かまぼこの足について—VI.

澱粉のゼリー強度

志水 寛・清水 亘

(京都大学農学部水産学教室)

Studies on Jelly Strength of Kamaboko—VI.

On Jelly Strength of Starch Pastes

Yutaka SHIMIZU and Wataru SIMIDU

The jelly strength of various kinds of starch which are widely used as an improving material of the jelly strength of kamaboko has been compared with one another. We have found that the potato starch paste containing about twice amount of water as much as it showed the maximum strength. And when it contained 1.0 to 1.5 times of water, its hardness was found to be identical with that of kamaboko.

It was observed that there was much difference in their physical properties of the paste between both starch derived from grains and that from vegetable roots; the former showed to be brittle, while the latter to be stronger in the jelly strength.

かまぼこの足の補強材として澱粉は最も重要なものである。特殊製品は別として一般には大抵の場合澱粉が混用され、多い場合には魚肉の 20 % 以上にも及ぶ。澱粉が混入されればそれに応じて水が加えられるから澱粉はまた増量の意味をもつ。

澱粉は小麦澱粉やコンスターチのような穀類澱粉と、馬鈴薯澱粉や甘藷澱粉のようないも類澱粉とに大別される。それらの原料の種類により、また同種のものでも製法によつて性質が異なるのは言うまでもない。本報ではかまぼこの補強材として使用される諸種の澱粉のゼリー強度について試験した結果を報告する。

実験及び実験結果

まず水分量によつて糊化澱粉のゼリー強度がどのように変るか、またかまぼこの足に最も近い糊化澱粉の水分量はどの程度であるかを知るために、市販のカタクリ粉（馬鈴薯澱粉）に種々の割合に水を加えて攪拌しながら十分に糊化せしめ、成型して弾性諸性質をゲロメーター¹⁾によつて調べた（測定温度 10°C）。その結果は Fig. 1 の通りである。

この結果によれば水量が増すにつれて破断応力は漸減するが、破断伸張は逆に増加の傾向が見られる。しかし水と澱粉の混合比が 2:1 を境として、それ以上水量が増すと破断伸張も減少するようになる。これらの値から計算した足の強さは混合比 2:1 のところで最高が示され、この割合が最も合理的であることがわかる。これは実際の蒲鉾製造試験で見出された最適比率²⁾及び市販かまぼこの分析結果から計算した比率³⁾にはほぼ一致する。

ヤング率は水の割合が増すに従つて急激に減少し、次第に柔くなることが示される。これは当然予想されたところである。そして普通のかまぼこ程度の柔さは混合比 1.5:1.0 前後と判断された。

次にコンスターチ、エスサン粉特等、同一等、同並、同微粒子、馬鈴薯澱粉（精製）及び甘藷澱粉（精製）の 7 種類の澱粉に 1.5 倍量の水を加えて攪拌しながら加熱糊化したものについて比較検討した。穀類澱粉は脆くて足の測定が出来なかつたので、すべて五官によつて判定した。

Fig. 1. The breaking stress, breaking strain, YOUNG's modulus and jelly strength of potato paste containing various amounts of water, by means of the gelometer¹⁾.

Table 1. A comparison of the jelly strength of potato starch and wheat starch, by means of the durometer.⁽⁴⁾

Water/Starch	Jelly strength (kg.)	
	Potato starch	Wheat starch
0.75	—	1.23(50% gelatinization)
1.00	—	1.53(80% gelatinization)
1.25	—	1.11, 1.10
1.50	2.87	0.69, 0.80
2.00	1.56, 1.40, 1.51	0.52, 0.51
2.50	1.11, 1.05	0.39, 0.42
3.10	—	0.28, 0.27

(本報は文部省総合科学研究費による業績の一部である。)

文 献

- 1) 志水 寛・清水 亘：日水会誌，19，596 (1953)。
- 2) 清水 亘：蒲鉾，生活社 (1949)，164 頁。
- 3) 清水 亘：水産製造会誌，3，170 (1953)。
- 4) 清水 亘：日水会誌，12，165 (1944)。

穀類澱粉といも類澱粉との間には明かな性質の相違があり，そして同じ種類間には共通の点が認められた。即ち穀類澱粉糊は白色不透明で可塑性があり，引張ると切れやすく，冷えると脆くなる。これに反しても類澱粉糊は透明なゼリー状で生ゴム様の伸びがある。糊化温度はいも類の方が低い。水の混入比 1.5 : 1 の場合の足の強さは穀類澱粉ではコンスターチ，エスサン特等，同並，同一等，微粒子の順に，いも類澱粉では甘藷澱粉，馬鈴薯澱粉の順に弱くなった。

各種類の代表として小麦澱粉と馬鈴薯澱粉とについて種々の割合に水を混入した糊を作り，水銀硬度計⁴⁾を用いて，表面が破断するまでに要する荷重を測定した (10°C.)。その結果は Table 1 の通りである。

この結果は水量が 2 倍以下のところでゼリー強度の最高が示されているが，この測定法では硬さが非常に大きく影響するためであろう。従つてこの数字は真の足の強さを表わすものではないが，仮にこの結果を基にすれば，加水量が同じ場合には馬鈴薯澱粉糊は小麦澱粉糊よりも遙かに足が強い。それは五官検査によつても明かに認められる。加水量 1.25 倍以下では澱粉は完全には糊化しなかった。

要 約

(1) 馬鈴薯澱粉は水の割合が 2 倍の時最もゼリー強度が強く，かまぼこと同程度の硬さは 1.0~1.5 倍あたりと思われる。

(2) 澱粉糊の性質は穀類澱粉といも類澱粉とで非常に異り，穀類澱粉糊は脆く，いも類澱粉糊はゼリー強度が強い。