

## 養殖ブリを利用した魚醤油の開発\*

小村 美穂\*<sup>1</sup>・日高 照利\*<sup>1</sup>・若松 博文\*<sup>2</sup>

Development of Fish Sauce from the culture yellowtail

Miho KOMURA, Terutoshi HIDAHA and Hirofumi WAKAMATSU

養殖ブリ解体後の副産物の利用として、醤油麴を使った魚醤油の検討を行った。その結果、ブリミンチを加熱し、仕込んだものは発酵が安定する傾向にあり、非加熱に比べ魚臭を抑えた呈味成分含量の多い製品を作ることができた。また、麴歩合を多くすることで魚臭を抑えることができた。

キーワード：魚醤油、ブリ、加熱、麴

### 1 はじめに

㈱貴丸は、県内唯一の養殖ブリの生産企業であり、ブリ解体後の副産物を飼料化しているが、副産物を利用した調味料の開発が望まれている。本研究では、ブリ解体後の副産物を利用した魚醤油の開発を検討した。

### 2 実験方法

#### 2-1 醤油麴を用いる魚醤油の製造方法

醤油麴は、蒸し脱脂大豆と炒った小麦の混合物に *Aspergillus oryzae* を接種したものを（徳山醸造提供）使用した。凍結保存していた解体副産物（頭部・骨）をミンチにし、表1のようにブリ・麴を配合した後、その12倍量の水を加え、終濃度約15%（w/w）になるように食塩を添加した。またA-1のみは、ミンチと麴及び水を混合した後、沸騰状態で10分間加熱し、食塩を添加した。それらを30℃、暗所で約8ヶ月発酵させ、油圧搾機で絞った後85℃で20分火入れし、濾過、遠心分離後、上清を魚醤油とした。

#### 2-2 もろみの成分分析

発酵過程でサンプリングしたもろみは、蒸留水を加えホモジナイズしたものを吸引濾過し、全窒素（ケルダール法）、アミノ酸態窒素（ホルモール法）の測定を行った。また、発酵中のpHの測定も

表1 サンプルの配合

サンプル	ブリ	麴	水	食塩	処理
A-1	1 kg	0.5 kg	1.8 kg	15 %	加熱
A-2	1 kg	0.5 kg	1.8 kg	15 %	
B	0.5 kg	1 kg	1.8 kg	15 %	

行った。

#### 2-3 魚醤油の成分分析等

成分分析は、全窒素及びアミノ酸態窒素、食塩分（モール法）を測定した。

色の測定には、分光測色計（ミノルタ㈱、CM-508d）を使用した。

有機酸は試料を蒸留水で10倍希釈し0.45 μmのフィルムで濾過後、有機酸分析計に供試した。装置は、有機酸分析システム（㈱島津製作所LC-10A）を使用した。

遊離アミノ酸は、試料にアルコール濃度が80%になるようエタノールを加え、遠心分離後上清を減圧乾固し、0.02N-HClで定容後、0.2 μmのフィルターで濾過しアミノ酸分析計に供試した。アミノ酸分析装置は、L-8800型（日立計測器サービス㈱）を使用した。

#### 2-4 官能評価

官能評価は13名のパネラーにより評価を行った。評価方法は、市販品（濃口、淡口醤油）を基準の3点として、5段階で評価を行った。

\* 共同研究  
\* 1 食品開発部  
\* 2 ㈱貴丸

### 3 結果及び考察

#### 3-1 もろみの成分分析結果

pHについては熟成1ヶ月後から全ての試験区でpH5以下に安定した。

水溶性窒素については、図1に示すとおりA-1はA-2に比べ順調に増加し、発酵が安定している傾向が見られた(図1)。

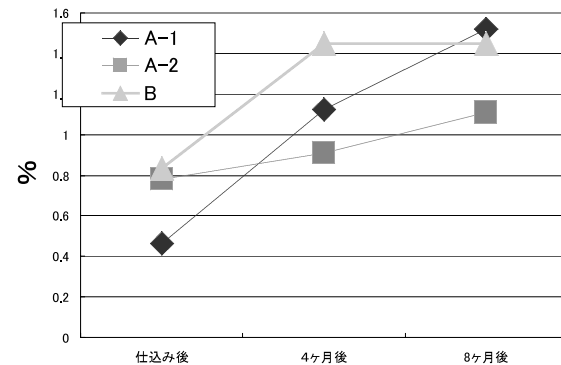


図1 水溶性窒素

#### 3-2 醤油の成分分析結果

醤油麴を用いたブリの醤油と富山県産の各魚醤油

表2 醤油成分の分析結果

原料	ブリ			サケ	イカ	脱脂大豆		
	A-1	A-2	B	富山県産市販品	濃口	淡口 1	淡口 2	
L	25.87	26.97	19.54	32.18	18.17	19.92	24.33	43.55
a	12.93	9.02	2.63	12.12	2.39	6.95	11.24	2.58
b	12.28	14.98	0.46	21.96	0.56	1.86	7.77	26.14
pH	4.9	5.5	4.65	5.75	4.2			
無塩可溶性固形分%	13	10	20	18	21			
全窒素%	1.5	1.1	1.4	1.5	1.8			
アミノ酸態窒素%	0.90	0.71	1.16	1.40	1.37			

表3 醤油中の各有機酸量 (mg/100ml)

原料	ブリ			サケ	イカ	脱脂大豆	
	A-1	A-2	B	富山県産市販品	濃口	薄口	
Citric Acid	5.4	267.9		2.5	163.7	5.0	35.9
Malic Acid	3.6	0.0		8.0			
Tartalic Acid	18.9	51.9	19.7	30.1	74.4		
uccinic Acid	26.9	65.1	76.9	24.2	63.0	22.1	66.1
Lactic Acid	849.2	356.5	1543.7	1801.9	1808.4	2488.7	1837.3
Acetic Acid	173.9	114.1	375.9	39.8	44.2	384.8	160.0
Pyroglutamic Acid	234.2	569.8	163.3	288.5	460.3	496.9	331.5

\* ND: 未検出

油についての成分の違いを表2に示した。

色については、L\*a\*b\*表面系で測定した。特徴的にはAは赤っぽい灰色で、Bはほとんど黒色であった。また、A-1はA-2より明度が低い傾向にあった。市販大豆醤油を同じ条件で測定した値を示しているが、Aは明度が濃口醤油並であり、Bは淡口醤油に近い値を示した。

無塩可溶性固形分、全窒素、アミノ酸態窒素については、A-1はA-2より高い値を示した。これは加熱により魚肉が変性し、分解がスムーズに行われたと考えられた。

また、サンプルをJAS規格と比較すると、成分的にAは淡口醤油に、Bは濃口醤油に近いと思われた。(JAS規格では、全窒素が濃口で1.2~1.5以上、淡口で0.95~1.15以上、無塩可溶性固形分は濃口で14~16以上淡口で12~14以上)、その他、富山県産市販品は無塩可溶性固形分、全窒素、アミノ酸態窒素ともに高い値を示した。

醤油中の有機酸については、A-1、A-2の有機酸の種類が異なることや、製品のpHが異なることから、発酵状態の違いが示唆された(表3)。

表4 醤油中の遊離アミノ酸 (mg/100ml)

	呈味	脱脂大豆		ブリ			サケ	イカ
		濃口醤油	淡口醤油	A-1	A-2	B	富山県産市販品	
Tau		3.4	4.8	52.6	55.2	18.5	59.2	286.4
Asp	旨味	132.7	179.6	93.5	88.5	197.3	68.9	265.7
Thr	甘味	163.5	202.3	249.9	137.1	250.9	0.0	351.5
Ser	甘味	171.1	206.6	236.1	47.1	199.4	3.8	285.1
Glu	旨味	412.7	397.8	499.0	393.3	387.3	631.2	545.6
Gly	甘味	106.4	124.5	244.6	131.0	167.8	271.2	253.0
Ala	甘味	244.3	281.4	626.1	479.9	335.6	999.6	654.3
Val	苦味	273.0	351.7	357.2	292.8	405.6	580.4	522.4
Met	苦味	70.9	90.7	145.6	121.3	105.3	270.9	208.8
Ile	苦味	271.6	348.5	347.9	263.7	383.7	510.6	503.4
Tyr	苦味	25.3	53.1	183.5	130.4	115.0	40.6	108.3
Phe	苦味	261.7	338.6	317.9	254.3	354.0	414.4	417.9
Orn		51.4	20.1	280.8	297.4	165.8	47.6	119.1
Lys		213.9	238.2	438.7	433.6	304.2	833.7	367.2
His	苦味	37.2	57.0	200.8	106.6	115.8	52.9	117.5
Ans		10.2	4.9	32.3	24.7	12.8	508.1	8.8
Arg	苦味	163.0	305.9	54.6	9.2	19.3	0.0	157.2
Hypro		0.0	0.0	13.0	12.6	3.0	9.6	7.1
Pro	甘味	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

醤油中の遊離アミノ酸については、アミノ酸態窒素が多いほど、旨味成分であるアスパラギン酸、グルタミン酸含量が高くなった。また、ブリ醤油は、富山県産市販品と呈味成分のパターンが異なり、大豆を原料とする市販品に近いことが推測された(表4)。

#### 3-3 官能評価

淡口醤油に近いA-1、A-2は吸い物で、濃口醤油に近いBはかけ醤油として官能評価を行った。また、醤油のにおいについても別途評価を行った。(1) 吸い物での官能評価は、A-1、A-2、サケ(富山県産市販品)、市販淡口醤油で実施した。その結果を図2に示す。Aは市販淡口醤油には劣るものの、サケ(富山県産市販品)より評価が高く、さらにA-1は、A-2を上まわった。A-2、サケ(富山県産市販品)で評価が低くなった原因は、吸い物にしたときに生じるにおい(魚臭)に寄るものであるとアンケートの結果から推測された。また、A-1の評価が高くなったのは、仕込み時の加熱処理により発酵がスムーズに進んだため、魚臭が抑えられたものと考えられた。

(2) かけ醤油の官能評価は、B、イカ(富山県産市販品)、市販濃口醤油で実施した。その結果を図3

に示す。Bは市販濃口醤油・イカ(富山県産市販品)より優位に評価が高くなった。アンケートの結果では、Bは味が濃い、旨味があるなどの意見が挙げられたが、実際はイカの方が旨味成分が多く、Bは味のバランスが良かったものと思われた。(3) においについては、上記魚醤油全てと市販濃口醤油で評価を実施した。その結果を図4に示す。A-1及びBは、市販濃口醤油には劣るものの、比較的評価が高く、さらに配合Aでは吸い物の時と同様にA-1、A-2で、評価に差が見られた。

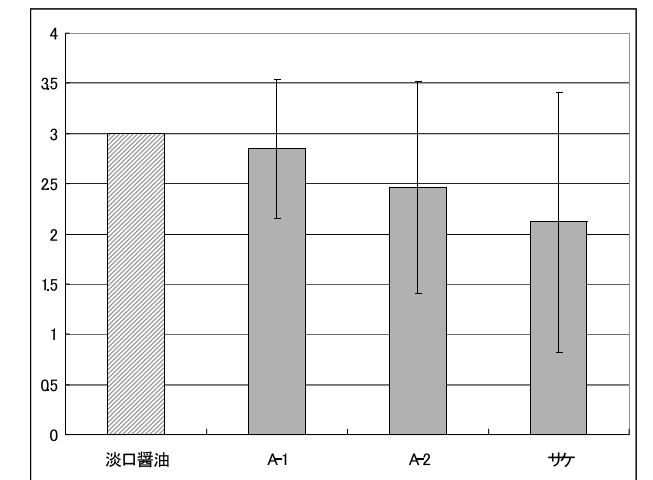


図2 官能評価結果 (吸い物)

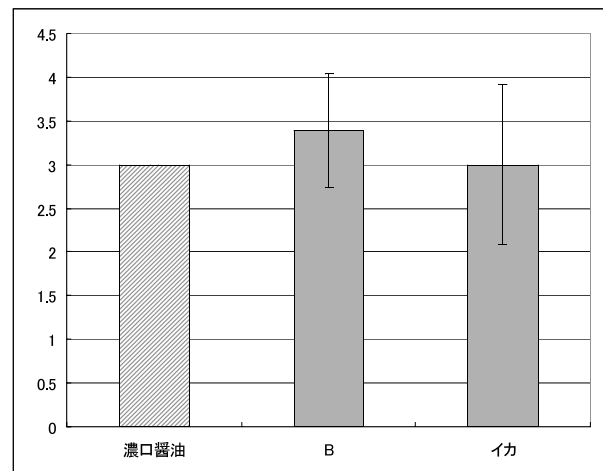


図3 官能評価結果 (かけ醤油)

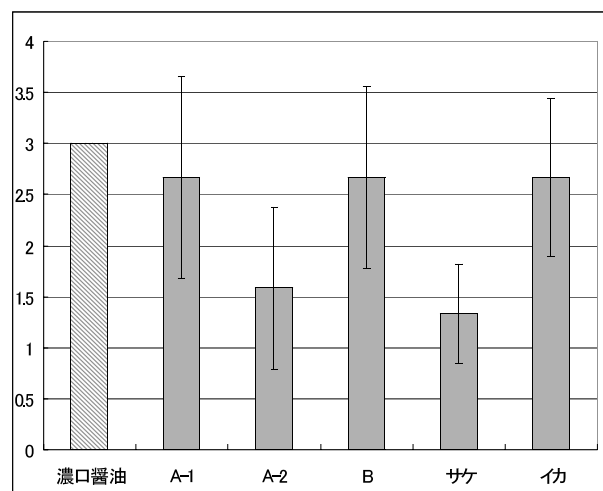


図4 においに関する評価

以上の結果から、A-1、Bは比較的魚臭の抑えられた製品であり、呈味的にも大豆を原料とする市販品と似た日本人になじみやすい製品であることが分かった。

#### 4 まとめ

- 1) ブリミンチに加熱処理を加えて仕込んだものは、加熱により魚肉が変性し、発酵が安定したと思われた。
- 2) 醤油の成分は、A-2よりA-1の方が無塩可溶性固形分や水溶性窒素、アミノ酸態窒素の含量が高くなった。
- 3) 麹歩合が高いと、魚臭が抑えられた製品ができた。
- 4) ブリミンチを加熱に加熱処理を加えて仕込むことにより、魚臭を抑えた製品を作ることができた。

#### 5 参考文献

- 1) 船津保浩, 日本食品科学工学会誌, **49**, 1 (2002)
- 2) 船津保浩, 小長谷史郎, 加藤一郎, 竹島文雄, 川崎賢一, 井野慎吾, 日本水産学会誌, **66**, 1026 (2000)
- 3) 鈴木敦士, 渡部終五, 中川弘毅: “タンパク質の科学” 朝倉書店 (1998)

## ニガウリの機能性成分の分画と成分の特定\*

鶴田 哲也\*<sup>1</sup>・森下 敏朗\*<sup>2</sup>

Extraction and Specification of the Physiological functionality ingredient of *Momordica charantia*

Tetsuya TSURUTA and Toshiro MORISHITA

宮崎産にがうり「こいみどり」のメタノール抽出画分に含まれる脂質代謝改善物質（機能性成分）として配糖体に注目し、その構造について検討した。こいみどりに含まれる配糖体を抽出し、核磁気共鳴装置、ガスクロマトグラフ質量分析計で分析した。こいみどり中の配糖体は、パルミチン酸、リノレン酸、ステアリン酸の脂肪酸配糖体（糖脂質）が多く含まれていることが明らかとなった。

キーワード：ニガウリ、抽出、脂質代謝改善、配糖体

### 1 はじめに

近年、野菜に含まれる成分に高血圧、糖尿病などの生活習慣病を防ぐ効果やガン抑制効果が見いだされ、様々な野菜について機能性と有効成分について研究が進められている。

これまで当センターの研究において、ニガウリは、ラットの血清及び肝臓トリグリセリド濃度を顕著に低下させることを明らかにした<sup>1)</sup>。また、当県で栽培されている3種類のニガウリ（こいみどり、パワフルレイシ、百成）について検討した結果、こいみどりのメタノール抽出画分は、ラットの肝臓トリグリセリド濃度及びコレステロール濃度を顕著に低下させることが判明した<sup>2)</sup>。このように脂質代謝改善作用を有する成分は、メタノール抽出画分に含まれていることが明らかとなったが、その成分は特定できていない。今回、機能性成分として配糖体に注目し、こいみどりのメタノール画分に含まれる配糖体を取り出し、その成分について検討を行ったので報告する。

ンチング処理した後（100℃、2 min）、凍結乾燥を行い、摩砕機にて粉末処理したものを実験試料とした。

2-2 こいみどりーメタノール抽出画分の作成  
こいみどり粉末に10倍量のヘキサンを加え、1時間攪拌した後、吸引濾過を行った。この操作を2回繰り返し行い、濾液を減圧濃縮しヘキサン抽出画分を得た。残渣にアセトンを加え、ヘキサン抽出と同様の操作を行い、アセトン抽出画分を、アセトン抽出後の残渣にメタノールを加え、同様の操作を行いメタノール抽出画分を得た（図1）。

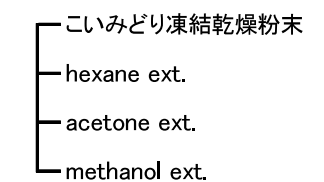


図1 こいみどり溶媒分画方法

2-3 メタノール抽出画分から配糖体の分画

メタノール抽出画分に蒸留水を加え溶解し、酢酸エチルを加え、分液ロートにより抽出した。水相は、再度酢酸エチルを加え抽出し、酢酸エチル相、水相に分液した。次に、水相に水飽和ブタノールを加え、分液ロートで抽出操作を3回繰り返し行

### 2 実験方法

#### 2-1 こいみどり粉末の作成

こいみどりは種子部を取り除き、可食部をブラ

\* 食品評価に関する研究  
\* 1 食品開発センター 客員研究員  
\* 2 食品開発部