

## 잉어 어묵(kamaboko) 製造에 관한 研究

金炳淳\* · 李應昊\*\*

## PROCESSING OF STEAMED FISH CAKE FROM CARP MEAT

by

Byung-Soon KIM\* and Eung-Ho LEE\*\*

In this paper, the effects of some additives to the quality of fish cake such as salt, polyphosphate, and starch were tested. Besides, that of washing and alterative heating procedure were also discussed.

From the result of quality test by measuring jelly strength and sensory evaluation the product was quite palatable to common, and the addition of salt and starch as 3 and 5 to 15 percent respectively, resulted in the best jelly strength of the product, it was markedly enforced when a small amount of polyphosphate (0.3%) was added.

It is suggested for a processing method of carp meat fish cake that meat is to be bleached by washing at least 8 times repeatedly with tenfold tap water by volume of meat, and that the meat is previously chilled at 2 to 3°C for 30 minutes and ground thoroughly with addition of 3 percent of salt, 5 to 15 percent starch, and 0.3 percent polyphosphate, and finally heat processed by two stages; at first, heated for 1 hour at 35°C and alteratively heated for 30 minutes at 90°C as the final.

## 머 리 말

어묵(kamaboko)은 어류를 원료로 한 특수한 調味食品으로서 생선의 형태를 완전히 바꾸어 새로운 형태로 加工하기 때문에 鮮魚로서 소비하기 곤란한 低級魚種이나 小形魚種의 이용법으로서 효과적인 製品이다.

지금까지 海産魚를 원료로 한 어묵 제조에 대한 研究는 清水(1966)의 成書를 위시하여 많은 研究報文이 있다. 最近 우리나라에서는 內水面 開發에 크게 주력하고 있기 때문에 앞으로 우리나라에서도 淡水魚가 大量 생산될 可能性이 있다. 그래서, 淡水魚의 加工에 관한 基礎資料를 얻기 위하여 우선 量的으로 大量生産可能性이 큰 잉어를 원료로 어묵을 加工하기 위한 最適條件을 檢討하였다.

## 材料 및 實驗方法

## 1. 材 料

1970年8月~1971年6月 釜山市 龜浦에서 鮮度 좋은 洛東江産 잉어 *Cyprinus carpio*를 구입하여 試料로 하였다.

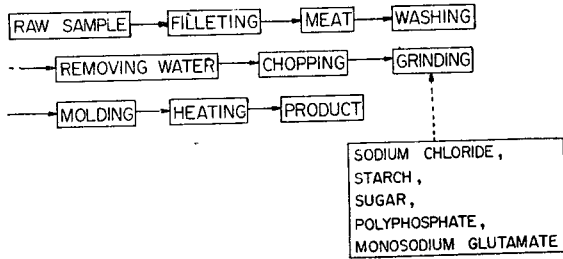
\* : 釜山工業高等專門學校, Pusan Technical Junior College

\*\* : 釜山水産大學, 食品工學科, Dept. of Food Science and Technology, Pusan Fisheries College

2. 어묵 製造方法

(1) 試料處理: 鮮度 좋은 잉어를 fillet로 만든 다음 육을 採取하였다.

(2) 加工方法: 海水魚의 어묵 加工工程과 같이 Fig.1과 같은 工程으로 試製品을 만들었다.



Fillet에서 육을 採取한 다음 칼로서 잘게 끊어 2~3°C로 냉각한 水道水를 육에 대하여 10倍量 加하여 여러 차례 反復 水洗한 다음 눈금이 고운 망사 주머니에 넣어 壓搾脫水하였다. 脫水한 육은 chopper로 다시 육을 썰은 다음 大型 磁製 mortar로서 고기갈이를 하였다. 고기갈이 操作이 끝난 고기풀은 Fig.2와 같은 stainless steel製 成形器에 氣泡가 생기지 않게 채워 양쪽 두껍을 닫고 노끈으로 단단하게 묶어서 autoclave를 사용하여 90°C에서 一定時間 加熱한 다음 急冷하여 jelly強度 및 官能檢査 試料로 하였다.

Fig.1. Processing method of boiled carp fish cake.

3. 粘彈性 補強法에 관한 實驗

(1) NaCl의 添加量: 고기갈이할 때 添加하는 NaCl의 量을 다르게 하였을 때 製品의 jelly強度와 品質에 미치는 影響을 檢査하였다.

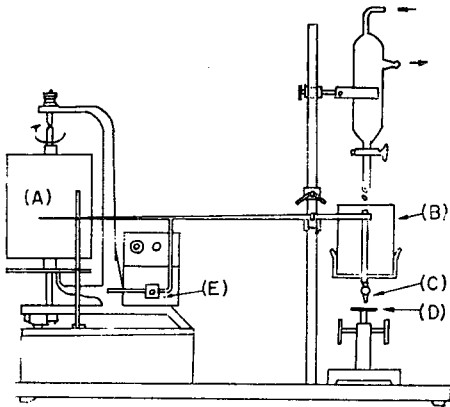
(2) 澱粉 및 polyphosphate의 添加量: 고기갈이 工程中 어묵의 增量 및 粘彈性 補強劑로 添加하는 澱粉의 量 그리고 粘彈性 補強劑로 添加하는 polyphosphate의 量을 各各 다르게 하였을 때 製品의 jelly強度와 品質에 미치는 影響을 檢査하였다.

(3) 水洗回數: 細切한 魚肉에 대하여 2~3°C 水道水를 10倍量 加하여 每回 30分間씩 水洗回數를 달리하였을 때 製品의 jelly強度와 品質에 미치는 影響을 檢査하였다.

(4) 二段加熱效果: 고기풀을 成形한 다음 加熱할 때 二段加熱法이 製品의 jelly強度에 미치는 影響을 檢査하였다

4. 粘彈性 測定

製品의 粘彈性은 Okada式 jelly強度 試驗器를 사용하여 測定하였다(Fig.3).



(A) circulating chart (B) receiver  
(C) flange (D) sample stand  
(E) balance weight

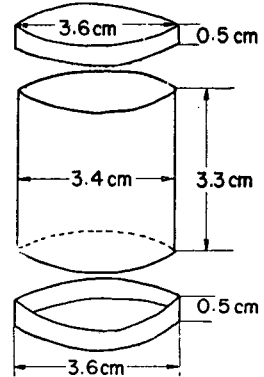


Fig.2. Molding set of brayed meat.

직경 3.4cm, 높이 3.3cm 되는 圓柱形 試料를 試料臺에 있어, 球의 直徑이 5mm 되는 flange를 접촉시켜 平衡을 유지시킨 다음 물을 떨어뜨려 加壓하면 Fig.4에서 表示한 바와 같이 A점에서 flange가 천천히 沈降하기 시작하여 B점

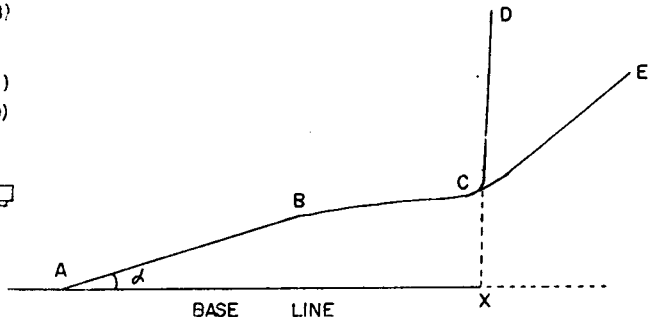


Fig.3. Apparatus of Okada type jelly strength tester. Fig.4. A typical curve of jelly strength tester.

## 잉어 어묵의 製造

에 도달하였을 때 flange는 試料 表面을 뚫고 급히 沈降하게 된다. jelly強度는 jelly를 파괴하는 데 필요한 힘이 기 때문에 B점에 도달할 때까지 가하여진 물의 重量을 測定하여 jelly強度를 表示하였다.

### 5. 官能檢査

製品의 官能檢査는 숙련된 10名の panel member를 구성하여 食味, 色, 觸感 등을 比較하여 判定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. NaCl의 添加量과 jelly強度

本 實驗에서 사용한 原料肉 및 添加物의 配合比率는 Table 1과 같다. Table 1과 같은 配合比率로서 만든 各 製品의 jelly強度를 Okada式 jelly強度測定器로서 測定한 結果 및 Table 1의 配合比率로서 만든 製品의 官能 檢査 結果는 Table 2와 같다. Table 2에서 보면 NaCl量이 3%添加된 것이 jelly強度가 가장 높았으며, NaCl 添加量을 3%以上 增加시켰을 때 jelly強度는 낮아졌다. 이것은 海水魚를 原料로서 實驗한 結果와 거의 비슷한 結果였다 (Shimizu et al, 1954b).

**Table 1. Specification of Materials and Additives**

materials and additives(g)	sample number					
	A	B	C	D	E	F
carp muscle <sup>a)</sup>	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
sodium chloride	1.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
corn starch	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
sugar	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
polyphosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
monosodium glutamate	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

a) Muscle is bleached by washing 6 times repeatedly with tenfold tap water by volume of muscle, previously chilled at 2 to 3° C, for 30 minutes.

b) heating method: Heated brayed meat at 90° C for 30 minutes.

**Table 2. Effect of Sodium Chloride on Jelly Strength of Carp Fish Cake**

sample number* (NaCl %)	jelly strength(g/cm <sup>2</sup> )				organoleptic test			
	test 1	test 2	test 3	average	taste	smell	texture	color
A (1)	330	328	336	331	G	PP	G	G
B (3)	857	871	768	832	GG	PP	GG	G
C (6)	730	739	—	735	G	PP	G	G
D (9)	687	697	731	715	P	PP	G	G
E (12)	480	532	487	499	PP	PP	G	G
F (15)	415	422	—	419	PP	PP	G	G

\* See Table 1.

GG : good    G : fair    PP : very poor    P : poor

官能檢査 結果도 NaCl을 3% 添加한 것이 가장 좋았다. NaCl量을 3%以上 添加한 것은 餡맛이 너무 強하여

좋지 못하였다. 또한, 各試製品은 모두 淡水魚의 特有한 비린 냄새가 약간 남아 있었다.

海産魚의 경우 Shimizu 등(1954a)은 고기풀의 pH가 6.0以下에서는 彈力이 弱하고, 고기풀의 pH를 6.5~7.0로 調整하였을 때 가장 彈力이 强하다고 하였으며, 野中 등(1971)은 pH값이 그렇게 낮지 않은(pH 6.2 ~6.5) 白色 魚肉일 때는 pH를 調整할 필요가 없다고 하였다. 本 實驗에서는 Table 1과 같은 配合比로 고기같이한 고기풀의 pH를 glass전극 pH meter로 測定한 結果 pH 6.1~6.3이었다.

## 2. 澱粉 및 polyphosphate의 添加量과 jelly強度

NaCl의 添加量을 3%로 하였을 때 品質이 좋았으므로, NaCl添加量을 3%로 固定시키고 澱粉의 含量을 變化시킨 原料 및 添加物의 配合比率은 Table 3과 같다. Table 3과 같은 配合比로서 만든 各 製品의 jelly強度를 測定한 結果는 Table 4와 같다.

Table 3. Specification of Materials and Additives

Materials and additives (g)	sample number				
	1	2	3	4	5
carp muscle <sup>a)</sup>	100	95.0	90.0	85.0	80.0
sodium chloride	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
corn starch	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
sugar	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
polyphosphate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
monosodium glutamate	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

a) Muscle is bleached by washing 6 times repeatedly with tenfold tap water by volume of muscle, previously chilled at 2 to 3° C, for 30 minutes.

b) heating method: Heated brayed meat at 90° C for 30 minutes.

Table 4. Effect of the Content of Starch on Jelly Strength of Carp Fish Cake

sample number* (starch %)	jelly strength(g/cm <sup>2</sup> )			average
1 (0)	1108	1152	1126	1139
2 (5)	1259	1323	1292	1292
3 (10)	1283	1183	1174	1223
4 (15)	1138	1249	1213	1110
5 (20)	1071	1126	1154	1127

\* See Table 3.

Table 3, 4에서 보면 澱粉을 5~10%添加한 것이 jelly強度가 가장 높았다. 海産魚를 利用한 어묵에 있어서도 澱粉을 添加하는 製品에서는 數%~10數%의 澱粉을 添加하고 있는데(野中 등, 1971), 잉어의 경우는 澱粉을 5%~15% 添加하는 것이 適當하다고 보아진다.

Table 2와 Table 4를 比較하여 보면, Table 4 쪽이 全般的으로 jelly強度가 상당히 높은 값을 나타내고 있다. 이것은 Table 4의 製品은 澱粉과 同量의 물을 加하였기 때문에 澱粉糊로 인한 機械的 強度가 크게 影響하였기 때문이라고 생각된다.

NaCl 및 澱粉의 添加量과 製品의 品質을 보아 가장 좋은 條件인 NaCl 3%, 澱粉 5% 添加量으로 固定하고 polyphosphate의 量을 Table 5와 같은 比率로 添加하여 jelly強度에 미치는 影響을 檢討하였다.

Table 5와 같은 配合比로 만든 製品의 jelly強度를 測定한 結果는 Table 6과 같다. Table 5와 Table 6에서 보면 polyphosphate를 0.3% 添加한 것이 jelly強度가 가장 좋고, 官能檢査 結果 光澤도 좋았다. 海水魚 어묵에

## 잉어 어묵의 製造

있어서도 polyphosphate를 普通 0.2~0.3% 고기같이 操作中에 添加하고 있다(櫻井등1965).

**Table 5. Specification of Materials and Additives**

materials and additives(g)	sample number			
	a	b	c	d
carp muscle <sup>a)</sup>	95.0	95.0	95.0	95.0
sodium chloride	3.0	3.0	3.0	3.0
corn starch	5.0	5.0	5.0	5.0
sugar	2.0	2.0	2.0	2.0
poyphosphate	0.0	0.1	0.2	0.3
monosodium glutamate	0.1	0.1	0.1	0.1

a) Muscle is bleached by washing 6 times repeatedly with tenfold tap water by volume of muscle, previously chilled 2 to 3° C, for 30 minutes.

b) heating method: Heated brayed meat at 90° C for 30 minutes.

**Table 6. Effect of Polyphosphate Content on Jelly Strength of Carp Fish Cake**

sample number* (polyphosphate%)	jelly strength(g/cm <sup>2</sup> )				organoleptic test			
	test 1	test 2	test 3	average	taste	smell	texture	color
a (0)	721	617	645	661	G	p	G	GG
b (0.1)	805	872	775	827	G	P	GG	GG
c (0.2)	1085	1049	1021	1052	G	P	GGG	GG
d (0.3)	1139	1127	1154	1141	GG	P	GGG	GG

\* See Table 5.

GGG : very good

GG : good

G : fair

P : poor

**Table 7. Specificatison of Materials and Additives of Carp Fish Cake**

materials and additives	content(g)
carp muscle	95.0
sodium chloride	3.0
corn starch	5.0
sugar	2.0
polyphosphate	0.3
monosodium glutamate	0.1

heating method: Heated brayed meat at 30° C for 90 minutes.

### 3. 水洗 回數와 jelly强度

NaCl, 澱粉 및 polyphosphate의 添加量과 製品의 品質과의 관계로 보아 가장 좋은 條件인 NaCl 3%, 澱粉5% Polyphosphate 0.3%를 添加量으로 固定하여 Table 7과 같은 配合比로 하고 細切한 肉의 水洗回數를 增加시켰을 때 水洗回數가 製品의 品質에 미치는 영향을 檢討하였다.

原料肉에 대하여 2~3°C의 水道水를 10倍量 加하여 每回 30分間씩 교반하면서 水洗回數를 增加시켜 製品하였을 때 製品의 彈力은 Table 8과 같다.

Table 8에서 보면 水洗回數 8回까지는 jelly强度가 增加되었으나, 그 以上 水洗回數를 增加시켜도 jelly强度는 큰

Table 8. Effect of Washing Times of Minced Muscle on Jelly Strength of Carp Fish Cake

times of washing*	jelly strength(g/cm <sup>2</sup> )			organoleptic test			
	test 1	test 2	average	taste	smell	texture	color
2	1255	1159	1197	G	P	GG	G
4	1445	1227	1346	G	P	GG	GG
6	1513	1593	1554	GG	GG	GG	GG
8	1968	1689	1720	GG	GG	GGG	GGG
10	1588	1619	1064	GG	GG	GG	GGG

\* See Table 7, G : fair GG : good GGG : very good P : poor

變化가 없었다.

官能檢査 結果 水洗 回數가 增加함에 따라 잉어 어묵의 特有한 비린 냄새는 점점 減少하여 8回以上 水洗하여 만든 製品은 비린 냄새는 거의 없었다.

#### 4. 二段加熱이 jelly強度에 미치는 效果

原料肉을 8回 水洗하여 Table 7과 같은 配合比로 어묵을 製造할 때 加熱條件이 製品의 jelly強度에 미치는 影響을 檢討하였다. 90℃에서 30分間 加熱한 製品과 35℃에서 60分間 一次 加熱한 후 다시 90℃에서 30分間 二次 加熱한 製品과의 jelly強度를 測定한 結果는 Table 9와 같다. Table 9에서 보면 一段加熱보다 二段加熱한 쪽이 jelly強度가 높았다. 海産魚인 조기, 메콩이 등을 原料로 하여 어묵을 만들 때도 二段加熱法이 jelly強度를 增加시킬 수 있다는 報告가 있다(岡田, 1958).

Table 9. Effect of Heating Method on Jelly Strength of Carp Fish Cake

heating method	jelly strength(g/cm <sup>2</sup> )		average
90℃, 30 min.	1587	1608	1598
first 35℃, 60 min. later 90℃, 30 min.	1625	1669	1647

### 要 約

淡水魚인 잉어 *Cyprinus carpio*의 어묵 製造에 있어서 最適 加工條件을 究明하기 위한 基礎資料를 얻기 위하여 粘彈性 補強의 要素가 되는 NaCl, 澱粉, polyphosphate의 添加量, 水洗回數 및 二段加熱法 등을 中心으로 이들 因子가 製品의 品質에 미치는 影響을 jelly強度 測定 및 官能檢査法으로 檢討하였다.

原料肉에 대하여 NaCl은 3%, 澱粉은 5~15%, polyphosphate는 0.3% 添加한 製品이 jelly強度도 높고, 맛이나 光澤도 좋았다.

水洗回數는 原料肉에 대하여 10倍量의 水道水(水溫 2~3℃)로 每回 30分間 8回까지는 jelly強度가 增加하였으나 그 以上 水洗回數를 增加시켜도 製品의 jelly強度에는 큰 變化가 없었다.

그리고 二段加熱法은 jelly強度 補強效果가 있었다.

以上の 結果로 보아 잉어 어묵을 加工할 때 水洗回數는 2~3℃의 水道水를 原料肉에 대하여 10倍量 加하여 30分間씩 8回 洗滌하고, 水洗한 肉에 대하여 NaCl은 3%, 澱粉 5~15%, polyphosphate 0.3%를 添加하여 고기 같이한 다음 35℃에서 1時間 一段 加熱한 후 90℃에서 30分間 二段加熱하는 것이 가장 좋다는 結論을 얻었다.

### 文 獻

野中 順三九·橋本 芳郎·高橋 豊雄·須山 三千三(1971): 水産食品學(三訂版). 恒星社厚生閣. pp. 240~259.

잉어 어묵의 製造

- 岡田 總 (1959) : カマボコの足の形成に對する加熱條件の影響. 東海區水研報告. 24 : 73-79.
- 櫻井 芳人・齋藤 道雄・東 秀雄 (1965) : 食料工業(改訂・増補版), p.507.
- Shimizu, Y., W. Simidu and T. Ikeuchi (1954a): Studies on jelly strength of kamaboko — II.  
Influence of pH on jelly strength. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 20(3) : 209~212.
- Shimizu, Y., W. Simidu and T. Ikeuchi (1954b): Studies on jelly strength of kamaboko — IV.  
Influence of salt (1). Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 20(4) : 295~297.
- 清水 亘(1966) : 水産練製品. 光琳書院版.