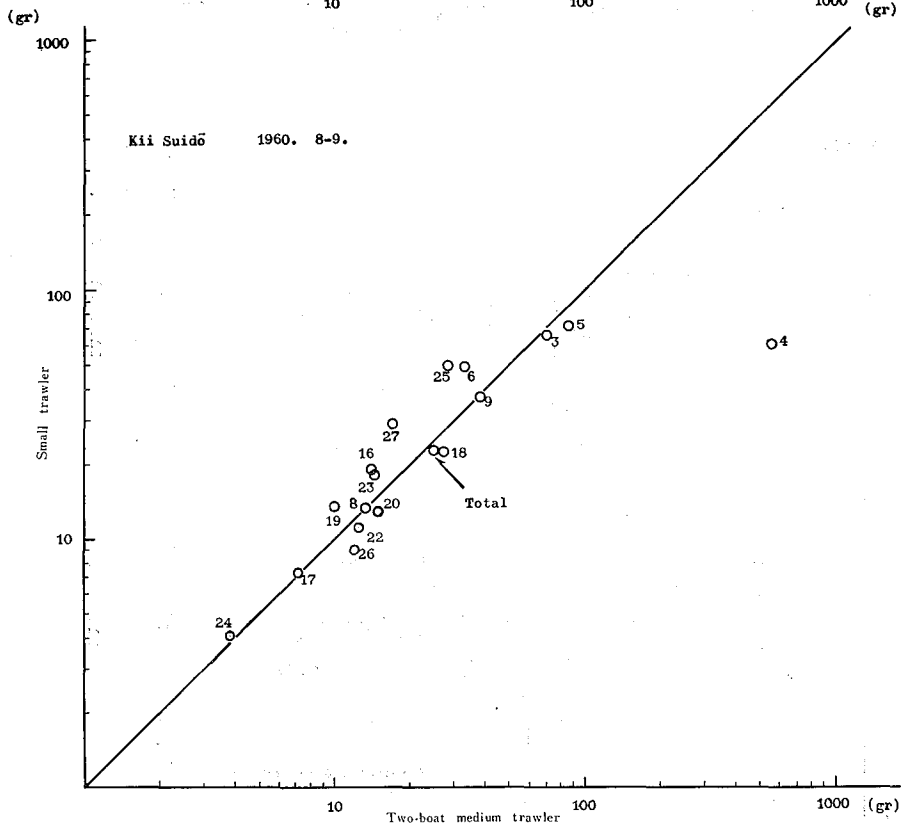
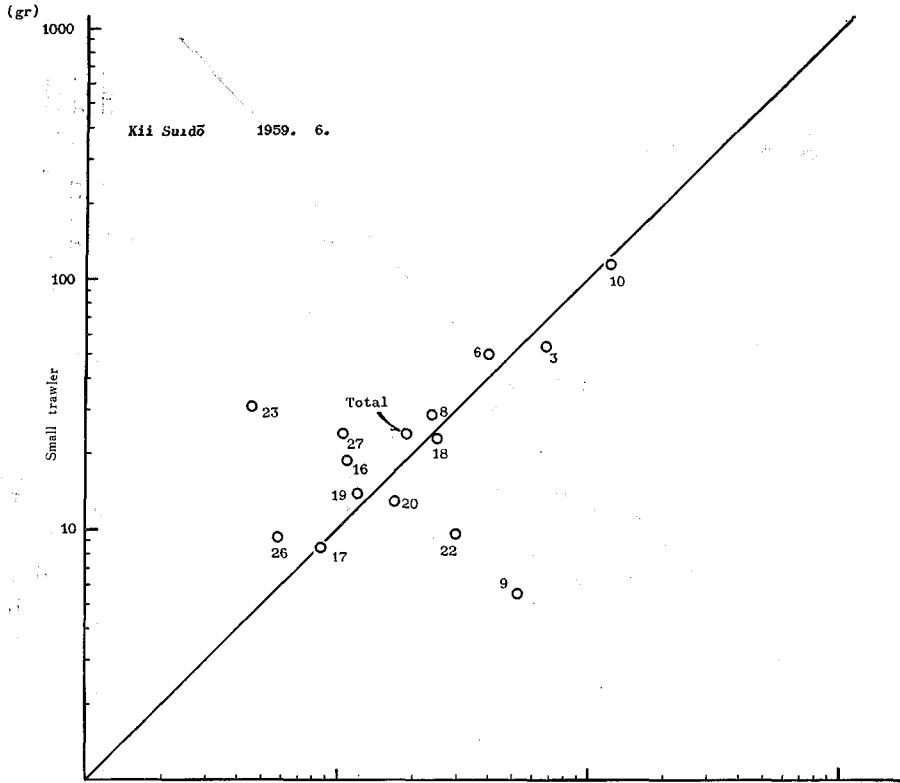
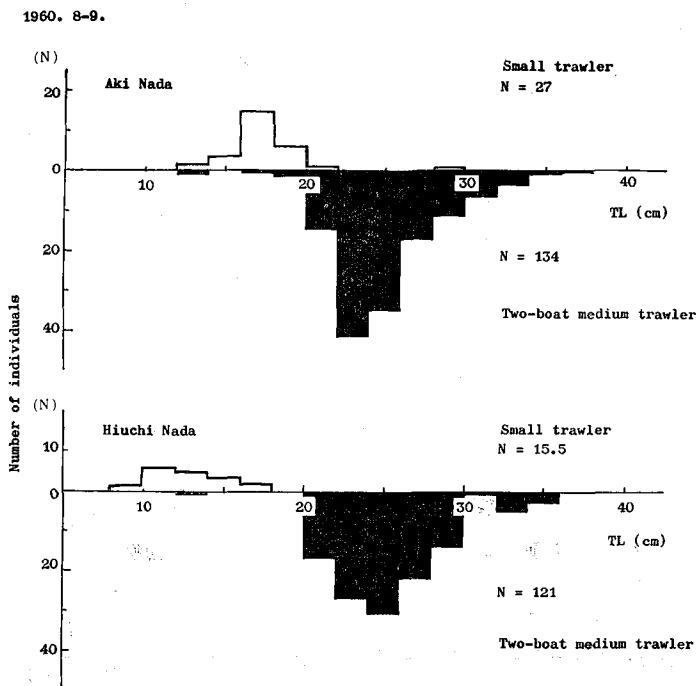
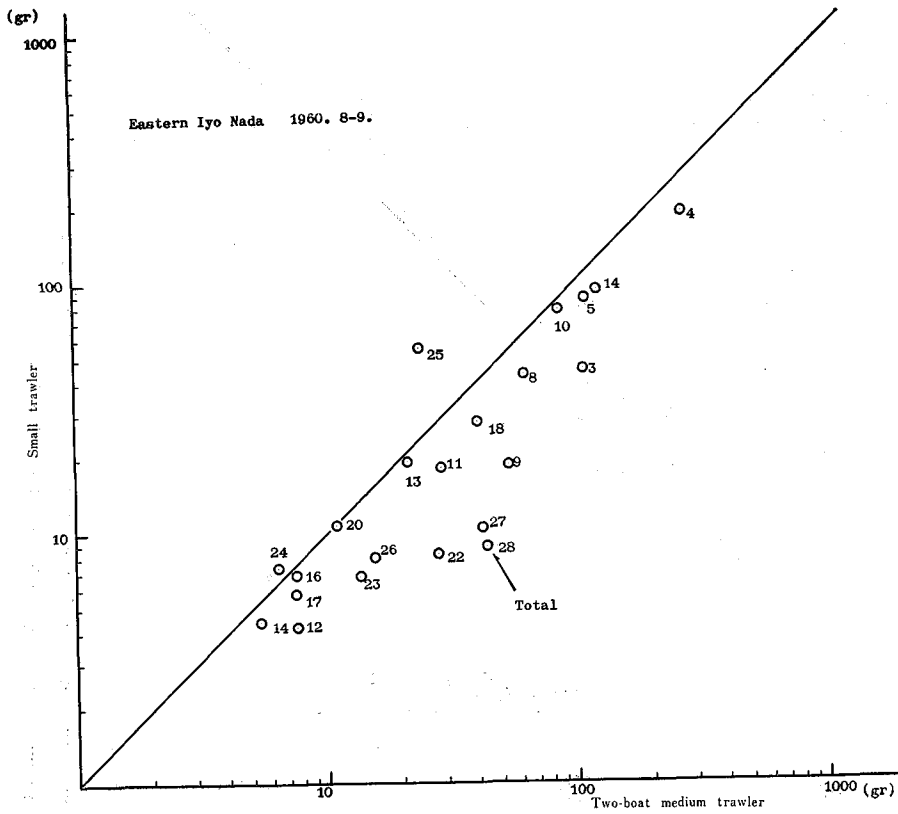


Fig. 10~5 Relationship between the average body weight of small trawler's landing and that of two-boat medium trawler's.  
 (Number of each spot indicates the group name of fish, according to the Table 2.)



る。尾数比の描く曲線(図ではフリーハンドによる)を特性曲線とした。ここでは、二双びきと小型底びきとの総漁獲尾数の異なりによる上下へのちらばりを除くため、級別尾数比を更にその魚種の総漁獲尾数比で補正してある。

二双びきと小型底びきとの間で、体長に応じた漁獲特性に相違がなければ、特性曲線は漁獲された最小体長と最大体長と間で横ばいのものとなる。両漁法の漁獲特性に体長による差異があれば、特性曲線は傾斜のしたもとなる。曲線のパターンは相対的な漁獲特性を現わし、傾斜の度合いは両漁法の漁獲特性の異なり度合いを現わすものと考えてもよいであろう。

漁獲体長特性曲線を求め得た魚種\*の結果を第12図に示した。

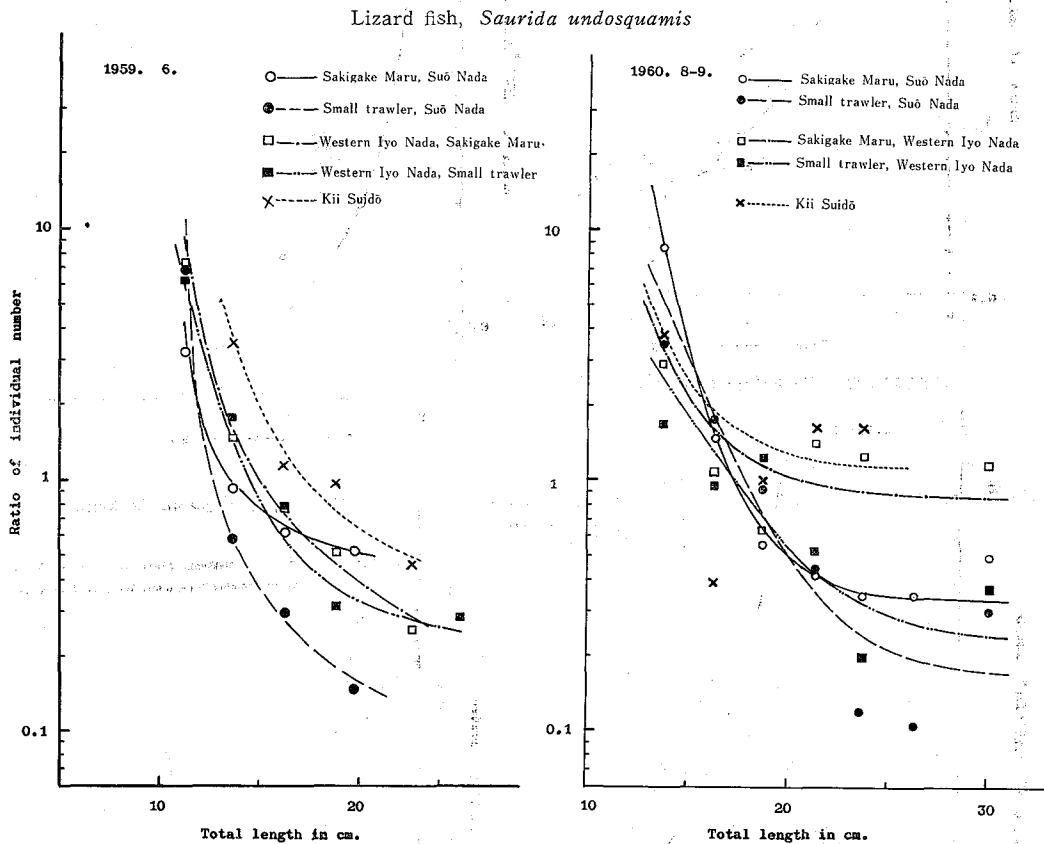


Fig. 12-1 Fishing characteristic curves related to the size of fish.

全体を通じて左上から右下に走る曲線を示し、体長の大きいものに対するほど小型底びきの漁獲性能は劣っている事を現わしている。マエソで示されたゆるやかなL字状曲線が基本的なパターンのように思われるが、それぞれの魚種に対する両漁法の漁獲特性の異なり方は、体長に応じてかなり大きな格差をもつものと判断される。

マエソについて、1959年の実験結果と、1960年のそれとを対比してみると、1960年のL字型曲線に対し、

\* 漁獲特性曲線は、両漁法の漁獲尾数が相当数でなければ取扱いがむづかしい。また、第11図のトカゲエソの例のように、異なった体長群をはっきりと選択的にとり分けているような場合には求められな

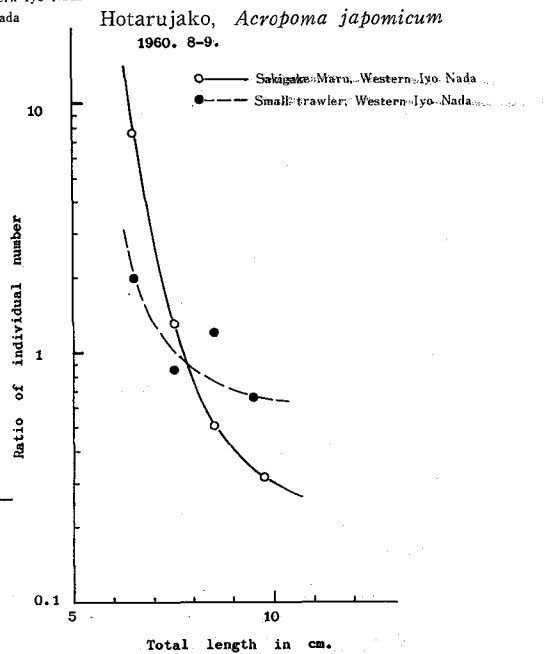
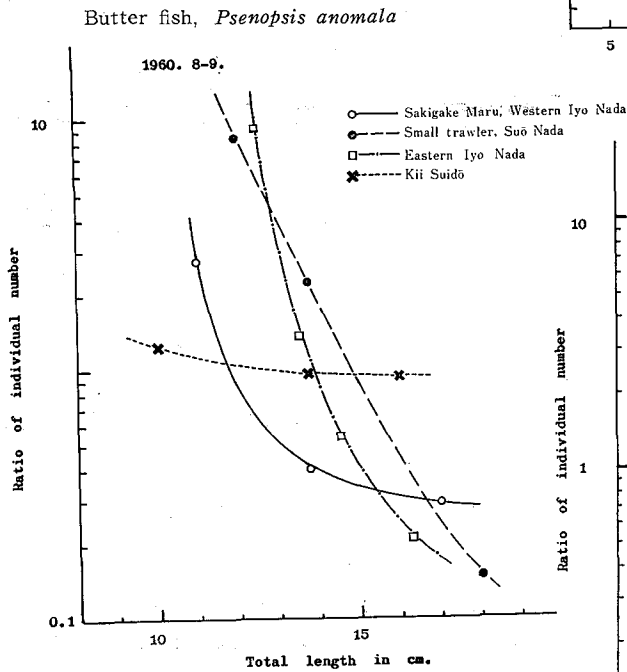
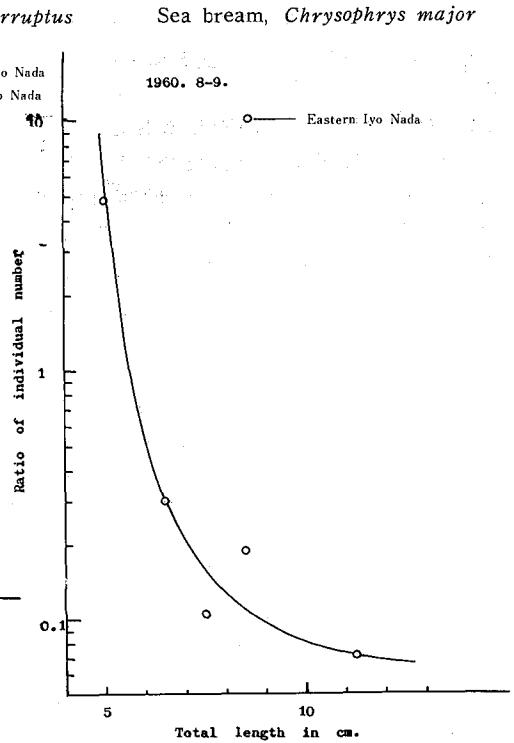
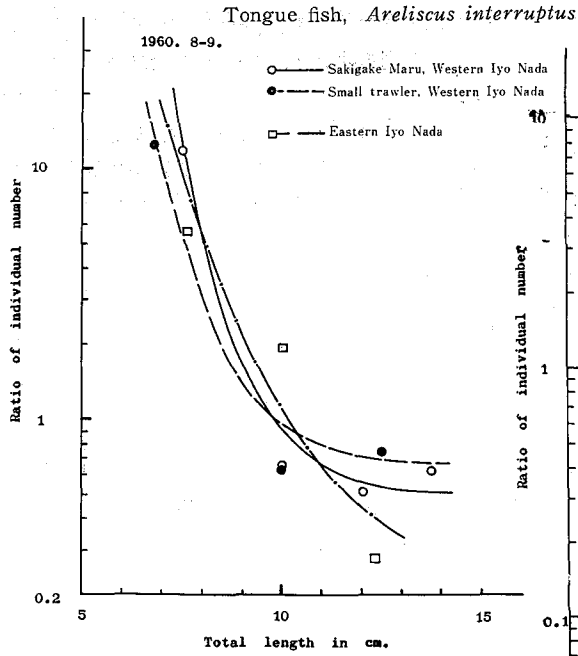
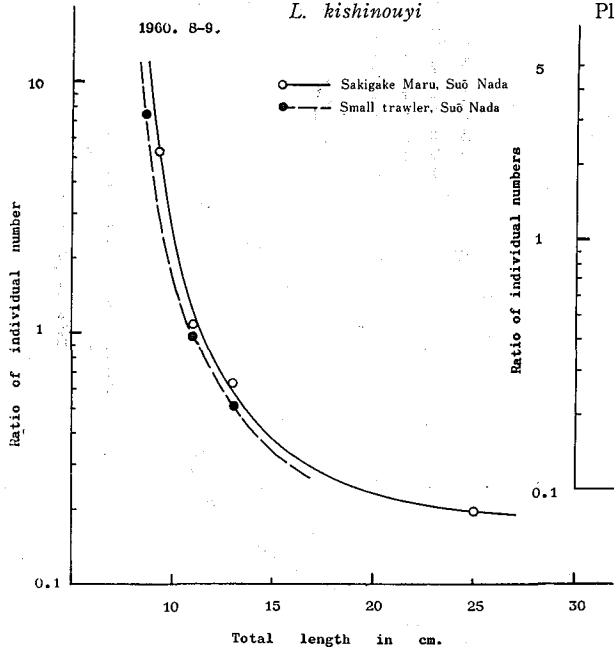
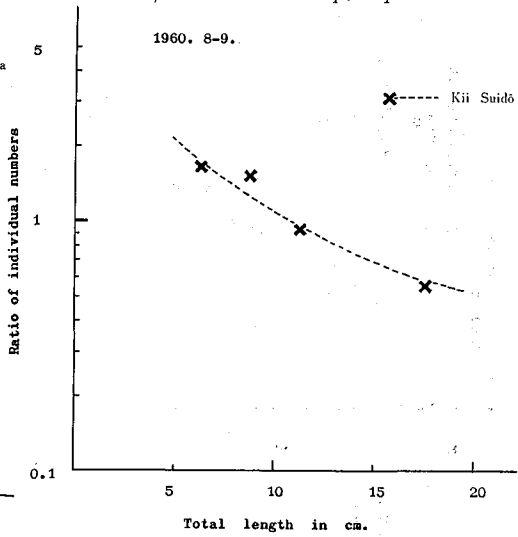


Fig. 12~2 Fishing characteristic curves related to the size of fish.

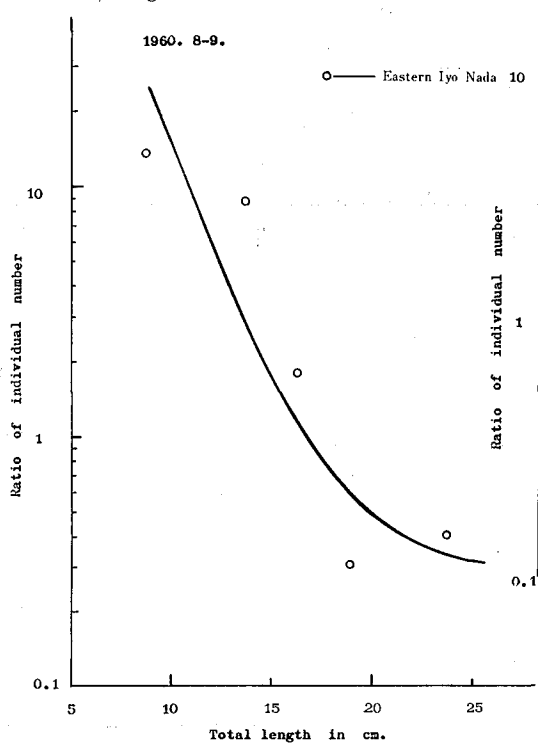
Sea robin, *Lepidotrigla microptera*,  
*L. kishinouyei*



Plaice, *Pseudorhombus pentophthalmus*



Puffer, *Fugu vermicularis radiatus*



Horse mackerel, *Trachurus japonicus*

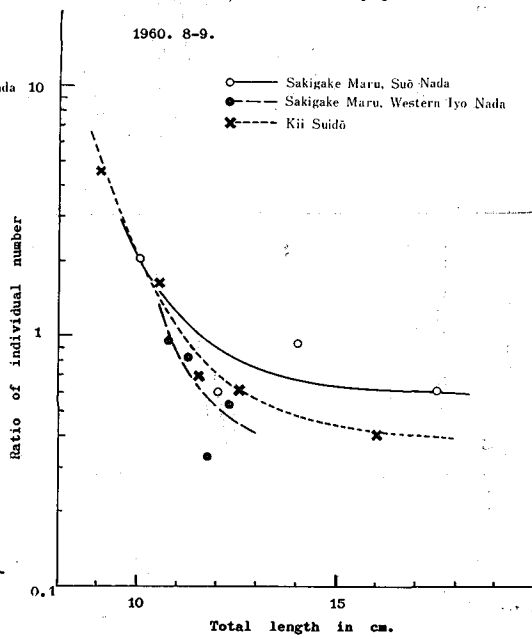


Fig. 12~3 Fishing characteristic curves related to the size of fish.

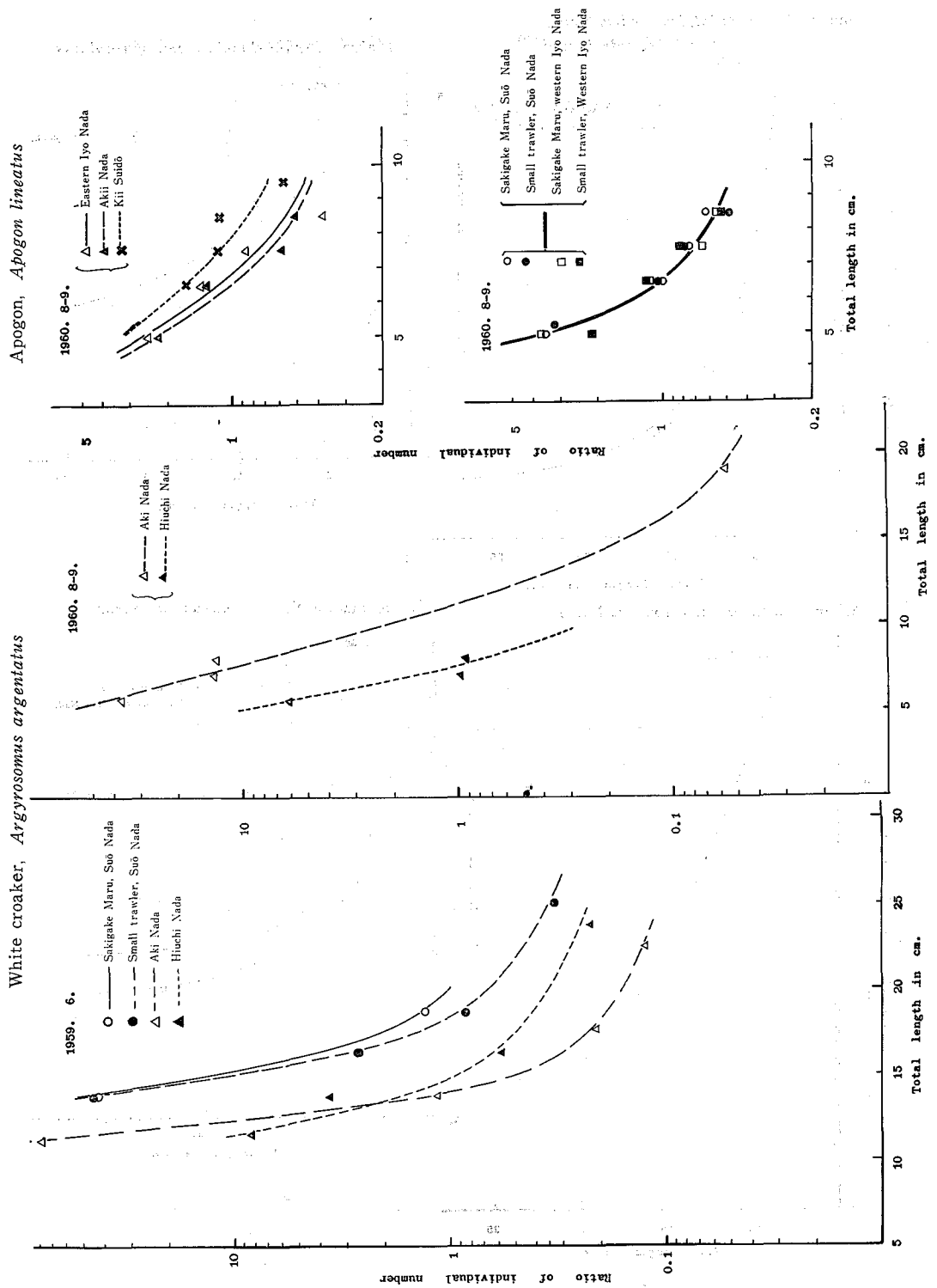


Fig. 12~4 Fishing characteristic curves related to the size of fish.

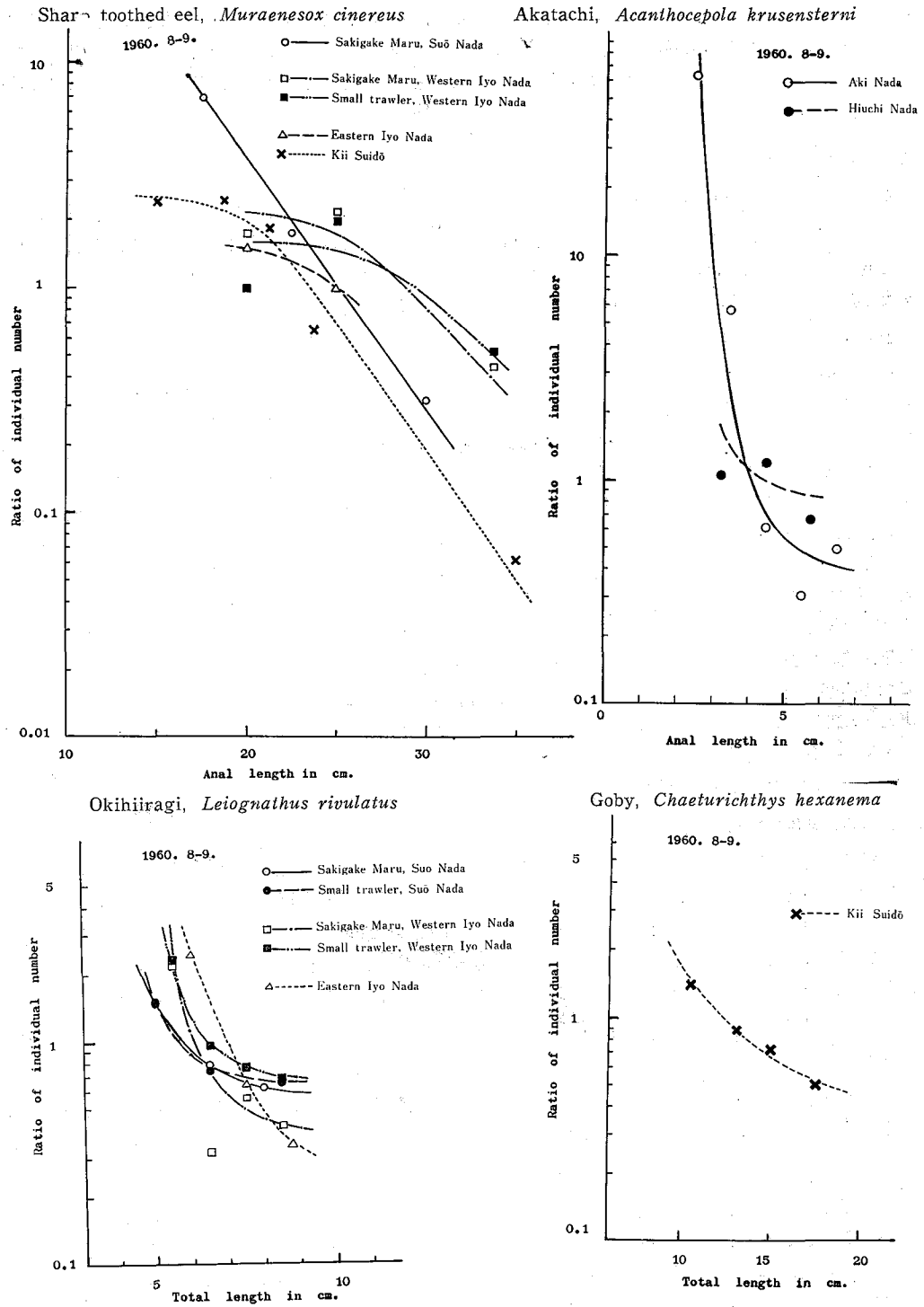


Fig. 12~5 Fishing characteristic curves related to the size of fish.

1959年には各灘で大きな体長群の漁獲がなかった\*ので、曲線はL字形の横ばいの部分まで達せず傾斜部でとぎれている。しかしながら傾斜部分については兩年次のパターンがほとんど一致する事から、漁獲対象とした魚群の体長組成が若干の変化をしても、漁獲特性には質的な異なりを生じないと考えてよいであろう。

## 考 察

実験を計画するに当って予測されたように、小型底びきと中型二双びきとの漁獲物には大きなそして多様な異なりがあった。しかしながら、二双びきの漁獲物を中心とした異なり方には、実験水域や実験年次の違いを越えた傾向があり、相違点の多くには一連の関連性があった。ここで、それらの傾向と関連性にもとづいた小型底びき(えび漕および板びき)の漁獲特性について若干の検討を加えてみたい。

### エビ・シヤコ類に対する漁獲性能

大別した漁獲組成で、小型底びきではエビ類の占める割合がかなり大きい事が認められたが、シヤコ類についてもエビ類と同様に、二双びきにおけるよりも小型底びきの方がはるかに高い組成比を示した。この試験操業が昼間に実施され、エビ・シヤコ類の日周期活動から考えて、昼間の操業はそれらに対する漁獲性能にはむしろマイナスに働いていると考えられたにもかかわらず、このような結果を示した事は、小型底びきのエビ・シヤコ類に対する漁獲性能が非常に高い事を現わしたものと考えられる\*\*紀伊水道以外の小型試験船が「えび漕」と通称され、エビ類を選択的に漁獲するべく改良発展してきた漁法である事を裏付けている。

紀伊水道における「板びき」漁法でも、組成比では二双びきときわめて対照的であり、エビ類に対する漁獲性能の高い事を示している。紀伊水道における板びきが、漁獲組成の上では一見えび漕よりもエビ類に対して高い漁獲性能を示したように見えるが、紀伊水道における実験水域は水深も深く\*\*\*昼間でもエビ類の漁獲が良好である事、またエビ類漁獲物のうちで主体となっているのはやや外洋性のやや大型のクダヒゲエビである事、などから他の実験水域とは若干異なった漁場条件ならびに漁獲対象による結果を示したものと考えられる\*\*\*\*。したがって、板びきを用いた実験が紀伊水道域だけに限定された現在までの結果をもって直ちに、板びき漁法がえび漕漁法よりもエビ類に対する漁獲性能が高いとは判断できない。これを明らかにするためにはエビ漕と板曳の並行試験操業方式による実験を要しよう。

### 魚類の出現種類数からみた漁獲の確立

魚類型ごとの出現種類数にみられた漁法間の傾向は、それぞれの魚類型の生活形に対する漁獲の対応度を表示するものと考えられる。出現種類数には実験水域におけ観測の度合い(すなわち、ひき網の空間的広がり及びひき網の回数)によって変化する要素もあり(宮地・他、1961;北森、1963)、ここでの観測度合いは漁法と水域ごとにまちまちであるから、種類数そのものについては厳密な意味での比較とはいえない。しかしながら、同一漁場でひき網を反復し観測回数を増した場合でも、このような漁獲確率にもとづく傾向は再現性のあるもののように思われる。

### 大型魚類に対する漁獲性能

小型底びきのサメ・エイ型魚類に対する漁獲性能は、出現種類数からも漁獲組成の上からも、低いものである事が判断された。更にこの事はエイ類に対するよりも、サメ類に対して特に著しかった。サメ類もエイ

\* 兩年次の実験が季節的に若干ずれているので、対象魚群の組成は相異しているためであろう。

\*\* 夜間に実施した小型底びきの試験操業の結果では、エビ類の漁獲組成は非常に高く、また、えび漕漁船は営業的には通常夜間操業し、エビ類を選択的に漁獲している(北森・林、1964)。

\*\*\* 第1図参照。

\*\*\*\* 紀伊水道では二双びきにおいてさえも、他の水域の二双びきの結果とは比較にならぬほど多くのエビ類が漁獲されている。



類もともに最大体型は大きく高次の捕食者であるが、サメ類の方がより高次の捕食者であり、回遊移動性も大きい。したがってサメ・エイ型魚類のような大型魚に対する小型底びきの漁獲特性は、最大体型の大きさと同時に、活動性と游泳力によって左右されていると判断される。

#### 強游泳力型魚類に対する漁獲性能

出現種類数からも漁獲組成からも、エソ・カマス型魚類に対する小型底びきの漁獲性能は、かなり低い事が判断された。1960年の実験における伊予灘西部と安芸灘とでは、重量組成の上では二双びきよりも小型底びきの方が高い結果を示したが、この事が直ちに漁獲性能の高い事を意味せず、漁獲尾数、漁獲重量では二双びきに比しはるかに少ない事、さらにトカゲエソ、マエソ、ハモなどについて漁獲体長の検討から小型底びきでは小型若年群が漁獲の主体であった事、などから判断して、他の水域におけると同様にこの両水域でも小型底びきはエソ・カマス型魚類に対する漁獲性能が低いものと考えられる。

エソ・カマス型魚類はすべて肉食性魚類であって強い游泳力をもっているが、これらのうちでカマス類、エソ類、ハモ、の3種の食性の比較によると(林・山口, 1960) カマス類がもっとも pelagic な餌生物をついでエソ類、ハモ類と次第に benthic な餌生物を捕食している。この魚類型の魚類に対する漁獲性能の低い事は、游泳力によるところが大きいと考えられるが、さらにそれに加えてすみ場の垂直的な異なりが、この魚類型のなかのそれぞれの魚類に対する漁獲特性を決定しているように思われる。カマス類の結果は端的にそれを示していると考えられる。

#### 游泳型魚類に対する漁獲性能

アジ・イボダイ型魚類に対する小型底びきの漁獲性能は、二双びきに比して非常に低いものである事が判断されたが、それはこの魚類型魚類の比較の大きな游泳力と、海底からやや離れた游泳層との両者によるものと思われる。游泳力のもっとも大きなエソ・カマス型魚類に対する漁獲性能と対比して考えると\* 游泳層(すみ場)に起因するものが大きいと思われる。水域と実験の年次によって、マアジ、イボダイ、シログチの3魚種のうちで主体となる魚種はかなり異なっているが、アジ・イボダイ型魚類全体としての漁獲特性には大きな異なりが認められず、マアジ、イボダイ、シログチ、のそれぞれに対する漁獲性能には質的な異なりがないものと判断される。

1960年伊予灘東部における実験では、マダイが小型底びきに非常に多獲されたが、魚種別体長組成の検討から明らかのように\*\*、漁獲物は全長 5~6cm の小型当才群がほとんどであった。したがって漁獲組成の結果はそのままでマダイに対する全般的な漁獲性能を現わしたものと考えられぬ。

#### 小型魚類に対する漁獲性能

小型底びきの漁獲組成でもっとも大きな部分を占め、いわゆる雑魚として取扱われるヒイラギ・テンジクダイ型魚類に対する小型底びきの漁獲性能は、明らかに高いものと思われる。しかしながら漁獲尾数、漁獲重量では二双びきの方が高い事から考えて、小型底びきの漁獲性能自体が著しく高いという事ではなく、他の魚類(アジ・イボダイ型魚類、エソ・カマス型魚類、サメ・エイ型魚類)に対する漁獲性能が低いため、組成比としては、相補的に非常に高く現われているものと考えられる。

小型魚類のなかでも、オキヒイラギ、テンジクダイ、ホタルジャコ、の3種の間で漁獲特性は異なっている。これは、体型の相違とごくこまかい游泳層の異なりに起因するものと思われるが、ここで取扱った資料の範囲内ではあまりはっきりしない。

\* マアジ、イボダイ、シログチ、の3種類に対する二双びきと小型底びきとの漁獲特性の相異の度合いは、魚類のうちでもっとも大きい。これら3魚種の最大体型や游泳力は、エソ、カマス型魚類に比してかなり小さい。

\*\* マダイの漁獲体長特性曲線で、5~6cm 以下で、ratio が急増し、小型底びきが全長 5~6cm の小型群よりも小さな体長群を選択的に多獲する漁獲特性をもつ事を示している。

### 強海底依存\*型魚類に対する漁獲性能

ハゼ・コチ型魚類とカレイ・ウシノシタ型魚類では出現種類数からも漁獲組成の上からも、明らかに小型底びきの高い漁獲性能が認められた。これらの魚類は海底依存度が高く、かつ定着性の強いグループである。カレイ・ウシノシタ型魚類はもっとも海底に依存して生活する魚類であって(北森, 1963, '64), 小型底びきがエビ・シヤコ類など底生性の強い個体群に対して明瞭な漁獲選択性を示した事からも、これらの魚類に対する小型底びきの漁獲特性は、体型や游泳力などよりもすみ場と定着性によって特徴づけられている事が類推される。

### 魚類の大きさに対する漁獲特性

出現種類数に現われた傾向や、漁獲組成から検討した結果で、小型底びきは大型魚に対する漁獲性能の低い事が判断された。さらに類別平均個体重の偏りから、小型底びきの大型魚に対する漁獲の偏りは類内でも存在する事がたしかめられた。これらの事は、大きな個体群で構成されている魚類に対する漁獲の偏りが、種間的に存在している事を意味すると同時に、あるひとつの魚種に対しても(種内のにも)、大型高年魚に対する漁獲性能が低い事を意味する。そのありさまは魚種別の漁獲体長特性曲線によってほぼとらえられている。

漁獲体長特性曲線がL字状を示す要因としては、(i)網目による選択性の相違、(ii)網口の大きさとひき網速度の異なりによる魚類の逸脱率の相違、(iii)漁具構造の異なりによる駆集効果の相違、などが考えられる。

#### (i) 網目の選択性

中型二双びきと小型底びきでは網目の大きさと相違があり、両者の網目選択性の異なりによる結果は、特性曲線の左端で急激に下降する部分に現われており、ほとんどの魚種で同様に認められる。ハモでは逆L字形を呈していて、特異な結果をしめしている。

#### (ii) 逸脱率の異なり

逸脱率の異なりの結果は、曲線の中央部で傾斜した部分に表示される。一般に魚類は成長による体長の増大とともに游泳力が増し、ひき網類によって漁獲される確率は減少して行くが、小型底びきでは二双びきに比してその減少の度合いが急激である事から、このような下降曲線を示すものであろう。さらに魚体が大型化すると、二双びきにおいても漁獲の性能がかなり急激に低下し、両漁法間の格差とみ合って曲線はある水準で横ばいとなり、漁獲可能な限界体長の所、あるいはその漁場に存在する最大体長の所で、とぎれる事になると考えられる。

この傾斜部分のパターンは魚種によって異なり、エソ・カマス型魚類ではもっとも急激であり、(とくにハモでは特異的である)、游泳力の増大による特徴がよく示されている。アジ・イボダイ型魚類では若干ゆるやかとなり、エソ・カマス型におけるほどではない。1960年紀伊水道のイボダイが特にゆるやかな傾斜を示しているのは、つぎにのべる紀伊水道の小型底びきの漁獲特性を裏付けている。ヒイラギ・テンジクダイ型魚類のように最大体型の小さな魚類では、二双びきでの漁獲率が低下するまでの体長群が存在しないため、曲線は横ばいの状態まで達しない。

ハゼ・コチ型魚類、カレイ・ウシノシタ型魚類では例数が少ないため、類型別の特徴をとらえにくいだが、傾斜はかなりゆるやかである。体形が特異的であるアカタチ(その他の魚類型)の例も含めて、これらの魚類では網目による選択効果を除けば、逸脱率による漁獲特性の差はあまり顕著ではないように思われる。このような漁獲体長特性は、出現種、漁獲組成、などの検討結果ともよく一致する。

#### (iii) 駆集効果

駆集の効果は游泳力による逸脱の効果と相乗的に働いている面が若干あるように思われるが、漁獲物の量的な相違として現われて来るものが大きいと考えられる。

\* 生活の場としての依存関係は、単なる「底」ではなく「底の形状」や「底の質」などに分解される要素が意味をもっているが、ここでいう「海底依存」は単に「底を主たる生活の場としている」という事を意味する。

## 板びき漁法の漁獲特性の位置

紀伊水道における板びき漁法は、エソ・カマス型魚類やアジ・イボダイ型魚類、ヒイラギ・テンジクダイ型魚類などの漁獲組成で、二双びきのそれらに対してさほどの相違を示さなかった。また、類別平均個体重の偏りも少なく、体長特性曲線でもえび漕漁法におけるほどの傾斜を示さなかった。これらの事は、板びきかえび漕と二双びきとの中間的な漁獲特性を持っている事を示していると考えてよい。板びき漁法は魚類に対する漁獲性能を若干でも高めるべく発展して来た漁法である事を裏付けている。

## 調査船さきがけ丸によるえび漕漁法の漁獲特性

さきがけ丸は漁法的には現地の営業的なえび漕漁法と同一の基準で操業した。さきがけ丸の漁獲特性は、質的には、営業的小型底びきえび漕漁法のもつ漁獲特性とほとんど同じものと考えてよい。しかしながら漁獲尾数、漁獲重量では小型底びきよりかなり高いものであった。したがって、船型、規模の異なるえび漕漁法は、漁獲物の質的な相違があまりなく、量的な相違をもたらしものと考えてよい。

以上ここで検討を加えたように、小型底びきの漁獲特性は魚類型、すなわち漁獲の対象とした群集を構成する個体群のそれぞれの生活形に対応したものであった。そしてその特性は、種間的にも種内的にも、網目の選択作用によってのみ決定づけられるものではなく、漁法の選択性（魚類の逸脱率）によっても特徴づけられたものであった。したがって瀬戸内海における底びき漁業の漁獲の問題点は、網目の検討によって漁獲開始年令を決定する事だけでは解消しない。

「生活形は形態を通しては握される生活様式」（今西、1958）であるが、観察する事が非常に困難でありかつ錯そうした魚類の生活様式と、漁獲との対応関係をこの段階で明らかにする事は非常にむずかしい。しかしながら、漁獲に大きく関係してくると考えられる数種の事項は、ほぼとらえる事ができるであろうし、底魚資源の構造的は握の研究と相まって、底びき漁業の漁獲選択性の研究を進めて行けば、小型底びき漁業と資源との対応関係の問題にも大きな手がかりが与えられるであろう。

## 要 約

1) 瀬戸内海における小型底びきの漁獲特性を検討するため、瀬戸内海漁業振興調査による中型二双びきの試験操業を実施した際、1959年6月と1960年8～9月に、瀬戸内海の6水域で、小型底びきとの並行試験操業を行ない、得られた漁獲物について比較検討を行なった。

2) 中型二双びきと小型底びきの漁獲物には多くの相違点があったが、その異なり方にはいくつかの傾向と一連の関連性が認められた。それらは漁獲の対象とした群集を構成する個体群のそれぞれの生活形に対応したものであり、小型底びき（えび漕と板びき）の概括的な漁獲特性を示しているように考えられた。

3) 小型底びきはエビ類に対して高い漁獲性能を示し、その事が二次的ないし割次的に魚類全般に対しては非選択的となっている。

4) 小型底びきは大型魚類（サメ類、エイ類）、強い游泳力をもつ魚類（エソ類、カマス類、ハモ、タチウオなど）に対する漁獲性能が非常に劣っており、それらのうちでもさらに食性や活動性、すみ場（游泳水深）の違いなどに対応した異なりが認められた。

5) 小型底びきは底層からやや離れた游泳型の魚類（アジ類、イボダイ、シログチなど）に対する漁獲性能が低く、すみ場の垂直的な異なりがその大きな要因である事を示した。

6) 小型底びきは小型魚類（ヒイラギ類、テンジクダイ類、ホタルジャコ）に対する漁獲性能が高いが、それらのうちでも生活様式のわずかな異なりによる変化が認められた。

7) 小型底びきは海底に強く依存して生活する魚類（トラギス類、ネズボ類、ハゼ類、コチ類、ホウボウ類、異体類）に対して高い漁獲性能を持っている。これらのうちでも定着性の度合いによって異なりがある事が認められた。またこれらの魚類では、食性や体型の大きさなどよりもすみ場と定着性とが漁獲の特性を決定する主要因であると考えられた。

8) 小型底びきは種内的にも、魚体の大型化にともなって漁獲性能が急激に低下する事が認められ、体重の上でも体長の上でも、小さい方に偏った漁獲の特性を示した。魚体長の増大に対応した漁獲の特性は、二双びきとの相対的な漁獲体長特性曲線によって検討し、魚種間の比較を行なった。

9) 魚体の増大にともなう漁獲の特性は、網目の選択性、漁法による魚類の逸脱率、漁具による駆集効果、などによって決定されると考えられ、瀬戸内海における小型底びきの漁獲の問題は、網目の選択作用とともに漁法を選択性をも検討しなければならない事が確かめられた。

10) 板びき漁法はえび漕漁法よりも魚類に対して選択的であり、二双びきとえび漕との中間的な漁獲特性を示した。

11) えび漕漁法で大型の調査船さきがけ丸の結果は、質的な漁獲の特性が小型のえび漕漁船と異ならず、量的に変化する事を示した。

## 文 献

- 青山 恒雄. 1954: 中仕切式トロール網の漁獲物から漁場の魚群構成を推定する試み—1. 日水会誌, 20 (8), 677—680.
- . 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. 西水研報告, (23), X+1—63.
- 林 知夫. 1963: 瀬戸内海東部周辺海域における底曳漁業による資源利用について. 瀬戸内海水産開発協議会, 57PP.
- . 山口義昭. 1960: 魚食性魚類の食性に関する研究. 内水研報告, (15), 1—113.
- 今西 錦司. 1958: 生物社会の論理. 陸水社, 東京.
- 北森良之介. 1963: 瀬戸内海とその近接水域の沿岸における底魚動物群集の漁場学的研究. 内水研報告, (21), 1—90.
- . 1964: 瀬戸内海とその近接水域における異体類の生態, とくに分布と成長について. 内水研刊行物C輯, (2), 第二論文, 1—22.
- . 林知夫. 1964: 瀬戸内海とその近接水域における底曳漁業漁獲物の食性群別組成について. 同誌, (2), 第三論文, 1—19.
- . 多々良薫・林知夫. 1964: 瀬戸内海とその近接水域のシログチ (*Argyrosomus argentatus* (HOÜTTUYN)) の生態, とくに生活型について. 同誌, (2), 第一論文, 1—18.
- 宮地伝三郎・加藤陸奥雄・森主一・森下正明・渋谷寿夫・北沢右三. 1961: 動物生態学. 朝倉書店. 3+536pp., (東京).
- 宮崎 干博. 1957: 小型機船底曳網の研究. 三重大水産紀要, 2 (3), 97—220.
- 最首 光三. 1963: 黄海・東シナ海における底棲魚類の空間占拠関係. 西水研報告, (26). iii+1—164. 瀬戸内海水産開発協議会. 1962: 瀬戸内海の漁業. 99pp., (神戸).
- 田中 昌一. 1957: 漁業管理の生物学的基礎. 水産研究会, 14pp.
- 横田 滝雄・工藤晋二・通山正弘・金井富久子. 1963: 太平洋南区の底魚資源について. 南水研報告, (18), 1—109.