

新しい魚醤油の開発

〔平成 20～21 年度〕

三枝弘育・宮崎則幸・伊藤康江
(食品技術センター)

【要 約】 3 種類の魚と 3 種類の麴（米，麦，豆）を使い，食塩濃度 10%と 15%で魚醤油の試作を行った。麦麴及び米麴に豆麴を混合し，砂糖を加えることで，食塩濃度 10%で高品質な魚醤油がどの島のどの魚でも製造が可能となった。

【目 的】

近年，各地域で新たな魚醤油の開発が検討されるようになった。伊豆諸島では，定置網漁で漁獲される低利用魚を使い，島独自の魚醤油の開発が試みられてきた。しかし，製造中に酸敗臭が生成するなど改良すべき点も多かった。そこで，麴菌等を利用することにより，魚の風味を生かした島独自の新しい魚醤油を開発し，低利用魚の有効利用を図る。

【成果の概要】

1. 大島および八丈島で漁獲されたゴマサバ，トビウオ，ムロアジの一般成分の中で，脂質含量は，漁獲年度，魚種，魚場により大きな違いがあった（表 1）。

各魚をミンチにした後，それぞれに米麴，麦麴及び豆麴を使い，最終的に食塩濃度を 10%と 15%に調製した後，12～13 週間（3 ヶ月間）の仕込みを行った。仕込みは 3 回に分けて実施した。それぞれ定期的にアルコール生成量，pH，有機酸（乳酸）量（データ未掲載），全窒素量，ホルモル窒素量，遊離アミノ酸の組成を測定した。

1 回目の仕込みは，ゴマサバを原料にして，3 種類の麴（麦麴，米麴，豆麴）を使って，食塩濃度（10%，15%）の違いが醗酵に与える影響について調べた（表 2）。

2 回目の仕込みは，食塩濃度を 10%にそろえ，3 種類の魚（ムロアジ，トビウオ，ゴマサバ）を使って仕込み，主として魚種の違いによる醗酵の影響について調べた（表 3）。

最終年度の 3 回目の仕込みは，前年度の結果から，タンパクの分解率を高めるために，豆麴のタンパク分解能の高さを利用することにした。2009 年度に漁獲されたゴマサバとトビウオの 2 種について食塩濃度は 10%で，米麴，麦麴および豆麴を一定の割合で混合して醗酵を行った（表 4）。

2. 1 回目仕込み

ゴマサバを 3 種類の麴（米，麦，豆）を用いて醗酵させたところ，総窒素量は全体平均で 1.19 ± 0.14 g/100g であった（表 5）。特に豆麴区は 1.34～1.41 g/100g であり，麦麴や米麴の平均値（1.10 g/100g）と比べて高かった。また，ホルモル窒素量（FN）と総窒素量（TN）から分解率（FN/TN；%）を求めたところ，最も高かったのは食塩濃度 10%の豆麴区で，次いで食塩濃度 15%の豆麴区であった（表 5）。麴の種類で比較した場合，豆麴，麦麴の順で分解率が高く，米麴はもっとも低かった。また，いずれの麴も食塩濃度 10%の試験区の方が 15%の試験区よりも分解率は高かった（表 5）。

遊離アミノ酸量は全体平均で 2,635 mg/100g であった。最も多かったのは食塩濃度 10%の豆麴区で 3,258 mg/100g，次いで食塩濃度 15%の豆麴区であった。最も少なかったのは，食塩濃度 15%の米麴区で 2,290 mg/100g であった（図 3）。

低塩分濃度で腐敗を防ぎながら醗酵を進めるためにはアルコールの生成が不可欠であることから，仕込み 2 週間後に酵母を添加してアルコール生成を確認した。最終的に，麦麴区で 2.1～2.4 g/100g，米麴区で 3.3～3.6 g/100g のアルコールが生成したが，豆

麴区ではまったく生成しなかった。また、麴の種類に関係なく食塩濃度 10%の試験区の方が 15%の試験区よりも、アルコール生成量は多かった（表 5）。

3. 2回目仕込み

旨み成分の増加や品質を向上させるには全窒素量を増やし、ホルモル窒素などのタンパク質の分解率を高めることが大切になる。そこで、窒素量を多くするために仕込む魚の量と添加する麴の量を多くし、呈味を整える目的とアルコール醗酵助長のために砂糖を添加した（表 3）。その結果、総窒素量は全体平均で $1.72 \pm 0.10 \text{ g/100g}$ となり、1 回目の全体平均 1.19 g/100g に比べて約 30% 近く増加した（表 6）。総窒素量は全期間を通して変動はなかった。

遊離アミノ酸量は、全体平均で $5,460 \text{ mg/100g}$ で 1 回目に比べて約 2 倍に増えた。麴の種類別では、麦麴区が米麴区より多かった。魚種別ではゴマサバでの産生量が $5,960 \text{ mg/100g}$ であったのに対し、最も少ないムロアジで $4,930 \text{ mg/100g}$ であった（図 3）。

砂糖を添加したことにより麦麴でも米麴と同等のアルコール生成が認められた。麴の種類によるアルコール生成量に差はなくなったが、アルコール生成時期は米麴の方が、早くなる傾向にあった（図 1）。魚種別でみると、ゴマサバは酵母接種後、早い時期から生成し醗酵終了時には $3.5 \sim 3.9 \text{ g/100g}$ になった。ムロアジはゴマサバに比べ 5～7 日遅れて生成し始め、生成量 2.9 g/100g と少なかった。トビウオのアルコール生成時期は両魚種の中間的であり、生成量は $3.3 \sim 3.5 \text{ g/100g}$ であった（図 1、表 6）。

4. 3回目仕込み（2010 年 2 月醗酵終了予定）

1 回目と 2 回目の成果から、3 種類の麴を混合して仕込みを行った（表 4）。すなわち、総窒素量を高めるために、2 回目よりも原料魚量と麴量を多くしたため、タンパク質分解能の高い豆麴を混合麴の 10% になるように配合した。総窒素量はトビウオが 2.0 g/100g 、ゴマサバが 1.9 g/100g と、2 回目と比べて 12% 近く増加し、1 回目に比べると 40% 近くの増加になった（データ未掲載）。

遊離アミノ酸量は、2 ヶ月目までに全体平均で $6,240 \text{ mg/100g}$ となり、1 回目の 2.4 倍、2 回目の 1.1 倍に増えていた（図 3）。ホルモル窒素量は醗酵初期から高く 2 ヶ月目で 0.7 g/100g 前後まで増加した（データ未掲載）。

アルコール生成時期は 1 回目、2 回目より遅く、仕込み後 3～4 週間後（酵母添加後 10～14 日）であり、その生成量は $1.9 \sim 2.0 \text{ g/100g}$ と 1 回目、2 回目よりも低かった（図 2）。

【成果の活用・留意点】

1. 島しょ地域の未利用魚を使った商品に育てるために、島しょ農林水産総合センター（大島・八丈事業所）で本研究の情報や成果を活用し、関係機関に試作を働きかけている。
2. 漁獲時期、漁獲場所、魚品種により成分が異なるが、米麴、麦麴を用いることで醗酵期間が短縮でき、複数の麴を混合することで特徴的な魚醤油の製造が可能となった。

【具体的データ】

表 1 各魚種の一般成分値（%）

	漁獲期	たんぱく質	脂 質	灰 分
ムロアジ	2008 春	17.9	6.5	2.8
トビウオ	2008 春	20.3	1.5	5.0
	2009 春	20.7	3.0	4.9
ゴマサバ	2008 春	19.3	2.1	3.6
	2009 春	19.5	9.3	3.0

表2 1回目の仕込み組成表 (%)

	①	②	③	④	⑤	⑥
ゴマサバ	40	40	40	40	40	40
麦麴	10	—	—	10	—	—
米麴	—	10	—	—	10	—
豆麴	—	—	10	—	—	10
塩	15	15	15	10	10	10
水	35	35	35	40	40	40

表3 2回目の仕込み組成表 (%)

	A	B	C	D	E	F
ムロアジ	53	53	—	—	—	—
トビウオ	—	—	53	53	—	—
ゴマサバ	—	—	—	—	53	53
麦麴	12	—	12	—	12	—
米麴	—	12	—	12	—	12
塩	10	10	10	10	10	10
砂糖	5	5	5	5	5	5
水	20	20	20	20	20	20

表4 3回目の仕込み組成表 (%)

	イ	ロ	ハ	ニ	
トビウオ	55	55	—	—	
ゴマサバ	—	—	55	55	
麴A	15	—	15	—	(麴A 米70:麦20:豆10%)
麴B	—	15	—	15	(麴B 米20:麦70:豆10%)
塩	10	10	10	10	
砂糖	5	5	5	5	
水	15	15	15	15	

表5 1回目仕込みの魚醤油成分値 (g/100g)

試験区	全窒素(TN)	ホルモ窒素(FN)	FN/TN	アルコール量
①	1.13	0.50	44.6%	2.44
②	1.09	0.53	48.8%	3.60
③	1.34	0.92	69.0%	0.06
④	1.11	0.76	68.1%	2.09
⑤	1.08	0.62	57.0%	3.26
⑥	1.41	1.06	75.5%	0.05

表6 2回目仕込みの魚醤油成分値 (g/100g)

試験区	全窒素(TN)	ホルモ窒素(FN)	FN/TN	アルコール量
A	1.66	0.69	41.3%	2.91
B	1.66	0.63	38.0%	2.91
C	1.82	0.70	38.5%	3.31
D	1.87	0.59	31.4%	3.50
E	1.65	0.73	44.1%	3.53
F	1.65	0.69	41.5%	3.59

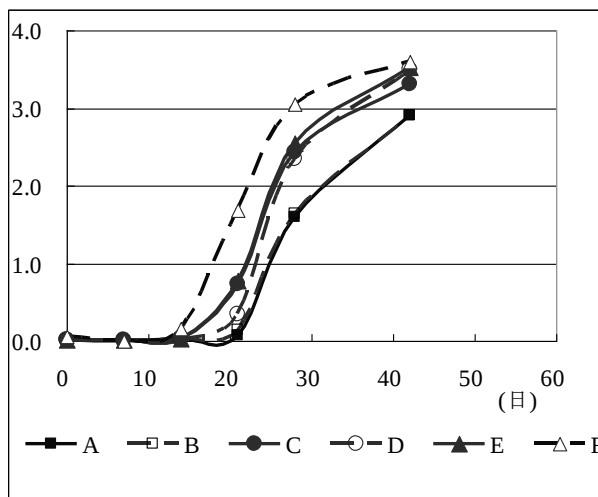


図1 2回目仕込みのアルコール生成量 (g/100g)

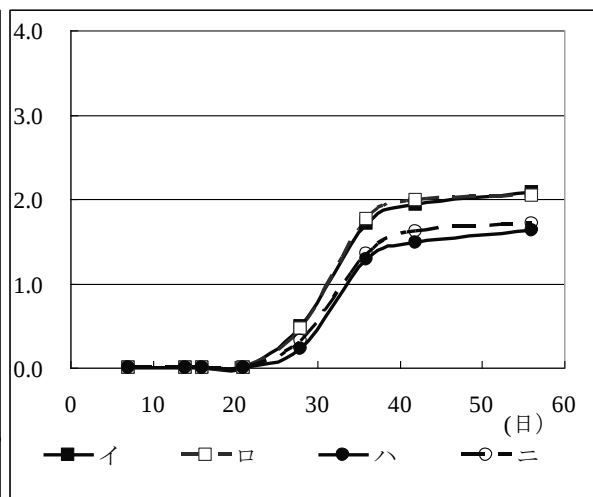


図2 3回目仕込みのアルコール生成量 (g/100g)

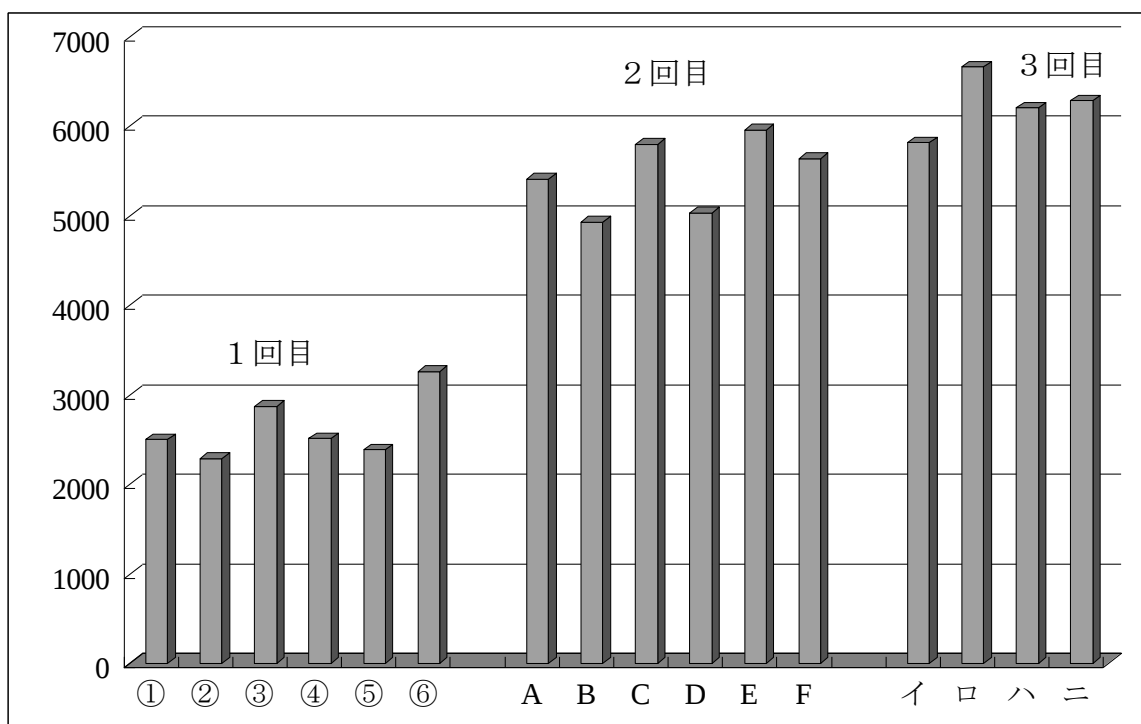


図3 1回目、2回目、3回目の仕込み後3カ月の遊離アミノ酸量 (mg/100g)
(3回目のみ2ヵ月後)

凡例

1回目の仕込み 食塩濃度と麴の種類について検討 (魚種はすべて2008年漁獲のゴマサバを使用)

①:食塩 15%, 麦麴 ②:食塩 15%, 米麴 ③:食塩 15%, 豆麴 ④:食塩 10%, 麦麴 ⑤:食塩 10%, 米麴 ⑥:食塩 10%, 豆麴

2回目の仕込み 魚種と麴の種類について検討 (食塩濃度はすべて10% (重量比) にする)

A:ムロアジ, 麦麴 B:ムロアジ, 米麴 C:トビウオ, 麦麴 D:トビウオ, 米麴 E:ゴマサバ, 麦麴 F:ゴマサバ, 米麴

3回目の仕込み 混合した麴と2種類の魚について検討 (豆麴を麴全体の10% (重量比) 混合する)

イ:トビウオ, 米麴主体 ロ:トビウオ, 麦麴主体 ハ:ゴマサバ, 米麴主体 ニ:ゴマサバ, 麦麴主体