

## 発芽玄米酒粕の食品利用方法についての検討 Application of the sake cake from pre-germinated brown rice for food use

牛越 静子 Ushikoshi Shizuko、小木曾加奈 Kana Kogiso

**Abstract:** Pre-germinated brown rice prepared by soaking brown rice in 37℃ water for 24-48 hours to initiate germination of sprouts not exceeding 0.5-1.0 mm in length.

On the other hand, the rice bran and the embryo bud are removed from the brewer's rice brown rice during the brewing of sake, because of removing a rough taste.

It is thought that sake and sake cake that fermented the pre-germinated brown rice remained without removing the element of the rice bran and the embryo bud.

However, the sake made with the pre-germinated brown rice has hardly appeared on the market. Additionally, the utility value is not reported as for the pre-germinated brown rice sake and sake cake under the present situation.

In this study, it aimed to examine food use of the pre-germinated brown rice sake cake as a new food material. We made the steamed-Oyaki, the baked-Oyaki, the sponge cake, the cookie, the rice cracker, and bread.

As results, we reported that the sake cake had been found to be suitable for the bread making.

**Key words:** 発芽玄米, pre-germinated brown rice, 酒粕, sake cake, bread

### 1、背景

発芽玄米とは玄米を約1~2日程度、摂氏32度前後の状態に水分を含ませ、1mmほどの芽が出た状態にしたものである<sup>1)</sup>。現在までの研究で、ビタミンやミネラルが白米よりも豊富<sup>2)</sup>というだけでなく、フェルラ酸やフィチン酸などのポリフェノール<sup>2-5)</sup>やγ-アミノ酪酸 (GABA)<sup>2, 6)</sup>も多く含有されていることが分かっている。

日本酒醸造の一般的な方法では酒米玄米から糠・胚芽を取り除き、あわせて胚乳を削り、70~50%精米するという過程が最初に行われる<sup>7)</sup>。これは米粒の外側に雑味の原因となるタンパク質や脂肪が多く存在ためであり、この部分を削り落とすことで清酒の洗練された味を引き出すことができる<sup>8)</sup>。清酒醸造過程で削り取られてしまう糠・胚芽を残した玄米のまま発芽させ、発酵させることによって、清酒や酒粕の中に元来無くなっていた成分がそのまま残ることになる。

しかしながら発芽玄米で作成した清酒そのものはほとんど出回っていないことに加え、その酒粕は、

まだ、その利用価値が確立されていない現状がある。今回、新たな食品素材として、発芽玄米酒粕の食品利用方法についての検討を行うことを目的とした。我々は今回どのような食品加工に適しているかを検討するため、様々な食品加工品を作成したので紹介がてら、発芽玄米酒粕が製パンに適していることを見出したので報告する。

### 2、方法

#### 1) 実験材料

材料である発芽玄米酒粕は長野県上田市の有限会社岡崎酒造より提供を受けた。

#### 2) 加工品材料と加工方法

材料は一般的な市販品である薄力粉、強力粉、塩、サラダ油、米粉、牛乳、グラニュー糖、はちみつ、バター、しょう油、みりん、鶏卵、米、クッキーミックス粉、スキムミルク、ドライイーストを用いた。小麦粉や水、米の一部代替材料として発芽玄米酒粕を用いた。製法はそれぞれ一般的な方法で加工した。製パンは1斤タイプ自動ホームベーカリー（製品番号SD-BM 102-H パナソニック社製）を用いて2時

間コースにて製パンを行った。

加工品として蒸しおやき、焼きおやき、カステラ、せんべい、クッキー、食パンを作成した。

i) 蒸しおやき 1

おやき生地 (10-12 個分)

薄力粉 150 g、強力粉 80 g、サラダ油大さじ 1、塩小さじ 1/2、水 150 ml に対し、酒粕入りは薄力粉 145 g とし、酒粕 10 g を加えた。おやきの中には何も入れず、おやきの皮だけで検討を行った。

ii) 蒸しおやき 2

おやき生地 (10-12 個分)

薄力粉 170 g、強力粉 80 g、サラダ油大さじ 1、塩小さじ 1/2、水 150 ml に対し、酒粕入りは薄力粉 170 g とし、酒粕 5 g を加えた。おやきの中には何も入れず、おやきの皮だけで検討を行った。

iii) 焼きおやき

おやき生地 3 (10-12 個分)

薄力粉 170 g、強力粉 80 g、サラダ油大さじ 1、塩小さじ 1/2、水 150 ml に対し、酒粕入りは水 145 ml にし、酒粕 5 g を加えた。おやきの中には何も入れず、おやきの皮だけで検討を行った。

iv) カステラ

カステラ生地 (外径約 180×85 mm、高さ約 60 mm 用)

薄力粉 40 g、米粉 20 g、卵 2 個、牛乳 25 ml、グラニュー糖 35 g、ハチミツ大さじ 1 に対し、酒粕入りカステラは薄力粉 35 g にし、酒粕 5 g を加えた。

v) せんべい

せんべい生地 (20 枚程度)

米 (ご飯として) 230 g、米粉 18 g、塩 6 g (小さじ

1) に対し、酒粕せんべいは酒粕 10 g を加えた。のち、しょう油・みりん (味付け用・適宜) 加えて味付けをした。

vi) クッキー

クッキー生地 (50 枚程度)

クッキーミックス粉 100 g、バター 40 g、卵黄 1 個に対し、酒粕入りクッキーには酒粕 3 g を加えた。

vii) 食パン

食パン生地 (一斤)

食パン生地は 2 点作成した。すなわち、強力粉に対し、10% (25 g) 酒粕添加したものと 20% (50 g) 酒粕を添加したものの 2 点である。これらは比較の際、同じ部位の断面を切り取って検討した。

ア) 食パン生地 1

強力粉 250 g、バター 10 g、砂糖 17 g、スキムミルク 6 g、塩 5 g、水 170 ml、ドライイースト 2.8 g に対し、酒粕入り食パンには強力粉 25 g (10%) の代わりに酒粕 25 g を加え、酒かす水分量の 13.9 ml を減らし、水分調整を行った。

イ) 食パン生地 2

強力粉 250 g、バター 10 g、砂糖 17 g、スキムミルク 6 g、塩 5 g、水 170 ml、ドライイースト 2.8 g に対し、酒粕入り食パンには強力粉 50 g (20%) の代わりに酒粕 50 g を加え、酒粕中水分 27.7 ml を減らした。

### 3、結果

基本的に酒粕を入れたものの方が、色が濃く、茶色になる傾向があった。それぞれの加工品について結果を述べる。

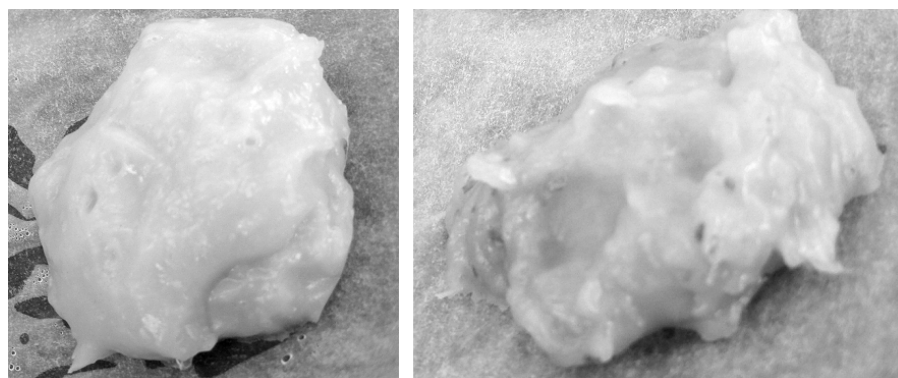


Fig. 1 蒸しおやき 1 (左：標準、右：酒粕入り)

i) 蒸しおやき 1

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、見た目に発芽玄米の粒々感が残った。酒粕を入れたものの方が粘り気があり、柔らかく、成形に時間がかかった。これらを食べた学生の感想では、柔らかく、標準のものより酒かすが旨味を出していると回答していた。

ii) 蒸しおやき 2

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、蒸しおやき 1 と同様、見た目に発芽玄米の粒々感が残った。こちらも蒸しおやき 1 と同様、酒粕を入れたものの方が粘り気があり、成形に時間がかかった。食べた学生の感想では、標準のものより酒かすが旨

味を出していると回答していた。

iii) 焼きおやき

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、焼き色が着き易かった。酒粕を入れたものの方が粘り気があり、柔らかい生地となった。食べた学生の感想では、蒸しおやきより焼きの方が美味しく、標準のものより酒かすが旨味を出していると回答していた。

iv) カステラ

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、焼き色が着き易かった。また生地の膨らみは良いが、柔らかく気泡の大きい生地となった。酒かす入りよ

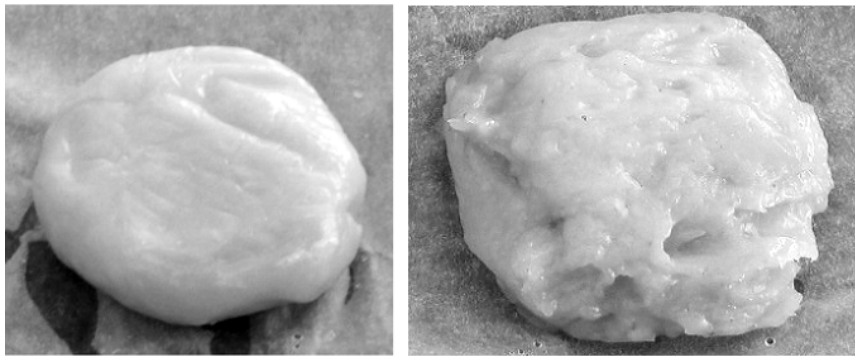


Fig. 2 蒸しおやき 2 (左：標準、右：酒粕入り)



Fig. 3 焼きおやき (左：標準、右：酒粕入り)



Fig. 4 カステラ (左：標準、右：酒粕入り)



り標準の方が学生に好まれた。酒かす入りは酒饅のような感じと回答した学生もいた。

v) せんべい

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、焼き色が着き易かった。また生地中には、見た目に発芽玄米の粒々感が残り、そこが加熱で焼き色がさらにつく生地となった。食べた学生の感想では、酒粕入りの方が柔らかいという回答があった。

vi) クッキー

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、焼き色が着き易かった。また生地中には、見た目に発芽玄米の粒々感が残り、そこが加熱で焼き色がさらにつく生地となった。食べた学生の感想では酒粕を入れたクッキーは塩キャラメルクッキーのような風味がして旨味、コクが増したという回答があった。

vii) 食パン2種類

酒粕を入れたものの方が標準品よりも色が濃く、焼き色が着き易かった。一方、市販の酒粕を入れて

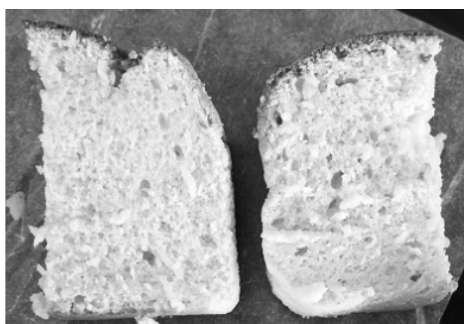


Fig. 5 カステラ断面 (左：標準、右：酒粕入り)

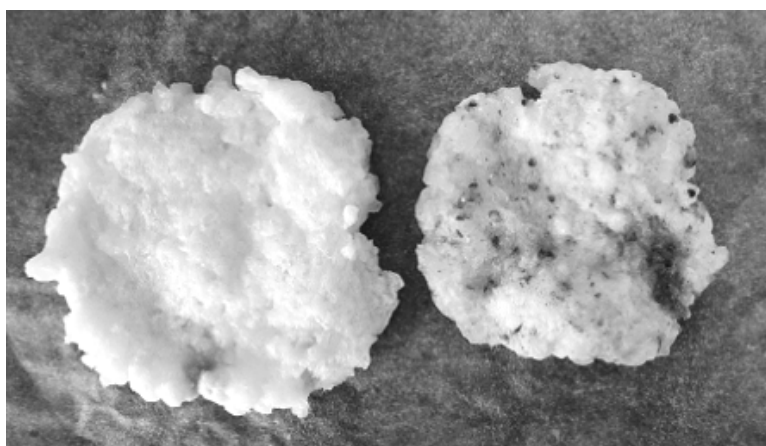


Fig. 6 カステラ断面 (左：標準、右：酒粕入り)

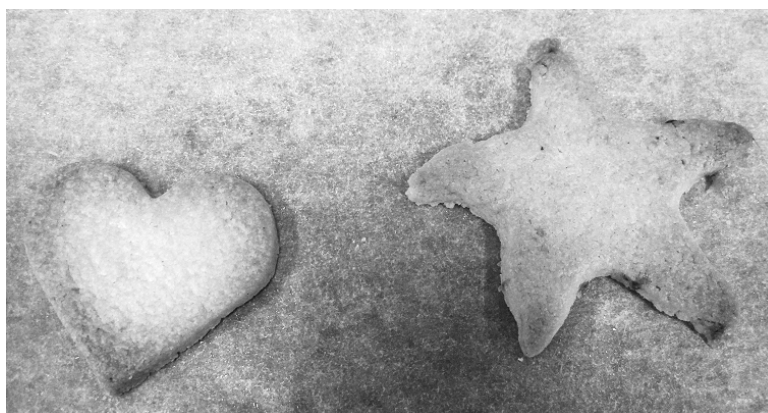


Fig. 7 クッキー (左：標準、右：酒粕入り)

作成したものは全くふくらまなかった。また生地中には、見た目に発芽玄米の粒々感が残った。酒粕が増えるほど焼成時の色は濃くなった。

すだちは25 g（強力粉に対し10%）加えると細かなものとなり、コンディションの良いものが得られたが50 g（強力粉に対し20%）では、気泡は比較的大きいがずっしり重いタイプのパンが焼成した。

パンの膨らみは25 g加えると良くなったが、50 g（強力粉に対し20%）では少し膨らみが弱かった。（Table. 1）

食べた学生の感想では酒粕入りパンは25 g（強力粉に対して10%）で柔らかく、風味良いパンができたという回答があった。

Table. 1 各食パンの体積と高さ

	標準	酒粕 25 g 入り	酒粕 50 g 入り
体積(ml)	1752	1870	1642
高さ(cm)	12.2	14.2	12

#### 4、考察

一般的な酒粕には糖、タンパク質が比較的多く含

まれている<sup>9)</sup>。酒粕中の炭水化物は発酵により、還元糖が多く<sup>10)</sup>、そのためメイラード反応を起こしやすいと考えられる。そのため、今回のような発芽玄米酒粕を入れた加工食品にも焼き色がつきやすいのではないかと示唆された。

また柔らかさについては、特にパンについてはパンの水分量と水分活性と物性の関係では水分量と応力緩和率と弾性値に有意の相関があるという報告がある<sup>11)</sup>。しかし、今回は水分量を調整して製パンを行っているため、他の因子を検討する必要があることが示唆された。

また膨らみについては、ポリフェノール成分を多く含有しているとドウのグルテンマトリックスとデンプン粒の特性の変化があり、膨らむという報告がある<sup>12)</sup>。発芽玄米酒粕は糠層を取り除かなかった分だけポリフェノールが多いと考えられる。柔らかさについてもこのポリフェノールが関与している可能性がある。また、酵母が何らかの形で残っている可能性も否定できず、今後検討して行く予定である。

以上のことから、発芽玄米酒粕にはドウの特性変化を期待できることから、小麦を使用した食品加工、特に製パンに応用できることがわかった。他の小麦使用食品についても今後、焼き方や作成方法次第で



Fig. 8 食パン（左：標準、中：25 g 酒粕入り、右：50 g 酒粕入り）



Fig. 9 食パン断面（左：標準、中：25 g 酒粕入り、右：50 g 酒粕入り）

は応用が可能になると考えられる。

また学生のアンケートでは味に旨味やコク味が増したとの意見もあり、調味料的な利用方法も今後検討して行きたいと考えている。

## 5、謝辞

岡崎光雄先生（NPO 法人岡崎バイオ研究所理事長）には、貴重な発芽玄米酒粕を融通して頂けただけでなく、学生の酒蔵見学なども快く了解いただきました。本当にありがとうございました。この場をお借りして御礼申し上げます。

千村尚司様（千村ブレイン）には加工についてのアドバイス等頂き、また酒粕の手配などに大変お世話になりました。大変ありがとうございました。

また長野県短期大学生活科学科健康栄養専攻食品学ゼミの上條 裕子さん、神林 彩香さん、小山 野絵瑠さん、寺崎 愛さん、飛澤 有香さん、古川 みすずさん、美斉津 明さん、水野 綺子さん、宮澤 佳世さん、矢澤 里奈さん、湯澤 華奈さんには実験やアンケートに協力して頂きました。ありがとうございました。

## 文献

1) FANCL: Pre-germinated brown rice. Patent 2005. OpenURL No. 3738025

2) ファンケル HP、発芽玄米の栄養、[http://www.fancl.co.jp/Items/Detail?category=02&item\\_code=6199a](http://www.fancl.co.jp/Items/Detail?category=02&item_code=6199a)

3) 科学技術庁資源調査会・資源調査所編：改訂日本食品アミノ酸組成表、医歯薬出版(株)1987、pp.15；(株)ファンケル発芽玄米事業部：発芽玄米の特徴（パンフレット）、2002.

4) Su Tian, Kozo Nakamura, Hiroshi Kayahara, Analysis of phenolic components in white rice, brown rice and germinated brown rice. J. Agric. Food Chem., 52, 4808~4813 (2004).

5) Su Tian, Kozo Nakamura, Tong Cui and Hiroshi Kayahara, High-performance liquid chromatographic determination of phenolic compounds in rice. J. Chromatography A, 1063, 121~128 (2005).

6) Kozo Nakamura, Hiroshi Kayahara and Su Tian, Germinated brown rice and its function from GABA to Phenols. Food Research, 592, 12~16 (2004).

7) 酒類総合研究所情報誌 第一号 (2002) 創刊号 お酒のはなし p 2

8) 吉沢淑ら編 醸造・発酵食品の事典 朝倉書店 P 213 2002

9) 科学技術庁編：五訂増補 日本食品標準成分表 2010、pp 238 (2009)

10) 久松眞、福本貴子、野田高弘、寺西克倫、山田哲也：各種食品廃棄物に含まれる糖類の分析、三重大学生物資源学部紀要 14, 143-149, (1995)

11) 長谷川孝子、中島早苗、沼沢忠祐：パンの物性と水分活性、名古屋文理短期大学紀要 14, 1-6, (1989)

12) 田淵千恵美、田村咲江、太田伸二、橋本香織：製パン性に及ぼすココア抽出液添加の影響、日本家政学会誌 54 (12), 975-985, (2003)