魚体完全利用に関する研究—I. フィッシュペーストの製造(1)

竹井 俊郎, 川田 寛, 日野 篤夫, 高橋 喬

(ライオン油脂株式会社函館工場)

Studies on the Complete Utilization of Whole Fish—I. On the Production of Fish Paste (1)

Tosirō TAKEI, Hiroshi KAWATA, Atuo HINO and Takashi TAKAHASHI

The present investigation was undertaken to find out how to utilize the fish body, by treatment of self-digestion. Fish body was loosed and dissolved in treatment of self-digestion at 50°C., and was separated into four parts: bone, oil, indigestible-meat, and N-contained liquid by centrifugal separating process.

In this series, studies were made on the utilization of indigestible meat among the four parts for fish paste. The fundamental conditions of production of the fish paste were found by the writers.

生鮮魚類を食用或は加工品とする際その廃棄部分は約 20~25% にも及び、全魚獲高より見る時は相当の数量に達する。また現在の魚体加工は多獲魚の利用が不完全なため、貴重な蛋白質、油脂、無機塩等が肥料として消費されている。このような未利用資源を活用しようと著者等¹⁾は魚体の完全利用法として、自己消化法を研究中であつたが、本報告はその第1報である。まず全魚体を水洗後そのまま或は若干水を加え、温度 50°C 前後で 3~4 時間自己消化させて後温度を 80°C に上げ酵素作用を停止させる。直ちにこれをバルク式遠心分離機により骨及び未消化魚繊維を分離し、さらに分離液はシャープレス式遠心分離機により油分と含窒素液とに分ける。斯くして全魚体を魚繊維、骨、魚油含窒素液となすものである。此の中骨、魚油、含窒素液については別に報告する予定である。この魚繊維は乾燥すれば従来のフィッシュミールとなるものであるが、これに麴を配合し醗酵すれば麴酵素により蛋白質及び澱粉は、分解液化され良好なペーストが得られる。筆者等はその製造基礎条件を求め得たので一括報告する。

実験の部

1. 分析法

全窒素：ケールダール法によつた。

可溶性窒素：試料 25g. を温湯 300 cc. で浸出し濾過洗滌して 500 cc. となし、この一部をとりケールダール法により測定した。

全糖：ベルトラン法によつた。

酸度：上記浸出液を N/10 NaOH 溶液で滴定し、結果を乳酸として計算した。

2. 麴原料の相違による醗酵

まづフィッシュペースト製造上の主原料の一つである麴原料として下記の如く種々な原料をえらび、製麴して魚繊維と混合播漬し、電熱温醸法により醗酵させて原料の選択を行つた。試験に供した魚繊維はホッケであり、水分 60%, 全窒素 3.8% であつた、麴と魚繊維との配合比は等量で塩分 10% なる如く食塩を添加し品温 32°C において醗酵させた。なお試験に供した麴はすべて福澤油種麴を用い製麴した。

イ) 馬鈴薯麴：水洗した生馬鈴薯を 50 分蒸煮し、金網により落身して皮を除き別に炒熱しておいた米糠を

2割加えて成型後製麹し、魚繊維と温醸した。結果は第1表に示す如くである。

Table 1. Chemical changes of the fish paste during the brewing.
(Hokke meat & Potato-koji)

Days	1	7	14
Moisture	53.01	53.52	53.50
Total-N	2.91	2.80	2.81
Soluble-N	0.65	0.84	1.04
Amino-N	0.20	0.41	0.53
Total Sugar	6.85	4.82	4.20
Acidity	0.76	1.01	1.10
S-N/T-N	22.3	30.0	36.0
A-N/T-N	6.8	14.6	18.8
A-N/S-N	30.4	48.8	51.0

Table 2. Chemical changes of the fish paste during the brewing.
(Hokke meat & Wheat-bran koji)

Days	1	7	14
Moisture	55.09	56.52	56.00
Total-N	2.43	2.39	2.34
Soluble-N	1.16	1.13	1.18
Amino-N	0.18	0.56	0.57
Total Sugar	7.20	5.81	4.59
Acidity	1.40	1.71	1.80
S-N/T-N	37.2	49.9	50.6
A-N/T-N	7.7	23.2	24.6
A-N/S-N	20.8	46.5	48.7

ロ) 麴麹：120 メッシュに粉細せる麴 100 部に 80 部の水を加へ成型後常法通り製麹し、魚繊維と醸酵させた結果は第2表に示す。

ハ) 大豆麹：60 メッシュの大豆粉 100 部に水 100 部を加え成型製麹す。醸酵試験結果は第3表の如くである。

ニ) 麴麹及び馬鈴薯：麴麹 25部、蒸煮後落身せる馬鈴薯 25 部、魚繊維 50 部をチョッパーでよく混和し上記の如く温醸させた。結果は第2表に示す。

Table 3. The difference of the properties of products by kinds of koji.
(brewing 14 days)

Kinds of koji	Soybean	Wheat-bran & potato	Soybean & Starch
Moisture	51.00	52.03	51.10
Total-N	4.67	2.70	3.98
Soluble-N	1.80	1.33	1.75
Amino-N	0.62	0.62	0.65
Total Sugar	6.35	4.72	14.13
Acidity	1.31	1.62	1.09
S-N/T-N	38.6	49.2	44.0
A-N/T-N	13.3	22.9	16.4
A-N/S-N	34.6	46.6	37.2

ホ) 大豆、澱粉麹：上記大豆粉及澱粉を等量用い製麹し、麹と同量の魚繊維を用いて温醸製品とする。その性状は第3表に示す。

以上の如き種々なる麹原料を使用し、ホッケ魚繊維と等量に混じ温醸酵させたこれ等製品を比較してみると、麴麹によるものは蛋白分解率も良く香味共に良好であつた。大豆粉を原料としたものは香氣良好であるが、蛋白分解率劣り、馬鈴薯麹は蛋白分解率も低く香氣も芳しくなかつた。麴麹に馬鈴薯を配したものは香味共に麴麹のみの場合よりも劣り、大豆澱粉麹は大豆単独の場合よりも良好であつた。

3. 魚種の相違による醸酵、

多獲魚中の代表的なもの5種をえらび、その蛋白

質の分解に如何なる相違があるかを試験した。麹は麴麹を使用し魚繊維と当量の割合で混和し、塩分 10 % となし品温 32°C で温醸した。

イ) スルメイカ (*Ommastrephes sloani pacificus*) (以下単にイカと記す)：生イカをそのまま 50°C、30 分自己消化して内臓瘀出後、残る魚肉を簡単に水洗した。これは水分 60% 全窒素 30 % でチョッパーで細切して麹と混和温醸した。結果は第4表の如くであり、製品はアミノ酸の旨味極めて強く香氣は良好であつた。

ロ) ホッケ (*Pleurogrammus azonus*)、ニシン、コニシン (ニシンの小形のもの) (*Clupea harengus*)、マイワシ (*Sardina melanosticta*)：これ等を各々 50°C、2.5 時間自己消化して分離した魚繊維は水分 58~50%、全窒素 3.0%であつた。これ等を醸酵させた結果は第5表のようである。

以上の結果から認められる如くイカを原料とするものは可溶性窒素及びアミノ態窒素最も多く、ニシン、ホ

ック、コニシン、マイワシの順序に量を減じる。イワシとコニシンは魚繊維中の脂肪多いためか製品に苦味を帯びる傾向にあった。イカペーストの旨味は一番強く、ペースト原料として最も好適なことが分った。ホッケ、ニシンは芳香あるがやや淡味であった。

4. 配合上の相違による醗酵

上記各試験は魚繊維と麹を等量用い仕込んだ場合について行つたものであるが、これらの配合を変えた場合は第6表に示す如くである。仕込方法、醗酵条件は上記各例と同様である。

即ち麹に対する魚繊維の量を多くするに従い蛋白分解率は低くなり、等量の場合最も良好であった。

Table 5. The difference of the properties of products by kinds of fish meat. (brewing 14 days)

Kinds of meat	Hokke	Herring	Small Herring	Sardine
Moisture	51.03	54.03	50.96	51.60
Total-N	3.43	2.43	2.25	2.52
Soluble-N	1.32	1.11	0.77	0.85
Amino-N	0.59	0.56	0.28	0.69
Total Sugar	4.62	5.42	3.95	4.33
Acidity	1.80	1.90	1.32	1.81
S-N/T-N	38.5	45.7	35.0	33.8
A-N/T-N	17.2	23.0	12.5	27.2
A-N/S-N	44.7	41.4	38.4	34.1

して肉質を分離しチョッパーで切細した。

これ等処理法を異にした場合の製品の性状は第7表に掲げた如くであり、自己消化せるイカ肉をペーストとしたものは全窒素の約70%が可溶性となり、さらにその60%がアミノ酸になり味覚が最も良く、香気も良

Table 6. The difference of the properties of products by ratio composition. (brewing 14 days)

Ratio Composition	koji meat 1 : 1	koji meat 1 : 2	koji meat 1 : 4
Moisture	51.09	54.15	55.07
Total-N	3.03	3.40	3.63
Soluble-N	1.21	1.33	1.13
Amino-N	0.59	0.53	0.59
Total Sugar	5.50	4.64	3.92
Acidity	1.83	1.60	1.05
S-N/T-N	39.4	39.0	31.2
A-N/T-N	19.2	17.1	16.5
A-N/S-N	46.6	41.0	37.3

Table 4. Chemical changes of the fish paste during the brewing. (Squid-meat & Wheat-bran koji)

Days	1	7	14
Moisture	53.05	54.11	53.52
Total-N	2.40	2.35	2.40
Soluble-N	0.76	1.29	1.46
Amino-N	0.21	0.52	0.71
Total Sugar	6.95	5.83	3.94
Acidity	0.81	16.0	1.60
S-N/T-N	31.7	54.8	60.1
A-N/T-N	8.6	21.9	31.7
A-N/S-N	27.1	40.0	52.2

麹に対し魚繊維を2倍使用しても製品は顯然たる差はないが醗酵遅延し、魚繊維が3倍量では全然ペーストにはならない。

5. 原料処理法の相違による醗酵

イカを原料にえらび次の方法により処理し、魚繊維と等量の麴麹を混和し上記同様の醗酵条件で試験した。

A: イカを開腹し(手にて)内臓除去後チョッパーで切細したもの

B: イカを開腹し内臓除去後 50°C, 10 分間自己消化したものをチョッパーに掛け細切した。

C: イカをそのまま 50°C, 20 分間加熱

Table 7. Difference of chemical composition of products by the difference handling of fish (brewing 14 days)

	A	B	C
Moisture	45.87	49.00	47.54
Total-N	2.31	2.33	2.19
Soluble-N	1.55	1.61	1.18
Amino-N	1.13	1.20	0.73
Total Sugar	5.23	4.65	5.09
Acidity	1.72	1.95	1.82
S-N/T-N	67.0	69.0	54.0
A-N/T-N	48.9	51.6	33.3
A-N/S-N	56.8	60.2	58.4

好であつた。香氣については何れも良くイカ臭は全く感知されなかつた。

要 約

魚体を完全利用するため全魚体自己消化法により魚体を骨、魚繊維、含窒素液、魚油に分つた。即ちまず魚繊維の利用としてフィッシュペーストの製造を試験し、その蛋白分解率より製造基礎条件を求めた。

1) 魚繊維に配合する麵原料として馬鈴薯、麩、大豆粉、澱粉をえらび試験したが、麩最も良く馬鈴薯はこれに次ぐ。

2) 麩麵を使用してニシン、ホッケ、コニシン、マイワシ、スルメイカの5種につき試験した結果、スルメイカが原料として好適であり、ホッケ、ニシンがこれに次ぎ、コニシン、マイワシは製品にやゝ苦味を生じた。

3) 麵と魚繊維との配合割合は等量の場合最も良好であつた。即ち蛋白質と澱粉が各々等量の時は最適と考えられる。

4) スルメイカを原料として原料処理法を変え追試したが自己消化法によるものが蛋白分解率最も良く加熱操作したものは適當でない。

終りに臨み本研究に当り御指導御鞭撻を戴いた北大小幡教授、ライオン油脂研究部長富山博士、並びに研究発表を許可せられた北海道支店長小山精一氏に対し深謝の意を表す。

文 献

- 1) 竹井俊郎：特.,170596 (1944)