

氷蔵したホンワニエソから試製したかまぼこの品質

田 端 義 明・野 崎 征 宜・金 津 良 一

Quality of Kamaboko Prepared from Iced Lizard Fish

(Saurida wanieso)

Yoshiaki TABATA, Yukinori NOZAKI and Ryoichi KANAZU

We estimated organoleptic scores, C. V. (curd meter gains) of Kamaboko prepared from the meat of iced Lizard fish (*Saurida wanieso*) and total activities of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin extracted from the same meat as adopted for Kamaboko. The results of three lots estimated during the period from December to February are summarized as follows:

1) The meat of fish iced for more than 10 days was no longer suitable for use as the material of Kamaboko.

2) A measure of correlation existed between "ashi" (elasticity) of Kamaboko and total activities of actomyosin in each lot. The correlation was significant at 1% level all through the lots. However, the correlation coefficient was considerably lower in two lots and each lot was fairly characteristic with respect to C. V. and activities. Therefore, the representation of "ashi" of Kamaboko only by total activity of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin was thought to be insufficient.

前報¹⁾で凍結貯蔵したホンワニエソ *Saurida wanieso* から調製したかまぼこの“足”が、鮮魚時に調製したものに比べて低下することを確かめることができたが、反面において、凍結による“足”の低下は実験を始める以前に考えていたほどには著しいものでないことを知った。

これらの結果から、エソ漁獲後の貯蔵手段として、現在用いられている氷蔵についても再検討することが必要と思われたので、前回につづき、氷蔵エソについてかまぼこを調製しその“足”を調べると共に、アクトミオシンの Ca^{2+} -ATPase 全活性についても調べることにした。

実 験 方 法

材料 前報¹⁾と同様ホンワニエソ *Saurida wanieso* を用い、その一部を鮮魚時の実験に供し、他はすべてビニール製の袋に詰めバットに収容し袋の上下より砕氷を用いて氷冷し、さらに、3~5℃の低温室に保管したものを実験に供した。

かまぼこの調製 既報²⁾と同様であるが、含水率はすべて83%とした。

pH, 含水率, C. V., 官能値および保水力 すべて既報³⁾と同様に行なった。

アクトミオシンの抽出 前報¹⁾と同様であるが、ただ、抽出に用いた試料は、落し身を水晒し後脱水しチョッパーにかけて十分均一化したかまぼこ調製試料より採取した。また、0.8M KCl 緩衝液による抽出時間は

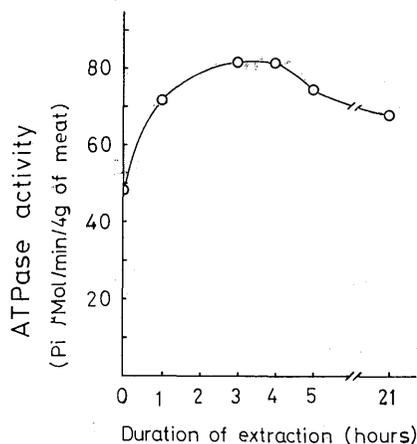


Fig. 1. Effect of extract-duration upon total activities of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin extracted from iced Lizard fish (not including ATPase activity in precipitate protein).

Fig. 1 にしたがって3時間とした。

全活性の測定 前報¹⁾と同様に行なった。

実験結果

試料の入手は12月、1月および2月の計3回で、それぞれ約20日間氷蔵を行ない、これらについて一定期間貯蔵後かまぼこの調製およびアクトミオシンの抽出を行なった。

Table 1 にかまぼこの官能値および C. V. 等と共に全活性を表示し、また、Table 2 には全活性を算出した基礎資料を提示した。

Table 1. Properties of Kamaboko prepared from iced Lizard fish meat and total activities of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin in the fish meat.

Material fish		pH	Moisture (%)	W. H. C. (%)	J. S.	C. V. $\times 10^{-1}$ (g/cm ²)	Sensory value	Total activity
Lot No. (Received date)	Storage (day)							
I (10th, Dec.)	0	7.00	83.0	89.8	470	646	11.7	94.5
	3	7.00	"	90.6	450	546	10.8	68.2
	6	7.10	"	87.0	280	250	8.5	42.5
	9	7.06	"	90.9	470	576	11.4	54.4
	13	6.99	"	85.9	240	236	7.6	47.8
r_1				0.555	0.706	0.804	0.738	
II (9th, Jan.)	0	6.98	83.0	89.0	603	829	12.1	96.6
	5	6.95	"	90.6	403	592	11.1	72.6
	11	6.99	"	75.5	130	125	4.7	48.8
	16	6.98	"	84.1	190	174	5.4	54.6
	21	7.09	"	80.5	150	136	4.8	49.4
r_2				0.790	0.997*	0.985*	0.997*	
III (15th, Feb.)	0	7.05	83.0	89.0	520	847	11.8	122.6
	5	6.95	"	91.9	685	937	11.6	99.0
	13	7.08	"	90.2	330	355	9.0	94.1
	18	6.91	"	80.4	153	142	5.4	89.4
	23	7.01	"	81.6	163	166	6.9	87.8
r_3				0.521	0.624	0.752	0.777	

Descriptions for abbreviations are as follows:

W. H. C. : Water holding capacity.

C. V. : Breaking stress by curd meter.

J. S. : Jelly strength.

r : Correlation coefficient between total activities and other parameters.

* : Significant at 0.1% level.

Table 2. Basic data for total activities of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin extracted from iced Lizard fish meat.

Material fish		Actomyosin Ca^{2+} -ATPase				Total activity*3 ($\mu\text{M Pi}/\text{min}/4\text{ g}$)
Lot No. (Received date)	Storage (day)	Supernatant P_1^{*1} ($\text{mg}/4\text{ g}$)	S_1^{*2} ($\mu\text{M Pi}/\text{min}/\text{mg}$)	Precipitate P_2^{*1} ($\text{mg}/4\text{ g}$)	S_2^{*2} ($\mu\text{M Pi}/\text{min}/\text{mg}$)	
I (10th, Dec.)	0	278.5	0.306	43.3	0.214	94.5
	3	270.1	0.244	21.3	0.108	68.2
	6	173.5	0.231	18.2	0.130	42.5
	9	189.5	0.252	47.5	0.139	54.4
	13	175.2	0.249	24.5	0.159	47.8
II (9th, Jan.)	0	165.0	0.366	170.0	0.213	96.6
	5	169.2	0.275	111.8	0.233	72.6
	11	118.0	0.224	117.2	0.191	48.8
	16	131.5	0.234	132.2	0.180	54.6
	21	125.9	0.183	156.4	0.169	49.4
III (15th, Feb.)	0	354.8	0.337	13.1	0.230	122.6
	5	167.2	0.344	177.5	0.234	99.0
	13	367.7	0.245	20.2	0.198	94.1
	18	189.6	0.272	191.7	0.197	89.4
	23	137.5	0.300	229.0	0.230	87.8

*1 : Protein concentration in meat.

*2 : Specific activity of Ca^{2+} -ATPase of actomyosin.*3 : $\text{P}_1 \times \text{S}_1 + \text{P}_2 \times \text{S}_2$.

考 察

Table 1 に示したように、C. V. と全活性間には各 Lot はもちろん、全般を通じても 1% レベルで有意 ($r=0.639$) の相関性がみられる。ただし、Lot 2 については 0.1% レベルで有意であるが、他については相関性はあまり高くない。

このように、Lot によって相関性がそれぞれ異なる理由は十分には明らかではないが、Lot 1 のように貯蔵 6 日目にかまぼこの“足”がほとんど消失してから 9 日目に再び強力な足が復帰するもの、あるいは、Lot 3 のように全活性があまり低下しないのに C. V. が急激に低下していくもの等、それぞれかなりの特異性をそなえているので、相関性の低い理由をすべて測定の不正確さによるものとは考えがたい。

既報³⁾にも述べたように、C. V. はかなり忠実にかまぼこの“足”を反映すると考えられ、これは同時にかまぼこの網状組織の密度に比例するものとすれば、C. V. と全活性間の相関性が必ずしも高くないことは、全活性のみでかまぼこの網状組織を代表させるのが不適當なことを意味するように思う。

川島ら⁴⁾は鮮度の落ちた時点でかまぼこの“足”と全活性との相関性が低くなる理由を、貯蔵中に生じるある種の物質が足形成を妨げるためとしている。しかし、そのような物質を水溶性とすれば、著者らの実験のようにかまぼこ調製時に水晒しを 5 回も行なえば、大部分は洗浄により除去されると考えられるので、“足”とアクトミオシン全活性との不一致の理由をそこにのみおくのは、実験結果から推察して妥当性を欠くように思われる。すなわち、足形成を妨げる物質の存在と、なおその他の要因を考慮せねばなるまい。

氷蔵と凍結貯蔵との比較 エソは凍結に弱いとされており、この点に関しては過去の調査報告^{5,6)}にもみられるが、著者らのホンワニエソを用いた実験結果からすると、この種のエソについては疑問である。

本実験における氷蔵はすべてかまぼこの調製に有利な冬期の 12~2 月に行なったものであるが、Table 1 に示したように、長崎魚市場で入手したエソは、10 日以上氷蔵すればもはやかまぼこ原料には適しない。市場で

入手した時点を漁獲後3～5日とすれば、良好なかまぼこ原料として使用できるのは漁獲後15日以内であり、冬期以外ではさらに短縮されるものと思う。過去に松森ら⁷⁾が示したところもほぼ同様であった。また、以上の実験結果と同様な認識がかまぼこ製造業者にもあるので、航海日数が少なくてすむ長崎港に集中的な水揚げが行なわれるものと思う—現在は専用運搬船の便もあるので、早ければ3日以内に業者の手にわたるようである。

以上のように、氷蔵によるかまぼこ原料魚としてのエソの品質保持期間が極めて限定されるのに比べ、凍結貯蔵がまさっていることは前報¹⁾のデータからはほぼ明らかである。

ただ、従来の氷蔵にかえて、漁獲物を直ちに凍結貯蔵することについての適否については、種々の点を検討する必要があるものと思う。以下に気付いた点を挙げてみる。

市場で入手後のものを -50°C で凍結貯蔵すれば約1ヶ月間品質が保証できるとしても実用性は薄く、 -20°C で1ヶ月間の貯蔵は安全とはいえない。しかし、漁獲後直ちに -20°C に凍結貯蔵することについては、死後硬直魚体の凍結による諸性状の変化が明確でない現在、なお検討すべきところである。

また、先にあげた調査報告^{5),6)}では、かまぼこを調製する時の条件その他が明記されていないが、著者らの経験では、エソは凍結貯蔵中は比較的安定なようであって解凍、水晒し等の操作如何によってはかなり速やかに変性を起すように思われるので、これらの条件についても十分に検討する必要がある。

要 約

ホンワニエソを氷蔵し、これよりかまぼこを調製した。得られたかまぼこについて、官能評価やカード・メーターによる破断応力(C. V.)を用いて“足”を調べた。また、かまぼこ調製時の試料の一部を用いてアクトミオシンを抽出し、 Ca^{2+} -ATPaseの全活性を測定した。12月から2月にかけて3回にわたり行なった実験結果は次の通りであった。

1. 魚市場で入手後、氷蔵10日を経過した魚体は、品質の良好なかまぼこ原料とはなりえなかった。
2. 全活性とC. V.との間には各試験区ともに相関性がみられ、全般を通じても1%レベルで有意な相関性がみられた。しかし、個々の試験区については相関性の低いものもあり、それぞれ特異性もあるので、全活性のみでかまぼこの“足”を代表させることは不十分と考えられた。

御指導頂いた九州大学農学部野村男次教授ならびに早川功博士に深謝の意を表す。なお、これら2回の研究における試料の同定をお願いした本学部道津喜衛教授に同じく深謝の意を表す。

文 献

- 1) 田端義明・野崎征宜・金津良一：本誌，39，13～16 (1975)
- 2) 田端義明・金津良一：本誌，38，121～127 (1974)
- 3) 田端義明・金津良一：日水誌，41，233～241 (1975)
- 4) 川島孝省・大場明子・新井健一：日水誌，39，1201～1210 (1973)
- 5) 内山 均・江平重男・加前 登・清水 亘：開洋丸船内漁獲物鮮度調査 (1971)
- 6) 樗木重哉・樋口通治・黒川孝雄・日下部重朗：第7回水産物利用加工試験研究全国連絡会議資料—かまぼこ原料底魚の冷凍試験 (1973)
- 7) 松森 茂・管 昭人・松崎幸夫：山口県外海水試，水産物利用加工研究報告書 (1971)