

# トビウオ魚醤油の調味料としての特性

進藤 智子\*, 油田 幸子\*\*, 進藤 穰\*\*\*

Specific Property of Fish Sauce prepared from Flying Fish  
as Seasoning under Cooking

Tomoko Shindo\* Sachiko Aburada\*\* Jo Shindo\*\*\*

---

鹿児島大学水産学部と鹿児島県西之表市で共同開発されたトビウオ魚醤油<sup>1)</sup>の調味料としての特性を明らかにした。

従来の魚醤油は、独特の臭気と強い旨味を有し、塩分濃度は28%前後と高いことが特徴で、一部の地域の郷土料理や隠し味としての利用にとどまっている。今回共同開発されたトビウオ魚醤油は魚醤油特有の臭気が比較的少ないことと強い旨味を有し、塩分濃度は8.5%と少ないことが特徴である。また、穀醤油の塩分濃度約17%と比較すると2分の1である。

15品目の試料について官能検査および因子分析を行い、日常での穀醤油の代替利用の可能性を検証した。調理形態では、煮物や焼き物などの加熱料理が適し、酢など他の調味料と併用することで利用の範囲が広がることが示唆された。

**Key words:** [トビウオ] [魚醤油] [醤油] [鹿児島]

---

(Received September 18, 2007)

## 緒言

魚醤油は魚介類を原料とし、塩漬発酵させ液化するまで熟成させたもので、数か月～3年位の年月を要する。日本の代表的な魚醤油は石川県能登半島の「いしり」、秋田県の「しょつつる」、香川県の「いかなご醤油」が有名である<sup>2)</sup>。また、近年ではエスニック料理の広がり、タイの「ナンプラー」<sup>3)</sup>ベトナムの「ニョクマム」<sup>4)</sup>などが市場でもよく見かけられる。

魚醤油は大豆を原料とする穀醤油に比べ、一般に色がうすく、塩分が高く、独特の臭気と旨味が特徴である<sup>5)</sup>。タイやバンコクでは、魚醤油は常用されており独自の食文化を形成している<sup>3)4)</sup>。しかし、日本において「ナンプラー」や「ニョクマム」は東南アジアの辛い料理に使用される独特の調味料である。日本の代表的な魚醤油も、全く常用されておらず、その地域で郷土料理に使用されているにすぎない。

そこで、鹿児島大学水産学部と鹿児島県西之表市はすり身の製造過程で産出される頭、中骨などの加工残さいを利用し、魚醤油特有の臭気が比較的少ないトビウオ魚醤油<sup>1)</sup>(以下、魚醬

---

\* 鹿児島純心女子短期大学生活学科食物栄養専攻 (〒890-8525 鹿児島市唐湊4丁目22番1号)

\*\* 鹿児島厚生連病院栄養管理科 (〒890-0061 鹿児島市天保山町22番25号)

\*\*\* 鹿児島大学水産学部水産学科 (〒890-0056 鹿児島市下荒田4丁目50番20号)

表1 試料の配合および調製方法

試料名	材料名	使用量	醤油の調味%	調 製 方 法
おひたし	ほうれん草 醤油	600 g 自由摂取		①ほうれんそうは根元に十文字を入れ、きれいに洗う。 ②たっぷりの熱湯で茹で、直ちに冷水中に浸ける。 ③水気をしぼり、3~4cm長さに切りそろえる。
水炊き	鶏肉(骨付き) 豆腐 白菜 春菊 長葱 生椎茸 えのきだけ 人参 だし用昆布 醤油	400 g 300 g 400 g 200 g 100 g 100 g (10枚) 100 g 60 g 100 g 自由摂取		①鶏のぶつ切り肉は熱湯をかけて汚い部分を洗いおとす。 ②1ℓの水に昆布と①を入れ、だしをとる。 沸騰したら昆布を取り出す。 ③長葱は厚さ1cmくらいの斜め切り、春菊は長い場合は適当な長さに切っておく。 ④豆腐は一口大に切る。白菜は茹で、巻きすて軽水気をきり、3cm長さに切っておく。 ⑤生しいたけは柄をとり半分にする。えのきだけは 切りそろえておく。 ⑥人参は厚さ0.7cmくらいに切り、茹でしておく。
なます	大根 人参 塩 酢 上白糖 白ごま 醤油	500 g 75 g 13 g 115 g 45 g 8 g 8 g	1.0%	①大根、人参は約5cmのせん切りにする。 ②大根、人参に別々に塩をふり、しんなりさせる。 ③調味料を合わせておく。 ④大根、人参の水気をきり、③であえる。 ⑤最後に白ごまをふる。
刺身	かんぱち(切り身) 醤油	800 g 自由摂取		①0.8cmの平造りにする。
ぶり大根	ぶりあら・身 大根 生姜 上白糖 醤油	600 g 600 g 25 g 50 g 80 g	5.9%	①ぶりは霜降りして水洗いする。 ②大根は2cm厚さに切り、茹でしておく。 ③生姜は薄切りにする。 ④鍋にひたひたの水(600ml)、調味料を煮立て、ぶり・大根を入れて煮る。あくを取りながら、20分煮る。
きんぴら	ごぼう 人参 かつおだし サラダ油 上白糖 酒 醤油	150 g 100 g (100 g) 10 g 15 g 15 g 23 g	7.3%	①ごぼうはささがきにし、水につけ、あくをぬく。 ②人参はせん切りにする。 ③鍋に入れた油を熱し、①②をよく炒め、出し汁を注ぎ、蒸し煮にする。調味料が少し残る程度まで煮上げて火をとめる。
鶏の照焼き	鶏もも肉 酒 サラダ油 上白糖 みりん 酒 醤油	800 g 25 g 25 g 25 g 65 g 40 g 65 g	6.2%	①鶏肉の皮はフォークで穴をあけ、酒にまぶし5分間おく。 ②フライパンに入れた油を熱し、①を皮面から強火30秒、その後、中火にして4分焼く。裏返して同様に焼く。 ③②の油を捨て、醤油、みりん、酒を入れ中火にかけ、半量になるまで煮詰める。
天ぷら	さつまいも 天ぷら粉 水 揚げ油 醤油	500 g 100 g 170 g 適宜 自由摂取		①さつまいもは0.7cmくらいの厚さに切る。 ②天ぷら粉を水で溶き、衣をつくる。 ③170℃で4分くらい揚げる。
肉じゃが	豚肉 じゃがいも 玉葱 グリーンピース サラダ油 上白糖 みりん 酒 醤油	500 g 100 g 300 g 50 g 120 g 100 g 80 g 100 g 130 g	5.5%	①じゃがいもは皮をむき、4~5つに切る。 ②豚肉はひと口大に切る。玉葱は5mm厚さのざく切りにする。 ③グリーンピースは茹でしておく。 ④鍋で油を熱して豚肉を炒め、色が変わったら、じゃがいもを炒め合わせ、水をひたひたに注いで 調味料を加えて煮る。煮汁が煮立ってきたら、玉葱を入れ、中火にし、汁気がなくなるまで煮る。 ⑤最後に茹でたグリーンピースを加えて仕上げる。
魚の照焼き	鮭 上白糖 酒 サラダ油 醤油	600 g 36 g 90 g 30 g 77 g	9.2%	①鮭は上白糖、鮭、醤油で調製したタレに20分間浸け、汁気を切る。 ②フライパンで油を熱し、表1分半、裏2分半焼く。 ③タレを入れて1分半、裏返して1分煮てタレをからめる。
清まし汁	わかめ たけのこ かつおだし 醤油	4 g 90 g 600 g 36 g	4.9%	①わかめはもどし、2cmくらいの長さに切る。 ②たけのこは短冊に切る。 ③かつおだしを煮立てて①②を入れ、2分煮立てて、醤油を加える。
チャーハン	米(飯) 合びきひき肉 サラダ油 ミックスベジタブル 卵 塩 こしょう 醤油	400 g(920 g) 60 g 45 g 80 g 100 g 5 g 0.3 g 18 g	出来上がり重量の1.5%	①米は1.4倍の水(重量560 g)で炊く。少し固めの炊き上がりにする。 ②鍋に入れた油を熱し、ひき肉を炒め、さらにミックスベジタブルを加えて炒める。 ③卵は溶いて炒り卵を作っておく。 ④②に飯を加え塩、こしょうで調味し、炒り卵も加える。 ⑤最後に醤油を加え仕上げる。

油と略す。)を開発した。さらに、この魚醤油は塩分が穀醤油の約2分の1である<sup>1)5)6)</sup>。平成12年(2000年)より開始された「健康日本21」では具体的項目として成人の食塩摂取量10g以下の目標を掲げている。平成16年国民健康・栄養調査報告<sup>7)</sup>によると20歳以上の食塩摂取量は男性12.1g女性10.5gであり、60歳以上ではさらに上回る摂取量となっており、10g以下の摂取が難しい状況にある。この点に着目し、トビウオ魚醤油の日常の料理への利用の検討を行なった。

## 方 法

### 1. 試料調製

試料として、魚醤油およびそれを用いて調製した「おひたし」、「水炊き」、「刺身」、「なます」、「ぶり大根の魚」(「ぶり大根(魚)」)、「ぶり大根の大根」(「ぶり大根(大根)」)、「きんぴら」、「さつまいもの天ぷら」(「天ぷら」)、「鶏の照り焼き」、「肉じゃがの豚肉」(「肉じゃが(豚肉)」)、「肉じゃがの玉葱」(「肉じゃが(玉葱)」)、「魚の照り焼き」、「チャーハン」、「清まし汁」を用いた。対照として鹿児島県の代表的な穀醤油を市販醤油として用い、上記の試料を調製した。なお、対照の「清まし汁」には淡口醤油を用い、その他の対照には濃口醤油を使用した。試料の配合および調製方法を表1に示す。なお、醤油の表記は魚醤油および市販醤油で、使用量は同量とし、すべて同様に行なった。

### 2. 官能評価

平成19年3月16日、鹿児島県下の栄養士の自主研修の会(びくるすの会)に出席した80名を対象に試料の試食による官能評価を行なった。「醤油」、「おひたし」、「水炊き」、「刺身」および「なます」のパネラーは80名の参加者とした。その他の試料については、80名の参加者を無作為にAとBの2つのグループに分け、Aグループは「ぶり大根(魚)」、「ぶり大根(大根)」、「きんぴら」、「天ぷら」、「鶏の照り焼き」のパネラー、Bグループは「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、「魚の照り焼き」、「チャーハン」、「清まし汁」のパネラーとした。評価項目は、「おひたし」、「水炊き」、「刺身」および「なます」については、「香り」、「味」、「塩味の質」、「食感」、「総合評価」とし、その他の試料は、外観の評価項目を追加した。各項目における評価は、5(非常に良い)、4(やや良い)、3(普通)、2(やや悪い)、1(悪い)の5段階尺度で行った。

### 3. 統計解析

官能評価において、全ての項目に回答したパネラーは、Aグループ15人、Bグループ17人であり、それぞれのグループにおけるパネラーの年代構成は表2に示す。これらのパネラーによる評価の尺度を用い、魚醤油および対照を用いた試料について評価項目ごとの有意差をF検定( $\alpha=0.05$ )で母集団の分散性を調べ、等分散の時はStudent's  $t$ 検定( $\alpha=0.05$ )を行ない、また、不等分散のときはWelch's  $t$ 検定( $\alpha=0.05$ )を行なった。これらのF検定および $t$ 検定はMicrosoft Excel 2000を用いた。

さらに、パネラーの評価において、魚醤油を用いて調製した各試料間の潜在的共通性を見い

出すために、評価項目ごとに主因子法・バリマックス回転による因子分析を行なった。因子分析は青木<sup>8)</sup>がweb上で公開しているMicrosoft Excel VBAファイルを用いた。

表2 統計解析に用いたパネラーの年代と性別

年代	人数 (性別内訳)	
	Aグループ	Bグループ
20歳代	8人 (女性)	8人 (女性)
30歳代	5人 (女性)	2人 (女性)
40歳代	1人 (女性)	3人 (女性2, 男性1)
50歳代	—	2人 (女性)
60歳代	1人 (女性)	2人 (女性)
計	15人 (女性)	17人 (女性16, 男性1)

## 結果および考察

### 1. 評価項目の平均尺度と有意差

市販醤油および魚醤油，ならびにそれらを用いて調製した試料についての官能評価の平均尺度と有意差を表3に示す。平均尺度では，全ての試料におけるほとんどの項目で魚醤油を用いた試料の評価は，市販醤油を用いた場合に比べて低かった。しかし，統計的にみると，加熱料理では有意差のない試料が多く，醤油に浸けて食べる試料では全般的に低い評価で有意差のある結果であった。

評価の有意差についてAグループまたはBグループのみの試料を項目別にみると“外観”では，Aグループのパネラーは「ぶり大根 (大根)」を高く評価し，Bグループのパネラーは「清まし汁」で低く評価していた。“香り”ではAグループの「きんぴら」，Bグループは「チャーハン」が低くなっている。“塩味の質”ではAグループの「きんぴら」，Bグループの「清まし汁」が低く，“味”“食感”ではBグループの「清まし汁」が低く，“総合評価”ではAグループの「きんぴら」，Bグループの「清まし汁」が低くなっていた。A，Bグループ共通の試料である「醤油」「おひたし」，「水炊き」，「刺身」はAグループに対しBグループがほとんどの項目について低い評価であったことからAグループとBグループを合わせた評価ではBグループの評価が影響していた。その中で「なます」は有意差がなかった。「なます」は魚醤油の他に酢，上白糖，白ごまで調味しており，魚醤油特有の臭気がマスクされたと考えられる。

また，今回，評価が低かった背景には鹿兒島醤油の甘辛い風味が鹿兒島県人にはなじみ好まれていること<sup>9)</sup>も影響していると思われる。

表3 市販醤油および魚醤油を用いた試料における評価項目の平均尺度と有意差

試料	項目	Aグループ			Bグループ			A+Bグループ		
		市販醤油	魚醤油	有意差	市販醤油	魚醤油	有意差	市販醤油	魚醤油	有意差
醤油	外観	3.3	3.3	無	3.5	3.9	無	3.4	3.6	無
	香り	3.5	3.0	無	3.8	2.8	有	3.7	2.9	有
	味	3.7	2.9	有	4.4	2.9	有	4.0	2.9	有
	塩味の質	3.5	2.9	有	3.8	2.9	有	3.7	2.9	有
	食感	3.3	3.0	無	3.5	3.1	無	3.4	3.0	有
	総合評価	3.6	2.9	有	3.9	3.1	有	3.8	3.0	有
おひたし	香り	3.2	3.1	無	3.4	3.1	無	3.3	3.1	無
	味	3.3	3.1	無	3.4	2.6	有	3.4	2.8	有
	塩味の質	3.1	2.8	無	3.1	2.8	無	3.1	2.8	無
	食感	3.5	3.5	無	3.1	2.9	無	3.3	3.2	無
	総合評価	3.3	3.2	無	3.6	2.9	有	3.5	3.1	有
水炊き	香り	3.2	2.9	無	3.4	3.0	有	3.3	3.0	有
	味	3.0	2.9	無	3.7	3.0	有	3.4	2.9	有
	塩味の質	3.2	2.9	無	3.5	2.8	有	3.3	2.9	有
	食感	3.3	3.3	無	3.3	3.0	有	3.3	3.2	有
	総合評価	3.3	2.9	無	3.5	3.0	有	3.4	3.0	有
なます	香り	3.3	3.4	無	3.5	3.6	無	3.4	3.5	無
	味	3.4	3.3	無	3.7	3.4	無	3.5	3.4	無
	塩味の質	3.3	3.3	無	3.4	3.2	無	3.3	3.3	無
	食感	3.5	3.5	無	3.6	3.2	無	3.6	3.4	無
	総合評価	3.7	3.3	無	3.7	3.5	無	3.7	3.4	無
刺身	香り	3.5	3.1	無	3.8	3.0	有	3.7	3.0	有
	味	3.8	2.9	有	3.9	2.9	有	3.8	2.9	有
	塩味の質	3.3	2.8	無	3.6	3.0	有	3.4	2.9	有
	食感	3.3	3.1	無	3.7	3.1	有	3.5	3.1	有
	総合評価	3.5	2.9	無	3.9	2.9	有	3.9	2.9	有
ぶり大根 (魚)	外観	3.4	3.5	無	-	-	-	-	-	-
	香り	3.3	3.4	無	-	-	-	-	-	-
	味	3.1	3.2	無	-	-	-	-	-	-
	塩味の質	3.3	3.2	無	-	-	-	-	-	-
	食感	3.4	3.7	無	-	-	-	-	-	-
	総合評価	3.4	3.3	無	-	-	-	-	-	-
ぶり大根 (大根)	外観	2.9	3.7	有	-	-	-	-	-	-
	香り	3.3	3.5	無	-	-	-	-	-	-
	味	3.3	3.5	無	-	-	-	-	-	-
	塩味の質	3.3	3.2	無	-	-	-	-	-	-
	食感	3.5	3.3	無	-	-	-	-	-	-
	総合評価	3.3	3.6	無	-	-	-	-	-	-
きんぴら	外観	3.3	3.2	無	-	-	-	-	-	-
	香り	3.5	3.0	有	-	-	-	-	-	-
	味	3.4	2.9	有	-	-	-	-	-	-
	塩味の質	3.7	3.1	有	-	-	-	-	-	-
	食感	3.8	3.3	有	-	-	-	-	-	-
	総合評価	3.7	3.0	有	-	-	-	-	-	-
鶏の 照り焼き	外観	3.9	3.3	無	-	-	-	-	-	-
	香り	3.8	3.4	無	-	-	-	-	-	-
	味	3.5	3.1	無	-	-	-	-	-	-
	塩味の質	3.4	3.1	無	-	-	-	-	-	-
	食感	3.6	3.4	無	-	-	-	-	-	-
	総合評価	3.7	3.5	無	-	-	-	-	-	-
天ぷら	香り	3.5	3.1	無	-	-	-	-	-	-
	味	3.3	3.3	無	-	-	-	-	-	-
	塩味の質	3.5	3.1	無	-	-	-	-	-	-
	食感	3.3	3.2	無	-	-	-	-	-	-
	総合評価	3.5	3.3	無	-	-	-	-	-	-
肉じゃが (豚肉)	外観	-	-	-	4.0	3.6	無	-	-	-
	香り	-	-	-	3.8	3.4	無	-	-	-
	味	-	-	-	3.9	3.8	無	-	-	-
	塩味の質	-	-	-	3.4	3.4	無	-	-	-
	食感	-	-	-	3.6	3.5	無	-	-	-
	総合評価	-	-	-	4.0	3.9	無	-	-	-
肉じゃが (玉葱)	外観	-	-	-	3.7	3.6	無	-	-	-
	香り	-	-	-	3.7	3.5	無	-	-	-
	味	-	-	-	3.6	3.6	無	-	-	-
	塩味の質	-	-	-	3.3	3.4	無	-	-	-
	食感	-	-	-	3.6	3.5	無	-	-	-
	総合評価	-	-	-	3.9	3.8	無	-	-	-
魚照り焼き	外観	-	-	-	3.9	3.6	無	-	-	-
	香り	-	-	-	3.5	3.5	無	-	-	-
	味	-	-	-	3.6	3.5	無	-	-	-
	塩味の質	-	-	-	3.5	3.1	無	-	-	-
	食感	-	-	-	3.5	3.3	無	-	-	-
	総合評価	-	-	-	3.8	3.4	無	-	-	-
チャーハン	外観	-	-	-	3.6	3.5	無	-	-	-
	香り	-	-	-	3.1	2.6	有	-	-	-
	味	-	-	-	3.0	2.6	有	-	-	-
	塩味の質	-	-	-	2.8	2.4	有	-	-	-
	食感	-	-	-	3.1	2.8	無	-	-	-
	総合評価	-	-	-	3.1	2.9	無	-	-	-
清まし汁	外観	-	-	-	3.6	3.2	有	-	-	-
	香り	-	-	-	3.4	3.0	有	-	-	-
	味	-	-	-	3.4	2.5	有	-	-	-
	塩味の質	-	-	-	3.4	2.4	有	-	-	-
	食感	-	-	-	3.4	3.0	有	-	-	-
	総合評価	-	-	-	3.6	2.8	有	-	-	-

## 2. 各試料間の潜在的共通性

評価項目ごとで魚醤油を用いて調製した試料間で、固有値が1以上で抽出された試料の因子負荷量を表4に示す。因子分析において抽出された各因子では、因子負荷量の絶対値が大きいものが関与する。表4のAグループにおける“外観”の第1因子では、「きんぴら」および「鶏の照焼き」の因子負荷量の絶対値が他の試料に比べて大きいことから、これらの試料が第1因子に関与していると解釈される。このような解釈法を用いて、Aグループ、BグループおよびAとBの両グループ(A+Bグループ)において各評価項目で抽出された各因子に関与している試料を表5に示す。

“外観”の評価項目では、Aグループにおいて、第1因子では、「きんぴら」および「鶏の照焼き」が、第2因子では「ぶり大根(魚)」、「ぶり大根(大根)」、「鶏の照焼き」が関与した。Bグループでは、「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、「チャーハン」が第1因子で、「魚の照焼き」、「清まし汁」が第2因子で関与した。このことより、パネラーは“外観”では色合いや汁の透明度を判断基準として評価していると考えられた。

“香り”では、Aグループの第1因子では「なます」、「刺身」、「きんぴら」、「鶏の照焼き」、および「天ぷら」が関与した。「なます」、「刺身」、「天ぷら」の共通因子は、醤油を非加熱のまま浸けて食することであり、「きんぴら」、「鶏の照焼き」、「天ぷら」では、調製に油を使用していることである。「なます」は前述の通り、酢、上白糖、白ごまにより臭気をマスクしており、「刺身」はそれ自体が魚の臭気を有していることから、Aグループでは、「なます」と「刺身」の香りと「おひたし」および「水炊き」で感じられる魚醤油特有の香りを区別し、油を使用した「きんぴら」、「鶏の照焼き」、「天ぷら」も油による魚醤油特有の臭気の低減があったように思われた。Aグループの第2因子および第3因子は、第1因子に比べ寄与率が3分の2程度であり、第2因子では、「ぶり大根(魚)」および「ぶり大根(大根)」におけるぶりの臭気を伴う甘辛い香りが、第3因子では、「おひたし」、「水炊き」、「なます」、「刺身」に共通である浸けて食するときの香りが判断基準となっていたようであった。Bグループでは、第1因子は「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、「魚の照焼き」、第2因子は「水炊き」および「清まし汁」、第3因子は「おひたし」および「刺身」、第4因子は「なます」および「チャーハン」が関与した。Bグループでは、魚醤油が市販醤油に対してt検定により有意差があるとみとめられたものはAグループに比べて多く、「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、および「魚の照焼き」が“香り”の点で市販醤油の場合と同等であることから、加熱による魚醤油の臭みの低減が因子となっているようであった。第2因子において、「水炊き」は魚醤油に浸ける際、水炊きの具に付いているだし汁により魚醤油が薄まることが「清まし汁」と同様の評価傾向となり、第3因子においては、非加熱状態で漬けて食するものとして、「おひたし」および「刺身」を評価し、「なます」は酢の物として判断されたようであった。

“味”では、Aグループの第1因子は「水炊き」、「刺身」、「天ぷら」、第2因子は「ぶり大根(魚)」、「鶏の照焼き」、第3因子は「なます」および「ぶり大根(大根)」が関与したことから、浸けて食するときの味、上白糖を使用した甘辛い味、大根との相性がそれぞれの因子で共通な因子となっているようであった。Bグループでは、第1因子は「肉じゃが(豚肉)」および「肉じゃが(玉葱)」が関与したことから、第1因子では煮込みによる甘辛い味が共通因子となった。第2

表4 評価項目における魚醤油を用いて調製した試料の因子負荷量

試料	外観				香り				味				塩味の質				食感				総合評価			
	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
おひたし	-	-	-0.111	0.049	-0.732	-	-0.539	-0.062	-0.191	-0.323	0.362	-0.654	-0.684	0.530	-	-	-0.405	0.706	-	-	-	-	-	-
水炊き	-	-	-0.159	0.053	-0.544	-	-0.687	0.141	0.145	0.027	0.662	-0.501	-0.780	0.427	-	-	-0.022	0.695	-	-	-	-	-	-
なます	-	-	-0.566	0.127	-0.509	-	-0.379	-0.087	-0.826	0.036	0.049	-0.684	-0.635	0.435	-	-	-0.600	0.342	-	-	-	-	-	-
刺身	-	-	-0.628	0.154	-0.509	-	-0.752	0.393	-0.022	-0.383	0.889	-0.192	-0.912	0.199	-	-	-0.402	0.748	-	-	-	-	-	-
ぶり大根 (魚)	-0.065	0.526	-0.123	0.917	-0.132	-	-0.414	0.518	-0.097	-0.848	0.014	-0.286	-0.289	0.690	-	-	-0.644	0.476	-	-	-	-	-	-
ぶり大根 (大根)	-0.135	0.820	-0.201	0.896	-0.042	-	0.206	0.243	-0.941	-0.724	0.151	-0.453	-0.091	0.863	-	-	-0.979	-0.196	-	-	-	-	-	-
きんぴら	-0.727	-0.015	-0.722	0.090	-0.166	-	-0.353	0.392	-0.139	-0.624	0.488	0.015	-0.348	0.616	-	-	-0.120	0.592	-	-	-	-	-	-
鶏の 照り焼き	-0.763	0.427	-0.750	0.188	-0.325	-	-0.038	0.992	0.006	-0.848	0.253	0.277	-0.305	0.784	-	-	-0.582	0.272	-	-	-	-	-	-
天ぷら	28.3	28.3	31.7	19.5	16.7	-	-0.781	0.291	-0.090	-0.153	0.423	-0.557	-0.899	0.137	-	-	-0.515	0.389	-	-	-	-	-	-
寄与率	28.3	28.3	31.7	19.5	16.7	-	26.9	19.3	18.5	29.2	20.7	20.6	38.1	32.5	-	-	29.8	27.8	-	-	-	-	-	-
累積寄与率	28.3	56.6	31.7	51.2	67.9	-	26.9	46.2	64.7	29.2	49.9	70.6	38.1	70.6	-	-	29.8	57.6	-	-	-	-	-	-
B グ ル ー プ																								
おひたし	-	-	-0.037	0.375	-0.767	-0.072	0.023	-0.100	0.690	-0.037	-0.766	0.328	0.082	0.943	-0.093	-0.269	-0.158	0.596	-0.192	-0.037	-	-	-	-
水炊き	-	-	0.059	0.682	-0.264	0.168	-0.100	-0.147	0.467	0.100	-0.469	0.392	-0.146	0.903	0.198	0.104	-0.201	-0.596	0.248	-0.336	-	-	-	-
なます	-	-	-0.168	0.143	-0.125	-0.763	-0.521	-0.338	0.399	-0.094	-0.045	0.611	-0.177	-0.165	0.818	-0.261	-0.133	-0.022	0.205	0.772	-	-	-	-
刺身	-	-	-0.264	-0.124	-0.840	0.117	-0.591	-0.517	-0.002	0.399	-0.127	0.701	-0.227	0.217	0.259	-0.800	-0.329	-0.104	0.907	0.236	-	-	-	-
肉じゃが (豚肉)	-0.972	-0.184	-0.974	0.068	-0.198	-0.055	-0.873	0.293	-0.045	0.951	0.174	0.054	-0.960	0.011	0.137	-0.027	-0.759	0.203	0.348	-0.061	-	-	-	-
肉じゃが (玉葱)	-0.846	-0.207	-0.862	-0.008	-0.111	-0.077	-0.982	0.156	-0.104	0.985	0.139	0.099	-0.957	-0.008	0.126	-0.104	-0.871	0.078	0.192	0.033	-	-	-	-
魚の 照り焼き	-0.099	-0.614	-0.664	0.488	-0.019	-0.071	-0.128	-0.140	-0.367	0.086	-0.065	0.530	-0.665	0.141	0.464	0.070	-0.646	-0.207	-0.147	0.425	-	-	-	-
清まし汁	-0.233	-0.605	-0.292	0.838	0.106	-0.274	-0.010	-0.856	0.100	-0.289	-0.955	0.034	-0.149	0.196	0.714	0.056	0.199	-0.631	-0.006	0.387	-	-	-	-
チャーハン	-0.685	-0.241	-0.031	0.090	-0.175	0.837	0.293	-0.718	0.048	-0.399	-0.554	-0.257	-0.348	0.131	0.471	0.561	-0.055	-0.615	-0.209	0.030	-	-	-	-
寄与率	43.9	17.6	25.8	17.7	16.4	15.8	27.3	19.9	11.3	25.6	23.3	16.5	28.1	20.6	19.6	12.5	22.1	17.6	13.2	12.3	-	-	-	-
累積寄与率	43.9	61.5	25.8	43.5	59.9	75.7	27.3	47.2	58.5	25.6	48.9	65.4	28.1	48.7	68.3	80.8	22.1	39.7	52.9	65.2	-	-	-	-
A + B グ ル ー プ																								
おひたし	-	-	-0.838	-	-	-	-0.540	-	-	-0.685	-	-	-0.745	-	-	-	-0.851	-	-	-	-	-	-	-
水炊き	-	-	-0.477	-	-	-	-0.584	-	-	-0.717	-	-	-0.901	-	-	-	-0.641	-	-	-	-	-	-	-
なます	-	-	-0.324	-	-	-	-0.473	-	-	-0.480	-	-	-0.451	-	-	-	-0.495	-	-	-	-	-	-	-
刺身	-	-	-0.610	-	-	-	-0.548	-	-	-0.622	-	-	-0.618	-	-	-	-0.559	-	-	-	-	-	-	-
寄与率	-	-	35.2	-	-	-	28.9	-	-	40.0	-	-	48.8	-	-	-	42.3	-	-	-	-	-	-	-
累積寄与率	-	-	35.2	-	-	-	28.9	-	-	40.0	-	-	48.8	-	-	-	42.3	-	-	-	-	-	-	-

表5 因子分析により抽出された因子において大きい因子負荷量を有する試料

評価項目	Aグループ			Bグループ			A+Bグループ
	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子	
外観	きんぴら 鶏の照焼き	ぶり大根(魚) ぶり大根(大根) 鶏の照焼き	-	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱) チャーハン	魚の照焼き 清まし汁	-	第1因子
寄与率(%)	28.3	28.3	-	43.9	17.6	-	-
香り	なます 刺身 きんぴら 鶏の照焼き 天ぷら	ぶり大根(魚) ぶり大根(大根)	おひたし 水吹き なます 刺身	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱) 魚の照焼き	水吹き 清まし汁	おひたし 刺身	おひたし 刺身 なます チャーハン
寄与率(%)	31.7	19.5	16.7	25.8	17.7	16.4	15.8
味	水吹き 刺身 天ぷら	ぶり大根(魚) 鶏の照焼き	なます ぶり大根(大根)	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱)	清まし汁 チャーハン	おひたし 水吹き	おひたし 水吹き 刺身
寄与率(%)	26.9	19.3	18.5	27.3	19.9	11.3	28.9
塩味の質	ぶり大根(魚) ぶり大根(大根) きんぴら 鶏の照焼き	水吹き 刺身	おひたし なます	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱)	おひたし 清まし汁	なます 刺身	おひたし 水吹き 刺身
寄与率(%)	29.2	20.7	20.6	25.6	23.3	16.5	40.0
食感	おひたし 水吹き なます 刺身 天ぷら	ぶり大根(魚) ぶり大根(大根) きんぴら 鶏の照焼き	-	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱) 魚の照焼き	おひたし 水吹き	なます 清まし汁	おひたし 水吹き
寄与率(%)	38.1	32.5	-	28.1	20.6	19.6	12.5
総合評価	なます ぶり大根(魚) ぶり大根(大根)	おひたし 水吹き ぶり大根(魚)	-	肉じゃが(豚肉) 肉じゃが(玉葱) 魚の照焼き	水吹き 清まし汁 チャーハン	刺身 なます	おひたし 水吹き 刺身
寄与率(%)	29.8	27.8	-	22.1	17.6	13.2	12.3
寄与率(%)	29.8	27.8	-	22.1	17.6	13.2	12.3



因子では「清まし汁」および「チャーハン」の関与、第3因子は「おひたし」および「水炊き」の関与が認められた。「清まし汁」と「チャーハン」においては、醤油は主に塩味を付ける調味料であることが共通因子であり、「おひたし」および「水炊き」は浸けて食することと茹で野菜が共通因子である。これらの共通因子が“味”の評価に影響を与えたと考えられた。

“塩味の質”ではAグループの第1因子は「ぶり大根(魚)」、「ぶり大根(大根)」、「きんぴら」、「鶏の照焼き」、第2因子は「水炊き」および「刺身」、第3因子は「おひたし」および「なます」が関与し、Bグループの第1因子は「肉じゃが(豚肉)」および「肉じゃが(玉葱)」、第2因子は「おひたし」および「清まし汁」、第3因子は「なます」および「刺身」が関与していた。したがって、“味”の評価項目と同様に、上白糖を使用した加熱調製による甘辛い味がAおよびBの両グループにおいて最も強い共通因子となっており、第2と第3因子では、浸けて食するか、和えるか混ぜ合わせて食するかによって感じられる塩辛さの程度が因子となっているようであった。

“食感”では、「おひたし」、「水炊き」、「なます」、「刺身」、および「天ぷら」がAグループの第1因子で、「ぶり大根(魚)」、「ぶり大根(大根)」、「きんぴら」、「鶏の照焼き」が同グループの第2因子で関与した。Bグループでは、「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、「魚の照焼き」が第1因子で、「おひたし」および「水炊き」が第2因子で、「なます」および「清まし汁」が第3因子で関与した。したがって、食する方法として、煮る、魚醤油に浸ける、和えるかまたは混ぜる方法が共通因子となっていた。

“総合評価”ではAグループの第1因子は「なます」、「ぶり大根(魚)」、および「ぶり大根(大根)」、第2因子は「おひたし」、「水炊き」、および「ぶり大根(魚)」が関与した。したがって、Aグループにおける“総合評価”の特性は他の評価項目に見られた傾向と異なり、さらに、因子負荷量を求める際に得られる相関行列においても相関係数が0.57～0.67の範囲で高くなかったことから、明確な潜在的な共通因子がなかったと思われる。一方Bグループでは、第1因子は「肉じゃが(豚肉)」、「肉じゃが(玉葱)」、「魚の照焼き」、第2因子は「水炊き」、「清まし汁」、「チャーハン」が関与しており、“香り”、“味”、“塩味の質”、“食感”の評価項目で認められた傾向と類似した。

A + Bグループでは、“外観”の評価項目で因子が得られなかったが、その他の項目では、魚醤油を非加熱で浸けて食する方法が共通因子として得られた。

以上より、魚醤油を用いた試料の評価において、①加熱、②上白糖の使用(甘辛い風味)、③他の調味料との混合使用などが強い潜在的な基準となっていた。

### 3. トビウオ魚醤油と他の醤油の成分の比較

表6<sup>1)5)6)10)11)</sup>にトビウオ魚醤油および他の醤油のpH、食塩分、総窒素量を示した。トビウオ魚醤油は従来の塩分濃度の高い魚醤油と異なり、塩分濃度は8.5%と少なく、穀醤油の塩分濃度の2分の1であることが大きな特徴である。また、特別用途食品の減塩醤油は旨味を補うためにアミノ酸またはだしを添加している<sup>10)</sup>。本魚醤油では、トビウオ由来の旨味が含まれており、旨味の指標となる総窒素量は穀醤油とほぼ同じである。他の成分では、pHがやや高く、糖分は淡口醤油の値に等しい。また、トビウオ魚醤油の副原料として用いている糖蜜<sup>1)</sup>は無機質を含んでいることが醤油の“コク”をだし、このことが穀醤油と同レベルとなった官能評価につ

ながったとも思われた。

上記の分析結果に示されるように、このような特性が、日常食の調味料としての利用の可能性を示した。

表6 各種醤油のpH, 食塩分, 総窒素量

試料	pH	食塩分 (g/100ml)	総窒素量 (g/100ml)
トビウオ魚醤油	5.20 <sup>*1</sup>	8.5 <sup>*1</sup>	1.30 <sup>*1</sup>
市販しょつつるF	5.56 <sup>*2</sup>	26.2 <sup>*2</sup>	0.30 <sup>*2</sup>
市販しょつつるH	5.02 <sup>*2</sup>	28.9 <sup>*2</sup>	0.41 <sup>*2</sup>
市販しょつつるI	5.35 <sup>*2</sup>	28.8 <sup>*2</sup>	1.60 <sup>*2</sup>
市販しょつつるJ	4.54 <sup>*2</sup>	30.4 <sup>*2</sup>	0.41 <sup>*2</sup>
濃口醤油	4.7-5.0 <sup>*2</sup>	17.5 <sup>*2</sup>	1.56 <sup>*2</sup>
淡口醤油	4.7-5.0 <sup>*2</sup>	19.1 <sup>*2</sup>	1.19 <sup>*2</sup>
減塩醤油K	-	6.0 <sup>*2</sup>	-
減塩醤油J	-	10.0 <sup>*2</sup>	-
ナンプラー (日本のメーカー)	-	21.0 <sup>*3</sup>	-

\*1: 調味料製造メーカー分析値

\*2: 文献値<sup>6)</sup>

\*3: ナトリウム量<sup>11)</sup>を食塩相当量に換算

## 要約

従来の魚醤油は、特有の臭気と強い旨味、非常に高い塩分濃度約28%前後を有するため、利用の範囲が限られ、一部の地域の郷土料理や隠し味として使用されてきたにすぎない。しかし、鹿兒島大学水産学部と鹿兒島県西之表市で共同開発されたトビウオ魚醤油は、塩分濃度が8.5%と少なく、豊富な旨味成分を保有しながらもわずかにトビウオの発酵臭気を残した魚醤油である。

試食会では、15品目の試料について穀醤油の代わりとして同量を使用し日常の調味料としての可能性の検証を行なった。その結果、官能評価の平均尺度では、全ての試料のほとんどの項目で鹿兒島醤油を用いた場合に比べ、トビウオ魚醤油は低い評価であった。しかし、統計的には、加熱料理及び他の調味料と併用した場合には有意差はなかった。因子分析では、魚醤油を用いた試料の評価において、①加熱、②上白糖の使用(甘辛い風味)、③他の調味料との混合使用などが強い潜在的な基準となっていた。

今後さらにトビウオ魚醤油の改良と共に、調理方法の工夫や、他の調味料との併用でその地域に好まれる味の可能性が広がるといった。トビウオ魚醤油は、酢など他の調味料との併用、特にぶり大根・肉じゃが・照り焼きなどの煮物や焼き物など、加熱料理が適することが示唆さ

れた。これは、魚醤油特有の臭気が加熱することにより、揮発し、豊富な旨味成分が料理においしさを加えているといえた。また、醤油を多量に使用するこれらの調理方法では、減塩効果が大い。おいしく食べて、しかも塩分は穀醤油の2分の1である。日本人の健康保持増進や減塩治療食患者にとりその効果が期待される。

## 謝 辞

この試食会を開催するに当たり、鹿児島県西之表市農林水産課の後庵則男氏、食生活改善推進員の枝本和枝氏、能塩みよ子氏に多大なご協力をいただきましたことを、深く感謝致します。

## 引用文献

- 1) 鹿児島大学・進藤穰, 魚醤油製造方法, 特願2005-254702
- 2) 食の民族考古学, 橋口尚武著, 同成社, 2006, 25
- 3) 世界の食文化 5 タイ, 山田均著, 農文協, 2003, 251-252
- 4) 世界の食文化 4 ベトナム カンボジア ラオス ミャンマー, 森枝卓土著, 農文協, 2005, 96-98
- 5) 総合食品事典第6版, 桜井芳人編, 同文書院, 1994, 77, 452
- 6) 水産食品の事典, 竹内正昭, 藤井健夫, 山澤正勝編, 朝倉書店, 2000, 250
- 7) 平成16年国民健康・栄養調査報告, 健康・栄養情報研究会, 第一出版, 2006, 52-57
- 8) 青木繁伸, VBA によるユーザ関数とアプリケーションプログラムの例, <http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/lecture/stats-by-excel/vba/>
- 9) 鹿児島の料理, 今村知子著, 春苑堂出版, 1999, 38-39
- 10) 第7版(補訂)腎臓病食品交換表—治療食の基準, 黒川清監修, 医歯薬出版, 2007, 76
- 11) ユウキ食品(株), 栄養分析一覧, <http://www.youki.co.jp/square/nutritiona/>

