

## 介護予防のための煮魚製品開発（Ⅱ）\*

武山 進一\*\*、西田沙耶香\*\*\*、小野 昭男\*\*\*、遠山 良\*\*

高齢者向け食品開発の一環として、ユニバーサルデザインフード<sup>1-3)</sup>区分1(上限  $5 \times 10^5 \text{N/m}^2$ )と区分2(上限  $5 \times 10^4 \text{N/m}^2$ )に対応する煮魚製品の開発を目的とした。区分1については、真空低温調理<sup>4)</sup>を試みたところ、魚の身をふっくらさせることが出来たが、クリープメーターで測定したかたさの値は変わらないことを確認した。また、煮魚製品のタレに関するとろみ付けの効果も検証した。区分2については、魚をすり身にし、つみれにすることで規格を満たす3種類の試作品を得た。

キーワード：煮魚製品、真空低温調理、とろみ、つみれ

## Development of Boiled Fish Products as a Preventive Food of Nursing Care (II)

TAKEYAMA Shinichi, NISHIDA Sayaka, ONO Akio and TOYAMA Ryo

As a part of the food development for the aged people, the development of the cooked fish products which satisfied the standard value of universal design food (UDF) classification 1 (Power to be necessary to eat : under  $5 \times 10^5 \text{N/m}^2$ ) and classification 2 (under  $5 \times 10^4 \text{N/m}^2$ ) was aimed.

In the condition of classification 1, the low temperature vacuum packed pouch cooking was tried to make the meat of fish puffy, but it was confirmed that a value of hardness measured in creep-meter had no difference from the value by cooking in other conditions.

Also the thickening effect about the sauce of boiled fish products was verified .

In the condition of classification 2, the three kinds of test products which satisfied with the standard could be made, by grounding fish meat fish meat to its dumpling.

**key words : Boiled fish products, Vacuum packed pouch cooking, Thickness, Dumpling**

### 1 結 言

前報<sup>5)</sup>では、ユニバーサルデザインフード<sup>1-3)</sup> (以下、UDFと省略)区分1の規格を満たす煮魚製品の開発について報告し、レトルト処理を過度にしても煮魚の保水性が低下<sup>6)</sup>するため、そのかたさ調節には限界があるとした。このことについては、煮魚の身をふっくらさせる方法として低温での調理<sup>7-8)</sup>が紹介されていることから、真空包装と組み合わせた真空低温調理<sup>4)</sup>を検討した。

一方、煮魚製品は高齢者施設で試食が実施され、その際に、タレにとろみを付けることが提案された。とろみを付けることでタレの付着量が多くなり食べ易さに繋がるものと考えられ、このことを検証した。

つぎに、ユニバーサルデザインフード<sup>1-3)</sup>区分2の規格を満たすために魚のすり身を用いた“つみれ”を開発対象として、つなぎの種類や配合割合、さらに油脂の添加効果を検討した。その結果、つみれの試作品3種類でUDF区分2の規格値を満たすことが出来たので報告する。

### 2 実験方法

#### 2-1 試料

##### 2-1-1 真空低温調理試験用の魚試料

真空低温調理では魚の骨は硬いままなので、試料は骨を取り除いた魚(骨なし魚)を用いることにした。焼き魚用のホッケ原料(骨なし魚)を小野食品より入手し、

\*平成19年度産学官連携研究プロジェクト事業(新夢県土)

\*\*食品醸造技術部

\*\*\*小野食品株式会社(釜石市両石町4-24-7)

冷凍状態のまま(株)メイワックス製R-3フィルム(140×200mm、三方袋、NY25/ドライ/レトルトCP70)に入れ、真空包装した。

**2-1-2 タレにとろみ付けた煮魚**

サンマ生姜煮のしょうゆタレにとろみをつけた試作品を小野食品より入手し、とろみを付けない通常のタレのものを対照として、喫食時の煮魚へのタレの付着程度とそれを模擬的な食塊にした場合のかたさの違いを比較することで、とろみ付けの効果を確認した。

**2-1-3 つみれ**

原料として鮭を用い、皮や骨が取り除かれブランチング処理された鮭の切り身を冷凍状態で小野食品より入手した。調理方法は、解凍した鮭(175g)をフードプロセッサーにかけ、これにすりおろした長芋(92g、(株)ヤマトフーズ製、品名「とろろ」)を加え、鮭の身の繊維がある程度細くなるまで更に続ける。この鮭・長芋の混合品56gに対し、角が立つまで泡立てた卵白8gを混合し、さらに寒天液(0.8%)を加える。このものをスプーン等で適当な大きさに成形してから、煮汁に入れて5分ほど煮て、つみれとした。この配合を基本配合とした。煮汁については、鰹だし、みりん、酒、薄口醤油、砂糖で調整した。

**2-2 試料の調整および処理条件**

**2-2-1 真空低温調理条件**

真空包装は、WEBOMATIC社製真空包装機 E-10-GHを用いて行い(真空度99.9%)、マルゼン社製スチームコンベクションオープン スーパースチームSSC-04SCを用いて低温調理した。調理条件は、以下の通り。

- 調理条件：65℃ 5分および10分加熱
- 75℃ 5分、10分および20分加熱
- 85℃ 5分および10分加熱

対照として、前報と同様のレトルト加熱処理品(110℃・30分および120℃・30分加熱)を調整した。

**2-2-2 とろみ付けによる効果確認のための調整**

サンマ生姜煮を自然解凍後、袋から取り出し、皿にあげ、実際に食べるときと同様に、身をほぐしタレにつける動作を繰り返すことで、タレの付着重量を測定した。さらにこれを乳鉢に移しすり潰すことで疑似的な食塊にし、この状態のものをステンレスシャーレ(直径40mmφ、高さ15mm)に均等に詰め、そのかたさを測定した。

**2-2-3 つみれの配合検討試料の調整**

つみれのやわらかさ調整の検討のために、つなぎ、卵白、寒天の配合割合を変えてかたさに及ぼす影響を調べた。また、サラダ油(なたね油)を添加した時の効果を調べた。つみれ基本配合とサラダ油の比率を95:5、90:10に調整したものを油5%添加品、油10%添加品とした。

**2-3 測定条件**

**2-3-1 物性測定**

前報と同様に、平成6年に厚生省(当時)が示した高

齢者用食品の「かたさ」の測定法<sup>9)</sup>に従い、(株)山電クリープメーターRE-33005を用いて測定した。テクスチャー解析試験モードでの測定により、かたさの他に、凝集性、付着性の結果も得た。クリープメーターでの測定条件を、表1に示す。

表1 高齢者用食品の物性測定条件

ロードセル	2kgf	測定速度	10mm/sec
アンプ倍率	1倍	ブランジャーNO.	4
格納ピッチ	0.01sec	接触面直径	3mm
測定歪率	70%	サンプル厚さ	(実測値)

高齢者用食品の「かたさ」の測定法<sup>9)</sup>では、試料を容器(シャーレ)に入れて測定する方法も示されている。タレにとろみをつけた効果の確認として煮魚をすり潰した状態での測定は、この方法に従い測定した。その測定条件を表2に示す。

表2 高齢者用食品(容器使用)の物性測定条件

ロードセル	2kgf	測定速度	10mm/sec
アンプ倍率	1倍	ブランジャーNO.	56
格納ピッチ	0.01sec	接触面直径	20mm
方法	ステンレス製シャーレ(直径40mmφ、高さ15mm)に詰め、ブランジャーで10mm押し込む。 (測定歪率=実質66.7%)		

**2-3-2 真空低温調理品のかたさ測定**

ホッケの開き(切り身)のかたさ測定に関しては、試料が固定しにくかったため、皮側から測定した。なお、切り身の形状のバラツキが大きいため、各試験区とも誤差範囲(標準誤差)はかなり大きいものであった。

**3 実験結果及び考察**

**3-1 煮魚製品の開発に関する検討**

**3-1-1 真空低温調理法の検討**

あらかじめ骨が抜かれたホッケの開き(塩焼き魚用の原料)を用いて、真空低温調理時の魚のかたさを調べた結果を、図1に示す。

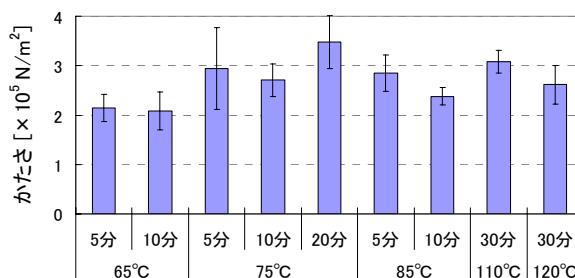


図1 真空低温調理したホッケのかたさ (n=5)

低温調理法では煮魚の身を柔らかくに仕上げるとされているが、低温側(65~85℃)で加熱調理した魚の身は確かにふっくらした食感であり、加熱温度・時間による差は出ている様に感じられた。しかし、かたさの測定結

果をみると、65～85℃での低温調理時と110～120℃でのレトルト調理時とでは、その違いは明確なものではなかった。これは、低温調理品を食べた際の食感である、“ふっくら柔らかい感じ”を、差として捉えられない測定法上の問題でもあると考えられる。このために、規定に従った測定法による高齢者用食品としての“かたさ”としては「違いはない」と判断せざるを得なかった。

### 3-1-2 タレのとりみ付けによる効果の検討

高齢者施設で実施した試食の際に出た意見を反映し、タレにとろみを付ける改良を行ったところ、食べやすくなったとのことで好評価を得た。物性測定によりその比較を行なおうとする場合、喫食を模した前処理を行なう必要があり、特に咀嚼動作に関しては試料を乳鉢ですり潰す方法をとった。前処理方法が簡易的ではあるが、タレにとろみを付けることによる、タレ由来の水分増加による変化をつかむことを目的とした。煮魚の切り身をほぐしてタレに付けて食べる際の、タレのとりみ有無によるタレ付着量の違いを測定した結果を表3に示す。

表3 煮魚のほぐし身へのタレ付着量測定結果

	切り身重量(g)	タレ付け後重量(g)	付着タレ量(g)	付着タレ量(対切り身重量%)	シャーレ充填時の比重(g/cm <sup>3</sup> )
とろみ無し	45.5	51.3	5.8	12.7	0.96
とろみ有り	39.0	47.8	8.9	22.8	1.03

タレにとろみを付けることにより、切り身(実際には、ほぐした状態)に付着するタレ量が”とろみ無し”に比べ約10%増加(対切り身重量)していることが確認された。喫食時には咀嚼されて食塊形成後に嚥下される。この咀嚼動作をすり潰すことで模して食塊を作りそのかたさを比較することにした。煮魚のほぐし身にタレが付いた状態のものを乳鉢ですり潰した場合のかたさの測定結果を、図2に示す。

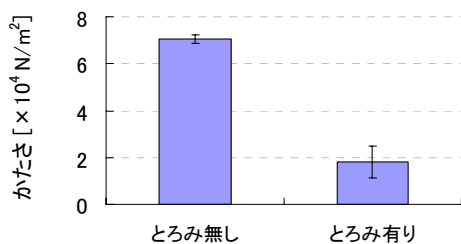


図2 煮魚のタレにとろみ付けした場合のそのほぐし身のかたさに及ぼす影響<sup>1)</sup>

1) すり潰したのち、シャーレに充填して測定

かたさの測定結果から、タレにとろみを付けた”とろみ有り”のかたさは、対照(とろみ無し)の約1/4であった。今回の測定結果は、飲み込み易さの程度を直接評価するものではないが、少なくともタレにとろみを付けると、喫食時に煮魚のほぐし身へのタレ付着量が多くなり、結果として咀嚼段階での食塊が軟らかくなるものと考え、その程度を模擬的に測定したことになる。

### 3-2 つみれのかたさに及ぼす各種添加物の効果

UDF区分2への対応として、煮魚製品よりもかたさが調整し易い魚加工品のひとつである、つみれで対応することになった。このことで小野食品側から”鮭つみれ”のレシピがたたき台として提案された。このたたき台を基本配合として、配合割合が物性に及ぼす影響を調査した。

#### 3-2-1 寒天の効果

寒天は基本配合では、約0.8%の寒天液を調整後、つみれに16%配合しており、このときのつみれ中の寒天濃度は0.13%になる。この寒天濃度を変化させた場合の、つみれのかたさの変化を調査した。つみれの寒天配合割合を、基本配合を1として、1.5倍、2倍に変えた場合のかたさの測定結果を図3に示す。

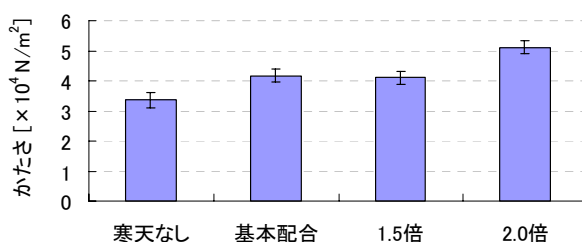


図3 つみれのかたさに及ぼす寒天の影響

1) 基本配合での寒天配合割合は0.13%

寒天を抜いた場合には基本配合に比べ僅かにかたさが低下した。寒天濃度を基本配合の1.5倍にした場合は、かたさは基本配合の場合と変わらず、2倍にすると確実にかたさが上昇しUDF区分2の規格(かたさの上限値、 $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ )をオーバーした。寒天を抜いても多少成形しにくくなる程度であった為に、寒天は配合から抜いても構わないと判断した。

#### 3-2-2 卵白の効果

卵白は、基本配合では配合割合が16%で、メレンゲ状態で加えて、つみれのつなぎ目的で使用している。この卵白配合割合を変えた場合の、かたさの測定結果を図4に示す。

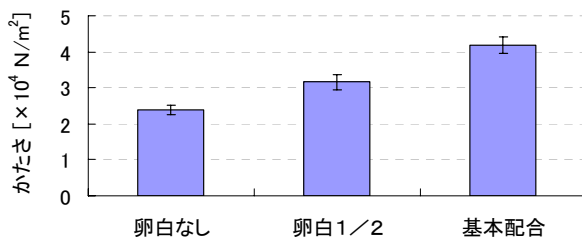


図4 つみれのかたさに及ぼす卵白の影響

卵白の配合割合を減らすと比例的にかたさが低下し、卵白なしではUDF区分3の規格(上限 $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ )に近づくほど軟らかくなった。しかし、実際に食べてみると、べちゃべちゃした食感で美味しさも低下した。今回の基本配合中での卵白の重要性を認識した。

### 3-2-3 長芋の効果

つみれの主原料である鮭と長芋は、基本配合では66:34の割合。長芋の効果確認として、主原料(鮭と長芋)中の長芋の割合を15%、25%、34%(基本配合)、40%に調整して試験した際のかたさ測定結果を図5に示す。

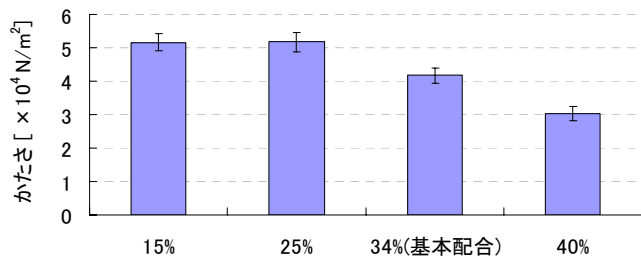


図5 つみれのかたさに及ぼす長芋の影響

長芋の配合割合を少なくするとUDF区分2の規格値をオーバーする程かたくなり、長芋量のかたさへの影響が大きいと言える。しかし長芋量を40%迄多くすると鮭の割合が低下することで、つみれらしさが失われることになり、基本配合での配合割合(34%)がバランスが取れていた。

### 3-2-4 長芋の摩砕処理効果

今回の試験では、長芋は冷凍品(業務用)を使用している。生の長芋をすりおろして使用している場合よりも、長芋のザラツキ感が感じられた。冷凍長芋の摩砕程度は意図されたものであろうが、この冷凍長芋を更に摩砕した場合、つみれとしての食感やかたさがどのようになるか試験した。冷凍長芋をそのまま使用した場合を対照とし、フードプロセッサ、すり鉢で摩砕処理した場合の、つみれのかたさ測定結果を図6に示す。

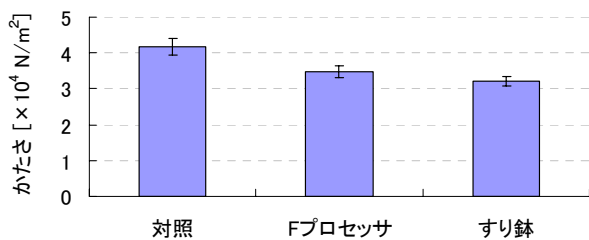


図6 つみれのかたさに及ぼす冷凍長芋の摩砕処理方法の影響

冷凍長芋をさらに摩砕することにより、芋のザラツキ感が低下し、つみれの食感はなめらかなものとなった。また、摩砕処理時に長芋に空気が抱き込まれることで、つみれのかたさも低下した。このことから冷凍長芋を直接使用するよりも、フードプロセッサ等で更に摩砕処理を施す方がよいと考えられた。

### 3-2-5 油脂の添加効果

つみれを更に軟らかくする為の対策として、油脂を配合に加えることを検討した。サラダ油(なたね油)を基本配合のつみれに対し5%、10%になるように加えた場合

の、つみれのかたさ測定結果を図7に示す。

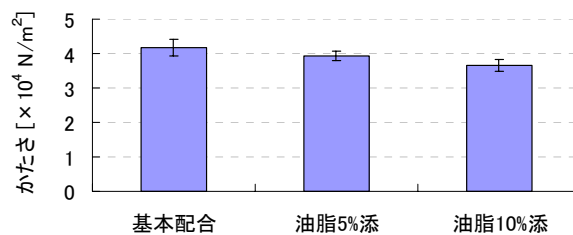


図7 つみれのかたさに及ぼす油脂の影響

かたさの測定結果からは、油脂を添加することでかたさの数値が低下し軟らかくなっていることがわかるが、その程度は“僅か”といえるレベルであった。しかし、実際に食べた際には、“なめらかさ”が感じられる食感になり、美味しさが向上した。油脂を添加することで、油脂が分離したり、食べた際に油っぽさを感じたりすることを懸念していたが、この点は問題にならなかった。油脂の添加は、鮭・長芋とのフードプロセッサ処理の段階で行っており、油脂が十分に乳化出来ている様子であった。油脂の添加は、かたさ測定値の低下効果もあるが、それ以上に食感や美味しさを向上する効果が大きいものであった。

### 3-2-6 UDF区分2への対応

これまで記したとおり、鮭のつみれの基本配合をたたき台にして、UDF区分2に対応するかたさで、なおかつ食べても美味しい“つみれ”の検討を重ねた。企業側(小野食品)では、これらの結果を実際の試作に反映すると共に、つみれの種類も鮭の他にイワシ、サンマとアイテムを増やし、それらの改良を重ねた。その結果、これらのつみれでほぼUDF区分2に対応することが出来た。サケ、イワシ、サンマのつみれ試作品を写真1に、それらのかたさ測定結果を図8に示す。



写真1 UDF区分2に対応させた“つみれ”試作品  
(上:サケ、左下:イワシ、右下:サンマ)

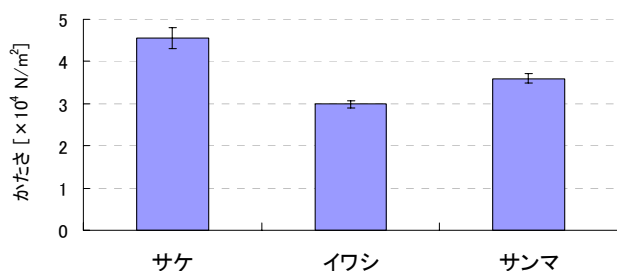


図8 3種のつみれのかたさ測定結果

結果より、サケ、イワシ、サンマのつみれはUDF区分2の規格（かたさの上限値、 $5 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>）満たしていた。イワシとサンマのつみれに関しては、青魚特有の臭味を抑えるために生姜を加え、また柔らかくするために油脂添加量を調整する等の試作を繰り返した。その結果、臭味は気にならない程度迄に抑えた、UDF区分2の上限値を大幅に下回る柔らかさのつみれを作成できた。この試作品は高齢者施設での試食試験を実施し、その評価を更なる改良につなげることにしている。

#### 4 結 言

高齢者向けの煮魚製品の開発を目的として、真空低温調理、煮魚のタレのとろみの影響を検討するとともに、UDF区分2の規格を満たすために“つみれ”の配合割合に関する試験を実施し、以下の結果を得た。

- (1) 真空低温調理法では、煮魚の身がふっくらした食感になっても、かたさの測定値は低下しなかった。
- (2) 煮魚のタレにとろみを付けると、身をほぐす際にタレの付着量が約10%増加し、そのために食塊がやわらかくなると考えられた。
- (3) 鮭つみれでは、長芋（つなぎ）の割合を少なく、また卵白と寒天液の割合は多くすると、かたさが増した。食感を考慮し、卵白は重要だが、寒天液は不要とした。更に、油脂を添加すると、かたさの低下はわずかであったが美味しさが増した。

- (4) UDF区分2の規格を満たす鮭、イワシ、サンマの3種類のつみれを試作した。

本研究は、平成19年度産学官連携研究プロジェクト事業（新夢県土）「魚介類等産地産食材を利用した新しいカテゴリーの食品である介護予防食品の開発」の一部として実施された。

#### 文 献

- 1) 日本介護食品協議会編：ユニバーサルデザインフード自主規格
- 2) 西成勝好, 大越ひろ, 神山かおる, 山本隆: 食感創造ハンドブック, p.145, サイエンスフォーラム (2005)
- 3) 佐々木真希: 月刊フードケミカル, 2004-2, 44 (2004)
- 4) 西成勝好, 大越ひろ, 神山かおる, 山本隆: 食感創造ハンドブック, p.131, サイエンスフォーラム (2005)
- 5) 武山進一, 遠山良, 小野昭男: 岩手工技セ研報, 14, 28 (2007)
- 6) 横山理雄, 矢野俊治監: レトルト食品入門, p.154, 日本食糧新聞社 (2001)
- 7) タベダス編集部編: パッククッキング基本レシピ43, 風人社 (2005)
- 8) 相羽孝昭, 西出亨, 横山理雄編: これからの高齢者食品開発, p.198, 幸書房 (2006)
- 9) 厚生省 (当時) : 高齢者用食品の表示許可の取扱いについて、平成6年2月23日衛新第15号厚生省生活衛生局食品保健課新開発食品保健対策室長通知 (1994)