

## ホッケの高付加価値加工技術の開発(2)

誌名	秋田県総合食品研究所報告 = Bulletin of the Akita Research Institute of Food and Brewing : ARIF
ISSN	13453491
著者名	塚本,研一 戸松,誠 折戸,めぐみ 柴本,憲夫 山田,潤一
発行元	秋田県総合食品研究所
巻/号	2号
掲載ページ	p. 29-35
発行年月	2000年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# ホッケの高付加価値加工技術の開発 II

## — 塩干品とスナック風食品 —

塚本研一、戸松誠、折戸めぐみ、柴本憲夫  
(秋田県総合食品研究所応用発酵部門)

山田潤一

(秋田県水産振興センター企画管理部)

Ken-ichi TSUKAMOTO, Makoto TOMATSU, Megumi ORITO, Norio SHIBAMOTO  
Jun-ichi YAMADA

### 【要約】

秋田県で漁獲されるホッケを原料として秋田県の伝統的な魚醤油である「しよつつる」を利用した塩干品と膨化加工による新しいスナック風食品の加工技術を開発した。スナック風食品ではホッケ落し身に添加する副素材が小麦強力粉40%で良好な膨化加工品が得られることが解った。また、それぞれの加工品について保存試験を実施して品質劣化を抑える包装方法を検討した結果、塩干品では真空包装、スナック風食品では窒素ガス置換包装が適しているという結果が得られた。

### 【緒言】

秋田県の漁業生産量は近年10,000ト前後であり、ホッケは1,000~2,000トで常に上位にある魚種である。しかし、魚体が小さいこと、脂質が少ないことから市場での評価が低く、そのため漁獲後の取り扱いが悪く鮮度の低下した状態で流通している。また、秋田県の水産加工業は経営体数は60、生産量は約10,000ト、推定生産額は約50億円で全国的には規模は小さいのが現状である。加工品目は冷凍水産物が約5,000トで全体の50%を占めるが、この約半数は餌料用のホッケである。ホッケに関しては単価も安く漁業者の関心が低い魚種であり、その資源量に比較して漁獲量が小さい傾向にあると考えられる。

したがって資源の有効利用と水産加工業振興のためには、ホッケの新しい加工技術等を開発し付加価値を高め、その需要を増やすことが重要となってくる。前報<sup>1)</sup>では、ホッケの加工原料としての適性を把握するため、月別の漁獲量の調査と月別の鮮度状況と脂質含量を測定した結果、それぞれの月別変動が大きいこと、氷とシートを使用することにより船上での簡易的な鮮度保持が可能となったことを報告した。今回はホッケの加工方法として秋田県の伝統的な魚醤油である「しよつつる」を利用した塩干品加工技術と膨化加工による新しいスナック風食品の膨化加工条件を検討し、それぞれの製造方法を確立する。さら

に、「しょつつる」を利用した塩干品とスナック風食品について保存試験を行い包装等による品質保持技術を確認することを目的とする。

## 【方法】

### 1. 塩干品の開発

#### (1) ホッケしょつつる干し製造技術の確立

秋田県男鹿半島沖で底引きにより漁獲された鮮度良好の冷凍ホッケを原料として、背開き、しょつつる調味液浸漬、冷風乾燥（25℃、7時間）を行いホッケのしょつつる干しを試作した。図1にホッケの「しょつつる干し」製造工程を示した。官能評価と塩分分析等により最適な調味液浸漬方法を決定した。

#### (2) しょつつる干しの品質保持技術の確立

ホッケのしょつつる干しの試作品について包装工程においてガスバリア性の包材（Kコートナイロン製）を使用し、真空包装区、脱酸素剤区、含気包装区の3試験区を設定し以下の保存試験を行った。冷凍保存試験は-20℃で保存し1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月後の品質を検討した。また、解凍試験では1ヶ月冷凍保存した試料を使用し、消費者が購入した後の状態を想定して25℃の恒温器で保存し、24時間後までの品質変化を検討した。

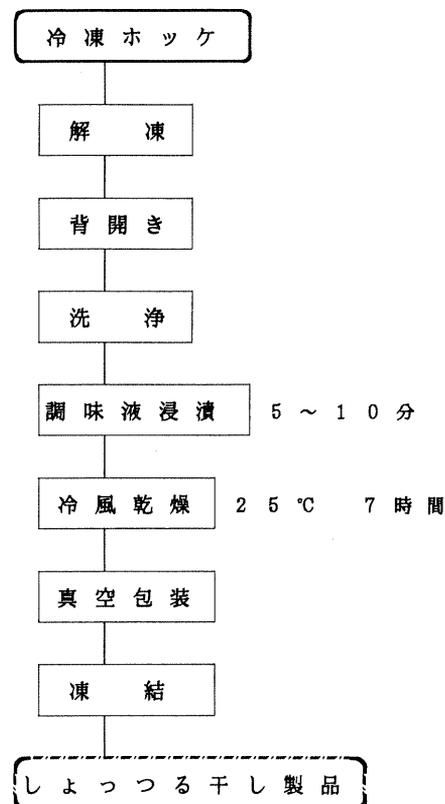


図1 ホッケしょつつる干し製造工程

### 2. ホッケのスナック風食品の開発

#### (1) 膨化加工技術の開発

##### ① ホッケ魚肉の処理条件と膨化度

秋田県男鹿半島沖で漁獲された鮮度良好の冷凍ホッケの落とし身について、その処理条件が膨化度に与える影響を検討するため、落とし身の凍結方法（緩慢と急速）、凍結時の糖添加の有無および食塩添加の有無について試験を行った。落とし身をそれぞれの条件で凍結、解凍した後、約1cmの厚さに伸ばし冷風乾燥機で25℃で12時間乾燥し水分35%前後に調製した。乾燥した落とし身を直径30mm、厚さ5mmの円形に成形しプレス式膨化加工機（フードケミカル社製）で215℃、1秒、2回処理を行った。膨化処理した試料の断面を実体顕微鏡で観察し膨化度を比較した。

## ②添加素材と膨化度

ホッケ落とし身に副素材を添加しプレス式膨化加工機により処理する方法を基本としてスナック風食品の製造方法を検討した。ホッケ落とし身に添加する副素材と膨化度の関係を明らかにするため、小麦強力粉（10～40%）と小麦中力粉、小麦薄力粉、馬鈴薯澱粉、うるち米粉、もち米粉、脱脂粉乳各30%をそれぞれ落とし身に添加し、高速カッターで1分間混合し生地を調製した。各1gの球状に成形したものを膨化加工機で215℃、1秒、2回処理を行い、さらに送風乾燥機で50℃、1時間乾燥し直径、外観、食感等を検討した。

### (2)ホッケのスナック風食品の品質保持技術の確立

図2にホッケのスナック風食品の製造工程を示した。ホッケ落とし身60%、小麦強力粉40%の配合で高速カッターで1分間混合し生地を調製し、生地を2gの球状に成形したものを(1)と同様に膨化処理を行い、さらに送風乾燥機で50℃、1時間乾燥したものを試料とした。調製した試料をガスバリア性の成形容器（PP製ラミコンカップ）を使用し、窒素ガス置換包装した試験区と包装を行わない試験区（開放区）を設定し、35℃の恒温器で保存し、1ヶ月後までの品質変化を検討した。

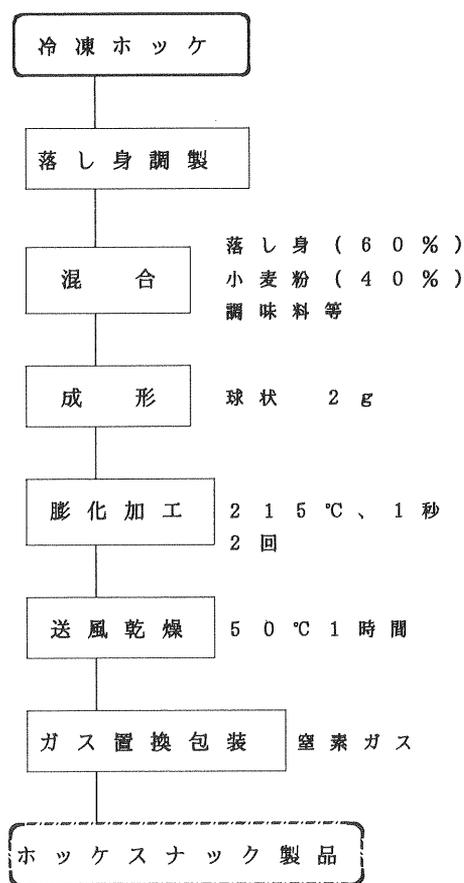


図2 ホッケスナック製造工程

## 3. 分析方法

水分：常圧加熱乾燥法（105℃、3時間）

水分活性：水分活性測定システム（novasinaAWC200）

塩分：自動滴定装置（硝酸銀滴下法）

全糖：フェノール硫酸法

TMA-N：Beattyらの微量拡散法

NH<sub>3</sub>、遊離アミノ酸：アミノ酸分析計（日本電子JLC500）

AV：KOH滴定法

POV：日本油化学協会公定法

一般生菌数：ペトリフィルム法（スリーエム）

## 【結果】

### 1. 塩干品の開発

#### (1) ホッケのしょつつる干し製造技術の確立

調味液の組成はこれまでの試作と官能評価等の結果、市販しょつつる（塩分22%）9にみりん1を加えたものを水で2倍希釈した液が適当であると判断した。また、浸漬時間は調味液使用回数毎における塩分濃度測定の結果から5~10分の範囲に適宜決定した。また、調味液は同一の液を複数回使用し5回毎に1/10量を補充するが、その塩分、全糖量、一般生菌数の経時変化を測定したところ、塩分、全糖量は使用回数が多くなるとやや減少する傾向があった。また、一般生菌数は使用回数が多くなると増加する傾向が認められた（図3）。また、製品（骨なし側）の水分、塩分、水分活性は平均でそれぞれ71.2%、2.3%、0.97であった。これらの結果と試食による結果から、基本的には現行法で良いと考えられるが、微生物的管理の点では調味液の使用回数等を改良する必要があると考えられた。

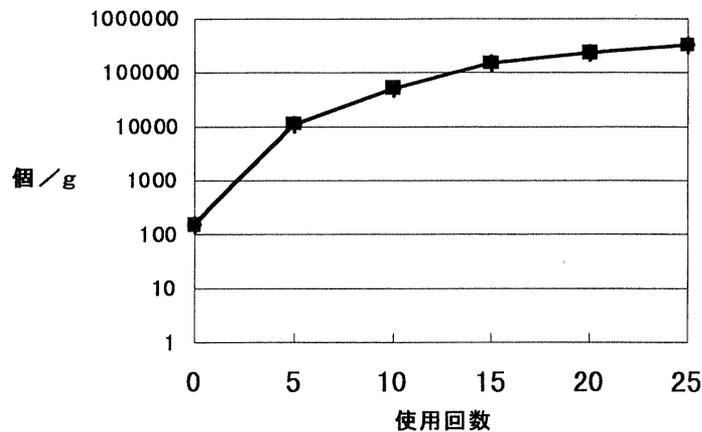


図3 調味液の生菌数

#### (2) しょつつる干しの品質保持技術の確立

表1に冷凍保存試験における一般生菌数、TMA値、NH<sub>3</sub>値、AV値、POV値の変化を示した。特に6ヶ月後では含気包装でAV値の指標では脂質酸化が進んでいる傾向が認められた。（図4）その他の値では包装方法による違いはほとんど認められなかった。また、表2に解凍試験における一般生菌数、TMA値、NH<sub>3</sub>値、AV値、POV値の変化を示した。図5に示したように特に一般生菌数において含気包装で多くなっていた。その他の値では包装方法による違いはほとんど認められなかった。また、いずれの試験区においても異臭、腐敗臭等は認められなかった。以上の保存試験の結果、品質と外見から判断して包装方法は真空包装が適当であると考えられた。

表1 塩干品の保存試験(-20℃)における各成分の変化

	AV(mg/g)			POV(meq/kg)			NH3(mg/100g)			TMA-N(mg/100g)			生菌数(コ/g)		
	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気
原料	7.3			17.0						0.0			50		
0h	8.1			29.5			35.0			0.0			13000		
1ヶ月	7.8	8.0	8.9	33.5	24.2	24.0	41.3	38.0	40.6	0.0	0.7	2.2	43000	39000	56000
3ヶ月	8.7	7.8	10.7	2.9	3.3	2.6	50.3	57.8	52.3	0.9	1.7	1.9	390000	390000	4600000
6ヶ月	7.6	10.8	13.3	4.1	6.1	10.0	44.3	40.6	43.6	0.5	1.5	2.0	130000	100000	170000

表2 塩干品の解凍試験における各成分の変化

	AV(mg/g)			POV(meq/kg)			NH3(mg/100g)			TMA-N(mg/100g)			生菌数(コ/g)		
	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気	真空	脱酸素	含気
0h	7.8	8.0	8.9	33.5	24.2	24.0	41.3	38.0	40.6	0.0	0.7	2.2	43000	39000	56000
1h	5.7	8.0	8.2	20.3	25.8	28.0	81.0	66.7	68.0	8.0	10.6	2.2	710000	850000	500000
3h	11.4	11.4	6.0	23.7	9.2	1.6	70.1	69.8	68.7	2.0	0.0	7.6	2700000	5200000	590000
6h	9.8	5.7	17.5	2.3	1.5	2.4	67.6	71.0	57.0	0.0	0.0	3.6	13000000	8100000	27000000
24h	12.5	10.3	10.0	1.9	1.7	3.9	82.4	79.1	77.1	3.8	8.0	10.2	4700000	2500000	50000000

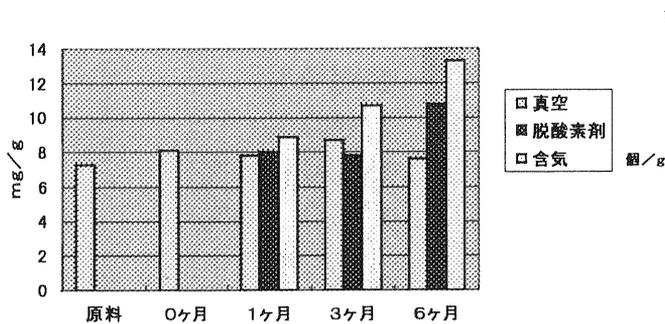


図4 ホッケしよつる干しのAV値の変化(保存試験)

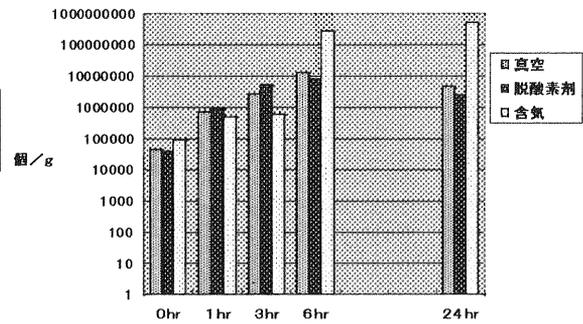


図5 ホッケしよつる干し一般生菌数の変化(解凍試験)

## 2. ホッケのスナック風食品の開発

### (1) 膨化加工技術の開発

#### ① ホッケ魚肉の処理条件と膨化度

膨化処理した試料の断面を実体顕微鏡で観察した結果を図6に示した。糖添加により凍結変性を抑えたもの、食塩添加の少ないものが膨化度が大きい傾向が認められた。

#### ② 添加素材と膨化度

30%配合で比較すると小麦強力粉が最も膨化度が大きく、食感も軽く良好であった。(表3) また、小麦強力粉の配合では膨化度については30%と40%で差はないが、製造上の生地取扱等を考えると40%が適当であると判断した。



左から

- 1 緩慢凍結 砂糖 2% 食塩 0%
- 2 急速凍結 砂糖 2% 食塩 0%
- 3 緩慢凍結 砂糖 2% 食塩 0.5%
- 4 急速凍結 砂糖 2% 食塩 0.5%

図6 ホッケ落とし身膨化処理の断面

表3 ホッケスナックの添加素材と膨化度

	重量(g)	直径(mm)	厚さ	食感の軽さ	内部の気泡	
ホッケ100%	0.30	35.4	△	△	△	◎: 最良
強力粉10%	0.41	36.0	△	△	△	○: 良好
強力粉20%	0.44	44.4	○	○	○	△: やや悪い
強力粉30%	0.49	46.9	◎	◎	◎	×: 悪い
強力粉40%	0.58	51.2	◎	◎	◎	
中力粉30%	0.49	44.2	○	○	○	
薄力粉30%	0.44	43.7	○	○	△	
澱粉30%	0.45	41.5	△	△	△	
うるち粉30%	0.46	40.1	△	△	△	
もち粉30%	0.47	34.4	×	×	×	
脱脂粉乳30%	0.49	41.1	◎	◎	◎	

## (2)ホッケのスナック風食品の品質保持技術の確立

表4にスナック風加工品の保存試験における一般生菌数、TMA値、NH<sub>3</sub>値、AV値、POV値の変化を示した。AV値の指標では脂質酸化は開放区が進む傾向があった(図7)。また、TMA値はガス置換包装区で多くなる傾向が認められたが、微生物は増加していないことから化学的変化と推定される。総合的に判断して窒素ガス置換包装が適当と判断されるが、TMA値上昇抑制の対策を検討する必要がある。

表4 ホッケスナックの保存試験(35℃)における各成分の変化

	AV(mg/g)		POV(meq/kg)		NH <sub>3</sub> (mg/100g)		TMA-N(mg/100g)		生菌数(コ/g)	
	ガス置換	開放	ガス置換	開放	ガス置換	開放	ガス置換	開放	ガス置換	開放
0h	11.2		42.9		98.9		0.0		0	
1ヶ月	12.5	28.1	46.4	62.5	64.1	77.7	11.2	0.0	0	0

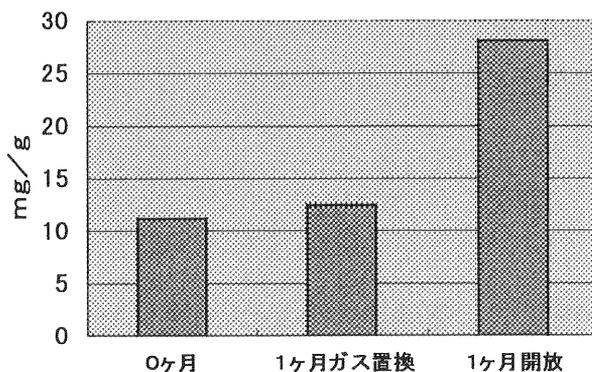


図6 ホッケスナックのAV値の変化-  
(保存試験)

以上の結果からホッケのしょつつる干しについては、商品化に向けて調味液の使用回数や殺菌方法の検討するとともに製造工程全体の微生物的管理が必要であると考えられた。また、スナック風食品については調味方法の改善等が必要である。また、それぞれに使用する原料はしょつつる干しについては食味を考慮して春期および秋期の脂質含量の高い原料、スナック風食品については魚臭の少ない冬期の脂質含量の低い原料がそれぞれ適していると考えられた。

#### 【文献】

- 1) 塚本研一、山田潤一、戸松誠、石川匡子、柴本憲夫：秋田総食研報、2、80-83、(2000)