

有機酸および有機酸塩が昆布軟化に与える影響

Effect of organic acids and organic acid salts on softening of Konbu

山岸 あづみ¹, 青江 誠一郎²

¹大妻女子大学大学院人間文化研究科, ²大妻女子大学家政学部食物学科

Azumi Yamagishi¹ and Seiichiro Aoe²

¹Department of Human Culture Graduate School of Otsuma Women's University

12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

²Department of Food science Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University

12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

キーワード：昆布，軟化，有機酸，有機酸塩，食物繊維

Key words : Konbu, Softening, Organic acid, Organic acid salt, Dietary fiber

抄録

昆布を各種有機酸（シュウ酸・クエン酸・乳酸・コハク酸・リンゴ酸）および有機酸塩（シュウ酸 K・シュウ酸 Na・クエン酸 K・クエン酸 Na・乳酸 Na・コハク酸 Na・リンゴ酸 Na）溶液にて煮沸した。その結果、有機酸溶液の pH は 3-4 であり、有機酸塩溶液の pH は 6 前後であった。また、昆布は有機酸溶液ではシュウ酸溶液、有機酸塩溶液ではシュウ酸 Na およびシュウ酸 K 溶液と煮沸した際にもっとも軟化した。本結果から、溶液の pH は昆布の軟化に関与していないことが示された。

1. 研究の目的

我が国では食習慣の変化により、総エネルギー摂取量に占める脂質からの摂取割合が増加している^[1]。また、20 歳以上の男性では BMI \geq 25 の肥満者の割合が年々増加傾向を示している^[2]。内臓蓄積型肥満を基に、脂質代謝異常、糖尿病、高脂血症といった生活習慣病が重複して発症するメタボリックシンドロームは、各々の疾病が軽度であっても最終的に致死をもたらす動脈硬化症の発症リスクが高い。平成 18 年の国民栄養調査の結果では、40-74 歳の男性では 2 人に 1 人、女性では 5 人に 1 人はメタボリックシンドロームが強く疑われる者および予備群と考えられるものである^[3]。メタボリックシンドロームの抑制には、食生活の改善が重要であり、食物繊維が豊富に含まれる野菜・穀類・海藻類は積極的に摂取することが推奨されている。

海藻類の一種である昆布は、グルタミン酸発見の契機となったことから、我々日本人にとって馴染み深い食品の一つである。さらに、昆布は乾燥重量あたり 30% の食物繊維を有しており、有益な食物繊維供給源である。昆布中に含まれる主な食

物繊維には、アルギン酸、フコイダン、セルロース、ラミナランがあり、特にアルギン酸は血漿コレステロール低下作用^[4]、フコイダンには抗腫瘍活性があるといわれている^[4]。昆布や昆布中の食物繊維に関する実験の多くは、昆布を粉末化したものや試薬を用いて行われることが多い。しかし、我々が昆布を食する際、乾燥状態であるため軟化処理を施す必要がある。したがって、人間栄養学の観点から昆布によるメタボリックシンドローム抑制作用を解明するためには、軟化処理を行った昆布を用いることが重要であると考えた。そこで、本研究では食品中に含まれる有機酸や有機酸塩を用いて昆布の軟化処理を行い、それらの昆布軟化に対する影響を明らかにすることを目的とした。

2. 活動実施報告

本研究では、各種有機酸（シュウ酸・クエン酸・乳酸・コハク酸・リンゴ酸）および有機酸塩（シュウ酸 K・シュウ酸 Na・クエン酸 K・クエン酸 Na・乳酸 Na・コハク酸 Na・リンゴ酸 Na）溶液で昆布を煮沸した。その結果、各有機酸溶液の pH は 3-4 であり、各有機酸塩溶液の pH は 6 前後であ

った。昆布の軟化度は、有機酸溶液ではシュウ酸溶液、有機酸塩溶液ではシュウ酸 Na およびシュウ酸 K 溶液と煮沸した昆布がもっとも強かった。各種有機酸および有機酸塩溶液と昆布を煮沸した際の溶液中のアルギン酸量を測定したところ、昆布が軟化した溶液ほどアルギン酸流出量が多いことが明らかであった。

3. 研究目標の達成度

本研究で用いた野菜中に含まれる有機酸および有機酸塩では、シュウ酸やシュウ酸塩がもっとも昆布軟化活性が強いことが明らかであった。有機酸溶液では溶液の pH が 3-4 と酸性であったのに対し、有機酸塩溶液では pH が 6 前後であったことから、昆布の軟化には溶液の pH は関与していないことが示された。一方、昆布が軟化した溶液中にはアルギン酸量が多かったことから、昆布の軟化にはアルギン酸の流出が一要因であることが示唆された。

4. まとめと今後の課題

有機酸および有機酸塩による昆布の軟化には、昆布からのアルギン酸流出が一要因であることが明らかであった。有機酸・有機酸溶液で煮沸した昆布は軟化により、その形状的变化も著しいことから、今後軟化による組織・形状変化についても調べていく必要がある。さらに、軟化昆布による

メタボリックシンドローム抑制効果も確認する予定である。

5. 研究成果

1) 山岸あづみほか. 野菜中の有機酸が昆布の軟化に及ぼす影響. 第 66 回 日本栄養・食糧学会. 東北大学. 2012.

6. 付記

本研究は大妻女子大学人間生活文化研究所「共同研究プロジェクト」(D021) の助成を受けたものである。

7. 参考文献

- [1]清原 裕. 変貌する日本人の生活習慣病の現状と課題: 久山町研究. 日本栄養・食糧学会. 2010, 63(6), p. 299-305.
- [2]厚生労働省. “平成 22 年国民健康・栄養調査結果の概要”. 厚生労働省.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000020qbb-att/2r98520000021c1g.pdf>, (参照 2013-5-3)
- [3]厚生労働省. “メタボリックシンドローム (内臓脂肪症候群) 該当者・予備群の状況”. 厚生労働省.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/06.html>, (参照 2013-5-3)
- [4]山田信夫. 海藻利用の科学. 成山堂, 2004, 269p.

Abstract

Konbu was boiled in each organic acid (oxalic acid, citric acid, lactic acid, succinic acid, malic acid) solution or organic acid salt (oxalic acid K, Na, citric acid K, Na, lactic acid Na, succinic acid Na, malic acid Na) solution. As a result, pH of the each organic acid solution was 3-4 and organic salt solution was around 6. The softening effect of boiled Konbu was the most remarkable in oxalic acid among organic acid solutions and in sodium and potassium oxalate among organic salt solutions. These results indicate that pH of solution was not involved in the softening of Konbu.

(受付日: 2013 年 5 月 14 日, 受理日: 2013 年 5 月 22 日)



山岸 あづみ (やまぎし あづみ)

現職： 山形大学地域教育文化学部 助教

大妻女子大学大学院人間文化研究科博士後期課程 2年

大妻女子大学大学院家政学研究科食物学専攻前期博士課程修了。

専門は栄養学・調理科学。

現在は「食品中の成分による昆布軟化の作用機構」について研究を行っている。特に、食品中に含まれる有機酸を用いて昆布を軟化させ、軟化のメカニズムや軟化による食物繊維の分子量変化や物理的性質の変化について実験を行っている。