

二種類のデンプンを混合して添加した かまぼこの物性について*

山下民治

Influence of two kinds of mixed Starch on the Physical Properties of Kamaboko

Tamiharu YAMASHITA

The effects of the mixing ratio of two kinds of starches selected from amang Potato, Wheat, Corn, Waxy rice, Sweet potato, and Tapioca starch on the physical properties of kamaboko were determined based on measurement of jelly strength, softness, and expressible water. These parameters for kamaboko containing the two starches were intermediate those of kamaboko containing only one of either starch. No synergism could be detected between the straches with respect to texture modification of kamaboko.

かまぼこには、足（咀嚼したときの食感のことで、硬さや軟らかさ、歯切れなどの物性要素を含んでいる）の補強や増量の目的でデンプンが添加されている。かまぼこの足に対するデンプンの補強効果には、デンプンの保水性¹⁾²⁾や機械的強度^{2)~4)}などの物理化学的性質が関係していることが知られている。また、デンプンの種類とかまぼこの物性との関係については、数多く検討されている^{4)~11)}。しかし、これらはいずれも、かまぼこにデンプンを一種類のみ添加して検討している。最近、二種類のデンプンを添加したかまぼこが多く製造されるようになった。しかし、このような、デンプンを二種類混合して添加した場合の、かまぼこの物性に及ぼす影響について検討した例は少なく^{12)~14)}、十分な解明がなされていない。そこで、この問題を解決する糸口を得るために、デンプンを二種類混合し、添加したかまぼこの物性に及ぼすデンプンの混合割合の影響について検討した。

1. 実験方法

(1) 供試かまぼこの調製

スケトウダラ冷凍すり身（特級、ショ糖4%、ソルビット4%、重合リン酸塩0.25%を含む）に塩化ナトリウム3%（W/W）を添加し、20分間播潰して塩ずり身を調製した。これに、水20%（W/W）と市販の各種デンプン（ジャガイモ、コムギ、トウモロコシ、モチ米、サツマイモ、タピオカデンプン）の中から二種類ずつ選び、この二種類のデンプンを種々の割合に混合したものを、それぞれ15%（W/W）添加し、さらに、10分間播潰した（摺り上り温度5℃）。そして、ポリ塩化ビニリデンケーシング（折径4.8cm）に約140gずつ詰め、結締し、直ちに90℃に設定した恒温水槽中で30分間加熱した。流水中で冷却後、25℃に一晚放置してから、物性測定に供した。

(2) 供試かまぼこの物性測定

試料の破断強度、凹みの大きさ、軟らかさを前報¹⁵⁾と同様に岡田式ゼリー強度試験器（株式会社中央理研製）で測定した。ゼリー強度は次の式から算出した。

$$\text{ゼリー強度} = 1/2 \times (\text{破断強度} \times \text{凹みの大きさ})$$

測定条件は、試料の高さ3cm、プランジャー径0.5cm、

加重速度682g/min, 測定温度25℃とした。圧出水分率は、前報¹⁵⁾と同様に、試料を小型油圧式圧搾器(株式会社中央理研製)で10kg/cm², 20秒間加圧して測定した。

2. 実験結果および考察

(1) ジャガイモデンプンとコムギデンプンを混合して添加したかまぼこの物性

ジャガイモデンプンとコムギデンプンを種々の割合(ジャガイモデンプン:コムギデンプン=100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80, 0:100)に混合, 添加して調製したかまぼこのゼリー強度や軟らかさ, 圧出水分率を測定した。結果を図1に示した。ジャガイモデンプンのみを添加した区はコムギデンプンのみを添加した区に比べて, ゼリー強度や軟らかさ, 圧出水分率は大きかった。また, ジャガイモデンプンに対するコムギデンプンの混合割合が大きくなるにつれて, これらの物性値はいずれも小さくなった。

(2) ジャガイモデンプンとトウモロコシデンプンを混合して添加したかまぼこの物性

前項(1)と同様に, ジャガイモデンプンとトウモロコシデンプンを種々の割合に混合, 添加して調製したかまぼ

このゼリー強度や軟らかさ, 圧出水分率を測定した。結果を図2に示した。ジャガイモデンプンのみを添加した区はトウモロコシデンプンのみを添加した区に比べて, ゼリー強度と圧出水分率は大きく, 軟らかさは小さかった。また, ジャガイモデンプンに対するトウモロコシデンプンの混合割合が大きくなるにつれて, ゼリー強度と圧出水分率は小さく, 軟らかさは大きくなった。

(3) ジャガイモデンプンとモチ米デンプンを混合して添加したかまぼこの物性

前項(1)と同様に, ジャガイモデンプンとモチ米デンプンを種々の割合に混合, 添加して調製したかまぼこのゼリー強度や軟らかさ, 圧出水分率を測定した。結果を図3に示した。ジャガイモデンプンのみを添加した区はモチ米デンプンのみを添加した区に比べて, ゼリー強度は大きく, 軟らかさや圧出水分率は小さかった。また, ジャガイモデンプンに対するモチ米デンプンの混合割合が大きくなるにつれて, ゼリー強度は小さく, 軟らかさと圧出水分率は大きくなった。

以上の結果から, 二種類のデンプンを混合してかまぼこに添加したとき, かまぼこのゼリー強度や軟らかさ, 圧出水分率には, 一つの傾向がみられた。すなわち, これらの物性値はいずれも, デンプンを単独で添加したか

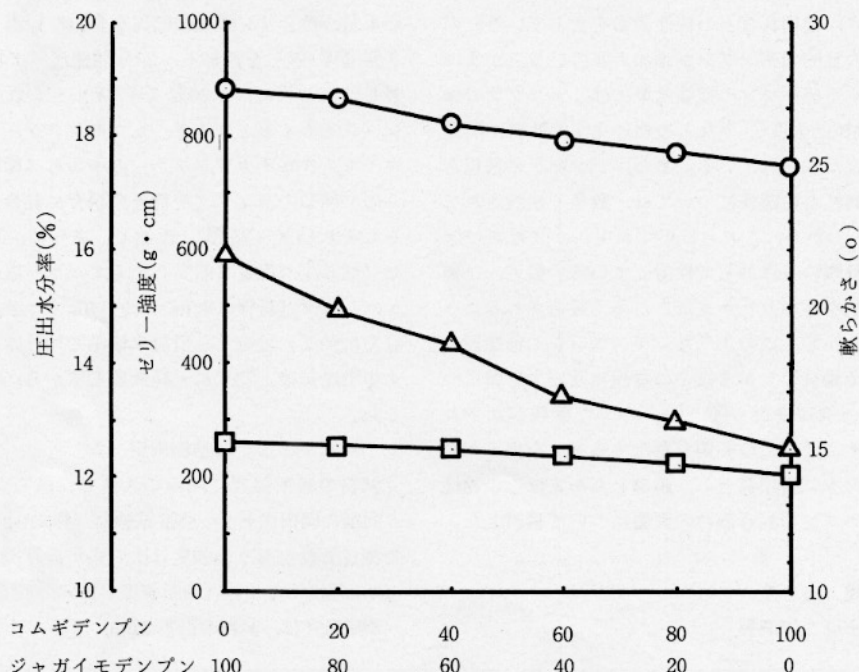


図1 ジャガイモデンプンとコムギデンプンを混合して添加したかまぼこの物性
○:ゼリー強度 (g·cm), △:圧出水分率 (%), □:軟らかさ (°)

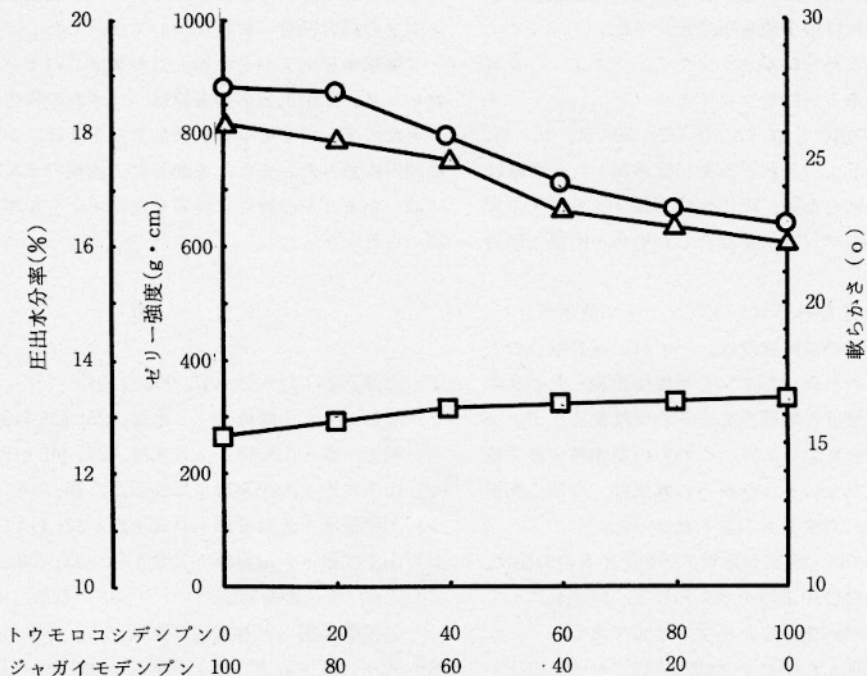


図2 ジャガイモデンプンとトウモロコシデンプンを混合して添加したかまぼこの物性
○：ゼリー強度 (g·cm)，△：圧出水分率 (%)，□：軟らかさ (o)

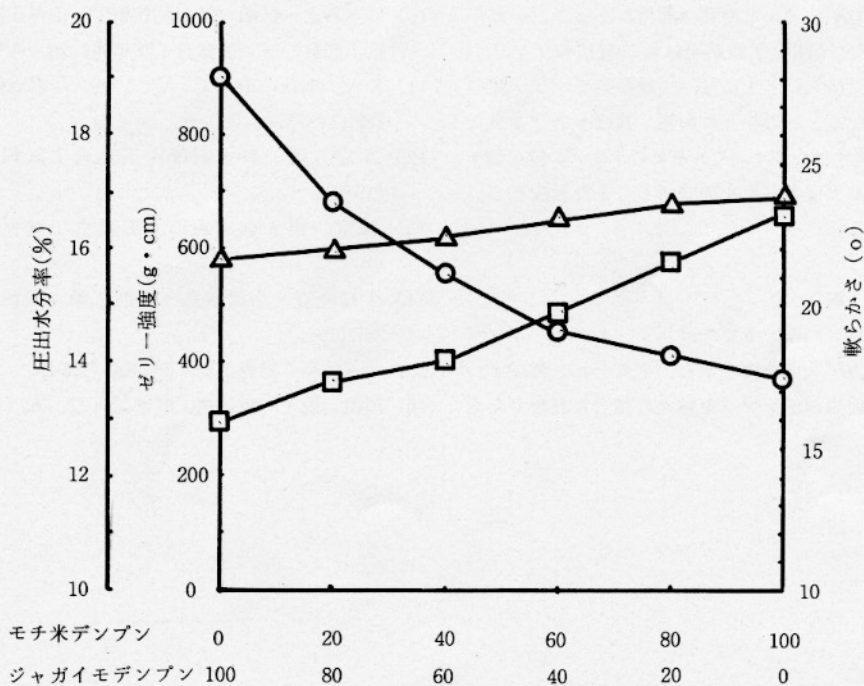


図3 ジャガイモデンプンとモチ米デンプンを混合して添加したかまぼこの物性
○：ゼリー強度 (g·cm)，△：圧出水分率 (%)，□：軟らかさ (o)

まぼこのそれらの範囲内において、特定の混合割合において、最大値または最小値を示さなかった。

また、図示しなかったが、サツマイモデンプンとタピオカデンプン、あるいはサツマイモデンプンとジャイモデンプンを種々の割合(100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100)に混合して、それぞれを15%添加したかまぼこのゼリー強度や軟らかさ、圧出水分率は、ジャガイモデンプンとその他のデンプンを混合した場合と同様な傾向がみられた。

福富ら¹²⁾¹³⁾や小島ら¹⁴⁾は、デンプンを二種類混合し、添加したかまぼこの破断強度は、いずれの混合割合のときでも常に、これらのデンプンを単独で添加したときのかまぼこの破断強度の範囲内にあるのではなく、デンプンのある混合割合においては、これらの範囲外で最大値や最高値が得られている。これらの結果は、今回の実験結果の傾向とは、必ずしも一致しなかった。

その原因としては、供試したデンプンそのものの性状、あるいは実験条件の相違等が考えられる。いずれにしても、今後、その原因を明らかにする予定である。

かまぼこに添加したデンプンは、コンクリートの中の砂利のように、それぞれ個々に粒として存在し¹⁶⁾、この粒の機械的強度や保水性のような物理化学的性質が、かまぼこの足の補強効果と密接な関係にあることが知られている^{1)~4)}。今回の実験結果は、二種類のデンプンをかまぼこに添加したときには、二種類のデンプン粒の間において、なんらかの相互に影響を及ぼしあうような現象が起る可能性は小さく、それぞれのデンプン粒が個々に存在して、かまぼこの足を補強することを示唆していると考えられる。

3. 要 約

ジャガイモやコムギ、トウモロコシ、モチ米、サツマイモ、タピオカデンプンの中から、それぞれ二種類ずつ選び、この二種類のデンプンを種々の割合に混合したも

のを、それぞれ15%添加したかまぼこの物性に及ぼすデンプンの混合割合の影響について検討した。

二種類のデンプンを添加したかまぼこのゼリー強度や軟らかさ、圧出水分率の各値は、いずれの物性値も、それぞれのデンプンを単独に添加したかまぼこの物性値の範囲内にあった。また、添加した二種類のデンプンの間には、かまぼこの物性に影響を及ぼすような相互作用は認められなかった。

文 献

- 1) 山澤正勝：日水誌，57，965 (1991)。
- 2) 岡田 稔・山崎惇子：日水誌，25，435 (1959)。
- 3) 岡田 稔・山崎惇子：日水誌，25，440 (1959)。
- 4) 山下民治・米田達雄：日食工誌，36，214 (1989)。
- 5) 山下民治・米田達雄：日食工誌，32，114 (1985)。
- 6) 山下民治・米田達雄：日食工誌，33，708 (1986)。
- 7) 志水 寛：澱粉科学ハンドブック，初版，中村道徳・鈴木繁男編（朝倉書店，東京），p. 568 (1977)。
- 8) 志水 寛・清水 亘：日水誌，20，895 (1955)。
- 9) 志水 寛：近畿大学食品科学研究所報告，1，33 (1963)。
- 10) 杉本勝之・村瀬 誠・戸谷精一・山澤正勝・加藤丈雄・志賀一三：愛知食工試年報，23，66 (1982)。
- 11) J. M. Kim, and C. M. Lee: *J. Food Sci.*, 52, 722 (1987)。
- 12) 福富 康・森本嗣郎：広島食工試報告，7，28 (1962)。
- 13) 福富 康・森本嗣郎：広島食工試報告，7，30 (1962)。
- 14) 小島隆寿・小沢敏之・山浦 勳：澱粉科学，32，267 (1985)。
- 15) 山下民治：日食工誌，38，883 (1991)。
- 16) 岡田 稔・右田正男：日水誌，22，265 (1956)。