

チキンペーストのかまぼこへの利用適性について

野崎 征宣・増元 勲*・田端 義明

Availability of Chicken Paste in the Production of *Kamaboko*

Yukinori NOZAKI, Isao MASUMOTO, and Yoshiaki TABATA

Chicken paste (Cp) is a material for foods prepared by formulating ground chicken bones into frozen blocks. It has not been clarified yet whether Cp is available and effective in the production of fish-paste products. From this viewpoint, we have examined the availability of Cp in *Kamaboko* by adding Cp to several fish meats.

Cp showed the maximum gelation effect on Alaska pollack, common mackerel and sardine meats when added thereto in amounts of 2%, 8% and 4% respectively. Thus the optimum Cp content varied depending on fishes. The gelation was more accelerated in fish meat having weak *Kamaboko*-forming ability such as common mackerel or sardine. Since Cp would exhibit no gelation effect alone, it is assumed that calcium contained in Cp in a large amount may affect thereon. The addition of Cp would bring about a decrease in the whiteness, so that it is suitable not for conventional *Kamaboko* products requiring a high whiteness but for special *Kamaboko* products, for example, those having a salami flavor.

魚肉ねり製品は、近年、スケトウダラの漁獲量の減少、板付かまぼこの消費減退等で減少傾向にあったが、1980年を境に回復に転じた(1)。この原因として、スケトウダラすり身の輸入の増加、食生活の改善並びに嗜好性の変化から、徐々に進行した、かに足風かまぼこなどにみられる洋風化に適合した種々の製品の開発および需要の増加があげられている(2-4)。食生活の変化に対応するねり製品は、従来の魚肉ねり製品の域を脱却し、嗜好の面を重視した種々の型のねり製品の開発、改良が必要である。このためには、魚肉すり身をベースにして、それに添加する副原料に負う所が大きい(5)。

本研究で用いたチキンペースト(Chicken paste, Cpと略記)は、にわたりの“がら”を砕いて摺り潰し、冷凍ブロックとして調製された食品素材であるが、魚肉ねり製品への利用並びに効果などについては明らかではない。このような観点から、Cpをスケトウダラ肉、マイワシ肉あるいはマサバ肉に添

加し、かまぼこへの利用適性を検討した。

実験方法

材料 Cp は石田畜産(静岡県掛川市)製の冷凍ブロックを、ドライアイス輸送で入手して用いた。すり身は、スケトウダラ(*Alaska pollack*, *Theragra chalcogramma*)冷凍すり身(大洋漁業KK製, SA級)およびマイワシ(*Sardine*, *Sardinops melanosticta*)冷凍すり身(長崎水産加工業協同組合製)を、並びにマサバ(*Common mackerel*, *Scomber japonicus*)は長崎魚市場から入手した鮮魚を用いた。

材料の一般成分およびカルシウム量の測定 用いた材料の水分、粗タンパク質、粗脂肪、粗灰分は常法により測定した。カルシウム(Caと略記)は、材料2.5gを550℃で6時間灰化したのち0.2N HCl溶液とし、o-クレゾールフタレイン吸光光度

* 静岡県立焼津水産高等学校(〒425 焼津市焼津5-5-2)

法(6)により測定した。また、遊離 Ca は、材料 5g に蒸留水 10ml を加えてホモジナイズ(日音医理科器械製作所製、ヒストコロン NS 560 型、約1,000 rpm)後、遠心分離(12,000×g, 30分間)し、上澄液を得た。得られた上澄液 4ml に 0.225 M 酢酸-水酸化カリウム緩衝液(pH 5.2) 1ml を加え、沸騰浴中に3分間放置したのち遠心分離(1,000×g, 3分間)した。この上澄液中の Ca 量を上記の方法(6)で測定した。

かまぼこの調製および品質判定 冷凍Cpおよび冷凍すり身は、小片としたのち低温室(約5℃)で空気解凍した。マサバは三枚に卸したのち採肉し、志水(7)のアルカリ塩水晒法により水晒を行い、脱水後1回ミンチにかけた。種々の魚肉に所定量のCp, 食塩3%を加え、含水率は無調整で、低温室(約5℃)で25分間播漬し肉糊とした。すり上った肉糊は、折れ径 50mm の塩化ビニリデンケーシングに詰め、志水ら(8)による潜在および見掛のゲル形成能の加熱条件、すなわち50℃で20分間(50℃ゲル)と85℃で20分間(85℃ゲル)、並びにスケトウダラ肉およびマサバ肉は40℃で、マイワシ肉は35℃でそれぞれ60分間坐らせたのち、90℃で30分間(90℃ゲル)の二段加熱の計3種でゲル化させた。加熱後のゲルは直ちに氷水中で急冷し、室温にもどしてから品質判定試験に供した。

加熱ゲルの pH, 含水率, 破壊強度(Curd meter value, C.V. と略), ジェリー強度(Jelly strength, J.S. と略), 保水力は前報(9)の方法で測定した。C.V. および J.S. の凹みは、破断時のプランジャーの深度(mm)をフードチェッカー(サン科学製, 山本式)で測定した。ハンター白度

(Hunter's whiteness, H.W. と略)は、20mm 幅に切断した加熱ゲルの切断面について、測色色差計(東京電色製, TC-460 U 型)を用いて測定した。

結 果

材料の一般成分および Ca 量 本実験に用いた材料の一般成分および Ca 量の測定結果を Table 1 に示した。

Cpの粗脂肪および粗灰分量は、それぞれ16.9および4.7%であり、他の材料に比べて特に多かった。また、Ca 量も 1,360 mg/100g と多く、Cp の製造特性を示している。一方、かまぼこ製造のベースとした材料では、マサバ肉およびマイワシ肉の粗脂肪量がスケトウダラ肉のそれに比べて多く、Ca 量はマイワシ肉に比較的多かった。なお、スケトウダラおよびマイワシ冷凍すり身の各成分の合計が100%未満であるのは、冷凍変性抑制物質(糖類など)量の未測定による。

Cp 添加のスケトウダラ肉のかまぼこ形成能 スケトウダラ肉にCpの添加量を変えて加熱ゲルを調製し、得られた加熱ゲルの C.V., 凹みおよび H.W. の測定結果を Fig. 1 に、また、pH, 含水率, J.S., 凹みおよび保水力の測定結果を Table 2 に示した。

Fig. 1 にみられるように、加熱ゲルの C.V. は、いずれも魚肉に対して Cp 2%添加で最大となり、Cp 無添加のものに比べて約5%の増加がみられた。H.W. は Cp 添加量の増加に伴い低下した。一方、Table 2 に示したように、J.S. および凹みは、Cp 添加量の増加に伴って低下しており、C.V. とは一致がみられなかった。また、保水力には大きな変化

Table 1. Moisture, crude protein, crude fat, crude ash and calcium of chicken paste, Alaska pollack brayed-meat, common mackerel washed-meat and sardine brayed-meat

Material	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)	Calcium	
					Total (mg/100g of meat)	Free
Chicken paste	64.5	13.9	16.9	4.7	1360.0	8.4
Alaska pollack brayed-meat	75.8	14.1	0.02	0.8	9.4	2.0
Common mackerel washed-meat*	76.3	17.4	5.9	0.4	19.3	3.6
Sardine brayed-meat	72.2	13.4	6.4	0.7	81.6	4.5

*: The minced-meat was washed with alkaline-salt solution by the method of SHIMIZU (7) and excess water was removed.

はみられなかった。

なお、ここには示さなかったが、本実験に用いた Cp 単独でのかまぼこ形成能はほとんどみられなかった。

Cp 添加のマサバ肉のかまぼこ形成能 得られた加熱ゲルの C.V., 凹みおよび H.W. の測定結果を Fig. 2 に、また、pH, 含水率, J.S., 凹みおよび保水力を Table 3 に示した。

Fig. 2 にみられるように、加熱ゲルの C.V. は、いずれも Cp 添加量の増加に伴って増加し、Cp 8

%添加で最大となり、Cp 無添加のものに比べて約 50%もの大きな増加がみられた。また、凹みも C.V. と同様の傾向がみられた。H.W. は、Cp 添加量の増加に伴い徐々に低下するものの、その程度は、スケトウダラのそれに比べて極めて低かった。一方、Table 3 に示したように、J.S. および保水力も C.V. と同様の傾向がみられた。また、かまぼこ形成能が最大を示す Cp 添加量を越えて Cp を添加しても、加熱ゲルの C.V. は、Cp 15%添加までは Cp 無添加のものに比べて高く、スケトウダラ

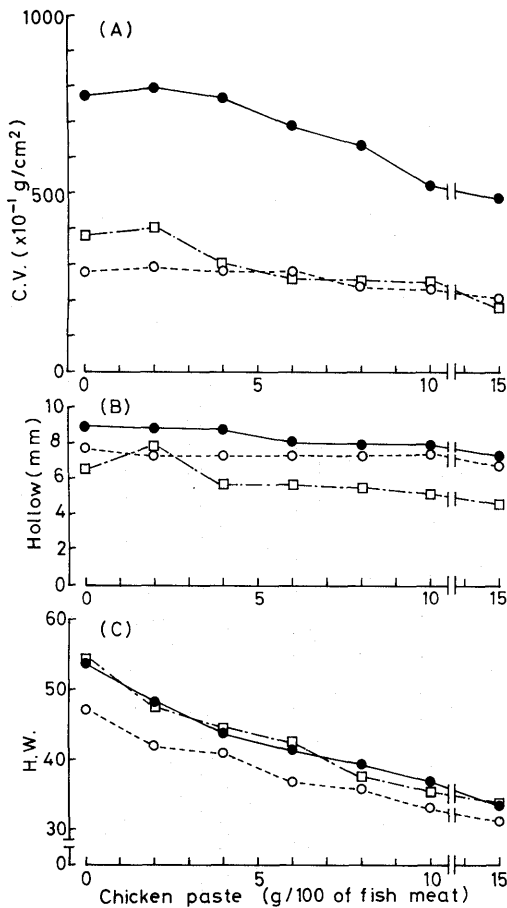


Fig. 1. Effect of chicken paste on breaking strength (C.V.), hollow of C.V. and Hunter's whiteness of *Kamaboko* prepared from Alaska pollack brayed-meat. (A): Breaking strength (Curd meter value, C.V.); (B): Hollow of C.V.; (C): Hunter's whiteness (H.W.). (○), heated at 50°C for 20 min; (□), heated at 85°C for 20 min; (●), heated at 90°C for 30 min after setting at 40°C for 60 min.

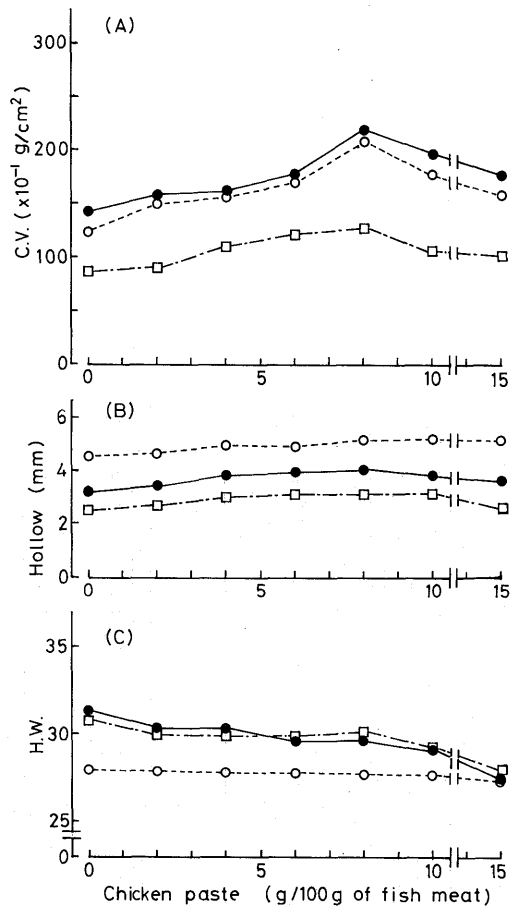


Fig. 2. Effect of chicken paste on breaking strength (C.V.), hollow of C.V. and Hunter's whiteness of *Kamaboko* prepared from common mackerel washed-meat. Descriptions for alphabet and symbols in the figure are same as in Fig. 1.

Table 2. Effect of chicken paste on *Kamaboko*-forming ability of Alaska pollack brayed-meat

Chicken paste ¹	Heating temperature	pH of <i>Kamaboko</i>	Moisture of <i>Kamaboko</i>	Evaluation of <i>Kamaboko</i> -forming ability		
				J. S. ⁵	Hollow	W. H. C. ⁶
(g)	(°C)		(%)	(g)	(mm)	(%)
0	50 ^{*2}	7.23	79.0	401	14.0	86.9
2	"	7.24	79.0	379	13.1	88.1
4	"	7.26	79.0	325	12.1	88.1
6	"	7.27	79.0	310	12.2	89.2
8	"	7.26	78.5	290	11.0	87.8
10	"	7.26	78.5	287	11.0	88.1
15	"	7.30	77.5	270	10.6	88.1
0	85 ^{*3}	7.26	79.0	409	11.9	88.0
2	"	7.27	79.0	407	11.7	87.8
4	"	7.25	79.0	361	10.3	88.6
6	"	7.26	79.0	341	11.0	86.9
8	"	7.26	78.5	307	9.8	84.1
10	"	7.27	78.5	291	8.7	87.0
15	"	7.28	77.5	291	9.8	86.8
0	40+90 ^{*4}	7.20	79.0	674	13.9	88.2
2	"	7.22	79.0	626	12.3	89.9
4	"	7.23	79.0	613	13.1	89.9
6	"	7.24	79.0	583	12.4	89.2
8	"	7.22	78.5	506	11.8	88.8
10	"	7.24	78.5	514	11.4	89.6
15	"	7.24	77.5	463	11.0	86.2

* 1 : Weight of chicken paste added to 100 g of fish meat.

* 2, * 3, * 4 : *Kamaboko* was prepared by heating ground surimi at 50°C for 20 min, at 85°C for 20 min, at 90°C for 30 min after setting at 40°C for 60 min to form gel respectively.

* 5 : Jelly strength, * 6 : Water holding capacity.

Table 3. Effect of chicken paste on *Kamaboko*-forming ability of common mackerel washed-meat

Chicken paste	Heating temperature	pH of <i>Kamaboko</i>	Moisture of <i>Kamaboko</i>	Evaluation of <i>Kamaboko</i> -forming ability		
				J. S.	Hollow	W. H. C.
(g)	(°C)		(%)	(g)	(mm)	(%)
0	50	6.98	78.0	143	8.0	—
2	"	6.94	78.0	161	8.6	—
4	"	6.93	77.5	164	8.6	—
6	"	6.92	77.0	171	8.6	—
8	"	6.92	77.0	212	8.6	—
10	"	6.92	77.0	201	8.6	—
15	"	7.07	77.0	193	8.0	—
0	85	6.77	78.0	92	4.8	64.8
2	"	6.80	78.0	100	4.9	69.4
4	"	6.78	77.5	121	5.3	69.6
6	"	6.82	77.0	114	5.6	67.2
8	"	6.82	77.0	128	5.7	70.9
10	"	6.82	77.0	128	5.4	67.5
15	"	6.81	77.0	128	5.4	72.4
0	40+90	6.80	78.0	133	5.4	73.3
2	"	6.84	78.0	160	5.8	69.7
4	"	6.83	77.5	175	6.2	74.2
6	"	6.86	77.0	225	6.9	77.9
8	"	6.77	77.0	247	6.9	78.0
10	"	6.80	77.0	224	6.5	75.5
15	"	6.78	77.0	178	5.9	74.7

As to condition of heating and abbreviations, refer to the legends of Table 2.

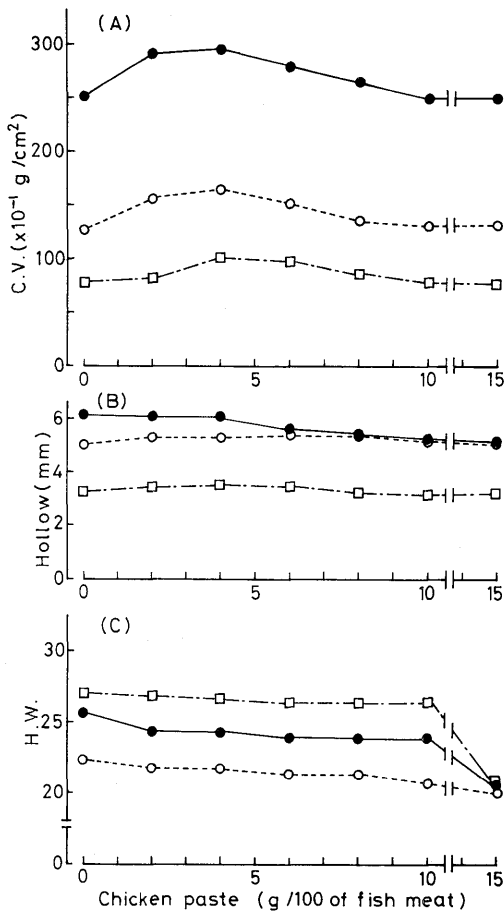


Fig. 3. Effect of chicken paste on breaking strength (C.V.), hollow of C.V. and Hunter's whiteness of *Kamaboko* prepared from sardine brayed-meat. Descriptions for alphabet and symbols in the figure are same as in Fig. 1, but setting temperature is at 35°C.

の場合とは大きな相違がみられた。

Cp 添加のマイワシ肉のかまぼこ形成能 得られた加熱ゲルの C.V., 凹みおよび H.W. の測定結果を Fig. 3 に, また, pH, 含水率, J.S., 凹みおよび保水力の測定結果を Table 4 に示した。

Fig. 3 にみられるように, 加熱ゲルの C.V. は, いずれも Cp の増加に伴って増加し, Cp 4%添加で最大となったが, C.V. などには加熱温度によって相違がみられた。C.V. についてみると, 50°Cゲル, 85°Cゲルおよび90°Cゲルのそれは, Cp 無添加に比べて, それぞれ19, 29および31%の増加であった。さらに Cp 添加量を増加すると, 加熱ゲルの C.V. は徐々に低下し, Cp 15%添加で無添加のものと同レベルとなった。また, 凹みも C.V. と

同様の傾向がみられた。H.W. は, Cp 添加量の増加に伴い低下したが, その程度は小さく, マサバの場合と同じような傾向がみられた。一方, Table 4 に示したように, 凹みは Cp 2%添加のものが高い値であったが, J.S. および保水力は C.V. とほぼ同じような傾向がみられた。

考 察

魚肉 (3種) に, Cp の添加量を変えてかまぼこを調製し, それらのかまぼこ形成能を調べた結果, Cp 添加の効果並びに魚肉の種類による相違がみられた。すなわち, 90°Cゲルでみると, スケトウダラ肉, マサバ肉およびマイワシ肉の C.V. は, Cp 添加量がそれぞれ2, 8および4%のもので最大となり, また, その時の増加率は, Cp 無添加のものに比べてそれぞれ約 5, 50および31%であった。また, 加熱条件の違いによりかまぼこ形成能 (C.V.) には差異がみられ, 坐りを起させた90°Cゲルが, 坐りを起させなかった50°Cあるいは85°Cゲルよりも, いずれの魚肉でも高い値を示しており, これらの魚種に Cp を添加しても坐りの効果が認められた。

本実験における Cp 添加によるかまぼこ形成能の増強の原因としては, Cp 単独のかまぼこ形成能がみられないことから, Cp 中に存在する高濃度の Ca の影響が考えられる。Ca のかまぼこ形成能の増強効果については, 水に不溶性 Ca の極微の粒子が, 肉タンパク質の間に機械的に埋没することによりかまぼこ形成能を高めること (10), Ca イオンが, 魚肉タンパク質中の負電荷をもつ作用基 ($-\text{COO}^-$) と結びつき, 坐り速度を速めてかまぼこ形成能を高めること (11) の2つの作用機構が推察されている。前者の効果では, 宮原ら (12) が, マアジ肉について, 水に不溶のコロイド性炭酸カルシウムの効果を検討し, 0.3%添加までかまぼこ形成能が増加することをみており, その増加率は約50%であることを報告している。また, 後者の効果では, サバ肉について, 塩化カルシウムを0.1~0.3%添加するとかまぼこ形成能が増強されること (13), あるいは, 魚肉の水晒の際に, 晒水に塩化カルシウムを0.1%程度添加して行う, いわゆる塩化カルシウム晒で, 魚肉中に残存する Ca イオンが坐りを促進し, さらに高温の加熱により, かまぼこ形成能が増強されることが知られている (14~19)。以上のように, これらの Ca の効果が, 主として赤身魚

Table 4. Effect of chicken paste on *Kamaboko*-forming ability of sardine brayed-meat

Chicken paste (g)	Heating tempera- -ture (°C)	pH of <i>Kamaboko</i>	Moisture of <i>Kamaboko</i> (%)	Evaluation of <i>Kamaboko</i> -forming ability		
				J. S. (g)	Hollow (mm)	W. H. C. (%)
0	50	6.98	75.5	110	8.3	72.7
2	"	6.95	75.5	140	9.1	77.2
4	"	6.97	75.0	143	9.0	77.3
6	"	6.97	75.0	125	8.5	77.0
8	"	6.99	75.0	130	8.3	75.0
10	"	7.01	75.0	114	7.7	75.0
15	"	6.98	74.5	126	7.6	75.4
0	85	7.02	75.5	91	7.2	58.9
2	"	6.86	75.5	100	6.4	59.7
4	"	7.04	75.0	116	6.1	62.8
6	"	7.05	75.0	102	6.3	60.7
8	"	6.80	75.0	102	6.0	63.0
10	"	7.05	75.0	103	6.4	60.2
15	"	7.05	74.5	88	5.8	60.8
0	35*+90	6.97	75.5	283	8.8	70.0
2	"	7.01	75.5	313	9.1	71.2
4	"	7.00	75.0	330	8.9	72.4
6	"	7.05	75.0	340	8.9	66.8
8	"	7.03	75.0	320	8.5	64.1
10	"	7.02	75.0	340	9.0	67.6
15	"	7.00	74.5	288	8.2	69.5

* : Setting temperature was at 35°C.

As to condition of heating and abbreviations, refer to the legends of Table 2.

あるいは白身魚でもかまぼこ形成能の低い魚種に認められている。

Cp 中の不溶性 Ca および遊離 Ca 量が多いことから、本実験におけるかまぼこ形成能の増強には、上述した2つの作用が働いているものと考えが、中でも、遊離 Ca に比べて多量に存在する不溶性 Ca による、機械的作用による効果の大きいことが示唆された。しかも、比較的かまぼこ形成能の高いスケトウダラ冷凍すり身では効果が小さく、かまぼこ形成能の低いマサバおよびマイワシで大きな効果がみられていることは、前述の報告と一致がみられる。また、Cp の粗脂肪量が16.9%とかなり多いが、本実験における Cp 15%添加の、スケトウダラ、マサバおよびマイワシかまぼこの脂肪量は、かまぼこ調製のベースにした材料のそれを含めて、それぞれ 1.9, 6.4 および6.6%であり、かまぼこ形成能には大きな影響はないものと考え (20-25)。したがって、かまぼこ形成能 (C. V.) の最大値を示す Cp 添加量を越えて、Cp を添加することによるかまぼこ形成能の低下は、かまぼこ形成能を有しない Cp の割合が、魚肉中で増加することによる影響が、Ca の効果よりも大きくなることによるものと思われる。

Cp 添加による H. W. の低下は、主として、Cp

中のミオグロビンおよびヘモグロビンの加熱によるメト化に原因している (26, 27)。H. W. は、スケトウダラ (Fig. 1-C) では、Cp 添加量の増加に伴って顕著な低下がみられ、マサバ (Fig. 2-C) やマイワシ (Fig. 3-C) では、それほど影響がみられないことから、白さが要求される白身魚による一般的なかまぼこへの利用は不向きであり、赤身魚あるいは白身魚であっても、特殊かまぼこ (例えばサラミ風、ステーキ風かまぼこなど) への利用が好都合であると考えられる。

本研究を行うにあたり、Cp の提供をいただいた、(有) 石田畜産 (静岡県掛川市上西郷) に対し謝意を表します。

文 献

- 1) 農林水産省統計局統計情報部 (1984) : 昭和58年水産物流通統計年報, 東京, 50-51.
- 2) 農林水産省統計局統計情報部 (1984) : 昭和58年水産物流通統計年報, 東京, 15-16.
- 3) 山本常治 (1983) : 食品工業, 26, 1下, 34-37.

- 4) 竹原幸禧 (1985) : 食品工業, 28, 2上, 51-55.
- 5) 山本常治 (1984) : 魚肉ねり製品—研究と技術, 恒星社厚生閣, 東京, 74-84.
- 6) 斎藤正行 (1973) : 無機応用比色分析 1, 初版, 共立出版, 東京, 448.
- 7) 志水 寛 (1978) : 昭和53年度水産物利用加工試験研究全国連絡会議報告, 東海区水産研究所, 東京, 47-55.
- 8) 志水 寛・町田 律・竹並誠一 (1981) : 日水誌, 47, 95-104.
- 9) 田端義明・金津良一 (1975) : 日水誌, 41, 233-241.
- 10) 岡田 稔 (1965) : ニューフードインダストリー, 7 (10), 「かまぼこの技術 (8)」, 1-6.
- 11) 山本常治 (1965) : ニューフードインダストリー, 7 (7), 「かまぼこの技術 (5)」, 1-6.
- 12) 宮原昭二郎・田端義明・中村充夫 (1967) : 本誌, No. 22, 77-80.
- 13) 岡田 稔 (1974) : 魚肉ねり製品—理論と応用 (岡田 稔・横関源延・衣巻豊輔編), 初版, 恒星社厚生閣, 東京, 199.
- 14) 山本常治 (1976) : 昭和51年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 140.
- 15) 猪上徳雄・上野雄平・秋場 稔 (1978) : 昭和53年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 174.
- 16) 猪上徳雄・吉岡孝正・秋場 稔 (1980) : 昭和55年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 158.
- 17) 是枝 登 (1985) : 水産ねり製品試験研究報告集—II, 水産ねり製品技術研究会, 東京, 15-19.
- 18) 西元諄一 (1985) : 水産ねり製品試験研究報告集—II, 水産ねり製品技術研究会, 東京, 53-56.
- 19) 是枝 登 (1985) : 水産ねり製品試験研究報告集—II, 水産ねり製品技術研究会, 東京, 86-92.
- 20) 池内常郎・清水 亘 (1955) : 日水誌, 20, 814-815.
- 21) 池内常郎・清水 亘 (1959) : 日水誌, 25, 141-143.
- 22) 池内常郎・清水 亘 (1959) : 日水誌, 25, 144-146.
- 23) 池内常郎・清水 亘 (1959) : 日水誌, 25, 316-318.
- 24) 池内常郎・清水 亘 (1960) : 日水誌, 26, 1167-1170.
- 25) 岡田 稔 (1974) : 魚肉ねり製品—理論と応用 (岡田 稔・横関源延・衣巻豊輔編), 初版, 恒星社厚生閣, 東京, 184, 201-202.
- 26) 鎌田栄基・片山 脩 (1977) : 食品の色, 四版, 光琳, 東京, 48-60.
- 27) 須山三千三 (1974) : 魚肉ねり製品—理論と応用 (岡田 稔・横関源延・衣巻豊輔編), 初版, 恒星社厚生閣, 東京, 13-15.