

# 福井県産の米粉を使用したグルテン添加米粉パンの調製

谷 洋子\*・内田千晶\*\*・佐藤真実\*

\*仁愛大学人間生活学部 \*\*仁愛女子短期大学専攻科

## Processing Condition of Rice Flour Bread Adding Gluten

Hiroko TANI\* Chiaki UCHIDA\*\* Mami SATO\*

\*Faculty of Human Life, Jin-ai University \*\*Jin-ai Women's Junior College

Recently we tried to enhance the usage of rice flour made in Fukui Prefecture and solve processing problems. We investigated the processing conditions of rice flour bread with the addition of gluten by using two different kinds of rice flours.

The fermentation time for making rice flour bread changed from 20 minutes and plateaued at 40 minutes. The best amount of additional gluten was 20% of the rice flour amount. The suitable temperature was 20°C and the volume of water for pouring was 75-90% of the rice flour amount. The bread grew and colored well by using the current air type of rice flours with the water volume of 75%, not over 80%. On the other hand, the coming mill type needed much more water (80-90%) but the bread colored worse with pouring water of 100%. The sensory test revealed that the water volume of 75% in the current air type was evaluated higher than that of 90% in the coming mill type.

These results showed that the pouring water volume for rice flour bread depended on the mill method and the granularity.

Keywords キーワード：rice flour 米粉, bread パン, processing conditions 調製条件, cooking characteristic 調理特性

## 緒 言

米は福井県の農作物で収穫高がもっとも高く、農作物全体の約70%を占め、その生産量（約15万トン）は全国生産量の約1.6%になる。福井県では昔から米作りが盛んであり、米の品種改良に積極的に取り組み、「コシヒカリ」を作った県として有名である。

一方、食生活の変化とこれに対する国産農産物の供給対応は円滑でなかったこと等から我が国の食料自給率は昭和40年度の73%から現在の40%に大きく低下し<sup>1)</sup>、1人当たりの米の年間消費量は、ピーク時の昭和

37年の約半分となり需要の減少を受け、水稻の生産量は大きく減少した。一人一日に食べる食事のうち、小麦粉食品約7g（ロールパン1個の5分の1程度）を国産の米粉食品に代替すれば、食糧自給率は1%上昇すると計算される<sup>2)</sup>。すでに米粉パンや洋菓子への加工技術開発<sup>3~17)</sup>への取り組みが始まり、本研究室では、これらの特性を生かし米粒から米粉を調製、ケーキ、クッキーなどに利用し、サクサクとしたおいしいお菓子が出来ることを明らかにした<sup>18)</sup>。

本県における食の多様化、自給率のアップのための取り組みとしては、福井県学校給食会が平成17年度か

ら福井県産米粉を30%使用したコッペパンの学校給食を月一回実施している<sup>19)</sup>。

従来、米粉はうるち米を粉にした「上新粉」、「上用粉」やもち米を粉にした「白玉粉」、「道明寺粉」であった。近年、従来の米粉をさらに細かく製粉する技術が開発され、それにより製粉された微細粉を最近では「米粉」と呼んでいる。米の胚乳は粉碎されにくいため幾種類もの製粉方法が利用される。うるち米を水洗いし乾燥させてからローラーで粉にしたものを上新粉といい関東流とされる。上新粉は粒度が粗い為に粉碎時、水分を少なくしローラー粉碎機にて製粉する。一般的な製法としては、原米を精白し洗米し乾燥して一定の水分含有（16%～28%）とした後、ローラー製粉機にて挽砕されて、ふるい機により一定粒度に揃えたものが上新粉である。一方、関西流は 胴搗き粉碎機で粉碎した後に乾燥させたものを上用粉または米の粉と言い、一般的な製法としては原米を精白し洗米する。この場合上新粉とは違い長時間洗米し、米を浸漬し、糖分を水で洗い流し、水分含有量を32%くらいにして、それを石臼にて杵で搗き、胴搗き粉碎時におきる発熱を最小限にいとめて製粉し、ふるい機にて粒度を揃えて、それを乾燥（熱風気流方式）させたものである。気流粉碎機はローラー粉碎機と胴搗き粉碎機の両機器の特徴を兼ね備えており、近年注目されている<sup>20)</sup>。農家では「わが家の米をわが家で米粉に」と家庭用製粉機も出回り、今後ますます普及されるものと思われる<sup>21)</sup>。

米粉を小麦の代替として使用する場合の加工上の問題点としては、米粉中にはグルテンと同じ役割を果たすタンパク質が存在せず、米粉からのパン作りには小麦グルテンの添加が必要となっている<sup>22)</sup>。グルテンは小麦、ライ麦などの穀物の胚乳から生成されるタンパク質の一種である。胚乳内の貯蔵タンパク質であるグリアジンとグルテニンとを、水分の介在下で反応させると結びついてグルテンとなる。弾性を示すため、グルテン前駆体の2種のタンパク質を含む小麦粉を水でこねるとグルテンが生成され生地になりがでる。つまり、パン生地などが発酵した時に気泡が残るのも、生地がグルテンによって粘りをもっているためである。

そこで本研究では、県産米粉の使用率を増やし、加工上の問題を解決するために福井県産の米粉を使用し

たグルテン添加の米粉パンを作成し、生地の発酵時間、グルテン量、生地加水温度、生地加水量などの調製方法が及ぼす米粉パンの特性、また製粉方法の異なる米粉の粒度の違いが米粉の吸水性およびパンの品質に及ぼす影響を検討した。

## 実験方法

### 1. 試 料

#### (1) 米粉の種類

米粉A：福井県産コシヒカリを酵素処理後、気流粉碎によって微細粉末に製粉した。（株）A社）

米粉B：福井県産コシヒカリを洗米、浸漬後、胴搗き製粉によって微細粉末に製粉した。（株）T社）

米粉A、Bは冷蔵5℃で貯蔵し、実験時品温20℃としたものを実験用試料とした。

#### (2) 副材料

グルテン：北国フード㈱の活性小麦蛋白（N印小麦蛋白、蛋白75%以上、灰分1.2%以下、水分9.0%以下）

上白糖：(株)大日本明治製糖製

スキムミルク、無塩バター：(株)森永乳業製

ドライイースト：日清製粉㈱製のスーパーカメリヤドライイースト

食塩：財団法人塩事業センター

### 2. 米粉パンの調製

基本の米粉パンの調製は図1に従った。米粉にグルテン、上白糖、スキムミルク、塩および水、ドライイースト、バターを加え、家庭用パン焼き器（ZOUJIRUSHI ホームベーカリー パンくらぶパンRR-GA15）で8分間ねかし、17分間ミキシングした。直ちに生地を約50gに分割して丸め、35℃で40分間発酵させた。180℃のガスオーブン（HITACHI 製）中で18分間焼成した。途中10分経過した後、焼きむらを防ぐため前後入れ替えをした。焼成後、30分間室温に放置後測定した。

生地の発酵時間、グルテン量、生地加水温度の違いがパンの品質に及ぼす影響を調べるために、米粉Aのみを使用し、下記の調製条件とした。

発酵時間の違いは、加水量を各60g、70g、75g、

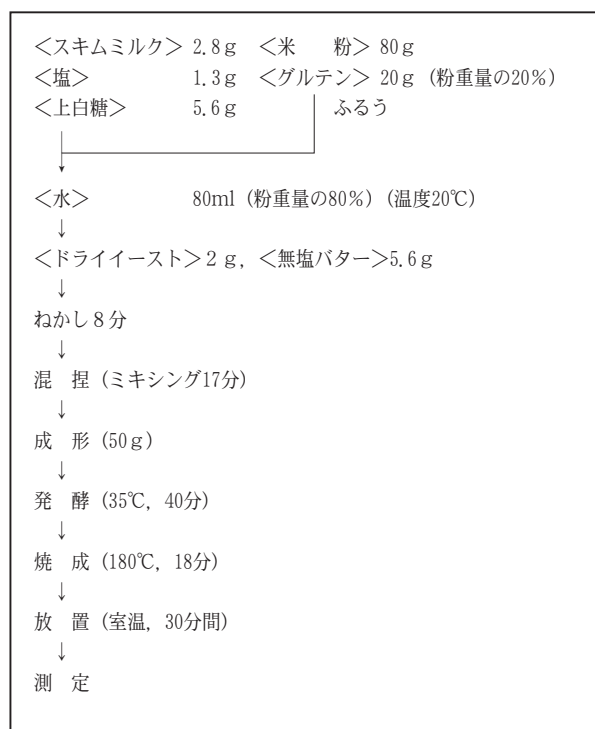


図1 米粉パンの調製方法

80 g, 90 g（粉に対して0 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 %）とし、さらに発酵時間を0分から10分間隔で60分に調製した。

グルテン量の違いは、グルテン添加量を10 g, 15 g, 20 g, 30 g, 40 g（粉に対して10 %, 15 %, 20 %, 30 %, 40 %）とした。

生地加水温度は、加水温度を10℃, 20℃, 30℃とした。

製粉方法の異なる米粉と加水量の違いがパンの品質に及ぼす影響を調べるために、米粉A, 米粉Bを使用し、加水量を各60 g, 70 g, 75 g, 80 g, 90 g（粉に対して60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 %）とした。

### 3. 測定方法

#### （1）生地の発酵力

100mlのビーカーに生地を20 g 入れ、0分から60分までの高さを測定した。

#### （2）焼成の形状（外相）および断面（内相のきめ）

米粉パンの焼成の形状（外相）は写真撮影を行った。断面（内相のきめ）は米粉パンを半分に切り、切り口についてコピー機を用いて複写した。

#### （3）高さ、幅

米粉パンの高さと幅はノギスを用いて測定した。

#### （4）重量

電子天秤（（株）ザルトリウス）を用いて測定した。

#### （5）水分含量

5 gを赤外線水分計（（株）ザルトリウス MA30）を用いて測定した。

#### （6）体積

菜種法により米粉パンの体積を求めた。

#### （7）膨化率

菜種法により米粉パンの体積を求めて、焼成後の重量で割り膨化率を算出した。1個につき3回測定し、その平均値を求めた。

#### （8）色差

米粉パンの表面の色を分光色差計（NR-3000（株）日本電色工業）を用いて、 $L^*a^*b^*$ 値を測定した。1個につき5回測定し、その平均値を求めた。

#### （9）硬さ

米粉パンの破断強度は、レオメータ「NRM-2002J」（レオテック社製）を用いて、テクスチャー測定を実施した。円柱型の直径15mmのプランジャーを用い、圧縮速度6 mm/minで、試料の高さの30%圧縮を行った。

#### （10）顕微鏡写真

米粉液を各々蒸留水で希釈し、システム生物顕微鏡（（株）OLYMPUS-BX41）を用いて、試料の米粉を撮影した。

#### （11）粒度分布

レーザー回析式粒度分布測定装置（島津SALD-2100）により米粉の粒径を測定した。

#### （12）官能検査

パネルは女子短大生10名とした。外観の良さ、香りの良さ、味の良さ、甘みの強さ、香りの強さ、やわらかさ、もちもち感の7項目について7段階評点法（-3：非常に悪い、非常に弱い、-2：悪い、弱い、-1：やや悪い、やや弱い、0：ふつう、+1：やや良い、やや強い、+2：良い、強い、+3：非常に良い、非常に強い）、総合評価は順位法により行った。解析は点数合計を算出した後、ケンドールの一致性の係数WとNewell & MacFarlaneの検定を用い、味の好ましさに差があるかを検定した。また、二元配置分散分析も行った。

## 結果および考察

### 1. 発酵時間の違いによる米粉パン生地の特性

発酵時間の違いによる米粉パンの結果を図2、図3に示す。図2は加水量60%、70%、75%、80%、90%であり、発酵時間は10分、40分、60分のもものを示した。米粉生地は、加水量80%、90%では軟らかく、これに対し75%加水した生地は適度な硬さを保ち、60%、70%ではやや硬かった。いずれの加水量でも発酵時間が長くなるほど、発酵力は高くなった。また、加水量が少ないほど発酵力は高く、40分以降で発酵力はほぼ平衡に達した。

また、加水量80%、90%の生地は20分まで上昇がほとんどみられず、20分以降に発酵力が高くなった。一般に小麦粉を用いてパンを作る場合、粉に対して55～65%の加水量で発酵時間は40～60分が適するとされている<sup>23)</sup>。米粉のデンプンは水分の吸収力が高く、小麦粉を用いたパン生地と同様の加水では、水分が不足し硬い生地となるので、小麦粉と比較して加水量を多くする必要があるとの報告もあり<sup>24)</sup>、今回の実験では生地も扱いやすく膨張も大きかった75%の加水量と発酵時間40分が好ましい調製条件と考えられた。

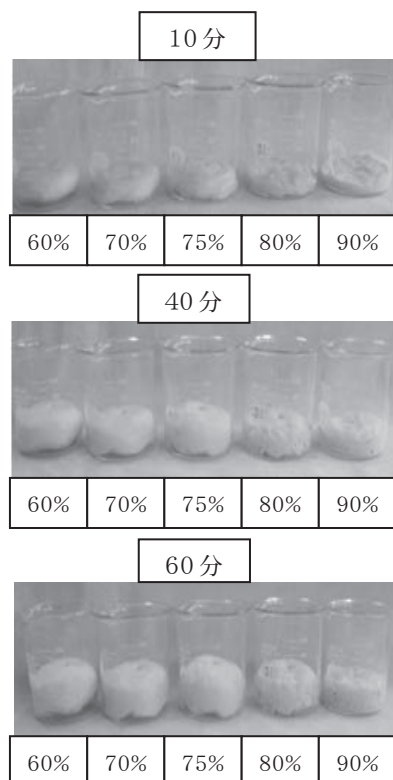


図2 発酵時間の違いによる米粉パン

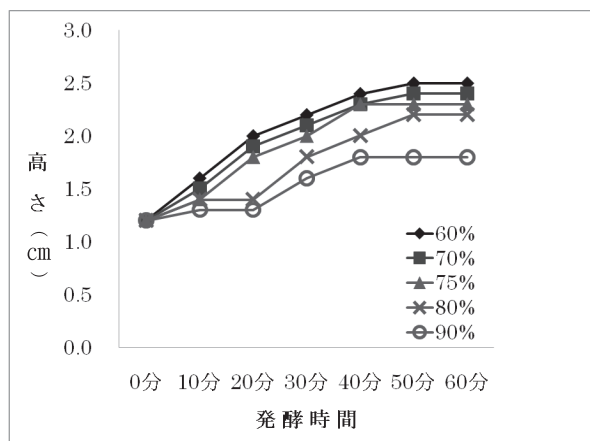


図3 加水量と生地の発酵力

### 2. グルテン量の違う米粉パンの特性

#### (1) 外相および内相

グルテン量の違いによる米粉パンの外相と内相のきめを図4に示す。グルテン量が増すと焼き色は濃く、膨らみは大きく、内相のきめは粗くなった。しかし、グルテン量が40%のパンは焼成後の外皮部分にしわがでやすく、米粉パンの表面には亀裂が入った。

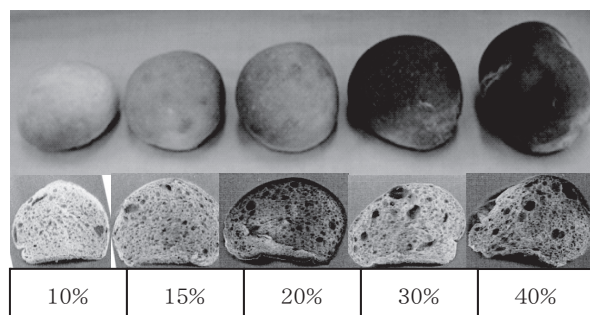


図4 グルテン量と外相・内相

#### (2) 重量

グルテン量の違いによる米粉パンの焼成後の重量を図5に示す。焼成後重量は、グルテン量が20%までは増加していくが30%、40%は減少した。また、40%のものは重量の減少が大きかった。

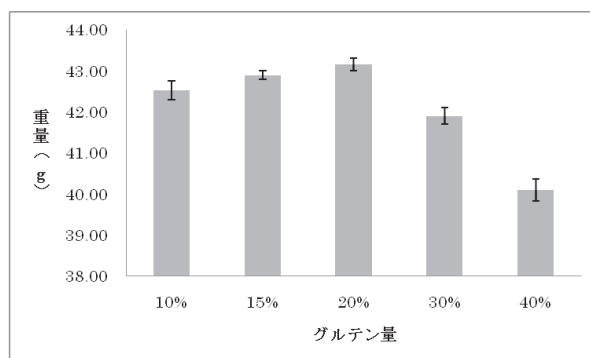


図5 グルテン量と重量

### (3) 水分含量

グルテン量の違いによる米粉パンの焼成後の水分含量を図6に示す。グルテン量が20%までは水分量は上昇し30%、40%では減少した。特に40%では内相のきめも粗く重量も減少した。

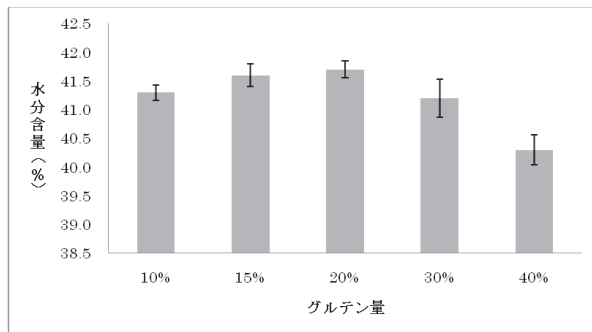


図6 グルテン量と水分含量

### (4) 膨化率

グルテン量の違いによる米粉パンの焼成後の膨化率を図7に示す。グルテン量が増すと米粉パンの膨化率は高く、40%が外相の写真と同様に一番高くなった。グルテンは気泡を保持するため体積も大きくなっていき、膨化率も高くなっていったと推察された。

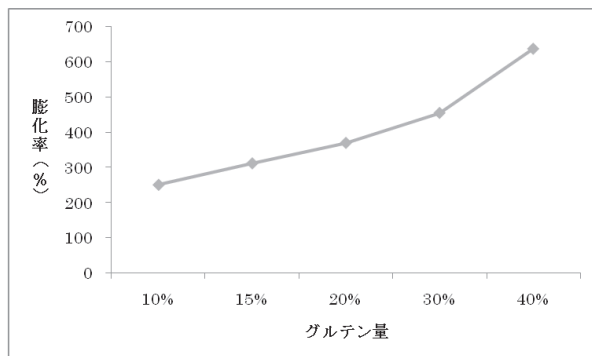


図7 グルテン量と膨化率

### (5) 色差

グルテン量の違いによる米粉パンの焼成後の色差を図8に示す。グルテン量が増えていくとL値、b値が低くなり、a値は高くなった。

グルテン量が少ないと色づきが悪く、白っぽくなった。このことは小河ら<sup>12)</sup>のグルテン添加したパンは明度が低い傾向であったと同様の結果が得られた。色は米粉Aのグルテン量としては20g(20%)がもっとも適していると考えられた。

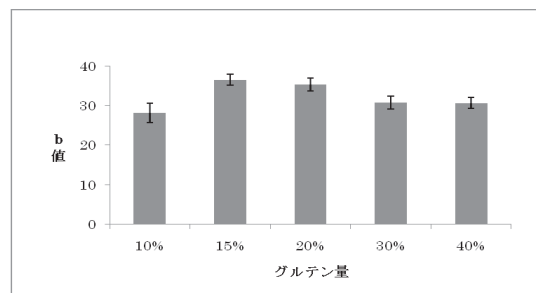
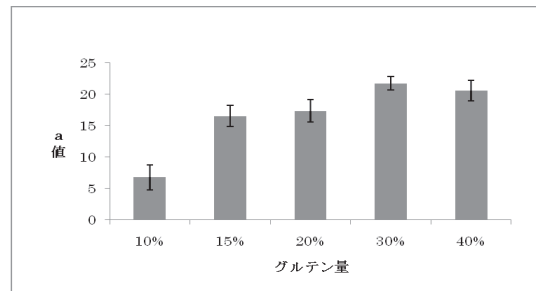
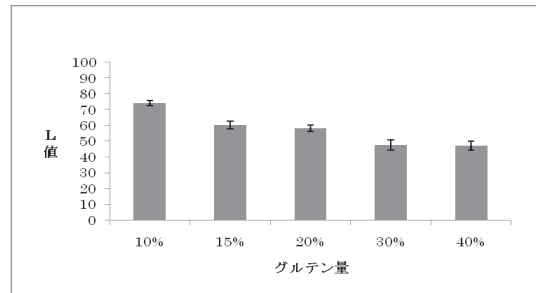


図8 グルテン量と色差

## 3. 生地加水温度の違う米粉パンの特性

気流式粉碎のパンは、生地が軟らかく発酵が進みやすい<sup>12)</sup>ことから、加水量だけではなく水の温度による影響を考え、加水温度を10℃、20℃、30℃と変えて米粉パンを作成した。

水の温度と生地の性状を表1に外相を図9に示す。

表1 水の温度と生地の性状

	生地温度	成型後の生地	焼成後の色
10℃	30℃	なめらか	濃い
20℃	33℃	なめらか	普通
30℃	37℃	ぶつぶつ	薄い

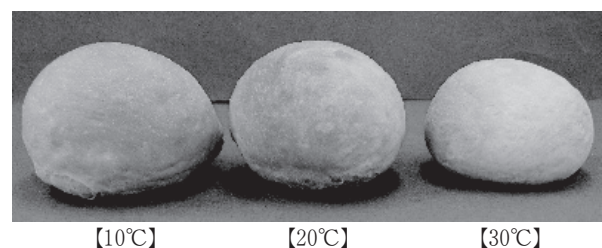


図9 水の温度と米粉パンの外相



水の温度が10℃の場合は、生地温度は30℃でやや軟らかく、伸びもよく成形しやすくきめの細かい生地であった。20℃の場合は、生地温度は33℃で軟らかくきれいに成形できた。30℃では、生地温度は37℃となり、最初は軟らかくきめの細かい生地であったが、成形していくにつれてぶつぶつとなり、焼成後も色は薄く膨化も悪かった。

米粉Aは気流式製粉のパンであり、生地が軟らかく発酵が進みやすい<sup>20)</sup>といわれ、製粉方法による吸水の機構に加水温度が影響することが示唆された。加水温度が生地温度に影響を与えており、米粉Aの加水温度としては、10℃および20℃の加水温度がもっとも適していると考えられた。

#### 4. 製粉方法の異なる米粉の生地加水量の違いによる米粉パンの特性

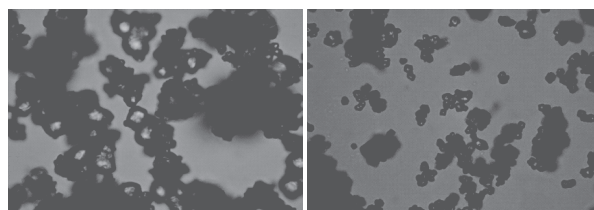
##### (1) 米粉の粒子および粒度分布について

今回実験で使用した2種類の米粉のうち、A社は気流式粉碎、B社は胴搗き製粉である。2種類の米粉の顕微鏡写真を図10に示す。

図10の顕微鏡写真から、A社は大きな固まりになっている様子が見られた。

粒子形はB社の胴搗き粉碎のほうがA社の気流式製粉よりも丸い結果であった。

粒度分布とその結果を表2と図11に示す。A社の粒径の平均値は44 $\mu\text{m}$ 、B社は185 $\mu\text{m}$ であった。A社の粒径分布は真ん中でかたまっており10~300 $\mu\text{m}$ に多く分布していた。B社の粒径分布は山が2つみられ



【A：気流式粉碎】

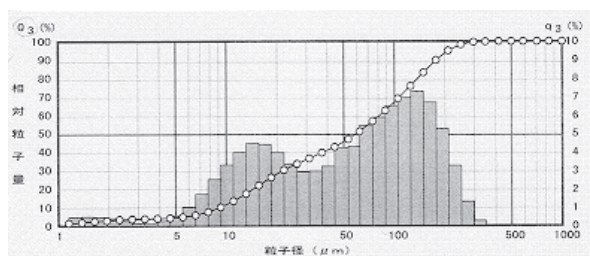
【B：胴搗き製粉】

図10 米粉顕微鏡写真（ $\times 400$ ）

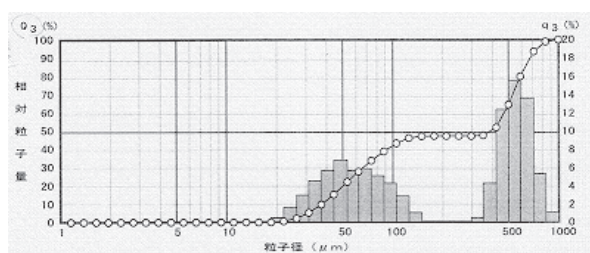
表2 粒度分布表

(単位 $\mu\text{m}$ )

	A社	B社
平均値	44.04	185.93
標準偏差	0.554	0.522
90%累積	178.782	667.344



【A社】(気流式粉碎)



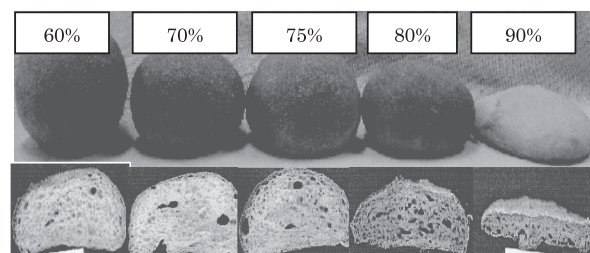
【B社】(胴搗き製粉)

図11 粒度分布

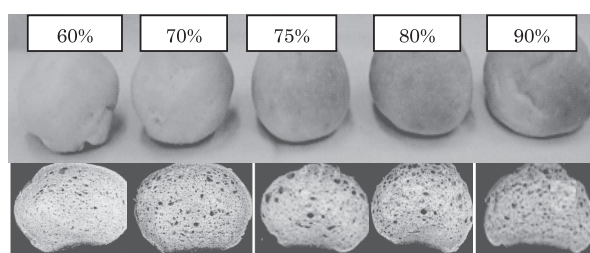
50~100 $\mu\text{m}$ と500 $\mu\text{m}$ であった。長沼らの研究により米粉の粒径は100 $\mu\text{m}$ から400 $\mu\text{m}$ の範囲であるという報告がある<sup>24)</sup>が、A社では平均値がかなり小さかった。

##### (2) 外相および内相のきめ

製粉方法および加水量の違いによる米粉パンの外相および内相のきめを図12に示す。米粉Aは、加水量75%の場合軟らかく扱いやすい生地となり、成形しやすかった。しかし、加水量を90%と増加すると生地が手に付着して扱いにくく成形しにくかった。焼成しても



米粉A (気流式製粉)



米粉B (胴搗き製粉)

図12 加水量と米粉パンの外相および内相

膨化が悪く、色も白っぽくなった。また、加水量が少ないと粉っぽい生地となり扱いにくく、成形も困難で加水量75%が外相、内相のきめがもっとも良かった。

米粉Bは、加水量75%ではやや硬く成形しにくい生地であったが、加水量を80%、90%と増加すると生地は軟らかくなり扱いやすくなった。焼成後の外相および内相のきめも良かった。

### (3) 幅、高さ

焼成後の幅および高さを図13に示す。幅は、加水量が増えると大きく、胴搗き製粉より気流式粉碎の方が大きくなった。高さは、気流式粉碎は75%がピークでそれからは低くなっていった。米粉パンの形状としては60%、70%、75%が幅も高さも高くなったので丸く膨らみ、80%、90%は横に生地が流れ、膨らまない平らなものとなった。

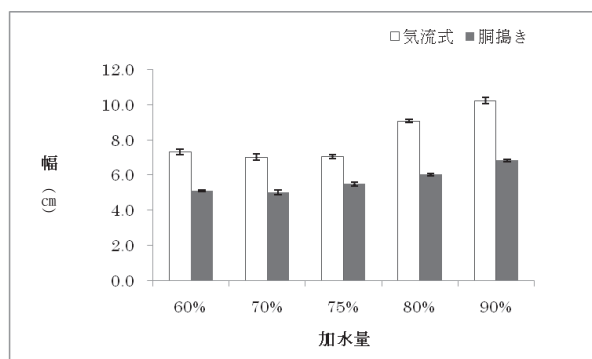


図13-1 加水量と米粉パンの幅

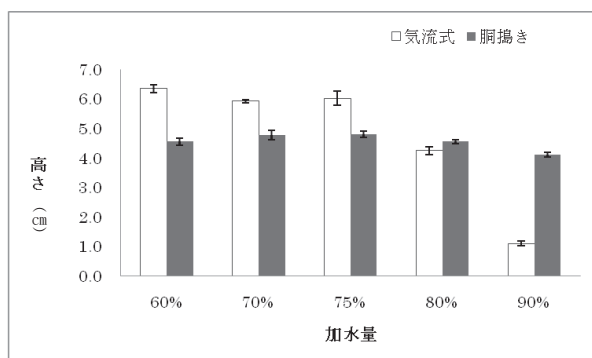


図13-2 加水量と米粉パンの高さ

### (4) 焼成後重量

焼成後の重量を図14に示す。胴搗き製粉は加水量が増加しても重量の変化はあまりみられなかった。気流式粉碎は加水量の増加にともない減少した。90%のものは、重量の減少が著しかった。

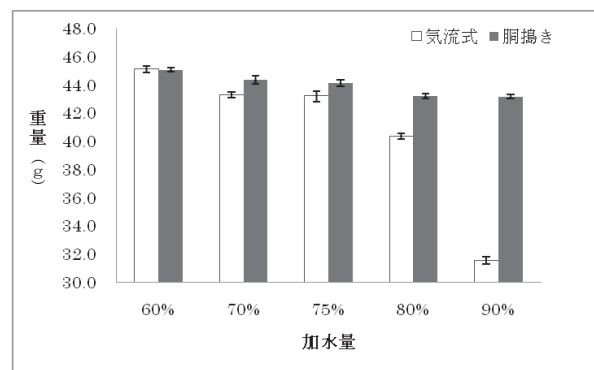


図14 加水量と米粉パンの重量

### (5) 水分含量

焼成後の水分含量を図15に示す。胴搗き製粉では加水量が増加すると水分量は徐々に増えていった。しかし、気流式粉碎では80%までは胴搗き製粉とほぼ同じであったが、90%で著しく減少した。つまり、培焼後重量と同様の結果であった。

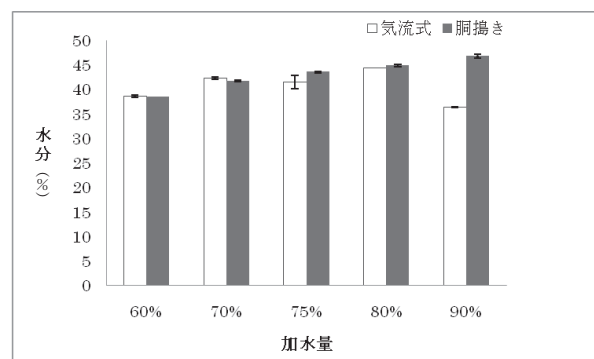


図15 加水量と米粉パンの水分

### (6) 体積

焼成後の体積を図16に示す。気流式粉碎は、70%をピークに徐々に小さくなった。特に80%、90%で小さかった。胴搗き製粉は加水量が増加すると体積も大きくなっていった。

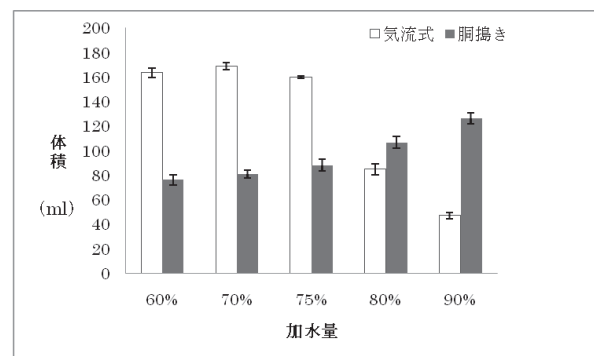


図16 加水量と米粉パンの体積

## (7) 膨化率

焼成後の膨化率を図17に示す。気流式粉碎は75%まではよく膨らむが80%を超えると膨らまなくなり、それに対し胴搗き製粉では加水量が増加すると体積と同様に膨化率が大きくなった。このことから、気流式粉碎は基本加水量の75%がもっとも良く、胴搗き製粉は75%よりも90%の方が良い結果となった。

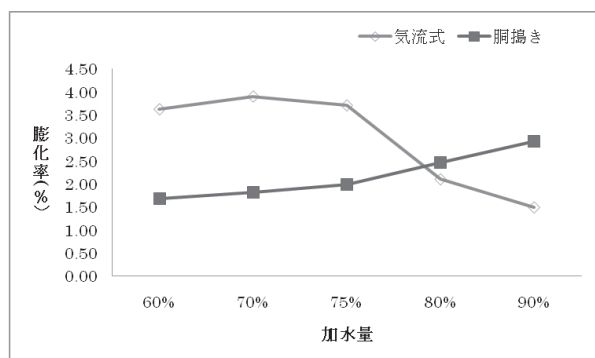


図17 加水量と米粉パンの膨化率

## (8) 色差

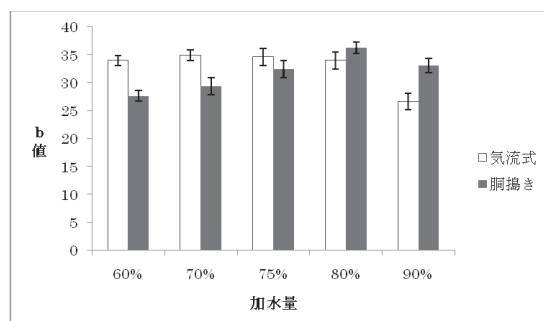
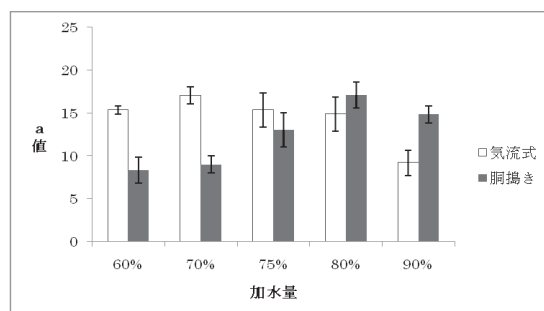
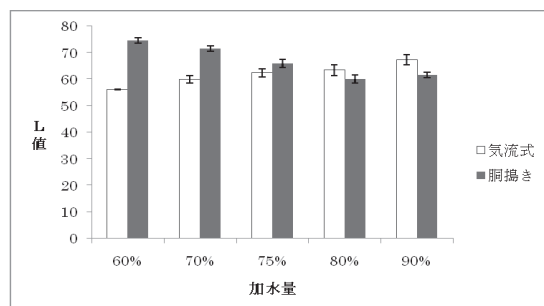


図18 加水量と米粉パンの色差

焼成後の色差を図18に示す。気流式粉碎は、加水量が増えていくとL値が高く、a値、b値は低くなった。一方、胴搗き製粉は、L値は加水量が増えていくと低く、a値、b値は高くなった。気流式粉碎は、徐々に白くなっていきL値が上昇し、胴搗き製粉は、徐々に色が濃くなっていったためL値が下がっていったと推察された。

## (9) 咀嚼試験

加水量の違いによる米粉パンの焼成後の咀嚼時の力（A1エネルギー）を図19に示す。咀嚼時の力は、米粉Aより米粉Bが大きく、加水量が増えると減少していった。噛んだ後の食感は、加水量が増えると米粉Bはもち感が強くなると推察された。

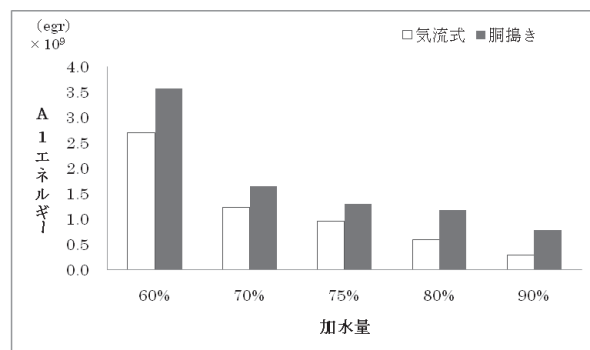


図19 加水量と米粉パンのA1エネルギー

## (10) 官能検査

図20、図21に評点法による米粉パン（米粉A）、米粉パン（米粉B）の官能検査結果を示す。米粉Aは外観の良さに1%の危険率、やわらかさに5%の危険率で有意差がみられた。外観の良さは75%がもっとも評価が高く、ついで80%であった。つまり、有意差はみられなかったが、総合評価は、75%がもっとも高く、

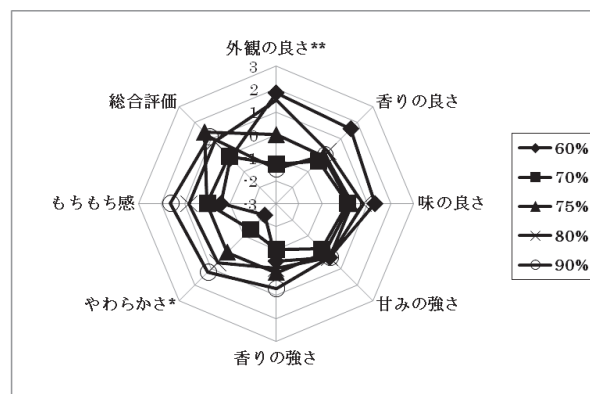


図20 米粉パン（米粉A）の官能検査



ついで80%であった。加水量が75%の米粉パンは外観の良さ、香りの良さ、味の良さは他の米粉パンよりも高かった。加水量が90%の米粉パンは、香りが強く、やわらかさ、もちもち感が高くなった。

米粉Bは外観の良さ、やわらかさに5%の危険率で有意差がみられた。外観の良さは90%がもっとも評価が高く、ついで75%であった。有意差はみられなかったが、総合評価は、90%がもっとも高く、ついで75%であった。加水量が90%の米粉パンは、すべての項目で他の米粉パンよりも高かった。

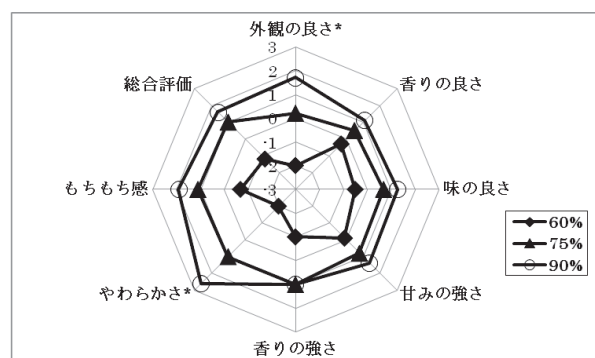


図21 米粉パン（米粉B）の官能検査

## 要 約

- (1) 発酵時間の違いによる米粉パン生地の特徴は、いずれの加水量でも発酵時間が長くなるほど発酵力は高くなった。また、加水量が少ないほど発酵力は高く、40分以降で発酵力は平衡に達した。また、80%、90%の生地は、20分まで上昇がほとんどみられず、20分以降に発酵力が高くなった。米粉Aは加水量75%で発酵時間40分が良い調製条件であった。
- (2) グルテン量の違う米粉パンの特徴は、グルテン量が増えると、焼き色が濃くなり膨らみも大きくなった。しかし、きめは、だんだんと粗くなっていった。結果、グルテン量は20%のものがもっとも良好であった。
- (3) 生地加水温度の違う米粉パンの特徴は、加水温度が10℃の場合は、軟らかく伸びもよく成形しやすかった。20℃の場合は、生地温度は33℃で軟らかくもっともきれいに成形できた。30℃では成形後の状態が悪く、焼成後も色は薄く、膨化も悪か

った。

- (4) 生地加水量の違う米粉パンの特徴は2種類の製粉方法の異なる米粉を使用した。気流式粉碎である米粉Aの粒径の平均値は44 $\mu$ m、胴つき製粉である米粉Bは185 $\mu$ mであった。米粉Aでは加水量が多くなると、幅が広がり、高さ、体積、膨化率が低下し加水量75%がもっとも良く、米粉Bは加水量が多くなると、高さ、体積、膨化率が上昇し加水量90%が適していた。官能評価は、米粉Aでは加水量75%の米粉パンが総合評価でもっとも高かった。80%、90%では米粉特有のもちもち感で高く評価された。米粉Bでは加水量90%の米粉パンが総合評価でもっとも高く評価された。このことから米粉の製粉方法および粒度によって、加水量の調製が異なることが示唆された。

粒度分布の測定にご協力いただきました富山県食品研究所に感謝申し上げます。

本研究は、第5回日本栄養改善学会北陸支部学術総会（富山、2010年3月）において発表した。

## 文 献

- 1) 農林水産省：主要先進国の食料自給率（カロリーベース）の推移（2009）
- 2) 農林水産省：米粉の消費拡大（2009）
- 3) 磯貝知美，飯塚舞，小川睦美：『鉄添加うるち米粉ケーキの物理的特性と嗜好評価』，学苑・生活科学紀要 No. 770, 64-77（2004）
- 4) 下坂智恵，市川朝子，下村道子：『米粉を用いたボン・デ・ケージョの調製と膨化に関する研究』，日本調理科学会誌 Vol. 38, No. 2, 135-142（2005）
- 5) 齊藤昭三：『米粉の特性とその麺状化について』，調理科学 Vol. 12, No. 2（1979）
- 6) 斎藤寛子，松本時子：『米粉がスポンジケーキの性状に及ぼす影響』，山形県立米沢女子短期大学紀要 第42号（2007）
- 7) 斎藤寛子，松本時子：『ボン・デ・ケージョの正常に及ぼす各種粉の影響』，山形県立米沢女子短期大学紀要 第43号（2008）
- 8) 平田健，増田裕典：『米製パン粉様食材開発』，広島食工技研報 No. 25（2009）
- 9) 庄司一郎，柴田昌英：『米粉の混入が小麦粉製品に及ぼす影響（第1報）発酵パンについて』，調理科学 Vol.

- 5, No. 3 (1972)
- 10) 辻昭二郎：『米粉添加パンの製造とテクスチャー特性の評価について』, 調理科学 Vol. 13, No. 2 (1980)
- 11) 半田朝子, 日永田優子, 岡部真理子, 山口忠次：『米粉の製パンへの利用について』, 中村学園研究紀要 第1号 (1968)
- 12) 小河拓也, 田畑広之進, 井上喜正：『米粉の配合がパンの外観及びレオロジー的性質に及ぼす影響』, 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告 第51号 (2003)
- 13) 山木一史, 清水英樹他：『道産米を用いた微細米粉の製造と加工利用』, 北海道立食品加工研究センター報告 No. 7 (2007)
- 14) 與座宏一, 岡部繭子, 島純：『米粉利用の現状と課題ー米粉パンについてー』, 日本食品科学工学会誌 第55巻 第10号 (2008)
- 15) 奥西智哉：『炊飯米を生地に添加したパンの官能評価』, 日本食品科学工学会誌 第56巻 第7号 (2009)
- 16) 高橋誠他：『米の品種特性が米粉パン品質に及ぼす影響』, 日本食品科学工学会誌 第56巻 第7号 (2009)
- 17) 與座宏一他：『製粉方法の異なる米粉の特性と製パン性の関係』, 食品総合研究所研究報告, 74, 37-40 (2010)
- 18) 卒業研究：仁愛女子短期大学 (2007)
- 19) 平成20年度 学校給食への米粉パン等の利用状況調査一覧表
- 20) 福盛幸一著：『福盛式シトギ 米粉パンの教科書』, 農山漁村文化協会 (農文協) 出版
- 21) 特集『やるぞ 自分の米で米粉!』：現代農業, 12月号 (2008)
- 22) 岡留美穂, 林好子, 中川和秀, 大野信子：『玄米粉を用いた発酵パンの製造について』, 和洋女子大学紀要 第47集 (家政系編)
- 23) 岡留美穂, 林好子, 中川和秀, 大野信子：『米粉調製法が生地の発酵と製パンに及ぼす影響』, 和洋女子大学紀要 第48集 (家政系編)
- 24) 長沼誠子：『米粉の理化学的性質および調理特性に及ぼす微粉化の影響』, 秋田大学58, 29-35 (2003)