

小型タイ類の利用について

篠原 直哉・篠原 満寿美・瀧口 克己
(研究部)

The effective use of small Red sea bream

Naoya SHINOHARA, Masumi SHINOHARA* and Katsumi TAKIGUCHI
(Research Department)

福岡県における2そうごち網漁業ではタイ類(マダイ、チダイ等)が多く漁獲される。1kg以上の大・中型タイ類は刺身等で食べられるため需要は高いものの、150~300g程度の小型魚は切り身、フィレーにするとコストがかかるため、ラウンドのまま流通している。しかし、時期的に大量に漁獲される廉価な小型タイ類の付加価値を向上させるためには、加工技術の開発が不可欠となる。そのためには原材料の冷凍保存が前提となり、前半部分では効率的な保存技術の開発を行った。得られた結果に基づいて後半では消費者ニーズを考慮した加工品の試作を行うとともにこれにかかる必要なコスト計算を行い経済性についても検討した。

方 法

試供魚は福岡市漁協の2そうごち網で漁獲された平均体長22cm、平均体重186gの小型タイ類を漁獲直後に当センター内加工実験棟に搬入し、次に述べる各種試験方法に従い処理を行った。併せて加工品を試作した。

1. 原料の保存方法の検討

(1) 凍結試験

試供魚の内臓を除去後、水分をキムワイプで拭き取り、ラウンドのまま、-15℃、-30℃、-40℃及び-80℃で7日間凍結させたものを、流水解凍を行い、ドリップ量、圧出液汁量(保水量)、破断強度を測定した。各測定項目は次の方法で測定した。

1) **ドリップ量**: 凍結前の重量と、凍結解凍後の重量の差を測定する。

2) **圧出液汁量(保水量)**: 田中の加圧法¹⁾に従った。

3) **破断強度**: マダイの背肉を厚み1cmに調整し、YAMADEN社製レオナー(クリープメータ)で筋原繊維の走行と平行に直径8mmの円形プランジャーを押し込み、破断強度とした。

(2) 貯蔵試験

凍結試験と同様に試供魚を-30℃で凍結し、-15℃、-30℃、-40℃及び-80℃で貯蔵し、30日後、60日後、90日後及び180日後のドリップ量、圧出液汁量(保水量)、破断強度を測定した。各測定項目は(1)の方法によった。

(3) 体色に及ぼす凍結の影響

凍結及び貯蔵が原料魚の体色に及ぼす影響を調べるため、-15℃、-30℃、-40℃及び-80℃別の凍結処理後の色調を測定した。さらに、体色変化の抑制を目的として、-30℃で糖グレース処理、淡水グレース処理、真空包装処理後に凍結した後に30日後、60日後、90日後の体色の変化について色調を測定した。体表の色調は分光測色計(ミノルタ社製CM-508d・d/8(SCE)・D₆₅光源・2℃視野)でL*a*b*表色系に基づき測定した。

色の表し方を図1に示す。測定部位は左体側の側線前上部とし、各区の3試料についてL*、a*、b*値を測定し平均値を求めた。

彩度c*値は

$$c^* = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2}$$

で算出した。

*1 現水産振興課

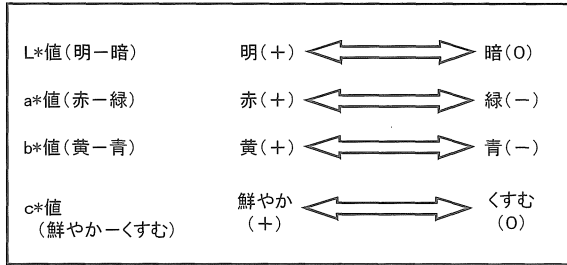


図1 色の表し方

2. 加工品の試作及び販売方法の検討

福岡市漁協唐泊支所女性部とともに小型タイ類を用いた加工品の試作を行うとともにコスト計算及び販売方法の検討を行った。

結 果

(1) 凍結試験

各凍結温度別のドリップ量を図2に示した。-15℃凍結区で5.1%、-80℃凍結区で1.9%となり、-15℃凍結区で最も多いドリップ量を示し、凍結温度が低い程、ドリップ量は少なかった。

図3より圧出液重量は、-15℃凍結区では、他の凍結区よりも圧出液重量が多く、-30℃以下の凍結区では、同程度の圧出液重量だったことから、-15℃凍結区は保水力が低く、-30℃以下の凍結区では、-15℃凍結区と比較して保水力は高いことがわかった。

図4より破断強度は-15℃凍結区で最も小さく116gを示し、凍結前の破断強度より約半分程度になっており、凍結温度が低くなるほど、破断強度は大きくなった。

(2) 貯蔵試験

各凍結温度のドリップ量を図5に示した。-15℃貯蔵区では30日後に4.1%、60日後に8.9%、90日後に14.1%、180日後に14.7%となり、ドリップ量は貯蔵期間が長くなるにつれて多くなった。-30℃貯蔵区のドリップ量は、30日後に3.1%、60日後に3.3%、90日後に4.0%、180日後に5.2%となり、ドリップ量がわずかに増加した。

-40℃、-80℃貯蔵区では、貯蔵期間中3%程度でほぼ一定であった。図6より30日後の圧出液重量は、-15℃、-30℃、-40℃貯蔵区では8~10%で同程度であり、-80℃貯蔵区では5~6%であった。図7より60日後には、-15℃貯蔵区で圧出液重量は9~13%に増加し、-30℃、-40℃、-80℃貯蔵区では変化がなく、図8より90日後には-15℃貯蔵区では圧出液重量は10~14%に増加し、それ以外の貯蔵区では、大きな変化がなかつ

た。

破断強度は図9より、-15℃貯蔵区では、30日後に160g、90日後に114gと低くなり、-30℃以下の貯蔵区では貯蔵期間中あまり変化がなかった。

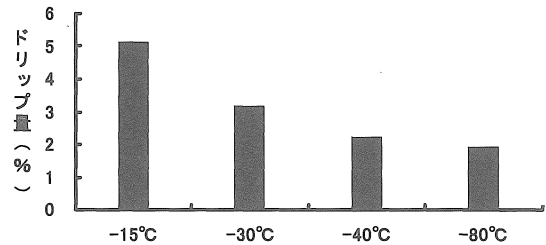


図2 ドリップ量に及ぼす凍結温度の影響

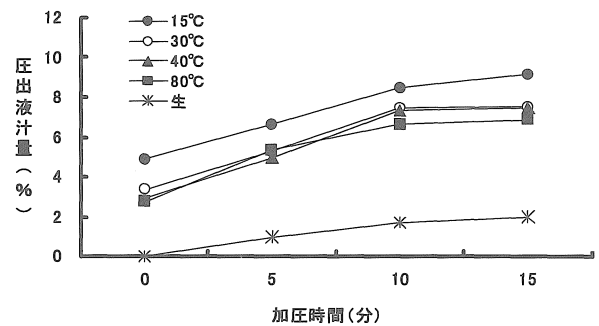


図3 圧出液重量に対する凍結温度の影響

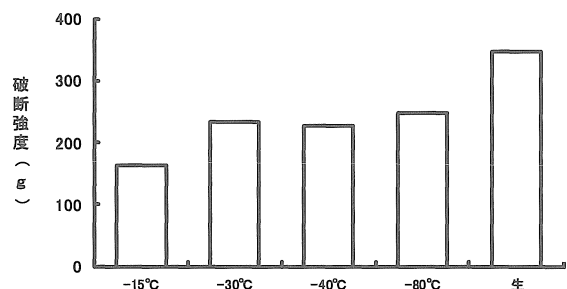


図4 破断強度に及ぼす凍結温度の影響

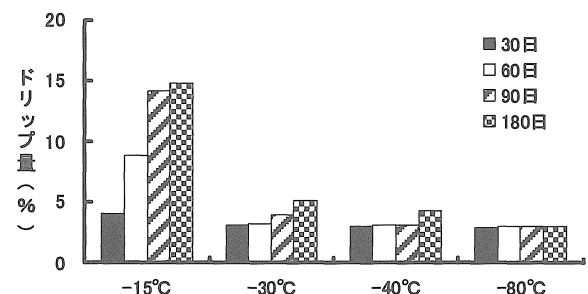


図5 ドリップ量に及ぼす貯蔵温度の影響

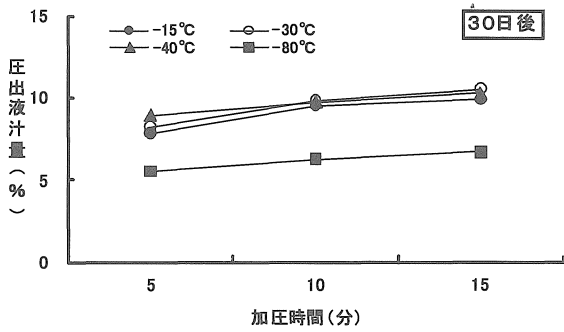


図6 30日貯蔵後の貯蔵温度別圧出液汁量

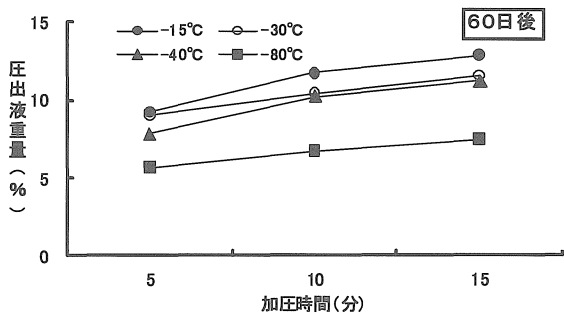


図7 60日貯蔵後の貯蔵温度別圧出液汁量

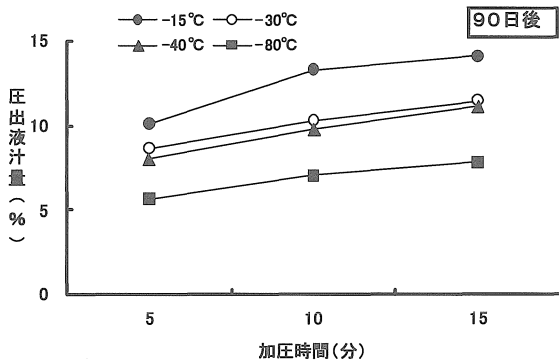


図8 90日貯蔵後の貯蔵温度別圧出液汁量

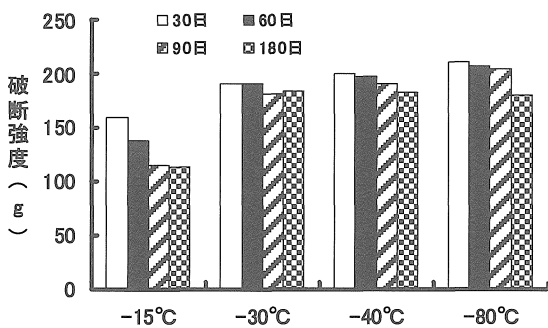


図9 破断強度に対する貯蔵温度の影響

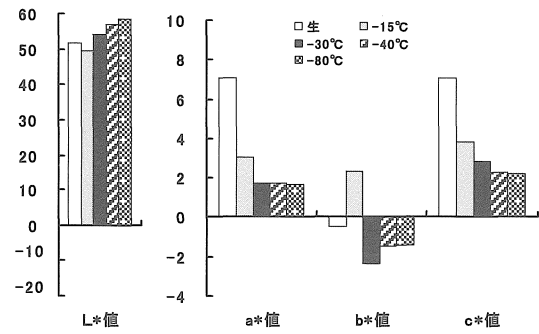


図10 体色に及ぼす凍結温度の影響

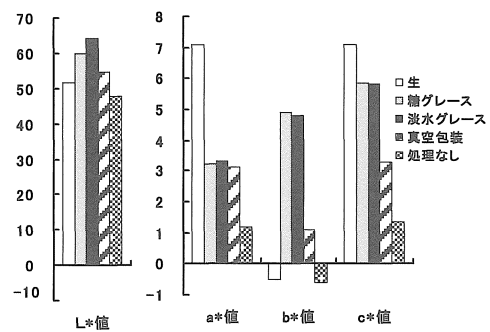


図11 体色変化の抑制効果 (90日後)

(3) 体表の色調

凍結試験、貯蔵試験では、試供魚にグレース等の処理をしなかったため、凍結後のマダイの変色や、-15°C貯蔵区などで乾燥が大きかった。各温度で凍結したときの体色を図10に示す。体色の彩度を表すc*値は-15°C、-30°C、-40°C、-80°Cの各凍結温度区において1.8~3.9であり、生のc*値である7.1と比較するとかなり低かった、また、b*値はマイナスの値を示しており、凍結前は赤色であった体色が赤紫色に変色していた。

体色変化の抑制効果を図11に示す。体色の変化をみると、この90日間でa*値は3.0程度であり、凍結前の7.1と比較するとどの試験区も一様に減少している。b*値は-0.5程度であったが、糖・淡水グレース処理区では4.9、真空包装区が1.1といずれも処理区で一様に黄色みが増している。c*値はグレース処理区では5.9、真空包装区で3.3となり、凍結前の7.1と比較すると減少している。このことにより、各グレース処理、真空包装処理は凍結による体表の変色をある程度抑えることができると考えられる。

2. 加工品の試作及び販売方法の検討

福岡市漁協唐泊支所女性部の協力のもとに小型タイ類を用いた加工品の考案及び試作を行った。これまでも小

規模に加工されてきた一夜干し（塩干品）、みりん干しなどとともに地域の伝統料理である鯛飯や酢漬け、そのほかめんたい調味干し、みそ漬け、粕漬け、揚天（すり身）、ほうば焼きなどが試作・考案された。これらのうち、新たに考案されためんたい調味干しと伝統料理である鯛飯について試作を行った。

加工の流れとコストについてを図12，加工から販売についての考え方を図13に示した。めんたい調味干しは原料魚を開き、調味液で味付けし、冷風乾燥したものである。原料魚の単価を100円/尾で考えた場合、他に必要な材料費及び人件費を考慮すると約138円/尾となった。近年では魚料理時に発生する生ゴミや焼き時の煙などで魚食が敬遠される傾向にあった。そのため、湯煎や電子レ

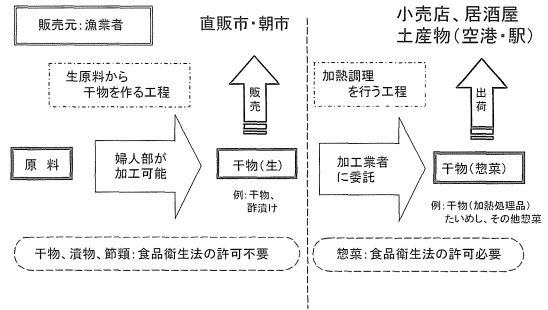


図13 加工から販売についての考え方

販売許可を持つ業者に委託する形で試作・検討を行った。めんたい調味干しを焼き処理の後、真空パック包装を委託したところ、委託費は28円/尾であった。よって、原料から加工費用は166円/尾となった。鯛飯はまず漁協女性部が原料魚を3枚におろし処理を行った。この場合のコストは約150円/尾であった。この原料を加工業者に渡し、鯛飯までの加工及び包装までの処理を委託したところ、委託費は250円/個であった。よって、原料からの加工費用は400円/個であった。また、今回明らかとなった-30℃での冷凍保管を委託する場合にかかる費用は過去の事例から試算した場合、32~45円/尾程度であった。

考 察

小型タイ類の凍結温度による肉質の変化について検討した結果、-15℃凍結ではマダイの肉質の変化が大きく、-30℃以下の凍結であれば凍結による肉質の変化が抑えられることが分かった。この温度は通常、加工原料である冷凍すり身²⁾や一般総菜用魚介類³⁾の保存に用いられる温度帯と同じである。また、貯蔵温度は肉質の変化に大きく影響し、-15℃貯蔵区では30日程度の貯蔵期間が限度であり、-30℃以下の貯蔵温度では180日間は凍結貯蔵が可能である。また、原料魚を内臓抜きまのラウンドのまま凍結すると体色の赤色が大きく変化する。よって、凍結時にグレース処理及び真空包装処理を行うことで体色の変化を抑えることができた。

-30℃でグレース処理、真空包装などをほどこし冷凍保存を行えば2そうごち網漁業の休漁期間である12月から5月までの間の原料魚の確保は可能となるが、現状では県内各漁協が保有する冷凍庫の機能は-15℃前後のものが多く、-25℃まで凍結可能な冷凍庫を有する漁協は数漁協のみであり、-30℃での冷凍保存の実現は困難である。よって、現体制で-30℃の凍結保存を行うために

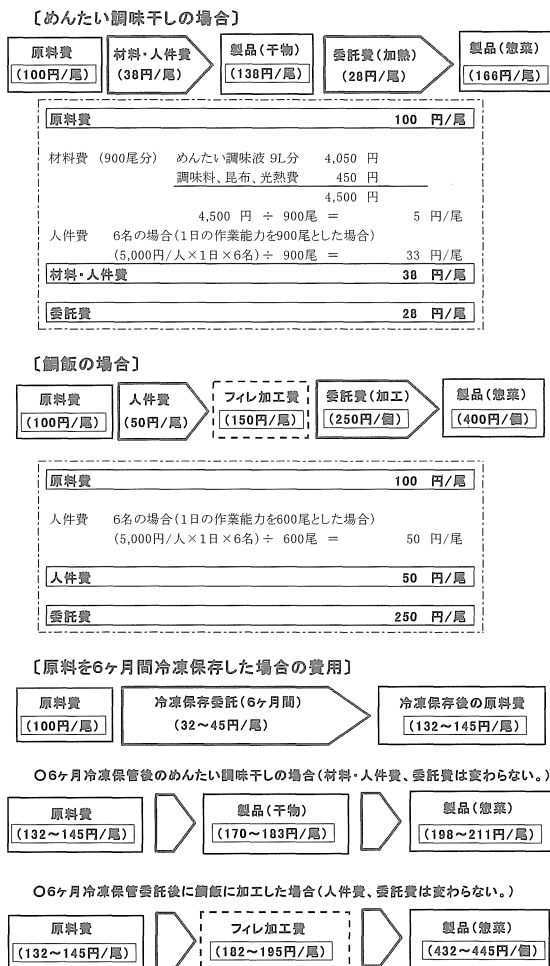


図12 加工の流れとコストについて

ンジなどの簡易な調理により食べることが出来るようあらかじめ加熱調理して真空包装した調味干しや鯛飯の加工品化を試みた。これらの加工には加熱・包装用の施設が必要であるため、これらの工程を「そうざい」の製造

は新たな施設を整備するか、民間施設等の冷凍庫を一時的に利用（冷凍保管委託）する以外に方法はない。しかし実際には新たな施設整備を行うことは困難であるため、民間の冷凍庫で冷凍保管委託すると仮定した場合の試算を行った。冷凍保管委託にかかる費用は保管する物や量、各冷凍業者の委託管理規約内容等で異なるため、一概に算出することは困難である。過去に県内漁協が民間業者にイリコ（1箱：約8kg）を冷凍保管委託したケースによると、15日間冷凍保管すると100～150円程度かかり、その後は保管期間を延長するごとに15日区切りで約50～80円が加算され、製品を冷凍庫から出し入れする際に1回毎に約300円の手数料が必要であった。そこでイリコ1箱を小型タイ類のトロ箱1箱と想定し、6ヶ月間保管した場合には1尾あたり約32～45円/尾の費用がかかり、原料費が約1.3～1.5倍に増加することが分かった。この冷凍保管にかかる費用一例であり、冷凍業者ごとや漁協と業者の契約の内容などで費用が異なるものと考えられるが、今回の結果ではコストが高く、単協レベルでの事業で利用することは困難であると思われた。

よって理想的な-30℃での冷凍保存は事業が拡大し、複数漁協で大規模に加工・出荷・販売体制を整える必要が生じた場合に活用することとし、現状では一般的に漁協に整備されている-15℃の冷凍庫でグレース処理や真空包装処理により短期間（1ヶ月程度）の冷凍保存技術を活用し、漁期中の時化などによる原料不足を補うこととしたい。

試作した加工品の一部については直販市で試験販売を行った。結果としては鮮魚・活魚と同時に販売されるため、売上数は少なかったものの、購入者の間では再購入や販売箇所についての問い合わせなどもあり、今後の展開方法によってはさらなる売上げが見込められると思われた。小型タイ類の利用について原料から加工、販売に至る流れについて整理し、図12に示した。原料から干物などへの加工の場合には漁協女性部等零細な団体による小規模な加工活動で対応が可能であるが、加工工程で加熱処理を含む加工品「惣菜」については製造にかかる許可に加え、販売の許可が必要である。しかし、多くの漁協は製造許可、販売許可とも持っていない場合が多く、加工品の製造・販売はこれらの許可を有する業者への委託が必要であり、販売にあたっては同じく許可が必要であるため、許可を持つ小売店等への出荷が必要であった。

各漁協は水揚げ金額の低迷や漁業者の高齢化の進行、また、旧態依然とした獲るだけの漁業活動を行う漁家に依存した漁協経営に不安を感じている。そこで加工事業を展開し、地区の高齢者や女性を陸上で雇用できる場が確保出来ればこれらの問題の解決の糸口になりうると考

えられる。従来からの朝市や直販所での小口の加工事業（出荷・販売）では十分な雇用の場合は創出は困難であり、今後はより大口の販売先（民間の小売店）への出荷体制づくりも重要である。今後は、各漁協間の連携もふまえ、新たな加工体制づくりを検討すべきと思われる。

要 約

- 1) 小型タイ類の凍結貯蔵の場合、凍結は-30℃以下が必要で、その条件のもとでは約180日間品質が保てる。凍結保存時にグレース処理や真空パック包装を行うことで体色の変化を防ぐことが出来る。
- 2) -30℃での冷凍保存を考えた場合に、既に各漁協には-15℃前後の冷凍庫が設置されており、現有施設での技術移転は困難であるが、今回の知見は事業が単協レベルから複数漁協や全県などへ大規模な加工・出荷・販売する体制を整える必要が生じた場合に活用が期待される。
- 3) 小型タイ類の加工品を試作し、原料の入手から加工、販売に至る流れを整理し、課題の抽出を行った。また、生産にかかるコストを試算し、めんたい干しの場合、干物で138円/尾、惣菜まで加工すると166円/尾であった。鯛飯は400円/個であった。

文 献

- 1) 田中武夫：タラ肉の凍結-貯蔵に関する研究，東海区研報，116，67-224(1985)。
- 2) 野口 敏：魚肉ねり製品-研究と技術，日本水産学会監修，志水 寛編，恒星社厚生閣，49-61(1984)。
- 3) 西元諄一ら：水産加工技術，太田冬雄編，恒星社厚生閣，154-164(1980)。