

炊飯した巨大胚芽米（玄米）の添加が製パン性に及ぼす影響

Effects of cooked rice with large germ on physical properties of wheat flour bread

巻幡美緒*1

Mio MAKIHATA

1. はじめに

津山市では巨大胚芽米の一品種を COCORO というブランド名で平成 19 年から商品化し販売している。



写真1 COCORO のパッケージ（左）とチラシ（右）

現在、COCORO として販売されている巨大胚芽米の品種は「はいごころ」である。「はいごころ」の諸性質については、石井らの報告に述べられている¹⁾。「はいごころ」は一般品種と比較して胚芽部分が3倍程度大きいため、機能性成分であるGABA（γ-アミノ酪酸）の生成量も多い。GABAにはストレスを和らげ、興奮した神経を落ち着かせる働きがある。「はいごころ」には、その他にビタミンEやオリザノール、フェルラ酸、食物繊維も多く含まれることが報告されている。また、「はいごころ」は低アミロース性の品種であることから、粘りが強く柔らかいという特徴がある。そのため米飯の食味が優れているとされている。これらのこと

から、COCORO は高い機能性を持つ、おいしい巨大胚芽米であると言える。

COCORO は、株式会社マルイと美作大学による共同開発の食育弁当にも使用されるなど、食味の良さや機能性成分を多く含む巨大胚芽米としても注目され広く利用されている。COCORO に関する多くの研究は美作大学の人見哲子准教授を中心に行われてきた。それらの報告では、COCORO を低アミロース米（「姫ごのみ」）やもち米（「ヒメノモチ」）と混合して炊飯することで、玄米の硬さや糠臭の軽減を図り食味が改善されることが報告されている^{2)、3)}。また、人見らはCOCORO の米飯以外の用途についても検討し、COCORO 玄米粉を菓子やパンの製造に応用する研究を報告している^{4)、5)}。そこではCOCORO 玄米粉を製パンへ応用した時、パンの膨らみが減少し、また玄米特有の風味が残ることから食味の向上が課題として挙げられている。

本研究では、COCORO の機能性を持った消費者に受け入れられる食味を持つ COCORO 配合パンの製法を確立することを目的とした。炊飯した COCORO 玄米を配合したパン（以下 COCORO パンとする）を作製し、物性・官能評価を基に炊飯した巨大胚芽米（玄米）の配合が製パン性に及ぼす影響を検討した。

ここでは、巨大胚芽米（玄米）の添加が COCORO パンの膨らみ等の物性に及ぼす影響について検討した結果を報告する。

*1 美作大学生活科学部食物学科 助手

Research Associate, Dept. of Food Science, Mimasaka Univ.

2. 方法

1) 炊飯 COCORO (玄米) の調製

図1の手順に沿って炊飯 COCORO (玄米) の調製を行った。COCORO (玄米) は、洗米後 4 時間浸漬させたものを家庭用炊飯器 (NP-VN10 型、象印) の玄米コースで炊飯した。浸漬・炊飯時の加水量は COCORO (玄米) 重量の 1.5 倍とした。

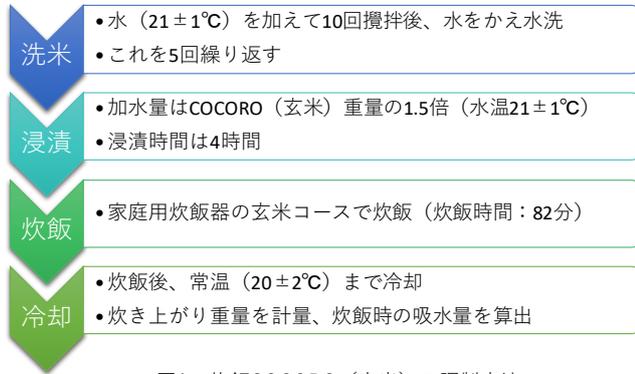


図1 炊飯COCORO (玄米) の調製方法

2) COCORO パンの調製

COCORO パンは、自動ホームベーカリー (SD-BH1001R、Panasonic) を用いて、図2に示す調製方法にて調製した。

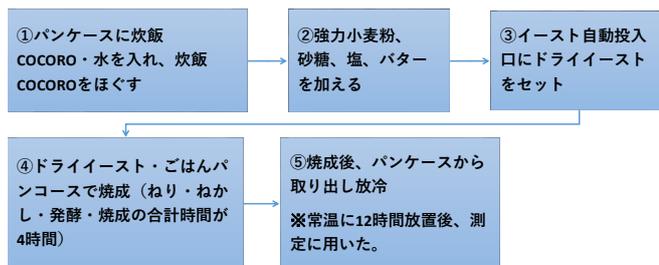


図2 COCOROパンの調製方法

小麦粉パンの基本生地配合は表1とした。COCORO パンは、表1で示した強力小麦粉の一部を COCORO で置換した。COCORO の配合割合は、10%、20%、30%、40%、50%の5水準とした。また、COCORO パン作製時に加える水の量は、炊飯 COCORO の吸水量を差し引いた量を加えた。強力小麦粉、水以外の材料の量は変更せず、全ての水準で同じ量とした。

表1 小麦粉パン基本生地配合

材料	重量
強力小麦粉	250g
ドライイースト	2.8g
砂糖	17g
食塩	5g
バター(無塩)	10g
水	180g

3) 比容積測定

COCORO パンは重量を測定するとともに、パンの見かけの体積を菜種法⁶⁾により測定した。

比容積は体積 (cm³) / 重量 (g) により求めた。これは、パンの“ふっくら感”を示す。数値が大きいほどふっくらしたパンで、数値が小さいほど密に詰まったパンであるといえる。

4) 物性測定

COCORO パンの物性は、クリープメーター (RE-3305 型、山電) を用いて測定した。測定条件は、ロードセル 2 kg f、測定歪率 50%、測定速度 1 mm/sec とし、円柱状プランジヤー (接触面直径 5.0 mm) を用いた。パンの測定サンプルは、スライスしたパンの内相部 (クラム) とし、縦・横・高さが 20 × 20 × 20 mm となるように作成した。



写真2 物性測定に用いたクリープメーター

測定項目は、かたさ、凝集性、付着性とした⁷⁾。「かたさ」とは、食品を一定の変形をさせるために必要な力であり、口に入れたときの最初の咀嚼によって感じられる食品の性質を示す。数値が大きいほど硬く、小さいほど軟らかいといえる。「凝集性」とは、口中でのまとまりやすさを示し、数値が大きいほど、まとまりやすい食品であるといえる。もろく崩れやすいクッキーのような食品は、凝集性は小さいといえる。「付着性」とは、食品の歯や口蓋 (上顎) などへの付きやすさを示す。数値が大きいほど粘りが強い食品であり、もちやキャラメルのような食品は付着性が大きいといえる。

3. 結果および考察

1) 外観

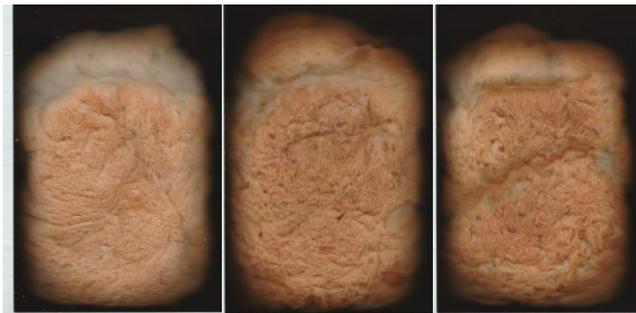
写真3に示すように、炊飯 COCORO (玄米) の配合割合の増加に伴い、COCORO パンの高さが低くなった。



10% COCOROパン 20% COCOROパン 30% COCOROパン 40% COCOROパン 50% COCOROパン

写真3 焼成後のCOCOROパン

また、写真4に小麦粉パン、COCOROパン（10%、20%、30%、40%、50%）の側面をイメージスキャナで撮像したものを示す。炊飯COCORO（玄米）の配合割合の増加に伴い、焼き色が濃くなっていった。



小麦粉パン 10%COCOROパン 20%COCOROパン



30%COCOROパン 40%COCOROパン 50%COCOROパン

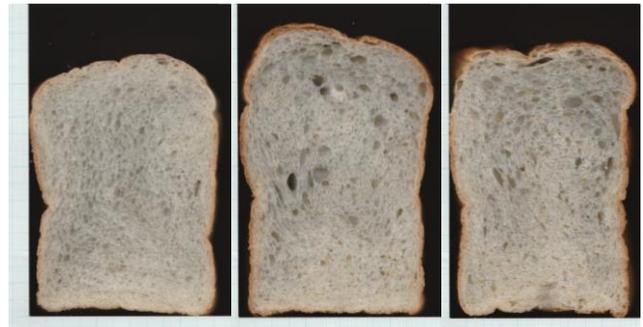
写真4 各種パンの側面図

2) 内相（クラム）

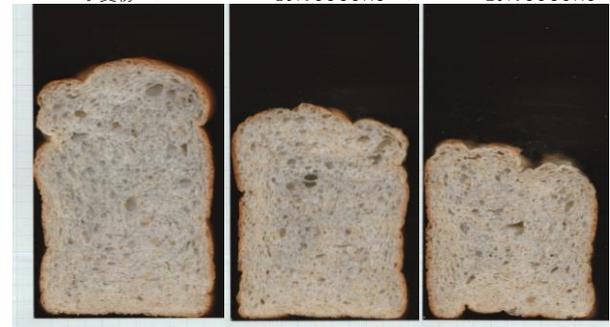
写真5は、小麦粉パン、COCOROパン（10%、20%、30%、40%、50%）の内相（クラム）をイメージスキャナで撮像したものである。

写真5に示すように、10%、20%COCOROパンではパンのきめが粗く、大きな気泡が見られた。炊飯COCORO（玄米）の配合割合の増加に伴い、徐々に気泡は小さく目の詰まったパンとなり、そのためCOCOROパンの高さが低くなったと考えられる。

また、生地中に炊飯COCORO（玄米）の糠層が残ることから、内相（クラム）の色は若干黄みを帯びており、配合割合が増加するに伴い黄みが強くなる傾向がみられた。



小麦粉パン 10%COCOROパン 20%COCOROパン



30%COCOROパン 40%COCOROパン 50%COCOROパン

写真5 各種パンの断面図

3) 比容積

図3は小麦粉パン（0%）、COCOROパン（10%、20%、30%、40%、50%）の比容積の平均値（±標準誤差）をグラフに示したものである。

炊飯COCORO（玄米）の配合割合が増加するに伴い、比容積は低下する傾向がみられた。このことから、配合割合が増えるほど、パンの高さは低下し、パンのふっくら感が減ることがわかった。

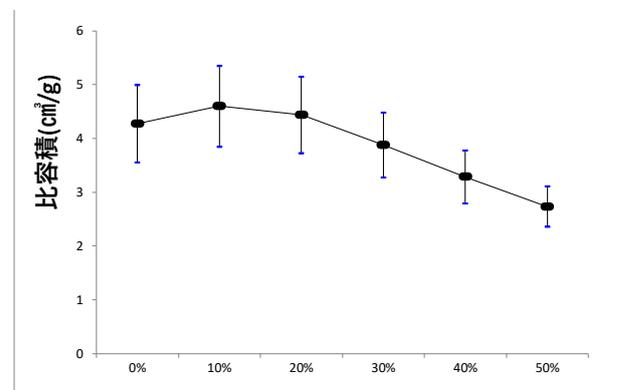


図3 各種パンの比容積

4) 物性測定

①かたさ

図4は小麦粉パン（0%）、COCOROパン（10%、20%、30%、40%、50%）のかたさの平均値（±標準誤差）をグラフに示したものである。

フに示したものである。

炊飯 COCORO（玄米）の配合割合によるかたさの変化はあまりみられなかったことから、炊飯 COCORO（玄米）の配合がパンのかたさに及ぼす影響は小さいと考えられる。

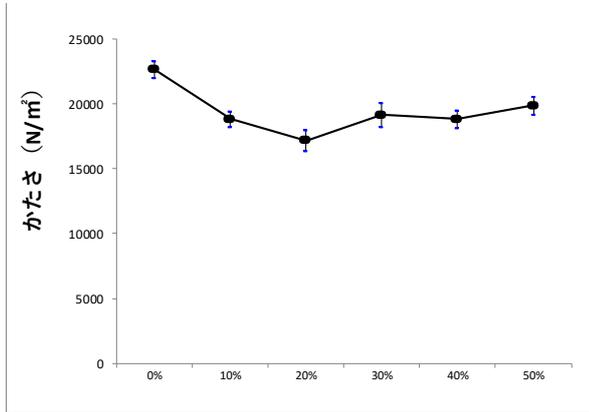


図4 各種パンのかたさ

②凝集性

図5は小麦粉パン（0%）、COCORO パン（10%、20%、30%、40%、50%）の凝集性の平均値（±標準誤差）をグラフに示したものである。

炊飯 COCORO（玄米）の配合割合が増加するに伴い、凝集性は低下する傾向がみられたが、その変化は大きくない。

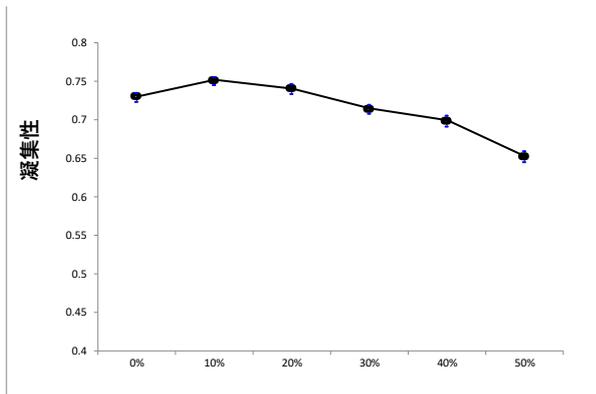


図5 各種パンの凝集性

③付着性

図6は小麦粉パン（0%）、COCORO パン（10%、20%、30%、40%、50%）の付着性の平均値（±標準誤差）をグラフに示したものである。

付着性は10% COCORO パンでは小麦粉パン（0%）に比べて低くなったが、20%以降配合割合が増加するに伴い、小麦粉パン（0%）の付着性に近づく傾向がみられた。

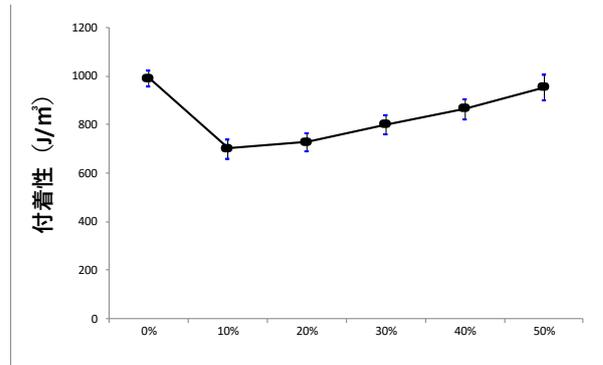


図6 各種パンの付着性

4.まとめ

比容積及び物性測定により得られた結果を表2にまとめた。

表2 比容積および物性測定結果のまとめ

測定項目		結果
比容積	ふっくら感	COCOROの配合割合が増えるほど、パンの高さは低下し、ふっくら感が減った。
かたさ	口に入れた時の最初の咀嚼によって感じられる性質	配合割合の違いによる変化はあまりみられない。COCOROの配合がかたさに及ぼす影響は小さい。
凝集性	口中でのまとまりやすさ	COCOROの配合割合が増加するに伴い、凝集性は低下する傾向がみられたが、その変化は大きくない。
付着性	歯や口蓋（上顎）などへの付きやすさ	10%配合では小麦粉パンに比べて付着性は低い。20%以降配合割合の増加に伴い、小麦粉パンの付着性に近づく傾向が見られた。

炊飯 COCORO（玄米）の配合によって、COCORO パンの物性は小麦粉パンと比較して変化することがわかった。かたさ、凝集性、付着性の変化は大きなものではなかった。これらのことから、COCORO パン調製においては炊飯 COCORO（玄米）の配合割合を高く設定できる可能性が示唆された。

しかし、ここで示した物性はあくまで機械的に測定されたものであり、消費者に受け入れられる COCORO パンの調製には“おいしさ”も考慮されなければならない。

よって、今後は人による評価（官能評価）を通して物性とおいしさの関連について検討を進めていくことで、COCORO の機能性を持った消費者に受け入れられるおいしい COCORO パンの製法の確立を目指したい。

5. 謝辞

本研究に際しまして、COCORO を提供いただきました早瀬農産様、ご指導いただきました美作大学人見哲子准教授、美作大学大学院曾根良昭教授に深く御礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) 石井卓朗, 出田 収, 松下 景, 春原嘉弘, 前田英郎, 飯田修一 : 苗立ち性のすぐれる低アミロース巨大胚水稻品種「はいごころ」の育成, 近畿中国四国農業研究センター研究報告, 12 : 25-41, 2013
- 2) 人見哲子, 芦田菜々子, 新垣ほたる : 巨大胚芽米 (COCORO) と低アミロース米 (姫ごのみ) の混合米による評価, 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 58 : 113-117, 2013
- 3) 人見哲子, 高村明日香, 阿部小侑, 船田京子 : 巨大胚芽米 (COCORO) ともち米 (ヒメノモチ) の混合米による評価, 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 61 : 1-5, 2016
- 4) 人見哲子, 角記子 : 薄力粉・米粉・玄米粉 (COCORO) の粉の違いがシュー皮の膨化と味に及ぼす影響, 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 55 : 15-21, 2010
- 5) 人見哲子, 漆原真弓 : 玄米粉 (COCORO) と小麦粉の割合がパンへ及ぼす影響, 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 56 : 15-21, 2011
- 6) 竹治栄美 : 新版 調理学および実験, 建帛社, 72-73, 1998
- 7) (社) 日本フードスペシャリスト協会 : 新版 食品の官能評価・鑑別演習 第3版, 建帛社, 80-84, 2008