

# 食と農の総合研究所研究プロジェクト 研究成果報告書

研究課題	蕎麦製麺加工の伝統的技法の物性論的解析
研究種別	<input type="checkbox"/> 共同 <input checked="" type="checkbox"/> 個人
研究組織	朝見 祐也 (農学部・准教授) 研究代表者
研究期間	<input type="checkbox"/> 1年研究 <input checked="" type="checkbox"/> 2年研究
キーワード	(1) 蕎麦 (2) 麺 (3) 物性 (4) 伝統的技法

## 1. 研究計画(簡潔にまとめて記入してください。)

### 【研究プロジェクトの目的】

蕎麦は、タデ科に属する食用作物であり、世界各地で広く栽培され、利用されている。我が国では、「麺」が最も親しまれた蕎麦加工食品であり、蕎麦麺が加工されるまでには永年培われてきた伝統的技法がある。伝統的技法でつくられる麺がなぜ高い美味特性を示すのかなどの課題については、不明な点が多くあり、ヒト感性科学などの観点から興味深い課題となっている。そこで本研究プロジェクトは、なぜ伝統的技法で調製された蕎麦麺が美味なのかという点を物性論的観点から解析し、明らかにすることを目的とした。

### 【当初の計画】

#### <水まわし工程技術解明実験>

「水まわし」という工程は蕎麦打ち職人の間では、大変重要な工程だとされている。水まわしは、蕎麦粉に加水する作業であるが、粉一粒ひと粒にまんべんなく水分をしみこませる作業であり、この工程が不十分であるとできあがりの麺の品質に大きく影響すると言われている。そこで、本実験では、職人が普段最適だと感じている条件を基準として、水まわし工程の「時間」・「加水量」を変えて調製した蕎麦麺の物性の違いを解析する。

#### <くくり工程技術解明実験>

「くくり」という工程は、水まわしの終わった蕎麦生地を捏ねて、ひとまとめの生地にする工程である。うどん製麺時には生地をしっかりと捏ねた方がグルテン形成の促進があり、コシのある麺となると言われているが、蕎麦生地の場合にははっきりしていない現状がある。そこで、本実験では職人が普段最適だと感じている条件を基準として、蕎麦生地を捏ねる「時間」を変えて調製した蕎麦麺の物性の違いを解析する。

## 2. 研究成果の概要(4 ページ程度)

申請当初は、「水まわし時間の異なる蕎麦麺の物性解析」、「加水量の異なる蕎麦麺の物性解析」および「生地の混捏時間の異なる蕎麦麺の物性解析」の3テーマを進める予定であった。当初予定の3テーマに加え、さらに4テーマの研究成果を得ることができた。成果の概要を以下に示す。

### 【実験方法】

(試料)

蕎麦粉(2015年, 2016年および2017年の北海道産キタワセソバ品種)とつなぎの小麦粉は株式会社寺尾製粉所より購入した。

(蕎麦麺の調製)

実験で用いた手打ち蕎麦麺は, 一般社団法人全麺協の素人蕎麦打ち認定5段位(最高段位)の山下義宣氏と4段位の岡敬博氏の2人の蕎麦打ちエキスパートによって調製された。

(物性測定)

調製された蕎麦麺については, 沸騰水(水道水)で40秒間ゆで, その後4℃の水で40秒間冷却されたのちに物性を測定した。物性測定機器は, 株式会社山電製のレオナーRE-3305およびRE2-3305Cなどを用いた。

### 【実験結果】

<水まわし工程技術解析①: 水まわし時間の異なる蕎麦麺の物性解析>

水まわし作業をしっかりとしない麺は, 蕎麦粉に水分が十分に行きわたらずできあがりの麺が美味ではないと言われている。蕎麦打ち職人が「最適」とする水まわし時間を基準として, その時間の長短で麺の物性の比較を行った。その結果, 「最適」とする時間(9分)より短い場合は有意に物性値が低くなった(Fig. 1)。したがって, 水まわし作業には, 最適時間のあることが分かった。

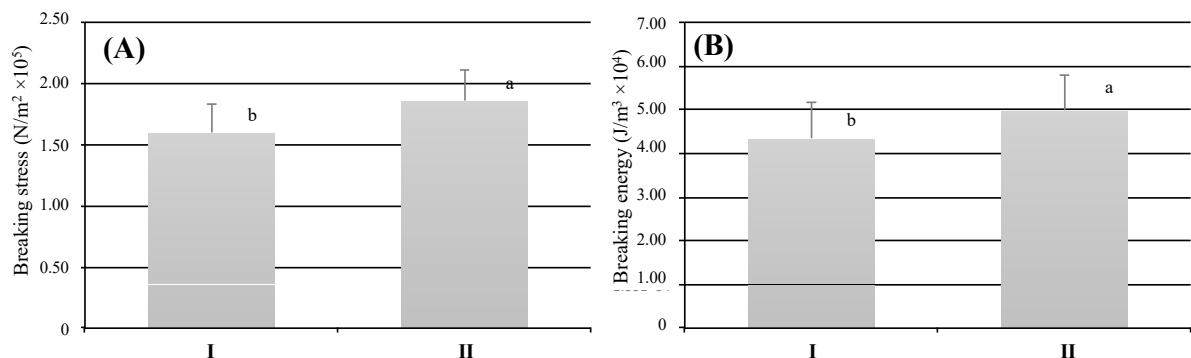


Fig.1 Changes in the mechanical characteristics of buckwheat noodles under various conditions of mixing period. (A), Breaking stress and (B), Breaking energy. I, 3min and II, 9 min. Bars in the figure show standard deviations. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at P<0.05.

<水まわし工程技術解析②: 加水量の異なる蕎麦麺の物性解析>

蕎麦粉への加水率の解析を行った。蕎麦粉への加水量の多少によって, できあがりの麺が切れたりすることが知られている。加水率の多少で麺の物性がどのように変化するかを検討した。その結果, 加水率が少ないと麺が生煮えで硬くなり, 最適とする加水率(43%)の3%前後では麺の物性値はほとんど変化しなかった(Fig. 2)。したがって, 加水率には, 少し幅をもった最適値があり, 少ない加水率では麺が硬くなることが分かった。

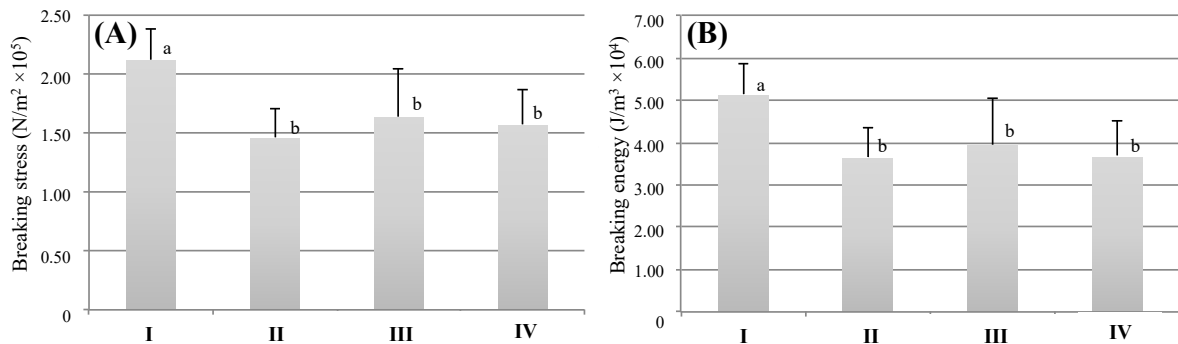


Fig. 2 Changes in the mechanical characteristics of buckwheat noodles under various conditions of amount of water addition. (A), Breaking stress and (B), Breaking energy. Bars in the figure show standard deviations. I, 38%; II, 40%; III, 43% and IV, 46%. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at  $P < 0.05$ .

<水まわし工程技術解析③：加水回数の異なる蕎麦麺の物性解析>

蕎麦粉への加水回数について、通常蕎麦打ちの加水回数は3回で行われているが、蕎麦打ち時間の短縮を目的に加水回数を1度で済ませる職人が存在する。加水回数の多少によって麺の物性が変化するかを解析した。その結果、加水回数の多少に関係なく麺の物性は変化せず、加水回数は、麺の物性値にほとんど影響しないことが分かった (Fig. 3)。

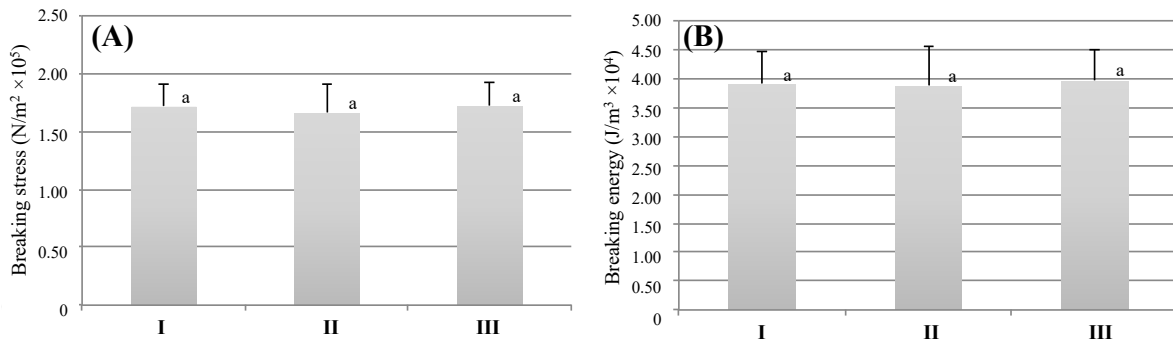


Fig. 3 Changes in the mechanical characteristics of buckwheat noodles under various conditions of time of water addition. (A), Breaking stress and (B), Breaking energy. Bars in the figure show standard deviations. I, once; II, three times and III, five times. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at  $P < 0.05$ .

<水まわし工程技術解析④：粒度の異なる蕎麦粉を用いた製麺技法の解析>

蕎麦粉には、製粉方法によって異なる粒度のものがあり、それぞれの粉で製麺技法が異なってくることが知られている (粗い粉ほど加水量が必要等)。なぜ粒度の粗い粉ほど加水が必要なのか等については、よく分かっていない。そこで、3種の粒度の異なる蕎麦粉を用いて麺を調製し、麺の物性解析を行った。その結果、粒度が粗くなるほど製麺時の加水量が多くなり、麺の物性は低くなることが分かった (Fig. 4)。蕎麦粉の吸水力を分析したところ、粒度が粗いほど、粉の吸水力の高くなることが分かった。この粉の吸水力の違いが、製麺時の加水量および麺の物性に影響を及ぼすものと考えられた。

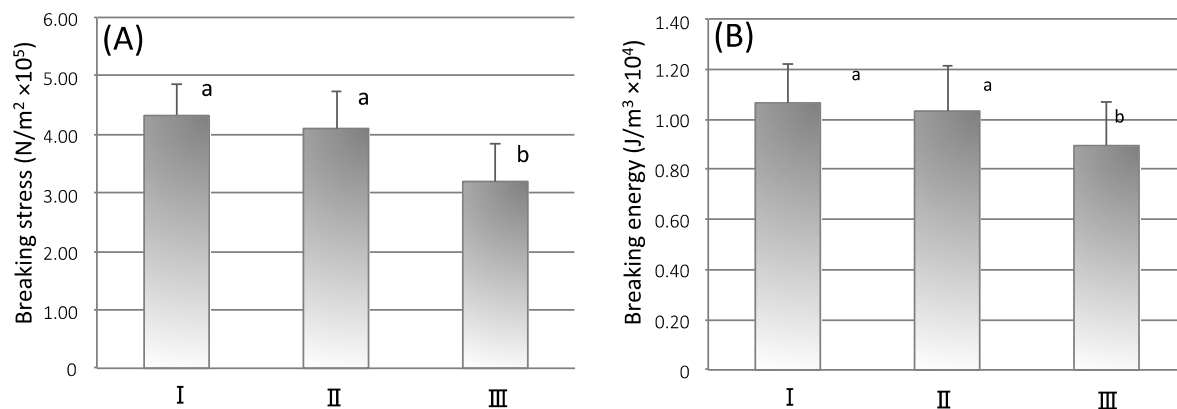


Fig. 4 Mechanical characteristics of three buckwheat noodles prepared with buckwheat flours with three different flour particle size. (A), Breaking stress and (B), Breaking energy. Noodles I was prepared with fine flour; noodles II, middle size flour; and noodles III, large flour. Vertical bars in the figure show standard deviations. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at  $P < 0.05$ .

<水まわし工程技術解析⑤：加水温度の異なる蕎麦麺の物性解析（湯ごねの解析）>

蕎麦粉には小麦粉のようにグルテンを含有していないことから、蕎麦麺は、必要に応じて製麺時に小麦粉やヤマノイモなどのつなぎが添加される。つなぎを添加せずに蕎麦粉のみで麺を調製する際は、「湯ごね」と言って、水まわし時の加水を湯で行われることがある。水まわしの際の加水温度で蕎麦麺の物性がどのように変化するのかを検討した。その結果、加水温度が高くなるほど加水量が多くなり、麺の物性値の低くなることが認められた。

<くくり工程技術解析①：混捏回数の異なる蕎麦麺の物性解析>

蕎麦生地は混捏回数の多少で、できあがりの麺が切れたりすることが知られている。蕎麦打ち職人が最適とする混捏回数を基準として、混捏回数の多少で麺の物性がどのように変化するのかを検討した。その結果、最適とする混捏回数（120回）が、少ない回数および多い回数より有意に高い物性値を示した（Fig. 5）。蕎麦生地の混捏の回数には、最適値があると推察された。

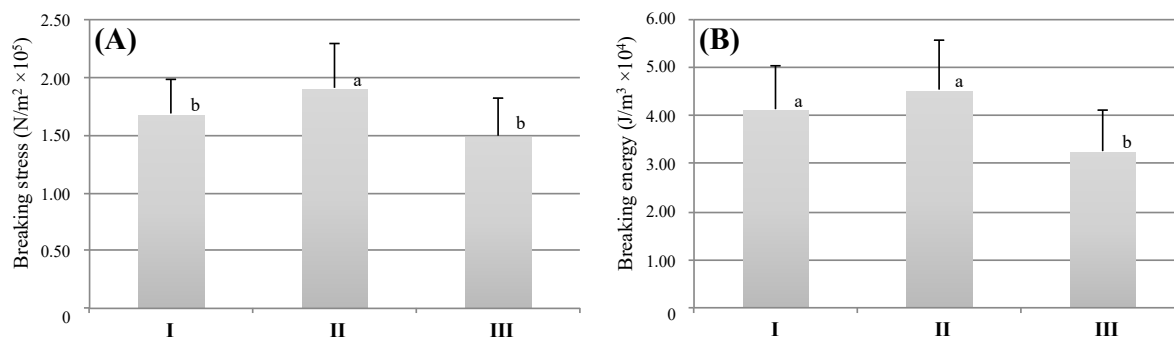


Fig. 5 Changes in the mechanical characteristics of buckwheat noodles under various conditions of times of dough kneading. (A), Breaking stress and (B), Breaking energy. Bars in the figure show standard deviations. I, 56 times; II, 120 times and III, 240 times. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at  $P < 0.05$ .

<くくり工程技術解析②：菊練りの有無が蕎麦麵の物性に及ぼす影響>

蕎麦打ちのくくり工程の際、生地中にある「空気を抜く」ことを目的に『菊練り操作』を行うことが知られている。この菊練りの有無によって、麵の物性値がどのように変化するかを解析した。「混捏有・菊練有 麵」と「混捏有・菊練無 麵」の物性を比較したところ、差のないことが分かり、『菊練り操作』は蕎麦麵物性に影響のないことが分かった (Fig. 6)。一方、「混捏無・菊練無 麵」の物性値が「混捏有・菊練有 麵」および「混捏有・菊練無 麵」と比べて有意に低いことから、無混捏は麵物性を低下させることが分かった (Fig. 6)。「混捏有・菊練無 麵」および「混捏無・菊練無 麵」の製麵の「のばし工程」の際、生地の手が割れるなど作業が困難であった。「菊練り」操作は、空気を抜く作業というよりも、菊練り後の工程（のばし・包丁）をスムーズにするためのものであると考えられる。

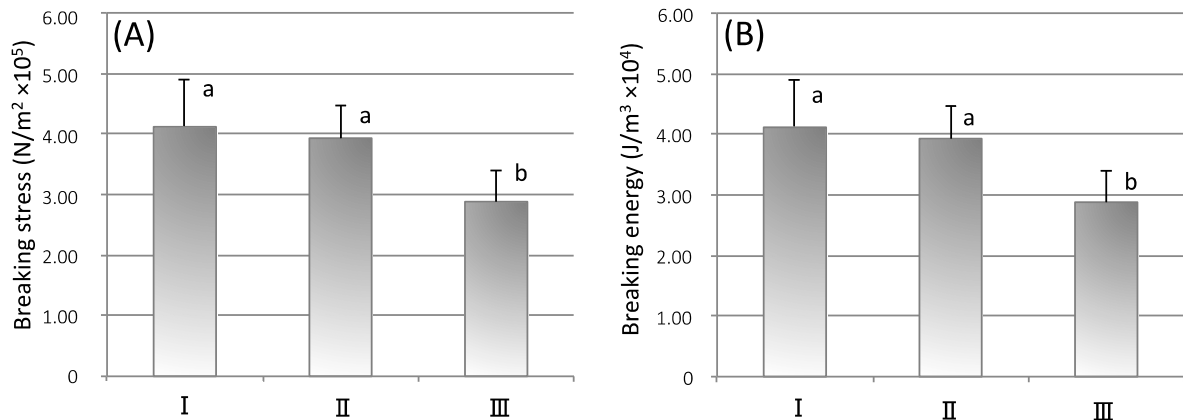


Fig. 6 Mechanical comparison of buckwheat noodles prepared by three different buckwheat noodles prepared by three different preparing methods in view both of kneading (*kukuri* process) and of forming a chrysanthemum flower-like dough (*kiku-neri* process). (A), breaking stress and (B), breaking energy. I, noodles prepared both with kneading and with forming into a chrysanthemum flower-like dough; II, noodles prepared with kneading but without forming into a chrysanthemum flower-like dough; and III, noodle prepared both without kneading and without forming into a chrysanthemum flower-like dough. Vertical bars show standard deviations. Values that within the same row that are not followed by the same letter are significantly different at  $p < 0.05$ .

### 3. 収支報告

( 非公開 )

### 4. 研究発表等(研究代表者及び研究分担者)

<学会発表>

- ① 伊藤智, 朝見祐也, 西鼻亜由美, 池田小夜子, 池田清和. 蕎麦等穀類伝統食品の物性および栄養特性の解析. 2016年5月. 第70回日本栄養・食糧学会大会. 武庫川女子大学.
- ② 朝見祐也, 山下義宣, 岡 敬博, 伊藤 智, 西鼻亜由美, 池田小夜子, 池田清和. 伝統的技法で調製された蕎麦麺の物性解析. 2016年12月. 第15回日本栄養改善学会近畿支部学術総会. 神戸学院大学.
- ③ 朝見祐也, 山下義宣, 岡 敬博, 伊藤 智, 西鼻亜由美, 池田小夜子, 池田清和. 蕎麦麺の伝統的製麺技法の物性論的解析. 2017年5月. 第71回日本栄養・食糧学会大会. 沖縄コンベンションセンター.
- ④ 朝見祐也, 山下義宣, 岡 敬博, 三俣夏弥, 福永浩三, 寺尾文孝, 池田小夜子, 池田清和. 蕎麦食品の食品栄養特性解析. 2018年5月. 第72回日本栄養・食糧学会大会. 岡山県立大学. (発表予定・演題採択済)

<発表論文(査読有り)>

- ① Asami, Y., Yamashita, Y., Oka, T., Ito, S., Nishihana, A., Ikeda, S., Usui, J. and Ikeda, K. Mechanical analysis of traditional preparation methods of buckwheat noodles. *Fagopyrum* 33: 15-20. 2016.
- ② Asami, Y., Yamashita, Y., Oka, T., Terao, T., Ito, S., Ikeda, S., Nishihana, A., Mitsumata, N. and Ikeda, K. Analysis of traditional preparation methods of buckwheat noodles in Japan. *Fagopyrum* 34: 19-28. 2017.