

(2) 紅ズワイガニ煮熟用水に

亜硫酸塩を添加した場合の効果について

山瀬 登・神崎 和豊

(石川県水産試験場)

I、は し が き

ここ数年、日本海深部部の漁場開発が行なわれるようになり、この調査でクローズアップされて来たのが、紅ズワイガニ漁業である。白山瀬や大和堆周辺でもかなり分布されているようで、今後ズワイガニの減少にともない、紅ズワイガニの需要はますます増大してくるものと考えられる。

紅ズワイガニは、他の魚貝類に比べて鮮度の低下が早く、肉の変化(黒変、軟化)が著しい。剥き身の際、煮熟加工を行なう場合でも、煮熟用水のPH温度等により、肉質の変化及び歩留りに密接な関係があるので、亜硫酸塩添加によるその効果について試験を行なった。

II、施 行 期 間

自 昭和45年2月12日～至 昭和45年3月10日

III、試 験 方 法

1. 試 料

漁業で漁獲された紅ズワイガニを、船上で甲殻、内臓を除き、海水にて洗滌処理を行ない、トロ箱詰として当水試工場に搬入されたもので、漁獲後6～8時間経過したものを試料とした。

2. 調査方法

(1) 煮熟用水のPHによる変化

煮熟用水(水道水 $PH 8.30$ )に1%の食塩を加え、磷酸でPHを下記(A)～(F)に調整し、沸騰溶液中にカニ肉を入れ、再煮沸後10分間煮熟し、冷却後剥き身とし、常温の室内に放置して、その後の肉の変質状況を観察した。

- (A) 対称 $PH 8.1$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩
- (B)  $PH 3.5$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩 + 磷酸
- (C)  $PH 4.0$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩 + 磷酸
- (D)  $PH 5.0$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩 + 磷酸
- (E)  $PH 6.0$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩 + 磷酸
- (F)  $PH 7.0$ …………… 水道水( $PH 8.30$ ) + 1%食塩 + 磷酸

(2) 煮熟時間による変化

煮熟用水 (水道水  $P^H$  8.30) に1%の食塩を添加して、磷酸で  $P^H$  を6.0に調整し、沸騰液中にカニ肉を入れ、再沸騰後10分及び20分煮熟して冷却、剥き身とし、常温の室内に放置してその後の肉の変質状況を観察した。

煮熟時間 (A) 10分 (B) 20分

(3) 亜硫酸塩添加による効果

煮熟用水 (水道水  $P^H$  8.30) に亜硫酸塩および重合磷酸塩を添加して、磷酸で  $P^H$  5.0に調整し、沸騰液中にカニ肉を入れて10分間煮沸後煮上げし、冷却、剥き身として、常温の室内に放置しその後の肉の変質状況を観た。

(A) 亜硫酸塩0.1% + (ポリリン酸塩5 + ピロリン酸塩1) 0.3% + 磷酸  $P^H$  5.0

(B) 亜硫酸塩0.2% + (ポリリン酸塩5 + ピロリン酸塩1) 0.3% + 磷酸  $P^H$  5.0

(C) 亜硫酸塩0.3% + (ポリリン酸塩5 + ピロリン酸塩1) 0.3% + 磷酸  $P^H$  5.0

(D) 亜硫酸塩0.4% + (ポリリン酸塩5 + ピロリン酸塩1) 0.3% + 磷酸  $P^H$  5.0

3. 調査項目及び方法

$P^H$  ..... 硝子電極  $P^H$  メーター

VB-N ..... 微量拡散法

揮発性有機酸 ..... A O A O 法

官能検査 ...

IV、経 過

1) 煮熟用水の  $P^H$  による変化

生紅ズワイガニ成分

$P^H$  ..... 7.60

VB-N ..... 12.50 mg %

揮発性有機酸 ..... 69.00 mg %

Table I

測定項目 試験区 日数	PH	VB-N mg%	揮発性 有機酸 mg%	官能検査	測定項目 試験区 日数	PH	VB-N mg%	揮発性 有機酸 mg%	官能検査	
1 日 目	A	818	11.80	45.20	7 日 目	A	845	25.80	180.50	肉軟化・ 黒変
	B	815	11.05	30.15		B	829	18.53	84.80	
	C	812	12.05	38.60		C	840	20.60	89.25	
	D	820	12.56	36.20		D	844	22.00	97.60	
	E	827	14.17	39.55		E	838	22.70	112.50	肉軟化
	F	829	16.50	41.85		F	854	35.80	133.20	肉軟化
2 日 目	A	823	13.85	71.50	10 日 目	A	856	52.05	215.00	ネト状
	B	820	11.50	34.45		B	835	30.05	105.50	
	C	826	12.20	52.70		C	846	35.25	118.14	
	D	836	14.06	64.00		D	849	39.60	123.20	肉軟化
	E	836	14.60	68.00		E	850	42.53	134.50	ネト状
	F	850	14.80	72.85		F	855	50.05	150.10	ネト状
4 日 目	A	837	21.80	105.50	アンモニ ア臭発生					
	B	830	14.03	65.50						
	C	835	14.50	73.80						
	D	837	18.00	90.50						
	E	840	19.50	95.52	アンモニ ア臭発生					
	F	852	26.00	99.90	アンモニ ア臭発生					

煮熟用水の $P^H$ を調整して煮熟した場合、 $P^H$ 値を3.5~4.0の低い値に下げて煮熟したものは、20~24時間常温の室内に放置すると、一般に $P^H$ 8.0以上の高い数値を示すようになる。しかしその後7~10日間の放置に対しては、 $P^H$ 8.2~8.4の範囲に留まり、あまり大きな変化は見られなかった。又肉の色、臭い等においても大きな変化なく、常温に放置した場合7~10日の放置にたえることが出来る。対称、 $P^H$ 6.0~ $P^H$ 7.0のものは3~4日の放置でアンモニア臭を発生し、6~7日には肉の軟化及び肉全体にネト状のものが発生した。

Fig I

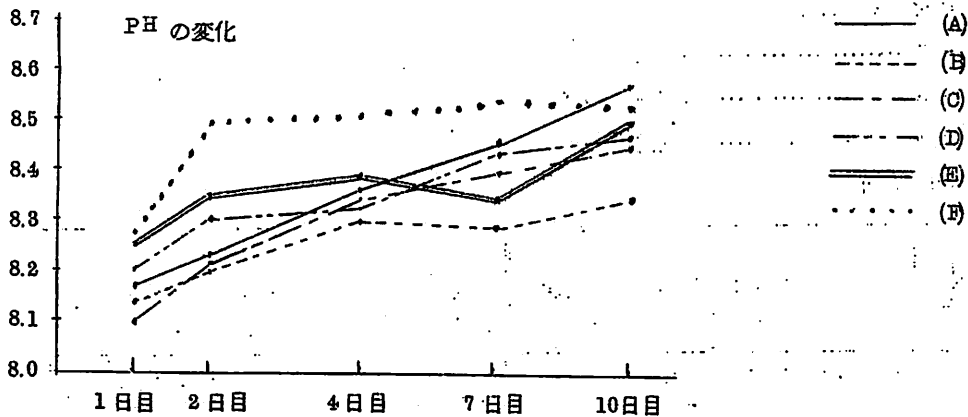


Fig II

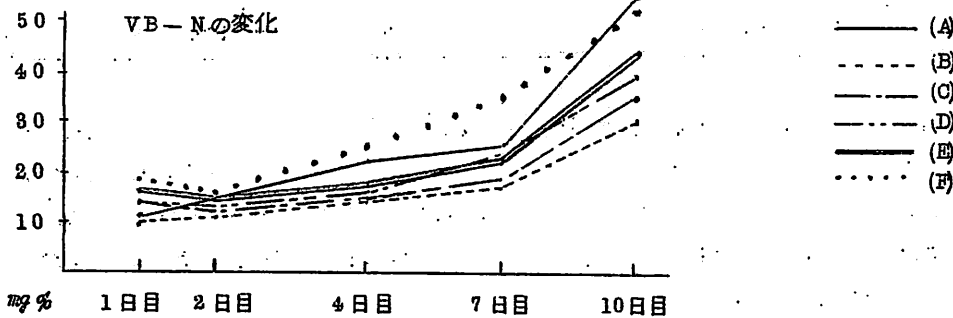
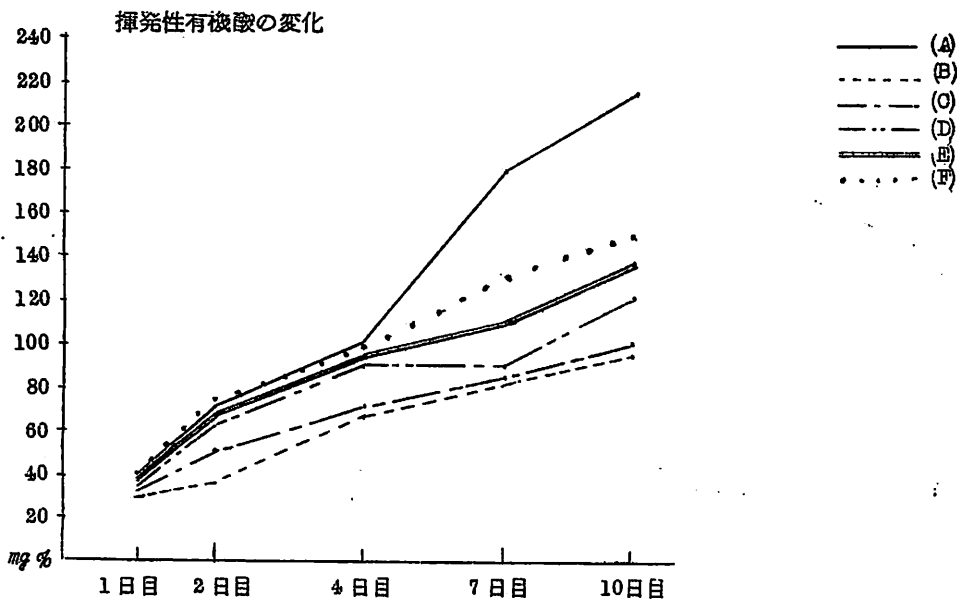


Fig III



(2) 煮熟時間による変化

生紅ズワイガニ成分

PH ..... 7.80  
 VB-N ..... 12.80 mg %  
 揮発性有機酸 ..... 75.65 mg %

Table II

測定項目 試験区 日数	PH	VB-N mg %	揮発性 有機酸 mg %	官能検査	測定項目 試験区 日数	PH	VB-N mg %	揮発性 有機酸 mg %	官能検査		
										1日目	A
	B	8.37	20.25	48.00			B	8.70	41.70	121.00	アンモニア臭発生 肉軟化
3日目	A	8.47	22.80	89.74		9日目	A	8.68	46.90	142.65	ネット状
	B	8.51	26.15	92.50			B	8.74	57.80	160.80	ネット状

煮熟用水をPH 6.0に調整し、煮熟時間を10分及び20分に区分して肉質の変化を観た結果、上記より10分煮熟を行なったものは4~5日目まではPH、VB-Nともあまり大きな変化がないが、6日目に多少のアンモニアが発生し軟化が認められた。20分煮熟を行なったものは、10分煮熟を行なったもの比べてPH、VB-Nともに高い傾向を示し、放置後4日でアンモニア臭を発して肉の軟化が認められた。

Fig. V

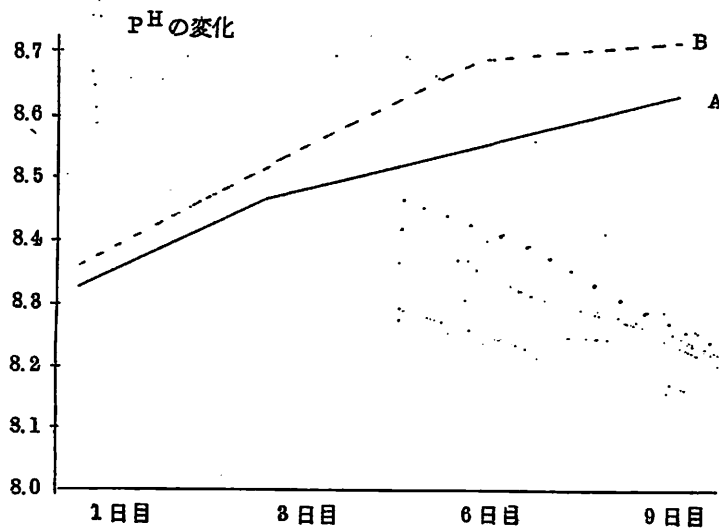


Fig V

VB-Nの変化

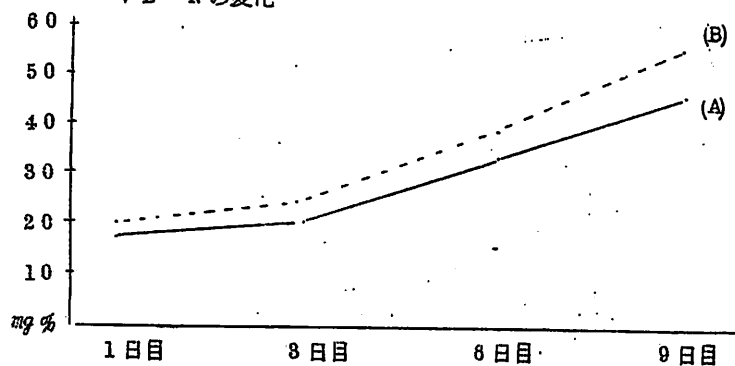
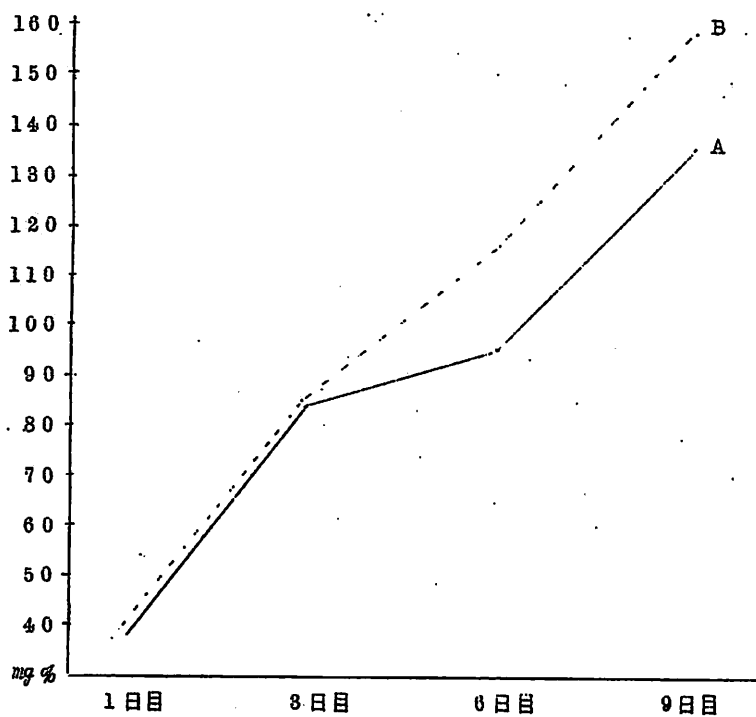


Fig VI

揮発性有機酸の変化



(3) 亜硫酸塩添加による効果

生紅メワイガ=成分

PH ..... 7.20

VB-N ..... 11.90 mg%

揮発性有機酸 ..... 7.250 mg%

Table III

日数	測定項目 試験区	PH	VB-N mg%	揮発性 有機酸 mg%	官能検査	日数	測定項目 試験区	PH	VB-N mg%	揮発性 有機酸 mg%	官能検査
	B	8.11	11.50	86.70			B	8.34	16.50	96.40	
	C	8.09	12.08	89.50			C	8.36	15.85	92.57	
	D	8.04	11.05	82.65			D	8.30	15.20	86.90	
3日目	A	8.31	14.80	65.70		11日目	A	8.55	25.50	145.20	アンモニア臭発生
	B	8.22	12.85	49.00			B	8.46	23.15	188.90	アンモニア臭発生
	C	8.19	18.00	54.67			C	8.49	21.40	105.80	
	D	8.16	12.80	44.80			D	8.40	21.05	96.20	
5日目	A	8.85	14.80	95.45							
	B	8.27	14.16	88.70							
	C	8.29	18.87	82.10							
	D	8.21	18.50	79.76							

亜硫酸塩および重合リン酸塩を添加して煮熱を行ない、その後の肉質の変化を観た結果、上記より亜硫酸塩0.1~0.2%添加のものは、0.3~0.4%添加のものに比べて各成分ともに高い数値を示したが、10日間の放置に対して肉質の変化はみられず、11日目において多少のアンモニア臭を発した。亜硫酸塩0.3%添加によるPHの変化で、5日目より0.2%添加のものに比べ高い数値を示した。VB-Nの変化においても、亜硫酸塩0.3%添加のものは、煮熱後4日目までは高い傾向を示し、それ以降は緩慢な傾向を示した。亜硝酸塩0.3~0.4%添加のものは肉の変質が少なく、10日間から2週間の放置にも殆んど観られなかった。

Fig VII

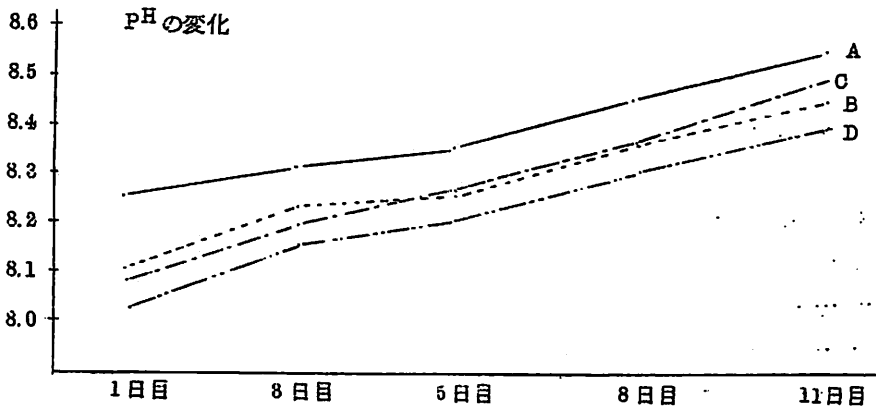


Fig. VII  
VB-Nの変化

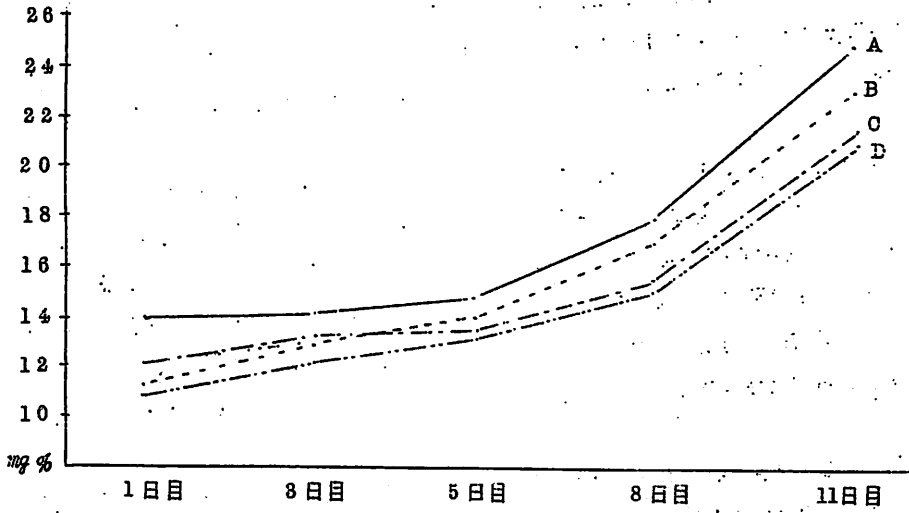
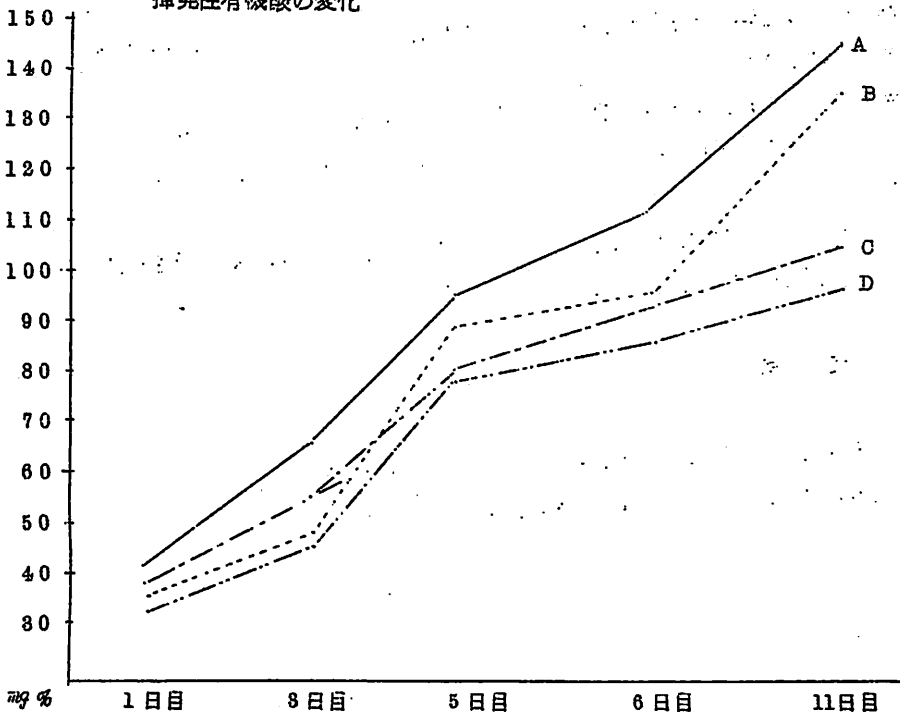


Fig. K  
揮発性有機酸の変化



## V 結果と考察

1) 紅ズワイガニ煮熟後の肉の変質を防止するため、亜硫酸塩添加による効果並びに煮熟用水のpH



煮熟時間の影響をみるために、 $P^H$ 、VB-N、揮発性有機酸を分析してみた。

- (2) 煮熟用水の $P^H$ を3.5~4.0の低い値に下げても、一旦煮熟すると $P^H$  8.0以上の高い値となるが、一定期間放置するとFig Iのように $P^H$  3.5~4.0のものはあまり大きな変化がなく、この試験においては $P^H$  3.0~4.0が煮熟用水の最適 $P^H$ 値とされ、常温で10日間の貯蔵に耐えうる事が認められた。
- (3) 煮熟時間を考慮した場合、10分間煮熟のものに比べて20分間煮熟のものは各成分ともに高い数値を示した。これは甲殻類の血液が一般にヘモシアニンと言われる呼吸色素蛋白を含み、中性で70~72℃で煮凝固するが、 $P^H$ が高いと90℃以上100℃でも熱凝固せず、また煮熟時間が短いと80~90℃でも熱凝固しないと言われている。再沸騰20分では不完全な熱凝固をし、再沸騰10分では分別凝固の血液きの型で血液が流出され、黒変が発生しないとも報告されている。以上から煮熟時間の長短による血液の変化が、黒変、軟化発生の原因の一つと考えられる。
- (4) 亜硫酸塩添加による試験で、亜硫酸塩0.1~0.4%添加した場合に、肉の変質が少なく良好な結果を得た。但し亜硫酸塩0.1~0.2%添加のものは、0.3~0.4%添加のものに比べて、1~2日程早くアンモニア臭を発したが、肉の軟化、ネトの発生は認められなかった。今回は $P^H$ 値を5.0として試験を行なったが、長期保存を得るには先の試験結果からみて、 $P^H$ を3.0~4.0とした方が耐えうるものと思われる。
- (5) 紅ズワイガニを煮熟加工する場合は、煮熟用水の $P^H$ を3.0~4.0として、亜硫酸塩添加により10分煮熟を行なえば肉質の変化(軟化、黒変)を防止し、長期保存に耐え得る事が出来るものと考えられた。
- (6) 以上の結果からだけでは正確な肉の変質防止、煮熟方法が判断できないので、今後さらに水揚げに至るまでの鮮度保持並びに加工処理等についても検討したい。

#### 参 考 文 献

- (1) 一杉 哲郎、黒田久仁男、猪川喜久夫(1965):北水試月報 ⑤~⑥
- (2) 一杉 哲郎、黒田久仁男、猪川喜久夫(1966):北水試月報 ⑥

## (3) 水産糠漬品の短期醸酵について

山瀬 登・神崎和豊

(石川県水産試験場)

### I、まえがき

本県の特産品として古くから加工されてきたイワシ、フブ、ニシン等の糠漬、粕漬は最近では保存食品としてより、むしろ珍味品として歓迎され年々需要が伸びつつある。従来この種の製品は県内の沿岸に廻遊する大羽イワシ、フグ類、北海道より移入される身欠ニシンを原料とされたもので普通梅雨期前に漬け込みされ、1~2年間倉庫に保管し自然に熟成を行なわしめたものである。その漬け方は今も昔と変わらず、自然条件と人手だけにたよると言った非近代的な生産手段が続いている。しかるに最近沿岸に廻遊するイワシ、フグの漁獲量が全く減少し、原料不足の現状である。大羽イワシを例にとつて見ると、最近日本海では殆ど漁獲がなく、太平洋の各地並びに太平洋の南方海域に漁獲されたものが冷蔵又は冷凍され各大手の水産会社及び市場を怪で移入されている。この大羽イワシは従来日本海で漁獲されたものと形態や魚肉の性質が大変異っており、しかも時期的に不定期であるので、漬け込みの技術についてはかなりの問題がある。一般に醸酵期間が長いほど熟度がよく味がよいわけだが生産期間が長いとコスト高となり易い。また季節的な高温や多湿を利用するだけに、週年出荷がむづかしく、はざかい期が出来て出荷が限定されると言う悩みがある。そこで人工的に醸酵期間を短縮し、長期間醸酵させた製品と味の変らない製品を開発しようとはじめたのが水産漬物の早期熟成に関する研究で東海区水産研究所の諸先生の御指導、協力を得て、第一年度は基礎研究として市販製品の醸酵過程の追究を行なったので、その結果を報告する。

### II、実験結果と考察

#### 1、試料

昭和44年5月13日徳島県より金沢中央卸売市場に入荷した大羽イワシを原料とした。

原料 → 頭部除去(手で行なり) → 水洗い → 塩蔵(施塩量36%)約1週間 → 汚物除去 → 糠漬 → 熟成 → 管理 → 包装(5月27日漬け込みを行なった)

1樽(1斗樽)に要した原料の割合

塩蔵イワシ	1.5kg (180尾)
糠	3kg
塩	240g
トウガラシ	少量
塩汁	5.4ℓ (ポーマ21度塩水)

原料魚の成分組織

水分 67.3% 粗脂肪 9.20% 粗蛋白 19.17% P<sup>H</sup> 6.43

2、糠漬加工における塩蔵処理と塩蔵中における成分の変化

糠漬加工の前処理として塩蔵が行なわれるが古くより多量の食塩を用いて蔵塩で塩漬ける習慣がある。この理由は色沢保持と長期貯蔵のために、速かに脱水を行ない、早く肉質を硬化せしめるためである。魚肉の硬度は醗酵熟成の長短に関係があり、品質判定にもっとも重要視される。塩漬による脱水量の少ないもの、即ち硬度の柔かいものは自己分解、糠の酵素その他微生物による醗酵分解が早く行なわれ、糠漬特有の味や風味がなく、塩辛いばかりで、商品としての価値は劣る。そこで用塩量を30%以上として塩蔵期間を短かくし、糠漬を行なった場合、重石をのせて硬度を保たせる。併しながら一方では糠、麴を加えて醗酵をはかっているのであるから、梅雨期から夏にかけて当然分解作用が起り適度に熟成された場合、糠漬独特の味をもたせた一番旨いものが出るわけである。しかし魚体は熟成と共に軟化するが、この場合でも余り軟化させては商品価値が劣るので一定の硬さを保つように、差し汁のボーメの濃度及び重石のかけ方に秘訣がある。

第1表は塩蔵中における成分の変化を測定した平均値である。塩漬後12日目の値は魚肉のP<sup>H</sup>6.18、水分の含有量46~47%、塩分約12%、塩汁の濃度が26.8%である。塩蔵タンクの底には多量の脱水された塩水と多量の食塩が残る。この塩汁は、糠漬の際、差し汁に使用される。普通塩蔵期間が10~15日位で糠漬に漬け込みされる。

第1表 塩蔵中における成分の変化(5.19塩蔵処理)

測定事項 \ 月日	5.22	5.26	5.27	5.31
P <sup>H</sup>	5.61	5.62	5.66	6.17
水分%	52.16	49.15	49.19	46.80
塩分%	9.86	9.77	12.24	12.45
粗脂肪%	1.95			
粗蛋白%	24.58	24.98	28.55	27.48
塩汁の濃度%	25.74	24.12	26.46	26.77

附記 施塩量35%で塩漬したものである。

3、漬け込中における熟成醗酵と各成分の変化

糠漬品の味は一般に微生物から生産される酵素の作用により乳酸醗酵、アルコール醗酵を起し、アルコール、エステル有機酸の生成或いは多糖類や蛋白分解により生じたアミノ酸と、これに加えるに食塩によって糠漬特有の風味や防腐力が与えられるものと言われている。イワシの味は肉に含まれるエキス分がその主なものとしており、塩蔵を行なった場合は生のものに比べて特に味が落ちる。しかし糠漬を行なった場合は、適度に熟成させると蛋白質の分解によって生じた各種アミ

ノ酸がそれを捕い、更に上述の様に風味の添加が行なわれて独特な味を持たせるわけである。また糠漬の特徴として糠漬中に魚肉中から流出したエキス分が糠に浸透附着して魚肉と一体の良味を保持する点でこれは塩蔵魚に見られない現象である。塩味は糠漬当初に強く当るが、熟成が進むにつれて次第に軟かく当るようになる。これは塩分の分布が一律になると共に発酵によって生じた糖分アルコール分その他エステル、有機酸によって辛味を緩和するためである。

そこで実際に糠漬けを行なった場合、熟成中における魚肉、塩汁、糠の各成分の変化やこれに関与している。微生物の動態環境について分析調査し、又、熟成完了時における乗者の糠漬をも2～3分析を行ない比較検討を行なった。

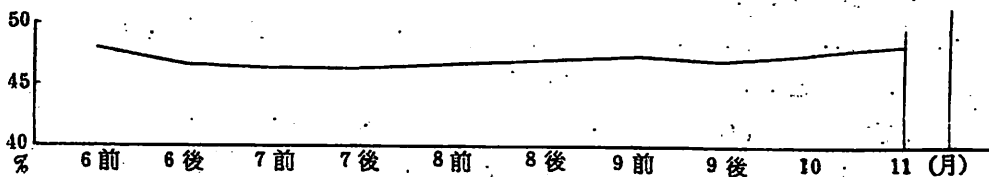
#### 1) 魚肉の成分変化

第2表 魚の成分平均値

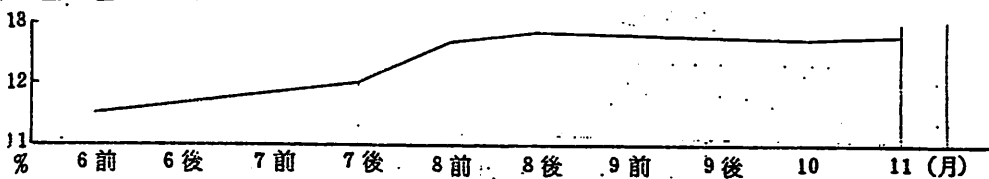
分析月 分析項目	6月前	6月後	7月前	7月後	8月前	8月後	9月前	9月後	10月	11月
水分%	47.95	46.48	46.85	46.21	46.60	47.08	47.18	46.58	47.46	48.30
塩分%	11.48	11.69	11.88	11.89	12.78	12.87	12.81	12.78	12.78	12.88
P H	6.0	6.1	6.0	5.80	5.81	5.65	5.48	5.46	5.40	5.40
粗脂肪%		28.50	25.00	24.00	23.50	23.00	22.90	23.00	23.00	23.86
遊離脂肪酸%		3.92	6.25	9.96	35.00	62.50	71.00	77.50	85.00	55.00
酸価 mg/g		7.85	12.50	19.92	70.00	125.00	142.00	155.00	170.00	110.00
全窒素%	2.41	2.61	3.16	3.28	3.52	3.60	3.78	3.64	3.76	3.89
アミノ窒素%	0.14	0.15	0.18	0.22	0.27	0.29	0.35	0.40	0.40	0.42
水溶性非蛋白窒素%	0.42	0.46	0.50	0.53	0.75	0.85	0.95	0.98	0.97	0.95
VB-N mg%	56.87	61.92	64.02	64.45	65.61	65.64	75.18	75.37	77.38	75.35

上表より分析結果を図示すれば次の通りである。

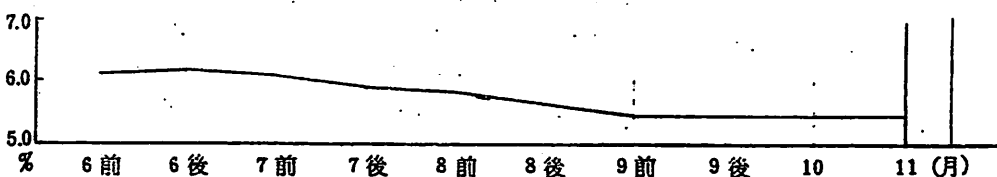
第1図 水分



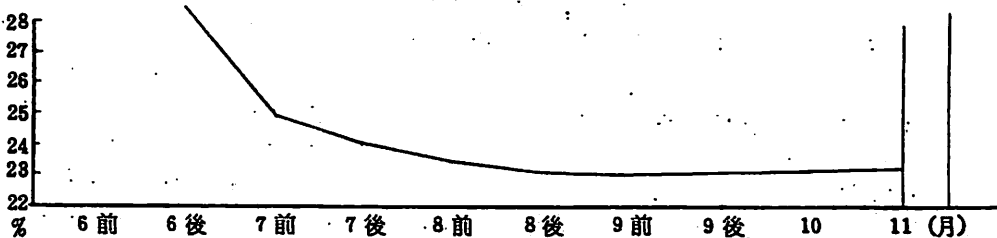
第2図 塩分



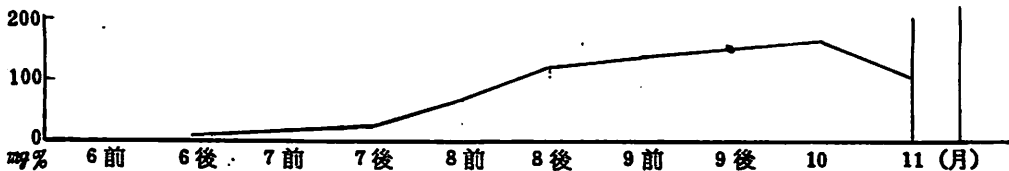
第3図 PH



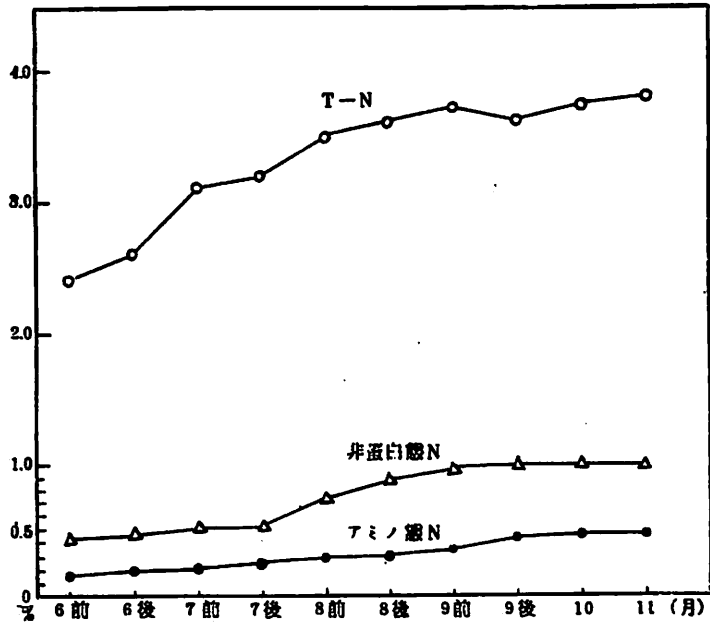
第4図 粗脂肪



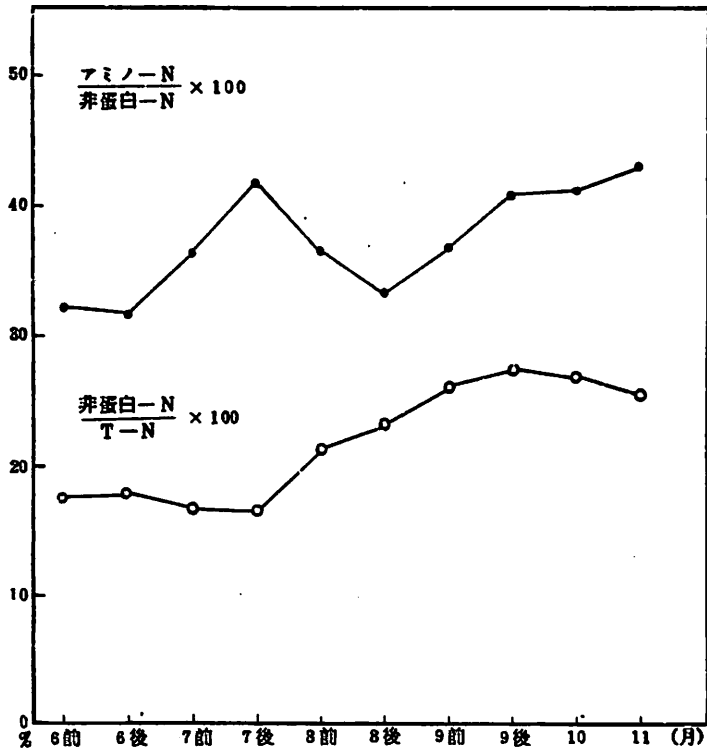
第5図 酸価



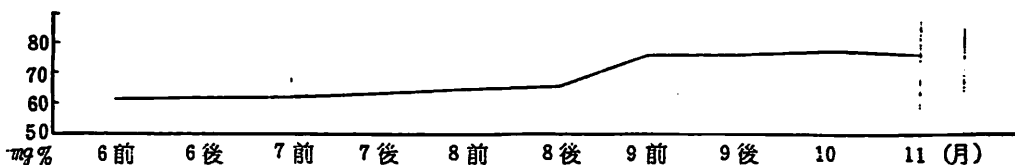
第6図 蛋白質素



第7図 蛋白質の消化率



第 8 図 VB-N



第 2 表及び第 1～8 図について

・水分

漬込時は変化はないが、熟成が進む 7 月以降になると僅かながら増加する。土用から 8 月間は最も熟成の行なわれる期間で一般に漬物が「湧く」と称して体内に水分が吸収され易いので重石を調節して水分の吸収を防ぐ。

・塩分

漬込後徐々に塩分が増加して行くが 8 月以降になると変化がなくなる。「塩なれ」はこの期に行なわれ熟成と共に辛味が、ほぐれて来るものと推定される。

・pH

熟成が盛んに行なわれる 7 月より 9 月間に pH が漸次低くなり 9 月後半で概ね pH 4.0 で以後変化がない。この時期が熟成完了と考えられる。

粗脂肪

漬込時より急激に減少し 8 月後半に入って止まっている。

・酸価

漬込時より徐々に酸化が行なわれ 8 月以降徐々に増加し、10 月以降止まっている。

・蛋白質

6～8 月間に全窒素が増加したのは、脱脂の関係である。9 月以降は大体変化がない。蛋白質の消化率は第 7 図の通りで水溶性非蛋白態窒素は 7～9 月間増加し、その後は僅かながら減少している。アミノ態窒素は 7 月後半にかけて発生、その後一たん低下して再び増加している。蛋白質の消化のメドとしては 9 月後半に現われている。水溶性非蛋白態窒素 25% 以上、アミノ態窒素 40% 以上が熟成完了の時期と判断してよい。

・VB-N

漬込時から僅かながら徐々に増加し 9 月以降は余り変化がない。

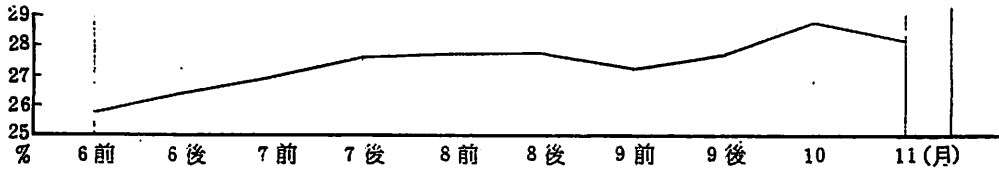
□ 塩汁の成分変化

第3表 塩汁の成分平均値

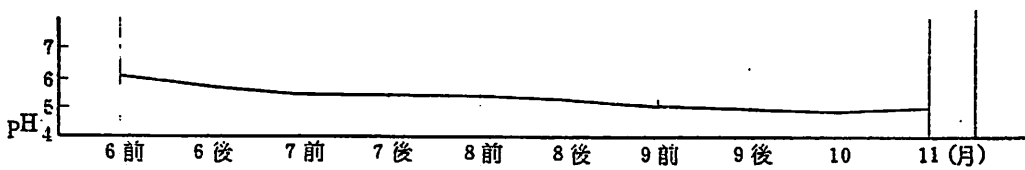
分析項目	分析日	6月前	6月後	7月前	7月後	8月前	8月後	9月前	9月後	10月	11月
塩分 %		25.98	26.59	27.22	27.78	27.88	28.15	27.19	28.54	29.54	28.40
ボ		21.0	21.8	21.5	22.0	28.0	28.0	22.0	28.0	28.5	28.0
pH		6.0	5.50	5.45	5.89	5.85	5.10	5.00	4.90	4.88	4.95
汁の色 (吸光係数)		0.072	0.170	0.395	0.495	0.840	0.960	1.150	1.220	1.450	1.650
全窒素 %		0.47	0.89	1.47	1.55	1.60	1.66	1.86	1.95	1.91	1.86
アミノ態窒素 %		0.08	0.14	0.21	0.28	0.29	0.36	0.49	0.50	0.50	0.40
水溶性非窒 白態窒素 %		0.44	0.51	0.68	0.79	0.81	0.86	0.87	0.91	0.89	0.88
糖類 %						0.029	0.092	0.098	0.120	0.160	0.098
乳酸 mg %		50.68	261.6	498.3	587.8	631.6	821.6	982	1,090	1,240	988.8
揮発性有機酸 mg %			116.5	187.0	157.9	165.6	229.2	245.2	321.7	346.6	252.8
VB-N mg %		54.25	70.18	80.68	89.45	111.0	119.8	147.2	171.8	167.2	165.9

上表より分析結果を図示すれば次の通りである。

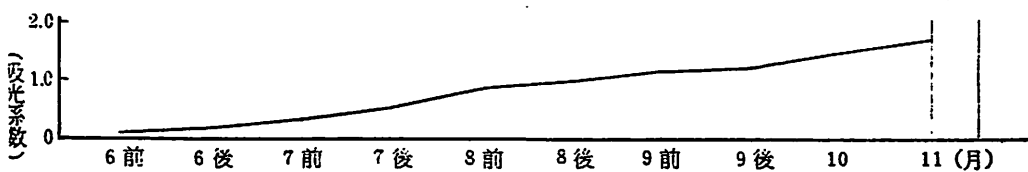
第9図 塩分



第10図 pH

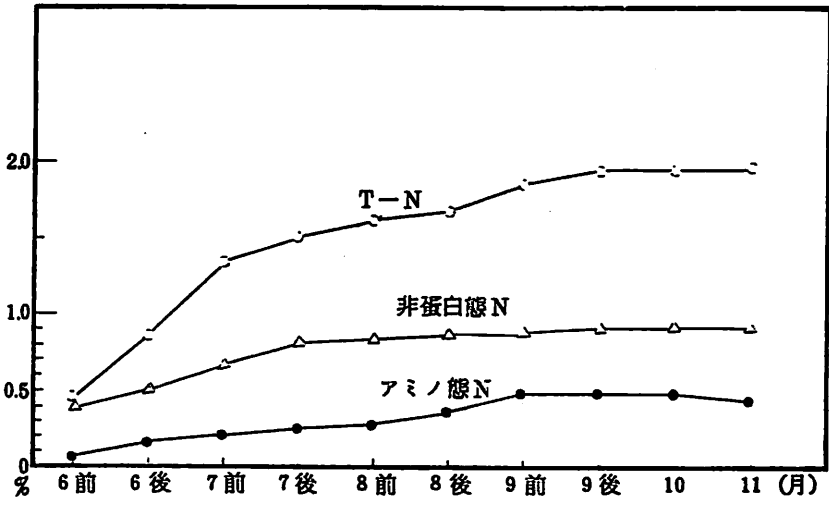


第11図 汁の色

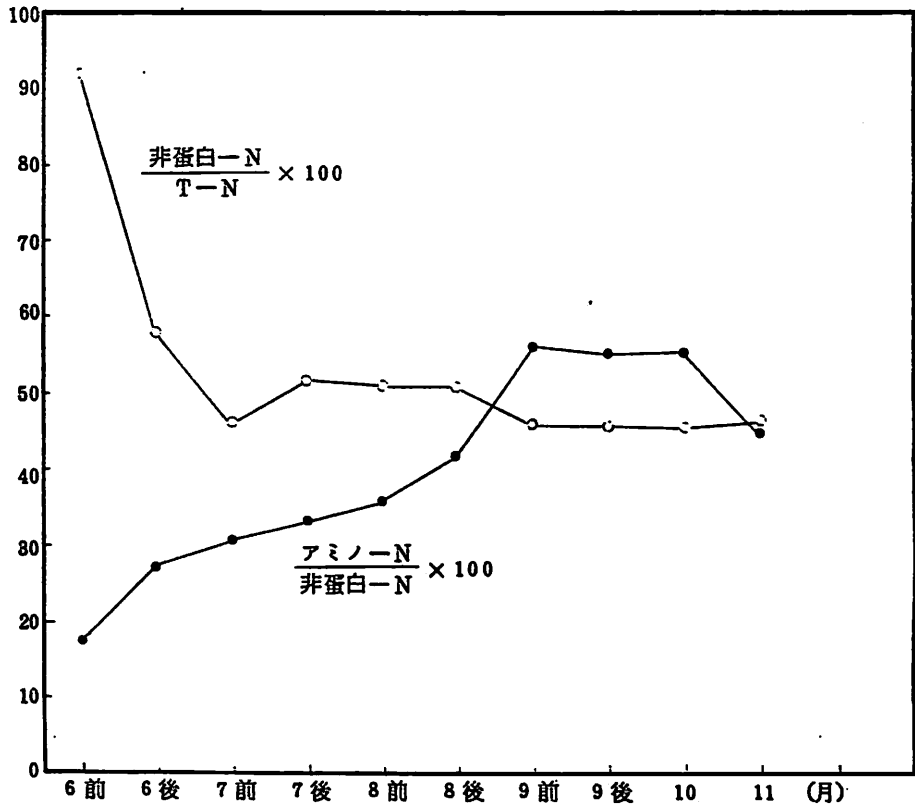




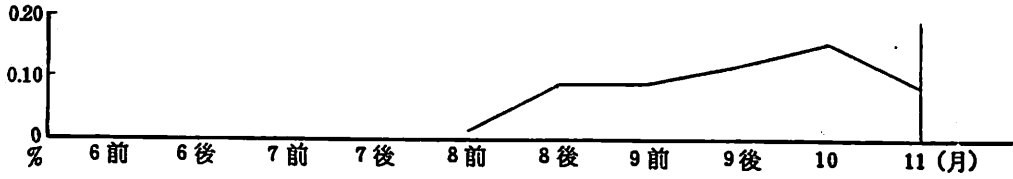
第12図 蛋白窒素



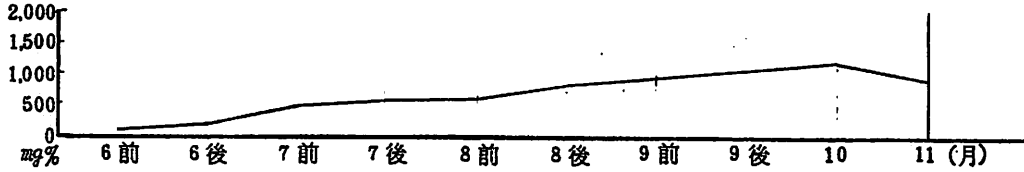
第13図 塩汁中の蛋白の消化率



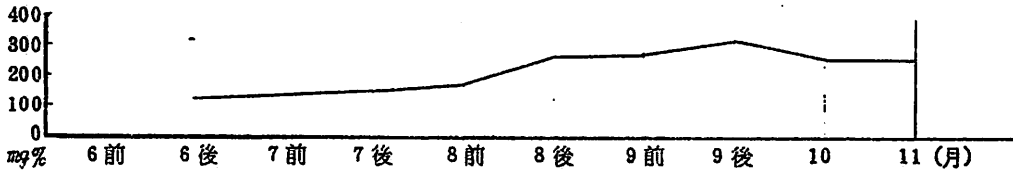
第14図 糖 類



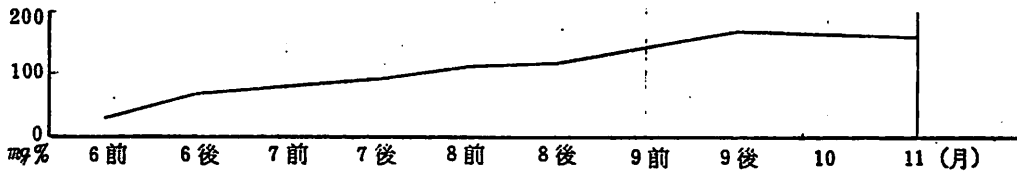
第15図 乳 酸



第16図 揮発性有機酸



第17図 VB-N



第8表及び第9～17図について

・ 塩 分

塩分が徐々に、僅かながら増加しているのは塩汁の水分が蒸発によるもので濃度が変わるからである。9月に差し汁を行なって塩汁を補給する。

・ pH

6～8月間に低下し、9月以降PH 5.0附近に略一定している。

・ 汁 の 色

熟成の進むに従って徐々に赤褐色に色づいて行く。8～9月にかけての吸光係数は0.840

～1.150で大体完製品の色の濃度と同じである。そのままの状態では更に液汁の濃度が増えて行く。

・蛋白窒素

6～9月間全窒素が増加しそれ以降は略一定している。蛋白の消化率でアミノ酸窒素は熟成と共に増加し9月がピークに達し以降徐々に減っている。

・糊類、乳酸、揮発性有機酸

糊類は8月以降増加、10月がピークで以降減少傾向、乳酸・揮発性有機酸は熟成と共に乳酸発酵により徐々に増加8～9月間がピークで以降減少傾向となる。

・VB-N

漬込時より徐々に増加し10月以降変化が見られない。

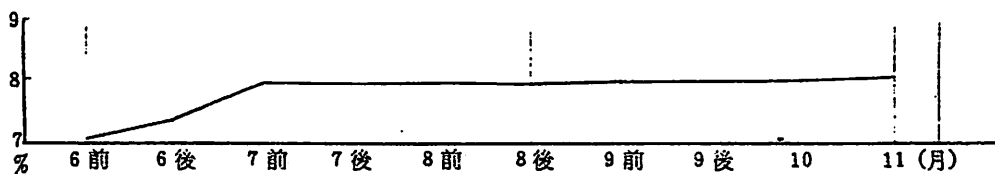
ハ 糠の成分の変化

第4表 糠の成分平均値

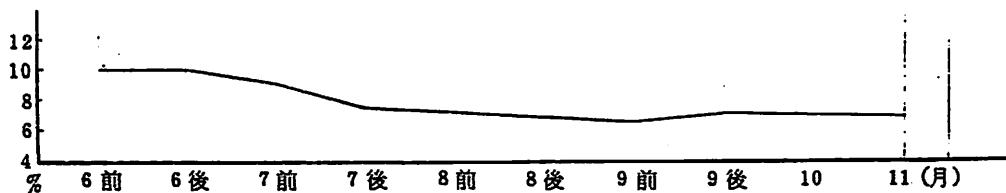
分析月 分析項目	6月前	6月後	7月前	7月後	8月前	8月後	9月前	9月後	10月	11月
水分%	52.50	52.88	58.49	58.68	55.70	57.48	57.08	57.35	49.50	46.25
粗繊維%	7.09	7.48	8.07	8.09	8.09	8.18	8.14	8.16	8.18	8.07
澱粉%	10.10	10.26	8.58	7.55	7.906	7.48	6.45	7.48	7.22	6.48

上表より分析結果を図示すれば次の通りである。

第18図 粗 繊 維



第19図 澱 粉



第4表及び第18～19図について

・粗 織 維

殆ど変化なし

・澱 粉

糠の澱粉は漉込時より徐々に減少し8月以降変化がなくなった。

#### 4、漬込中における醗酵菌及び微生物の動態

第5表. 微生物の形態と数

##### イ 微生物の形態と数

種 類	形	色	グラム染色	
細 菌	長 円 菌	薄 灰 色	+	} 95%以上を占めている
	球 菌	薄 白 灰 色	+	
	球 菌	薄 黄 色	-	
	球 菌	薄 褐 色	+	
	長 円 菌	黄 色	+	
	球 菌	赤 色	+	
酵 母	不正型円筒型	色なし		遅くなって現れて来る 小粒である
カ ビ	麹かび科	3 種		ASP. oryzeae ASP. niger (黒かび) ASP. Sojace
	麹かび属			
	けかび科	1 種		
	けかび属			
くものすかび属	1 種			

##### ロ 細菌の数(単位千)

数	6 月		7 月		8 月		9 月		10 月
	前	後	前	後	前	後	前	後	
No 1	101	334	1,280	2,110	2,670	2,400	2,190	608	485
No 2	117	321	1,210	1,980	3,600	2,650	2,180	618	490
No 3	110	316	1,620	1,860	2,900	2,370	2,560	608	456
No 4	97	348	1,680	2,080	2,600	2,700	2,670	519	452

糠漬品の熟成に最も重要なのは微生物の存在である。例えば乳酸菌は乳酸を生成してPHを下げ、食塩との作用で漬物の熟成及び貯蔵に大きな役割を果す。そこで糠漬の香味や旨味を作り上げるために、また品位を高めるために微生物の種類や量的な関係並びに醗酵に及ぼす

影響を調べる事が、この醸成加工技術を開発するために重要であると考えられる。第5表は漬  
漬けより分離した微生物の形態と細菌数の変化を調べたものであるが、細菌の菌種名、形態、性  
質その他役割等については引き続き調査を進めている。

### 5、熟成完了製品の分析比較

第6表-1 魚の成分

分析項目	生産者		水試
	B	A	
水分%	48.00	47.80	48.20
	48.20	47.95	48.85
塩分%	12.80	12.87	12.81
	12.81	12.85	12.85
PH	5.40	5.48	5.40
	5.41	5.42	5.40
粗脂肪%	20.00	21.00	28.88
遊離脂肪酸%	52.5	49.0	55.0
酸価mg/g	105	98	110
全窒素%	8.81	8.17	8.87
	3.19	8.25	8.88
アミノ態窒素%	0.85	0.39	0.41
	0.36	0.40	0.42
水溶性非蛋白態窒素%	0.93	0.96	0.98
	0.91	0.97	0.99
VB-N mg%	75.45	75.80	75.35
	75.80	75.85	75.00

第6表-2 塩汁の成分

分析項目	生産者		水試
	B	A	
塩分%	29.84	29.88	28.40
	29.54	29.88	28.37
ボ-メ	24.0	24.0	28.0
PH	4.80	4.83	4.90
汁の色	0.870	0.840	1.650
全窒素%	1.66	1.64	1.88
	1.65	1.68	1.86
アミノ態窒素%	0.37	0.40	0.49
	0.36	0.39	0.50
水溶性非蛋白態窒素%	0.81	0.85	0.89
	0.81	0.86	0.88
糖類%	0.117	0.120	0.098
	0.117	0.120	0.098
乳酸mg%	840	982	990
	882	970	990
揮発性有機酸mg%	220.0	260.0	265.0
	225.0	250.0	265.5
VB-N mg%	146.5	165.0	167.0
	150.5	160.5	165.0

第6表-3 漬の成分

分析項目	生産者		水試
	B	A	
水分%	50.10	52.80	46.50
	51.00	52.50	46.00
粗繊維%	7.40	8.00	8.07
	7.45	8.05	8.06
澱粉%	5.80	6.05	6.30
	5.50	6.10	6.50
全窒素%	2.80	2.95	3.17
	2.88	2.94	3.14
アミノ態窒素%	0.61	0.67	0.74
	0.65	0.64	0.78
水溶性非蛋白態窒素%	1.86	1.42	1.44
	1.84	1.48	1.48

第7表 品質比較

区分	品 位				水 分	塩 分	P H	T-N	アミノ -N	汁の色	備 考
	硬度	外観	味	香気							
水試	良好	良好	良好	良好	48.27%	12.88%	5.40	3.88%	0.41%	1.650	5月漬込
A	"	"	"	"	47.87	12.86	5.42	3.21	0.39	0.840	"
B	"	"	"	"	48.10	12.81	5.41	3.25	0.35	0.870	"

熟成完了の製品として販売されている二業者の糠漬品を分析し当物試験品と比較した。分析の結果、第6表1-3の通りである。

分析上全般に大差はないが、塩汁の色に差異が現われた。これは試験品の吸光係数が大きいのは、原料に使用したイワシの粗脂肪の含有量が平均して多かったため、漬込中、塩汁中に増加した油の酸化物の影響も考えられる。

次に品質について比較した結果、第7表の通りで官能検査では硬度、外観、味、香気については何れも良好で特に差別をつけることは困難であるが、しいて、つけるとすれば次のようである。

硬 さ の 順 位	A、B、水試
外 観 (色・光 沢)	差 な し
味	水試・A、B同等
香 気	水試・A、B同等

### Ⅲ、要 約

水差漬物製品の早期熟成に関する技術開発のため市販製品の糠漬管理中における醗酵過程を追究し、その化学成分の変化と微生物の動向について調査したのでその結果について要約すると次の通りである。

1. 糠漬加工の前処理として行なわれる塩蔵は35%以上の用塩量を用いて行なわれる。これは早く脱水を行なって肉質を硬化せしめるためである。硬化を長期にわたり維持するためには水分の含有量は40~48%とし、漬込み中は重石で硬度を保たせてある。漬込後8月までは徐々に塩分の浸透があるがそれ以降になると殆んどなくなる。この頃になると肉質内における塩分が均等化し、いわゆる塩なれと称して辛味が柔らいてくる。又糠漬は漬込時に濃度の高い普通ポーメ20°以上の塩汁が差し汁として用いられるが、肉質の脱水、好気性細菌による防腐、その他、醗酵に大きな役割を果すものと考えられた。
2. 魚肉や塩汁内の蛋白や糖の醗酵が進むとアミノ酸、乳酸、有機酸の増加によりPHが低下して来る。魚肉では10月まで、塩汁では9月頃まで下がる。前者はPH 5.4、後者PH 5.0で、この値になると、熟成が一応なされたものと考えられた。
3. 魚肉蛋白の消化については漬込後全窒素が増加しているのは脱脂などによるものと考えられ、

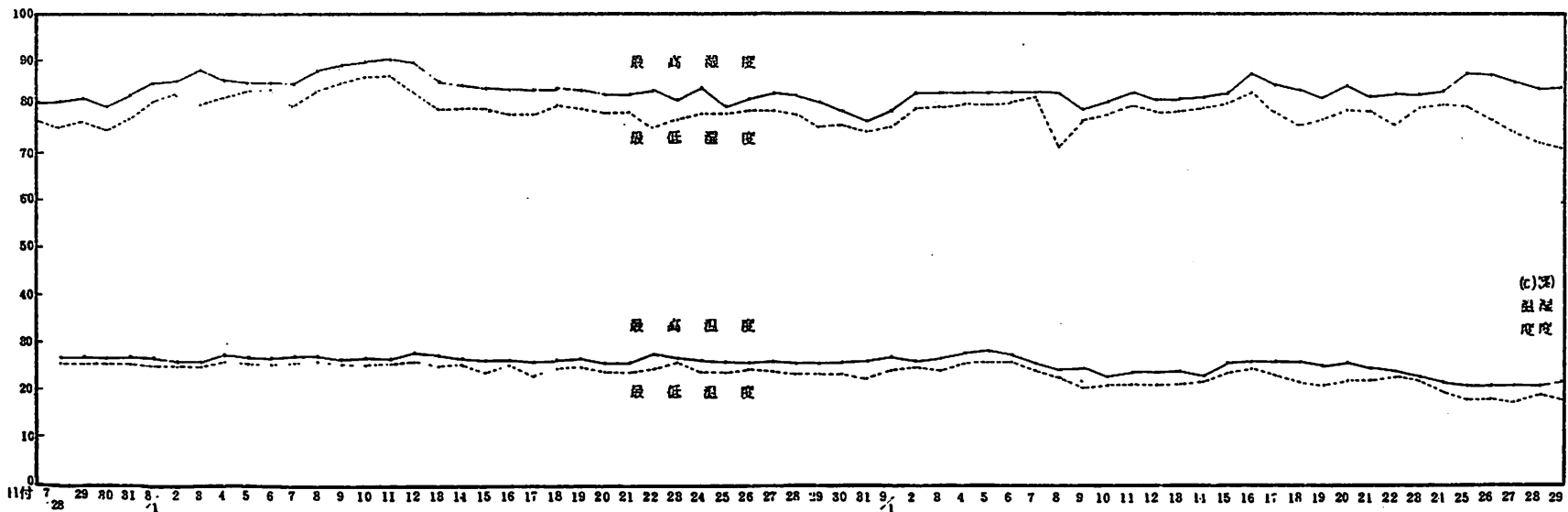
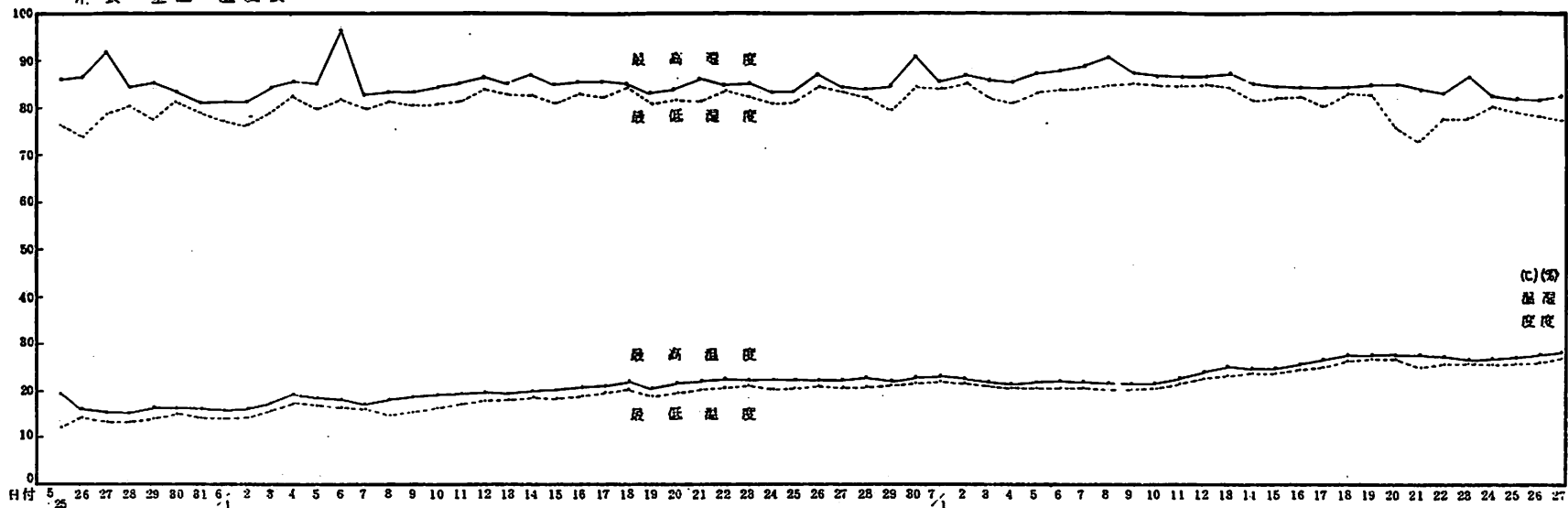
8月以降は略一定の様である。消化のメドとしては分析の結果から水溶性非蛋白態窒素は25~30%、アミノ酸態窒素は40%以上が熟成の線として考えられた。

4. 乳酸発酵では菌数と菌種が8月後半から9月前半にかけてピークに現われているが、乳酸の生成のピークが、9月後半から遅れて現われた。然し8月後半から乳酸、酢酸の増加に依り $P^H$ が低下しその値とも略同じく一致していた。
5. 汁の色は澱粉やアミノ酸によるメイラード反応によるものと考えられるが、これも8月前半で製品と同じ値になった。
6. 糖の消化は酸酵と同時に澱粉が減少している反面、糖の増加が8月以降に現われているので、当初は糖が速かに分解されて、酢酸、アルコール、その他有機酸に生成されて行くのではなかろうか。

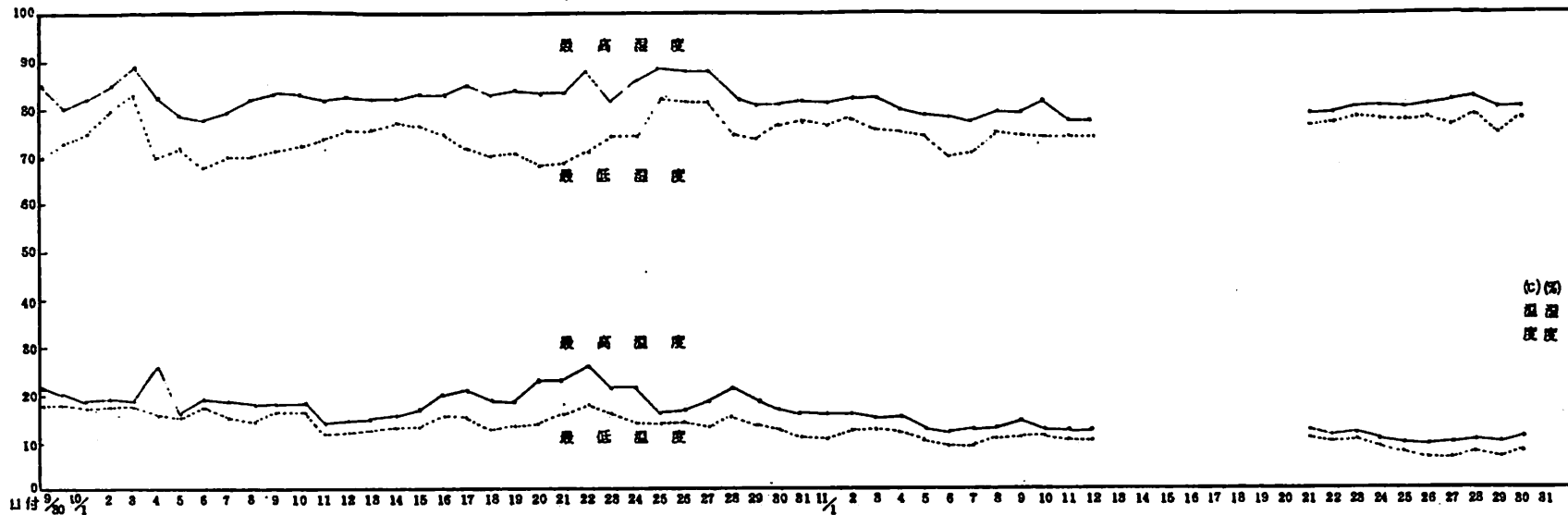
#### 参考文献及び図書

- 醸 酵 食 品 中 野 政 弘  
広用微生物実験法 (実験農芸化学) 上巻  
水産細菌学 谷川英一  
広用微生物 木村輝正  
食品微生物 有藤和雄  
広用微生物学 天羽幹夫 小石川仁治  
食品学実習実験書 斎藤進 狩野総子  
食品衛生実験 辺野喜正夫 川城 滋  
食品栄養実験書 東北大学農学部、食糧化学科研究室編  
食品とカビ類 (魚肉ソーセージ91、92、93)  
高橋 義 光  
石水武加賀分場学業報告 (糠漬いわし製造試験 昭和28年度)

水表 室温・湿度表







## (7) カワハギ トビウオの利用加工

山瀬 登・神崎 和豊

(石川県水産試験場)

近年県内で水揚げされている漁獲物の中で、魚価が安くその利用方法の研究を要するものとして、当場に要望されたカワハギ及びトビウオについて、それぞれ2~3の加工を実施したので、その結果を参考までに報告する。

### 1 カワハギの加工

当地方ではバクタイ、バクチダイとも呼んでいる。4~5年前より、秋から翌年の春4月頃までに多獲される魚種である。魚価が安く(1ザル45~50kg入、50円~60円)或はそれ以下になる場合もあるので、沖で捨ててくる場合もある。当地方の加工業者は、頭部、内臓を除き皮を剥いて塩干品に加工する他、剥き身のものを一函10kg入れとして氷詰めを行ない生鮮のまま金沢及び関西の各市場に出荷している。

#### (1) カワハギの歩留り調査

- (イ) カワハギの剥き身(頭部 内臓を除き皮を剥いたもの) 48~50%
- (ロ) カワハギの素干品(同上品を三枚に卸したもの) 6%
- (ハ) カワハギの塩干品(同上品に10%施塩後、乾燥したもの) 25%

#### (2) 調理に要する時間

- 1 ザル(50kg入)を剥き身に要する時間——1人3時間

#### (3) 試作品

##### (イ) 素干品加工

剥き身のことを三枚に卸して乾燥したもの。

##### (ロ) 塩干加工

剥き身に対して10%施塩にて一夜浸漬にし日乾したもの。

##### (ハ) 抄き身

剥き身のことを三枚に卸し、食塩、砂糖、科学調味料で味付乾燥したもの。

##### (ニ) 味りん干加工

(A) 剥き身のまま味りん干(腹部より空刀を入れて縦切)

(B) 身卸したものの味りん干(三枚に卸したもの)

上記のものを次の調味料に一夜浸漬し乾燥したもの。

#### 調味料の配合

特殊調味料 1.0      水 1.0      砂糖 0.4

化学調味料 0.02

#### (丙) ロール品

剥き身を三枚に卸し、その肉身重量に対して食塩3%、化学調味料1%、砂糖3%の割り合で漬込み、一夜放置後日乾を行ないロール(伸展機)で伸ばしたものを。

#### (丁) 鉄板焼

同上の調味乾燥したものを、鉄板で焼いたもの。

#### (ト) バクチのエビ揚げ

(イ)の素干品を小麦粉、砂糖、食塩、味の素の各調味料で味付けし、更に卵とパン粉をつけて油で揚げたもの。

#### (チ) バクチのから揚げ

(イ)の素干品をから揚げしたもの。

#### (リ) バクチのあめ焼き

(イ)の素干品をあめで焚いたもの。

#### (4) 結 果

- 1) 上記試作品は5月当場に於いて開催された水試、水産課職員の連絡会議の席上で各職員に試食してもらい、商品としての価値について批判してもらった結果、ロール品(のしかワハギ)、味りん干品については美味であるとの好評を得た。
- 2) また金沢市内の珍味屋及び地元の加工業者にも試食してもらった結果、大体同様の好評を得た。尚一部味りん干については早速観光客の土産品にしようと地元の業者を指導し、金沢の業者の協力を得て試売する段階にまで運んだ。
- 3) のしかワハギ(ロール品)の原料を確保することが必要なので、剥き身を三枚に卸して味付けしたものを乾燥し、ポリ袋に入れて(1袋2kg入)4月上旬より8月間に亘るまで冷蔵庫(貯蔵温度-3℃)に入れて貯蔵し、品質の変化を観た結果、原料の水分が多少乾燥する程度で品質には変化が見られなかった。

## 2 トビウオの加工

トビウオは5月下旬から8月初旬にかけて、県下の沿岸、特に外浦一帯に回遊する。盛漁期は6月下旬～7月間で、輪島市漁業協同組合の場合はこの漁業(刺網)に従事する漁船が約60隻(漁船の大きさは1.5～40トン)あり、主として舳倉島、セツ島周辺、輪島市沖合で操業されている。盛期には1尾1円以下を割る場合もあり、輪島市漁業協同組合より適当なトビウオの利用加工について依頼を受けた。

(1) トビウオの燻せい加工

鰓及び内臓を除いた後、下記調味料に一夜浸漬し、乾燥機にて約2日間冷風乾燥を行なった後燻煙した。

調味料

食塩 6% 砂糖 2%

化学調味料 1%

歩留り 40~42% (製品1尾)

(2) トビウオの味りん干加工

頭部、鰓及び内臓を除いて洗滌後、腹開きとし中骨(背骨)を除き、下記調味料にて、一夜浸漬した後、乾燥機にて乾燥した。

調味料

醤油 1.8 l 水 1.0 l 砂糖 400 g

科学調味料 20 g

歩留り 40% (1尾40 g)

(3) 節加工

頭部、内臓を除いて洗滌後、煮熟乾燥したものを削り機にかけて削り下した。

歩留り 15~16%

(4) 結果

- 1) 以上の三つの試作品を行い、依頼のあった輪島市漁業協同組合に持ち寄り、製品について話し合ったが、組合では舢倉島で加工を実施したいとの要望で、来年度において輪島市役所水産課と組合で2~3人のグループを作り、煮釜と乾燥機の設備をつけて煮干加工を実施する計画を進めることになった。
- 2) この地方では煮干は1kg当り2000円という珍味並みの値段がするので、組合の方で、煮干加工は簡単でこの地に適することで、これを行なう事になった。
- 3) その他大量処理の対策として、練製品の原料化を研究したい考えである。

(10) 官能とPH値測定による糠漬イワシの

熟度判定について

山瀬 登・神崎和豊

(石川県水産試験場)

I ま え が き

従来糠漬イワシ製品の熟度を判定するには漬け込み後一定の醗酵期間を経たイワシについてその魚肉の色、臭い、味を始めその他差し汁の色、味、糠の色、味等を観て多年の経験と熟練によって商品としての熟度判定がなされている。今回糠漬イワシの熟成に醗酵促進物を添加して行なり研究を実施したのでその熟度判定に従来行われている官能観察と魚肉、差し汁のPHの測定、及び差し汁の色の濃度を比色計で測定した場合その値が、どの程度糠漬イワシの熟度判定に利用されるか、その適否を検討した。

II 実 験 の 方 法

1. 試 料

昭和46年4月23日和歌山県田辺市より美川町加工組に搬入されたウルメイワシ(1尾160~170g大)を従来の処理方法により塩蔵し約1ヶ月間塩漬後5月22日次の区分により糠漬けを行ない倉庫内に放置した。

№	差し汁に添加した添加物の種類	イワシ目方 kg	尾数 尾	糠目方 kg	麦 g	唐辛子 g	差し汁量 ℓ	PH	備 考
1	B1'21°塩汁	15	160	3.2	250	30	7#	6.20	昨年度の塩蔵イワシ塩汁を使用(市販品)
2	B1'20°塩水+栄養源(トマトジュース液+ペプトン+酵母エキス)	14.2#	160#	2.8#	250#	30#	7#	6.35	トマトジュース液700ml ブドウ糖12gペプトン30g 酵母エキス12g
3	B'20°塩水+酵素	14.5#	160#	3.0#	250#	30#	7#	6.35	大和化成 プロチン0.24g クライスターゼ-0.24g
4	B'20°塩水+乳酸菌	14.4#	160#	2.9#	250#	30#	7#	6.35	1mg中に含まれる乳 酸菌3000万以上
5	B'20°塩水+栄養源+酵素+乳酸菌	14.8#	160#	3.0#	250#	30#	7#	6.35	

附 記

1. №5の差し汁は(2)(3)(4)の各添加物を混合添加した。
2. PHは差し汁の値
3. 重石 平均1.8kg
4. 差し汁は数回に亘って注加した。

## 2. 熟度判定

### 1) 差し汁

- イ、色
- ロ、濁り
- ハ、吸光度（島津ボシニロム光電比色計波長455で測定）
- ニ、PH（ガラス電極PHメーター）
- ホ、水生酵母

### 2) 糠の色

### 3) 魚肉

- イ、PH（ガラス電極PHメーター）
- ロ、熟度

（判定区分）

- 未……………未熟（塩蔵時と同じ状態）
- 初……………熟し初める（肉の色が変わり、臭味がなくなる。）
- 稍……………稍熟す（肉の色が薄モモ色になり、塩辛いなかにも糠漬特有の味が入って来る。）
- 熟……………熟す（前記より更に熟す。）
- 完……………完熟（肉の色が赤味を帯び辛味薄らぎ、糠漬特有の味と香りがつく。）

## III 試験結果と考察

5月22日より10月30日に至る間、漬け樽より10日毎に差し汁、糠、魚肉を採取し、この間の変化を上記により熟度判定を行ない、その結果を第1表によりまとめて見た。

日数	差し汁の色	濁り	吸光度	PH	水生酵母	糠の色	魚肉のPH	魚肉の熟度
5月22日								
6月1日								
6月11日								
6月21日								
7月1日								
7月11日								
7月21日								
8月1日								
8月11日								
8月21日								
9月1日								
9月11日								
9月21日								
10月1日								
10月11日								
10月21日								
10月30日								

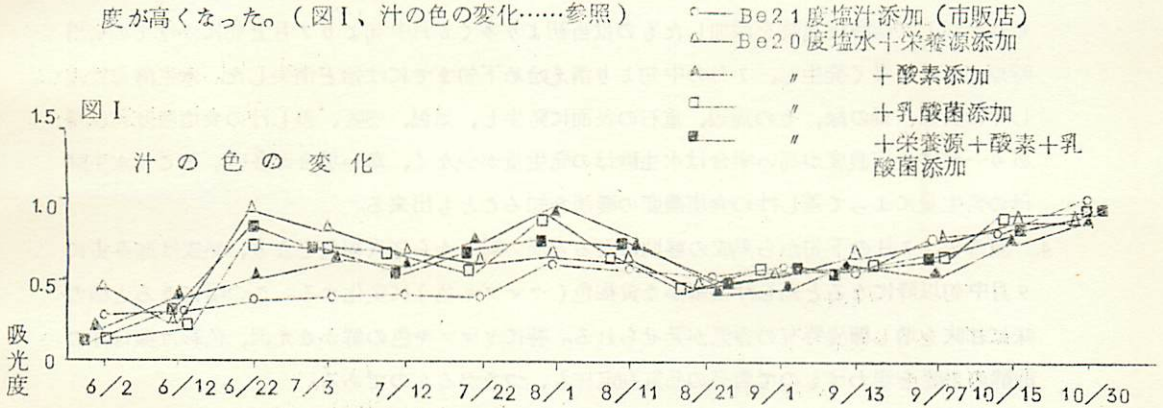
表1 種漬イワシ漬け込み中における熱度の変化

調査区分 測定月日	1 (B <sub>0</sub> 2 <sup>1</sup> 塩計)				2 (栄養源添加)				3 (酵素添加)				4 (乳酸菌添加)				5 栄養源+酵素+乳酸菌添加																		
	差し汁				水生酵母	糖の色	肉の熱度 (F)	差し汁				水生酵母	糖の色	肉の熱度 (F)	差し汁				水生酵母	糖の色	肉の熱度 (F)														
	色	濁度	吸光比	PH				色	濁度	吸光比	PH				色	濁度	吸光比	PH				色	濁度	吸光比	PH	色	濁度	吸光比	PH						
					薄	濁	薄					濁	薄	濁					薄	濁	薄									濁	薄	濁	薄	濁	薄
6/2	褐色	稍透明	0.2%	5.90	なし	なし	未 (5.97)	薄	濁	0.485	5.60	発生	なし	未 (5.85)	薄	濁	0.290	5.50	発生	なし	未 (5.81)	薄	濁	0.190	5.10	発生	なし	未 (5.87)	薄	濁	0.160	5.05	発生	なし	未 (5.90)
6/12	"	"	0.315	5.82	なし	なし	未 (5.80)	"	"	0.290	5.10	一面に発生	なし	未 (5.70)	"	"	0.420	4.80	一面に発生	なし	未 (5.75)	"	"	0.300	5.05	一面に発生	なし	未 (5.70)	"	"	0.345	5.30	一面に発生	なし	未 (5.75)
6/22	"	"	0.412	5.75	僅かに生	"	未 (5.79)	"	"	0.990	4.80	"	なし	未 (5.69)	"	"	0.590	4.85	"	なし	未 (5.65)	"	"	0.800	5.40	"	なし	未 (5.69)	"	"	0.850	4.95	"	なし	未 (5.77)
7/3	"	"	0.430	5.60	発生	"	未 (5.75)	稍褐色	"	0.880	5.15	"	なし	未 (5.67)	稍褐色	"	0.710	5.08	"	なし	未 (5.68)	稍褐色	"	0.746	5.20	"	なし	未 (5.71)	稍褐色	"	0.760	4.78	"	なし	未 (5.71)
7/12	"	"	0.420	5.57	発生少くなる	"	未 (5.70)	"	"	0.680	5.01	発生少くなる	なし	未 (5.50)	"	"	0.630	4.96	消え始める	なし	未 (5.30)	"	"	0.710	5.10	消え始める	なし	未 (5.67)	"	"	0.610	5.04	消え始める	なし	未 (5.65)
7/22	"	"	0.400	5.50	消える	僅かに付く	初 (5.60)	"	"	0.665	4.97	消える	僅かに付く	初 (5.45)	"	"	0.790	4.80	消える	僅かに付く	初 (5.35)	"	"	0.660	5.15	消える	なし	未 (5.65)	"	"	0.710	4.93	消える	僅かに付く	初 (5.42)
8/1	黄褐色	"	0.635	5.18	"	稍色付く	稍 (5.70)	"	稍	0.690	5.20	"	稍付色く	稍 (5.30)	"	"	0.990	4.89	"	稍付色く	稍 (5.25)	"	"	0.955	5.06	"	僅かに付く	初 (5.59)	"	"	0.712	5.08	"	"	稍 (5.51)
8/11	"	"	0.580	5.23	"	色づく	稍 (5.53)	黄褐色	"	0.620	5.03	"	色付く	熱 (5.20)	黄褐色	"	0.690	5.01	"	色付く	熱 (5.20)	黄褐色	濁薄らぐ	0.665	5.09	"	"	稍 (5.50)	黄褐色	濁薄らぐ	0.710	5.17	"	"	熱 (5.45)
8/21	"	"	0.450	5.20	"	"	熱 (5.65)	"	"	0.495	5.10	"	"	熱 (5.40)	"	濁薄らぐ	0.450	5.11	"	"	熱 (5.28)	"	"	0.470	5.30	"	"	熱 (5.51)	"	"	0.485	5.20	"	"	熱 (5.50)
9/1	"	"	0.530	5.31	"	色付(鮮)	熱 (5.60)	"	ほとんど	0.530	5.25	"	色付(鮮)	熱 (5.10)	"	"	0.450	5.23	"	色付(鮮)	熱 (5.26)	"	濁薄らぐ	0.540	5.45	"	色付(鮮)	熱 (5.56)	"	殆どなくなる	0.550	5.34	"	色付(鮮)	熱 (5.52)
9/13	"	"	0.525	5.30	"	"	完 (5.50)	"	"	0.650	5.50	"	"	完 (5.35)	"	濁少し	0.560	5.46	"	"	完 (5.30)	"	"	0.580	5.53	"	"	完 (5.40)	"	"	0.587	5.51	"	"	完 (5.30)
9/27	濃褐色	"	0.660	5.40	"	"	完 (5.60)	濃褐色	"	0.680	5.60	"	"	完 (5.50)	濃褐色	"	0.580	5.40	"	"	完 (5.40)	濃褐色	"	0.630	5.60	"	"	完 (5.58)	濃褐色	"	0.620	5.60	"	"	完 (5.51)
10/15	"	"	0.720	5.50	"	"	完 (5.58)	"	"	0.810	5.56	"	"	完 (5.56)	"	"	0.710	5.48	"	"	完 (5.55)	"	"	0.800	5.50	"	"	完 (5.62)	"	"	0.750	5.52	"	"	完 (5.60)
10/30	"	"	1.050	5.40	"	"	完 (5.55)	"	"	0.950	5.40	"	"	完 (5.45)	"	"	0.950	5.40	"	"	完 (5.40)	"	"	1.000	5.42	"	"	完 (5.51)	"	"	0.980	5.45	"	"	完 (5.50)

上表より

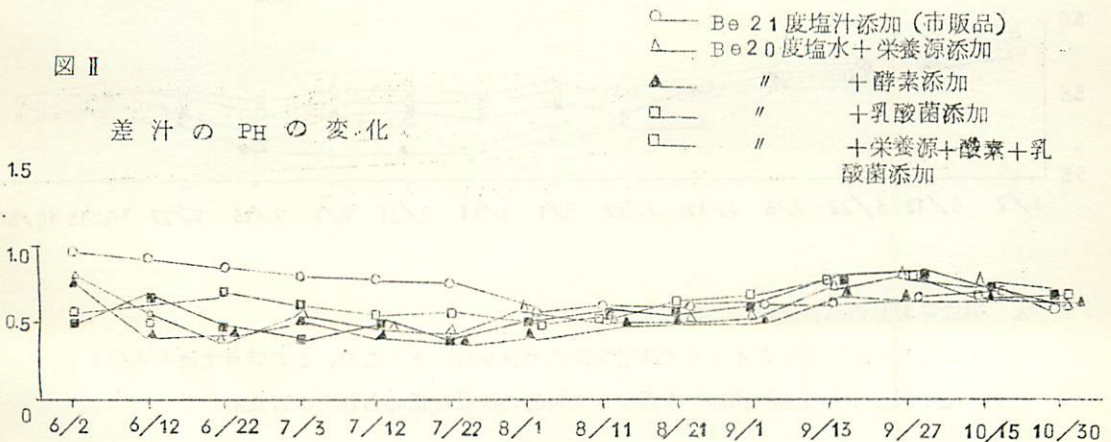
1. 差し汁の色について、Be21° 塩汁添加（市販品-対称）の差し汁は漬込み当初暗い褐色を呈していたが熟成の盛期に入り徐々に黄褐色となり完熟を呈した、これに対して栄養源(2)、酵素(3)、乳酸菌(4)、同(5)は当初薄い淡褐色から薄暗い褐色が1ヶ月余り続き市販品より1ヶ月余りおくれて黄褐色となり完熟する頃に大体濃い黄褐色を呈した。

上記の差し汁を比色計に測定した場合市販品は差し汁の色が濃くなるに従って比色計の吸光度が高くなった。（図I、汁の色の变化……参照）



これに対して他のものは初期の熟成期である6月中旬から7月中旬にかけて、吸光度が上下し、図Iの通り甚だバラついた。この原因は液汁が混濁したためで、8月上旬まで続いた。普通差し汁の濁りは漬込み後暫くして起るが一時的で短期間であった。今回醸酵促進物を添加した差し汁が漬込み当初から8月末まで続いた理由は市販品に比べて差し汁の食塩濃度が薄かったためではなからうか。

2. 差し汁の変化によるPHの値は、市販品は僅かながら徐々に低く変化しているのに対して、醸酵促進物を添加したものは当初より低く上下バラついた。（図II 差し汁のPHの変化…参照）



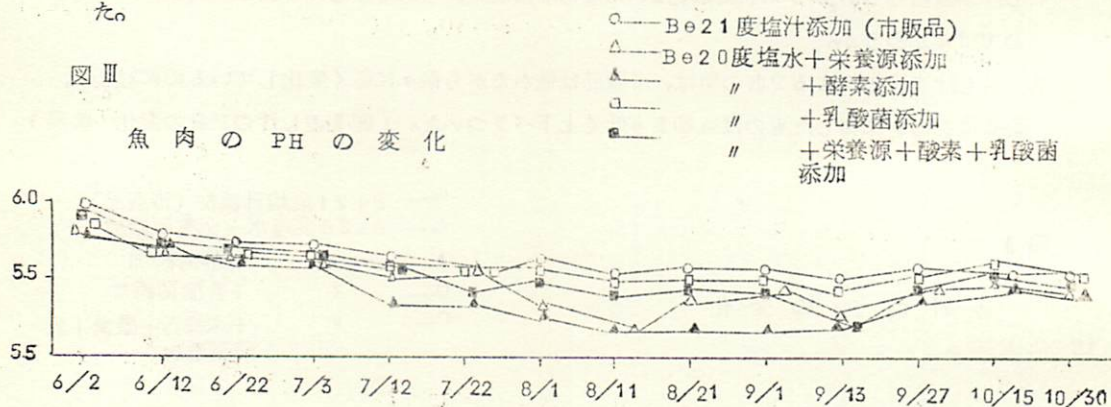


これは差し汁の食塩濃度が薄かったのと、(註…漬け込みの直前に $Be'20^{\circ}$ の塩水を作って差し汁として添加したが、その後の分析の結果では、濃度が6~7%低かった)栄養源、酵素、乳酸菌の添加によって醗酵微生物が多量に増加し、蛋白、糖分の消化に依る乳酸、有機酸の生成が原因であると考えられた。8月以後図IIの通り差し汁の濃度が上昇し、安定したPH値の変化が見られた。

- 水生酵母、市販品は6月下旬頃に発生したがその発生量は少なく7月の中旬殆ど消失した。これに対して醗酵促進物を添加したものは当初より多く6月中旬より7月上旬にかけての梅雨時期には最も多く発生し、7月の中旬より消え始め下旬までには殆ど消失した。水生酵母は差し汁の表面、桶の縁、その周辺、重石の表面に発生し、気温、湿度、差し汁の食塩濃度に関係あり一般に食塩濃度が高い場合は水生酵母の発生量が少なく、薄い場合は多い。そこで水生酵母の発生量によって差し汁の食塩濃度の濃淡を知ること出来る。
- 糠の色、7月の下旬から熟成の盛期に入ると淡い褐色から遂次褐色となり、熟成は進み更に9月中旬以降になると差し汁は鮮かな黄褐色(ヤマブキ色)に変化する。この頃になると糠の味に甘味を増し糠漬特有の香気が発せられる。特にヤマブキ色の鮮かな光沢、色彩は糠自体の醗酵の熟度を現わすもので製品の品質判定にも、つながるものである。
- 肉の熟度とPH、肉の熟度は魚肉の色、臭い味、硬さ等を観察して判定される。完熟した肉の色は少々赤味を帯び、味は塩の辛味がほぐれて甘味に「マロミ」を帯び糠漬特有の香気を発する。この頃になると、魚肉のPHの値も安定し(図III魚肉のPHの変化)完熟した9月中旬~10月の時点では市販のPH値は5.50~5.60、促進物を添加したものは5.40~5.50であった。

図 III

魚肉のPHの変化



6. 熟成完製品の品質比較

10月30日加工業者12名で糠漬製品の品評を行ったところ、この時点では市販品(Be'21度塩汁添加)と各醗酵添加物を添加した製品の差異は認められなかった。

## Ⅱ 要 約

1. 差し汁の色の变化は熟度の判定に利用されるが比色計で濃度を測定した場合、完熟製品の吸光度が0.650~0.750以上であった。
2. 完熟した時点での差し汁及び魚肉のPHを測定したところ差し汁はPH5.40~5.50、魚肉ではPH5.50~5.60であった。
3. 完熟した糠の色は鮮かなヤマブキ色を呈する。その鮮かな光沢、色彩は魚肉自体の熟度と関係がある。

## 文 献

- 1) 昭和44年度指定研究事業報告書 石川県水産試験場
- 2) 昭和45年度 " "
- 3) 昭和46年度指定研究中間報告書 " "

(3) 糠漬いわしの官能検査

石川県水産試験場

山瀬 登 神崎和豊

I は し が き

本県特産品である水産糠漬品の早期熟成を目的として、前3ケ年より、指定調査研究総合助成事業により、化学的、微生物学的分野から調査研究を進めて来たが、本年は応用研究として温酸室を利用し、醗酵促進物を添加した研究を行ない、早期熟成を完了せんとするものである。既に早期熟成を計った糠漬イワシの処理方法や品質を検討するため、官能検査（パネルテスト）を行なったので、その概要を報告する。

II 実 験 方 法

1) 試 料

基準品（対照）……完熟した市販品

(1)……Be' 21° 塩汁添加（自然管理）

(2)……Be' 20° 塩汁添加（温酸室）

(3)……Be' 20° 食塩水+栄養源+スターター（温酸室）

2) 試料管理条件

(1)……従来通り美川で漬け込みしたもの。

(2)(3)……2 m × 2 m の室に防熱材を張り、室温 30 °C 前後、湿度 80 ~ 90 % にセットし保温管理した。

3) 検査方法……評点法

4) パネル員……7名

5) 検査日……漬け込み後毎月2回

6) パネルテストカード……別紙

7) 官能検査の方法

各試料とも魚は縦にさき、2 ~ 3尾づつを皿に並べて配列し、汁は 200 ml 容ビーカーに 約 100 ml を入れて並べ試験に供した。

1人当たり3種の試料の評価を同時に行ない、基準品（対照）を0として、別紙カードにより記

載せしめた。

8) 検査項目

魚………塩かげん, 肉のしまり, におい, うまみ

汁………色, におい

糠………色, うまみ

総合

パネルテスカード

加工研究室

氏名	性別		年齢		試料								
					回数								
パネルグループ			不良		普通基準	良							
			もっとも	たいそう		かなり	すこし	わずかに	わずかに	すこし	かなり	なかなか	もっとも
			-5	-4		-3	-2	-1	0	1	2	3	4
魚	塩かげん												
魚	肉のしまり												
魚	におい												
魚	うまみ												
魚	色												
汁	色												
汁	におい												
糠	色												
糠	うまみ												
総合	総合												

Ⅱ 結果

漬け込み後 15 日目(第 1 回試験) 60 日目(第 4 回試験) 90 日目(第 6 回試験) の各試料につ

いて官能検査を行なった結果、95%信頼範囲の平均値を第1表に、そのグラフを図1に示した。次に、各項目について、処理間パネル間の分散分析を行なって有意差を検定したので、その結果を第2表に示した。

#### (1) 塩かけん

漬け込み後15日後は対照に比べて悪いが60日目では対照とほぼ同程度になれて来ており、さらに90日目では対照よりも良く、糠漬特有の塩からさになった。これは分析結果からみても、漬け込み後2ヶ月～2ヶ月半で完全に“塩なれ”が完了しており塩分量14%前後と略一定している。15日目、60日目、90日目ともに、処理の差はみとめられなかった。

#### (2) 肉のしまり

15日目ではSample IとII、IIIの間に差がみられたが、これは温酸室に漬け込んだII、IIIの差し汁の濃度が稀かったためと推定され、60日目ではSample Iが対照より良く、II、IIIは悪い結果となり、やはりIとII、IIIの間に差がみられた。これも15日同様、差し汁の濃度が関係するものと思われた。しかし90日目では各Sampleとも水分50%前後と一定して対照より良くなり、II、IIIでは“しまる”期間がかかる。

#### (3) におい

15日目では殆んど変りなく各SampleともTMA等、塩蔵いわし特有のくさみがあるが60日目になると差し汁、糠の醗酵とともに略対照と同じくらい熟成改良され糠漬特有のあまいにおいが見つく。90日目ではさらに改良されて対照より良くなったが、処理の差はみられなかった。

#### (4) うまみ

当初Sample間に差がみられたが、60日目より各Sampleとも熟成により改良されて処理間の差はなくなり、対照と同程度になった。これは、塩なれが完了して熟成のピークに達したためとみられた。しかし90日目では再び処理間に差がみられて、温酸室で熟成させたII、IIIにうまみがついた。

#### (5) 魚色

他の項目同様醗酵不十分のため当初色づきが悪いが、60日目では各Sampleとも熟成により対照とほぼ同程度になったが、処理間の差はなかった。さらに90日目では、熟成が略完了して糠漬特有の色がついたが、60日目同様処理の差はみられなかった。

#### (6) 汁色、汁におい

当初は醗酵作用が少いため、色、においともに悪く、60日目でも他の項目に比べて改良期間

がかかる。さらに平均値を比較すると、90日目では処理間の差はみられないが、汁においてはSampleⅡ、ⅢがⅠよりも改良された。

#### (7) 糖 色

漬け込み後60日目で対照と略同程度に改良されたが、処理の差はみられなかった。しかし90日目では処理間に差がみられ、糖の醗酵により、温酸室に漬け込んだSampleⅡ、Ⅲが良くなった。

#### (8) 糖うまみ

糖色同様、当初は醗酵がまだ充分行なわれず“うまみ”がつかないが、60日目頃より、糖の醗酵促進により対照と同じくらいに“うまみ”がつき、90日目ではさらに改良された。15日目、60日目、90日目とも、平均値を比較すると処理の差はみられないが、SampleⅠよりⅡ、Ⅲの方がわずかに改良されて“うまみ”がついた。

#### (9) 総 合

漬け込み当初処理間に差がみられSampleⅡ、Ⅲの促醗は遅れるが、60日目ではその差がなくなり、Ⅱ、Ⅲの醗酵促進が大きくみられた。これは熟成の盛期とみられ、分析結果からみても各成分とも略ピークを示し、特に味に關係するクエン酸等の有機酸生成量やアルコール醗酵がSampleⅠよりはるかに大きく、又、糖の醗酵作用も大きい。さらに90日目では平均値を比較すると60日目同様、処理間の差はみられないが“肉のしまり”“塩かけん”等に關係する塩分、水分は各Sampleとも殆んど差がみられず、さらに熟成完了のめどとみられるPHが魚肉で5.27～5.30、汁で4.8～5.0と略一定している。しかし60日目同様“うまみ”において、さらには“色”などに關係するアルコール、乳酸、クエン酸等ではSampleⅡ、ⅢがⅠに比べて大きく、完全に促醗完了の製品となっている。

### IV 考 察

- 1) パネル員には糖漬業者を選定し、専門パネルとして試験を行なったが、パネル間にバラツキが見られたので、二元配置の処理を行ないパネル間の有意差をみた。
- 2) その結果15日目で「肉のしまり」「肉のにおい」ではパネル間に有意差はなかったが、その他ではパネル間に差がみられた。さらに60日目では「塩かけん」「汁のにおい」では差はなかったが、その他では差がみられ、90日目に入ると全てに有意差がみられた。これはパネルの採点がバラバラであったと同時に、業者が個々に持っている糖漬の味の強い事が關係したものと考えられた。
- 3) 60日目以降、いずれの項目も殆んど処理間に差がなく、対照以上の評価がなされている

項目が多い事などより熟成期間が最も大きいファクターで、処理方法の違いはあまりみられなかった。

4) 特に見た感じを示す“魚色”、“食べた時の”うまみ”にその傾向が大きく、このことより処理方法の違いは“肉のしまり”に影響を与えただけで、その他の項目にはあまり影響を与えなかった。

5) これは前述の通り、パネルが専門パネルでない事や業者個々の持っている味が強かった事、パネルになれていなかった事などによりバラツキが大きかったため、さらに今回行なった温醸室利用試験は、土用から8月にかけて行ったため、自然条件との差がみられなかったもので、Sample 間 (処理間) に差があらわれなかったものと推定された。

引きつづき、11月よりさらに温醸室利用により、醸酵した糠中に漬け込み早期熟成をはかる研究を行なう。

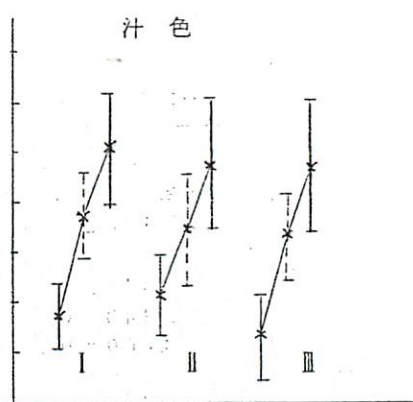
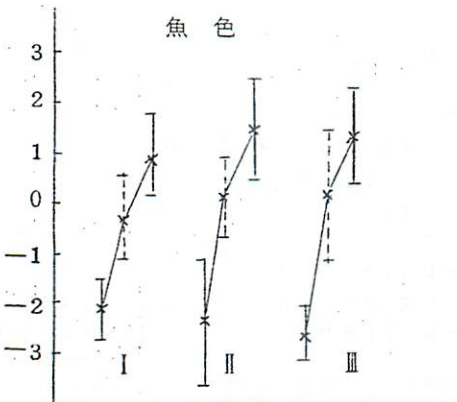
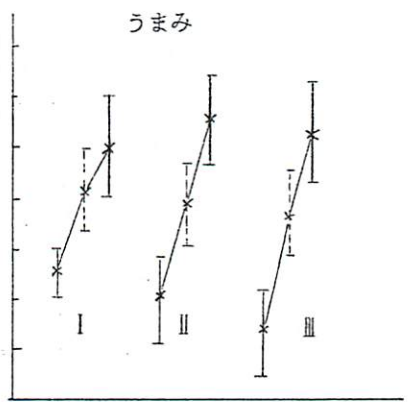
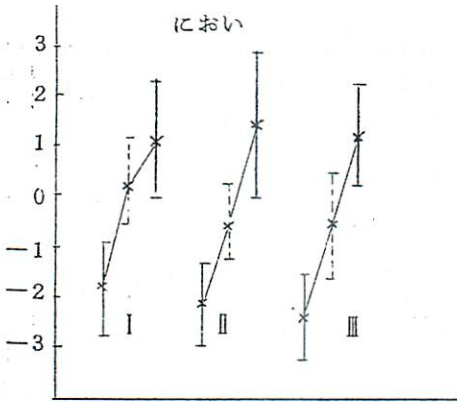
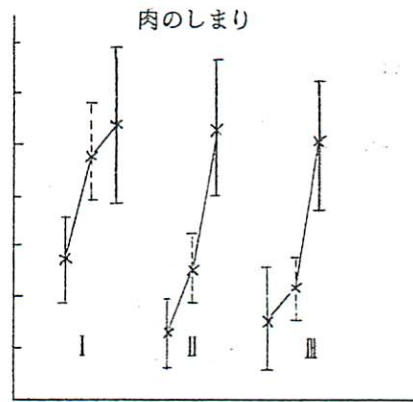
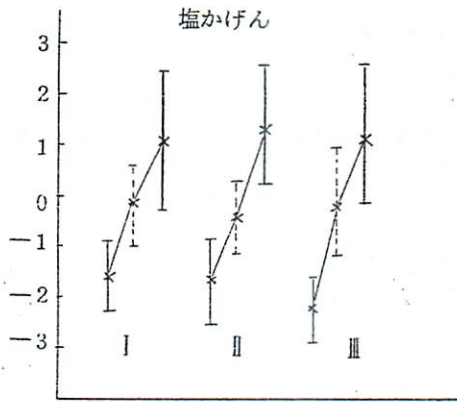
終りに本試験遂行にあたり、取りまとめ方、資料の提出をして戴いた東海区水産研究所三輪技官、飯田技官、並びに美川加工業者の皆様には謝意を表します。

第1表 95%信頼範囲の平均値 ( $\bar{x} \pm t(6, 0.05) \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{7}}$ )

項目	日数区分	第1回試験 (15日目)	第4回試験 (60日目)	第6回試験 (90日目)
		塩かけん	I II III	-1.571 ± 0.699 -1.714 ± 0.845 -2.286 ± 0.672
肉のしまり	I II III	-1.286 ± 0.845 -2.714 ± 0.672 -2.429 ± 1.008	0.857 ± 0.950 -1.429 ± 0.699 -1.857 ± 0.613	1.429 ± 1.771 1.429 ± 1.496 1.000 ± 1.413
におい	I II III	-1.857 ± 0.950 -2.143 ± 0.800 -2.429 ± 0.867	0.285 ± 0.845 -0.571 ± 0.699 -0.571 ± 1.007	1.143 ± 1.260 1.429 ± 1.676 1.286 ± 1.276
うまみ	I II III	-1.475 ± 0.475 -2.000 ± 0.889 -2.714 ± 0.845	0.143 ± 0.799 -0.143 ± 0.799 -0.286 ± 0.845	1.000 ± 1.133 1.714 ± 1.081 1.429 ± 1.177
魚色	I II III	-2.143 ± 0.613 -2.429 ± 1.242 -2.857 ± 0.800	-0.286 ± 0.845 0.143 ± 0.799 0.143 ± 1.300	1.000 ± 0.925 1.571 ± 1.176 1.429 ± 1.176
汁色	I II III	-2.286 ± 0.672 -1.859 ± 0.800 -2.714 ± 0.845	-0.286 ± 0.845 -0.571 ± 1.130 -0.714 ± 0.845	1.143 ± 1.260 0.857 ± 1.483 0.857 ± 1.455
汁におい	I II III	-2.286 ± 0.989 -2.429 ± 1.008 -3.143 ± 0.800	-0.286 ± 0.845 -0.857 ± 0.950 -0.286 ± 0.988	0.285 ± 1.384 1.000 ± 0.925 1.143 ± 1.639
糠色	I II III	-2.143 ± 0.950 -2.429 ± 1.131 -2.714 ± 0.989	-0.143 ± 0.799 0.143 ± 0.799 0 ± 0.888	0.571 ± 1.422 1.571 ± 1.399 1.143 ± 1.354
糠うまみ	I II III	-2.143 ± 0.950 -2.571 ± 1.008 -3.143 ± 0.613	-0.143 ± 0.799 0 ± 0.888 0.143 ± 0.799	0.714 ± 1.483 1.143 ± 1.188 1.286 ± 1.284
総合	I II III	-2.143 ± 0.799 -2.143 ± 0.950 -3.000 ± 0.726	-0.143 ± 0.799 -0.286 ± 0.845 -0.571 ± 0.867	1.000 ± 1.308 1.429 ± 1.292 1.286 ± 1.276

平均値  $\bar{x} \pm t(\phi a) \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \bar{x} \pm t(6.005) \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{7}} = \bar{x} \pm 2.447 \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{7}} = \bar{x} \pm 0.9249 \times \hat{\sigma}$





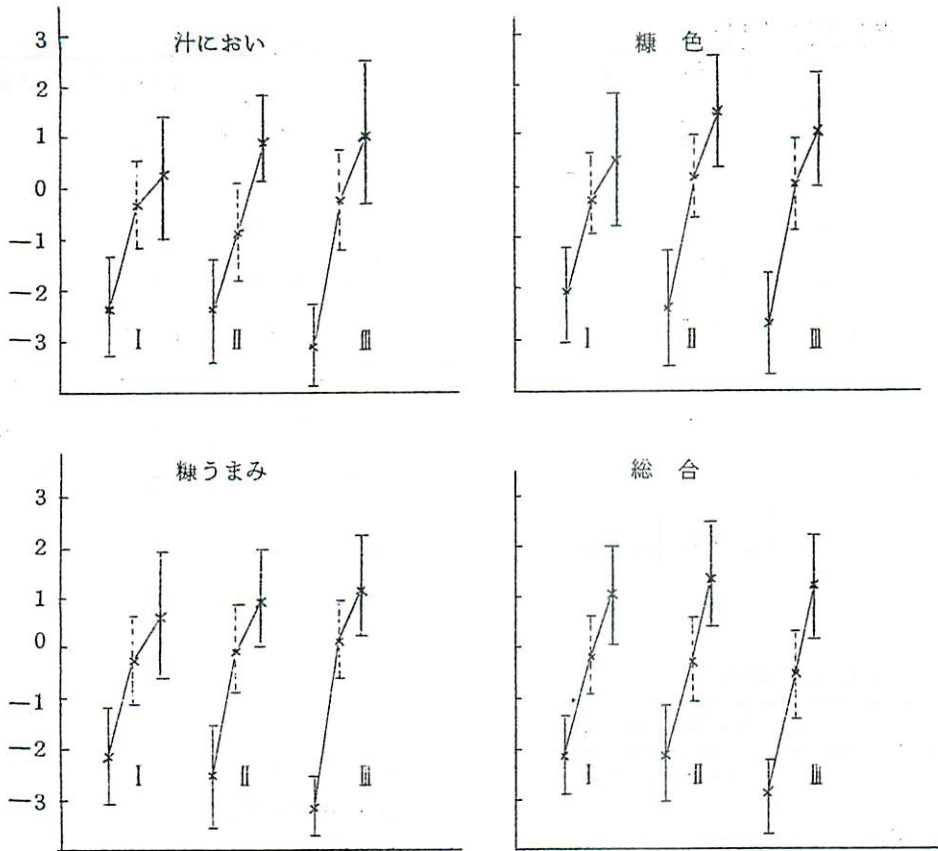


図1 95%信頼範囲の平均値

— 第1回試験 (15日目)                      × — 平均値  
 - - - 第2回試験 (60日目)                    | — 95%信頼範囲の平均値  
 — 第3回試験 (90日目)

Sample I — Be' 21° 塩水添加 (従来通り美川漬け込み)  
 Sample II — Be' 20° 塩水添加 (温醸室漬け込み)  
 Sample III — Be' 20° 塩水+栄養源+スターター (〃)

第2表 評点法による二元配置型データの解析

第1回試験（15日目）

	試料間	パネル間
魚塩かけん	⊖	⊕
しまり	⊕	⊖
におい	⊖	⊖
うまみ	⊕	⊕
色	⊖	⊕
汁色	⊖	⊕
におい	⊖	⊕
糠色	⊖	⊕
うまみ	⊖	⊕
総合	⊕	⊕

第4回試験（60日目）

	試料間	パネル間
魚塩かけん	⊖	⊖
しまり	⊕	⊖
におい	⊕	⊕
うまみ	⊖	⊕
色	⊖	⊕
汁色	⊖	⊕
におい	⊖	⊖
糠色	⊖	⊕
うまみ	⊖	⊕
総合	⊖	⊕

第6回試験（70日目）

	試料間	パネル間
魚塩かけん	⊖	⊕
しまり	⊖	⊕
におい	⊖	⊕
うまみ	⊕	⊕
色	⊖	⊕
汁色	⊖	⊕
におい	⊖	⊕
糠色	⊕	⊕
うまみ	⊖	⊕
総合	⊖	⊕

⊕……有意差あり

⊖……有意差なし



3. 水産糠漬品の短期熟成に関する研究

はっこう糠中に漬け込む熟成法

石川県水産試験場

山瀬 登・神崎和豊

まえがき

水産糠漬品の早期熟成に関する技術を開発するために、昭和44年度より4ケ年に亘って、市販品について在来の漬け方、醗酵過程や種類、微生物が醗酵に及ぼす役割等、その他動向の理論を究明し、更に早期熟成方法について微生物（スターター）、栄養源、酵素の添加、及び温醸室による促醸の方法を調査検討した結果、熟成を早めるには醗酵せる米糠中に漬け込むことがより効果的であるとの結論を得たので、今回は米糠の短期醗酵の方法と醗酵せる米糠中にイワシ、フグ、ニシンを漬け込んで、短期熟成した製品について、市販品との比較検討を行った。

実験 I 米糠の短期はっこう

1 米糠の成分

水分	26.10%	25.96%
全窒素	2.54%	2.56%
脂肪	21.71%	21.68%
繊維	7.90%	7.84%
澱粉	18.50%	18.51%
灰分	10.89%	10.84%

2 はっこう方法

上記米糠を下記区分によりポリ樽（径8.8cm×高2.9cm）に漬け込み、8日後乳酸でPHを調整し温醸室（ムロ）内で熟成させた。温醸室内の温度は $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $85\% \pm 2\%$ 、とし8～4日毎に樽内の糠を上下よく攪拌した。漬け込み後第一回は1週間後、次回よりは20～85日毎に試料を採取、一般成分分析、微生物の動向、及び糠みその色、香味、等について肉眼観察を行った。

漬け方の区分

1. 米糠3.5 $\text{kg}$ +清水7.0 $\text{l}$  .....PH6.0
2. 米糠3.5 $\text{kg}$ +清水7.0 $\text{l}$  +乳酸500 $\text{ml}$  .....PH5.4
3. 米糠3.5 $\text{kg}$ +Be' 15° 塩水7.0 $\text{l}$  .....PH6.8
4. 米糠3.5 $\text{kg}$ +Be' 15° 塩水7.0 $\text{l}$  +乳酸100 $\text{ml}$  .....PH5.4
5. 米糠3.5 $\text{kg}$ +糶0.2 $\text{kg}$ + 清水7.0 $\text{l}$  +ブドウ糖40 $\text{g}$  .....PH6.05
6. 米糠3.3 $\text{kg}$ +糶0.2 $\text{kg}$ + Be' 15° 塩水7.0 $\text{l}$  +ブドウ糖40 $\text{g}$  .....PH6.70
7. 米糠3.3 $\text{kg}$ +糶0.2 $\text{kg}$ + 清水7.0 $\text{l}$  +ブドウ糖40 $\text{g}$  +乳酸50 $\text{ml}$  .....PH5.45

3 結 果

1) 一般分析と肉眼観察

結果を第1～第7表に示す。

第1表 米糠に清水添加

項目	経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %		71.00	76.05	79.50	77.95
PH		4.70	4.15	4.30	4.50
全 窒 素 %		1.19	1.37	1.43	1.41
粗 脂 肪 %		11.64	11.40	10.89	9.46
澱 粉 %		12.94	10.62	10.13	9.04
総 酸 $\text{mg}\%$		2.400	3.260	3.310	3.480
乳 酸 $\text{mg}\%$		2.080	3.020	3.170	3.100
色		変らず	変らず	灰色をおびる	灰色をおびた薄い黄色
味 匂		僅かに酸味あり	酸味をおびる匂いなし	酸味強くスッパイ渋味と匂いあり	前回より強い

第 2 表 米糠に清水と乳酸添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	70.90	76.50	78.50	79.80
PH	4.25	4.10	4.32	4.51
全 窒 素 %	1.26	1.38	1.33	1.24
粗 脂 肪 %	11.10	11.03	10.60	9.13
澱 粉 %	10.40	9.84	9.43	8.24
総 酸 mg%	1.800	2.790	3.200	3.410
乳 酸 mg%	1.240	2.600	2.710	2.940
色	変らず	変らず	灰色をおびる	灰色をおびた僅かに薄い黄色
味 匂	僅かに酸味あり	僅かに酸味おびる, 匂いなし	酸味強くスッパシ味と匂いあり	前回と略同じ

第 3 表 米糠に塩水添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	64.05	71.85	68.25	70.80
PH	6.68	5.10	5.00	4.70
塩 分 %	10.41	11.70	11.92	12.06
全 窒 素 %	1.08	1.26	1.24	1.21
粗 脂 肪 %	10.87	9.98	9.62	8.76
澱 粉 %	10.76	9.47	8.84	7.47
総 酸 mg%	1.120	1.560	1.800	1.760
乳 酸 mg%	890	1.040	1.270	1.100
色	変らず	変らず	僅かに薄い黄色	薄い黄褐色
味 匂	変らず	僅かに酸味あり 匂いなし	酸味あり, 匂いなし	酸味と甘味あり

第4表 米糠に塩水と乳酸添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	63.60	68.60	68.40	70.80
PH	5.40	4.80	5.15	4.92
塩 分 %	8.89	9.40	11.02	11.18
全 窒 素 %	1.12	1.40	1.36	1.29
粗 脂 肪 %	10.94	9.65	9.29	8.51
澱 粉 %	11.06	10.85	9.75	8.96
総 酸 mg%	1.080	2.050	1.960	1.790
乳 酸 mg%	770	1.660	1.475	1.260
色	変らず	変らず	僅かに薄い黄色	薄い黄白色
味 匂	変らず	僅かに酸味あり 匂いなし	酸味あり, 匂い なし	酸味と少々甘味 あり

第5表 米糠に糶, ブドウ糖, 清水添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	71.20	77.50	76.70	77.65
PH	4.40	4.05	4.24	4.40
全 窒 素 %	1.26	1.37	1.39	1.44
粗 脂 肪 %	9.64	8.54	9.20	9.58
澱 粉 %	9.45	8.82	8.16	7.94
総 酸 mg%	2.250	3.150	3.600	4.210
乳 酸 mg%	1.680	2.490	2.740	3.060
色	変らず	変らず	灰色をおびる	灰色をおびた薄 い黄色
味 匂	僅かに酸味あり	僅かに酸味あり 匂いなし	酸味多く匂い強 し	酸味多くスッパ イ渋味あり



第6表 米糠糶, ブドウ糖塩水添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	63.20	70.05	68.70	72.05
PH	6.70	5.54	5.70	4.79
塩 分 %	8.76	10.20	11.96	12.98
全 窒 素 %	1.16	1.24	1.36	1.46
粗 脂 肪 %	10.66	9.72	8.84	8.49
澱 粉 %	9.92	9.16	8.47	7.50
総 酸 mg%	1.260	1.680	1.810	1.760
乳 酸 mg%	1.070	1.400	1.600	1.320
色	変らず	変らず	薄い褐色	少々黄褐色
味 匂	変らず	僅かに酸味あり	僅かに酸味あり 匂いなし	酸味と甘味あり

第7表 米糠に糶, ブドウ糖, 清水, 乳酸添加

項目 \ 経過日数	1 週 間	2 0 日	3 5 日	5 0 日
水 分 %	68.60	77.00	82.05	77.75
PH	4.15	4.00	4.21	4.31
全 窒 素 %	1.05	1.32	1.38	1.35
粗 脂 肪 %	11.82	11.40	10.60	9.32
澱 粉 %	11.46	11.10	10.65	9.21
総 酸 mg%	2.480	3.570	3.780	3.690
乳 酸 mg%	2.140	3.050	3.210	3.350
色	変らず	変らず	薄い灰色	灰色をおびた薄 い黄色
味 匂	僅かに酸味あり	僅かに酸味あり 匂いなし	酸味強くスッパ イ酸味と匂いあり	酸味強くスッパ イ酸味と匂いあり

① 水 分

酸酵が進むと何れも水分量が多少の増加を示しているのは、粗蛋白、粗脂肪、澱粉の消化によ  
り、揮発性成分が増大し、水分として分析されるようになったのではあるまいか。

② PH

経過 日数	漬込時	1週間	20日	35日	50日	備 考
1	6.0	4.70	4.15	4.30	4.45	
2	5.4	4.25	4.10	4.32	4.51	乳酸添加
3	6.8	6.68	5.10	5.00	4.70	食塩水添加
4	5.4	5.40	4.80	5.15	4.92	乳酸, 食塩水添加
5	6.05	4.40	4.05	4.24	4.40	
6	6.70	6.70	5.54	5.70	4.79	食塩添加
7	5.45	4.15	4.00	4.21	4.31	乳酸添加

1週間後の変化は食塩水添加を除いてPHの低下が著しい。20日経過後では、更にPHが低下した。これは糠の醗酵による酸の発生が可なり早く行われたことを示すものである。又、乳酸を添加したものと、しないものとを比較すると20日経過後の測定では差がなかった。

③ 窒 素

全窒素が僅かながら増加したのは、分解された窒素が徐々に漬け込みの液中に溶けたからである。

④ 粗 脂 肪

僅かながら減ったのは分解によるものである。

⑤ 澱 粉

徐々に減少を示したのは、微生物の醗酵作用により消化されたためである。

⑥ 総 酸

可なり早いスピードで増加した。糠は醗酵しやすい要素(蛋白, 澱粉, 脂肪, 無機物, ビタミン等の栄養源)を持っているからである。

⑦ 乳 酸

総酸と同じく、発生量が多く、総酸に対する割合が高かった。

⑧ 塩水添加の③, ④, ⑥, が真水添加に比較して酸量が少くないのは、塩濃度によるものである。

⑨ 糠 の 色

真水添加したものは、2週間~20日間経過すると、少々薄い黒味を帯びた灰褐色となり、5

0日経過後も余り変化がなかった。塩水添加35日経過後時々黄味をおび、50日経過後では更に黄色が増した。

⑩ 味, 匂い

真水添加は1週間経過後酸味を発生, 20日経過後では更に酸味が強さを増し, スッパイ渋味となり, 酸味の匂いも可なり強く発せられた。

塩水添加のものは20日経過後塩辛さの中に, 僅かに渋味をおびた酸味が感じられてきたが35日経過以降では僅かながら甘味が加ってきた。

2) はつこう中における微生物の変化

第8表 漬け込み中における微生物の変化

そのI (標準寒天培地培養による)

経過 日数 No	1 週 間			2 0 日			3 5 日			5 0 日		
	菌	カビ	計	菌	カビ	計	菌	カビ	計	菌	カビ	計
1	$1.8 \times 10^5$	$2.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^4$	0	$3.0 \times 10^4$	$7.0 \times 10^4$	$8.0 \times 10^4$	$1.5 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$	$1.2 \times 10^5$
2	$3.8 \times 10^5$	$9.0 \times 10^4$	$4.7 \times 10^5$	$1.2 \times 10^5$	$2.0 \times 10^4$	$1.4 \times 10^5$	$6.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$8.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$	$2.1 \times 10^5$
3	$2.5 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$3.8 \times 10^5$	$1.2 \times 10^6$	0	$1.2 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$	$3.8 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$	$3.36 \times 10^6$	$2.0 \times 10^4$	$3.38 \times 10^6$
4	$1.2 \times 10^5$	$6.0 \times 10^4$	$1.8 \times 10^5$	$5.6 \times 10^5$	0	$5.6 \times 10^5$	$8.9 \times 10^5$	$4.5 \times 10^5$	$1.34 \times 10^6$	$7.4 \times 10^6$	0	$7.4 \times 10^6$
5	$2.4 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$	$2.5 \times 10^5$	$8.0 \times 10^4$	0	$8.0 \times 10^4$	$5.0 \times 10^4$	0	$5.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^4$	0	$3.0 \times 10^4$
6	$2.0 \times 10^5$	$8.5 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$	$7.5 \times 10^6$	0	$7.5 \times 10^6$	$5.18 \times 10^6$	$2.0 \times 10^4$	$5.2 \times 10^6$	$3.1 \times 10^6$	$5.0 \times 10^4$	$3.16 \times 10^6$
7	$2.4 \times 10^5$		$2.4 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^5$	$7.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^4$	$1.1 \times 10^5$	$9.0 \times 10^4$	0	$9.0 \times 10^4$

第 8 表 その II (ブリック寒天培地)

経過 日数 菌数 No.	1 週 間			2 0 日			3 5 日			5 0 日		
	菌	カビ	計	菌	カビ	計	菌	カビ	計	菌	カビ	計
1	$5.0 \times 10^4$	0	$5.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	0	$1.0 \times 10^4$	$1.6 \times 10^5$	$6.0 \times 10^4$	$2.2 \times 10^5$	$7.0 \times 10^4$	0	$7.0 \times 10^4$
2	$4.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^4$	$7.0 \times 10^4$	$2.2 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$2.4 \times 10^5$
3	$5.0 \times 10^5$	$3.8 \times 10^5$	$8.8 \times 10^5$	$7.3 \times 10^5$	0	$7.3 \times 10^5$	$3.8 \times 10^6$	$8.0 \times 10^4$	$3.9 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$1.5 \times 10^5$	$3.1 \times 10^6$
4	0	0	0	$6.6 \times 10^5$	0	$6.6 \times 10^5$	$2.3 \times 10^6$	$4.4 \times 10^5$	$2.7 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6$	$1.8 \times 10^5$	$7.1 \times 10^6$
5	0	0	0	$1.0 \times 10^4$	0	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4$	$1.5 \times 10^5$	0	0	0
6	$3.0 \times 10^5$	$4.0 \times 10^4$	$3.4 \times 10^5$	$3.1 \times 10^5$	0	$3.1 \times 10^5$	$6.9 \times 10^6$	0	$6.9 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7$	0	$1.3 \times 10^7$
7	$2.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^5$	0	$1.0 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$	$1.9 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5$	0	$1.8 \times 10^5$

- ① 実験結果を第8表に示す。標準寒天培地培養試験(そのI)では漬け込み1週間で可なり多量の微生物発生が見られた。経過20日以降では塩水添加の(3), (4), (6)が前記同様漸次増加の傾向にあるにもかかわらず、真水添加は減少傾向にある。これは急速に酸が増加することによりPHが低下し、微生物の発生がおさえられたからである。ブリックス寒天培地培養(そのII)の場合についても大体同様である。
- ② 菌体の形態を調べて見ると漬け込み後は球菌、双球菌、2~4個連鎖球菌、連鎖球菌、短桿菌、長桿菌、菌糸状酵母、円酵母など多種みられるが、経過20日以降(PHの値が可なり低下の時点)では、球菌と菌糸状酵母、及び円酵母が主体となり、35日経過では酵母が全菌数の大半(85~90%以上)を占めた。
- ③ カビの発生は清水添加に多く、コウジカビ(*Asp. oryzae*)、クロカビ(*Asp. niger*)、アオカビ(*Pen. voguefortii*)、クモノスカビ(*Rhiz. uigrieans*)の各種であった。

## 実験 II はっこう糠(糠みそ)に漬け込む熟成について

### 1. 原料の成分組成

区分 \ 魚種	いわし	ふぐ	にしん
水分%	46.82	43.58	31.77
塩分%	16.17	14.29	7.07
PH	5.88	5.87	6.81
粗蛋白質%	25.67	35.79	9.89
粗脂肪%	11.10	4.37	26.03

#### 備考

いわし……………塩蔵いわし  
 ふぐ(すじ)……………塩干ふぐ  
 にしん……………身欠きにしん

### 2. はっこう糠(糠みそ)

生糠に糶、ブドウ糖、Be' 20度塩水を添加、温醸室(△ロ)で醱酵させた糠みそ(醱酵に要した期間約1ヶ月)の成分は次の通りである。

水分	67.05%	粗脂肪	7.50%
PH	5.31	澱粉	10.25%
塩分	16.90%	総酸	940mg%
全窒素	2.36%	乳酸	710mg%

### 3. 試験方法

上記三魚種について、糠みそで漬け込みしたものと、従来の市販品の漬け込み要領で、生糠を用いたものとをそれぞれ温醸室内で保管、醸酵中における品質の差を比較した。温醸室内の温度は $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $85\% \pm 2\%$ にセットし、3ヶ月経過後において成分分析及び官能検査を行った。

### 4. 結果

官能検査及び一般成分分析結果は第1～3表に示した。

官能検査の判定は市販製品を基準とし、下記により評点を表した。

- +1 ……基準品と略同程度。
- +2 ……基準品よりよい。
- +3 ……基準品より優れている。
- 1 ……基準品より僅かに落ちる。
- 2 ……基準品より悪い。
- 3 ……基準品よりはるかに悪い。

第1表 いわし糠漬品比較

検査区分	官能検査								分 析						
	魚 肉				糠				水分%	塩分%	PH	全窒素%	水溶性-N%	アルコールmg%	乳酸mg%
	魚の色	肉のしまり	塩加減	うまみ	におい	色	うまみ	におい							
糠みそ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	49.00	10.10	5.50	3.89	0.72	23.80	840
生糠	-2	-1	-2	-2	-2	-3	-2	-2	48.65	9.75	5.58	3.91	0.89	11.52	1.000

第2表 ふぐ糠漬品比較

検査区分	官能検査									分析						
	魚肉					糠				水分 %	塩分 %	PH	全窒素 %	水-N 溶性 %	アルコール mg %	乳酸 mg %
	魚の色	肉のしまり	塩加減	うまみ	におい	色	うまみ	におい								
糠みそ	+2	+1	+2	+1	+1	+1	+1	+1		48.50	10.30	5.32	6.80	0.58	109.40	460
生糠	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3		53.20	9.83	5.20	5.20	0.56	92.16	420

第3表 にしん糠漬品比較

検査区分	官能検査									分析						
	魚肉					糠				水分 %	塩分 %	PH	全窒素 %	水-N 溶性 %	アルコール mg %	乳酸 mg %
	魚の色	肉のしまり	塩加減	うまみ	におい	色	うまみ	におい								
糠みそ	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2		49.05	8.20	4.85	5.14	0.81	28.80	740
生糠	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		52.90	9.40	5.20	5.06	0.79	17.28	480

第1表～第3表の結果から

1. いわし糠漬品

糠みそで漬けた方は、官能検査では市販製品を上廻り外観、香味、共に美味で良好であった。

生糠で漬けた方に、糠の醗酵がおくれ、前者と比較して製品の品位に可なりの差があった。

2. ふぐ糠漬品

糠みそと生糠漬け込みでは可なりの差が出た。糠みその場合、特に肉の色は、この製品独特の濃い茶褐色となり、塩加減や味なども良好であった。生糠漬の方は糠の醗酵が進まず、漬け込み

当初の状態と差がなかった。

### 3. にしん糠漬品

糠みそで漬けた方は、熟成の度合が市販製品の基準を上廻り、外観、香味、共に良好であったが、生糠で漬けた方は基準までに今、少し差があった。

## 要 約

水産糠漬品の早期熟成のため米糠の醗酵と醗酵糠（糠みそ）を応用して行なう漬け込みの研究を実施した。

### I 米糠のはっこう

生糠に水及び食塩水、乳酸、糶、ブドウ糖を添加して微生物の発育の状況、生酸の発生、その他糠の分析を行ない、水産糠漬に利用される糠みそとしての価値を検討した。

1. 米糠に2倍の水を加えてよくねり、温度 $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $85\% \pm 2\%$ の温度室内で放置したところ、可なり早いスピードで微生物が発育し多量の酸が生成された。しかしこの糠みそは日数経過と共に渋味をもったスっぱイ酸味となった。塩水を加えたものは、日数の経過に従って微生物の発生量が増加し、漬け込み後35日以降では糠みそに旨味が加ってきた。
2. 真水添加の糠みそのスっぱクになった理由は当初から乳酸菌の他に空気中の錯酸菌、カビ等の雑菌が多量に発育したためであろう。これに対し、塩水添加の方は濃い食塩水のために錯酸菌、その他の雑菌がおさえられPHの低下した時点でも可なり酵母が増加し、澱粉の糖化が行われた。
3. 米糠の熟成中、PHの低下により雑菌の発育を抑制するため乳酸の添加を行なったが効果が薄かった。

### II はっこう糠への漬込

醗酵した糠みそと生糠を原料（塩蔵いわし、ふぐのすじ、身欠きにしん）等を市販品を製造する要領で漬け込み温度 $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $85\% \pm 2\%$ の温度室内に保管して醗酵の熟度を調べたところ、漬け込み後3ヶ月で、糠みそで漬け込んだものは市販品と同程度に熟成したので官能検査、及び成分分析を行った。

#### 1. いわし糠漬品

糠みそで漬けたものは外観、香味共に良好で市販製品の基準に達した。



## 2. ふぐ糖漬品

糠みそで漬けたものは外観、香味共に良好、特にこの製品特有の濃い茶褐色と塩加減、味なども整い、3ヶ年を経た市販品と同等であり、成分分析でも差がなかった。

## 3. にしん糖漬品

前期同様糠みそで漬けたものは、その熟度が市販品の基準に達し、可なり美味であった。

## —米糠発酵液中に漬け込んだフグの熟成研究—

石川県水産試験場

山瀬 登・神崎和豊

水産糖漬製品の早期熟成を計るため、これまで、在来の漬け方について、その発酵過程や種類等を究明し、また、微生物、栄養源の添加、及び温醸室利用による早期熟成を行ない、更に発酵した米糠中に漬け込む事がより効果的であるとの結論を得たので、引き続き、米糠発酵液中にフグ(すじ)を漬け込み、促醸を行なう研究を実施したので、その結果の概要を報告する。

### 実 験 方 法

#### 1) 米糠発酵液

米糠重量に対して、2倍容量のボーメ18度塩水を加えて自然に発酵させ、正油袋で絞った液を元液とし、更にその絞り粕に、前記同濃度の塩水を加えて絞った液を二番エキスとした。

第1表 米糠発酵液の成分

区分	項目	ボーメ度	PH	塩分%	全窒素%	粗脂肪%	有機酸%
元	液	21度	4.80	25.70	0.89	4.71	2.400
二番	エキス	20度	4.98	22.80	0.32	0.56	5.91

#### 2) フグすじ

約2kg大のフグの頭部、内臓を除き、上皮を剝いで三枚に卸し、肉身を12%の食塩で数日間漬け込み、のち乾燥したもの

第2表 塩干フグ(すじ)の成分

項目	水分%	PH	塩分%	全窒素%	粗脂肪%
すじ	82.30	5.58	16.18	4.70	1.72

#### 3) 漬け込み

第3表 漬け込み

品目	区分	A	B	C
すじ目方		3,060g	2,990g	2,730g
すじ数量		67本	66本	58本
元液		5ℓ	5ℓ	1ℓ
二番エキス		—	—	4ℓ
アミノ酸粉末		—	225g	250g
マルハクIP		—	75g	100g
マルハクミート		—	25g	25g
砂糖		—	200g	100g
グリチミン		—	9g	5g
リポタイド		—	5g	5g
米糠		—	—	2,000g
pH		4.98	4.84	4.90

### 備 考

- (1) Aは元液にすじを漬け込みしたもの。  
Bは元液に天然調味料等を混入配合したもの。  
Cは市販品同様、米糠に漬け込み、二番エキスにBの調味料を配合したもの。
- (2) 漬け込みは、径30cm×高28cmのポリ樽に漬け込み、4kg大の重石をのせ、当加工場に管理した。
- (3) 11月29日漬け込み。

### 結 果

分析の結果次の通りである。

- 1) 漬け込み後、3ヶ月では第4表 肉の分析より、A、B、Cを比較した場合、殆んど差が見られない。第5表のエキスの分析では、A、Bに比べて、CのpHは低く、全窒素でも低い。第6表は、官能検査結果を表わしたが、A、Bは市販品に比べて、色は薄いのが、味においてはかなり良好であると考えられた。Cは色、味において共にA、Bに比べて著しく劣った。

第4表 肉の分析

項目 \ 区分	A	B	C
pH	5.40	5.20	5.40
水分%	49.20	47.50	48.85
塩分%	13.64	13.37	12.79
全窒素%	5.71	5.92	5.64
粗脂肪%	5.39	5.07	3.14

第5表 エキスの分析

項目 \ 区分	A	B	C
pH	5.41	5.24	4.75
塩分%	23.57	20.89	24.98
全窒素%	1.34	1.36	0.86
有機酸 <sup>mg</sup> %	1,240	1,470	1,410

第6表 官能による観察

項目 \ 区分	A	B	C	
魚	塩かげん	少々辛味残る	少々辛味残る	塩辛い
	肉のしまり	少々軟い	少々軟い	少々軟い
	におい	可なり良い	可なり良い	薄い
肉	色	僅かに	僅かに	なし
	うまみ	少々良い	少々良い	なし
差し汁	色	薄い	薄い	変らず
	におい	僅かに	僅かに	なし
糖	色	—	—	変らず
	うまみ	—	—	なし

2) 3月28日、4ヶ月経過後の結果、第7表の肉の分析では、前回とほぼ大差ないが、第8表エキスでは、塩分、有機酸の増加が見られた。第9表官能による調査ではA、Bは肉のうまみ、において、少々良好、肉のしまり、色では不十分、Cは前回と全く変化が見られなかった。

第7表 肉の分析

項目 \ 区分	A	B	C
pH	5.52	5.41	5.20
水分%	49.40	47.05	45.80
塩分%	15.74	14.61	14.04
全窒素%	6.21	6.04	6.46
粗脂肪%	4.97	4.70	3.01

第8表 エキスの分析

項目 \ 区分	A	B	C
pH	5.30	5.21	4.84
塩分%	29.83	28.07	32.04
全窒素%	1.51	1.84	1.63
有機酸 <sup>mg</sup> %	1,570	1,700	1,845

第9表 官能による観察

項目	区分			
	A	B	C	
魚肉	塩かげん	辛味残る	少々辛味残る	少々辛味残る
	肉のしまり	少々しまる	少々しまる	少々しまる
	におい	可なり良い	可なり良い	薄い
	色	僅かに	僅かに	僅かに
	うまみ	良い	良い	少々良い
差し汁	色	可なり良い	可なり良い	僅かに
	におい	かなり	かなり	僅かに
糠	色	—	—	変わらず
	うまみ	—	—	なし

8) 4月28日、5ヶ月経過後の結果、第10表及び第11表エキス分析では、前回同様変化は認められず、第12表官能による調査では、A、Bは肉のしまり、におい、うまみがかなり良好であるが、色づきでは市販品に比べて劣った。Cは前回同様、あまり変化がなかった。

第10表 肉の分析

項目	区分	A	B	C
pH		5.61	5.48	5.24
水分%		51.20	46.80	49.02
塩分%		15.67	14.02	13.70
全窒素%		4.89	5.16	5.09
粗脂肪%		1.94	2.92	2.45

第11表 エキスの分析

項目	区分	A	B	C
pH		5.28	5.20	5.09
塩分%		25.16	28.05	26.90
全窒素%		1.24	1.64	1.07
有機酸%		1,530	2,290	1,750

第12表 官能による観察

項目	区分			
	A	B	C	
魚肉	塩かげん	辛味残る	辛味解れる	辛味解れる
	肉のしまり	可なりしまる	可なりしまる	可なりしまる
	におい	良い	良い	薄い
	色	かなり	かなり	僅かに
	うまみ	良い	良い	かなり良い
差し汁	色	良い	良い	少々良い
	におい	良い	良い	良い
糠	色	—	—	僅かに
	うまみ	—	—	なし

4) 5月1日、美川町において、加工業者を集め、A、B、Cについて品評を行なったところ、A、B共に味やにおいでは、糠エキス及び調味料の呈味成分が肉に浸透して良好で、市販品に劣る事はなかった。しかし、肉のしまり及び色づきが不足しているが、高温の時期に入れば色づきも早いと思われる。Cは低温のため、糠の発酵が見られず、品評の対照とならなかった。

## 要 約

水産糠漬品の早期熟成のため、米糠発酵液を応用して行なう漬け込みの研究を実施した。

### 1) 米糠発酵液

米糠に2倍容量のpH1.8度塩水を加えて発酵させた後、正油袋で絞り、これにフグすじを漬け込み、肉およびエキスの分析を行なって、水産糠漬に利用される米糠発酵液としての価値を検討した。

### 2) 米糠発酵液への漬け込み

米糠発酵液中にフグすじを漬け込み、促酵を調べた結果、漬け込み後5ヶ月で市販品とほぼ同程度に熟成したので、官能検査及び成分分析を行なった。

肉のしまり、におい、うまみなどは良好であるが、色づきが不足であった。これは漬け込みが冬期間に行なわれたため、2ヶ月～3ヶ月の短期で熟成するものと思われた。

## 魚肉を利用する発泡食品

石川県水産試験場

山瀬 登・神崎和豊

発泡食品は水産物（魚介類）の肉と澱粉をねり合せて、電子レンジ（マイクロ波加熱）を利用して加熱発泡させた食品で、比較的魚価の安いサバ、又は底曳魚の利用及びイカ、エビ、魚卵を原料としての珍味品の開発に適している。

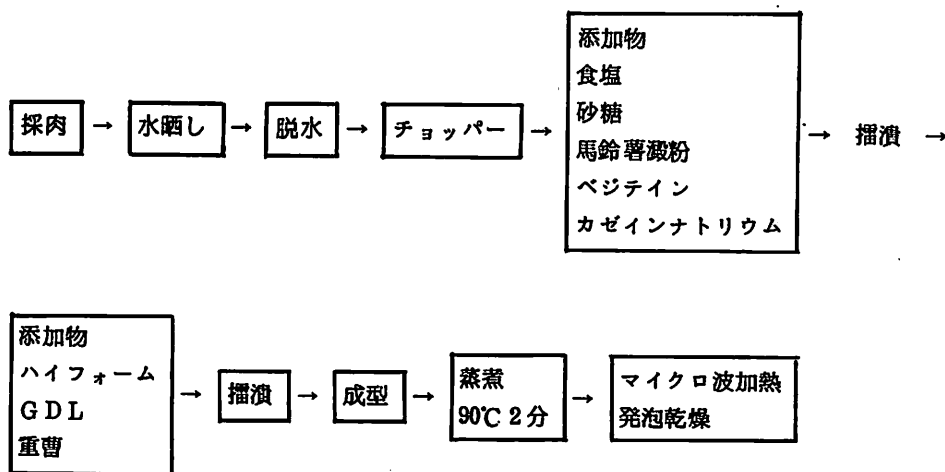
その特徴は

- (1) 魚の肉と澱粉を混合することにより栄養価の高い食品となる。
- (2) 極めて短時間で水分を除くメリットがある。
- (3) 水分が少ないので貯蔵性が大で特に防腐のための添加物を使用する必要がない。

### 製法の概略

魚肉に澱粉（馬鈴薯澱粉、コンスターチ）、ベジティン、カゼインナトリウム、食塩、砂糖、炭酸水素ナトリウム（重曹）、GDL（グルコノデルタラクトン）、等を適当に配合して、ねり合せ適当な型にして電子レンジで加熱発泡させる。

工程は次のとおりである。



原料の処理は次のようにして行なう。

イカ肉…… イカの内臓を除き洗滌後酵素剤を用いて剥皮し、チョッパーにかけた。（歩留り55

～60%)

トビウオ肉…… トビウオの頭、内臓を除き三枚に卸して背骨を除き、更に皮を剥いで、0.1%過酸化水素水で2時間漂白処理を行ないチョッパーにかけた。(歩留41.8%)

実験ならびに結果

(1) イカ肉に澱粉の種類と濃度を変えて行った場合(第1表)

第1表 イカ肉に澱粉の種類と濃度を変えて行った場合

原料	生地番号	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12
イカ肉		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
現製青澱粉	(20)	600	(25) 750	(30) 900	(40) 1200	(50) 1500					(15) 450	(25) 750	(35) 1050
コンスターチ							(25) 750	(30) 900	(40) 1200	(50) 1500	(35) 1050	(25) 750	(15) 450
ベジタイン	(5)	150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150	(5) 150
カゼインナトリウム	(1.8)	40	(1.8) 40	(1.8) 40	(1.7) 50	(1.7) 50	(1.8) 40	(1.8) 40	(1.7) 50	(1.7) 50	(1.8) 40	(1.7) 50	(2) 60
食塩	(4.5)	135	(4.5) 135	(4.5) 135	(5) 150	(5) 150	(4.5) 135	(4.5) 135	(5) 150	(5) 150	(4.5) 135	(5) 150	(6) 180
砂糖	(6)	180	(6) 180	(6) 180	(8) 240	(8) 240	(6) 180	(6) 180	(8) 240	(8) 240	(6) 180	(7) 210	(8) 240
炭酸水素ナトリウム	(0.5)	15	(0.5) 15	(1) 30	(1.5) 45	(2) 60	(0.5) 15	(1) 30	(1.5) 45	(2) 60	(1) 30	(1.5) 45	(2) 60
フジゲルコン	(1)	30	(1) 30	(1.5) 45	(2) 60	(2.5) 75	(1) 30	(1.5) 45	(2) 60	(2.5) 75			
エスイー											(1.5) 45	(2) 60	(2.5) 75
含水分量%		57.7	57.5	58.1	50.8	47.6	60.8	61.0	51.5	50.4	50.5	45.6	46.8
合計		4150	4300	4480	4895	5225	4300	4480	4895	5225	5080	5165	5265

単位-g  
( )は%

(2) トビウオ肉に澱粉の種類と濃度を変えて行った場合(第2表)

第2表 トビウオ肉に澱粉の種類と濃度を変えた場合

原料	生地番号	№1	№2	№3
トビウオ肉(g)		800	900	800
馬鈴薯澱粉	(25)	200	(11) 100	0
コンスターチ	(25)	200	(38) 300	(50) 400
ベジタイン	(5)	40	(5) 45	(5) 40
カゼインナトリウム	(1.6)	13	(1.8) 15	(1.8) 15
食塩	(5)	40	(5) 45	(5) 40
砂糖	(6)	48	(6) 54	(6) 48
炭酸水素ナトリウム	(2)	16	(2) 18	(2) 16
フジゲルコン	(2)	16	(2) 18	(2) 16
水分添加量			(18) 150	(25) 200
含水分量%		55.4	58.7	61.4
合計		1,378	1,645	1,572

単位-g  
( )は%



(3) イカ肉にエッグパウダーを添加し澱粉の種類と濃度を変えて行った場合(第3表)

第3表 イカ肉にエッグパウダーを添加し澱粉の種類と濃度を変えた場合

原料	生地番号	№1	№2	№3	№4	№5
イカ肉(g)		500	650	650	500	600
エッグパウダー	(10)	50	(10) 65	(15) 100	(10) 50	0
食塩	(4)	20	(3) 20	(3) 20	(3) 15	(3) 18
砂糖	(8)	40	(5) 32	(5) 32	(5) 25	(5) 30
馬鈴薯澱粉	(35)	175	(30) 195	(25) 165	0	(20) 120
コンスターチ	(25)	125	(10) 65	(7.5) 50	(50) 250	(40) 240
エスイ	(20)	100	(15) 100	(7.5) 50	(7.5) 50	(3.3) 20
ベジテイン	(5)	25	(3) 20	(3) 20	(5) 25	(3.3) 20
カゼインナトリウム	(2)	10	(1.5) 10	(1.5) 10	(2) 10	(1.5) 10
炭酸水素ナトリウム	(3)	15	(2) 13	(2) 13	(3) 15	(2.5) 15
フジグルコン	(2)	10	(2) 13	(2) 13	(3) 15	(2.5) 15
含水分量%		55.4		57.5		53.8
合計		1,070	1,183	1,123	955	1,088

単位-g, ( )は%

(付記)

エッグパウダー……… 鶏卵乾燥粉, 太陽化学KK

1) 生地

イカ肉……… 肉が軟かく白色で脂肪も少なく澱粉との混合も容易で発泡乾燥も良好であった。

トビウオ肉……… 含水率60%で脂肪も少なく, 肉質も澱粉との混合がよく発泡乾燥も良好であった。

2) 澱粉の種類と添加量の関係

使用した澱粉は馬鈴薯澱粉とコンスターチで実験(1), (2), (3)から総合すると, 馬鈴薯澱粉は粘度がよく添加量30~40%の場合は特に発泡膨化度, 発泡状態が良好であった。

コンスターチは粘度は前者に劣るが, 添加量が前者より多い40~50%では発泡膨化度, 発泡状態など殆んど差がなく, 濃度を増すごとに白色の度合が増加した。

3) 水分の含有率

生地及び澱粉その他の添加量より水分の含有率が変化する。澱粉の添加量を少なくすると水分の含

有量が多くなり、生地の粘度が軟かくなり発泡がムラとなる。澱粉量を多くすると水分が少なくなり、発泡の膨化割合が著しく落ちる。上記実験の結果、含有水分量が45～53%の範囲が最も良かった。

魚肉に澱粉添加の場合、この間の配合割合が重要で、含有水分を調節することにより適当な糊化粘度を持つことが重要であった。

#### 4) 予備加熱

マイクロ波加熱前に予備加熱を行った。これは生地中の水分の分布を平均化させるためで、成型したものをセイ戸で90℃で20～30秒間蒸煮し、後マイクロ波加熱を行なった。又、これにより、発泡乾燥の時間をも短縮することが出来た。

#### 5) 成型とマイクロ波加熱による生地の変化

擂潰機でねった生地をジュラルミン板の穴の中、(直径2.2cm, 深4mmの円)に詰めて成型した。

1個約25gでマイクロ波加熱時間、2分50秒で加熱発泡させた。

発泡後の目方 1個15g内外

## 参 考 文 献

マイクロ波加熱による食品の発泡乾燥

#### (7) 蛋白質食品の発泡乾燥(その1)

露木英男, 首藤 醇, 食品工業.

#### (8) 魚介類蛋白原料の発泡乾燥(A)

露木英男, 首藤 醇, 食品工業.