

トビウオの利用加工試験

日野佳明・井岡 久・岩本宗昭

山陰沿岸でのトビウオ漁は5～7月の約3ヶ月に限定され、その間に漁獲が集中すること、商品価値が低いことなどから、豊漁時にはマイワシと同様にいわゆる大漁貧乏に陥り易く、その需要開発や付加価値の向上が課題とされている。しかし、漁獲時期が限定され、漁獲量の年変動も大きいので、加工原料としては不安定な面がある。現在、量的に少ない中型種のツクシトビウオ（角トビ）は刺身やそう菜用として消費され、多獲される小型種のホソトビウオ（丸トビ）は主として加工用に仕向けられ、竹輪など練製品の原料となるほか、乾製品に加工されている。

本報はホソトビウオの需要開発の一環として、2～3の加工品を試作し、その加工適性を検討したものである。

試 験 方 法

原 料 定置網で漁獲されたホソトビウオを生鮮状態又は1～2ヶ月凍結保管したのち供試した。なお、試料魚の平均体長は22cm、平均体重は144gであり、塩干品については9月に漁獲された当才魚（平均体長12.7cm、平均体重26.2g）を供試した。

加工方法の概要

(1) みりん干し品

原魚 → 調理（除鱗、三枚卸） → 水洗（1%食塩水） → 調味（5℃、1夜浸漬） → 冷風乾燥（20～22℃、断続25時間） → 製品

調味配合（原魚100に対する割合で示す）

水：100、食塩：6、砂糖：15、ウエトン*1：20、水飴：10、リボタイド*2：0.05

(2) くん製品

原魚 → 調理（除鱗、背開） → 水洗（1%食塩水） → 調味（5℃、1夜浸漬） → 冷風乾燥（20～22℃、表面水分の除去程度） → くん乾（90～100℃、4～5時間）

調味配合

水：100、食塩：4、砂糖：8、味の素：0.4

(3) 塩干品（丸干し）

原魚 → 調理（除鱗、内臓除去区とラウンド区に分けた） → 水洗（1%食塩水） → 塩漬（8%食塩水、90分） → 冷風乾燥（20～22℃、断続24時間） → 製品

*1 甘味料の商品名（ソルビトール70%液,日研化学） *2 旨味料の商品名（イノシン酸+グアニル酸,武田薬品）

(4) 田麩 (でんぶ)

原魚 → 調理 (頭, 内臓, 鱗の除去) → 蒸煮 (約7分) → 放冷 → 骨除去, 採肉 → 揉肉 (ソボロ化) → 水晒し (換水4~5回) → 脱水 (洗濯機で脱水) → 煮熟 (脱水ソボロ + 調味液, 初め強火, 以後弱火, 攪拌しながら調味液がなくなるまで加熱) → 放冷 → 製品
調味液 (脱水ソボロ肉100に対する割合で示す)

水 : 300, 食塩 : 18, 砂糖 : 50, ウエトン : 46

(5) だしの素

原魚 → 調理 (頭, 内臓, ヒレ, 鱗の除去) → 煮熟又は蒸煮 (約8分) → 放冷 → 熱風乾燥 (80~90℃, 5時間) → 粉碎 (ミキサー使用) → 製品 (繊維状粉末)

結果 および 考察

表1にだしの素を除く試作加工品の水分, 水分活性 (Aw), 製品歩留, 貯蔵性などをまとめて示した。

(1) みりん干し品

外観的には光沢のよい製品となった。常温保存が可能な製品にすることを目標としたが, 仕上がった製品は水分が30%, Aw 0.79を示し, Awの値からカビの発生が予想された。したがって, 真空包装して保存し, その品質変化を観察した。真空包装したため, カビの発生や腐敗の徴候は認められなかったが, 褐変が進行して外観や味が悪くなり商品としての品質維持は60日程度と観察された。なお, 製品を焙焼すると表面に白粉が折出する現象が認められたが, この点については後で考察する。上記試作試験結果から, 水分30%の乾燥ですでに肉が硬く, やせてボリューム感のない製品になることや, 常温放置では褐変の進行が速やかなことなどの問題点があげられる。したがって, 一夜干し程度の低乾燥製品とし, 低温流通させた方が褐変の進行も緩慢となるし, 肉やせもなく, 商品性が向上するものと考えられた。

表1 試作品の製造歩留、水分および貯蔵性

品名	歩留 (%)	水分 (%)	水分活性	包装・貯蔵方法	貯蔵性 (官能的判定)
みりん干し品	22.0	30.5	0.79	真空包装* (室温23~27℃)	賞味期間60日前後
くん製品	37.9	57.2	0.80	脱酸素剤封入含気包装* (同上)	40日以降酸敗顕著
塩干品	45.4	54.3	0.84	同上 (室温15~20℃)	30日後でも顕著な変化なし
田麩	—	13.6	0.47	樹脂容器に入れ冷蔵 (5℃)	7ヶ月後でも変化なし
市販田麩 (タラ)	—	9.5	0.71	含気包装	
市販くん製品	—	36.9	0.88	脱酸素剤封入含気包装	

*包装フィルム: ナイロンラミネート (大倉工業 厚さ0.07 mm)

(2) くん製品

上記みりん干し品と同様に肉厚が薄くボリューム感に乏しい製品となった。頭や鱭を付けた形態のため真空包装に困難性があったので、脱酸素剤を封入し含気包装としたが、室温放置では40日以降酸敗が顕著となった。したがって長期貯蔵の場合は低温に貯蔵する必要がある。

なお、県内で製造販売されている製品も外観や品質は試作品とほぼ同じ状態のものであり、消費者に広く受け入れられる商品にするには、さらに工夫が必要と思われた。また、試作品はみりん干し品と同様に貯蔵中に白粉が折出してきたが、市販品ではそのような現象は認められなかった。

(3) 塩干品

長崎県の「塩あご」と同様に秋に漁獲された当才魚をラウンドのまま塩干加工した。内臓を除去しない製品は室温に放置した場合、4～5日後には腹部が変色してきた。内臓を除去した製品は脱酸素剤封入の含気包装で、室温（15～20℃）に放置した場合、30日後でも外観的には顕著な変化を認めなかったが、食味の方は徐々に悪化するよう思われた。したがって、長期間の貯蔵には冷蔵保管が必要である。なお、長崎県の「塩あご」の調査結果によると、水分31%、製品歩留30～35%であり、本試験の試作品より乾燥度は高いが、長期貯蔵には冷蔵の必要があることを指摘している。

(4) 田 麩

白身魚でないため、薄茶色を呈した製品となる。製造工程のうち蒸煮後の小骨の除去に手間がかかった。貯蔵性はあるが、このままでは商品として消費者に受け入れられるかどうか疑問であり、用途開発、商品性の付与などについて検討の余地がある。

(5) だしの素

トビウオは古くから煮干しや焼干し加工されて“だし”素材として珍重されている。本県でも隠岐島その他で煮干し又は焼干し加工が行われ、自家用のだしの素とされるほか、一部市販もされている。まだ、一般市場への浸透は不十分であるが、今後商品形態などを工夫して販路を拡大したいものである。

本試験では、煮干処理において煮熟法と蒸煮法を用いた場合の主要成分の消長を比較検討した。一般成分は表2に示すように、製品化後においては両者に大差がないが、だしの素の本体と

表2 ホソトビウオ加工工程中の一般組成 (%)

試 料	水 分	粗蛋白質	脂 質	灰 分
ドレ ス ミ ン チ	74.7	21.6	1.9	3.0
煮 熟 後	72.9	23.9	1.6	2.9
蒸 煮 後	70.7	25.7	2.3	3.0
煮 熟 製 品	11.5	78.2	5.5	9.7
蒸 煮 製 品	11.0	78.1	5.8	9.3

もいえるエキス態窒素の量は、表3に示すように製品化後において、煮熟法より蒸煮法の方が高い残存量を示した。

表3 ホットビウオ加工工程中の全窒素量と
エキス窒素量 (Nmg/100g)

試料	全-N	エキスN	エキスN/全-N(%)
ドレスミンチ	3,449	353	10.2
煮熟後	3,821	297	7.8
蒸煮後	4,104	420	10.2
煮熟製品	12,516	1,476	11.8
蒸煮製品	12,495	1,872	15.0

表4 有効栄養成分含有量 (mg/100g)

試料	タウリン	EPA	DHA	レチノール (IU)	α-トコフェロール
ドレスミンチ	690.8	52.7	232.1	36	1.57
煮熟後	397.4	37.0	132.4	34	1.82
蒸煮後	595.4	71.9	319.9	51	1.89
煮熟製品	543.4	126.9	553.5	139	2.95
蒸煮製品	1738.7	121.0	821.8	173	4.29

表4は有効栄養成分の消長を示したものである。この表から、高度不飽和脂肪酸であるEPAの含量は加熱後においては蒸煮区の方が高い値を示しているが、製品化後では両者の含量に大差がなかった。しかし、同じ高度不飽和脂肪酸であるDHAや、タウリン、レチノール(ビタミンA)、トコフェロール(ビタミンE)などの含量は加熱後、製品化後ともに蒸煮区の方が高い値を示しており、特にタウリンについては3倍以上の差が認められた。

以上の結果から、栄養成分の残存量の点からは蒸煮法の方が有利と思われるが、煮熟することにより魚臭その他品質阻害成分が除去され易くなることも考えられるので、総合的にみてどちらが良いかという点については検討の余地があると考えられる。なお、製品の形態としては、パウダー状態のものより、粉末化した方が包装し易く、見ばえも良く、使い易いのではなかろうか。

(6) 白粉の折出について

スルメ、コンブ、フグみりん干しなどの乾製品では、その表面に白粉が生じる現象がよく認められる。これは原料中のエキス成分が乾燥によって濃縮され結晶化したものである。その主要成分は魚介類の場合はアミノ酸類であり、コンブなど海藻の場合は炭水化物のマンニットなどであ

ることが明らかにされている。これら白粉のアミノ酸組成は原料の種類や処理条件によって異なる。その原因としては原料のエキス成分中のアミノ酸組成が異なること、アミノ酸の種類によってそれぞれ溶解度が異なることなどがあげられる。これまでの分析例によると、塩蔵タラ子¹⁾、ホタルイカの塩辛²⁾、フグみりん干し³⁾などではチロシンが主成分とされ、イカ類ではタウリン、グリシン、チロシン、アルギニンなどの組成比率が高い²⁾。また、ホタテ貝柱乾製品に折出す白粉はグリシン、タウリンが主要アミノ酸であるとされている¹⁾。

本試験におけるトビウオ加工品に折出した白粉についても、そのアミノ酸組成を富山県食品研究所に依頼して分析した結果、くん製品の白粉ではタウリン、グルタミン酸、アラニン、ロイシン、リジン、ヒスチジンなどが検出され、塩干品ではタウリン、アラニン、チロシン、ヒスチジンなどが検出された。しかし、供試した試料白粉が水や熱水に不溶であり、0.1N塩酸でも難溶であったため、完全に溶解しないまま分析した。したがって、未溶解のアミノ酸もあると考えられるので、正確な成分組成については、更に検討する必要がある。

なお、折出した白粉を偏光顕微鏡で観察した結果、明らかに複屈折性が認められ結晶体であることが確認された。また、溶解性について再検討したところ、加温すれば0.05N塩酸でも結晶体の部分はほぼ完全に溶解し、組織片の部分が残った。この組織片らしい不溶解のものは偏光顕微鏡で複屈折性を示さなかった。

以上、みりん干し品、くん製品、塩干品、田麩、だしの素（煮干しの粉末化）などを試作してトビウオの加工適性を検討した結果、乾製品の場合肉やせして硬くなり、一般的処理方法では商品として広く受け入れられる製品に仕上がらなかった。田麩については、このままでは商品性に欠けるので、ふりかけやお茶漬の素の副素材とするなど2次加工の方法を検討する必要がある。今回の試作試験から、簡易加工法としては従来から行われているだしの素としての煮干し加工が最も適しているように思われる。製品の形態を工夫するほか、各種配合調味料の素材または営業用調味料としての販路拡大や、ティーパック詰にして家庭用としての消費拡大を図るなど、積極的な販売対策も必要である。

トビウオの需給についてみた場合、最大の消費先はトビウオを主原料とする本県特産「飛魚野焼」加工であろう。飛魚野焼の生産量は正確に把握されていないが、産地である出雲地区における焼竹輪の生産量は約3,200 t（昭和62）である。その50%を飛魚野焼と仮定し、製品の70%が魚肉であるとすれば、1,120 tの魚肉が使用されたことになる。さらに、魚肉のうちトビウオ肉の配合比率を50%と仮定すれば、約560 tのトビウオ肉が使用される。トビウオ原魚の採肉歩留を40%と仮定すると、1,400 tの原魚に相当する。トビウオ肉の配合比率は、スケトウすり身やその他底魚など配合される各魚肉の価格を考慮したコスト計算にもとずいて決定されるので、状況に応じて変動すると考えられるが、もし、トビウオ肉の配合比率が70%になると、1,960 tの原魚が必要となる。これは昭和62年の本県トビウオ漁獲総量1,886 tとほぼ同じ量である。この推計から、需給関係者や流通関係者の連携次第で、相互の安定的経営が可能であることが示唆される。

文 献

- 1) 飯田 逢・中村邦典：さかな（東海区水研），No.38, 60-62（1987）。
- 2) 村瀬 誠・戸谷精一・平山幸一・水谷清司・山澤正勝：愛知食工試年報，No.28, 98-104（1987）
- 3) 丸一禎蔵・島津禎彦：日水誌，19, 939-941（1954）。