かまぼこの足について—Ⅳ.

塩類の影響(その1)

志水 寛・清水 亘・池内常郎

(京都大学農学部水産学教室)

Studies on Jelly-strength of *Kamaboko*—Ⅳ.

Influence of Salts (1).

Yutaka SHIMIZU, Wataru SIMIDU, and Tsuneo IKEUCHI

We have studied on the influence of three kinds of alkali-metal chloride on the jelly-strength of the *kamaboko*. The results obtained are summarized as follows :

(1) The jelly-strength becomes larger with the increase of the concentration of these salts, although the value more or less fluctuates as shown in the accompanying figures ; the value, however, decreases when the concentration of the salts exceeds about 1.8 molars.

(2) The tenderness of the *kamaboko* seems to be increase accompanied by the increase of the jelly-strength.

(3) It is most probable that the jelly-strength arises in intensity with the increase of the solubility in the salt solutions of the protein in the material fishes.

かまぼこは魚肉に食塩を加えて搗潰し、魚肉蛋白の食塩水溶液即ち蛋白ゾルを作り、それを加熱凝固せしめたものである。その際足が形成される。従つて足は食塩の濃度や夾雑物としての種々の塩類に影響されることは明かである。

本報では食塩及びそれと同族のアルカリ金属塩について足に及ぼす濃度の影響を観察した。

実験及び実験結果

NaCl, KCl, 及び LiCl をトビウオの摺身(水分 82%)に種々の濃度に加えて成形し、坐りの影響を避けるため正確に 40 分間室温に放置した後、100°C で 20 分間蒸煮し、1 夜放冷してから破断応力、破断伸長及びヤング率を測定し、その結果から足の強さを計算した。その結果は Figs. 1~4 の通りである。

破断応力、破断伸張、及び足の強さの曲線は同じような傾向を示し、濃度の増加につれてそれらの値が増加するが、ある限度を越すと再び下降する。即ち極大値をもつのであるが、その極大値に達するまでもいくつかの山と谷が見られる。

大きい山における塩の濃度は 1.4~1.8 (イオン強度)にわたつて、塩の種類により多少異なるが、小さい山は何れも 0.6 附近である。更に不明瞭ながら 0.25 附近にも小さい山が存在するようにみえる。

ヤング率はこれと全く逆で、応力、伸長、及び足の強さの山のところがヤング率では谷に変つてゐる。詳しく見ればヤング率の方はいくらか塩濃度のうすい方へずれてはゐるが、大体において対称的である。

要するにこれらの値は塩濃度に単純に従わないで、曲線上にいくつかの極大点及び極小点をもち、そして

Fig. 1. The relation of the breaking-stress of the *kamaboko* to the concentration of the alkali-metal salts.

Fig. 2. The relation of the breaking-strain of the *kamaboko* to the concentration of the alkali-metal salts.

Fig. 3. The relation of the YOUNG's modulus of the *kamaboko* to the concentration of the alkali-metal salts.

Fig. 4. The relation of the jelly-strength of the *kamaboko* to the concentration of the alkali-metal salts.

足の強いところで柔くなり、足の弱いところで硬くなる傾向を窺うことが出来る。

考 察

かまぼこの足の強さは塩の濃度が高くなるに従つて強くなるが、それは連続的でなく、ところどころに極大値と極小値をもつ。その曲線の形は多少のずれはあるが、蛋白の溶解度曲線⁽¹⁾と非常によく似ている。そして概して蛋白がよく溶ける濃度で足が強く、溶解度の低いところで硬くなっている。

足の強さ及び硬さが何故に塩の濃度に従つて連続的に変化しないのであろうか。魚肉中には数種の蛋白の

存在が推定されているから、それらの蛋白が塩に対する溶解度及び塩析点を異にするとすれば、曲線上に山と谷が出来ることは一応説明される。そして溶解度の高いところで足が強くなり、蛋白が塩析されれば硬くなるであろう。

しかし蛋白の性質は塩の種類及び濃度によつて非常に影響を受けやすいことも知られている。従つて足の強さ及び硬さに極大、極小値を生ずるのは、蛋白が塩の濃度に左右されてその挙動に変化を来たす結果によるのかも知れない。

何れにしても、かまぼこの足は塩の濃度によつて強さを異にするが、実作業では、塩の濃度は約 0.5 モル附近であるから、その範囲では塩の濃度を高くするほど足が強くなることが見られる。そしてアルカリ金属の塩化物は何れも同様の効果を示す。

要 約

かまぼこの足の強さが摺身の塩濃度によつてどのように変化するかを 3 種のアルカリ金属の塩化物について調べた。

(1) 塩濃度の増加に伴う足の強さ及びヤング率の変化は、いくつかの臨界点をもち、そしてその変化は互に対称的である。即ち足が強くなる濃度で柔くなり、足の弱いところで硬くなる傾向がある。

(2) しかし実作業濃度範囲では塩の濃度が増加するに従つて急激に足が強くなる。

(3) 魚肉蛋白がよく溶ける塩濃度で足が強く、溶けにくい濃度で硬くなるようにみえる。

(本報は文部省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, 753 (1953).