

# 栽培漁業化技術開発事業（カサゴ）

土橋 靖史・丹羽 誠・荒島 幸一<sup>\*1</sup>・伊藤 徹<sup>\*2</sup>  
黒宮 香美<sup>\*3</sup>・堀江 克之<sup>\*3</sup>・加藤 高史<sup>\*3</sup>・岡田 一宏<sup>\*3</sup>

## 目的

栽培漁業を推進するため、平成6年度に策定された第3次県栽培漁業基本計画に、定着性が強く、栽培漁業化への要望の大きいカサゴが新たに栽培漁業対象種として取り込まれ、平成11年度の放流目標として、カサゴ5万尾が設定された。この基本計画を実現するため、カサゴの種苗量産および放流技術開発に取り組む。

## 方法

### 1. 漁獲実態調査

カサゴは、農林統計の対象魚種になっていないため、県全体の漁獲量は不明である。さらに地区によっては、他の魚種と一緒に入札され、水揚げ伝票への記載は見あたらない。

そこでカサゴのまとまった漁獲があり、資料の整理されている鳥羽市答志、桃取、志摩町和具、尾鷲市須賀利、熊野市遊木浦の5ヶ所で聞き取り調査および月別の漁獲量および漁獲金額を調査した。

### 2. 標本船調査

熊野市遊木浦漁協所属のカサゴ延縄業者に、操業日誌に記帳を依頼し、日毎の出漁隻数、操業位置、水揚状況について調査し、CPUEを求めた。

### 3. 耳石による年齢査定調査

鳥羽市答志市場で、平成9年12月に買い取り、食性および成熟度調査をおこなった後、冷凍保存していたカサゴの頭部より耳石を摘出した。

耳石は、研磨機により横軸にそって中心部まで削り、スライドグラス上に瞬間接着剤で張りつけ、さらに研磨機で逆方向から厚さ0.5mm程度まで削った。

この耳石を包埋剤により包埋した後、生物顕微鏡により年輪の測定をおこなった。

### 4. 中間育成試験

平成9年度に生産した稚魚約135,000尾（全長30mm）を3月下旬に尾鷲栽培漁業センターの海面生簀に沖出し

し、中間育成試験を開始した。生簀は5m角の生簀3張りを使用し、上面には遮光ネットを設置した。エアストーン1個を生簀の底中央部に設置し、ブローアによるエアレーションをおこなった。また水中ランプを設置して夜間点灯し、蟄集する天然プランクトンを摂餌させた。なお餌料にはマダイ用EPを使用し、自動給餌機により給餌をおこなった。

### 5. 試験放流

中間育成したカサゴ稚魚を熊野市遊木浦地先禁漁区、尾鷲市尾鷲湾藻場造成礁付近、尾鷲市賀田湾藻場造成礁付近の3ヶ所に試験放流した。

### 6. 潜水調査

尾鷲市賀田湾古江地先の藻場造成礁付近に放流したカサゴ稚魚の分布状況を調査するため、潜水による目視観察をおこなった。

### 7. 親魚養成試験

延縄で漁獲された天然魚を業者から買い取り、尾鷲栽培漁業センター内の陸上水槽（6t）に収容し、養成をおこなった。餌料は冷凍のオキアミおよびイカナゴに栄養剤を添加し、原則として週3回飽食量を給餌した。飼育水にはUV殺菌海水を使用した。また水槽内にはシェルター（塩ビパイプ）を設置した。

### 8. 種苗生産試験

平成11年1月11日に腹部の膨満した養成親魚80尾をプラスチック製の籠（39×56×28cm）に10尾ずつ入れ、尾鷲栽培漁業センター内の50t飼育水槽内に収容した。親魚は産仔後取り上げ、次の水槽に収容した。

親魚の取り上げ後、水質の安定と仔魚の分散をはかるため、ナンノクロロプシスを1回次では日齢40まで、2回次では日齢35まで添加した。飼育水温は熱交換器により1回次では17.0℃、2回次では17.5℃に加温設定した。飼育初期は微通気、微流水で仔魚の飼育をおこない、その後徐々に増量した。底掃除は日齢16以降、自動底掃除機により毎日おこなった。

\*1 紀北県民局農林水産商工部  
\*3 三重県尾鷲栽培漁業センター

\*2 南勢志摩県民局農林水産商工部

餌料は産仔直後から、1回次では日齢40まで、2回次では日齢35までS型ワムシを飼育水中の密度が10個/mlになるように午前、午後の2回給餌した。さらに日齢14からは自動ワムシ給餌機により、1水槽当たり5億個体の早朝（午前6時～）給餌をおこなった。また日齢20からは配合飼料、日齢24からはアルテミアを給餌し、日齢35からはマダイ受精卵および夜間灯火採集した天然プランクトンの給餌をおこなった。なおワムシおよびアルテミアは市販の栄養強化剤で二次強化をおこなった。

また養成親魚の産仔魚と天然親魚の産仔魚の活力を把握するため、500ccピーカーによる無給餌生残試験をおこない、無給餌生残指数（SAI）を求めた。

## 結果および考察

### 1. 漁獲実態調査

カサゴは延縄、一本釣り、刺網等でほぼ周年にわたって漁獲され、上記5漁協の平成10年の漁獲量は45.3トンと昨年の69.4トン、一昨年の63.6トンと比べて大きく減少した。漁獲金額は76,312千円、平均単価は1,685円/kgであった。

漁獲のピークは5月から9月であり、月別地区別の単価は1,159円～3,191円/kgと地区や時期によって違いがみられた（表1）。

遊木浦における平成元年以降の漁獲量は4トンから10トンと年変動が大きく、近年は増加傾向であったが、10年は4トンと大きく減少した。平均単価は1,946～2,787円/kgで、比較的安定している。平成元年から10年までの年間水揚げ金額は923～2,013万円で、平均1,382万円であった（表2）。

表1 主要5港月別カサゴ漁獲量(Kg)

年	月	答志	桃取	和具	須賀利	遊木浦	合計
1998	1	2,208	134	84	1	3	2,110
	2	1,947	123	87	0	2	3,299
	3	3,691	131	300	0	93	2,214
	4	4,506	167	249	2	404	4,255
	5	2,920	433	716	4	978	8,570
	6	3,214	398	372	5	715	9,404
	7	5,344	640	814	0	758	9,000
	8	4,989	444	762	1	617	12,051
	9	956	568	349	0	201	7,876
	10	134	111	660	15	157	2,951
	11	591	166	188	1	82	2,821
	12	2,180	336	253	2	78	4,808
合計		32,690	3,650	4,833	31	4,087	45,281

表2 遊木浦における月別年別カサゴ漁獲量(Kg)

月/年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	123	4	0	0	0	0	0	0	0	3
2	10	6	47	107	30	0	28	5	1	2
3	95	168	97	110	49	181	49	84	244	93
4	213	301	90	152	43	308	118	346	251	404
5	1,884	1,579	803	969	572	2,359	1,401	3,350	2,426	978
6	1,433	1,145	941	955	1,772	1,878	2,572	2,748	2,197	715
7	959	838	1,052	485	1,096	743	2,439	1,618	2,708	758
8	177	182	278	185	831	308	1,149	488	430	617
9	524	427	147	308	1,175	388	1,469	616	208	201
10	173	180	130	142	445	65	262	225	152	157
11	75	230	198	99	262	63	268	116	69	82
12	180	113	216	211	185	78	589	234	138	78
合計	5,846	5,175	3,989	3,562	6,459	6,391	10,343	9,829	8,373	4,057

漁獲量は5月に急増し、7月にかけて年間総漁獲量の約6割が水揚げされた。平均単価は2,500円/kg前後で、漁獲量の多い5～6月には2,000円/kg前後に低下した。

各銘柄のkg単価は、小が1,000～1,500円、中が2,000円前後、大が2,000円～3,000円で、小型サイズの商品価値は低く、大と小では1,000～1,500円の価格差があった。

### 2. 標本船調査

遊木浦における平成10年5月14日から9月10日までの延べ出漁隻数は479隻であった。5～7月には1ヶ月間の出漁隻数が100隻を越え、この時期に漁獲努力が集中した。これは5月以降、イセエビ刺網漁に従事していた漁業者が、ガシ縄漁に従事することと、御浜町阿田和沖の漁場が遊木浦の漁業者に開放されるためである。CPUEは5月が最も高く、6.8kg/隻、42.5kg/日であった。

### 3. 耳石による年齢査定調査

耳石による年齢査定結果を表3に示した。年輪は明瞭に観察することができた。調査尾数61尾中45尾が4歳魚で雌雄の平均全長にはほとんど差がみられなかった。また前年度調査した遊木での年齢査定結果（4歳で雄23.7cm、雌19.9cm）と比較すると、雌雄ともに成長にばらつきがあり、成長が遅かった。4歳以上の個体については査定数が少なく成長についてははっきりしなかった。なお最高年齢は雄の8歳、23.5cmであった。

カサゴの成長については、これまでに多くの知見があるが、海域によって大きく異なる。カサゴは定着性が高くあまり移動しないため、成長が生息海域の水温等の環境要因に大きく影響されるものと考えられる。県南部の熊野市遊木地先と伊勢湾口部の鳥羽市答志地先のカサゴでは成長に差が大きくみられることが明らかになった。

表3 カサゴ耳石による年齢査定結果

年齢	雌全長(cm)				雄全長(cm)			
	尾数	最小	最大	平均	尾数	最小	最大	平均
1	---	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---	---	---
4	21	14.9	21.5	17.3	24	14.9	19.4	17.2
5	2	17.0	18.4	17.7	2	18.1	19.5	18.8
6	2	18.5	18.5	18.5	8	18.7	20.5	19.5
7	4	17.7	23.2	19.6	2	20.0	21.0	20.5
8	1	18.2	23.5	23.5	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---

4. 中間育成試験

沖出し直後のスレや滑走細菌による大量へい死は認められなかったが、網替の直前(約2週間目)にはスレやカビの付着によるへい死魚が多くみられるようになった。

7月下旬(沖出し後110~117日, 日齢185~188)で全長5.6~9.4cm, 平均8.4cmの稚魚89,500尾が生産でき, 全体の歩留まりは67.0%であった(表4)。なおALC標識群の生残率が46.1%と低いのは中間育成中に生簀網が破れ, 逃亡したためである。

表4 カサゴ中間育成試験結果

生簀 No.	標識	収容尾数	生産尾数	歩留まり
1	ALC	49,400尾	22,771尾	46.1%
2	無	84,528尾	66,686尾	79.0%
3	無	*	*	*
合計		133,928尾	89,457尾	67.0%

5. 試験放流

放流は, 7月22日に熊野市遊木浦地先禁漁区にALC標識群23,000尾, 尾鷲市尾鷲湾藻場造成礁付近に無標識群30,000尾, 7月23日に尾鷲市賀田湾藻場造成礁付近に無標識群30,000尾を試験放流した。

放流場所は, いずれも水深10mの転石地帯であり, 運搬船の船上より放流した。なお稚魚は放流後素早く岩陰に隠れた。

なお, 昨年度外部標識を装着し, 尾鷲市賀田湾古江地先に放流したカサゴについては, 今年度新たに8例の再捕報告があった。再捕場所はいずれも放流場所周辺であり, 最後の報告は放流後11ヶ月の10年11月上旬であった。

カサゴ稚魚は放流場所周辺に定着していることが確認された。

6. 潜水調査

調査は, 8月18日, 10月13日, 3月23日の計3回実施した。調査海域の水深は4~8mであり, 鋼製の石詰礁, 網袋入りの投石礁, コンクリートブロック魚礁(コンベックス型, アルガリーフ型)の4種類の魚礁が沈設してあった。調査時の海況および観察結果を表5に示した。放流魚とみられるカサゴ稚魚は魚礁内や転石の間で多数確認され, 放流後8ヶ月が経過した3月の調査でも多い所では1つの魚礁当たり15~20尾のカサゴ稚魚が確認された(写真1)。その他に確認された魚類はメバル, イシダイ, ベラ, カワハギ, タカノハダイ, ウツボ等であった。礁の形状とカサゴの分布をみると, 鋼製の石詰礁や網袋入りの投石礁では多く, コンクリートブロック魚礁ではカサゴを含め魚類の蝸集は少なかった。

表5 潜水調査結果

調査月日	調査海域	調査水深	水温	透明度	1魚礁当り分布数
10. 8.23	賀田湾藻場造成礁	4~8m	26.8℃	15m	100~200尾
10.10.13	*	*	23.8℃	10m	40~50尾
11. 3.23	*	*	15.8℃	15m	15~20尾



写真1 魚礁内に生息しているカサゴ稚魚(全長約10cm)

7. 親魚養成試験

種苗生産試験の開始までに, 約400尾の親魚(全長18~26cm)を購入して養成をおこなった。親魚は, 水槽収容後, 冷凍のイカナゴやオキアミを活発に摂餌し, 疾病の発症やへい死は認められなかった。飼育期間中の水温は13.5~27.0℃であった(図1)。

なお今年度の養成親魚の産仔は, 水温の低下が遅かったためか1月8日からで, 昨年度の11月下旬と比べて大

きく遅れ、3月末まで確認された。今後、計画的な生産をおこなうためには、親魚水槽の水温や日照をコントロールし、産仔時期を調節することが必要であると考えられる。

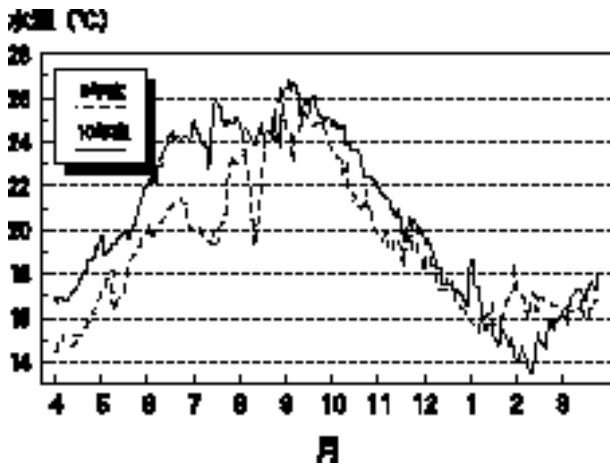


図1 カサゴ親魚水槽の水温変化

#### 8. 種苗生産試験

産仔魚は50 t 飼育水槽内に収容した翌日から認められ、1回次では3日間で438,000尾、2回次では6日間で628,000尾の計106.6万尾の産仔魚を得ることができた。

産出した仔魚は、全長4 mm前後ですでに開口しており、初期餌料であるワムシをすぐに摂餌した。そして日齢10で6.2mm、日齢20で7.3mmとなり、日齢30で10.8mmに成長した。日齢30から40にかけては自動底掃除機に生魚の吸い込みが多くみられるようになった。

日齢35以降（全長14.5mm～）共喰いが認められるようになり、魚卵および天然プランクトンを摂餌するようになった。そして日齢40で15.3mm、日齢50で20.0mmとなり、浮遊生活から底生生活に移行した（図2）。配合飼料に完全に餌付いたのは日齢45～50にかけてであった。日齢60（全長23～24mm）で、2水槽で約26.9万尾の種苗を生産し、産仔魚からの生残率は25.2%であった。しかし1回次では40.6%、2回次では15.1%と生残率に大きな差が認められた（表6）。

アルテミア給餌終了後（日齢55～60）、配合飼料に完全に餌付いていないとみられる小型魚のへい死が多くなった。日齢60～75で90径モジ網により選別した後、大型の稚魚（全長30～35mm）190,000尾を海面生簀に冲出し、種苗生産試験を終了した。飼育期間中の水温は16.9～17.6°Cで推移し、設定水温の±0.1°Cであった。

今年度は、養成親魚からの産仔魚で生産試験をおこなったが、天然親魚からの産仔魚とのSAI（無給餌生残指数）には差が認められ（表7）、また2回次の生産では飼育中に大量減耗が認められた。安定した生産のためには、親魚の養成および栄養強化法について再度検討し、活力ある仔魚を得る必要がある。

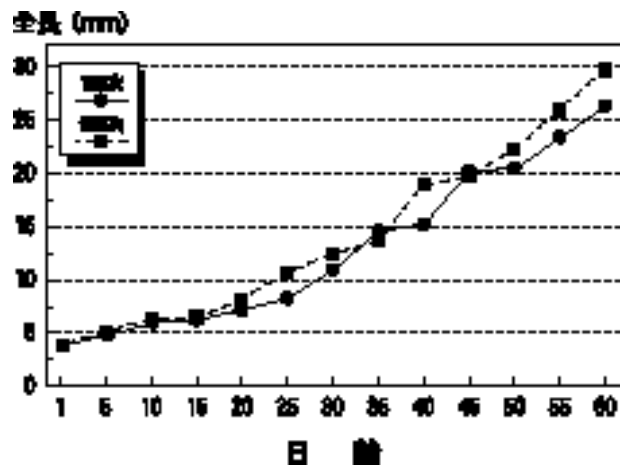


図2 カサゴ仔稚魚の成長

表6 カサゴ種苗生産結果

	産仔魚数	飼育日数	生産尾数	生残率
1回次	43.8万尾	60日	17.4万尾	39.7%
2回次	62.8万尾	60日	9.5万尾	15.1%

	標本数	最小	最大	平均	標準偏差
養成親魚	14	3.0	36.8	13.6	11.6
天然親魚	18	2.7	45.6	18.5	14.8