

日本海西部海域におけるハタハタの 分布・移動について

清 川 智 之

(島根県水産試験場) ※1

はじめに

日本海西部海域における近年のハタハタ漁獲量は、約5000トン程度で比較的安定している。しかし、ズワイガニ、カレイ類等の底魚類漁獲量が減少してきたため、また日本海北部海域でのハタハタ漁獲量が激減し、日本海西部での価格が上昇したため、現在ではハタハタに対する漁獲圧が高められていると考えられる。

これまで、日本海におけるハタハタの漁業生物学的研究は、北部海域に分布する群を主な対象として行われてきたことから、西部海域に分布する群についての研究はそれほど多くない。例えば中原(1969)、北沢・由木(1982)などの研究があるが、これらは山口県、島根県沖における断片的な情報であり、分布や移動を推定するための知見としては十分である。

この報告は日本海西部海域におけるハタハタの分布と移動について、体長組成、生殖腺の発達、韓国ならび日本における漁場別漁獲量、標識放流結果およびこれまでに実施された中層トロール調査におけるハタハタの漁獲結果を取りまとめたものである。

材料と方法

この報告に用いた資料は次の通りである。

- 1 試験船島根丸によるトロール網試験操業結果(表1, 図1)および仁摩港、浜田港における小型底曳網、沖合底曳網漁業による漁獲物の測定結果(表2)。
- 2 1そう曳き沖合底曳網漁場別漁獲統計(日本海区水産研究所, 1981-83)および韓国水産統計年報(底曳網, 1981-83)のハタハタ漁獲量。なお、韓国水産統計年報にはトロール漁法は含まれていない。
- 3 1988年5月に隠岐島東方海域および1989年2月に山口県沖と島根県浜田沖で実施した標識放流結果(図6に放流位置を示す)。
- 4 山崎ほか(1981)の中層トロール調査結果。

方法は以下の通りである。

- 1 体長組成の推定にあたっては、試験船の漁獲物について、1曳網当りの漁獲量が魚箱1箱以下の場合には全数について体長を測定し、1箱以上の場合にはランダムに1箱を抽出し測定に供した。

※1 現、島根県栽培漁業センター

漁船の漁獲物については、出荷銘柄ごとにランダムにサンプルを抽出し、雌雄別に体長を測定した。また、各銘柄毎に精密測定用標本を抽出し、体長、体重、生殖腺重量を測定した。

2 標識放流は試験船によりトロール漁法（30分曳網）で漁獲した後、35mmアンカータグを装着し、その場で放流した。

表1 この調査で実施した試験船による標本採集の実施状況と体長測定（パチング）尾数（A～Eは図1に示した採集海域）

実施年月	海域	採集方法	体長測定尾数(尾)
1988年 2月	C	トロール網	148
4月	C	トロール網	379
5月	D	トロール網	—
7月	A, B, C	トロール網	1963
9月	B, C	トロール網	360
10月	C	トロール網	23
1989年 1月	B, C	トロール網	652
2月	B, C	トロール網	382
4月	C	トロール網	150
7月	B, C	トロール網	803
9・10月	E	中層トロール	7

表2 この調査で実施した底曳網漁業漁獲物の標本採集実施状況と体長測定（パチング）尾数

実施年月	調査市場	体長測定尾数(尾)
1988年 3月	仁摩 (小型底曳網)	467
5月	浜田 (沖合底曳網)	458
12月	浜田 (沖合底曳網)	283
1989年 1月	仁摩 (小型底曳網)	298
5月	仁摩 (小型底曳網)	665
9月	浜田 (沖合底曳網)	272

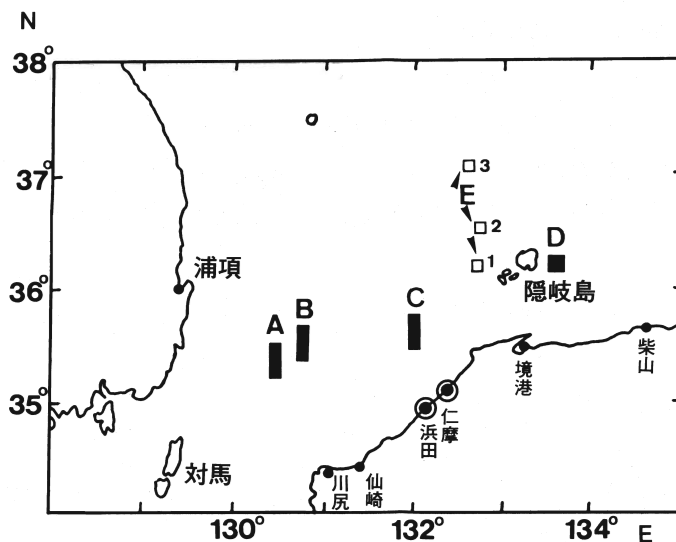


図1 試験船のトロール網（A, B, C, D）と中層トロール網（E）による標本採集海域、および底曳網漁獲物の標本採集を実施した浜田港と仁摩港（◎印）の位置

結 果

1 山陰沖合に分布するハタハタの体長組成, および生殖腺の発達について

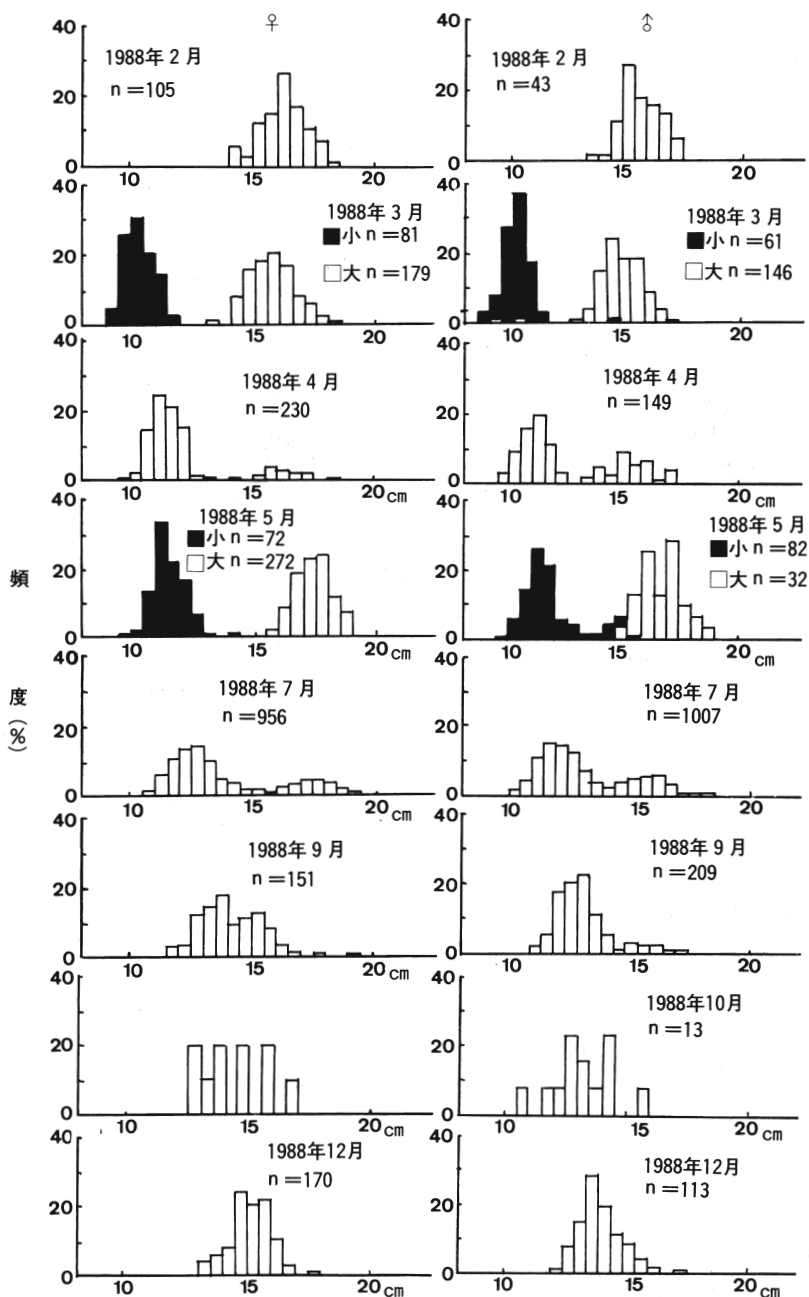


図2 試験船および底曳網漁業で漁獲されたハタハタの体長組成 (採集海域, 調査市場は表1, 2に示す.) (小, 大は銘柄別測定, 小: 銘柄小, 大: 銘柄大) (その1)

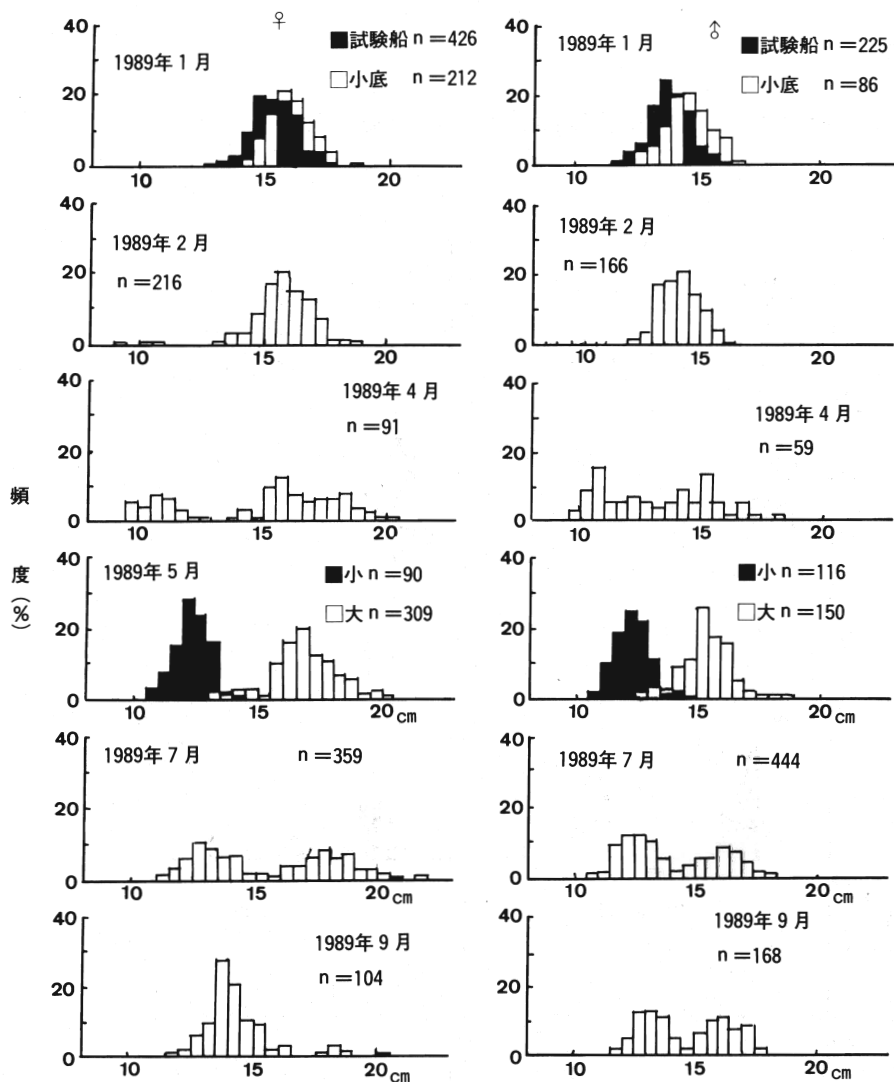


図2 試験船および底曳網漁業で漁獲されたハタハタの体長組成その2

図2に1988年2月から1989年9月の漁獲物の雌雄別体長組成を示した。同図から、1988年2月と1988年10月から1989年2月までがほぼ単峰型、1988年3月から9月までと1989年4月から9月までがほぼ2峰型となっている。ここで同一年級群の体長組成は正規分布するという仮定を置き、Harding (1949)の方法を用いて、漁獲物の体長組成を複数の正規分布に分離した。その分離した各正規分布の平均値を各々の年級群の平均体長とした。図3には体長組成から推定した本種の雌雄の年齢別、時期別体長をそれぞれ示す。なお、黒三角は1989年2月から9月の、黒丸は1988年2月から1989年1月の体長組成から推定したものである。また、三尾(1967)、崔ほか(1983)、池端(1988)の推定した本種の成長曲線も併せて示した。それらはすべて耳石による年齢査定の結果から推定されたものである。

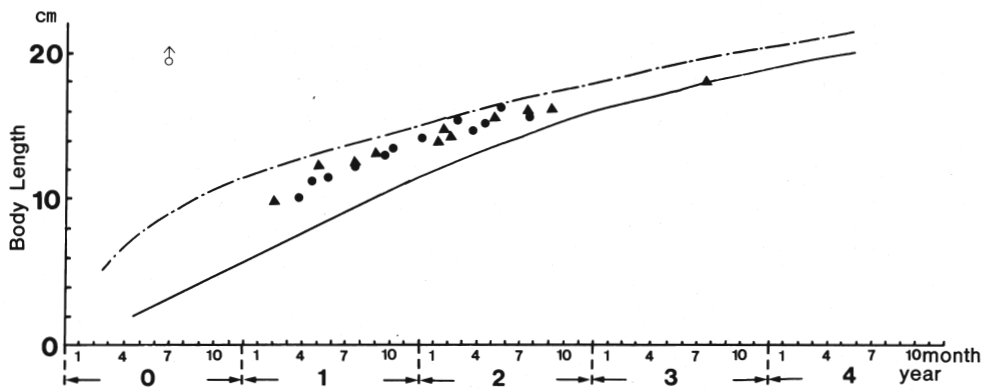
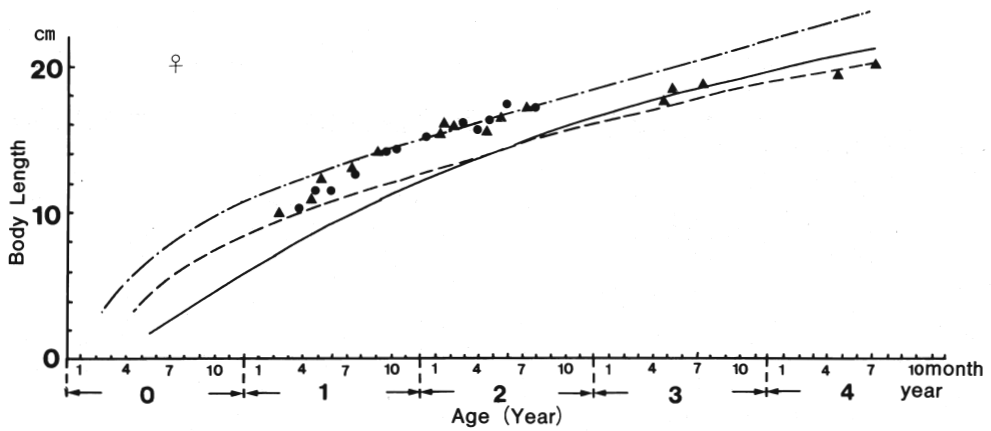


図3 体長組成から推定した本種の年齢別、時期別体長と三尾（実線），崔（点線，雌雄込み），池端（破線）の推定した本種の成長曲線

（黒三角は1989年2～9月，黒丸は1988年2月～1989年1月の体長組成から推定）

この結果から，山陰沖で漁獲されるこれらのハタハタの年齢について検討する。仮に発生月を秋田県沿岸と同様に12月とした場合，漁獲物は1才魚（2～3月にモードが10cm前後の群）と2才魚（4～7月にモードが16～17cmの群）が主体であると考えられる。しかし，これらの値は秋田の漁獲物を用いて推定した池端（1989）の研究結果と類似しているが，日本海北部の漁獲物から推定した三尾（1967），韓国東岸の漁獲物から推定した崔ほか（1983）の研究結果とはやや異なっている。すなわち，それらは1才魚で6～7cm，2才魚で12～13cm，3才魚で16～17cmとなっている。一方，日本海西部海域における年齢と体長については，中原（1969）の報告があるが，これによると2才魚で14～15cm，3才魚で18cm前後となっており，ここで得られた結果と類似している。

表3 1988年5・7・9・12月に漁獲されたハタハタの精密測定尾数とそのうち生殖腺重量が1 g 以上であったものの割合

雌雄・月 体長 (cm)	5月♂		7月♂		9月♂		12月♂		5月♀		7月♀		9月♀		12月♀	
	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%	尾数	割合%
9.0~9.9	1	0														
10.0~10.9	6	0	3	0	1	0			4	0	4	0				
11.0~11.9	4	0	26	12	9	22			10	0	16	0	2	0		
12.0~12.9	5	0	28	50	26	62	4	0	1	0	36	0	14	7		
13.0~13.9	3	33	19	79	22	64	13	8	1	0	36	3	19	0	ND	
14.0~14.9	7	14	14	93	1	0	8	38			22	24	15	20	14	0
15.0~15.9	6	50	37	100	10	100	2	100	2	0	6	83	17	29	16	0
16.0~16.9	9	56	10	100	4	100	2	100	5	0	16	94	4	50	ND	
17.0~17.9	7	100	3	100	1	100	ND		13	15	24	100	1	100	ND	
18.0~18.9	1	100							10	60	9	100	3	100		
19.0~19.9									3	100	4	100				
20.0~20.9									1	100	1	100				
21.0~21.9									1	100						
計	49		140		74		29		51		174		75		30	

次に、日本海西部の底曳網漁場に分布する本種の生殖腺の発達過程について検討を加える。表3に1988年5, 7, 9, 12月に漁獲されたハタハタの階級ごとの精密測定尾数とそのうち生殖腺重量が1 g 以上であったものの割合を、図4にはこの割合を図2の体長組成に当てはめたものを示した。(図中の黒塗部分は生殖腺重量が1 g 以上の個体を示す)。5月は、銘柄小では、雌雄とも生殖腺重量1 g 以上の個体はほとんどみられない。銘柄大では雄の半数以上の個体が生殖腺重量1 g 以上であるが、雌では一部しか1 g 以上のものはみられない。7月は体長組成の大きいモードの群は雌雄とも生殖腺重量1 g 以上である。小さいモードの群は雄では生殖腺重量が1 g 以上の個体もみられるが、雌では大部分が1 g 以下である。9月は体長組成の小さいモードの群に含まれる雄の生殖腺重量は、その約半数が1 g 以上であるが、雌の個体で1 g 以上のものはほとんどみられない。12月は雌雄ともモードが1つであるが、生殖腺の発達が進んだ個体は産卵期であるにもかかわらずあまりみられない。

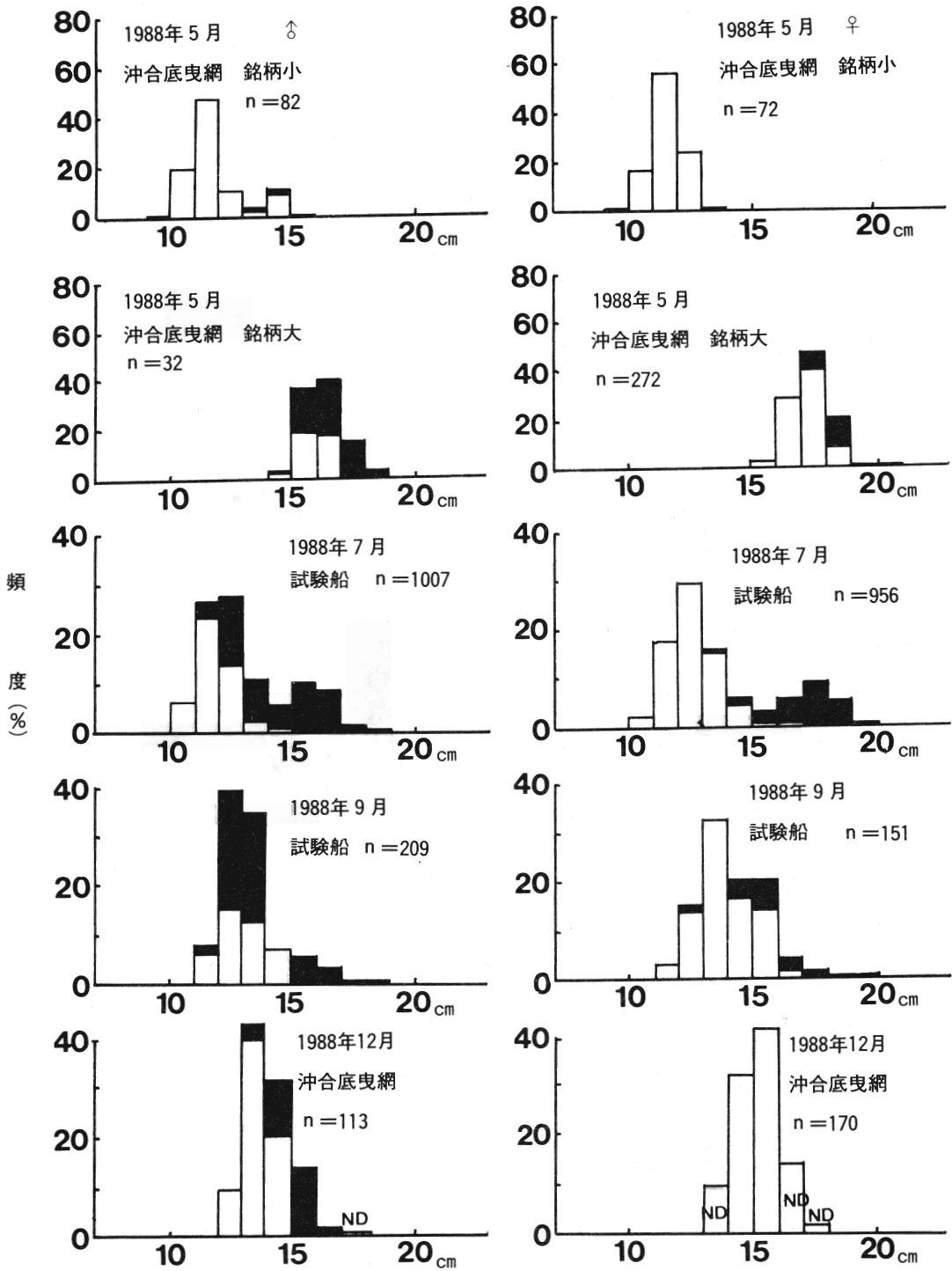


図4 試験船および底曳網漁業で漁獲されたハタハタ体長組成
(図中の黒塗部分は表3に示した生殖腺重量が1g以上の個体の割合を示す.)

2 韓国, および日本における漁場別漁獲量の月変化

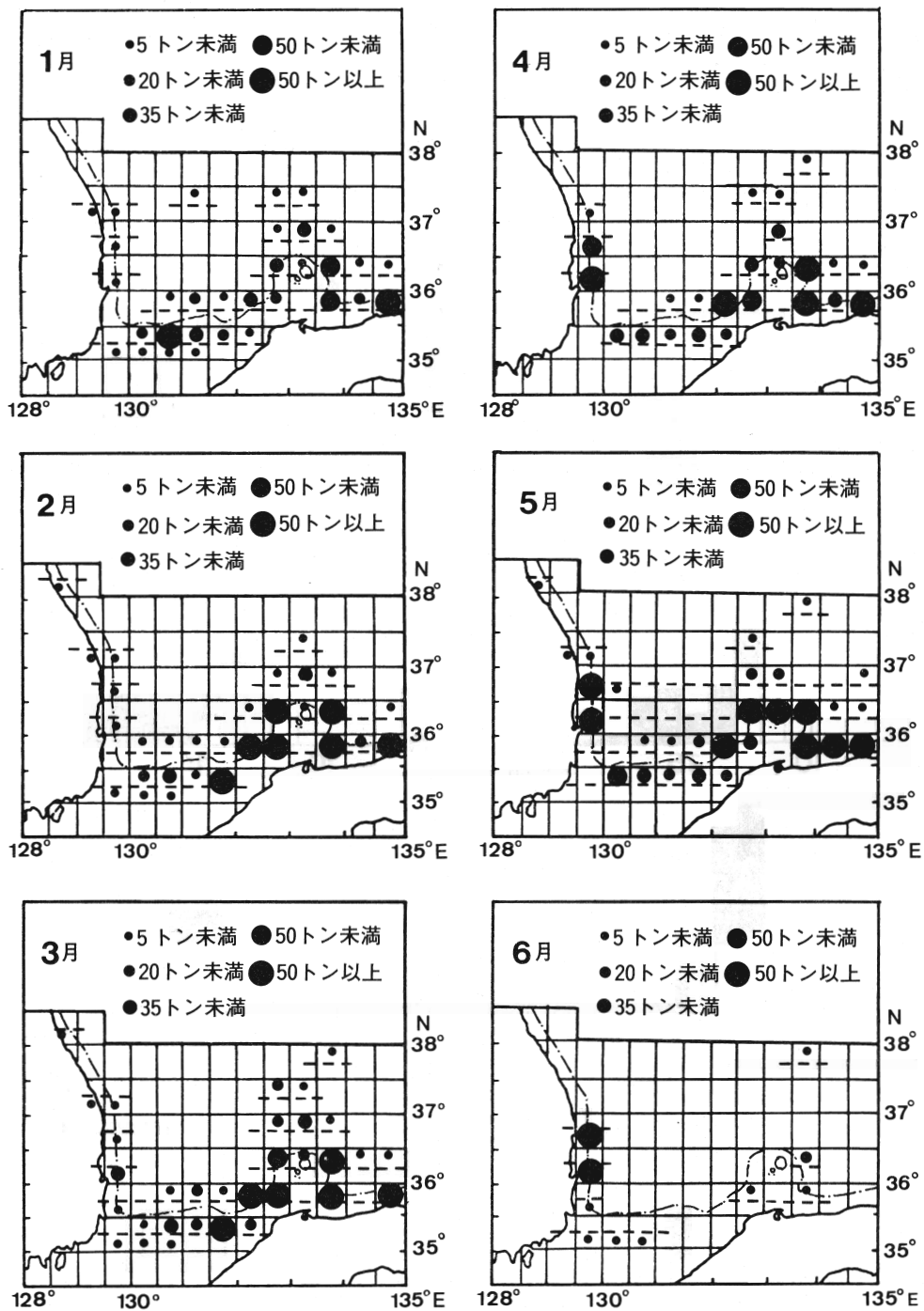


図5 韓国(底曳網)および日本(沖底)における漁場別漁獲量の月変化
(点線で区切った農林漁区1区画内の上方に日本の漁獲量, 下方に韓国の漁獲量を示す.)

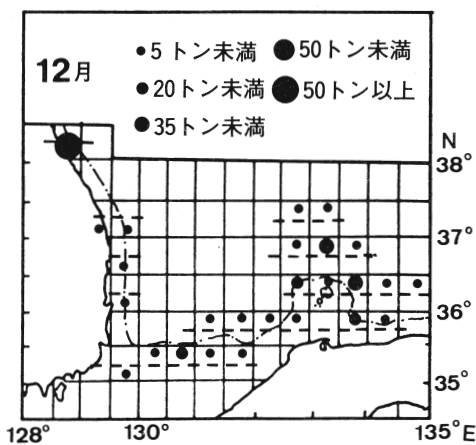
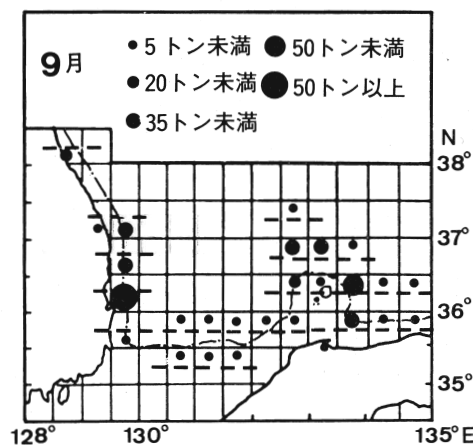
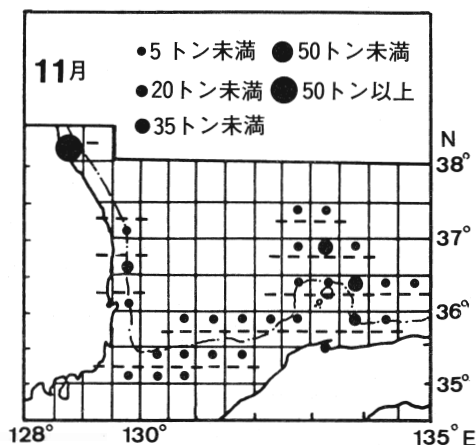
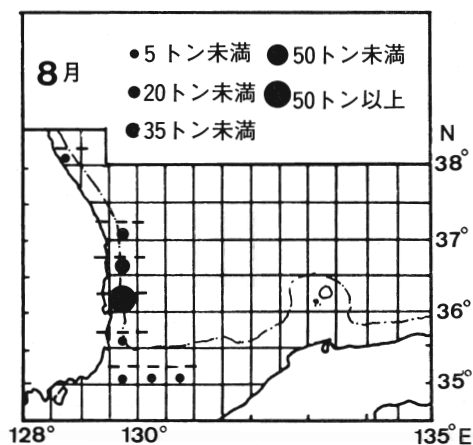
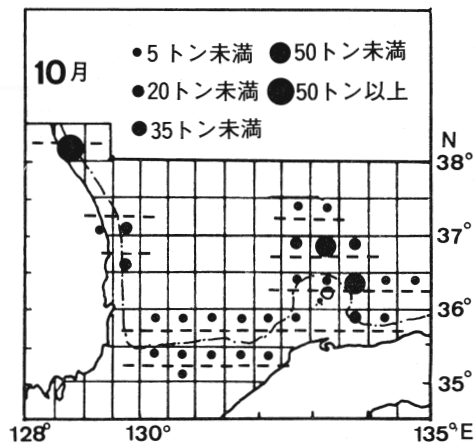
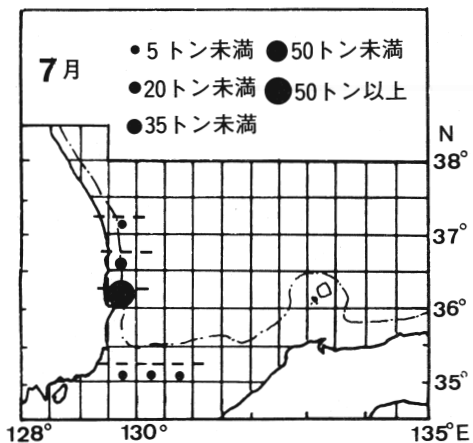


図5に、韓国（底曳網）と日本（沖底）における漁場別漁獲量の1981、1982、および1983年の3か年平均値の月変化を示した（点線で区切った農林漁区1区画内の上方に日本の漁獲量、下方に韓国の漁獲量を示す）。この図から韓国東岸と山陰沖中海域におけるハタハタ漁獲状況の特徴は次のように表せる。

韓国東岸では、1、2月には漁獲があまりないが、3月になると36°N付近でいくらか漁獲され始める。4月には、漁獲量が急激に増加し、漁場は36～37°Nに形成される。5～8月までは4月とほぼ同じ漁場で漁獲が続く。9月になると漁場がやや北部にも形成される。10月になると漁場はさらに北へ移動し、漁獲の大半が38°N以北に限られるようになり、この漁場は12月まで持続する。

一方、山陰沖合では、12月の漁獲量は少ないが、1月になると、山陰沖合全域で漁獲量が増加する。特に、鳥取県沖から隠岐島周辺海域よりも山口県沖や兵庫県沖の漁獲量の増加が顕著である。その後、漁場はやや移動し、隠岐島周辺海域では2～3月にかけて1漁区1カ月当り50トン以上のまとまった漁獲がみられるようになる。この漁獲は5月が最高であるが、日本の底曳網が休漁期となる6～8月の状況は不明である。しかし、休漁期明けの9月以降には漁獲が急減していることから、休漁期がないとすれば漁獲のピークは5～6月にあるものと思われる。

3 標識放流結果

表4に標識放流実施年月日、再捕までに要した時間ごとの再捕尾数、および再捕率を示した。また、図6に各放流位置（A、B、C点）と再捕位置を示した。

隠岐島東方海域（A点）放流群では、再捕個体9尾のうち5尾が日本の底曳網漁業の休漁期明けの1989年9月に再捕されている。放流した海域の水深は、170～180mであるが、9月に再捕された個体の漁獲位置は、再捕位置から水深200m以深であると推定される。10月以降は、放流点付近での再捕はみられない。その後、11月に朝鮮民主主義人民共和国の定置網で2尾再捕された（秋田県水産振興センターの調査報告）。1989年は1尾が2月に京都府網野で、1尾が5月に鳥取県沖で再捕されたが、再捕個体の体長はともに18cmである。1989年12月現在、再捕率は0.7%である。

隠岐島東方海域放流群は、夏期に水深が200m前後の底曳網漁場で再捕されたのを最後に、10月以降では山陰沖合海域での再捕がなく、その後は朝鮮半島東岸と日本海中部（京都府網野、鳥取県沖）で再捕されている。このことは、夏期に水深200m以深に移動した後、朝鮮半島東岸と日本海中部海域に分散、移動する個体が存在することを示唆している。朝鮮半島東岸への移動群は、生殖腺の発達が進んでいたことから、産卵回遊群と推定される。また、日本海中部への移動群も体長が

表4 標識放流実施年月日、再捕までに要した時間ごとの再捕尾数、および再捕率

放流位置	放流年月日	放流尾数	再捕までに要した月数（単位：月）、再捕尾数（単位：尾）							再捕率(%)		
			～1	～2	～3	～4	～5	～6	6<		不明	合計
隠岐東方(A)	1988. 5. 10～11	1250尾			休漁期	2	5		2	2	9	0.72
山口県沖(B)	1989. 2. 6～7	1364尾	56	15	2	2	休漁期			1	76	5.57
浜田沖(C)	1989. 2. 8	850尾	12	5	9		休漁期				26	3.06

18cmと生殖腺の発達がかなり進んでいたと推察される個体であったことから、産卵に加わった可能性が高いと考えられる。

山口県沖（C点）放流群では、再捕位置が放流点付近に集中している。再捕個体の移動距離は短い、東西両方向で再捕されている。また、漁場は不明であるが、韓国船が2尾再捕している。このことは山口県沖に分布するハタハタには、陸棚に沿って韓国東岸に移動する群が存在することを示唆している。再捕と放流地点の間には、隠岐島東方海域放流群のような深度変化はみられなかった。1989年12月現在の再捕率は5.6%である。再捕までの時間は放流1カ月以内のものが約80%を占め、2カ月以内に約90%が再捕されている。また、日本の底曳網漁業の休漁期（6～8月）以降の再捕はみられない。

島根県浜田沖海域（B点）放流群では、再捕位置が放流点付近とその東側の海域に集中して

おり、再捕位置が放流点の東西に分布する山口県沖放流群とは移動状況が異なっている。これは山口県から島根県西部にかけての海域を境に本種の移動様式が異なっていることを示唆している。再捕地点と放流地点の間には、隠岐島東方海域放流群のような深度変化はみられない。放流後1カ月以内に再捕された個体は全再捕尾数の約50%で、日本の底曳網漁業の休漁期直前にも数尾が再捕されている。

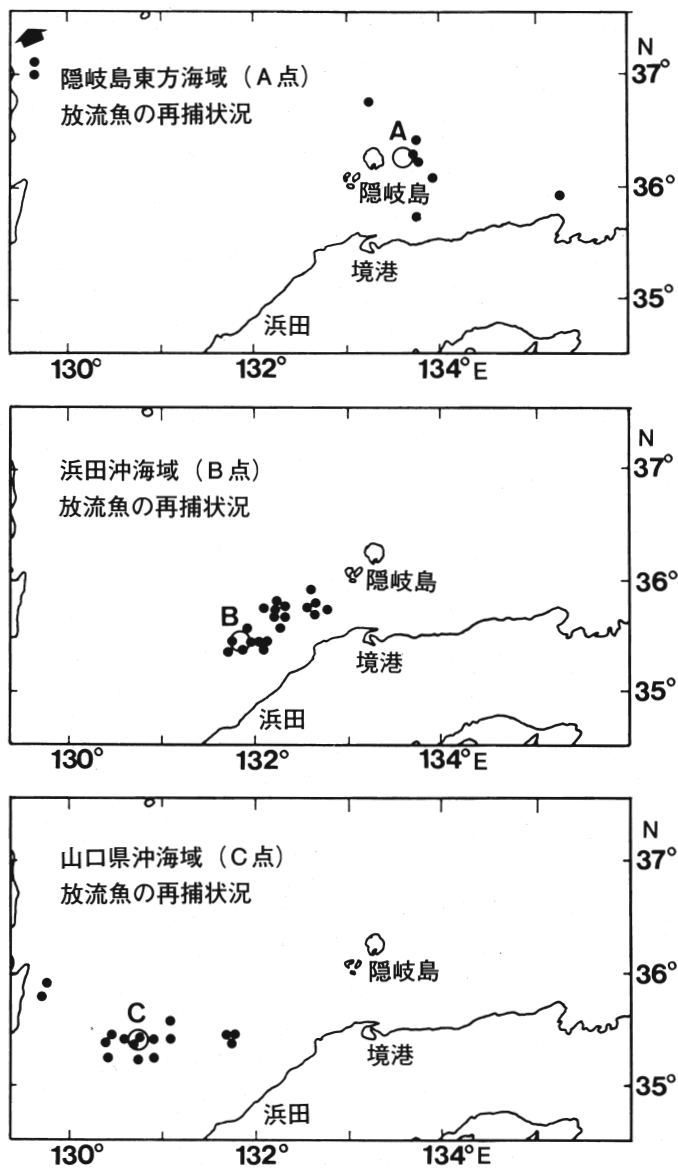


図6 各標識放流位置（A，B，C点）と再捕位置

4 中層トロールによる本種の採集状況

図7に中層トロールの操業位置を示した。操業は1989年9月に1回、1989年10月に2回行った(表5)。操業水深はそれぞれの地点のD.S.Lを目標とした。すなわち、端脚類の*Themist japonica*とオキアミ類が分布しており(山崎ほか, 1981), ハタハタの生息水温(清川, 1989)と同様にほぼ10°C

表5 中層トロールによる試験操業結果

操業年月日	操業位置	漁獲尾数
1989年9月18日	E-1	7尾
1989年10月3日	E-2	0尾
1989年10月3日	E-3	0尾

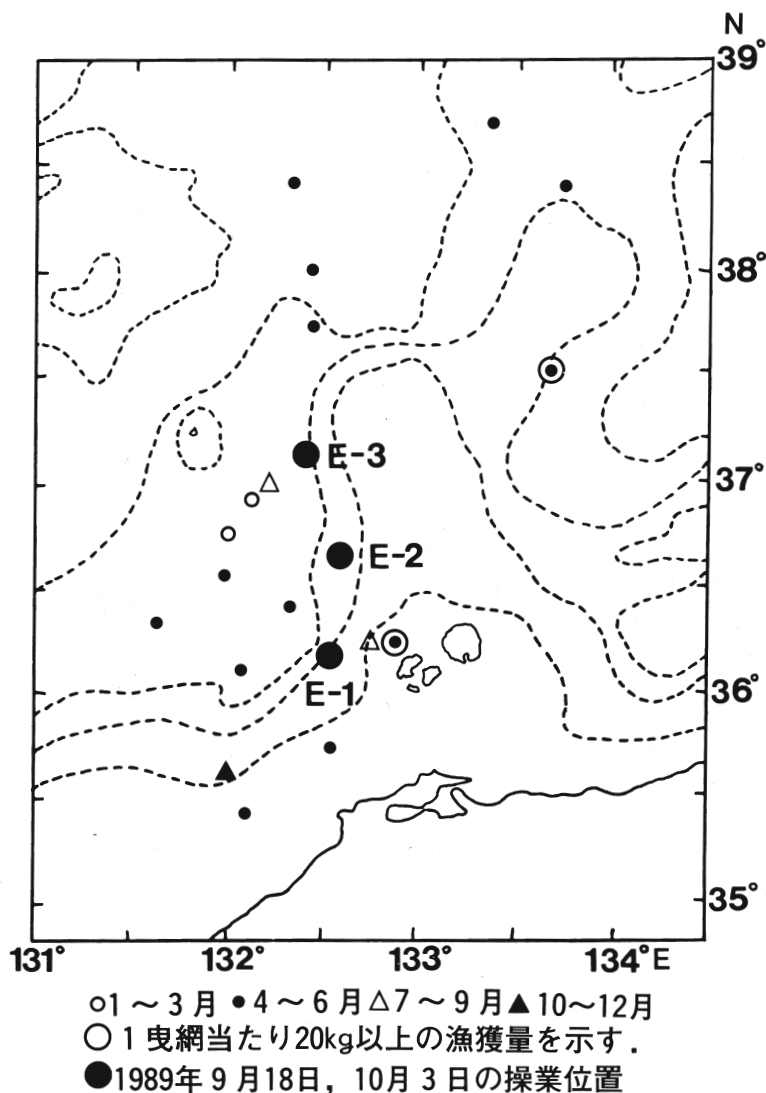


図7 1989年に実施した中層トロールの操業位置と過去に実施された中層トロール漁獲試遇におけるハタハタの漁獲位置(山崎ほか, 1981に追加)

以下（加藤・下村，1959）のためである．本研究による中層トロールの試験操業は，曳網回数がわずか3回，総漁獲尾数が7尾であったので，この結果から中層におけるハタハタの分布状況を推定することは極めて困難である．このため山崎ほか（1981）が日本海西部海域で行った中層トロールの試験操業結果を用い，中層における本種の分布位置，体長組成を検討した．山崎ほか（1981）が実施した中層トロールによるハタハタの漁獲状況と本研究で行った中層トロールによる本種の漁獲状況を併せて図7に示した．この図には本種が漁獲されなかった操業位置は示していないが，日本海西部海域では，陸棚から遠く離れた海域にもハタハタが分布していることがわかる．図8には山崎ほか（1981）が報告している，1月，6月，8月に漁獲されたハタハタの体長組成を示した．

この図は底曳網では漁獲されない体長80mm以下の小型魚が中層に分布していることを示している．清川（1989）は底曳網による漁獲物の体長組成の季節変化から体長10cm前後の個体が，2～3月にかけて山陰沖漁場に参加することを報告している．

これらのことは漁獲対象となる以前の小型未成魚が，沖合の中層域に分布している可能性があることを示している．また，夏季（6月と8月）では，体長100mmから230mmまでの広い範囲の個体が沖合の中層域に分布している．ここで示した体長約180mm以上の大型魚は，清川（1989）が報告したように，生殖腺の発達が進んでいると推定されることから，同年冬季に産卵すると考えられる．

考 察

日本海西部海域では，本種の産卵場に関する知見はほとんどないが，①標識放流結果から産卵群と思われる個体が北朝鮮の定置網で漁獲されていること，②韓国の漁獲量が産卵期前である10月から12月の間，本種の産卵場と推測される北緯38度線以北で急増していること（韓国水産統計年報，漁場別漁獲量）から，産卵場の中心は朝鮮半島東岸北部にあると考えられる．ふ化した本種稚魚については，南・田中（1985）が新潟県沿岸の信濃川河口域に分布するアカヒゲ漁で漁獲されたハタハタの幼稚魚について検討している．南・田中（1985）は，ふ化した稚魚は5月頃までは沿岸域に分布するが，それ以降は徐々に分布域を深め，やがて沿岸域には分布なくなると報告している．また，本種幼稚魚は陸棚上の底曳網漁場に参加する前は，沖合の中層域に分布がみられる（中層トロール結果）．これ

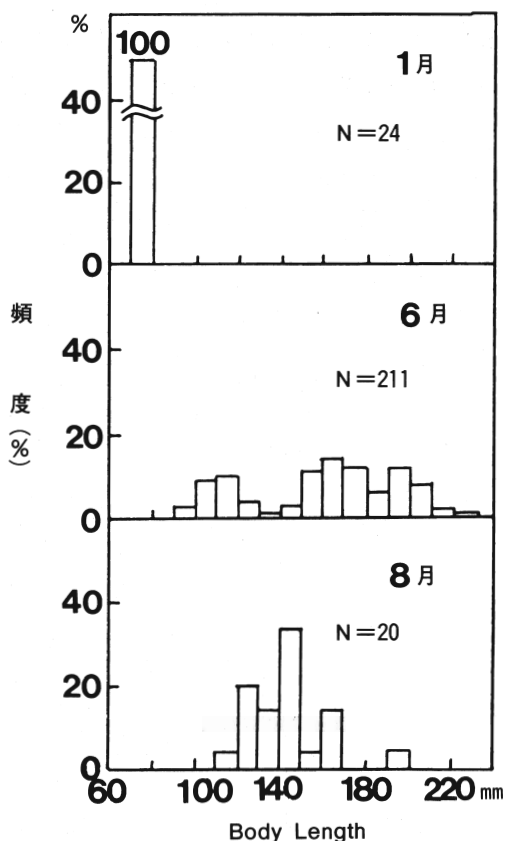


図8 中層トロールにより漁獲されたハタハタの体長組成
(Nは採取個体数を示す，山崎ほか（1981）より)

からのことから、幼稚魚が朝鮮半島東岸北部沿岸域から逸散した後、漁場に参加するまでは沿岸、沖合の中層域に分布している可能性が強いと考えられる。

山陰沖合の底曳網漁場への加入は、前節の体長組成の季節変化の項で指摘したように、1才の2～3月から始まると考えられる。また漁獲量の季節変化から、漁場への加入は4～5月頃まで継続していると推定される。1才魚の漁獲量は日本の底曳網漁業の休漁期明けの9月には急減し、大部分の漁場で漁獲がみられなくなることから、ハタハタは日本の底曳網の休漁期、すなわち6～8月に底曳網の漁場外へ移動するものと思われる。中層トロールによる本種の漁獲結果から、夏季には水深2000m以深の海域の中層や、陸棚と接していない大和堆にも本種の分布がみられることを指摘したが、このことにより底曳網漁場に分布がみられない時期には、本種の一部は沖合の中層域に移動していることが推察される。

上述の底曳網漁場外への移動時期には、生殖腺重量にも変化がみられる。このことについて本研究では、その年の産卵に関与する個体と関与しない個体を生殖腺重量が1g以上となるか否かで説明した。すなわち1才魚の雄は、その半数が7月以降に1g以上となるのに対して、雌では1g以上のものはほとんど見られないことを示した。清川（1989）は10月以降には生殖腺の発達が進んでいる個体が山陰沖合にほとんど存在しないこと、雌の割合が増加することを報告している。このことは雄の1才魚が産卵場へ回帰し、生殖腺に発達がみられない雌の1才魚の大部分と雄の半程度度が、再び山陰沖合漁場に回帰することを示している。

12月に入るとハタハタは山陰沖合の底曳網漁業の漁場で再び漁獲され始める。しかし、この時の漁獲の対象は休漁期前に生殖腺の発達がみられなかった個体で、生殖腺の発達が進んでいると推定される大型の個体は漁獲されない。

1月以降、生殖腺が未発達であったハタハタは漁場に広く分布するようになる。2才となったハタハタは春季以降、雌雄とも生殖腺の発達が始まる。これらは後に朝鮮半島東岸へ移動する群であると考えられる。このことは春季以降には、それ以前には漁獲がみられなかった韓国東岸域に漁場が形成されることから説明される。

朝鮮半島東岸の産卵場への回遊は、中層トロール結果、標識放流結果、および漁場別漁獲統計資料の解析結果から以下の経路が考えられる。1つは陸棚に沿って移動する経路である。これは漁場別漁獲量が産卵期前に朝鮮半島東岸を北上することや、山陰沖合で放流した個体が朝鮮半島東岸で再捕されることから推定される。他の1つは中層を経由して移動する経路である。これは隠岐東方海域での放流魚が底曳網漁場で再捕されることなしに朝鮮半島で再捕されることや、生殖腺に発達がみられていると推定される体長180mm以上の大型魚が夏季に中層で漁獲されることはどこから説明される。

また、朝鮮半島東岸への産卵回遊を示唆する例としては、韓国沿岸での生物測定調査結果がある。すなわち、韓国沿岸域で漁獲される本種の体長組成と年齢組成に関しては、崔（1983）が報告し、倉長ほか（1990）も1989年10月に韓国東岸（36°30'N付近）にあるチュクサン漁港でハタハタを調査した。図9はチュクサン漁港へ水揚げされた漁獲物の体長組成を、図10は漁獲物の体長と生殖腺重量の関係を示したものである。図9と図10から秋季に韓国東岸海域で漁獲されるハタハタは大型の個体が多く、

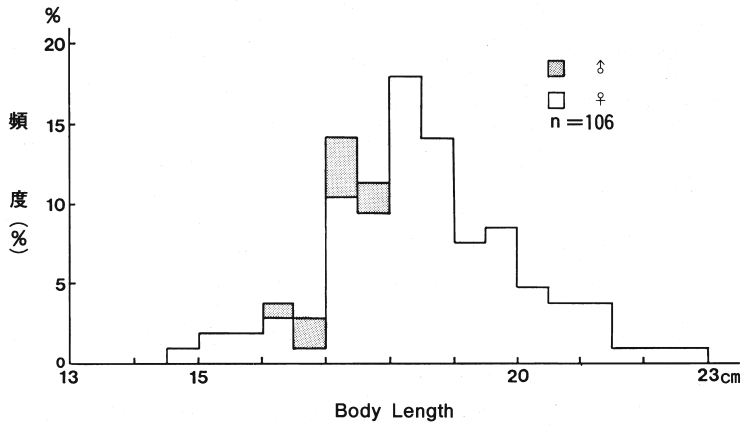


図9 韓国東岸（チュクサン港）に水揚げされたハタハタの体長組成

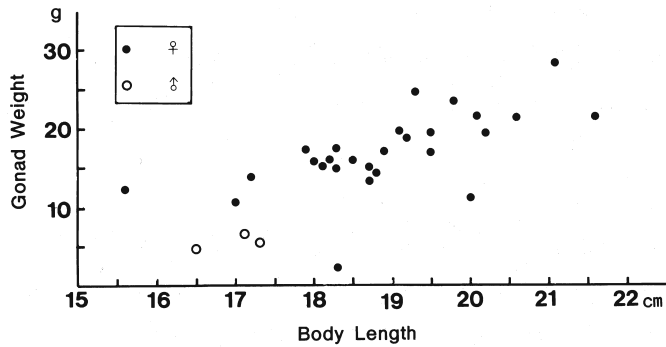


図10 韓国東岸（チュクサン港）に水揚げされた、ハタハタの体長と生殖腺重量の関係（散布図）

それらは生殖腺の発達が進んでいる様子が明示されている。また、体長組成のモードは図2に示した山陰海域における漁獲物の体長組成の5月と7月の大きいモードにつながっているようにも見える。2才魚が主体と推定されたこの群は、9月以降山陰沖合で漁獲されなくなることからも、同期間に韓国東岸へ移動したことを示していると考えられる。

前節の漁獲統計の解析結果で指摘したように、9月以降韓国東岸の漁場は、徐々に北上し、10月になると韓国東岸最北部のみで漁獲されるようになり、その後、朝鮮半島東岸を中心に産卵を行うものと推察される。しかし、標識放流結果は日本海西部海域にも産卵場が存在する可能性をも示している。

要 約

山陰沖合に分布するハタハタの体長組成と生殖腺の発達状況、韓国と日本の漁場別漁獲量の月変化、山陰沖合で実施した標識放流結果、および中層トロールによる本種の採取状況から日本海西部海域における本種の分布・移動について検討を行い、以下の結果を得た。

- 1) 体長組成から山陰沖合に分布するハタハタは1才魚と2才魚を主体に構成されていると考えら

れる。

- 2) 山陰沖合の底曳網漁場への加入は1才魚は2～3月から始まり、4～5月まで継続する。その後6～8月に漁場外へ移動し、その一部は沖合の中層域に分布しているものと推定される。2才魚は12～1月から漁獲される。漁獲は小型底曳網、沖合底曳網の休漁期前の5月まで継続するが、それ以降はこの漁場では漁獲がみられなくなる。
- 3) 韓国東岸のハタハタ漁場は3～8月まで36°N付近に形成される。10月になると漁場が北上し、38°N以北にのみ形成されるようになる。この漁場は12月まで持続する。
- 4) 生殖腺は5月から7月にかけて発達を開始する。発達開始年齢は雌雄で異なり、雄の1才魚は約半数の生殖腺に発達が見られるのに対し、雌の1才魚は生殖腺に発達が見られない。山陰沖漁場では生殖腺に発達のみ見られる個体は主産卵時期の10～12月にはほとんど漁獲されない。
- 5) 日本海西部海域に分布するハタハタの主産卵場は朝鮮半島東岸北部にあると推定される。朝鮮半島東岸の産卵場への回遊経路は2通りが考えられる。1つは陸棚に沿って移動する経路で、もう1つは中層を経由して移動する経路である。
- 6) ハタハタの幼稚魚は朝鮮半島東岸北部沿岸域から逸散した後漁場に参加するまで沿岸、沖合の中層域に分布している可能性が強いと考えられる。

文 献

池端正好 (1988) ハタハタの耳石に関する基礎的研究. 第2回ハタハタ研究協議会報告書, 40-54.

加藤 昌・下村敏正 (1959) 日本海特有のD.S.Lについての2, 3の知見. 日水研報告, (7), 67-83.

北沢博夫・由木雄一 (1982) 沖合漁場開発調査 (エビ・バイ資源). 島根水試事業報告, 34-35.

清川智之 (1989) ハタハタの生態と資源管理に関する研究. 昭和63年水産地域重要新技術開発促進事業報告書, 83-118.

倉長亮二・杉山秀樹・清川智之 (1990) 韓国のハタハタを求めて. 第4回ハタハタ研究協議会報告書, 36-40.

南 卓志・田中 實 (1885) アカヒゲ漁で漁獲されたハタハタ稚魚. 日水研報告, (35), 1-10.

三尾真一 (1967) ハタハタの資源生物学的研究 I 年齢・成長および成熟. 日水研報告, (18), 23-37.

中原民夫 (1969) 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(1)ハタハタ. 山口外海水試研報, 11(2), 47-52.

日本海区水産研究所 (1981-83) 日本海区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計調査資料.

大韓民国におけるハタハタ月別漁獲量 (1981-83) 韓国水産統計年報資料

田中 實 (1987) 標識放流結果と系群について. 第1回ハタハタ研究協議会議事録, 43-47.

崔 秀河・全 永烈・孫 松正・徐 学根 (1983) Age Growth and Maturity of Sandfish, *Arctoscopus japonicus* (STEINDACHNER) Eastern Sea of Korea. *Bull. Fish. Res. Dev. Agency*, (31), 7-19.

山崎 繁・安達二郎・田中伸和・由木雄一・石田健次 (1981) 中層トロール網漁具漁獲試験. 島根水試研報, (3), 67-119.