

# クラカケトラギス無晒しすり身のゲル強度 および品質に及ぼす坐り条件の影響

佐藤 公一

## Effects of Setting (Suwari) Conditions on the Gel-forming and Deterioration in Meat Paste of Grub Fish

Koh-ichi Satoh

一般にかまぼこは、魚肉の水晒し処理工程を経て作成される。水晒し処理により、足形成阻害作用を有する筋形質タンパクを除去し、アクトミオシンの相対濃度を高め、かまぼこの足を増強させる<sup>1)</sup>ためである。その一方で、水晒しは魚の旨味成分であるエキス分を除去してしまう作業工程でもある。現在、市販かまぼこのほとんどの原料として、この水晒し工程を経て作成された冷凍すり身が用いられている。日々一定量、一定品質の製品を作成していかなければならないかまぼこ製造業者にとって、材料入手が不安定な沿岸漁獲魚に比べ、冷凍すり身は材料入手の安定性のみならず、材料品質の安定性や製造工程の簡略化等の便宜性を持っているからである。一方、消費者からは市販練り製品に対し、化学調味料の多用や原料の共通性から産地間の特色が味覚に現れてないことに対する不満も聞かれている。

県下の漁協婦人部で、沿岸小型底曳網漁業漁獲雑魚を使ったすり身てんぷらを作成、販売しているところがいくつかあり、地域の特産品として好評を得ていると同時に、漁村活性化の活動として今後より一層の活躍が期待されている。そこで、これらの活動を支援する目的で新たな製品メニューとなるようかまぼこを取り上げ、漁村婦人手造りをアピールするため、水晒し工程を行わない無晒しすり身による魚の旨味を活かしたかまぼこの作成を試みた。

かまぼこの足形成には、水晒し工程とともに坐り操作が重要な作業工程である。すり身の坐りは、原料の魚種により坐りやすさ<sup>2)</sup>や温度適性<sup>2) 3)</sup>が異なることが知られており、今回のかまぼこ作成においては水晒し工程を除去した分、坐り条件をより明確に把握しておく必要がある。そこで、県下の沿岸底曳漁獲雑魚すり身の主原料であるクラカケトラギス *Paraperis sexfa-*

*sciata* の、無晒しすり身を用いてゲル強度および品質に及ぼす坐り条件の影響についての検討を中心にくつかの試験を行った。

### 材料と方法

**坐り条件とゲル強度** クラカケトラギスの落し身を1mm目のチョッパーに2度がけした挽肉に、NaClを2%、デンプンを4%、水を24%添加して50分間らい潰し、無晒しすり身(以下、供試すり身と記載する)を作成した。供試すり身を、坐り条件として5、10、20、30、40および50℃の恒温器内に0、1、2、4、6、12および24時間保持した後、90℃で30分間加熱しかまぼこ試料を得た。それぞれのかまぼこ試料のゲル強度を志水ら<sup>2)</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×eによりゲル強度(g/cm<sup>2</sup>)を算出した。

**坐り条件と品質** 先と同様に作成した供試すり身を、30℃の恒温器内に保持し0、3および6時間後の生菌数および揮発性塩基窒素(Volatile Basic Nitrogen: VBN)の変動から、坐り操作中の品質の変化を検討した。生菌数は平板希釈法(37℃・2日間培養)<sup>4)</sup>、VBNはConwayの微量拡散法<sup>5)</sup>により測定した。

**製品の保存性** 供試すり身を、30℃・3時間の坐り操作を行い、90℃で30分間加熱し得たかまぼこ試料を、5℃の恒温器内に保存し0、1、2、4、7および10日後の生菌数およびVBNの変動から製品の保存性を検討した。

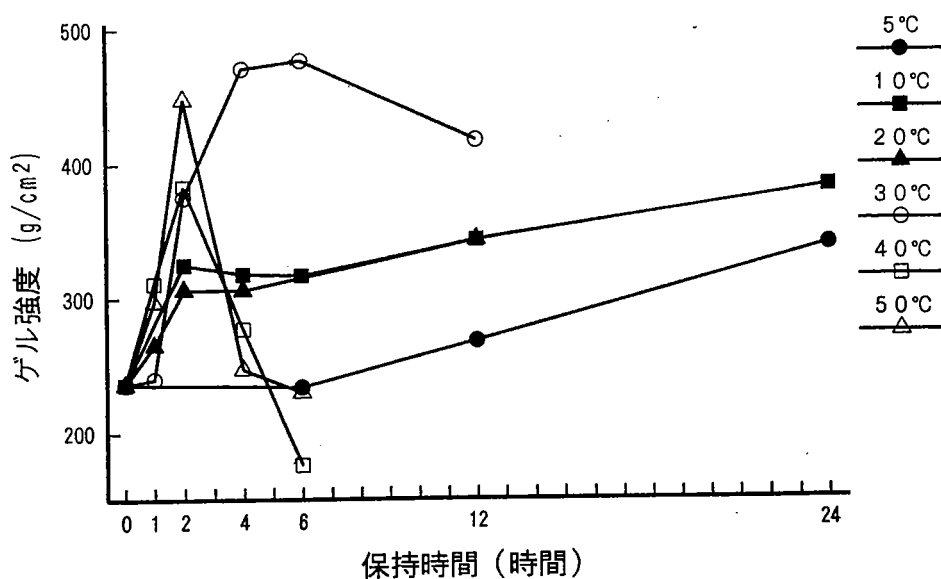


図1. ゲル強度に及ぼす坐り条件の影響

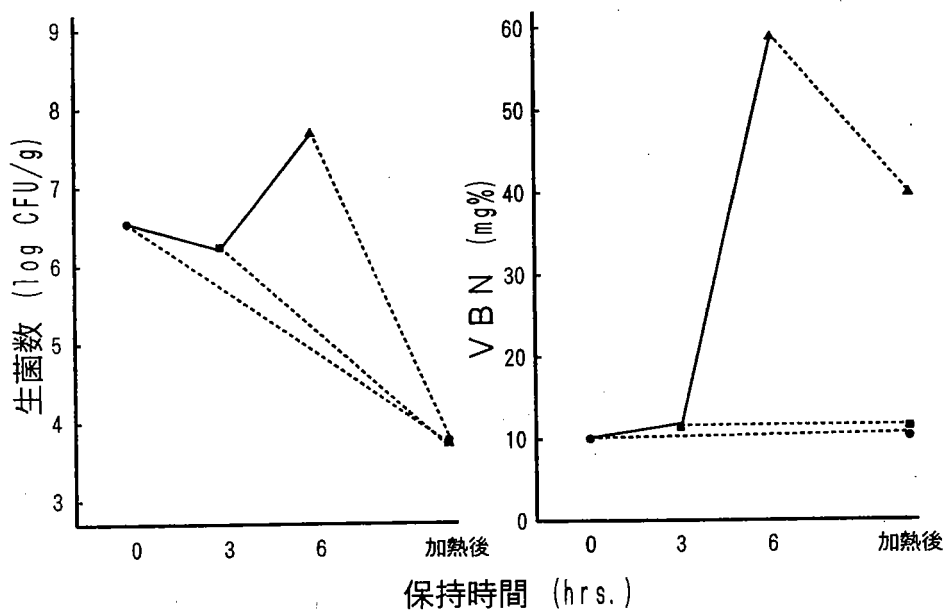


図2. 品質の変化に及ぼす保持時間の影響

### 結果および考察

**坐り条件とゲル強度** 供試すり身の坐り条件とゲル強度の関係を図1に示した。5, 10および20°Cの坐り条件では、保持時間の増加に伴いゲル強度が増加したが、ゲル強度は24時間保持後でも比較的低値(300 g/cm<sup>2</sup>前後)であった。40および50°Cでは、2時間の保持により400 g/cm<sup>2</sup>前後のゲル強度が得られたが、4時間で顕著

にゲル強度が低下した。30°Cの坐り条件において、4および6時間の保持時間で最も高いゲル強度(470~480 g/cm<sup>2</sup>)が得られた。

クラカケトラギスは坐りやすく戻りにくい魚種とされている<sup>2)</sup>が、これまで坐り条件の詳細については検討されていないように思われる。戻りは一般に60°C付近の温度帯で観察される<sup>3)</sup>が、今回40°Cの温度条件でも、一度ゲル強度が増加した後時間の経過によ

り急激なゲル強度の低下がみられたことから、本種は比較的低温域で戻りやすい魚種でなかろうかと思われた。また、20℃以下の坐り条件では長時間保持しても十分なゲル強度は得られなかった。スケトウダラ冷凍すり身を中心として、一般に坐り操作は作業性の都合もあり10℃付近・1夜間の条件で行われることが多いが、クラカケトラギスの場合この条件ではゲル形成が不十分と思われる。今回と同種の試験結果として、マサバでは20℃付近<sup>7)</sup>、スケトウダラ<sup>7)</sup>およびマイワシ<sup>8) 9)</sup>では30℃付近、シイラでは50℃付近<sup>10)</sup>が至適坐り温度であることが知られている。今回、30℃の保持条件で最も高いゲル強度が得られ、また12時間という比較的長い保持時間でもゲル強度の低下がほとんどみられなかったことから、クラカケトラギス無晒しすり身の坐り温度は30℃付近が適当と思われた。

**坐り条件と品質** 坐り操作中の品質の変化について、幾度か実験を行った。この中で特徴的な事例を図2に示した。30℃で坐り操作中に、生菌数は0および3時間保持した時では $2 \sim 3 \times 10^6$  CFU/gであったが、6時間保持した時には $5 \times 10^7$  CFU/gに達する場合があった。VBNは0および3時間保持した時には10mg%程度の低値であったが、6時間保持した時に60mg%近くに達する場合があった。

食品の腐敗に対する指標として、生菌数では $10^7 \sim 10^8$  CFU/g以上<sup>10)</sup>が、VBNでは30mg%以上<sup>12)</sup>が一般的な目安として用いられている。今回幾度か実験を行い、6時間保持でも生菌数が $10^7$  CFU/g以下、VBNが30mg%以下の値を示す場合が多数で図2は極端な事例であったが、食品である限り万が一でも安全性に問題があらわれない。したがって、30℃・6時間保持は強い足が得られるものの品質が変敗する場合があることから、供試すり身の坐り条件は30℃・3時間が適当と判断された。

**製品の保存性** かまぼこ試料の保存期間中の生菌数およびVBNの推移を図3に示した。生菌数は0～4日間では $10^4$  CFU/g以下であったが、7日間で $10^5$  CFU/g、10日間で $10^7$  CFU/gを越えた。10日間の保存期間をとおりVBNは10mg%前後であった。

生菌数は最終的には $10^7$  CFU/gを越えたにもかかわらず、VBNはほとんど一定値を維持していた。保存途中から、かまぼこの表面に「ネット」の発生が観察された。ネットは *Leuconostoc* 属等の球菌により生産される多糖類とされている<sup>13)</sup>が、これらの細菌には、腐敗性代

謝産物の生成がないのか食品衛生学上興味ある現象と思われるが、出現細菌の菌種同定を行っていないので詳細については不明である。いずれにせよ、VBNの値に変化はなかったものの、保存7日目に細菌の増殖が認められることから、品質保持期間は5℃で保存して製造後4日間程度と思われた。

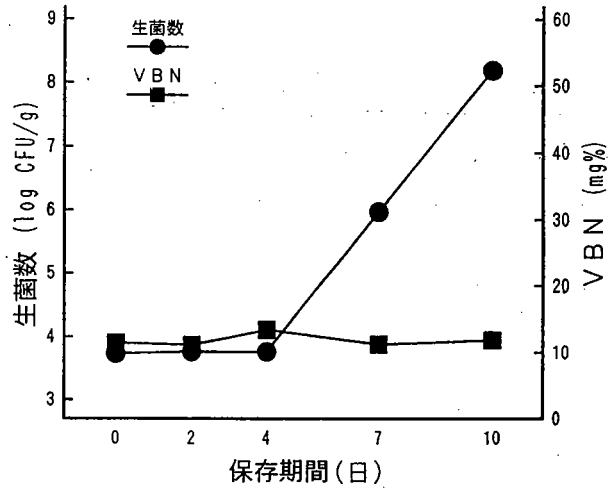


図3. 製品保存時の品質の変化

今回、供試すり身を30℃・3時間の坐り操作によって作成したかまぼこのゲル強度は、最も足が強いと言われる小田原かまぼこの約半分であった。当センターの職員による官能検査では、それでも足の形成に不満は感じられず魚の旨味が活着しているとの評価が多かったが、魚臭が強すぎるという意見も少なからずあった。今後、魚臭対策を含めさらに検討を加えて製品化へ繋げていきたい。

本稿を終えるに当たり、終始ご指導をいただいた田染博章海洋資源利用部長、並びに実験に当り熱心なご助力をいただいた坪根ソヨ子氏に厚く感謝いたします。

#### 摘 要

- 1) 水晒し工程を行わないすり身によるかまぼこを開発することを目的として、県下の沿岸底曳漁獲雑魚によるすり身の主原料であるクラカケトラギスの無晒しすり身について、ゲル強度および品質に及ぼす坐り条件の影響を検討した。
- 2) 保存温度を5～50℃、保存時間を0～24時間の坐り条件で2段加熱後のゲル強度を測定したところ、

- 30℃・4 および 6 時間の保存条件において最も高いゲル強度が得られた。
- 3) 30℃の坐り操作中の生菌数およびVBNの経時変化から、6時間保持では品質が劣化する場合があることがみられた。
- 4) 以上のことから、クラカケトラギス無晒しすり身の坐り条件は、30℃・3時間が適当と思われた。

### 文 献

- 1) 岡田 稔, 1964: かまぼこの足に対する水晒しの影響. 日水誌, 30(2), 255-261.
- 2) 志水 寛・町田 律・竹並誠一, 1974: 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(1), 95-104.
- 3) 塚正泰之・志水 寛, 1990: マイワシ肉とマサバ肉の坐り特性. 日水誌, 56(7), 1105-1112.
- 4) 伊藤 武・小久保彌太郎・工藤泰雄: 食品衛生検査指針微生物編 (厚生省生活衛生局監修). 日本食品衛生協会, 東京, 1990, pp.70-77.
- 5) 厚生省: 衛生検査指針Ⅲ [I] 総論, 協同医書出版社, 東京, 1959, pp. 8-16.
- 6) 志水 寛・吉本晴樹・清水 巨, 1962: かまぼこの足について-XI “もどり” の現象. 日水誌, 28(6), 610-615.
- 7) 山内寿一・村井裕一・福田 裕・柳谷 智・川村満, 1981: サバすり身の加熱温度と時間によるゲル形成特性について. 昭和55年度青森県水産物加工研究所試験研究報告, 13-30.
- 8) 石川宣次, 1978: マイワシのねり製品化および冷凍すり身化試験-II. 品質におよぼす処理温度の影響. 東海水研報, 94, 37-44.
- 9) 山内寿一・沼端江里子・柳谷 智・川村 満, 1982: イワシ冷凍すり身に関する試験. 昭和56年度青森県水産物加工研究所試験研究報告, 72-91.
- 10) 米村輝一郎・福田 裕・岡崎恵美子, 1996: シイラのすり身化試験. 平成8年度水産利用加工研究推進全国会議資料 (水産庁中央水産研究所), 168-171.
- 11) 藤井建夫: 魚介類の鮮度と加工・貯蔵 (渡邊悦生編), 成山堂書店, 東京, 1995, pp.37-38.
- 12) 厚生省: 衛生検査指針Ⅲ [II] 各論, 協同医書出版社, 東京, 1959, pp.33-34.
- 13) Uchiyama. H. and K.Amano, 1958: The Mechanism of the Slime Formation on Sugared Kamaboko-1. *Bull.Japan.Soc.Sci.Fish.*, 23(1), 716-722.