

化 学 部

# シマアジ飼付け実用化事業調査

中野 正明

## 目 的

本調査は平成元年度からシマアジを対象として実施された飼付け型栽培漁場管理技術開発事業により、飼付けによる栽培漁場の可能性が示唆された奄美大島の瀬戸内町久慈地先において、効果的な飼付け手法の開発や効率的な回収方法を見出し、実用化に向けた飼付け型栽培漁業の技術開発に資することを目的とする。

## 調査項目と内容

### ① 放流実験調査及び追跡調査

標識放流を実施し、放流後の飼付け基盤への滞留状況及び分散後の移動・回遊等の把握。

## 調査結果の概要

### ① 中間育成

4月中旬に日裁協上浦事業場からシマアジ稚魚31千尾（平均全長33mm）を水試調査船で約49時間かけ久慈地先まで輸送したが、3千尾あまりの斃死が発生した。

中間育成は久慈地先の養殖場の一角で行い、約5カ月間の中間育成で、平均全長123mmの放流種苗21.2千尾（生残率78.5%）を生産した。

なお、中間育成中は期間を通じて音響付自動給餌機（飼付け基盤）による音響馴致を実施した。

### ② 標識脱落試験

標識装置に先立ち、標識脱落試験を実施した。

使用した標識は、A：ダート型タグ（貫通、非貫通）、B：背骨型タグ、C：テグス＋フック型の4種を用いた。

脱落率が高かったのは、ダート型タグ（非貫通）で15日間で95%であった。一方貫通ダート型は、11日間で15%と非貫通に比べ脱落率は低く装着法により差がでることが分かった。脱落

率が最も低かったのは、背骨型タグで11日間で13%の脱落に留まった。

### ③ 放流実験調査

本年度は、水産庁マニュアルによる放流・餌付け方法にのっとり実施した。

放流魚21.2千尾のうち背骨型タグ（タグファスナー）装着5千尾、ダート型タグ1.9千尾の6.9千尾に標識装着を実施した。これらを、9月12日に飼付け基盤設置位置で放流した。

飼付け方法は、音響自動給餌機付き浮魚礁＋養殖生簀で給餌は5～8回/日（5～24kg/日）マダイ用配合飼料を与えた。

放流後2週間目までは、ほぼ全数が滞留しており、浮上して積極的に摂餌する群と、中層を遊弋する群及び防御網の底でじっとしている群の3群を形成していた。しかし、その後大規模な逸散が起こった様で、中層の群のみになってしまった。

逸散要因としては、いくつか想定されたが、断定するには至らなかった。

放流4カ月後には、越冬した50尾ほどの群が水深1.5m付近を遊泳していたが、摂餌は不活発であった。

### ④ 追跡調査

分散した6年度放流群については、標識魚の再捕報告や漁協への水揚げがないため不明である。

また、平成4年度放流群2尾（1kg、左腹鰭抜去魚）が5月に再捕された他は、過年度放流群の再捕はみられなかった。

平成6年の瀬戸内漁協におけるシマアジ水揚げは236kgであった。そのうち、待網（小型定置の一種）で51%が漁獲された。

# 水産物利用加工研究

新谷 寛治・保 聖子・北上 一男

## 目 的

消費者の健康、簡便志向に合致した新製品の開発、既存製品の品質改良等を行うことにより、水産食品に付加価値を付与し、その安定的な供給と消費拡大を図るとともに県内水産加工業の振興に資する。

## 方法と結果

### 1. 新製品開発試験

#### (1) 新製品の開発

##### 養殖テラピア、ニジマス等のくんせい

養殖テラピア、ニジマス等の付加価値向上及び販路拡大を目的として、冷くん法により生ハム風くんせいを試作した。

色調、食味ともに良好な製品が得られた。

#### (2) 地域特産品の開発

ふるさと水産物味わい推進事業及び漁村婦人・高齢者活力促進事業等により、西薩、南薩及び鹿児島各水産業改良普及所と共同で、上甑村においてソーダガツオを用いたふりかけ、調味すり身及びみそ漬け、笠沙町においてコノシロの酢漬け、佐多町において海苔佃煮、屋久町においてトビウオを用いたさつま揚げ等を試作し、普及した。

### 2. 既存製品の品質改良試験

#### (1) 塩干品の褪色防止試験

国内産マアジ及びノルウェー産アジ、サバの凍結原料を用いて開きを試作し、市販酸化防止剤による褪色防止効果を調べた。

試作品の色調は国内産マアジが赤色を呈したのに対して、ノルウェー産アジ、サバは白く、各種市販酸化防止剤による褪色防止効果も国内産マアジで大であった。

また、対象区と比較して各市販酸化防止剤

に褪色防止効果が認められたが、L-アスコビン酸Naの効果が顕著であった。

#### (2) カツオ脱脂試験

かつお節原料として脂質含量の高いカツオが問題となっているが、その脱脂試験を行い、実用化について検討を行った。

圧搾による脱脂を行い、削り節等への実用化が示唆された。

### 3. 未利用資源有効利用試験

#### (1) ソコダラ類の加工適性試験

凍結搬入されたソコダラ類について、成分分析を行うとともに加工適性について調べた。成分分析の結果、共通して水分含量が高かった。

加工適性試験の結果、塩干品原料としての適性を有すものが数種認められたが、ねり製品原料としての適性を有すものは見出せなかった。

#### (2) 小型底曳き網混獲魚類の加工適性試験

志布志湾内において混獲される魚類の加工適性試験を行った。

カナガシラ、ヒメジ、アカハゼ及びホウセキキントキ等を用いて塩干品及びみそ漬け等を試作した。

### 4. 指定工場協議会

平成6年9月26日に総会並びに研修会を開催し、(財)相模中央化学研究所 主任研究員矢澤一良氏による講演「水産加工業とDHAについて」、浮魚資源の動向、加工研究の概要報告、相互の情報交換等を行った。

平成7年1月18日阿久根市で現地研修会を開催した。

# 水産物品質保持開発研究

保 聖子・新谷 寛治

## 目 的

屋久島近海で首折れサバとして釣獲されるサバの周年供給を目的に鮮度試験を行った。また、国の地域重要新技術開発促進事業の一環としてウニの長期保存技術試験を行ったので併せて報告する。

## 1. 首折れサバ鮮度保持試験

### 方 法

平成6年11月坊津町沖で釣獲された平均体長36.6cm、平均体重537gのサバを試験場に活魚のまま搬入し、試験に供した。

サバは首を折って即殺し、30分間の血抜き処理を行った。処理後の貯蔵方法は5℃と、-60℃で急速凍結後-20℃貯蔵と、-60℃貯蔵及び-20℃貯蔵の4種類で行った。死後硬直の進行を5℃貯蔵中において硬直指数及びATP関連物質の量から調べた。また、凍結保管したものについて解凍硬直現象の有無及びATP関連物質の量を量り、また、試食を行い首折れサバ固有のコリコリした食感の有無についても調べ、凍結保管の有効性を検討した。

### 結 果

#### [5℃貯蔵]

即殺後6hrsで硬直指数R=100となり完全硬直に達し、46hrs後まで持続した。即殺直後のATP量は平均で8.59 $\mu$ mol/gであった。硬直指数が100となった6hrs後は平均7.09 $\mu$ mol/gで即殺直後からあまり減少しなかった。46hrs後の量は平均0.169 $\mu$ mol/gでその間の分析を行っていないが急激に減少していた。また、この時点の硬直指数は依然として100を保っていたが肉質的には軟化が見られた。

#### [-20℃凍結貯蔵]

解凍が進むにつれ、肉眼的に解凍硬直が確認された。また、7日後の解凍直後のATP量は平均0.89 $\mu$ mol/g、14日後で0.58 $\mu$ mol/g、30日後で0.26 $\mu$ mol/g、80日後で0.35 $\mu$ mol/gで貯蔵日数の経過に伴い、ATP量は減少していった。解凍直後はわずかにコリコリした歯ごたえを感じたものの20分程度でその感触も消失した。しかし、その

後も解凍硬直状態は持続していた。なお、貯蔵日数が短い程コリコリ感、及び持続時間もわずかに長かった。

#### [-60℃凍結貯蔵]

-20℃貯蔵同様、解凍が進むにつれ解凍硬直が確認された。また、解凍直後のATP量は2.2 $\mu$ mol/gであり、-20℃貯蔵の同じ時期を比較すると、約10倍量となっている。これに呼応するように、コリコリした歯ごたえも強く、肉食の透明感のあるピンク色を呈し、即殺直後の肉質に近かった。しかし、解凍硬直の状態は維持していてもコリコリした食感の持続時間は短く-20℃貯蔵と大きな差はなかった。

#### [-60℃急速凍結後-20℃貯蔵]

-20℃貯蔵同様解凍が進むにつれ、解凍硬直が確認された。ATP量は6.82 $\mu$ mol/gと-60℃貯蔵より高い値であったが、この区のみにつき、1尾のみの分析であったため、個体差であるか貯蔵条件の違いかを判断するまでに至らなかった。

## 2. ウニ鮮度保持試験

### (1) 原料特性

ムラサキウニ及びガンガゼについて成分分析を行った。

### (2) 流通中の品質劣化

低温貯蔵中においてVBN、TBA、ATP関連物質、アミノ酸、一般生菌数、自己消化酵素活性の経時変化を調べた。その結果、VBN、TBA、ATP関連物質及び自己消化酵素活性について変化がみられた。

### (3) 身崩れ及び解凍ドリップ防止

エチレングリコール処理、グレース処理、脱水処理、無処理及び液体窒素について-25℃、-60℃で凍結保管後解凍してその身崩れ発生状況及びドリップについて調べた。その結果、4日後でエチレングリコールの-60℃が最も身崩れが多く発生し、ドリップについては、グレース処理が最も多かった。また貯蔵温度の影響は少なかった。液体窒素については、ドリップ量は比較的少なかったが、身崩れの発生が著しかった。

# 新技術利用加工開発研究

新谷 寛治・保 聖子・黒木 克宣・西 広海・北上 一男

## 目 的

新技術利用による未利用資源、或いは加工廃棄物の有効利用を図り、新しい食品素材の開発を行う。

昨年度に引き続き、ねり製品加工において廃棄される晒し水について、タンパク質の分子量組成を調べるとともに市販酵素製剤を用いたタンパク質の分解を試みた。

また、奄美大島でマベ貝真珠が生産されているが、真珠採取後、廃棄されているマベ貝肉軟体部について、原料学的調査を行うとともに利用能について検討を行った。

## 方法と結果

### 1. 晒し水タンパク質の分解

市内のねり製品加工業者から入手したコノシロ、マアジ、トビウオ及びエソの晒し水について、分子量の異なる標準タンパク質を用いて高速液体クロマトグラフィ分析により、分子量組成を調べた。

次に、市販酵素製剤2種を用いてタンパク質の分解を試みた。

酵素液濃度はそれぞれ、10及び1,000mg/ℓを調製し、反応条件は温度が50℃、時間は60分とした。

各晒し水原液の分子量組成はそれぞれで様相が少し異なり、コノシロ、マアジ及びトビウオの晒し水は分子量20,000付近が約40%を占め、最大であったのに対して、エソの晒し水は分子量60,000付近が最大で、約30%を占めていた。

市販酵素製剤によるタンパク質の分解試験では、両酵素製剤とも濃度1,000mg/ℓの場合、分子量20,000付近が95~98%となり、分子量50,000付近はわずか2~4%と減少した。

酵素液濃度10mg/ℓでは分解が不十分と思わ

れ、分子量20,000付近の組成比は約80%に留まった。

### 2. マベ貝肉軟体部の利用能試験

奄美大島におけるマベ貝真珠生産の実態について聞き取り調査を行うとともに、廃棄されている貝肉軟体部の一般成分、エキスの回収及びエキス中の遊離アミノ酸組成を調べ、その利用能の検討を行った。

現在、奄美大島におけるマベ貝真珠養殖業は7経営体で、浜揚げ真珠約110万個が生産されている。

真珠採取後、マベ貝の貝柱は約2,000円/kg、貝殻はボタン材料として約8,000円/トンで出荷されるが、外套膜、中腸腺等の軟体部は芥子玉を採取した後、廃棄されており、その量は約100トンと推定される。

一般成分を調べた結果、芥子玉採取操作の有無による顕著な差異は認められなかった。

熱水抽出及び酵素処理抽出によるエキス収量は後者で約10%収率が高かった。

エキス中の遊離アミノ酸組成は、TCA及び熱水抽出エキスでタウリンが大半を占めたのに対して、酵素処理抽出エキスはタウリンが少なく、その他のアミノ酸が多くを占めた。

遊離アミノ酸を呈味成分群に大別し、検討した結果、酵素処理抽出エキスは旨味、或いは甘味成分より苦味成分の量が多かったのに対して、TCA及び熱水抽出エキスは旨味及び甘味成分の量が多く、苦味成分の量は少なかった。

# 養殖代替飼料開発研究

西 広海・黒木 克宣

## 目 的

養殖用餌料として重要なマイワシ資源の減少をふまえ、利用可能な代替物質を検索し、その有効性を飼育試験および魚体成分等から評価する。

## 代替タンパク質源の有効性評価試験

昨年度は、十分な飼育試験ができなかったため、昨年に引き続き市販魚粉を代替えするタンパク質源として、本県カツオ加工業の加工残さであるカツオ荒締粕と、大豆油粕およびミートミールを使用した。

以上のタンパク質源を、単独および併用して市販魚粉とおきかえ、市販魚粉のみの飼料と比較して、ハマチに対する成長等の効果を検討した。

## 方 法

### (1) 飼育試験

#### (第1回試験)

栽培漁業センターの10トン容コンクリート製角型水槽に、1.5m角生簀網を設置し、平均体重100gのハマチを24尾収容して6週間飼育した。

#### (第2回試験)

栽培漁業センターの9トン容コンクリート製角型水槽に、1.5m角生簀網を設置し、平均体重135gのハマチを23尾収容して8週間飼育した。

以上の飼育試験を実施することにより、魚の成長、飼料効率、生残率に及ぼす効果を検討した。

飼料は表1、2に示した混合割合のタンパク質源に、ビタミン混合物、無機塩混合物、嗜好性アミノ酸等を添加した混合粉末に、水のみを加えたシングルモイストタイプとした。

### (2) 化学分析

ハマチ魚体、飼料、タンパク質源等の一般成分、アミノ酸等の分析を行い、タンパク質源の有効性を検討した。

表1 試験飼料のタンパク質源の配合割合  
(第1回試験)

No	市 販 魚 粉	カツオ 荒締粕	大 豆 油 粕	ミート ミール
1	62.5	—	—	—
2	50	18	—	—
3	45	25	—	—
4	40	32	—	—
5	45	—	26	—
6	45	—	—	19
7	25	20	14	15
8	30	13	14	15

単位：g/100g

表2 試験飼料のタンパク質源の配合割合  
(第2回試験)

No	市 販 魚 粉	カツオ 荒締粕	大 豆 油 粕
1	62.5	—	—
2	40	32	—
3	35	39	—
4	28	45	—
5	32	32	10
6	23	32	18

単位：g/100g

## 結 果

2回の飼育試験結果から、魚の成長、飼料効率および生残率に及ぼす効果をみると、脱脂カツオ荒締粕の単独添加区が市販魚粉区に次ぐ成長を示した。

しかしカツオ荒締粕、大豆油粕およびミートミール併用添加区は、カツオ荒締粕単独添加区より成長が劣る傾向が見られた。

以上のことからカツオ荒締粕は、魚粉の代替タンパク質源として有効であり、その至適添加量は飼料中の約30%であることが示唆された。

# 奄美海域有用資源開発研究

(未利用資源加工開発研究)

新谷 寛治・保 聖子

## 目 的

奄美地域における未利用、或いは新規開発資源について、その有効利用と加工技術の開発、普及を図る。

初年度として、ダツ（オキザヨリ）、シビ及びトビイカについて原料特性、加工適性等を調べるとともに加工品を試作し、技術指導を行った。

## 方法と結果

### 1. ダツ（オキザヨリ）

龍郷町漁協では新しく設置した定置網にダツが大量に入網し、町内ではほとんど消費されず町外へ出荷されており、単価は約100円/kgとなっている。

魚体重約400g～1kgのダツについて、味干し及び調味すり身を試作するとともに成分分析を行った。

#### (1) 味干し

原料を解凍して調理し、長さ約15cmの短冊状にした後に扇開きとした。

これを水晒し、水切りした後、食塩、砂糖及びグリシンで一夜、調味浸漬した。

翌日、23℃で12時間乾燥した。

色調、食味ともに良好な製品が得られた。

#### (2) 調味すり身

原料を解凍して調理、採肉、細切した。

これを水晒しした後に脱水し、水分調整を行い、チョッパーで裏漉しした。

荒摺りの後に塩摺りを行い、砂糖、みりん等で調味した。

油ちょうして試食した結果、色調、食味ともに良好なものではなかったが、他の原料との混合素材としての利用は可能と思われた。

#### (3) 成分分析の結果、粗脂肪含量が低かった。

### 2. シビ及びトビイカ

与論町漁協では平成4年度に水産物加工処理施設が設置され、現在、トビウオ、シラヒゲウニ及びモズク等の加工が行われている。

新規商品開発として、シビ及びトビイカを用いた加工品の試作を行った。

なお、平成5年度の水揚げ数量はシビが20トン、トビイカが9トン、平均単価はともに約400円/kgとなっている。

#### (1) シビの調味すり身

シビ、ソデイカ脚部及び市販冷凍すり身をそれぞれ40、10、50%混合した調味すり身を試作した。

魚体重約1kgのシビを解凍、調理して採肉、細切した。

次に、水晒し、脱水を行った後にチョッパーで裏漉しした。

これに、あらかじめ解凍、フードカッターで細切したソデイカの脚部と市販冷凍すり身を混合して荒摺り、塩摺りを行い、砂糖、みりん等で調味した。

油ちょう後の色調、食味ともに良好であったが、イカの食感がなく、イカの混合比率を高める必要があった。

#### (2) トビイカの塩辛

魚体重約300gのトビイカを解凍、調理して胴肉及び頭脚部を細切した。

肝臓は別個に取出し、ソデイカの肝臓を加えて水切りした。

前者に食塩9%とリンゴ酸ソルト1%、後者に食塩10%とリンゴ酸ソルト1%をそれぞれ添加して冷蔵庫内で4日間塩漬した。

細切肉を水切りして、これに重量比6%量の肝臓を加え、0.2%量のグリシンを添加、混合して10日間熟成させた。

比較的良好な製品が得られ、みやげ品等への可能性が示唆された。

# 餌料対策型養殖パイロット事業

西 広海・黒木 克宣・新谷 寛治  
上野 貴治・保 聖子・北上 一男  
(化学部)・竹丸 巖・福留巳樹夫  
・徳永 成光・水野 豊 (生物部)

## 目 的

マイワシ資源の減少をふまえ、植物性タンパク質源を利用した養殖試験を実施し、その効果を検証して地域での普及を図る。

## 方 法

供試魚の体重1,270 gのブリおよび1,160 gのカンパチを甕島里地先に搬入し、予備飼育ののち平成6年2月28日から12月20日まで、粉末配合飼料に凍結餌料を混合したモイストペレット（以下MPと略す）を適宜混合比を変えて給餌した。粉末配合飼料中の大豆油粕の混合割合は対照区が10%、代替区が25%とした。

調査項目については昨年度の報告書に記したとおりである。

## 結 果

### (成長)

ブリ：8月までの各区の体重はほぼ同様に推移したが、それ以降は代替区の方が優れ、終了時には平均体重が代替区4,927 g、対照区4,817 gと、代替区が約110 g上回っていた。生残率および飼料転換効率は、両区に大きな差は見られなかった。

カンパチ：両区とも5月までの低水温期は摂餌率が低く成長が悪かったが、その後はブリと同様に推移し、終了時には平均体重が代替区2,903 g、対照区2,817 gと、代替区が約86 g上回っていた。

### (血液性状)

ブリ、カンパチとも、各区で大きな差は見られず、正常値内であった。

### (化学分析)

#### 1) 一般成分

ブリ：中間時魚体と垂水産ブリとの比較では、脂質量が1/2以下と少なかった。終了時魚体をみると、水分は代替区が上回り、粗タンパク質、総脂質は逆に対照区が上回っており、補完関係にあ

るものと思われた。

カンパチ：中間時魚体を鹿屋産カンパチと比較したところ、ブリと同様に脂質量が1/2以下と少なかった。終了時魚体は、水分は試験区間に差は見られなかったが、粗タンパク質は代替区が、総脂質は対照区が高く、逆の相関が見られた。

#### 2) 脂肪酸組成

ブリ：垂水産と比較して、EPA および DHA が若干低い傾向にあった。終了時魚体の肝臓は、対照区の方が DHA が高い傾向が見られた。

カンパチ：中間時魚体の DHA は、代替区より対照区の方が若干高かったが、終了時には逆転した。

#### 3) アミノ酸組成

ブリ：中間時魚体の遊離アミノ酸総量は、代替区の方が多かった。呈味成分 (Tau, Glu, Gly, Ala, Lys) の分布比は、対照区が高かった。

カンパチ：中間時魚体は鹿屋産と比較して特異的に Tau が高く、呈味成分も Lys 量に由来して高かった。終了時魚体は Tau の分布比は背肉では代替区が高く、腹肉では対照区が高かった。

#### (魚肉の品質)

魚種間でカンパチの方が明度、赤色度が高く、肉質が硬かったが試験区間に顕著な差は見られなかった。旨味成分としてのイノシン酸含量に、差は見られなかった。

#### (食味検査)

色調と食感で試験区間の差が見られたが、においやうま味については差がなかった。

## 考 察

以上の調査結果から、大豆油粕を25%添加した配合粉末を、飼料全体の平均31%混合したMPで飼育しても正常な成長を示し、大豆油粕が代替タンパク質源として有効である事が実証できた。

# 貧酸素水塊被害防止対策事業

(鹿児島湾の中層貧酸素現象に関する試験)

上野 貴治・北上 一男・黒木 克宣  
新谷 寛治・西 広海・保 聖子  
鹿児島大学・芙蓉海洋開発㈱

## 目 的

本事業は水産庁の委託により、鹿児島湾奥部における中層貧酸素現象の発生機構解明を図り、併せて対策技術の開発を行うものである。

## 方法及び結果

「海洋・化学的調査」、「微生物学的調査」、「水質データ解析」、「対策技術開発」の4項目について、鹿児島大学、芙蓉海洋開発㈱と共同で試験、調査を行った。

### 1. 海洋・化学的調査

貧酸素現象の発生状況を把握するため7月下旬～10月下旬に鹿児島湾奥部の13定点について調査を行った。調査期間当初の7月下旬は酸素量は4～6 mg/l 台が大半を占めていたが8月下旬になって水深15～20mにおいて4 mg/l 未満がみられ、9月に入ると水深15～20m層において3 mg/l を下回るような強い貧酸素現象が観測された。その後、10月以降は鉛直混合により、現象は解消され全定点で4 mg/l 以上の値となった。

### 2. 微生物学的調査

鹿児島湾奥部の4調査点において調査を行い、同海域内の生菌数の計測、また採取した海水中の細菌の酸素消費量から溶存有機態炭素量(DOC)を算出した。本年度は平年値と比較して降雨量が極端に少なく、河川からの有機物流入が少ないと思われたが、夏期から秋期におけるDOC量は、0.3mg/l 以上と昨年度よりも高い値であった。また中層貧酸素現象が発生した秋期における海水中の生菌数、DOCともに高い値を示し、細菌の有機物分解による酸素消費がうかがわれた。

### 3. 水質データ解析

発生原因の解明と対策を図るため、海洋化学的調査(9月13日)から得られた湾奥部調査点16、18、20のセジメントトラップ捕集物の分析結果、および水質データについて検討した。DOが急激に変化する5～20m層においてDOの高い上層

(水深5m)に設置したトラップとDOの低い下層(水深20m)に設置したトラップを比較すると乾燥重量では大きな差はみられないものの、T-N、T-Pは上層と比較して下層で2分の1以下となる傾向がみられ、また、このときの水深10～25m層におけるDINは増加していた。以上のことよりトラップを設置した上層と下層の間で懸濁態の有機物が好気分解され、溶存態のN、Pに変化したことが推察された。

### 4. 対策技術開発

陸上水槽(1.5×1.5×1.0m)の海水2 m<sup>3</sup>に平均体重270gのブリ20尾を収容し、海水のDOを2 mg/l まで下げた後、ジェットポンプから微細気泡を噴出させ酸素量の回復を検討した。

試験開始後、ジェットポンプから噴出された気泡は直ちに空中へ放出されることなく、水中に長時間滞留し、また水槽内の各測定点での酸素量増加は一様であり、供給された酸素は水槽の全域に拡散しているものと思われた。試験開始200分後、DOは2 mg/l から約7 mg/l まで上昇し、本装置を用いて海水2 m<sup>3</sup>中に概ね10g前後の酸素が供給された結果となった。

また、本実験で得られた資料を用い、現場海域の生簀にジェットポンプを設置した場合の酸素回復効果を、潮流速を3ケース(0、1、2 cm/秒)に分けてシミュレーションした。

流速0 cm/秒の場合は潮流の影響を受けないため時間経過とともに酸素濃度は上昇し、24時間後に6 mg/l まで上昇した。流速1、2 cm/秒の場合においては、上げ、下げ潮時に生簀周辺の貧酸素水が混入してくるため、転流、上げ潮、転流、下げ潮、転流……という周期により酸素濃度がそれぞれ4～5 mg/l (潮流1 cm/秒の時)、3.5～4.5 mg (2 cm/秒の時)の範囲で上下しながら推移していく傾向がみられた。

# 新魚種飼料開発研究

(カサゴ飼料試験)

黒木 克宣・西 広海

## 目 的

種苗生産されているものの、その後の養成における生残率及び成長等に関する飼養管理技術が明らかでない新魚種を対象に栄養要求を明確にし、対象魚種に適した配合飼料の開発に資する。本年度は、カサゴの好適飼料タンパク質レベルについて検討した。

### 1. 精製飼料による好適飼料タンパク質レベル

カサゴの栄養要求に関する知見はほとんど見当たらないので、これまで明らかにされた多くの海産魚類の栄養要求量を参考に試験設計した。

## 方 法

本県栽培漁業センターで種苗生産され、養成された平均体重 2 g 前後の稚魚を供試した。

飼料は、タンパク質源のカゼイン量を 45~65% 配合し、飼料のカロリーを同一にするためタラ肝油量を増減した 5 種飼料である。同時に適性カロリー/タンパク質・比 (以下、C/P 比と略す) を求めるためカゼイン量が 50% レベルでタラ肝油量が異なる 5 種飼料を用いた。

飼育は、200 l 容角形水槽に稚魚 100 尾を収容し、低タンパク質飼料で 2 週間予備飼育したのち、試験飼料で 12 週間飼育した。期間中の水温は 20.0~29.7℃ の範囲にあった。

## 結 果

供試魚が小さかったこと、摂餌率が低かったこと等から摂餌量を把握出来なかったため、増重率から飼育結果を考察した。

飼料タンパク質レベルが異なり、カロリーを同一とした飼料群の成長は 8 週目まで直線的に成長し、9 週以降、若干緩慢となったなかで、高タンパク質レベル区は他区より優れた。12 週後の増重

率は飼料タンパク質量の増加に伴って高くなった。一方、カロリー量の異なる飼料群の増重率は脂質量の少ない飼料区が多い飼料区より優れ、これらの C/P 比は 60~65 であった。

以上のことから、カサゴ飼料は高タンパク質および低脂質飼料が好ましいものと推察された。しかしながら、総体的に成長が緩慢であったことから配合組成に問題が残されたため、以下の試験を行った。

### 2. 配合飼料による好適飼料タンパク質レベル

前述の精製飼料で摂餌性に問題があり、摂餌量が把握されず、飼料の栄養価及び飼料の好適タンパク質レベルを明確に出来なかったので、市販魚粉を用いた配合飼料タイプで検討した。

## 方 法

前述の試験終了時に総魚体を 4 m 四方の生簀網に収容し、低タンパク質飼料で 2 週間予備飼育した。その後、魚体を選別して魚体重 5 g 強の稚魚を前述と同水槽に 40 尾あて収容した。

飼料は市販魚粉を 45~75% 配合し、カロリー量を同一にするため脂質を 0~7.5% の範囲で添加した 8 試験飼料で 6 週間飼育した。期間中の水温は 25.3~21.8℃ の範囲にあった。

## 結 果

飼料タンパク質量が 49 及び 55% (魚粉 65、75% 配合) で脂質添加量の 1.5 及び 3.0% (5.5、7.5% / 飼料) 区で増重率が優れ、それらの C/P 比は 60 付近であった。

以上、精製及び配合飼料による両試験結果から好適飼料タンパク質量、脂質量、及び C/P 比はそれぞれ 50、6.0 及び 60 前後と推量された。

# 漁場環境保全対策研究

西 広海・黒木 克宣

## 1. 魚介類の異常へい死事故原因調査

本年度、当場に報告された魚介類の異常へい死事故の発生状況と、その結果を表に示した。

## 2. 松くい虫防除薬剤飛散調査

松くい虫特別防除剤の空中散布に対する飛散調査を行った。

スミチオンおよびナック散布地域とも、散布直後の河川水でわずかに検出された。

さらに、散布域の河川にさらしたコイに対する

影響は、第1回散布、第2回散布時とも散布薬剤は検出されなかった。

## 3. その他調査

上記の他、下記の依頼分析を行った。

- 種子島における水稻航空防除薬剤汚染状況調査
- 一般成分、アミノ酸、脂肪酸分析  
生物餌料、クロマグロ、配合粉末、珪藻、マ貝肉軟体部

表 平成6年度 魚介類へい死事故関係調査結果

通報月日	依頼者	状況	調査結果
5月6日	北薩水産普及所	野田町でのコイへい死	原因不明
5月6日	熊毛支庁	西之表市玉川のボラへい死	クロルピリホスによるへい死
5月9日	笠沙町役場	ヒラメ中間育成場でのへい死	原因不明
5月18日	北薩水産普及所	名護旧港でのマイワシ等へい死	酸欠によるへい死
6月7日	始良町役場	狩川でのアユへい死	原因不明
7月14日	川内保健所	阿茂瀬川でのウナギへい死	環境急変（ポリ塩化アルミ流入、pH低下）
7月14日	鹿児島市役所	彦四郎川でのフナへい死	クロルピリホスによるへい死
7月15日	宮之城保健所	川内川でのアユへい死	原因不明
7月16日	名瀬保健所	名瀬市新川でのコイへい死	原因不明
7月19日	川内保健所	川内市内でのコイ等へい死	原因不明
7月25日	始良町役場	別府川でのコノシロ等へい死	原因不明
8月2日	鶴田町役場	川内川でのコイへい死	環境急変（し尿流入、溶存酸素量低下）
8月4日	川内保健所	田海川でのアユへい死	環境急変（海水遡上による塩分の影響）
8月9日	大口保健所	白木川でのハヤ等へい死	環境急変（鉄分の流入による）
8月10日	広瀬川漁協	米之津川でのフナ等へい死	原因不明
8月19日	出水市漁協	クルマエビ増殖場でのへい死	環境急変（硫化水素発生による酸欠）
8月24日	名瀬保健所	瀬戸内町でのボラへい死	クロルピリホスによるへい死
8月31日	中種子町役場	ヒラメ養殖場でのへい死	原因不明
9月19日	名瀬市役所	名瀬市永田川でのボラへい死	クロルピリホスによるへい死
10月25日	川内川工事事務所	隈之城川でのボラへい死	クロルピリホスによるへい死
11月1日	大隅工事事務所	肝属川でのハヤへい死	原因不明
11月18日	名瀬保健所	笠利町節田川でのボラへい死	原因不明（農薬の疑い）
11月21日	鹿児島市役所	清滝川でのボラへい死	原因不明（農薬の疑い）
12月18日	知覧町役場	ホタル飼育場での川魚へい死	原因不明
2月28日	国分市役所	天降川でのテラピアへい死	原因不明
3月20日	天降川漁協	天降川でのコイへい死	原因不明