

昭和57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58年3月

石川県水産試験場



# 目 次

緒 言	1
I 方 法	1
1. 生物調査	1
1) 魚体精密測定	1
2) 食性調査	1
3) 漁業種類別漁獲組成	1
4) 標識放流	2
5) 卵稚仔調査	3
6) 未成魚分布調査	4
2. 漁場形成調査	4
1) 漁場環境調査	4
2) 標本船調査	5
3. 漁獲統計調査	5
1) 漁業種類別漁獲量	5
2) 延縄操業船の規模別漁獲量および生産額	5
3) 魚価調査	5
II 結 果	6
1. 産卵生態	6
1) 性成熟と産卵期	6
2) 群性成熟度	9
3) 性比	9
4) 産卵場	10
2. 摂餌生態	14
1) 餌料生物	14
2) 摂餌時刻	15
3. 成長	15
1) 肛門前長組成の経月変化	15
2) 相対成長	18
4. 移動回遊	21
1) 標識放流魚の確保	21
2) 能登半島を巡る移動回遊	21
3) 他海域との交流	21

5. 漁場と漁場環境 .....	23
1) 未成魚の分布海域 .....	23
2) 標本船による操業海域 .....	24
3) 内浦海域における水温と塩分量の変化 .....	27
6. 資源解析 .....	41
1) 漁業種別漁獲組成 .....	41
2) 標識放流結果から試算された漁獲率 .....	43
7. 漁獲統計 .....	44
1) 農林水産統計からみた漁獲量 .....	44
2) 昭和57年の漁況 .....	44
3) 延縄操業船における乗組員人数別の漁獲量および生産額 .....	48
4) 漁業種別の魚価 .....	48
Ⅲ 要 約 .....	51
Ⅳ 引用文献 .....	52
Ⅴ 今後の問題点 .....	53
付 表 (海洋観測結果) .....	54

## 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	又多敏昭船長 外 4 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	浜渦 清研究員ほか

# 昭和57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）におけるタチウオは、重要な漁獲対象種で、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。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、管理型漁業を推進させる必要が生じている。このような観点から、本種に関する資源ならびに生態についての知見の集積が、昭和56年度から始められた。本年度は前年度の調査からは明らかにされなかった、秋期産卵の有無、産卵場、未成魚の分布海域ならびに食性、能登半島を巡るタチウオの移動・回遊、漁業種類別の漁獲組成などについて重点的な調査を実施したので、その結果を報告する。なお、本調査における耳石による年令査定については、西海区水産研究所下関支所、花淵靖子研究官に多大な御協力をいただいたことを明記し、衷心より謝意を申し上げます。

### I. 方 法

#### 1. 生物調査

##### 1) 魚体精密測定

昭和56年12月～昭和58年1月まで、延べ24回、1,442尾の魚体について、三栖（1964）の記載に従って、頭長（HL）、肛門前長（AL）、全長（TL）、体重（BW）を測定後、開腹して生殖腺と胃を摘出し、生殖腺重量（GW）と胃重量（SW）も測定した。なお、7～10月の雌魚体の生殖腺については、京都府立海洋センター（1982）の基準に準拠して熟度判別を行った。また一部の魚体では耳石を採取し、年令査定に供した。精密測定に供した標本魚は表1に示すとおりである。

##### 2) 食性調査

前項の精密測定に供した標本魚のうち、未成魚について、開腹、摘出した胃（噴門部～幽門部）を10%ホルマリンで固定保存した後、胃を切開して胃内容生物をシャーレに移し、顕鏡した。胃内容生物は、できるかぎり種別に計数した。

##### 3) 漁業種類別漁獲組成

旋網、延縄および刺網で漁獲されたタチウオについて、その漁獲組成を求めた。旋網と延縄では、市場において、雌雄の区別を行わずにAL測定を行い、得られたAL組成を赤嶺（1982）の方法に従ってモード分解して解析した。刺網で漁獲されたものは、精密測定後、耳石を採取し、耳石輪数から直接、雌雄ごとに求めた。調査に用いた標本魚は表2に示すとおりである。

表1 精密測定に用いた標本魚

調査月日	調査尾数	漁法	購入先	備考	調査月日	調査尾数	漁法	購入先	備考
56.12.中旬	6	底びき	七尾漁協		57.8.5	15	延縄		禄剛丸による試験操業
57.1.11	122	〃	〃	食性調査に供す	8.6	37	〃		〃
2.15	37	〃	〃	〃	8.12	16	〃		〃
2.16	125	〃	南浦漁協		8.18	21	〃		〃
3.15	69	刺網	西海漁協		8.19	11	〃		〃
4.8	51	底びき	七尾漁協	食性調査に供す	8.23	6	〃		〃
4.13	53	刺網	西海漁協		8.24	10	〃		〃
6.7	59	旋網	輪島市漁協		9.6	197	刺網	輪島市漁協	
7.14	50	延縄	内浦漁協		9.8	245	〃	〃	
7.14	53	〃		禄剛丸による試験操業	10.13	102	〃	〃	
7.19	10	〃		〃	58.1.31	97	底びき	七尾漁協	
7.21	29	〃		〃					
7.27	21	〃		〃	合計	1,442			

表2 漁獲組成解析に用いた標本魚

調査月日	調査尾数	漁法	備考
57.6.8	1,000	旋網	市場で雌雄の別なくAL測定
7.28	511	延縄	〃
9.6	197	刺網	精密測定後、耳石を採取し、年令査定
9.8	243	〃	〃
合計	1,942		

4) 標識放流

能登半島の西側（外浦海域）と東側（内浦海域）にそれぞれ分布するタチウオの交流について調査するため、外浦海域と内浦海域の双方で標識放流を実施した。外浦海域では

昭和57年6月22日～7月9日まで延べ8回、ひき釣りによって釣獲されたもの307尾を放流した。内浦海域では昭和57年6月29日～8月24日まで延べ13回、当時調査船（禄剛丸）による延縄操業を行い、74尾を放流した。放流魚は、全て鉤の呑み込みのないものを厳選し、できるかぎり活力を保持するため、一切の測定を省略した。標識票は、アンカー型タグ（65mm）を用い、タグガンによって、背鰭前基底肉質部に装着した。各回次の放流尾数は表3-1、表3-2に示すとおりである。

表3-1 外浦海域における標識放流

放流月日	釣獲尾数	放流尾数	放流率
57.6.22	4	4	100%
6.23	18	18	100
6.24	5	5	100
7.5	10	10	100
7.6	78	78	100
7.7	63	63	100
7.8	101	99	98.0
7.9	30	30	100
合計	309	307	99.4

表 3-2 内浦海域における標識放流

放流月日	釣獲尾数	放流尾数	放流率
57.6.29	8	7	87.5%
6.30	5	2	40.0
7.14	61	18	29.5
7.19	13	3	23.1
7.21	35	6	17.1
7.27	29	8	27.6
8.5	17	2	11.8
8.6	45	8	17.8
8.12	20	4	20.0
8.18	29	8	27.6
8.19	14	3	21.4
8.23	7	1	14.3
8.24	14	4	28.6
合計	297	74	24.9

5) 卵稚仔調査

秋期産卵の可能性と産卵場の把握をはかるため、内浦海域に33定点を設け(図1)、昭和57年6月~10月まで延べ7回の採集を行った(表4)。採集ネットは口径130cm、側長450cm、ニップ強力網製(30目)の丸稚改良型ネットを用い、ネット取り付け用の鉄製円型枠のほぼ中央部には、口水計をセットした。採集は各定点の水深に応じて、30・50・75および100mの鉛直びきを行った。採集生物は、スチロール製標本瓶に収容してホルマリン固定後、査定に供し、卵と稚仔の計数を行った。なお、卵は発生に応じて次に示す3段階に区分した。

Aステージ: 胚体が形成されるまで。

Bステージ: 胚体の尾部末端が卵黄から分離するまで。

Cステージ: 尾部末端が分離して以降。

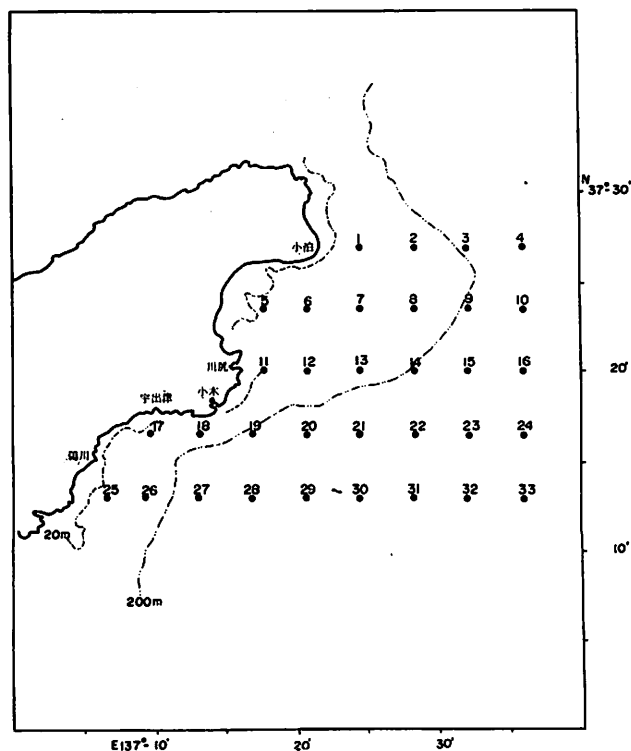


図1 卵稚仔採集定点

表4 卵稚仔調査実施状況

調査月日	調査点数	調査実施定点
57. 6.17~18	15	2、4、5、7、9、12、14、16、19、21、23、27、29、31、33
7. 2~ 3	15	"
7.22~24	33	1~33の全定点
8.10~12	33	"
9.16~17	15	2、4、5、7、9、12、14、16、19、21、23、27、29、31、33
10. 6~ 7	15	"
10.21~22	15	"

## 6) 未成魚分布調査

本県におけるタチウオ未成魚は、タチウオ漁業の主流を占める刺網、延縄、ひき釣りなどで漁獲されることはほとんどなく、本種未成魚の出現時期と分布海域について、七尾漁協で聞き取りを行い、また未成魚の収集につとめた。

## 2. 漁場形成調査

## 1) 漁場環境調査

前述の卵稚仔調査と同一定点において昭和57年5月~12月まで延べ12回の海洋観測を行った(表5)。観測項目は水温、塩分量および透明度で、観測層は0、30、100mの3層である。0m層はバケツ採水で棒状水温計(1/10目盛)によって、また30、100m層は、ナンゼン式転倒寒暖計によって測温した。塩分量は採水した海水を持ち帰り、サリノメーター(渡部計器製)によって測定した。

表5 漁場環境調査実施状況

調査月日	調査点数	調査実施定点
57. 5. 6~ 7	29	5~33の全定点
5.26~27	15	2、4、5、7、9、12、14、16、19、21、23、27、29、31、33
6.17~18	15	"
7. 2~ 3	15	"
7.22~24	33	1~33の全定点
8.10~12	33	"
8.30~31	15	2、4、5、7、9、12、14、16、19、21、23、27、29、31、33
9.16~17	15	"
10. 6~ 7	15	"
10.21~22	15	"
11. 4~ 6	15	"
12. 8~10	9	2、4、5、7、9、12、14、27、29



## 2) 標本船調査

タチウオ漁業を営む操業船を各海域、各漁業種類から合計30隻抽出し(表6)、操業海域、操業時刻、使用漁具数、漁獲魚種および漁獲量などの記載を依頼し、操業の実態把握につとめた。

表6 抽出標本船の内訳

海域	漁協名	抽出隻数	漁業種類	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	2	刺 網			○	○	○	○	○					
	西 海	2	"	○	○	○	○				○	○		○	○
	門 前	4	ひき釣り			○	○	○							
	福 浦	1	底 びき	○	○	○						○	○	○	○
	輪 島 市	4	刺 網			○	○	○							
4		延 縄			○	○	○	○	○						
内 浦	珠洲中央	6	"			○	○	○	○	○					
	内 浦	4	"			○	○	○	○	○					
	宝立町	3	ひき釣り				○	○	○						

註) ○は標本船日誌の記載月

## 3. 漁獲統計調査

### 1) 漁業種類別漁獲量

県内の主要な漁業協同組合において、水揚台帳から漁業種類別の漁獲量を取りまとめた。

### 2) 延縄操業船の規模別漁獲量および生産額

県内の2漁業協同組合において、延縄操業船の乗組員人数別の漁獲量、生産額を調査した。

### 3) 魚価調査

漁業種類別の魚価について、県内の主要な漁業協同組合で調査した。

## Ⅱ 結 果

### 1. 産卵生態

#### 1) 性成熟と産卵期

生殖腺の成熟度を示す指標として、生殖腺指数 (GI) を用い、雌雄別にAL別のGIの変化を経月的に図2に示した。なおGIは次式により求めた。

$$GI = \frac{GW}{AL^3} \times 10^5 \quad AL : \text{cm} \quad GW : \text{gr}$$

雌のGIは、2・3・4・6月と月を経るにしたがって増加し、魚体を個別にみると、ALの大きいものほどGIは高い傾向がみられ、特に4月と6月で顕著である。7・8月は全般に6月よりGIは高くなるが、ALの大きいものでGIの低いものが出現し、9月では全般にGIは低下し、ALの大きいものほどGIが低い傾向がみられる。

雄は2月ではAL 25～26 cm以上でGIが高い傾向がみられたが、3～6月では雌でみられたような大型魚ほどGIが高い傾向は明らかではなく、7～10月においてもALの違いによるGIの変化はなく、ほぼ一定した値を示す傾向がある。

他方、雌の放卵魚体の出現比率の経月変化をみると、図3に示すように、放卵魚体の出現は8月に著しく増加し、AL 40 cm以上では約80%、また9月ではAL 25 cm以上の魚体では50%以上の出現率を示し、7～9月ではALの大きい魚体ほど放卵魚体の出現率は高い傾向を示している。10月ではAL 25～30 cmの魚体の全てが放卵魚体と判断され、AL 30 cm以上の魚体の出現率を上回った。10月における放卵魚体の出現が6～9月とは異なって、大型魚の方が小型魚より低い割合を示したのは、放卵後の卵巣は放卵後の経過時間が長くなると未熟の卵巣との判別が肉眼的には困難で、大型魚ほど放卵後、長時間を経過した卵巣を有する個体が多いためと考えられる。

図4および図5は雌雄のGIの経月変化を示したものである。

雌のGIは7月中旬では6月と比較して著しく増大し、8月初旬には最大値を示した。9月初旬においてもそのレベルは保たれている。しかし10月初旬では急激な減少を示している。

雄のGIは6月初旬に増大し、7月中旬で最大値を示しており8月初旬から減少が著しい。このようなGIの経月変化は前年度と同様の傾向である。

一方、内浦海域におけるタチウオ卵および稚仔の出現を採集量でみると、表7に示すように7月初旬に初めてタチウオ卵が採集され、7月下旬以後、急激に増加し、9月中旬までは高い値を示し、10月初旬では著しく減少して10月下旬では全く採集されなかった。稚仔魚は卵の出現とは時期的にずれがみられ、7月下旬から10月下旬に採集され、9月中旬と10月初旬で多く分布していた。

以上の結果から、タチウオの性成熟は雌では大型魚ほど早く、産卵も大型魚で早く始められるものと推察される。雄は魚体の大きさの違いによる性成熟の相違は雌ほど顕著ではなく、産卵に関与する時期は、魚体の大きさによって著しくずれることはないと思われる。なおGIの経月変化から雄の性成熟は雌より約1か月程度、先行するものと考えられる。またタチウオ卵

の出現は、G Iの経月変化と比較すると、それぞれのピーク時期はよく一致し、放卵魚体の出現傾向とも合致しているようであり、能登半島沿岸域のタチウオの産卵は7月初旬から開始され、10月初旬まで続けられる。その盛期は7月中旬～9月中旬までと推察され、夏期における産卵と分断した様相で秋期に産卵する可能性は少ないことが予想された。

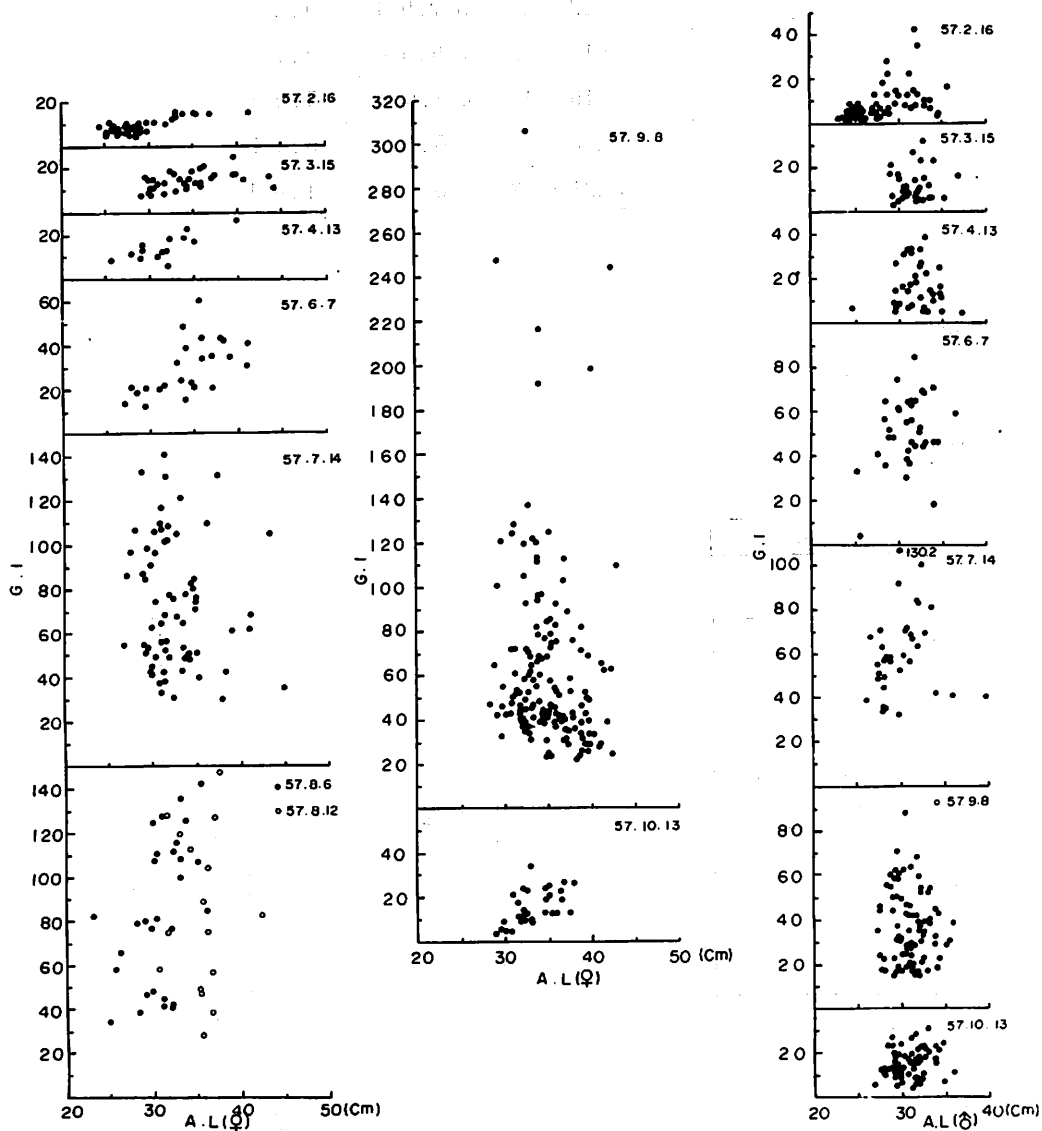


図2 肛門前長別生殖腺指数の経月変化

表7 卵稚仔採集量 (1,000 mあたり)

調査年月日	卵 (粒)	稚仔 (尾)
57. 6.17 ~ 18	0	0
7. 2 ~ 3	4.60	0
7.22 ~ 24	34.03	0.27
8.10 ~ 12	35.48	0.75
9.16 ~ 17	45.08	5.66
10. 6 ~ 7	0.52	6.11
10.21 ~ 22	0	1.64

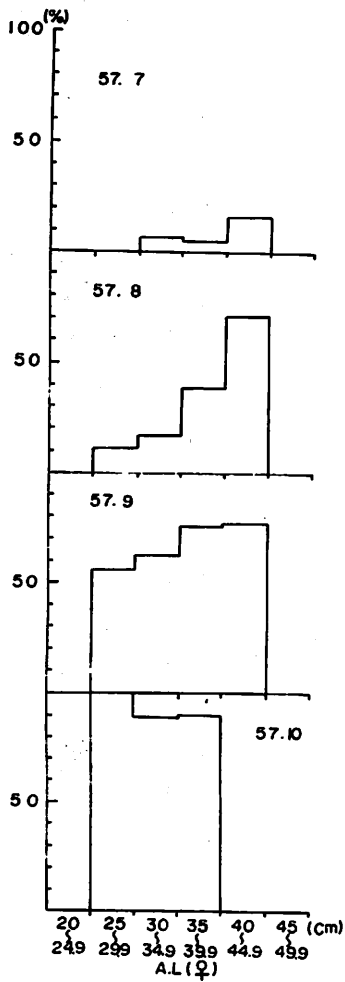


図3 放卵魚体の出現比率

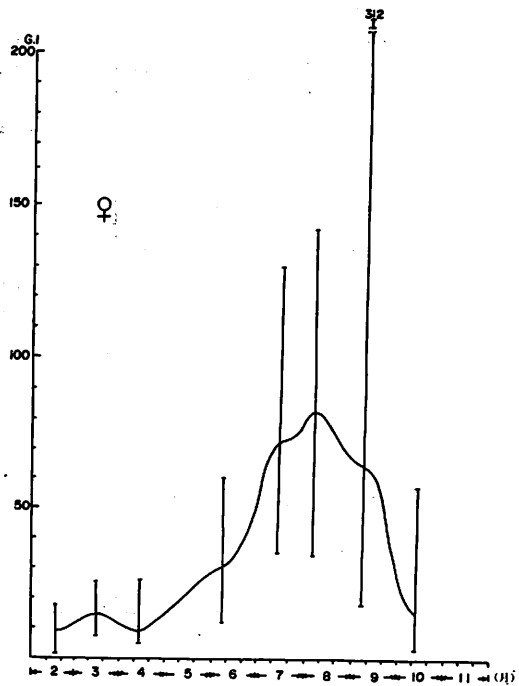


図4 生殖腺指数の経月変化 (雌)

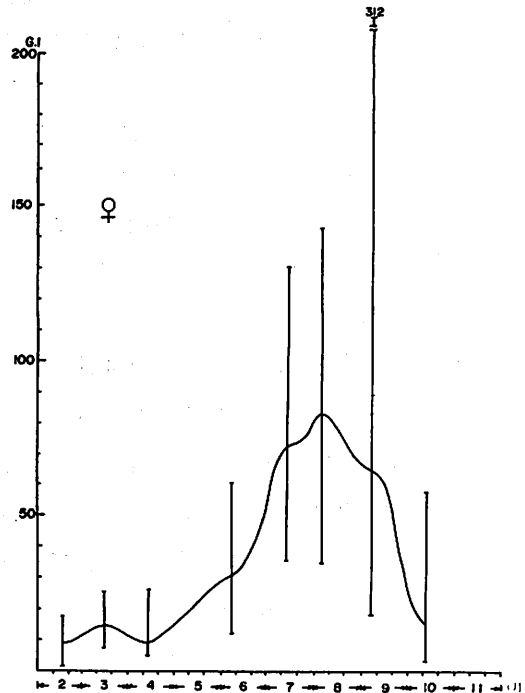


図5 生殖腺指数の経月変化(雄)

## 2) 群性成熟度

GI ≥ 40 の卵巢では未熟卵群から分離して、GI の増大にともなって次第に卵径が増大し、完熟の過程を経て産卵に至る卵群の存在を指摘し、産卵関与群の推定にGI 値を用いることが有効であることを報告した(石川水試1982)。しかしGI は放卵後は次第に低下すると考えられ、GI 値のみで産卵関与群の出現比率を推定することは正確さを欠くことになる。

当調査においては、このような懸念から、産卵関与群は産卵期間である7～9月において、GI ≥ 40 の魚体とGI 値に関係なく放卵後と判別された魚体の双方を包含し、耳石輪群別に求めた。産卵関与群は、耳石1輪群では60%、2輪群では97%、3輪群では95%、4・5輪群では100%、6輪群では50%であった。調査尾数は1輪群では5尾、5輪群と6輪群ではわずかに2尾のみであり、若令魚と高令魚では検討の余地を残したが、2輪群以上で著しく出現率が高くなり、産卵は2才魚以上ではほとんど全ての魚体で行われるものと思われる。

## 3) 性比

測定標本魚の性比 ( $\frac{\text{♀}}{\text{♂} + \text{♀}}$ ) を経月的に図6に示した。

未成年では1～4月まで、いずれの月も雌雄の偏りはほとんどみられないが、成魚では7月と8月では偏りがみられ、特に雌が多い。このような性比の偏りが認められる時期は、前述の産卵期と一致し、産卵期に雌雄が別の群を構成することを示唆していると考えられる。

#### 4) 産卵場

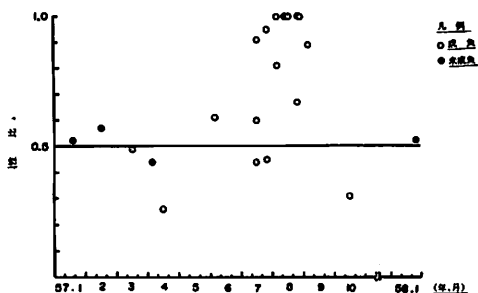


図6 性比の月変化

タチウオの卵および稚仔の水平分布と発生段階別の卵の水平分布を図7-1～図7-11に示した。

卵は7月2日～3日の調査では定点7、21、29の3点で初めて採集され、7月22日～24日の調査では33定点のうち定点4、6、10、24、25を除く28定点で採集された。卵の分布は調査海域の最も沖合域

で少なく、小泊～川尻沖の水深200m以浅の海域と小木沖の水深1,000m前後の海域で多い傾向がみられた。8月10日～12日の調査でも33定点のうち、25定点で採集されたが、7月22日～24日の調査結果とは異なり、飯田湾の沿岸域での分布が少ない傾向がみられ、卵分布の多い海域は小泊沖の水深80m前後の海域と鶴川沖の水深200m以浅の海域であった。9月16日～17日の調査では15定点のうち13定点で採集され、卵の分布は拡散的で高密度分布域は明らかではない。10月6日～7日の調査では15定点のうち、わずかに1定点のみで採集され、当海域における産卵の終了を思わせた。

以上の結果から、当海域におけるタチウオ卵は産卵盛期にはほぼ全海域に分布したが、卵の高密度分布域は、小泊～川尻沖の水深200m以浅の海域、小木沖の水深1,000m前後の海域および鶴川沖の水深200m以浅の海域にみられた。

発生段階別の卵の出現比率は全定点を調査した7月22日～24日と8月10日～12日の結果をまとめて示したが、前述の卵分布密度の高い海域ではAステージの卵の出現比率が高い傾向がみられた。

稚仔は7月22日～24日の調査では33定点のうち、1定点で採集され、8月10日～12日の調査では33定点のうち、3定点で採集された。それらの定点は、いずれも水深200m以深の海域であった。9月16日～17日の調査では15定点のうち、6定点で採集され、小泊～川尻沖の水深200m以浅の海域と宇出津～鶴川沖の水深1,000m以深の海域で分布した。10月6日～7日の調査では15定点のうち7定点で採集され、主として水深200m以深の海域で分布した。10月21日～22日の調査では15定点のうち、3定点で採集された。稚仔の採集尾数は少なく、明瞭な傾向を把握するまでには至らないが、9月16日～17日の調査を除けば、卵の分布と比較してわずかに沖合域で分布する傾向がみられた。

内浦海域におけるタチウオの産卵場は卵の分布密度が高く、かつ発生時期の早期の卵が多い海域で可能性が高く、産卵場として小泊～川尻沖の水深200m以浅の海域、小木沖の水深1,000m前後の海域および鶴川沖の水深200m以浅の海域が想定され、これらの海域は、後述のようにタチウオ漁場と大きく距離を隔てていない。



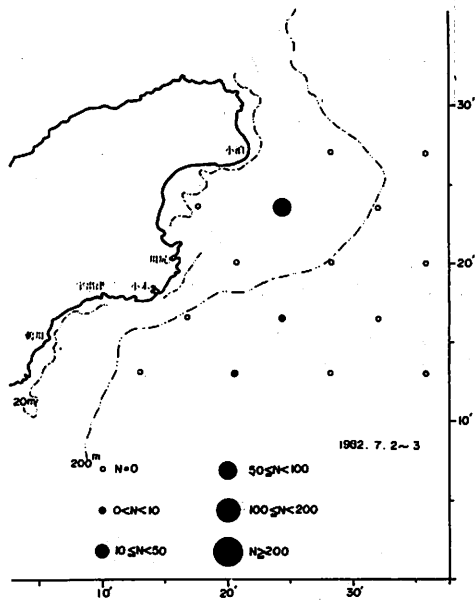


図 7-1 タチウオ卵の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り) 1982. 7. 2~3

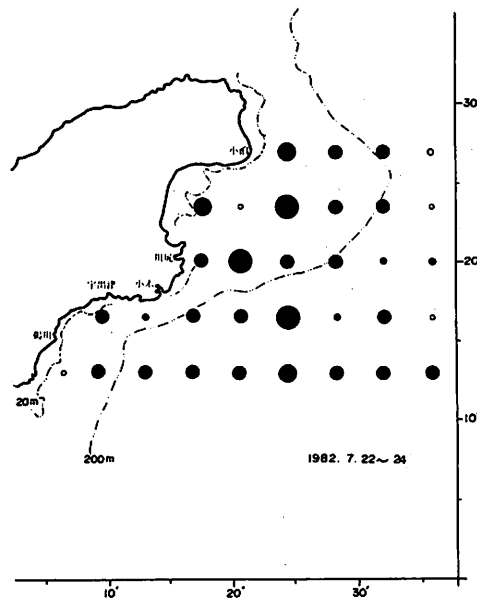


図 7-2 タチウオ卵の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り) 1982. 7. 22~24

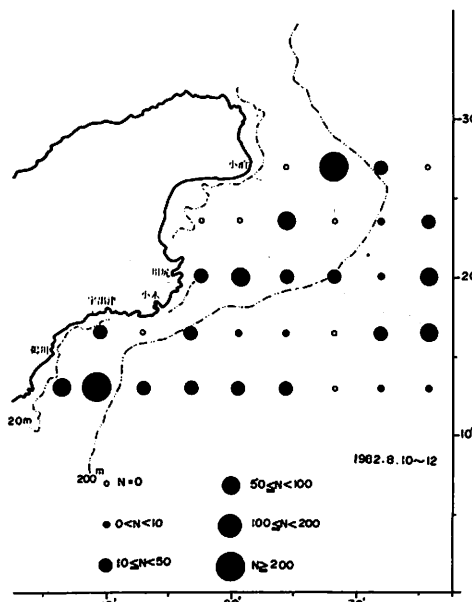


図 7-3 タチウオ卵の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り) 1982. 8. 10~12

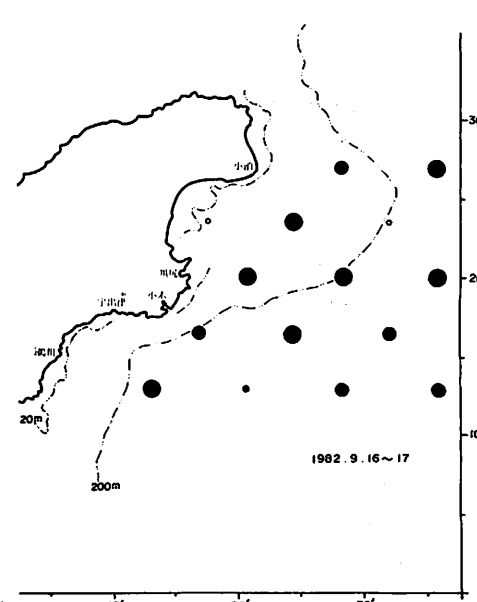


図 7-4 タチウオ卵の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り) 1982. 9. 16~17

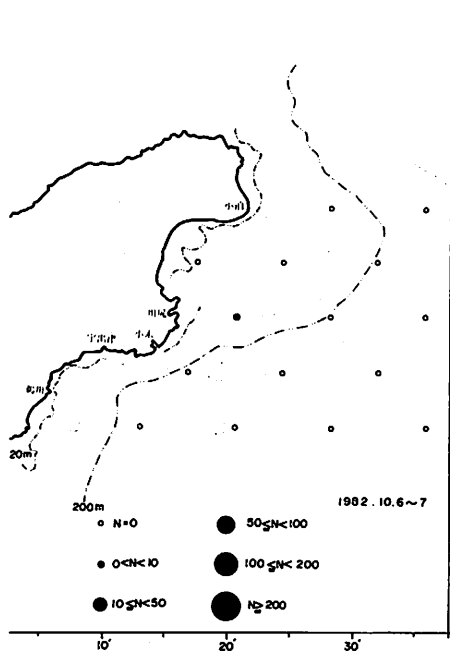


図 7-5 タチウオ卵の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り)

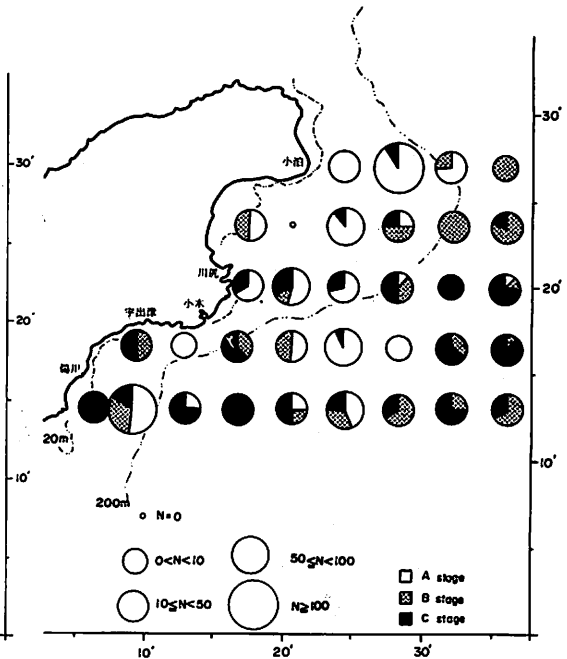


図 7-6 タチウオ卵の発生段階別の出現比率 (1,000 m<sup>2</sup> 当り) [ 7.22~24 ] [ 8.10~12 ]

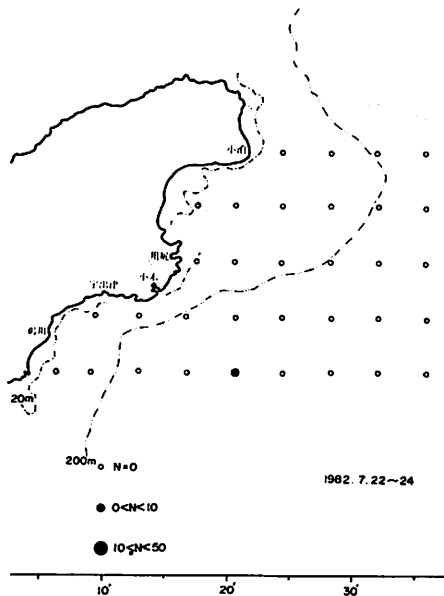


図 7-7 タチウオ稚仔の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り)

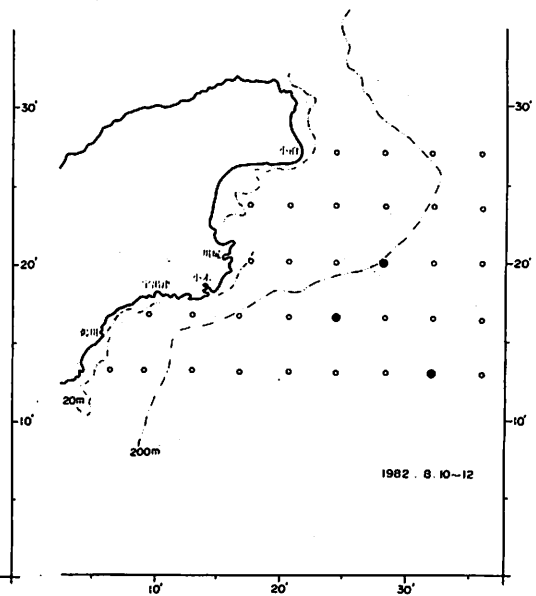


図 7-8 タチウオ稚仔の水平分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当り)

図 7-11 マチウオ稚仔の水平分布 (1,000 m 当り)

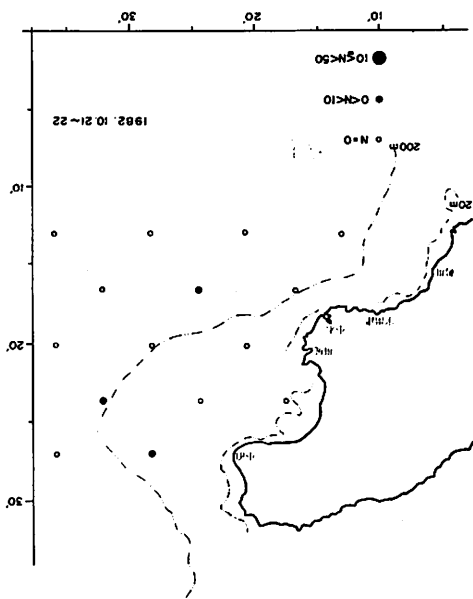


図 7-9 マチウオ稚仔の水平分布 (1,000 m 当り)

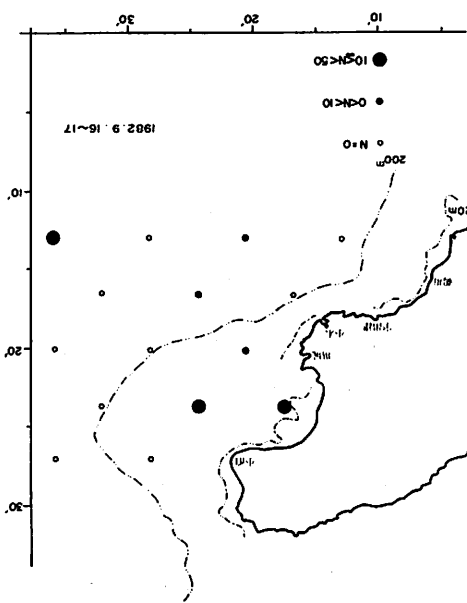
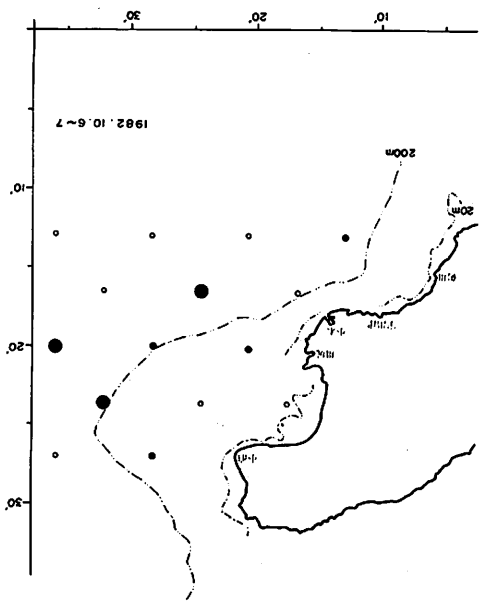


図 7-10 マチウオ稚仔の水平分布 (1,000 m 当り)



## 2. 摂餌生態

### 1) 餌料生物

タチウオ未成魚 (AL 10.8 ~ 16.4 cm) の捕食生物は表8に示すように、テンジクダイ、サイウオなどの小型魚類のほか、オキアミ類、アミ類、*C. helgolandicus* を主体としたコペポータ類などの小型甲殻類であった。これらの餌料生物を個体数法によってみると(表9)、昭和57年1月11日に漁獲されたものでは魚類が63.5%で最も高いが、2月15日と4月8日に漁獲されたものでは、オキアミ類を主体とした甲殻類が95%以上を占め、漁獲月日の違いによる餌料生物組成の相違がみられた。餌料生物組成が月によって異なることは成魚でも認められ(石川水試1982)、4月ではオキアミ類が最も多く捕食されていたが、6~11月では魚類の捕食が最も多く、次いでイカ類であり、イカ類は6~8月まで月を経るにしたがって増加する傾向がみられた(表10、表11)。このように餌料生物組成は、未成魚、成魚ともに月によって変化したが、成魚では魚類への依存度が長期間にわたって高いようである。未成魚では、まだ十分な試料が得られず、また漁獲された海域が七尾湾の特定海域のみであることなどから不明な点が多いが、*C. helgolandicus* を主体とするコペポータ類の捕食は成魚ではほとんどみられず、特徴的な餌料生物で、食性調査を行った未成魚のAL範囲内では機能的には魚食性を備えていることがうかがわれたが、主餌料生物は小型甲殻類であろうと推察された。

表8 タチウオ未成魚の食性(出現頻度法)

胃内容生物	漁獲年月		
	57.1.11	57.2.15	57.4.8
テンジクダイ	1.8%	%	%
サイウオ		10.8	
ハゼ科魚類	3.6		
不明魚	27.3	13.5	7.4
オキアミ類	5.5	29.7	100
アミ類	7.3	2.7	
ヨコエビ類		2.7	3.7
クラゲノミ類			7.4
カニ類幼生			3.7
ヤドカリ類幼生			11.1
ワレカラ類		2.7	
等脚類	1.8		
エビ類		2.7	
<i>C. helgolandicus</i>		21.6	29.6
不明コペポータ類	1.8	5.4	7.4
不明甲殻類	1.8	5.4	
海藻類	3.6		
空胃	50.9	45.9	
調査胃数	55	37	27

表9 タチウオ未成魚の食性(個体数法)

胃内容生物	漁獲年月		
	57.1.11	57.2.15	57.4.8
魚類	63.5%	4.8%	0.1%
オキアミ類	6.3	60.3	96.9
アミ類	27.0	3.8	0
コペポータ類	1.6	29.7	2.5
その他の甲殻類	1.6	1.4	0.5

表10 タチウオ成魚の食性（出現頻度法）

漁獲年月	5 6. 4	5 6. 6	5 6. 7	5 6. 8	5 6. 9	5 6.10	5 6.11
胃内容生物							
魚 類	5.6%	46.2%	34.2%	29.2%	47.5%	79.5%	98.0%
イ カ 類	2.8	3.8	18.5	25.8	5.0	17.0	0
オ キ ア ミ 類	66.7	1.4	2.2	4.2	0.8	2.7	0
その他の甲殻類	13.9	3.8	4.3	8.3	2.5	6.3	0
調 査 胃 数	36	210	184	120	120	112	50

表11 タチウオ成魚の食性（個体数法）

漁獲年月	5 6. 4	5 6. 6	5 6. 7	5 6. 8	5 6. 9	5 6.10	5 6.11
胃内容生物							
魚 類	0.2%	79.9%	53.6%	56.9%	93.2%	81.7%	100%
イ カ 類	0.1	9.4	17.3	26.0	3.4	3.4	0
オ キ ア ミ 類	91.3	5.8	1.7	6.5	0.6	0.6	0
その他の甲殻類	8.1	5.0	27.4	10.6	2.8	2.8	0

## 2) 摂餌時刻

図8は昭和57年7月5日～7月9日の期間中に、ひき釣りによって釣獲されたタチウオの尾数を操業時刻別に示したものである。

タチウオの釣獲は操業が行われた03～13時と15～21時の間では、03～05時および19～21時で多獲され、日中は少ない傾向がみられた。本種は日周期的な深淺移動を行い、夜間に浮上することが知られており、6月以後に漁獲されたタチウオの捕食生物には、表中層を遊泳するイワシ類が多く、夜間に浮上して摂餌することが示唆されている（石川水試1982）。ひき釣りにおける多獲時刻は日の出前および日没後の時間帯に相当し、前述の深淺移動の習性から、本種は日没後、浮上行動とともに摂餌活動が活発化するものと考えられる。

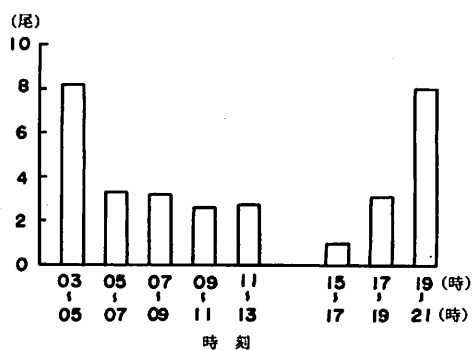


図8 時刻別1操業あたり漁獲尾数（ひき釣り）

## 3. 成長

### 1) 肛門前長組成の経月変化

調査期間中に得られた標本魚の肛門前長組成を成魚と未成魚に区分し、図9と図10に示した。

成魚は外浦海域では底びき網、旋網、刺網によって、また内浦海域では延縄によって漁獲さ

れたものである。雄の成魚は、2月ではAL 25~26 cmと27~28 cmにモードがみられ、3月では30~31 cmと32~33 cmにモードがみられた。2月にみられたモードは3月にはそれぞれ成長してモードが移動したとすれば、その間における成長は著しく大きいことになり、ここでは各々、別の年級群であろうと考えられる。

これら4つの年級群は4月以後、明確なモードとして連続的には出現しなかったが、2月の25~26 cm群は、7月では28~29 cm群に成長し、また10月では29~30 cm群に成長するものと思われる。2月の27~28 cm群は、6月には28~30 cm群に成長し、10月では31~32 cm群に成長するものと思われる。

雌の成魚では雄ほど顕著なモードは認められなかったが、2月では26~27 cmに、3月では30~31 cmと34~36 cmにモードがみられ、雄と同様にそれぞれ別の年級群であろうと思われる。

これらの各年級群のモードは4月以後、明確ではなく、10月では32~33 cmと35~36 cmに認められるにすぎない。したがってモードの移動が長期にわたって不明であり、その成長過程は明らかではないが、2月の26~27 cm群は、10月では32~33 cm群に、3月の30~31 cm群は、10月では35~36 cm群に成長するものと推定され、雌の成長が雄より優れていることが示唆された。ちなみに、9月の標本魚では後述のように、耳石による年令査定から各年令の平均ALを求め、雄の2才魚では28.30 cm、3才魚では30.56 cm、4才魚は32.93 cm、5才魚では34.17 cmであった。また雌の2才魚では31.57 cm、3才魚では34.23 cm、4才魚では37.99 cm、5才魚では41.30 cm、6才魚では41.20 cmであり、6才魚は2尾だけであったためか、5才魚より小さい数値を示していた。このような各年令と平均ALからも雌の成長が雄に優ることが示された。

未成魚は、いずれも七尾湾内で底びき網によって漁獲されたものである。雌雄ともに12月中旬に漁獲されたものは、1月以後に漁獲されたものと比較して小型である。しかし、1月以後のAL組成の変化からは成長はほとんど認められず、12月の小型魚は標本尾数が少なかったための偏りであろうと考えられる。

雌雄間におけるALの相違をみると、雄では12月と2月は雌より大型であり、それ以外の月では雌で大型であり、成魚でみられるような同一年令群での雌の大型化現象は、未成魚にあっては明らかではない。



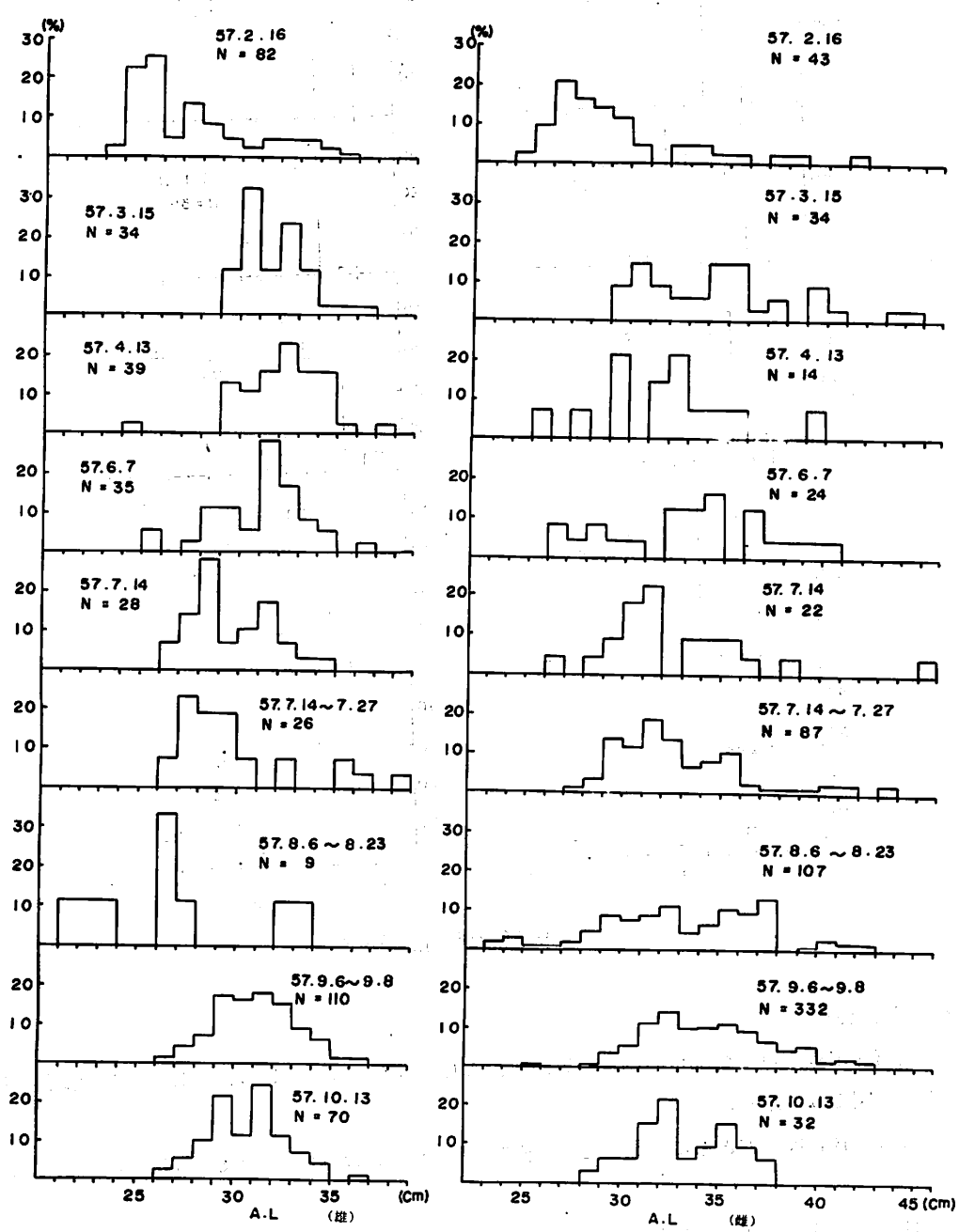


図9 肛門前長組成

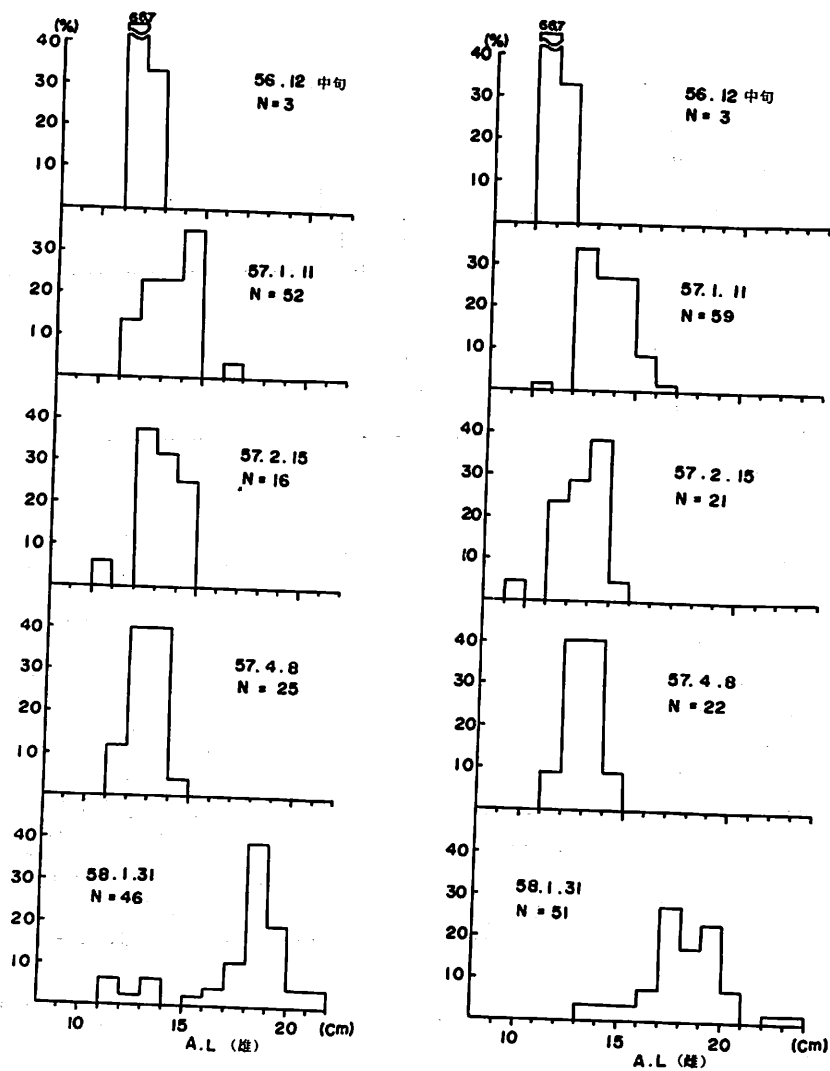


図10 未成魚の肛門前長組成

2) 相対成長

精密測定標本魚の各部位の測定結果から、AL-BW、AL-HL、AL-TLの関係を図11～図16に示した。

ALとBWは双方ともに対数をとると直線上にのることから、その関係は次式によって示された。

雌	$BW = 0.0083AL^{3.1472}$	$r = 0.98$	$BW : g^r \quad AL : cm$
雄	$BW = 0.0098AL^{3.1226}$	$r = 0.99$	$BW : g^r \quad AL : cm$

ALとHLの関係は直線式で求められ、次式によって示された。

雌  $HL = 0.3404AL + 0.2497$   $r = 0.99$  HL, AL : cm

雄  $HL = 0.3651AL - 0.1716$   $r = 0.99$  HL, AL : cm

ALとTLの関係は雌雄ともに変曲点がみられ、それぞれ2つの直線式で示され、雌では2本の直線は、AL 24 cm付近で交差し、雄ではAL 22.4 cm付近で交差し、大型魚でTLの成長は雌雄ともに鈍化している。このような成長の変化については、大型魚ほど尾部の不完全な魚体が多いことに起因する測定の誤差を考慮する必要があるが、一方、雌の生物学的最小型がAL 24~25 cm (三栖1959、福井水試1982、石川水試1982)であることと成長の屈折点が一致することから、性成熟による成長の変化も考えられ、今後、さらに検討する必要があると考えられる。なおALとTLの関係は次式によって示された。

雌 ①  $TL = 3.3806AL - 1.3562$   $r = 0.99$  TL, AL : cm

②  $TL = 2.1986AL + 2.66589$   $r = 0.97$  TL, AL : cm

雄 ①  $TL = 3.4191AL - 1.9948$   $r = 0.99$  TL, AL : cm

②  $TL = 2.1809AL + 2.59565$   $r = 0.96$  TL, AL : cm

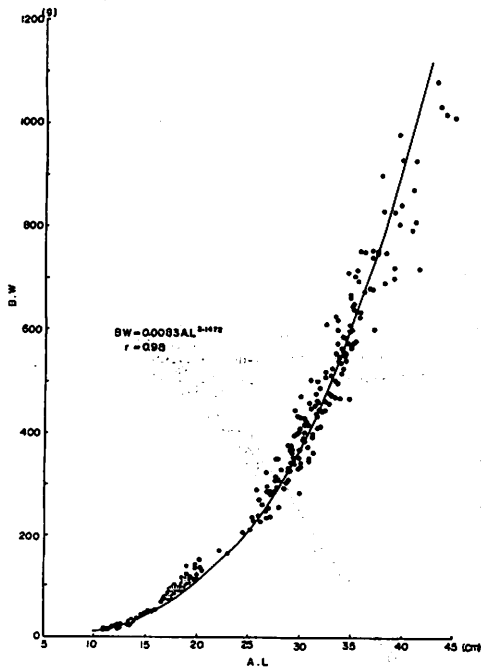


図11 肛門前長と体重の関係 (雌)

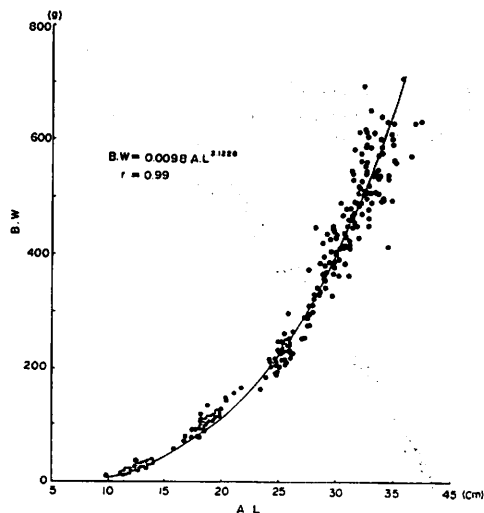


図12 肛門前長と体重の関係 (雄)

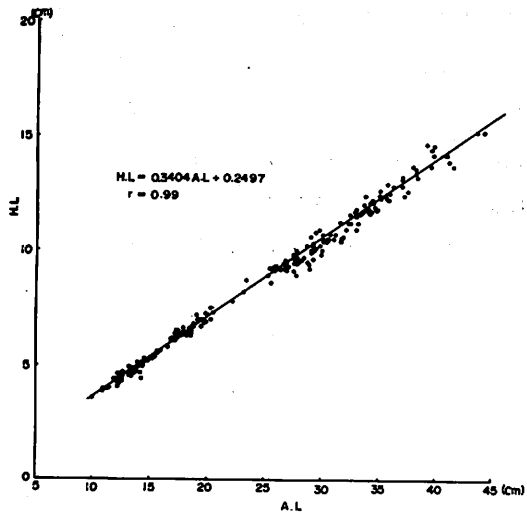


図13 肛門前長と頭長の関係 (雌)

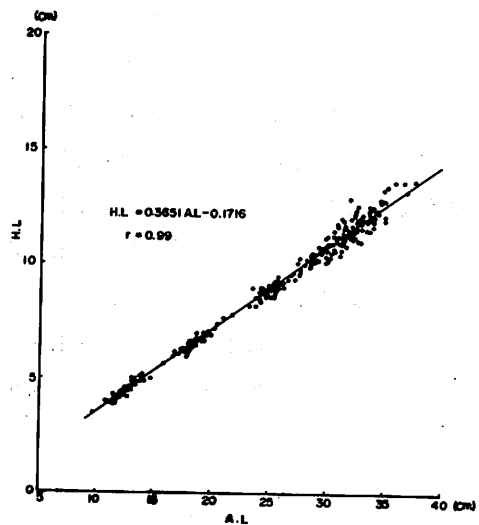


図14 肛門前長と頭長の関係 (雄)

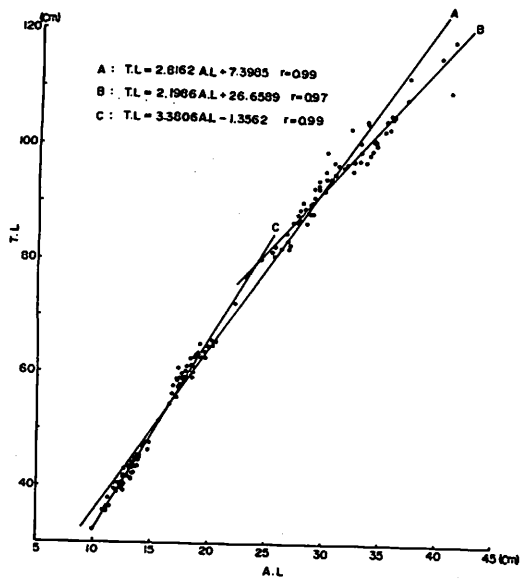


図15 肛門前長と全長の関係 (雌)

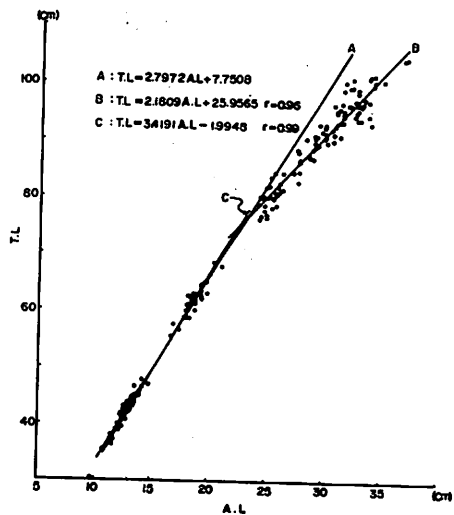


図16 肛門前長と全長の関係 (雄)

#### 4. 移動回遊

##### 1) 標識放流魚の確保

標識放流に用いた標本魚は外浦海域で行ったものでは、ひき釣りで釣獲されたものであり、内浦海域では試験船の延縄操業によって釣獲されたものである。釣獲魚のうち、放流に供された魚の割合は、ひき釣りでは98.0～100%（平均99.4%）、延縄では11.8～87.5%（平均24.9%）で、ひき釣りによる釣獲魚は鉤の呑み込みがなく、活力も良好で標識放流魚の確保には極めて効率的であった（表3-1、表3-2）。

##### 2) 能登半島を巡る移動回遊

外浦海域では漁期の比較的早期である昭和57年6月22日～7月9日まで、延べ307尾を放流した。内浦海域では昭和57年6月29日～8月24日までに延べ74尾を放流した（表3-1、表3-2）。外浦海域で放流された標識魚は26尾が再捕され（再捕率8.5%）、それらのうち、北上群が21尾を占め、さらに能登半島の先端を通過して内浦海域で再捕されたものは5尾であった。この内浦海域での再捕は、放流後、23～60日（平均40日）を経過して、7月31日～9月6日の期間であった。一方、内浦海域で放流された標識魚は6尾が再捕され（再捕率8.1%）、1尾は放流後68日を経過して9月20日に外浦海域で再捕された（図17）。内浦海域から外浦海域への移動は、昭和56年の放流群でも1尾みられ、315日を経過して昭和57年7月7日に再捕された（図18）。以上のような再捕状況から外浦および内浦海域におけるタチウオの交流が確認され、外浦海域から内浦海域への移動がみられたのは再捕魚のうちの19.2%、また内浦海域から外浦海域への移動は昭和57年は再捕魚のうちの16.7%、昭和56年では11.1%であった。外浦海域から内浦海域への移動時期は前述の再捕時期からは7月下旬～9月初旬と推定される。他方、内浦海域から外浦海域への移動時期は昭和56年、昭和57年の両年とも1尾づつの再捕であることから明白ではない。しかし、昭和56年の再捕状況をみると、内浦海域で放流された群の再捕魚の多くは、2か月以上、内浦海域で滞留し、当海域の漁期終期（9月下旬～10月初旬）には能登半島先端の海域へ次第に移動する傾向がみられたことから、能登半島を巡るタチウオの移動は、外浦海域から内浦海域への移動が内浦海域から外浦海域への移動より先行するものと推察される。なお、標識放流魚のうち、最も長距離を移動したのは、昭和56年8月26日に内浦海域で放流されたものが260日を経過して、昭和57年5月13日に秋田県八森沖で再捕された例であった。

##### 3) 他海域との交流

石川県の外浦海域および内浦海域から標識放流されたタチウオのうち、当該海域以外の海域で再捕された例は前述のように、秋田県八森沖で再捕された1例のみである。他方、当該海域以外の海域で放流されたタチウオのうち、内浦海域で再捕されたものが8例、外浦海域で再捕されたものが1例みられた（表12）。

標識放流は、いずれも本県海域より北側の海域で行われており、内浦海域での再捕は1例を除いて当海域の漁期としては比較的早い時期にみられ、内浦海域へのタチウオの加入は、外浦

海域からの群のほか、新潟県や富山県沿岸域からの加入も示唆され、また加入時期は外浦海域群と同時期もしくは幾分早いことが予想される。

表12 新潟県および富山県の標識放流群の石川県での再捕例

放流年月日	放流場所	再捕年月日	再捕場所	経過日数	放流実施機関
57. 6.19	糸魚川市浦本沖	57. 7. 7	蛸島沖	18	新潟水試
"	"	57. 7.14	"	25	"
"	"	57. 8.10	"	52	"
57. 7. 3	"	57. 7.20	"	17	"
"	"	57. 7.22	"	19	"
56. 8.11	富山県早月川沖	56.10. 3	七尾湾大口前	54	富山水試
57. 5.26	富山県神通川沖	57. 7.10	飯田沖	45	"
57. 6.12	富山県入善沖	57. 7.25	"	43	"
56.10.16	富山県入善沖	57. 8. 9	大川沖(外浦)	297	富山水試

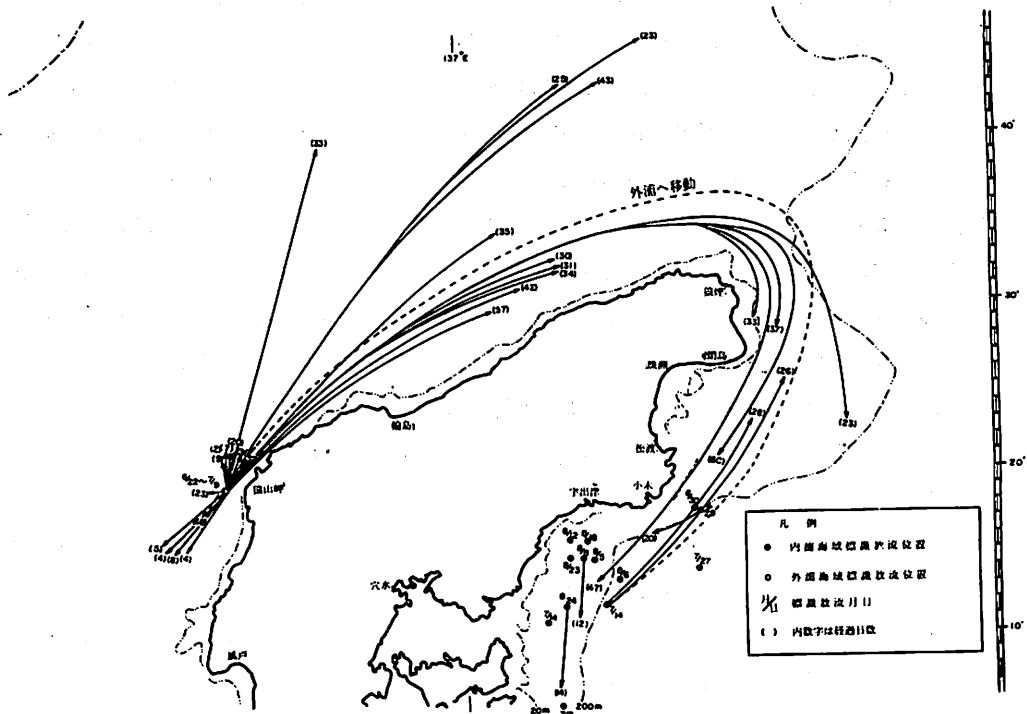


図17 昭和57年度標識放流再捕状況



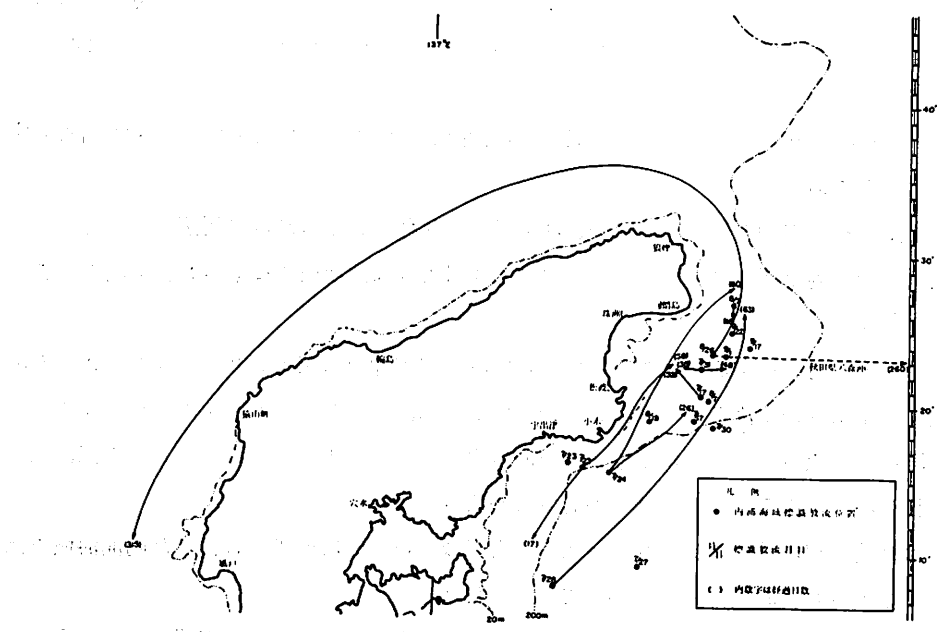


図18 昭和56年度標識放流再捕状況

5. 漁場と漁場環境

1) 未成魚の分布海域

本県のタチウオ漁業で主流を占める刺網、延縄およびひき釣りでは未成魚の漁獲はほとんどなく、未成魚の生息分布域については明らかにされていなかった。当調査では未成魚の漁獲情報を県内の主要な漁業協同組合で収集する一方、標本魚の入手につとめた。

各漁業協同組合における聞き取りから、未成魚の分布する海域として七尾湾（図19）が明らかになった。七尾湾でのタチウオの出現は11月頃からみられ、その分布域は11～12月では七尾北湾、七尾南湾、七尾西湾のいずれの海域でも分布するが、1月には七尾北湾の水深40m前後の海域に集中し、4月頃まで同海域で生息す

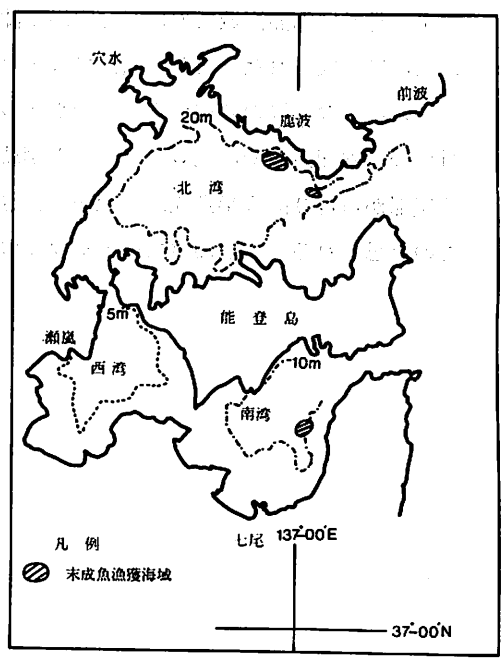


図19 未成魚タチウオの漁獲海域

る。4月以降は湾外へ逸散し、湾内ではほとんど漁獲されない。

このように未成魚は秋以降、水深が浅くて内湾性の強い海域にも広く分布し、冬期の低水温時には、七尾北湾の湾口付近で越冬することが判明し、未成魚の成育漁場として注目される。

## 2) 標本船による操業海域

図20-1～図20-7は各漁業協同組合から抽出した標本船の操業海域を4～10月まで月別に示したものである。

4月は猿山岬～富来沖の通称「前ノ瀬、沖ノ瀬」と呼称される岩礁域の周辺で操業され、当海域は成魚の越冬場と想定されている。5月でも4月とほぼ同海域で操業され、漁場の大きな変化はみられない。

6月では4・5月の操業海域は縮小され、猿山岬～富来沖の水深130～140m以浅の沿岸域、輪島～猿山岬の水深70～80mの沿岸域から水深170～180mの沖合域までの広い海域に漁場が形成され、さらに狼煙～鞍崎沖の水深140～180mの海域と、内浦海域では蛸島～松波沖の水深70～200mの海域で操業された。

7月では鞍崎～狼煙沖の水深100m以浅の沿岸域に新たに形成され、また内浦海域では操業海域が拡大され、湾奥部の鶏川沖まで形成された。

8月では7月ほどには沿岸域での操業はみられず、猿山岬沖、輪島沖、内浦海域と新たに金石沖の水深70～100mの海域のみであった。内浦海域ではさらに湾奥部への広がりが見られた。9月では沿岸域での操業は内浦海域のみとなったが、その漁場は8月とほとんど変化はみられなかった。

10月では内浦海域での操業は宇出津沖と蛸島沖の限られた海域で行われ、多くは嫁礁周辺の海域に形成された。また金石沖では8月以来、再び漁場の形成がみられた。

このような漁場の変遷から、タチウオの接岸は、外浦・内浦の両海域とも6月にみられ、7月以後、内浦海域では能登半島先端の蛸島沖から次第に湾奥部への加入がみられ、10月では湾奥部から再び能登半島先端の海域へ、さらには外浦海域へと移動し、内浦海域から逸散するものと思われる。外浦海域でのタチウオの移動は漁場の変遷からは明瞭な傾向を見い出せない。

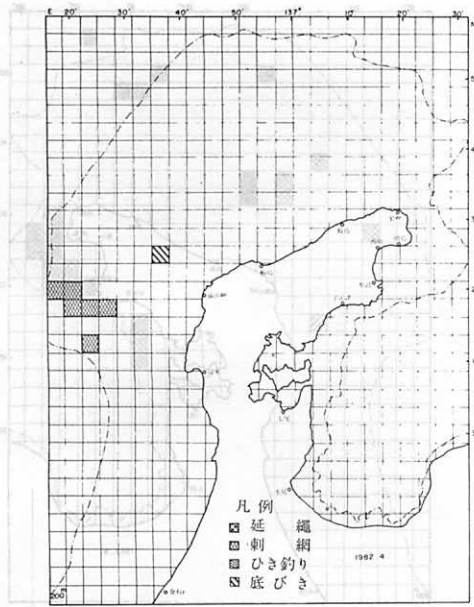


図20-1 タチウオ漁業操業海域

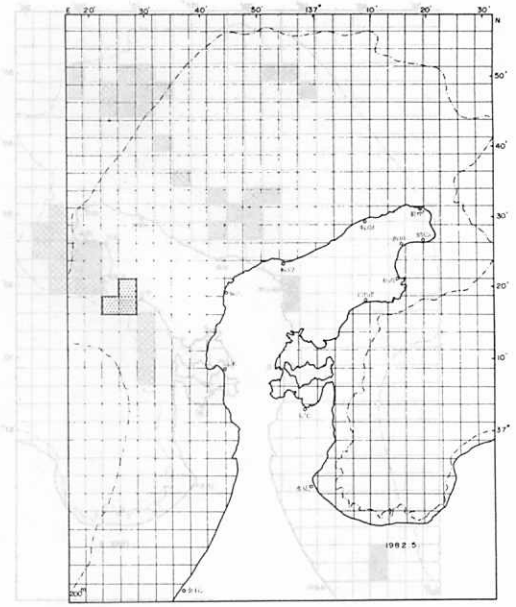


図20-2 タチウオ漁業操業海域

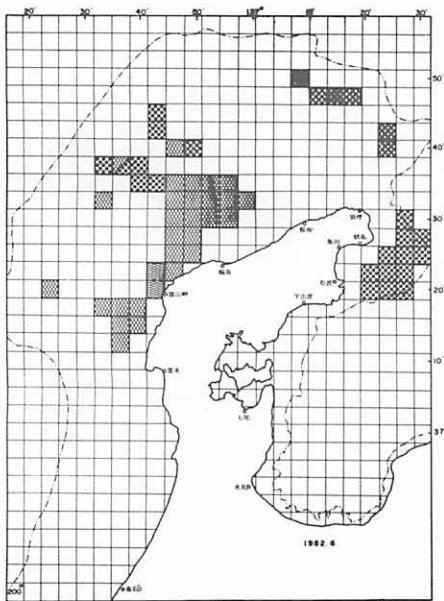


図20-3 タチウオ漁業操業海域

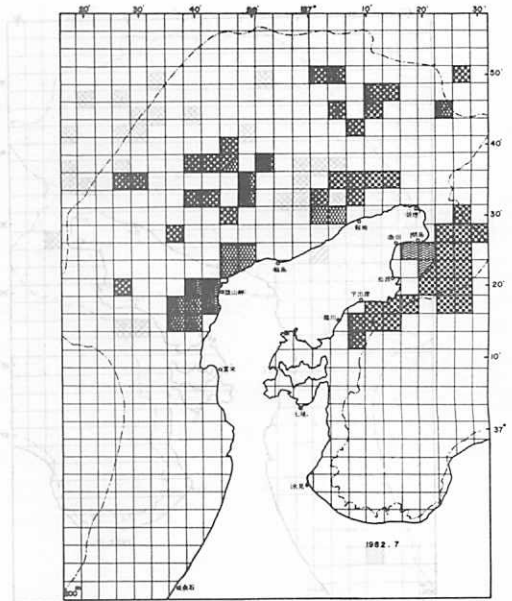


図20-4 タチウオ漁業操業海域

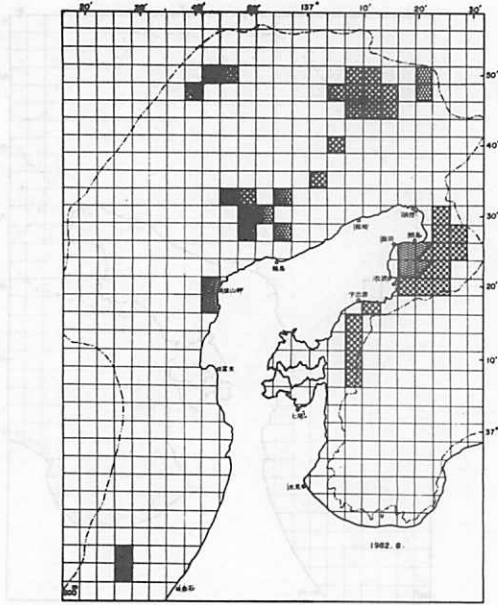


図20-5 タチウオ漁業操業海域

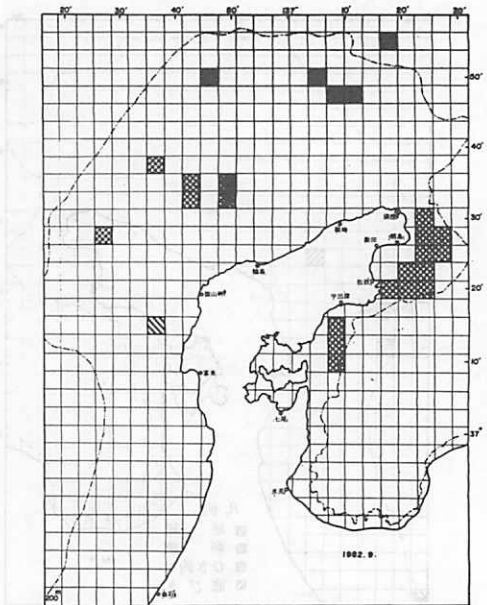


図20-6 タチウオ漁業操業海域

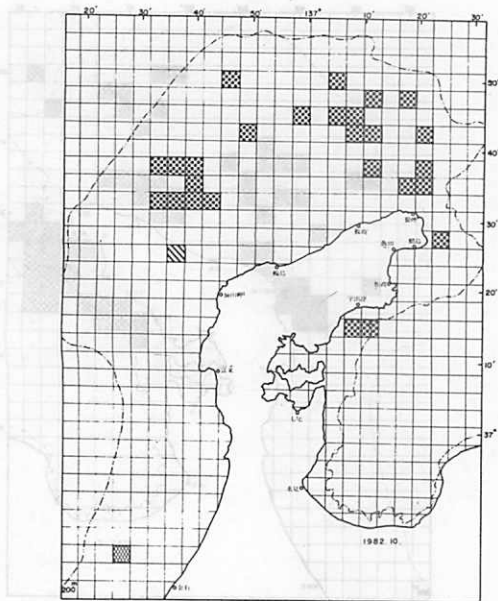


図20-7 タチウオ漁業操業海域



図20-8 タチウオ漁業操業海域

### 3) 内浦海域における水温と塩分量の変化

内浦海域においてタチウオ漁期を中心として5～12月に海洋観測を実施した。水温および塩分量の水平分布は図21-1～図21-12に示すとおりである。

5月6日～7日では表面水温は13.6～15.4℃、30m層は11.45～13.81℃、100m層は10.75～11.64℃で調査期間中では最低水温期であった。塩分量は表面では33.66～34.24‰、30m層は33.97～34.39‰、100m層は34.21～34.47‰であった。

当海域でタチウオの接岸がみられるのは6月中旬であるが、6月17日～18日では表面水温は19.7～21.4℃、30m層は15.78～18.69℃、100m層は11.53～14.39℃にそれぞれ昇温し、表面水温は北部沿岸域から南部沖合域へ行くにしたがって高水温化し、30m層は南部の中間域に低水温域がみられ、沿岸域で高い。100m層では沿岸域で高く、沖合域で低くなっている。塩分量は表面で33.49～34.22‰、30m層では34.03～34.31‰、100m層では34.17～34.45‰で、表面では飯田湾の沿岸部で高く、沖合域で低い、30m層と100m層では海域間の差は少ない。

7月2日～3日では表面水温は20.8～22.3℃、30m層は16.57～19.42℃、100m層は11.07～15.58℃で当海域におけるタチウオの産卵開始時期である。

塩分量は表面で33.00～34.34‰、30m層で34.14～34.48‰、100m層では34.22～34.46‰である。表面水温は沿岸域で低く、沖合域で高くなっている。30m層は南部沿岸域で高く、沖合で低い。100m層は沿岸域で高く、沖合域で低くなっている。塩分量は表面では沿岸域で高く、沖合域で低い。30m層と100m層では各海域間の差は少ない。

8月30日～31日では表面水温は25.5～27.1℃、30m層は23.65～25.32℃、100m層は16.47～18.05℃で表面と30m層では最高水温値を示した。塩分量は表面では33.21～33.80‰、30m層は33.57～34.08‰、100m層は34.32～34.39‰で、表面では水温とは逆に最低塩分量を示し、30m層も低かんとした。

9月16日～17日では表面水温は23.2～24.0℃、30m層は20.55～23.93℃、100m層は11.26～14.86℃、塩分量は表面では33.23～33.97‰、30m層では33.85～34.40‰、100m層では34.45～34.58‰で、100m層の水温は著しい低下を示していた。

10月6日～7日では表面水温は21.7～22.3℃、30m層では19.86～22.02℃、100m層では14.65～17.43℃で、表面と30m層における水温差が少なく、対流混合がなされている。この時期には、タチウオの産卵もほぼ終了し、当海域におけるタチウオの滞留もみられないようである。塩分量は表面で33.57～33.87‰、30m層では33.75～33.86‰で、30m層では低かんである。100m層は34.35～34.43‰である。

11月4日～5日では表面水温は19.0～20.0℃、30m層では19.04～19.82℃、100m層は16.12～19.94℃で各層間の水温差が少なくなり、激しい対流混合がなされている。100m層では最高水温を示している。塩分量は表面で33.25～33.85‰、30m層では33.60～33.75‰、100m層では33.98～34.43‰で、各層とも低かんとなっている。

12月8日～10日では表面では15.8～16.3℃、30m層では16.02～16.49℃、100m層では15.96～16.48℃で調査期間中では各層間の水温差は最も少なく、海域間における水温差も少ない。塩分量は表面では33.67～33.76‰、30m層では33.65～33.77‰、100m層では33.81～34.11‰で、水温と同様に各層間での差は少なく、最も激しい対流混合がなされていた。

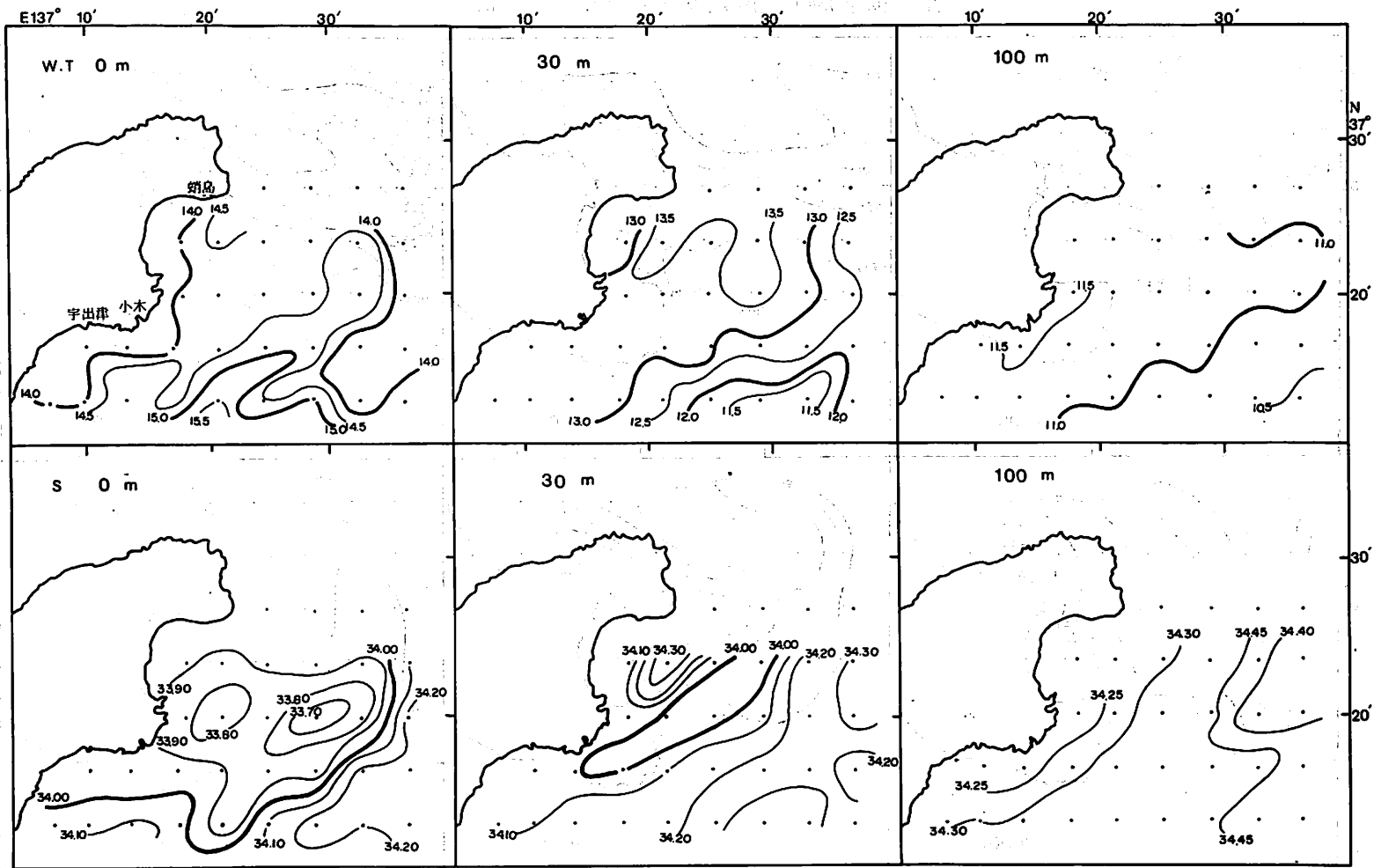


图21-1 水温、塩分水平分布 (1982.5.6~7)

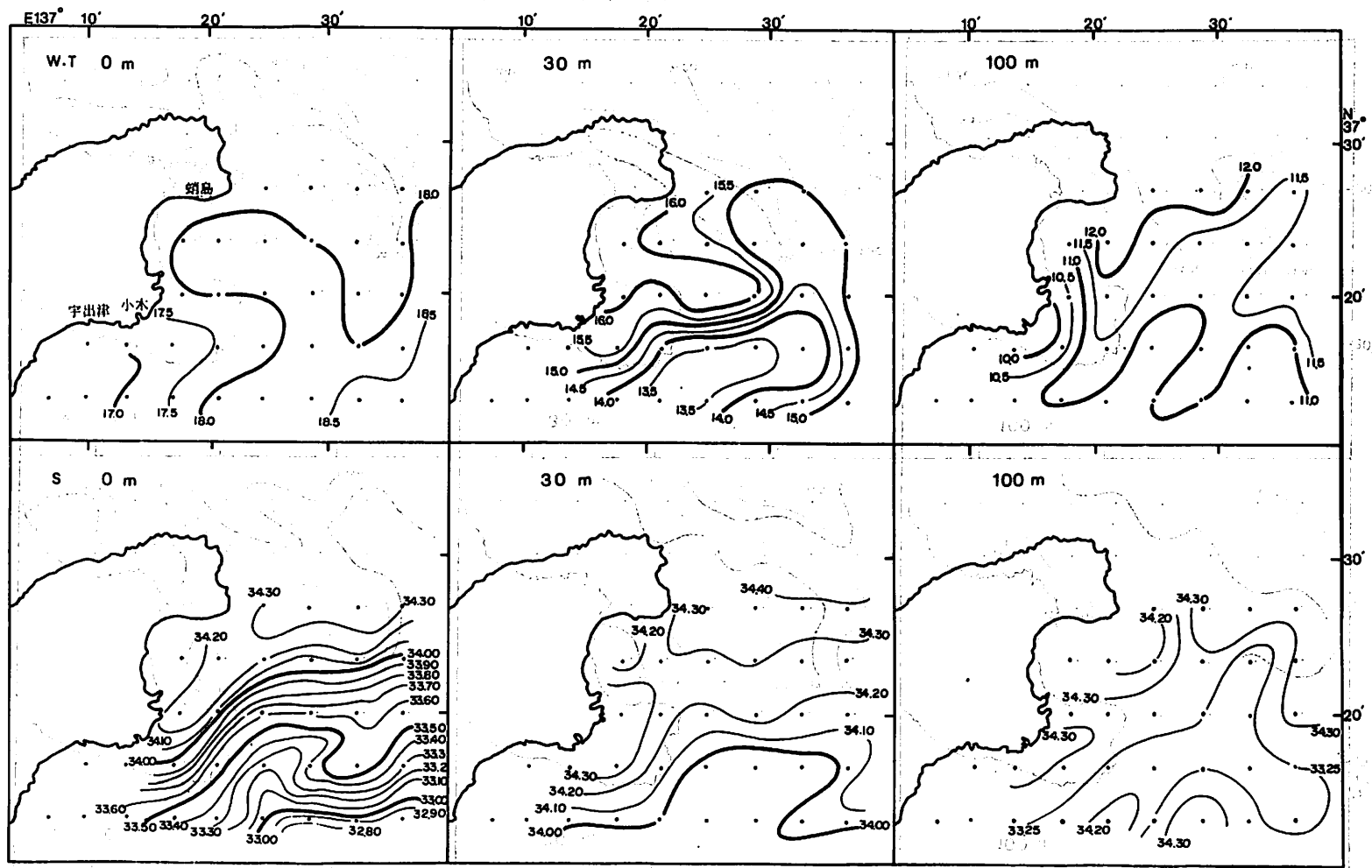


图21— 水温、盐分水平分布 (1982.5.26 ~ 27)



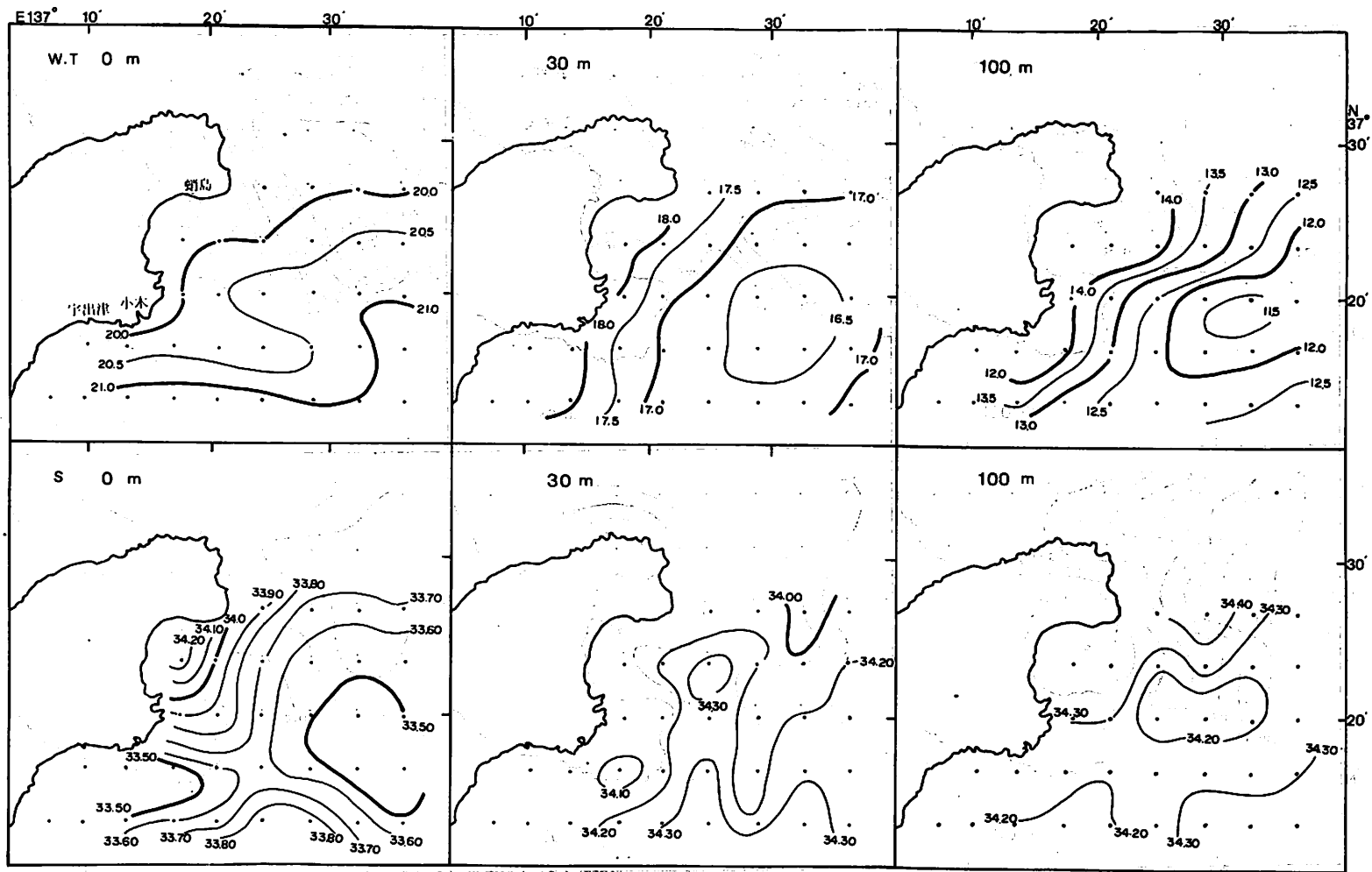


图21-3 水温、盐分水平分布 (1982.6.17 ~ 18)

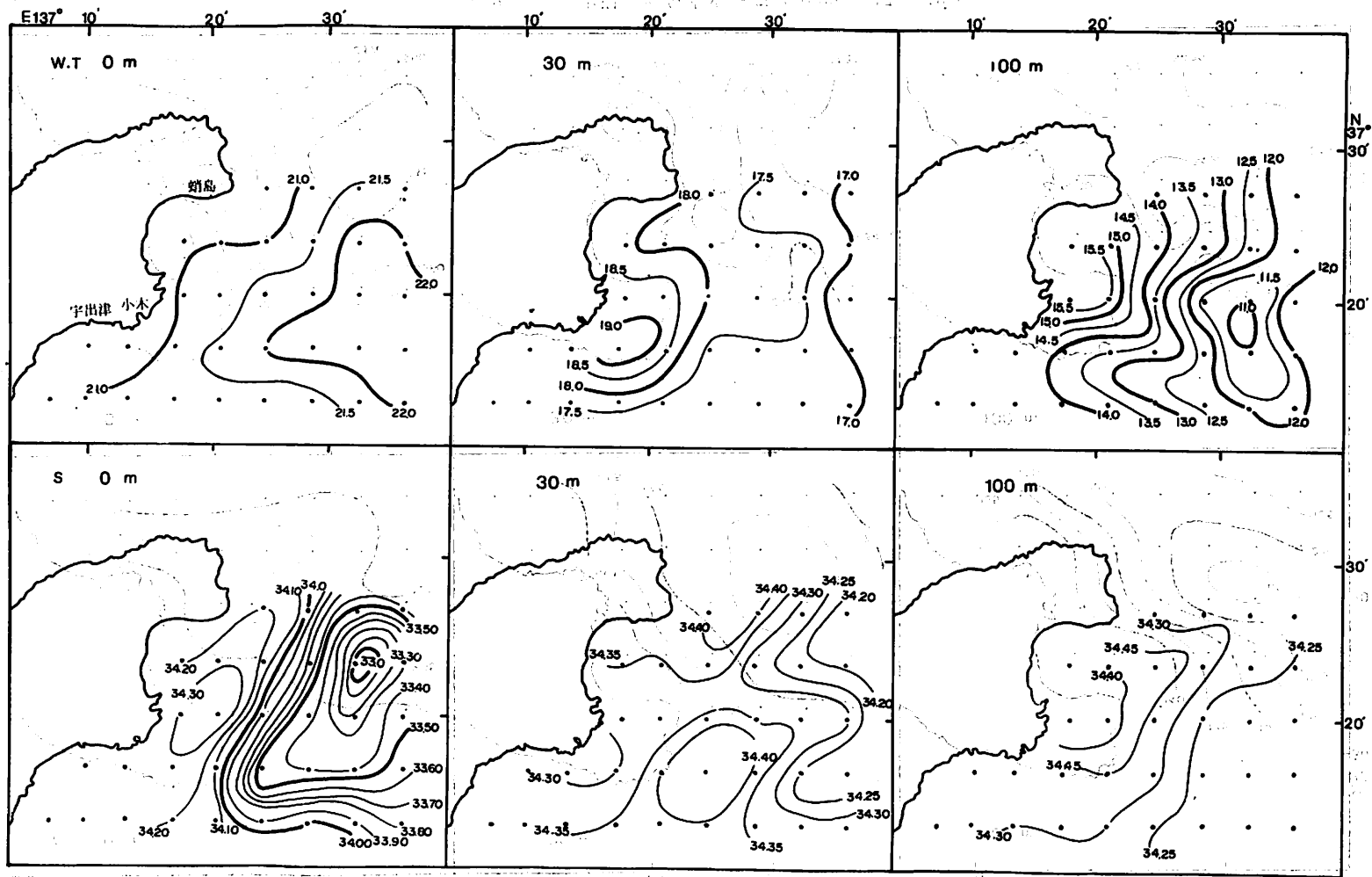


图21-4 水温、盐分水平分布 (1982.7.2~3)

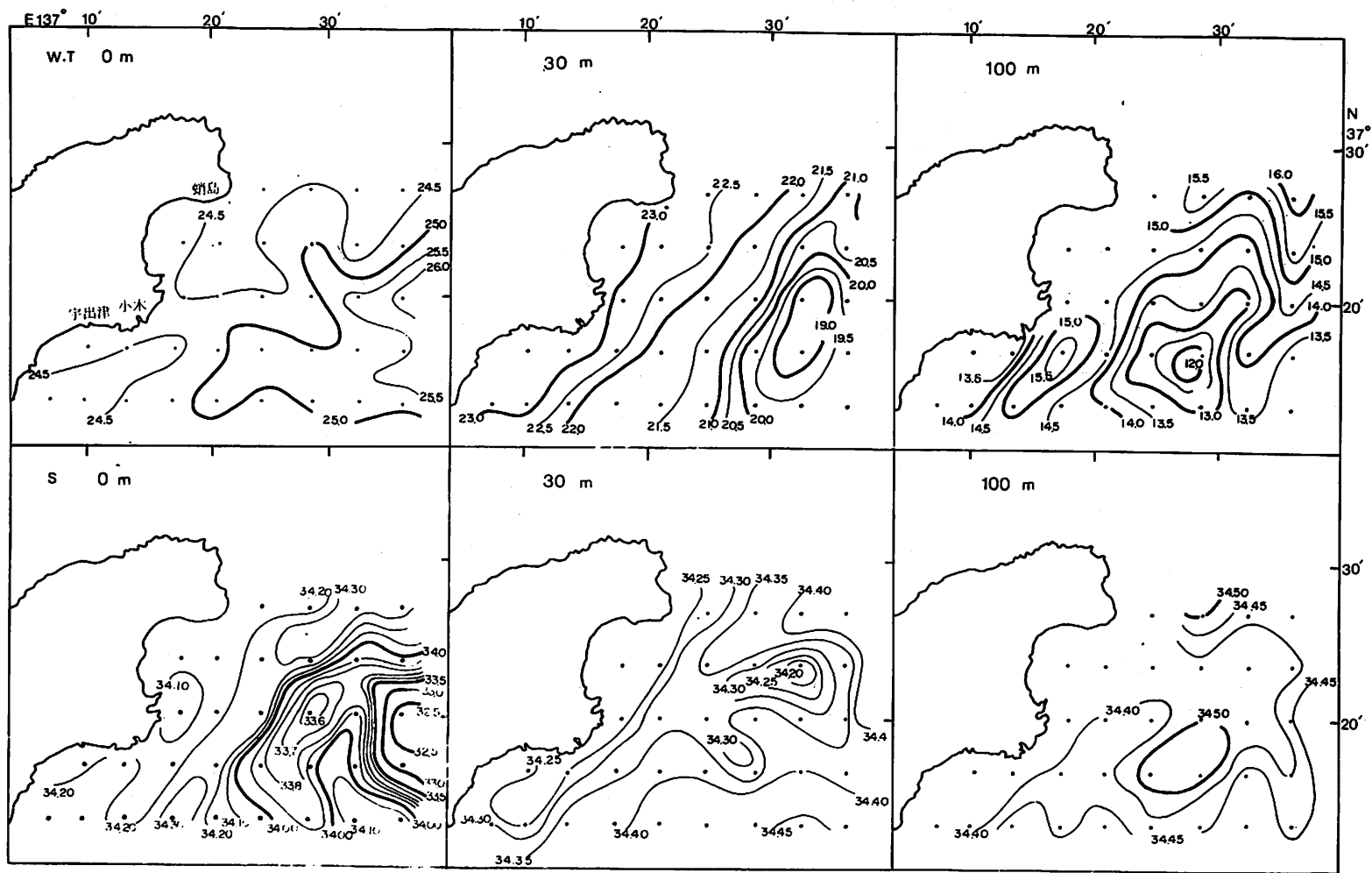


图21-5 水温、盐分水平分布 (1982.7.22 ~ 24)

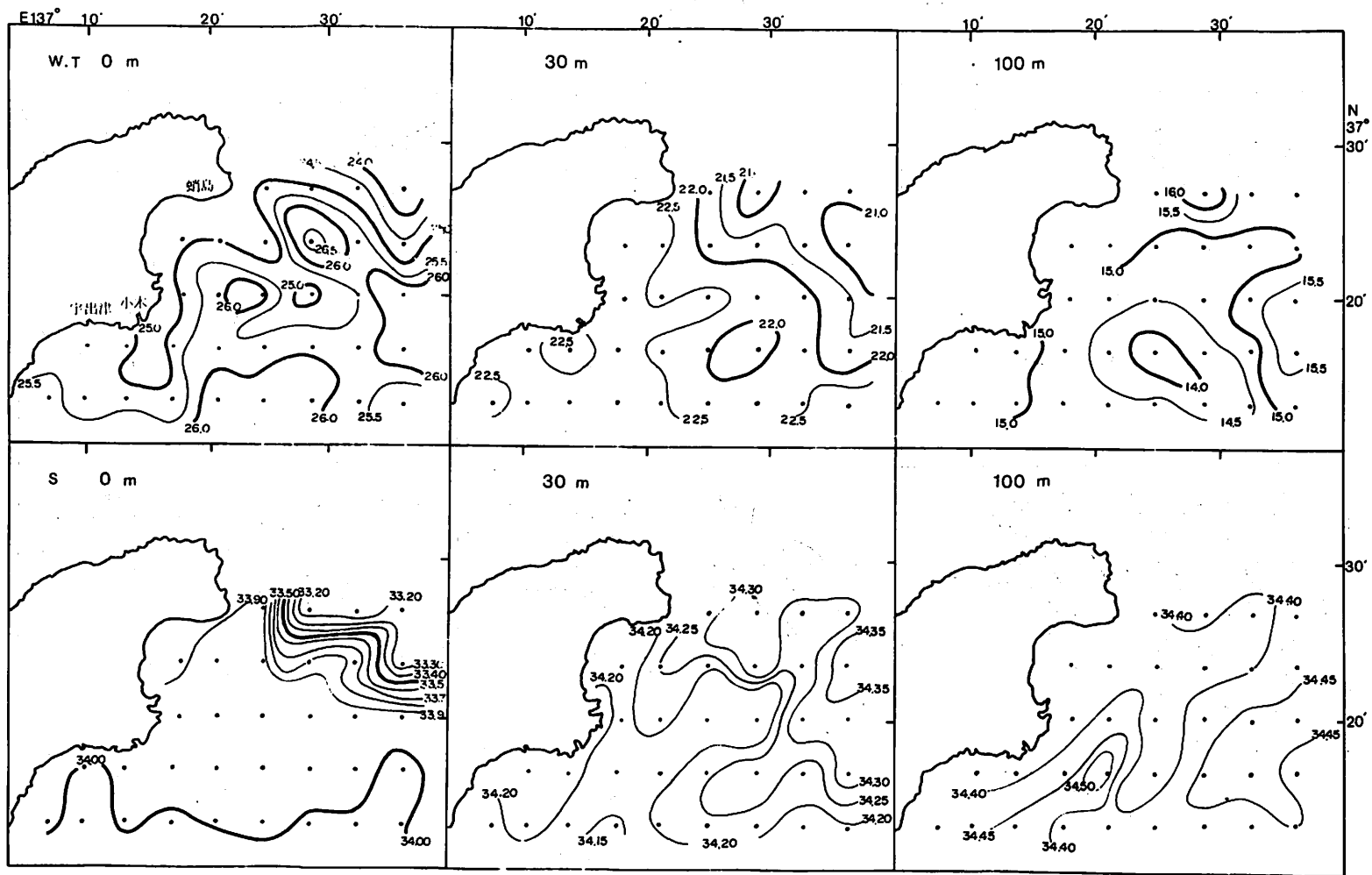


图21-6 水温、塩分水平分布 (1982.8.10 ~ 12)

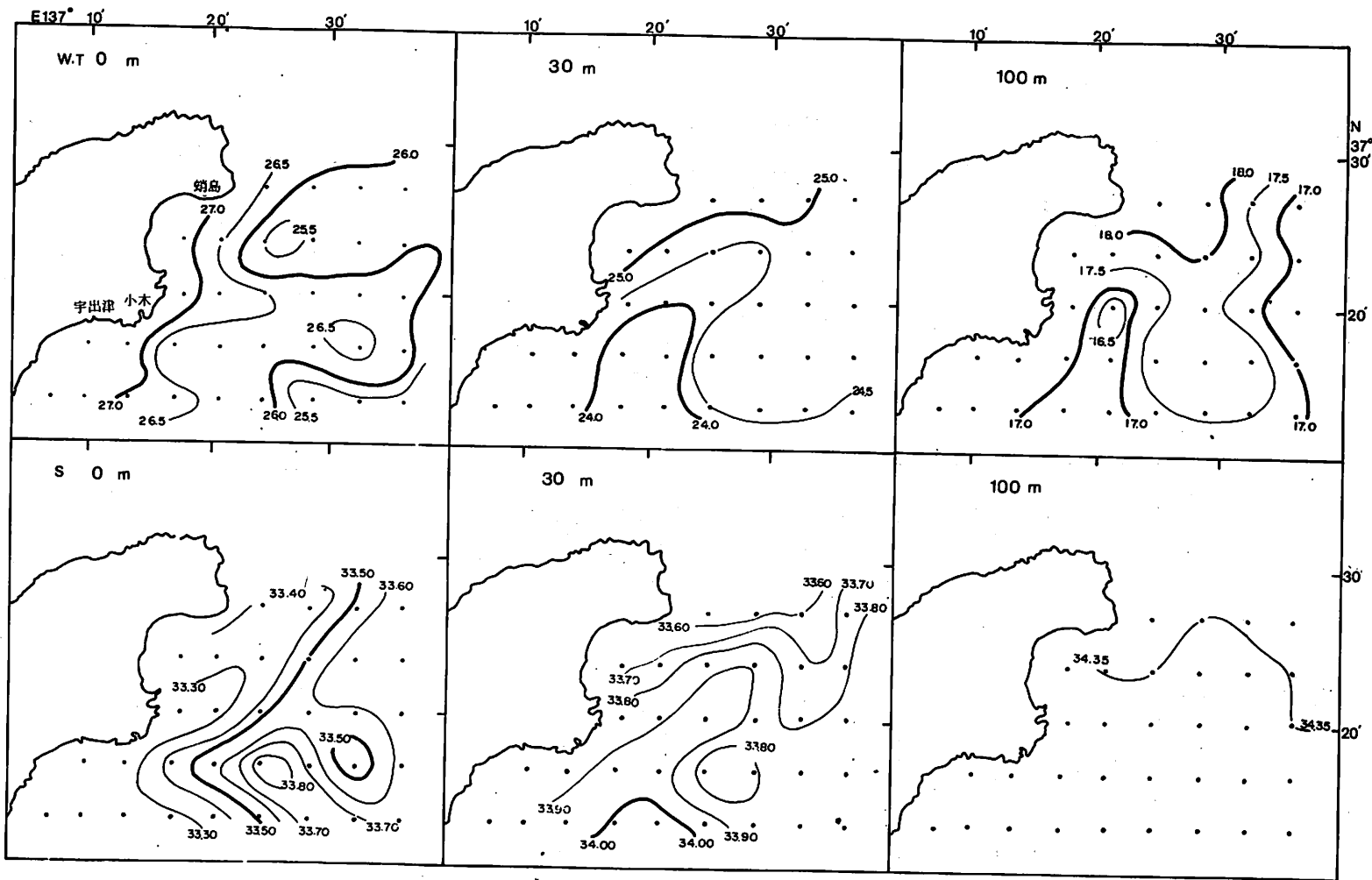


图21-7 水温、塩分水平分布 (1982.8.30 ~ 31)

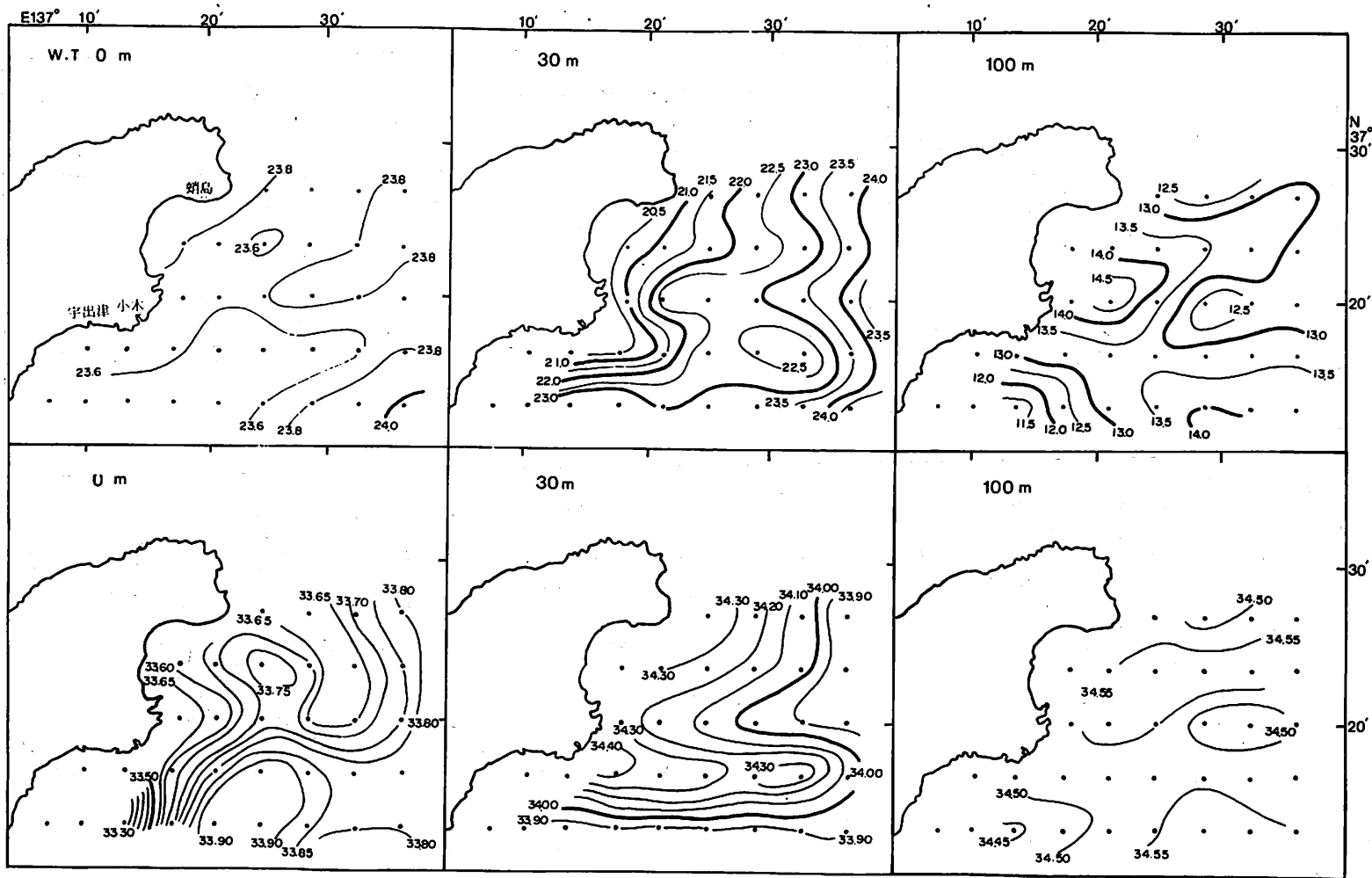


图21-8 水温、塩分水平分布 (1982.9.16 ~ 17)

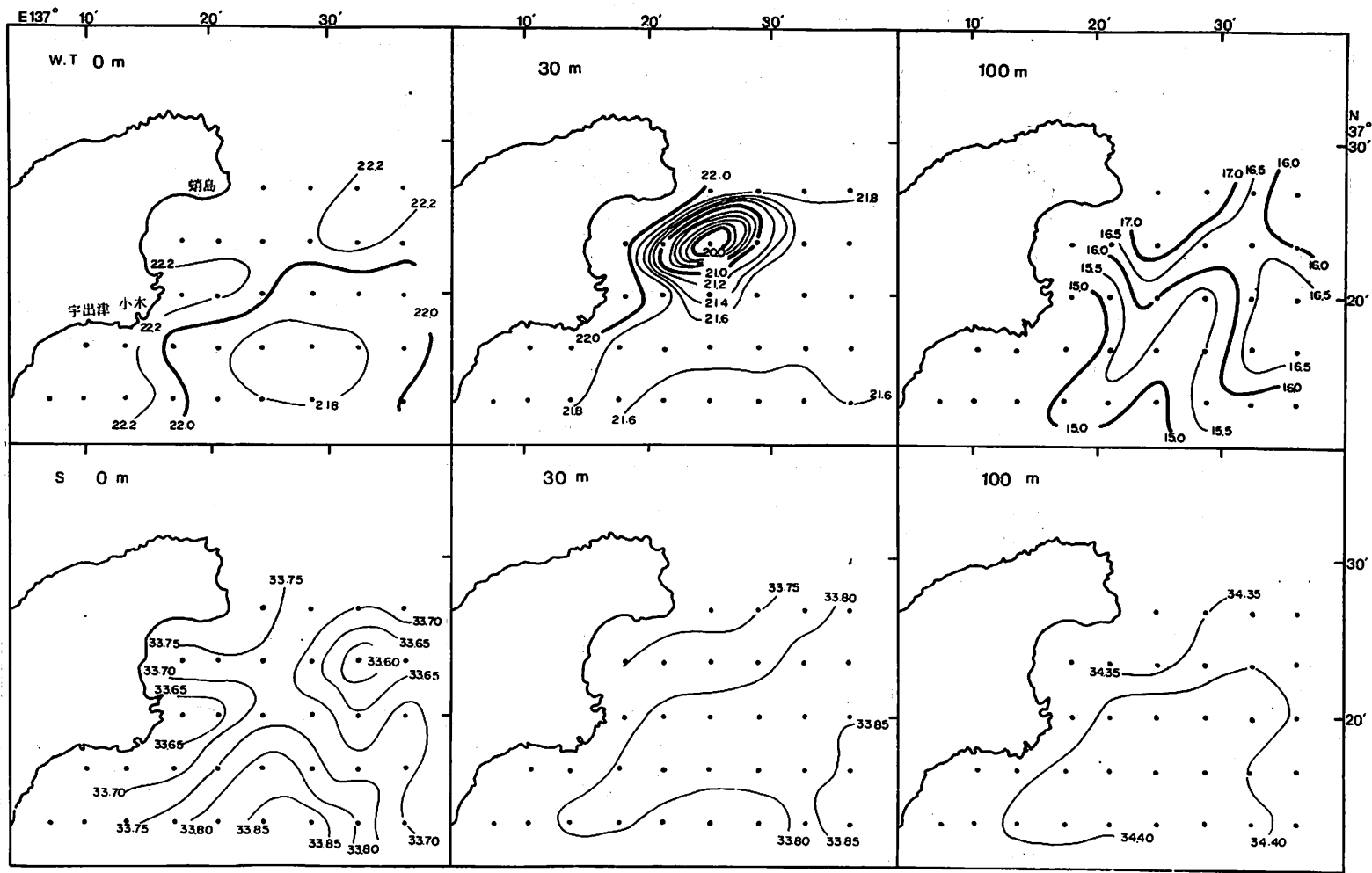


图21-9 水温、盐分水平分布 (1982.10.6-7)

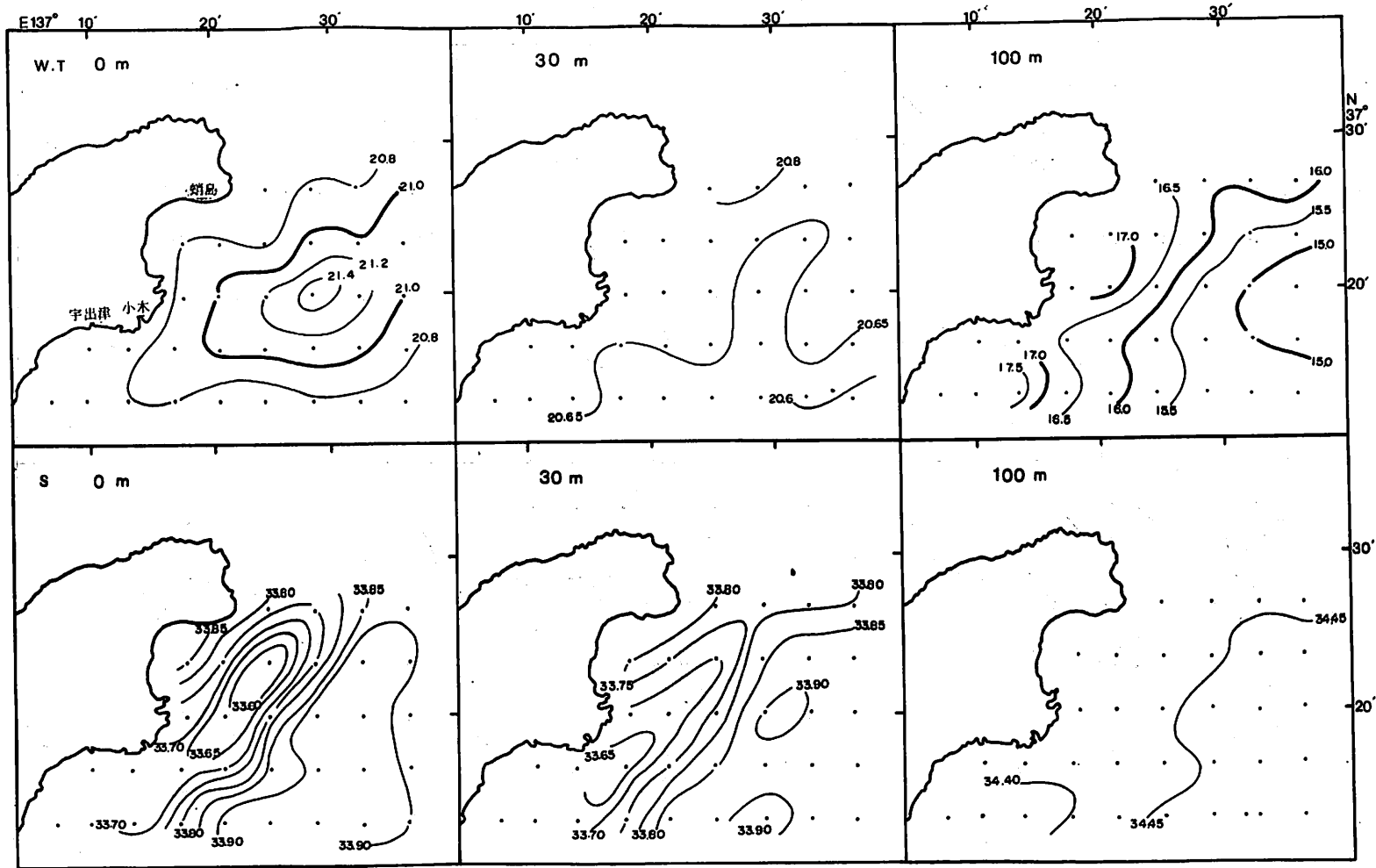


图21-10 水温、盐分水平分布 (1982. 10. 21 ~ 22)



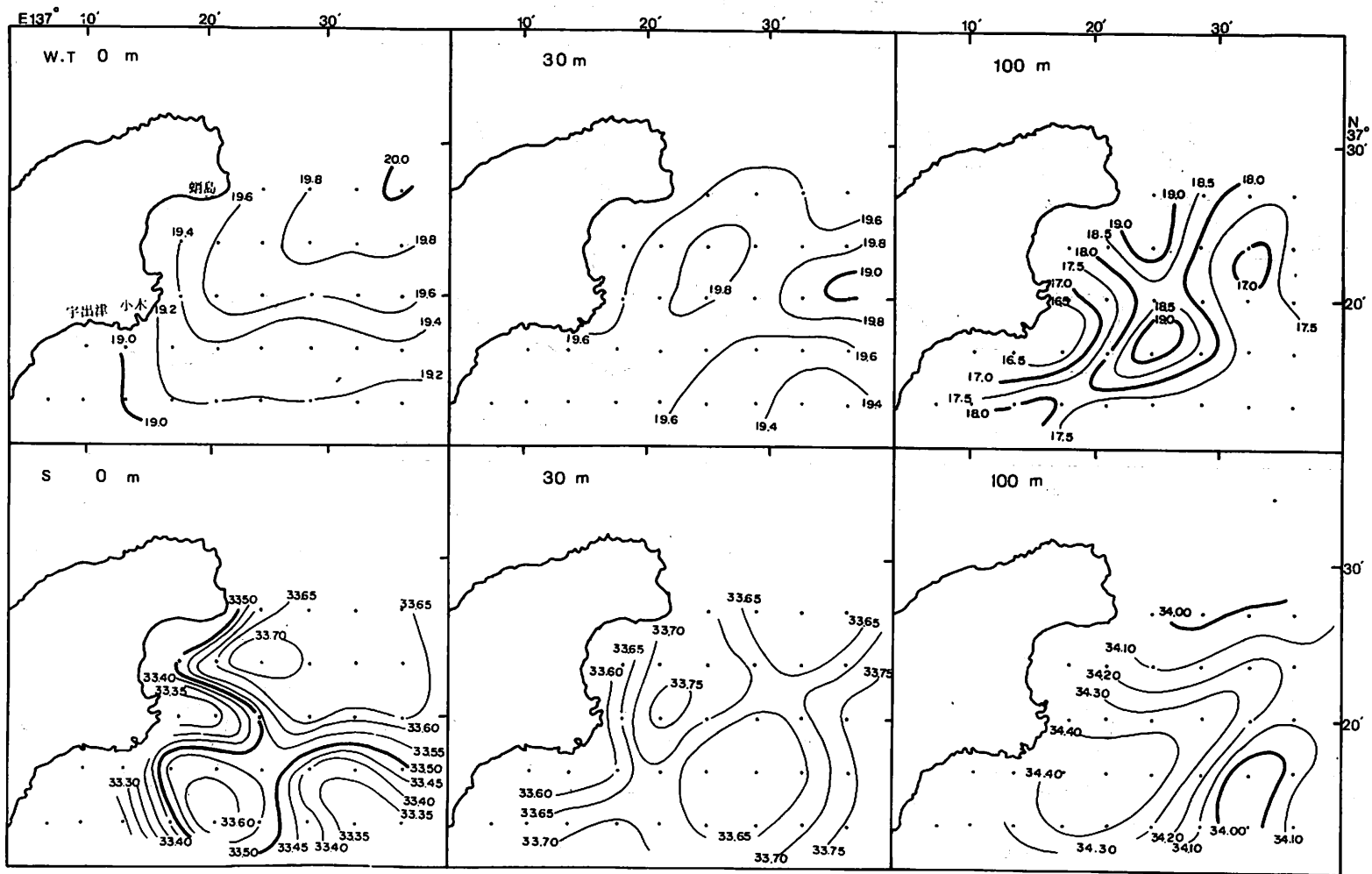


图21-11 水温、塩分水平分布 (1982. 11. 4 ~ 5)

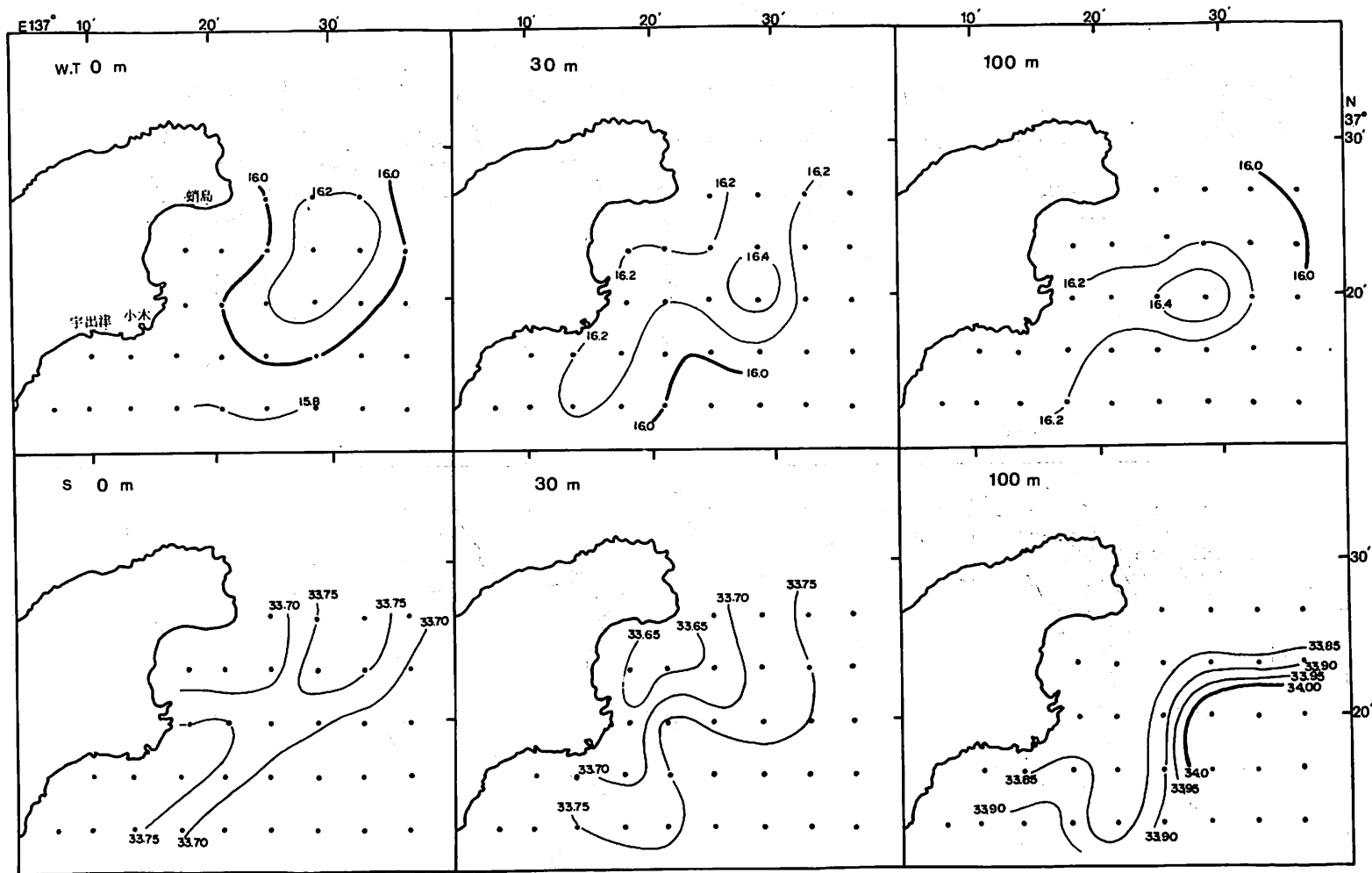


图21-12 水温、塩分水平分布 (1982.12.8 ~ 10)

## 6. 資源解析

### 1) 漁業種類別漁獲組成

本県において漁獲対象とされているタチウオの漁獲組成を求め、資源解析の基礎資料を得た。各漁業種類の漁獲組成は図2.2～図2.3および表1.3～表1.5に示すとおりである。

旋網と延縄で漁獲されたタチウオについては、市場において雌雄の区別なくAL測定を行い、測定結果をモード分解して求めた。

刺網で漁獲されたタチウオは雌雄を区別し、耳石輪の読輪から輪数別の尾数を求め、その比率を漁獲組成として示した。

旋網で漁獲されたタチウオは5つのモードに分解し、平均ALの最小群は25.95 cmであることから、花淵(1982)による成長式から2才魚とした。完全加入年令は3才で、3才魚と4才魚の両方で83.7%を占めている。年令と平均ALとの対応をみると、3才魚と4才魚では平均ALが近似し、4才魚と5才魚の差が大きいように思われる。これは本種の成長が雌雄間では異なり、雌雄の判別を行っていない測定資料を用いたため、性比の偏りがモード分解に影響を与えたものと思われる。

延縄で漁獲されたタチウオについても5つのモードに分解し、最小群の平均ALが27.85 cmであったことから、最小年令を2才とした。延縄では2才魚の漁獲が最も多く、完全加入年令は2才で、2才魚と3才魚の両方で75.6%を占めていた。

刺網で漁獲されたタチウオは耳石輪数から、雌は2～6才、雄は2～5才であり、両者ともに完全加入年令は3才である。各年令の平均ALは、いずれの年令においても雌が大きく、雌雄による成長の相違が認められる。

以上のような結果から本県におけるタチウオは主として3才魚を漁獲対象としていることが明らかとなった。

なお、各漁業種類の漁獲組成から平均年令法(土井1975)によって生残率を試算し、表1.6に示した。生残率は0.264～0.555の範囲で求められた。また雌と雄の生残率は刺網で漁獲されたものでは、それぞれ0.264と0.279でほとんど差はみられなかった。

表13 旋網の漁獲組成(モード分解)

年令	AL (cm)		尾数	比率(%)
	Meam	S.D		
2	25.95	1.21	68.2	6.8
3	31.65	2.47	56.4	5.6
4	32.96	2.17	27.3	2.7
5	38.98	1.75	8.4	0.8
6	44.97	0.92	1.0	0.1

表14 延縄の漁獲組成(モード分解)

年令	AL (cm)		尾数	比率(%)
	Meam	S.D		
2	27.85	1.76	20.8	4.0
3	31.28	1.51	17.7	3.4
4	34.41	1.20	6.7	1.3
5	36.79	1.60	4.7	0.9
6	41.82	2.62	1.0	0.2

表15 耳石輪数から求めた漁獲組成 (刺網)

年令	雌				雄				雌 + 雄	
	A L (cm)		尾数	比率 (%)	A L (cm)		尾数	比率 (%)	尾数	比率 (%)
	Mean	S. D.			Mean	S. D.				
2	31.57	1.63	48	19.9	28.30	1.22	3	3.1	51	15.0
3	34.23	2.01	139	57.7	30.56	1.65	68	69.4	207	61.1
4	37.99	1.71	43	17.8	32.93	1.42	24	24.5	67	19.8
5	41.30	1.02	9	3.7	34.17	1.47	3	3.1	12	3.5
6	41.20	1.00	2	0.8	—	—	—	—	2	0.6

表16 生残率と全減少係数 (平均年令法)

漁法	生残率	全減少係数
旋網	0.369	0.997
延縄	0.555	0.589
刺網(雌)	0.264	1.332
刺網(雄)	0.279	1.277

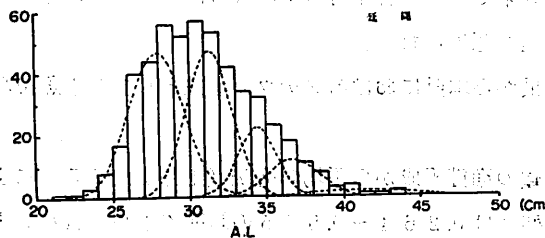
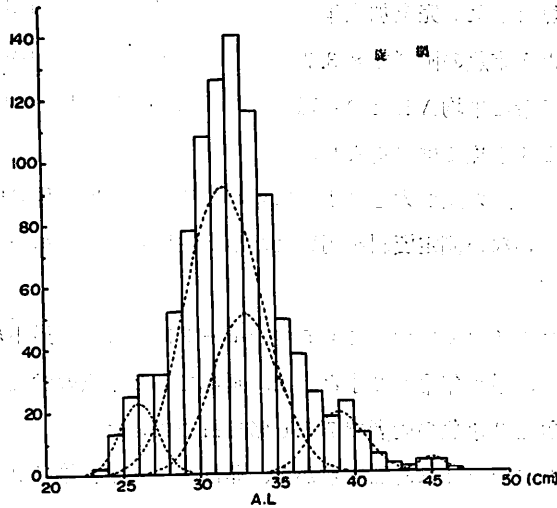


図22 モード分解による漁獲組成

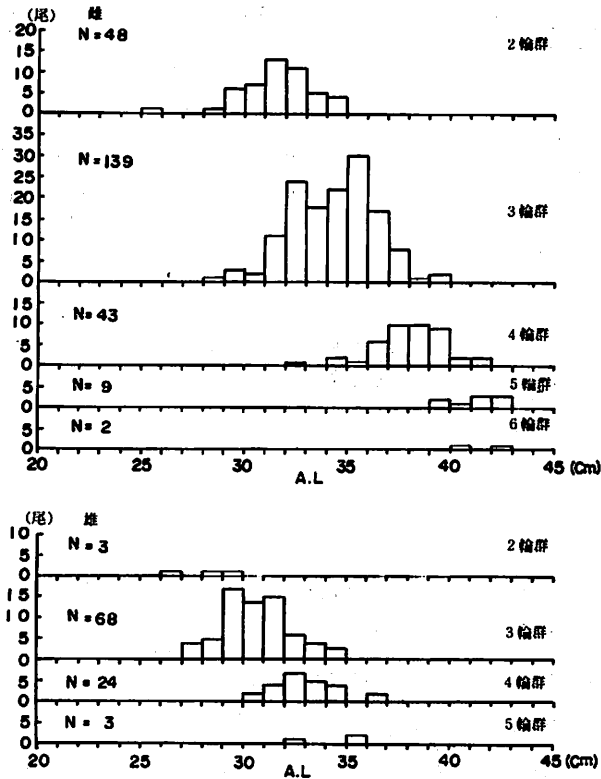


図23 耳石輪の説輪による漁獲組成 (刺網)

2) 標識放流結果から試算された漁獲率

標識放流結果から漁獲率の推定を試みた。用いた資料は、外浦海域で昭和57年7月6日～7月8日に放流された群の再捕結果である(表17)。

経過日数別の漁獲率は表18に示すように、漁期を50日間とした場合には0.034～0.092であった。なお本法では漁獲係数を放流尾数と再捕尾数から直接求めているため、再捕の報告もれ、あるいは標識票の脱落があれば、漁獲率は過小の推算となる。

表17 標識放流と再捕状況

放流月日	放流尾数	経過日数別再捕尾数						
		10日	20日	30日	40日	50日	60日	計
57.7.6	78	2尾	0尾	0尾	1尾	0尾	0尾	3尾
7.7	63	2	0	0	1	2	0	5
7.8	99	2	1	2	4	1	2	12

表18 標識放流結果からの漁獲率

放流月日	放流尾数	再捕尾数	再捕までの平均 経過日数 (t)	$\frac{1}{t}$	10日間あたり F + M	F	経過日数別漁獲率 (E)		
							10	50	100
57.7.6	78	3	16.0	0.063	0.478	0.018	0.014	0.034	0.037
7.7	63	5	25.2	0.040	0.335	0.027	0.023	0.066	0.081
7.8	99	12	31.5	0.032	0.278	0.034	0.030	0.092	0.123

$$F + M = \frac{1}{t} \text{ day}$$

$$F = (F + M) \times \frac{\text{再捕尾数}}{\text{放流尾数}}$$

$$E = \frac{F}{F + M} \times (1 - S)$$

## 7. 漁獲統計

### 1) 農林水産統計からみた漁獲量

石川県における最近6か年のタチウオ漁獲量について、農林水産統計年報をとりまとめ、図24～図26に示した。

漁業種類別の漁獲量は昭和51年～昭和54年まで延縄とひき釣りが大半であったが、昭和55年には、刺網の導入によって大幅な漁獲量の増加がみられ、延縄の漁獲量も、この年は著しく増加し、総漁獲量は史上空前の2,600トンを記録した。しかし急激な漁獲量の増加にもかかわらず、これまでタチウオ漁業の主流を占めていたひき釣りでは昭和54年の漁獲量を約85トン下回っていた。昭和56年は昭和55年の約36%という不漁に見舞われ、漁業種類別にみると、延縄が昭和55年の約5.43%、刺網では18.1%、ひき釣りでは15.8%で、刺網とひき釣りの減少が特に著しかった。旋網による漁獲量は2～15トンの範囲にあり、タチウオ漁業の主流を占めるまでには至っていなかったが、昭和57年には後述のように、約378トンの漁獲量があり、タチウオ漁業不振のなかにあつて希有な状況であった。

地区別の漁獲量は昭和54年までは外浦地区と内浦地区は相拮抗する状況であったが、昭和55年では外浦地区における刺網の導入から、外浦地区における漁獲量は大幅に増加した。しかし、漁獲量の著しい減少がみられた昭和56年では、外浦地区は前年の21.5%、加賀地区でも25.4%であったのに対し、内浦地区では71.7%で、能登半島の西側の海域で特に不振を極めていた。

月別の漁獲量は各年とも6月に急激な増加を示し、以後7～8月が盛漁期であるが、最も好漁況であった昭和55年には10～11月にも好漁期がみられた。

### 2) 昭和57年の漁況

昭和57年の県内主要漁業協同組合における総漁獲量は約997トンで(表19)、昭和56年の県内総漁獲量957トンを約40トン上回っている。しかし漁業種類別にみると、刺網

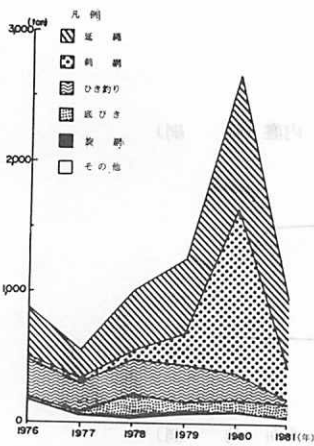


図24 漁業種類別漁獲量の経年変化

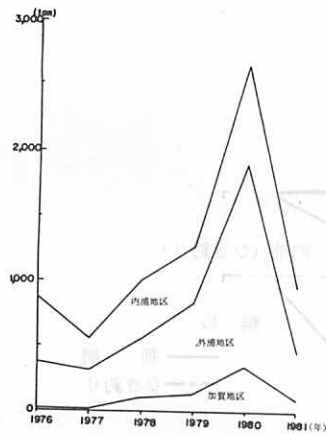


図25 地区別漁獲量の経年変化

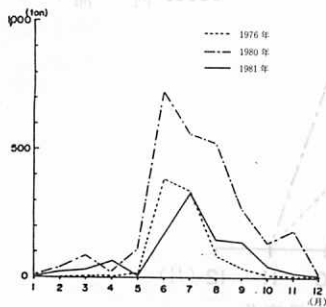


図26 漁獲量の経月変化

が約186トン、延縄が約353トン、ひき釣りが約39トン、底びき網が約38トンであるのに対して、旋網では約378トンで旋網による漁獲が最も多く、従来、タチウオ漁業の主流を占めていた刺網、延縄、ひき釣りの漁獲量は昭和56年と比較して刺網で約19.1%、延縄では約35.1%それぞれ減少し、ひき釣りでは約22.1%の増加であった。小型漁船によるこれら3漁業種類の漁獲量は総体的には約28.3%の減少を示し、旋網漁業とは対照的に不振であった。

1日1隻あたりの漁獲量の月変化は図27に示すように、内灘漁協の刺網では7～8月と10～11月に増加し、西海漁協の刺網では2月と6～7月にそれぞれ増加している。輪島市漁協の刺網でも6～8月と10月以降で漁獲量が増加し、ひき釣りでも同様の傾向を示していた。以上の各漁協では操業がいずれも能登半島の西側に位置する外浦海域で行われ、西海漁協を除いては、夏と秋の2回に盛漁期がみられる特徴があり、西海漁協における2月の漁獲は越冬魚群を対象としたものである。

他方、内浦海域で主として操業が行われる蛸島、珠洲中央、宝立町および内浦の各漁協の延縄では6～7月に漁獲量が多く、8月以後は、珠洲中央を除いては徐々に減少の傾向がみられ、宝立町漁協では8月に、また蛸島漁協では9月で終漁期を迎え、昭和56年と比較して漁期は短期間であった。珠洲中央漁協における10月での漁獲量の増加は前述の漁場の変遷から操業海域が外浦の嫁礁周辺海域に移行したことによると考えられる。

このように外浦海域と内浦海域はともに6～8月頃に盛漁期を迎えるが、外浦海域では

その後、10～11月頃に再び盛漁期がみられ、秋期に漁獲されるタチウオの一部は内浦海域からの逸散群ではないかと推察される。

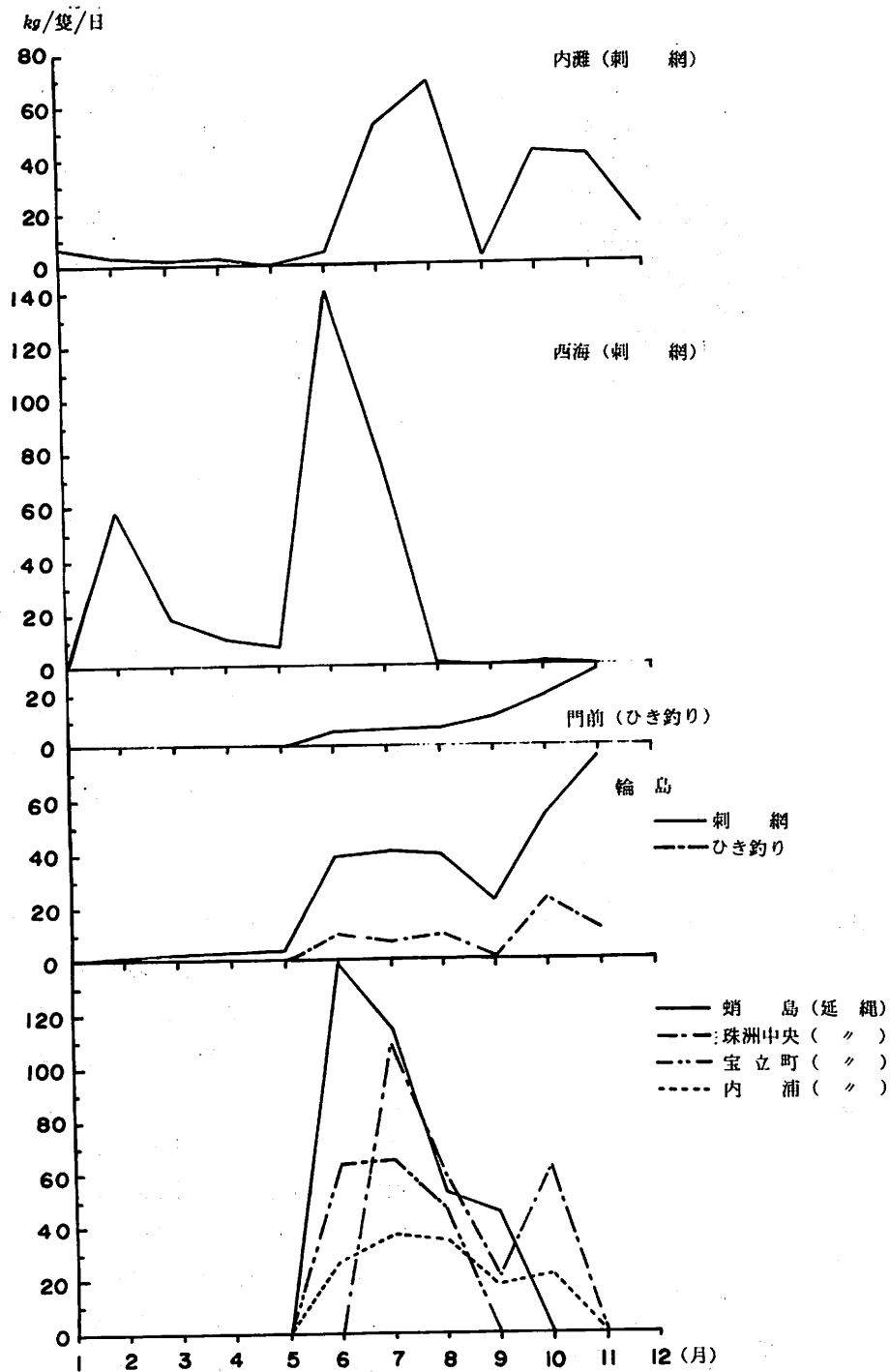


図27 1日1隻あたり漁獲量の月変化



表19 県内主要漁協における漁業種別漁獲量 (昭和57年)

(単位: kg)

漁協名	漁業種類	漁獲量												合計
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
金沢	底びき	42.0	1,902.0	486.0	84.0	24.0				18.0	2,076.0	750.0		5,382.0
	刺網						8.0	140.0	2,080.0	52.0	748.0	1,528.0		4,556.0
	旋網								147.0					147.0
内灘	底びき					5.7	18.3	4.0	152.8	32.0				212.8
	刺網	47.1	3.5	12.0	20.2		383.3	5,336.9	6,203.2	15.7	2,988.9	6,029.9	634.1	21,674.8
福浦	底びき	40.0	29,168.0	600.0	876.0	252.0	28.0			204.0	428.0	272.0	68.0	31,936.0
西海	刺網		231.4	456.0	387.8	78.5	25,678.9	12,388.4	24.8		8.7			39,254.5
	旋網						190,639.9	71.9	57.6	15.3	56.9			190,841.6
門前	ひき釣り						956.0	3,754.0	3,723.0	2,149.0	12,003.0	8,102.0		30,687.0
輪島市	刺網		0.7	410.3	1,075.3	596.8	32,361.0	32,129.0	30,798.1	4,797.7	10,175.1	6,397.6		118,741.6
	旋網						186,013.6		507.0	468.0	156.0	105.0		187,249.6
	延縄					202.0	388.2	628.0	546.0	411.1	859.0	611.7		3,646.0
	ひき釣り						1,125.0	687.8	1,127.8	13.3	119.2	52.9		3,126.0
蛸島	延縄						49,932.6	125,952.0	23,546.8	2,393.0				201,824.4
珠洲中央	刺網							1,261.9	524.8	85.1	35.6			1,907.4
	延縄							77,170.3	22,615.0	2,383.7	8,709.7			110,878.7
宝立町	延縄						697.2	8,118.1	1,986.5					10,801.8
	ひき釣り						8.1	3,957.0	1,284.7					5,249.8
	その他				41.9	3.7	11.4	1,818.8	218.9	37.4	32.4	16.7		2,181.2
内浦	延縄						962.7	11,451.5	11,164.8	2,670.9	282.8			26,532.7
合計		129.1	31,305.6	1,964.3	2,485.2	1,162.7	489,212.2	284,869.6	106,708.8	15,746.2	38,679.3	23,865.8	702.1	996,830.9

### 3) 延縄操業船における乗組員人数別の漁獲量および生産額

延縄操業船における乗組員人数別の漁獲量と生産額について、内浦海域の2漁協を対象として調査し、その結果を表20-1、表20-2に示した。

1日1隻あたりの漁獲量はB漁協の9月を除けば、乗組員人数の増加にともなって増大している。このことは人数の増加とともに使用漁具数が多くなり、漁獲強度が強くなることに起因していると考えられる。

乗組員1人あたりの生産額はA、B両漁協とも1人乗りで最も高く、人数の増加にともなって低くなっている。前年度の調査においては、A漁協では7、8月の盛漁期は2人乗りで最も高く、次いで1人乗りであった。またB漁協においては本年度と同様に1人乗りで高い生産額であった。

延縄操業における適正な操業形態の確立は、今後、経営的な側面からも把える必要があり、詳細な調査を実施したい。

### 4) 漁業種類別の魚価

県内の主要な漁協における魚価について漁業種類別にとりまとめ、表21に示した。

本種は鮮度保持が困難で、刺網、底びき網で漁獲されるものでは、内臓が露出する魚体（腹切れ）や体表のグアニンのはく離のみられるものが多く、延縄で漁獲されるものと比較して低廉である。

表20-1 A漁協における乗組員人数別の漁獲量と生産額（延縄）

57年	乗組員	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か月当り 生 産 額 (円)	1日1人あ たり生産額 (円)
					大		小		大 (kg)	小 (kg)	大 (円)	小 (円)		
6月	1人	28	208	7.4	19,754.6 kg	94.5 %	1,157.2kg	5.5 %	94.97	5.56	917	299	656,749	88,749
	2人	22	125	5.7	21,774.8	93.3	1,574.5	6.7	174.20	12.60	917	299	932,000	81,754
	3人	4	25	6.3	5,283.5	93.0	398.0	7.0	211.34	15.92	917	299	1,250,921	66,186
7月	1人	38	698	18.4	49,687.4	92.6	3,965.3	7.4	71.19	5.68	834	236	1,117,118	60,712
	2人	27	404	15.0	54,393.2	92.7	4,314.8	7.3	134.64	10.68	834	236	1,722,153	57,405
	3人	4	86	21.5	12,640.4	93.0	950.9	7.0	146.98	11.06	834	236	2,691,616	41,730
8月	1人	35	335	9.6	13,498.9	92.5	1,093.6	7.5	40.30	3.26	1,070	313	423,758	44,141
	2人	24	100	4.2	7,326.8	92.9	559.4	7.1	73.27	5.59	1,070	313	336,624	40,074
	3人	3	13	4.3	968.6	90.7	99.5	9.3	74.51	7.65	1,070	313	353,117	27,373
9月	1人	13	49	3.8	2,049.7	99.5	9.7	0.5	41.83	0.20	1,035	-	164,517	43,293
	2人	1	5	5.0	329.9	98.9	3.7	1.1	65.98	0.74	1,035	-	341,447	34,144

表20-2 B漁協における乗組員人数別の漁獲量と生産額（延縄）

57年	乗組員	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か月当り 生 産 額 (円)	1日1人あ たり生産額 (円)
					大		小		大 (kg)	小 (kg)	大 (円)	小 (円)		
6月	1人	8	29	3.6	633.4 kg	92.5 %	51.3kg	7.5 %	21.84	1.77	913	396	74,307	20,640
	2人	1	6	6.0	264.2	95.0	13.8	5.0	44.03	2.30	913	396	246,661	20,555
7月	1人	21	262	12.5	8,509.7	95.7	378.5	4.3	32.48	1.44	881	275	362,636	29,010
	2人	5	44	8.8	2,488.6	97.1	74.7	2.9	56.56	1.70	881	275	442,612	25,148
8月	1人	22	256	11.6	7,587.7	97.2	221.6	2.8	29.64	0.87	1,149	346	398,546	34,357
	2人	5	69	13.8	3,192.5	95.1	163.0	4.9	46.27	2.36	1,149	346	744,935	26,990
9月	1人	21	132	6.3	2,132.2	91.2	207.0	8.8	16.15	1.57	1,096	262	114,104	18,111
	2人	5	21	4.2	299.2	90.2	32.5	9.8	14.25	1.55	1,096	262	67,302	8,012
10月	1人	2	12	6.0	222.5	88.0	30.3	12.0	18.54	2.53	790	250	91,675	15,279
	2人	1	1	1.0	30.0	100.0	-	-	30.00	-	790	-	23,700	11,850

表21 漁業種類別のタチウオ魚価

単位:円/kg

漁業種類	漁協名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
延縄	蛸島						917	834	1,070	1,035			
	内浦						913	881	1,149	1,096	790		
刺網	西海		540	781	849	666	593	579	680		782		
底びき	輪島市	250	192	322	705	458	466			489	445	359	
	南浦	609	581	601	819	627	365			556	569	500	625
	金沢	208	247	330	434	375				183	304	100	
旋網	輪島市						313		186	118	146	161	
	西海						224	501	511	591	469		

### Ⅲ 要 約

石川県沿岸域に分布するタチウオの資源および生態について、生物調査、漁場形成調査および漁獲統計調査を行い、次のような結果を得た。

1. タチウオの性成熟は雌では大型魚ほど早く、また雌雄間においては雄の成熟が雌より約1か月程度、先行する。
2. 産卵期は生殖腺指数の変化、卵の出現分布および放卵魚体の出現時期から7月初旬～10月初旬と推定され、盛期は7月中旬～9月中旬である。
3.  $GI \geq 40$ の魚体と放卵後と判断される卵巣を有する魚体を産卵関与群とし、産卵期の7～9月において、耳石輪群別にその出現率を求め、1輪群は60%、2輪群は97%、3輪群は95%、4・5輪群は100%、6輪群は50%で、産卵は2才魚以上ではほとんど全ての魚体で行われると考えられた。
4. 内浦海域における産卵場は卵の分布密度が高く、かつ卵発生の初期段階のものが多い海域が推定され、その海域として、小泊～川尻沖の水深200m以浅の海域、小木沖の水深1,000m前後の海域および鶴川沖の水深200m以浅の海域が考えられた。
5. 全長と肛門前長の関係は雌雄ともに2つの直線式で示され、成長屈折が雌では肛門前長24cm付近に、雄では22.4cm付近にみられた。
6. 未成魚(AL10.8～16.4cm)の餌料生物は月によって異なったが、2月と4月ではオキアミ類を主体とした小型甲殻類で、成魚ではほとんど捕食しない*C. helgolandicus*を主体としたコペポード類が特徴的であった。
7. 03～13時と15～21時に操業されたひき釣りの多獲時刻は03～05時および19～21時で日中は少ない。一方、食性調査から本種は夜間、浮上し主としてイワシ類を捕食することが示唆されており、釣獲漁法による多獲時刻と摂餌時刻は一致する。
8. 未成魚の分布海域として七尾湾が認識され、出現時期は11～4月頃で、湾内での越冬が推察された。
9. 能登半島を境とした外浦海域と内浦海域のタチウオに交流が認められ、外浦海域から内浦海域への移動が、その逆の移動に先行すると考えられた。
10. 内浦海域への加入群は外浦海域群のほか、新潟県や富山県沿岸域からの南下群の存在も示唆された。
11. 漁獲魚の年令組成は旋網と刺網では3才魚と4才魚が主体であり、延縄では2才魚と3才魚が主体であった。
12. 昭和57年の漁獲量は昭和56年を約40トン上回ることが予想されたが、漁業種類別では旋網による漁獲量が約378トンを占め、小型漁船による刺網、延縄およびひき釣りによる漁獲量は昭和56年より約28.3%の減少を示し、旋網とは対照的に不漁であった。

#### Ⅳ 引用文献

- 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)。
- 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)。
- 土井長之、1975：水産資源力学入門—(4)。日本水産資源保護協会・月報、№127。
- 赤嶺達郎、1982：Polymodal な度数分布を正規分布へ分解するBASICプログラム。日本研報、(33)。
- 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年度研究開発促進事業実施計画協議会資料。(リコピー)。
- 京都府立海洋センター、1982：昭和56年度地域性重要水産資源管理技術開発総合研究報告書(タチウオ)。
- 福井水試、1982：昭和56年度地域性重要水産資源管理技術開発総合研究報告書(タチウオ)、福井水試報告 昭和57年度第9号。
- 石川水試、1982：昭和56年度地域性重要水産資源管理技術開発総合研究報告書(タチウオ)、石川水試資料第126号。

## V 今後の問題点

1. 漁獲の対象となる成魚の冬期間における生息海域は現在、特定の狭い海域が確認されているにすぎず、沿岸への接岸来遊群の由来を説明するまでには至っていない。今後、冬期間における生息海域の探索とその海域からの移動、回遊を明らかにする必要がある。
2. 能登半島を境とした外浦海域と内浦海域におけるタチウオの交流や内浦海域における富山県・新潟県沿岸域からの南下群の存在が示唆された。しかし西部海域との連続性については、まだ明らかではない。中部日本海沿岸域における本種の資源解析を行う場合には、各海域間の資源の連続性もしくは独立性など、系群の有無を判断することが不可欠であると考えられる。

付表 1 - 1 海洋観測結果 (1982. 5. 6 ~ 5. 7)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2							
3							
4							
5	14.0	12.71		33.93	34.03		12
6	14.5	13.81		33.82	34.39		14
7	14.2	13.40	11.37	33.93	34.01	34.29	13
8	14.2	13.51	11.29	33.96	33.97	34.32	12
9	14.8	13.06	10.94	33.89	34.23	34.36	12
10	13.8	12.35	11.16	34.10	34.30	34.47	14
11	14.2	13.32		33.81	34.08		14
12	14.3	13.46	11.41	33.76	33.99	34.26	13
13	14.4	13.45	11.15	33.86	34.00	34.33	13
14	14.4	13.58	11.27	33.66	34.08	34.34	14
15	14.9	13.17	11.11	33.76	34.24	34.44	15
16	13.6	12.61	11.05	34.24	34.31	34.42	15
17	13.9	13.24		33.99	34.02		16
18	14.0	13.16	11.64	33.96	34.01	34.21	17
19	14.0	13.21	11.33	33.96	34.00	34.29	16
20	14.4	13.18	11.19	33.90	34.10	34.31	15
21	14.8	13.04	11.10	33.86	34.16	34.34	16
22	14.8	12.90	11.03	33.89	34.21	34.34	16
23	13.8	12.73	10.84	34.21	34.23	34.36	15
24	13.8	12.22	10.75	34.21	34.19	34.38	14
25	14.0	13.15		34.01	34.05		14
26	14.0	13.21	11.23	34.07	34.08	34.30	14
27	14.7	13.23	11.19	34.13	34.12	34.30	15
28	14.4	13.09	11.06	34.07	34.15	34.32	16
29	15.4	12.81	11.05	33.89	34.16	34.36	16
30	14.5	11.80	10.95	34.10	34.27	34.33	14
31	15.1	11.47	10.98	34.23	34.37	34.34	15
32	13.7	11.45	10.91	34.20	34.33	34.38	15
33	14.2	12.23	10.88	34.23	34.25	34.38	14



付表 1 - 2 海洋観測結果 (1982. 5. 26 ~ 27)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	17.8	14.91	12.37	34.33	34.33	34.36	18
3							
4	17.8	15.27	11.30	34.32	34.40	34.33	20
5	18.2	16.01		34.17	34.20		10
6							
7	18.4	15.70	11.55	34.24	34.28	34.20	13
8							
9	17.7	14.87	11.12	34.19	34.25	34.22	12
10							
11							
12	18.0	15.98	11.90	34.20	34.27	34.27	12
13							
14	18.4	16.15	11.04	33.62	34.24	34.25	11
15							
16	18.0	15.06	11.50	33.66	34.19	34.31	10
17							
18							
19	17.4	15.84	10.04	33.98	34.34	34.28	10
20							
21	17.8	13.50	10.90	33.26	33.96	34.22	11
22							
23	18.0	13.86	10.90	33.62	33.98	34.23	9
24							
25							
26							
27	17.1	14.47	10.89	33.58	34.04	34.26	10
28							
29	18.1	13.17	10.99	33.37	34.04	34.18	12
30							
31	18.4	14.16	11.34	32.76	34.01	34.31	6
32							
33	18.5	15.05	10.96	32.88	34.05	34.23	7

付表 1 - 3 海洋観測結果 (1982.6.17 ~ 18)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	19.9	17.19	13.49	33.68	34.18	34.45	15
3							
4	19.9	17.08	12.53	33.69	34.17	34.23	14
5	19.7	18.69		34.22	34.18		10
6							
7	20.0	17.16	14.39	33.71	34.31	34.20	17
8							
9	20.6	16.66	12.68	33.52	34.03	34.27	12
10							
11							
12	20.4	17.20	13.26	33.88	34.18	34.30	12
13							
14	20.9	16.57	11.56	33.52	34.13	34.17	13
15							
16	20.6	16.54	11.53	33.50	34.23	34.23	10
17							
18							
19	20.2	17.42	14.06	33.54	34.09	34.26	12
20							
21	20.3	16.74	12.40	33.61	34.30	34.23	13
22							
23	20.8	16.30	11.91	33.49	34.29	34.24	13
24							
25							
26							
27	21.3	18.05	13.55	33.59	34.17	34.20	13
28							
29	21.4	16.78	12.51	33.63	34.25	34.20	12
30							
31	21.0	15.78	12.45	33.89	34.20	34.33	12
32							
33	21.2	17.16	12.65	33.50	34.25	34.37	11

付表 1 - 海洋観測結果 (1982.7.2 ~ 3)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	21.1	17.39	13.56	34.08	34.40	34.28	21
3							
4	21.6	16.88	11.66	33.67	34.14	34.27	23
5	20.8	18.08		34.21	34.35		19
6							
7	21.0	17.96	14.11	34.13	34.39	34.38	26
8							
9	22.3	17.55	12.56	33.00	34.23	34.26	18
10							
11							
12	21.4	18.57	15.58	34.34	34.36	34.46	21
13							
14	21.9	17.98	11.42	33.42	34.32	34.25	21
15							
16	22.1	16.57	12.43	33.52	34.31	34.23	20
17							
18							
19	21.1	19.42	13.96	34.28	34.30	34.34	22
20							
21	22.0	17.40	13.79	33.49	34.48	34.31	26
22							
23	22.2	17.32	11.07	33.36	34.25	34.23	19
24							
25							
26							
27	21.1	17.65	14.57	34.24	34.34	34.30	17
28							
29	21.3	17.37	13.89	34.16	34.39	34.30	22
30							
31	21.4	17.23	12.46	34.00	34.34	34.24	22
32							
33	22.0	17.36	11.67	33.79	34.31	34.22	21

付表 1 - 5 海洋観測結果 (1982.7.22 ~ 24)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m.	30 m	100 m	
1	24.2	22.52		34.18	34.28		23
2	24.6	22.31	15.62	34.19	34.36	34.50	29
3	24.3	21.80	15.04	34.30	34.42	34.41	25
4	24.3	20.87	16.04	34.35	34.42	34.42	25
5	24.7	23.08		34.14	34.21		—
6	24.2	22.92		34.18	34.24		25
7	24.6	22.52		34.23	34.37		29
8	25.0	21.88		34.32	34.35		22
9	24.3	20.85	13.95	33.93	34.19	34.36	18
10	24.7	20.98	15.58	34.01	34.39	34.41	22
11	24.5	23.01		34.01	34.22		27
12	24.5	22.48	14.60	34.18	34.34	34.41	27
13	24.7	21.94	13.35	34.25	34.31	34.42	26
14	24.9	21.48	13.57	33.57	34.38	34.35	24
15	25.5	18.44	12.93	33.96	34.34	34.38	25
16	26.0	19.84	14.54	32.41	34.39	34.45	9
17	24.9	23.19		34.15	34.27		20
18	24.5	23.59	13.26	34.21	34.25	34.35	27
19	24.4	22.28	15.93	34.19	34.32	34.40	25
20	24.9	21.96	14.52	34.29	34.39	34.41	29
21	25.2	21.47	12.52	33.86	34.39	34.32	24
22	25.0	19.89	11.91	33.99	34.31	34.31	24
23	25.3	18.88	14.04	33.96	34.40	34.47	23
24	25.4	19.77	13.38	32.72	34.38	34.39	18.5
25	24.2	23.01		34.28	34.30		29
26	24.2	23.18	13.94	34.22	34.22	34.39	28
27	24.6	22.06	15.05	34.17	34.38	34.46	20
28	24.8	21.96	14.39	34.22	34.37	34.41	25
29	25.2	21.97	14.10	34.15	34.44	34.45	26
30	24.8	21.15	13.31	34.08	34.42	34.41	—
31	25.3	19.69	12.89	33.85	34.44	34.44	26.5
32	25.4	19.53	13.98	34.18	34.45	34.49	21
33	25.1	19.83	13.22	34.19	34.43	34.42	26

付表 1 - 6 海洋観測結果 (1982. 8. 10 ~ 12)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1	25.2	21.84		33.95	34.27		22
2	25.0	20.86	16.25	34.13	34.32	34.41	23
3	24.8	21.19	15.14	34.14	34.27	34.38	26
4	23.8	21.21	15.18	34.24	34.29	34.43	25
5	24.9	22.86		33.87	34.17		24
6	25.0	22.76		33.97	34.25		21
7	24.9	21.79		33.90	34.20		22
8	26.5	21.62		33.85	34.32		21
9	25.9	21.45	14.96	33.76	34.29	34.40	21
10	24.8	20.71	14.98	34.22	34.38	34.42	23
11	25.1	22.87		33.94	34.19		23
12	25.9	22.43	14.82	33.95	34.21	34.41	21
13	26.0	22.53	14.50	33.99	34.18	34.40	21
14	25.1	22.47	14.65	33.96	34.19	34.42	21
15	25.5	22.19	15.24	33.93	34.33	34.48	25
16	26.0	21.61	15.88	33.95	34.34	34.47	22
17	25.3	22.71		34.02	34.24		23
18	25.3	22.41	15.33	33.97	34.23	34.39	20
19	25.2	22.56	14.87	33.93	34.17	34.42	19
20	25.6	22.48	14.20	33.94	34.18	34.51	23
21	25.8	22.01	13.91	33.87	34.23	34.36	21
22	25.9	21.77	15.36	33.82	34.27	34.45	21
23	25.7	22.47	14.88	33.91	34.22	34.47	25
24	26.2	21.56	15.57	34.11	34.34	34.42	21
25	25.6	22.45		33.92	34.18		18
26	25.3	22.65	15.39	34.00	34.23	34.44	21
27	25.3	22.68	15.12	33.98	34.19	34.45	22
28	25.1	23.83	14.71	34.09	34.15	34.41	21
29	26.2	22.52	14.67	33.96	34.20	34.41	21
30	26.2	22.10	14.58	33.91	34.24	34.43	20
31	26.0	22.12	14.05	34.04	34.22	34.42	23
32	25.7	22.38	14.48	34.03	34.19	34.41	23
33	25.2	22.88	15.08	34.00	34.20	34.45	22

付表 1 - 7 海洋観測結果 (1982. 8. 30 ~ 31)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	25.7	25.32	18.05	33.35	33.57	34.35	26
3							
4	25.7	24.72	16.92	33.65	33.78	34.32	32
5	27.1	25.04		33.37	33.66		19
6							
7	25.5	24.50	17.92	33.37	33.89	34.35	21
8							
9	25.8	24.81	17.47	33.74	33.78	34.36	33
10							
11							
12	26.7	24.01	16.47	33.26	33.87	34.38	18
13							
14	26.2	24.56	17.65	33.60	33.89	34.39	30
15							
16	26.1	24.79	16.76	33.76	33.81	34.35	32
17							
18							
19	26.2	23.81	17.16	33.41	33.93	34.37	19
20							
21	26.1	24.81	17.67	33.80	33.76	34.37	28
22							
23	26.5	24.68	17.90	33.47	33.84	34.37	25
24							
25							
26							
27	26.9	24.26	17.09	33.21	33.92	34.38	14
28							
29	26.4	23.65	16.89	33.34	34.08	34.38	20
30							
31	25.7	24.68	17.62	33.76	33.81	34.37	29
32							
33	25.8	24.48	17.27	33.69	33.86	34.38	26

付表 1 - 8 海洋観測結果 (1982.9.16 ~ 17)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	23.7	22.37	12.11	33.61	34.25	34.49	16
3							
4	23.8	23.93	13.11	33.79	33.85	34.51	21
5	23.8	20.55		33.63	34.35		20
6							
7	23.6	21.87	13.87	33.77	34.25	34.57	18
8							
9	23.8	22.56	13.21	33.63	34.09	34.57	14
10							
11							
12	23.7	22.71	14.86	33.54	34.17	34.56	20
13							
14	23.9	22.92	12.38	33.64	33.94	34.49	23
15							
16	23.7	23.48	12.81	33.75	33.85	34.50	26
17							
18							
19	23.7	22.05	13.10	33.65	34.40	34.52	21
20							
21	23.3	22.57	13.22	33.93	34.36	34.53	25
22							
23	23.6	22.39	13.41	33.81	34.38	34.54	27
24							
25							
26							
27	23.2	23.49	11.26	33.23	33.88	34.45	11
28							
29	23.4	22.94	13.18	33.97	33.97	34.51	33以上
30							
31	23.8	23.15	13.92	33.84	33.97	34.58	32以上
32							
33	24.0	23.63	13.68	33.80	33.85	34.55	32

付表1 - 〇 海洋観測結果 (1982.10.6 ~ 7)

S T No	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	22.1	21.87	17.26	33.72	33.75	34.35	30
3							
4	22.3	21.99	15.62	33.72	33.81	34.41	25
5	22.1	22.02		33.74	33.75		25
6							
7	22.1	19.86	17.43	33.74	33.78	34.37	23
8							
9	22.2	21.76	16.43	33.57	33.81	34.40	23
10							
11							
12	22.2	21.89	15.09	33.64	33.81	34.41	24
13							
14	21.9	21.76	15.42	33.73	33.82	34.42	24
15							
16	21.9	21.71	16.89	33.72	33.84	34.40	23
17							
18							
19	21.9	21.77	14.65	33.69	33.80	34.41	22
20							
21	21.7	21.71	15.39	33.81	33.82	34.43	33
22							
23	21.8	21.62	16.61	33.71	33.81	34.40	32
24							
25							
26							
27	22.3	21.81	14.69	33.73	33.81	34.41	29
28							
29	21.9	21.54	15.40	33.81	33.78	34.41	32
30							
31	21.8	21.51	15.54	33.87	33.79	34.42	31
32							
33	22.0	21.60	15.55	33.70	33.86	34.39	—



付表 1 - 10 海洋観測結果 (1982. 10. 21 ~ 22)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	20.9	20.81	16.22	33.75	33.78	34.43	23
3							
4	21.0	20.72	16.49	33.88	33.80	34.43	21
5	20.8	20.69		33.85	33.80		22
6							
7	20.7	20.73	16.86	33.57	33.70	34.41	25
8							
9	21.0	20.64	15.55	33.93	33.87	34.46	22
10							
11							
12	21.0	20.74	17.37	33.61	33.67	34.42	21
13							
14	21.4	20.64	15.27	33.94	33.90	34.46	27
15							
16	21.0	20.73	14.74	33.89	33.87	34.47	21
17							
18							
19	20.9	20.65	16.45	33.66	33.62	34.42	23
20							
21	21.1	20.69	15.79	33.89	33.84	34.44	25
22							
23	21.0	20.66	15.09	33.91	33.88	34.46	23
24							
25							
26							
27	20.8	20.68	17.59	33.69	33.67	34.38	19
28							
29	20.7	20.62	16.14	33.91	33.88	34.44	26
30							
31	20.8	20.64	15.30	33.92	33.91	34.47	26
32							
33	20.7	20.60	15.21	33.90	33.87	34.46	25

付表 1 - 11 海洋観測結果 (1982. 11. 4 ~ 5)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	19.8	19.63	18.55	33.66	33.64	33.98	21
3							
4	20.0	19.55	17.60	33.66	33.62	34.08	20
5	19.4	19.47		33.51	33.62		15
6							
7	19.7	19.82	19.18	33.71	33.72	34.10	17
8							
9	19.8	19.66	17.01	33.67	33.64	34.25	18
10							
11							
12	19.7	19.78	17.41	33.85	33.75	34.37	17
13							
14	19.6	19.69	17.92	33.68	33.64	34.32	20
15							
16	19.7	19.04	17.52	33.65	33.75	34.12	21
17							
18							
19	19.2	19.61	16.12	33.57	33.60	34.43	18
20							
21	19.3	19.62	19.94	33.53	33.63	34.41	16
22							
23	19.3	19.43	17.28	33.36	33.64	33.98	19
24							
25							
26							
27	19.0	19.69	17.83	33.25	33.68	34.31	20
28							
29	19.2	19.63	17.14	33.62	33.67	34.40	19
30							
31	19.2	19.46	17.12	33.42	33.63	34.10	19
32							
33	19.1	19.31	17.12	33.33	33.75	34.11	16

付表 1 - 12 海洋観測結果 (1982. 12. 8 ~ 10)

S T No.	Water temp. (°C)			Salinity (‰)			Trans- palency (m)
	0 m	30 m	100 m	0 m	30 m	100 m	
1							
2	16.2	16.24	16.10	33.75	33.73	33.82	18
3							
4	16.1	16.16	15.96	33.76	33.77	33.81	18
5	15.9	16.20		33.67	33.65		16
6							
7	16.0	16.20	16.10	33.69	33.68	33.83	17
8							
9	16.3	16.16	16.14	33.75	33.75	33.85	19
10							
11							
12	16.0	16.22	16.34	33.75	33.76	33.81	20
13							
14	16.3	16.49	16.48	33.71	33.71	34.11	19
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27	15.9	16.25	16.32	33.75	33.75	33.91	19
28							
29	15.8	16.02	16.14	33.68	33.66	33.81	17
30							
31							
32							
33							