

化 学 部

水産資源高度利用開発研究一 I

(水産物利用加工研究)

加治屋大・上村健・黒木克宣

目的

消費者の健康、或いは簡便嗜好等に合致した新製品の開発、既存製品の品質改良、低未利用資源の食品素材化等を行うことにより、水産物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 新製品開発研究

(1) カツオソーセージ

凍結カツオ魚肉のねり製品素材化を目的としての加工適正を調べるとともに製品開発の検討を行った。

水晒し、播漬及び加熱処理手法を検討したが、良質なゲルの形成は認められなかった。

(2) ウナギスナック

ウナギの蒲焼き以外の利用を目的として肉部及び内蔵部を用いた燻製風のスナックを試作した。

肉部を用いたものは蒲焼き風、燻製風の味付けとし外観、食感とも良好で市場性が認められたが、燻製風の味付けを施した内蔵部の試作品は外観に劣り製品化の課題と思われた。

2 低利用資源有効利用、地域特産品開発試験

(1) ソデイカ餃子

低未利用資源の有効利用を目的としてソデイカのエンペラ、頭足部を用いた餃子具材を試作した。

頭足部を細切して具材とし、エンペラ部は水分含量が高いことから塩ずりして具材のつなぎとした。試作品は外観、食感とも良好で市場性が認められた。与論町漁協に対し製法の指導を行った。

(2) シビハンバーグ

与論町において島内消費が主で、多獲されるとその市場価値が失われるシビについて、有効利用及び高付加価値化を目的として魚肉ハンバーグを試作した。

シビ魚肉に対し畜肉の挽肉 20%を配合することによりソフトな食感を有したものとなり、外観等も良好で市場性が認められた。製法は与論町漁協に対し指導を行った。

(3) ウツボ加工品、エソ塩干、トビウオ燻製

西之表市役所に対し製法の研修を行った。

(4) トビウオ酢漬け

屋久町漁協婦人部に対し製法の研修を行った。

3 指定工場協議会

平成 12 年 7 月 25 日、水産試験場で役員会を開催した。

同年 9 月 14 日、ホテルウェルビュー鹿児島で総会及び研修会を開催し、威海国際経済技術株式会社の孫東所長による講演「外国人研修制度と日本水産加工業」、浮き魚資源の動向、加工研究の概要報告、情報交換等を行った。

平成 13 年 4 月 10～11 日に先進地視察を実施し福岡県で明太子、ねり製品、熊本県で煮干品加工の研修を行った。

水産資源高度利用開発研究—II

(かつお節加工残滓の食品素材化研究)

前野 幸二・加治屋 大

目 的

かつお節加工残滓処理により生産される液汁の品質向上，食品素材化について検討し，その高付加価値化を図る。

方 法

(1) 原料学的調査

クッカー，スクリュープレス，魚油分離器，濃縮機（1管目）の各装置通過後の液汁を採取し，工程毎の成分変化を調査した。

(2) 品質向上試験

魚油分離器後の液汁について，凝集剤，有機溶媒による懸濁物質，ゼラチン等の除去効果を検討した。

① 凝集剤（乾燥卵白）の検討：乾燥卵白と水を1対7の割合で混合し卵白液を調製した。液汁に対し0～50%の割合で添加し攪拌混合した。80℃で10分間加熱し卵白を凝集させた後，遠心分離し，上澄液をNo.5A濾紙で濾過した。濾液の640nmにおける吸光度を測定した。

② 有機溶媒（エタノール）の検討：液汁に対し卵白液を5%添加処理した（上記①の方法）清澄液にエタノールを0～80%添加した後10分間振とうし，上澄液と沈殿物に遠心分離した。この沈殿物の乾物重量を測定した。

③ 限外ろ過膜（UF）による濾過の検討：UF（ポリスルホン系：分子量6,000）を装着したろ過装置を用いて魚油分離器後の液汁をろ過し，ろ液の成分調査を実施した。

結 果

(1) 原料学的調査

魚油分離器通過後までは水分量は増加し，粗タンパク質と脂質量は減少したが，濃縮工程では，水分の減少に伴って粗タンパク質と脂質量が増加した。また，品質の指標であるVBN（揮発性塩基性窒素）は，夏場に高く冬場は低い傾向にあった。これは，夏場は気温が高い分，残滓の品質劣化が激しく，結果としてVBNが高値になるものと思われた。

(2) 品質向上試験

① 卵白液の添加割合が5%（乾燥卵白で0.6%）までは吸光度が低下するが，それ以上では平衡状態となった。清澄度は向上したが，原液同様，低温下でゲル化する性質は改善されなかった。

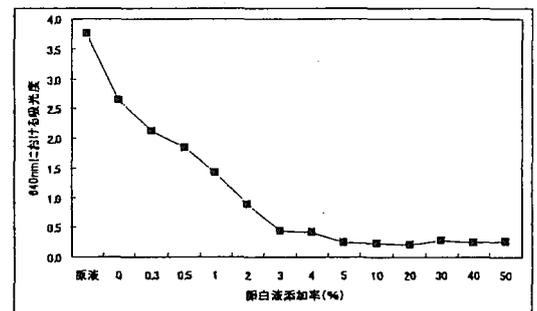


図1 卵白液処理後の吸光度

② エタノールを添加することによりゼラチンを分画し，ゲル化しない液が得られないか検討した。その結果，最終添加率60%で約40g（1L換算）の沈殿物が回収され，低温下でもゲル化しない液となった。

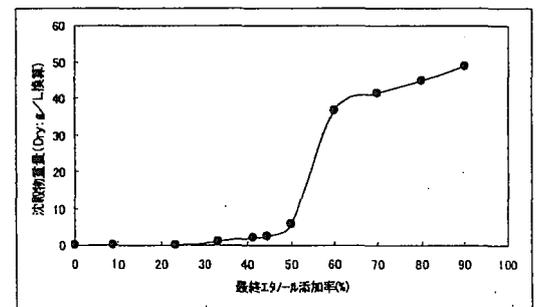


図2 エタノール添加による沈殿物量

③ UF処理することにより低温下でもゲル化しない清澄液が得られたが，味に改善の余地があると思われた。

表1 UF処理液の成分組成 (単位: %)

	原 液	UF処理液
水 分	88.0	94.8
d	粗タンパク質	69.3
r	粗 脂 肪	1.2
y	灰 分	27.6
塩 分	3.1	2.3
b r i x	13.6	6.0

水産物高鮮度保持技術開発研究

上村 健・加治屋 大・黒木克宣

目 的

近年、消費者の食品に対する安全性への関心の高まりとともに、生鮮および加工食品における原産地表示の義務化、PL法の施行など食品に関する法整備が進められている。

このような状況下で、水産食品についても、より安全で、高鮮度で、高品質な製品を安定的に供給する必要に迫られている。

そこで、本年度では県内産の各種加工品における現状調査および賞味期限の検討を行い、品質保持技術の開発について検討を行った。

1 県産水産加工品(とびうおの開き)の賞味期限の検討

方法 県内産とびうお開き試作品について、3℃で10日間保管し、一般生菌数、VBN、アンモニア性窒素、ヒスタミン含量および官能検査から賞味期限の検討を行った。

結果と考察 一般生菌数については、試験期間である10日間を通じ 10^4 台に保たれていた。VBNについては若干の上昇傾向はみられるものの11.3～18.2 mg/100gであり、アンモニア性窒素についても、終了時まで10～14 mg/100gと低い状態で推移していた。ヒスタミン含量については終始、検出限界以下で保たれており特に問題となる程度の値は検出できなかった。官能検査については、0日目から10日目まで匂いもしくは視覚的にも悪影響を及ぼすものはみられなかった。

2 加工工程中の衛生管理対策(しらす干し)の検討

方法 県内産のしらす干しを対象に一般生菌数の低減化を図った。前年度までの実績より汚染工程が煮釜から乾燥機に至るまでのコンベア上であることが判明しているため、コンベア上の送風パイプの洗浄と乾燥機内の陽圧

加熱殺菌を併せて行い、一般生菌数の低減化を図った。

結果と考察 各工程の一般生菌数測定の結果より、コンベア上の一般生菌数については 1.2×10^3 と以前に比べ(昨年度： 2.7×10^3)若干の低減化が図られた。

乾燥機については出口のサンプルについて測定したところ、 1.8×10^3 と以前に比べ(昨年度： 8.4×10^3)多少の低減が認められた。

天日干し後の最終製品についても 2.8×10^4 と以前に比べ(昨年度： 9.5×10^4)一般生菌数の低減化が図られた。

3 塩干品(うるめいわし若干し)におけるヒスタミン生成防止対策の検討

方法 県内産うるめいわし若干しについて、1業者を対象にサンプリングを行い、各製造工程ごとのVBN、アンモニア性窒素、ヒスタミン含量を測定し、品質劣化の推移について把握を行った。なお、今回、ヒスタミン測定にはヒスタマリンEIAキットを使用した。

結果と考察 原料魚の一般成分は、水分72.0%、灰分2.1%、粗脂肪10.6%で、製品については塩分3.1%、水分活性0.93であった。VBNについては、原料、塩漬、乾燥、製品の各工程について調べたところ、若干の増加傾向はみられたものの15.4～26.1mg/100gと低い状態で推移しており特に問題はみられなかった。アンモニア性窒素についてもVBN同様、8～14mg/100gと低い状態で推移しており異常は認められなかった。ヒスタミン含量については、原料から製品に至るまで、多いものでも終始10ppm以下に保たれており、品質に支障をきたすものではなく、長期冷凍保管(-40℃、9ヶ月間)したサンプルについてもヒスタミンの増加は認められなかった。

水産物品質保持技術開発基礎調査事業

上村 健・加治屋 大・黒木克宣

目的

水産物に対する消費者のニーズが、まず第一に品質の高さにあることから、品質の劣化を防ぐため、劣化支配物質の変成機構を解明するとともに、品質に関する客観的な評価手法の開発を行い、それらの科学的知見に基づき高度品質保持技術の開発を行う。

平成 12 年度では、11 年度に引き続き本県特産魚である養殖ブリを対象に鮮度保持試験を行った。

方法

1 現状の把握

養殖魚を取り扱う 2 業者を対象に聞き取り調査を行った。

2 冷蔵による肉質保持試験

生鮮魚の死後硬直に関するノウハウとして、致死条件、保管温度、海水氷浸漬時間等の要素が関与していると言われることから、本年度は海水氷浸漬時間が鮮度に与える影響について検討を行った。

試験には平成 12 年 7 月～13 年 2 月に東町漁協から購入したもの（体長 51.5～60.5cm、体重 3.66～6.26kg）を用いた。東町漁協から水産試験場まで輸送には 4 トラックを使用し、輸送中は酸素ガスで通気を行った。輸送には 3 時間 30 分～4 時間 30 分を要した。

1) 海水氷浸漬時間(氷蔵保管)が鮮度に与える影響について

海水氷浸漬の時間を 0.5 時間おきに 0 時間、0.5 時間、1 時間、1.5 時間と設定し、硬直指数、ATP 含量、乳酸生成量、pH、品温等から死後硬直の進行具合を比較した。致死条件については全ての区で活け締め（圧縮空気による神経破壊法）とし、保管条件は氷蔵とした。

2) 海水氷浸漬時間(5℃保管)が鮮度に与える影響について

海水氷浸漬の時間を 1 時間おきに 0 時間、1 時間、2 時間、3 時間と設定し、前述の実験と同様の判定法で死後硬直を比較した。致死条件については全ての区で活け締めとし、保管温度は 5℃とした。

結果および考察

1 現状の把握

聞き取り調査の結果から、締め方については野締め、活け締め（延髄刺殺、首折り、針金もしくは圧縮空気を用いる手法）で計 6 種あることがわかった。

2 冷蔵による肉質保持試験

1) 海水氷浸漬時間(氷蔵保管)が鮮度に与える影響について

硬直指数、ATP 含量、乳酸生成量、pH の各試験項目の結果から、若干 0 時間浸漬のものが死後硬直は早いものの、その他の区と比較した場合それほど顕著な差はみられなかった。これは、氷蔵の場合には、ブリの鮮度保持に適していると言われている 5～10℃の温度帯に到達する時間に各試験区で差がでなかったためであると推察される。

2) 海水氷浸漬時間(5℃保管)が鮮度に与える影響について

硬直指数、ATP 含量、乳酸生成量、pH の各試験項目の結果から、3 時間浸漬のものが最も硬直が早く、次いで 0 時間、1 時間、2 時間の順であった。ただし、1 時間浸漬の区と 2 時間浸漬の区についてはほとんど差がみられなかった。また、ATP 含量については、1 時間浸漬のものが、最も多く死後 14 時間経過時点で 4～5 $\mu\text{mol/g}$ 残存していた。

高品質配合飼料開発試験

山下善久・前野幸二

1 目的

脂質高含有固形飼料の1才魚ブリに対する成長、飼料効率に及ぼす効果を検証するため、異なる時期およびサイズにおいて飼育試験を実施し、適性油脂水準の把握、魚体品質評価、健康度等を検討している。本年度は、摂餌促進物質の添加効果と、コスト削減のために畜産油脂代替効果について飼育試験を実施した。

2 試験方法

(1) 飼育試験

(a) 供試魚(大きさ, 尾数等)

垂水市海潟地先に6m角型金網製生簀(60mm目合)4基を設置し、平均体重約3.0kgの1才魚ブリを各200尾収容した。

(b) 試験期間

試験は、平成12年8月21日から開始し、12月22日までの124日間飼育を行った。

(c) 飼料組成

試験飼料は、基本的な粉末混合物に油脂を外添加して、総脂質量を28%に調整した高脂質飼料EP-1区と代替脂質にチキンオイル添加したEP-2区、EP-2区に摂餌誘因物質としてカツオ内臓エキスを添加した直径16mmのEPタイプの固形飼料(以下EP)である。

(d) 試験区

試験区は、このEP給餌の3試験区(EP-1, EP-2, EP-3区)に、対照としてMP給餌区(MP区)の計4試験区を設定した。

(e) 飼育方法

1日1回の飽食給餌として週4回給餌した。

(f) 生物測定

1月経過毎に、各試験区10尾について、体長を、20尾について体重を個別に測定した。

(2) 化学分析

試験開始時から1ヶ月毎の生物測定時に、魚体精肉の一般成分、脂肪酸組成及び血液性状につい

て測定した。また、試験飼料についても、一般成分、脂肪酸組成を測定した。

3 結果

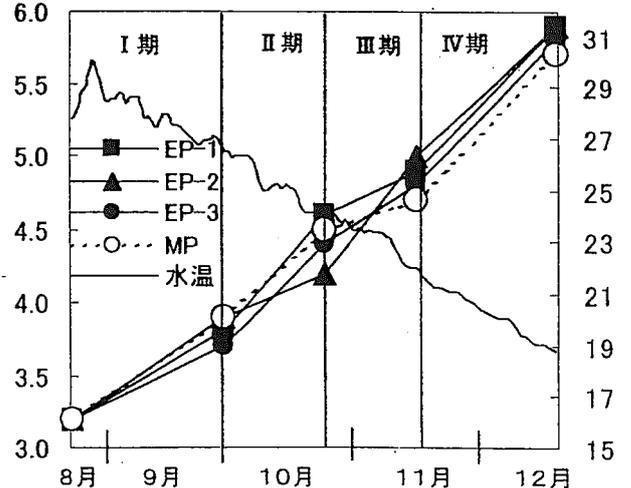
図に各試験区の平均体重および水温の推移を示した。試験開始時の飼育漁場の水温は28.5℃で、その後30.1℃まで上昇した後、徐々に低下し、試験終了時の12月22日の水温は18.8℃であった。期間中の平均体重は、Ⅱ期にEP-2区で落ち込みがあったが、その後持ち直した。終了時は、EP-2, 1, 3, MPの順に優れた。

日間摂餌率は、EP区はⅠ期でもっともよく摂餌し、水温低下とともに緩やかに落ちていく傾向にあった。摂餌は、MP区が良好でEP-3区は、他のEPと比較して、わずかながら劣る傾向にあり、EP-3区で摂餌誘因物質として添加したカツオ内臓エキスの効果を確認できなかった。

日間増重率は、EP-2区はⅡ期に、その他の区はⅢ期に一時落ち込みを見せたが、ほぼ横ばい状態で推移した。

代替脂質のチキンオイルによる摂餌低下はみられず、EPと同等の摂餌を示し、また肥満度は、EP給餌群でもっとも優れたことから、チキンオイルが、有効な代替脂質であることを確認することができた。

図 平均体重、水温の推移



低コスト型飼料開発研究

山下善久・前野幸二

1 目的

魚類養殖用原料の大半を占めるマイワシ資源の減少に対応して、これまで各種魚類を対象として代替飼料の開発が行われてきた。このような現状を踏まえ、本県で大量に産出する焼酎粕、畜産系廃棄物や水産加工残滓など、より安価で従来魚粉と同等以上の成長が得られる魚粉代替物質源を用いた低コスト型飼料の開発を行う。

マダイを供試魚に用い、12年度は第1回試験にはフェザーミールを対象に、第2回試験にはカツオ荒粕をを対象に飼育試験を行い、成長、飼料効率に及ぼす効果を検証した。

2 試験方法

マダイを供試魚とし、1試験区1水槽として、2トン容コンクリート製角形水槽(1.5m×1.5m×深さ1.0m)を用いた。

第1回目は、平均体重16gのマダイを、1試験区50尾とし、平成12年8月11日から同年9月25日までの6週間飼育した。飼料は、魚粉70%のみ添加した飼料を対照区とし、魚粉の添加量を10%づつ添加量を減らし、代わりにフェザーミールを添加したドライ・ペレットを用いた。なお、給餌は、1日2回の飽食給餌とした。

第2回目は、1回目と同様の方法で、平均体重55gに成長した第1回目の供試魚を用い、1試験区34尾として、平成12年11月13日から同年12月25日までの6週間飼育した。飼料は、魚粉67%のみ添加した飼料を対照区とし、魚粉の代替物質としてカツオ荒粕20、30、40%添加したドライ・ペレットを用いた。

3 結果

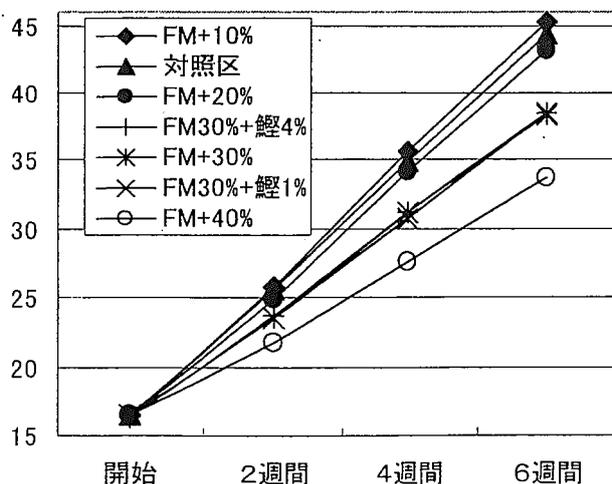
図-1に第1回目を、図-2に第2回目の各試験区の平均体重の推移を示した。

1回目は、フェザーミールを20%添加しても対照区と同様の成長を示したが、添加量が30%以上になると成長、効率ともに劣った。摂餌誘因物質として平成11年度効果にあったカツオ内臓エキスの添加効果試験も試みたが、成長に差がなく添加効果は確認できなかった。

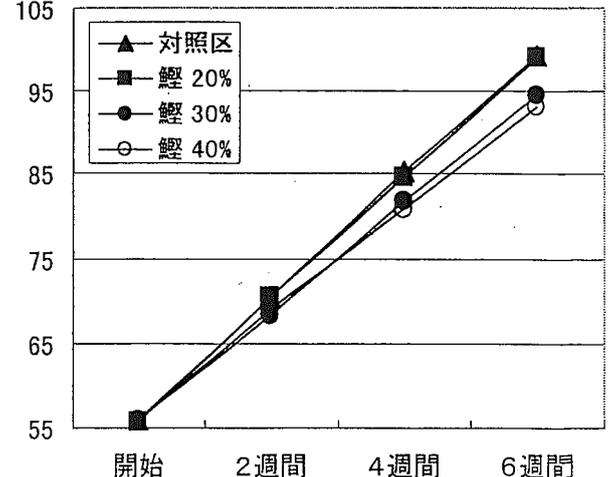
2回目も、カツオ荒粕20%添加区までは、対照区と同様の成長を示したが、それ以上添加すると成長、効率ともに劣った。

したがって、フェザーミール、カツオ荒粕の至適添加量は、ともに20%前後と推測された。

(g) 図-1 第1回 平均体重の推移



(g) 図-2 第2回 平均体重の推移



サメ利用技術開発研究

加治屋大・上村健・黒木克宣

目的

サメ類の有効利用について検討を行い、食品素材としての利用能等を調査し、その付加価値を高めることによって、未利用資源の有効利用を図るとともに洋上投棄の防止に資する。

方法と結果

(1) 試料及び成分調査

海洋開発センターが行う操業実態調査（遠洋マグロ延縄漁業）において釣獲された凍結ヨシキリザメ胴肉を用いた。

上記試料より無作為に選出した3検体の尿素及びアンモニア含量はそれぞれ1,400～1,500mg/100g, 10～12mg/100gであった。

(2) 食品素材化試験

サメ胴肉中に特異的に多く含まれる尿素及びアンモニアの除去手法を検討した。

厚さ20mmに切断した胴肉試料を各試験区とも5倍量の冷水、5%食塩水、2%NaHCO₃溶液及び1%クエン酸溶液に5℃下で24時間浸漬し、試料中に残存する尿素及びアンモニア量の対照区に対する効果を除去率として評価した。

その結果、各試験区とも尿素の40%以上、アンモニアの30%以上が除去されたが、中でも5%食塩水区に浸漬したものは尿素の約70%、アンモニアの約63%の除去が可能であった。

上記の通り尿素、アンモニアの除去に食塩水に浸漬する手法が有効であることが認められたことから、食塩水濃

度と浸漬時間が両者の除去に及ぼす影響を調べた。

食塩水の濃度を3, 5及び10%とし、同溶液に3, 6, 12及び24時間浸漬する9試験区を設け、尿素、アンモニア量を測定し、また、併せて胴肉試料中の塩分を測定した。

その結果、3%食塩水、24時間浸漬処理区で、尿素の約70%の除去が可能であり、塩分も1.6%と低い数値であった。

(3) 加工食品開発試験

上記の尿素、アンモニア除去処理を施した試料を用いてソーセージ、燻製、味噌漬けを試作するとともに、試作品中の尿素及びアンモニア量を測定した。前二者の原料は、サメ胴肉の水分含量が85%前後と比較的高いのに加え、食塩水浸漬処理を施したサメ肉はゲル状に近く機械的な脱水が困難であることから、食塩水浸漬後、昭和アルミサービス（株）社製の脱水シートに包んで5℃下に2日間保管し、水分含量75%前後に調整したものを供した。

ソーセージ、味噌漬けは加熱しても尿素、アンモニア由来の臭気、異味は感じられなかった。両者の尿素及びアンモニア量は前者で400mg/100g、後方で10mg/100g前後であり、これ以下の数値に低減すれば加工素材として利用可能であると思われた。

燻製は燻乾処理による水分含量の低下により尿素1055mg/100g、アンモニア12.0mg/100gと若干高い値となったが、燻煙によりマスキングされ異味はほとんど感じられなかった。

漁場環境保全対策研究

前野 幸二・山下 善久

目 的

県下全域で発生する魚介類の異常へい死事故原因調査及び有害物質による漁場環境や養殖魚類等に及ぼす影響を調査する。

を表1に、事故原因の内訳を図1に示した。

方法と結果

(1) 魚介類の異常へい死事故原因調査

本年度において当場に報告された魚介類の異常へい死事故の発生状況及び調査結果

(2) その他調査

- ① 中種子町における水稻航空防除薬剤汚染状況調査(中種子町)
- ② ワムシの一般成分、脂肪酸組成等分析(県栽培協会)

表1 平成12年度 魚介類異常へい死事故関係調査結果

月 日	依 頼 者	状 況	原 因
5. 8	野田町役場	岩下川でのフナのへい死	原因不明 (DMTP 流入の疑い)
6. 15	川内土木事務所	川内市春田川でのボラのへい死	原因不明
7. 15	鹿児島土木事務所	鹿児島市永田川でのフナのへい死	原因不明 (カビ [®] 流入の疑い)
8. 26	鹿児島中央警察署 鹿児島市役所	鴨池川でのボラ等のへい死	PAP 流入によるへい死
9. 7	山川町役場	清水川でのボラのへい死	クロルピリホス流入によるへい死
9. 7	加治木町役場	須崎海岸側の池でのボラのへい死	原因不明
10. 13	川内土木事務所	川内市春田川でのボラのへい死	クロルピリホス流入によるへい死
10. 20	枕崎市役所	馬追川でのボラのへい死	マラチオン流入によるへい死
3. 14	串木野市役所	大六野川でのハヤのへい死	原因不明
3. 20	牧園町役場	三体川でのハヤのへい死	原因不明

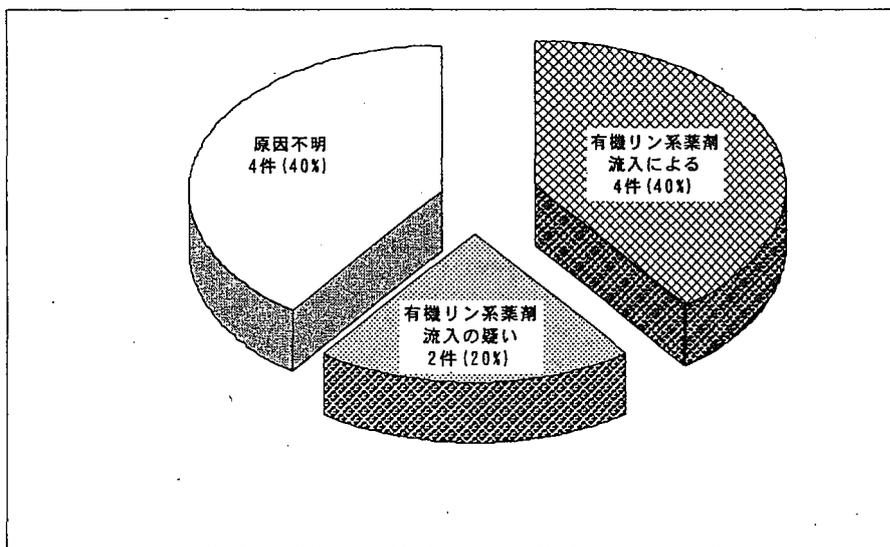


図1 平成12年度 魚介類異常へい死事故原因内訳