

## 福島県沿岸で漁獲されたヤナギムシガレイについて

島村信也・五十嵐敏

Flatfish, *Tanakius kitaharai* (Jordan et Starks) Caught in the Coast of  
Fukushima Region  
Shinya SHIMAMURA and Satoshi IGARASHI

### ま え が き

ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai* (Jordan et Starks) は北海道南部以南の日本各地、朝鮮半島周辺、黄海、渤海、東シナ海北部等に分布し、水深100~200mの砂泥域に生息する。主に底びき網で漁獲され、干物として珍重される魚である。1998年の福島県海面漁業漁獲高統計（属地統計）によれば本種の漁獲量は267 t、水揚金額は523百万円で、本県における底びき網漁業の総漁獲量および総水揚金額に対する比はそれぞれ2.7%および11.1%で、近年漁獲量、水揚金額ともに増加を続けており底びき網漁業の重要な漁獲対象種となっている。

福島県沿岸で漁獲されるヤナギムシガレイに関しては、成長<sup>1,2)</sup>、成熟<sup>2)</sup>、食性<sup>2,3)</sup>、漁獲実態<sup>2)</sup>等について研究されている。しかし本種の重要性が高まる中で近年の資源生態については知見がない。

そこで現在、比較的高水準にあると考えられる本種の資源を今後も合理的に利用する方法を検討するために、漁獲量および漁獲金額の推移や漁場形成といった漁獲実態を把握するとともに生物測定による調査を行い若干の知見を得たので報告する。

### 材料および方法

#### 漁獲統計調査

ヤナギムシガレイにおける漁獲変動の解析検討のため福島県海面漁業漁獲高統計<sup>4)</sup>（以下県統計とする）を用いて1965年以降の漁獲量を整理するとともに1969年以降の漁獲量に対する漁業種類別漁獲割合を算出した。月別の漁獲量は1995年以降について、また漁業協同組合（以下漁協とする）別の漁獲量は1989年以降について整理した。

また本県の底びき網漁業におけるヤナギムシガレイの占める位置をみるために1998年の沖合底びき網漁業における魚種別漁獲量および水揚金額を整理した。

本県における底びき網漁業の中心である相馬原釜漁協については漁協所有の統計を用いて1994年9月~1995年6月までの底びき網漁業の漁期（以下1994~95年漁期とする）以降における500円ピッチの単価別漁獲量および水揚金額を整理した。1998~99年漁期は月別についても整理した。

#### 標本船調査

ヤナギムシガレイの漁獲実態を明らかにするため本県漁協所属の底びき網漁船から得られた操業日誌を用いて標本船調査を実施した。標本船は10隻（沖合底びき網漁船8隻、小型底びき網漁船2隻）、調査期間は1998年1~12月、記載事項は1曳網当たりの曳網時間、操業位置、魚種別漁獲

量等である。この日誌より緯経5分の区画に区分し、区画および水深帯別の漁獲量の分布とCPUE (kg/1時間曳網) から福島県沿岸におけるヤナギムシガレイの漁獲量およびCPUEの分布図を作成した。

#### 魚市場における全長組成および単価調査

ヤナギムシガレイの全長組成を把握するため1998～99年漁期において1～2回/月、4～5隻/回の割合で沖合底びき網で漁獲され相馬原釜魚市場(1999年5～6月は久之浜魚市場を含む)に水揚げされたヤナギムシガレイについて全長の測定を行った。その際に一部を抽出して単価を調査するとともに、外観から卵巣が確認できるものとそうでないものに区分した。

#### 魚体精密測定調査

ヤナギムシガレイの生物特性を明らかにするため、沖合底びき網により漁獲され相馬原釜魚市場(1998.4.20以前は小名浜魚市場)に水揚げされた本種について魚体精密測定を行った(表1)。

標本魚は鮮魚のまま持ち帰り、全長(TL)、標準体長(SL)、体重(BW)、性別、また1標本当たり約100尾について生殖腺重量(GW)、肝臓重量、胃内容物・同重量を測定した。標準体長は吻端から下尾軸骨後端までを測定した。また、生殖腺重量指数(GSI)は次式により算出した。

$$GSI = GW(g) \times 100 / BW(g)$$

年齢査定には耳石を使用した。採取した無眼側の耳石の付着物を取り除いた後、水を張ったシャーレに浸し、実体顕微鏡の落射光下で耳石縁辺部を観察するとともに輪紋数を計数した。この方法で輪紋数を計数できなかった高年齢魚の耳石については樹脂で包埋した後、切片を作成し実体顕微鏡の透過光下で輪紋数を計数した。

表1 ヤナギムシガレイ魚体精密調査標本

調査年月日	尾数	漁獲位置	
		ロランA	水深(m)
1998. 2. 11	69	1,800～1,900	165～190
3. 14	76	1,930～2,020	145～160
4. 20	46	1,870～1,900	135
4. 22	322	1,150	120
5. 13	249	2,000	127～138
6. 17	216	2,050～2,130	127
9. 19	309	2,600～2,700	120～127
10. 14	450	2,400～2,450	120
11. 11	437	2,150	130
12. 16	309	2,500	120～130
1999. 1. 20	216	2,600～2,700	100～120
2. 17	246	2,650	120
3. 10	244	2,400～2,500	85～90
4. 21	244	2,230～2,300	124
5. 26	252	2,430	98
6. 17	286	2,400～2,500	120～135

## 結 果

### 漁獲量の推移

図1に1965年以降の本県におけるヤナギムシガレイの漁獲量を示す。

本種は漁獲量の変動が大きく1965～85年にかけては48～261tの範囲で増減を繰り返していた。1986年以降は低水準となり、22～38tの範囲で推移した。1995年の73t以降急増し、1996年は166t、1997年は249t、1998年は267tとなり1965年以降の最高を記録した。

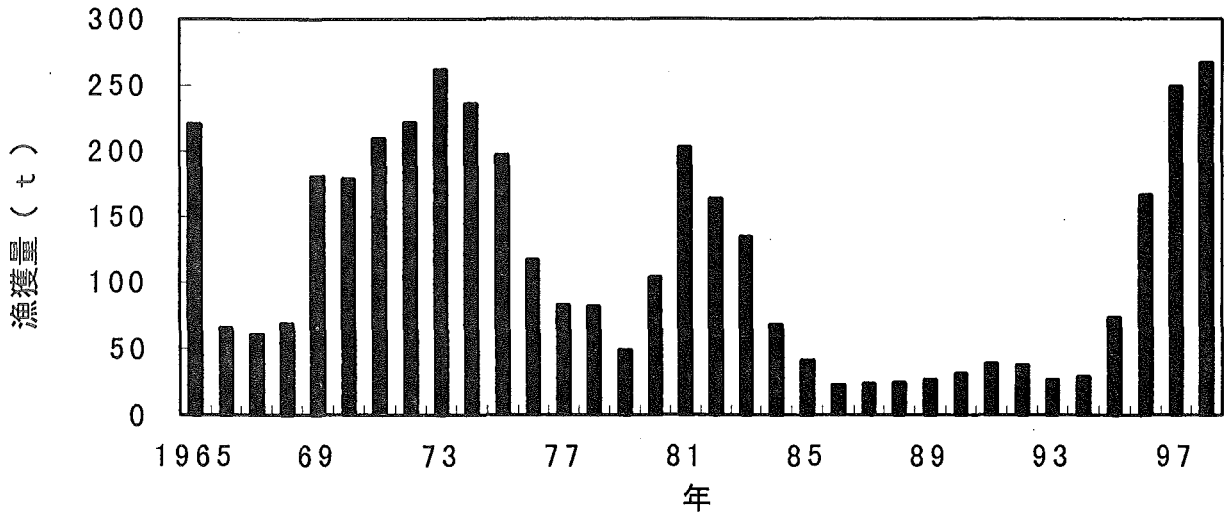


図1 福島県におけるヤナギムシガレイ漁獲量の推移

### 漁業種類別漁獲割合の推移

図2に1969年以降における漁業種類別漁獲割合の推移を示す。

漁獲量のほとんどが底びき網で占められていた。1987年までは小型底びき網が主体であったが、その後は船型の変化により沖合底びき網主体に推移し近年は漁獲量の80%以上を占めていた。

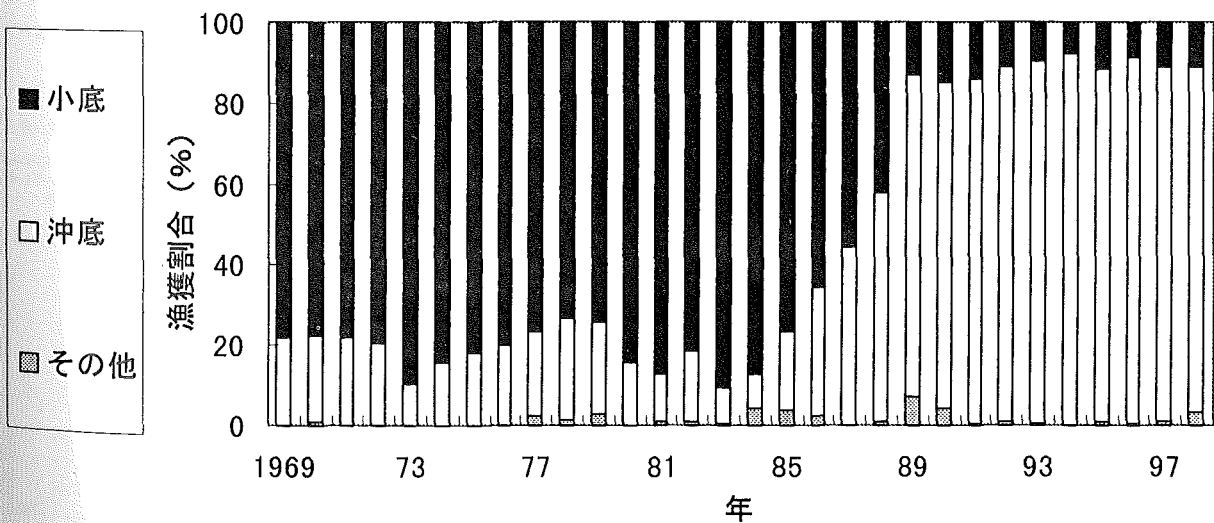


図2 ヤナギムシガレイの漁業種類別漁獲割合の推移

### 月別漁獲量の推移

図3に漁獲量が増加に転じた1995年以降の月別の漁獲量を示す。

底びき網が禁漁となる7～8月には漁獲がほとんどみられなかった。月別では11～2月にかけて比較的多く漁獲されていた。

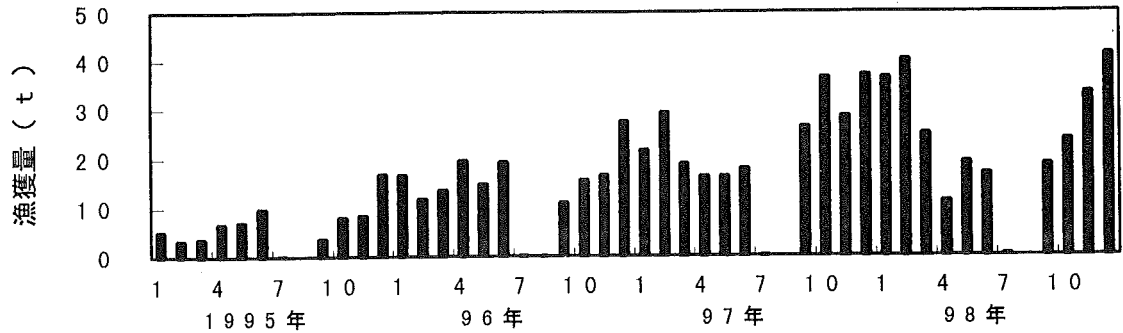


図3 ヤナギムシガレイの月別漁獲量 (1995～98年)

### 漁協別漁獲量の推移

図4に1989年以降の漁協別の漁獲量を示す。

本県における漁獲量の過半数を県北部の相馬原釜漁協が占めていた。

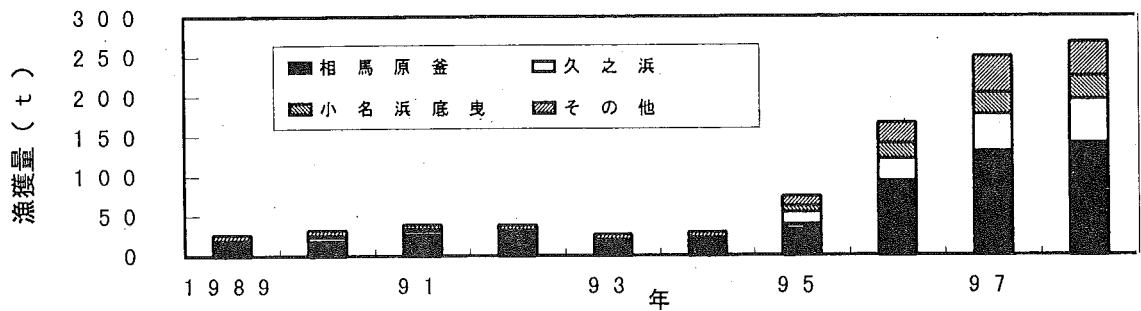


図4 ヤナギムシガレイの漁協別漁獲量

### 沖合底びき網漁業に占める位置

図5に1998年の福島県の沖合底びき網漁業における魚種別漁獲量および水揚金額を示す。

本県の沖合底びき網漁業においてヤナギムシガレイの占める割合は漁獲量では228tで全体の2.7%に過ぎないが、水揚金額では約450百万円でミスダコに次いで全体の11.5%を占めていた。

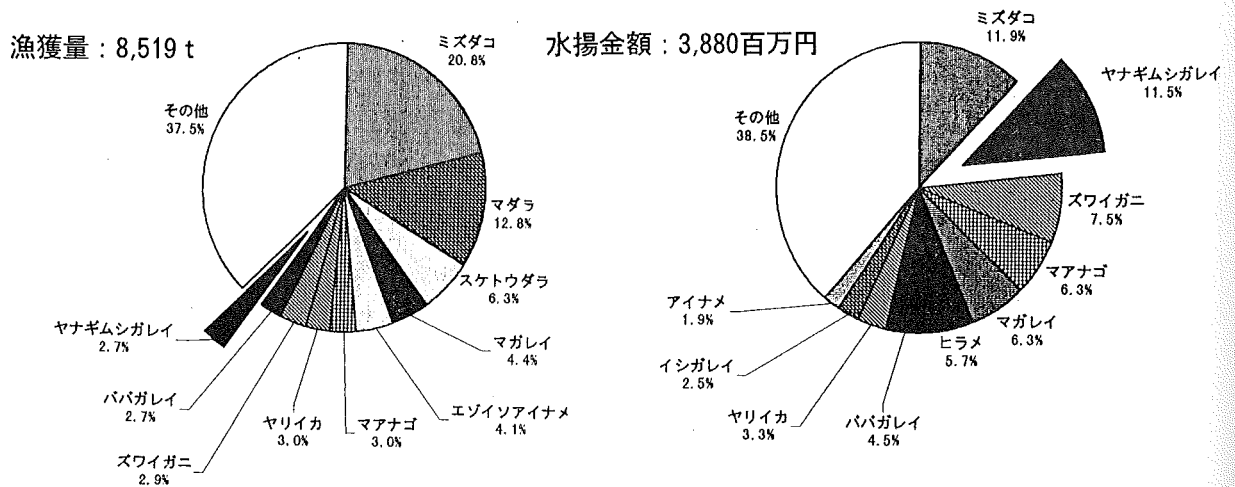


図5 福島県の沖合底びき網における漁獲量および水揚金額の魚種別割合 (1998年)

### 相馬原釜漁協における単価別漁獲量と水揚金額

図6に相馬原釜漁協の1994～95年から1998～99年までの各漁期における沖合底びき網の単価別漁獲量および水揚金額を示す。

単価別漁獲量では1994～95年漁期には明確なモードがみられなかったが、1995～96年漁期には漁獲量は急増し、1,500～1,999円/kgにモードがみられた。1996～97年漁期には前漁期同様に1,500～1,999円/kgにモードがみられるとともに、4,500～4,999円/kgの漁獲量が増加した。1997～98年漁期に漁獲量はさらに増加し、特にモードである500円未満/kgの漁獲量は前漁期の約20倍となった。1998～99年漁期にはモードは1,500～1,999円/kgに移行した。

単価別水揚金額では1994～95年漁期には明確なモードが見られなかったが、1995～96年漁期は1,500～1,999円/kgにモードがみられた。1996～97年漁期ではモードは1,500～1,999円、2,000～2,499円および4,500～4,999円/kgとなった。1997～98年漁期ではモードは3,500～3,999円/kgに移行した。1998～99年漁期ではモードは1,500～1,999円および3,000～3,499円/kgとなった。

また1994～95年から1998～99年までの各漁期における平均単価はそれぞれ2,917円、2,172円、2,207円、2,016円、1,906円/kgであった。

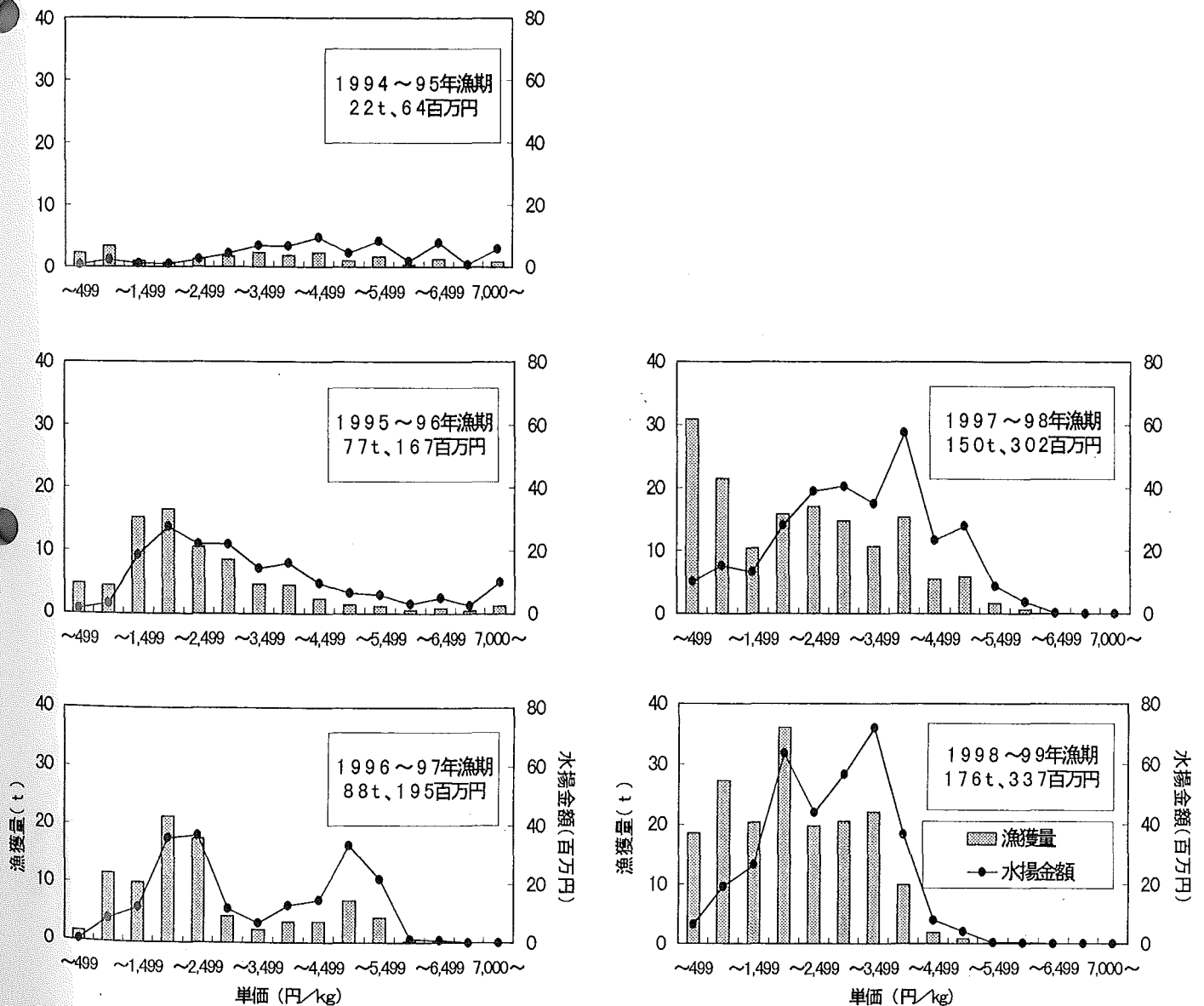


図6 相馬原釜漁協における単価範囲別漁獲量と水揚金額

図7に1998～99年漁期における月別単価別漁獲量・水揚金額および平均単価を示す。

単価別漁獲量では9～10月には明瞭なモードはみられなかったが、11～12月には500円未満/kgと3,000～3,499円/kg付近にモードがあらわれた。2～4月にかけては漁獲量は多いが明瞭なモードはみられなかった。5～6月にかけてはモードは1,500～1,999円/kgとなった。

単価別漁獲金額では漁獲量と同様に9～10月には明瞭なモードはみられなかった。11～2月にかけては3,000円/kg前後にモードがみられ、4～6月には1,500～1,999円/kgに移行した。

平均単価については9～3月にかけては大きな変動はなかったが、4月以降は低下した。

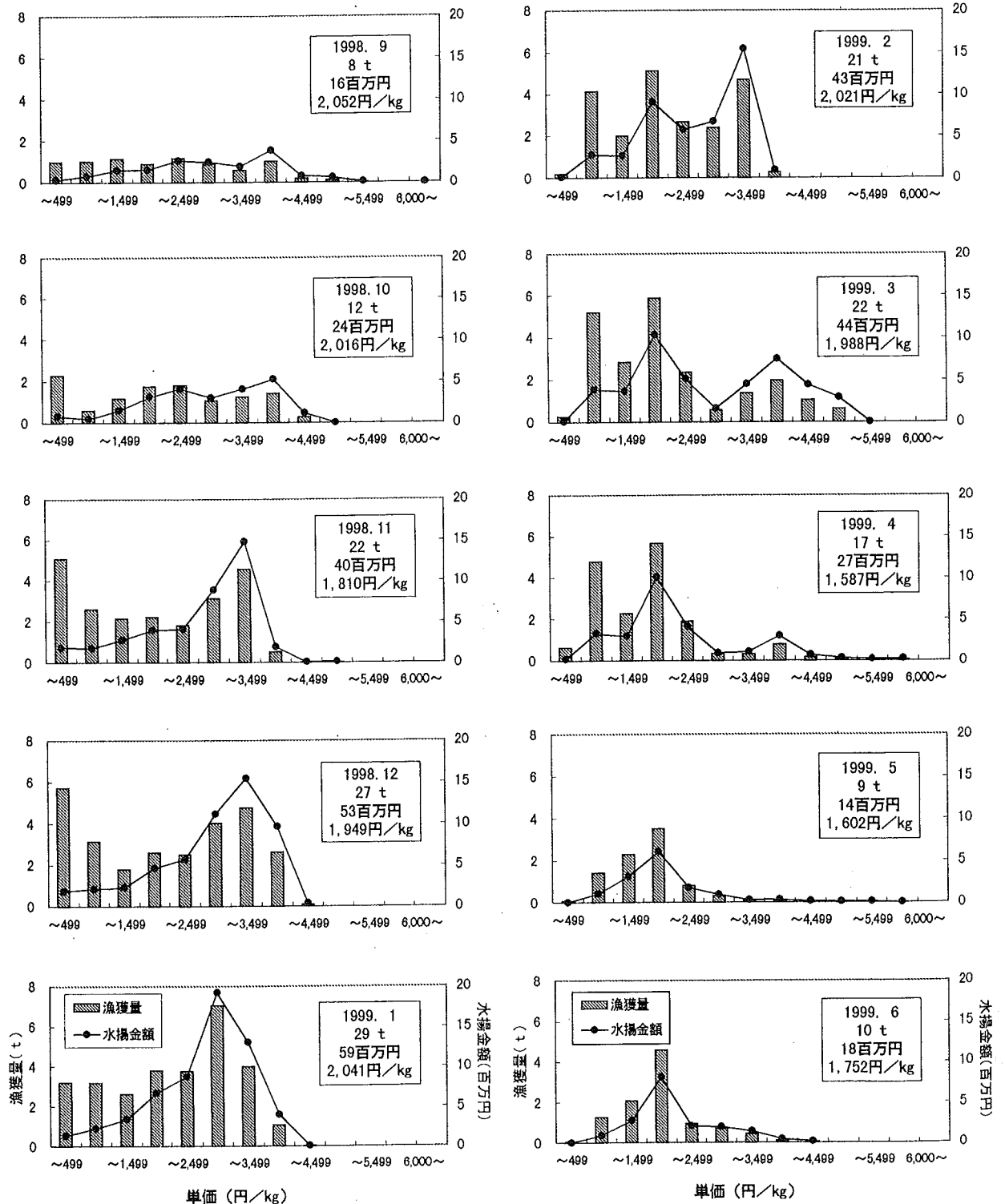


図7 ヤナギムシガレイの月別単価範囲別漁獲量・水揚金額および平均単価

### 全長組成の推移

図8に1998～99年漁期において相馬原釜魚市場および久之浜魚市場に水揚げされたヤナギムシガレイの全長組成を示す。

9～12月にかけては全長15～17cm台と22～23cm台にモードがみられた。その後組成の幅は変化しなかったが、成長とともにモードが移行し、5～6月には全長21cm台と25cm台になった。

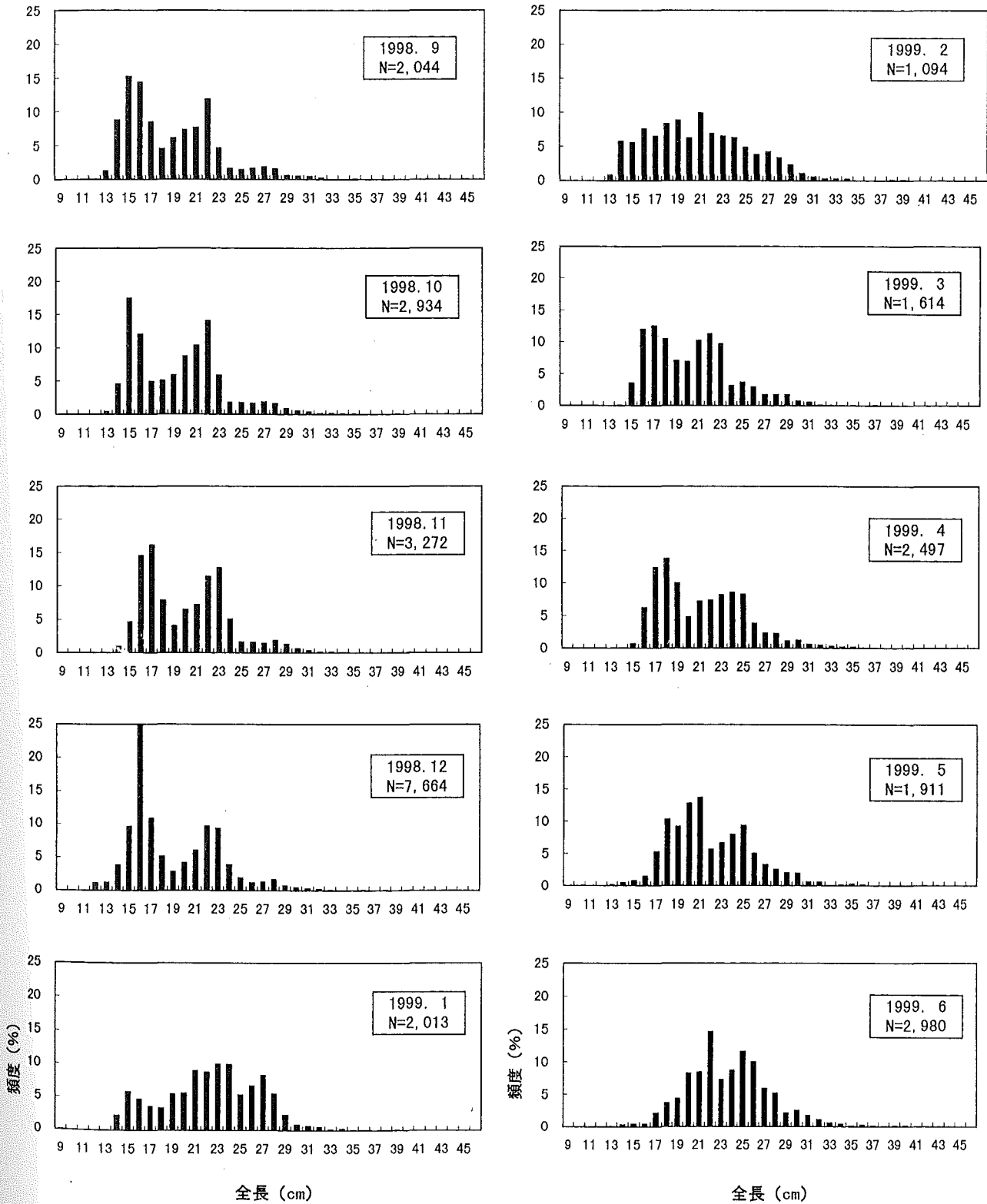


図8 ヤナギムシガレイの全長組成の推移

### 全長と単価の関係

図9に1998～99年漁期におけるヤナギムシガレイの全長と単価の関係を示す。

相馬原釜魚市場では水揚げされたヤナギムシガレイは卵巣の有無別にほぼ同じ大きさの個体毎にカゴに選別される。そこで1カゴ毎に全長、単価(円/kg)および卵巣が確認できるか否かを記録した。

本種は卵巣の有無や大きさによる単価の差が非常に大きい。1998～99年漁期について相馬原釜魚市場では単価は10～7,939円/kgの範囲にあった。漁期を通じて単価が高いのは子持ちヤナギと呼ばれる抱卵中の雌であり、11～2月にかけて多く漁獲されていた。また抱卵中の雌は漁獲量が減少する4～6月にかけては特に高値となり5,000円/kg以上のものも出現した。卵巣が確認できなかったものについては漁期を通じて3,000円/kgを越えるものはほとんどみられなかった。大きさでは全長25cm前後の個体の単価が高い一方で、全長20cm未満の個体はほとんど1,000円/kg未満であった。

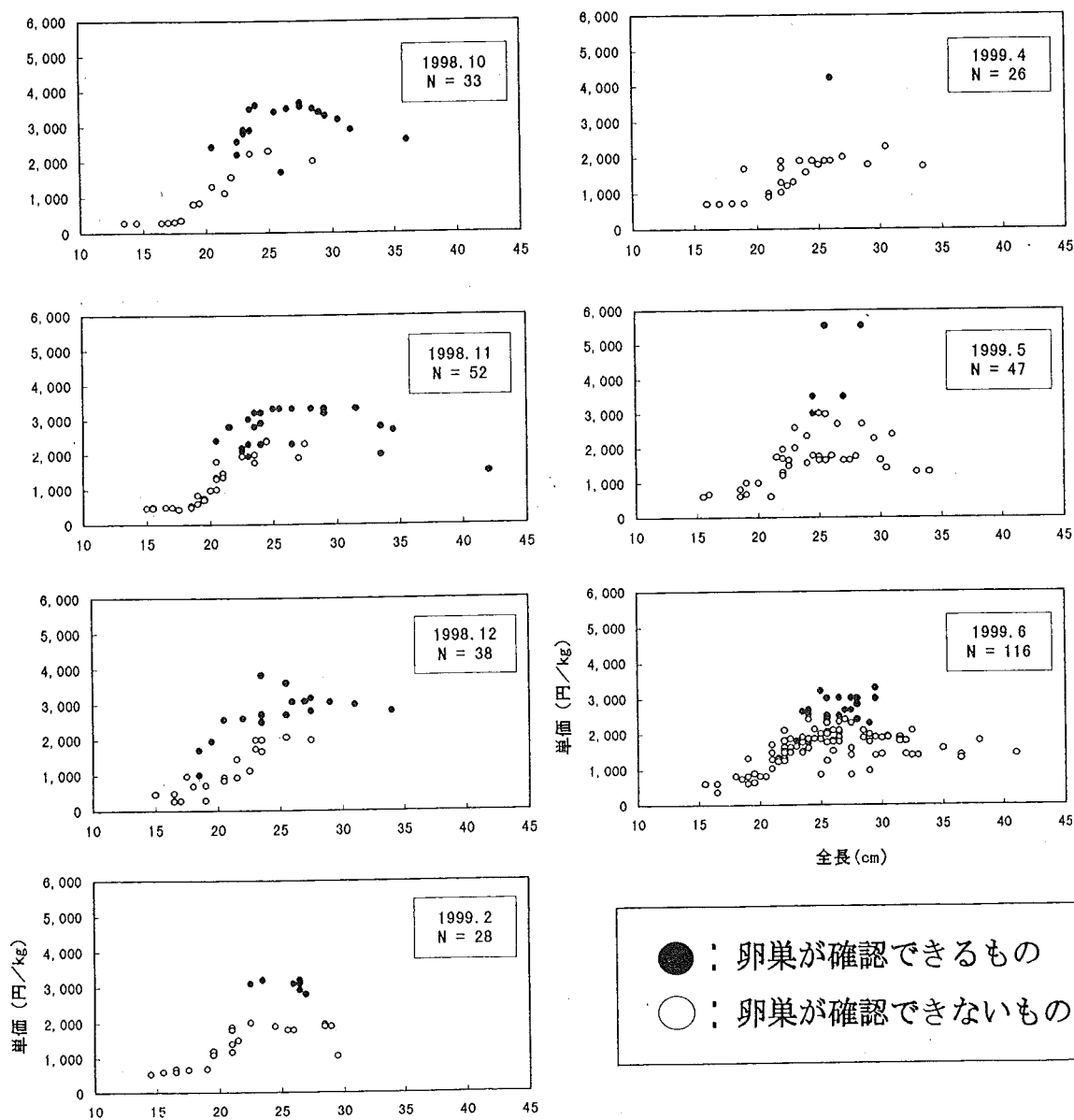


図9 ヤナギムシガレイの全長と単価の関係



### 福島県沿岸における漁場

図10に標本船による漁獲量の分布(%)およびCPUEの分布(kg/1時間曳網)を示す。

漁獲は福島県沿岸の水深50~200mの海域でみられた。総漁獲量における割合は県中部の請戸~県南部の小名浜にかけての水深100~150m付近の海域で比較的高かった。CPUEでみると県中部の請戸沖水深100~150m付近の海域で比較的高い値を示した。

図11に月別漁獲量および月別水域別漁獲量を, 図12に月別水域別CPUEを示す。

漁獲量、CPUE共に1~3月は水深100m付近の比較的浅い場所で、4~6月および9~11月は水深150m付近の比較的深い場所で高い値を示した。12月は県北~県中では水深100m付近で、県南では水深150m付近で比較的高い値を示した。

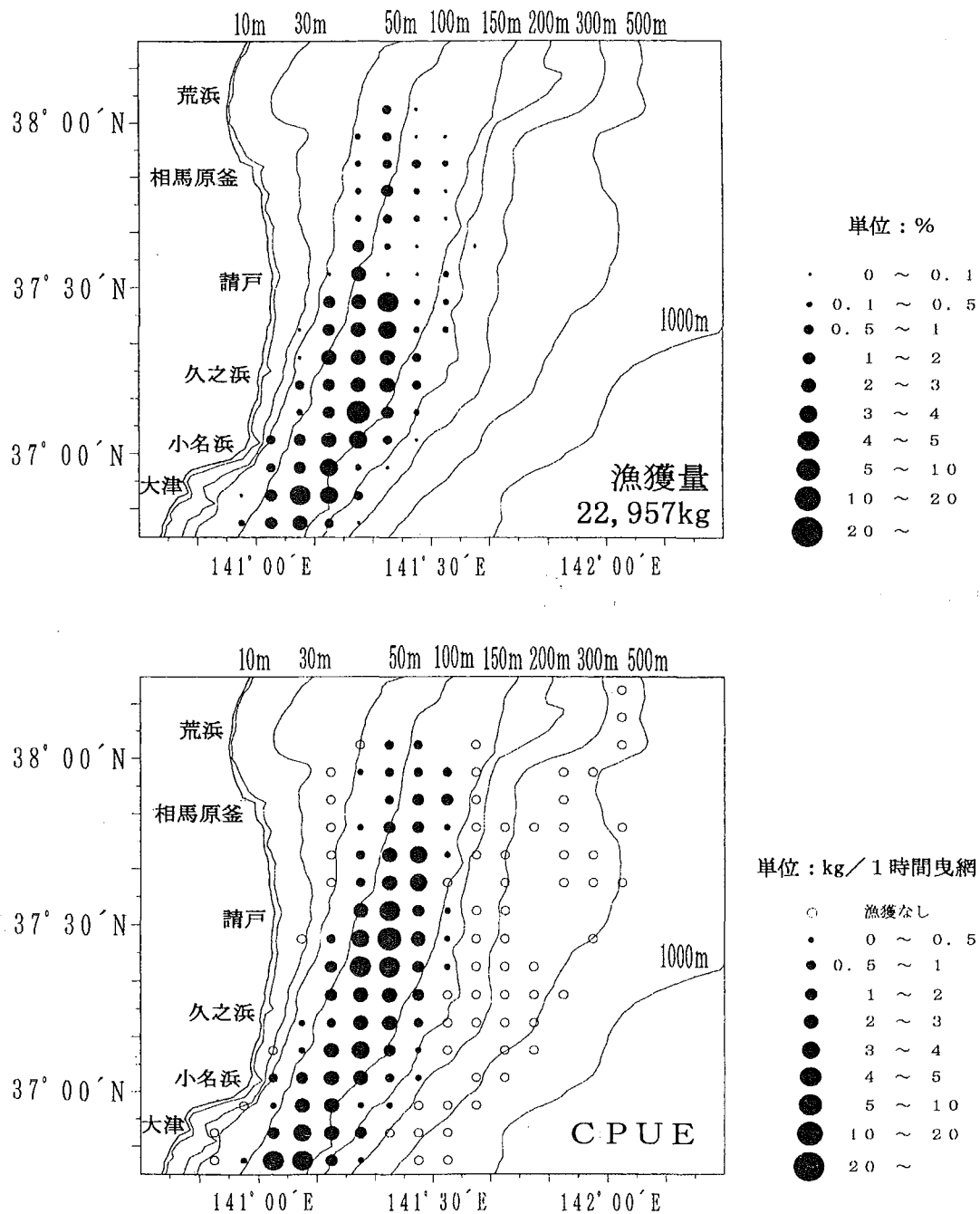


図10 標本船によるヤナギムシガレイの海域別漁獲量およびCPUE (1998年)

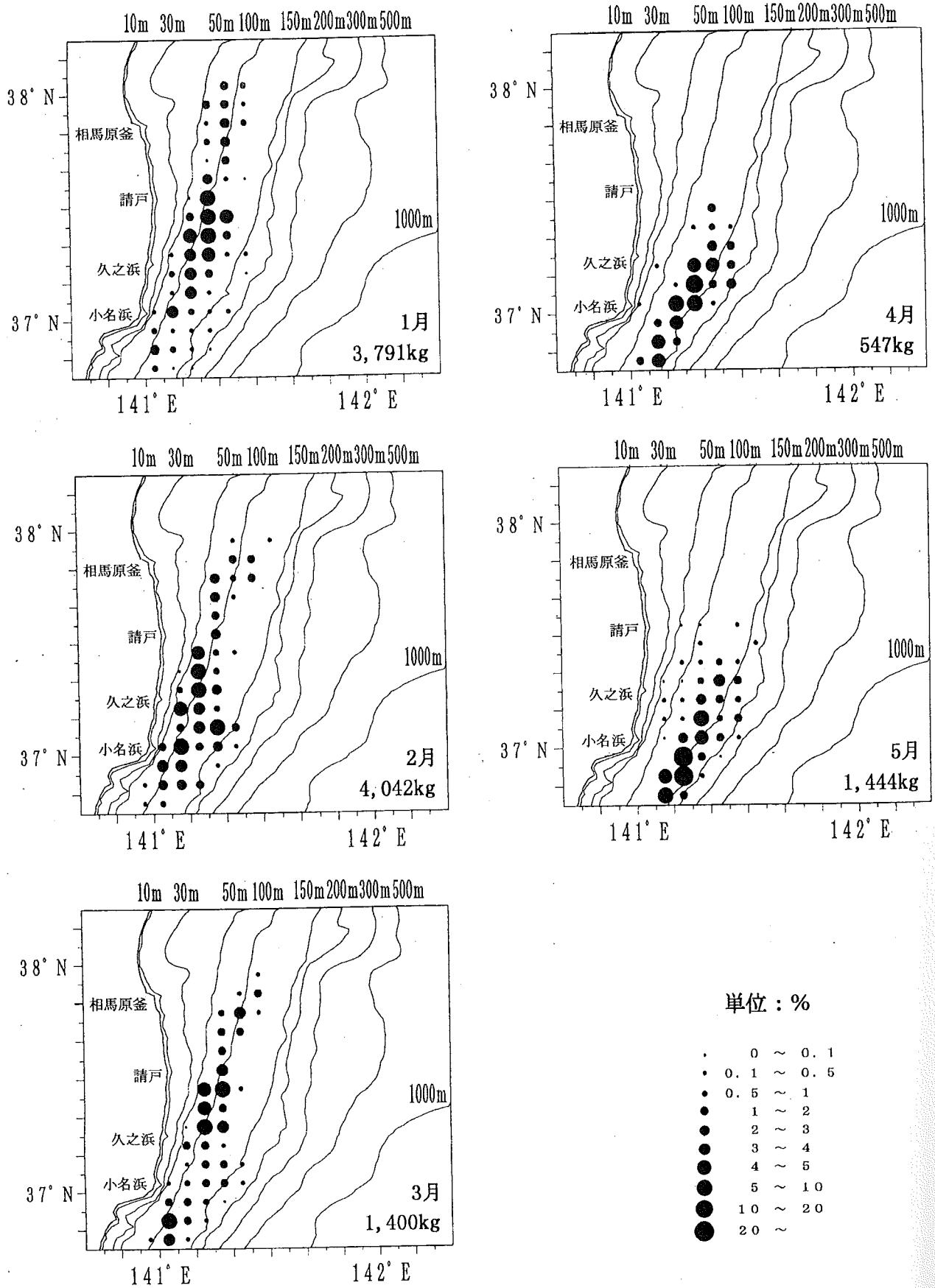
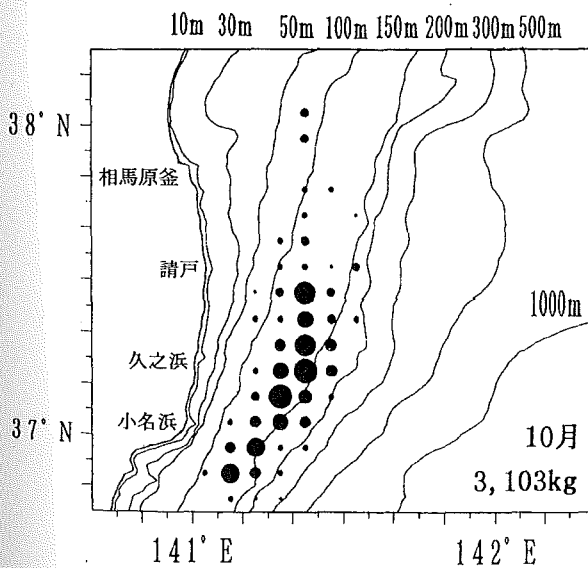
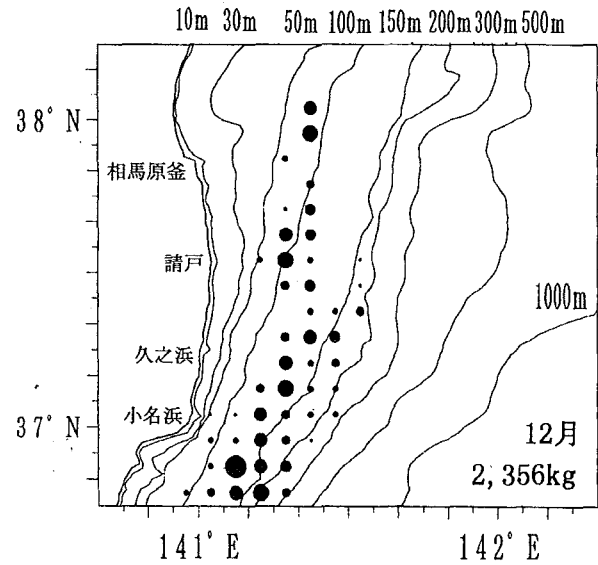
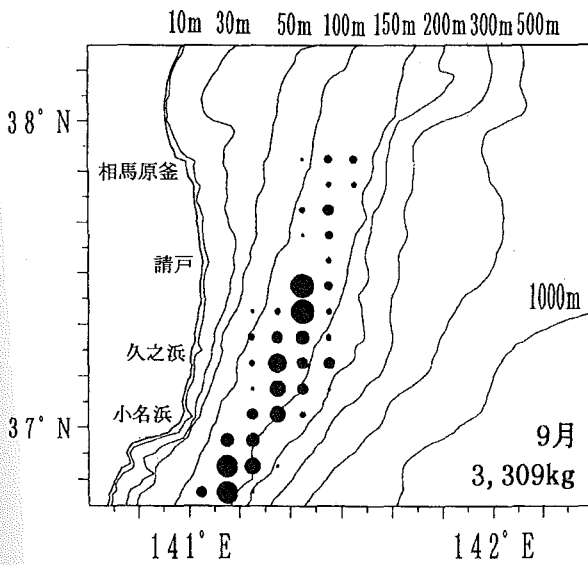
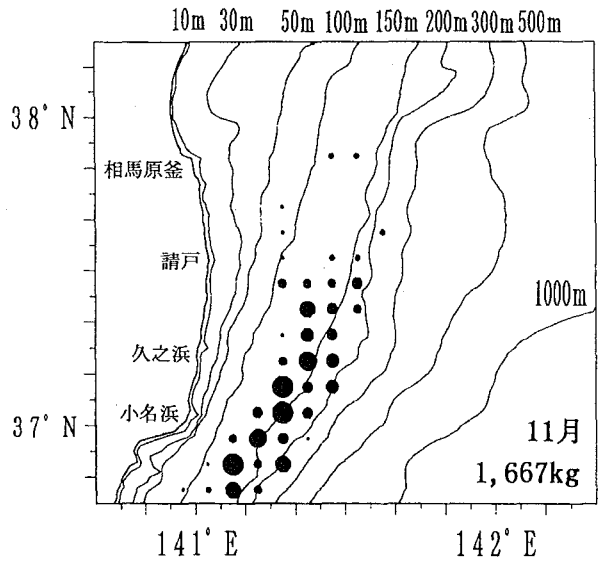
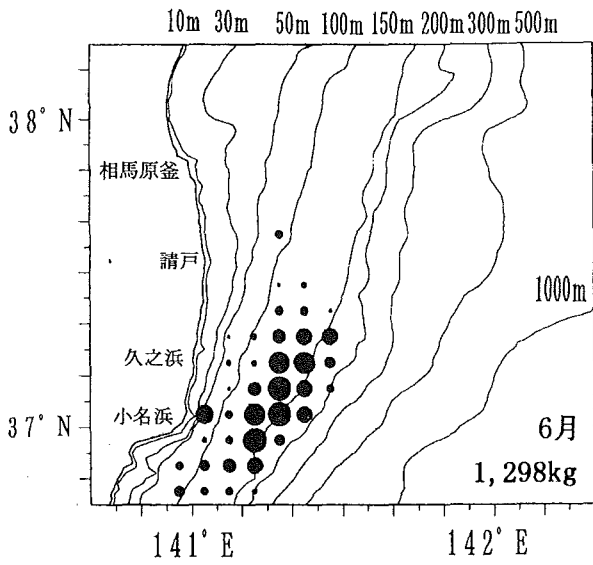


図11-1 標本船によるヤナギムシガレイの月別海域別漁獲量（1998年1~5月）



単位：%

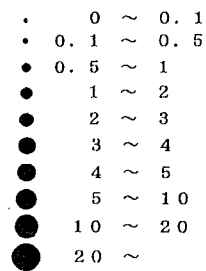


図11-2 標本船によるヤナギムシガレイの月別海域別漁獲量(1998年6月、9~12月)

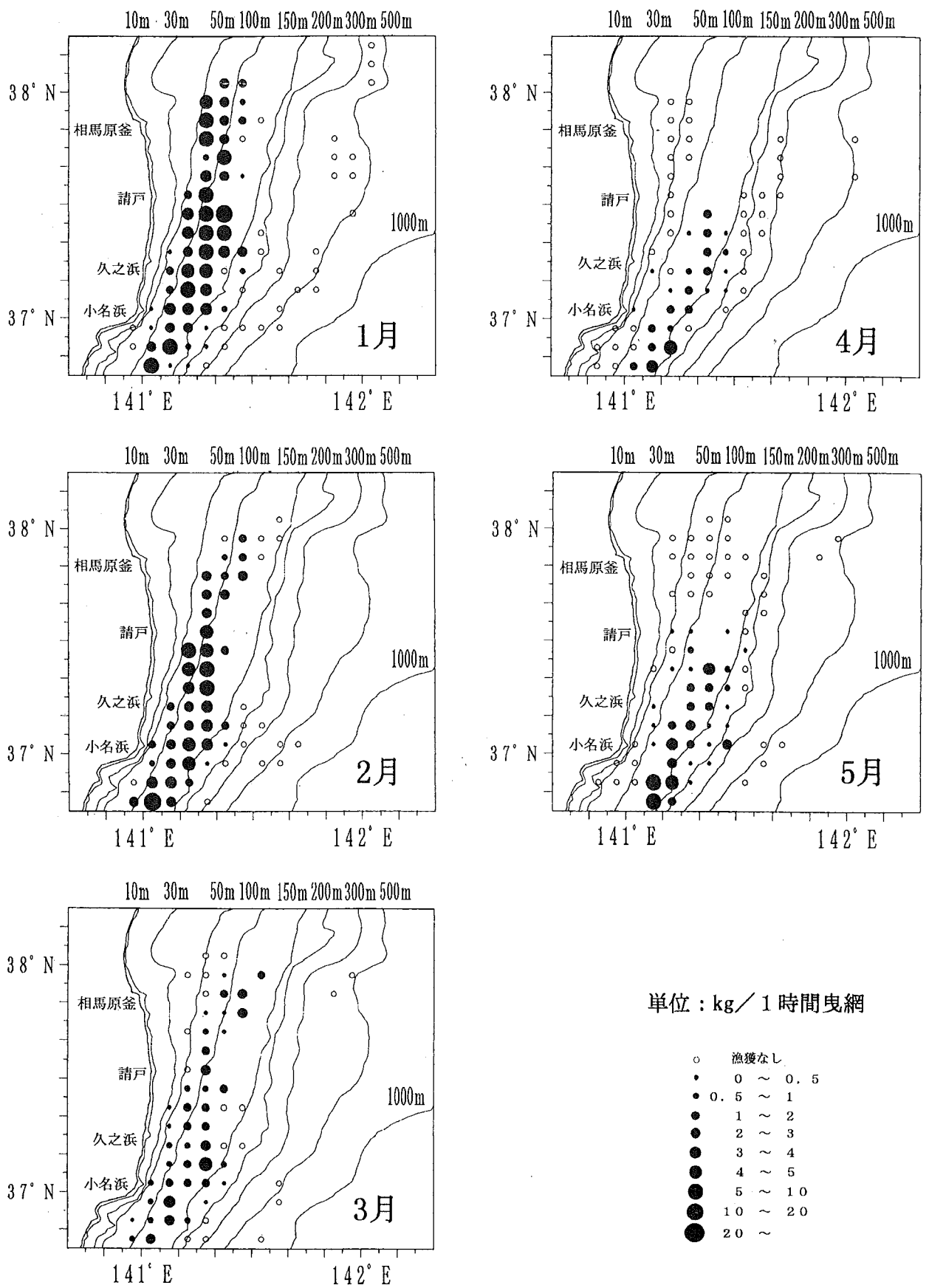
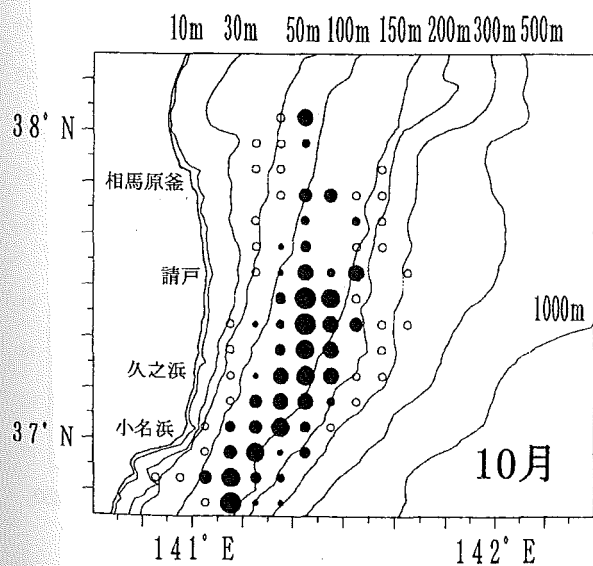
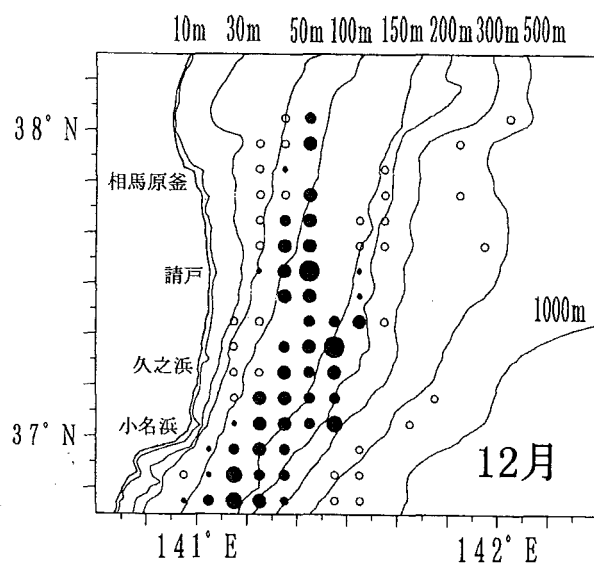
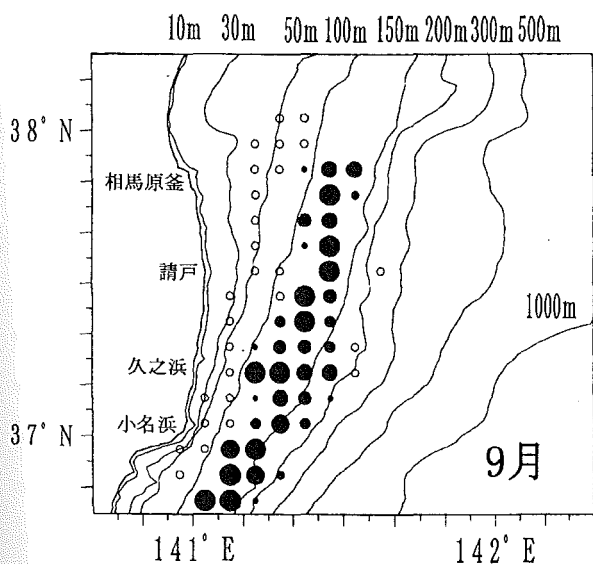
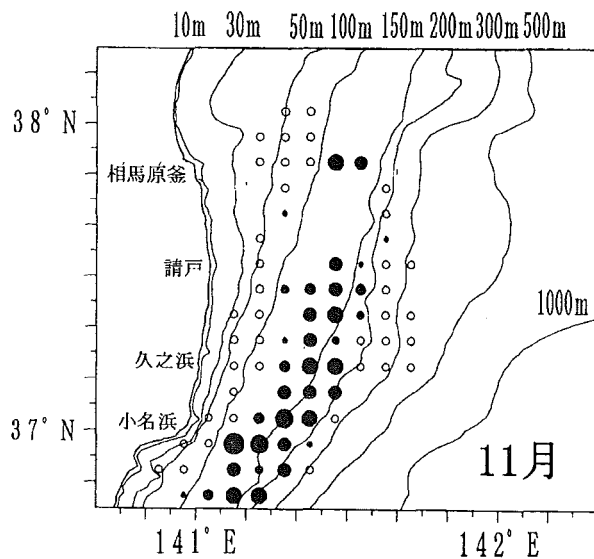
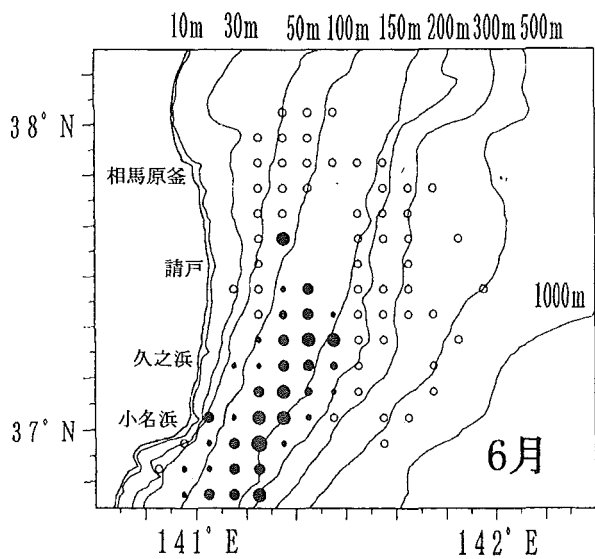


図12-1 標本船によるヤナギムシガレイの月別海域別CPUE (1998年1~5月)



単位 : kg / 1時間曳網

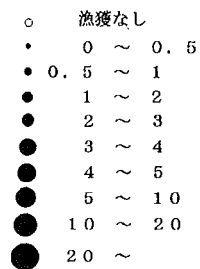


図12-2 標本船によるヤナギムシガレイの月別海域別C P U E (1998年6月、9~12月)

## 魚体測定による生物調査

### 1. 全長と体長の関係

図13にヤナギムシガレイの全長と体長の関係を示す。全長と体長の関係は以下のとおりであった。

$$SL = 0.8628 TL - 3.8819 \quad (R^2 = 0.9949, N = 3,974)$$

TL: 全長, SL: 体長 (mm),  $R^2$ : 相関係数, N: 標本数

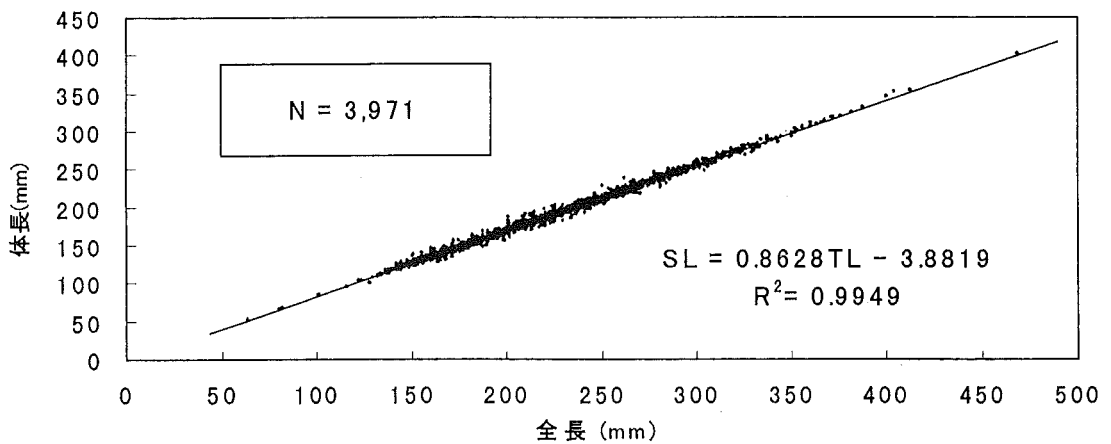


図13 ヤナギムシガレイの全長と体長の関係

### 2. 体長と体重の関係

図14にヤナギムシガレイの体長と体重の関係を示す。体長と体重の関係は以下のとおりであった。

$$\text{雄: } W = 5.4 \times 10^{-6} SL^{3.167} \quad (R^2 = 0.9664, N = 1,565)$$

$$\text{雌: } W = 2.6 \times 10^{-6} SL^{3.318} \quad (R^2 = 0.9817, N = 2,407)$$

SL: 体長 (mm), W: 体重 (g),  $R^2$ : 相関係数, N: 標本数

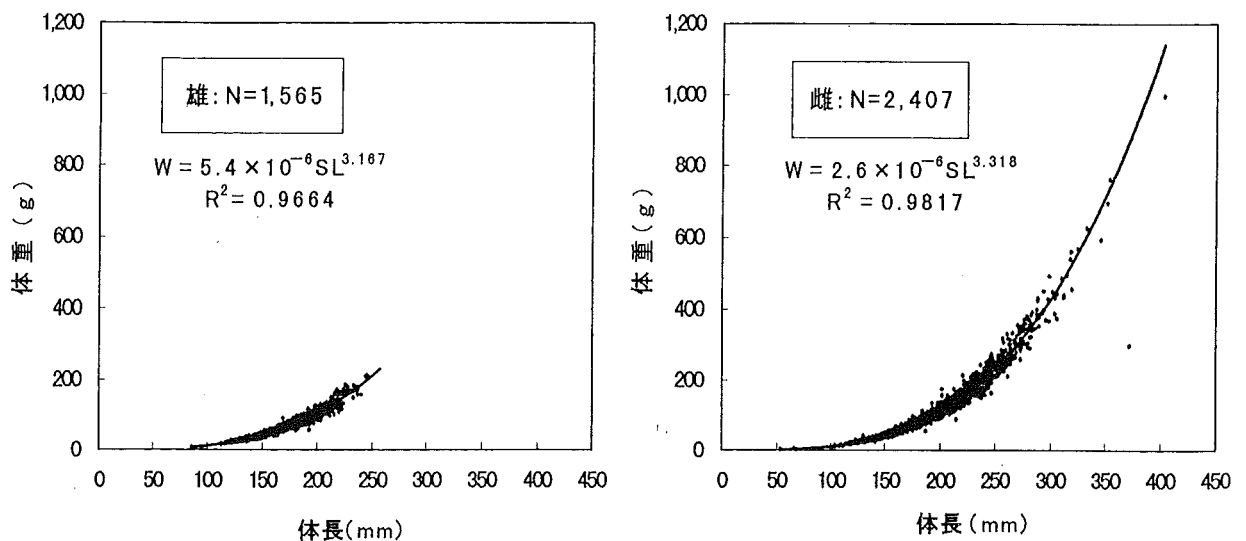


図14 ヤナギムシガレイの体長と体重の関係

### 3. 漁獲物の体長組成

図15に1998～99年漁期において福島県沿岸で漁獲され、相馬原釜魚市場に水揚げされたヤナギムシガレイの月別雌雄別体長組成を示す。

雄では体長86～247mm、雌では体長53～403mmの範囲にあり、雄では9～12月にかけて体長130～140mm台および170～180mm台にモードがみられた。モードは成長により移行し、6月にはモードは体長160mm台および190mm台となり、体長150mm未満の個体はみられなくなった。

雌では9～12月にかけて体長140mm台と200mm台にモードがみられた。モードは成長により移行し、6月にはモードは体長180mm台と220mm台となり、体長170mm未満の個体はみられなくなった。

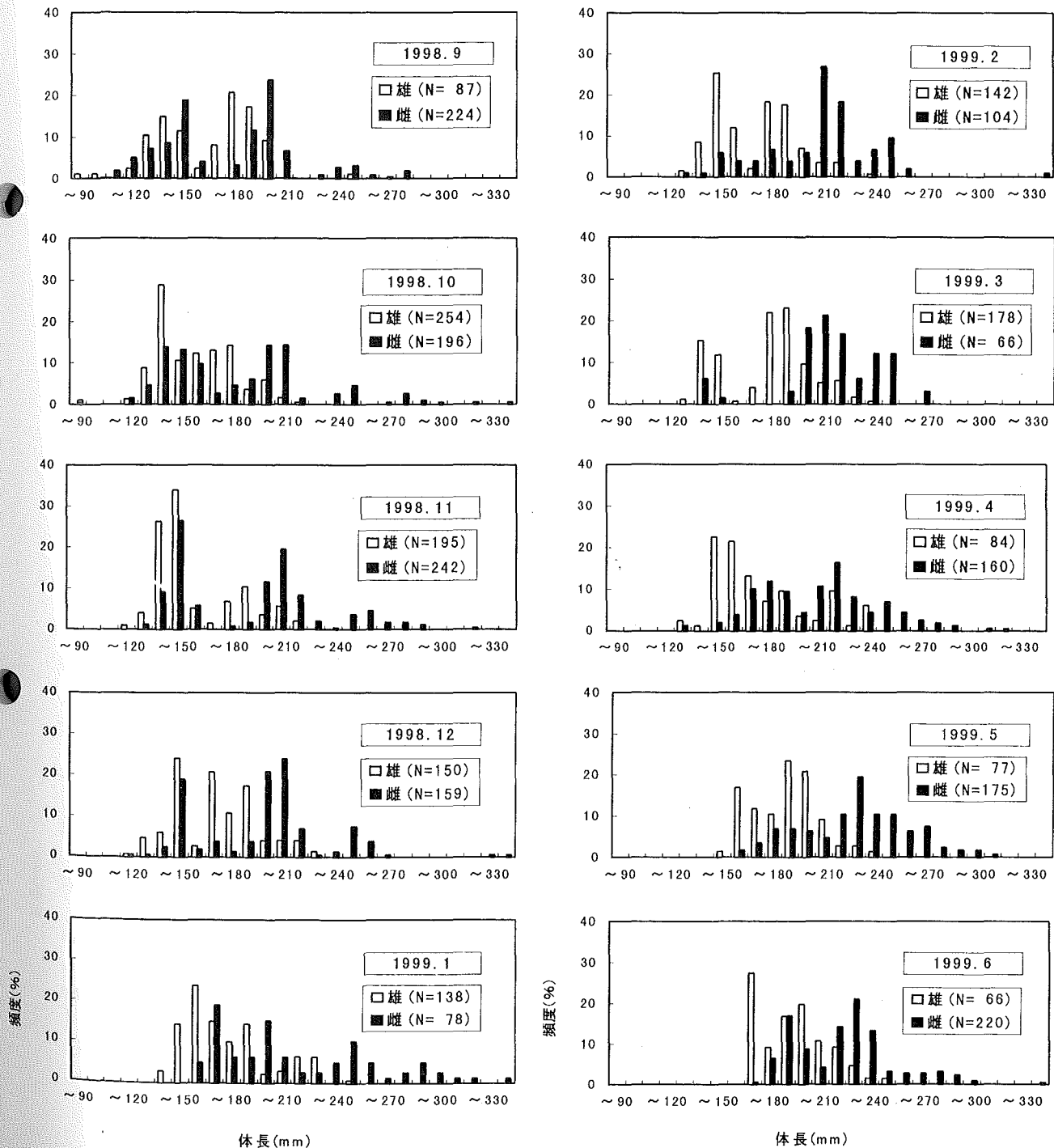


図15 ヤナギムシガレイの月別雌雄別の体長組成

#### 4. 性比

調査個体3,897尾のうち雌は2,407尾, 雄は1,565尾であり性比はおよそ1.5 : 1であった。

図16に体長階級別の雌雄の比率を示す。体長が小さいほど雄の比率が高い傾向がみられた。体長160~179mmでは性比はおよそ1 : 1であったが, 体長160mm未満では雄の比率がやや高く、体長180mm以上では雌の比率が高くなっていた。また体長260mm以上は全てが雌であった。

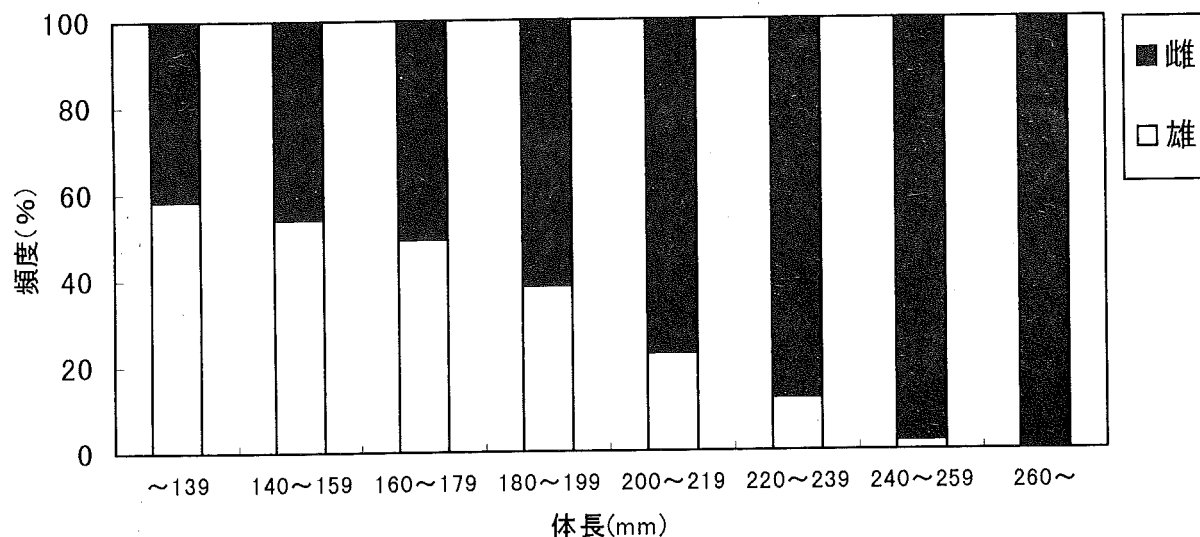


図16 ヤナギムシガレイの体長階級別性比 (N=3,897)

#### 5. 輪紋形成時期

本研究では耳石縁辺部が不透明帯から透明帯に移行する時期を輪紋の形成時期とした。ヤナギムシガレイでは高齢魚になると耳石縁辺部が不透明帯であるか透明帯であるかを見分けるのが困難になる<sup>1)</sup>ので輪紋数が4以下の若齢魚のみについて記録し、採集年次は区別せずに不透明帯・透明帯の月別出現頻度を求めた(図17)。

図16から9月には不透明帯の出現頻度が高いが、10月から減少し始め、2月にはほぼ全ての個体で透明帯となることから輪紋形成は年1回であり、11~2月にかけて形成されると推察された。

以上の結果から1輪1才とし、耳石による年齢の査定を行なった。

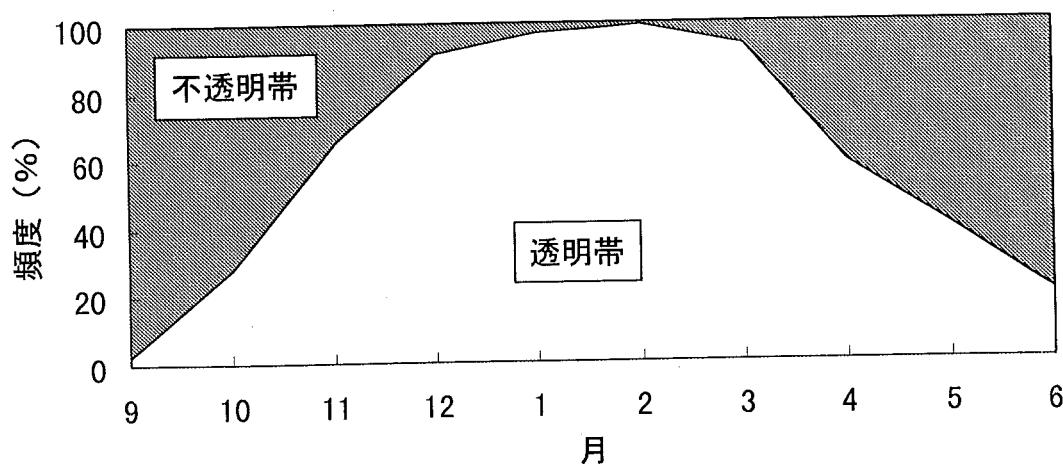


図17 ヤナギムシガレイの耳石縁辺部の月別変化 (N=2,545)



## 6. 年齢組成

図18にヤナギムシガレイの年齢組成を示す。

雌雄とも若齢魚が主体で2才魚が最も多く40%以上を占めており、次いで3才魚、1才魚の順であった。3才魚以下が占める割合は雄93%、雌86%であった。また7才魚以上は全て雌であった。

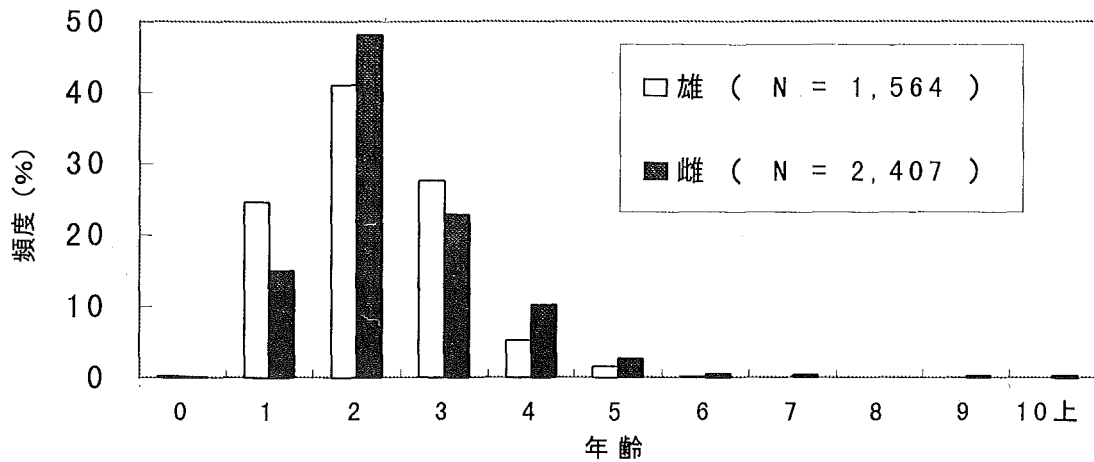


図18 ヤナギムシガレイの年齢組成

## 7. 成長

標本を雌雄に分け、耳石により読み取った年齢に漁獲された月に基づく月齢を加え、これと実測体長より非線形最小二乗法を用いることでBertalanffyの成長曲線を求めた。計算には石塚<sup>5)</sup>のコンピュータプログラムを用いた。なお誤差は加法的であるとし、従来の知見<sup>1, 2)</sup>やGSIの季節変化から産卵期は2~3月と判断し、年齢の起算日は便宜的に2月1日とした。その結果以下の成長式が得られた(図19)。

$$\text{雄: } SL_t = 305.083 (1 - e^{-0.220(t+0.948)}), N=1,564$$

$$\text{雌: } SL_t = 337.685 (1 - e^{-0.300(t+0.042)}), N=2,402$$

SL<sub>t</sub>: t 歳の標準体長 (mm)

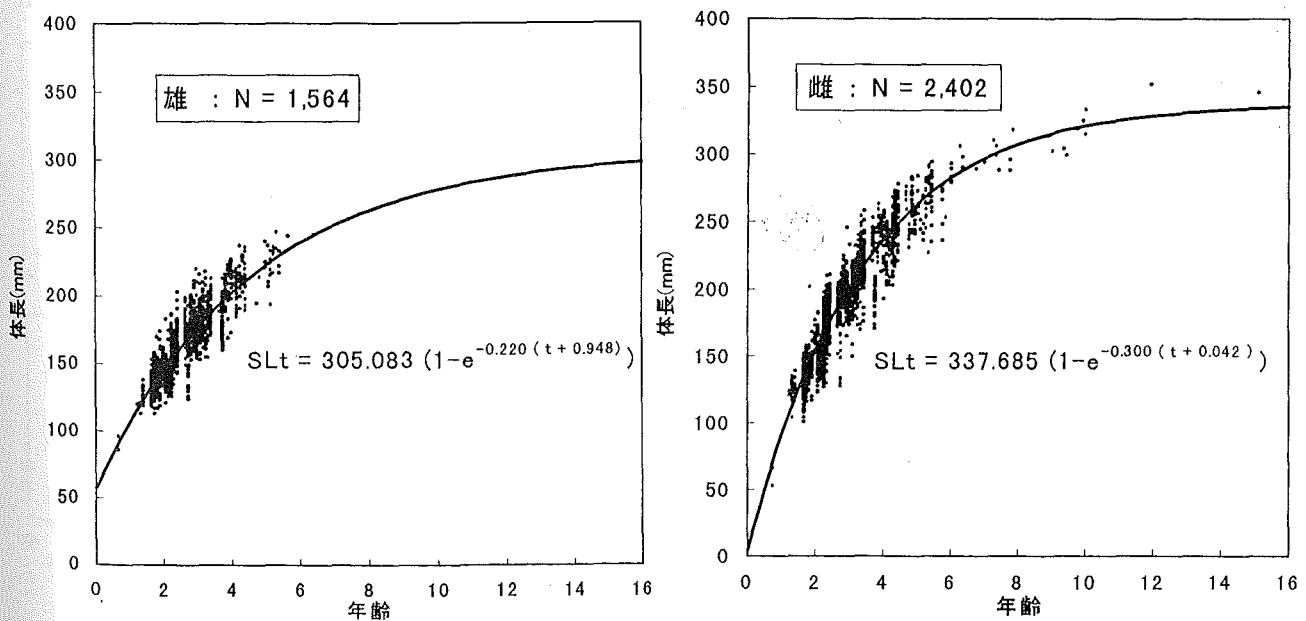


図19 ヤナギムシガレイの成長曲線

## 8. GSIの季節変化

図20に1998～99年漁期における月別、雌雄別の体長とGSIの関係を示す。

雄では10月からGSIが1を越える個体があられ始め、11～1月にかけては白濁した精巢をもつ個体が多くみられた。2月以降GSIは徐々に低下したが、5～6月にかけても一部の個体は精巢の白濁が顕著で放精直前であると考えられた。

雌では体長160mm未満では漁期を通じてGSIの変化がみられなかった。

雌では雄よりやや遅れて11月からGSIが10を越える個体があられ始め、1～3月にかけては透明卵をもつ個体が多くみられた。4月以降は産卵後とみられる個体が多くなり、GSIも急激に減少したが、5月にも一部の個体は透明卵を持っており、産卵直前であると考えられた。

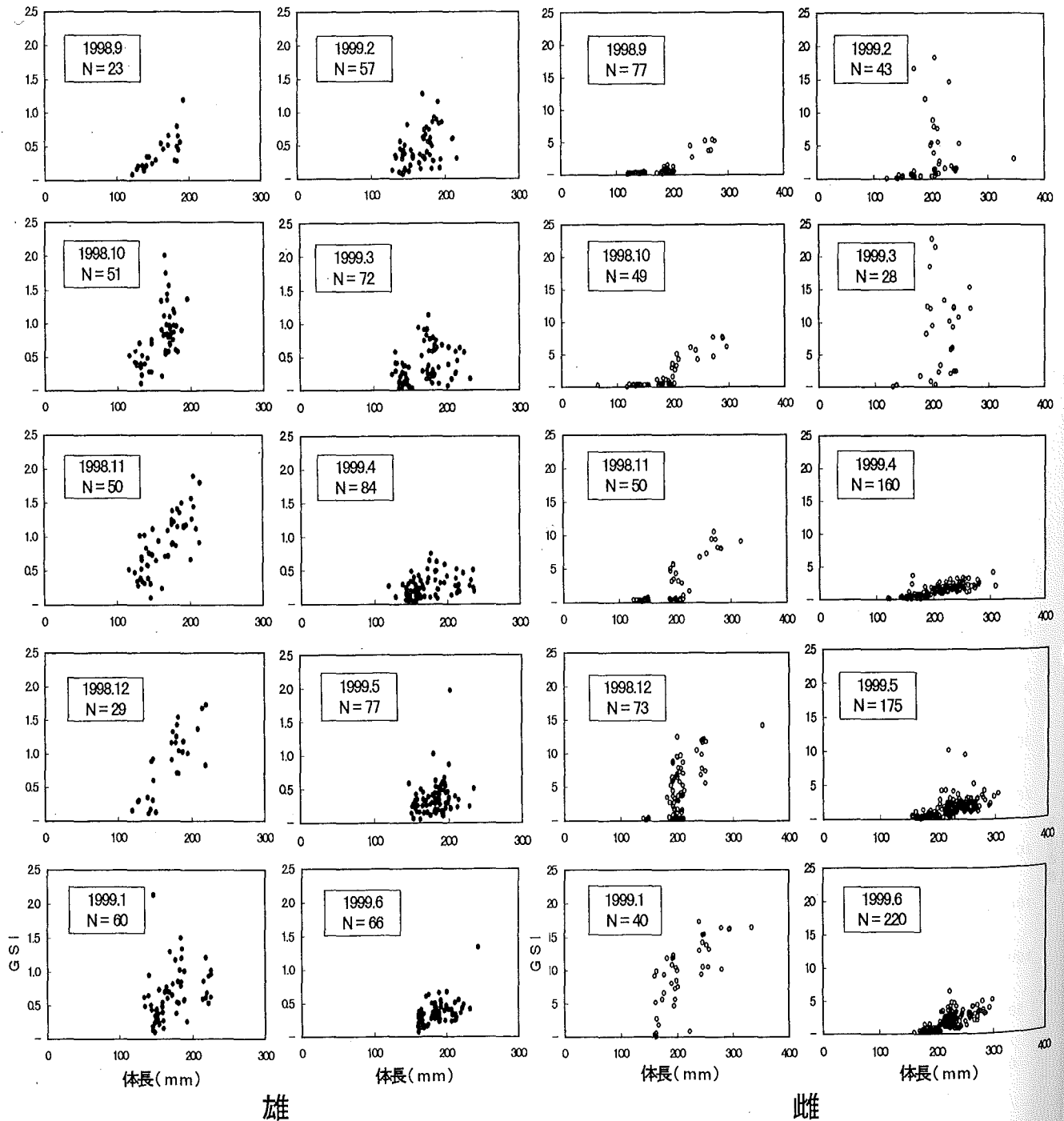


図20 ヤナギムシガレイの雌雄別体長別GSIの推移

図21に1998年2～6月および1998～99年漁期にかけての雌雄別、月別、年級群別のGSIの平均と範囲の推移を示す。

雄ではGSIの平均値は9月から増加し、11～12月に最大となり、その後ゆるやかに減少した。年齢別では満1歳魚から2歳魚に移行する時期からGSIの増加とともに白濁した精巢をもち産卵活動に加わり始めるようになり、満2～3歳魚が産卵活動の主体になると考えられた。

雌ではGSIの平均値は11月から急激に増加し、1月に最大となり、その後急激に減少した。年齢別では満1歳魚から2歳魚に移行する時期でもGSIの増加とともに透明卵をもち産卵活動に加わると考えられる個体がみられたが、過半数が成熟するのは満2歳魚から3歳魚に移行する時期からであり、産卵活動の主体は満3歳魚以上であると考えられた。最大GSIは雄で2.6、雌で22.7であった。

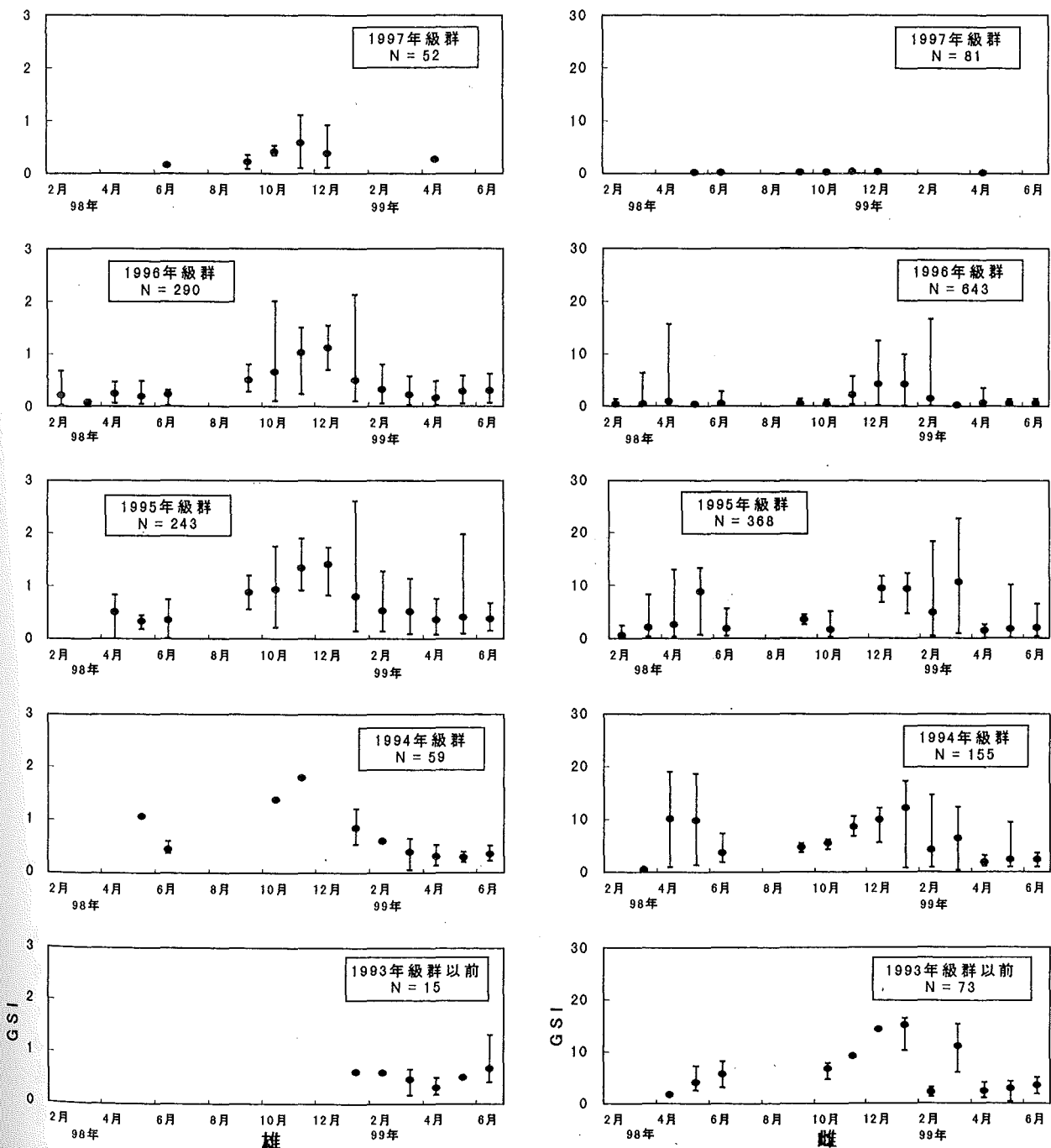


図21 ヤナギムシガレイの雌雄別年級群別GSIの平均と範囲の推移

### 漁獲量の推移

ヤナギムシガレイは1995年以降の漁獲量の増加により現在底びき網における水揚金額の上位を占めており、特に沖合底びき網においては最も重要な漁獲対象種のひとつになっていると考えられる。

1998年における本種の漁獲量は267 tと1965年以降の最高を記録したが、資源量については近年と同様に漁獲量の多かった1970年代前半と比較すると当時ほど多くないと考えられた。その理由のひとつとして当時と比較すると現在の漁獲圧はかなり高いことが考えられる。本県では1960年代以降の小型底びき網漁業における漁場の拡大化<sup>6)</sup>や、1980年代後半における小型底びき網漁業から沖合底びき網漁業への船型の変化により底魚資源に対する漁獲圧は明らかに増加している。

### 卓越年級の発生とその要因

現在の船型がほぼ固まった1990年以降、常磐・鹿島灘海域では底魚類特にカレイ科魚類において加入量の増加が認められ、生物測定からデータからメイタガレイ、マコガレイは1993年に、マコガレイ、ババガレイは1994年に卓越年級群を発生させたと考えられている<sup>7)</sup>。このうち県統計<sup>4)</sup>や漁協統計からマコガレイ以外については福島県沿岸でも卓越年級群を発生させたと考えられる。これらの魚種の産卵期はメイタガレイが11～12月、マコガレイが12～1月、ババガレイが3～4月、マコガレイが3～5月である。またヤナギムシガレイの産卵盛期は2～3月<sup>2)</sup>であることからヤナギムシガレイの卵の時期とメイタガレイ・マコガレイの稚仔魚期が重複し、ババガレイ・マコガレイとは卵・仔稚魚期ともに重複すると考えられる。このように卓越年級群を発生させた複数のカレイ科魚類と同時期に卵・仔稚魚期を過ごすヤナギムシガレイについても1994年頃に卓越年級群を発生させたと考えられる。

卓越年級群が発生した1979年は水温が高め基調で推移しており、産卵期の2～3月も高めであった。このことからヤナギムシガレイは水温の高い年に卓越年級群が発生することが示唆されている<sup>8)</sup>。常磐・鹿島灘海域では1988年以降黒潮系水が卓越する傾向が強まっており、また浅海域の生物群集の中で栄養生態的に重要と考えられるアミ類やキシエビも1994年頃からその生物量を桁違いに増加させている<sup>7)</sup>。以上のような海洋環境や餌料環境等の変化がヤナギムシガレイの発生や生残および成長に有利にはたらき、その結果1995年以降現在まで加入量は高水準で推移していると考えられる。

### 漁期における漁獲物と単価の推移

本県における漁獲量の過半数を占める相馬原釜漁協では、1998～99年漁期の月別単価範囲別漁獲量と相馬原釜魚市場に水揚されたヤナギムシガレイの全長組成および全長と単価の関係から9～3月にかけては全長20cm未満で雄と未成熟の雌が主体で多くが単価の主体が1,000円/kg未満のものと、全長20cm以上で抱卵した雌が主体で単価の主体が2,500円/kg以上のものの2つに大別されると考えられた。4～6月にかけては前者は成長で全長20cm以上の個体が増加することによって単価が上昇し、後者は産卵後の個体の増加で単価が下降することにより単価のモードは1,500～1,999円/kgのひとつになったと考えられた。また平均単価については産卵期の12～3月にかけては他の時期よりも高い<sup>2)</sup>が、本研究では漁期当初の9～10月も平均単価が高かったものの同様の傾向がみられた。このように漁期当初から産卵期までは体長および抱卵の有無による単価の差が大きく、産卵後は小さくなるという傾向は年によって変動はあるものの基本的には変わらない

いと考えられた。

### 漁 場

本種の主漁場は、周年広野沖水深120~140mから請戸沖水深120~140mまでの海域であり、小名浜沖の水深80~130mおよび相馬原釜沖の水深120m付近にも小規模の漁場がある<sup>2)</sup>。本研究による漁場分布図では請戸沖水深80~120mから小名浜沖水深100~150mの海域まで周年漁獲がみられたほか、相馬原釜沖水深100m付近でも若干の漁獲がみられた。このことから1975年当時と比較して<sup>2)</sup>現在も漁場について大きな変化はないと考えられた。また、産卵期にあたる2~3月には広野から請戸の主漁場域が南の久之浜および四倉沖にまで拡大する傾向がみられる<sup>2)</sup>が、本研究でも1~3月にかけては水深100m付近での漁獲が多く、請戸以北でも漁獲がみられたのに対して、4~6月にかけては水深150m付近での漁獲が多くなるとともに、請戸以北での漁獲がみられなくなった。このことから産卵期には分布域が分散しながら、浅海域に移動するものと考えられた。

### 成 長

本研究で得られた*Bertalanffy*の成長式による計算体長を表2に示す。ヤナギムシガレイの成長については東海・黄海<sup>9)</sup> および日本海の山口県<sup>10)</sup> や京都府<sup>11)</sup> 沿岸のものについて報告がある。京都府沿岸以外のものについては雌雄間の成長差を考慮していないが、山口県や京都府沿岸のものと比較すると明らかに成長が速かった。本種の成長は海域によって異なる<sup>11)</sup> が、福島県沿岸では日本海西部海域と比較して成長が速く、最大体長も大きいことが示唆された。

この計算体長は本県沖で1974~75年に漁獲された個体から得られた計算体長<sup>2)</sup>と比較してもやや速かったが、これは前述のとおり当時と比較して資源量の減少による密度効果も原因のひとつであると考えられる。また2才魚から雌雄差が顕著になり、雄は3才以後急激に減耗率が高くなる傾向については同様であった。

表2 ヤナギムシガレイの満年齢における計算体長

	(mm)					
年齢	1才	2才	3才	4才	5才	6才
雄	106	145	176	202	222	238
雌	90	154	202	237	263	282

今回の調査で得られた最大の個体は全長469mm、体長403mm、体重996.7gの雌で年齢は20才以上であると推察された。雄の最大個体は全長288mm、体長245mm、体重213.7gで年齢は6才であった。雌雄別の体長組成や年齢査定から体長が大きく年齢が高くなるほど雌の割合が高いことからヤナギムシガレイでは雄に対して雌は最大体長が大きいと同時に寿命についても著しく長いことが示唆された。また本種の性比についてはほぼ1:1とされている<sup>2)</sup>。本研究では漁獲サイズでは雌の割合がやや高かったが、雌雄の成長差や雄の減耗等を考慮すると同様であると考えられた。

### 成 熟

雌雄別GSIの月別変化から雄は9~10月にかけて精巣が成熟した後12月まで持続し、1月以降低下した。雌は12~1月にかけて卵巣が急激に成熟し、3月以降急激に低下した。このように雄が雌より早く成熟するのは雌のGSIの急激な増加に対応するためであると考えられた。産卵期は1~6月と長く盛期は2~3月と考えられた。また年級群別雌雄別GSIの月別変化から雄では満1才魚から産卵活動に加わる個体があらわれ始め、満2才魚で過半数が成熟する。産卵活動の主

体は2~3才魚であり、その後は急速に減耗すると考えられた。雌では満2才魚から産卵活動に加わる個体があらわれ始め、満3才魚で過半数が成熟する。産卵活動の主体は3~5才魚であるが、その後もあまり減耗することなく産卵活動を続けていくものと考えられた。水深別では1998年2~3月にかけて水深145~190mで漁獲されたものはGSIが低く成熟していなかった。また水深180m海域には産卵期に産卵活動を行わない満3才魚が棲息している<sup>2)</sup>。以上から産卵期には産卵活動を行う個体のみが浅海域に移動し、餌料環境等により産卵活動を行わない個体は移動せず通常の生息域に留まるものと考えられた。

雌雄の違いは沿岸の底魚類でよくみられるが、ヤナギムシガレイにおいても最大体長、同年齢での平均体長、寿命、GSI等で雌は雄より高い値を示した。このような違いは摂餌で得られたエネルギーを雄では早く産卵活動に加わるために成長よりも性成熟を優先させ、雌では産卵数を多くするために性成熟よりも成長を優先させる方向へと二極化することで生き残りを図る戦略であると考えられた。

### 今後の課題

現在ヤナギムシガレイの漁獲量は高水準で推移しているが、漁獲物の年齢組成から若齢魚主体の漁獲となっており漁獲圧はかなり高いと考えられる。このような漁獲実態でも高水準の漁獲量を維持しているのは近年の常磐・鹿島灘海域の底魚、特にカレイ科魚類にみられる加入量の増加傾向<sup>1)</sup>の中で本種の加入量も高水準で推移しているためであると考えられる。逆に加入量が減少すれば現在の高い漁獲圧により1980年代後半~1990年代前半の低水準に戻る可能性が高いと考えられる。このような状況で今後も本種の資源を合理的に利用するためには現在の漁獲努力量の削減や漁獲開始年齢の引き上げを行うとともに加入量や資源量を把握する必要があると考えられる。

本研究では福島県沿岸で漁獲されるヤナギムシガレイについて報告した。常磐海域における本種の初期生態について研究したものは見あたらないが、日本海の新潟~山形県沿岸では主産卵期は3月で、6月に体長4~5cmの着底稚魚が100m以深で成魚とともに採集されている<sup>12)</sup>。また若狭湾西部海域では2月頃に産卵し、変態前の仔魚は2~4月、変態中の仔魚は3~4月、着底期の稚魚は4~6月に出現し、橈脚類ノープリウスや橈脚類成体、珪藻、無脊椎動物の卵などを捕食する。着底時の体長は約20~28mmで水深60m以深で着底し、水深110~130m海域で成長する<sup>13)</sup>。福島県沿岸では2~3月にかけて水深120~140m海域で産卵し、水深60m以深で成長すると推測される<sup>2)</sup>。そして9~10月には体長50~80mmの稚魚がすでに成魚とともに漁獲されることから本県沿岸では3~5月頃にかけて浮遊期を過ごし、その後成魚の分布域の中で比較的浅い水深80~120m付近の海域に着底すると推察された。今後は現在の調査手法を継続するとともに調査船調査により稚仔魚期や産卵期を中心に知見を収集し、加入量や資源量予測を行うことによって本種の資源管理を推進する必要がある。

## 要 約

太平洋の福島県沿岸で漁獲されるヤナギムシガレイについて漁獲量、水揚金額および漁獲実態について整理するとともに生物特性について研究し、下記の知見を得た。

1. 福島県におけるヤナギムシガレイの漁獲量および水揚金額は1995年以降急増し、1998年は278t・523百万円と漁獲量・水揚金額とも1965年以降の最高を記録した。現在本県の沖合底びき網漁業にとって本種は最も重要な漁獲対象種のひとつであると考えられた。
2. 本県における底びき網漁業の中心である相馬原釜において、9~3月までは全長20cm以上の

抱卵中の雌と全長20cm未満の雄および未成熟の雌との間で単価の差が大きかったが、産卵後の4～6月にかけては単価差が小さくなる傾向がみられた。

3. 福島県沿岸において本種は水深50～200mの海域で漁獲されていた。漁期を通じて主漁場は水深100～150mの海域であり、CPUEでは水深120～140m付近で比較的高かった。
4. 月別の漁場分布から4～11月にかけては水深120～140m付近で多く漁獲されていたが、12～3月にかけては漁場が南北に拡大するとともに水深80～100m付近で多く漁獲された。このことから本種は小規模ではあるが産卵活動による南北および深淺移動を行うと考えられた。また産卵行動に加わらない個体はこのような移動は行わないと考えられた。
5. 輪紋は11～2月に形成されることを確認した。
6. 雌雄別にBertalanffyの成長式を得た。その結果雌雄の成長差は2才魚から顕著になり、雌は雄より最大体長が大きく、寿命も長いことが示唆された。標本中の最大体長は雄で245mm、雌で403mmであった。また最大年齢は雄で6才、雌では推定20才以上であった。また計算体長から日本海西部海域や1975年の本県沿岸の計算体長と比較して成長が早かった。
7. 雄では満1才から、雌では満2才から産卵活動に加わる個体が見られるが、産卵活動の主体となるのは雄は満2～3才、雌は満3～5才であると考えられた。産卵期は1～6月で盛期は2～3月と考えられた。最大GSIは雄2.6、雌22.7であった。
8. 福島県沿岸においてヤナギムシガレイに対する漁獲圧はかなり高いと考えられた。近年漁獲量は高水準で推移しているが、これは底魚類、特にカレイ科魚類にみられる加入量の増加に支えられているものと考えられた。今後も本種の資源を合理的に利用するためには漁獲努力量を削減し、漁獲開始年齢を引き上げる必要があると考えられた。

## 文 献

- 1) 橋本良平：ヤナギムシガレイの年令に関する基礎的研究、東北水研研報、4、156-164(1955)。
- 2) 福島県水産試験場：太平洋北区栽培漁業資源生態調査、ヤナギムシガレイ・スズキに関する調査報告書、1-33(1975)。
- 3) 五十嵐 敏：ヤナギムシガレイの胃中にみられる底生動物について(短報)、福島水試研報、6、91-92(1980)。
- 4) 福島県水産課：福島県海面漁業漁獲高統計(1965-98)。
- 5) 石塚吉生：非線形最小二乗法によるVon Bertalanffy成長式の当てはめ、東海区水産研究所数理統計部編、パソコンによる資源解析プログラム集、1-15(1988)。
- 6) 平川英人：福島県における小型底曳網の漁場に関する研究、福島水試研報、5、43-51(1978)。
- 7) 二平 章・青木雅志：常磐・鹿島灘海域における底魚類の加入量変化、茨城水試研報、36、23-27(1998)。
- 8) 平川英人・冨永 敦：常磐・鹿島灘海域におけるカレイ類資源の加入動向、水産海洋研究、61、415-417(1998)。
- 9) 西海区水産研究所：東海・黄海における底魚資源の研究4、50-55(1957)。
- 10) 中原民男：山口県沖合大陸棚に分布する重要底魚類の漁業生物学的特性、山口外海水試研報、11、1-70(1969)。
- 11) Keizou YABUKI: Age Determination of Yanagimusigarei *Tanakius Kitaharai* (Pleuronectidae) from Otoliths in the sea of Japan off Kyoto Prefecture, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 55, 1331-1338(1989)。
- 12) 大内 明・尾形哲男：北部日本海底禁漁区の動物分布に関する研究、I. 底棲幼魚、日水研研

報、6、157-171 (1960) .

13) 南 卓志 : ヤナギムシガレイの初期生活史、日水誌、49、527-532 (1983) .