

魚介類を利用した調味料製造に関する研究（第2報）

森本 聡 宮岡俊輔 新谷智吉 喜安宏能

Production of Seasonings from Fish Scrap (Part2)

MORIMOTO Satoshi , MIYAOKA Syunsuke , SHINTANI Tomoyoshi , KIYASU Hirotaka

愛媛県南予地域においては鯛やハマチなどの水産養殖業が盛んであるとともに、これら魚介類を用いたフィレー加工が主要産業の一つとなっている。しかし、鯛やハマチを用いたフィレー加工時に大量の残渣（「魚のあら」：中骨、内臓、頭部など）が発生し、その一部は堆肥化に用いられているものの、さらなる有効利用が求められている。

そこで、本研究において鯛の中骨を原料とした新規調味料の試作を行うとともに、特徴ある調味料として食品素材への応用についても検討を行った。

キーワード：鯛の中骨、魚醤油、アミノ酸、調味料

はじめに

愛媛県南予地域においては鯛やハマチをはじめとした水産物の養殖業が盛んであり、なかでも鯛の養殖においては平成18年度生産量約37,000トンで全国シェア52%（農林水産統計）を占めている。それに伴い鯛やハマチを原料としたフィレー加工も行われており主要産業の一つとなっている。しかし、フィレー加工時に残渣（頭部、中骨、内臓など）が発生するが、一部は飼料として用いられてはいるものの、その多くは有効利用がなされていない。また、水産資源の有効利用の目的でその加工残渣や未利用資源の魚醤油や魚味噌等調味料への有効利用が試みられている。¹⁻⁷⁾ Jeffrey ら⁸⁾ が、*Aspergillus* 属のプロテアーゼを用いると魚臭や異臭の低減に効果があることを報告した後は、醤油麹を用いて魚醤油の製造例⁹⁻¹¹⁾ が多く見られる。

また、近年では日本における食生活の多様化に伴い特徴あるうま味調味料として外国産の魚醤油の輸入量や、いしる（石川県）やしょつつる（秋田県）などの生産量は増加している。

そこで、本研究において鯛の加工時に発生する中骨部分の有効利用を図るとともに、風味に特徴のあるうま味調味料を開発するため、醤油製造用の麹を用いて中骨の発酵処理を行った。また、調味料を魚の風味を生かした「じゃこ天ぷら」の原材料としての利用についても検討を行ったのであわせて報告する。

実験方法

1. 供試試料

(1) 鯛の中骨

愛媛県産養殖マダイ (*Pagrus major*) のフィレー加工時

に排出される中骨（図1）を用いた。フィレー加工時に即時凍結したものを-20℃にて保存し、自然解凍し試験に供した。5cm程度に裁断したものを使用した。



図1 鯛の中骨

(2) 醤油麹および食塩

前報^{1,2)} によった。

2. 調味料製造方法

表1に示す仕込み配合により調味料発酵を行った。仕込み時における鯛の中骨と麹の割合を2種類、発酵温度を20℃と30℃に設定し、合計4つの試験区にて仕込みを行った。

表1 調味料の仕込み配合

試験区	鯛の中骨 (g)	醤油麹 (g)	食塩 (g)	水 (ml)	温度 (℃)
1	155	100	125	250	20
2	144	100	125	250	30
3	198	50	125	250	20
4	194	50	125	250	30

上記をふた付きのプラスチック容器に入れ混合後、保温庫内で7ヶ月間発酵を行った。発酵後、もろみを濾過

この研究は、「「魚のあら」による調味料開発研究」の予算で実施した。

した。濾過の方法は、ブフナー漏斗の上に濾紙を敷き、その上に約 5mm のセライト 545（和光純薬工業(株)製）の層を作成した。濾過後に得られた調味液を 80℃ の湯浴中で 30 分加熱火入れを行った後、流水にて冷却を行った。室温まで冷却後、遠心分離を行い火入れにより生じた沈殿物を除去し調味料とした。

3. 遊離アミノ酸分析方法

調味料 1ml に 75% エタノールを 25ml 加え混合し、80℃ で 20min 加熱後、3,000rpm で 10min 遠心分離を行い、その上清をロータリーエバポレータを用いて、減圧乾固した。固形分を pH2.2 クエン酸リチウム緩衝液（和光純薬工業(株)製）で希釈定容し、0.20 μm フィルター濾過したものを試料とし、アミノ酸分析装置（(株)日立ハイテクノロジーズ L-8900BF）で分析した。

4. じゃこ天ぷらの試作

鯛の中骨と醤油麴の発酵処理により得られた調味料を食品素材として用いるため、「じゃこ天ぷら」の原材料のうち食塩の代替として調味料を用い、試作試験を行った。原材料の配合割合を表 2 に示す。

表 2 じゃこ天ぷらの配合

原材料	対照区 (g)	調味料添加区 (g)
冷凍すり身	300	300
氷	30	20
食塩	5.4	2.4
鯛の中骨調味料	0	15
グルタミン酸ナトリウム	0.9	0.9
グルコース	0.9	0.9

原材料全てを混合し、フードカッターを用いて 2 分間播潰し肉糊を作成、成形した後 180℃ で 2 分間油ちょうした。

結果と考察

1. 鯛の中骨を利用した調味料の試作

鯛の中骨と醤油用麴を用いた発酵調味料の試作の様子を図 2 および 3 に示す。



図 2 調味料の試作（仕込み直後）



試験区 1 2 3 4
図 3 調味料の試作（発酵期間 90 日）

90 日間発酵した調味料のもろみは麴の量および発酵温度によりその状態は様々であった。醤油麴と中骨の割合を約 3:2 にした試験区 1 および 2（多麴区）において、発酵温度を 30℃ に設定した試験区 2 では鯛の身の部分は分解が進行していた。一方、醤油麴と中骨の割合を約 4:1 にした試験区 3 および 4（少麴区）において、発酵温度 20℃ に設定した試験区 3 では鯛の中骨の分解はほとんど見られず、もろみの着色も他の試験区に比べ少なかった。試験区 2 および 4 では鯛の身が分解されて、骨が分離している様子が観察された。これは、醤油麴由来のプロテアーゼにより鯛の身の分解が進行したためと思われる。また、20℃ の試験区においては分解がそれほど進んでいないことから、至適温度は 30℃ に近いところにあると推測される。

さらに発酵を継続し、約 7 ヶ月間発酵を行った。その結果、試験区 2 および 4 においては、鯛の身はほぼ全部が分解しており骨の部分のみがもろみの下部に沈殿している状況であった。試験区 1 および 3 においては身のほとんどが分解していたが、一部未分解の部分も見られた。

これらのことから、鯛の中骨と醤油用麴を用いて発酵調味料を製造する場合において、使用する麴はその割合が多いほど鯛の身の分解効率が高く、温度も 20℃ よりも 30℃ においてその分解が早いことがわかった。また調味料の着色については温度を低くすることで抑制できるが、その際は発酵期間を長くする必要があると思われる。

2. 調味料の遊離アミノ酸分析

表 3 に発酵後の調味料の主要な遊離アミノ酸の分析結果を示す。魚を用いる本調味料と比較として、大豆を用いる一般的な濃口の本醸造醤油（JAS 特級規格）商品名「A」についても同時に分析を行った。

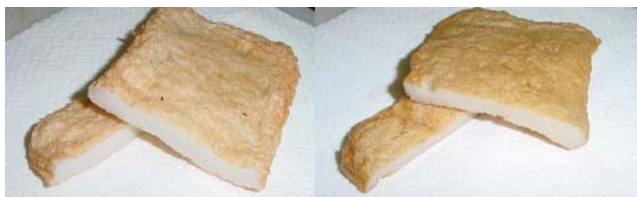
表3 調味料と濃口醤油の遊離アミノ酸

	試験区				濃口醤油 A
	(mg/100ml)				
	1	2	3	4	
アスパラギン酸	441	567	345	372	223
スレオニン	244	289	239	235	312
セリン	288	314	245	245	429
グルタミン酸	843	735	596	563	1,182
グリシン	181	212	159	185	239
アラニン	310	384	302	350	751
バリン	335	361	308	346	477
メチオニン	128	102	138	120	127
イソロイシン	310	324	288	286	443
ロイシン	476	494	441	444	661
チロシン	93	131	84	160	95
フェニルアラニン	247	234	220	206	418
リジン	430	441	440	426	428
ヒスチジン	119	103	111	92	152
合計	4,445	4,691	3,917	4,030	5,936

遊離アミノ酸の総量は濃口醤油に比べ 66~78%であった。調味料においてはアミノ酸まで分解されていないペプチドも多く含まれると推測されるが、このまま発酵を継続することで分解が進み、アミノ酸濃度は上昇するものと思われる。鯛の中骨を用いた調味料において特徴的なアミノ酸としてアスパラギン酸、リジン、チロシンがあった。グルタミン酸については、いずれの試験区においてもアミノ酸の中での含有量が一番多く、うま味成分が多く生成していることが示された。これら調味料に含まれるアミノ酸やペプチドは味成分において重要なファクターである。今後これらアミノ酸の濃度の変化についても経過を観察したい。

4. じゃこ天ぷらの試作

試作を行ったじゃこ天ぷらを図4に示す。



対照区 調味料添加区
図4 試作したじゃこ天ぷら

対照区と比較し調味料添加区においては、油ちょう時における着色（焦げ）が早かった。そのため、香ばしい風味が加わることがわかった。また、添加区においては調味料の持つ風味が加わり、味と香りに特徴あるものとなっていた。これは調味料に含まれるアミノ酸やペプチドといった旨味成分が大きく関与していると考えられる。

本研究では、食品の調味料として「じゃこ天ぷら」の食塩代替として、鯛の中骨を利用した調味料を原料すり身の5%添加した。これにより「じゃこ天ぷら」の風味が特徴あるものとなった。今回は養殖真鯛のフィレー加

工残渣を用いたが、調味料の製造に用いることによって残渣の有効利用が図られるであろう。魚の種類が同じであっても部位の違いや、獲れる季節によっては得られる調味料は違った風味を持つと考えられる。

また、愛媛県においては養殖魚の魚、天然の魚も多種あり、用いる魚の違いによって調味料の香りや味も変わることが予想できる。これらについても今後検討していきたい。

要 約

- (1) 養殖マダイ中骨の成分分析の結果、たんぱく質が約17%含まれており、醤油様調味料の原材料として有望であった。
- (2) 中骨と醤油用の麴を用いて発酵調味料の試作試験を行った。30℃で6ヶ月程度発酵を行うことで、たんぱく質の大部分が分解され、旨味成分を多く含むと同時に魚の風味を生かした調味料が製造できた。
- (3) 塩分を高めを設定し、醤油用の麴を用い発酵を行うことで魚の持つ臭みを低減させることが可能であった。

文 献

- 1) 三宅義章、魚類加工残渣の酵素処理による可溶化(加工残渣からの調味料の開発)、日食工誌, **29**,No.2,117-122(1982)
- 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、マルソウダ加工残渣から調製した魚醤油と数種アジア産魚醤油との呈味成分の比較、日水誌, **66**,6,1026-1035(2000)
- 3) 船津保浩、砂子良治、小長谷史郎、今井 徹、川崎 賢一、竹島文雄、醤油麴を用いて製造したマルソウダ魚醤油と国内産魚醤油および大豆こいくち醤油との呈味成分の比較日水誌, **66**,6,1036-1045(2000)
- 4) 船津保浩、ソウダガツオの有効利用技術の開発、とやま食研だより、富山県食品研究所、**14**,4,(2002)
- 5) 原田恭行、混獲雑魚を利用した魚味噌の開発、とやま食研だより、富山県食品研究所、**22**,4,(2006)
- 6) 奥島貞安、平岡芳信、魚醤油の製造に関する研究(第2報)アコヤ貝肉を用いた魚醤油の醸造、昭和63年愛工技研究報告、117-123,(1990)
- 7) 吉川修司、田中彰、錦織孝史、太田智樹、大麦麴と耐塩性微生物を用いて調製したシロサケ魚醤油の開発、日食工誌 **53**,5,281-286(2006)
- 8) G.A Jeffery and A J Krell, Process for preparing deodorized fish protein. U.S.patent 3,170,794. Feb. 23. (1965)
- 9) 阿部憲治、鈴木健治、橋本周久、南極オキアミ魚醤油の試作 日水誌, **45**,1013-1017(1979)
- 10) 中村秀之、毛利善治、村岡一郎、伊東克、オキアミ醸造食品に関する研究-I、冷凍粉碎オキアミによる醤油

の製造 日水誌, **45**,1389-1393(1979)

- 11)大石一男、鈴木敏博、土肥慎吾、元杉正義、鰹頭部の有効利用(第 4 報)-液体調味料化-、静岡工試報告、**26**, 115-120(1982)
- 12)森本聡、宮岡俊輔、黒野美夏、新谷智吉、魚介類を利用した調味料製造に関する研究(第 1 報)、愛媛県工業系研究報告 (2008)