

## 『食健康科学』創刊にあたって

長野県立大学健康発達学部食健康学科は、創立後はや4年がたち、この度、『食健康科学』(Food and Health Sciences) 創刊号を上梓することができました。

2021年12月に開催された「東京栄養サミット」で採択された「東京栄養宣言」では、「栄養は個人の健康と福祉の基礎であり、持続可能な開発と経済成長の基盤である」と謳われています。さらに、17の持続可能な開発目標SDGsの取組みも、全ての目標が栄養と関係があり、SDGsの観点も、第4次食育推進基本計画（令和3年度から7年度）にも明記されているところです。今や栄養・食に関連するテーマは、世界のトレンドになっています。

そして、人間のからだを心と心を良好にし、地球に優しい食事を意味する *Planetary Health Diet* は、環境負荷が少ない日本の食に最も近いと言われています。

本紀要が、改めて、日本の栄養・食の素晴らしさを認識する一助となれば幸いです。SDGsがめざす「世代を超えて、全ての人が、自分らしく、良く生きられる世界」の構築に、日本の栄養・食が貢献することを祈念するとともに、自然豊かな信州の地から、栄養・食の営みに関する素晴らしいエビデンスが蓄積されることを願ってやみません。

長野県立大学健康発達学部学部長

笠原 賀子

---

# 市販焼き餅（おやき）の調理・加工法の 違いが皮の物性に及ぼす影響

## Effect of Different Cooking and Processing Methods of Commercial *Oyaki* on the Physical Properties of the Flour Dough

小木曾 加奈、尾関 彩、小川 晶子、中澤 弥子  
Kogiso Kana, Aya Ozeki, Akiko Ogawa, Hiroko Nakazawa

---

### 要約

長野県の代表的な郷土料理である焼き餅は別名おやきと呼ばれる小麦粉等を水や熱湯でこねた生地（皮）で、季節の具材を包んで加熱した食べ物である。本研究では、おやきの多様な味わいに寄与する生地（皮）について物性測定を行い、その特徴を明らかにすることを目的とした。

試験試料は、加熱方法と膨張剤の有無の異なる6社の市販おやきとした。ノギスで厚さを測定した。物性測定にはクリープメータを用い、破断測定を行った。総エネルギー ( $J/m^3$ ) を皮のかたさ、初期弾性率 (Pa) を変形のしにくさ、破断歪率 (%) をもろさとして検討した。

その結果、試料の厚さは平均25.91 mm~38.48 mmで、おやきメーカーによって異なった。総エネルギー量は、調理・加工方法により異なり、焼き（灰焼き）が有意に最も大きく、膨張剤ありの蒸かしが有意に最も小さかった。おやきの厚さと総エネルギーには相関がなかった ( $R^2=0.05$ )。初期弾性率は、焼き（灰焼き）が有意に最も高く、その他の試料は小さかった。破断歪率は膨張剤が入ると低くなり、もろくなることが示された。物性測定の結果、調理・加工方法の異なるおやきの特徴が示された。

キーワード：おやき、皮、長野県、物性

Keyword： *Oyaki*, Flour dough, Nagano prefecture, Physical property

## I はじめに

長野県の代表的な郷土料理である焼き餅は別名おやきと呼ばれる小麦粉等を水や熱湯でこねた生地（皮）で、季節の具材を包んで加熱した食べ物である<sup>1)</sup>。おやきの歴史としては<sup>2)</sup>、長野県内の縄文時代中期の遺跡から「パン状炭化物」が出土しており、この遺跡をおやきのルーツという人もいるが、詳細は明らかではない。現在までのところ、この地方では縄文中期には小麦、粟、稗などの栽培は行われていないので、可能性がある材料は、大豆などの豆類、芋類、堅果類、根茎類である。文献では、新潟県に隣接する秋山郷の1829年（文政12年）の様子が書かれた『秋山記行』に「朝々は稗にて焼餅」とあり、江戸後期には雑穀の粉の焼き餅が食べられていたことがわかる。また、おやきづくりに必要な回転式の石の挽き臼が家庭に普及するのが江戸中期以降であることから、おやきは江戸後期ごろまでには農村に普及したと思われる。伝統的には囲炉裏の灰の中で焼いて作られたため、長野県は1983年（昭和58年）に「味の文化財」として『県選択無形民俗文化財』の一つに「焼き餅」を指定した。その報告書<sup>3)</sup>によると、1964年頃から小麦粉で作った焼き餅を「お焼き」と呼ぶようになったと記されている。現在焼き餅は、一般にはおやきと呼ばれ、家庭で作られる他、専門店やスーパーマーケットやコンビニエンスストアで、地域や店や季節により多様なおやきが販売され、盆等の行事食や日常的に食事代わりや間食として食べられている。

焼き餅（以下、おやきと記す）の皮は、その材料（小麦粉、米粉、そば粉、じゃがいも）や加水量や加熱方法により多様な食感を示し、独特のおやきが調理されている<sup>4)~9)</sup>。おやきに関する先行研究では、店舗数の地域による分布について25店舗の製法と餡について写真撮影と試食を行っているものがある<sup>10)</sup>。しかしこの研究では製法のみ言及しており、硬さなどの力学的知見は入っていない。このようにおやきにおいて皮の製法や硬さなど体系的に論じたものはこれまでにほとんどなく新規性がある。そこで本研究では、おやきの多様な味わいに寄与する生地（皮）について、主に加熱方法と膨張剤の有無の異なる代表的な市販おやきの物性測定を行い、その特徴を明らかにすることを目的とした。食文化は多様性が高く、かつ、変容性が高い。そのため、次世代におやきの食文化を魅力あるものとして伝えていくには、家庭や地域で作られてきたおやきにおける内容等の記録や発信が重要だと考える。今回の研究で各製法でのおやきの力学的な特徴が明らかとなることで、作り手がおやきの製法を検討する際にその製法の選択が可能になり、またその硬さや柔らかさを選択することができるようになる。このことはおやきレシピ開発の資料となるだけでなく、さらなる新しいおやきの創造に繋がることが期待され、おやきの保護や継承にもつながると考えられる。

## II 実験方法

### 1. 試験試料の取得方法

長野市内で特徴的なおやきを調理・加工している6社の市販おやきについて検討を行っ

た。試験試料はすべて中身が統一となるよう、「あずき餡（粒あん）」を用いた。これらの「あずき餡（粒あん）」おやきの皮の特徴は、主に加熱方法と膨張剤の有無の違いである。これらの市販おやきの皮に使用されるものはその分量や材料はメーカーによって異なるものの、基本的に小麦粉に水を加えて混ぜ、生地が手でまとめられる程度の硬さにしたものである。それぞれの製法として「焼き（灰焼き）（膨張剤あり）」「蒸かし（膨張剤なし）」「蒸かし（膨張剤あり）」「焼き蒸かし（膨張剤なし）」「揚げ蒸かし焼き（膨張剤なし）」「揚げ焼き（膨張剤あり）」<sup>3)</sup>とした（写真1・写真2）。これらの試験試料は事前予約をし、作り立て（もしくは加熱したて）になるようにお願いして購入した。なお、本研究での「作り立て」とは言葉の通り作ったすぐのもの、「加熱したて」とは作ったものをしばらく置いておき、販売時に再加熱したものを示すことにする。

購入後はすぐに室温25℃で一定の温度になるよう（25±3℃）に冷却後、測定を行った。検体数はそれぞれ10検体とした。



焼き（灰焼き）（膨張剤あり）

蒸かし（膨張剤なし）

蒸かし（膨張剤あり）

写真1 おやき写真



焼き蒸かし（膨張剤なし）

揚げ蒸かし焼き（膨張剤なし）

揚げ焼き（膨張剤あり）

写真2 おやき写真

## 2. 試験試料の厚さの測定方法

各試験試料（市販おやき）についてノギスで最も厚い部分を測定した。

## 3. 試験試料の破断測定方法

破断測定にはクリープメータ（株山電社製クリープメータ：RE-3305S）を用い、先行研究の測定条件を参考に行った<sup>11)</sup>。プランジャーは円柱型プランジャー（3 mm）を用いた。直径80 mmの台上に試験試料（市販おやき）を置き、垂直に貫入するよう1.0 mm速度／秒で定速圧縮破断を行った。20 N ロードセルを用い、25℃の室温で測定した。この際、皮の特徴を検討するため、貫入距離を試験試料の厚さにかかわらず5.0 mmとし、中身に

影響されにくいようにした。このときの5.0 mm圧縮時の総エネルギー ( $J/m^3$ ) を皮のかたさとした。また、既報告に「もちり」は1噛み目だけで使うとあり<sup>12)</sup>、おやきの特徴の1つである「もちり」とした特徴を考慮するために、複数回噛む方法ではなく一度のみ噛む方法（第一咀嚼時のかたさ）で破断を検討することとした。これらの得られた破断曲線より総エネルギー ( $J/m^3$ )、初期弾性率 (Pa)、破断歪率 (%) を算出した。総エネルギー ( $J/m^3$ ) から皮がかたいか柔らかいかを、初期弾性率 (Pa) から変形のしにくさ（しっかりしているか）を、破断歪率 (%) から（「もちり」か、「ふわふわ」か）を検討した。

#### 4. 統計手法

統計手法について計算ソフトはJMP14.3.0を用いた。ノンパラメトリック手法のうち、steel-dwassの多重比較検定を行った。有意水準は5%とした。

### Ⅲ 結果

#### 1. おやきの厚さの結果

おやきの厚さをそれぞれ測定した結果をTable 1に示す。最も薄い試料の厚さの平均が25.91 mm、最も厚い試料の平均が38.48 mmで、10 mm以上の違いがあった。これらの結果から、おやきメーカーによって厚さが異なることが示された。

Table 1 おやきの厚さ

調理・加工の特徴	膨張剤	数	平均 (mm)	標準偏差	平均の標準誤差
焼き (灰焼き)	あり	10	38.48	1.9927	0.6301
蒸かし	なし	10	28.44	1.7809	0.5632
蒸かし	あり	10	39.97	2.1056	0.6658
焼き蒸かし	なし	10	25.91	1.7323	0.5478
揚げ蒸かし焼き	なし	10	28.80	1.5370	0.4860
揚げ焼き	あり	10	36.12	2.0422	0.6458

#### 2. 破断測定結果

##### 1) 総エネルギー ( $J/m^3$ ) の結果

おやきの皮のかたさを表す圧縮開始から終了までの総エネルギー ( $J/m^3$ ) の結果をFig. 1に示す。灰焼き試料の総エネルギー量が有意に最も大きく、次に有意に大きかったのが揚げ蒸かし焼きの試料であった。一方、膨張剤の蒸かした試料の総エネルギー量が有意に最も小さかった。おやきの厚さと総エネルギーに相関がないかを念のため検討したが相関はなかった ( $R^2=0.05$ ) (Fig. 2)。

##### 2) 初期弾性率の結果

おやきの皮の変形のしにくさ（しっかりしているか）を表す初期弾性率 (Pa) の結果をFig. 3に示す。初期弾性率は、一方向の圧縮応力の方向に対するひずみ量の関係から求める。食品の剛性を表すヤング率は、縦軸に応力、横軸にひずみをとった応力-ひずみ曲

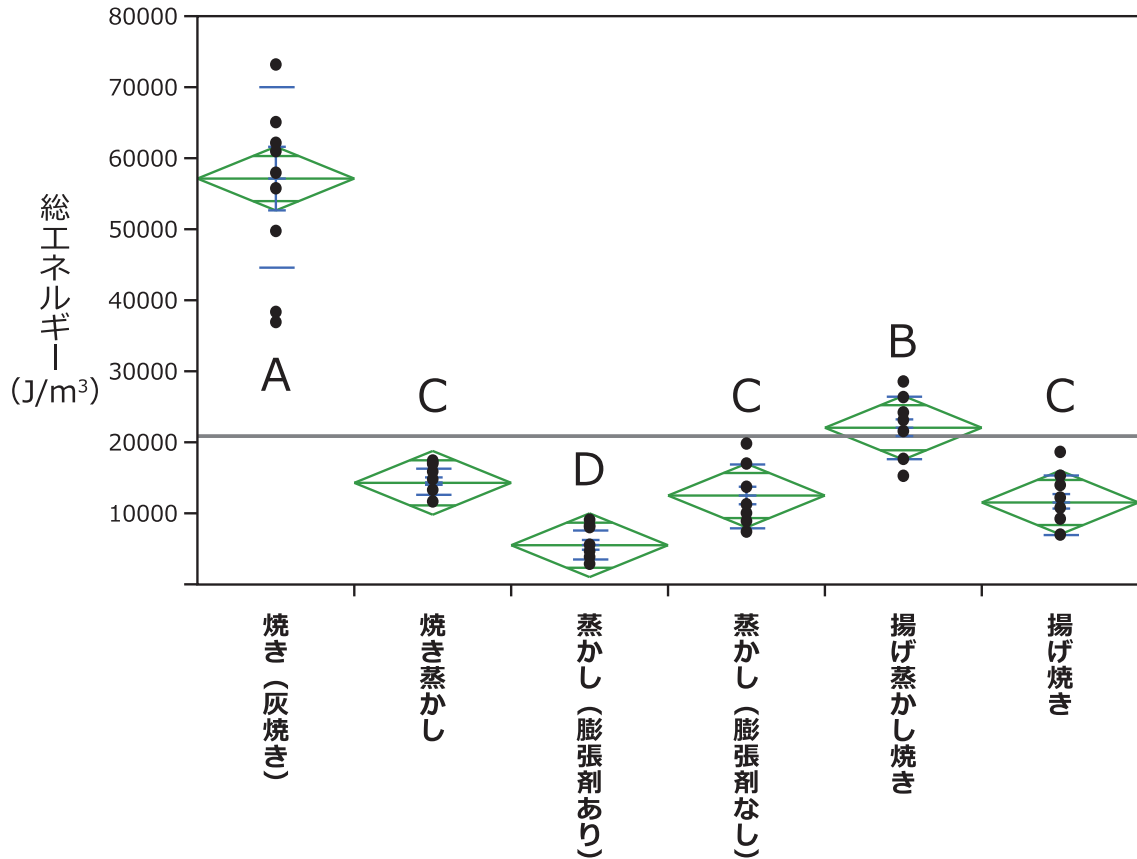


Fig. 1 おやきの皮の総エネルギー (J/m<sup>3</sup>) : steel-dwassの多重比較検定。異なる文字の試料間の総エネルギーには有意差が認められる。

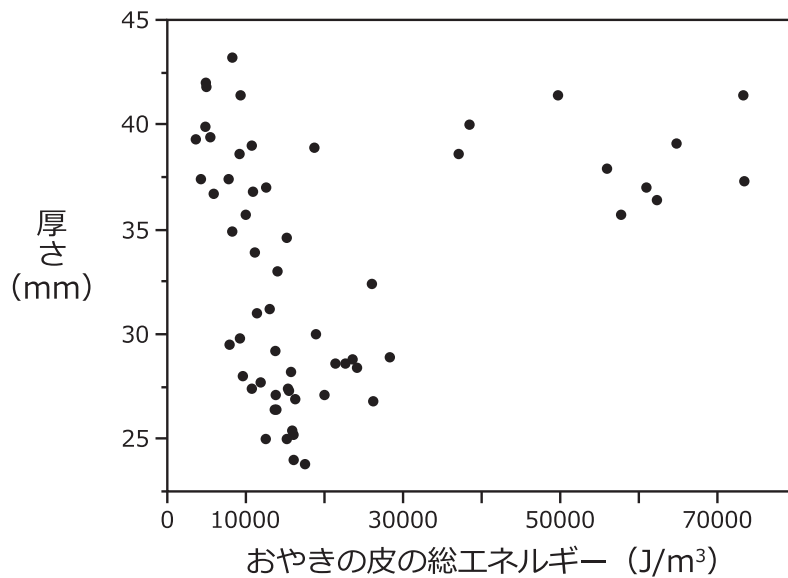


Fig. 2 おやきの厚さとおやきの皮の総エネルギー (J/m<sup>3</sup>)

線の直線部の傾きに相当する (Fig. 4)。弾性率は、変形のしにくさを表す物性値であり、弾性変形における応力とひずみの間の比例定数の総称である。傾きが最も急な試料は焼き(灰焼き)であり、最も弾性率が高かった。一方、焼き(灰焼き)に比べるとその他の試料の弾性率は有意に小さかった。

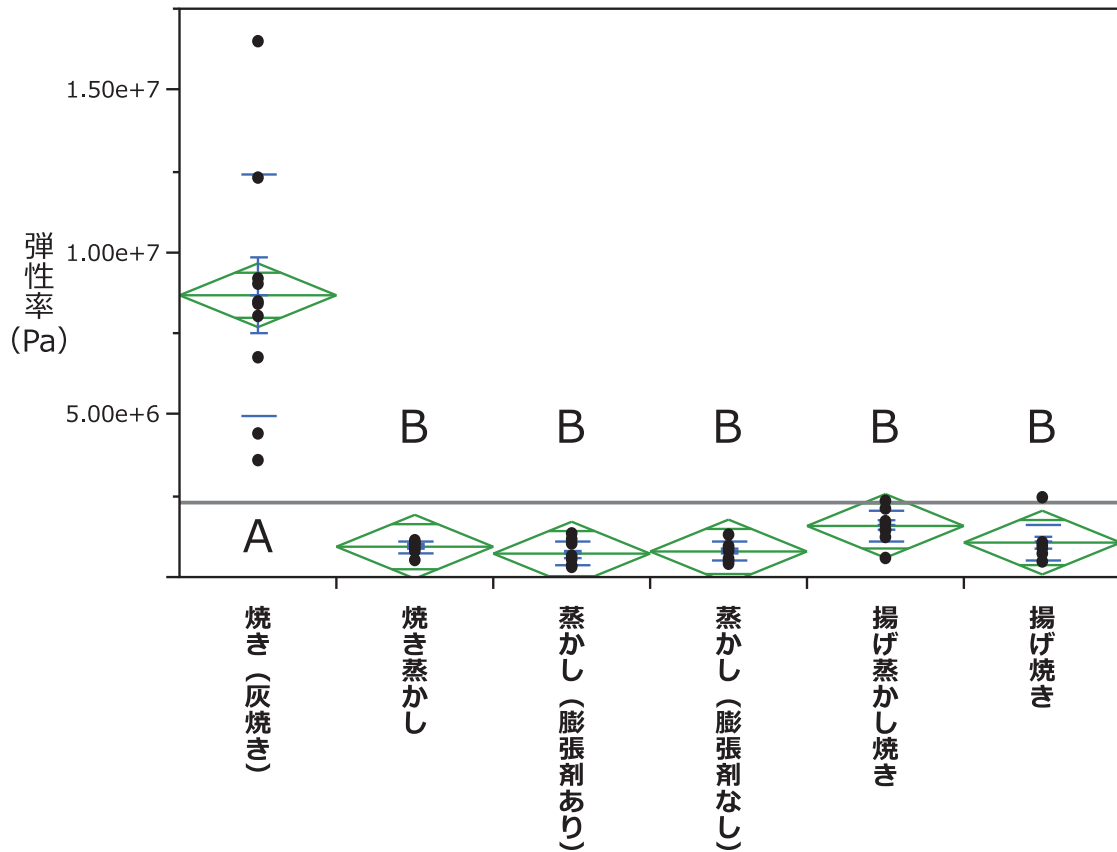


Fig. 3 おやきの皮の初期弾性率 (Pa) : steel-dwassの多重比較検定。異なる文字の試料間の弾性率には有意差が認められる。

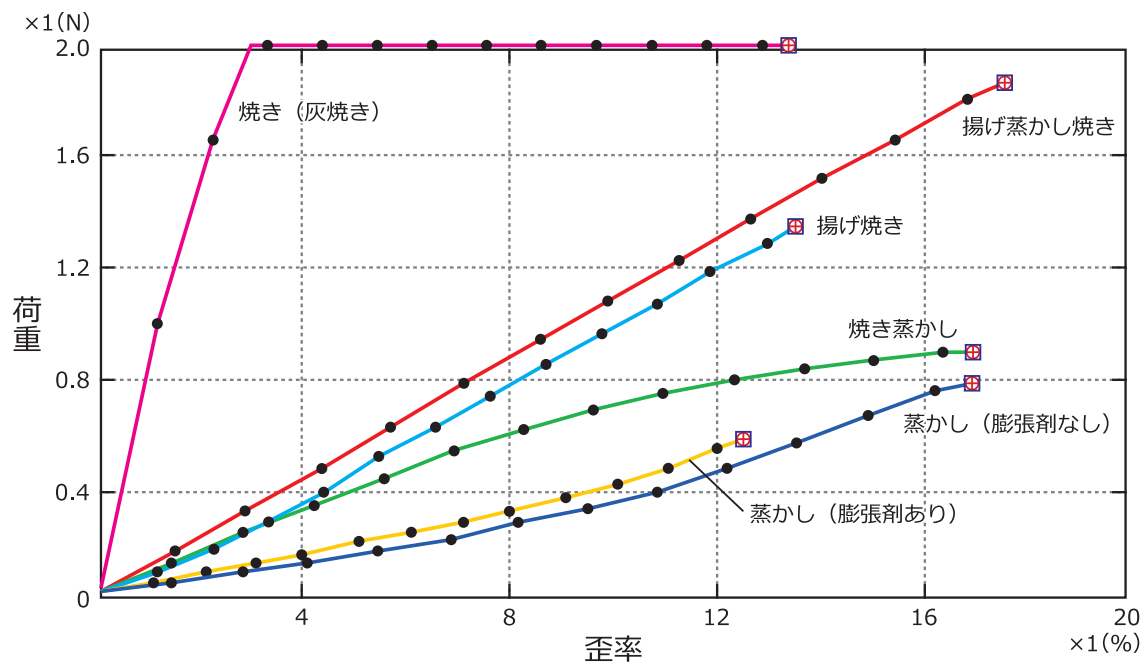


Fig. 4 応力-ひずみ曲線の代表値

### 3) 破断歪率の結果

おやきの皮のもろさ（「もっちり」か、「ふわふわ」か）を表す破断歪率（%）を算出し

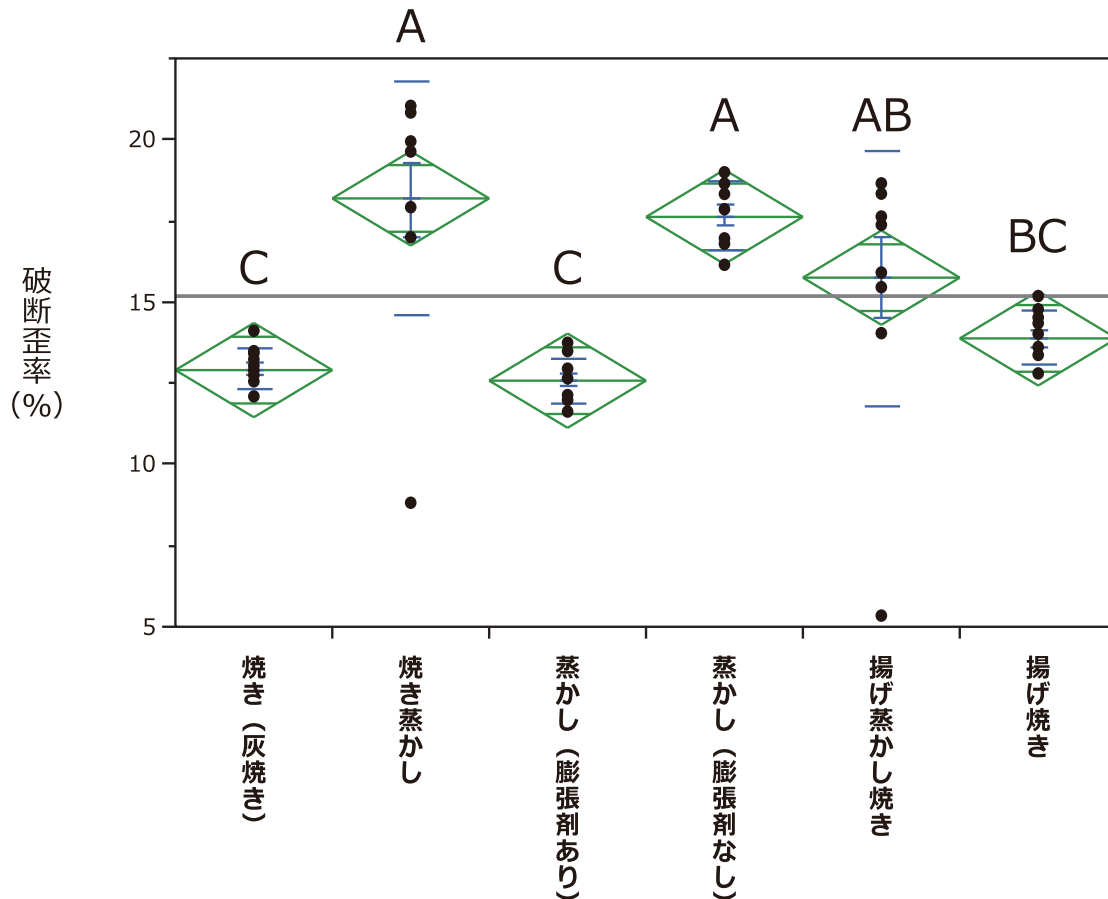


Fig. 5 おやきの皮の破断歪率 (%) : steel-dwassの多重比較検定。異なる文字の試料間の弾性率には有意差が認められる。

た (Fig. 5)。破断歪率 (%) は低いほど弱い変形で破断するもろい試料となる。焼き蒸かしと膨張剤のない蒸かしは焼き (灰焼き) と蒸かし (膨張剤あり)、揚げ焼きの試料に比べ有意に破断歪率 (%) が大きかった。

#### IV 考察

上記の結果から、総エネルギー ( $J/m^3$ ) については焼き (灰焼き) の試料の総エネルギーが有意に大きく、最もかたいことがわかった。次に揚げ蒸かし焼きの総エネルギーが有意に大きくかたいことがわかった。このことから最後に焼く工程が入るとおやきがかたくなることが示された。一方、蒸かし (膨張剤あり) の総エネルギー量が有意に小さく最も柔らかいことが示された。また揚げ焼きおやきは最後に焼く工程が入るが、膨張剤が入ると比較的柔らかくなることが示された。

初期弾性率が有意に最も高いのは焼き (灰焼き) であった。一方、焼き (灰焼き) に比べるとその他は小さかった。焼き (灰焼き) おやきは総エネルギーも有意に最も高く、弾性率も有意に最も高かった。このことは焼き (灰焼き) おやきがかたく、しっかりとしていて食べ応えがあることを示している。

また破断歪率 (%) の結果から焼き蒸かしと蒸かし (膨張剤なし) は、有意に破断歪率 (%) が大きかった。このことはこれらのおやきに粘弾性があり「もっちり」しているた

めだと考えられる。一方、揚げ焼きや焼き（灰焼き）、蒸かし（膨張剤あり）の試料は有意に破断歪率（%）が小さかった。これらは全て膨張剤が添加されていた。すなわち破断歪率は膨張剤が入ると低くなり、もろくなることが示された。このことから破断歪率（%）が小さいことは皮がもろく、また「ふわふわ」としていてちぎりやすいと考えられる。しかし、焼き（灰焼き）おやきは破断歪率（%）が小さかったが、「ふわふわ」の生地とは言えなかった。焼き（灰焼き）おやきは総エネルギー（J/m<sup>3</sup>）も初期弾性率（Pa）も共に有意に大きく、すなわち「かたいが、もろい」という結果になった。

以上のことをまとめると下記（Table 2）のようになると考えられる。

今後は官能試験やテクスチャー表現のアンケート調査などを行い、実際にそのような表現になるか検討したい。

Table 2 調理・加工の違いによるおやきの特徴

加熱方法	膨張剤	かたさ	変形のしにくさ	もろさ	おやきの皮の表現
焼き（灰焼き）	あり	かたい	しにくい	もろい	かたくしっかりしていて食べ応え
蒸かし	なし	普通	しやすい	もっちり	ほどよいかたさでもっちり
蒸かし	あり	柔らかい	しやすい	もろい	柔らかくふわふわ
焼き蒸かし	なし	普通	しやすい	もっちり	ほどよいかたさでもっちり
揚げ蒸かし焼き	なし	かため	しやすい	もっちり	かためでもっちり
揚げ焼き	あり	普通	しやすい	もろい	ほどよいかたさでふわふわ

## V 謝辞

本研究は公益財団法人飯島藤十郎記念食品科学振興財団2020年度特定課題研究等助成金「長野県の郷土料理焼き餅の調理科学的特徴と食文化」の助成をうけたものである。改めて感謝申し上げます。

## VI 参考文献

- 1) 『日本の食生活全集 聞き書 長野の食事』、日本の食生活全集長野編集委員会編集、農山漁村文化協会、東京、1986、pp268、pp352
- 2) 『日本の食文化 3 麦・雑穀と芋』小川尚之編集、「オヤキとたこ焼きーコナモンの楽しみー」、中澤弥子、吉川弘文館、東京、2019、pp108-146
- 3) 『長野県選択無形民俗文化財調査報告一味の文化財ー』、「Ⅲ 焼き餅」長野県教育委員会編集、長野県教育委員会、長野、1984、pp21-35
- 4) 『おやき・焼餅の話』、金子万平、銀河書房、長野、1984、pp1-192
- 5) 『語るおやき 生きるおやき』、柏企画編集、柏企画、長野、2000、pp1-195
- 6) 『おやき名人 信濃の十余人のおやき作りと体験』、石坂里子監修、柏企画、長野、2001、pp1-81
- 7) 『粉物のすすめ 信州は小麦粉消費大国』、柏企画編集、柏企画、長野、2003、pp28-36、pp65-92

- 8) 『信州おやき巡り』、小出陽子編集、川辺書林、長野、2013、pp1-191
- 9) 『おやきの教科書』、小出陽子、宮崎充朗監修、信濃毎日新聞社、長野、2019、pp1-95
- 10) 『2016年度日本地理学会秋季学術大会』、「長野県の郷土料理における地域的特性の比較」春日千鶴葉、柏木良明、2016、セッションID：215
- 11) 『平成24年度日本調理科学会大会発表要旨集』、「発芽玄米酒粕添加が製パンに及ぼす影響」、小木曾加奈、中澤弥子、吉岡由美、佐藤晶子、岡崎光雄、2012、セッションID：1P-60 DOI <https://doi.org/10.11402/ajscs.24.0.126.0>
- 12) 『食品と開発』、「食感による美味しさのデザイン～おいしい食感表現を物性と構造へ翻訳し、食品開発を具体化する～」、中村卓、Vol.52、No.4、2017、pp7-10

## 編集後記

食健康学科では、教員等の研究活動を広く学内外に公表するため『食健康科学』（Food and Health Sciences）を発行することになっています。

この度、やや時間がかかってしまいましたが、創刊号を発刊することになりました。発刊は時代に合わせ、電子媒体と致しました。

掲載内容は、速報1報ですが、2名の査読者によって査読が行われ、その結果をもって掲載することになりました。

「『食健康科学』創刊にあたって」の記載にあるように、本紀要が自然豊かな信州だけに留まらず、日本の栄養・食のすばらしさを認識する一助となればと思います。

引き続き、皆さまの研究経過や研究結果等の投稿をお待ちしております。

図書館委員会

川島 由起子

『食健康科学』(Food and Health Sciences) 創刊号

---

発行日 2022(令和4)年3月30日

編集 「食健康学」編集委員会

発行 長野県立大学健康発達学部食健康学科  
〒380-8525 長野県長野市三輪8丁目49番7号  
TEL: 026-217-2241

印刷 カシヨ株式会社  
〒381-0037 長野県長野市西和田1-27-9

---