

# 魚麴を利用した魚味噌について

山本晃司<sup>\*1</sup>、加藤丈雄<sup>\*1</sup>、森川 豊<sup>\*2</sup>、矢野未右紀<sup>\*1</sup>、  
長谷川渚<sup>\*1</sup>、鳥居貴佳<sup>\*1</sup>、深谷伊和男<sup>\*3</sup>

## Production of Fish Miso from Fish Koji

Koji YAMAMOTO, Takeo KATO, Yutaka MORIKAWA, Miyuki YANO,  
Nagisa HASEGAWA, Takayoshi TORII and Iwao FUKAYA

Food Research Center, AITEC<sup>\*1\*2</sup> Principal Researcher<sup>\*3</sup>

知多半島近海水産資源である小女子（コウナゴ）の中で加工適性が低い成魚の高付加価値化を目的として魚麴調製技術を開発し、その機能性（ラジカル消去能）の検討及び魚味噌の試作試験を行った。麴菌 *Aspergillus oryzae* KBN606、*A. sojae* KBN650 を用いて調製した魚麴は、水溶性窒素が多く、対照（蒸煮魚）と比較して高いラジカル消去能を示した。また、これらの麴菌を使用して調製した魚麴を用いて試作した魚味噌は豆味噌、米味噌等に比べて窒素成分、カルシウムが多く、炭水化物が少ないのが特徴であった。

### 1. はじめに

知多半島近海では、2月下旬から3月にかけて小女子漁が行われ、毎年多くの水揚げがある。稚魚（シラス）は、釜揚げ、佃煮に加工されているが、成魚は加工用途がなく、養殖魚の餌にされている。そのため成魚を利用した食品の開発による高付加価値化が望まれている。近年、魚醤はその独特の旨味が評価されるようになり、業務用を中心として国内需要を伸ばしている。そのような流れの中で、魚味噌のような新しいタイプの調味料ができれば、小女子の高付加価値化及び地場産業の活性化が期待できる。本研究では、昨年度開発した小女子を原料とした魚麴について、機能性（ラジカル消去能）を検討するとともに、魚麴を用いた魚味噌を試作しその評価を行った。

### 2. 実験方法

#### 2.1 供試魚

魚麴の原材料として、平成15年3月に知多半島近海で水揚げされた小女子（体長約7cm）を直ちに凍結保存し、

使用時に解凍して用いた。

#### 2.2 供試菌

魚麴調製用の種麴菌として *A. oryzae* KBN606（味噌用）、*A. sojae* KBN650（醤油用）、*A. saitoi* KBN2024（焼酎用）、*A. awamori* KBN2012（焼酎用）、*A. kawachii* KBN2001（焼酎用）を用いた。

#### 2.3 魚麴の調製

小女子を解凍後、蒸し器で1時間蒸煮した。蒸煮後冷却し、香煎6%、種麴0.02%添加し、30℃で48時間製麴した。途中2回手入れを行った。

#### 2.4 ラジカル消去能の測定

DPPH（1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl）を用いて、Troloxを標準ラジカル消去物として福沢らの方法<sup>1)</sup>に従って行った。蒸煮魚及び魚麴の10倍量熱水抽出物をラジカル消去能測定用試料とした。

#### 2.5 魚味噌の試作

目標水分50%、食塩12%となるよう魚麴に食塩と水を加えて、30℃で6か月熟成した。

表1 魚麴の水溶性窒素成分とラジカル消去能

魚麴	水溶性窒素	アミノ態窒素	アミノ酸	ラジカル消去能
<i>A. oryzae</i> KBN606	1.76	0.65	3.05	1.38
<i>A. sojae</i> KBN650	2.20	0.88	4.00	1.76
<i>A. saitoi</i> KBN2024	1.68	0.60	1.67	1.09
<i>A. kawachii</i> KBN2012	1.04	0.18	1.12	0.91
<i>A. awamori</i> KBN2001	1.53	0.34	1.29	0.93
蒸煮魚(対照)	0.51	0.07	0.57	0.57

窒素成分(g/100g)、ラジカル消去能(μM trolox当量/kg)

\*1 食品工業技術センター 発酵技術室 \*2 食品工業技術センター 加工技術室 \*3 統括研究員

表2 試作した魚味噌の成分分析結果と米味噌・豆味噌との比較

味噌(種類)	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分	食塩	カルシウム
<i>A. oryzae</i> KBN606	45.4	23.3	6.7	9.4	15.2	13.5	0.65
<i>A. sojae</i> KBN650	45.1	23.0	7.5	9.6	14.8	13.0	0.66
米味噌(赤色辛)	45.7	13.1	5.5	21.1	14.6	13.0	0.08
豆味噌	44.9	17.2	10.5	14.5	12.9	10.9	0.13

(g/100g)、米味噌、豆味噌は五訂日本食品標準成分表による

## 2.6 魚味噌の分析

魚味噌の成分分析は5訂日本食品成分表分析マニュアル<sup>2)</sup>に従って行った。

## 3. 実験結果及び考察

### 3.1 魚麴の水溶性窒素成分とラジカル消去能

魚麴の水溶性窒素成分とラジカル消去能の分析結果を表1に示した。水溶性窒素成分はプロテアーゼ活性の高い麹菌 *A. sojae* KBN650 で調製した魚麴が高く、次いで *A. oryzae* KBN606、*A. saitoi* KBN2024 の順であった。ラジカル消去能についても、アミノ酸を含めた水溶性窒素成分が多いものが高くなる傾向にあり、*A. sojae* KBN650、*A. oryzae* KBN606 を使用した魚麴が高いラジカル消去能を示した。すなわち、たんぱく質の多い原材料(大豆や小麦)用の味噌、醤油用麹菌を用いた魚麴は水溶性窒素成分が多く、ラジカル消去能も高かった。他方、たんぱく質が少ない麹原料(米)用の焼耐用麹菌は、水溶性窒素成分も少なくラジカル消去能も低かった。

### 3.2 魚麴から試作した魚味噌の評価

魚味噌と米味噌、豆味噌の成分を表2に、また、遊離アミノ酸分析について豆味噌と比較した結果を表3に示した。魚味噌は、魚の主成分がたんぱく質であるため、

表3 魚味噌と豆味噌の遊離アミノ酸

アミノ酸*	<i>A. oryzae</i> KBN606	<i>A. sojae</i> KBN650	豆味噌
Tau	125	134	0
Asp	966	892	584
Thr	623	688	255
Ser	627	682	357
Asn	0	0	0
Glu	1,259	1,344	733
Gln	0	0	22
Pro	386	413	349
Gly	443	470	236
Ala	768	864	344
Val	903	994	418
Cys	0	0	0
Met	401	445	141
Ile	724	817	364
Leu	966	1,100	551
Tyr	605	712	269
Phe	325	378	347
Trp	234	234	0
Lys	1,277	1,102	425
His	162	59	125
Arg	804	268	212
合計	11.6	11.6	5.7

\*mg/100g、合計:g/100g

豆味噌・米味噌と比較してたんぱく質が多く炭水化物が少ないのが特徴であった。また、遊離アミノ酸については、豆味噌と比較して2倍近くあり、旨味アミノ酸であるアスパラギン酸、グルタミン酸も多く含んでいた。*A. oryzae* KBN606と*A. sojae* KBN650を用いた魚麴で試作した魚味噌を比較すると全体には大きな差がなかったが、塩基性アミノ酸であるヒスチジン、アルギニンは*A. sojae* KBN650で試作したものが少なかった。これは種麴の差ではなく、*A. sojae* KBN650の試験区で熟成中に魚麴に存在した耐塩性の微生物がこれらアミノ酸を他の物質に変換したためであると推定された。また、魚味噌から味噌汁を調製し、試食したところ、濃いダシ汁のような味で、骨のカルシウムが完全に溶解していないためざらついた食感があった。原料魚の水分が高いため、製麴中に汚染混入した微生物が増殖する危険性が高い。今後の課題は製麴時の汚染微生物を抑制し、微生物汚染の少ない魚味噌を造ることである。

## 4. 結び

小女子を原料とした魚麴について、その機能性の検討及び魚味噌の試作試験を行った。ラジカル消去能については、アミノ酸等の水溶性窒素成分の多い味噌、醤油用の麹菌(*A. sojae* KBN650、*A. oryzae* KBN606)で調製した魚麴が高く、焼耐用の麹菌を用いた魚麴が低い傾向にあった。また、*A. sojae* KBN650、*A. oryzae* KBN606で調製した魚麴から魚味噌を試作した結果、米味噌や豆味噌と比べてたんぱく質が多く、アミノ酸も豆味噌の2倍近い、旨味の濃い魚味噌ができた。今後は、製麴時の微生物汚染を防止し、安全に魚味噌を醸造できる技術を確立し、技術移転を進めることが望ましいと思われる。

## 文献

- 1) 福沢健治, 寺尾純二: 脂質過酸化実験法 P79(1990), 廣川書店
- 2) 荘村多加志: 五訂日本食品標準成分分析マニュアル P10(2001), 中央法規

