

## 過熱水蒸気によるホタテ卵巣節の試作

佐藤理奈, 熊林義晃<sup>1</sup>, 吉川修司, 阿部 茂<sup>2</sup>

### Production of the Dried Scallop Ovaries Using Superheated Steam

Rina Sato, Yoshiteru Kumabayashi<sup>1</sup>, Shuji Yoshikawa, and Tsutomu Abe<sup>2</sup>

The utilization of superheated steam was examined for the production of the dried ovaries from scallop. The production yield treated with superheated steam was higher than that with boiling. In addition, contents of the free amino acids contribute to good taste were higher in the superheated steam treated dried ovaries than in the boiled one. These results suggested that superheated steam processing may be useful to produce the dried scallop ovaries.

**KEY-WORDS** : dried scallop ovary, superheated steam, free amino acid

**キーワード** : ホタテ卵巣節, 過熱水蒸気, 遊離アミノ酸

カツオ節を代表とする節類は、魚種ごとに特徴的な風味があり、日本料理には欠かせない調味料として広く利用されている。

北海道では、1996年から商品価値の低い採卵後のシロサケの高付加価値化のために、シロサケをカツオ節様に加工したサケ節の開発が始まり、サケ節および関連食品の商品化、企業、漁業組合、自治体による事業化や普及活動などが行われてきた<sup>1)-3)</sup>。その取り組みとともに、北海道内の市町村や水産加工業者から、シロサケと同様に利用度の低い魚種を用いた節様加工品の開発要望が寄せられるようになった。

特に、要望の強かった魚介類9種（ホタテ卵巣、サクラマス、ホッケ、ニシン、オオナゴ、キュウリ、サンマ、フクラギ、イカ）について、カツオ節の製造方法に従い節様の加工品の試作を行ったところ、ホタテ卵巣から試作した節様の加工品（ホタテ卵巣節）は、風味が特に良好との評価が得られ、ホタテ卵巣を節に加工することに

よって新たな風味調味料開発の可能性が見出され、ホタテ卵巣の新たな利用が期待された<sup>4)</sup>。

一方、ホタテ貝柱の乾燥品である白干しの製造に過熱水蒸気を利用することで、エキス分の損失抑制や製造時間の短縮が図られることが報告されており<sup>5)</sup>、これを節の製造工程にも活用することで、より呈味性に優れた節の製造が期待された。

そこで、本研究では、呈味性に優れたホタテ卵巣節を製造するため、過熱水蒸気処理を用いて試作を行い、その品質について比較、検討を行った。

#### 1. 実験方法

##### (1) 供試原料

原料のホタテ卵巣は、網走第一水産加工業協同組合より冷凍品を購入し、試験に供するまで-30℃で保存した。冷凍保存したホタテ卵巣を流水解凍し、卵巣表面および内部の生殖腺を洗浄するために、半分に切断した後、表面

<sup>1</sup> 現 道総研ものづくり支援センター, Hokkaido Research Organization, Technology Support Center

<sup>2</sup> 現 酪農学園大学, Rakuno Gakuen University

事業名: 経常研究

課題名: 北海道内の未・低利用水産資源の節類への利用に関する研究

に食塩を添加し、水で洗浄する工程を2回繰り返したものを試料とした。また、ホタテ卵巣節の対照として、市販のカツオ節（ヤマキ株式会社）を使用した。

## (2) ホタテ卵巣節の試作

ホタテ卵巣節の試作は図1に示した工程に従って行った。

一般的な節の製造方法<sup>6)</sup>に従い、煮熟は試料500gを95℃の熱水に10分間浸漬した。煮熟処理後、直ちに水冷し、焙乾前まで冷蔵で保存した。

過熱水蒸気装置は、蒸気ボイラー（三浦工業株式会社製RV-250X）、スーパーヒーター（三浦工業株式会社製MSH-200G）、ネットコンベア式連続装置（岩井商会製）で構成された試作機を用いた。焼成条件は、供給蒸気量200kg/hとして、焼成温度150、180および210℃でそれぞれ4分間行った。

焼成後は、煮熟と同様に水冷し、焙乾まで冷蔵保存した。

焙乾は、スモークマシン（ASCA製）内で3回行った。焙乾温度、湿度および時間の設定条件は、1回目と2回目は80℃、湿度85%、5時間とし、3回目は、70℃、湿度70%、4時間とした。また、焙乾期間は14日以内とし、1回目の焙乾は、煮熟または過熱水蒸気焼成の翌日に行った。2回目以降の焙乾は、試料表面の乾燥度合いと水分量を判断しながら行った。

焙乾終了の目安は、削り節の日本農林規格<sup>7)</sup>（水分9%以上17%未満）を参考として、水分15%とした。

## (3) ホタテ卵巣節試作品の成分分析

水分は、常圧加熱乾燥法（105℃、5時間）、灰分は直接灰化法（550℃、17時間）、脂質はソックスレー抽出法、タンパク質はケルダール法により測定した。

遊離アミノ酸は、以下の様に試料を調製し、アミノ酸自動分析計（L-8900形、日立ハイテクノロジーズ）に供して測定した。すなわち、試料3gに5%トリクロ酢酸10mLを加え、ポリトロンホモジナイザーを用いて水冷下で磨砕し、遠心分離（3000rpm、10分、4℃）後に上清を得た。さらに、沈殿物から同様の操作で上清を得て、

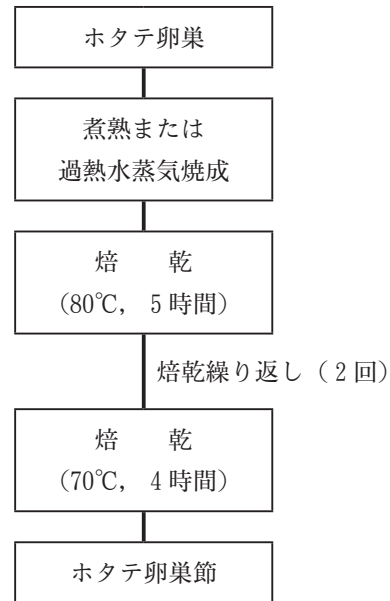


図1 ホタテ卵巣節の試作工程

両方を合わせ蒸留水で50mLに定容した。この液をさらに遠心分離（10,000rpm、5分）し、得られた上清を0.20μmのフィルターでろ過し、分析に供した。

## 2. 実験結果および考察

### (1) 製造歩留まりと一般成分

表1に、煮熟および過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節の歩留まりを示した。過熱水蒸気で焼成直後のホタテ卵巣節の歩留まりは、いずれの焼成条件でも煮熟直後のものとほぼ同じ値を示したが、最終製品の歩留まりを煮熟した場合と比較すると、過熱水蒸気で焼成したホタテ卵巣節の歩留まりは、1～2%程度高かった。

表2に試作したホタテ卵巣節および市販の節類の一般成分を示した。水分は煮熟の場合が11.9%に対し、過熱水蒸気焼成では150℃、180℃、210℃での条件で、それぞれ10.7、10.0および10.1%であり、わずかに低い値を示した。また、灰分は過熱水蒸気焼成では約8%であるのに対し、煮熟では3.9%であった。脂質は過熱水蒸気焼成では

表1 煮熟または過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節の歩留まり\*

加熱処理	歩留まり (%)			
	煮熟処理 95℃	過熱水蒸気焼成 150℃	過熱水蒸気焼成 180℃	過熱水蒸気焼成 210℃
煮熟または過熱水蒸気焼成後	73.5	72.5	74.3	73.0
焙乾1回目	22.2	35.7	22.2	23.3
焙乾2回目	17.1	17.5	16.8	18.3
焙乾3回目	14.0	15.7	15.1	16.0

\* 歩留まり (%) = 煮熟または過熱水蒸気焼成後の試料重量 (g) × 100 / 原料重量 (g)

表2 煮熟および過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節および市販品（カツオ節）の一般成分

	試作品				市販品
	ホタテ卵巣節				カツオ節
	煮熟処理 95℃	過熱水蒸気焼成 150℃	過熱水蒸気焼成 180℃	過熱水蒸気焼成 210℃	
水分	11.9	10.7	10.0	10.1	8.0
灰分	3.9	8.2	8.4	8.9	4.3
タンパク質	54.9	53.3	51.0	57.6	79.8
脂質	20.9	14.4	12.8	18.0	3.9

12.8~18.0%であるのに対し、煮熟により試作したホタテ卵巣節は20.9%となり、過熱水蒸気焼成のほうが低い値を示した。これは、過熱水蒸気焼成が煮熟よりも高温の条件であるため、脂質の流出がより高まったものと考えられた。

以上のことから、過熱水蒸気焼成による処理は煮熟と比較して歩留まりは高く、水分は低くなり、灰分、脂質には影響を与えるものと考えられた。また、市販の節であるカツオ節と煮熟および過熱水蒸気焼成したホタテ卵巣節を比較すると、カツオ節よりもタンパク質含量は低く、脂質含量が高いことが特徴であった。

(2) 各処理試料および市販品との遊離アミノ酸の比較

表3に煮熟および過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節とカツオ節の遊離アミノ酸の量と組成を示した。150, 180, 210℃の過熱水蒸気で焼成したホタテ卵巣節の遊離アミノ酸量は、それぞれ、4,582, 4,980および4,093mg/100gであるのに対し、煮熟では2,449mg/100gとなり、煮熟よりもそれぞれ約1.8, 2.0, 1.6倍高かった。

ホタテ貝柱を用いて150℃、10分の過熱水蒸気で処理した場合、エキス分は約15%減少し、煮熟では加熱10分後で約60%のエキス分が流出することが報告されており<sup>8)</sup>、本試験の結果も同様の傾向が認められた。

また、煮熟および過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節には、甘みを示すアミノ酸であるグリシン、アラ

表3 煮熟および過熱水蒸気焼成により試作したホタテ卵巣節および市販品（カツオ節）に含まれる遊離アミノ酸組成

遊離アミノ酸*1	試作品				市販品
	ホタテ卵巣節				カツオ節
	煮熟処理 95℃	過熱水蒸気焼成 150℃	過熱水蒸気焼成 180℃	過熱水蒸気焼成 210℃	
グリシン	1,095	2,070	2,016	1,633	28
タウリン	647	1,017	965	919	359
グルタミン酸	174	275	304	244	33
アルギニン	102	212	256	203	20
アラニン	103	204	222	182	93
リシン	77	167	224	173	96
セリン	37	92	124	99	19
アスパラギン酸	24	69	113	86	10
ロイシン	25	67	108	80	49
プロリン	23	53	84	76	33
トレオニン	29	71	94	76	18
バリン	24	62	103	75	34
イソロイシン	17	45	86	56	22
フェニルアラニン	16	43	62	47	20
チロシン	16	42	67	47	18
メチオニン	13	29	72	40	12
ヒスチジン	13	31	37	26	2,173
アスパラギン	8	22	36	26	n.d.
オルニチン	8	12	8	6	3
グルタミン	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
合計	2,449	4,582	4,980	4,093	3,039

n.d., 未検出

ニン、旨味を示すグルタミン酸、苦み、コクなどを示すアルギニンが主な遊離アミノ酸として含まれていた。これらのアミノ酸は、ホタテガイに特徴的な呈味成分であった<sup>9)</sup>。

以上の結果から、煮熟処理よりも過熱水蒸気焼成で製造した節は遊離アミノ酸の流出が抑えられ、よりうま味に優れることが明らかとなり、過熱水蒸気焼成はホタテ卵巣節の製造に有用と考えられた。

本研究を行うにあたって、節の製造方法についてご指導とご助言を賜りました株式会社のとちも朝倉商店の朝倉泰文様に、心から御礼申し上げます。

### 3. 要約

過熱水蒸気を用いてホタテ卵巣節を試作した。過熱水蒸気の焼成処理により製造したホタテ卵巣節は、煮熟処理で製造したものより歩留まりが高く、うま味に重要な遊離アミノ酸を多く含むことが明らかとなった。このことから、過熱水蒸気を利用することにより、うま味に優れたホタテ卵巣節の製造が可能と考えられた。

### 文 献

- 1) 阿部茂, 大庭潔 (1998). ブナサケを用いたカツオ節様加工食品の開発, 日本食品科学工学会誌, **45**, 391-397.
- 2) 阿部茂, 立花信雄, 田中雅章 (2000). ブナサケを用いたカツオ節様加工食品の開発, 日本食品科学工学会誌, **47**, 745-751.
- 3) 朝倉泰文 (2011). 戦略的食クラスター先導のモデル事業受託コンソーシアム業務報告書.
- 4) 佐藤理奈, 熊林善晃 (2015). 食品試験研究成績・計画概要集, 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所, 211-212.
- 5) 西岡不二男, 浅岡大介, 山崎雅夫 (2004). 過熱水蒸気を用いたホタテ白干し製品の高品質化, 日本食品科学工学会誌, **51**, 167-171.
- 6) 須山三千三, 鴻巣章二 編 (1988). 「水産食品学」, 恒星社恒星閣, 東京, PP.230-233.
- 7) 削り節の日本農林規格 (2013). 平成25年11月12日農林水産省告示第2770号.
- 8) 阿部茂 (2008). 過熱水蒸気の食品加工への応用, 食品と開発, **43**, 8-10.
- 9) 鴻巣章二, 渡辺勝子, 群山剛, 白井隆明, 山口勝己 (1988). ホタテガイのエキス成分とオミッシンテストによる呈味有効成分の同定, 日本食品工業学会誌, **35**, 252-258.