

昭和56年度研究開発促進事業
地域性重要水産資源管理技術開発総合研究

報 告 書

(日本海中部沿岸域におけるタチウオ)
資源の管理技術開発総合研究

昭和 57 年 3 月

石 川 県 水 産 試 験 場

調査実施機関および担当者

実施機関 石川県水産試験場

担当科 漁場開発科

担当者

区 分	職 名	氏 名
総 括	場 長	富 和 一
企 画 ・ 計 画	主 幹	内 木 幸 次
実 施	主 査	又 野 康 男 ※
	技 師	粟 森 勢 樹
	技 師	五十嵐 誠 一
	禄 剛 丸	谷 保 船長 他 4 名
	白 山 丸	宮下民部 船長 他 1 3 名

指導および協力機関

西海区水産研究所下関支所	花淵靖子研究官
日本海区水産研究所	長沼光亮主任研究官
"	加藤史彦主任研究官
"	長谷川誠三研究官
京都府立海洋センター	宗清正廣研究員ほか
福井県水産試験場	安達辰典技師ほか
富山県水産試験場	内山 勇研究員ほか
新潟県水産試験場	建原敏彦研究員ほか

※ 執筆とりまとめ

目 次

緒言	1
I 漁場形成調査	1
1. 調査方法	1
2. 結果および考察	3
1) 漁業種類と漁具	3
(1) 延縄	3
(2) ひき釣	4
(3) 刺網	4
(4) 底びき網	4
2) 操業船の分布	7
3) 漁場と漁期	12
4) 環境	12
II 生物調査	16
1. 調査方法	16
2. 結果および考察	18
1) 漁獲魚のAL組成	18
2) 雌雄別のAL組成とAL群別性比	21
3) 耳石輪群別のAL組成	24
4) ALとBWの関係	27
5) ALとHL、ALとTLの関係	28
6) 性比の季節的変化	30
7) 生殖腺指数の季節的変化	30
8) 卵径組成	32
9) 耳石輪群別の成熟度と産卵参加年令	34
10) 熟卵抱卵数	34
11) 摂餌率の季節的変化	35
12) 餌料生物と餌料生物の大きさ	37
13) 食性の季節的変化	38
14) 標識放流尾数と標識適用率	40
15) 標識放流魚のAL組成	42
16) 標識放流魚の再捕	42
III 漁獲統計調査	43
1. 調査方法	43
2. 結果および考察	43
1) 昭和56年度の漁況	43

昭和56年度研究開発促進事業 地域性重要水産資源管理技術開発総合研究報告書

「日本海中部沿岸域におけるタチウオ資源の管理技術開発総合研究」

緒 言

日本海中部沿岸域（京都府～新潟県）におけるタチウオの漁獲量は、近年増加傾向を示し、価格の高騰とあいまって、沿岸域における重要資源として注目され、本種漁況の豊凶は小型漁船漁業の経営を大きく左右する状況にある。しかしながら当海域におけるタチウオ資源ならびに生態に関する知見には乏しく、今後、安定的な漁業経営を継続するうえで、資源診断、漁業管理、漁況予報などの技術開発を行い、管理型漁業を推進する必要がある、本研究は昭和56年度から5ヶ年にわたって、京都府立海洋センター、福井県水産試験場、富山県水産試験場、新潟県水産試験場と共同で実施されることとなった。本報告は初年度の研究である漁場形成調査、生物調査および漁獲統計調査結果について、とりまとめたものである。

なお、生物調査では耳石による年令査定について西海区水産研究所下関支所、花淵靖子技官に依頼した。ここに衷心より謝意を申し上げます。

I 漁場形成調査

1. 調査方法

石川県におけるタチウオ漁業の実態について漁法、漁期、漁場などを把握することを目的として、漁業協同組合における聞き取り、試験船による操業船のプロットイングと環境調査、標本船による操業実態調査を行った。

漁業協同組合においては主として漁具、漁法について聞き取りを行った。操業船のプロットイングは内浦海域において昭和56年7月から9月まで延べ8回実施した。（表1）操業船の位置確認は、試験船のレーダー反応を写真撮影して、帰場後、海図上にプロットする方法を用いた。標本船は県内の主要な漁業協同組合から刺網船5隻、延縄船5隻、ひき釣船2隻、底びき網船1隻の合計13隻を抽出し（表2）、操業日誌に操業日、操業位置、操業時刻、使用漁具数、操業回数、漁獲量、生産額の記載を依頼した。環境調査は外浦海域では従前より実施されている沿岸定線観測を、また内浦海域では海域総合開発調査に係る環境調査を充当した。観測定点は図1に示すとおりである。調査期間は禄剛～猿山線は3、4、6、9、10月、福浦～金石線は4、5、6月、内浦海域は6、8、11月で、観測層は外浦海域では0、10、20、30、50、75、100、150、200、300m、内浦海域では0、10、20、30、50、75、100mとした。観測項目は水温、塩分量の2項目で、禄剛～猿山線ではナンゼン式転倒寒暖計を用いて測温と採水を行い、塩分量は帰場後、測定した。福浦～金石線は0～100mはAuto Lab（渡部計器）によって水温と塩分量を測定し、100mは深層はナンゼン式転倒寒暖計によって測温のみ行った。内浦海域はAuto Lab によって測定した。

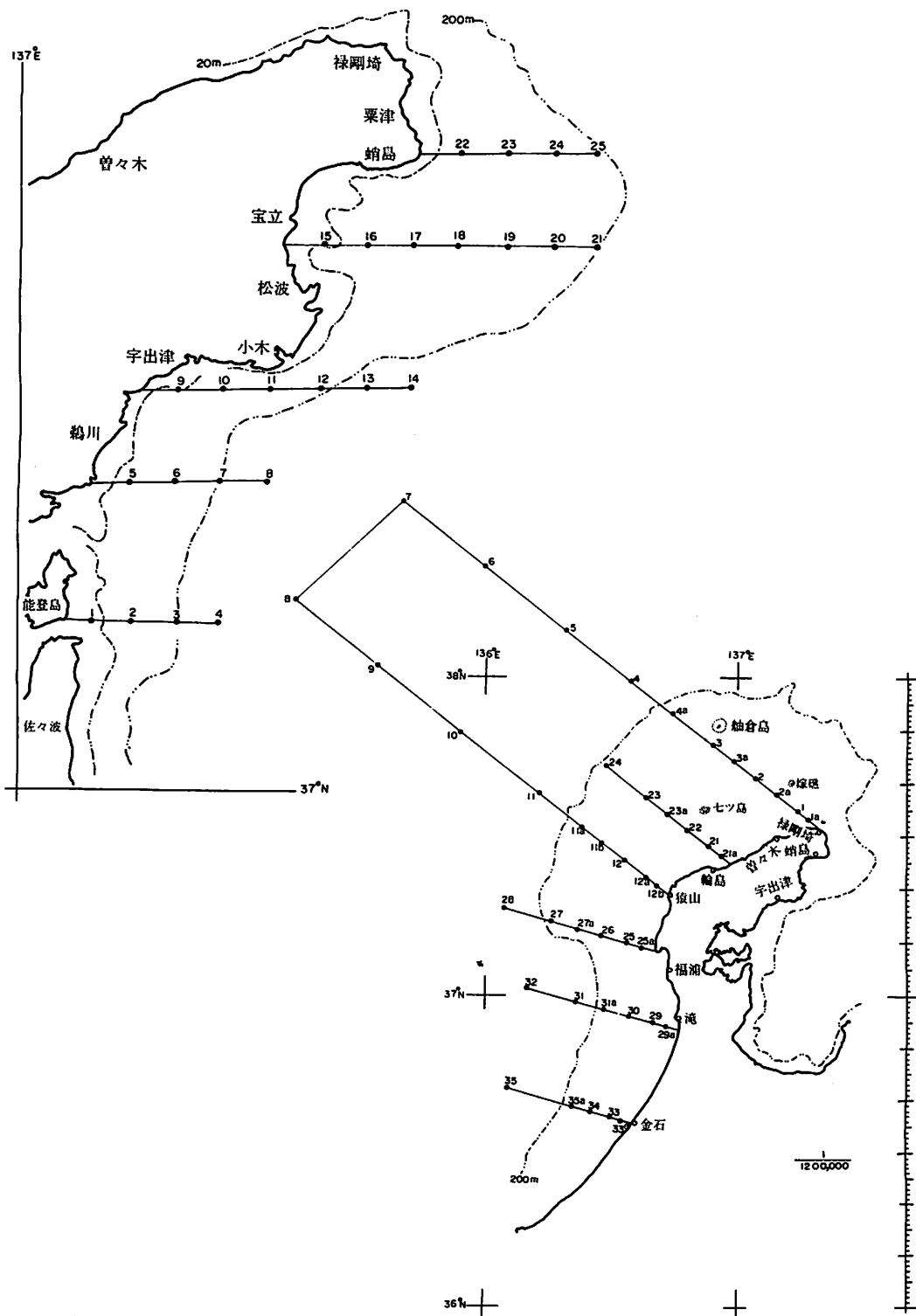


図1 観測定点図

表1 操業船のプロットイング調査

調査回次	調査月日および時刻	調査海域	調査対象船
1	56. 7. 23 16時32分	小浦～鰻目	延縄船
2	56. 7. 23 18時52分～19時30分	鰻目～佐々波	〃
3	56. 7. 27 17時24分	小泊～小木	〃
4	56. 7. 27 17時52分	寺家～宝立	〃
5	56. 7. 27 22時15分	前波～大野木	〃
6	56. 8. 21 18時30分	小泊～小木	〃
7	56. 9. 10 06時23分	小泊～小木	〃
8	56. 9. 29 23時15分	寺家～小泊	〃

表2 標本船内訳

海域	漁協名	漁業種類	隻数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
外浦	金沢市	刺網	2			○	○	○	○	○	○				
	西海	刺網	1		○	○	○				○	○		○	○
		ひき釣	1			○	○	○							
	福浦	底びき網	1		○	○			○	○	○	○	○	○	○
	輪島市	刺網	2			○	○	○	○	○					
		延縄	1			○	○	○	○						
内浦	珠洲中央	延縄	2			○	○	○	○	○					
	宝立町	延縄	1			○	○	○	○	○					
		ひき釣	1				○	○	○						
	内浦	延縄	1			○	○	○	○	○					

註) ○は日誌記載月

2. 結果および考察

1) 漁業種類と漁具

石川県では、タチウオを漁獲対象として営まれる漁業種類は延縄、ひき釣、刺網であるが、底びき網のように冬期間に1部の船では、ほとんどタチウオのみを漁獲するものもあり、外浦海域の定置網では短期間ではあるが、断続的に漁獲される場合もみられ、漁業種類は多様である。以下にタチウオを漁獲対象とする延縄、ひき釣、刺網および底びき網について、漁業協同組合での聞き取りおよび標本船調査の結果からその概要を示した。

(1) 延縄

延縄は大別して浮縄と底縄に区別される。浮縄は図2-1に示すように、1鉢あたりの幹縄は約180mで枝縄が35～40本取り付けられている。枝縄の先端はワイヤーで釣鉤と連

結されている。投縄時には1鉢ごとに手縄がセットされ、7鉢ごとに浮標（大浮子、旗竿、豆電球）が取り付けられる。1操業あたりの使用鉢数は乗組員数（通常1～3人）や操業海域によって異なるが、概略40～80鉢である。揚縄は投縄終了後、60～90分を経過して行われるが、元回りで行うのが普通である。操業時刻は18～05時頃で、18～01時を夜縄、01～05時を朝縄と呼称している。手縄の長さは漁期によって変更され、初漁期から盛漁期の6～8月では5～10mであるが、9月頃から20～30mに伸ばされ、漁具の垂下水深は次第に深くなる。使用餌料は主として冷凍サバの切身であるが、そのほか生鮮のマイワシ、カタクチイワシなども用いられる。混獲魚種はシイラ、マサバ、マアジ、スルメイカなどであるが、混獲率は低い。

底縄は漁具構造に浮縄と著しい相違はみられないが、海底に漁具を落ち着かせるため、投縄では、1鉢あたり約400gの小石を1個取り付け、小浮子が小石と小石の間に1個取り付けられる。操業は一般に早朝もしくは夕方に行われ、混獲魚種として、カレイ類、アカムツ、メバル類がみられ、混獲比率は浮縄に比べて高い。

本漁業は内浦海域の蛸島、飯田、宝立、内浦、七尾の各地区と外浦海域の輪島地区で行われている。

(2) ひき釣

ひき釣は図2-2に示すように幹縄に50～100本の擬餌鉤を取り付け、魚探反応を見ながら操業水深帯を決定し、最上部の擬餌鉤と最下部の擬餌鉤の垂直距離が約20～25mになるように船速を調整しながら、えい航する。操業は通常日の出から日の入りまでの日中に行われる。擬餌鉤にイカ類や冷凍サバの切身を付ける場合もある。本漁業は1人で操業されるのが普通であり、内浦海域の宝立地区、外浦海域の輪島、門前、西海地区などで行われている。

(3) 刺網

底刺網で、その仕様は図2-3に示すとおりである。本漁業は目合2寸、高さ約18m、長さ約75mの網を連結し、1操業に約1,000mの網を敷設する。操業時刻は03～12時頃で、投網終了後、約5～6時間を経過して揚網が開始される。漁獲量は1操業で1トンを超えることも稀ではない。本漁業は通常1～3人が従事している。外浦海域の橋立、金沢、内灘、西海、輪島地区などで行われている。

(4) 底びき網

底びき網によるタチウオの漁獲は1月から4月までの冬期で海士埼沖合の海深160～180mの海域で行われている。操業は08～10時に行われ、海底に形成される魚群は魚探記録から明らかであると言われ、この時期のタチウオは網打ちによる逸散が少なく、同一海域を数回操業しても漁獲される。

以上の各漁業形態から操業時間帯と漁具水深層を比較すると、夜間においては浮縄によって表中層で漁獲され、朝～夕方では底縄、刺網、底びき網によって底層付近で漁獲され、ひき釣で

も、えい航水深層に変動はあるが、中層から底層付近で漁獲され、昼夜によって漁具水深に相違がみられる。このことは昼夜によってタチウオが日周期的な深淺移動を行うことを想定させ、図3に示すように、浮縄操業時（7月）には海底から80～90m、表層から30～40mの層に浮上しているのが明らかであった。（なお本種の魚探反応については固定標本を垂下して魚探反応を記録して照合した。）しかし、浮縄の手縄は9月頃から次第に長くなり、漁具垂下水深が深くなることは、タチウオの夜間における浮上層も次第に深層へ移行することを示唆しているものと考えられ、秋の水温降下時期から活動水深層は狭められていくものと推察される。

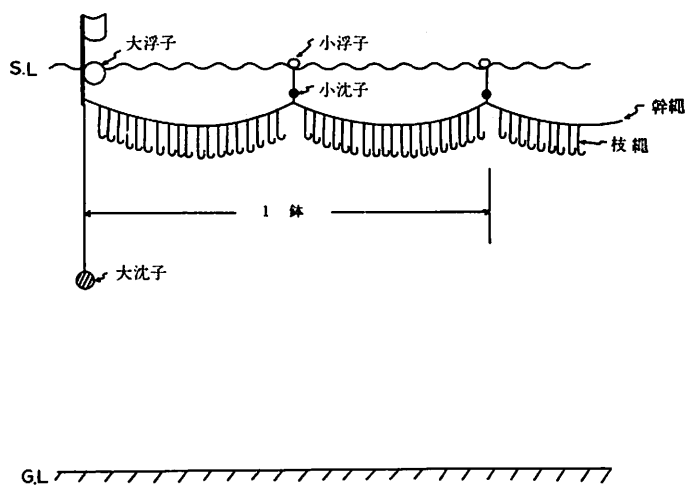


図2-1 延縄漁具（浮縄）

幹 縄	左撚 アミラン 24～30本	180 m/鉢
枝 縄	化繊 16本	3 m
基 縄	アミラン 40本	7.5～30 m
手 縄	化繊 16～20本	5～30 m
鉤	太刀長柄鉤	35～40本/鉢
ステンレスワイヤー	SUS 304 W1	15～20 cm
大 浮 子	合成浮子	5寸玉
小 浮 子	合成浮子	
大 沈 子	石	375～750 g
小 沈 子	鉛	37.5 g

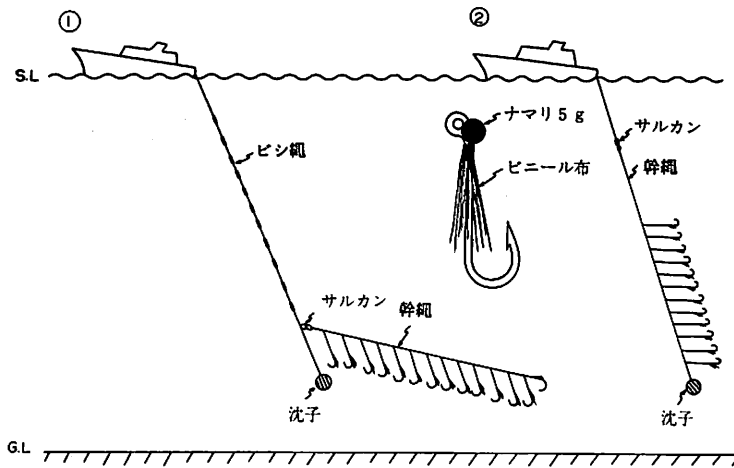


図2-2 ひき釣漁具

①	ビシ縄	スパート、ト 40~50号	150~200 m
	幹縄	ナイロン 24~26号	130~250 m
	枝縄	ナイロン 12~14号	1.3~1.6 m
	ビシ	鉛 3.75~7.5 g	3.75 kg/100m
	鉤	太刀長柄擬餌鉤	50~100本
	沈子	鉄	1.1~2.3 kg
②	幹縄	ナイロン 24~26号	
	枝縄	ナイロン 12~14号	1.3~1.6 m
	鉤	太刀長柄擬餌鉤	50~100本
	沈子	鉄	1.1~2.3 kg

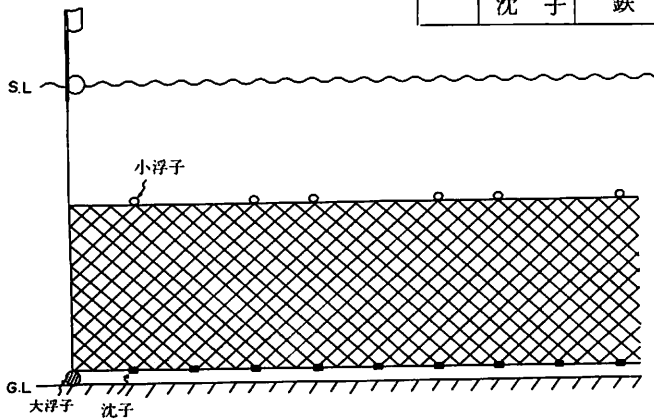


図2-3 刺網漁具

高さ	2寸×300掛	約18 m
横	2寸×1250目	75 m
小浮子	合成浮子0-51	約75個/1把
沈子	鉛 75 g	約105個/1把
網地	ナイロン3号3.5号	魚体色(ブルー)

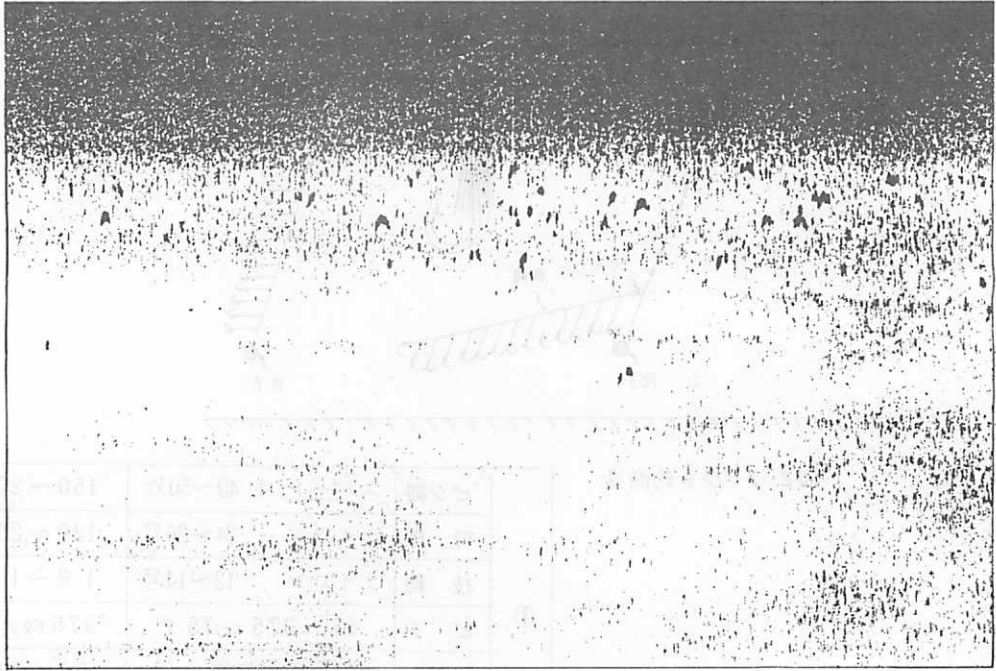


図3 浮上タチウオの魚探反応（午後11時）

2) 操業船の分布

試験船のレーダーによって操業船の位置を把握し、その分布を図4-1~8に示した。

調査はいずれも内浦海域で実施したが、調査対象船は延縄船である。内浦海域は蛸島～松波の沖合では海底傾斜が緩やかであるが、小木～前波の沖合では次第に傾斜が大きくなり、大野木～佐々波の沖合では最も急深な海底地形を示している。延縄船の分布は蛸島～松波の海底地形が平坦な海域では、50m等深線もしくは100m等深線上にはほぼ一列になって並び、投縄が行われる。宇出津～前波では100～200m等深線上から投縄が行われ、操業海域の海深は500～1,000mにまで及んでいる。鰹目～佐々波では投縄は200～500m等深線上から行われ、操業海域の海深は1,000m以深にまで及んでいる。このように内浦海域は漁場が極めて広く形成され、操業海域の海深は30～1,000m以深であった。これら操業船は、ほとんど夜間に浮上するタチウオを漁獲対象としており、夜間に浮上するタチウオの分布は広範な海域であると考えられる。しかし昼間の生息層が前述のように底層付近であるとすれば、300～1,000mの水深層の水温は三栖（1961）が指摘している本種の生息適水温10℃を下回ることが予想され、このような水深層では昼間は生息分布できないものと思われる。昼間は浅層の比較的高水温の海域で夜間より高い密度で分布し、夜間は浮上して拡散分布するものと推察した。

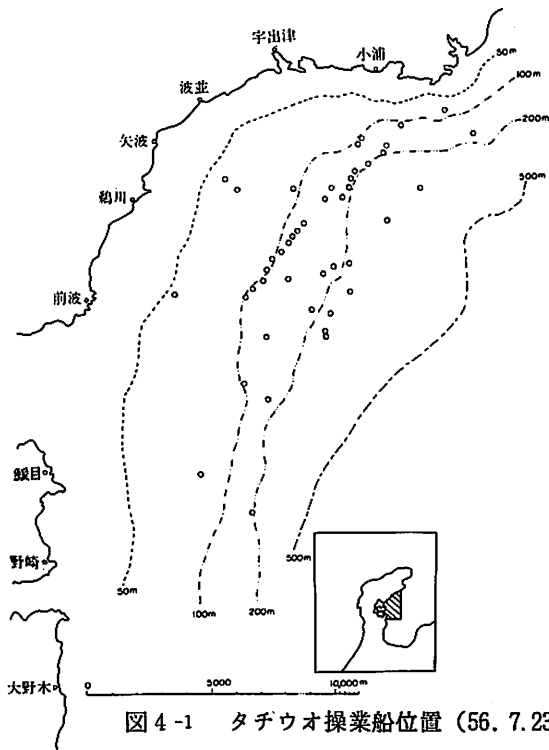


図 4 -1 タチウオ操業船位置 (56. 7.23 16 h 32 m)

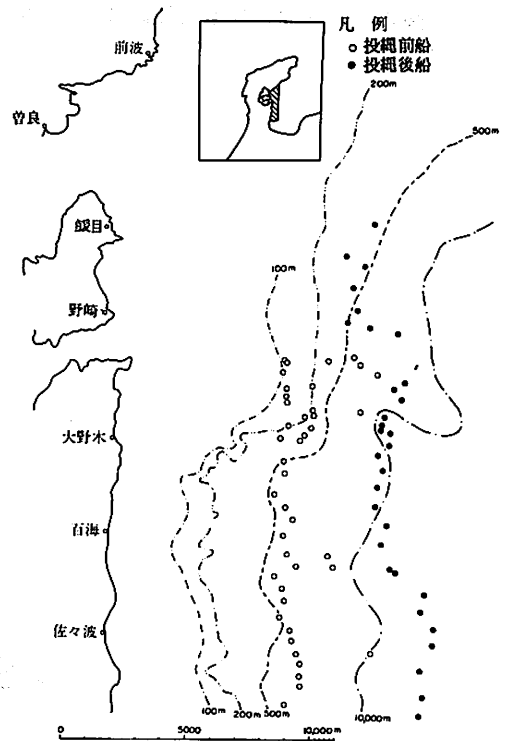


図 4 -2 タチウオ操業船位置 (56. 7.23 18 h 52 m ・ 19 h 30 m)

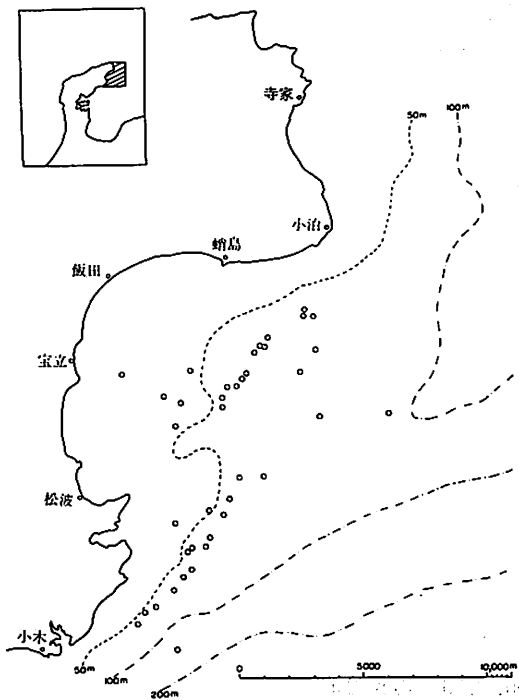


図 4-3 タチウオ操業船位置 (56. 7. 27 17 h 24 m)

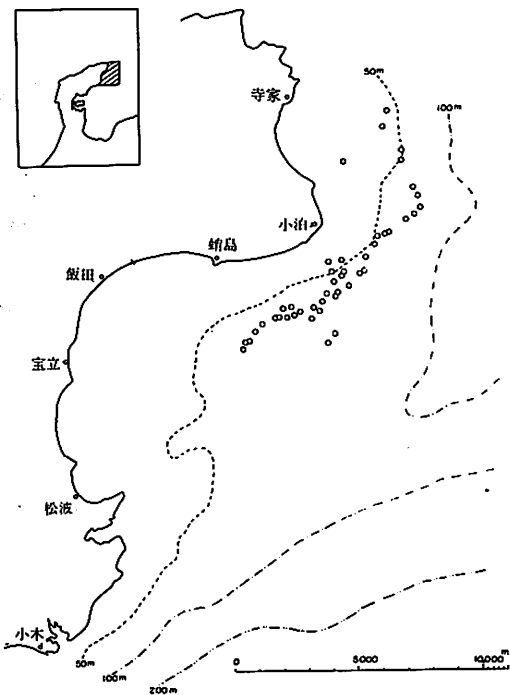


図 4-4 タチウオ操業船位置 (56. 7. 27 17 h 52 m)

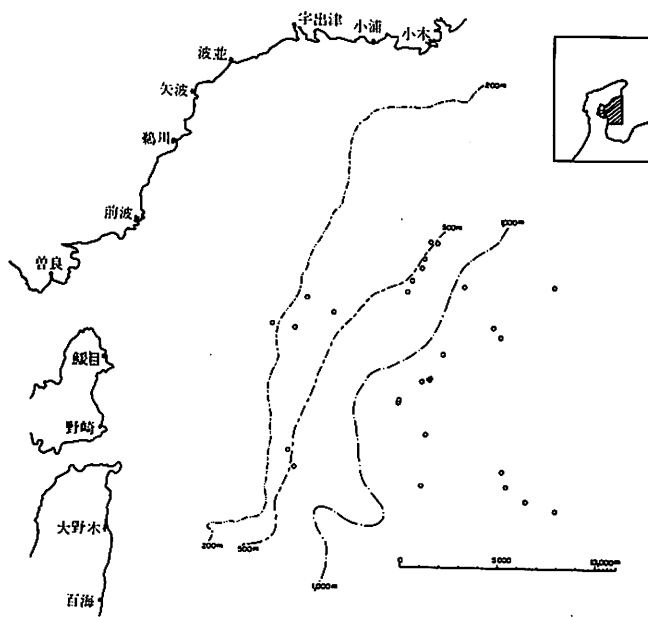


図4-5 タチウオ操業船位置 (56. 7.27 22 h15 m)

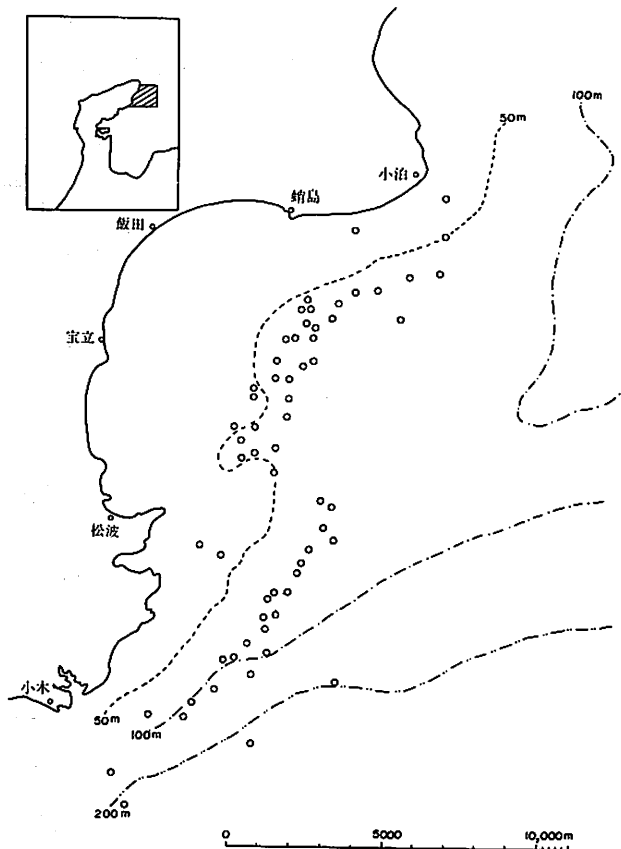


図4-6 タチウオ操業船位置 (56. 8.21 18 h 30 m)

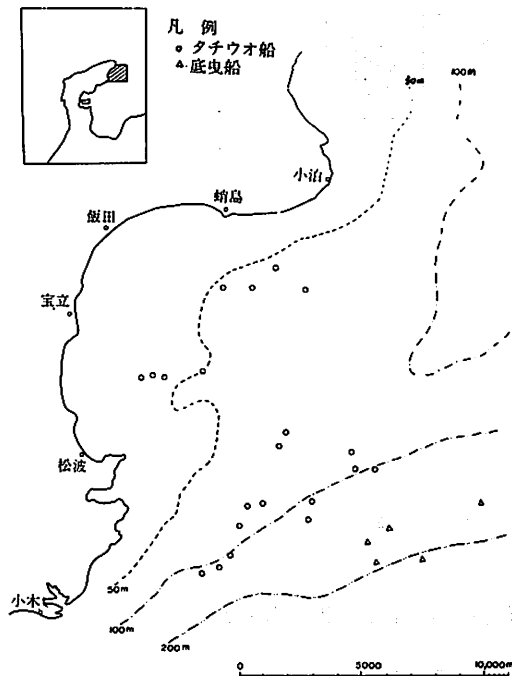


図4-7 タチウオ操業船位置 (56. 9.10 06 h 23m)

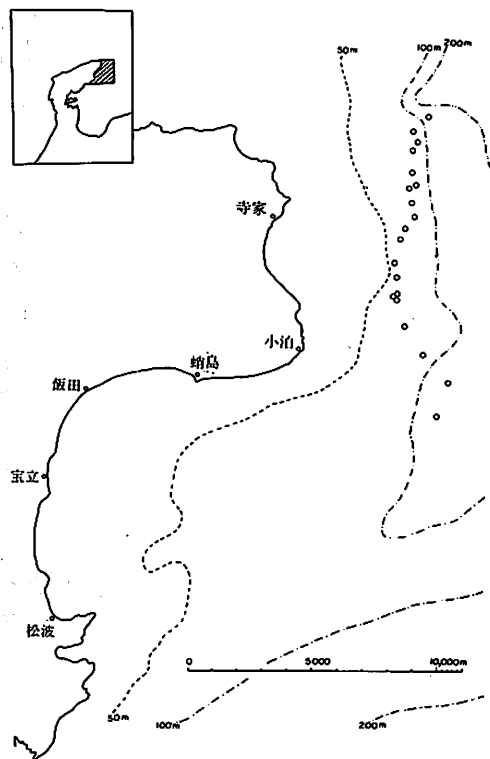


図4-8 タチウオ操業船位置 (56. 9.29 23h 15m)

3) 漁場と漁期

石川県におけるタチウオ漁業の漁場と漁期を漁業協同組合における聞き取り、標本船調査、操業船のプロットイングなどの結果から図5に示した。

タチウオの漁獲は1～4月に海士埼沖の海深160～180mの海域（前ノ瀬、沖ノ瀬周辺の海域）で底びき網によって開始され、2～6月には同海域の特に瀬の近くで刺網によって、アカムツ、メバル類（主にウスメバル）、マサバなどと混獲され、当海域は本種の越冬場と想定される。6月以後は輪島～海士埼沖の海深70～100mの沿岸域で刺網、延縄、ひき釣などによって漁獲されたが、操業が本格化したのは6月下旬で、昭和55年と比較して約15～20日の遅れが見られた。当海域の6月上旬の表層水温は18.1～19.2℃（平均18.7℃）50m層は14.0～15.9℃（平均15.8℃）で、昭和55年の同時期の水温は表層で18.3～19.6℃（平均18.9℃）、50m層は14.0～15.2℃（平均15.1℃）で、表層水温は昭和56年ではやや低目であった。加賀海域では白尾～橋立沖の海深75mを中心とした海域で7～12月まで刺網による操業がなされたが、当海域は例年、海深45mを中心とした海域で漁場が形成されており、昭和56年は漁場が沖合へ移行していた。内浦海域では6～10月まで蛸島～佐々波沖の内浦一帯で、操業海域の海深も30～1,000m以深に及び、極めて広範な海域で延縄による操業が行われた。しかし当海域における操業が本格化したのは7月からで、外浦海域と同様に昭和55年と比較して約20日遅れた。当海域の水温は昭和56年6月上旬では表層で15.3～16.4℃（平均15.8℃）50m層は13.2～15.2℃（平均14.6℃）であり、昭和55年の同時期の表層水温は17.1～18.6℃（平均17.8℃）、50m層は14.2～17.1℃（平均15.3℃）で、内浦海域では昭和56年では表層、50m層ともに昭和55年と比較して低目の水温を示していた。以上のようにタチウオの漁獲対象は越冬群と接岸群であるが、昭和56年の沿岸域における操業は昭和55年と比較して外浦、内浦両海域とも約20日程度遅れ、形成漁場は外浦海域ではやや沖合に移行し、内浦海域では極めて広範な海域であった。また例年輪島～緑剛埼の海深50～60mの海域で形成されていた漁場が昭和56年では、ほとんど形成されなかった。越冬群の接岸については外浦海域のみであるのか、内浦海域にまで及ぶものであるのか現在のところ不明であり、また沿岸域への接岸の遅れについては低水温の影響もあると思われるが、明言できない。

4) 環境

各定点観測における水温および塩分量について、海域別にその概要をまとめ、表3-1～2に示した。環境調査の実施時期は沿岸域におけるタチウオ漁業の初漁期から終漁期までを必ずしも網羅しておらず、漁場形成との関係を検討することは困難である。しかし初漁期すなわち接岸の時期は表3-1～2から判断すれば、表層水温が16℃台に至る頃から開始され、また内浦海域や外浦海域の輪島～海士埼では表層水温が19℃台に降下する10月下旬～11月中旬では、ほとんど

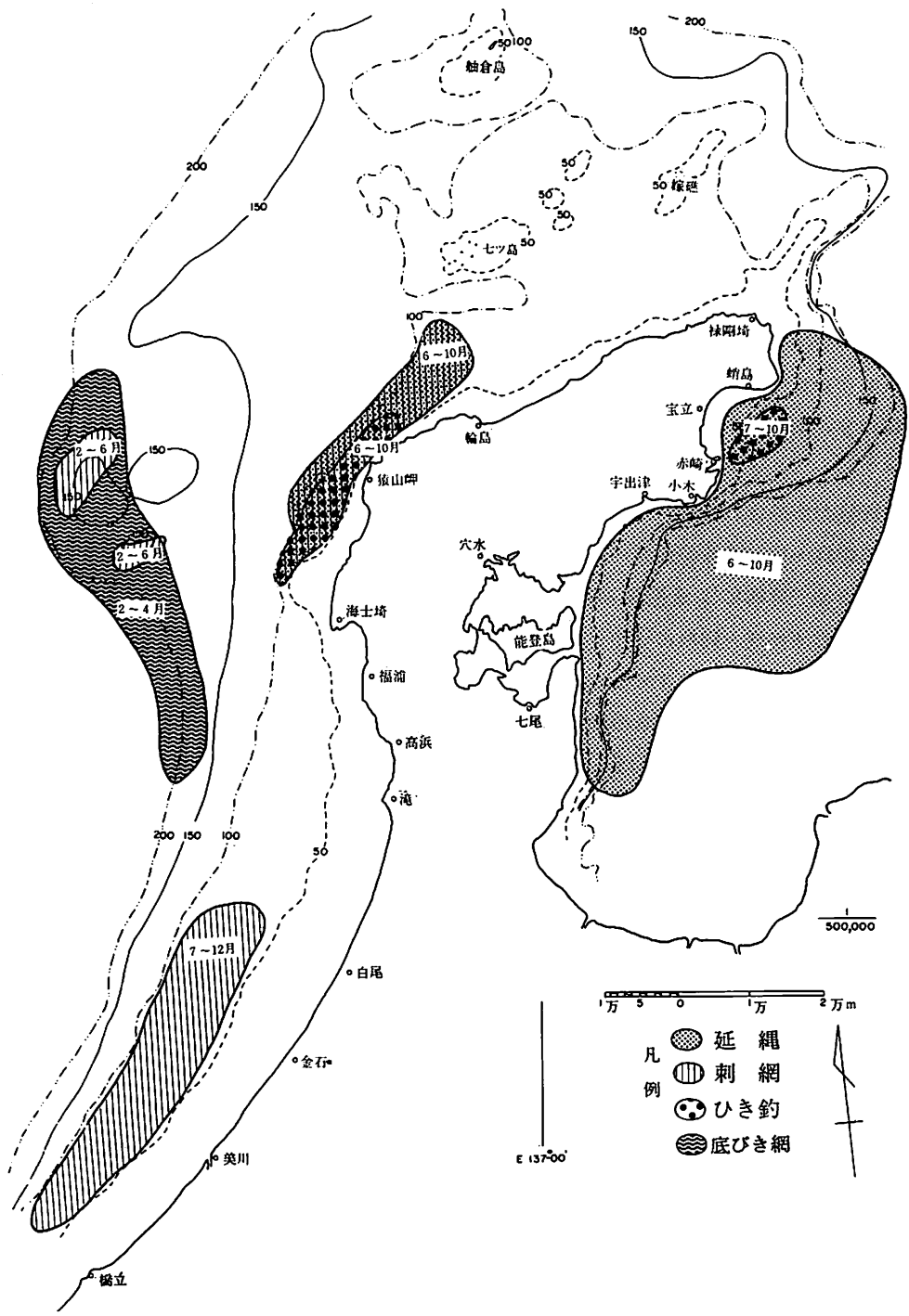


図5 タチウオ漁場と漁期

沿岸域には滞留していないように思われる。1～4月では海深160～180mの海域で越冬生息すると考えられるが、当海域の水温は三栖（1961）が指摘している生息適水温10℃より低い6～8℃と推定される。

表 3-1 沿岸定線における水温と塩分量

海 域	調査年月日	W T S の 別	観 測 層 (m)									
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300
禄 剛 ～ 輪 島	56. 3. 31 ～ 4. 1	平均WT	9.1	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.4	8.4		
		WTのR	8.9 ～ 9.3	8.98 ～ 9.39	8.99 ～ 9.45	8.98 ～ 9.44	8.79 ～ 9.48	8.69 ～ 9.65	9.22 ～ 9.66			
		平均 S	34.08	34.13	34.15	34.16	34.17	34.17				
		S の R	33.88 ～ 34.20	34.04 ～ 34.20	34.12 ～ 34.16	34.15 ～ 34.16	34.16 ～ 34.18	34.16 ～ 34.17				
	56. 4. 30 ～ 5. 2	平均WT	12.7	12.7	12.5	12.3	12.0	11.4	11.3	10.9		
		WTのR	12.4 ～ 13.0	12.39 ～ 12.90	12.12 ～ 12.71	11.93 ～ 12.61	11.34 ～ 12.13	11.05 ～ 11.95	11.28 ～ 11.51			
		平均 S	34.19	34.18	34.28	34.22	34.32	34.32				
		S の R	34.00 ～ 34.34	33.98 ～ 34.35	34.04 ～ 34.44	34.07 ～ 34.35	34.22 ～ 34.39	34.27 ～ 34.36				
	56. 6. 1 ～ 6. 2	平均WT	15.3	15.4	15.1	14.8	14.1	13.5	13.0	11.4		
		WTのR	14.4 ～ 15.7	14.88 ～ 15.90	14.84 ～ 15.55	14.13 ～ 15.25	13.47 ～ 14.48	13.10 ～ 13.76	12.40 ～ 13.43			
		平均 S	34.17	34.19	34.27	34.29	34.35	34.45				
		S の R	34.09 ～ 34.28	34.15 ～ 34.27	34.18 ～ 34.31	34.19 ～ 34.34	34.27 ～ 34.42	34.43 ～ 34.47				
	56. 9. 28 ～ 9. 29	平均WT	23.2	23.3	23.3	23.3	21.3	17.7	16.0			
		WTのR	22.9 ～ 23.6	23.21 ～ 23.68	23.17 ～ 23.72	23.16 ～ 23.73	20.55 ～ 22.09	17.16 ～ 18.02				
		平均 S	32.69	32.64	32.64	32.64	33.45	34.03				
		S の R	32.69 ～ 32.07	32.62 ～ 32.66	32.63 ～ 32.66	32.62 ～ 32.65	33.28 ～ 33.63	33.97 ～ 34.11				
56.10.25 ～ 10.26	平均WT	19.7	20.1	20.2	20.0	20.0	19.8	16.3				
	WTのR	18.4 ～ 20.2	20.03 ～ 20.31	20.03 ～ 20.28	19.94 ～ 20.10	19.94 ～ 20.21	19.76 ～ 19.93					
	平均 S	33.23	33.21	33.24	33.29	33.36	33.40					
	S の R	33.22 ～ 33.24	33.20 ～ 33.24	33.21 ～ 33.28	33.26 ～ 33.31	33.26 ～ 33.44	33.29 ～ 33.48					

表 3-2 沿岸定線における水温と塩分量

海 域	調査年月日	W T S の別	観 測 層 (m)									
			0	10	20	30	50	75	100	150	200	300
福 浦 ~ 金石	56. 4. 12 ~ 4. 15	平均WT	11.8	11.4	11.2	11.0	10.7	10.5	10.2	8.6	6.1	1.9
		WTのR	10.8 ~13.5	10.8 ~11.7	10.6 ~11.7	10.2 ~11.7	10.2 ~11.6	9.6 ~10.8	9.1 ~10.8	7.65 ~10.15	4.83 ~ 7.50	1.42 ~ 2.48
		平均 S	33.53	34.03	34.24	34.31	34.38	34.40	34.42			
		S の R	30.60 ~34.37	33.39 ~34.37	33.60 ~34.40	33.93 ~34.40	34.28 ~34.44	34.31 ~34.48	34.36 ~34.46			
	56. 5. 14 ~ 5. 15	平均WT	15.1	14.7	14.2	13.7	13.1	12.6	12.3	9.6	6.6	1.4
		WTのR	14.6 ~16.4	14.2 ~15.2	13.6 ~14.9	13.0 ~14.7	12.0 ~13.7	11.7 ~13.2	11.2 ~12.7	8.31 ~11.11	5.16 ~ 7.28	1.24 ~ 1.64
		平均 S	33.18	33.95	34.05	34.15	34.21	34.27	34.31			
		S の R	27.30 ~34.16	33.53 ~34.17	33.73 ~34.19	33.98 ~34.32	34.08 ~34.36	34.16 ~34.40	34.16 ~34.45			
	56. 6. 9 ~ 6. 10	平均WT	18.7	17.2	16.4	15.9	15.1	14.4	13.8	11.7	5.9	1.5
		WTのR	18.1 ~19.2	16.4 ~18.8	15.5 ~17.3	15.1 ~17.0	14.0 ~15.9	13.6 ~15.1	13.4 ~14.6	8.74 ~12.76	5.08 ~ 6.22	1.39 ~ 1.58
		平均 S	33.17	33.53	33.62	33.64	33.71	33.84	33.96			
		S の R	31.70 ~33.94	32.74 ~33.94	33.08 ~34.00	33.03 ~34.00	33.30 ~34.04	33.43 ~34.10	33.61 ~34.18			
内 浦	56. 6. 2 ~ 6. 3	平均WT	15.8	15.3	15.1	14.9	14.6	13.8	12.8			
		WTのR	15.3 ~16.4	14.9 ~15.7	14.9 ~15.3	14.3 ~15.2	13.2 ~15.2	11.8 ~14.8	10.8 ~14.4			
		平均 S	33.53	33.60	33.67	33.74	33.85	33.95	33.97			
		S の R	33.18 ~33.72	33.34 ~33.74	33.58 ~33.80	33.62 ~33.90	33.71 ~34.03	33.83 ~34.09	33.83 ~34.09			
	56. 8. 10 ~ 8. 11	平均WT	26.6	26.0	25.6	23.8	21.2	17.9	16.4			
		WTのR	26.2 ~27.1	25.7 ~26.3	24.3 ~26.1	22.7 ~25.3	20.5 ~22.2	17.1 ~20.3	15.8 ~17.3			
		平均 S	31.85	32.24	32.52	32.84	33.34	34.24	34.47			
		S の R	30.80 ~32.31	31.83 ~32.47	32.27 ~32.77	32.62 ~33.13	33.08 ~33.77	33.67 ~34.47	34.35 ~34.68			
	56.11. 4 ~ 11. 5	平均WT	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.1			
		WTのR	18.5 ~19.4	19.1 ~19.4	19.1 ~19.4	19.1 ~19.4	19.0 ~19.4	19.1 ~19.4	18.8 ~19.3			
		平均 S	33.18	33.19	33.21	33.22	33.24	33.26	33.33			
		S の R	32.76 ~33.33	33.04 ~33.34	33.07 ~33.34	33.09 ~33.33	33.11 ~33.32	33.13 ~33.38	33.20 ~33.47			

II 生物調査

1. 調査方法

本種の漁獲組成、生態を把握することを目的として、市場における漁獲魚の肛門前長（AL）測定、購入標本魚の精密測定および標識放流の各調査を実施した。

市場における漁獲魚のAL測定は昭和56年6月から11月まで延べ24回3,358尾について行った。（表4）

精密測定に用いた標本魚は、昭和56年4月から11月に外浦および内浦の海域で刺網、延縄、ひき釣あるいは底びき網によって漁獲されたものである。（表5）標本魚は三栖（1964）の記載に従って、頭長（HL）、AL、全長（TL）、体重（BW）を測定後、標本魚を開腹して胃と生殖腺を摘出し、また頭部を切開して耳石も採取した。摘出した生殖腺は、生のまま秤量後、胃とともに、10%ホルマリンで固定して保管し、生殖腺（卵巣）は卵径組成と熟卵抱卵数の調査に、胃は食性調査にそれぞれ供した。耳石は年令査定に供するため、水洗洗浄後、乾燥して西海区水産研究所下関支所へ送付した。また耳石を採取しなかった標本魚の頭部は、70%アルコールで固定後、系統群調査に供するため、京都府立海洋センターへ送付した。

卵径組成は268尾について卵巣の中央部から卵巣卵を一部取り出して、シャーレ内でよくほぐし、万能投影機で20倍、もしくは生物顕微鏡で60倍に拡大して、卵径100 μ 以上の卵について、1尾200粒ずつ計測した。熟卵抱卵数は19尾について、卵巣卵0.5~1.0 μ を2資料取り出して、精密秤量後、その中に含まれる透明の完熟卵数を計数し、2資料の平均単位重量あたり卵数から重量換算法によって算出した。

食性調査は胃を秤量後、切開して、胃内容物をシャーレに移し、再び胃のみを秤量して両者の重量差を胃内容物重量とした。胃内容物は、できるかぎり種の査定と尾数の計数を行い、また各生物の重量や全長も可能なかぎり計測した。

標識放流調査は昭和56年7月から9月まで延べ16回行った。標識放流に用いた標本魚は延縄で釣獲されたもののうち、釣鉤が顎に掛っているもので、かつ活力の優れたものを厳選し、釣鉤をはずした後、背鳍前基底肉質部にタグガンでアンカー型タグ（65mm赤色、㊦56と番号を刻印）を装着し、直ちに放流した。放流時には緩慢に遊泳するものと、速やかに潜水遊泳するものを区別して記録した。放流魚の測定は第1回次の放流時にはALの測定を行ったが、第2回次以後は、測定作業による魚体の損傷や活力の低下が懸念されたため、AL測定を実施しなかった。

表4 市場における測定

測定月日	測定尾数	測定市場	漁獲方法	備 考	測定月日	測定尾数	測定市場	漁獲方法	備 考
56. 6. 24	100	輪 島 市	刺 網		7. 23	143	珠洲中央	延 縄	
6. 24	100	輪 島 市	刺 網		7. 27	50	珠洲中央	延 縄	銘柄(小)
6. 30	128	輪 島 市	延 縄		7. 27	111	珠洲中央	延 縄	
6. 30	82	輪 島 市	延 縄		7. 30	200	珠洲中央	延 縄	
6. 30	130	輪 島 市	刺 網		8. 7	100	珠洲中央	延 縄	
6. 30	226	輪 島 市	ひき釣		8. 17	122	宝立町	延 縄	
7. 2	200	珠洲中央	延 縄		8. 17	22	宝立町	ひき釣	
7. 9	155	輪 島 市	ひき釣		8. 17	304	珠洲中央	延 縄	
7. 9	216	輪 島 市	刺 網		9. 21	134	珠洲中央	延 縄	
7. 14	131	珠洲中央	延 縄	直江津沖 で漁獲	10. 8	150	輪 島 市	延 縄	
7. 17	30	珠洲中央	延 縄		10. 27	150	輪 島 市	延 縄	
7. 17	154	珠洲中央	延 縄		11. 19	220	内 灘	刺 網	

表5 購入標本魚

購入月日	購入尾数	購入市場	漁獲方法	備 考	購入月日	購入尾数	購入市場	漁獲方法	備 考
56. 4. 10	77	南 浦	底びき網		7. 28	63	珠洲中央	延 縄	
6. 3	60	輪 島 市	刺 網		8. 8	30	珠洲中央	延 縄	
6. 18	85	南 浦	底びき網		8. 21	70	内 浦	延 縄	
6. 24	60	西 海	刺 網		8. 22	100	内 浦	延 縄	
6. 24	60	輪 島 市	刺 網		8. 26	100	珠洲中央	延 縄	
6. 29	62	珠洲中央	延 縄		9. 1	63	珠洲中央	延 縄	
7. 1	28	輪 島 市	延 縄		9. 12	60	内 浦	延 縄	
7. 1	30	輪 島 市	刺 網		9. 22	62	珠洲中央	延 縄	
7. 1	31	輪 島 市	ひき釣		9. 22	50	珠洲中央	刺 網	
7. 9	30	輪 島 市	刺 網		10. 7	77	内 浦	延 縄	
7. 9	30	輪 島 市	ひき釣		10. 8	100	輪 島 市	延 縄	
7. 14	60	珠洲中央	延 縄	直江津沖 で漁獲	10. 27	50	輪 島 市	延 縄	
7. 18	32	珠洲中央	延 縄		11. 19	50	内 灘	刺 網	
7. 24	53	珠洲中央	延 縄						

2. 結果および考察

1) 漁獲魚のAL組成

県内の主要漁協に水揚げされた漁獲魚のAL組成を外浦海域と内浦海域に区別して図6-1~2に示した。

石川県沿岸で漁獲されるタチウオのAL範囲は市場における測定結果では20~48cmであり、5cm間隔のAL群に分けて、その組成をみると、外浦、内浦の両海域とも30~35cmが最も多く、次いで25~30cmで、両者で80%以上を占めている。(表6) AL組成の季節的な変化には特に顕著な傾向はみられないが、外浦海域におけるAL組成をみると、漁法の違いによってAL組成が異なり、それは6月30日と7月9日の刺網とひき釣りで明らかである。6月30日の刺網ではAL30~31cmにモードがみられるが、ひき釣ではAL26~27cmと29~30cmにモードがみられ、刺網ではAL25cm以下の魚体がみられず、ひき釣ではAL40cm以上の魚体はみられない。7月9日では刺網はAL30~34cmに主群がみられるのに対して、ひき釣ではAL28~32cmであり、AL25cm以下の魚体が刺網ではみられずAL40cm以上の魚体がひき釣でみられないのは6月30日と同様である。このように刺網では、ひき釣より大型であるのは、小型魚の目抜け、刺網では海底と海底から約18mの間に漁具が敷設されるのに対して、ひき釣では海底と海底から約20~25mの間の層もしくは、それより上層で操業されることなど、操業水深の違い、餌に対する大型魚と小型魚の積極性の違いなどが予想されるが、小型魚の目抜けについては、刺網へのタチウオの羅網状況をみると、両顎歯が網にからまっている場合が多く、網目の大きさが魚の大きさを選択するものはないものと思われる。このことは刺網とひき釣によって漁獲されたもののAL範囲、特に上限が著しく異なることからもうなずけよう。即ち両漁法における漁獲組成の違いは操業水深層の違いあるいは大型魚と小型魚の摂餌活動の違いによると考えられ、前者では大型魚と小型魚の生息層の違いが予想される。内浦海域では7月17日のAL組成をみるとAL27~28cmと30~32cmにモードがみられ、7月30日ではAL27~28cmと31~32cm、34~35cmにモードがあるように思われ、漁獲魚の主構成は2~3つの年級群であろうと思われる。このAL範囲は後述の耳石輪群別のAL範囲から2~3才魚に相当すると考えられる。

表6 外浦および内浦海域で漁獲されたタチウオのAL組成

AL範囲	外 浦	内 浦
20~25cm	1.4%	3.7%
25~30	36.0	38.3
30~35	50.6	46.0
35~40	10.3	9.4
40~45	1.4	2.4
45~50	0.1	0.1

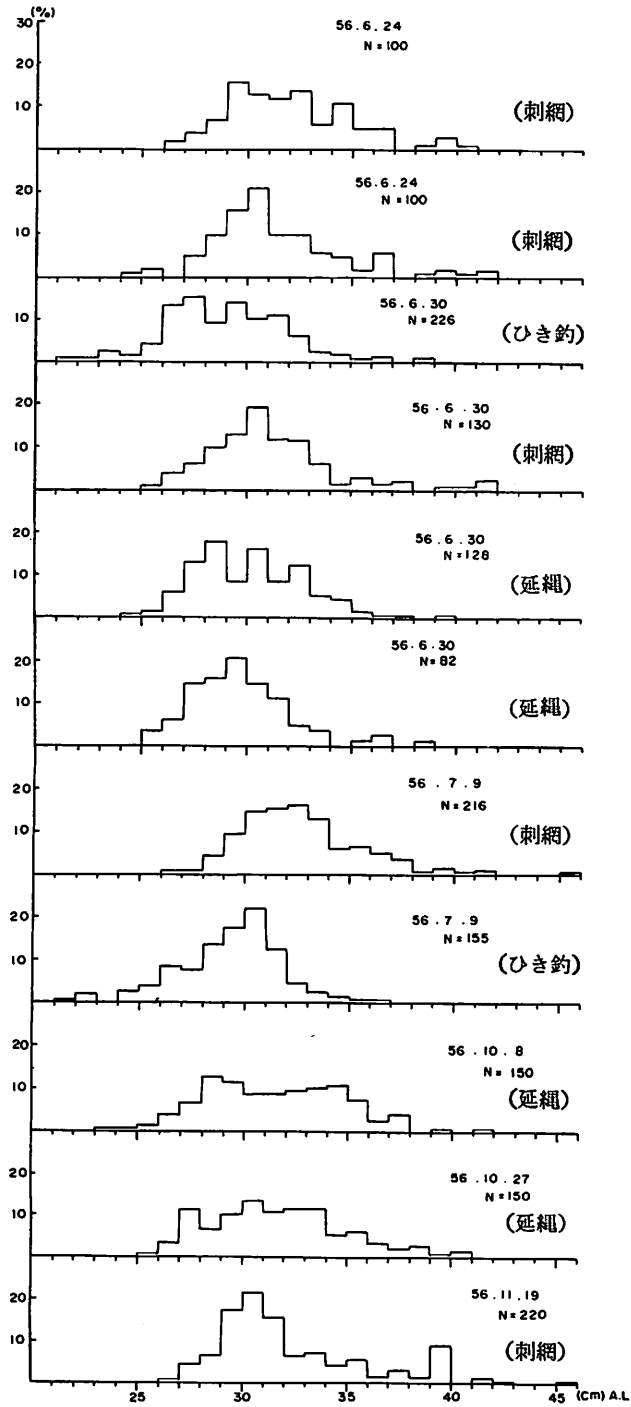


図6-1 市場における測定魚の肛門前長組成 (外浦海域)

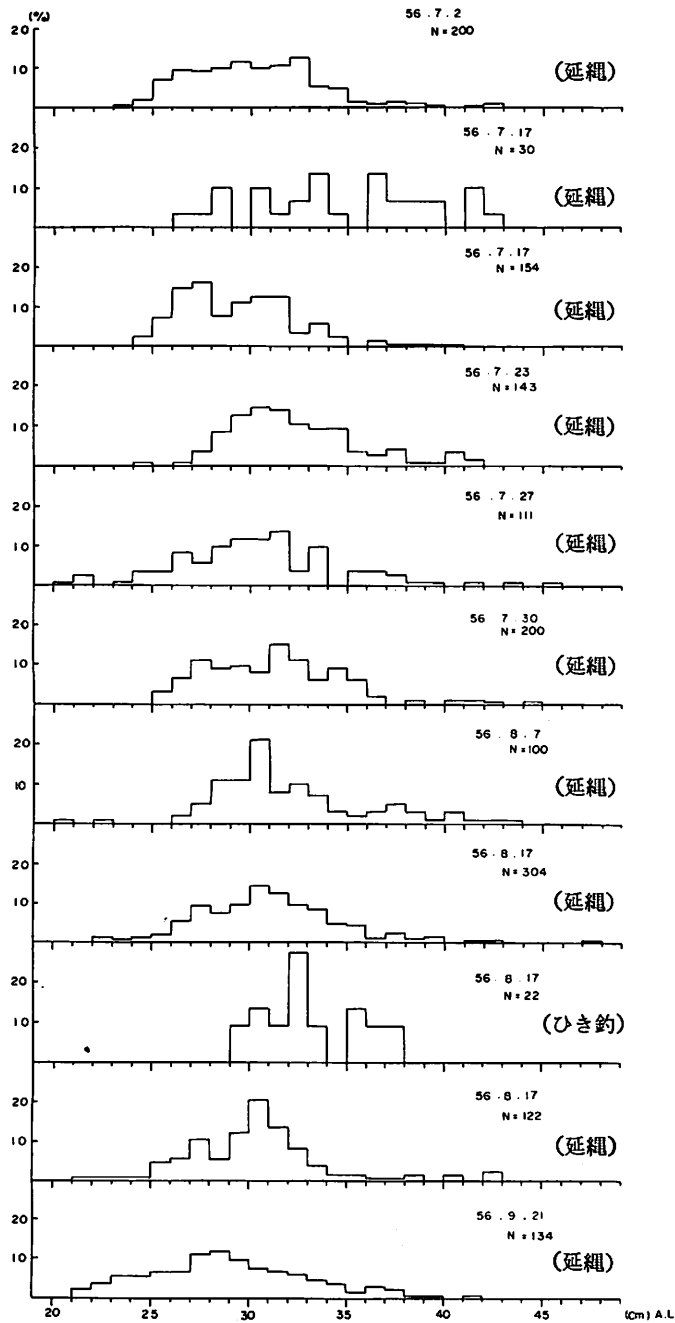


図6-2 市場における測定魚の肛門前長組成 (内浦海域)

2) 雌雄別のAL組成とAL群別性比

精密測定に用いられた標本魚について雌雄別にAL組成を図7-1~2に示した。

雄のAL範囲は21~40 cm、雌では23~51 cmであり、5 cm間隔のAL群に分けて性比(♀/♂+♀)をみると、図8に示すように、ALが増大するに従って雌の割合が高くなり、小型魚ほど雄が優勢であった。タチウオの性比が成長にともなって変化し、大型魚ほど性比が高くなることは山田(1971)、鈴木・木村(1980)らによって既によく知られているが、その原因については雌雄による成長差がないことから、雌雄による生残率の差、あるいは生態の変化などが推察されている。しかし、花淵(1982)は雌雄によって成長差があることを指摘し、雄では成長が遅れることから、成長に伴う性比の変化は、雌雄の成長差が大きな要因になっているものと思われる。

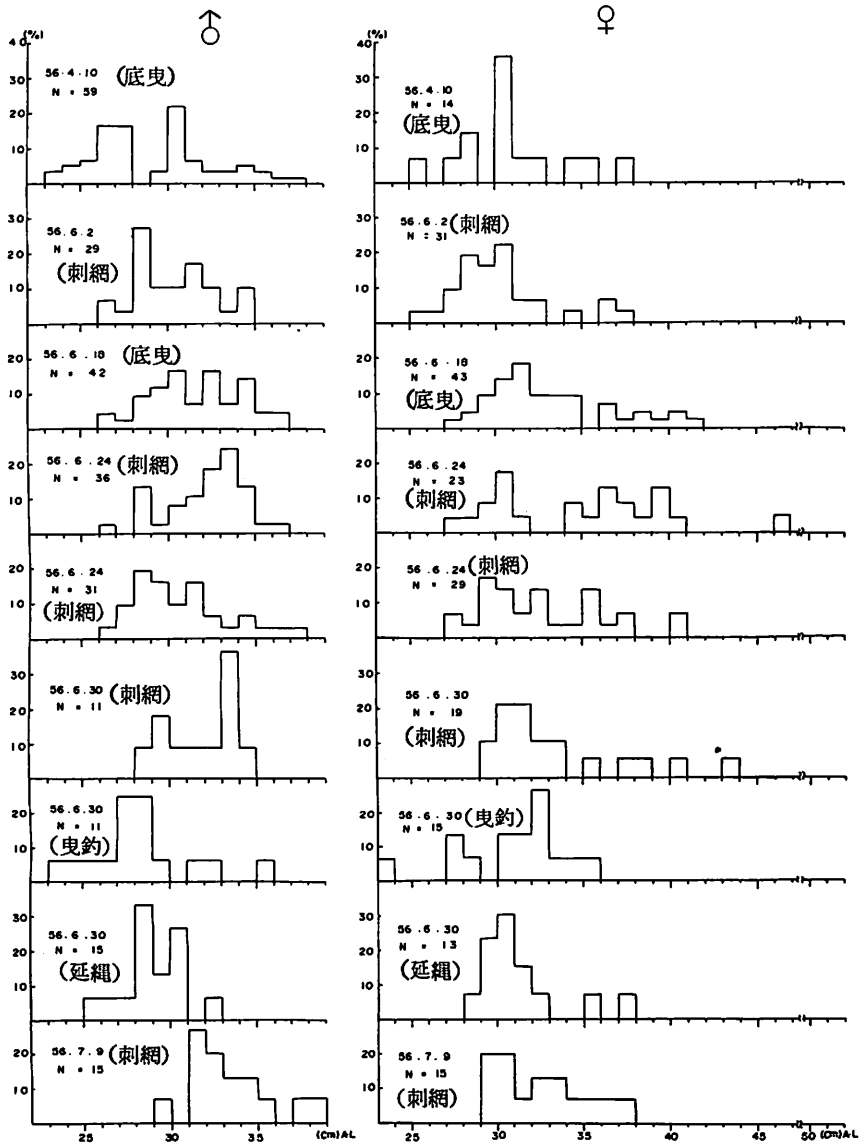


図7-1 購入標本魚の雌雄別肛門前長組成(外浦海域)

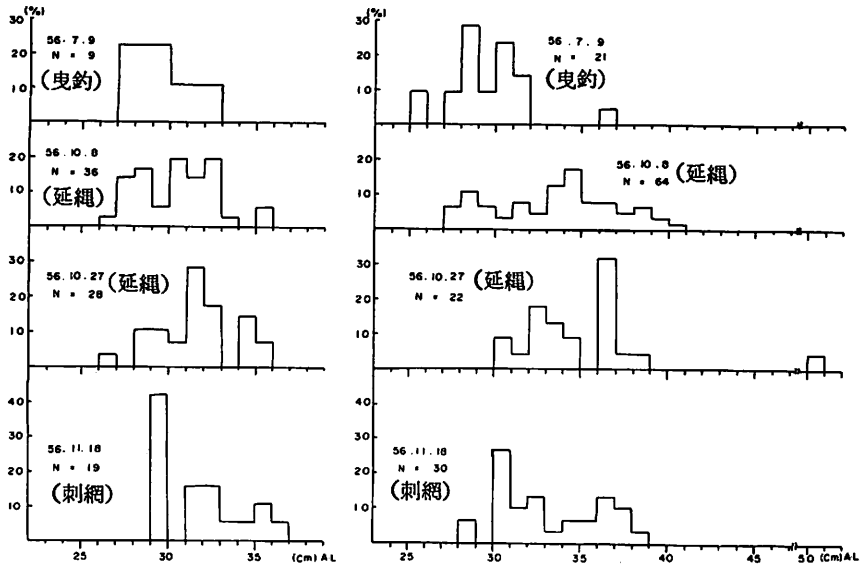


図 7-1 購入標本魚の雌雄別肛門前長組成 (外浦海域)

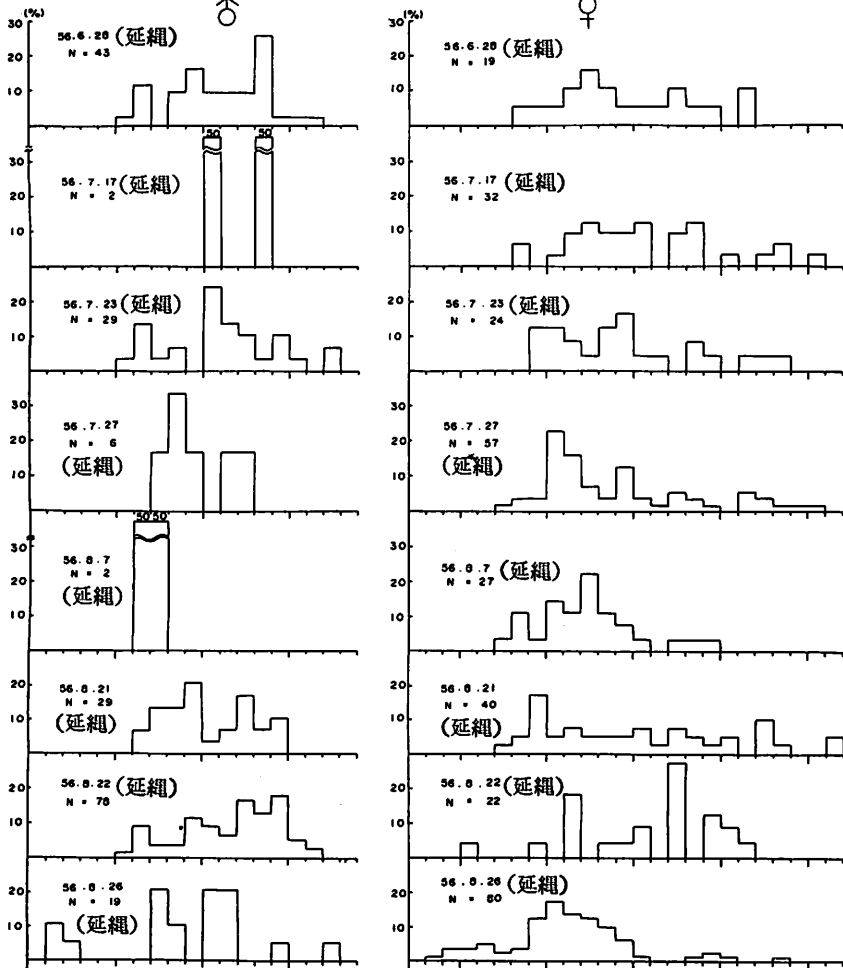


図 7-2 購入標本魚の雌雄別肛門前長組成 (内浦海域)

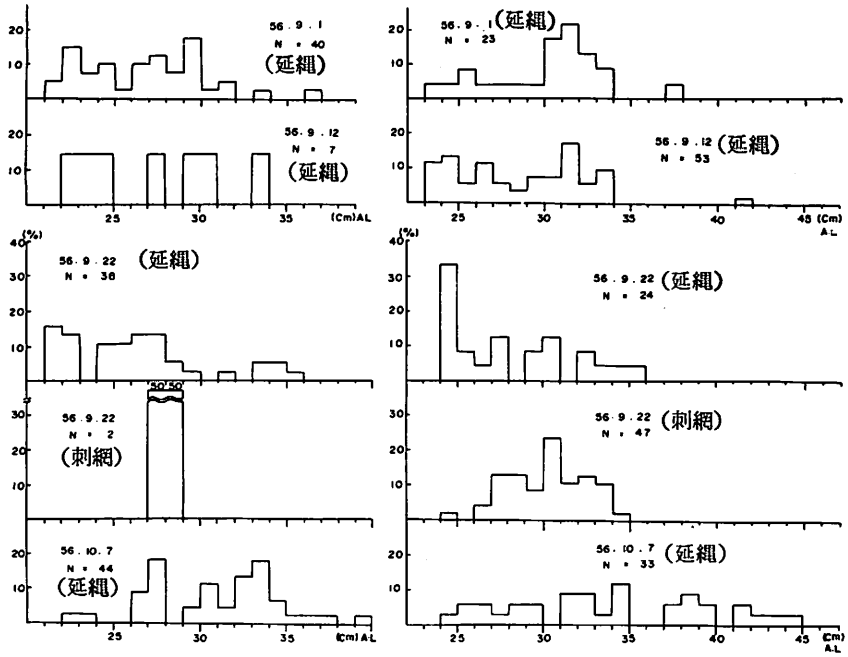


図7-2 購入標本魚の雌雄別肛門前長組成 (内浦海域)

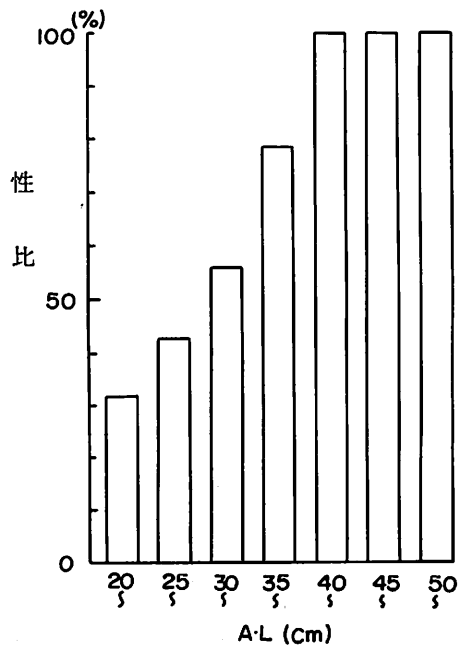


図8 肛門前長群別の性比

3) 耳石輪群別のAL組成

耳石による年令査定に供試された標本魚の輪群別AL組成を図9-1-2に示した。

1輪群の雄は4月AL範囲23~28cm、モード24~26cm、6月AL範囲23~30cm、8月AL範囲21~23cmで、8月には小型魚の出現がみられ、9月AL範囲21~28cm、10月AL範囲22~28cmで、8月以後は経月的に大きくなる傾向がみられる。雌は4月AL範囲25~29cm、6月AL範囲23~30cm、8月AL範囲23~28cmで雄と同様に小型魚の出現が認められる。9月AL範囲23~28cm、10月AL範囲24~31cmで、10月では8月と比較して大型化している。2輪群の雄は4月AL範囲27~34cm、6月AL範囲24~34cm、モード28~29cmで、小型魚の出現がみられ、7月AL範囲25~32cm、モード28~29cm、8月AL範囲26~32cm、モード30~31cm、9月AL範囲26~31cm、モード27~28cm、10月AL範囲26~33cmで、8月以後10月までは著しいAL組成の変化は認められないが、11月ではAL範囲29~35cmで大型化している。雌は4月AL範囲30~35cm、6月AL範囲26~33cmで雄と同様に小型魚が出現し、7月AL範囲25~35cmで、29~31cmにモードがみられる。8月AL範囲27~35cm、9月AL範囲29~35cm、モード31~32cm、10月AL範囲30~37cm、11月AL範囲28~34cmで、8月以後10月までは経月的に大型化して成長の過程が明らかである。3輪群の雄は4月AL範囲30~36cm、6月AL範囲27~37cmで、2輪群同様に小型魚が出現し、モードは33~34cmにみられる。7月AL範囲29~37cm、モード32~33cm、8月AL範囲31~35cm、10月AL範囲32~36cm、モード34~35cm、11月AL範囲32~37cmで、7月以降次第に大きくなっている。雌は4月AL範囲30~31cm、6月AL範囲27~37cm、モード30~31cmで、4月より小型の魚体が出現し、7月AL範囲29~38cm、モード33~34cm、8月AL範囲32~36cm、10月AL範囲34~38cm、11月AL範囲36~38cmで、6月以降経月的に大型化する傾向がみられる。4輪群、5輪群については資料が少なく、断続的であるが、3輪群と同様に6月に小型魚が出現し、6月以降は経月的に成長過程をたどると考えられる。このように同一輪群におけるAL組成の季節的变化をみると、6月から8月では4月と比較して小型の魚体が出現し、7~8月以降は経月的に大きくなる傾向が認められる。本種の耳石輪形成時期について花淵(1982)は日本海中部沿岸域(京都府~新潟県)では6月であろうと述べており、6月頃以前と以後では同一輪群でも年級群を異にしていると考えられ、4月における各輪群は6月以後では、それぞれ1輪ずつ追加されることになる。同一輪群におけるALはいずれの時期においても雌の方が雄より大きい傾向にあり、雌雄間における成長の違いがみられる。全調査期間中を通してのAL範囲は1輪群の雄は21~30cm、雌は23~31cm、2輪群の雄は24~35cm、雌は25~37cm、3輪群の雄は27~37cm、雌は28~38cm、4輪群の雄は32~40cm、雌は34~43cm、5輪群の雄は35~38cm、雌は37~47cmであった。

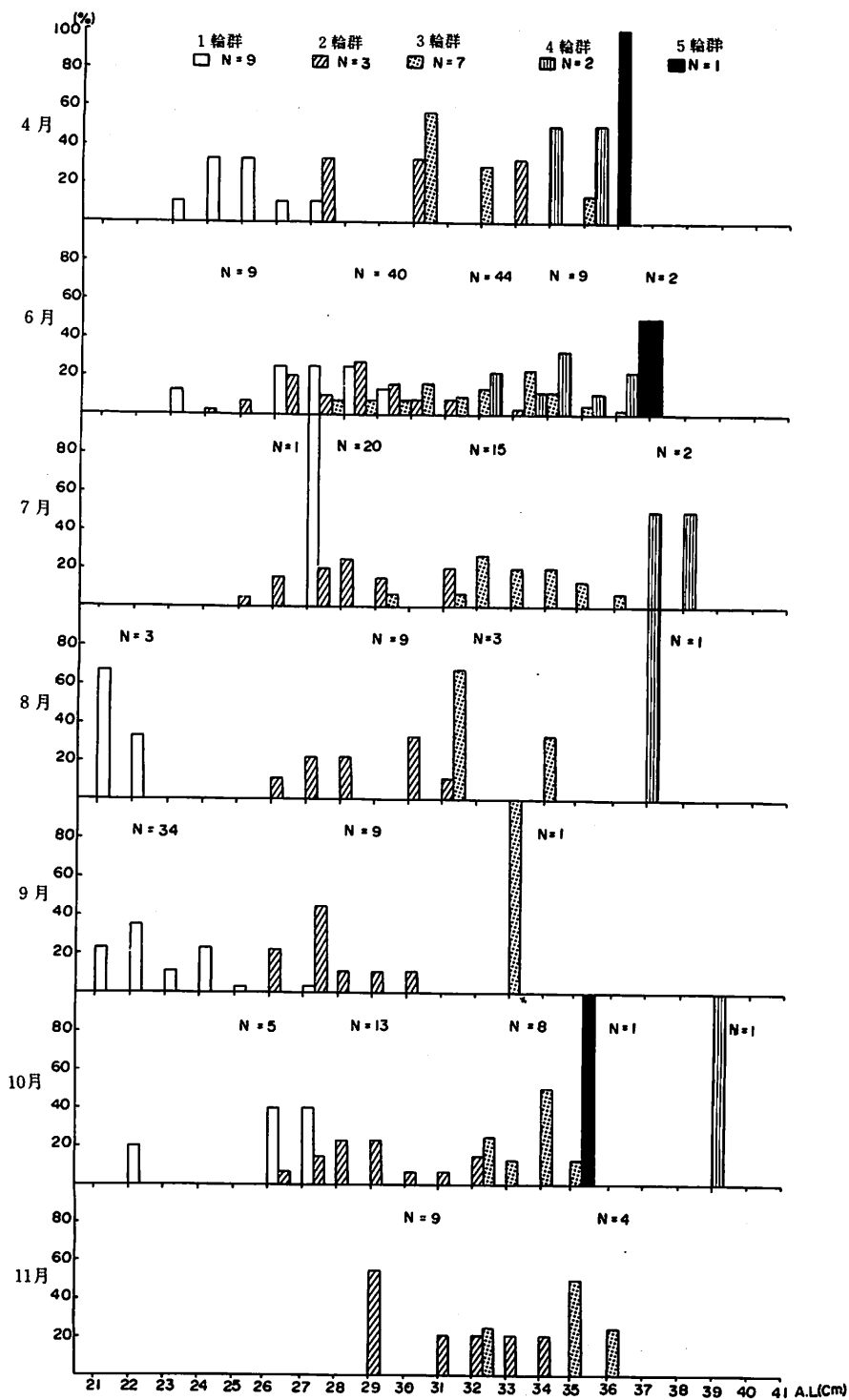


図 9 - 1 耳石輪群別肛門前長組成の季節的变化 (雄)

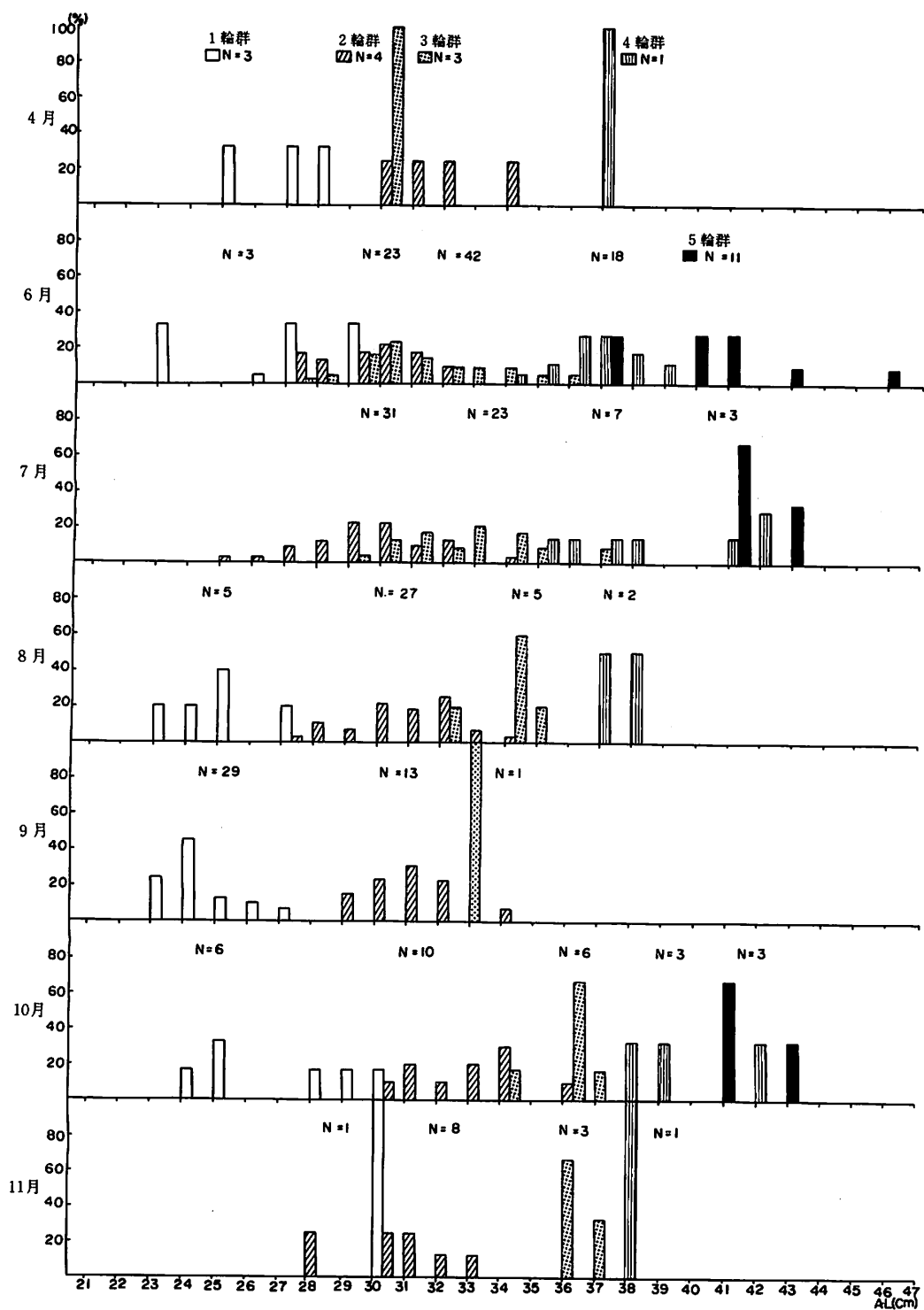


図9-2 耳石輪群別肛門前長組成の季節的变化(雌)

4) ALとBWの関係

外浦海域の輪島市漁業協同組合と内浦海域の珠洲中央漁業協同組合に水揚げされたタチウオについて、ALとBWの関係を雌雄別に求め、輪島市漁業協同組合のものについて図10-1~2に示した。

ALとBWは、ともに対数をとってプロットすると直線上にのり、両者の関係を最小二乗法によって求め、次式を得た。

輪島市漁協	雄	$\log BW = 2.516 \log AL - 1.093$	$r = 0.911$	$N = 98$
	雌	$\log BW = 2.389 \log AL - 0.906$	$r = 0.932$	$N = 155$
珠洲中央漁協	雄	$\log BW = 2.846 \log AL - 1.646$	$r = 0.967$	$N = 96$
	雌	$\log BW = 2.562 \log AL - 1.202$	$r = 0.958$	$N = 175$

上式よりAL別の推定体重を表7に示した。

推定体重は両海域とも雌雄間では、ほとんど差がないと思われたが、海域間では差は大きく外浦海域では雌雄ともに内浦海域より大きかった。これは外浦海域では刺網で漁獲された標本魚が含まれているのに対し、内浦海域では延縄で漁獲されたものであり、延縄によるものは一般に胃内容物重量が少ないことに起因したと考えられる。

表7 肛門前長と推定体重

地区		AL(cm)				
		25	30	35	40	
BW(g)	輪島	♂	266	420	619	867
		♀	271	420	606	834
	珠洲中央	♂	215	361	560	819
		♀	239	382	567	799

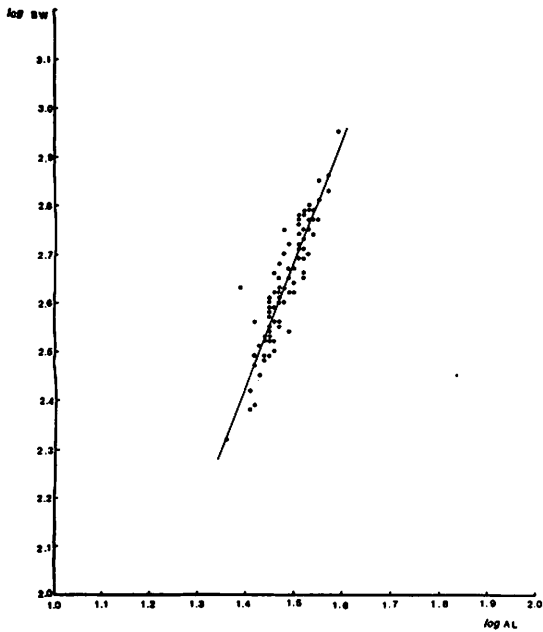


図10-1 肛門前長と体重の関係（輪島 雄）

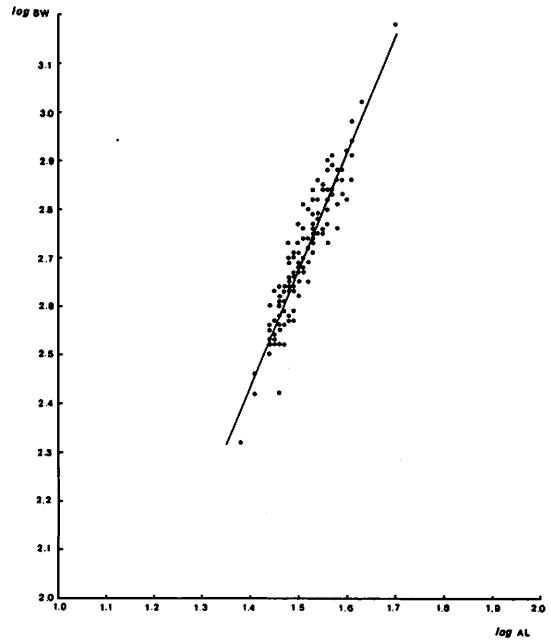


図10-2 肛門前長と体重の関係（輪島 雌）

5) ALとHL、ALとTLとの関係

外浦および内浦海域で漁獲された標本魚をそれぞれ5 cm間隔のAL群に分け、各群から無作為に20尾ずつ、20尾に満たない場合は、全数を抽出し、AL、HL、TLの相対成長をみた。図1 1-1~4にALとHLの関係、ALとTLの関係を外浦海域の標本魚を例にとって示した。それぞれの関係は直線式で求められ、各部位の相関は高いことが判る。求められた式は次のとおりである。

AL-HL

外浦 雄 $HL = 0.334AL + 0.494$ $r = 0.940$ $N = 40$

雌 $HL = 0.375AL - 0.847$ $r = 0.967$ $N = 40$

内浦 雄 $HL = 0.395AL - 1.155$ $r = 0.958$ $N = 40$

雌 $HL = 0.353AL - 0.197$ $r = 0.981$ $N = 56$

AL-TL

外浦 雄 $TL = 2.107AL + 28.545$ $r = 0.954$ $N = 40$

雌 $TL = 2.145AL + 28.116$ $r = 0.970$ $N = 40$

内浦 雄 $TL = 2.170AL + 25.848$ $r = 0.952$ $N = 40$

雌 $TL = 2.048AL + 30.972$ $r = 0.980$ $N = 56$

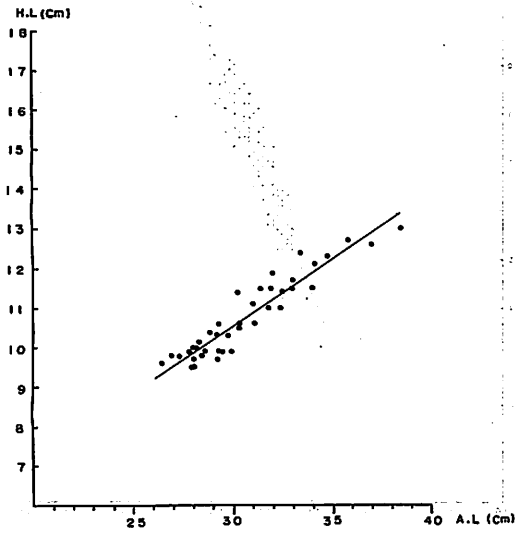


図11-1 肛門前長と頭長の関係 (雄)

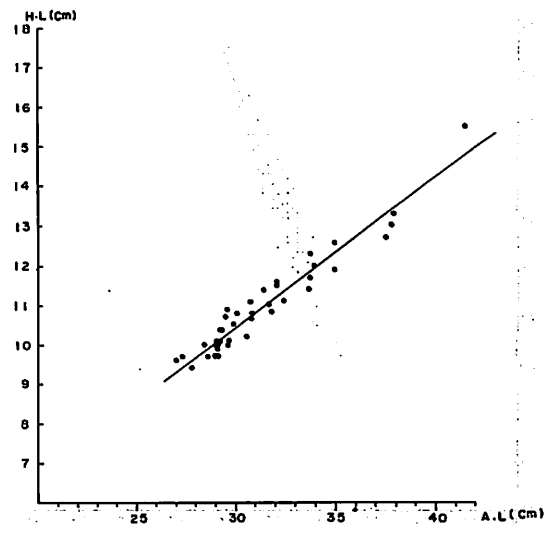


図11-2 肛門前長と頭長の関係 (雌)

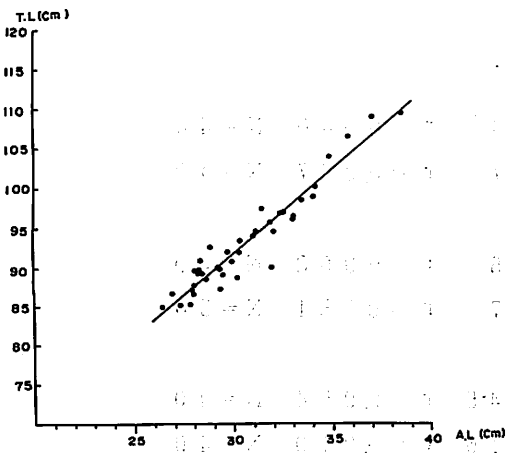


図11-3 肛門前長と全長の関係 (雄)

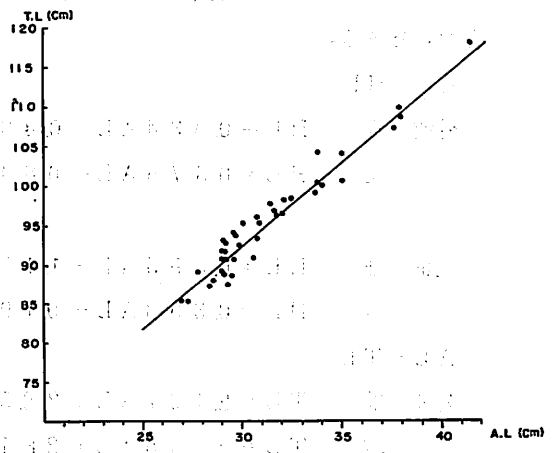


図11-4 肛門前長と全長の関係 (雌)

6) 性比の季節的变化

購入した標本魚 1,573 尾のうち、直江津沖で漁獲された 60 尾と測定不適魚 3 尾を除く 1510 尾について性比を調べ、調査月日ごとに図 12 に示した。

全標本魚の性比は 0.545 で雌雄ほぼ 1:1 であった。季節的に性比をみると、5~6 月では、ほぼ 1:1 であるが、7~9 月では性比に偏りがみられ、特に雌が多い。タチウオの性比が、産卵期に偏ることは三栖 (1959)、阪本 (1975)、鈴木・木村 (1980) らによって既に知られているが、石川県沿岸域における産卵盛期は後述のように 7~8 月であり、石川県においても産卵期には性比の偏りがみられ、雌雄による棲み分け的な行動があるように思われる。

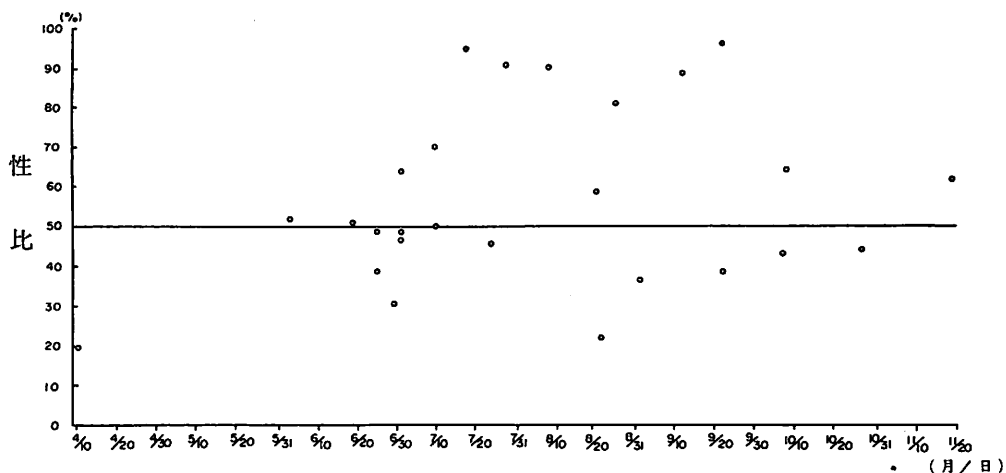


図12 性比の季節的变化

7) 生殖腺指数の季節的变化

生殖腺指数 G I は卵巣卵の最大卵径と正相関が認められ、生殖腺の成熟度を示す指標として適当であることが三栖 (1959) によって指摘されており、本研究においても G I を生殖腺の成熟の指標として用いた。

なお G I は次式により算出した。

$$G I = \frac{G W}{A L^3} \times 10^8 \quad G W, \text{生殖腺重量 (g)} \quad A L, \text{肛門前長 (mm)}$$

G I の季節的变化を図 13₋₁₋₂ に雌雄別にそれぞれを示した。

G I は雌雄ともに個体差が大きい、各時期の平均値の推移をみると、雌では 7 月初旬から著しく増大して 8 月初旬に最大値を示し、8 月下旬以後は徐々に低下し、10 月では、その低下が著しい。雄は 5 月下旬以降、漸次増大して 7 月中旬には最大値を示し、7 月下旬以降は次

第に低下した。このようなGIの変化から、性成熟は雄では雌より約1ヶ月早く行われ、一方、産卵は7月初旬に開始され、遅いものでは10月初旬に行うものもいると思われるが、盛期は7～8月であろうと考えられ、11月と4月のGIの数値から11月以降4月までの期間中に産卵が行われる可能性は少なく、産卵は年1回と推察した。本種の産卵期については東シナ海、黄海では4～8月(三栖1959)、駿河湾では7～11月(小坂・小椋・白井・前地1967)、熊野灘では5～8月と10～11月(鈴木・木村1980)、紀伊水道では5～8月と10月(阪本1976)などが報告され、海域によって年1回の産卵期と年2回の産卵期が認められるが、石川県沿岸域では、東シナ海、黄海や駿河湾と同様に年1回の産卵期であるが、東シナ海、黄海より産卵開始時期が遅く、駿河湾よりは産卵終了時期が早く、両海域と比較して産卵期間は短いようである。

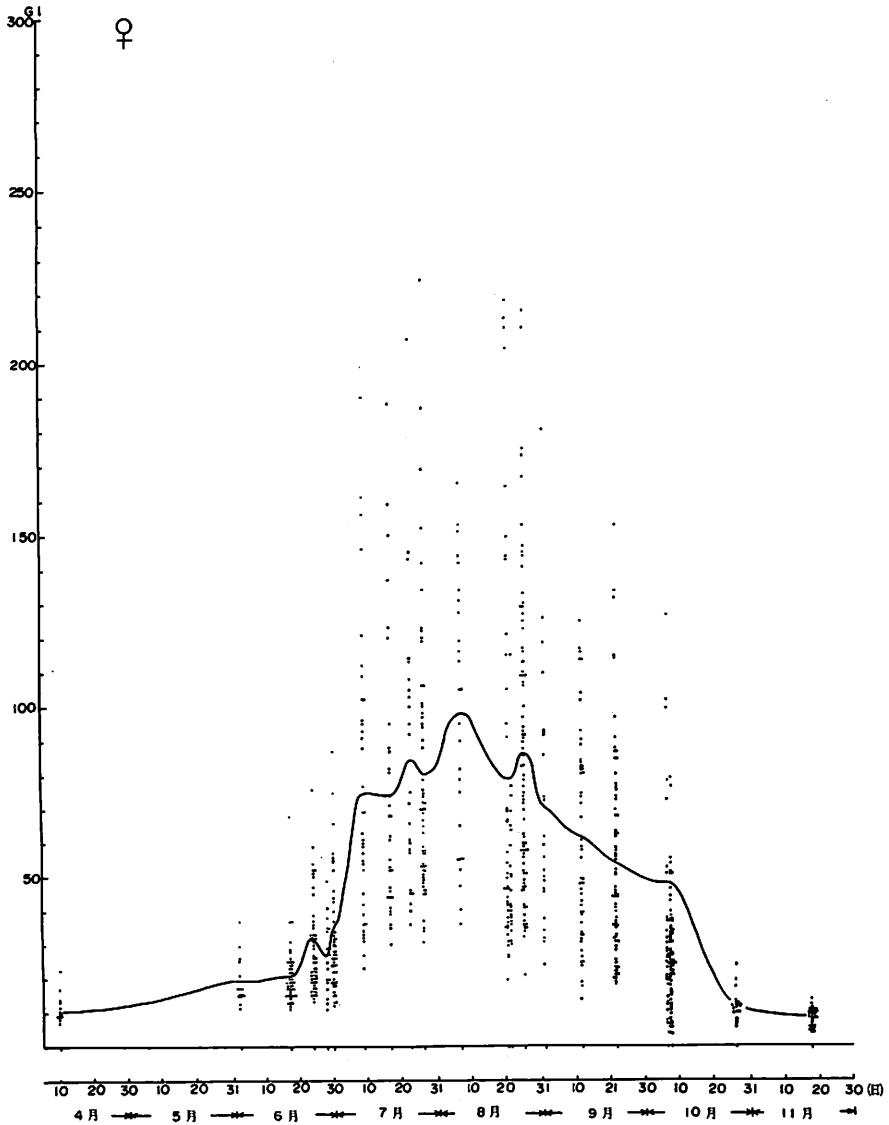


図13-1 生殖腺指数の季節的变化

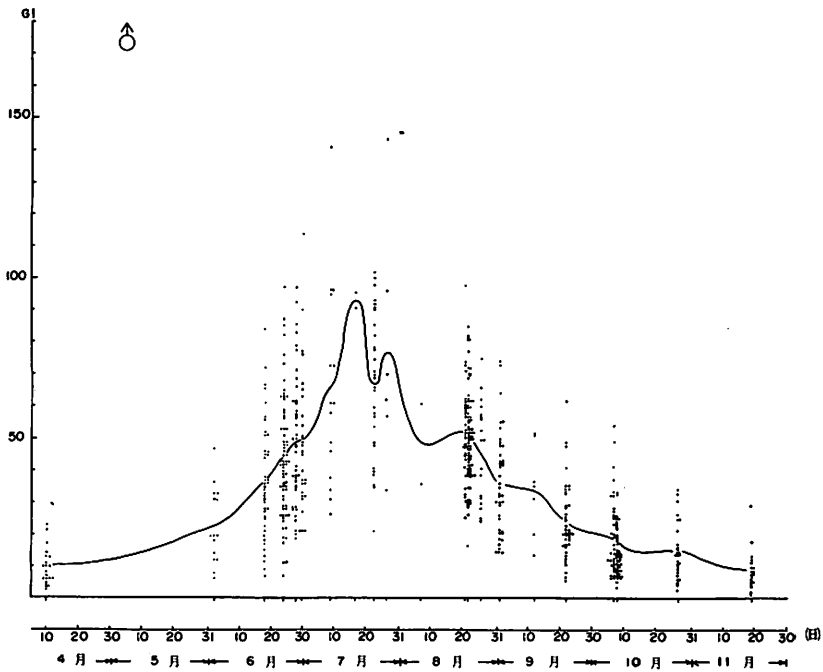


図13-2 生殖腺指数の季節的变化

8) 卵径組成

GIを0~20、20~40、40~60、60~80、80~100、100~120、120~140、140~160、160~180、180~200、200~220、220~240、280~300および spent (GI.10~30) の14段階に分け、GIの階級別に卵径組成の変化を図14に示した。

GIが40未満では100~200 μ の未熟卵が主体を成しているが、GI.40~60では600~700 μ にモードを持つ卵群が形成され、GIの増加にともなって卵径も大きくなる。GI.80~100では最初に形成された卵群とは別に400 μ にモードを持つ卵群が新たに形成される。GI.120~140では最初に未熟卵群とは別に形成された卵群は、1,100 μ にモードを持ち、未熟卵群とは分離し、一部に完熟卵群もみられるようになり、GI.200~220では、1,400~1,500 μ にモードを持つ完熟卵群を形成した。GI.80~100で形成された2番目の卵群は、GI.200以上になっても、そのモードは400~500 μ にみられ、GIの増大にともなって卵径を増すことはない。卵径組成の変化について三栖(1959)は、GI.10~30で400 μ にモードを持つ卵群が形成され、この卵群とは別に、さらに未熟卵とは別の卵群が形成される徴候が認められ、400 μ にモードを持つ卵群はその後、GIの増大にともなって卵径を増大するが、この卵群とは別に形成された卵群はGIの増大にもかかわらず、その後500 μ 前後にモードを持つ卵群を形成したままであることを示し、卵径組成の変化は石川県沿岸域のタチウオと大差ない。三栖はこの卵径組成の変化からGI.50~70以上を前成熟卵群、GI.150~200以上を成熟卵群としている。本研究ではGI<

40を未熟期、 $40 \leq GI < 120$ を前成熟期、 $120 \leq GI < 200$ を成熟期、 $GI \geq 200$ を完熟期とした。

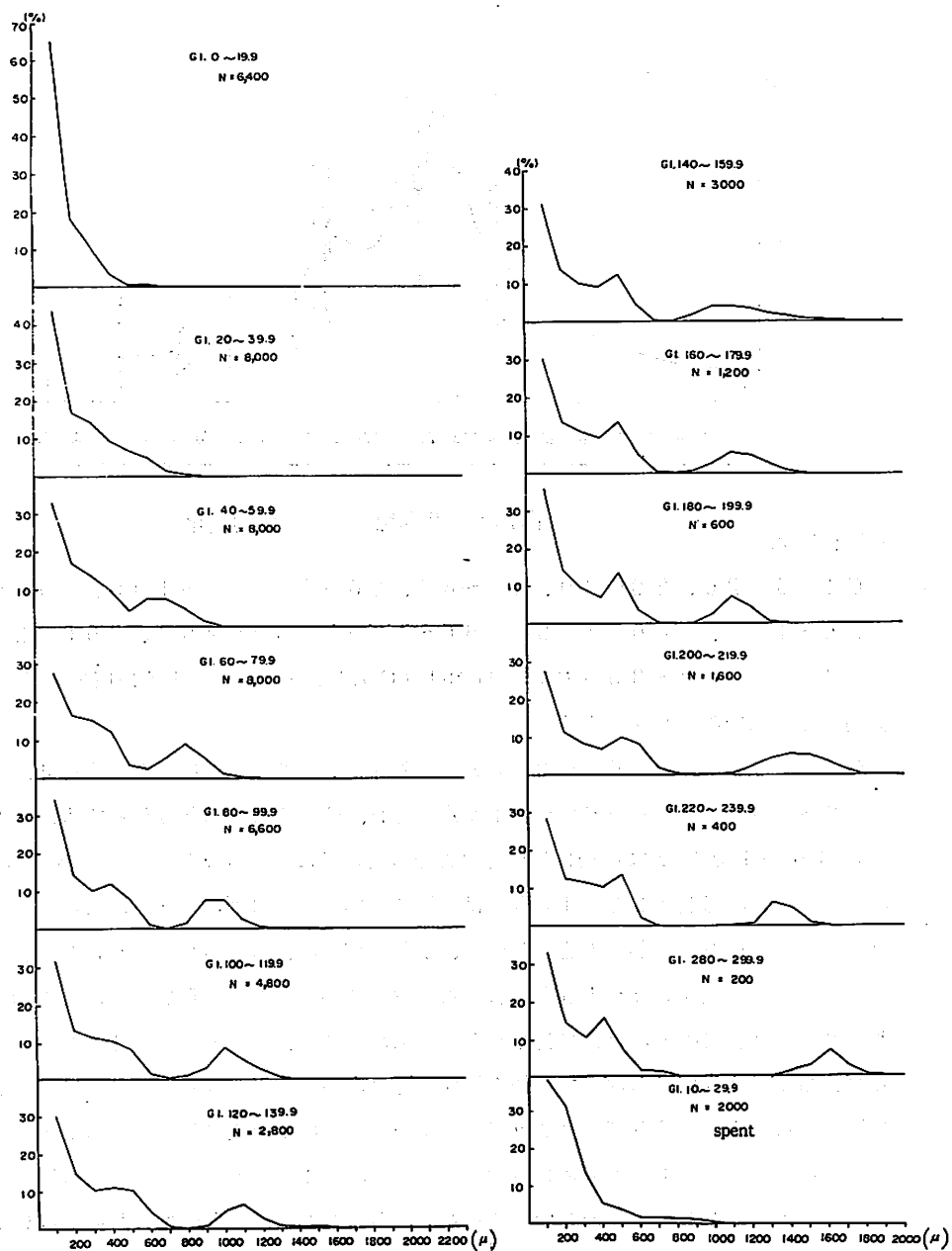


図14 卵径組成の変化

9) 耳石輪群別の成熟度と産卵参加年令

本種の産卵に關与する比率の推定について、鈴木・木村(1980)はGIが20以上で産卵の対象になると考えられることから産卵期にGI.20以上を示す個体の出現率を求め、満1才で28%、満2才以上では100%と推定している。本研究においてはGIが40以上になると未熟卵群から分離する卵群の形成が始まり、その卵群はGIの増大とともに成熟の過程を経て産卵するものと考えられ、GI.40以上を示す個体を産卵関与群とし、産卵盛期の7~8月におけるGI.40以上の出現率を耳石輪群別に求めた。各輪群別の出現率は1輪群40%、2輪群93%となり、耳石輪数が満年令とほぼ一致することから(花淵1982)、産卵関与群の主群は満2才以上と推察した。

10) 熟卵抱卵数

顕鏡によって油球が明瞭で、かつ透明な卵を熟卵として、熟卵抱卵魚19尾について卵数を計数した。ALと熟卵抱卵数の関係は図15に示すとおりである。

熟卵抱卵数EとALの関係は次式によって示された。

$$E = 5,918.38AL - 128,504.17 \quad r = 0.89 \quad N = 19$$

本種の産卵は石川県沿岸域では年1回と考えられ、近似的に熟卵抱卵数を産卵数とした。推定産卵数を既往の数値と比較すると、表8に示すように他海域より多いようである。なお生物学的最小型は雌では24.4cmであった。

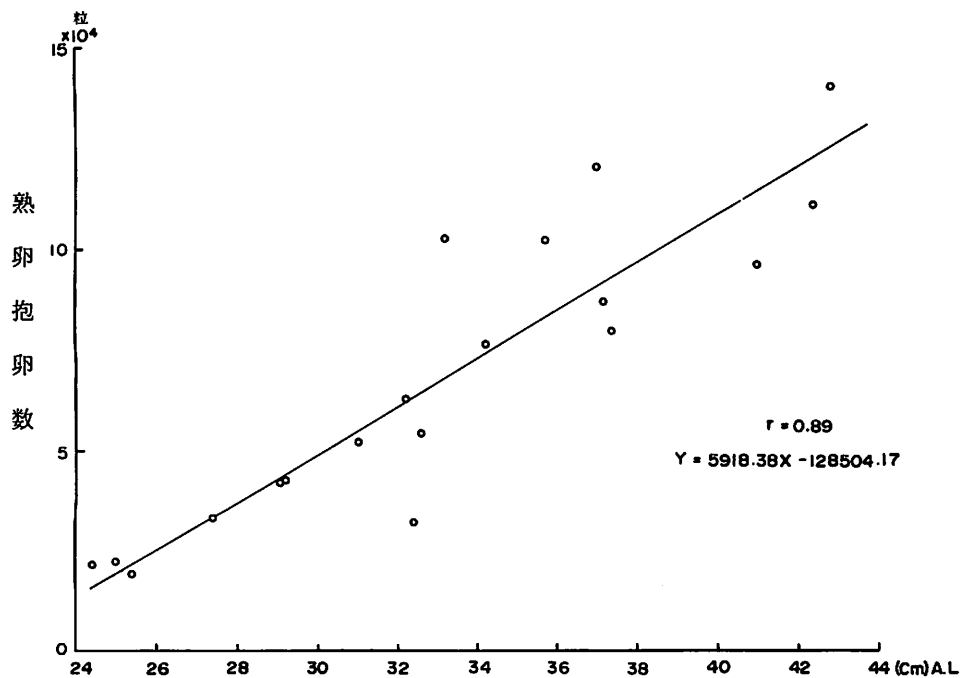


図15 熟卵抱卵数と肛門前長の関係

表8 肛門前長別の推定産卵数

報告者	A L (cm)				
	25	30	35	40	45
三栖 (1959)	8.3×10^3	2.6×10^4	4.3×10^4	6.1×10^4	7.9×10^4
阪本 (1975)	1.6×10^4	4.2×10^4	6.7×10^4	9.3×10^4	1.2×10^5
鈴木他 (1980)	2.0×10^4	3.5×10^4	5.7×10^4	8.6×10^4	1.2×10^5
福井水試 (1982)	3.4×10^4	5.0×10^4	6.7×10^4	8.3×10^4	9.9×10^4
石川水試 (1982)	1.9×10^4	4.9×10^4	7.8×10^4	1.1×10^5	1.4×10^5

11) 摂餌率の季節的变化

摂餌活動の強さが季節によって変化し、産卵期に摂餌活動が低下することが、三栖 (1964)、鈴木・木村 (1980)、福井水試 (1982) らによって知られている。図16は漁業種類別の平均摂餌率の変化を月別に示したものである。なお延縄とひき釣は釣りとして一括した。

摂餌率Qは生殖腺重量の影響を避けるため、次式によって求めた。

$$Q = \frac{SCW}{BW - GW - SCW} \times 10^2$$

BW、体重 (g) GW、生殖腺重量 (g) SCW、胃内容物重量 (g)

釣りで漁獲されたものの平均摂餌率は7月では0.2%前後、8~9月では約0.5~1.5%、10月では2~3%である。刺網では7月下旬から9月下旬の資料がなく、季節的な変化は明らかではないが、11月では約4%で6~7月より高い摂餌率を示し、釣りと同じような傾向を示すものと思われる。釣りの平均摂餌率の季節的变化とGIの季節的变化を対応させると、産卵盛期である7~8月では摂餌率が低く、産卵を完了する10月には摂餌率が高くなる傾向が窺われる。このことを更に検討するため、平均摂餌率と平均GIを対応させると、図17に示すように雄ではGIの増加にともなって摂餌率が次第に低下する傾向がみられ、雌ではGIが40以下ではGIの増加にともなって低下する傾向がみられるが、GI.40以上ではGIの増加にともなって摂餌率も増加する傾向がみられ、GI.120以上で再び摂餌率が低下している傾向がみられ、GIと摂餌率の関係から雄では成熟するに従って摂餌活動が不活発になるが、雌ではGI.40~100までの前成熟期では成熟段階が進むに従って摂餌活動が活発化する。これは産卵の前段階でエネルギー源の確保のためと思われ、GI.120以上の成熟期では摂餌活動が不活発となり、産卵後は時間の経過 (GIの減少) にともなって再び活発化する。アユの産卵時には肝臓や消化管などの臓器の変性や萎縮が観察され、産卵後は肝臓が増大することが報告されており (石田 1979)、このような肝機能の変化は摂餌活動に及ぼす影響が大きいと考えられ、タチウオでもアユと同じような肝機能の変化が産卵時期の前後に生じるものと思われる。

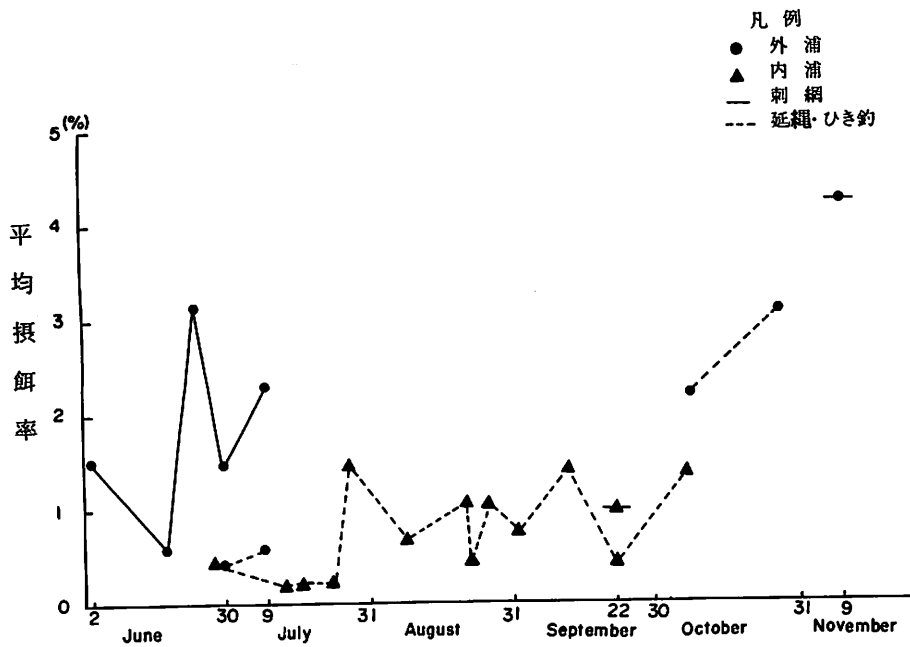


図16 漁法別の平均摂餌率の季節的变化

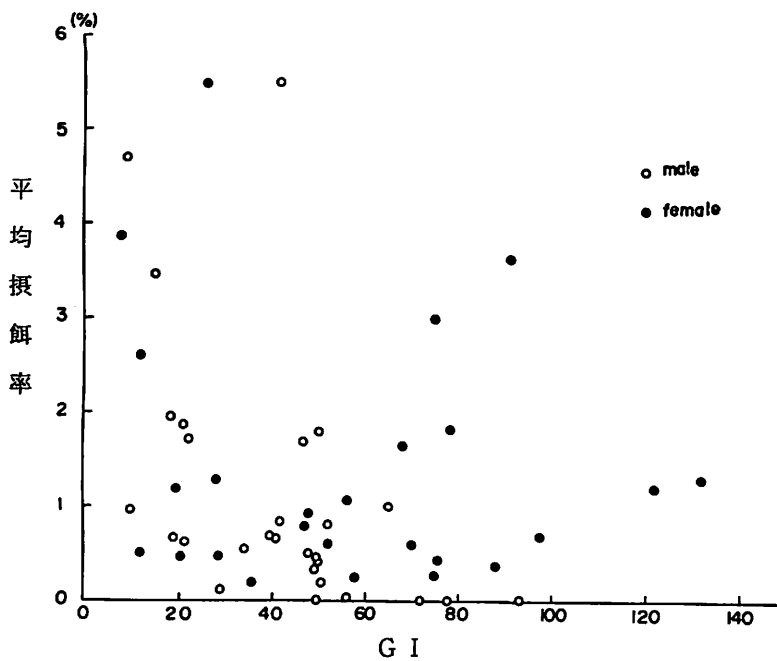


図17 平均摂餌率と平均生殖腺指数の関係

12) 餌料生物と餌料生物の大きさ

タチウオの胃内容生物を表9に示した。また図18にはタチウオのALと被捕食生物であるマイワシとカタクチイワシのTLとの関係を示した。

捕食生物は魚類ではマイワシ、カタクチイワシ、サヨリ、マアジ、カワハギ、ウマズラハギなど表中層を遊泳する魚類がみられ、本種が浮上して摂餌活動を行うことを示している。また、タチウオを捕食しているのが1例みられ、三栖(1964)が述べている共食い現象が確認された。魚類以外では軟体動物のイカ類や小型甲殻類、底生性の多毛類もみられ、餌料種類の多様性ととも餌料生物の大きさも変化がみられた。タチウオの大きさと捕食されたイワシ類の大きさをみても、AL 25~45 cmのタチウオではイワシ類の大きさを選択することはなく、口径が大きいことと、鋭い歯を有することから、かなり大型の生物(本研究ではTL 27.0 cmのサヨリが認められた)の捕食が可能であると思われた。

表9 胃内容生物とその大きさ

胃内容生物		大きさ (cm)	胃内容生物		大きさ (cm)	
魚類	マイワシ	TL. 7.1~18.0	節足動物	桡脚類		
	カタクチイワシ	TL. 4.3~10.8		アミ類		
	ニギス	TL. 11.4		等脚類		
	キュウリエソ	TL. 4.0		端脚類		
	サヨリ	TL. 27.0		ヨコエビ類		
	カマス			クラゲノミ類		
	サバ科 sp			オキアミ類		
	タチウオ			長尾類		
	マアジ			ユメエビ		
	ヒメジ	TL. 6.9		シラエビ	TL. 1.8	
	カワハギ			その他エビ類	TL. 2.0~6.4	
	ウマズラハギ	TL. 5.1~10.5		異尾類		
	マダラ	TL. 2.2		短尾類		
	メバル類	TL. 5.9		環動物形物	ニホンコガネウロ	
	不明稚魚	TL. 1.4~4.3			コムシ	
その他魚類	TL. 1.8~15.2	植物	アマモ類			
軟体動物	コウイカ		ML. 2.1	植物破片		
	ホタルイカ	ML. 0.4~1.6	その他	消化物		
	ホタルイカモドキ	ML. 7.8				
	その他イカ類	ML. 0.9~4.8				

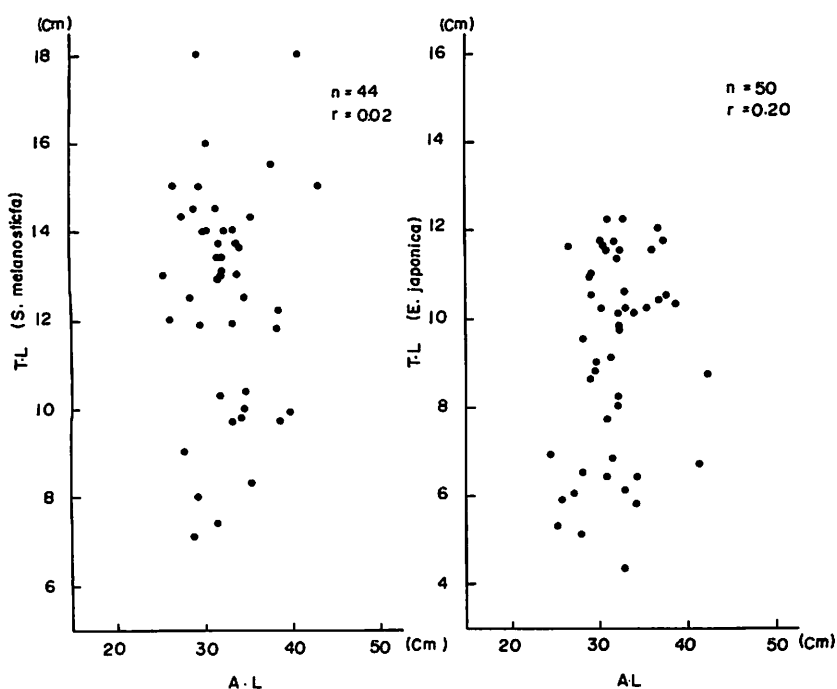


図18 タチウオの肛門前長と被捕食生物（マイワシ・カタクチイワシ）の全長との関係

13) 食性の季節的变化

底びき網、刺網、延縄およびひき釣によって漁獲されたタチウオの餌料生物組成の変化を図19に示した。なお、組成は個体数法によって示した。

4月に底びき網で漁獲されたものでは約80%がオキアミ類を捕食し、魚類ではマダラ、多毛類のニホンコガネウロコムシなど底層に生息分布する生物を主餌料としていたが、6月以降は刺網、釣りともに魚類の捕食が圧倒的に多くなり、特にマイワシ、カタクチイワシなどの表層遊泳魚を主餌料とし、この時期のA.L. 25 cm以上のタチウオでは魚類への依存度が高く、魚食性を示している。しかし10月の内浦の釣りで漁獲されたものでは魚類の比率が減少し、オキアミ類やイカ類の捕食が増加し、食性に変化がみられる。このような食性の変化はタチウオの生息域における餌料生物組成に変化が生じたためか、タチウオの摂餌活動層が変化したためであろうと考えられる。タチウオの浮上層は水温の降下する秋頃から次第に下層へ移行すると推察されたことは前述のとおりであり、この時期の食性の変化はタチウオの生息層の変化から生じたものと思われ、本種の食性は産卵期の7~8月を前後する期間では浮上してイワシ類を中心とした表層遊泳魚を捕食するが、水温の低下とともに次第に中・下層に分布するイカ類やオキアミ類に食性が変化し、4月頃ではオキアミ類や底層に分布する魚類や多毛類を捕食するものと推察される。なお図中のその他の魚類についてはイワシ類と判断してもよいと思われる。

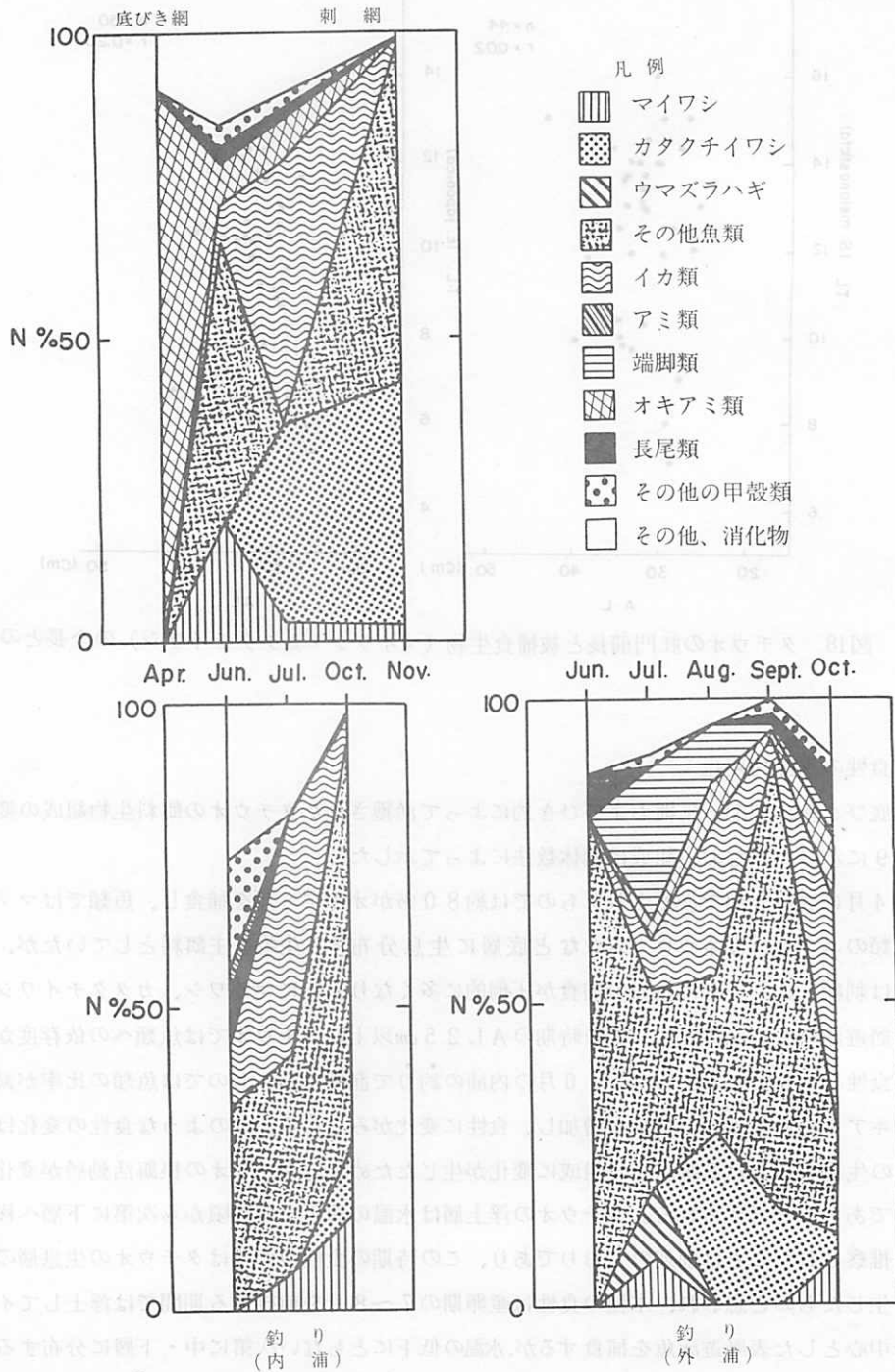


図19 餌料生物組成の季節的变化

14) 標識放流尾数と標識適用率

放流年月日と放流回次ごとの放流尾数を表10に示し、図20には放流場所を示した。

標識放流用の標本魚は延縄によって釣獲されたものを用いたが、本漁法で釣獲されるものは鉤のみ込みが多く、活力も低下しているものが多い。釣獲尾数に対する放流尾数は平均14.3%で、放流した標識魚のうち正常に遊泳したものは平均75.8%であった。(表11) 放流魚のうち再捕されたものは全て、放流直後の遊泳が正常なものであったことから、放流直後に緩慢な遊泳状態を示したものでは、放流の有効性が疑わしく、延縄で釣獲される魚の放流に適用される比率は約10.8%である。岡田・大流(1971)は1本釣で釣獲されたものでは鉤のみ込んだ大型魚を除く約95%が放流に供されたことを報告しており、延縄では適用率が極めて低く、漁獲方法に問題がある。

表10 放流年月日および放流尾数

回次	放流年月日	放流尾数	再捕年月日	再捕尾数	経過日数	移動距離	再捕漁法
1	56. 7. 17	42	56. 9. 14	1	59	2.5 マイル	ひき釣
2	7. 17	28					
3	7. 23	29	56. 7. 31	1	7	6.1	延縄
			56. 9. 19	1	58	9.7	ひき釣
4	7. 23	6					
5	7. 24	65	56. 8. 19	1	26	7.0	延縄
			56. 9. 22	1	60	15.3	延縄
6	7. 27	4					
7	7. 28	28	56. 9. 29	1	63	22.6	延縄
8	7. 30	2					
9	7. 31	29	56. 9. 3	1	34	1.5	ひき釣
			56. 9. 17	1	48	1.8	延縄
10	8. 7	24					
11	8. 7	3	56. 9. 22	1	46	1.1	延縄
12	8. 19	4					
13	8. 26	31					
14	9. 1	28					
15	9. 17	73					
16	9. 22	26					
計		422		9 (2.1%)	平均44.6日	平均7.5マイル	

表11 釣獲尾数に対する放流尾数と放流魚の正常遊泳率

放流 月日	釣獲 尾数	放流 尾数	正常遊 泳尾数	放流率	正常遊 泳率	放流 月日	釣獲 尾数	放流 尾数	正常遊 泳尾数	放流率	正常遊 泳率
7.17	—	42	29	—	69.0%	7.30 ~7.31	254	31	25	12.2%	80.6%
7.17	—	28	24	—	85.7	8.7	117	27	22	23.1	81.5
7.23	—	29	20	—	69.0	8.19	8	4	4	50.0	100
7.23	—	6	4	—	66.7	8.26	315	31	25	9.8	80.6
7.24	—	65	42	—	64.6	9.1	—	28	24	—	85.7
7.27	—	4	2	—	50.0	9.17	457	73	54	16.0	74.0
7.28	—	28	24	—	85.7	9.22	191	26	21	13.6	80.8

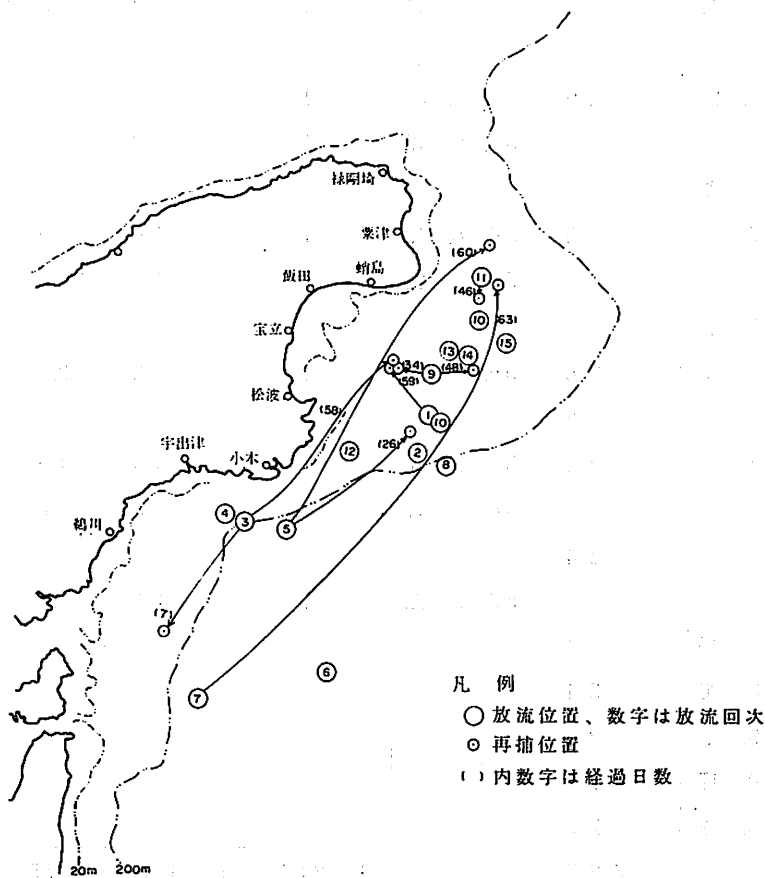


図20 放流および再捕位置

15) 標識放流魚の A L 組成

標識放流魚の A L 測定は魚体の損傷や活力の低下が懸念されたことから第 1 回次の昭和 56 年 7 月 17 日に行ったのみである。図 21 は延縄で釣獲されたタチウオの標識放流魚と非放流魚の A L 組成を示したものである。

放流魚の A L 範囲は 25 ~ 43 cm で、平均 A L は 31.8 cm、非放流魚の A L 範囲は 26 ~ 43 cm で、平均 A L は 34.6 cm であった。標識放流魚は非放流魚に比べて全般に小型であり、この傾向は第 2 回次以降も同様で、延縄で釣獲されるタチウオは小型魚では鉤のみ込みが少なく、活力も優れていた。

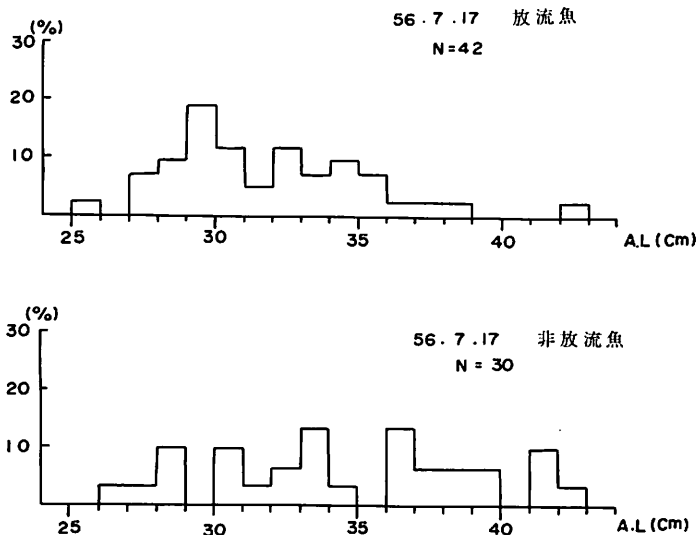


図21 標識放流魚と非放流魚の肛門前長組成

16) 標識放流魚の再捕

標識放流魚の再捕は 9 尾で、再捕海域は全て内浦海域であった。(表 10、図 20 参照)

再捕までの経過日数は 7 ~ 63 日であるが、約 1.5 ~ 2 ヶ月を経過して再捕される例が多く、岡田・大滝 (1971) の行った標識放流では放流実施月である 6 月に最も多く再捕され、以後、経月的に減少する結果とは異っていた。このことは再捕した漁法が本調査では延縄やひき釣であったのに対して、岡田・大滝ではトロールによって再捕されたものであり、トロールでは、標識放流魚が生息分布していれば再捕されるが、延縄やひき釣では生息分布しても釣餌を摂餌しなければ再捕されず、放流後の摂餌生態が正常な状態に復するまでに長期間を要するためであろうと思われる。再捕魚の移動をみると、7 月に放流後 7 日で再捕された 1 尾を除いては 8 月中旬から 9 月下旬に半島先端の蛸島から飯田沖に集中し、しかも再捕時期が遅くなるに従って次第に北側へ移動している。このような結果から内浦海域のタチウオは 2 ヶ月以上にわたる長期の滞留を行い、その間大きな移動はみられないが、漁期の終期に近づくに従って能登半島に沿って内浦海域から他海域へ移動するものと推定された。

Ⅲ 漁獲統計調査

1. 調査方法

県内の主要な漁業協同組合10組合で、漁業種類別の日別漁獲量、日別出漁隻数を調べ、魚価についても可能なかぎり銘柄別に調べた。また延縄については乗組員人数を船別に調べ、生産額の比較を行った。

2. 結果および考察

1) 昭和56年度の漁況

外浦海域と内浦海域の主要な漁業協同組合4組合における昭和55年と昭和56年の月別漁獲量を表12に示した。

昭和56年の漁獲量は4漁協とも昭和55年を下回り、外浦海域の輪島市漁協では各月とも昭和55年より減少し、年間漁獲量では昭和55年の約13%であった。金沢市漁協でも3月と4月に底びき網で漁獲したものを除いて全て昭和55年より減少し、年間漁獲量は昭和55年の約25%であった。内浦海域の珠洲中央漁協では6月、8月、10月では昭和55年の方が昭和56年より多く、7月と9月では昭和56年の方が漁獲量が多く、年間漁獲量は昭和55年の約77%であった。蛸島漁協では9月と10月は昭和56年の方が昭和55年より多かったが、6月、7月、8月は昭和55年の方が多く、年間漁獲量は昭和55年の約46%で、外浦海域の漁況が著しく不振であった。昭和56年の漁況不振がどのような原因によるか現在のところ判断の資料は得ていないが、接岸時期の遅れと滞留期間が短期間（特に外浦海域）であったことが漁獲量減少の直接的な要因と思われる。

表12 主要漁協における月別漁獲量 (昭和55年～56年)

単位：kg

地区 月	外 浦 海 域				内 浦 海 域			
	輪 島 市 漁 協		金 沢 市 漁 協		珠 洲 中 央 漁 協		蛸 島 漁 協	
	昭和55年	昭和56年	昭和55年	昭和56年	昭和55年	昭和56年	昭和55年	昭和56年
1			40.0	18.0				
2			1,260.0	282.0				
3	1,803.4		145.0	390.0				
4	460.8		30.0	4,674.0				
5	25,743.5		61.0					
6	493,148.3	64,301.5	708.0	12.0	42,739.8	7,990.3	83,628.8	2,004.8
7	171,575.3	36,504.8	1,264.0	718.0	60,782.8	83,597.8	128,361.8	109,619.9
8	168,682.1	14,185.5	5,428.0	2,028.0	83,217.7	38,339.6	128,405.6	26,443.0
9	149,826.0	8,108.7	7,888.0	206.0	38,470.0	43,693.6	15,755.6	23,970.3
10	86,054.1	23,052.9	3,516.0	312.0	5,508.0	3,928.9		2,576.4
11	25,860.7		24,024.0	2,868.0	77.1			
12	83.1		1,134.0	72.0				
合計	1,123,237.7	146,153.4	45,498.0	11,580.0	230,795.4	177,550.2	356,151.8	164,614.4

2) 主要漁協における漁業種類別月別漁獲量と月別1日1隻あたり漁獲量

昭和56年の県内主要漁協における漁業種類別漁獲量を表13-1-2に示した。図22には各漁協における月別1日1隻あたり漁獲量の変化を示した。

1日1隻あたりの漁獲量は外浦海域の金沢市漁協や内灘漁協では8月と11月にピークがみられ、同様の傾向は輪島市漁協でも示されたが、漁獲量のピークは金沢市漁協や内灘漁協より早く、6月と10月にみられた。福浦漁協では2月と4月に沖合域(海深160~180m)で多獲され、西海漁協でも3月に沖合にまとまった漁獲がみられたが4月、5月と徐々に減少し、6月に再び漁獲量が増加した。内浦海域では6月から7月に漁獲量の増加傾向がみられ、8月から10月までは徐々に減少した。このような漁獲変動からみると、外浦海域では2~4月の低水温時期には沖合域に局所的に高密度群が存在し、水温の上昇にともなって、6~8月に沖合域から沿岸域へ接岸したと考えられる。しかし沿岸域での滞留は長くはなかったものと思われ、10月~11月に新たに接岸群がみられた。内浦海域では6~7月に来遊した魚群は標識放流結果からも推測されるように、比較的長期間滞留し、8月以後10月までの漁獲量は徐々に減少したが、外浦海域と比較して安定していた。10月以後は他海域への移動を行っていると考えられ、外浦海域の秋期における漁獲量増加に関与するのではないかと推定されるが、標識放流魚の外浦海域への回遊が未だ認められない現状では明言できない。

3) 延縄船における乗組員人数別の生産額

延縄船における乗組員人数別の月別平均生産額を内浦海域の2漁協について表14-1-2に示した。

A漁協では7~9月の盛漁期の1ヶ月あたりの生産額は乗組員人数の増加にともなって多くなっているが、1日1人あたりの生産額で比較すると、7月は1人乗りで約7.9万円、2人乗りで約9.0万円、3人乗りでは約6.8万円、8月は1人乗りで約5.6万円、2人乗りで約6.0万円、3人乗りでは約4.5万円、9月では1人乗りで約7.5万円、2人乗りでは約6.1万円で、7~8月では1日1人あたりの生産額は2人乗りで最も多く、3人乗りでは最も少ない。B漁協においても1ヶ月あたりの生産額は乗組員人数の多いほど多いが、操業が本格化した7月以後の1日1人あたり生産額では7月は1人乗りで約3.2万、2人乗りでは約3.2万円、8月は1人乗りで約4.6万円、2人乗りでは約4.0万円、9月は1人乗りで約3.6万円、2人乗りでは約3.3万円、10月は1人乗りで約3.0万円、2人乗りでは約2.2万円で、A漁協とは異なり、1人乗りの方が生産性が高くなっている。このような乗組員人数の違いによる生産性の相違は、単に生産額のみならず、燃油・漁具・餌料などの経費をも含めて検討する必要があるが、A漁協のように2人乗りの生産性が高い例をみると、緊密化した漁場の有効的な利用の1方策として、共同操業の可能性を示唆しているものと思われる。

表13-1 主要漁協における漁業種類別、月別漁獲量（昭和56年 外浦）

単位：kg

漁協名	漁業種類	項目	月												合計	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
金沢市	底びき網	漁獲量	18.0	282.0	390.0	4,674.0	0	12.0	0	0	126.0	216.0	516.0	24.0	6,258.0	
		出漁日数	10	18	20	20	21	24	10	2	23	23	19	13	203	
		延べ隻数	145	162	236	189	194	234	19	2	301	291	254	165	2,192	
	刺網	漁獲量		0					718.0	2,028.0	80.0	96.0	2,352.0	48.0	5,322.0	
		出漁日数		15					20	17	18	19	18	12	119	
		延べ隻数		120					246	170	134	148	161	85	1,064	
内灘	底びき網	漁獲量						56.0	120.0	166.0	11.0	0		353.0		
		延べ隻数							108	95	105	69	22		399	
	刺網	漁獲量							1,144.4	6,433.2	173.8	247.9	6,648.1		14,647.4	
		延べ隻数							203	183	161	148	164		859	
福浦	底びき網	漁獲量	75.0	17,390.0	2,350.0	49,110.0	35.0	10.0	0		174.0	508.0	147.0	0	69,799.0	
		出漁日数	11	17	21	21	20	23	9		23	24	18	14	201	
		延べ隻数	142	189	240	207	188	52	11		253	242	223	41	1,788	
西海	刺網	漁獲量		116.0	14,297.9	2,360.6	331.6	1,745.2	1,070.4	58					19,927.5	
		出漁日数		3	21	21	17	20	11	6					99	
		延べ隻数		9	116	118	52	34	35	6					370	
門前	ひき釣	漁獲量						4,434.0	4,266.2	1,415.4	300.2	1,693.9			12,109.7	
		出漁日数							5	28	14	7	17		71	
		延べ隻数							172	582	172	22	202		1,150	
輪島市	刺網	漁獲量						5,605.07	3,212.30	12,930.8	1,289.6	8,753.3			111,147.4	
		出漁日数							28	28	15	20	16		107	
		延べ隻数							793	1,236	485	205	174		2,893	
	延縄	漁獲量							772.2	640.6	867.3	6,607.4	14,286.2			23,173.7
		出漁日数							8	18	21	30	19		96	
		延べ隻数							31	68	76	356	275		803	
	ひき釣	漁獲量							7,478.6	3,741.2	387.4	211.7	13.4			11,832.3
		出漁日数							9	16	12	17	4		58	
		延べ隻数							201	320	54	46	5		626	

表13-2 主要漁協における漁業種類別、月別漁獲量（昭和56年 内浦）

単位：kg

漁協名	漁業種類	項目	月												合計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
蛸島	延縄	漁獲量						2,004.8	109,619.9	26,443.0	23,970.3	2,576.4			164,614.4
		出漁日数						3	26	13	19	4			65
		延べ隻数						35	832	415	270	45			1,597
珠洲中央	延縄	漁獲量						7,778.3	82,688.3	36,560.4	41,453.9	3,889.9			172,370.8
		出漁日数						3	23	23	22	11			82
		延べ隻数						66	743	467	523	112			1,911
	刺網	漁獲量						212.0	909.5	1,779.2	2,239.7	39.0			5,179.4
		出漁日数						2	10	11	17	1			41
		延べ隻数						2	10	11	17	1			41
宝立町	延縄	漁獲量							6,887.0	5,670.3	4,010.4	9.0			16,576.7
		出漁日数							25	21	28	1			75
		延べ隻数							88	110	126	2			326
	ひき釣	漁獲量							531.4	6,042.5	3,460.0	0			10,033.9
		出漁日数							18	28	27	3			76
		延べ隻数							69	316	300	4			689
内浦	延縄	漁獲量						390.0	15,966.8	19,354.4	29,284.0	7,604.4			72,599.6
		出漁日数						4	23	17	25	14			83
		延べ隻数						9	307	429	645	233			1,623

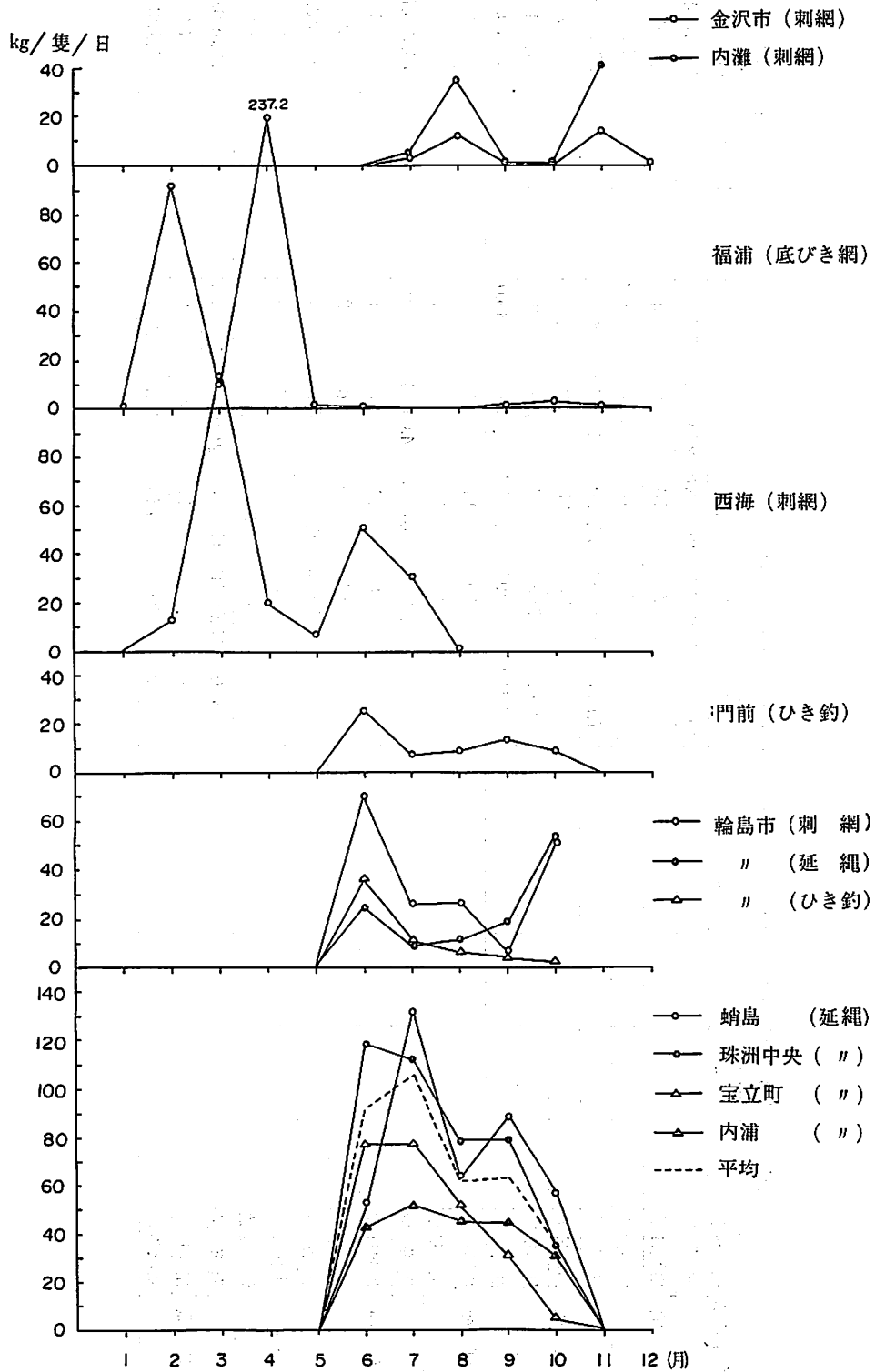


図22 1日1隻あたりの漁獲量の月別変化

表14-1 A漁業協同組合における乗組員人数別の平均生産額（延縄）

56年	乗組員数	着業隻数	延べ出漁隻数	平均操業日数	総漁獲量				1日1隻当り漁獲量		平均魚価		1ヶ月当り生産額 (円)
					大		小		大(kg)	小(kg)	大(円)	小(円)	
6月	1人乗り	9	12	1.3	kg 661.5	% 95.5	kg 31.0	% 4.5	55.13	258	932	260	67,668
	2人乗り	15	18	1.2	1,057.1	94.7	58.8	5.3	58.73	327	932	260	66,704
	3人乗り	3	5	1.7	189.9	96.7	6.5	3.3	37.98	130	932	260	60,750
7月	1人乗り	37	482	13.0	38,389.8	94.2	2,363.5	5.8	796.5	490	969	306	1,022,843
	2人乗り	25	289	11.6	52,799.4	95.0	2,787.0	5.0	1,827.0	964	969	306	2,087,839
	3人乗り	4	61	15.3	12,693.0	95.6	587.2	4.4	2,080.8	963	969	306	3,130,017
8月	1人乗り	37	268	7.2	11,293.9	94.7	633.7	5.3	421.4	236	1,303	382	401,832
	2人乗り	22	124	5.6	11,223.1	93.8	743.5	6.2	905.1	600	1,303	382	673,269
	3人乗り	4	23	5.8	2,345.7	92.0	203.1	8.0	1,019.9	883	1,303	382	790,343
9月	1人乗り	26	241	9.3	18,232.4	91.0	1,800.1	9.0	756.5	747	982	107	698,315
	2人乗り	3	29	9.7	3,546.9	90.1	390.9	9.9	1,223.1	1,348	982	107	1,179,042
	3人乗り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10月	1人乗り	17	41	2.4	2,237.2	95.3	110.2	4.7	545.7	269	1,023	225	135,433
	2人乗り	2	4	2.0	220.2	96.2	8.8	3.8	550.5	220	1,023	225	113,622
	3人乗り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表14-2 B漁業協同組合における乗組員人数別の平均生産額（延縄）

56年	乗組員数	着業隻数	延べ 出漁隻数	平均 操業日数	総 漁 獲 量				1日1隻当り漁獲量		平均 魚 価		1ヶ月当り生産額 (円)
					大		小		大(kg)	小(kg)	大(円)	小(円)	
					kg	%	kg	%					
6月	1人乗り	6	8	1.3	66.6	99.4	0.4	0.6	8.34	0.05	976	700	10,627
	2人乗り	1	1	1.0	312.2	96.7	10.8	3.3	312.20	10.80	976	700	312,267
7月	1人乗り	30	216	7.2	8,305.9	96.7	286.0	3.3	38.45	1.32	812	390	228,500
	2人乗り	8	91	11.4	7,192.4	97.5	182.5	2.5	79.03	2.00	812	390	740,456
8月	1人乗り	34	312	9.2	11,315.1	96.6	398.3	3.4	36.27	1.28	1,260	335	424,387
	2人乗り	9	117	13.0	7,376.9	96.5	264.1	3.5	63.05	2.26	1,260	335	1,042,601
9月	1人乗り	34	459	13.5	15,187.9	90.6	1,582.6	9.4	33.09	3.44	1,068	133	483,268
	2人乗り	9	186	20.7	11,306.5	90.4	1,207.0	9.6	60.79	6.49	1,068	133	1,361,788
10月	1人乗り	20	145	7.3	3,883.5	96.1	156.5	3.9	26.78	1.08	1,131	178	222,507
	2人乗り	8	88	11.0	3,335.2	93.6	229.2	6.4	37.90	2.90	1,131	178	476,714

IV 要約

石川県沿岸域のタチウオの資源および生態について、漁場の形成、漁期、漁業種類など操業実態調査と漁獲組成、産卵生態、食性、回遊など生物調査ならびに漁獲統計調査を実施し、次のような結果を得た。

1. 石川県でタチウオを漁獲対象とする漁業は延縄、ひき釣、刺網で、底びき網でも1時期1部の船ではタチウオを主漁獲対象として操業されている。延縄では夜間に浮上するタチウオを対象として行われる浮縄と日中底層に分布するタチウオを対象とする底縄がある。ひき釣は日中底層から中層を操業水深層とし、刺網も底刺で朝～昼に操業される。また底びき網も08～10時頃に操業され、タチウオの日周期的深淺移動に対応した操業が行われる。
2. 石川県におけるタチウオの漁場は外浦海域では輪島～海士埼沖の海深70～100mの海域と橋立～白尾沖の海深75mを中心とした海域に形成され、内浦海域では沿岸域一帯で操業海域の海深は30～1,000m以深に及んでいる。本種の越冬場は外浦海域の海士埼沖海深160～180mの海域で、タチウオ生息層の水温は6～8℃と推定される。越冬場の海域では1～4月に底びき網や刺網によって漁獲され、表層水温が16℃になって沿岸域に接岸すると、輪島～海士埼沖では刺網、延縄、ひき釣によって漁獲され、10～11月まで操業が続けられる。橋立～白尾沖では刺網によって7～12月まで操業が行われた。内浦海域でも6～10月に延縄、ひき釣によって漁獲される。
3. 漁獲対象となるタチウオのALは25～35cmが80%以上を占め、2～3才魚と推定される。漁獲魚の大きさは漁法によって異なり、刺網では大型で、ひき釣では小型であり、刺網の目の大きさが魚の大きさを選択することはないと思われることから、朝～昼におけるタチウオの分布水深層が大型魚と小型魚で異なっているのか（大型魚ほど底層に分布）、餌に対する摂餌の積極性の違い（小型魚では日中は活発に摂餌）のいずれかだろうと推定した。
4. 耳石輪群別のAL組成の季節的变化をみると、同一輪群では6～8月に小型魚が出現し、6月頃に耳石輪の形成がみられることから、同一輪群では6月以前と6月以後では年級群を異にする。輪群別のAL範囲は1輪群の雄で21～30cm、雌で24～31cm、2輪群は雄で24～35cm、雌で25～37cm、3輪群は雄で27～37cm、雌で27～38cm、4輪群は雄で32～40cm、雌で34～43cm、5輪群は雄で35～38cm、雌で37～47cmで、各輪群とも雌の方が成長が早く、AL別に性比をみると、小型魚ほど雄が多い。
5. ALとBWの関係は両者、対数をとってプロットすると直線上にのり、次式を得た。

輪島市漁協	雄	$\log BW = 2.516 \log AL - 1.093$	$r = 0.911$	$N = 98$
	雌	$\log BW = 2.389 \log AL - 0.906$	$r = 0.932$	$N = 155$
珠洲中央漁協	雄	$\log BW = 2.846 \log AL - 1.646$	$r = 0.967$	$N = 96$
	雌	$\log BW = 2.562 \log AL - 1.202$	$r = 0.958$	$N = 175$
6. タチウオの測定部位間の関係は直線式で求められ、各部位間の相関は高い。

AL-HL

外浦	雄	$HL = 0.334AL + 0.494$	$r = 0.940$	$N = 40$
	雌	$HL = 0.375AL - 0.847$	$r = 0.967$	$N = 40$
内浦	雄	$HL = 0.395AL - 1.155$	$r = 0.958$	$N = 40$
	雌	$HL = 0.353AL - 0.197$	$r = 0.981$	$N = 56$
AL-TL				
外浦	雄	$TL = 2.107AL + 28.545$	$r = 0.954$	$N = 40$
	雌	$TL = 2.145AL + 28.116$	$r = 0.970$	$N = 40$
内浦	雄	$TL = 2.170AL + 25.848$	$r = 0.952$	$N = 40$
	雌	$TL = 2.048AL + 30.972$	$r = 0.980$	$N = 56$

7. GIの季節的变化は雄では5月下旬から漸次増大して7月中旬に最大値を示し、雌では7月初旬から急激に増大し8月初旬に最大値を示して、8月下旬以後徐々に低下することから、雄では雌より約1ヶ月早く性成熟が行われ、産卵は7月初旬から開始され、遅いものでは10月初旬でも行われるが盛期は7～8月と推定され、東シナ海・黄海や駿河湾と同じように産卵期は年1回であるが、両海域と比較して産卵期間は短い。

8. 性比の季節的变化をみると、産卵期では性比の偏りがみられ、雌の割合が多く、産卵時期には雄と雌の棲み分け的な分布が予想された。

9. 卵径組成の変化をみると、GI.40以上で未熟卵群とは別に600～700μにモードを持つ卵群が形成され、その卵群はGIの増加にともなって卵径を増し、GI.200以上で1,400～1,500μにモードを持つ完熟卵群となり産卵されるが、2次的に完熟卵群が形成される形跡はなく、卵径組成の変化からも産卵は年1回と推定された。推定産卵数は近似的に熟卵抱卵数と考えられ、推定産卵数は次式によって示された。

$$\text{産卵数 } E = 5,918.38AL - 128,504.17 \quad r = 0.89 \quad N = 19$$

なおGIと卵径組成の変化からGI < 40未熟期、40 ≤ GI < 120前成熟期、120 ≤ GI < 200成熟期、GI ≥ 200を完熟期とした。

10. GI ≥ 40の魚体では産卵に関与する可能性が高いことから、産卵期におけるGI.40以上の魚体の出現率を求め、耳石輪1輪群で40%、2輪群では93%となり、産卵の主群は満2才以上と推定された。

11. タチウオの食性は4月ではオキアミ類やマダラ、多毛類などの底生生物もしくは底層付近に生息する生物が主餌料であったが、6月以後は表層を遊泳するイワシ類が主餌料で浮上して摂餌することが示された。しかし10月ではオキアミ類、イカ類の摂餌が多くなり、タチウオの摂餌活動層が季節的に変化することが推定された。摂餌率は雄ではGIの増大にともなって減少する傾向があり、雌では前成熟期では摂餌が活発であるが、成熟期では不活発になり、産卵後再び摂餌活動が活発になる傾向がみられた。

12. 内浦海域で7月から9月までに422尾の標識放流を行い、9尾が延縄やひき釣によって再捕された。再捕された海域はいずれも内浦海域で、再捕までの経過日数は7～63日で、9尾中

6尾は1.5～2ヶ月を経過して再捕され、放流後、正常な摂餌活動を行うまでに長期間を要すると推定された。また内浦海域内では2ヶ月以上の滞留がみられたが、漁期の終期とともに、半島先端の蛸島～飯田沖に移動した。

13. 昭和56年のタチウオ漁獲量は昭和55年と比較して、外浦・内浦の両海域とも減少したが、特に外浦海域では著しく、輪島市漁協では昭和55年の約13%、金沢市漁協でも約25%であった。このような漁獲量の著しい減少の原因を判断できる資料は現在得られていない。
14. 外浦沿岸域の1日1隻あたりの漁獲量を月別にみると、6～8月と10～11月にピークが認められ、内浦海域では6～7月に増加し、8月から10月までは徐々に減少し、外浦海域では夏と秋の2回の接岸が推定された。

V 参考文献

- 石田力三、1979：アユの成熟に伴う肝重量の変化。東海水研報、(100)。
- 岡田啓介・大滝英夫、1971：1969年の標識放流結果からみた東シナ海産タチウオの分布と移動。日水誌、37(2)。
- 小坂昌也・小椋将弘・白井秀機・前地道義、1967：駿河湾におけるタチウオの生態学的研究。東海大紀要海洋、(2)。
- 阪本俊雄、1975：紀伊水道におけるタチウオの生殖生態について。栽培技研、4(2)。
- 、1976：紀伊水道産タチウオの年令と生長。日水誌、42(1)。
- 鈴木清・木村清志、1980：熊野灘におけるタチウオの資源生物学的研究。三重大水産研報、(7)。
- 花淵靖子、1982：タチウオ資源管理技術開発総合研究、年令と成長について。昭和56年度研究開発足進事業実施計画協議会資料。(リコピー)。
- 福井水試、1982：昭和56年度タチウオ資源管理技術開発総合研究報告会資料。(リコピー)。
- 三栖 寛、1959：東海・黄海産タチウオ資源の研究。第二報、成熟と産卵について。西水研報(16)。
- 、1961：東海・黄海産タチウオ資源の研究。第三報、分布・回遊とPopulationの考察。西水研報、(24)。
- 、1964：東シナ海・黄海産タチウオの漁業生物学的研究。西水研報、(32)。
- 山田梅芳、1971：東シナ海に生息するタチウオの生殖生態の変化。西水研報、(41)。

VI 今後の問題点

1. 移動回遊に関する問題

- 1) 越冬魚群の接岸移動は6月に開始されると思われるが、それらが外浦海域の輪島～海士崎沖、橋立～白尾沖あるいは内浦海域に及ぶものか否かは全く不明であり、また外浦海域では10～11月にも接岸群が来遊すると考えられるが、その来遊群は内浦海域からの移動群であるのか、別のものであるかを判断する資料は得られていない。今後、外浦および内浦の両海域において標識放流を実施し、両海域のタチウオの交流の有無を明確にする必要がある。
- 2) 接岸来遊が昭和56年では昭和55年と比較して約15～20日の遅れをみたが、その原因については明らかではなく、漁場を形成する要因について精細な調査を行う必要がある。

2. 輪群別の成熟度と産卵加入年令に関する問題

- 1) 輪群別の成熟度をGIを用いて推定したが、GIは放卵後では低下するため、GIのみで判断した場合には、放卵魚は未熟魚と同一に扱われる可能性があり、未熟な卵巣と放卵後の卵巣の相違を明確にする必要がある。

3. 漁獲組成に関する問題

- 1) 漁獲魚の組成は漁業種類や漁場によって異なる例がみられ、漁獲対象魚の年令組成を明らかにする場合、主要漁法の漁獲魚について、大量のパンチングを行う必要がある。

4. 標識放流技術に関する問題

- 1) 標識放流に用いる標本魚の確保は昭和56年度は延縄で行ったが、延縄では釣獲魚のうち約10%程度しか適用できず、今後、ひき釣、定置網、その他の漁法による漁獲魚について検討する必要がある。