

短 報

カツオ加熱肉の硬化抑制について

藤原 健*

Stiffening control of skipjack heating meat

Takeshi FUJIWARA*

キーワード：カツオ，加熱肉，硬化抑制

本県水産加工業界では近年加工原料不足が問題化している。水揚げ量が安定しているカツオは加工原料として極めて有望であるが、その加工品はフレーク缶詰や節類、たたき等に限定されている。これは、カツオ肉は加熱すると硬く締まる性質があるため、加工品の多様化を図るには、製造現場に容易に導入可能な硬化抑制方法の開発が必要である。

硬化しない加熱条件としては、熱変性する最低温度での加熱が有効であることを既に明らかにしたが¹⁾、製品の保存性に問題が残った。このため硬化抑制方法について検討を継続した結果、今回解決策を見出したので報告する。

一般に、畜肉を含めコラーゲン量が多い肉については、加熱によるコラーゲンのゼラチン化で軟化が可能であるが、魚肉ではコラーゲンは少ない。カツオ等の赤身魚肉を加熱した場合には、筋繊維が筋漿タンパク質により接着することが観察されており^{2,3)}、これの軟化にはプロテアーゼの利用が考えられる。

プロテアーゼは魚肉中にも存在し、特に 50～60℃付近で活性を持つものについては、かまぼこ製造における戻りとの関連から多くの研究が行われている⁴⁾。そこでカツオ肉中にも同様なプロテアーゼが存在すると仮定し、加熱前のカツオ肉を戻りが起こる温度帯に一定時間保持することで、硬化の抑制が可能か検討した。

材料と方法

材料は石巻港に水揚げされたカツオの冷凍フィレを使用した。これを 50℃又は 60℃で 3～6 時間加熱した後、98℃で 1 時間加熱し、破断強度を測定した。対照は生の試料を直ちに 98℃で 1 時間加熱したものとした。加熱に際しては試料を真空包装し、スチームコンベクションオープン (FMI OD-10.10P) のスチームモードで加熱した。破断強度測定にはレオメーター (サン科学 CR-200D 型) を使用し、プランジャーとして山内³⁾の方法を参考にカッター刃の背側 (9mm×0.4mm) を使用し、魚体中央部で筋繊維の並びに対し直角に破断した時の荷重を測定した。

結果および考察

結果は図 1 に示すとおり、破断強度は経時的に低下した。温度を比較すると 50℃ 6 時間よりも 60℃ 3 時間の破断強度が低く、60℃での処理が硬化抑制に効果的であった。この結果は、カツオ肉中には 50～60℃で活性を持つプロテアーゼが存在することを示すものと思われる。

この温度帯で活性を持つプロテアーゼとして知られるのは、耐熱性アルカリ性プロテアーゼ (60～65℃, pH8.0～8.5 で活性を示す)⁵⁾ 及び戻り誘発プロテアーゼ (至適温度の違いから 50℃型と 60℃型がある)⁶⁾

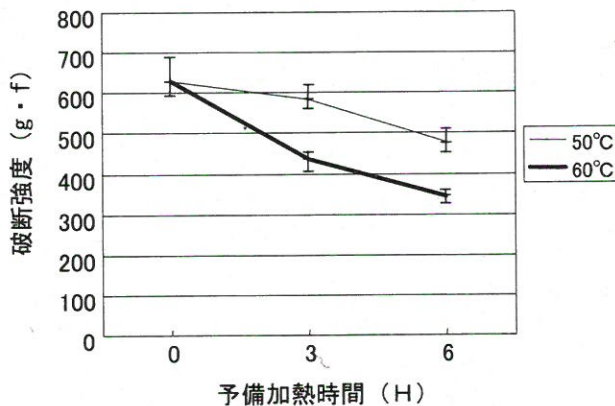


図1 予備加熱後 98°Cで加熱したカツオの破断強度

が主なものであるが、これらは白身魚で報告されたものである。一方カツオ肉では、過去に実施した実験¹⁾から 60°C30 分の加熱後も失活しないプロテアーゼの存在が示唆されることから、これが上記結果の要因となるプロテアーゼである可能性が推測される。今後このプロテアーゼの特性を明らかにすることで、利用法の開発が可能と思われる。また、白身魚を含む他魚種でも同様な結果が得られると予想されることから、これらの魚種を原料とする加工品への応用も期待できると思われる。

次に、以上に基づいた軟らかなカツオ加工品の製造

工程例を図2に示した。これは予備加熱工程でプロテアーゼによるタンパク質の分解を行い、次いで加熱調味工程でプロテアーゼの失活及び殺菌を同時に行う。この方法には特殊な機器や技術を必要とせず、市販のプロテアーゼ製剤を添加するによる方法^{3,7)}と比較しても極めて容易なことから、県内水産加工企業への普及が期待できる。なお衛生管理上、予備加熱工程は食中毒原因菌を含む通常の細菌が増殖できないとされる 60°Cで行うことが必要で、それに続く加熱調味工程も含め、適切な温度管理が必要である。

以上の概要及び図2による試作品を業界に提示したところ、反響を得た。今後この成果を利用した製品の開発が期待される。

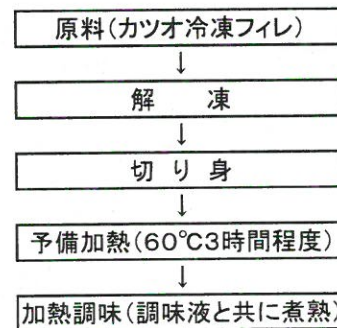


図2 製造工程例

参考文献

- 1) 藤原 健・矢口 仁 (2005) 近海水産資源を用いた高鮮度及び高次加工品の開発, 平成 16 年度宮城県水産試験研究機関成果要旨集 83-84
- 2) 高橋豊雄 (1973) 水産原料, 恒星社厚生閣 87
- 3) 山内晶子 (2005) 酵素利用による加工魚肉の物性改変, 日本水産学会東北支部会報 55 8
- 4) 関 伸夫・原 研治 (2003) かまぼこーその科学と技術一, 恒星社厚生閣 75-76
- 5) 牧之段保夫 (1995) かまぼこの火戻りー耐熱性プロテイナーゼによるすり身ゲルの崩壊ー 近畿大学農学部紀要, 28 77-83
- 6) 木下政人 (1996) 戻りに及ぼすプロテアーゼの影響, 日本水産学会誌 62(1) 151-152
- 7) 軟化魚肉の製造方法 特開 2004-275083