

化 学 部

水産物高度化利用技術研究

是 枝 登

目 的

水産食品を安定的に供給するため、有効成分を多く含む水産食品の開発と品質改良により、商品作りを推進するための検討を行った。

I. 新製品開発

1) 鮮肉性魚粉

イワシ、アジを試料とし、かまぼこ形成能を持つ魚粉の製造を行ない、品質判定法としてかまぼこ形成能と相関する筋原繊維タンパク質のCa-ATPase全活性を指標とした。

魚粉の調整は、試料とミンチ後清水晒しおよびアルカリ晒し3回後脱水し、砂糖4%、ソルビトール4%、重合リン酸塩0.3%を添加、対照区として無添加の2区分とし、17℃で48時間凍結乾燥したのち、室温に貯蔵し、経時毎の変化をみた。

生鮮試料のpHはイワシで5.79、アジで5.95、K-値は13.1、14.4%で、乾燥後のpHはイワシで5.60~7.65、アジで6.00~8.24で、アルカリ晒し、タンパク変性防止剤添加区が高い値を示した。生鮮試料のCa-ATPase全活性は226 μ moles Pi/mim/5gであったが、貯蔵中にはいずれも低下した。しかしタンパク変性防止剤添加区はその傾向が緩慢であった。

一方3か月経過時の脂質の変化は大きく、処理毎の違いは認められなかった。これらの結果鮮肉性魚粉として今後の利用は可能であるが、脂質の変化を抑制すべきである。

2) カツオハム

カツオ利用開発として、これまでカツオ冷くん製品を試作、市販してきたが、冷くん品は取扱いし易い反面、肉質が硬く、ソフト化を求める食品嗜好のなかで伸び悩んでいる。さらに

付加価値を高めるため、ハムの製法について検討した。

市販おカツオフィレーに亜硝酸ソーダ0.01%、L-アスコルビン酸ソーダおよびニコチン酸アミドを各々0.05%、食塩4%、砂糖2%、グルタミン酸ソーダ0.7%、香辛料0.2%、グリミン2%を添加、冷蔵庫で4日間調味、25℃2時間乾燥のうち、30℃で5時間くん乾、クレハロンフィルムで真空包装後85℃で40分加熱、冷却した。

製品は発色剤添加により、肉色はニトロソミオグロビンとして固定され、明るい生鮮様の色沢を呈し、風味、旨味、ソフトさがあり、加工法も簡便で、市場性があつたので、枕崎市加工業者に普及した。

一方塩漬はまき塩漬が筋肉色保持に効果があり、風味の向上のため味噌を添加したが、特に効果を認めなかった。

また加工の簡略化のためくん液を添加したが、表面が肌荒れし、色沢が消失した。

さらにこれらの加工法に準じ、含脂量の影響をみるため養殖ブリを使用した結果、肉組織は身割れもなく、結着性に優れたが、表面に繊維および脂肪が浮出し、外観が悪く、加工適性が低かった。

II. 指定工場共同研究

平成2年度総会を平成2年10月5日に開催、関係者が出席、鹿児島女子短期大学外西寿鶴子教授の「魚をおいしく喰べる」の講演につき、資源の動向、研究報告、各地の情勢報告を行った。

水産物利用促進事業

(浜じまん特産品づくり推進事業)

是 枝 登

目 的

漁村における漁獲物の付加価値向上と水産資源の有効利用を図り、新製品および既存開発製品の見直しを行うとともに、農産物との組合せを行い、栄養価の優れた親しみ易い食品を作り出すことにより、水産物の消費促進を図る。

方法と結果

1. イワシスナック明太漬

イワシの利用拡大を図るため、スナック明太漬を試作し、業者に普及した。

凍結原料を解凍し、頭、内蔵を除去後ボイルし、5℃に2日間保管後、醤油43.3%、砂糖27.7%、みりん5%、グルタミン酸ソーダ0.5%、香辛料0.1%、水13.3%を配合した調味液で40分煮熟、28℃で5時間乾燥後市販の明太子を3%撒布し、トレー詰めとした。

製品はボイルにより、一部尾柄部に身割れを生じたが、スナック風のソフトな食感で、光沢があり、明太子の撒布により適度の辛味があり、商品価値が認められた。

2. ブリ惣菜食品

現在ブリは生鮮魚として流通しているが、さらに付加価値を高め、魚価の安定を図る必要から、惣菜的な食品として普及するため、ブリ粕煮、カレーソース煮を試作した。

ブリは三枚卸し後スライス、塩漬した。粕煮の調味は骨でスープをとり、きざみ生姜、ねぎを入れ煮沸後濾過した。魚肉を酒粕、だし汁、砂糖、醤油、食塩を混和した調味液で、とろっとした感じになるまで弱火で煮熟した。製品は風味があり、ブリ特有の旨味に富み、惣菜として十分利用できる。

カレーソース煮は、食塩、香辛料、うすぎり生姜に漬け込んだ後、小麦粉をまぶし、バターで炒いた。調味液はバターで小麦粉を炒め、煮汁を添加し、椎茸、玉ねぎのみじん切り、カレー粉を入れ、炒めて調理した。レトルトフィルムに魚肉と調味液、玉ねぎを詰め、レトルト処理した。

製品はブリの旨味と野菜、カレーの風味がマッチし、洋風の惣菜食品となり、商品価値が認められた。

3. 調味焙焼品

イワシ、アジ、キビナゴの付加価値向上のため、調味焙焼品（田楽）を試作した。調理した試料をBe8°の塩水で塩漬、乾燥後焙焼し、砂糖、地酒、みりん、白ごま、水飴、ソルビットを混合、調味した味噌を表面に塗布し、さらに焙焼した。

イワシ、アジは調味も良く、味噌特有の香ばしい風味があったが、キビナゴは調味味噌の浸透が悪く、塩干様の風味であったので、調味浸漬の方法などさらに検討する必要がある。

4. 浜じまん特産品づくり

瀬戸内町、南種子町、志布志町各漁協婦人部にシイラ、アジ、エイのひれ、カワハギの加工指導をし、地元産業祭に出品、即売した。

また、高齢者生きがいづくり指導として、根占町漁協婦人部にキビナゴ、アジ、カワハギの加工指導をし、市販した。

カツオ新製品（バイオ利用）開発研究

黒木克宣・梶枝 登

目 的

本県の主幹産業であるカツオ漁業は、その利用が「節」依存のため、水揚量、価格等低迷している。カツオに付加価値をつけ、販路拡大を推進することが重要課題となっている。

本研究は、カツオ魚肉タンパク質にある種の酵素を作用させて、全く新しい食品調味料、アミノ酸等の食品素材化を図る。

これまでの研究成果

1. 供試魚の原料学的化学成分
2. 適正酵素の選択及び反応条件
3. 固定化酵素、バイオリアクターの利用法とその改善
4. エキスの分子量組成
5. 固定化酵素の作用前後の力価
6. 煮熟水のタンパク質回収技術

本年度研究項目：

1. 分子量10千以下画分エキスの多量調製
2. エキス末利用調味料試験
3. カツオ頭部（眼球）脂質の利用能

調査結果

1. エキス粉末の多量調製

方法：血合肉を含む細切カツオ精肉に等量の蒸溜水を加え、Asp.ory.及びBac.sub起源の酵素を精肉に対し0.2%それぞれ加え50℃、2時間処理した。処理液を3,000rpm15分、及び12,000rpmで10分間遠心分離しエキス溶液を得た。

この溶液を分子量10千画分用フィルターを用いて限外濾過して10千以下のエキス溶液を採取し、減圧濃縮後、凍結乾燥粉末とした。

結果：精肉5.0kgから分子量10千以下のエキス末が500g（収率10%）得られた。エ

キスのアミノ酸組成を調べた結果、全アミノ酸及び遊離アミノ酸量とも処理前の含有量より低くなったが、組成的变化はみられなかった。遊離アミノ酸は処理前よりヒスチジンが顕著に多くなり他のアミノ酸は減少の傾向にあった。

2. エキス末利用調味料試験

前述のエキス粉末に副材料を添加し、即席吸物による調味素材としての利用能を検討した。その結果、エキスに食塩を加えただけでは酸味と渋味が残り単独使用は出来なかった。魚醤油との併用で酸、渋味が薄れたが、旨味に少々欠けた。食塩、かやく、化学調味料、カキエキス、グリシン等を少量ずつ添加することで利用能があるものと考えられた。この時のエキス末の占める割合は67%であった。

3. カツオ頭部（眼球）の利用能

カツオ節製造課程で廃棄同然の残さい物、特に頭部からの有効成分の作出を付加価値向上の点から検討した。頭部のなかで眼球の内側にある眼窩脂質は高度不飽和脂肪酸（HUFA）に富むという知見に基づき、眼窩からの脂質抽出法を試み、脂肪酸組成を調べた。

その結果、最も簡便な煮取り法に酵素処理操作を加えることで脂質収率は約2倍に向上した。次に、各種処理法によるHUFAの濃度向上化を試みたところDHA含有率は低温ウインタリングで向上し、酸性白土処理で更に向上し、30%含有を46%迄に高められた。

DHAが高純度で安価に提供されるならば、生理的役割機能が解明されると共に、新食品産業への転換を促し、地域振興策になるものと期待される。

未利用魚加工開発研究

是枝 登・稲盛 重弘

(西薩水産業改良普及所上飯駐在)

目的

有効な栄養成分を含んでいながら、海上投棄されるアオメエソの加工適正を明らかにし、資源の有効利用を図る。

方法と結果

1. ねり製品素材化試験

枕崎水揚げの氷蔵1日の試料を使用し、晒し条件がかまぼこ形成能に及ぼす影響をみた。試料を清水、アルカリ塩水、塩化カルシウム晒しを行ったのち、脱水、搗潰、坐り(30℃1時間)、加熱(90℃20分)を行ったのち、冷却し、かまぼこ形成能を測定した。

原料の化学成分は水分72.0%、粗タンパク12.7%、粗脂肪13.7%、灰分1.6%、筋形質-N1.72%、筋原繊維-N1.07%であった。

晒し方法による脱水歩留は10~50%で、塩化カルシウム晒しが最も高く、ゼリー強度は622~924g/cmで塩化カルシウム晒しがやゝ高い値を示したが、折り曲げテストでは2つ折りで亀裂を生じ、官能検査でも4を示した。

一方-60℃凍結の試料を使用して、同様に試験を行った結果によると、りん酸晒しを行った区がわずかにゲル形成能を示すが、いずれも弱いものであった。また油燻したもの肉質も中空となり、ゲル形成能を示さず、生鮮、凍結魚を用いても、ねり製品への加工適正を示さなかった。

2. 塩干加工試験

試料原料の化学成分はpH7.0、水分80.8%、粗タンパク18.1%、粗脂肪6.7%、灰分1.4%、K-値は17.3%で、やゝ鮮度の低下したものであった。

試料はラウンド状で、Be15°で3時間塩漬、水洗し、22℃で18時間乾燥した。製品の肉質は白く、軟らかでソフトなもので、脂肪が多く、旨味があったが、外観は表皮が斑点模様で、鱗が小さく、硬く、商品価値が低かった。

一般に底曳漁獲物は肉厚がうすく、脂肪含量が比較的高いことから、塩漬を撒塩とするほか乾燥度を低くして、生干しタイプとして加工する必要がある。

3. 調味粕漬製品

試料は平均体長12.4cm、体重276g、K-値15.1%であった。試料は-40℃凍結のものを解凍し使用した。

頭、内蔵を除去、ドレス状とし、Be10°で3時間塩漬後水洗、24℃で5時間乾燥後調味酒粕、味噌を混和、調味料添加の漬床に漬け込んだ。

製品は色沢、形状、肉質極めて良く、風味があり、加工適正を示した。

一方低温貯蔵したにもかかわらず、調理時身崩れし、形状が悪くなるうえ、調理に時間を要し、処理工程中鮮度保持に注意する必要がある。

4. 佃煮、南ばん漬製品

試料は-40℃凍結物を使用した。頭、皮側、内蔵を除去し、佃煮は3%で30分塩漬、25℃3時間乾燥し、油燻後醤油、砂糖、寒天、ソルビット液を混和した調味液で1時間浮かし煮で煮熟後放冷した。

南ばん漬は同じように調理し、フライソフトミックスで衣付けし、油燻後醤油、食酢、砂糖の調味液に漬け込み、包装した。

製品は独特の魚臭もなく、旨味があり、手軽な惣菜食品として十分商品価値があった。

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タンパク質の好適量を明らかにすると共に、生殖腺の色調向上化を図るために、精製飼料を用いた飼育試験を実施し、栄養価の高い配合飼料の開発に資する。

また、アカウニの好適飼料タンパク質量を調べシラヒゲウニと比較検討する。

I. 飼料タンパク質要求量試験

1. 大型ウニによる要求量試験

供試ウニ：大島郡笠利町用地先で漁獲された殻径40mm前後のシラヒゲウニを航空機により搬入し、供試ウニとした。

飼育方法：無タンパク質飼料で約2週間予備飼育した後、6週間飼育した。飼料はカゼインをタンパク質源とし、7段階のタンパク質レベルとした。粘結剤としてアルギン酸Naを使用し、塩化カルシウムに浸漬し、ゲル化したヌードル状の精製飼料である。対照区には凍結ヒジキ投与区を設けた。給餌は毎日夕刻1回とし、翌朝残餌を回収した。

結果：供したウニが大きかったため、増重率が低く、飼料タンパク質の好適量を明確に出来なかった。

2. 稚ウニによる要求量試験

供試験ウニ：シラヒゲ稚ウニは本県栽培漁業センターで種苗生産された殻径約18mmのものを水試に搬入して試験に供した。

飼育方法：前項試験にほぼ準じたが、カゼインの添加量を6段階とした。

結果：飼料タンパク質としてのカゼインを30%添加した飼料区で増重率、飼料効率とも優れ、栄養価が高かった。このことより飼料タンパク質の好適量は約30%と考えられた。

3. 稚アカウニによる要求量試験

供試ウニ：本県栽培漁業センターで種苗生産された殻径約13mmのアカウニを水試へ搬入した。

飼育方法：前項試験にほぼ準じたが飼育期間を8週間とし、海藻投与区を設けなかった。

結果：前項のシラヒゲ稚ウニの試験結果とほぼ同じ傾向を示し、アカウニの飼料タンパク質の好適量はシラヒゲと同じレベルの約30%と考えられた。

II. 生殖腺色調向上技術試験

1. 精製飼料による試験

方法：前項I-1試験終了時ウニを色素無添加飼料で2週間予備飼育したのち、各種色素剤及びヒジキ抽出物等を添加した飼料で8週間飼育した。ほかの条件はI-1試験に準じた。終了時には各個体から生殖腺を取り出し総色素量及びカロテノイド組成を調べた。

結果：ヒジキ抽出物添加区で成長率等が最も高く、色素量も優れ向上化が認められた。また製剤としてカロテノイド脂質も若干の効果が認められた。

2. 配合飼料による試験

方法：天然素材をタンパク質源とし、前項試験とほぼ同じ色素源を添加した配合飼料で6週間飼育した。

結果：ヒジキ抽出物添加区が成長率も優れ、色調の評価、カロテノイド量とも最も優れた。

本試験及び前項試験から色調向上に海藻から抽出した脂質添加が効果があり、今後は、脂質代謝と併行して実施すべきと考えられる。

凍結貯蔵におけるトビイカの変性

(亜熱帯海域水産開発共同研究)

是 枝 登・保 聖 子

目 的

奄美近海で漁獲されるトビイカについて、筋肉タンパク質の凍結耐性について検討し、適切な凍結貯蔵条件を明らかにする。

方 法

試料は大和漁協に水揚げされたトビイカを直ちに氷蔵し、冷却状態で搬入した。

試料の凍結は -60°C 、 -20°C の凍結庫で24時間凍結したのち、引き続いて -60°C 、 -20°C 、および -60°C 凍結試料を -20°C 凍結庫に移管し、3ヵ月間貯蔵した。

上記試料について外套背長、体重の測定を行ったのち3尾を混和、ミンチ後、一般成分、pH、K-値、筋原繊維タンパク質のATPase活性および溶解性、物性試験等を行った。

結 果

試料は外套背長が平均20.9cm、体重が414.8gで、一般成分は前年度の試料と同じ組成を示した。

搬入直後のpHは6.08で、かなり鮮度の良い試料であった。貯蔵中のpHは貯蔵温度による影響の他、凍結温度も影響し、凍結速度の速い程、その変化も小さかった。

K-値は搬入直後62.0%とかなり高く、従来魚類のK-値に比べ、異常な値を示した。

凍結および貯蔵中の変化は、凍結、貯蔵温度が高い程、経月毎の変化も大きかった。

搬入直後の筋形質タンパク質(SP)は15.1%、筋原繊維タンパク質(Mf)は82.9%であった。

これらの凍結、貯蔵中の溶解性の変化は、SPは凍結および貯蔵温度の相違によってほとんど変化しないが、Mfは凍結速度による影響は認め

られないが、貯蔵温度が高いと減少する傾向が認められた。

搬入直後のMf、Ca-ATPaseの比活性は0.334 $\mu\text{moles Pi}/\text{min of MF}$ で、全活性は246 $\mu\text{moles Pi}/\text{min}/10\text{g of minced muscle}$ であったが、貯蔵温度が高い程、両者の低下の傾向が大きく、特に2ヵ月経過後にその傾向が強く認められた。

胴肉の破断強度は搬入直後1,160gで前年度と同じ傾向を示した。貯蔵中、 -20°C では漸増するのに対し、 -60°C では貯蔵初期とほぼ同じ破断強度を示し、タンパク質が溶解性と同じく物性の変化も貯蔵温度が影響し、また、Ca-ATPase全活性の変化と相関した。

赤潮対策技術開発試験

松元正剛・武田健二・折田和三
田代善久・徳永成光
宮崎大学、鹿児島大学

目的

鹿児島湾奥における赤潮の発生現象の解明と対策技術の開発を図る。

方法と結果

有害赤潮被害防除試験、赤潮の毒性に関する試験、赤潮の発生環境に関する試験を組み合わせ、鹿児島大学、宮崎大学と共同で実施した。なお、この試験は水産庁の委託によるものである。

1. 有害赤潮被害防除試験

- 1) *C.marina* 暴露ブリを H_2O_2 により救命できるかどうかを明らかにするとともに、*C.marina* 赤潮暴露ブリの斃死原因がその出すフリーラジカルによるかどうかについて、対照区、*C.marina* 暴露区、 H_2O_2 暴露区および *C.marina* + 500ppm H_2O_2 暴露区の4試験区を設け、各区の供試ブリの行動観察を行うとともにその血液性状、鰓、筋肉、および肝臓のTBA値等を測定した。
- 2) *C.marina* 暴露区の供試魚は、全て暴露88分以内に斃死したが、*C.marina* + H_2O_2 暴露区では供試魚の斃死は認められなかった。
- 3) *C.marina* 暴露区および *C.marina* + H_2O_2 暴露ブリの血漿および筋肉のTBA値は上昇したが、鰓のそれには顕著な変化は認められなかった。
- 4) H_2O_2 暴露、*C.marina* 暴露および *C.marina* + H_2O_2 暴露ブリのCu、Zn、SOD活性は低下したが、他の酵素活性には顕著な変化は認められなかった。
- 5) これらの結果から H_2O_2 により *C.marina* 暴露ブリが救命できることと、別に行った *C.marina* 暴露マダイにおこる心拍数の低下等の障害を考え合わせると、*C.marina* 暴露ブリの斃死原因は、赤潮プランクトンの

出すフリーラジカルではなく、そのもの持つ毒であり、赤潮毒の無毒化も H_2O_2 による救命効果の一因と考えられた。

2. 赤潮の毒性に関する試験

- 1) *C.marina* 培養細胞および *G.nagasakiense* 赤潮から既法によって分離した脂溶性神経毒成分をTLC分析に供し、Rf値をプレベトキシシン (PbTx) 標品と比較したところ、主成分は両種とも酸化型プレベトキシシン-2 (oxidized PbTx-2) に極めて近いRf値を示した。
- 2) 平成2年7月八代海に出現した *C.antiqua* 赤潮でアクリノールの海域散布試験を実施したところ、散布による濃度の増加とともに細胞数が減少し、アクリノールは *C.antiqua* 赤潮に対しても有効であることが確認された。
- 3) *C.marina* 赤潮に暴露したマダイは急速に心拍数が減少し、これは迷走神経遮断剤 (アトロピン等) で回復した。また、*C.marina* 等から分離した神経毒画分も一時的に魚の心拍数を低下させた。これらのことから *C.marina* 赤潮が神経原的にマダイの心拍数を低下させることがうかがえた。

3. 赤潮の発生環境に関する試験

- 1) 鹿児島湾における *C.marina* 赤潮発生と海水中の微量金属、アミノ酸、微生物等との相互関連を知るため現場海域を5月から8月の間5回調査した。
- 2) 今期は *C.marina* の発生は少なく、6月下旬の調査日に20~40cells/mlみられるにすぎなかった。その時の細菌細胞数は103 cfu/ml、BOD4mg/lと他の調査日より高い値を示した。

貧酸素水塊漁業被害防止対策事業

松元正剛・武田健二・折田和三
田代善久・徳永成光
鹿児島大学

目的

鹿児島湾奥における中層低酸素現象の発生機構の解明と対策技術の開発を行う。

方法と結果

海洋・化学的調査と細菌学的調査を組み合わせ、鹿児島大学と共同で実施した。

なお、この試験は水産庁の委託によるものである。

1. 平成2年7月20日から10月31日の間に10回、桜島水道から以北の鹿児島湾で調査を行った。
2. 今期の低酸素現象は観測以来はじめて7月上旬からみられ、10月下旬まで4ppm未満を示し、湾奥西部のST-16及び中央部のST-18では短期的ではあるが水深15~50m層にDO3ppm未満の値が観測された。一方、牛根養殖場におけるDOの連日観測では10m層で7月、9月、10月の各下旬に短期的に4ppm未満の値が観測された。
3. 中層低酸素現象は湾奥部の閉鎖、停滞した海況に関わりを持つ現象と思われる。
4. 一般に、沿岸に近い調査点で顕著な低酸素現象が現れ、それが潮流や風波、風向き等の関わりによって沖合へと広がる傾向がうかがえた。
5. この現象は8月から10月にかけてみられる一過性のもので11月には終息する。だが近年その期間が後ろに延びている。
6. この現象がみられる時期は、この海域の循環期の初期にあって、なお上層水温が24℃を下らず、細菌の増殖に好適な温度条件下にある。また、この現象がみられるときの表層水は、陸水などの混入によって塩分濃度が下

がり32%以下を示す。

7. 溶存酸素と亜硝酸態窒素の間には、しばしば負の相関がみられ、両者の関連がうかがわれた。
8. この現象がみられる海域では海水中の細菌細胞数が 10^3 cfu/ml以上で、その優先菌は *Vivrio* 菌であり、それらが低酸素状態の出現に大きな関わりを持つことがうかがわれた。
9. その時期の水深10~50mでは、それら細菌の増殖に伴う酸素消費が大気からの酸素の供給に優ることにより低酸素化してゆくと考えられる。
10. 桜島噴火の火山灰は現場海水の密度との関わりにおいて、大部分は沈降するが、その1%に相当する粒径数 μ の微粒子が中層に停滞することが明らかとなった。これらの懸濁火山灰の微粒子が界面効果を表わして細菌の増殖促進に関わっていると考えられた。
11. 中層低酸素現象と水温、塩分、細菌細胞数との関連については
 - ① 水温はかなり明確な規制因子であり、表層水温が24℃以上の条件下で低酸素現象が現れ、それ以下の状態ではみられない。
 - ② 表層塩分が32%を下る条件では低酸素現象がみられるが、それには水温条件の適合が前提となる。
 - ③ 低酸素現象がみられるのは水温、塩分条件が整ったうえで細菌細胞数が高い時である。と考えられる。

養殖技術開発研究

田代善久・黒木克宣

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く、効果のわからないまま使用しているのが現状である。

本研究は、飼育試験およ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。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および魚病薬の節減等に資する。

方法

飼料添加物はビタミン類等の化学物質的なものとニンニク粉等の天然物質との2つに大別されるが、本年度は、化学物質的な飼料添加物としてビタミンC（以下、アスコルビン酸）について検討した。

アスコルビン酸については、高知大学で現在実施されているものの水に溶け易く、分解され易い等の理由から、正確な抗病性が確認されていない。したがって本研究ではアスコルビン酸、その誘導体であるアスコルビン酸磷酸エステルマグネシウム（以下、APM）の2種について実験を試みた。

- (1) 飼育実験：平均体重240gのモジャコを、2トン容のコンクリート製角形水槽で6週間飼育し、魚の成長、飼料効率、生残率に及ぼす効果を検討した。飼料は主タンパク質源とした魚粉に、ビタミン、無機塩混合物、嗜好性アミノ酸等を添加した混合粉末に、アスコルビン酸の要求量（12.2mg%）、要求量の約10倍（推奨量）、要求量の100倍量を添加したモイスト・ペレットを用いた。同様にして

APM添加区を設けた。

- (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、飼育実験終了時の魚体に、直接連鎖球菌を腹腔内に注射し、その後の生残率を調べた。
- (3) 供試生物の分析：魚体成分と抗病性との関係を見るため、添加物の肝臓、血清中濃度および血液について性状、貧食能を調べた。血液性状による健康度から飼料添加物の効果を確認した。

結果

- (1) 飼育実験：魚の成長、飼料効率および生残率に及ぼす飼料添加物の効果は、アスコルビン酸を全く含まない対照区が、いずれにおいても他の試験区よりも若干劣ったものの、顕著な差ではなかった。この傾向はAPM添加群においても同様であった。また対照区では飼育4週間目から、アスコルビン酸欠乏の影響と思われる脊椎骨湾曲魚とへい死魚が散見された。
- (2) 細菌攻撃試験：菌体注射後の生残率は、対照区と要求量区および推奨量区に差は見られなかった。また、要求量の100倍量区が他の区よりやや優れた。この傾向はアスコルビン酸、APM添加区においても同様であった。このことから、推奨量よりかなり多く添加しないと、抗病性は期待できないものと思われた。
- (3) 供試生物の分析：肝臓中のアスコルビン酸蓄積量は、添加量の多い区で多い含量率を示し、正の相関を示す傾向にあった。血液性状はアスコルビン酸の少ない区ほど、ヘマトクリット値が低く貧血症状を示していた。推奨量を添加しても貧血気味であったが、この原因は不明であった。

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、当场に依頼された魚介類の異常へい

死事故の発生状況及びその結果を表に示した。

表 平成2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
6月15日	阿久根市役所	あたご川フナ等へい死	不明（急性毒性の化学物質の疑い）
7月13日	加治木町役場	船溜のボラ等へい死	農業検出（スミチオン）
9月4日	東邦水産	養殖クルマエビのへい死	農業検出（スミチオン）
9月10日	北薩普及所	八郷地先のアワビへい死	原因不明
9月11日	北薩普及所	大橋川のボラ等へい死	原因不明
9月18日	喜入町役場	貝底川のアユへい死	原因不明
9月25日	鹿児島市役所	蕃養ウナギのへい死	魚病（ガス病）
10月23日	鹿児島市役所	新川のボラ等へい死	不明（強アルカリ性の化学物質の疑い）
11月13日	指宿市役所	内迫海岸のアサリへい死	原因不明
12月1日	指宿市岩本漁協	今和泉港内のボラへい死	不明（遊離塩素等化学物質の疑い）
12月6日	大崎町役場	持留川のフナへい死	不明（遊離塩素等化学物質の疑い）
1月21日	宮之城保健所	プールのニジマスへい死	原因不明（酸欠の疑い）
3月2日	出水市保健所	プールのニジマスへい死	環境悪化による酸欠
3月25日	有明町役場	田原川のフナへい死	不明（環境悪化による酸欠の疑い）

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伴う飛散調査を森林保全課の依頼で実施した。

(1) 顛娃町

昭和62年度から散布薬剤ガクルマエビに対して毒性の低いナック（NAC）に切り換えられた。散布薬剤（NAC）の河川及び池水への飛散状況調査について分析を行い、周囲からの汚染状況を調査した。

空散は平成2年6月11、12日および6月27、28日に実施された。総試料数72検体の分析の結果、ほとんどの検体からNACが検出されなかった。

(2) その他市町村

2町より持ち込まれた空散前および直後に採水した試料総数12検体について、坊津町はMEP濃度を大口町はNACについて、それぞれ調べた。その結果、散布直後に若干検出されるものの、その濃度は低いものであった。

3. その他調査

(1) 水稻航空防除薬剤汚染調査

中種子町の水稻航空防除に使用する薬剤がMEPであり、付近にクルマエビの養殖場が存在するため、散布薬剤の河川及び池水への飛散状況調査を実施した。

空散は平成2年7月3、4日に実施された。総試料数60検体のMEP分析を行った。

(2) 高城川の病変魚の診断

川内市の高城川において、散見される病変魚の原因調査を行った。その結果、有害物質は検出されず、原因は魚病の1つである水カビ病であると診断された。

(3) 根占町の流出油による漁場の汚染状況調査

根占町辺田海岸に漁船が座礁し、油が流出した。流出油の影響で付近のヒラメ養殖場において、ヒラメ仔魚40～50万尾が全滅した。この時の、海域の流出油による汚染状況を調査した。