

# 煉製品へ水溶性油脂を応用する実験\*

岩本 宗昭・森下 浩三・伊東 修  
山崎 開生・松沢定五郎

Some Qualities of Fish Pudding (Kamaboko),  
Added with Fats

By

Muneaki IWAMOTO, Kōzo MORISHITA, Osamu ITO, Akio YAMASAKI  
and Jōgorō MATSUZAWA

Fish pudding is ordinary lack of fat which is one of the nutriments. Therefore two kinds of fat were practiced in commerce to add to fish meat for manufacturing nutritious fish pudding. (1) One of them was natural oil (triglyceride) and this was able to apply only less than 20 % of the pudding by weight, more content of it in the pudding made the product weaker in elasticity. (2) The other was fatty tissue from pork or whale blubber, and this is only successful in its elasticity and other qualities of the product at present.

In this experiment water soluble oils (mono-, diglyceride) were tested to attain some informations on the qualities (elasticity, color) of the tested products. The results are as follows.

1. Mono-, diglycerides of palmitic, stearic and oleic acids were synthesized (Table 1), and added to the ground fish meat to prepare fish pudding. This test showed that all these water soluble glycerides were able to mix with the ground meat limitlessly.
2. Oleic mono-, diglyceride caused the products weak in elasticity as well as light yellow in color. And the oil separated gradually from the products as they dried in air. Mono-, diglycerides of palmitic and stearic acids made the products hard in elasticity and chalky white in color, and in this case the oil separation from the products was not observed even in the highly dried ones.
3. Shortening of the oleic to the palmitic or stearic glycerides was possible to make the products weaker or harder in elasticity in certain range, from light yellow to chalky white in color, and did not permit oil separation from the products, if the ratio of them were adequately controlled.

---

\* 水産大学校研究業績 第401号, 1963年6月14日 受理  
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 401  
Received June 14, 1963

## 前 書

煉製品中蒲鉾類はその呈色が白い程良品とされこのため原料肉を水晒して脱色脱脂に努めることが現在も行なわれている。これに反し近年大增産を続けている腸詰類には特に油脂を添加するものが現われている。この種の製品は蒲鉾類より食味が複雑であり、栄養的でもありまたその用途にも多様性がある。

一般煉製品と油脂との関連を見ると、(1)魚肉中に含有される油脂が少量の場合には製品の呈色を薄褐色化するのみである。しかし約20%以上の多量の場合にはその攪潰中にいわゆる「油切れ」の現象を引き起して整形不能となる。またこの現象は食用の天然油脂を摺身に配合する場合にも見られる。なおその油脂量が20%以下の場合においてはその量の増加と共に製品の固さが低下することが知られている。しかるに、(2)摺身に組織脂(鯨の脂身、豚の組織脂など)をそのまま配合するとその配合量はほとんど任意的でありまた製品の固さには変化が起らない。現行の油脂を添加した腸詰はことごとくこの組織脂を利用したものである。

天然油脂(トリグリセリド)を多量に配合することの困難な理由はその疎水性にあり、また組織脂の配合が任意的でありかつその製品の固さに影響がない理由は加工過程中にその組織より油脂が溶出しないうちにありと考へた。それでその疎水性を親水性に変える、すなわち脂肪酸のモノあるいはジグリセリドにしたものは任意量の配合が可能であろう。またこの変形油剤はその含有する脂肪酸の物理的性質によってそれを用いた煉製品の物理的性質に何等かの変化を来たすであろうことが予想された。

煉製品にこのような親水性油剤を配合した文献が見当たらないので本実験を行なった。使用した脂肪酸は天然油脂中にもっとも広くかつ大量に分布するパルミチン酸、ステアリン酸およびオレイン酸を選びそれぞれモノおよびジグリセリドを合成しこれらを配合油剤とした。そして試製品の固さおよび色相を観察した。

## 実 験

### 1) 材 料

**摺 身** 市内蒲鉾製造家より購入した。

**澱 粉** ジャガイモ澱粉およびコーンスターチの2種を使用した。澱粉の種別確認は粒形の検鏡法によった。

**油 剤** 親水性油脂としては実験室においてパルミチン酸、ステアリン酸およびオレイン酸のモノおよびジグリセリドを合成した。合成法は常法により、得られたグリセリドの特数は第1表の通りである。

Table 1. Special number of mono-, diglycerides

Determination	Mono-, diglycerides		
	Oleic	Stearic	Palmitic
Acid value	2.7	3.1	1.3
Saponification value	173.3	166.7	174.C

第1表からモノおよびジグリセリドの混合割合を酸価を省略して鹼化価の理論値より概算すると次のようになる。

- a) パルミチン酸のモノグリセリド…………… 84%
- パルミチン酸のジグリセリド…………… 16%
- b) ステアリン酸のモノグリセリド…………… 53%
- ステアリン酸のジグリセリド…………… 47%

- c) オレイン酸のモノグリセリド..... 45%
- オレイン酸のジグリセリド..... 55%

天然油脂としてはナタネ油の市販品を対照品として供用したが、その成績は文献記載のものとほぼ同様であったのでその実験成績は省略した。

## 2) 配合方法

上記の諸材料を煉製品製造の常法に従って混煉整形蒸煮（85℃, 20分）し一夜放冷後ゲロメーターで強度を測定した呈色を観察した。その成果は次の諸表の通りである。

Table 2. Constituents of Kamaboko and their strength... ..Oleic.

No.	Constituents (%)			Strength (g)		Reference
	Fish meat	Corn starch	Oleic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point	
1	100	—	—	82.0	127.1	Fish...Eso and Guchi
2	90	10	—	105.0	127.1	
3	78	9	13	72.0	123.1	
4	75	8	17	59.1	100.1	
5	72	8	20	62.1	72.1	
6	69	8	23	57.1	62.1	
7	67	7	26	44.1	62.1	

Table 3. Constituents of Kamaboko and their strength.....Stearic.

No.	Constituents (%)			Strength (g)		Reference
	Fish meat	Corn starch	Stearic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point	
8	100	—	—	62.1	135.1	Fish...Eso and Guchi
9	90	10	—	68.1	179.1	
10	78	9	13	162.1	372.1	
11	75	8	17	254.4	385.2	
12	72	8	20	189.3	385.1	
13	69	8	23	272.6	441.9	
14	67	7	26	274.3	520.1	

第2, 3および4表の実験においてこれらの親水性油脂の配合量は任意的であった。

上記諸表に示された通りオレイン酸のモノおよびジグリセリドの場合はその配合量を増すに従って製品の固さは弱化した。このことはフィッシュペースト製造の可能性を示唆するものと考えられる。これに反してステアリン酸およびパルミチン酸のモノ、およびジグリセリドの場合は強化した。

製品の呈色はいずれも軽度であったがステアリン酸およびパルミチン酸のモノおよびジグリセリドの場合は白墨様白色となり、その程度は配合量の増加と共に濃く、オレイン酸のグリセリドの場合には黄色で同様

にその量が増すに従って色度は濃くなった。

なおオレイン酸グリセリド配合のものは製造後2日目より油液が滲出し、はなはだしいものにあつては流下した。

Table 4. Constituents of Kamaboko and their strength.....Palmitic.

No.	Constituents (%)			Strength (g)		Reference
	Fish meat	Potato starch	Palmitic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point	
15	100	—	—	101.5	142.5	Fish.....Eso, Tai and Haro
16	90	10	—	237	414.5	
17	75	10	15	259.5	447	
18	70	10	20	344	517.5	
19	65	10	25	484	617.5	
20	60	10	30	439.5	562.5	
21	55	10	35	712	952	
22	85	—	15	174.5	247	
23	80	—	20	200.5	252	
24	75	—	25	206	252	
25	70	—	30	221	319	
26	65	—	35	264	363.5	

Table 5. Constituents of Kamaboko and their strength.....Oleic and palmitic.

No.	Constituents (%)				Strength (g)		Reference
	Fish meat	Corn starch	Oleic mono-, diglyceride	Stearic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point	
27	100	—	—	—	63.8	103.4	Fish...Eso and Guchi
28	90	10	—	—	94.6	256.1	
29	67	7	5	21	234.1	445.0	
30	67	7	16	10	137.9	237.6	
31	67	7	21	5	95.1	136.1	
32	67	7	24	1	55.1	127.0	

Table 6. Oil separation owing to dry of the samples (1)

Days, stored No.	Weight of the samples (%)									Reference
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
27	100	99.1	—	91.3	85.3	78.0	71.5	66.6	60.9	* Oil separation is observed.
28	100	99.1	—	93.3	89.4	81.9	75.2	70.2	63.6	
29	100	100.0	—	96.4	92.6	89.6	85.9	82.9	77.7	
30	100	99.2	—	92.8	88.8	83.2	78.4	73.6	69.6	
31	100	99.0	—	96.3	88.1	81.8	77.2	72.7	69.0	
32	100	99.1	—	93.9*	90.4*	85.2*	80.9*	77.3*	73.9*	

オレイン酸およびステアリン酸のモノおよびジグリセリドを混用すなわちショートニングするとそれぞれの酸の軟化と強化作用(第2および3表参照)において相殺作用が現われた。また呈色においても同様のこ

とが認められた。すなわち白墨様白色も薄黄色もなくなり適当の白色となった。なおオレイン酸のモノおよびジグリセリドの場合に認められた油液の滲出はそれの使用割合の多いもののみに見られた。このことから考えるとオレイン酸のグリセリドとステアリン酸のグリセリドとの配合比によって油剤の滲出を予防し得

Table 7. Oil shortening in Kamaboko.....Oleic to stearic.

No.	Constituents of Kamaboko (%)				Strength (g)	
	Fish meat	Corn starch	Oleic mono-, diglyceride	Stearic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point
33	100	—	—	—	89.8	403.1
34	90	10	—	—	144.3	569.0
35	66.7	7.4	20.7	5.2	104.6	289.2
36	66.7	7.4	22.2	3.7	88.4	272.6
37	66.7	7.4	23.7	2.2	82.1	233.6
38	66.7	7.4	24.4	1.5	63.1	211.6
39	66.7	7.4	25.5	0.7	54.1	227.0
40	66.7	7.4	25.8	0.1	47.1	181.8

Table 8. Oil separation owing to dry of the samples (2)

Days, stored No.	Weight of the samples (%)						Reference
	0	1	2	3	4	5	
33	100	80.0	65.0	53.0	39.0	35.0	* .....Oil separation is observed.
34	100	81.4	68.5	58.0	47.5	43.5	
35	100	85.4	78.3	74.1	69.1	67.7	
36	100	85.9	78.9	73.6	68.4	65.9	
37	100	89.2	83.0*	75.0*	74.1*	71.4*	
38	100	89.3*	82.3*	77.8*	72.5*	69.0*	
39	100	88.8*	81.4*	76.8*	70.3*	66.6*	
40	100	89.6*	80.1*	75.4*	68.8*	65.0*	

Table 9. Oil shortening in Kamaboko.....Oleic to palmitic.

No.	Constituents of Kamaboko (%)				Strength (g)		Reference
	Fish meat	Potato starch	Palmitic mono-, diglyceride	Oleic mono-, diglyceride	Pressing point	Breaking point	
41	100	—	—	—	129.5	179	Fish ..Eso, Guchi and Tai
42	90	10	—	—	252.5	412	
43	55	10	7	28	167.5	210	
44	55	10	21	14	327.5	345	
45	55	10	28	7	293.5	504	
46	55	10	33	2	568	677	

ることが予想されたので次の実験を行なった。(第6表は製品の乾固による油剤の滲出状況を観察した結果である。)

第7および8表の結果はオレイン酸のモノおよびジグリセリドが同じステアリン酸のグリセリド2.2に対

し23.7以上の場合に製品よりの油剤の滲出が製品の乾燥度17%以上に達したとき現われることを示している。これに対しオレイン酸のモノおよびジグリセリド混合物を単用すると製品の放冷直後に滲出が始まることを示している。

この関係はオレイン酸のモノおよびジグリセリドとパルミチン酸のそれらとの間にもほとんど同様であることが次の実験によって示されている。ただしこの場合はオレイン酸のグリセリド28%に対しパルミチン酸のそれが7%以上であった。そして呈色の点もショートニングによって改良したことが認められた。

## 摘 要

1. パルミチン酸、ステアリン酸およびオレイン酸のモノおよびジグリセリドを合成してそれぞれを単独にまた複的に摺身に配合して煉製品を試作し、得た製品の固さの強度および呈色を観察した。ただしこの実験は11月より2月すなわち冬期間においてのみ行なったものである。

2. これらのグリセリドの摺身に対する配合量は任意的であった。

3. オレイン酸のモノおよびジグリセリドを配合するとその製品の固さは弱くなり、その程度は配合量が増すに従って著しくなる。

またその呈色は薄黄色となる。またオレイン酸のグリセリドを多量配合したものは蒸煮直後に、少量配合のものは製品が乾固するに従って油剤の滲出が現われる。

4. パルミチン酸およびステアリン酸のモノおよびジグリセリドを配合するとその製品の固さは強くなる。その程度は配合量が増すに従って大となる。

呈色は白墨様白色となる。

製品が乾固しても油剤の滲出などの分離はない。

5. オレイン酸のモノおよびジグリセリドとパルミチン酸およびステアリン酸のそれらとを混用すなわちショートニングを行なうと製品の固さにおいて弱化強化の相殺作用が起る。この結果から両者の配合比を変えることによって製品の固さを相当範囲内において任意にできることが予想される。

また呈色においても同様の相殺作用が現われショートニングによって製品の呈色をよくすることができる。

さらに両者のショートニングによって製品より油剤の滲出(分離)をなくすることもできる。

6. これらの油剤を適用することによっても食パン用魚肉ペーストの製造の可能性が予想される。

## 文 献

- 1) 清水 亘・竹林 靖, 1935: 水産製造会誌, **3**, 170.
- 2) 池内常郎・清水 亘, 1955: 日水誌, **20**, 814.
- 3) 浅原照三・榎場逸志, 1956: 油脂化学工業, 日刊工業新聞社.
- 4) 上野誠一, 1950: 油脂化学及油脂各論, 丸善.
- 5) MARTLEY, Klare S., 1947: Fatty Acids, Interscience Publishers Inc., New York.