HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	水産ねり製品における大豆タンパクの利用：第4報．油分添加による水産ねり製品ジェリー強度の変化
Author(s)	元広，輝重；沼倉，忠弘；目代，はるみ
Citation	北海道大學水産學部研究彙報，31(2)，210-214
Issue Date	1980-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23718
Type	departmental bulletin paper
File Information	31(2)_P210-214.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北大水産彙報
31(2), 210–214. 1980.

水産ねり製品における大豆タンパクの利用
第4報. 油分添加による水産ねり製品ジェリー強度の変化

元広 輝重*・沼倉 忠弘*・目代はるみ*

Utilization of Soy Proteins in Fish Gel Products
IV. Change in the jelly strength of fish gel products by the addition of oil

Terushige MOTOHIRO*, Tadahiro NUMAKURA*
and Harumi MOKUDAI*

Abstract

Change in the jelly strength of boiled-type fish gel products with the addition of oil was measured in order to determine the effect of soy proteins on the texture of fish gel products to which oil was added. The homogenates of the minced meat of Alaska pollack ("Surimi") and soy protein isolate at 0, 2, 4 and 6% (w/w) levels were added with cotton seed oil at 0, 0.5, 1.0 and 1.5% (w/w) levels, respectively. The boiled-type fish gel products using the homogenates were prepared as the samples to measure the jelly strength.

The jelly strength of the product without soy protein isolate decreased in accordance with an increased oil level; while, that of the product with 6% soy protein isolate increased when adding up to 1.5% oil. With an increase in the oil level in the product, an increase in the soy protein isolate level might well help to prevent a marked fall in the jelly strength as a result of the functional emulsifying property of the soy protein.

緒　　言

水産ねり製品における添加油と足の強さの関係は，2% 以内の添加油により足が多少落ちるが，さらに添加油量を増しても約 15% までは足を落さない。しかし 15% 以上になると肉質が崩壊し，製品にならない[1]。また添加油による足の変化は，原料魚種[2]，原料魚の鮮度[3]，添加水量[4]，添加デン粉量[5] などにより影響をうける。

一方，大豆タンパクの乳化特性に関し，食品加工上重要な諸知見が得られている[6-8]。すなわちタンパク濃度が増すに従って乳化力および比界面張力は減少するが，乳化安定性は増加する[6]。酸沈殿タンパクの乳化力および乳化安定性は，pH により影響をうけ，pH 4.5 付近で最低となる[6]。酸沈殿タンパクの乳化力，乳化安定性および比界面張力は，加熱処理によって変化しない[6]。また乳化物のジェリー強度は，70°C 以上の加熱によって著しい増加を示す[6]。酸沈殿タンパクの乳化力に及ぼす食塩増加の効果は比較的少ないが，乳化安定性に及ぼす効果は大きく，0.1M 以上の濃度において特に

* 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*)

顕著に現われる。乳化物のジェリー強度も食塩の共存により増加し，0.05M 以下の濃度からその効果が認められる[6]。

以上の諸結果から推察すれば，添加油に対する魚肉タンパクと大豆タンパクの挙動には顕著な差異があり，魚肉タンパク・油系で添加油により熱凝固ゲルのジェリー強度は低下するが，大豆タンパク・油系では大豆タンパクの乳化特性により添加油は乳化され，乳化物のジェリー強度は加熱により増加するといえる。したがって水産ねり製品の製造に際し，油の添加される場合は，魚肉と大豆タンパクの混合物が示す加熱ゲルのジェリー強度は，魚肉だけを用いた加熱ゲルのジェリー強度とは異なることが予想される。

本研究では，大豆分離タンパクを含む水産ねり製品において，添加油分のジェリー強度に及ぼす影響につき検討したので，以下に得られた結果を報告する。

実 験 方 法

材料および試料の調製

洋上スケソウタラすり身 (SA 級) を材料とし，前報[9] と同様の方法で，分離タンパク (Ralston Purina 社製，商品名 "フジプロ 620") 量を 0%，2%，4%，および 6% の割合で混合し，それぞれ

Table 1. *Ingredients contained in the boiled-type fish gel products.*

Conc. of the isolate (%)	Materials	Control (g)	Test (g)		
0	"Surimi" (Grade SA)	500	500	500	500
	Cotton seed oil (%)	0	0.5	1.0	1.5
	Weight of the oil	0	2.5	5.0	7.5
	Potato starch (5%)	25	25	25	25
	Sodium chloride (2.5%)	12.5	12.5	12.5	12.5
	Additional water (20%)	100	100	100	100
2.0	"Surimi" (Grade SA)	450	450	450	450
	Soy protein isolate (2%)	10	10	10	10
	Water to the isolate	40	40	40	40
	Cotton seed oil (%)	0	0.5	1.0	1.5
	Weight of the oil	0	2.5	5.0	7.5
	Potato starch (5%)	25	25	25	25
	Sodium chloride (2.5%)	12.5	12.5	12.5	12.5
	Additional water (20%)	100	100	100	100
4.0	"Surimi" (Grade SA)	400	400	400	400
	Soy protein isolate (4%)	20	20	20	20
	Water to the isolate	80	80	80	80
	Cotton seed oil (%)	0	0.5	1.0	1.5
	Weight of the oil	0	2.5	5.0	7.5
	Potato starch (5%)	25	25	25	25
	Sodium chloride (2.5%)	12.5	12.5	12.5	12.5
	Additional water (20%)	100	100	100	100
6.0	"Surimi" (Grade SA)	350	350	350	350
	Soy protein isolate (6%)	30	30	30	30
	Water to the isolate	120	120	120	120
	Cotton seed oil (%)	0	0.5	1.0	1.5
	Weight of the oil	0	2.5	5.0	7.5
	Potato starch (5%)	25	25	25	25
	Sodium chloride (2.5%)	12.5	12.5	12.5	12.5
	Additional water (20%)	100	100	100	100

について綿実油（日清製油製）を 0%，0.5%，1.0%，および 1.5% の割合に添加して蒸しカマボコを調製した。それぞれの蒸しカマボコにおける材料配合割合を表1に示す。

測定方法

上記のように調製した蒸しカマボコを1夜 5°C に放置した後，岡田式ジェリー強度測定装置を用い，ジェリー強度を測定した。測定は同一試料につき5回反覆し，測定値の上限および下限の範囲，および平均値をもってジェリー強度を表わした。

結　　果

分離タンパク無配合材料に 0～1.5% の範囲で綿実油を添加して調製した蒸しカマボコにつき，それぞれのジェリー強度を測定した結果を図1に示す。また分離タンパクを 2%，4%，および 6% 配合した材料に上記と同様の割合で綿実油を添加して調製した蒸しカマボコにつき，それぞれのジェリー強度を測定した結果を図2～4に示す。

図1において，1.0% の油分添加試料を除く各試料にあって，油分添加量の増加にともないジェリー強度の減少傾向が認められる。この結果は，さきに池内ら[1]により観察された結果と一致する。

分離タンパク配合により，蒸しカマボコのジェリー強度はやゝ低下するが，このジェリー強度は，デン粉添加により多少増加する[10]。本実験においても，分離タンパク 4% 配合群を除き，分離タンパク配合量の増加にともない，蒸しカマボコのジェリー強度は，若干低下した。

分離タンパク配合群と無配合群とを同一油分添加量においてジェリー強度を比較すると，配合群は常に低いジェリー強度を示した。この結果によれば，0.5～1.5% の油分添加量の範囲において，分離タンパク配合によりジェリー強度は，分離タンパク無配合のものより低くなるといえる。とくに図2に示されるように，分離タンパク 2% 配合群は，分離タンパク無配合群に比し，油分添加によるジェリー強度の低下が目立っている。従って本実験条件における限り，油分添加による蒸しカマボコのジェリー強度の低下を，分離タンパクの配合により抑制することは困難といえる。

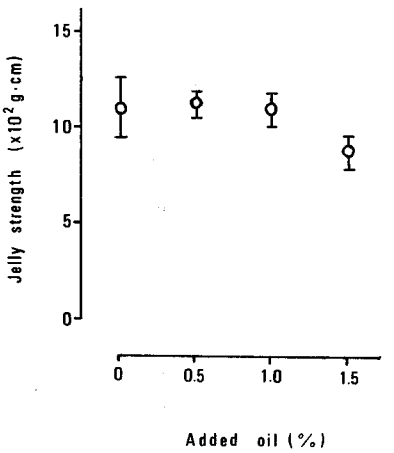

Fig. 1. Changes in the jelly strength of the fish gel product without soy protein isolate with the addition of oil.

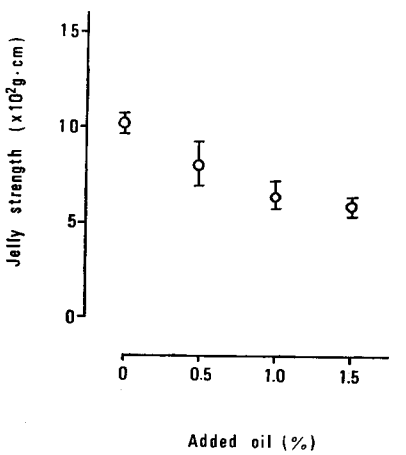

Fig. 2. Changes in the jelly strength of the fish gel product containing 2% soy protein isolate with the addition of oil.

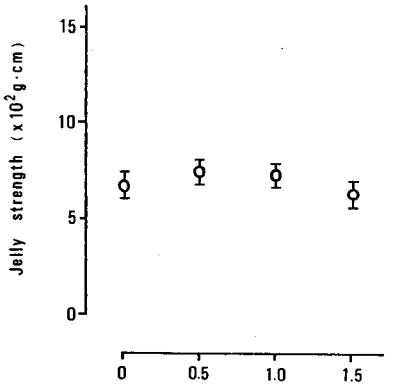

Fig. 3. Changes in the jelly strength of the fish gel product containing 4% soy protein isolate with the addition of oil.

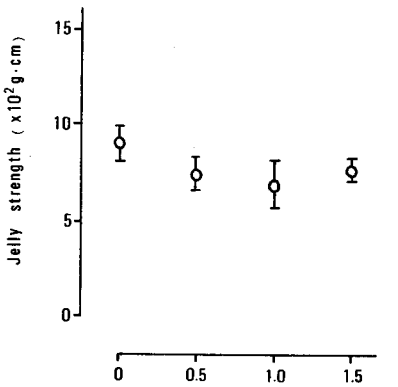

Fig. 4. Changes in the jelly strength of the fish gel product containing 6% soy protein isolate with the addition of oil.

図1および図4を比較すると，分離タンパク無配合の場合，油分添加量の増加にともないジェリー強度の低下が目立つのに対し，分離タンパク6%配合の場合，逆に1.5%の油分添加によりジェリー強度は増加した。この事実は，分離タンパク・油分・水系において，それぞれの組成分が乳化に適当な濃度比になっていたゝめ，加熱より乳化物のジェリー強度が増加したと解することもできるが，この点は，さらに詳細な検討が望まれる。

図2～4において，油分無添加の場合，分離タンパク配合量の増加によりジェリー強度は低下するが，このジェリー強度の低下分を考慮しないで，分離タンパク配合量および添加油分量の増加にともなうジェリー強度の変化を比較すると，分離タンパク配合量が増加すれば，添加油分量が増加しても，ジェリー強度の低下率は明らかに減少する。この結果は，分離タンパク配合量の増加により，添加油分の乳化が助長されることを意味するものと考えられる。

考　　察

2.0%までの油分添加によりカマボコの足の強さは漸減する[1]が，本実験（図1）のカマボコのジェリー強度測定によっても同様な傾向が示されている。しかし，1.5%以上の油分添加におけるジェリー強度の変化については不明であり，この点はさらに検討を要する。

本実験において使用した分離タンパクによる添加油分の乳化には4%以上の分離タンパクの配合を必要とするが，この場合，魚肉タンパクが共存すれば，魚肉タンパクによる乳化作用も考慮される[1]ので，油分の乳化を目的とした分離タンパク配合率は，魚肉に対し4%以上とする必要はないであろう。しかし，図2の結果を除き，魚肉タンパクに対して分離タンパク量の増加により，ジェリー強度の低下率は減少する傾向があるので，分離タンパク配合の効果は，添加油分濃度が高く，分離タンパク配合量の多い場合に著明になるものと考えられる。したがって魚肉ソーセージ・ハムのような添加油分量の多い製品では，分離タンパクの乳化効果が期待される。

要　　約

大豆分離タンパクを配合した水産ねり製品において，添加油分のジェリー強度に及ぼす影響を検討

するため，スケトウダラ冷凍すり身に大豆分離タンパクを 0～6% の割合で配合し，それぞれに綿実油を 0～1.5% の割合に添加して蒸しカマボコを調製し，ジェリー強度を測定した。得られた結果は次のように要約される。

(1) 分離タンパク配合の有無に拘らず，油分添加にともない製品のジェリー強度は低下する。しかし，分離タンパク配合群と無配合群を同一油分添加量においてジェリー強度を比較すると，配合群は無配合群に比し常に低いジェリー強度を示す。

(2) 分離タンパク配合量の増加にともない油分添加量が増加しても製品のジェリー強度の低下率は減少する。

(3) 魚肉＋分離タンパク・油分・水系において，それぞれの組成分が乳化に適当な濃度比になれば，製品のジェリー強度は増加すると考えられる。

本研究に対し，資料を提供された Ralston Purina Company および不二製油株式会社谷口等博士に感謝する。

文　　献

1) 池内常郎・清水　亘 (1955). かまぼこにおける蛋白・油・水一系の研究—I, 油の混入による足の変化. 日水誌, **20**(9), 814.
2) 池内常郎・清水　亘 (1959). 同上—II, 油の混入による足の変化と魚種. 日水誌, **25**(2), 141.
3) 池内常郎・清水　亘 (1959). 同上—III, 油の混入による足の変化と鮮度. 日水誌, **25**(2), 144.
4) 池内常郎・清水　亘 (1959). 同上—IV, 油の混入による足の変化と水分. 日水誌, **25**(4), 316.
5) 池内常郎・清水　亘 (1960). 同上—V, 油の混入による足の変化とでんぷん. 日水誌, **26**(12), 1167.
6) 青木　宏・長野宏子 (1975). 大豆タンパクの乳化特性に関する研究（第1報）乳化特性におよぼす基本的因子について. 食品工誌, **22**(7), 320.
7) 柴崎一雄・大久保一良・佐藤隆夫 (1972). 大豆蛋白質の食品化学的研究（第10報）豆乳クリーム層への蛋白質の移行と乳化能について. 食品工誌, **19**(12). 580.
8) 古川忠康 (1974). 大豆蛋白質の油脂に対する特性とその応用. 食品工業, **17**(12下), 28.
9) 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. I. 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.
10) 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. II. 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. 北大水産彙報 **29**, 392–398.