

# ハタハタ A L C 標識人工種苗の放流追跡調査

杉 山 秀 樹・長 倉 義 智

(秋田県水産振興センター・日本栽培漁業協会能登島事業場)

ハタハタは日本海における重要漁業資源の一つであるとともに、秋田県では地元の文化とも密着した特殊な位置を占めている。秋田県における漁獲量は、1963～75年までの13年間は連続して10,000トンを超え全国漁獲量の50%前後を占めていたが、77年以降急激な減少を示し、84年には74トンと最低を記録し、その後も100～300トンの低い水準が続いている(杉山1990)。このような状況を背景に、秋田県ではハタハタの資源添加に係る幾つかの調査、研究を行ってきたが、1990年度から「特定海域新魚種量産技術開発事業」としてハタハタを対象とした種苗量産、放流追跡などの調査に取り組むこととなった(杉山1991)。今回、この事業の一環として、秋田県沿岸からA L C (アリザリンコンプレクソン) 標識による人工種苗の放流追跡調査を行い、いくつかの知見を得たので報告する。

## 方 法

### 1 放流種苗の由来

採卵供試親魚は1990年12月19～20日に、秋田県能代市および男鹿市五里合地先の小型定置網に乗網した天然魚で、21～22日に秋田県水産振興センター(以下、センターと省略)で人工受精を行った。1991年1月23日に発眼卵の一部を日本栽培漁業協会能登島事業場(以下、日裁協能登島と省略)に運び、そこで2月4～18日にふ化させ、屋内池で給餌飼育後に網いけすに移し中間育成を行った。中間育成期間中は、給餌するとともに夜間に電照を行い天然プランクトンの利用を図った(島1991)。標識は、3月18日～4月15日の間に2回にわたりA L C 50ppmで12時間浸漬を行った。その際、浸漬の間隔は7日間以上とし、二重標識となるようにした。

なお、同時にセンターで実施した種苗生産および中間育成の結果については、白幡・杉山(1992)に述べているとおりである。

### 2 輸送・放流

日裁協能登島で生産し標識を付けた人工種苗は、1991年4月18日、21日、および24日の3回に分けてトラックで男鹿市北浦まで輸送した。前2者については、輸送日から放流日の24日まで同地先に設置した網いけすに収容し、最後者についてはトラックから直接放流した。網いけすでは、日裁協能登島で行ったのと同様に、給餌するとともに夜間に電照を行った。

男鹿市北浦地先から行った放流の概要は表1に示すとおりで、放流は、4月10日にセンターで生産した無標識魚600,400尾、および4月24日に日裁協能登島で生産したA L C 標識魚727,000尾である。

表1 男鹿市北浦地先からのハタハタ人工種苗放流の概要

放流年月日	放流地点	放流サイズmm		放流尾数 ×10 <sup>3</sup>	生産場所
		A V ± S D	min.~max.		
1991年4月10日	網いけす	25.3±1.66	22.0~28.3	127.5	センター
	〃	20.3±1.12	17.8~22.0	93.7	〃
	〃	20.9±1.88	17.9~26.9	190.0	〃
	〃	22.2±1.49	18.9~24.3	118.6	〃
	〃	20.4±1.67	14.6~22.0	70.6	〃
			小計	600.4	
1991年4月24日	網いけす	36.4±2.07	32.0~40.2	185.0	日栽協能登島
	〃	40.5±1.77	37.8~44.0	269.0	〃
	岸壁	39.6	28.4~47.5	273.0	〃
			小計	727.0	
			合計	1,327.4	

### 3 稚魚の採捕

沿岸域において追跡に使用した漁具は、主として開口板付きひき網で、1回の曳網時間は原則として10分間とした。また、この時期に漁業者により操業されている、コウナゴ建網（小型定置網の一種）、クロエビひき網（開口板付きひき網とほぼ同様の構造）により混獲された稚魚も収集し分析に供した。

沖合域では、センター所属調査船（「千秋丸」187.38トン）により、1そうびきかけ回し方式による底びき網で漁獲されたものの中で、サイズから放流群と同一年級に属すると推定されたものを分析に供した。

なお、開口板付きひき網および底びき網による調査時間は、すべて、ほぼ午前10時から午後2時の間であった。

### 4 環境調査

開口板付きひき網調査地点で、バンドン採水器による採水を行い、水温は現場で測定した。また、各調査地点で濾水計を付けたマル特ネットを使用し、表層から5mないし10mの垂直曳きによるプランクトン採集を行い、資料はセンター実験室に持ち帰り分析した。沖合における水温はDBTを使用した。

### 5 調査地点

放流場周辺における調査地点を図1に、その他の調査地点を図2に示す。放流場周辺においては、主として、放流魚の沖合への移動を把握するために、浅所から深所へ向けて各水深帯を調査地点として設定した。

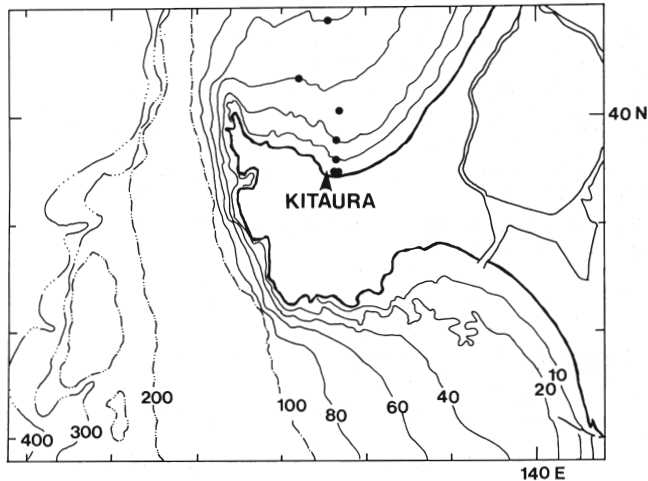


図1 放流場周辺における調査地点

( 矢印 放流地点 )  
( 黒丸 調査地点 )

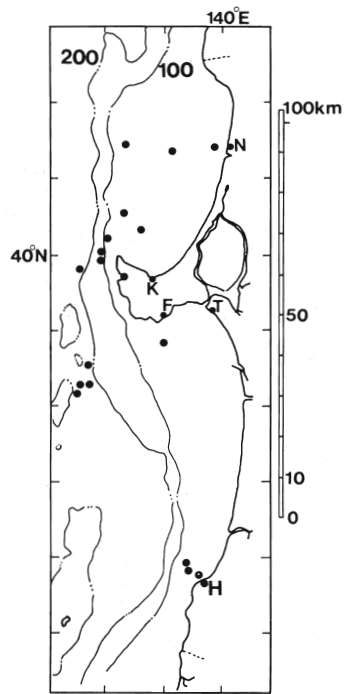


図2 秋田県沿岸および沖合における調査地点

( N 能代市      T 天王町 )  
( K 男鹿市北浦 H 仁賀保町平沢 )  
( F 船川港台島 )

## 6 ALCの確認

採捕されたハタハタ稚魚は、原則としてすべて全長を測定するとともに両側の耳石（偏平石）を取り出し、蛍光顕微鏡下で蛍光の有無を確認した。蛍光が認められたものについては、日裁協能登島で生産したALC標識魚であると判定した。

## 7 稚魚の胃内容物分析

供試魚から耳石を取り出した後、胃部を取り出し、実体顕微鏡下で内容物を査定するとともに、種類別に出現個体数を計数した。

## 8 被食調査

開口板付きひき網によるハタハタ以外の採捕魚はすべて生鮮状態で全長、体重を測定し、ハタハタ稚魚を食害している可能性のあるものについては、胃内容物重量を測定するとともに胃内容物を分析した。また、ホッケについては、沿岸調査地点周辺で操業している定置網漁獲物についても調査した。摂餌率は、

$$\text{胃内容物重量} / \text{体重} \times 100$$

として算出した。

## 結果および考察

### 1 稚魚の採捕結果

1991年4～9月の期間に実施した調査で採捕された稚魚の個体数、全長などは表2に示すとおりである。採捕された稚魚は無標識人工種苗、ALC標識人工種苗あるいは天然魚のいずれかであるが、耳石チェックによりALC人工種苗と確認されたものとそれ以外を比較すると、前者は、体色が黒い、頭部周辺に黒色素が多い、体側の橙赤色の色素を欠く、などの特徴が認められた。また、無標識人工種苗（センター生産魚）においても同様の特徴が認められた。このことから判断すると、今回採捕された稚魚はすべて天然魚かALC標識人工種苗かのいずれかであり、無標識人工種苗は混じっていなかったと推察された（以下で、特記せずに放流魚と述べるのはALC標識人工種苗を指す）。

表2 ハタハタ稚魚調査結果の概要（1991年4～9月）

月 日	調査地点・水深	水温℃	採捕魚	採捕尾数	全長	範囲	備考	
4. 10	北浦 5m	10.0	天然	273	23.4±2.93	17.7～30.8	開口板付き曳網	
		9.9	天然	109	23.1±1.73			19.2～27.6
		9.6	天然	10	25.1±2.06			17.5～30.9
		8.9		0				
4. 25	相川 5m	11.5	放流	1	39.0	31.3～40.5	開口板付き曳網	
		11.6	天然	1	33.3			
	北浦 5		放流	6	35.5±3.60			
		11.4		0				
	5	10.8	天然	2	36.1±3.75			33.4～38.7
		10.8	放流	4	35.5±5.37			30.3～42.7
	20	10.4	天然	13	32.2±2.5			27.6～36.2
30	10.0	天然	14	33.3±2.08	28.0～36.0			
4. 26	北浦 5m	12.0	天然	1	32.3	26.5～34.5	開口板付き曳網	
			放流	1	32.1			
	5～10	11.6	天然	2	30.5±5.66			
			放流	1	27.2			
	20	10.9	天然	10	33.3±1.75			30.4～36.5
			放流	2	39.0±4.03			36.1～41.8
	30	10.5	天然	1	33.7			
			放流	2	41.8±6.51			37.2～46.4
40	10.3	天然	10	32.7±2.82	28.1～36.8			
		放流	1	39.7				
4. 27	北浦 10m	12.4	天然	12	33.7±3.24	26.4～37.2	開口板付き曳網	
		11.5	天然	3	34.8±2.65	31.8～36.7		
		10.4	天然	46	33.9±2.08	29.7～38.2		
			放流	18	39.7±2.89	34.7～45.4		
	55	10.0		0				
4. 27	仁賀保 10m	—	天然	N	29.8±3.01	23.4～37.5	クロエビ曳網	
5. 1	北浦 10m	11.2	天然	57	34.7±3.35	24.2～41.8	開口板付き曳網	
			放流	1	33.9			
		10.4	天然	2	37.0±3.32	34.6～39.3		
		10.0	天然	4	34.6±2.05	32.5～37.4		
	60	10.0		0				

月 日	調査地点・水深	水温℃	採捕魚	採捕尾数	全 長	範 囲	備 考
5. 4	戸賀 3m	—	天然	12	35.1±4.05	35.1~50.3	コウナゴ建網
5. 8	北浦 10m 20 40 60	12.8 12.0 11.5 10.6	天然 天然 天然 放流 天然	1 4 526 4 352	43.4 35.6±5.16 41.3±2.70 40.9±3.25 40.0±2.66	30.3~41.5 34.5~48.6 36.9~44.9 34.3~45.5	開口板付き曳網
5. 8	戸賀 3m	—	天然	7	36.1±2.57	32.1~40.0	コウナゴ建網
5. 9	畠 4m	—	天然	10	39.5±2.33	36.2~42.9	コウナゴ建網
5. 11	仁賀保 10m 20 40 60	14.4 12.3 11.0 10.4	天然 天然 天然 天然	345 1,212 44 3	36.8±3.50 37.5±3.00 38.5±3.01 44.0±3.40	29.4~44.7 30.8~45.6 32.5~46.3 40.5~47.3	開口板付き曳網
5. 13	天王 10m 40 60	14.8 11.4 10.8	天然 天然 天然	1 5 2	36.7 35.2±0.98 39.3±6.58	34.1~36.2 34.6~43.9	開口板付き曳網
5. 16	戸賀 3m	—	天然	13	44.5±1.67	42.2~47.9	コウナゴ建網
5. 20	北浦 30m 50 75	13.9 11.0 10.2	天然	0 0 979	46.0±2.16	40.1~51.7	開口板付き曳網
5. 21	能代 30m 50 80	14.3 13.7 11.2	天然	0 0 81	48.4±2.56	41.2~54.2	開口板付き曳網
5. 31	北浦 70m 85	11.2 11.3	天然 天然	4 2	48.5±2.27 51.8±0.42	45.2~50.5 51.5~52.1	開口板付き曳網
6. 6	北浦 70m 80	11.8 11.1		0 0			開口板付き曳網
6. 7	天王 80m	11.7		0			開口板付き曳網
6. 7	北浦 93m 入道埼142 入道埼162	9.4 8.7		0 0 0			底びき網
6. 14	北浦119m 戸賀247	9.3 2.7		0 0			底びき網
6. 25	秋田316m 253 221	1.4 3.0 4.6	天然 天然	0 10 1	58.4±2.78 57.2	54.7~63.4	底びき網
7. 29	秋田252m 280	1.8 1.2	天然	0 1	78.0		底びき網
9. 26	秋田266m	1.9	天然	1	76.2		底びき網

N：採捕尾数多数で尾数不明。  
測定は50尾の抽出結果。

放流に先立ち、4月10日に行った調査では天然魚392尾が、4月24日の放流翌日から放流場周辺で連続して3日間行った調査では天然魚74尾および放流魚36尾が採捕された。4月27日には、由利郡仁賀保町の漁業者に依頼したクロエビひき網で数万尾(バケツ3杯程度の量ということであった)の稚魚が入網し、その内の240尾をサンプルとして他は放流した。5月には、開口板付き曳網で秋田県内の各地で調査を実施するとともに、コウナゴ建網の漁業者からサンプルを譲り受け、両者を合わせ天然魚3,666尾および放流魚5尾を得た。6月以降は、稚魚が深所へ移行し、開口板付き曳網では採捕されなくなり、底びき網により天然魚13尾を得たにとどまった。

## 2 稚魚の出現水深および水温

今回の調査で採捕されたハタハタ稚魚の、天然魚および放流魚を合わせた4～6月の時期別の出現水深を図3に示す。男鹿では、4月10日時点で5～10mに生息していた稚魚は、約1ヶ月後には40～60m、5月20日には75mへと分布の中心が移動している。この間、仁賀保町平沢では5月11日に20mで大量に認められたり、男鹿の浅所にも出現している。しかし、各地区とも5月20日以降は、水深50m以深となっており、6月では水深200m以深となっている。

4～6月における水温の鉛直分布は図4に示すとおりで、この期間に表層水温は10℃台から17℃台へと急上昇するとともに、5月20日以降は水深50m以浅に躍層が認められるようになる。稚魚の出現水深はこのような水温の鉛直分布と対応して変化していると推察され、表層水温が15℃以下で水温躍層が発達していない時期は各水深帯で稚魚が出現するが、躍層が発達しだすと稚魚は躍層より下の低水温帯でのみ認められるようになる。そして、6月25日以降は水温1.2～4.6℃と、沿岸域で認められた水温よりさらに非常に低い水温帯に出現している。

稚魚のこのような沿岸域からの離脱状況は、以前に行った同様の調査でも認められており(杉山1988)、また、水深200m以深での出現状況は、1988年7月10日に「しんかい2000」で男鹿沖水深323～372mで未成魚を視認した状況(杉山・柴田1989)とも合致するものであった。

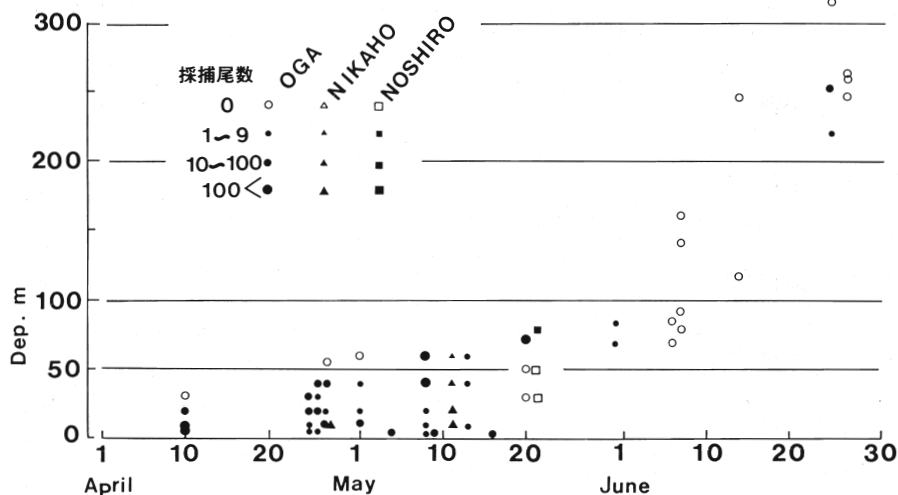


図3 ハタハタ稚魚の時期・地区別採捕水深

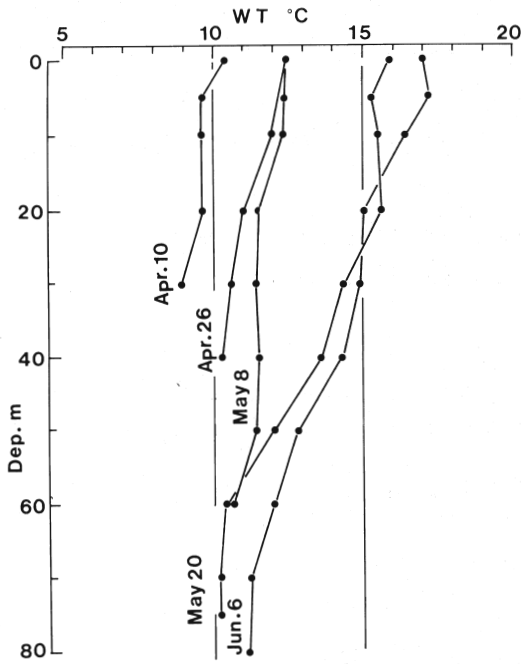


図4 ハタハタ稚魚調査における水温の鉛直分布

の関係を日別に図7に示す。放流翌日では、放流魚が出現した水深帯における放流魚と天然魚の平均全長はほぼ同じサイズであるが、前者の方がばらつきが大きい。この翌日の26日では20m以深で大型の放流魚が出現しており、27日では水深40mで採捕された天然魚の平均全長33.9mmに対し放流魚は39.7mmと出現サイズに有意の差 ( $0.01 > P$ ) が認められた。その後、5月1日および8日に採捕された放流魚では、天然魚とほぼ同じサイズであった。

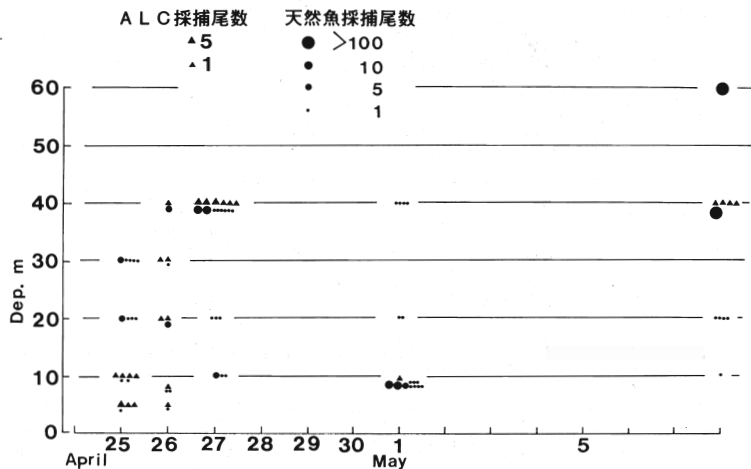


図5 ハタハタ放流魚および天然魚の深度別出現状況

### 3 放流魚の出現状況

放流魚が採捕された時の、放流魚および天然魚の出現水深を図5に示す。放流魚の出現水深は、放流翌日の4月25日は10m以浅であったが、26日には5mから40mの広い範囲で認められ、27日には40mでのみ採捕されており、放流魚はきわめて短期間に深所へ移動している。しかし、放流後1週間経った5月1日には放流魚は水深10mでのみ採捕され、さらに1週間経った8日には再び40mで認められている。そして、この両日ともに、放流魚は天然魚が最も多く採捕された水深帯に出現している。

このような状況は放流魚が深浅移動しているように見受けられるが、放流魚の深度別出現割合として図6に示すとおり、5月1日以降は放流魚の占有率は急減しており、この時点で既に、放流魚の主群は調査範囲から逸脱した可能性が強いと推察される。

ここで、放流魚および天然魚の採捕水深と全長と

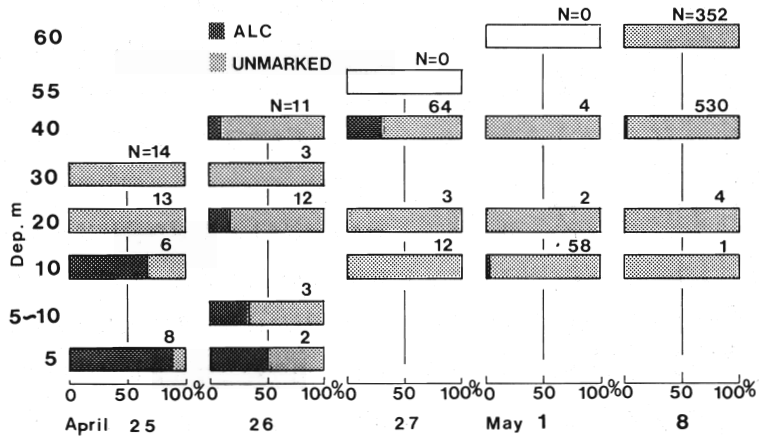


図6 ハタハタ放流魚の深度別採捕尾数割合

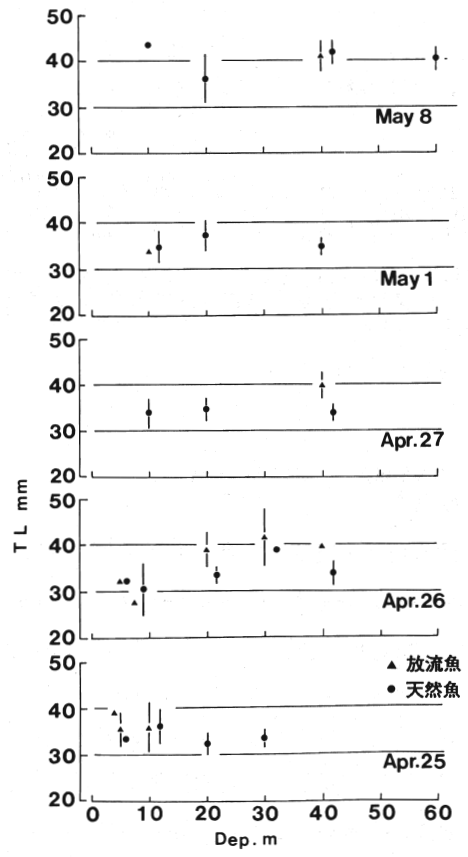


図7 ハタハタ放流魚および天然魚の深度別全長 (平均±標準偏差で示す)



また、図8に示すとおり、放流後3日間で採捕された放流魚の平均全長は1例を除き40mm前後であり、天然魚と比較して大型であった。男鹿において天然でこのサイズが出現するようになるのは5月10日頃からであり、この時期の主群の出現水深は、前述のとおり50m程度と推察される。5月8日に採捕された放流魚は、4月25～27日に採捕された放流魚の平均全長とほぼ同じであり、この間の成長を考慮すると、両者は同一の群とは考え難い。

これらのことから放流魚の移動・分散状況を推察すると、主群である全長40mm前後の天然魚よりかなり大型のものは、放流後速やかに深所への移動を行い、放流後3日間で水深40mに達し、その後もさらに沖へ移動し調査範囲から離れていったと考えられる。一方、天然魚とほぼ同じサイズの小型魚は放流場周辺からそのサイズに適合した水深帯へと移動し、天然魚と混じりながら徐々に沖へ移動していったと推察される。

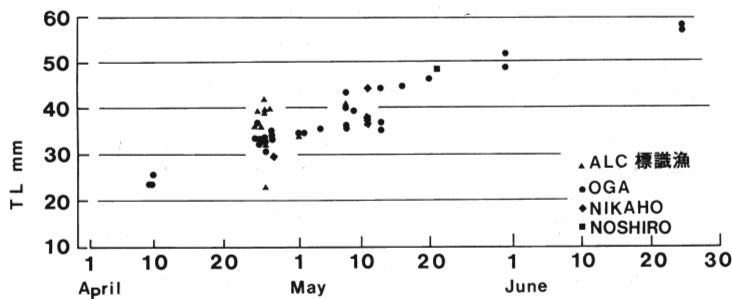


図8 ハタハタ放流魚および天然魚の平均全長

#### 4 稚魚の食性および餌料環境

放流翌日から3日間の追跡調査で採捕された放流魚と天然魚の胃内容物中に認められた餌料生物は、枝角類 (*Podon sp.*, *Evadne sp.*), 桡脚類 (*Calanus sp.*, *Paracalanus sp.*, *Corycaeus sp.*) などであり、特に、出現数としては *Paracalanus sp.* が卓越していた。また、放流魚と天然魚を比較して出現した動物プランクトンの種組成が大きく異なることはなかった。

一方、この3日間の各調査地点におけるプランクトンの湿重量を表3に、出現した動物プランクトンの種類別相対量を表4に示す。湿重量は5m水深帯で比較的少なくなる傾向は認められるが、日変動よりむしろ地点間の変動が大きい。また、今回の値は1989年4月下旬に秋田県南部海域で得られた値(斎藤1991)と比較して大きくは相違していなかった。

出現種は各地点を通じ、*Podon leuckarti*, *Evadne nordmani*, *Paracalanus parvus*, *Oikopleura sp.* が多く認められた。

これらの結果から判断すると、ハタハタ稚魚が相対的に多く採捕された地点が、特にプランクトンの出現量が多いということはなく、また、ハタハタ稚魚は*Oikopleura sp.*のような大型の動物プランクトンは摂餌しないが、適切なサイズであれば摂餌対象に強い選択性は示さないと推察された。

表3 ハタハタ稚魚調査地点における動物プランクトン量 (mg/m<sup>3</sup>)

水深帯/月日	4月25日	4月26日	4月27日
5m	11.4	9.0	—
10m	19.5	13.9	23.5
20m	18.9	17.6	23.8
30m	15.3	26.3	—
40m	—	15.6	13.4
55m	—	—	21.4

表4 ハタハタ稚魚調査地点における出現動物プランクトン

種名/水深帯	5 m	10m	20m	30m	40m	55m
Sagittoidea						
<i>Sagitta elegans</i>			R R			
Cladocera						
<i>Podon leuckarti</i>	C C	C C	C C	C C	C C	C C
<i>Eradne nordmani</i>	C C	C C	C C	C C	C C	C C
Calanoida						
<i>Calanus minor</i>		R	C	C	C	C
<i>Eucalanus sp.</i>	R	R	R		R	R
<i>Paracalanus parvus</i>	C C	C C	C C	C C	C C	C C
<i>Candacia sp.</i>	R	R	C	C	C	C
<i>Acartia sp.</i>		R	R	R	R	R
Cyclopoida						
<i>Oithona sp.</i>	R	R			R	R
<i>Corycaeus sp.</i>	R	R	R	R	R	R
Appendicularia						
<i>Oikopleura sp.</i>	C C	C C	C C	C C	C C	C C

## 5 放流魚の摂餌状況

放流翌日から3日間に採捕された稚魚の胃内容物中に認められたプランクトン数を図9に示す。放流翌日の4月25日は、放流魚と天然魚ともに摂餌量は少なく、また、天然魚と比較して放流魚のそれはさらに少ない状態であり、放流魚では空胃のものが2尾、他の最多摂餌個体でも3個と空胃に近い状態であった。

26日では、両者ともに摂餌量は飛躍的に多くなるとともに、一般的に大型魚ほど摂餌量が増加する傾向が認められた。しかし、放流魚では摂餌量における個体差が大きく、46.4mmの個体でわずか3個しか摂餌していない例も認められた。

27日においては、天然魚の摂餌量には大きな変化はないが、放流魚のそれは増加し、最も少ないものでも77個、最多で240個となった。なお、この日採捕されたものは、天然魚より放流魚の方が摂餌量が多い傾向を示しているが、これは採捕全長の差を反映したものと推察され、むしろ、放流魚で全長40mmを境に摂餌量が若干減少する傾向が認められており、餌料の絶対量の不足を示唆している可能性もあると推察される。

なお、天然魚において25日と26日および27日の摂餌量には大きな相違が認められたが、いずれの調査も日中に実施しており、稚魚の摂餌日周期によるものとは考え難く、むしろ、動物プランクトンの分布量における日変動が大きいこと、狭い範囲内でこれが疎密の分布をしていることなどを反映した結果と推察される。

## 6 被食調査

開口板付き曳網による調査で採捕された魚種、その全長範囲および出現頻度を表5に示す。また、これらの中でハタハタ稚魚を摂餌対象としている可能性のあるものについて胃内容物に関する調査を行っており、その魚種についても併せて同表に示す。今回の調査では80種以上の魚類が採捕されており、出現個体数が多かったのは、マダラ、スケトウダラ、ネズボ類、カレイ類稚魚などで、前2者はすべて稚魚で、カレイ類稚魚（表5のカレイ類）はイシガレイ、マコガレイ、マガレイなどであった。

ハタハタ稚魚の被食に関する主な調査結果は表6に示すとおりで、これ以外の魚種については胃内容物中に魚類は出現しなかった。胃内容物中に魚類が認められたのは、ホッケ、アイナメ、ツマグロカジカ、アンコウ、タマガンゾウビラメの5種であり、ハタハタ稚魚が出現したのは前4者であった。また、ハタハタ稚魚の被食が確認された場合は常に、同時にハタハタ稚魚が大量に採捕されていた。これら魚種の胃内容物中に認められたハタハタは、まったくの未消化状態のものと、消化がある程度進行していたものがあり、前者の場合は、被食魚の状態やハタハタ稚魚が同時に大量に採捕されていたという状況から、被食は10分間の曳網中に網の中で起きたと推定された。このことからすると、天然における被食事例は5月8日のホッケによるもの1例であり、ホッケ以外の上述の4魚種については、ハタハタ稚魚が周辺に大量にいる場合は食害の可能性のある魚種であると推察された。

ホッケでは胃内容物中にカタクチイワシやこれと推定される魚肉片が多く認められたが、この場合のホッケはすべて定置網で漁獲されているとともに、開口板付き曳網で漁獲されたものからはこ

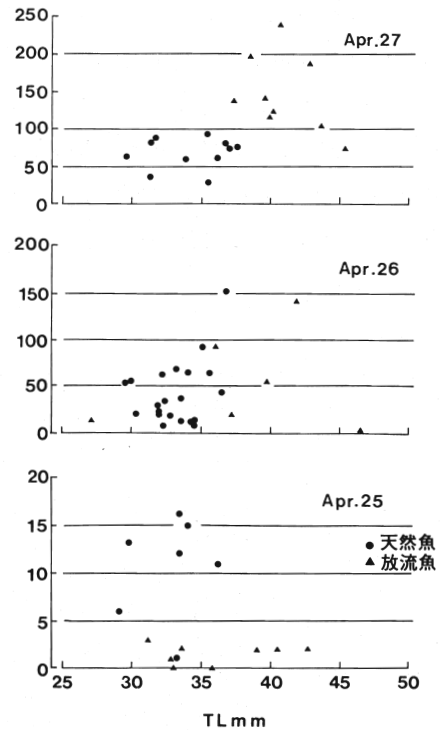


図9 ハタハタ稚魚の摂餌プランクトン数

れらは認められなかったことから、ホッケは定置網に同時に乗網したカタクチイワシなどを網の中で摂餌したと推定される。

図10に、定置網で漁獲されたホッケの中で、摂餌が認められたものについての摂餌率を示す。摂餌率は大型になるに従い低下する傾向が認められた。摂餌率が最も高い値を示したのは、5月1日の体長283mm、体重313gの個体で、胃内容重量55g、摂餌率17.6%であり、これからは全長10cm前後のカタクチイワシ6尾が出現した。

表5 開口板付き曳網調査における採捕魚種

魚種名	全長範囲mm	出現頻度	胃内容	魚種名	全長範囲mm	出現頻度	胃内容
トラサメ	277~417			カズナギ	36~80		
コモンカスベ	115~355			ゲンゲ類	30~47		
ニギス	32~127			ウナギガジ	37~313	C	
ワニエソ	136			ガジ	33~34		
サイウオ	36~43			ギンボ	33~272	C	
マダラ	15~72	C C		ハタハタ	(表2参照)		
スケトウダラ	15~66	C C		ミシマオコゼ	122~214		○
シオイタチウオ	164~187			クラカケトラギス	68~161		○
アンコウ	272~338		○	イカナゴ	204		
マトウダイ	128~141			トビヌメリ	80		
クロソイ	42			ヤリヌメリ	69		
メバル類	26			ヌメリゴチ	45~103		
アブオコゼ	78~125			ネズミゴチ	49~167		
ハオコゼ	46~67			ハタタテヌメリ	90~206		
ホウボウ	167			ホロヌメリ	80~217		
カナガシラ	92~182			ネズッポ類	44~198	C C	○
クジメ	49~197	C	○	スジハゼ	28~68		
アイナメ	55~332	C	○	アカハゼ	40~188		
ホッケ	247~342	C	○	ヒメハゼ	31~47		
ニジカジカ	82~212		○	コモチジャコ	45~82	C	
ツマグロカジカ	67~176	C	○	ニクハゼ	43~49		
アナハゼ	22~46			サビハゼ	23~68		
ケムシカジカ	27~57			ガンゾウピラメ	174		
マツカジカ	54~56			タマカンゾウピラメ	61~185	C	○
カジカ類	15~63			アラメガレイ	42~87		
シロウ	19~197	C	○	イシガレイ	98~245		
ヒゲナガヤギウオ	31~57			マガレイ	82~272	C	○
クサウオ	56~63			スナガレイ	176		
イシナギ	57			マコガレイ	47~271	C	○
テンジクダイ	32~88			カレイ類	12~32	C C	
シロキス	63~173		○	ヤナギムシガレイ	137~242		
アカアマダイ	146			アカシタピラメ	58~162		
マアジ	112~197			クロウシノシタ	277		
マダイ	78~97			ササウシノシタ	83~139		
チダイ	35~83			アミメハギ	29~40		
シログチ	143			ウマヅラハギ	143		
キュウセン	51			クサフグ	68~148	C	
サラサガジ	14~69			コモンフグ	75~112	C	

ホッケ：体長

○：胃内容調査を実施した魚種

表6 ハタハタ被食調査結果

魚種名	調査年月日	採集漁具 水深	全長 mm	調査 個体数	摂餌個体 胃内容物 (摂餌個体についての出現率)				備考		
					尾	尾 %	魚類	長尾類		イカ類	その他
ホッケ	91年4月24日	定置網	269.3±15.0	22	13	59.1	84.6		23.1	カタクチイワシ・魚肉片	
	4月24日	定置網	282.1±7.6	18	14	77.8	92.9		7.1	7.1	カタクチイワシ・魚肉片
	4月24日	定置網	314.7±9.2	10	6	60.0	66.7		16.7	16.7	カタクチイワシ・魚肉片
	4月25日	曳網5m	272	1	1	100	100				
	4月25日	曳網20m	259, 268	2	2	100	50.0	50.0			キス63mm, カレイ類36mm, マダラ36mm, ギンボ類41mm (未消化)
	5月1日	曳網20m	247	1	1	100	100				
	5月1日	定置網	282.6±14.2	19	13	68.4	69.2			46.2	カタクチイワシ・魚肉片
	5月1日	定置網	291.8±11.1	13	12	92.3	66.7		16.7	16.7	カタクチイワシ・魚肉片
	5月1日	定置網	317.2±18.9	11	9	81.8	55.6		11.1	33.3	カタクチイワシ・魚肉片
	5月8日	曳網40m	274	1	1	100	100				ハタハタ稚魚1尾 (消化が進んでいる)
	5月20日	曳網30m	272	1	1	100	100	100			チダイ1尾 (未消化)
	5月20日	曳網50m	280, 295	2	1	50.0	100				
	5月20日	曳網75m	262, 266	2	2	100	100				ハタハタ稚魚7尾 (266mmの個体, 未消化), スジハゼ1尾 (未消化)
	5月20日	定置網	275.6±13.2	30	22	73.3	68.2		13.6	45.5	カタクチイワシ・魚肉片, マアジ
クジメ	4月25日	曳網5m	134.0±39.9	3	3	100	100		66.7		
	4月25日	曳網5m	142, 146	2	2	100				100	
	4月26日	曳網5m	197	1	1	100				100	
アイナメ	5月8日	曳網40m	265	1	1	100	100	100			ハタハタ稚魚1尾 (未消化)
	5月20日	曳網30m	332	1	1	100	100				カタクチイワシ
	4月26日	曳網50m	172	1	1	100	100				ギンボ類稚魚4尾
ツマグロカジカ	4月25日	曳網20m	147, 174	2	2	100	100		50.0		
	4月26日	曳網40m	100.5±34.1	4	4	100	50.0		50.0		
	5月1日	曳網40m	144.3±29.7	10	10	100	20.0		90.0		
	5月8日	曳網60m	91, 150	2	2	100	50.0	50.0	50.0		ハタハタ稚魚1尾 (未消化)
アンコウ	5月20日	曳網75m	272, 338	2	2	100	100				ハタハタ稚魚6尾, マダラ1尾 (272mmの個体, 未消化)
	5月31日	曳網70m	294, 298	2	2	100	50.0		50.0		マイワシ1尾, タマガンゾウビラメ1尾
タマガンゾウビラメ	5月1日	曳網40m	134.0±12.5	3	3	100	33.3		66.6		異体類1尾

(ホッケについては体長で記載)

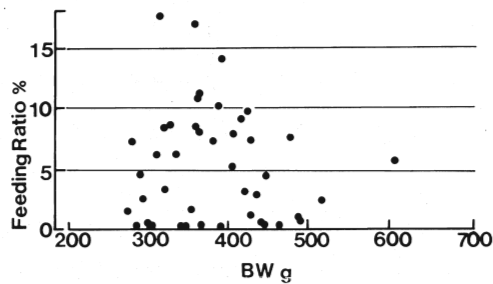


図10 定置網で漁獲されたホッケの摂餌率

## 7 放流魚の評価

1991年に放流したハタハタA L C標識人工種苗の再捕については、現在までのところ、今回報告したもの以外は認められていない。すなわち、4月24日に727,000尾放流したものの内、追跡ができた期間はわずか放流後15日間であり、再捕尾数は全部で41尾ということになる。しかし、この放流魚の主群については、放流翌日には既に天然魚と混じり、2日目には天然魚と同様の摂餌内容となり、3日目には速やかに各々のサイズに適した水深帯へ移動し、この間の沿岸域における被食はほとんど認められなかったと推察された。

放流魚が天然へ順化していく過程を、このような形で把握できたことは大きな意味を持つが、その前提となる種苗の由来については留意する必要がある。今回の放流魚は、日栽協能登島で中間育成中に、天然プランクトンを積極的に摂餌させることを目的とした夜間の電照を行った経歴を持っている。また、放流魚の約6割は、放流場所で輸送にともなう衰弱状態から回復させるために網いけすに収容するとともに、日栽協能登島と同様に夜間の電照を行ったものである。さらに、日栽協能登島での人工種苗の飼育環境と秋田県沿岸における天然魚の成育環境の相違から、放流魚のサイズは同時期の天然魚よりかなり大きかった。このような放流魚の飼育経歴や種苗の質に関係する部分を抜きにしては、今回の調査結果の評価はできないと推察される。

放流魚の評価は、結局は、その放流群がどれだけ効果のある漁業資源となったかで判断されると推察され、この意味において、今後この放流群が漁獲に加入する1992年秋以降に精力的な調査を実施するとともに、今回行ったような放流初期の追跡調査の事例を蓄積する必要があると考える。

## 文 献

- 斎藤 寿 (1991) さけ・ます資源増大対策調査 (回帰率向上調査・沿岸域における調査)。平成元年度秋田県水産振興センター事業報告書, 74-83.
- 島 康洋 (1991) 海上網生簀を利用したハタハタの種苗生産について。第4回ハタハタ研究協議会報告書, 32-35.
- 白幡義広・杉山秀樹 (1992) 特定海域新魚種量産技術開発事業。平成2年度秋田県水産振興センター事業報告書, 184-199.
- 杉山秀樹 (1988) ハタハタの産卵および初期生活史を中心とした生態。日本水産学会東北支部会報 (38), 7-9.
- 杉山秀樹 (1990) 日本海北部海域におけるハタハタの漁獲動向。水産海洋研究, 54(4), 457-461.
- 杉山秀樹 (1991) 秋田県におけるハタハタの資源添加-経緯と展開-。第4回ハタハタ研究協議会報告書, 41-45.
- 杉山秀樹・柴田 理 (1989) 「しんかい2000」によるハタハタ *Arctoscopus japonicus* の生態と生息環境に関する研究。海洋科学技術センター試験研究報告, 111-119.