

#### 4. 種苗放流技術開発試験(1)キジハタ放流技術開発

渡辺秀洋・山田英明・大田武行・田中一孝

##### 目的

本県沿岸域におけるキジハタ種苗の放流初期の害敵魚の種類とその捕食実態およびキジハタ稚魚の摂餌状態を明らかにし、放流初期の生残率を高めるための資料を得る。さらに、放流初期の減耗(害敵による)対策のため、簡易な保護育成礁を開発する。

##### 害敵魚の捕食実態について

##### 方法

2009年10月22日に酒津漁港内の2か所(図1)に大型サイズ(全長9cm)と小型サイズ(全長7.4cm)の放流種苗を計25,348尾放流した(表1)。放流種苗の一部には標識として左側の腹びれを切除したものと外部標識(スパゲティー型タグ)を施した。

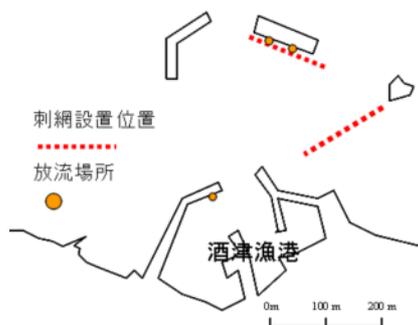


図1 放流場所

表1 キジハタ種苗の放流場所別放流尾数

区分	全長(mm)	標識	沖防波堤(尾)	港内(尾)	計(尾)
大型	90.8	左腹鰭切除	9,376	2,000	11,376
小型	74.4	なし	10,225	2,000	12,225
小型	74.4	外部標識	860	887	1,747
計	-	-	20,461	4,887	25,348

害敵魚の採集は、刺網(三重網;目合い2寸目,長さ約150m)を用い、放流した沖防波堤内側(図

1のA)と放流していない海域(図1のB)の2か所とした。浸漬時間は、午前3時頃~午前6時半までの3時間半とした。調査は放流前に1回、放流後に9回行った(表2)。採集魚は冷蔵で持ち帰った後、魚種ごとに体長、重量および胃内容物を調べた。胃内容物のうち形状の明瞭な魚について種を判別し、個体数、全長および重量を調べた。

表2 刺網調査実施状況

区分	放流前	放流後			
		実施日	実施回数	実施日	実施回数
放流前	10/16	10/23 ~ 10/30	7回	11/6	1回
放流後		11/26	1回		

##### 結果

図1のA、Bの両海域で採集された全ての魚(表3および4;43種695尾)の胃内容物を確認した結果、カサゴとキジハタ(カサゴ35尾、キジハタ1尾)の2魚種から放流魚の捕食が確認された。そのため、これらが主な害敵生物と考えられた。

表3 刺網で採集された魚種別尾数(A海域)

魚種	放流前	放流後経過日数										合計
	10/16	1日	2日	3日	4日	6日	7日	8日	15日	35日		
カサゴ	1	26	5	3	16	5	6	4	4	15	85	
マアジ	5	1	9	1	4	7	8			16	51	
メバル	9	8	3	2	5	4	1		1	2	35	
ウツナゴ	3	1	4	6	1	4	1		8	1	29	
ヒガツク	1		1	1	1	3		1	2	1	11	
メジナ		3			2		1				6	
コモンフグ			1	1		1	2	1			6	
ヒラメ	1					1			1		3	
ウマスズハキ	1		2								3	
キジハタ		2					1				3	
カマス			1				1				2	
シヨウサイフグ				1	1						2	
アカエイ						1	1				2	
クロタイ	1										1	
ササハハラ	1										1	
タカハタイ	1										1	
シマイサキ		1									1	
マダイ				1							1	
コノシロ				1							1	
ハコフグ				1							1	
クサフグ				1							1	
コノシロ							1				1	
ホンベラ								1			1	
マダコ									1		1	

表4 刺網で採集された魚種別尾数(B 海域)

魚種	放流前	放流後経過日数											合計
	10/16	1日	2日	3日	4日	6日	7日	8日	15日	35日			
カサゴ	22	14	3	4	6	1	5	3	1	1	60		
マアジ	9	2	5	4	10	3	3	10	1	37	84		
メバル	5	1	1	1	3					16	27		
ウミナゴ	5	13	8	40	3	11	7	11	14	11	123		
ヒガツグ	16	1	2		1			2	6	1	29		
メジナ	2							1			3		
コモンフグ	2		4		2		2	1	1	1	13		
ヒラメ											0		
ウスシロハギ	1				1			1			3		
キシハタ	5	2	1	3	1			5	1		18		
カマス							1	2			3		
ショウサイフグ											0		
アカエイ		1		2	1				1		5		
カタイ	1	1								1	3		
ササハベラ											0		
カハタイ											0		
シマイサキ											0		
マダイ			1								1		
コノシロ											0		
ハコフグ											0		
クサフグ											0		
コノシロ											0		
ホンベラ								1			1		
マダコ											0		
トチサメ	15	8	4	1	1	1	1	1	1		33		
アイゴ	5			1							6		
クロソイ		1	1		1		1				4		
ススキ			1	1		1				1	4		
アイナメ	1	1		1							3		
イタイ	3										3		
カコカキタイ	3										3		
アオリカ	3										3		
ホラ			1			1	1				3		
オニオセ			1	1							2		
ムラソイ										2	2		
ダツ	1										1		
ナシフグ		1									1		
マコガレイ		1									1		
コイカ			1								1		
クロウシノブ				1							1		
クサフグ				1							1		
サハ									1		1		
ホソベラ											0		

種苗を放流した A 海域では、24 種、計 249 尾の魚が採集され、このうちカサゴは 85 尾（全長 11.5 ~ 27.5cm，うち 1 尾は放流前に採集）だった。放流後経過日数ごとにカサゴと被食魚（放流魚）の状況を表 5 に示した。

表5 採集されたカサゴと被食尾数等の推移

放流経過日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	15	35	計	平均
漁獲したカサゴ数(a)		26	5	3	16		5	6	4	4	15	84	-
うち放流魚捕食尾数(b)		11	4	1	8		2	5	3	1	0	35	-
カサゴ1尾あたりの放流魚捕食割合(%) $(b/a \times 100)$		42.3	80.0	33.3	50.0		40.0	83.3	75.0	25.0	0.0	-	41.7
カサゴの胃から出現した放流魚尾数(c)		17	8	3	23		4	7	4	1	0	67	-
カサゴ1尾あたりの放流魚捕食尾数 $(c/b)$		1.5	2.0	3.0	2.9		2.0	1.4	1.3	1.0	-	-	1.91
推定放棄日に交換した放流魚尾数(d)		23	5	16	7	4	2	7	2	0	-	66	-

(注)表中の-は未計算を示す

放流後 35 日までに採集したカサゴ 84 尾のうち 35 尾が放流魚を捕食（カサゴ 1 尾あたりの補

食割合 41.7%）していた。1 尾のカサゴが複数の放流魚を捕食しているケースも多く、最高でカサゴ 1 尾あたり 7 尾、平均で 1.9 尾であった。放流後 4 日までのカサゴの胃の中の被食魚は、全長を測定できるほど形状は保たれていたが、放流後 6 日以降の被食魚の損傷は激しく、肉片だけのものが多かった。放流後経過日数ごとにカサゴ 1 尾あたりの放流魚捕食尾数をみると、図 2 に示すように放流初期ほど被食されやすい傾向にあることが判った。また、別途行ったかご網調査で、放流魚が 1 か月以降も採集されている実態から、放流後 1 週間程度で放流魚は環境に馴染み、カサゴに捕食されにくくなった可能性が示唆された。

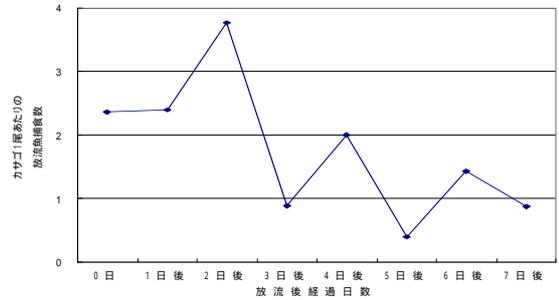


図2 放流後のカサゴ1尾当たりの捕食量の推移

採集されたカサゴの全長と被食された放流魚の全長の関係を図 3 に示した。捕食魚（全長 15.8 ~ 23.0cm）の大きさに関係なく、全長 6.1cm から 9.8cm までの放流種苗がまんべんなく捕食されていた。放流サイズと被食サイズ（図 4 および 5）をみると、放流魚の 5.5% を占める全長 100mm 以上の放流魚の被食は確認されなかった。このことから、今後全長 10cm 以上の種苗サイズにおける被食実態について検討が必要と考えられた。

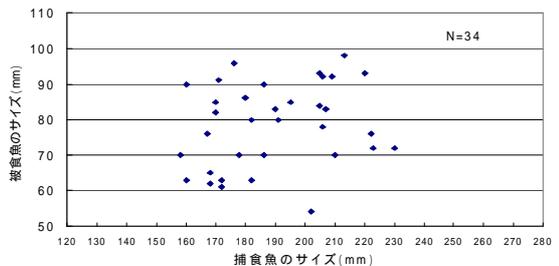


図3 捕食魚と被食魚の大きさの関係

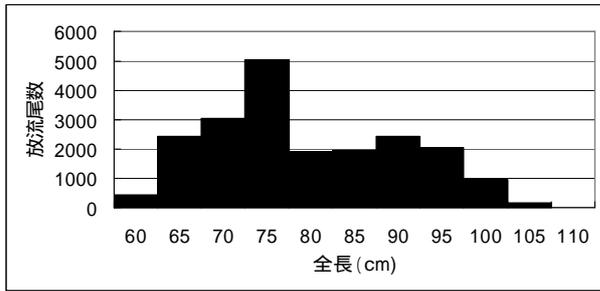


図4 A 海域における放流魚の全長組成

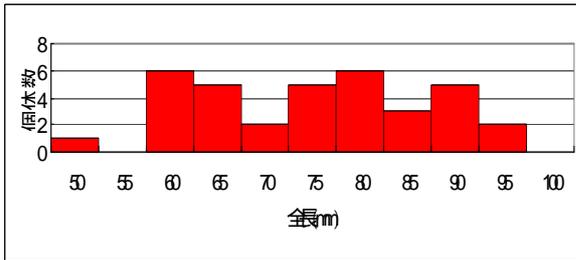


図5 被食された放流魚の全長組成

放流初期の生残率の向上に向けて 害敵の少ない生息環境の良い場所を選定していくこと，害敵魚に捕食されにくい全長 10cm 以上の大きさを検討すること，放流初期に害敵魚が侵入できないシェルター等の開発を進めていくことが必要と考えられる。

## 放流魚の摂餌状態について

### 方法

放流魚の採集は、かご網(万能かごと長崎県の磯魚対象にした漁具商品名”でられんたい”の上面をネットネットで覆い内部を暗くし改良)を用い、餌を入れずに沈設し、午前6時頃と午後4時頃にかごを引き揚げた(表6)。採集した放流魚はその場で10%の海水ホルマリンで固定し、全長、体重、胃内容物種類と重量を測定した。

表6 かご網調査実施状況

区分	種類	かご数	調査日
沖防波堤	万能かご	12	10/23,24,25,26,28,29,30,11/6,25
	でられんたい	4	10/23,24,25,26,28,29,30,11/6,25
港内	万能かご	6	10/23,24,25,26,28,29,30,31,11/6,19,20,25
	でられんたい	1	10/23,24,25,26,28,29,30,31,11/6,19,20,25

注) 10/23-11/6 は1日に早朝と夕方の2回揚げ。但し、港内の10/31は除く。

### 結果

放流後67日目までの延べかご網数349個、回数22回の調査で103個体の放流魚を採集した。放流後経過日数ごとに胃内容物の有無について調べたところ、全体的に多くの放流魚は空胃であった(空胃個体数86.4%; 図6)。

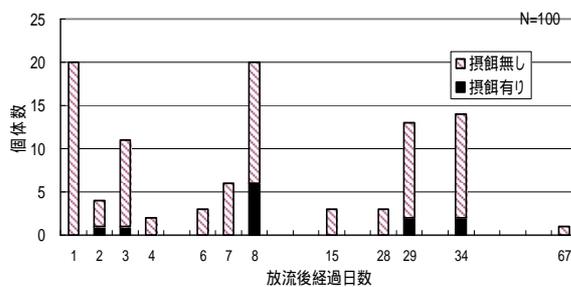


図6 放流魚の胃内容物状況の推移

摂餌していた個体の12尾の胃内容物構成比は、甲殻類58.3%、巻き貝25.0%、卵8.3%、多毛類8.3%であり、甲殻類が主要な餌となっていた。放流魚の肥満度の推移(図7)をみると、放流後15日まで肥満度は低下していく傾向が見られた。

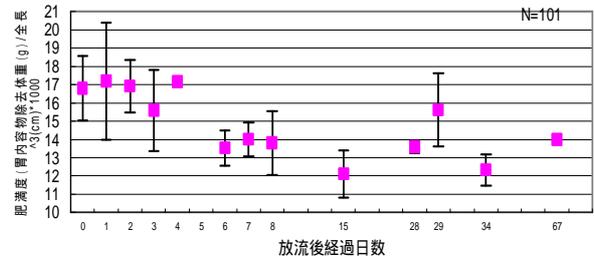


図7 放流魚の肥満度の推移

放流後34日を経過しても放流魚のほとんどは空胃個体であることから、放流種苗の摂餌能力について今後検討が必要と考えられた。放流魚と同じ大きさの天然魚の採集が困難なため、天然との肥満度の比較は出来ないものの、酒津地先で漁獲した全長15~20cmの小型の天然キジハタの平均肥満度は14.0(±1.27)であった。放流34日目の肥満度は12.5と天然魚の平均肥満度より低い値を示しており、このことから放流魚の摂餌能力に問題がある可能性が示唆され、放流前馴致についても検討していく必要がある。

## 放流初期の生残の向上

### 方法

試作した育成礁は2タイプ(図8および図9)あり,奥村(2001)を参考に,ホタテ殻を3cm間隔に配置し,大型の害敵の侵入を防ぐ構造とした。2009年10月2日に各々の育成礁を1基ずつ,鳥取市気高町の酒津漁港内の東側沖防波堤の東突端の内側の根固め塊に設置した。Aタイプは本体と根固め塊の吊り金とをチェーンブロックで締め上げて2箇所固定した。Bタイプは横に寝かせて設置し,予め根固め塊に用意したネジ穴に本体の底上に鉄の平棒を2つ渡し,4箇所でボルト締めをして固定した。2009年10月22日に各々の育成礁の直上に約80尾のキジハタ稚魚を放流した。

表7 キジハタ育成礁の構造

Aタイプ	外寸 W55cm,D557cm,H97cm の鉄骨フレームに,ホタテ殻 3cm 間隔に 25 枚配置したもの(1連)を 12 連吊るし,フレーム外側を 3cm 角のネットロンネットで覆っている。その外側にコンクリートブロックを 9 段積み上げ 4 隅を L 字型の鉄棒で固定。
Bタイプ	外寸 W55cm,D557cm,H97cm の鉄骨フレームに,ホタテ殻を 3cm 間隔に 25 枚配置したもの(1連)を 12 連吊るし,フレーム外側を 3cm 角のネットロンネットで覆っている。



図8 Aタイプの育成礁



図9 Bタイプの育成礁

### 結果

放流翌日に潜水観察したところ,Bタイプの育成礁内に20尾の放流魚を確認した。Aタイプは外側から内部がよく見えないため正確に利用状況を把握できなかったが,コンクリートブロックの穴に8尾ほど放流魚を確認した。放流後1週間後の潜水調査では,Aタイプ内には数尾の放流魚がいたが,Bタイプには1尾もいなかった。Aタイプは波浪により1か月ほどでチェーンブロックが切れ,本体ごと横に移動していた。潜水観察から放流魚はAタイプの独立した穴(ブロックの穴)を好んで生息することが判った。Aタイプは放流魚の住居としてBタイプより適当と考えられたが,コンクリートブロックを水中で積み上げるには労力が要るとともに,波浪による破損も受けやすいため,改善が必要である。

参考文献:奥村重信,漁港や魚礁を利用したキジハタ放流試験,(社)日本栽培漁業協会発刊「さいばい 2001.1 発刊」