

10. ホッケ利用による魚醬油開発試験

石川県水産試験場

神崎和豊、谷辺礼子

目 的

本県の特産品の一つであるスルメイカの肝臓を原料とした魚醬油（イシリ）は魚類の有効栄養成分が見直されてきているのにもない、その生産量、需要が伸びてきている。

こうした状況に即した製品開発として、水試では昭和63年度よりマイワシ、マサバ等を原料とした魚醬油製造開発試験に取り組み、製造方法、品質等の技術開発試験を実施した。

この結果、マイワシ、マサバ等においても充分製品化が可能であったので、平成2年度は、ローソクボッケと称して殆ど投棄状態にあるホッケを原料とした魚醬油製造開発試験を実施し、ホッケの利用拡大を図るとともに魚醬油製品としての検討を行った。

試 験 方 法

- 1) 原 料 平成2年4月23日、宇出津港に水揚げされたホッケ（平均体長29.3cm、平均体重313.9g）を用いた。
- 2) 分析方法 水分は105℃常圧加熱乾燥法、粗タンパク質はケルダール法、粗脂肪はクロロホルム・メタノール混液抽出法、遊離アミノ酸は田島の総説に示された方法によって抽出した後、日立高速アミノ酸分析計（835形）を用いて定量。

結 果 と 考 察

1 原料処理

原魚202.1kgを場内に搬入し、魚体処理を行った。

本試験に用いたホッケは、どの個体も内臓重量比が高かった。

また、補食された胃内容物の餌等はかなり消化が進んでおり特有の異臭が感じられた。このため、後日、液汁を採取したおりに香り等に悪影響を及ぼすことも考えられたので、マサバやマイワシにおいては、ラウンドの形態で魚肉採肉機にかけて落し身とした処理原料を用いて魚醬油製造試験を行ったが、ホッケについては、内臓を除去し、水晒し（1晩）を行った後、魚肉採肉機にかけて落し身とした処理原料を用いた。

処理別原料歩留り

原 料	内臓除去後	落 し 身
202.1kg	177kg (87.6%)	165kg (81.6%)

表-1 ホッケの一般組成 (%)

水 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分
77.74	16.67	4.06	1.28

2 漬け込み

処理原料に対し食塩25%、15%食塩水を165kg（処理原料と同量）を注加し、ポリタンクに保管した。一週間後198kg入りと132kg入りとに区分し、18日経過後、それぞれに麹を3%添加、毎朝一回、木べらで攪はんを行った。

漬け込みから20日経過後、処理原料198kg入りのポリタンクにコンプレッサーを設置し、47日間、ガスホースを用いて7～8時間/日、空気を送り込み、攪はん（処理区・A）を行った。

（処理区・A）は一週間前後で、処理原料から分離した脂が表面に浮き始め、日数を経る毎に量が増加し、気泡状に樽内を覆った。

処理原料132kgの方は、毎朝一回、木べらで攪はん（処理区・B）を行った。樽内の処理原料は（処理区・A）に比べ殆ど脂の分離が見られず、4ヶ月経過後、液汁の採取を行った時点でも表面に薄く浮いた状態が見られたに過ぎなかった。

3 液汁の採取

処理区	採取された液量	液量の歩留まり
A	76リットル=88.5kg	処理原料=99kg $88.5/99 \times 100 = 89.4\%$
B	42リットル=50.0kg	処理原料=66kg $50/66 \times 100 = 75.8\%$

漬け込みから4ヶ月経過後（8月28日）液汁の採取を行った。処理区（A）は処理区（B）に比べ液汁の歩留まりが高かったが液汁が混濁し、処理原料との分離が見られず、一般的な魚醤油の採取方法である下方コックからの液汁の採取ができなかった。

各処理区の液は沸騰後30分煮沸し、布でこして製品とした。

4 製品の品質

1) 一般組成

処理区（A）は処理区（B）に比べ水分量がやや多く、粗蛋白質が低かった。

各成分の無水物換残値は、粗蛋白質が処理区（A）で19.95%、処理区（B）が19.81%、粗灰分は処理区（A）が71.36%、処理区（B）は67.24%であった。

ホッケ製品はマイワシやマサバ製品に比べ粗蛋白質が低いが市販の醤油製品に近い一般組成を示した。

原料の全窒素に対する各処理液中の全窒素の比率は処理区（A）が34.3%、処理区（B）で38.3%と処理区（B）で高かった。

2) 適定酸度

両製品ともpHは4.82を示し、処理区（A）の酸度Ⅰは7.50、酸度Ⅱは7.45で、適定酸度は14.95であった。

処理区 (B) は酸度Ⅰが8.39、酸度Ⅱが7.90で適定酸度は16.29であった。

酸度Ⅰは俗にいう押し味に関係し、濃い口醤油では8～13ml程度のものが標準で、これより著しく多くても少なくても問題があると言われてきた。

酸度Ⅱは“うま味”や緩衝作用力を表すものと言われてきた。

通常は8～15ml位が標準値とされている。

3) 全-NとエキスN

全N、エキス-Nとも処理区 (B) で含量が高く、エキス-Nは処理区 (A) が909.5mg/100g、処理区 (B) が940.0mg/100gであった。

エキス-N/全-Nの比は処理区 (A) が99.4%と処理区 (B) に比べ幾分高かった。

4) 遊離アミノ酸

アミノ酸態窒素は処理区 (A) が576.7mg%、処理区 (B) が655.1mg%、マイワシ原料製品で675.0mg%であった。

遊離アミノ酸含量は処理区 (B) の方が処理区 (A) よりも高く、アミノ酸組成では特にグルタミン酸やロイシン、リジン等が幾分高い含量傾向にあった。

ホッケ製品はマサバ製品に比べ、うま味や甘味に関与するグルタミン酸やグリシン、アラニンが多く、マイワシ、マサバ製品に比べヒスチジンが少なかった。

以上の結果から、空気送付による攪はんは魚肉と食塩水の均一な混合が速やかに行われたが、うま味に関与すると思われるエキス態窒素やアミノ酸含量が幾分少なかった。

今後攪はん時間や方法など処理条件の検討により、高品質の魚醤油製造が図られるものと思われる。

ホッケを原料とした製品は、マイワシやマサバを原料とした製品に比べ、エキス態窒素や遊離アミノ酸含量が少なかったが、魚臭がなく色調も大豆醤油製品と類似し、製品として充分適応できるものであった。

表-2 魚醤油の一般組成

(%)

原 料	水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪	粗 灰 分	塩 分	pH
処理区 (A)	71.33	5.72	0.04	20.46	19.78	4.82
処理区 (B)	67.80	6.38	0.03	21.65	21.02	4.82
イ ワ シ	62.67	10.64	0.02	22.11	21.02	4.72
マ サ バ	66.2	8.3	0.01	23.8	22.4	5.65
大豆醤油	69.5	7.5	—	15.9		

* マイワシ=落し身 (ラウンド) 40kg+20%食塩+10%食塩水30ℓ+麹10%

マサバ=落し身 (可食部)+30%食塩+20%食塩水10ℓ+麹5%

大豆醤油 (濃い口) =四訂、日本食品標準成分表

表-3 全-Nとエキス-N

(Nmg/100g)

原 料	全-N	エキス-N	エキス-N/全-N×100
処理区(A)	915.2	909.5	99.4%
処理区(B)	1021.3	940.0	92.0%
マイワシ	1702.3	1701.0	100.0%
マサバ	1331.6	1202.9	90.3%

表-4 遊離アミノ酸含量

(mg/100g)

	処理区(A)	処理区(B)	マイワシ	マサバ
タウリン	103.9	105.8	373.6	165.2
アスパラギン酸	158.3	116.0	839.8	265.0
スレオニン	171.9	186.3	458.0	158.5
セリン	165.7	185.5	470.3	146.0
グルタミン酸	466.3	579.6	1003.4	393.8
プロリン	75.5	77.2	157.3	84.2
グルシン	134.7	153.3	310.5	83.7
アラニン	304.6	358.5	624.2	274.3
シスチン	—	—	—	36.9
バリン	198.8	235.8	624.9	213.8
メチオニン	140.6	183.1	312.6	146.7
イソロイシン	196.5	244.9	562.0	211.3
ロイシン	355.8	425.6	791.4	390.4
チロシン	180.3	196.8	248.1	72.1
フェニルアラニン	137.5	135.4	378.5	127.6
リジン	423.2	502.0	967.9	473.1
ヒスチジン	72.7	74.8	489.3	396.4
アルギニン	29.5	11.3	467.4	261.5
オルニチン	198.3	251.5	209.1	6.1
アンセリン	42.1	63.7	143.8	123.7
合 計	3556.2	4087.1	9432.1	4030.3

ホッケ利用による糠漬け品の開発

石川県水産試験場
神崎和豊・谷辺礼子

目 的

水産漬物類は、本県の主要特産品として県内外に需要が伸びてきているが、原料のマサバ、イワシ類、ニシン、フグ等の漁獲不振により需要に応じきれない現状にある。

そこで異魚種による糠漬け品の開発をはかるために、本年は、利用頻度の低いホッケを原料とした糠漬け品を試作し、適性化を検討した。

石川県魚種別漁獲量 (t)

魚種/年次	平2	平元	昭63
ホ ッ ケ	771	749	834
サ バ 類	3,374	12,648	13,131
ウルメイワシ	602	420	1,169

水産漬け物類の生産量 (t)

平2	614
平元	553
昭63	574

試験方法

1) 原 料

平成3年4月23日、大型定置網により漁獲された平均体長29.6cm、平均体重301.7gの生鮮ホッケを使用した。

2) 分析方法

一般成分は水産加工マニュアルNo.3の分析方法に従って行った。

遊離アミノ酸は田島の総説に示された方法によって抽出した後、日立高速アミノ酸分析計(835形)を用いて定量した。

結 果

1. 原料処理

第1表に示した製造方法によってホッケの糠漬け品を試作した。

塩蔵ホッケは1層ごとに糠、麴、とともに漬け込み、漬け込み終了後は桶の内側に沿って縄を置き、落とし蓋をして重石をした。

翌日より樽内に差し汁を添加し、随時、樽内を覆っているよう再添加しながら4ヶ月間熟成をはかった。

差し汁には、通常、Be' 20°以上の塩水、または魚肉の塩蔵時に出る塩蔵汁に真水を加え、前記の濃度に稀めたものが使用され、塩蔵汁は適度の栄養素を含み初期の発酵を早める作用が

あるとされる。

本試験では塩蔵汁13ℓにイシリ（魚醤油）3ℓ、砂糖2kgを加え、差し汁に使用し、熟成の促醸をはかった。

表1 糠漬け品の製造方法

試作品（ホッケ）	市販品（ウルメイワシ）
原料（103.5kg）	原料
↓	↓
頭部、内臓除去後（68.4kg 66.1%）	頭部除去
↓	↓
腹開き	
↓	↓
水洗い	水洗い
↓	↓
塩漬け（15%）＝1晩	塩漬け（27～28%）＝1週間
↓	↓
汚物の除去	汚物の除去
↓	↓
糠漬け 糠＝（8.7%） 麴＝（2.4%）	糠漬け 糠＝（20%） 麴＝（1.6%） トウガラシ少量
↓	↓
熟成（4ヵ月）	熟成（1年）
↓	↓
製品	製品

2. 差し汁の成分調査

1) 差し汁の一般組成変化

差し汁は濾紙で濾過し、各成分の測定に供した。

漬け込み当初と、漬け込み4カ月経過後の差し汁を比較すると、漬け込み中の魚肉のエキス分の溶出や、糠および麴の発酵によると思われる粗蛋白質の増加が見られた。

pHは5.88から5.27に低下し、pH5.0~5.2で熟成が一応完了したものと考えられるとの報告から、4カ月で充分発酵が行われたものと思われた。

表2 差し汁の一般組成 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分	塩分	pH
漬け込み時	78.3	2.8		16.3	15.3	5.88
4カ月経過後	73.8	8.6	0.1	15.8	13.5	5.27

2) 差し汁の全-Nとエキス-N

4カ月経過後の差し汁は、全-Nで漬け込み時の3倍含量の1369.5Nmg/100gであった。

エキス-Nは111.1Nmg/100gから1205.1Nmg/100gに増加し、11倍の含量を示し、全-Nに対するエキス-Nの比で88%であった。

表3 差し汁の全-Nとエキス-N (Nmg/100g)

	全-N	エキス-N	エキス-N/全-N×100
漬け込み	451.4	111.1	24.6%
4カ月経過後	1369.5	1205.1	88.0%

3) 差し汁の遊離アミノ酸含量

差し汁の遊離アミノ酸含量はリジンが多く、次いでアラニン、グルタミン酸、ロイシンなどの含量が多かった。

また、 α アミノ-n酪酸が74.9mg/100g、オルニチンが57.7mg/100gであった。

表4 差し汁の遊離アミノ酸 (mg/100g)

アミノ酸		アミノ酸	
タウリン	155.7	イソロイシン	212.2
アスパラギン酸	72.4	ロイシン	353.4
スレオニン	122.5	チロシン	124.7
セリン	26.0	フェニルアラニン	152.5
○グルタミン酸	481.0	γアミノ-n酪酸	21.0
○プロリン	103.3	リジン	559.9
○グリシン	160.2	ヒスチジン	-
○アラニン	496.8	アルギニン	9.4
αアミノ-n酪酸	74.9	オルニチン	57.7
バリオン	261.9	合計	3585.6
◎メチオニン	140.1		

○ ----- うま味のあるアミノ酸 ◎ ----- 味にまろみを与えるアミノ酸

3. 製品の品質調査

1) ホッケ糖漬け品と市販糖漬け品の一般組成

原料ホッケは水分77.2%、粗蛋白質17.7%、粗脂肪で3.1%と粗脂肪が比較的少なかった。

ホッケ糖漬け品は熟成中における蛋白の溶出がみられ、無水分換算値での粗蛋白質が原料ホッケで77.7%、糖漬け品で49.8%であった。

水分含量については、施塩量の違いから、市販のイワシ糖漬け品に比べホッケ糖漬け品が57.7%と高く、肉質がやや軟らかい傾向にあった。

表5 ホッケの糖漬け品と市販糖漬け品の一般組成(%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分	塩分	pH
原料ホッケ	77.2	17.7 (77.6)	3.1 (13.6)	1.3 (5.7)		
ホッケ糖漬け品	57.7	21.1 (49.9)	4.4 (10.4)	8.7 (20.6)	5.9	4.77
イワシ糖漬け品	47.8	19.8	20.5		11.8	5.42

() は無水分換算値

* 原料ホッケはフィーレー処理肉を、糖漬け品についてはホッケでは腹開き処理原料を、イワシでは頭部を除去した処理原料をそれぞれ漬け込んだ製品を分析試料とした。

2) ホッケ糖漬け品の全-Nとエキス-N

全-N含量は3374.2Nmg/100g、エキス-Nは927.4Nmg/100gであった。

全-N含量に対するエキス-Nの比は27.5%であった。

3) 糖漬け品の遊離アミノ酸

ホッケ糖漬け品はイワシ糖漬け品同様アラニン、グルタミン酸、ロイシン、リジンなどの含量が多かった。

タウリンはイワシ糖漬け品が、グリシン、メチオニンなどはホッケ糖漬け品に多かった。

表6 ホッケ糖漬け品と市販イワシ糖漬け品の遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

アミノ酸	ホッケ糖漬け品	イワシ糖漬け品
タウリン	68.8	101.6
アスパラギン酸	49.1	50.7
スレオニン	144.0	75.3
セリン	136.0	151.1
○グルタミン酸	333.1	455.7
○プロリン	82.4	116.0
○グリシン	97.5	76.2
○アラニン	356.5	367.5
αアミノ-n酪酸	6.0	27.8
バリン	185.0	249.8
◎メチオニン	137.8	79.9
イソロイシン	182.2	147.0
ロイシン	324.2	393.5
チロシン	118.1	125.4
フェニルアラニン	135.8	153.3
γアミノ-n酪酸	7.7	26.4
リジン	357.5	381.2
ヒスチジン	32.5	34.5
アルギニン	63.5	156.9
オルニチン	146.3	67.7
合計	2964.0	3237.5

○ ----- うま味のあるアミノ酸

◎ ----- 味にまらみを与えるアミノ酸

要 約

平成3年4月23日、本県沿岸で漁獲された平均体長29.6cm、平均体重301.7gの生鮮ホッケを原料とした糠漬け品の商品化を検討した。

また、近年の減塩嗜好にあった製品の開発を図るため施塩量を15%に、更に塩蔵汁にイシリ（魚醤油）、砂糖を添加したものを差し汁とした熟成の促醸効果を検討した。

1. 差し汁はグルタミン酸、アラニン、リジン、ロイシンなどの遊離アミノ酸が多く、エキス-N/全-N×100の比は漬け込み当初で24.6%、4ヶ月経過後で88%であった。
2. 差し汁にはエキス-Nや遊離アミノ酸含量が多く、差し汁の再利用として有効性が高い。
3. ホッケ糠漬け品の全-N含量は3374.2Nmg/100g、エキス-Nは972.4Nmg/100gであった。
4. ホッケ糠漬け品の塩分量は5.9%と、市販イワシ糠漬け品の11.8%に比べ少なく、減塩化を図ることができた。
5. ホッケ糠漬け品の遊離アミノ酸はグルタミン酸、アラニン、リジンなどの含量が多い。
また、イワシ糠漬け品に比べグリシン、メチオニンなどのうま味成分が多かったが、グルタミン酸やプロリン、その他の遊離アミノ酸含量が幾分少なかった。
6. 本試験の製造方法で4ヶ月間熟成を図ったホッケ糠漬け品は、商品として充分対応できるものであったが、若干肉質が軟らかく、加圧調整の検討が必要であった。

参 考 文 献

- 1) 水産物利用加工研究報告書 昭和44～47年度：水産物漬物の早期熟成に関する研究

魚肉を利用したシート状製品の開発

石川県水産試験場
浜田幸栄・谷辺礼子

近年、消費者の嗜好が多様化するなかで、食品の新素材の開発が求められており、本県では水産物の高度化利用技術開発としてシート状製品の試作基礎試験を実施し、原料によるシート形成性能について検討した。

実験方法

供試魚

日本海スルメイカ漁業調査で漁獲、サンプリング測定後のスルメイカを用いた。

製造方法

スルメイカの内臓を除去後、水洗い水切り、皮剥きした胴をミートチョッパーにかけ表1の割合で添加物を加えホモジナイザーしたものを整形 (No. 1～8) したものと、皮無胴 (No. 9～

表1 イカ肉に対する添加物の割合 (%)

資料番号	イカ肉使用部分	水	塩	ガム	乾燥卵白	上新粉	小麦粉	アルギン酸	重層
1	皮無胴								
2	皮無胴	50							
3	皮無胴	100							
4	皮無胴		3						
5	皮無胴	50		1.5					
6	皮無胴	50		3					
7	皮無胴	100		1.5					
8	皮無胴	100		3					
9	皮無胴	50	2.5	3					
10	皮無胴	50	2.5	3	1				
11	皮無胴	50	2.5	3	3				
12	皮無胴・足	50	2				6		
13	皮無胴・足	50	2	3					
14	皮無胴・足	50	2.5	3					
15	皮無胴・足	40	2	5					
16	皮付胴	50	2.5	3					
17	皮付胴	50	2.5	3	1				
18	皮付胴	50	2.5	3	3				
19	皮付胴	50	2.5	3	5				
20	皮付胴	50	2.5	3		5			
21	皮無胴	25	2.5	3					1
22	皮無胴	25	2.5					3	1

*資料 No. 9～22は酵素処理肉

11、21、22)・皮無の胴と足を混合 (No.12~15) したもの、皮付きの胴 (No.16~20) をミートチョッパーにかけ、プロテアーゼN「アマノ」(起源: Bacillus subtilis、蛋白消化力 150,000 u/g) を0.01%添加し55℃で3時間分解後、蒸煮、冷却後表1の割合で添加物に加えホモジナイズしたものを整形後、No. 1~20は40℃で16~18時間乾燥し、No.21、22はアルコールに30分間浸漬し、40℃で3時間乾燥した。

調査方法

調査項目

物性 サン科学(株) レオメーター R-UDJ-DMII

測定条件

針入度はプランジャー径5mm、テーブルスピード6cm/分、試料の厚さは表2のとおり。

引張り強度は試料を幅1cm、長さ4cmに切断し、実測される伸長部分を2cm、引張りスピード2cm/分の条件で行なった。

結果及び考察

シート状製品の性状試験結果は表2、図1~3に示した。

スルメイカシート状製品は性状試験結果からも見られるように生肉胴と水を加えて厚さを変えた資料No. 1~3は特に針入度が469.4~12408.3 g/mm、伸び弾性率で1434.1~1856.6 dyne/cmと高いものの伸長率が14.8~38.0%と低い傾向にあり、酵素処理したものは生イカ肉に比べ針入度65.1~308.0 g/mm、伸び弾性率3.2~17.9 dyne/cmと低いものの、伸長率は36.0~126.0%と高い値を示した。

スルメイカ肉(酵素処理肉)の使用部分で針入度、伸長率に若干の違いが見られ、針入度では皮無胴 (No. 9)、皮無胴と足の混合 (No.14)、皮付き胴 (No.16) の順で、伸長率では逆の順で強度があった。

添加物による形状はガムを入れることで柔らかく、伸びやすくなり、乾燥卵白を入れ過ぎると脆くなった。また、上新粉を繋ぎに入れた場合伸びはあるが針入度、伸び弾性率は低かった。

手触り感触では生肉、生肉にガム添加 (No. 1~8) したものは干物のするめや生ゴムに近く、酵素処理 (No. 9~20) したものはスポンジゴムのようで、アルコール処理 (No.21、22) したものは獣肉のような感触であった。

ねり製品の測定に使われている折り曲げテストでは、どの試料も4つに折り曲げても亀裂は生じなかったこと等から、傷物イカ等の整形「するめ」やシート状製品としての利用度も高いものと思われる。

表2 シート製品の性状

資料 No	厚 さ (mm)	針 入 度 (g/mm)	伸 び 弾 性 率 (dyne/cm ²)	伸 長 率 (%)
1	0.6	469.4	1434.1	14.8
2	0.3	12408.3	1692.2	38.0
3	0.3	11824.2	1856.6	15.5
4	0.7	266.4	625.5	19.0
5	0.6	771.9	65.7	27.5
6	0.4	802.2	117.4	27.0
7	0.3	801.5	171.2	29.5
8	0.3	667.5	147.6	32.5
9	1.5	196.3	15.6	68.5
10	2.3	132.9	4.1	117.0
11	2.5	85.8	2.2	78.5
12	1.3	171.1	14.9	41.5
13	0.5	128.0	13.3	36.0
14	2.2	117.8	4.1	104.0
15	0.4	308.0	17.9	56.0
16	1.4	65.1	12.2	114.0
17	1.7	98.4	9.2	106.5
18	1.8	120.9	7.9	98.5
19	2.4	121.3	6.9	94.5
20	1.3	73.8	5.3	126.0
21	2.8	89.1	3.2	46.5
22	2.3	233.7	8.7	37.5

*資料 No. 9～22は酵素処理肉

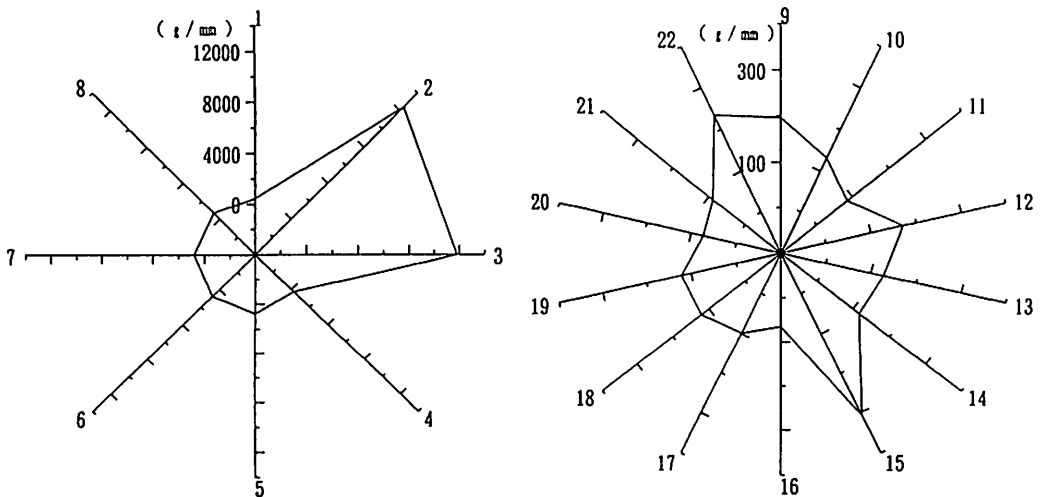


図1 シート状製品別の針入度比較

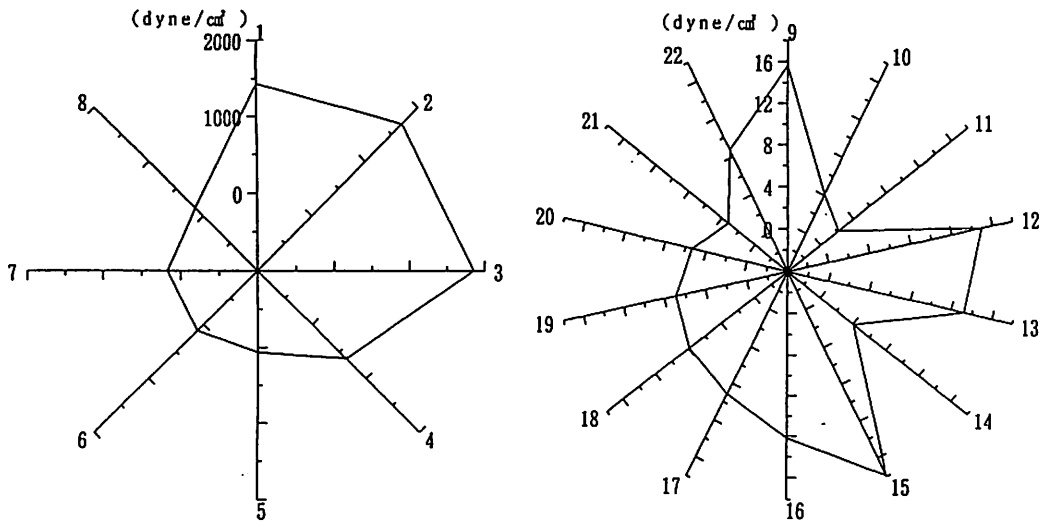


図2 シート状製品別の伸び弾性率比較

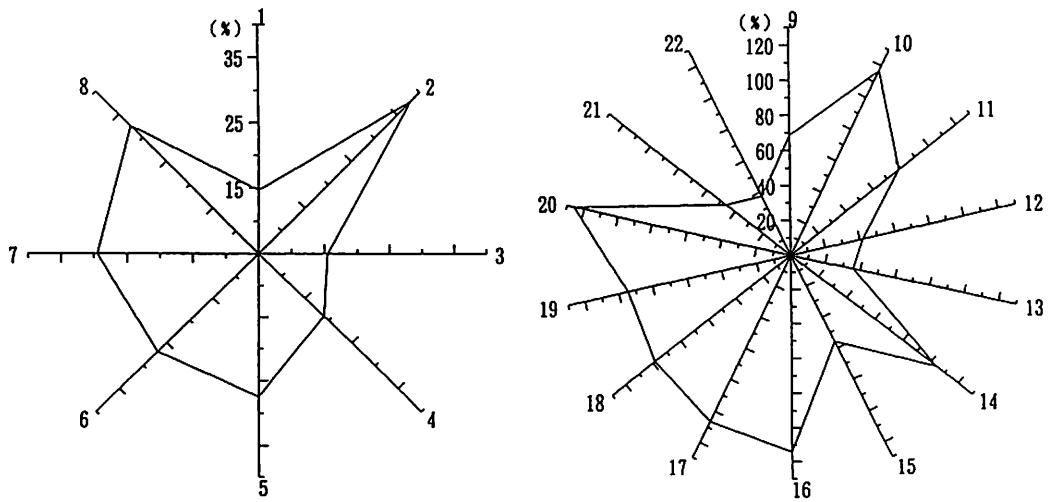


図3 シート状製品別の伸長率比較

2 魚肉味噌加工について

石川県水産試験場
浜田幸栄・谷辺礼子

近年、消費者の食品嗜好は自然食品や健康食品など安全性の高い物へと変わりつつあるなかで、本県に漁獲されるシロザケの用途拡大を図るために、その魚肉を利用した自然醸造食品としてシロザケ魚肉味噌の醸造試作試験を行った。

試 験 方 法

1 原 料 魚

手取川で漁獲されたシロザケ（Bブナ、ホッチャレ）を用いた。

2 原 料 処 理

シロザケ→フィーレー→剥皮（歩留 52.8%）→流水晒し（1時間）→煮熟（沸騰後30分）→脱水
→小骨除去→仕込み原料（歩留 24.1%）

3 仕込み方法

仕込み原料をほぐしたものに食塩、米麴を第1表の割合で混ぜて、常温状態で1週間毎に切り返しをしながら熟成するまで行った。

表-1 魚肉味噌の仕込み割合

試料No	混 合 割 合 (%)
No 1	煮熟脱水肉に対して、食塩 10、米麴 75
No 2	” 15、 75
No 3	” (ホッチャレ) 20、 75

4 分 析 方 法

一 般 組 成：水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分、pHは常法。

滴 定 酸 度：基準みそ分析法。

遊離アミノ酸：田島の総説に示された方法によって抽出した後、日立高速アミノ酸分析計（835型）を用いて定量。

結 果

1 魚肉の一般組成

1) 生鮮シロザケは通称Bブナで水分76.1%、粗蛋白質19.5%、粗脂肪1.7%であったが、ホッチャレは水分78.6%、粗蛋白質18.6%、粗脂肪1.0%と粗脂肪が少なかったのと水分が比較的にか

ったのは河川に遡上してからの経過時間が長かったものと思われる。

2) 前処理した原料肉は水分63.7%、粗蛋白質31.7%、粗脂肪2.1%であった。

表-2 魚肉の一般組成 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分	pH
生鮮 シロザケ					
B プナザケ	76.1	19.5	1.7	0.6	6.34
ホッチャレ	78.6	18.6	1.0	1.2	6.29
煮熟後原料肉	63.7	31.7	2.1	1.6	6.73

2 製品の品質検査

1) シロザケ味噌の一般組成

水分は1カ月後から徐々に多くなり、7カ月でNo.1が54.4%、No.2が53.8%、No.3が53.1%であったが、その後のばらつきは漬込み樽に対して仕込み量が少なかった事が原因と思われる。

粗蛋白質はNo.1、2、3ともに多少、変動はしているが全体的に変わらず、No.1が20.3%、No.2が18.2%、No.3が16.9%前後であった。

粗脂肪は若干減少しているのは味噌の表面に遊離し溜まった事が原因と思われる。

pHは漬込み後徐々に減少し7カ月で、No.1が4.65、No.2が5.06、No.3が5.25で安定し始め、11カ月でNo.1が4.65、No.2が4.97、No.3が5.11であった。

表-3 シロザケ味噌の一般組成経年変化

		1カ月	2カ月	3カ月	4カ月	5カ月	6カ月	7カ月	8カ月	9カ月	10カ月	11カ月
水分 (%)	No.1	48.8	51.8	51.8	51.9	53.7	53.9	54.4	55.8	54.7	45.3	55.7
	No.2	47.9	49.5	50.0	50.2	52.5	52.5	53.8	45.9	51.3	47.8	43.7
	No.3	43.6	48.6	49.1	48.5	52.4	51.9	53.1	46.7	50.9	48.9	51.9
粗蛋白質 (%)	No.1	17.2	21.5	21.6	20.6	19.3	19.2	19.2	22.0	20.9	21.2	21.1
	No.2	17.2	18.5	18.9	17.4	18.6	18.0	17.0	18.4	18.7	18.6	18.5
	No.3	15.4	17.8	16.2	17.3	17.2	16.5	16.8	16.3	17.1	18.3	17.4
粗脂肪 (%)	No.1	2.0	2.8	1.6	1.8	1.6	1.8	1.1	1.0	1.7	1.5	2.0
	No.2	-1.7	1.8	1.6	1.3	-1.5	1.4	-1.0	-0.5	0.9	1.0	0.9
	No.3	1.4	1.2	0.5	0.6	0.9	0.9	0.8	0.5	0.7	0.7	0.7
pH	No.1	5.11	4.41	4.66	4.73	4.85	4.79	4.65	4.72	4.70	4.66	4.65
	No.2	5.95	5.67	5.58	5.49	5.43	5.30	5.06	5.09	5.03	5.00	4.97
	No.3	6.20	6.06	6.08	6.02	5.77	5.58	5.25	5.23	5.17	5.11	4.11

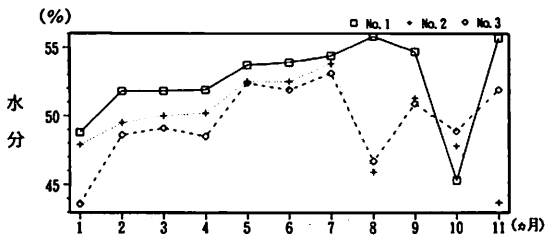


図-1 シロザケ味噌水分経年変化

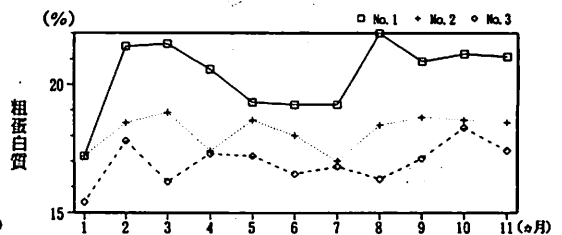


図-2 シロザケ味噌粗蛋白質経年変化

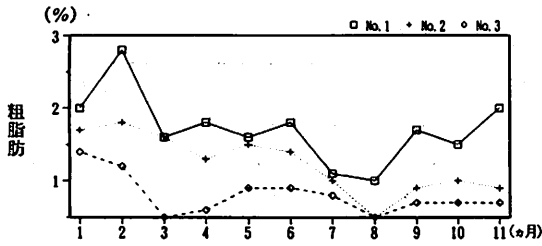


図-3 シロザケ味噌脂肪経年変化

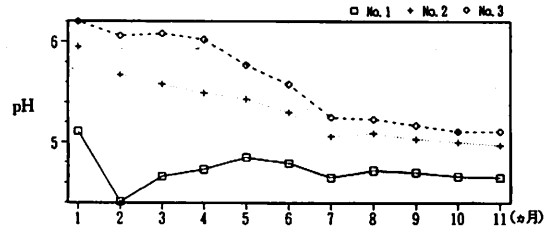


図-4 シロザケ味噌 pH 経年変化

2) シロザケ味噌の全-Nとエキス-N及び水溶性-N

全-NはNo.1が増減変動大きく、No.2、3はともに多少変動はしているが全体的にはあまり変わらなかった。

エキス-Nは5カ月まで増加し、その後減少した後9カ月目から増加しNo.1が1.60Ng/100g、No.2が1.19Ng/100g、No.3が1.21Ng/100gであった。

水溶性-NはNo.1、2、3ともに徐々に増加し6カ月前後で一時的なピークを迎えその後、水分やエキス-Nの様に減少した後、再び増加し、熟成品はNo.1が1.54Ng/100g、No.2が1.15Ng/100g、No.3が1.14Ng/100gであった。

表-4 シロザケ味噌の全・エキス・水溶性-N経年変化(Ng/100g)

		1カ月	2カ月	3カ月	4カ月	5カ月	6カ月	7カ月	8カ月	9カ月	10カ月	11カ月
全-N	No.1	2.75	3.44	3.46	3.30	3.09	3.07	3.07	3.51	3.34	3.40	3.39
	No.2	2.75	2.95	3.02	2.78	2.98	2.89	2.72	2.94	2.98	2.98	2.97
	No.3	2.46	2.85	2.58	2.77	2.75	2.65	2.69	2.61	2.73	2.92	2.78
エキス-N	"	0.72	0.82	1.05	1.12	1.40	1.36	1.19	1.24	1.18	1.44	1.60
	"	0.69	0.86	0.80	1.01	1.38	1.22	1.09	0.90	0.80	1.21	1.19
	"	0.54	0.77	0.88	0.93	1.14	1.03	1.05	1.10	0.80	1.11	1.21
水溶性-N	"	0.73	0.76	1.01	1.15	1.28	1.32	1.29	1.13	1.19	1.50	1.54
	"	0.72	0.83	0.73	0.92	1.10	1.18	1.03	0.85	0.92	1.17	1.15
	"	0.55	0.81	0.80	0.88	1.08	0.99	1.06	0.96	0.81	1.11	1.14

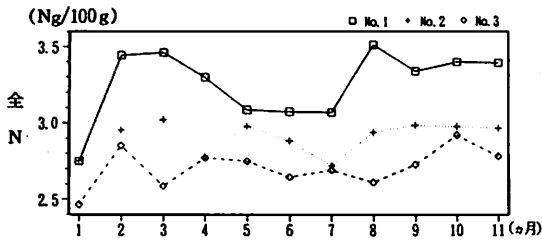


図-5 シロザケ味噌全-N経年変化

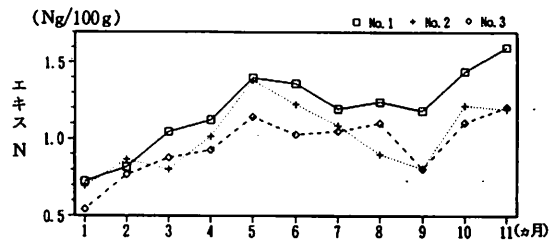


図-6 シロザケ味噌エキス-N経年変化

3) シロザケ味噌の蛋白溶解率

蛋白溶解率はNo.1、2、3ともに5カ月で40~45%前後まで上昇し、その後減少したが、再び11カ月目には5カ月と同じ位に回復した。

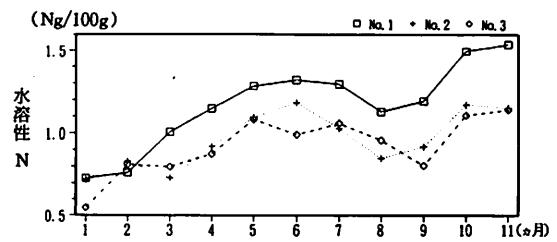
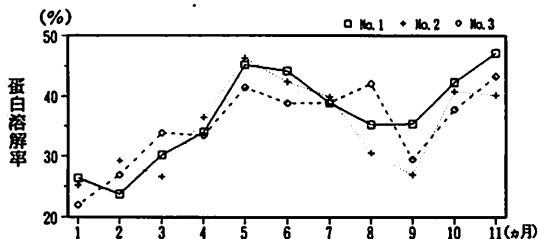


図-7 シロザケ味噌水溶性-N経年変化

表一五 シロザケ味噌の蛋白溶解率 (%)

		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
蛋白溶解率	No. 1	26.4	23.7	30.2	34.0	45.2	44.2	38.9	35.2	35.4	42.3	47.2
	No. 2	25.2	29.2	26.5	36.5	46.3	42.4	39.9	30.5	26.9	40.8	40.2
	No. 3	21.9	26.9	33.9	33.4	41.5	38.9	39.0	42.1	29.5	37.8	43.3



図一八 シロザケ味噌蛋白溶解率経年変化

4) シロザケ味噌の遊離アミノ酸

シロザケ味噌の遊離アミノ酸含量はNo. 1、No. 2、No. 3の順で多かった。

なお、No. 1はグルタミン酸が最も多く、次いでアスパラギン酸、リジン、ロイシン、アラニンで、No. 2、3ではグルタミン酸が最も多く、次いでアスパラギン酸、リジン、アラニン、ロイシン等の含量が多かった。

表一六 シロザケ味噌の遊離アミノ酸 (mg/100g)

アミノ酸	No. 1	No. 2	No. 3	アミノ酸	No. 1	No. 2	No. 3
タウリン	12.2	16.0	15.2	イソロイシン	288.7	182.2	139.0
アスパラギン酸	654.4	617.7	488.9	ロイシン	529.9	367.8	270.8
スレオニン	241.9	185.6	148.5	チロシン	155.8	163.0	129.7
セリン	249.2	228.9	185.4	フェニルアラニン	196.9	113.2	85.9
グルタミン酸	765.0	709.4	596.8	αアミノ-n酪酸	50.7	33.0	16.2
プロリン	199.1	163.9	136.5	リジン	648.2	461.3	330.7
グリシン	195.5	170.0	130.4	ヒスチジン	91.5	49.6	35.8
アラニン	468.4	419.4	328.2	アルギニン	429.9	280.9	188.3
αアミノ-n酪酸	5.8	4.0	—	オルニチン	12.4	12.4	12.4
バリン	351.1	244.2	185.5	合計	5,727.2	4,558.7	3,533.7
メチオニン	180.6	136.2	109.5				

5) 以上の結果と官能評価から塩分量の少ないものほど熟成は早いですが、pHが示すように腐敗に至る可能性がある。

また、熟成が進むにつれて魚の生臭みが消えて、色も大豆を原料とした味噌とあまり変わらないのは麹が関与しているものと思われる。

これらのことから、今後、塩分量、麹の量と種類による醸造条件や魚種による適性を検討する必要がある。

魚肉味噌加工について—II

石川県水産総合センター

浜田幸栄・高本修作・谷辺礼子

本県に漁獲されるシロザケの用途拡大を図るために、その魚肉を利用した自然醸造食品としてシロザケ魚肉味噌の醸造試作試験を昨年引き続き行った。

試 験 方 法

1. 原料魚

手取川で漁獲されたシロザケ（B、Cブナ）を用いた。

2. 原料処理

(1) シロザケ（ドレス凍結原料）→解凍（一夜）→筒切り→レトルト蒸煮（120℃、30分間）→皮・骨除去→チョッパー→仕込み原料①

(2) 大豆→水に一夜浸漬→蒸煮（40分）→チョッパー→仕込み原料②

3. 仕込み方法

仕込み原料①、②をほぐしたものに食塩、米麴を表1の割合で混ぜて、常温状態で1週間毎に切返しをし、1ヶ月目からは1月毎に切返しをしながら熟成するまで行った。

表一1 魚肉及び米味噌の仕込み割合

試料No	混合割合 (%)
No. 1	仕込み原料①に対して、食塩20、米麴 75
No. 2	” 30 75
No. 3	” 40 75
No. 4	” 20 100
No. 5	” 30 100
No. 6	” 40 100
No. 7	仕込み原料②に対して、食塩30、米麴 75
No. 8	” 30 100

4. 分析方法

一般組成 : 水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分、pHは常法。

滴定酸度 : 基準みそ分析法。

遊離アミノ酸 : 田島の総説に示された方法によって抽出した後、島津アミノ酸分析システム（LC-10A型）を用いて定量。

結 果

1. 仕込み原料の一般組成

前処理した仕込み原料①の一般組成は水分71.1%、粗蛋白質22.3%、粗脂肪2.8%であり、仕込み原料②では水分61.9%、粗蛋白質12.8%、粗脂肪6.5%であった。

表—2 仕込み原料の一般組成 (%)

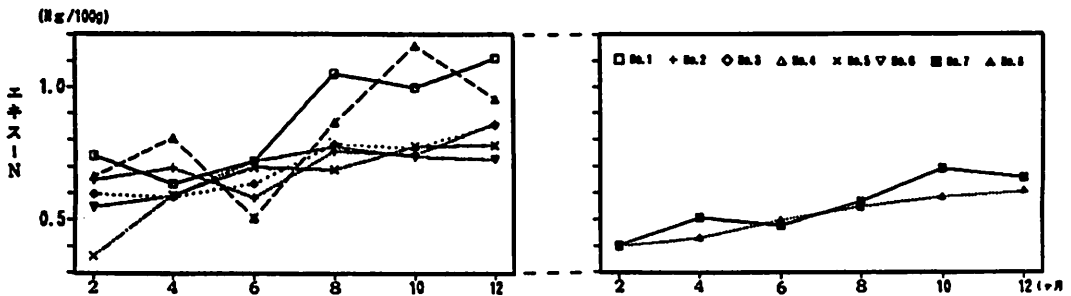
	水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪
① (サケ肉)	71.1	22.3	2.3
② (大 豆)	61.9	12.8	6.5

2. 製品の品質調査

(1) 味噌のエキス—N経年調査

エキス—N量はNo. 1、4では変動度が多いものの、仕込み後から徐々に増加し8ヶ年目には殆どピークに達し、No. 1が1.05N g/100 g、No. 4が0.87N g/100 gと高くその後も若干の増加が見られた。

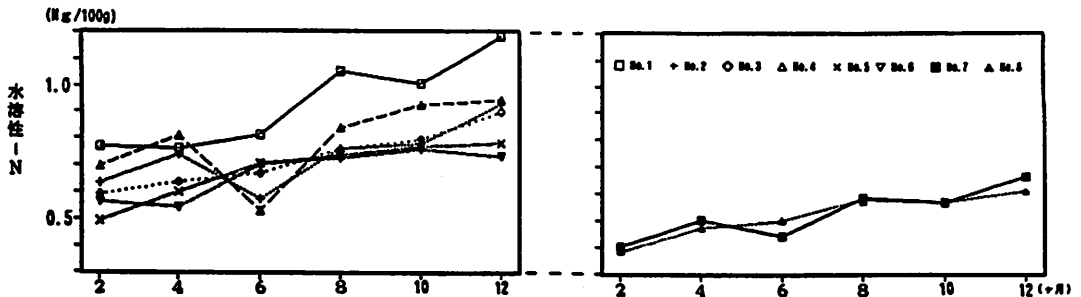
No. 7、8は緩やかな増加傾向にあり0.50~0.66N g/100 gと低かった。他のものは0.80N g/100 g前後で安定した。



図—1 味噌のエキス—N経年変化

(2) 味噌の水溶性—N経年変化

水溶性—N量はエキス—Nとほぼ同様の傾向にありNo. 1が1.19N g/100 g、No. 2~4が0.92N g/100 g、No. 5、6が0.75及びNo. 7、8が0.63N g/100 g前後であった。



図—2 味噌の水溶性—N経年変化

(3) 味噌のホルモール-N経年変化

ホルモール-N量は多少の変動はあるものの全体的にはあまり変わらなかった。

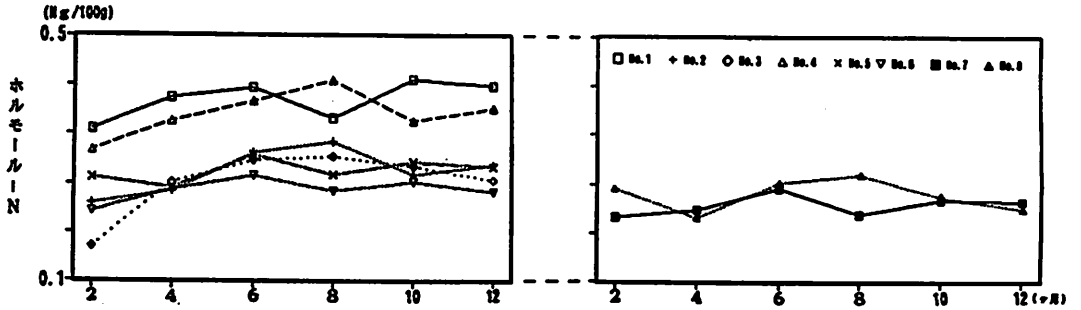


図-3 味噌のホルモール-N経年変化

(4) 味噌のpH経年変化

pHは仕込み後徐々に減少し6ヶ月後にはNa 8、7が5.07、5.10と低く、Na 4、1が5.20、5.21、Na 6、5が5.37、5.38次いでNa 2、3が5.62、5.65で安定し初めた。12ヶ月後でもNa 8が5.05、Na 7が5.06、Na 4が5.17、Na 1が5.25、Na 6が5.31、Na 5が5.37、Na 3が5.45、Na 2が5.47であった。

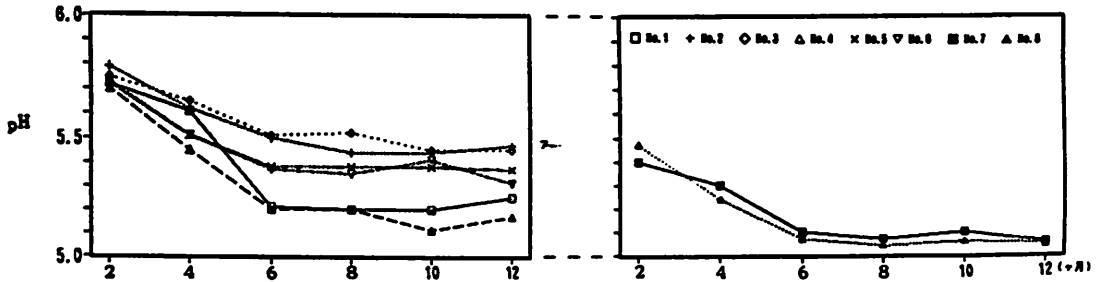


図-4 味噌のPH経年変化

(5) 味噌の滴定酸度経年変化

滴定酸度は図5~7に示しような6~8ヶ月でピークに達し均衡状態にあるが、大豆を原料としたNa 7、8では若干減少し、酸度Iと酸度IIの差は見られたが魚肉を原料とした味噌ではほぼ同じ値を示した。

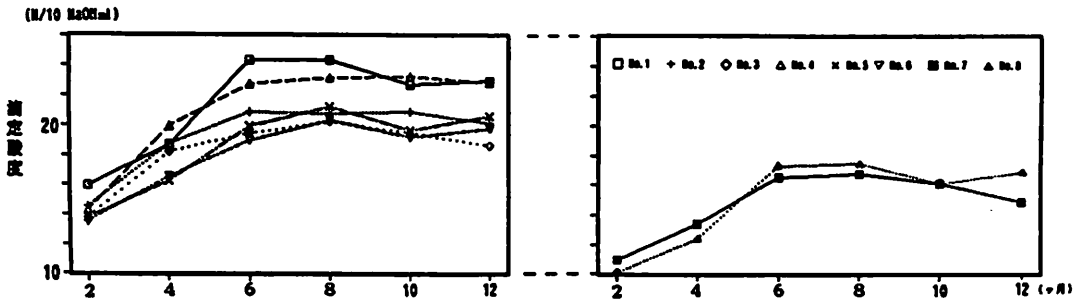
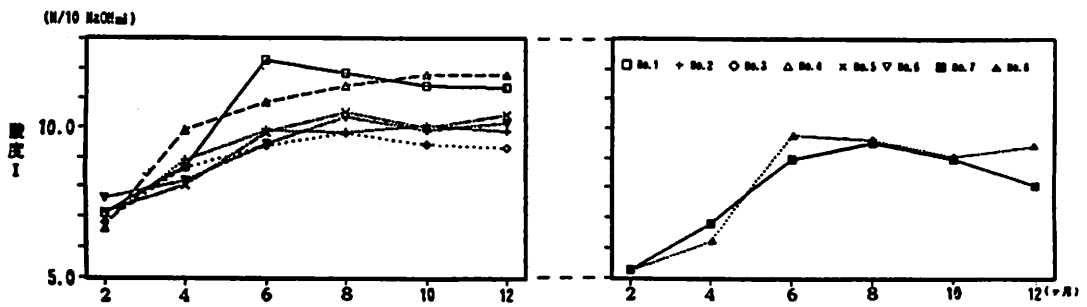
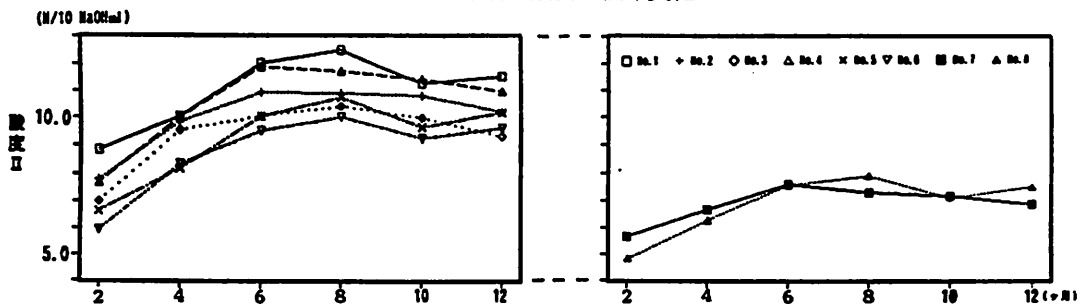


図-5 味噌の滴定酸度経年変化



図一六 味噌の酸度 I 経年変化



図一七 味噌の酸度 II 経年変化

(6) 味噌の遊離アミノ酸含有量

遊離アミノ酸含有量は表 3 に示するうに魚肉を用いた味噌は塩分量の少ないものほど含有量は高く、No. 1、4 が 5,013.8、5,027.8mg/100g で塩分別の麹配合割合ではあまり差は見られなかった。なお、アミノ酸は魚肉味噌 (No. 1～6) がアスパラギン酸に次いでグルタミン酸、アラニンの順で多く、大豆を用いた米味噌 (No. 7、8) ではアスパラギン酸に次いでグルタミン酸、アルギニンの順で含有量が多かった。

(7) 以上の結果と官能評価から、熟成するにつれて色合いが濃くなり、塩なれし甘みが強くなり、魚の生臭みが薄らいで酒粕臭さが感じられ、官能的には大豆を用いた米味噌と遜色が無かった。米味噌と比べ遊離アミノ酸含有量等が高い製品に仕上がった。

また、しかしながら、若干感じられる生臭みを押さえることが今後の課題である。

表一3 味噌の遊離アミノ酸含有量 (mg/100g)

アミノ酸	12ヶ月目							
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
タウリン	104.4	127.9	112.8	125.2	113.2	100.7	63.5	54.2
アスパラギン酸	1431.4	1256.5	1162.3	1466.2	1180.0	1134.5	721.9	677.9
スレオニン	143.6	68.0	63.0	159.4	90.8	76.1	78.0	71.0
セリン	183.9	101.5	94.5	167.2	95.4	80.9	101.9	88.6
グルタミン酸	910.8	515.1	451.3	983.7	587.3	466.7	445.1	377.4
プロリン	133.2	77.8	77.8	139.6	94.9	93.2	146.4	145.0
グリシン	139.6	78.4	70.6	114.4	70.8	60.4	57.4	54.0
アラニン	485.0	293.0	280.6	388.7	268.0	243.2	159.4	166.3
バリン	207.4	99.7	98.3	243.1	144.5	123.2	130.7	129.1
メチオニン	119.6	61.3	53.7	129.9	67.7	56.0	21.9	23.3
イソロイシン	128.5	70.3	83.9	163.9	88.1	72.8	110.6	94.9
ロイシン	436.1	201.0	246.8	364.5	216.9	184.2	192.8	163.5
チロシン	140.3	66.8	85.2	141.4	85.4	69.5	116.4	103.0
フェニルアラニン	99.7	41.2	54.6	105.7	50.3	39.3	114.4	98.2
ヒスチジン	31.4	17.7	32.0	31.4	28.7	25.5	32.2	29.1
リジン	101.0	69.0	71.4	84.6	61.1	55.4	55.8	46.6
アルギニン	217.9	122.2	165.4	218.6	131.8	116.8	221.1	183.7
合計	5013.8	3267.4	3204.2	5027.5	3374.9	2998.4	2769.5	2505.8