

## 短 報

マエソ冷凍すり身のゲル形成能に及ぼす糖類  
および重合リン酸塩の添加効果

佐藤 公一

Effects of Sugar and Inorganic Polyphosphate Supplement to Frozen  
Surimi of Lizardfish on the Gel-forming Ability

Koh-ichi Satoh

漁村活性化の手段として水産加工にかけられる期待は大きい。県下の漁協婦人部で、前浜漁獲魚を使ったすり身てんぷらを作製・販売しているところがいくつもあり、地域の特産品として好評を得ている。近年、市販の練り製品のほとんどがスケトウダラ冷凍すり身を原料としており、消費者から産地の特色が味覚に現れてないことに対する不満が聞かれている。漁村ならではの材料を用いた練り製品は、魅力的な加工品となり得る可能性を持っている。

マエソ *Saunda undosquamis* は練り製品の良質な原料であり、大分県下では県北地域を中心に漁獲されている。しかしその漁獲は夏期に集中しており、マエソを原料とした練り製品を周年にわたり作製・販売していくためには何らかの形で原料を保存しておく必要がある。そこで、練り製品原料としてのマエソの長期保存法の確立を目的として、ラウンド凍結保存試験および冷凍すり身化試験を行った。

## 材料と方法

**ラウンド凍結保存試験** 大分県姫島村で8月に刺網により漁獲されたマエソを供試魚とした。供試魚を漁獲後5℃で保存しながら当センターへ輸送（所要時間：1日）し、全魚体を-30℃でエアブラスト急速冷凍を行い、アイスグレーズ処理した後-25℃で保存した。保存1ヶ月後に流水解凍し、落とし身を1mm目のチョッパーに2度がけた挽肉を作製した。挽肉の5倍量の0.15% NaCl加冷水で3回晒し処理した挽肉（晒し区）、および晒し処理を行わなかった挽肉（無晒し区）に、NaClを2.3%、デンプンを4%、終濃度が80%になるように水を添加し50分間らい潰し、30℃で2時間の坐り操作を行い、90℃で30分間加熱してかまぼこ試料を作製した。比較対照のため、大分県佐

伯湾で漁獲されたマエソ鮮魚を用いて、同様に晒し処理および無晒しのかまぼこ試料を作製した。

それぞれのかまぼこ試料のゲル強度を志水ら<sup>1)</sup>の方法により測定した。すなわち、かまぼこ試料を長さ29mm、幅17mm、厚さ5mmのリング状に整形し、不動工業社製のレオメーター（NRM-2002J）により引っ張り試験を行った。得られた破断強度  $S$  (g) および破断伸び率  $e$  ( $\Delta l / l_0$ ) から  $S \times e$  によりゲル強度 ( $g/cm^2$ ) を算出した。

**冷凍すり身化試験** 大分県姫島村で10月に刺網により漁獲されたマエソを供試魚として先と同様に晒し処理した挽肉を作製した。挽肉にショ糖を4%添加（ショ糖区）、ソルビトールを4%添加（ソルビトール区）、ショ糖およびソルビトールをそれぞれ4%添加（ショ糖+ソルビトール区）、そしてショ糖・ソルビトールをそれぞれ4%添加に加え重合リン酸塩（ポリリン酸Na:50%、ピロリン酸Na:50%）を0.25%添加（重合リン酸塩区）した4種のすり身を作成し、-25℃で冷凍保存した。保存0, 1, 2, 4および8ヶ月後に各冷凍すり身を解凍し、先と同様にかまぼこ試料を作製してそれぞれのゲル強度を測定した。

## 結果および考察

**ラウンド凍結保存試験** 各かまぼこ試料の破断強度、破断伸び率およびゲル強度を表1に示す。鮮魚原料から作製したかまぼこ試料は、無晒しで約500  $g/cm^2$ 、晒しで600  $g/cm^2$ と両者とも高いゲル強度であった。一方、冷凍原料から作製したかまぼこ試料のゲル強度は、無晒しで約300  $g/cm^2$ と顕著に低く、晒し処理を行っても420  $g/cm^2$ で鮮魚無晒し試料より低かった。また官能的にはゲル強度で表された以上に顕著に冷凍原料と鮮魚原料の差が感じられた。これは表中に示さ

れたように、冷凍原料でも晒し処理を行うことによりある程度の改善が破断強度でみられるが、破断伸び率の増加が得られず、しなやかさのないゴワゴワとした製品になってしまうことによる結果と思われる。

表1 冷凍および鮮魚マエソから作製したかまぼこ試料のゲル強度

	冷凍		鮮魚	
	無晒し	晒し	無晒し	晒し
破断強度 (g)	201	279	277	363
破断伸び率 (αℓ/ℓ <sub>0</sub> )	1.47	1.51	1.79	1.65
ゲル強度 (g/cm <sup>2</sup> )	295	421	495	600

冷凍処理により魚肉タンパクの変性がおき、鮮魚時に比べゲル形成能が低下することが多くの魚種で認められている。<sup>2, 3)</sup> 本試験において、わずか1ヶ月の冷凍保存で著しいゲル強度の低下が認められたことから、マエソ肉タンパクは冷凍変性の感受性が強く、マエソはラウンドでの冷凍保存に不向きな原料と判断された。スケトウダラ等では凍結保護剤を使用したすり身を作製し、それを冷凍保存するようにしている。そこで次の冷凍すり身化試験を行った。

**冷凍すり身化試験** 各試料のゲル強度の変化を図1に示す。重合リン酸塩を添加したすり身のゲル強度は保存前と比較して、保存4ヶ月後まで同等の値を示し、保存8ヶ月後においてもわずかに劣る程度の高い値を示した。一方、糖類のみを添加したすり身のゲル強度は、ショ糖よりソルビトールが、それらに比べショ糖・ソルビトール併用が低下の程度を押さえることの出来る傾向が見られたが、いずれもわずか1ヶ月間の保存でゲル強度の低下が観察され、保存期間の長期化に伴いさらに漸減する傾向が見られた。また官能的には、保存4ヶ月後にはショ糖+ソルビトール区および重合リン酸塩区で良好なゲル形成が感じられたが、保存8ヶ月後では重合リン酸塩区でのみ良好と思われた。以上のことから、マエソを練り製品原料として長期保存するためには、糖類および重合リン酸塩を添加した冷凍すり身を作成するのが良いことが判った。

魚肉タンパクの冷凍変性を保護するのに、糖類や重合リン酸塩の添加が有効であることが知られている。<sup>4-7)</sup> マエソの場合、両者を併用したものが最も効果的

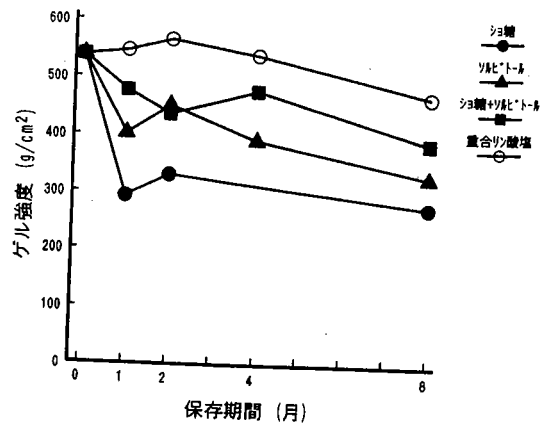


図1 保存期間中の冷凍すり身のゲル形成能の変化

であった。今回の重合リン酸塩区の添加物組成はスケトウダラ冷凍すり身の基本的な組成<sup>8)</sup>を模倣したにすぎないが、マエソでも応用可能なことが判った。今後、マエソ冷凍すり身に最も適した添加物組成についてさらに検討を加えていく必要がある。

文 献

- 1) 志水 寛・町田 律・竹並誠一：魚肉肉糊のゲル形成特性に見られる魚種特異性。日水誌, 47, 95-104(1974).
- 2) 鈴木たね子：凍結による魚肉たん白の変性。日水誌, 30, 792-800(1964).
- 3) 福田 裕・掛端甲一・新井健一：凍結および貯蔵による深海性魚類の筋原繊維タンパク質の変性。日水誌, 47, 663-672(1974).
- 4) Ikeuchi T. and W. Simizu : Study on cold storage of brayed fish meat for the material of KAMABOKO-III. Effects of saccharose concentrations on setting of brayed fish meat. Bull. Japan. Soc. Sic. Fish., 29, 258-262 (1963).
- 5) 新井健一・高士令二：魚類筋肉構成たんぱく質に関する研究-XI. コイ筋肉アクトミオシン ATPase の冷凍変性について。日水誌, 39, 533-541 (1973).
- 6) 松本行司・大泉 徹・新井健一：コイ筋原繊維たんぱく質の冷凍変性に及ぼす糖の保護効果。日水誌, 51, 833-839 (1985).
- 7) 岡田 稔：新版魚肉ねり製品(岡田 稔・衣巻豊輔・横関源延編)。恒星社厚生閣, 東京, 1981, pp.199-201.
- 8) 野口 敏：魚肉ねり製品-研究と技術(志水 寛編)。恒星社厚生閣, 東京, 1984, pp.49-61.