



Title	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
Author(s)	元広, 輝重; 沼倉, 忠弘
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 29(2), 141-147
Issue Date	1978-06
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/23639">http://hdl.handle.net/2115/23639</a>
Type	bulletin (article)
File Information	29(2)_P141-147.pdf



[Instructions for use](#)

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

元広 輝重\*・沼倉 忠弘\*

Utilization of Soy Proteins in Fish Gel Products

I. Optimum concentration of protein isolate in boiled-,  
fried- and broiled-type products

Terushige MOTOHIRO\* and Tadahiro NUMAKURA\*

Abstract

Boiled-, fried- and broiled-type fish gel products were prepared with a mixture of frozen minced fish meat and soy protein isolate. The mixing ratio of the isolate varied from 0 to 10% of the fish meat. An organoleptic test evaluated the food qualities of colour, flavour, taste of the products. Jelly strength was measured to determine the texture. The results obtained are summarized as follows:

(1) Few difference was found in the food qualities between the control and test samples which contained 2% of the isolate for boiled-type, and 3% of the isolate for fried- and broiled-types.

(2) Jelly strength decreased generally with increased isolate concentrations in the products. The decrease of the jelly strength in fried- and broiled-type products was less than that in the boiled-type product.

緒 言

大豆タンパクは、その機能特性<sup>1)</sup>としてゲル形成能を保有するため、水産ねり製品における配合素材としての利用が注目され<sup>2)</sup>、魚肉と大豆タンパク混合物の加熱ゲル物性に関する多くの研究が報告されている<sup>3)-8)</sup>。すなわち、高濃度における大豆タンパクの加熱ゲルの諸性状におよぼす影響は、80°~90°C以上の加熱、および中性ないし微アルカリ性が、弾力性と保水性のあるゲルの形成に有効であり、低濃度の還元剤はゲル化を促進するが<sup>3)</sup>、高濃度ではゲル化を顕著に阻害すること、および酸化剤は僅かではあるがゲル化を阻害する<sup>3)-7)</sup>。

未変性脱脂大豆粉より調製される7S画分および11S区分をスケソウタラすり身と混合、または単独で加熱して形成されるゲルの物性をみると、すり身加熱ゲルの剪断値と引張り強度の最高値が約70°Cであるのに対し、大豆タンパク画分では80°C以上である<sup>3)</sup>。A級すり身ゲルの剪断値と引張り強度は、大豆タンパク画分ゲルより高い値を示すが<sup>3)</sup>、80°C以上ではC級すり身ゲルは剪断値、引張り強度とも大豆タンパク画分、とくに11S画分ゲルより低い<sup>3)</sup>。6月(夏期)製造したC級すり身に

\* 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)

11S 画分を混合した場合、剪断値、引張り強度、伸びなどの物性は、C 級すり身単独のゲルよりも高い値を示し、11S 画分の混合による魚肉すり身ゲルの物性改良効果が認められる<sup>9)</sup>。

異種タンパク共存状態において、加熱による凝集体形成能とゲル形成能を検討した結果によれば、家兔筋肉のミオシン B と大豆タンパク冷水不溶区分 (CIF) は、両種タンパクの高濃度溶液中では 6.0~11.0 の pH 域で、相互作用が認められ、ゲル形成を助長し<sup>9)</sup>、一般に pH 6.0 で強いゲルを形成するが、100°C、30 分間加熱で、CIF (50 mg/ml) とミオシン B (15 mg/ml) が共存すると、pH 7.0 および 8.0 で一層強いゲルを形成する<sup>9)</sup>。

以上のように、畜肉、魚肉および大豆タンパクの単独加熱により形成されるゲルの物性は、それぞれ異なるが、これら異種タンパクの共存状態では、タンパク間の相互作用により加熱ゲルの形成が助長される傾向があり、この点は、ねり製品製造の立場からみれば好都合といえよう。

しかし、水産ねり製品を製造する場合、大豆タンパクは、高度に精製された分離タンパクでも、着臭および着色が認められることから、魚肉すり身を大豆タンパクにより無制限に置換することは困難と考えられる。また、上述のように大豆タンパクと魚肉すり身を、それぞれ単独に加熱して形成されるゲルの物性は、必ずしも同様でなく、大豆タンパクの配合された水産ねり製品の足の強さも魚肉単用のものに比し、差異があると推察される。よって、本研究では魚肉すり身に対する分離タンパクの適正配合量を、蒸しカマボコ、揚げカマボコ、および焼きカマボコの色調、フレーバー、食味、弾力性などの品質関連因子から検討した。以下に得られた結果を報告する。

### 実験方法

#### カマボコの調製

洋上スケツウタラ冷凍すり身 (SA 級) を材料とした。冷凍すり身を解凍して細切し、搗潰機を用いて下記のように調製した分離タンパクと 10 分間混練した後、食塩および水を加え、再び 40 分間搗潰した。Table 1 に示すように、冷凍すり身に配合した分離タンパクは 0~4.0% とし、食塩量および添加水量は、冷凍すり身と分離タンパクの混合物全量に対しそれぞれ 2.5% および 20% とした。また、本実験では、分離タンパクとして Ralston Purina 社製 (商品名 “フジプロ 620” (Lot No. C6E-E 293) のものを使用した。分離タンパクの冷凍すり身に対する配合量は、予め分離タンパク 1 に対し水 4 を加え、搗潰機による混和物とし、任意の割合で冷凍すり身と混合した。この理由は、分離タンパク: 水=1:4 の混合比率で得られる加熱ゲルの強度は最高値を示すこと<sup>10)</sup>、および水分含量が約 80% となり冷凍すり身の水分含量とほぼ同程度になると考えたからである。

冷凍すり身と分離タンパクの混練物を 3 部に分け、各部からそれぞれ蒸しカマボコ、揚げカマボコおよび焼きカマボコを調製した。蒸しカマボコは、ポリエチレン袋に材料を充填し 90°~95°C で 50

Table 1. Recipe of materials of fish gel products.

Samples Materials	Test				
	Control	1%	2%	3%	4%
Soy protein isolate	0%	1%	2%	3%	4%
Minced fish meat (Grade SA)	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g
Weight of the isolate	—	5 g	10 g	15 g	20 g
Water to the isolate	—	20 g	40 g	60 g	80 g
Sum	500 g	525 g	550 g	575 g	600 g
Sodium chloride (2.5%)	12.5 g	13.0 g	13.8 g	14.4 g	15.0 g
Additional water (20%)	100 g	105 g	110 g	115 g	120 g

分間蒸煮，揚げカマボコは，材料を成形後，180°～200°C大豆油中で20分間加熱し，また焼きカマボコは材料を成形後ガス・オープン中で20分焙焼して調製した。これらのカマボコは2°Cに一夜放置後，官能試験の供試料とした。

また，ジュリー強度測定用の試料は，分離タンパクを冷凍すり身に対し0～10%での範囲で配合し，上記と同様に調製した。

#### 官能試験

5名のパネラーにより各試料の色調，フレーバー，食味および弾力性につき検査した。官能試験においては，常に対照試料と対比しながら試料との差異を比較した。

#### ジュリー強度の測定

1検体につき5試料を採取し，岡田式ジュリー強度測定器を用いて各試料のジュリー強度を測定した。また，測定は5回反覆実施し，最高，最低および平均値を求めた。

#### 結果および考察

官能試験により蒸しカマボコ，揚げカマボコおよび焼きカマボコの品質を評価した結果を Tables 2～4に示す。

Tables 2～4において，分離タンパクを1%配合したカマボコ類の色調は，対照に比し，明瞭に差異が認められた。

また，食味およびフレーバーは，分離タンパク配合量の増加にともない，各試料とも加熱魚肉の特性が失なわれた。しかし揚げカマボコでは油煤，また焼きカマボコでは焙焼によるフレーバーが付加されたため，蒸しカマボコに比し，同一分離タンパク配合量における魚肉の食味およびフレーバーの喪失は，顕著に感じられなかった。この結果によれば，フレーバーおよび食味に関する限り，揚げカマボコおよび焼きカマボコに配合可能な分離タンパク量は，蒸しカマボコにおけるより1%程度多量と考えられる。

分離タンパク配合量が3%に達すると，蒸しカマボコの弾力は低下したが，揚げカマボコおよび焼

Table 2. Food qualities of boiled-type fish gel product.

Samples	Qualities				
	Colour	Flavour	Taste	Texture	Acceptability
Boiled-type fish gel product without the isolate	White	Fishy	Fishy	Standard	Yes
Boiled-type fish gel product with the isolate (1%)	Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Boiled-type fish gel product with the isolate (2%)	Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Boiled-type fish gel product with the isolate (3%)	Yellowish grey	Soy	Soy	Poor	No
Boiled-type fish gel product with the isolate (4%)	Yellowish grey	Soy	Soy	Poor	No

Table 3. Food qualities of fried-type fish gel product.

Samples	Qualities	Colour	Flavour	Taste	Texture	Acceptability
Fried-type fish gel product without the isolate		White	Fishy	Fishy	Standard	Yes
Fried-type fish gel product with the isolate (1%)		Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Fried-type fish gel product with the isolate (2%)		Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Fried-type fish gel product with the isolate (3%)		Slightly greyish	Slightly soy	Slightly soy	Standard	Yes
Fried-type fish gel product with the isolate (4%)		Yellowish grey	Soy	Soy	Poor	No

Table 4. Food qualities of beoiled-type fish gel product.

Samples	Qualities	Colour	Flavour	Taste	Texture	Acceptability
Broiled-type fish gel product without the isolate		White	Fishy	Fishy	Standard	Yes
Broiled-type fish gel product with the isolate (1%)		Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Broiled-type fish gel product with the isolate (2%)		Slightly yellowish	Slightly fishy	Slightly fishy	Standard	Yes
Broiled-type fish gel product with the isolate (3%)		Slightly greyish	Slightly soy	Slightly soy	Standard	Yes
Broiled-type fish gel product with the isolate (4%)		Yellowish grey	Soy	Soy	Poor	No

きカマボコでは分離タンパク配合量が4%に達すれば弾力低下が認められた。したがって、この結果でも対照との差異の生ずる分離タンパク配合量は、揚げカマボコおよび焼きカマボコが、蒸しカマボコより多いといえる。

以上の結果を総合して評価すれば、蒸しカマボコについては、大豆分離タンパク量を2%以内、揚げカマボコおよび焼きカマボコについては、大豆分離タンパク量を3%以内で配合しても大豆分離タンパク無配合の製品に比し、製品々質上の差異は殆んど認められない。

各種カマボコの弾力性をジェリー強度により標示すると、Figs. 1~3 のようである。

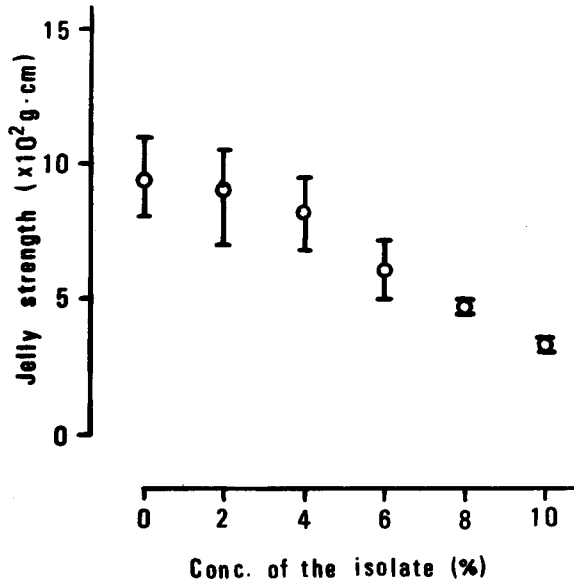


Fig. 1. Changes in jelly strength of boiled-type fish gel product contained soy protein isolate with different concentrations.

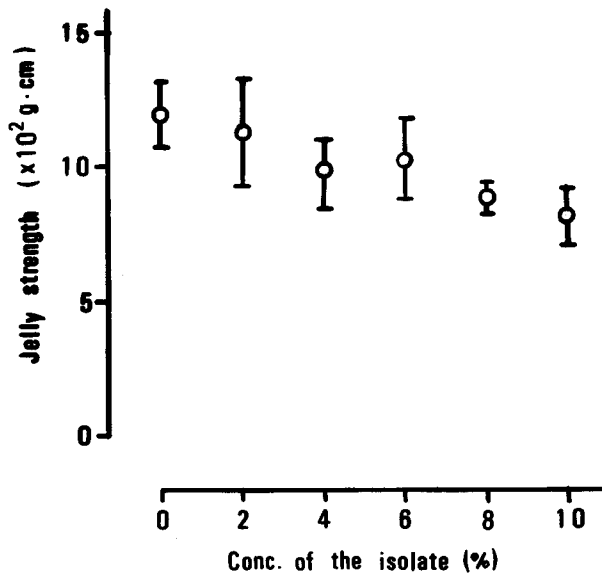


Fig. 2. Changes in jelly strength of fried-type fish gel product contained soy protein isolate with different concentrations.

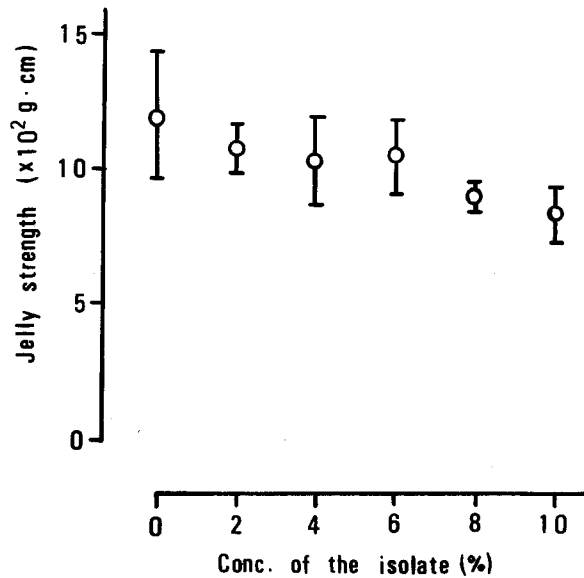


Fig. 3. Changes in jelly strength of broiled-type fish gel product contained soy protein isolate with different concentrations.

Fig. 1 は、分離タンパクを0~10%の範囲で配合した蒸しカマボコのジェリー強度を示すが、対照試料の平均ジェリー強度が約900 g·cmであったのに対し、分離タンパク10%配合試料の平均ジェリー強度は約400 g·cmを示し、分離タンパク配合量の増加にともなうジェリー強度の低下が認められる。この事実は分離タンパクの加熱ゲルは、魚肉タンパクの加熱ゲルに比し、ジェリー強度が低いことを示し、斎尾らにより得られた結果<sup>9)</sup>と一致する。

Figs. 2~3 は、それぞれ分離タンパクを0~10%の範囲で配合した揚げカマボコおよび焼きカマボコのジェリー強度を示す。これらの結果によれば、魚肉すり身に対する分離タンパク配合量の増加にともない、ジェリー強度は蒸しカマボコの場合と同様に減少傾向を示した。しかし、揚げカマボコおよび焼きカマボコの何れも分離タンパク無配合試料に比し、10%配合試料での低下ジェリー強度は約300 g·cmで、分離タンパク配合による製品のジェリー強度低下は蒸しカマボコの場合ほど顕著ではなかった。この理由は、揚げカマボコおよび焼きカマボコは蒸しカマボコに比し、水分含量が低いためと考えられる。以上の結果から、ジェリー強度の点からみれば、揚げカマボコおよび焼きカマボコについて許容される分離タンパク配合量は、蒸しカマボコにおけるより多量として支障ないものと考えられる。

#### 要 約

スケソウタラ冷凍すり身(SA級)に0~10%の範囲で大豆分離タンパクを配合し、調製した蒸しカマボコ、揚げカマボコ、および焼きカマボコにつき、色調、フレーバー、食味および弾力性などを官能的に評価し、またジェリー強度を測定して水産ねり製品に対する大豆分離タンパクの適正添加量を検討した。得られた結果は次のように要約される。

(1) 蒸しカマボコについては、大豆分離タンパク量を2%以内、揚げカマボコおよび焼きカマボコについては、大豆分離タンパク量を3%以内で配合しても分離タンパク無配合の製品に比し、製品々

質上の差異は殆んど認められなかった。

(2) 大豆分離タンパク配合量の増加により水産ねり製品のジェリー強度は一般的に低下するが、揚げカマボコおよび焼きカマボコは、蒸しカマボコに比し、ジェリー強度の低下は少ない。

本実験を遂行するにあたり、大豆分離タンパクを供与された Ralston Purina 社および資料を提供された不二製油株式会社研究所々長代理谷口等博士に感謝の意を表する。

#### 文 献

- 1) Goldschmidt, H. (1974). Soy a proteins in food. *Food Trade Rev. (U.K.)* 44(12), 8.
- 2) 木嶋弘倫・神沢陽一郎 (1968). 大豆蛋白質の水産煉製品への利用. *New Food Industry*. 10, 45-48.
- 3) 青木 宏・桜井正子 (1969). 大豆蛋白質のゲル形成に関する研究 (第5報) 加熱変性の効果について, *農化*, 43, 448-456.
- 4) 青木 宏 (1965). 大豆蛋白質のゲル形成に関する研究 (第1報) ゲルの物理的性質 (触感) を測定する方法について, *同誌*, 39, 262-269.
- 5) 青木 宏 (1965). 同上 (第2報) ゲル形成に影響をおよぼす二, 三の基本的因子について. *同誌*, 39, 270-276.
- 6) 青木 宏 (1965). 同上 (第3報) アルカリ塩の影響について, *同誌*, 39, 277-285.
- 7) 青木 宏・桜井正子 (1968). 同上 (第4報) 還元剤, 酸化剤および変性剤の影響について. *同誌*, 42, 544-552.
- 8) 斎尾恭子・佐藤巖・渡辺篤二 (1974). 大豆蛋白質粗画分の加熱ゲル物性, *食品工誌*, 21, 234-238.
- 9) 芳賀聖一・大橋登美男 (1977). 筋肉蛋白質と大豆蛋白質の相互作用 (第2報) 60°C, 100°Cにおけるミオシン B, CIF の凝集体形成とゲル形成に及ぼす pH の影響. *食品工誌*, 24, 243-249.
- 10) Properties of Supro 620 and possible applications in fish products, Ralston Purina Company, Venture Management, R & D, 1-8, (1976).