

# 魚うどんの試作

平岡芳信 園田浩二 藤田慶之

The production of Fish Noodles

HIRAOKA Yoshinobu, SONODA Kouji and FUJITA Yoshiyuki

食生活の変化に伴い、八幡浜地区の水産練り製品の生産量は減少し、新たな練り製品の開発が望まれている。そこで、学校給食あるいはお土産として販売するために、地元で水揚げされる利用価値の小さな小グチを原料とした魚うどんの製造方法や冷凍保存条件について検討した。その結果、グチのすり身から湯中押し出し法で麺を作製すると同時に高温坐りをかけることによって、麺に滑らかさや腰、冷凍耐性を付与することができ、冷凍貯蔵が可能となった。また、開発技術を使って愛媛県特産品の乾燥海苔やみかん粉末を添加した魚うどんを試作した。

キーワード：魚、グチ、うどん、高温坐り、湯中押し出し法、冷凍貯蔵

## はじめに

愛媛県の八幡浜地区は、水産練り製品の主要産地であるとともに、エソなどの原料魚の産地でもある。これまでに、水産練り製品の普及を図るため、トカゲエソやホタルジャコの原料特性、製法やその成分について調査してきた<sup>1)~19)</sup>。しかし、近年の食生活の変化に伴い、水産練り製品の生産量の減少から、新たな水産練り製品の開発が望まれている。

そこで、水産練り製品の新たな製品として、地元で水揚げされる利用価値の小さな魚(小グチ)を原料とした魚うどんの開発を試みた。魚うどんは、宮崎県日南市周辺の郷土料理であり、擦ったトビウオなどの身に、小麦粉、片栗粉、卵、塩を加えて麺状にしたもので、太平洋戦争中食料不足で近場で獲れる魚を食べるしかなくなったため、魚でうどんのようなものを作ったのが始まりである。

今回は、魚うどんの製造方法や貯蔵方法について検討し、若干の知見が得られたので報告する。

## 実験方法

### 1. 供試材料

瀬戸内海で漁獲される小さなシログチ(平均体長 9cm、平均体重 55g)を使用した。

シログチの冷凍すり身(SA)は、日本水産(株)製のものを使用した。

### 2. 試験サンプルの作製

#### (1)魚うどん

小シログチの挽肉に食塩 2.5%、糖は無添加、氷水を 20%になるように加え、20 分間らい潰した後、口径 1mm の穴が開いた口金を使用して、すり身を湯中(40℃)に押し

し出し(湯中押し出し法(写真 1))で、麺を作製した。その後、40℃で所定の時間(坐り)、90℃で 2 分間の 2 段加熱を行って試験サンプルとした。



(a)湯中押し出し中 (b)高温坐り後

写真 1 湯中押し出し法による魚うどんの作製

#### (2)ケーシングゲルとケーシングすり身

シログチの冷凍すり身の挽肉に食塩 2.5%、糖は無添加、氷水を所定の濃度になるように加え、20 分間らい潰した後、折径 45mm の大きさのケーシング(100g)に詰めケーシングすり身とした。

このケーシングすり身を、40℃で 20 分間、90℃で 30 分間の 2 段加熱した ①ケーシングゲル(2 段加熱)と、40℃で 20 分間の 1 段加熱した ②ケーシングすり身(高温坐り)(以下「ケーシングゲル等」と略す。)の 2 つの試験区にした。

### 3. ケーシングゲル等の冷凍・貯蔵・解凍

ケーシングゲル等の冷凍・貯蔵方法は、緩慢凍結の場合には冷凍庫(-10、-20、-30、-40℃)に放置し、また、急速凍結の場合には冷凍庫(-10、-20、-30、-40℃)で冷却したエタノール槽に浸漬して冷凍し、そのまま 3 ヶ月間貯蔵した。

解凍は、3℃の冷蔵庫で 24 時間かけて行った。なお、②ケーシングすり身(高温坐り)については、解凍後 90℃

で30分の2段目の加熱を行った。

#### 4. 魚うどんやケーシングゲル等の物性

魚うどんの引張強度及び伸びは、レオメーター(株パーカーコーポレーション製 PCD-02)で測定し、1試料につき5回の平均を求めた。

ケーシングゲルの破断強度及び凹みは、レオメーター(株パーカーコーポレーション製 PCD-02、5mmφ球プランジャー)で測定し、1試料につき5回の平均を求めた。

## 結 果

### 1. 魚うどんの物性

魚うどんの坐り時間別引張強度及び伸びの変化を図1に示す。図1より、引張強度は坐り時間が7、10、20分と経過するにつれて、それぞれ23、37、53gと増加した。また、伸びも同様に、それぞれ15、25、30mmと増加した。坐り時間を20分間行くと小麦うどんと同じぐらいの引張強度及び伸び(図3)であった。滑らかさ(伸び)や腰(引張強度)を出すなら、坐り時間は10~20分ぐらいが適当であると思われた。

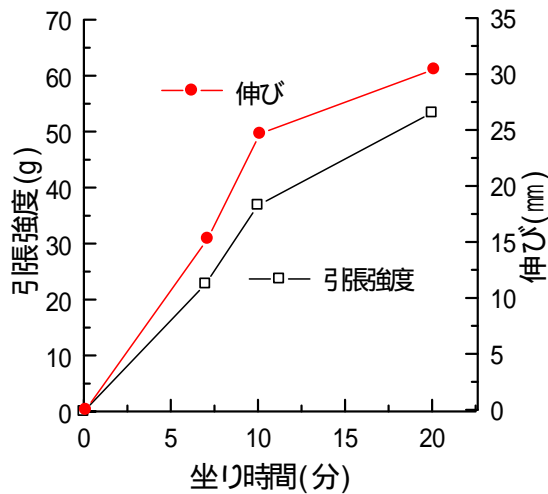


図1 魚うどんの坐り時間別物性の変化

### 2. 魚うどんの貯蔵中の物性の変化

魚うどん(坐り時間20分)の冷蔵(5℃)貯蔵中の物性の変化の測定結果を図2に、参考に小麦うどんの冷蔵(5℃)貯蔵中の物性の変化を図3に示す。図2より、魚うどんを冷蔵貯蔵した時、引張強度は、スタート、1、2、3日後、それぞれ43、37、41、42gとほとんど変化がなく、また、伸びは、23、21、19、20mmと少し減少傾向ではあったが、ほぼスタート時の伸びを保持していた。一方、図3より、小麦うどんの引張強度は、スタート、9、21、45時間後、それぞれ52、49、50、49gとほとんど変化しなかったものの、伸びは、25、11、8、7mmと短時間で減少し、非常にもろくなっており、小麦うどんに比べて

魚うどんに貯蔵性のあることが分かった。

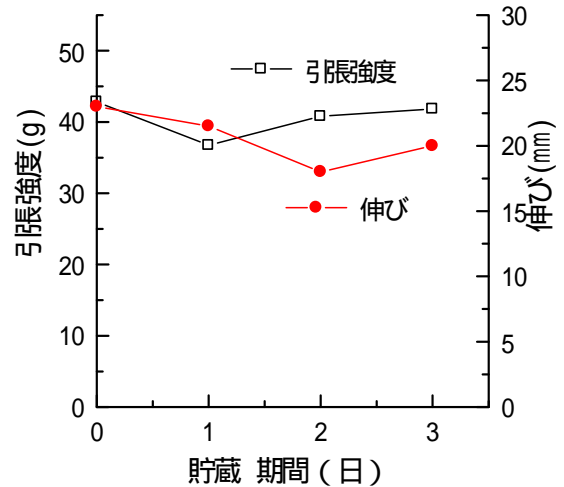


図2 魚うどんの貯蔵中の物性の変化

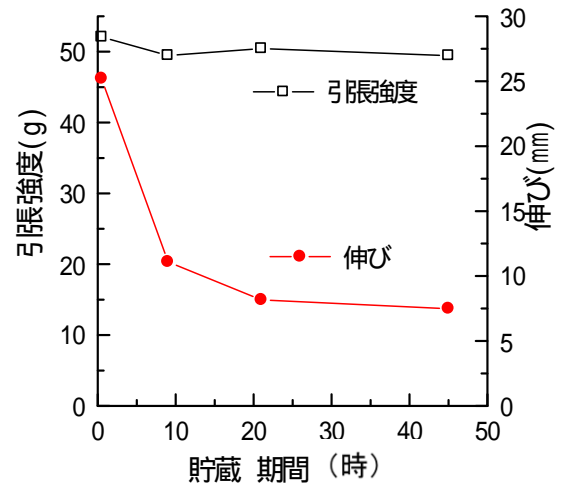


図3 小麦うどんの貯蔵中の物性の変化

### 3. 魚うどんの冷凍耐性付与

魚うどんに冷凍耐性を付与するために、ケーシングゲルやケーシングすり身の冷凍中の物性(ドリップ量や破断強度等)を比較測定することによって、魚うどんの冷凍条件を検討した。

#### (1) 冷凍貯蔵したケーシングゲル等の物性

グチのケーシングゲル等を緩慢凍結した後、3ヶ月間冷凍貯蔵・解凍・加熱(加熱は高温坐りのみ)したものの破断強度の測定結果を図4に、急速凍結を行った後、3ヶ月間冷凍貯蔵・解凍・加熱(加熱は高温坐りのみ)したものの破断強度の測定結果を図5に示す。

グチの①ケーシングゲル(2段加熱)は、凍結前の破断強度が505g、凹みが17.0mmで適度なゲル物性であった。①ケーシングゲル(2段加熱)は、-15℃、-20℃で緩慢凍結すると、破断強度及び凹み(図示しない)はそれぞれ565g、18mm、570g、18mmで非常に硬くなり、商品価値はなかった。-30℃、-40℃で急速凍結した破断強度及び凹みは、503g、17mm、520g、18mmでゲルとして十分に商品価値

があった。②ケーシングすり身(高温坐り)は、-30℃、-40℃で緩慢凍結した場合の破断強度及び凹み(図示しない)は、それぞれ 463g、16mm、485g、16mm で、-20℃、-30℃、-40℃で急速凍結した場合は、それぞれ、484g、16mm、510g、17mm、515g、17mm で、ゲルとしての商品価値が十分に認められた。

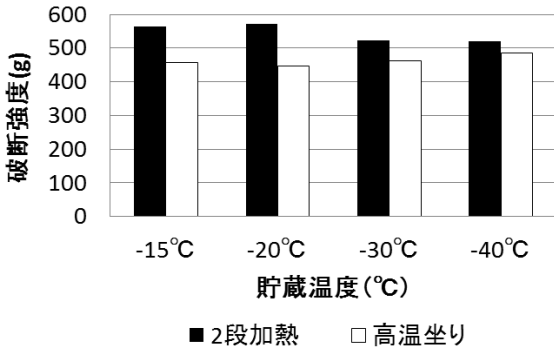


図4 緩慢凍結した貯蔵3ヶ月後の破断強度

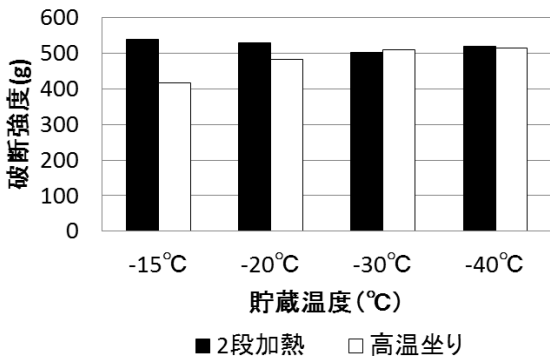


図5 急速凍結した貯蔵3ヶ月後の破断強度

(2)冷凍貯蔵したケーシングゲル等の解凍ドリップ

上記(1)と同様に緩慢凍結したもののドリップ量を図6に、急速凍結したもののドリップ量を図7に示す。図6より、緩慢凍結を行った全ての温度域においてドリップ量は2.0%を越えていた。図7より、①ケーシングゲル(2段加熱)の場合のドリップ量は、-30℃、-40℃で急速凍結した温度域において2.0%未満であった。②ケーシングすり身(高温坐り)の場合のドリップ量は、-20℃、-30℃、-40℃の急速凍結の温度域において2.0%未満であった。①ケーシングゲル(2段加熱)を-20℃で急速凍結を行った場合のドリップ量は4.1%であるが、②ケーシングすり身(高温坐り)を行った場合は1.7%で、大幅に減少させることができた。

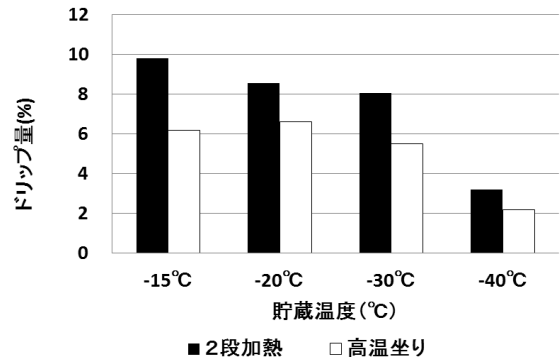


図6 緩慢凍結した貯蔵3ヶ月後の解凍ドリップ量

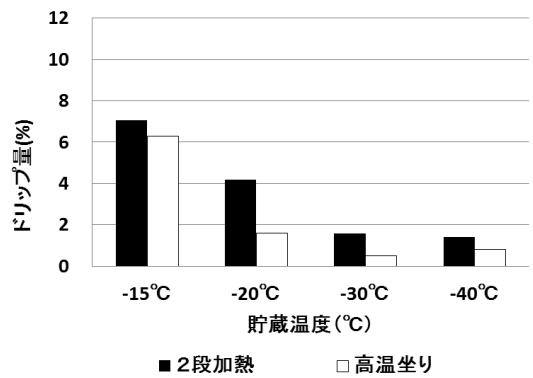


図7 急速凍結した貯蔵3ヶ月後の解凍ドリップ量

以上の結果から、魚うどんとして冷凍貯蔵の要件を満たすドリップ量が2.0%以下で、破断強度が400g以上となるゲルは、①ケーシングゲル(2段加熱)を急速凍結した後、-30℃、-40℃で貯蔵したものと、②ケーシングすり身(高温坐り)を急速凍結した後、-20℃、-30℃、-40℃で貯蔵したものであった。

4. 魚うどんの製造マニュアル

上記結果とコストを考慮して作成した小グチを使用した魚うどんの製造マニュアルを図8に示す。

小グチすり身

- らい漬
- 調味料の添加
- らい漬
- 整形(湯中押し出し法)
- 坐り(10~20分)
- 20 で急速凍結(貯蔵3カ月以内)\*
- 解凍\*
- 加熱90 -2分間
- 冷却

魚うどん

\*: 冷凍貯蔵する場合

図8 魚うどんの製造マニュアル

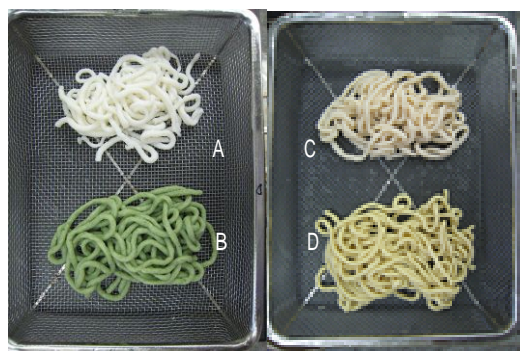
5. 魚うどんの試作

上記製造マニュアルによる各種魚うどんの試作品の配

合を表1に、試作品を写真2に示す。みかんや乾燥海苔の粉末を添加することによって、黄色や緑色の魚うどんを作製することができた。しかし、エビ殻粉末を3%添加したものは、さほど赤くならなかったため、今後の検討を要する。

表1 各種魚うどんの配合

材料	白	黄色	赤	緑
グチ	1000g	1000g	1000g	1000g
	—	みかん粉末 50g	エビ殻粉 末30g	海苔 12g
塩	28g	28g	28g	28g
水	57g	57g	57g	57g
グルー	3g	3g	3g	3g
マルトール	40g	40g	40g	40g
砂糖	40g	40g	40g	40g



A: 魚うどん                      C: エビうどん、  
B: 抹茶うどん                  D: みかんうどん

写真2 グチの各種魚うどん

## 考 察

小麦うどんは、製麺後、打ち粉によって麺と麺がベタつくことを防いでいるが、魚うどんの場合は打ち粉でベタつくことを防ぐことができない。宮崎県の魚うどんは、擦ったトビウオなどの身に小麦粉、片栗粉、卵、塩、きざみネギ、ユズ、ショウガ少々等を加えて麺状にし、熱湯の中にうどんつきで突出し、水でさらしている。

今回は、低利用魚の小グチを使用して、すり身を40℃の湯中に押し出すことによって、麺と麺がベタつくことを防止する方法で魚うどんの製造を試みた。

また、前報<sup>20)</sup>において、著者らは、グチすり身の加水量、食塩濃度等を変えることによって、硬さ、滑らかさが異なること、高温坐りの工程を行うことによって、ゲルの滑らかさが異なってくることを報告した。魚うどんも、高温坐りの工程を入れることによって、麺に腰(引張強度)と滑らかさ(伸び)を出すことができた。

次に、魚うどんの冷凍貯蔵方法について、グチのケーシングゲルとすり身を用いて検討した。本来、水産練り

製品は-40℃で急速凍結し貯蔵するとゲルの物性が保持されることは言われているが、ランニングコストの削減のためには、より高温側での貯蔵方法が必要である。そこで、-20℃での冷凍貯蔵方法について検討した結果、2段加熱を行ってゲルを作製した後-20℃で凍結貯蔵するより、高温坐り段階で-20℃で凍結貯蔵して、解凍後に2段目加熱する方が、品質の優れたゲルを製造することができた。坐りはミオシン重鎖の架橋形成反応であり、保水性、復水性が保たれているが、2段目加熱したゲルでは加熱と凍結によるミオシンの強い変性のために離水が強くなり硬くなりすぎると思われた。これにより、魚うどんの-20℃での冷凍流通が可能となり、盆や正月前の造り置き、お土産物(冷凍品)や海外への輸出の可能性が示された。

以上のことから、今回開発したすり身の“湯中押し出し法”及び高温坐りをかけた麺の作製方法は、①麺のベタつき防止、②麺の滑らかさと腰の増加、③麺の冷凍耐性の付与等が可能となり、今後の技術の普及が期待される。

## ま と め

愛媛県の水産練り製品の生産量を増加させるために、魚うどんの製造方法について検討を行い、以下の結果が得られた。

1. グチのすり身に調味料を添加し、らい潰後、湯中押し出し法にて整形・坐り、加熱を行うことによって、滑らかさと腰のある魚うどんを作製することができた。
2. グチの魚うどんは、5℃で3日間冷蔵貯蔵しても引張強度や伸びがほとんど減少しなかった。
3. グチのすり身に高温坐り処理を行い、-20℃で急速凍結した後、-20℃で3ヶ月間貯蔵後に2段目加熱して作製したゲルは、ドロップが2.0%以下で、破断強度が400g以上となった。このことで、魚うどんの冷凍貯蔵方法を確立することができた。
4. 愛媛特産品である乾燥海苔やみかん粉末を使用した魚うどんを試作した。

## 引 用 文 献

- 1) 上岡康達・末光栄充・岡弘康：ねり製品の保蔵に関する研究(第3報),愛媛総指報告,5,64-71(1966)。
- 2) 上岡康達・岡弘康・西川清文：ねり製品の保蔵に関する研究(第4報),愛媛総指報告,10,80-86,(1971)。
- 3) 西川清文：県内産の魚肉練り製品の成分と嗜好性について,愛媛工試報告,14,70-72(1976)。
- 4) 岡弘康：皮てんぷらの製法と成分調査について,愛媛工試報告,21,77-86(1982)。

- 5)岡弘康・西川清文：水産ねり製品の原料魚と品質に関する研究(第1報),愛媛工技年報,**21**,87-92(1982).
- 6)岡弘康・西川清文：水産ねり製品の原料魚と品質に関する研究(第2報),愛媛工技年報,**21**,93-102(1982).
- 7)岡弘康・西川清文：食水産ねり製品の原料魚と品質に関する研究(第3報),愛媛工技年報,**21**,103-110(1982).
- 8)二宮順一郎・大野一仁・岡弘康：減塩ジャコ天ぷらの品質改善に関する研究,愛媛工技年報,**29**,145-154(1990).
- 9)大野一仁・二宮順一郎・岡弘康：ジャコ天ぷらの品質・成分調査,愛媛工技年報,**29**,155-160(1990).
- 10)中島滋・松下至・二宮順一郎,平岡芳信・土屋隆英：揚げかまぼこ製造工程における EPA と DHA 量の変化,日水誌,**60**(3),391-392(1994).
- 11)平岡芳信・成田公義・城敦子・王錫昌・岡弘康:レトルト及び油ちょう,水産物機能栄養マニュアル化基礎調査事業研究成果の概要(水産庁研究部研究課),198-207(1997).
- 12)平岡芳信・城敦子・成田公義・岡弘康：レトルト及び油ちょう,水産物機能栄養マニュアル化基礎調査事業研究成果の概要(水産庁研究部研究課),171-182(1998).
- 13)城敦子・平岡芳信・成田公義・王錫昌・岡弘康:水産練り製品品質管理指標研究(第1報),愛媛工試研究報告,**37**,77-82(1999).
- 14)城敦子・平岡芳信・成田公義・岡弘康：練製品製造工程における微生物の増減挙動と温度管理,愛媛工試研究報告,**38**,45-48(2000).
- 15)城敦子・新谷智吉・平岡芳信：ジャコ天ぷらの肉糊の微生物相,愛媛工試研究報告,**38**,49-54(2000).
- 16)平岡芳信：じゃこ天ぷら(全国水産加工品総覧,福田裕,山澤正勝,岡崎恵美子編)光琳,290-292(2005).
- 17)平岡芳信・城敦子・成田公義・岡弘康・山本孝一：ホタルジャコのゲル形成能,平成9年度日本水産学会秋期大会講演要旨,143(1997).
- 18)平岡芳信・逢阪江理・山邊貴美子：水産練り製品の原料魚と品質に関する研究(第5報),愛媛工試研究報告,**44**,79-84(2006).
- 19)平岡芳信・山中文夏・西尾俊文・石丸尚志：じゃこ天ぷらの冷凍貯蔵に関する研究-ホタルジャコケーシング蒲鉾の冷凍試験-,2011年度日本冷凍空調学会年次大会講演論文集,365-366(2011)
- 20)園田浩二・野村八代伊・真鍋貴子・藤田慶之・平岡芳信：珍味蒲鉾 2011 の試作(第1報),愛媛県産業技術研究所研究報告,印刷中,(2012).