

2. ボルネオ北西岸サラワク沖トロール漁場—II. 海洋構造および魚類の分布

Trawl Fishing Ground off Sarawak, Coast of North-West Borneo
—II Hydrography and Bathymetric Distribution of Fish

増田紀義・藤井武治・山本昭一・石井清彦・米田国三郎（北海道大学水産学部）
Noriyoshi MASUDA, Takeharu FUJII, Shoichi YAMAMOTO,
Kiyohiko ISHII, Kunisaburo YONEDA

(Hokkaido University, Faculty of Fisheries)

1. 緒 言

20世紀後半、東南アジアの開発途上諸国は、水産資源の開発により食糧事情の緩和と漁業技術の革新を目指して、わが国水産業界との提携を望んだ。敗戦の打撃からいち早く立ち直ったわが国水産業界は、1952年に講和条約が締結され、マッカーサー・ラインが撤廃されるやいなや、南支那海に出漁し底曳網による試験操業を行なった。翌1953年には大手水産会社は早くも香港に進出した。以来、サイゴン、シンガポール、サラワクの水産関係者と提携し、南支那海を舞台にして底曳網漁業を行なって来たが、政情不安、沿岸漁民に対する経済的圧迫、外貨事情の悪化、市場狭隘などの諸原因が災いして、それらの国において大きな発展がみられなかった。しかし、日本漁業が開発途上諸国に与えた漁業近代化への刺激は意義深いものがあつた。すなわち、1968年にマレーシア、シンガポール、タイ、ベトナム、フィリピン、および日本の各国政府は、日本の技術指導のもとに共同でバンコックに「東南アジア漁業開発センター訓練部」を、またシンガポールに同センターの「調査部」をそれぞれ設立した。時を同じくしてFAOも「シンガポール漁業訓練所」を設置して、漁業技術の向上と技術指導員の養成に努め、将来への発展の布石とした。

南支那海南部の海洋調査は古くは1929年にデンマークの調査船Dana号によって行なわれている。日本においては水路部所属調査船白鷹丸が、1940～42年にわたって広範囲に調査を行なった。そのほか諸外国の調査船によっても断片的に調査がなされて来たが、1965年にUNESCOはCSKの延長として、南支那海の合同調査をCSK参加諸国に要請した。以来今日に至るまで多数の調査船によって詳細な調査が続けられて来た。

サラワク沖の底曳網漁業については、1956～60年に日本の機船底曳網漁船がシンガポールを基地にして操業し、特に110°Eの経度線周辺の浅みを漁場にして大いに活躍した¹⁾。1965年に日本のエビトロール船はサラワクを基地にして、沿岸付近で操業して好成績をあげていた。これはその近辺が時期的に好漁場のあることを示唆している。一方台湾政府も南支那海を底曳網漁場として開発を促進して来た。すなわち、1960年から魏ら²⁾³⁾はインドシナ半島沿岸周辺からボルネオ北西岸一帯にわたって底曳網による調査を行ない、漁獲量、魚種組成などについてその結果

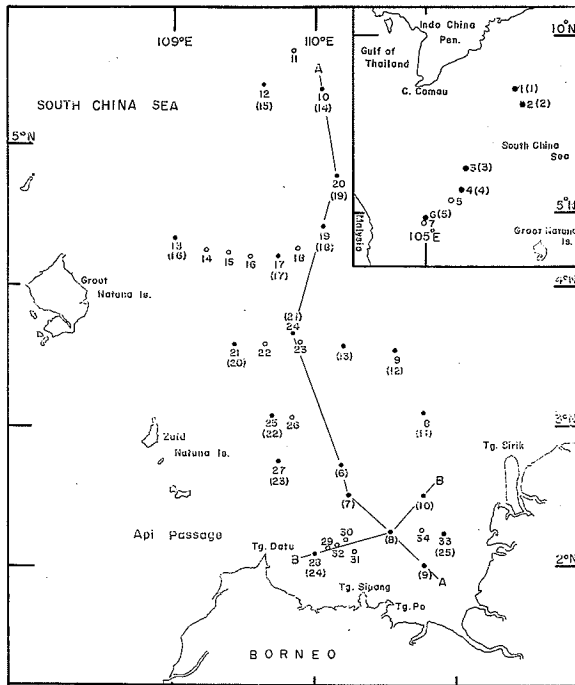
を報告している。また、設立間もない「東南アジア漁業開発センター」もボルネオ北西岸一帯のトロール調査に力をそそいでいる。1966～69年には北海道大学水産学部練習船おしよ丸と、長崎大学水産学部練習船長崎丸は、時期を異にしてこの海域で海洋観測とトロール網による調査を行なった。増田ら⁴⁾はその資料によってサラワク沖の海洋構造の特徴と、海洋構造と漁場形成との関係について解析を行なった。東南アジア諸国の漁業の近代化が進み、底曳網漁業の普及とともにサラワク沖海域の漁場価値が再認識されて来た。

筆者らは本海域における底曳資源の実態と海洋構造につき、さらに詳しく知るために1970年12月おしよ丸により調査を行ない、これにより二、三の知見を得たので報告する。本稿を草するにあたり本調査に御協力下さった、北海道大学水産学部今田光夫教授、久新健一郎助教授、練習生ならびにおしよ丸乗組員に対し感謝の意を表する。

2. 調査方法

調査はインドシナ半島南岸沖合とボルネオ北西岸サラワク沖の2水域で行なった。海洋観測地点および漁獲試験地点(入網地点)は第1図に示す。前水域の調査は1970年11月下旬、サラワク沖は同年12月上旬に実施した。

漁獲試験に使用した漁具は、横型オッター・ボード(1.4×3.0m)を用いたV.D.式トロール網である。地点1～27ではクレモナ製ヘッド・ロープ長さ43.3mの4枚網仕立。直径440mmゴム球8ヶ付グラウンド。コッド・エンドは目合90mmの網地を用いた。また、地点28～34ではクレモナ製ヘッド・ロープ長さ



第1図 海洋観測ならびに漁獲試験実施点

コッド・エンドは目合 (NO.) 海洋観測点 NO. 漁獲試験点

42mmの無結節網地を用いた。曳網速力(対水速力)は約3.5ノットとした。この速力における網口高さは前者は約4m、後者は約3m(柳計器製網高さ計使用)であった。漁獲試験は早朝より夕暮までの間に1日3～4回行ない、曳網時間は約2時間とした。

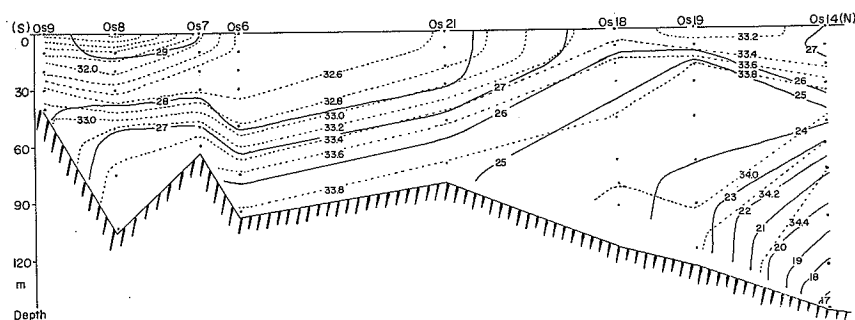
漁獲試料は魚種ごとに選別のうえ、その重量を測定し尾数を算定した。さらに主要魚種については全数または無作為抽出標本について体長（尾叉長）測定を行なった。前述のように1曳網は2時間を原則としたが、試験地点によって若干の長短があるので、魚群の数と魚種組成を水域間で比較するために、各試験地点ごとの漁獲量を2時間曳網に換算した。

海洋観測（測温、採水）は0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150 mおよび底層について行ない、採取した海水から塩分と溶存酸素量の定量を行なった。また、BTにより水温の鉛直変化の状態をみ、底質を知るために採泥も合わせて行なった。

3. 結 果

1) 海洋構造

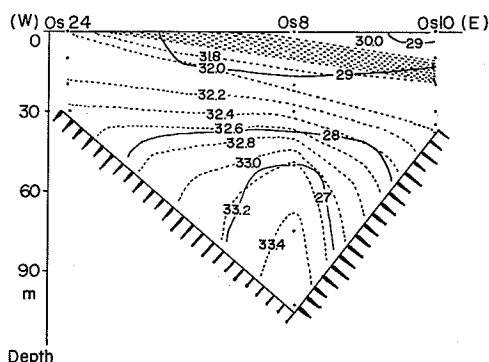
サラワク沖のほぼ南北に延びる河谷の西側に沿ったOs 9～14の温度と塩分の鉛直分布を第2図に示した。陸岸寄りのOs 9～6には 29°C 以上、 $31.0\sim 32.4\text{‰}$ の高温、低か



第2図 A線断面（第1図参照）における水温・塩分の鉛直分布

ん水が30 m以浅の表層にみられ、30 m以深には沖合からの比較的低温（ 28°C 以下）、高かん（ 32.6‰ 以上）な水塊が陸岸寄りに張り出している。Os 19より沖合は水深にともなう温度変化が激しい。次にTg.

Datu東方から河谷を東西方向に横切るOs 24～10の温度と塩分の鉛直分布を第3図に示した。Os 10を中心とした10～20 m層には 29°C 以上、 $30.0\sim 31.8\text{‰}$ の高温、低かん水塊が存在し、 29°C の等温線は西に向かって次第に浅くなり、Os 8～24間で表層に現

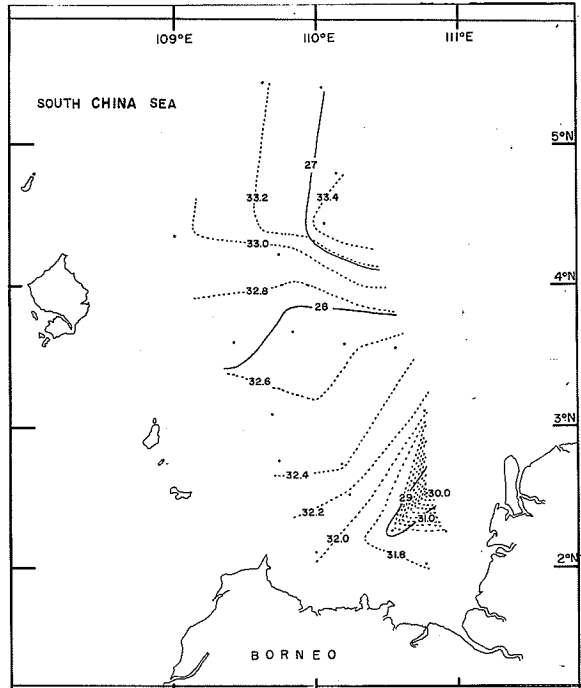


第3図 B線断面（第1図参照）における水温・塩分の鉛直分布

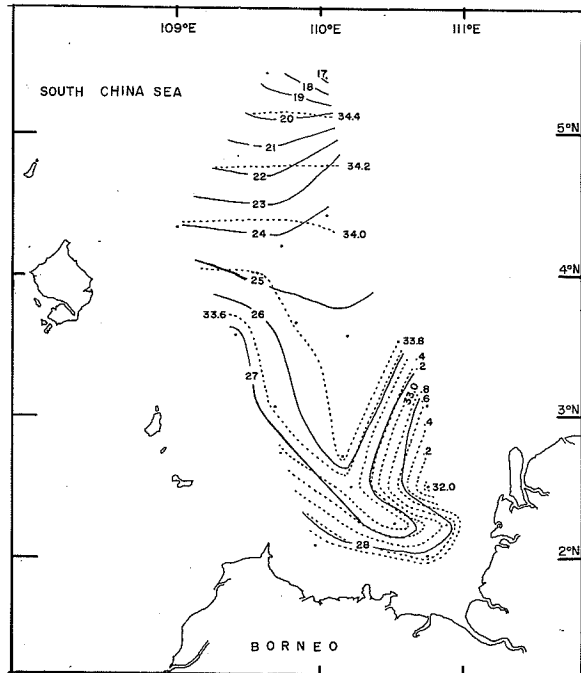
化は特に著しい。Os 8 は河谷の中央部に位し、その底層には 27°C 以下、 33.2‰ 以上の低温高かんな沖合水の張り出しがみられる。

水深 10 m 層の水温と塩分の水平分布を第 4 図に示す。温度は沖合には比較的低温な 27.0°C があり、ボルネオ陸岸に向かって次第に高く、Os 8~10 付近には 29°C の水が存在していたが、一般に水温変化は小さい。塩分は沖合の 33.4‰ より Os 10 付近の 30.0‰ まで陸岸に向かって次第に低く、Os 8~10 の間の塩分変化は著しい。等温線と等塩分線はほぼ並行している。 10 m 層の特徴は Os 10 で 30.0‰ の低かんがみられ、この低かん水は南西方向に張り出し、塩分の水平傾度が極めて大きいことである。

第 5 図に底層付近の水温と塩分の水平分布を示す。温度は沖合の深みの 17°C より陸岸に向かって次第に高くなり、陸岸寄りの湾央部では 28°C に達している。等温線の変化は $17\sim 25^{\circ}\text{C}$ ではほぼ陸岸に並行し、 $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ 線は河谷に従って陸岸に向かって舌状に張り出している。塩分は沖合の 34.4‰ から湾央部の 32.0‰ まで次第に低く、等塩分線の分布の状態は温度のそれによく似ている。陸岸に向かう沖合水の張り出しの東側を、Os 10 を中心とし

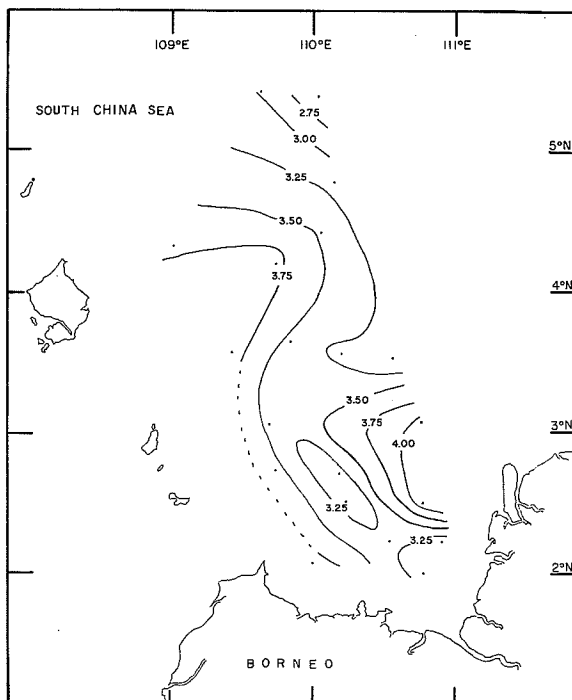


第 4 図 10 m 層の水温ならびに塩分の水平分布



第 5 図 底層附近の水温ならびに塩分の水平分布

た3.2.0～3.2.4 ‰の低かん水塊が西方に向かって押す状態を示している。第6図に底層付近の溶存酸素量の水平分布を示す。沖合の深みは2.75 ml/Lであり、陸岸寄りの4.00 ml/Lに比べてかなり低い。変化の状態はすでに述べた温度および塩分より複雑である。すなわち、陸岸寄りの河谷に閉塞した3.25 ml/Lの分布がみられ、その東西両側は次第に多く、西側の3.50 ml/Lの等酸素量線は遙かに北方に延びている。また、東側には最高値を示す4.00 ml/Lの分布があり、この周辺の3.50 ml/Lの線は北と南の両側で3.25 ml/Lの線と不連続である。



第6図 底層付近の溶存酸素量の水平分布

2) 漁獲量

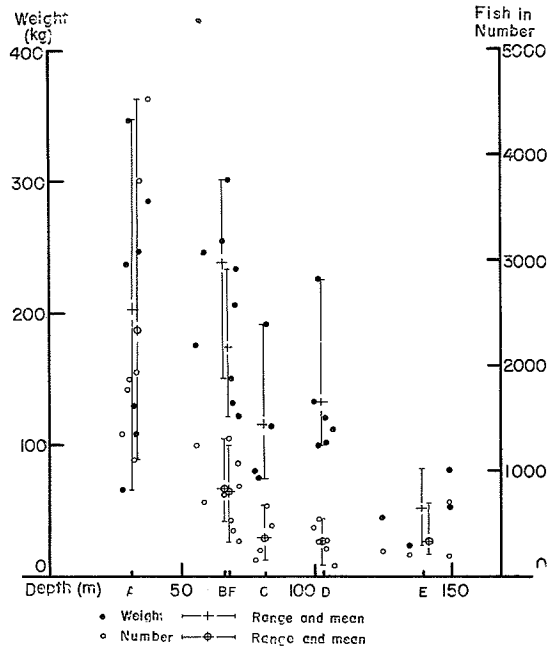
i) 水域による比較

トロール網による漁獲試験をインドシナ半島南岸沖合で7回、サラワク沖で27回行なった。1曳網2時間に換算した漁獲量の合計は、前者では7曳網で3,789尾, 775 kg。後者では破網したT19を除いた26曳網で23,845尾, 3,639 kgである。いまサラワク沖の試験地点を水深によりA～Eの5区に分け、インドシナ南岸沖合の試験地点をF区として(第1表), 区別に漁獲量を比較してみる。但し水深が他と著しく異なった地点と破網し

第1表 各海区における水深と漁獲物の平均体重

Sea region	Block area	Range of depth (m)	Mean depth (m)	Location number of trawl operation	Mean body weight (g)
Off Sarawak	A	28—38	32	28 29 30 31 32 33 34	871
	B	59—69	66	9 25 26 27	2838
	C	78—84	81	21 22 23 24	2938
	D	100—107	103	13 14 15 16 17 18	3754
	E	125—150	140	10 11 12 20	1538
Off Indo China Peninsula	F	56—72	68	3 4 5 6 7	2195

たT1, 2, 8および19は資料から除いた。また, 漁獲物中のエビ, カニ類, 貝類を除いた魚類についてのみ取扱った。第7図に示すように平均魚獲尾数はA区では2,334尾。B区はA区の約1/3に当る841尾。C, DおよびE区は340~390尾。F区は790尾である。また, 漁獲尾数の範囲はA区では1,120~4,520尾であって, 範囲の巾はB~E区の4~8倍である。平均漁獲重量はA区とB区はそれぞれ約200 Kgおよび240 Kgで他区に比べて



第7図 各海区における漁獲物の数および量と深度との関係

多く, C, D区はそれらの約1/2の110~130 Kgである。一番水深の深い沖合のE区は52 Kgで最も少なく, これはB区の約1/5に当る。また, 漁獲重量の範囲は尾数の場合と同様にA区が広く, その巾は280 KgでB~D区の約2倍, E区の5倍近くもある。1尾当たり平均重量は浅みのA区から深みのD区に次第に増加するが, 最も深いE区では小さく(154 g)なる。

漁獲尾数と重量の分散と平均値を区間で比較した。但しA区では使用した漁具が他区と異なるので, 漁獲努力に若干の相違が考えられる。したがって, 漁獲量をそのまま比較することには問題があるが, 漁場効率を標準化することが出来ないで, 今回はそのままの数値を用いた。

漁獲尾数の分散に有意差が認められたのはA~D間のみで, A区の方が大きい。平均漁獲尾数はA区が他のB~F区よりも, B区は深みのD, E区よりもそれぞれ有意に多く, またサラワク沖のB区と水深のほぼ等しい対岸のF区との間には有意差は認められない。以上のことから一般的傾向として, 浅みほど漁獲尾数が多いといえる。漁獲重量では分散に区間の有意差はない。平均漁獲重量ではE区が他のA~F区より極めて有意に少なく, B区はC, DおよびE区より有意に多い。以上のことから漁獲尾数ほど明瞭でないが, 漁獲重量も陸岸寄りの水域で多く, 水深の増加とともに減少する傾向を示すものとみてよい。

ii) 魚種別漁獲量

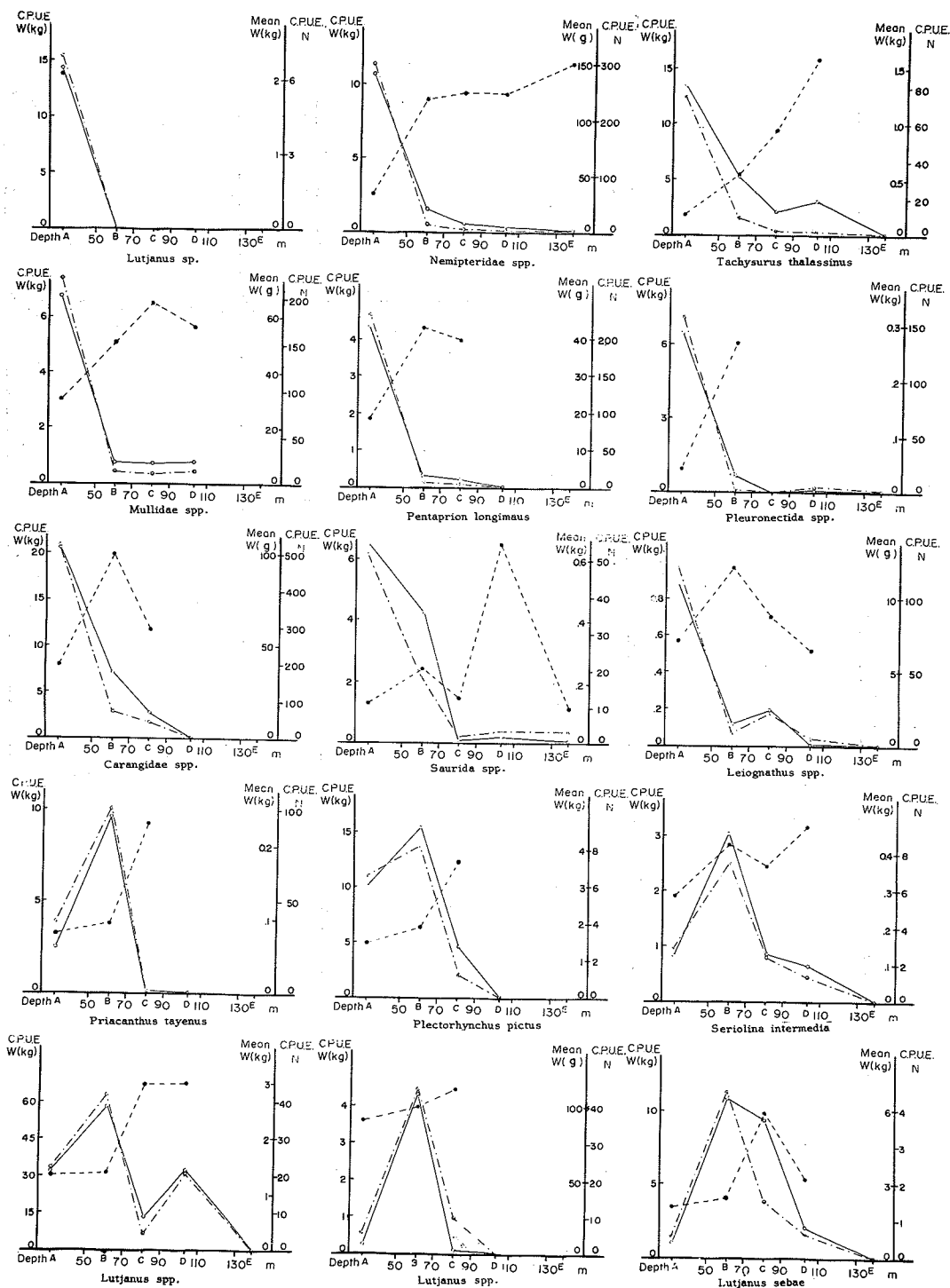
主要26種類について2時間曳網当りの尾数, 重量および1尾当たり平均重量を区別にまと

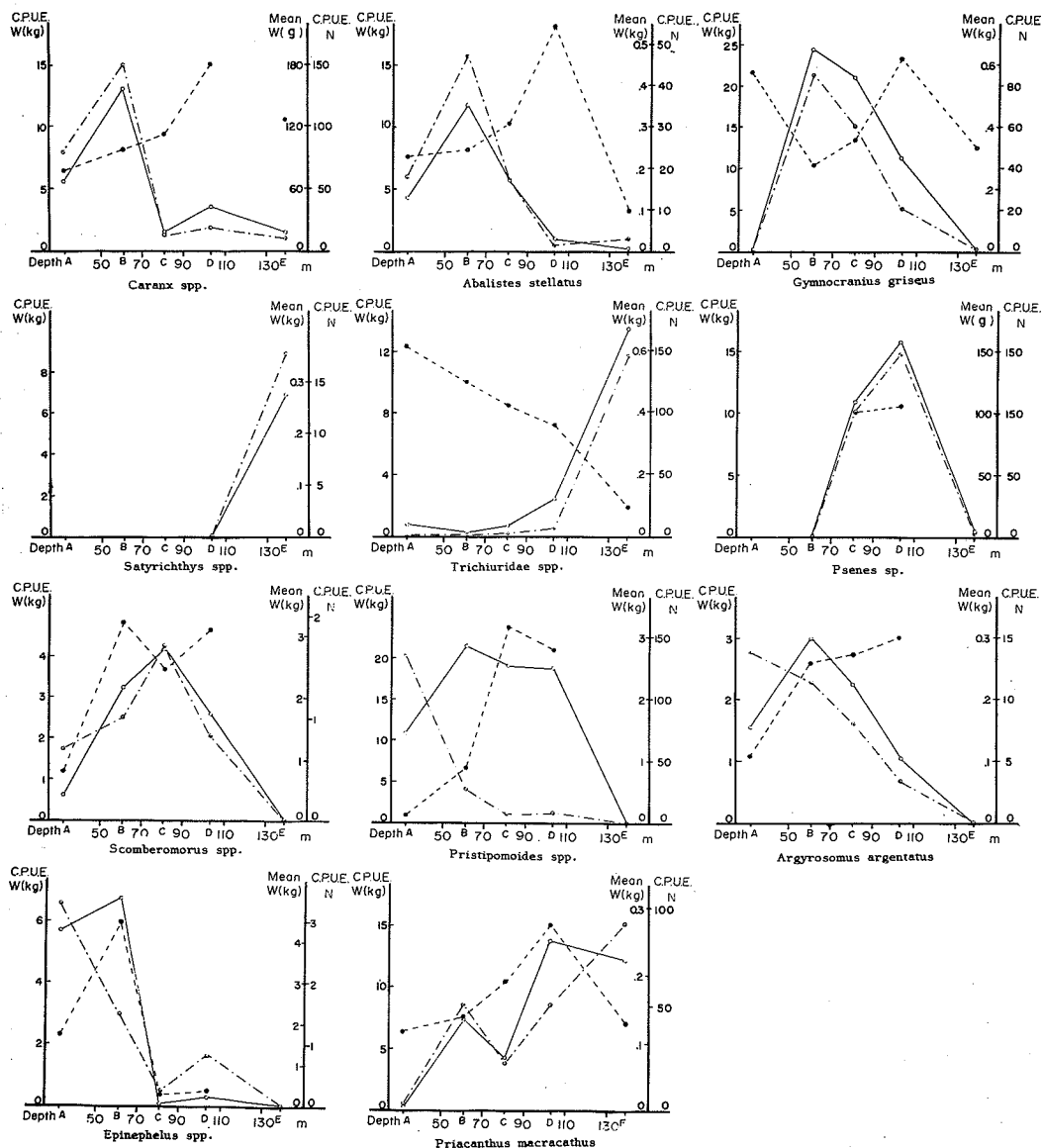
第2表 各海区における漁獲物の漁獲尾数の平方根(A)と漁獲量の対数値(B)を用いての比較

(A) Area	A Variance	B	C	D	E	F
	158.579	30.072	36.224	19.499	32.568	54.266
A Mean		F=5.273 df:6, 3	F=4.378 df:6, 3	F=8.133 df:6, 5	F=4.869 df:6, 3	F=2.922 df:6, 4
46.884		0.25 > p > 0.10	0.25 > p > 0.10	0.025 > p > 0.01	0.25 > p > 0.10	0.25 > p > 0.10
B	t=2.709 df=9		F=1.205 df:3, 3	F=1.542 df:3, 5	F=1.083 df:3, 3	F=1.805 df:4, 3
28.616	0.025 > p > 0.01		0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25
C	t=4.074 df=9	t=2.321 df=6		F=1.858 df:3, 5	F=1.112 df:3, 3	F=1.498 df:4, 3
19.168	0.005 > p > 0.001	0.10 > p > 0.05		0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25
D	t=5.601 0.005 > p > 0.001	t=3.275 df=8	t=0.243 df=8		F=1.670 df:3, 5	F=2.783 df:4, 5
18.373		0.025 > p > 0.01	p > 0.50		0.50 > p > 0.25	0.25 > p > 0.10
E	t=4.314 df=9	t=2.760 df=6	t=0.356 df=6	t=0.213 df=8		F=1.666 df:4, 3
17.693	0.005 > p > 0.001	0.05 > p > 0.025	p > 0.50	p > 0.50		0.50 > p > 0.25
F	t=2.968 df=10	t=0.288 df=7	t=1.784 df=7	t=2.503 df=9	t=2.143 df=7	
27.332	0.025 > p > 0.01	p > 0.50	0.20 > p > 0.10	0.05 > p > 0.025	0.10 > p > 0.05	

(B) Area	A Variance	B	C	D	E	F
	0.0663	0.0167	0.0334	0.0167	0.0463	0.0151
A Mean		F=3.970 df:6, 3	F=1.985 df:6, 3	F=3.970 df:6, 5	F=1.432 df:6, 3	F=4.391 df:6, 4
2.250		0.25 > p > 0.10	0.50 > p > 0.25	0.10 > p > 0.05	0.50 > p > 0.25	0.10 > p > 0.05
B	t=0.822 df=9		F=2.000 df:3, 3	F=1.000 df:3, 5	F=2.772 df:3, 3	F=1.106 df:3, 4
2.365	0.50 > p > 0.40		0.50 > p > 0.25	0.50 > p > 0.25	0.25 > p > 0.10	0.50 > p > 0.25
C	t=1.471 df=9	t=2.965 df=6		F=2.000 df:3, 5	F=1.386 df:3, 3	F=2.212 df:3, 4
2.033	0.20 > p > 0.10	0.05 > p > 0.025		0.25 > p > 0.10	0.50 > p > 0.25	0.25 > p > 0.10
D	t=1.247 df=11	t=3.117 df=8	t=0.737 df=8		F=2.773 df:3, 5	F=1.106 df:5, 4
2.105	0.40 > p > 0.20	0.025 > p > 0.01	0.50 > p > 0.40		0.25 > p > 0.10	0.50 > p > 0.25
E	t=3.735 df=9	t=5.475 df=6	t=2.513 df=6	t=3.971 df=8		F=3.066 df:3, 4
1.678	0.005 > p > 0.001	0.005 > p > 0.001	0.05 > p > 0.025	0.005 > p > 0.001		0.25 > p > 0.10
F	t=0.207 df=10	t=1.672 df=7	t=1.887 df=7	t=1.555 df=9	4.822 df=7	
2.224	p > 0.50	0.20 > p > 0.10	0.20 > p > 0.10	0.20 > p > 0.10	0.005 > p > 0.001	

めて第8図に示す。水深の変化にともなうこれらの値の変化する型を7つに大別した。





第8図 主要26種の2時間曳網当りの漁獲尾数，総重量および1尾当りの平均重量

a) 最も陸岸寄りのA区のみで漁獲された魚種

フエダイ類（形態は松原⁵⁾のゴマフエダイに似る。）1種（*Lutjanus* sp.）がこれに属する

b) 漁獲尾数, 重量ともに水深の増加に従って減少する魚種

イドヨリ類(*Nemipteridae*), オオサカハマギ(*Tachysurus thalassinus*), ヒメジ類(*Mullidae*), タイワンサギ(*Pentapriion longimaus*), カレイ類(*Pleuronectida*), アジ類(*Carangidae*), エソ類(*Saurida*), ヒイラギ類(*Leiognathus spp.*)がある。1尾の平均重量は前5者では水深の増加とともに増加し, 後の3者では中間水域で最大値を示す。いずれの場合にも, CあるいはDの漁獲重量と尾数は僅少であるか皆無である。

c) 漁獲尾数, 重量ともにB区において最大値を示し, それ以浅および以深で減少する魚種

イトヒキキントキ(*Priacanthus tayenus*), コロダイ(*Plectorhynchus pictus*), アイブリ(*Seriolina intermedia*), フェダイ類(*Lutjanus spp.*)大型種, 同類(*Lutjanus spp.*)小型種, センネンダイ(*Lutjanus sebae*), カイワリ類(*Caranx spp.*), オキハギ(*Abalistes stellatus*)メイチダイ(*Gymnocranius griseus*)がある。1尾の平均重量は前5者では水深の深い沖合ほど増加し, 後の4者のうちメイチダイを除いた3者では中間水域であるC区またはD区で最大値を示す。メイチダイではその最大値はA区とD区にある。

d) 沖合のE区のみで漁獲された魚種

ヒゲキホウボウ類(*Satyrichthys spp.*)がこれに属する。

e) 漁獲尾数, 重量ともに水深の増加に従って増加し, 1尾当り平均重量は逆に水深の増加に従って減少する魚種

タチウオ類(*Trichiuridae*)がこれに属する。

f) C区およびD区で漁獲量の多い魚種

スジハナピラウオ類(*Pseneus spp.*)サワラ類(*Scomberomorus spp.*)がこれに属する。スジハナピラウオ類は陸岸寄りのA, B区ではまったく漁獲されず, 1尾当り平均重量はC, D区ではほぼ等しい。サワラ類の1尾当り平均重量は最も陸岸寄りのA区が, それより沖合の他区よりかなり小さい。

g) その他

ヒメダイ類(*Pristipomoides spp.*), シログチ(*Argyrosomus argentatus*), ハタ類(*Epinephelus spp.*)およびキントキダイ(*Priacanthus macracanthus*)は以上のいずれの型にも属さない。いずれの種類も漁獲尾数は沖合区ほど減少している。漁獲重量はヒメダイ類では中間水域のB, CおよびD区で, シログチはB区でそれぞれ多い。1尾当り平均重量は水深とともに増加の傾向を示す。ハタ類とキントキダイでは尾数, 重量はB区とD区が多い。

iii) 魚種組成

本漁獲試験で240種以上の魚種を漁獲したが, 漁獲量の少ないものは近縁種をまとめ

第3表 各海区における漁獲物の組成

() 内の数字は各海区における順位, アンダーラインは1~5位を示す。

Japanese name	Scientific name	Common name	Fish Number %					Weight %						
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	
Ezo	Sauria spp.	Reard fish	2.28(10)	2.15(11)	0.40(13)	1.03(12)	0.92(7)	3.08(7)	3.60(8)	1.98(13)	0.32(15)	1.22(10)	0.31(6)	6.62(6)
Hemagi	Tachyurus spp.	Barbel	3.31(9)	1.19(15)	0.60(15)	0.62(14)	0.95(13)	0.95(13)	7.42(3)	2.33(10)	2.01(11)	2.65(7)	0.26(9)	2.96(9)
Yagata	Flutulariidae	Flute mouth		3.31(9)	3.88(8)	1.44(10)	0.08(12)	11.65(2)		0.40(18)	0.57(16)	0.16(17)	0.25(10)	1.54(12)
Sawara	Somphocentrus spp.	Spanish mackerel	0.03(21)	0.21(21)	0.47(17)	0.26(17)		0.08(19)	0.32(21)	1.44(14)	3.85(8)	2.19(9)		0.69(16)
Techuo	Triobluridae spp.	Oatless fish	0.05(23)	0.06(22)	0.47(17)	2.34(7)	46.62(1)	0.41(18)	0.40(20)	0.11(21)	0.69(15)	2.29(8)	33.94(1)	1.30(13)
Aji	Carangidae	Horse mackerel	23.33(1)	8.75(4)	11.97(3)			0.95(14)	11.63(1)	3.22(8)	2.45(9)			0.95(15)
Kawari	Caranx spp.	Kingfish	3.62(8)	18.26(2)	3.94(7)	5.97(4)	3.90(5)	5.78(4)	3.05(11)	5.90(6)	1.53(12)	3.05(6)	3.92(4)	4.11(7)
Aburi	Seriolina intermedia	Albacore	0.13(20)	0.91(17)	0.60(15)	0.43(16)		2.05(9)	0.46(18)	1.42(15)	0.76(14)	0.54(14)		4.04(8)
Hiregi	Leptognathus spp.	Pony fish	5.45(7)	1.22(14)	6.08(5)	1.59(9)		4.39(6)	0.49(17)	0.06(22)	0.18(18)	0.03(18)		0.17(20)
Shijimaabirao	Paenes sp.	Butter fish		28.61(1)		45.92(1)	0.92(7)	0.08(19)			10.97(4)	13.42(4)	1.12(5)	0.02(21)
Haeji	Mullidae	Seatfish	10.80(3)	4.04(8)	3.34(9)	4.58(5)		0.56(17)	4.10(7)	1.46(13)	0.95(13)	0.73(13)		0.25(18)
Guchi	Anguiformes spp.	Croakers	0.63(16)	1.40(13)	2.21(10)	1.08(11)	0.16(10)		0.85(15)	1.24(16)	2.06(10)	0.89(11)		1.96(11)
Kintokidai	Priacanthus spp.	Goggle-eyes	1.46(12)	18.54(1)	6.28(4)	16.67(2)	29.04(2)	32.17(1)	1.49(14)	7.95(4)	4.17(7)	12.70(4)	29.39(2)	25.56(1)
Hata	Epinephelus spp.	Rock cod	0.15(18)	0.18(20)	0.07(22)	0.26(17)		0.64(16)	3.15(10)	2.99(9)	0.07(22)	0.27(16)		0.22(19)
Taiwansagi	Pentapleuron longianus	Silver biddy	10.42(4)	0.91(17)	1.34(13)			1.80(10)	2.42(13)	0.15(20)	0.18(12)			15.13(2)
Fuefuki	Lutjanus spp.	Red snapper	1.32(13)	5.65(6)	1.60(11)	3.55(6)		1.44(11)	25.34(1)	30.82(1)	20.60(1)	29.44(1)		0.99(14)
"	Lutjanus spp.	Red snapper	0.13(19)	5.41(7)	0.27(21)			1.36(12)	0.14(23)	1.99(11)	0.11(21)			9.39(4)
Himeda	Pristigasteridae spp.	White snapper	6.73(6)	3.13(10)	1.94(12)	1.90(8)		0.74(13)	0.15(4)	10.01(3)	16.46(3)	14.61(2)		0.19(11)
Isoyori	Monacanthidae	Thornfin bream	13.64(2)	1.85(12)	1.14(14)	0.98(13)	0.16(10)	3.59(8)	5.91(5)	0.81(17)	0.50(17)	0.34(15)		1.98(10)
Moichidai	Gymnocharacinidae	Large-eyed bream	0.04(22)	10.39(3)	16.24(2)	6.28(3)	0.32(9)	5.75(5)	0.53(21)	10.74(2)	20.10(2)	10.68(3)	0.81(6)	7.79(5)
Koridai	Platycephalus pictus	Sweetlip	0.30(17)	1.00(16)	0.33(20)			0.03(21)	5.56(6)	6.94(5)	4.33(6)			0.42(17)
Hakidai	Antigonia sp.	Boarfish					5.01(4)						0.68(9)	
Okibagi	Abaltes stellatus	Triggersfish	0.74(15)	5.77(5)	5.01(6)	0.57(15)	1.02(6)	8.37(3)	2.50(12)	5.23(7)	5.43(5)	0.85(12)	0.81(6)	10.77(3)
Gama	Triacanthus spp.	Tripod fish	1.50(11)						0.73(16)					
Kochi	Platycephalidae	Flathead	1.27(14)						0.43(19)					
Kinooboo	Saurytichthys spp.	Saurebin					5.73(3)						17.25(3)	
Karui	Pluonectidae spp.	Flat fish	7.03(5)	0.27(19)		0.05(19)			3.55(9)	0.27(19)		0.01(19)		
Others		Others	5.64	5.48	3.61	4.51	6.05	6.35	10.05	3.24	2.85	3.32	10.71	3.66

て同一種として尾数および重量組成を求め第3表に示した。但しサメ、エイ類は漁獲にむらがあり、漁獲尾数は少ないが巨大な個体が多く、その重量組成におよぼす影響が大きいのでこれらは資料から除外した。

尾数組成をみると、A区ではアジ類が卓越し、それに次いでイトヨリ類、ヒメジ類、タイワンサギ、カレイ類の比率が高い。いずれも小型種であり、これらが全体の約65%を占める。B区になると卓越種はキントキダイ類とカイワリ類に変わり、いずれも18%強の比率を示す。メイチダイ類、アジ類およびオキハギがこれに次ぐ。CおよびD区の卓越種はスジハナビラウオ類で、その比率は28.6%と45.9%である。C区ではこれに次いで比率の高い種類はメイチダイ類、アジ類があり、D区ではキントキダイ類である。水深の最も深い沖合のE区における組成は他区と著しく異なる。すなわち、他区でみられたハマギギ類、サワラ類、アジ類、アイブリ、ヒイラギ類、ハタ類およびフエダイ類などの漁獲はまったくない。卓越種はタチウオ類であって、この種類だけで全体の47%を占め、次に比率の高いキントキダイ類を含めると76%もの高率を示す。F区で比率の高い種類は水深のほど等しいB区と共通するが、キントキダイ類、ヤガラ類の比率が高く、アジ類、カイワリ類、ヒメジ類およびフエダイ類などではかなり低いことが顕著な相違である。

全区を通覧すると、一般にキントキダイ類、メイチダイ類、アジ類およびカイワリ類の比率が高い。産業的に重要種と見做されているフエダイ類はむしろ低率であるが、B区が他区に較べて高いことが注目される。第3表より、水深の深い沖合の区ほど種類数が減り、特定種の比率の高まる傾向がうかがわれる。

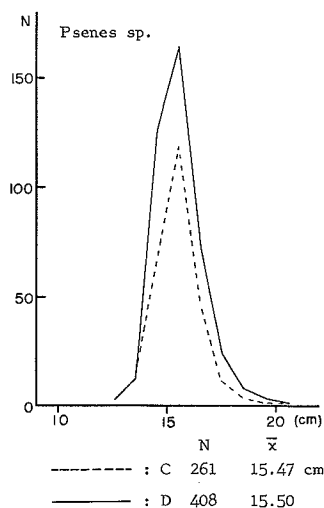
一方重量組成をみると尾数による組成とは異なり、E区を除くと共通して比率の高い魚種はフエダイ類大型種(15~30%)とヒメダイ類(6~16%)である。これはこの両種が大型種に属するためである。A区ではフエダイ類に次いでアジの比率が高いのは、小型種であるが多獲されたためで、この点が他区と異なる。B区とF区は尾数組成と同様に比率の高い種類はほど共通するが、比率には差異がみられる。すなわち、B区ではフエダイ類30.6%、メイチダイ類10.7%、ヒメダイ類10.0%、およびキントキダイ類7.5%であるのに対し、F区の比率はそれぞれ15.1%、7.8%、9.4%および25.7%である。E区では尾数組成と同様にタチウオ類とキントキダイ類の比率が抜群に高い。

IV) 体長組成

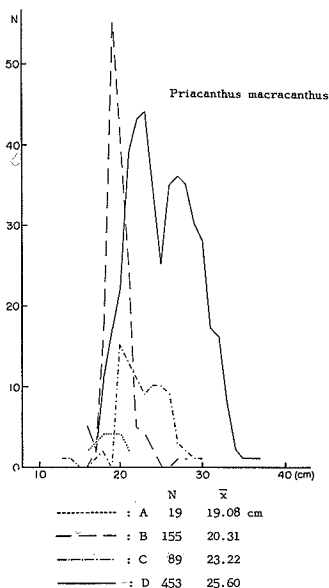
5魚種について海区別の体長組成を第9図に示す。

- a) スジハナビラウオ類 C, D両区で多獲された魚種で、いずれの区でも15.5cmに分布の峰がある。平均体長はそれぞれ15.5cm, 15.5cmで区による相違は認められない。体長範囲は12.5cm~20.5cmである。
- b) キントキダイ A区の平均体長は19.1cm, 体長範囲は16.5~21.5cmであるが、水深の増加とともに分布は大きい方にかたより、平均体長は増大し、体長範囲も広くなる。AおよびB区の分布は単峰型を示し、特にB区の資料には19.5cmに顕著な峰がみられる。

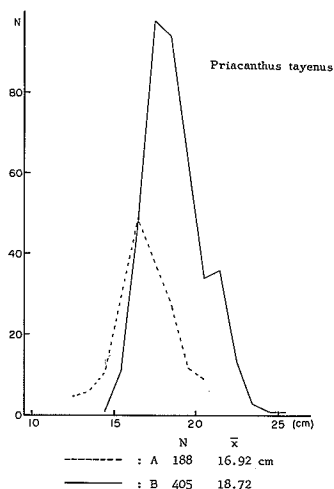
- CおよびD区の分布は双峰型でその峰はそれぞれ20.5cm, 24.5cmおよび23.5cm, 27.5cmにあり, ともに峰の間隔は4cmである。
- c) イトヒキントキ A区では16.5cm B区では17.5cmにそれぞれ峰をもつ単峰型の分布を示す。平均体長はそれぞれ16.9cm, 18.7cmである。A区における体長範囲は12.5~20.5cmでB区より狭くかつ小さい方にかたよっている。
- d) オキハギ A区とC区ではともに顕著な峰を有せずその分布は複雑である。体長範囲は一般に広いが, 沖合の区ほど分布は大きい方にかたよっている。平均体長も水深の深い沖合の区で増大する傾向を示す。すなわち, 沖合ほど大型魚の割合が多い。
- e) メイチダイ類 B区とC区ではともに14.5cm, 20.5cmおよび23.5cmに峰を有し, 分布の型もよく似ている。体長範囲はB, CおよびD区でそれぞれ10.5~38.5cm, 12.5~40.5cmおよび14.5~46.5cmであり, 平均値も沖合の区ほど大きい。この種類もまた水深の深い沖合区ほど大型魚の割合が多い。



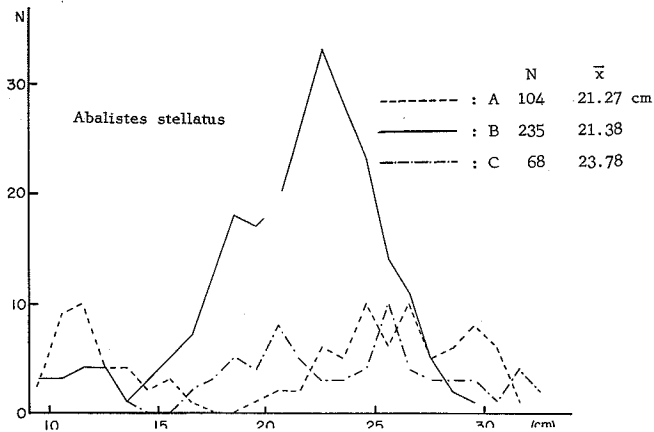
第9図a
スジナピラウオ(*Psenes* sp.)
の体長組成



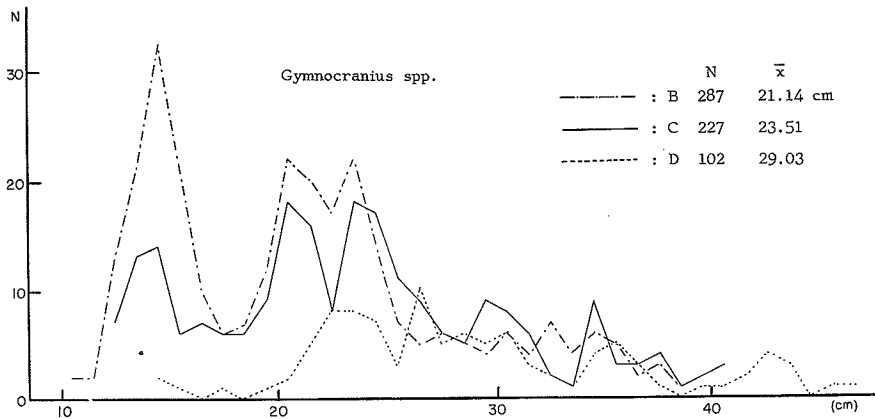
第9図b キントキダイ (*Priacanthus macracanthus*) の体長組成



第9図c イトヒキントキ (*Priacanthus tayenus*) の体長組成



第9図d オキハギ (*Adalistes stellatus*) の
体長組成



第9図e メイチダイ (*Gymnocranius* spp.) の体長組成

4. 考 察

12月の南シナ海の気象状態は北東季節風の定吹する時期である。したがって、季節風の影響を強く受ける表層の海流は充分に定流する。Wyrtki⁶⁾によればこの季節の南シナ海の主海流は、北赤道流の一部がバシー海峡を通過して南シナ海に入り、以後、中国大陸、インドシナ半島、マレー半島、大スンダ列島および小スンダ列島沿いに反時計回りに流れている。途中この海流の一部は、ボルネオ西端にあるApi Passageとその北方沖合に存在するGroot Natuna諸島の間に於いて、主流とは反対方向の北東方に向きを変えて流れ、南シナ海中央部まで北上し、インドシナ半島東沖で再び主海流に合流する反時計回りのジャイルを形成している。第4図中の33.0～33.4‰の等塩分線および27℃の等温線の一部が北に向かって延びていることから、前述の北東流の東の限界を推察出来る。一方南シナ海東部すなわちボル

ネオ西岸沖合においては、 $3 \sim 5^{\circ}\text{N}$ の間で陸岸に沿って南西方向に流れる卓越流がある。この卓越流は陸岸沿いに南下中、水量豊かな河川の流入によって塩分が希釈され、かつ水温も上昇する。そして、その先端はTg. Datu 付近に達している。第3, 4図からその先端部の温度、塩分の変化の状態を知ることが出来る。すなわち、サラワク沖の表層は先に述べた大きな二つの流れの接触域である。底層には河谷に従って沖合水が南下し、沿岸水塊中に舌状に張り出している。この張り出しは例年みられる現象であり、本調査の水温、塩分の分布の状態(第5図)は1966年⁷⁾のそれと酷似している。底層の溶存酸素量の分布についてみると、中央部に存在する閉塞した 3.25 ml/L の等酸素量線は河谷の中心部と一致している。その西側にある 3.75 , 3.50 ml/L の線は沖合において北東方に張り出し、東側にある $4.00 \sim 3.50\text{ ml/L}$ の線は西方に張り出している。これらの等酸素量線はそれぞれ先に述べたGroot Natuna 諸島付近を通過して北東に向かう反流と、ボルネオ西岸沿いに南下する卓越流を示唆していると考えられる。また不連続な 3.25 ml/L の線もそれぞれ沖合水、沿岸水の限界を示唆していると考えられる。

Tg SirikからTg. Datu に至る間の地形は小さな湾を形成している。その沿岸には大小の河川が存在して湾内に流入している。これらの河川によって湾内に運ばれる栄養塩類は相当な量であろう。また湾内は河谷の部分を除けば大体水深 40 m 以浅で、沖合水域に比べて高水温のうえ鉛直方向の温度差が小さいことは、幼稚魚の繁殖、生育に適した環境条件を備えていると考えられる。湾中央部の底層は沖合水の張り出しの先端部にあたって、張り出しの先端部および両縁部は水温、塩分の変化に富んでいる。特に塩分変化は著しく、この海域に漁場が形成されることは増田らによって報告されている。

A区は水域別のうえから湾内に包含されている。A区における1尾当たり平均重量は 78.1 g で他区と比較して極端に小さい値である。その主な原因は当区の漁獲尾数の 23.3% を占める卓越種が、平均体重 40 g の小型アジ類であるためと、漁獲重量の 25.2% を占める卓越種の大形フエダイ類(平均体重 1.4 Kg)の漁獲尾数が僅少なためである。さらにサラワク沖で漁獲される魚種の多くは陸岸寄りで小型魚の多い傾向のためと考えられる。A区の漁獲範囲の巾は他区のそれより広い。その主な原因は小型アジ類が底魚類と比較すると、その形成する魚群が大きいという、運動が極めて活潑なために漁獲量の変動が大きいと、沿岸性大形フエダイ類(ゴマフエダイ?)の漁獲状態が影響するものと考えられる。沖合のE区は平均漁獲重量が小さい。かつ深みにもかゝらず平均体重が小さい。その主な原因は尾数の 46.6% 、重量の 33.9% を占める当区の卓越種であるタチウオ類が、浅みから深みへ次第に小型化(E区で平均体重 93 g)する魚種であるためと、他区と魚種組成が異なり、大型種のフエダイ類などの漁獲がないためと考えられる。B区とF区を比較すると、先に述べたように漁獲量には有意差は認められず、魚種組成に若干の相違がある。F区は広範囲にわたっての海洋観測を行なわなかったので詳らかでないが、底層の水温、塩分値はB, C区の値とほぼ等しい。そして、F区で魚獲量の多い試験地点はT6, 3であって、それらの地点付近は塩分変化が大きい、B区ほど著しくなく、漁獲量はB区の

方が多い。すなわち、F区においても塩分変化の緩急が漁獲量と関係のあることが考えられる。

第8図に示したように魚種によって漁獲される水域がかなりはっきりと限られている。イトヒキキントキとキントキダイは同属であるが、イトヒキキントキは陸岸寄りのA、B区で漁獲されキントキダイはB～E区で漁獲されD区で最も多い。スジハナビラウオ類はC、Dにおいて漁獲され両区の卓越種である。その平均体長は両区間で相違のないうえ、体長組成の標準偏差の値(1.039 1.097)が極めて小さいことから、生育場所は本試験以外の水域と考えられる。タチウオ類は深みにいくに従って小型化する魚種である。E区において体長5cm位のタチウオ類の稚魚を多数採集したことより、産卵は沖合で行なわれるものと考えられる。キホウボウ類も沖合で産卵を行なう魚種と考えられる。すなわち、採集標本の卵巣は産卵直前の状態であったうえに、E区以外では漁獲されないことから、産卵のためにE区周辺に沖合より来遊したものと考えられる。

本漁獲試験で2時間電網当り平均140Kgの漁獲が得られた。漁獲量の最も少なかったE区を除外すると、1電網当り平均155Kgの漁獲になる。漁獲量を水域別にみると、A区は漁獲尾数他家区より非常に多い。原因はアジ類、イトヨリ類およびヒメジ類などの小型種の漁獲が多かったためである。漁獲重量についてはB区と有意差が認められず、フエダイ類はその25%を占めている。B区は漁獲重量が最も多いうえに、市場価値の高いフエダイ類がその30%を占め、さらに他の魚種も有用種が多く漁場として本試験海域中最も高く評価される。C、D区は1尾当り平均重量においてB区より優っており、有用魚種も多いが、漁獲重量は両区ともにB区より有意に少ない。スジハナビラウオ類が両区の卓越種である。E区の漁獲量は他家区より極めて有意に少ない。さらに、小型タチウオ類、キホウボウ類などは市場性に乏しい。

5. 要 約

- 1) 1970年11月下旬～12月上旬、インドシナ半島南岸沖合とボルネオ北西岸サラワク沖の2水域において、海洋観測ならびにトロール網による漁獲試験を行なった(第1図)。
- 2) ボルネオ西岸を南西に流れる卓越流は顕著で、その先端部は29℃、32.0%と高温、低かんてTg. Datu 付近に達していた(第3、4図)。
- 3) 底層には沖合水が河谷に従って南下し、沿岸水塊中に舌状に張り出し湾央部に達していた。張り出し周縁部の温度、塩分値の変化は大きく、特に塩分値の変化は顕著だった(第5図)。
- 4) サラワク沖を水深によりA～Eの5区に分け、さらにインドシナ半島南岸沖合をF区とし(第1表)、各区间で漁獲量の比較検定を行なった。漁獲量は陸岸寄りのA、B区で多く、水深の増加にともなって減少する傾向を示し、E区における漁獲重量は他家区より極めて有意に少なかった。水深のほぼ等しいB～F区間には漁獲量に有意差は認められなかった(第2表)。また、漁獲量の範囲の巾は、A区で最も広く沖合に漸次狭くなる傾向を示した(第7図)。
- 5) 主要26魚種について海区别の漁獲重量、尾数および1尾当り平均重量を図示し、その変化の状態についてみると7つの型に大別できた(第8図)。

i) A区のみで漁獲された魚種 1種

- ii) 漁獲量が水深の増加にともなって減少した魚種 8種
- iii) 漁獲量がB区で最大であった魚種 9種
- iv) E区のみで漁獲された魚種 1種
- v) 漁獲量が水深の増加とともに増加し、1尾当たり平均重量は減少した魚種 1種
- vi) C, D区で漁獲量の多かった魚種 2種
- vii) その他 4種

6) 海区别の魚種組成は尾数ではキントキダイ類, メイチダイ類, アジ類およびカイワリ類の比率が高かった。C, D区のスジハナビラウオ類, E区のタチウオ類は他区では非常に少ないか皆無であるがそれぞれの区では高い比率を示していた。重量では大型フエダイ類はA~D区で20~30%と最も高い比率を示し、一般的にヒメダイ類, メイチダイ類, およびキントキダイ類の比率が高かった。E区ではタチウオ類が34%で最も比率が高く, フエダイ類は皆無であった(第3表)。

7) 5種類の区別の体長(尾叉長)組成は、沖合ほど平均体長が大きく、かつその範囲の巾は広く、大きい方にかたよる傾向を示していた。しかし、スジハナビラウオ類はC, D区間において、平均体長および標準偏差にほとんど差異がなかった(第9図)。

8) A, B区は他区より漁獲量の多いえに、市場価値の高いフエダイ類の漁獲が高率を示していた。両区は沖合水が張り出した塩分値の変化が顕著な水域に当たっていた。

9) フエダイ類はサラワク沖の全漁獲量の26%を占め他種より卓越していた。次いでヒメダイ類(9.9%), メイチダイ類(7.6%), キントキダイ類(7.0%)であった。

文

献

- 1) 門間孝規(1960): シンガポール事業報告書, 大洋漁業株式会社, 97P.
- 2) 暢 樹藩(1961): 南海底曳漁場調査報告, 台湾省水産試験報告, 7, 95-145.
- 3) 暢 樹藩(1963): 南海底曳漁場調査報告, 台湾省水産試験報告, 8, 99-148.
- 4) Masuda, K., T. Fujii, S. Abe(1969): A river valley off Sarawak, north-western Borneo and trawl grounds around the valley. Second CSK Synposiu Tokyo.
- 5) 松原喜代松(1955): 魚類の形態と検索I, II 石崎書店, 東京. 1605P.
- 6) Wyrski, K.(1961): Physiscal oceanography of the Southeast Asian Waters.
Naga Rep. 2. Sci. Res. Mar. Invest. of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1951-1961, 195p.
- 7) 北海道大学水産学部(1968): 海洋調査漁業試験要報, 12, 29-49.