

化 学 部

# 水産加工廃棄物利用開発研究

黒木克宣・新谷寛治

## 目 的

本県の主幹産業であるカツオ節の生産量は、全国生産量の約50%を占め、カツオの利用を「節」に依存しているところが大きく、カツオの水揚量の不安定や価格の低迷などをもたらしている。このため付加価値をつけ、販路拡大を促進することが重要な課題となっている。本研究は、酵素など先端技術を用いて、多量に排出される新鮮な頭、内臓及び煮汁などの有効利用を図るための研究開発を行う。

## 方法と結果

### 1. カツオ・ブリフィレー加工残渣実態調査

#### 1) カツオ加工残渣（枕崎）

平成2年度の枕崎地区におけるカツオ加工原料は約50千トン、節生産量は12千トンとなっている。原料の約30%（15～16千トン）は頭、内臓、中骨等の残渣部である。残渣部の利用は燃料としての残渣油と飼肥料向けの荒粕のみであり、付加価値の低い状態での利用となっているので、これの向上を図る必要がある。

#### 2) ブリフィレー加工残渣（東町）

ブリ養殖生産量は漁場免許の関係で増加は期待できないので、付加価値をつける必要からブリフィレー加工が始まった。平成2年度は1,900トンの原料から刺身ブロック、セミドレス、フィレー等を加工し、東京・大阪を中心に出荷された。

フィレー以外の部位の魚卵、頭、中骨なども利用され、残滓は内臓と鯉のみであり、原料の15～20%と低く、ブリが有効に利用されている。

### 2. 加工残渣の原料学的調査

本年度はカツオ眼球の後側に存在する眼窩部

に高濃度のDHAが含有されることから、この眼窩部について魚体重、時期別化学成分を調べた。

#### 1) 一般成分

魚体重4.5上の総脂質は冬場で高い傾向を示し、タンパク質と補関関係にあった。魚体の大きさによる相違は顕著でなかった。

#### 2) 酵素利用による眼窩脂質収率

5種類のタンパク分解酵素による脂質収率を酵素無添加区と比較した。その結果、無添加の5%収率に対し、添加区は6～11%の収率を示し、いずれも添加効果が見られた。なかでも、Baci.sub系のプロテアーゼNが最も高かった。また、脂質酸化程度を酸価で調べた結果、すべて2.1～3.7の範囲にあり、酸化度合いは低かった。

#### 3) 各種溶媒による眼窩脂質収率

アセトン、ヘキサン、エタノール等の溶媒による抽出を試み、収率を比較検討した。その結果、いずれも前述の酵素利用より高い収率（13.3～16.9%）を示したが、酸価は3.2～4.6と逆に高かった。

最も高い収率はクロロホルム・メタノール混液で得られ、次いでヘキサン・アセトン混液が優れた。クロ・メタ利用は着色度合いが他区より若干強いこと、実用面で使用できないこと等から不適当と判断され、後者の抽出法が良好と見做された。

#### 4) DHA含有率

前項一般成分調査に用いた試料について調べた。含有率は20～30%の範囲にあり、脂質に占める含有率は煮取り法が溶媒抽出法より優れた。魚体重との関係は2.5上で若干低目を示した以外は相関関係を見出せなかった。

# 水産物高度化利用技術研究

新谷寛治・保 聖子

## 目 的

消費者志向に合致した水産加工食品の開発と既存製品の品質改良を行うことにより、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. 製品開発試験

#### (1) トビウオ豆板醬漬

トビウオを用いた新製品開発として豆板醬漬を試作した。

魚体重約 250 g のトビウオを三枚卸しと背開きに調理し、塩漬、風乾後、Y社製豆板醬たれに調味料を添加した漬床に漬込んだ。

原料魚の肉質と辛味、塩味がマッチし、生食用、焼物用としての商品価値が認められた。

#### (2) キビナゴ塩干改良試験

従来のキビナゴ塩干品の品質改良試験として、グリシン、醤油の添加効果を調べた。

塩漬を撒塩法と立塩法とし、前者にグリシン、後者にうす口醤油を添加し、製品の味について比較検討を行った。

グリシン、うす口醤油の添加により味の改善が認められた。

#### (3) ウスバハギ加工適性試験

ウスバハギを用いてすり身、みりん干し、漬物等を試作し、その加工適性について調べた。

魚体重約 1 kg のウスバハギを用いてすり身、みりん干し、粕漬、豆板醬漬等を試作した結果、加工原料として幅広い適性を有することが

わかった。

### 2. さつまいもファイバー利用試験

ねり製品の品質改良、原料の置換、健康性付加等を目的として、さつまいもファイバーの水産加工品への利用について検討した。

当場で調製したグチの冷凍すり身にK社製さつまいもファイバーを添加してさつま揚げを試作し、外観、食感等について比較した。

外観的には添加による差は認められず、食感では 5 % 前後の添加であれば無添加区と差はなく、原料すり身の一部置換、健康性付加等の効果が示唆された。

### 3. テラピアフィレ色沢保持試験

テラピアフィレの色調保持、向上に鮮度保持剤が使用されているとの情報から、市販の鮮度保持剤を用いてその色沢保持試験を行った。

指宿内水面分場からテラピア活きしめ魚を入手し、フィレとした後に市販の鮮度保持剤 2 種を用いて冷蔵保管した場合と 1 ヶ月凍結した後に冷蔵保管した場合の肉色の経時変化を観察した。

一方の鮮度保持剤に色沢保持効果が認められた。

### 4. 指定工場協議会

平成 3 年 9 月 25 日に総会並びに研修会を開催し、是枝昇氏（元県漁連専務）による講演「水産業界の生き残り戦争を勝ち抜くために」、浮魚資源の動向と加工研究の報告、相互の情報交換等を行った。

# 未利用魚加工開発研究

新谷寛治・保 聖子

## 目 的

有効な栄養成分を含んでいながら海上投棄される魚介類、或いは地域特有の未利用及び低利用の水産資源について、その加工適性を明らかにして資源の有効利用を図る。

## 方法と結果

### 1. ふるさと水産物味わい推進事業

北薩水産業改良普及所及び大隅水産業改良普及所の依頼により、アンコウの味干し及びクマエビ等の焼きエビを試作し、それぞれ阿久根市、志布志町に普及した。

#### (1) アンコウの味干し

北薩水産業改良普及所から搬入された魚体重300～500gのアンコウについて、成分分析を行うとともに調理して内臓、中骨を除去し、魚体全体及び尾柄部の精肉を用いた味干しを試作した。

それぞれを砂糖、食塩等で調味し、冷蔵庫(5℃)に一夜浸漬し、23℃で一夜風乾した。

外観、食感ともにフグ様の製品ができた。

#### (2) クマエビ等の焼きエビ

大隅水産業改良普及所から搬入された体重50～100gのクマエビ及びクルマエビを用いて焼きエビを試作した。

原料を冷水で洗浄した後に2尾を腹合わせにして4尾ずつ金串に刺し、120℃、3時間焙乾した。

その後、28℃で、重量が処理前のおよそ30%になるまで風乾した。

製品は、表面の色がクマエビは白色に、ク

ルマエビは赤色に仕上がりに、クルマエビの一部に鮮度低下が原因と思われる鰓部分の黒変が認められた。

### 2. 海藻ゼリーの味噌漬け

鹿児島水産業改良普及所の依頼で、キョウノヒモを用いたゼリーの味噌漬けを試作した。

原料の海藻をあらかじめよく洗浄し、晴天日に散水、放置により脱色、乾燥した。

これを再び洗浄した後に、一夜水戻しし、水戻し後の重量の約1.5倍量の水とともに煮熟、溶解させ、深さ約5mmのバットに移して放冷、固化させた。

固化したゼリーをリンゴ酸ソルト、グルタミン酸Na等を混合した調味味噌に積層法により、冷蔵庫(5℃)内で1週間漬込んだ。

製品は外観もよく、淡泊な味に味噌の風味がよくマッチした。

鹿児島水産業改良普及所を通じて、大根占町漁協婦人部に普及した。

### 3. オヨギピンノの佃煮

八代海で異常発生し、北薩水産業改良普及所から搬入されたオヨギピンノについて、成分分析を行うとともに佃煮を試作した。

まず、3%食塩水で煮熟後、27℃で一夜風乾した。

これを洗浄、水戻しし、醤油、砂糖、みりん等を混合した2倍量の調味液で煮込み、佃煮を試作した。

製品の外観はよかったが、殻の一部が食感を損ね、今後の課題と考えられた。

# ムロアジのゲル形成能試験

(亜熱帯海域水産開発共同研究)

新谷寛治・保 聖子

## 目 的

奄美大島近海で多獲されるムロアジ（クサヤモロ）のねり製品原料としての利用法を検討するため、氷蔵及び凍結保管によるゲル形成能の変化について調査した。

## 方 法

### (1) 試料の調製

供試魚は大島郡笠利町沖で漁獲され、直ちに凍結されたムロアジ（クサヤモロ）と熊本郡南種子町沖で漁獲され、鹿児島市中央卸売市場に水揚げされた新鮮なムロアジ（クサヤモロ）を用いた。

前者は凍結5日後について、後者は生鮮魚、氷蔵2日後及び6日後、凍結2週間後及び1ヵ月後について以下の試験を行った。

原料魚は頭部及び内臓を除去した後に三枚卸しにし、血合骨を除去、表皮を剥離し、細切した。

これをアルカリ晒し（4倍量の0.4%炭酸水素ナトリウム溶液、20分間）、清水晒し（4倍量の冷水、20分間）、さらに塩水晒し（4倍量の0.3%食塩水、20分間）した後に脱水し、3mm目のチョッパーに通した。

次に、水分を82%に調整した後に2.5%量の食塩を加えて塩摺りを行い、直径40mm、厚さ30mmのステンレス製リングに詰めて30℃1時間、90℃20分間湯煮加熱、急冷後、5℃冷蔵庫に一夜保管し、折り曲げ及び食感試験、ゼリー強度測定に供した。

### (2) 測定方法

一般成分：原料魚の精肉部分について、常法により水分、粗脂肪、粗蛋白及び灰分を測定した。

ゼリー強度：岡田式ゼリー強度計を用い、試料厚さ30mm、プランジャー径8mm（球形）、加重速度500g/分とし、押し込み荷重W（g）と破断凹みL（cm）を測定してその積の1/2をゼリー強度とした。

折り曲げ試験：厚さ3mmの試料を四つ折り方式により折り曲げ、AAからD'までの表示法によった。

食感試験：硬さ、ソフト感等の食感を10点法により表示した。

## 結 果

調理歩留まりは氷蔵及び凍結保管により著しく低下した。

ゼリー強度は笠利町沖で漁獲されたものが凍結5日後にもかかわらず、最も大きな値を示した。

氷蔵及び凍結保管の時間の経過とともにゼリー強度は低下し、氷蔵6日後及び凍結1ヵ月後の値は生鮮魚のおよそ1/2となった。

官能検査の結果では、氷蔵保管による質的低下は認められなかったが、凍結保管では、時間の経過とともに低下した。

# シラヒゲウニの飼料開発研究

(亜熱帯海域水産開発共同研究)

黒木克宣・田代善久

## 目 的

シラヒゲウニの飼料脂質の好適量を明らかにするとともに、生殖腺の色調向上化を図るために、海藻脂質の各種画分および色素製剤の効果を比較し、栄養価の高い配合飼料の開発に資する。

## 1. 飼料脂質の好適量

### 方 法

シラヒゲウニ・アカウニ及びキタムラサキウニの好適飼料タンパク質量(30%)に調整した精製飼料を用い、シラヒゲウニの飼料脂質の要求量を調べた。

本県栽培魚業センターで種苗生産され、育成された殻径15mm前後の稚ウニを水試へ搬入し、供試ウニとした。

飼育は脂質無添加飼料で2週間予備飼育したのち、脂質添加レベルの異なる6種飼料で6週間飼育した。

### 結 果

伸殻率、増重率および飼料効率とともに脂質2%添加区で最も高く、この添加レベルが増減すると、何れも低下する傾向にあった。また、成長は凍結ヒジキ投与区が最も良かったが、飼料効率は精製飼料区で優れた。

以上のことからシラヒゲウニの脂質要求量は低く、2%前後が飼料脂質の好適量と推測された。

## 2. 合成色素製剤による生殖腺色調向上化

### 方 法

色素源としてβ-カロテン(試薬)、β-カロテン脂質、水溶性β-カロテン及びヒジキ由来のフコキサンチンの色調向上効果を調べた。

大島郡笠利町地先で採捕された殻径50~60mmのウニを航空機を利用して搬入した。

飼育は屋外の13トン、コンクリート水槽に60ℓ溶塩ビ製水槽を浮かべる水浴式とした。

色素製剤無添加飼料で3週間予備飼育したのち、精製飼料で6週間飼育し、生殖腺の指数及びカロテノイド量を調べた。

### 結 果

生殖腺の総カロテノイド量はフコキサンチン区を除いて、何れも無添加区より優れ、水溶性β-カロテン区が海藻投与区より若干劣ったものの、精製飼料群のなかで最も優れ、次いで、ヒジキ脂質、β-カロテン、β-カロテン脂質区で優れた。

昨年度および本年度の結果から、生殖腺色調向上には海藻脂質投与が優れるが、合成製剤についてはβ-カロテン脂質より水溶性β-カロテンが若干優れるものであった。

## 3. 海藻抽出各種画分の色調向上化

### 方 法

供試ウニ及び飼育方法等は前項試験に準じたが、混合脂質の一部を凍結ヒジキ脂質の分画物で置き換えた飼料で6週間飼育した。

分画物は珪酸を用い、溶媒の濃度勾配法を利用するカラムクロマトグラフィーにより得られた5画分で、炭化水素、トリグリセリド、モノグリセリド、クロロフィル、燐脂質がそれぞれ主成分である。

### 結 果

総カロテノイド量はヒジキ投与区で優れ、精製飼料群では無添加区を除いて顕著な相違が認められず、ヒジキ脂質のどの画分が色調向上に関与しているか特定できなかった。

# 養 殖 技 術 開 発 研 究

田代善久・黒木克宣・福留巳樹夫

## 目 的

ブリ養殖漁業は、薬剤の過剰投与、有害物質汚染等の批判を受け価格は低迷している。このため漁業者は歩留り向上と、健康で高品質魚の生産を目的に各種の飼料添加物を投与しているものの、添加物についての研究例は少なく、効果のわからないままに使用しているのが現状である。

本研究は、飼育実験及び供試魚の分析結果から、有効な飼料添加物の必要十分量を解明し、飼料添加物のマニュアル化を図ることを目的としている。また、各種飼料添加物が養殖魚の抗病性および品質向上（肉質）に及ぼす効果を明らかにし、健全かつ高品質魚の生産及び魚病薬の節減等に資する。

## 方 法

平成2年度は化学物質について試験を行ったので、本年は、天然物質由来の飼料添加物について検討を行った。使用した添加物は県内でよく使用されている、甘草粉末・ウコン粉末・ウニ殻粉末・海藻粉末に加えて、阿久根・東町で多獲されている、“泳ぎ蟹”の5種を用い試験を実施した。これら添加物の予想される効能を下記に示す。

添加物名	分 類	予想される効果
甘草粉末	漢方薬	強肝作用
ウコン粉末	香辛料	摂餌
ウニ殻粉末	不 明	抗病性
海藻粉末	不 明	脂質消化吸收
泳 ぎ 蟹	不 明	不明

試験区は対象区、甘草粉末1.4%、甘草粉末4%、ウコン粉末0.4%、ウコン粉末4%、ウニ殻粉末4%、海藻粉末4%、泳ぎ蟹4%、添加区合計8区を設けて試験を行った。

(1) 飼育実験：平均体重100gのハマチを供試魚とし、2トン容のコンクリート製角形水槽で9週間飼育し、魚の成長、飼料効率、生存率に及ぼす効果を検討した。飼料は魚粉を主タンパク源とし、これにビタミン混合物、無機塩混合物、嗜好性アミノ酸等を添加した混合粉末に、天然物質由来の飼料添加物を加えたモイスト・ペレットを用いた。

(2) 細菌攻撃試験：添加物の免疫能力向上効果から抗病性を判断するため、飼育試験終了時の魚体に、直接連鎖球菌を腹腔内に注射し、その後の生存率を調べた。

(3) 添加物及び供試生物の分析：魚体成分と健康度および抗病性との関係を見るため、添加物および魚体の一般分析を行った。

## 結 果

(1) 飼育試験：魚の成長、飼料効率および生存率に及ぼす効果は、甘草粉末0.4%区がいずれにおいても他の試験区よりやや劣り、甘草粉末4%区は大きく劣る結果となった。この4%区は甘草粉末の過剰添加による障害によるものと予想された。

また、泳ぎ蟹区は、魚の成長、生存率においては、他区との差は見られなかったが、飼料効率において劣った。これは泳ぎ蟹を生のまま使用したため、蟹殻等の影響のためと思われる。また飼育開始後3週間目から、泳ぎ蟹区は良好な体色を示し、色あげ向上効果には特に優れた。

(2) 細菌攻撃試験：菌体注射後の1週間目の生存率は、ウニ殻、泳ぎ蟹区が優れ、他区は対照区とほぼ同じか、あるいは劣った。2週間後の生存率は、甘草4%区が最も優れ、次いでウニ殻、泳ぎ蟹区が同じ生存率で並び、ウコン区の順となった。

甘草0.4%区は海藻区とともに対照区よりも劣り、試験区の中で最も低い生存率を示した。以上の結果、飼料添加物のなかで海藻以外は、免疫能力向上効果が確認された。

# 赤潮対策技術開発試験

(シャットネラ赤潮被害防止技術開発試験)

上野貴治・椎原久幸・黒木克宣・保 聖子

鹿児島大学・宮崎大学

## 目 的

鹿児島湾奥における赤潮の発生に関して、その対策技術の開発を図る。

## 方法及び結果

本試験を「有害赤潮被害防除試験」「赤潮の毒性に関する研究」「赤潮発生に関わる微生物学的調査」に分け、水産庁の委託により鹿児島大学、宮崎大学と共同で実施した。

### 1. 有害赤潮被害防除試験

1) 赤潮防除を目的とした過酸化水素の有効的な散布技術として、数種類の多孔質素材を散布に併用することによる効果を、その吸水量、散布液の分布、拡散をみることにより検討した。試験に供した素材のうち、沈殿性素材の併用は海水中への拡散が著しく有効な結果は認められなかったが、浮上性の有機質気泡体素材および高分子吸水材は、散布液の保持量が著しく大きく、また、淡水希釈散布液と併用することにより有効に過酸化水素濃度域を出現させる可能性が認められ、散布併用素材として極めて有効なものと考えられた。

2) 過酸化水素の生物環境への影響をできるだけ軽減するため、ブリについて *Chattonella marina* + 過酸化水素曝露試験を、過酸化水素濃度 0, 10, 20 ppm の 3 試験区で行った。供試魚の挙動、組織中の諸性状の変動から、*C. marina* に対する過酸化水素の最低有効濃度は 20ppm と推定された。

また、水生生物に対する過酸化水素の影響を検討するため、マダイ（卵と稚仔魚）およびクルマエビ（ポストラーバと親）を過酸化水素の各濃度に曝露し、その行動、組織、半数致死濃度を調べた。実験の結果、

赤潮防除に用いる程度の濃度では過酸化水素の影響は深刻なものではないと予想された。

3) 八代海で発生した *Cochlodinium* sp. 赤潮に対し、過酸化水素とアクリノールについて、それぞれ 1% 濃度で散布試験を行った。無散布区における 900 cells/ml 密度の赤潮の下では、ブリは 60 分後に瀕死状態になったが、それぞれの薬剤が散布された 2 試験区では異常遊泳は確認されなかったことから、両薬剤は *Chattonella* sp. と同様に *Cochlodinium* sp. に対しても、有効であると考えられた。

### 2. 赤潮の毒性に関する研究

1) *Chattonella marina* 培養藻体から抽出した神経毒画分を TLC, HPLC によって分析したところ、プレベトキシンの酸化型と還元型を含むことが示唆された。また、この画分に曝露されたコトヒキの稚魚では、1 次、2 次鰓弁の膨化、塩類、粘液細胞の露出などが観察された。

### 3. 赤潮発生に関わる微生物学的調査

本年度は 4 月に *C. eratum* 属による局所的な赤潮現象が見られたが、全般的に漁業被害をもたらすような赤潮は現れなかった。また、*C. marina* の細胞は、全調査試水中に見出せなかった。次に現場海水に *C. marina* を接種培養したところ、細胞は原生動物などに捕食される部分が大きかった。さらに *C. marina* 培養物に現場海水から分離した *Cytophaga* 菌を添加したところ、*C. marina* の増殖に対して生育を阻害する傾向が見られた。以上の結果より、本年度の現場海域の条件は *C. marina* の生育しにくい環境であったことが分かった。



# 貧酸素水塊被害防止対策事業

上野貴治・椎原久幸・黒木克宣・新谷寛治・田代善久・保 聖子

鹿児島大学・芙蓉海洋開発(株)

## 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

本事業を「海洋・化学的調査」「微生物学的調査」「過去のデータ解析」「数値シミュレーション」「対策技術開発」の5項目に分け、鹿児島大学及び芙蓉海洋開発(株)と分担し実施した。

### 1. 海洋・化学的調査

平成3年7月25日から11月6日の期間に7回、鹿児島湾奥部の13調査点において貧酸素現象の発生状況を調査した。本年度の貧酸素現象は7～8月に沿岸域の20m以深で微かにみられるのみであった。また、例年であれば貧酸素化が進む8～9月に至っても、それは進行せず、全体的に4ppm以下の典型的貧酸素現象は現われなかった。

貧酸素水塊発生の仮説を検証するため、天降川を対象に河川水の拡散、懸濁物質の動態について調査を行った。河川水の拡散をケイ酸塩を指標に検討したところ、海岸沿いへの拡散が見られた。さらに拡散方向における懸濁物質の鉛直分布をみると10～20mの中層に、沖合2km以上に連続する高濃度分布域が存在することが示唆された。

### 2. 微生物学的調査

現場海水の微生物的酸素収支を明暗培養により検討したところ、酸素消費は少なく、明培養中の植物プランクトンによる酸素生産で十分に補給される程度であった。また、現場海水にZoBell 2216 培地(溶存有機炭素 2500 mg/ℓ

含有)を添加することにより酸素消費量は増大した。さらに桜島火山灰を添加したところ、細菌の増殖に対する界面効果により酸素消費量は対象区の2倍を示した。以上のことより、本年においては、海水中の有機物濃度が低かったことが推察された。

### 3. 過去のデータ解析

既往のデータをもとにDOの鉛直分布、水質項目との相関について検討を行った。夏期から秋期におけるDOは20m層前後で低くなり、40m以深で高くなる傾向であった。貧酸素の層は密度躍層の付近にあり、水温・塩分の急激な変化のみられる層の下部に形成される傾向がみられた。窒素酸化物とDOの変化をみるとDO値の低い層で溶存無機態窒素が増加し、有機態窒素が減少する傾向がみられた。これらのことから、躍層付近の有機物が無機物に分解されるときに酸素が消費されることが考えられた。

### 4. 数値シミュレーション

貧酸素水塊の形成と流況との関連について、数値シミュレーションにより検討した。年平均流況と平均大潮時の流況の差をみると、平均大潮時に桜島西水道で流速が大きくなる傾向がみられたが、湾奥部では全域で流速差は小さく、湾奥沿岸部で流れの停滞する領域がみられた。

### 5. 貧酸素対策技術開発

貧酸素対策試験として、多重気相システムによる溶存酸素回復試験を実施した。装置と水槽壁との間に間隙を作った場合と作らない場合について比較したところ、現場海域を想定した前者では海水が装置内を通過せず装置の側面を通過するため、酸素量の回復が一定でなかった。

# 漁場環境保全対策研究

田代善久・黒木克宣

## 1. 魚介類の異常へい死事故原因調査

本年度、当场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。

その後は次第に減少し、5日後には検出されなかった。

## 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。

スミチオン薬剤散布地域では、散布直後の河川水中で、わずかに検出された。ナック薬剤を行った穎娃町でも、同じ傾向を示した。

さらに、散布域の河川にさらしたコイに対する影響は、散布1日後に残留濃度が高くなり、

## 3. その他調査

上記の他、下記の依頼分析を行った。

- ・佐多町におけるテナガエビ水槽の水質調査
- ・山川魚協における蓄養水槽の水質調査
- ・東町におけるハマチ養殖漁場の水質調査
- ・東町におけるヒトエグサの生育異常調査
- ・種子島における水稻航空防除薬剤汚染状況調査

表 平成3年度 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13日	指宿内水面分場	摺ヶ浜のボラへい死	農薬検出(クロルピリホス)
5月21日	名瀬市役所	朝仁新川のボラへい死	原因不明(農薬の疑い)
5月27日	加世田市役所	加世田川のボラへい死	原因不明(農薬の疑い)
6月12日	鹿児島市役所	東開水路のボラへい死	農薬検出(クロルピリホス)
7月15日	加治木町役場	塩入川のテラピアへい死	原因不明(農薬の疑い)
7月19日	鹿児島市役所	甲突川のボラへい死	農薬検出(クロルピリホス)
10月14日	隼人町役場	塩溜池のボラへい死	原因不明(農薬の疑い)
10月24日	枕崎市役所	花渡川のアユへい死	水質悪化による酸欠
11月16日	鹿児島市役所	長井田川のオイカワへい死	原因不明(農薬の疑い)
12月6日	鹿児島市役所	和田川のアユへい死	農薬検出(クロルピリホス)
2月7日	住用村役場	住用内海の魚類へい死	原因不明(環境急変の疑い)
3月2日	錦海漁協	別府川流域アサリへい死	原因不明

# 活魚流通システム開発調査事業

黒木克宣・田代善久・上野貴治

## 目 的

沿岸資源の付加価値向上による漁業経営の安定と、消費者の需要に安定的に供給できる活魚流通システムを確立するため、活魚輸送およびその後の蓄養に関するマニュアル化を図る。

### 1. プリ活魚輸送試験

#### 1) 輸送試験

方法及び結果：930gのプリを1トン容円形水槽に45尾（低密度区）および68尾（高密度区）を収容し、3時間輸送した結果、水温18.8～19.3℃の範囲で、魚体の異常は見られなかった。2トン水槽に10日間蓄養したが、へい死魚は低密度区の4尾に対し、高密度区は11尾と多かった。1トン当り60kg程度での輸送は十分可能であった。

#### 2) 最大収容密度試験（室内試験）

方法及び結果：500ℓ容円形水槽に57尾（106kg/トン換算）のプリを収容し、3時間観察した。18℃前後で行った結果、1時間後には鰓呼吸の停止魚も散見された。3時間後には15尾、26%がへい死した。適性収容密度は60kg/トンを若干上回る程度と史料される。

### 2. マダイ活魚輸送試験

#### 1) 第1回輸送試験

方法及び結果：1.5kgのマダイを1トン容水槽に30尾（低密度区）及び45尾（高密度区）収容し、3時間輸送後、2トン容水槽に放養した。輸送及び蓄養中のへい死は見られなかったが、後者は5日後から目ツキ傷魚が見られ、14日後には5尾観察された。18℃前後のとき、輸送水温を3℃前後下げることにより、約65kg/トンの収容密度で何ら異常はなかった。

#### 2) 収容密度試験（室内試験）

方法及び結果：500ℓ容円形水槽に55尾（194kg/トン換算）収容し、酸素ガスを供給しながら3時間の魚体観察を行った結果、へい死等の異常は見られず、当密度での3時間輸送は可能であろうと推察された。

#### 3) 第2回輸送試験

方法及び結果：1トン容水槽に150尾（203kg）収容し、1) 試験の方法で輸送を試みた結果、輸送及び蓄養中は全く問題はなかった。5日間蓄養で14尾の目ツキ傷魚体が確認された。200kg/トンの3時間輸送は可能であるが、5日間の蓄養で目ツキ傷魚体が10%弱確認され、蓄養期間の短いうちに出荷すべきである。

#### 4) 収容密度再試験（室内試験）

方法及び結果：500ℓ容円形水槽に140尾（380kg/トン換算）を収容し、3時間観察を行った結果、魚体は折り重なる状態に僅かに鰓蓋が動く状況にあった。試験中のへい死魚は確認されなかったが、目ツキ傷魚が7尾確認された。3) 試験及び経済性から18℃前後における3時間輸送には、200～400kg/トンの収容密度が好適と判断された。

### 3. 冷却装置および水質浄化能力試験

#### 1) マダイ収容能力

方法及び結果：1.4kgのマダイを2トン容水槽に100尾収容し、冷却濾過装置の水質浄化能力を調べたが、当密度では空気曝気で酸素欠乏をきたし、酸素ガスの供給が必要であった。

#### 2) 濾過水槽利用水質浄化能力試験

方法及び結果：濾過槽循環区と止水区の水質変化を38日間調べた結果、NH<sub>4</sub>-Nが循環区で7日以降急速に低くなったのに対し、止水区は35日以降から暫時低くなった。