



|                  |   |
|------------------|---|
| Title            | 水産ねり製品における大豆タンパクの利用：第2報 分離タンパクを配合した各種ねり製品のデン粉および水添加によるジェリー強度の変化                 |
| Author(s)        | 元広, 輝重; 沼倉, 忠弘  |
| Citation         | 北海道大学水産学部研究彙報, 29(4), 392-398   |
| Issue Date       | 1978-11   |
| Doc URL          | <a href="http://hdl.handle.net/2115/23667">http://hdl.handle.net/2115/23667</a> |
| Type             | bulletin (article)  |
| File Information | 29(4)_P392-398.pdf  |



[Instructions for use](#)

水産ねり製品における大豆タンパクの利用

第2報 分離タンパクを配合した各種ねり製品のデン粉および  
水添加によるジェリー強度の変化

元 広 輝 重\*・沼 倉 忠 弘\*

Utilization of Soy Proteins in Fish Gel Products

II. Effects of starch and water on jelly strength of boiled-,  
fried-, and broiled-type fish gel products  
containing soy protein isolate

Terushige MOTOHIRO\* and Tadahiro NUMAKURA\*

Abstract

Boiled-, fried-, and broiled-type products were prepared with frozen minced fish meat replaced partially with soy protein isolates. Potato starch and water within the range from 0 to 5% and from 0 to 50%, respectively, were added to the products. Jelly strength was measured to determine the texture of the products. The results obtained are summarized as follows:

(1) Jelly strengths of all types of fish gel products without starch decreased in accordance with the increase of an added amount of water. Above 10% and 20% of the added water for boiled- and for fried- and broiled-products, respectively, the jelly strengths of the products with the isolate were higher than those of the products without the isolate.

(2) Jelly strengths of all types of the products with starch always indicated higher values than those of the products without starch at the same level of added water.

(3) The boiled products with starch and the isolate but without water indicated a high value of jelly strength as a high quality commercial product, while those added with 20-30% of water were equivalent to a standard quality commercial product.

(4) The broiled products with the isolate, starch and 10-20% of water showed a similar value of jelly strength as a high quality commercial product, and those added with 40-50% of water corresponded to a standard quality commercial product.

結 言

一般に水産ねり製品の弾力は、原料魚の種類、および鮮度などにより必ずしも常に一定とはならない。このため製造工程においてデン粉または水を添加し、所定の弾力となるよう調整する場合が多い。一方、水産ねり製品に大豆タンパクを配合する場合、大豆タンパクの保有する保水機能により、水産ねり製品よりの水分分離が効果的に抑制されるので、任意の弾力性を有する製品の製造が可能である

\* 北海道大学水産学部食品製造実習工場  
(Laboratory of Food Engineering, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

う。

しかし、魚肉に対する大豆タンパク配合量は、蒸煮製品には 2% 以内、油ちよう製品およびばい焼製品には 3~4% が適当とされる<sup>1)</sup>ので、水産ねり製品における水添加量には、許容限度があると考えられる。よって、大豆分離タンパク 2% 配合スケソウタラ冷凍すり身を原料する各種水産ねり製品につき、適正ジュリー強度を示す添加水量を知るため、添加水量の増減にともなうジュリー強度の変化を検討することとした。この場合、各種市販カマボコ類、およびデン粉 5% 添加により調製した水産ねり製品についても、それぞれジュリー強度を測定し、適当な水添加量を知るための参考とした。以下に得られた結果を報告する。

### 実験方法

#### デン粉無添加カマボコの調製

洋上スケソウタラ冷凍すり身 (SA 級) を材料とした。また分離タンパク (Ralston Purina 社製、商品名“フジプロ 620” Lot. No. C6E-E293) は予め分離タンパク 1 に対し水 4 を加え、らいかい機により混練し、冷凍すり身と混合した。

冷凍すり身をそのまま細切し、らいかい機中で上記のように予め糊泥状に調製した分離タンパクと 10 分間混練した後、2.5% (w/w) になるように食塩を加え、さらに 0, 10, 20, および 30% (v/v) の水を添加して 25 分間らいかいした。冷凍すり身に対する分離タンパク配合量は 2.0% とした。

添加水量の異なる冷凍すり身分離タンパク混合物を 3 部に分け、それぞれ前報<sup>1)</sup>で述べたと同様に、蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコを調製し、試料に供した。

対照試料は、分離タンパクを全く配合せず、冷凍すり身のみを材料とし、食塩量および添加水量を上記試料と同量にして調製した。なお、Table 1 に各種材料の配合量を示す。

Table 1. Recipe of the materials for fish gel products with soy protein isolate and additional water.

| Samples<br>Materials        | Without the isolate            |        |        |        |        | With the isolate |        |        |        |
|-----------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|
|                             | Minced fish meat<br>(Grade SA) | 500 g  | 500 g  | 500 g  | 500 g  | 500 g            | 500 g  | 500 g  | 500 g  |
| Soy protein isolate         | —                              | —      | —      | —      | —      | 10 g             | 10 g   | 10 g   | 10 g   |
| Water to the isolate        | —                              | —      | —      | —      | —      | 40 g             | 40 g   | 40 g   | 40 g   |
| Sum                         | 500 g                          | 500 g  | 500 g  | 500 g  | 500 g  | 550 g            | 550 g  | 550 g  | 550 g  |
| Sodium chloride<br>(2.5%)   | 12.5 g                         | 12.5 g | 12.5 g | 12.5 g | 12.5 g | 13.8 g           | 13.8 g | 13.8 g | 13.8 g |
| Additional (%)<br>water (g) | 0                              | 10     | 15     | 20     | 30     | 0                | 10     | 20     | 30     |
|                             | 0                              | 50     | 75     | 100    | 150    | 0                | 55     | 110    | 165    |

#### デン粉添加カマボコの調製

デン粉無添加カマボコと同様に蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコを調製した。各種材料の配合割合は Table 2 のようであるが、添加水量は 0, 10, 20, 30, 40, および 50% とし、デン粉は馬鈴しよデン粉を各試料とも 5% (w/w) 添加した。

#### 市販カマボコ

蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコ市販品を購入し、試料に供した。これらのうち蒸しカマボコおよび焼きカマボコは、それぞれ高級品と普通品の 2 種類とした。

Table 2. Recipe of the materials for fish gel products with soy protein isolate, starch and additional water

|                                |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Minced fish meat (g)           | 500  | 500  | 500  | 500  | 500  | 500  |
| Soy protein isolate (g)        | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |
| Water added to the isolate (g) | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| Potato starch (g)              | 27.6 | 27.6 | 27.6 | 27.6 | 27.6 | 27.6 |
| Sodium chloride (g)            | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 13.8 |
| Additional water (%)           | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   |

### ジェリー強度の測定

1 検体につき 5 試料を採取し、前報<sup>1)</sup>と同様の方法により測定した。

### 結果および考察

デン粉無添加蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコにつき、それぞれ水添加によるジェリー強度の変化を示せば、Figs. 1~3 のようである。

Fig. 1 によれば、水無添加の場合、冷凍すり身単用のカマボコは、分離タンパク配合カマボコより高いジェリー強度を示し、前報<sup>1)</sup>の結果と同様であった。また、添加水量の増加にともない、冷凍すり身単用および分離タンパク配合のいずれの試料も、ジェリー強度は低下したが、冷凍すり身単用試料は、分離タンパク配合試料に比し低下傾向が認められ、添加水量が 10% 以上になると、分離タンパク配合試料は、冷凍すり身単用試料より高いジェリー強度を示した。

Fig. 2 に示されるように、揚げカマボコでは分離タンパク配合試料および対照試料の両者とも、添加水量の増加にともない、蒸しカマボコにおけると同様にジェリー強度が低下するが、その程度は蒸しカマボコにおけるより顕著であった。また、分離タンパク配合試料は、添加水量が 20% 以上に達すると、対照試料より高いジェリー強度を示すことが注目される。

焼きカマボコについても、Fig. 3 に示されるように、蒸しカマボコおよび揚げカマボコと同様に分離タンパク試料は、対照に比し添加水量の増加によるジェリー強度の低下が少ない。

以上のように、各種水産ねり製品に添加される水により、製品のジェリー強度は著しく低下するが、このようなジェリー強度の低下は、分離タンパクの配合により顕著に緩和されるといえる。

一般にデン粉は、水産ねり製品の結着性と弾力性を付与する<sup>2)-9)</sup>目的で添加されるが、分離タンパク配合冷凍すり身におけるデン粉添加の効果をj知るため実験した結果は、Figs. 4~6 のようであった。

Fig. 4 によれば、蒸しカマボコにつき、同一添加水量におけるジェリー強度を比較すると、デン粉添加製品は無デン粉製品より常に高いジェリー強度を示し、添加されたデン粉による弾力性補強効果が認められる。

市販品と比較すれば、水無添加の場合、冷凍すり身の 2% を分離タンパクで置換し、デン粉 5% を添加した蒸しカマボコは、市販高級品と同等のジェリー強度を示す。一方、20~30% の水添加の場合、上記と同様の組成で調製した蒸しカマボコは、市販普通品と同程度のジェリー強度を示す。市販高級カマボコは、産地により使用原料に差異があるが、スケソウダラ冷凍すり身以外にいわゆる足の強い魚種が配合される場合が多い。したがって、本実験のようにスケソウダラ冷凍すり身単用、またはスケソウダラ冷凍すり身に分離タンパクを配合して調製した製品と市販高級品とのジェリー強度を厳密に比較することはできないが、水を添加しない限り、冷凍すり身の 2% を分離タンパクで置換し、市販高級品と同程度のジェリー強度を示す製品が得られるといえよう。

揚げカマボコは、比較的低廉な水産ねり製品として製造されるので、C 級程度の低品質の冷凍すり身が多く使用され、デン粉および水の添加により製品の弾力性が調整される場合が多い。Fig. 5 に示

されるように冷凍すり身の 2% を分離タンパクで置換し、デンプンを 5% 添加した場合、水を 30% 添加して製造した揚げカマボコのジェリー強度は、1100~1400 g·cm を示し、市販揚げカマボコの示すジェリー強度 950~1250 g·cm より高い。一方、冷凍すり身単用の場合、水を 30% 添加した揚げカマボコのジェリー強度は、約 400 g·cm (Fig. 2), また冷凍すり身の 2% を分離タンパクで置換し、水を 30% 添加した揚げカマボコのジェリー強度は、500~700 g·cm (Fig. 5) を示し、いずれも商品

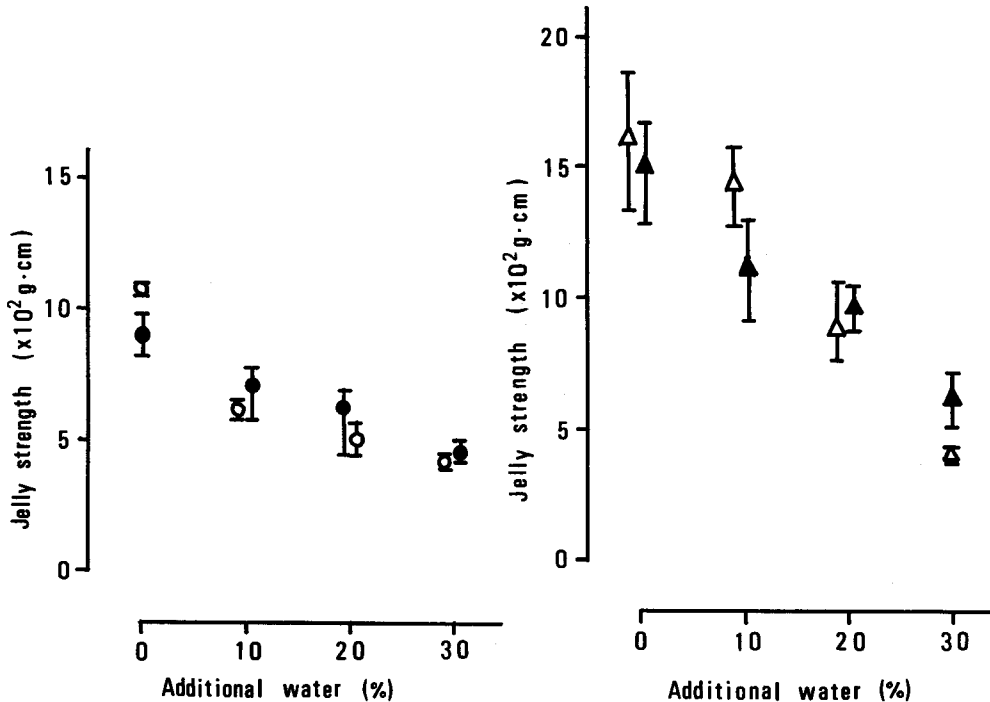


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. Changes in jelly strength of boiled products with and without the isolate with different amounts of additional water.

○ Without soy protein isolate, ● With soy protein isolate

Fig. 2. Changes in jelly strength of fried products with and without the isolate with different amounts of additional water.

△ Without soy protein isolate, ▲ With soy protein isolate

としての弾力性は著しく劣る。したがって、分離タンパクを冷凍すり身に配合する場合、デンプンによる弾力の補強効果を期待しなければならない。

ばい焼形態のカマボコには、チクワのような一般消費向け製品と、板付けのような高級製品があり、原料魚の種類、配合などは必ずしも一様でない。しかし、本実験に供した市販製品のジェリー強度は、高級品では、1200~1900 g·cm、普通品では、700~1100 g·cm を示し (Fig. 6)、高級品は普通品に比し明らかに勝れた弾力性が認められる。また、Fig. 6 に示されるように高級品のジェリー強度は

広範囲にわたるが、冷凍すり身の 2% を分離タンパクで置換し、デンプン 5% および水 10~20% を添加した場合は、高級品、水 40~50% を添加した場合は、普通品とほとんど同等のジェリー強度が与えられる。

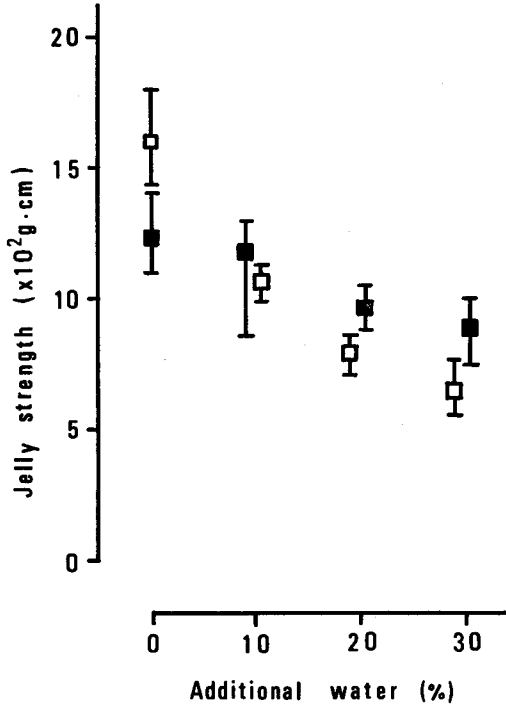


Fig. 3.

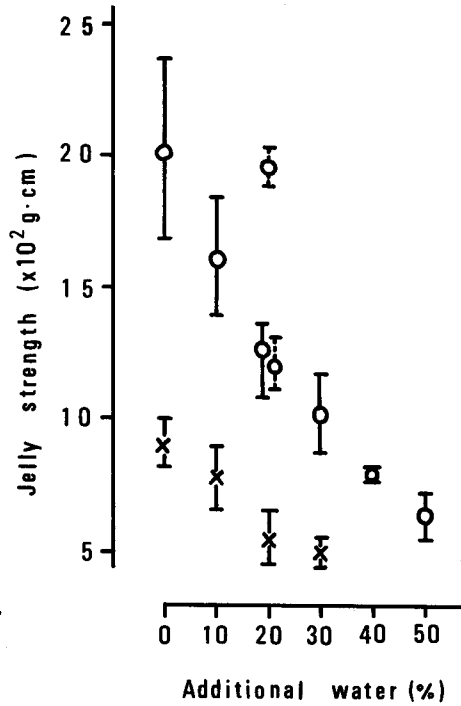


Fig. 4.

Fig. 3. Changes in jelly strength of boiled products with and without starch with different amounts of additional water.

□ Without soy protein isolate, ■ With soy protein isolate

Fig. 4. Changes in jelly strength of boiled products with and without starch with different amounts of additional water.

○ With starch and the isolate × Without starch and with the isolate

● High quality commercial product (upper), Standard commercial product (lower)

以上の結果によれば、水産ねり製品の弾力性は、冷凍すり身に対する添加水量により著しく影響されるといえるが、分離タンパクを冷凍すり身と 2% 置換することにより、添加水による弾力性の低下はかなり抑止され、この傾向は多量の水が添加されると特に顕著に認められる。また、デンプンは分離タンパクで 2% 置換した冷凍すり身から調製した水産ねり製品の弾力性を補強する。したがって、揚げカマボコおよびチクワなどのような一般消費用の製品に対し、分離タンパクにより冷凍すり身を置換し、添加水量およびデンプン量の調整により任意の弾力性を与え、また現在の市販品と同程度の弾力

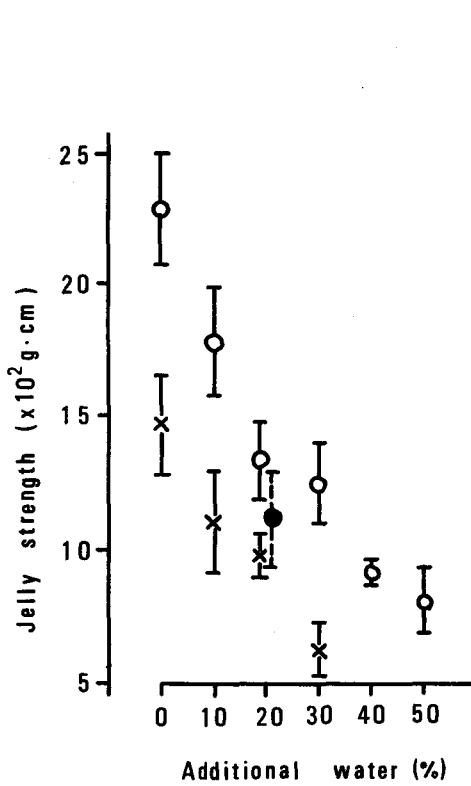


Fig. 5.

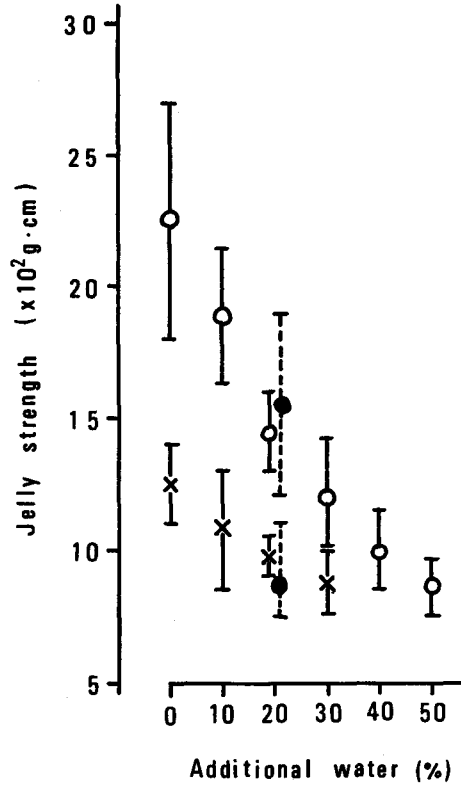


Fig. 6.

Fig. 5. Changes in jelly strength of fried products with and without the isolate with different amounts of additional water.

○ With starch and the isolate      × Without starch and with the isolate  
 ● Commercial product

Fig. 6. Changes in jelly strength of broiled products with and without the isolate with different amounts of additional water.

○ With starch and the isolate      × Without starch and the isolate  
 ● High quality commercial product (upper), Standard commercial product (lower)

性を付与することは可能と考えられる。

要 約

スケソウタラ冷凍すり身 (SA 級) に 10% の大豆分離タンパクと配合した素材に、0% または 5% の馬鈴薯デン粉、および 0~50% の範囲で水を添加して蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコを調製し、製品のジェリー強度におよぼすデン粉および添加水の影響を検討した。得られた結果

は次のように要約される。

(1) デン粉無添加蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコのジェリー強度は、添加水量の増加にともない低下する。

(2) 分離タンパク配合蒸しカマボコでは添加水量が 10% 以上、また揚げおよび焼きカマボコでは添加水量が 20% 以上でジェリー強度は、魚肉単用試料より高い。

(3) デン粉添加蒸しカマボコでは、同一添加水量の場合、無デン粉試料よりジェリー強度が高い。

(4) デン粉を添加した分離タンパク配合蒸しカマボコは、水無添加の場合、市販高級品と同等のジェリー強度を示し、20~30% 水添加の場合、市販普通品と同程度のジェリー強度となった。

(5) 分離タンパク配合または無配合揚げカマボコのジェリー強度は、30% 以上の水添加により市販品より劣るが、デン粉を添加した分離タンパク配合試料のジェリー強度は、市販品より高い。

(6) デン粉を添加した分離タンパク配合焼きカマボコのジェリー強度は、10~20% の水添加において市販高級品に匹敵し、40~50% の水添加において市販普通品に相当する。

本実験を遂行するに当たり、大豆分離タンパクおよび資料を提供された Ralston Purina Company および不二製油株式会社研究所々長代理谷口等博士に感謝する。

#### 文 献

- 1) 元広輝重・沼倉忠弘 (1978). 水産ねり製品における大豆タンパクの利用, 第 1 報 各種カマボコに対する分離タンパクの適正添加量, 北大水産彙報, 29, 141-147.
- 2) 内山 均・天野慶之 (1955). 水産練製品に関する食品衛生学的研究—II. 練製品に添加される澱粉の加熱による糊化について, 日水誌, 20, 830-834.
- 3) 志水 寛・清水 亘 (1955). かまぼこの足について—VII. 澱粉による足の補強 (その 1), 同誌, 20, 895-897.
- 4) 志水 寛・池内常郎・清水 亘 (1955). 同上—VIII. 澱粉による足の補強 (その 2), 同誌, 20, 898-901.
- 5) 岡田 稔・山崎惇子 (1957). ねり製品の足に対する澱粉の補強効果—I. 澱粉の糊化と足の補強, 同誌, 22, 583-588.
- 6) 岡田 稔・山崎惇子 (1957). 同上—II. アミロース及びアミロペクチンの影響, 同誌, 23, 476-482.
- 7) 岡田 稔・山崎惇子 (1959). 同上—III. 合成樹脂粒子によるモデル実験, 同誌, 25, 435-439.
- 8) 岡田 稔・山崎惇子 (1959). 同上—IV. 澱粉の物理的性質と補強効果, 同誌, 25, 440-447.
- 9) 池内常郎・清水 亘 (1960). かまぼこにおける蛋白・油・水系の研究—V. 油の混入による足の変化とでんぷん, 同誌, 26, 1167-1170.