

電解生成水が中華麺に与える影響

数野千恵子*・織田佐知子*・綿貫亜紀**

*食生活科学科 調理学第一研究室、**ホシザキ電機株式会社

Effects of Electrolyzed Water on Chinese Noodles

Chieko KAZUNO*, Sachiko ODA*, Aki WATANUKI**

* *Department of Food and Health Sciences* ** *Hoshizaki Electric Co., Ltd.*

In recent years, a wide variety of water, including mineral water and functional water have come onto the market. And now, they are used for many occasions, such as just drinking, coffee-making or rice-cooking.

Using three kinds of water of alkaline electrolyzed water (pH 9.9), acid electrolyzed water (pH 6.0) and tap water (pH 6.8) as samples, we investigated in the following manner how the difference in the water type affects the hardness and daintiness of noodles when making or boiling them:

For each respective water sample, we first mixed it with flour wheat, “kansui” and salt together until thoroughly combined, and formed them into noodles using a pasta machine. Next, we refrigerated those noodles once, and went on to thaw them. After boiling the thawed noodles for three minutes, we performed a breaking test / sensory evaluation on them from which we have obtained the following results:

The noodles, when prepared with acid electrolyzed water or tap water, were daintier than those with alkaline electrolyzed water.

The noodles, when prepared with tap water and then boiled with alkaline electrolyzed water, were most preferred.

Key words : electrolyzed water 電解水, function water 機能水, chinese noodle 中華麺, breaking test 破断試験, sensory evaluation 官能検査

1. はじめに

近年、酸性電解水やアルカリ性電解水などの機能水が普及している。電解水には、殺菌効果を持ち、食品添加物として許可されている酸性電解水と、その副産物として生成されるアルカリ性電解水がある。一方、電解水は、アルカリイオン整水器に代表されるような、弱アルカリ性のアルカリイオン水とその副産物として生成される殺菌効果を持たない酸性水がある。特に後者の電解水は、近年スーパーマーケットなどの量販店で提供されている電解水に相当する水で、アルカリ性電解水が提供されている。しかし食品加工の分野では、酸性電解水も有効利用されている¹⁾。アルカリ性電解水では炊飯^{2),3)}やだし汁について検討されており、中でも古米米飯のテクスチャー改善に有効である

こと^{4),5)}や、かつお節だしの抽出が良くなる⁶⁾などの報告がある。

また、酸性電解水では製パンに使用すると弾力性が高くなる⁷⁾などが報告されている。

今回、中華麺を作成する水及び茹で水に電解水を用いた時、麺の“おいしさ”や“こし”などにどのような影響を与えるかについて検討した。

2. 実験方法

1) 試料水

電解水：電解水生成装置（ホシザキ電機株式会社製 HOX - 40A 型）で生成した。

(1) アルカリ性電解水：水道水を活性炭に通した後、電解水生成装置 HOX-40A 型（ホシザキ電機（株）

で生成したもの。(pH 9.9, 硬度 88.0mg/ L)

- (2) 酸性電解水：水道水を活性炭に通した後、電解水生成装置 HOX-40A 型（ホシザキ電機（株））で生成したもの。(pH 6.0, 硬度 54.6mg/ L)
- (3) 水道水：水道水を電解水生成装置の活性炭に通したもの。(pH 6.8, 硬度 73.5mg/ L)

2) 中華麺の材料及び調製方法

- (1) 中華麺は薄力粉 100g、強力粉 100g、食塩 2g に、かん水 15mL 及び各試料水 70mL の割合で調製した。なお、薄力粉は日清製粉（株）フラワー薄力小麦粉、強力粉は日清製粉（株）カメラヤ強力小麦粉、食塩は財団法人塩事業センターを使用した。
- (2) かん水（100mL）は炭酸カリウム（和光純薬工業株式会社）31g 及び炭酸ナトリウム（関東化学株式会社）7g を混和したのち、水を加えて 100mL とした。

3) 中華麺の作成方法

薄力粉と強力粉をふるいにかけ、各試料水、かん水及び食塩を投入し、手で捏ねた後、水を馴染ませるため 5 分間生地を放置した後、ビニールの袋に入れ 10 分間足踏みして捏ねた後、さらに 20 分間放置した。その後成形し、パスタマシーン（“MAZZANTY” 株式会社ダルト社製）で製麺した。2～3 日間冷凍庫で放置したものを解凍し、中華麺調製時に用いた試料水と同じ試料水 1,600mL で 3 分間茹でたものを試料とした。

なお、茹で水の違いによる中華麺の官能試験には、①酸性電解水で作成した麺（以下酸性水麺）をアルカリ性電解水、酸性電解水、水道水で茹でたもの。②水道水で作成した麺（以下水道水麺）をアルカリ性電解水、酸性電解水、水道水で茹でたものを用いた。

4) 破断曲線の測定方法

(1) 測定方法

麺を茹でた後、幅 2mm の麺を 4cm 長さに切り、楔形ブランジャーを使用し、クリープメーターで測定した。

(2) 破断測定条件

測定機器（クリープメーター：レオナーⅡ（株）山電社製）

パラメーター ロードセル：20(N)、アンプ倍

率：1(倍)、測定歪率：99.00(%)、測定速度：1.000(mm/sec)、サンプルの厚さ：2(mm)、プランジャー：くさび型プランジャー

破断測定は、麺の茹で上がり直後（0 分後）から 5 分間隔で 30 分後まで及び 60 分後に行い、破断曲線と破断荷重値の経時変化（0～60 分後）を測定した。

5) 官能検査方法

本学の学生 33 名を対象とし、官能検査を行った。酸性水麺及び水道水麺を、アルカリ性電解水、酸性電解水、水道水で 3 分間茹でた直後のものを試料とした。官能検査は図 1 の用紙を用いた。なお、検査方法は順位法及び評点法を用いた。

中華麺の官能検査

氏名
(才代 男性・女性)

*この官能検査はラーメンの麺についての官能検査です
*スプーンはすべて同じものを使用しています

A

1. 各評価項目について、見た目と食べたときの評価を 7 段階で○をして下さい。

例	良い	ふつ	そうでもない				
①見た目のなめらかさ	とてもなめらか	なめらか	まあなめらか	ふつ	あまりなめらかではない	全くなめらかではない	
②食べたときのなめらかさ	とてもなめらか	なめらか	まあなめらか	ふつ	あまりなめらかではない	全くなめらかではない	
③硬さ	とても硬い	硬い	まあ硬い	ふつ	まあ軟らかい	とても軟らかい	
④弾力	とても有る	有る	まあ有る	ふつ	あまり無い	無い	全く無い
⑤付着性	とても有る	有る	まあ有る	ふつ	あまり無い	無い	全く無い
⑥歯切れ	とても良い	良い	まあ良い	ふつ	あまり良くない	良くない	全く良くない
⑦総合的に	とてもおいしい	おいしい	まあおいしい	ふつ	あまりおいしくない	おいしくない	全くおいしくない

1. 今回評価いただいた全てのサンプル(ABC)について、おいしいと思われる順位をご記入ください。

1 位 2 位 3 位

図 1 官能検査用紙

2. 結果及び考察

1) 官能検査

アルカリ性電解水、酸性電解水、水道水で作成した麺の美味しさを評点法で有意差を検定して図 2 に示した。総合的なおいしさの項目では、アルカリ性電解水は酸性電解水及び水道水よりおいしくないという事が危険率 1% の有意差で認められた。

各試料水で作成した麺の各項目を比較し、図 3 に示した。アルカリ性電解水で作成した麺は水道水または

酸性電解水で作成した麺に比較して歯切れが悪い、付着性がある、弾力に欠ける、軟らかいという事がそれぞれ 1%及び5%の有意差で認められた。

また、水道水は酸性電解水に比較して総合的な美味しさはほぼ同じであるが、歯切れがよい、付着性が少ない、弾力がある、硬い(危険率5%)食べたときなめらかななどの点で良い傾向がみられた。

アルカリ性水麺は「軟らかすぎる」や「歯にくっつく」などの意見が多く見られ、酸性水麺及び水道水麺より硬さや弾力に欠けるという結果が得られた。これはアルカリ性電解水により細胞膜が破壊され、麺が軟らかく歯にくっつき、おいしさを低減させたものと考ええる。アルカリ水麺に比較して、酸性水麺及び水道水麺の方が好まれることがわかった。

2) かん水を用いない麺

中華麺はJIS法によると小麦粉に食塩とかん水と水を加えて捏ねたものとなっているが、かん水と同じアルカリ性を示す電解水でかん水の代わりになるかを検討した。

アルカリ性電解水を使用すると茹で水、茹で時間に関係なく、茹でた時点で麺が短くボロボロとちぎれた。

これらのことからアルカリ性電解水はかん水を使用しないものや、茹で水、茹で時間を変化させるなど条件を変えても良好な中華麺は作成できず、適さないことが分かった。

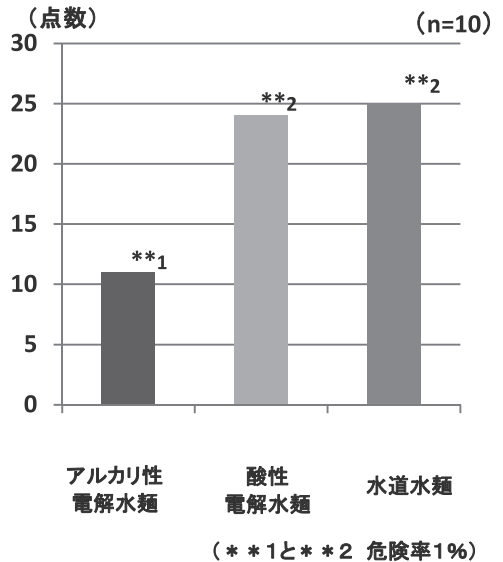


図2 各試料水で作成した麺のおいしさの評価

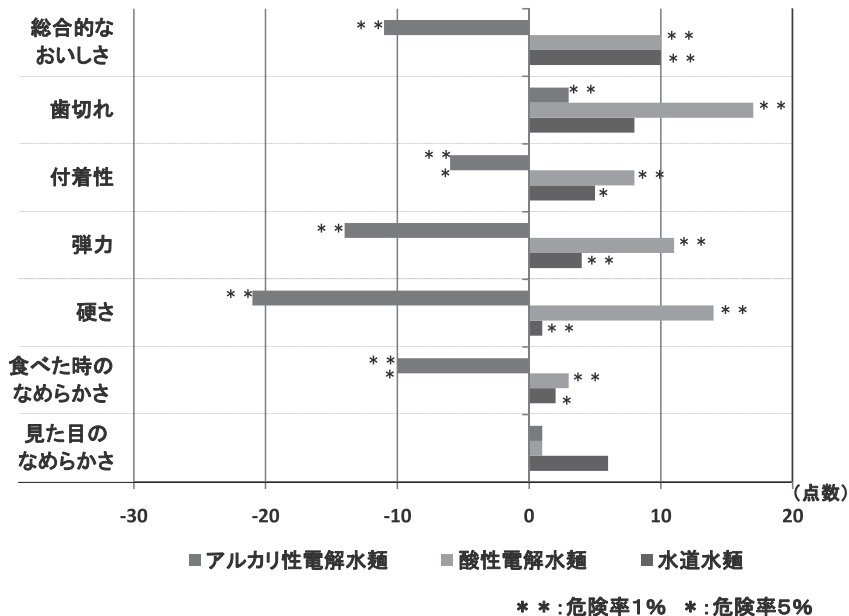


図3 各試料水で作成した麺の違いによる特性及びおいしさの比較

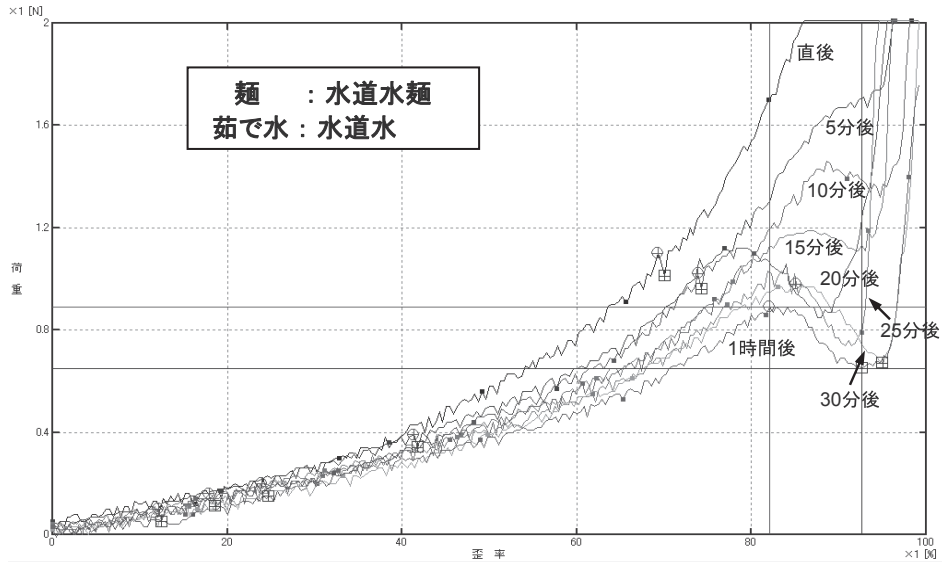


図4 水道水麺の茹でた直後～1時間後の破断曲線

中華麺にかん水を用いる効果については、グルテン形成が速やかになり、生地が収斂して硬くなり、弾力が強くなる⁸⁾。中華麺独特の風味、すなわち腰の強さともいう歯ごたえのある食感を生じるとの報告⁹⁾がある。アルカリ性電解水はかん水と同じアルカリ性であっても中華麺の作成には適さなかった。

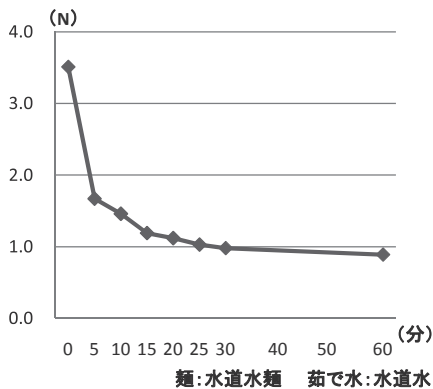


図5 水道水麺の破断荷重の経時変化

3) 茹で水の違いによる麺の影響

水道水麺を水道水で経時的に茹でたときの破断曲線を図4に、破断荷重の変化を図5に示した。茹で時間5分程度まで急激に柔らかくなり、その後は徐々に柔らかくなった。

(1) 酸性水麺を各試料水で茹でた麺の評価

酸性水麺をアルカリ性電解水、酸性電解水及び水道水で茹でた直後と15分後の破断曲線を図6に示した。各試料水とも、茹でた直後には麺に弾力があるが、15分後にはもろさが出て来ることが確認された。酸性水麺についてもほぼ同様な結果が得られた。

酸性水麺をアルカリ性電解水、酸性電解水及び水道水で茹でた時の特性の比較を図7に示した。総合的な美味しさでは酸性電解水で茹でたものが、歯切れ、弾力の点で有意に良く、アルカリ性電解水で茹でたものは硬く、粘着性がみられた。水道水で茹でると食べたときのなめらかさ、見た目のなめらかさに優れていた。

アルカリ性電解水で茹でたものは歯切れ、弾力、硬さ、食べたときのなめらかさ、見た目のなめらかさに優れている傾向がみられた。

麺を茹でた後、15分後には図8に示す通り、総合的に見ると、酸性電解水が良いが、茹でた直後のものと比較するとアルカリ性電解水との差は少なくなった。また、歯切れ、弾力、硬さ、食べた時のなめらかさ、見た目のなめらかさも、アルカリ性電解水で茹でたものの評価は高かった。

(2) 水道水麺を各試料水で茹でた麺の評価

水道水麺をアルカリ性電解水、酸性電解水及び水道水で茹でた時の特性の比較を、茹で直後を図

9に、15分後を図10に示した。

茹でた直後の麺のおいしさは、酸性電解水、アルカリ性電解水、水道水の順でおいしいと感じるという結果が得られた。順位法での検定では、茹で水による有意差は認められなかった。評点法での検定では、歯切れ、食べた時のやわらかさ、見た目のなめらかさの点で、アルカリ性電解水が良

く、硬さでは酸性電解水が弾力の点で評価が高かった。しかし、「総合的なおいしさ」については各試料水による大きな差はなかった。

茹でた15分後の茹で麺の付着性で差はみられるものの、その他の項目では順位法、評点法とも各試料水および各評価項目とも大きな差は見られなかった。

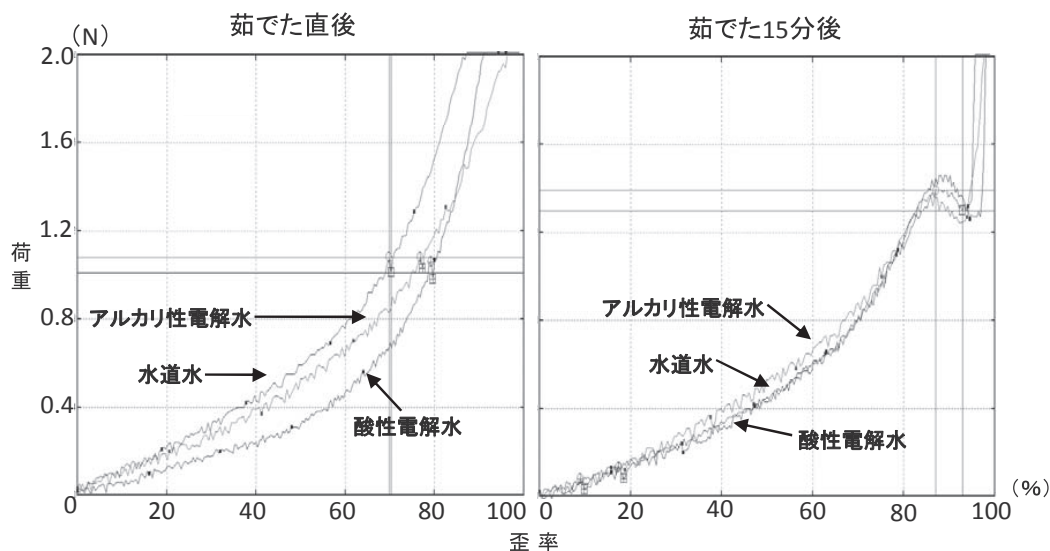
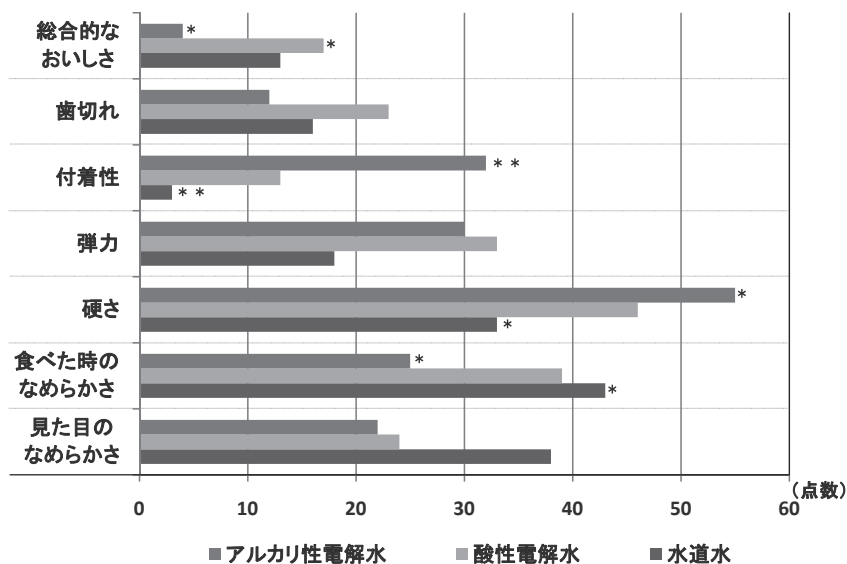


図6 酸性水麺の茹で水の違いによる破断曲線 — 茹でた直後と15分後 —



** : 危険率1% * : 危険率5%

図7 酸性水麺の茹で水の違いによる特性の比較 — 茹でた直後 —

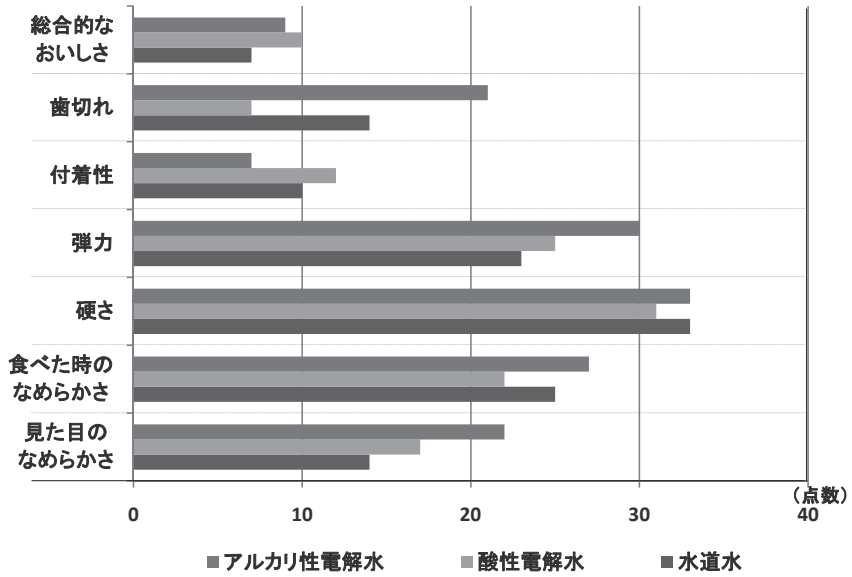


図8 酸性水麺の茹で水の違いによる特製の比較 — 15分後 —

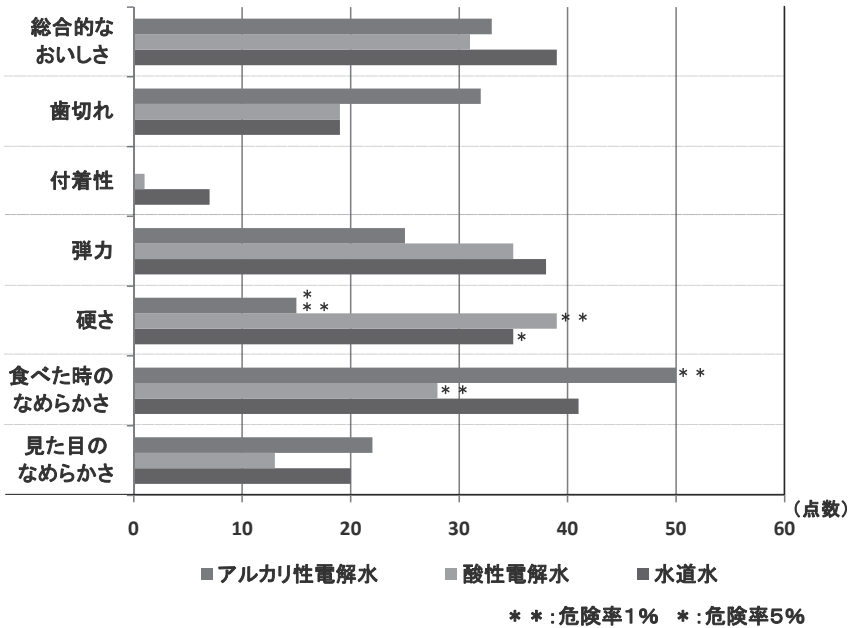


図9 水道水麺の茹で水の違いによる特性の比較 — 茹でた直後 —

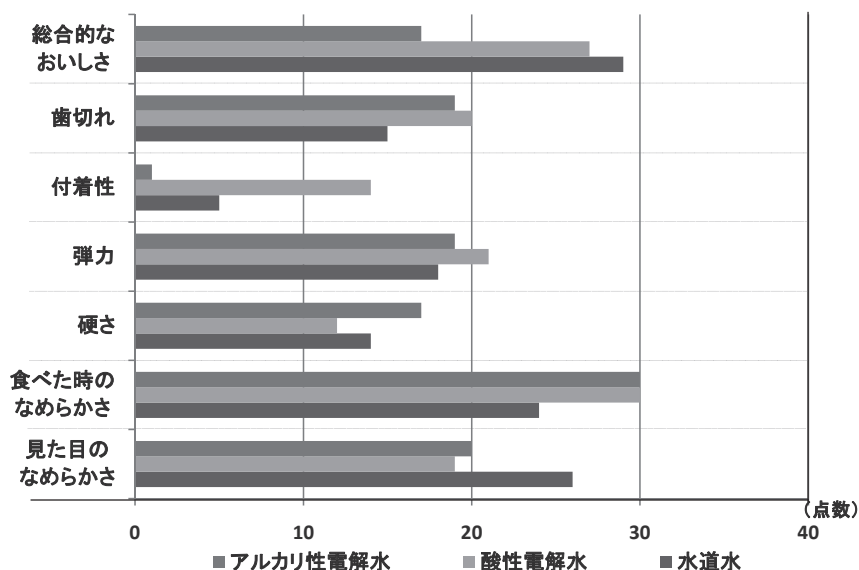


図 10 水道水麺の茹で水の違いによる特性の比較 — 15分後 —

4. まとめ

1) 中華麺を作成する水の違いによる影響

アルカリ性電解水、酸性電解水、水道水で作成した中華麺を各試料水で茹でた結果、順位法によるおいしさの評価及び評点法による「総合的なおいしさ」「歯切れ」「付着性」「弾力」「硬さ」「食べた時のなめらかさ」の項目調査した結果、アルカリ性電解水と酸性電解水及び水道水の間、アルカリ性電解水で作成した麺は軟らかく付着性があり、弾力に欠けるためコシがなく総合的においしくないという評価が得られた。

アルカリ性電解水により細胞膜が破壊され、麺が軟らかく歯にくっつき、おいしさを低減させたものと考えられる。

かん水の代わりにアルカリ性電解水を用いた結果、麺がボロボロとちぎれた。中華麺にかん水を用いる効果については、グルテン形成が速やかになり、生地が収斂して硬くなり、弾力が強くなる。中華麺独特の風味、すなわち腰の強さともいう歯ごたえのある食感を生じるとの報告⁹⁾がある。今回用いたアルカリ性電解水はかん水に代わる効果はなかった。

2) 茹で水の違いによる影響

水道水及び酸性電解水で製麺し、茹で水をアルカリ性電解水、酸性電解水及び水道水で茹でた場合、酸性

水麺をアルカリ性電解水で茹でると、おいしくないという結果が得られた。水道水麺をアルカリ性電解水で茹でた時、なめらかで軟らかくなった。酸性電解水で茹でた時、なめらかさが無く硬いという結果が得られた。しかし、各試料水による総合的なおいしさに大きな差はなかった。麺を茹でた 15 分後ではいずれの麺、試料水においても明確な差は見られなかった。

引用文献

- 1) 小林健治, 農林水産技術研究ジャーナル, 25, (8), 28-38 (2001)
- 2) 佐藤之紀・野口 駿・高橋節子・内藤文子, 日本家政誌, 45, (4), 343-348 (1994)
- 3) 小林健治・土佐典照・原 安夫・堀江修二, 日食工誌, 43, 930-938 (1996)
- 4) 大西理恵子・原 安夫・新井瑛子, 日食工誌, 48, 112-118 (2001),
- 5) 新井瑛子, *New Food Industry*, 46, (7), 1-8 (2004)
- 6) 小林健治・山崎幸一・土佐典照・原 安夫・堀江修二, 日食工誌, 44, 508-511 (1997)
- 7) Onishi, R., Hara, Y., and Arai, E., *Food Sci Technol Res*, 5, 388-392 (1999)
- 8) 長尾精一, 小麦粉の科学, 157, 朝倉書店, (1995)
- 9) 小田聞多, 新めんの本, 31, 食品産業新聞社 (1994)