

# 北海道産小麦粉「ハルエゾ」を活用した発酵種による製パン特性

高橋 真美

食物栄養科

## I. 緒 言

日本で消費される小麦は約80%以上が輸入小麦であり、主にアメリカ、カナダ、オーストラリアから輸入している。2022年に入り、大手製粉会社は相次いで値上げとなり、小麦の価格高騰に加え、円安や燃料費高などの影響を大きく受けている。今後、世界的な人口の増加、異常気象による穀物の収穫減など世界の穀物相場の高騰と食料争奪のリスクが懸念される。農林水産省の食糧需給(2022年)によると、2021年度の小麦の消費仕向量(国内で小麦粉に使用される小麦の量)は、前年度比21.4%減の508.5万トンとなっている<sup>1)</sup>。国産の小麦は、約60%以上は北海道で生産され、他に九州、関東が主産地であり、この3地域での全作付面積に占めるシェアは約83%である<sup>2)</sup>。

北海道産小麦は、約80%以上を道外で消費しており、このうち普通小麦の多くは家庭用商品で使用され、北海道産強力小麦は、リテイル・ベーカリーでの活用が目立っている<sup>3)</sup>。北海道での小麦作付けの約90%を占めていた「チホクコムギ」、「ホクシン」は麺の食感に優るが、麺の色などではオーストラリア産ASW(オーストラリア・スタンダード・ホワイト)輸入小麦に劣っている。「きたほなみ」はこれまでの品種よりも収量が多く、ASW並み、或いはそれを凌ぐと言われる加工適性と色合いが高く評価され、国産うどん用小麦の主力として全国の小麦の約42%を占めるまでになっている。「きたほなみ」は、生産量の多さや安定性を利用した新しい商品開発、小麦粉の特性を生かした菓子などへの用途が拡大している<sup>4-5)</sup>。小麦の栽培は年2回で、秋と春に種をまく「秋まき小麦」と「春まき小麦」がある。「秋播小麦」には、現在「きたもえ」、「きたほなみ」

「キタノカオリ」、「ゆめちから」といった銘柄の小麦が栽培されている。その中でも北海道ブランドとして人気を集めているのが「きたほなみ」と「ゆめちから」である。2008年に秋播小麦の超強力小麦「ゆめちから」が誕生し、「きたほなみ」などの中力粉とブレンドすることで、パンや中華麺に適した小麦粉が作られている<sup>6)</sup>。

北海道産小麦「ハルエゾ」は、春播小麦を主体とした強力タイプ小麦粉である。しっとりソフトで風味が良く、もちもち感が特徴である。春に種をまく「春播小麦」は、秋播小麦より育成期間が短く、一般的に収穫量が少ないと報告されている。「春よ恋」は春播小麦であり、たんぱく質の含量が高く、パン製造に特異的な特性を有していることから活用の実績が多い小麦粉である。「春よ恋」はハルユタカの風味や製パン性(パンの作りやすさ)を受け継ぎながら、収穫量が向上した強力系の春まき小麦であり、「ハルエゾ」にもブレンドされている<sup>7)</sup>。

また、パン製造における酵母では、ドライイーストは、入手しやすく、短時間で発酵し、パン製造では工程もスムーズに進むといった利点があるため、多く使用されている。一方で、天然酵母はアルコールや炭酸ガス産生が高く、独特の香りや風味を有するものなど様々な種類が知られている<sup>8)</sup>。近年、健康機能や嗜好性を高め、形態性・機能性を考慮したパンの開発も期待されていることから、天然酵母の有効性が高まっている。

本研究では、北海道産小麦粉「ハルエゾ」のパンへの有効活用を目的に、酵母は、ドライイーストおよび発酵種を用いて、焼成パンの比容積、組織観察、物性について比較検討した。

## II. 実験試料及び実験方法

### 1. 試料

生地材料配合割合は、北海道産小麦粉「ハルエゾ」(木田製粉(株)社製、以下「ハルエゾ」) 280.0 g、強力粉(日清製粉グループ(株)社製、日清カメラヤ(以下、カメラヤ)) 280.0 g、水(サントリーフーズ社製、南アルプス天然水) 190.0 g、上白糖(三井製糖(株)) 20.0 g、無塩バター(雪印乳業社製、雪印北海道バター) 20.0 g、食塩((財)塩事業センター製) 4.0 g、ドライイースト(日清製粉社製、スーパーカメラヤ) 2.6 g、発酵種((有)ホシノ天然酵母パン種)は、生種を発酵して供した。

### 2. 調製方法

発酵種の生種おこしは、元種100.0 gを温水(30℃) 200mlに加え、28℃で24時間、静置して調製後、冷蔵庫で8時間保存して供した。生地の調製方法は、材料を自動ホームベーカリー(エムケー精工社製、HBS403)を用いて調製して試料に供した。

### 3. 実験方法

#### 1) 組織観察

焼成したパンの中心部を凍結乾燥機(JFD-300、日立電子社製)を用いて、凍結乾燥させ、試料の表面を金で蒸着し、走査型電子顕微鏡(JSM-5310 LV、日本電子社製)にて、加圧電圧10KV、30倍で観察した。

#### 2) 比容積

焼成パンの体積は、高速3次元体積形状計測機SELNAC-VIM((株)アステックス社製)を用いて、測定した。パンの重量は、電子天秤で測定し、パンの体積を重量で除して比容積を算出した。

#### 3) テクスチャー

テクスチャー測定用試料として、パンの中心部から40mm<sup>l</sup>×40mm<sup>w</sup>×40mm<sup>h</sup>に焼成パンを切り出し、クリープメーター((株)山電社製TPU-2D)を用いて、パンの凝集性を測定した。テクスチャー特性値は、直径16mm円筒型のプランジャーにより、圧縮率50%、定速圧縮1mm/sで測定した。

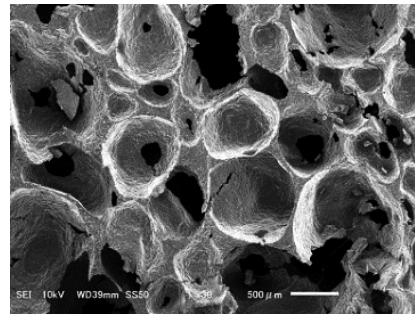
### 4. 統計処理

一元配置分散分析を行い、有意差の検定はTukey法の多重比較により解析した。統計解析はSPSSを用いて、いずれの場合も危険率5.0%未満をもって有意と判定した。データは、平均値±標準偏差で求めた。

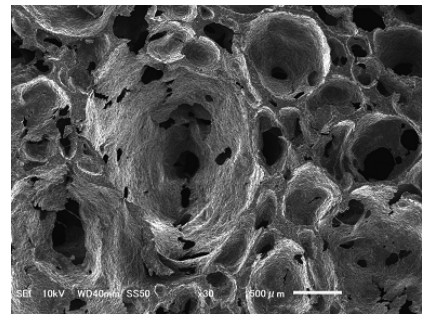
## III. 実験結果および考察

### 1) 組織観察

焼成パンの断面写真をFigure 1に示した。



(a) kameriya



(b) haruezo

Figure 1 SEM photographs of bread crumbs

組織観察の比較では、強力粉の2種類「カメラヤ」および「ハルエゾ」を発酵種で焼成したパンの組織観察で検討した。

その結果、2種類の強力粉での比較では、いずれの組織もグルテンの網状構造は焼成により気泡は引き伸ばされて観察された。気泡の観察では、「ハルエゾ」の焼成パンでは、気泡膜および気泡壁がより薄くなり、引き伸ばされた組織が確認された。また、気泡の中に小孔が多く観察された。

パン製造では、酵素としてアミラーゼおよびプロ

テアーゼの存在により、パンの膨化度が高まることが報告されている<sup>9)</sup>。本研究で使用した発酵種には、酵素が存在しており、焼成パンの組織観察において、気泡膜および気泡壁の厚さが薄く、引き伸ばされたものと推察された。さらに、「ハルエゾ」の焼成パンの組織観察において、「カメリヤ」よりも気泡膜に多くの小孔が観察されたのは、発酵種に含まれる酵素の影響を大きく受けやすい生地であったことが要因の1つと推察された。

## 2) 比容積

焼成パンの比容積は、Figure 2に示した。酵母は2種類ドライイーストおよび発酵種、強力粉は2種類「カメリヤ」、「ハルエゾ」における比較を検討した。その結果、いずれの強力粉で焼成パンした場合でも比容積は、発酵種で焼成したパンの方が高かった。ドライイーストを用いた焼成パンでは、「カメリヤ」の方が「ハルエゾ」で製造した場合よりも比容積は高かった。

しかし、発酵種で焼成した場合、比容積においては2種類の強力粉での比較では、「カメリヤ」および「ハルエゾ」間での差は低下した。

このことから、酵母として発酵種を用いることで、「ハルエゾ」のパン製造への応用は期待できると考えられた。

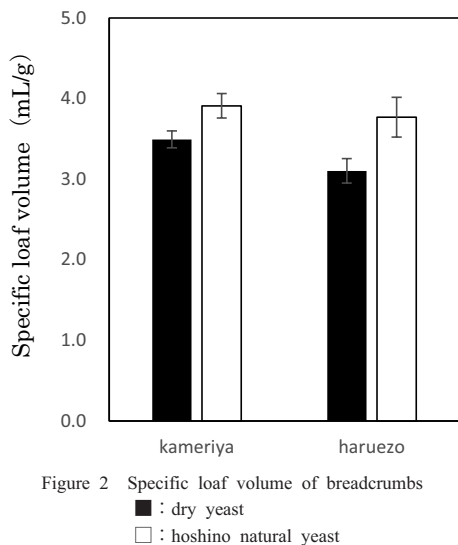


Figure 2 Specific loaf volume of breadcrumbs  
 ■ : dry yeast  
 □ : hoshino natural yeast

## 3) テクスチャー

テクスチャー特性として、焼成パンの凝集性をFigure 3に示した。

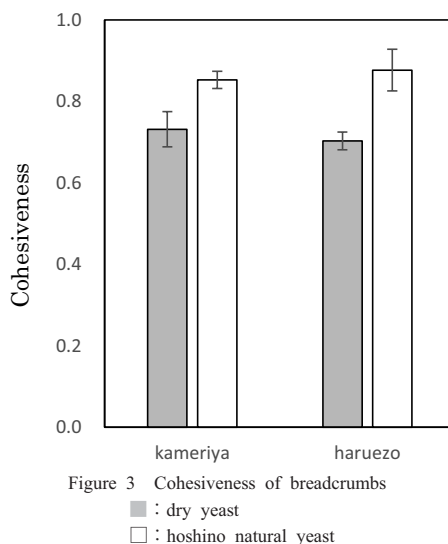


Figure 3 Cohesiveness of breadcrumbs  
 ■ : dry yeast  
 □ : hoshino natural yeast

酵母をドライイーストで焼成した場合は、2種類の強力粉の比較では、「カメリヤ」の方が、「ハルエゾ」よりも凝集性は高かった。しかし、酵母を発酵種で焼成した場合、「ハルエゾ」の凝集性は、「カメリヤ」で焼成した場合よりも高かった。

このことから、北海道産小麦粉「ハルエゾ」を用いる場合、酵母は発酵種を用いてパン製造を試みることでパンの品質は改善されると考えられた。

## IV. 要 約

本研究では、北海道産小麦粉「ハルエゾ」を用いて、酵母として発酵種を活用することによるパン製造への影響について検討し、以下の結果を得た。

- 1) 組織観察では、「ハルエゾ」の焼成パンでは、気泡膜および気泡壁が薄くなり、引き伸ばされた組織として観察された。また、気泡の中に小孔が多く観察された。
- 2) 酵母として発酵種を用いた場合、「ハルエゾ」の比容積は、「カメリヤ」との比較では差が小さくなった。
- 3) テクスチャー特性として、凝集性で比較した結果、酵母を発酵種で焼成した場合、「ハルエゾ」

は、「カメリヤ」で焼成した場合よりも高かった。

#### 参考文献

- 1) 小麦の国内消費仕向量の推移、農林水産省
- 2) 作物統計、農林水産省
- 3) 吉田行郷、国内産小麦の需要拡大に向けた今後の対応方向、研究成果報告会資料、2012
- 4) 吉村康弘、第25回道産小麦きたほなみ、2012、1-3
- 5) 小麦の自給率、農林水産省
- 6) 吉田行郷、国産小麦の現状と今後の課題、2021
- 7) <https://hhitosaji.com/blog/2004/>、北海道の小麦粉は国内シェアトップ！ブランドの特徴とおすすめ用途、2020
- 8) 綿貫仁美、林一也、天然酵母発酵におけるパンおよびワインづくりの適性、東京家政学院大学紀要 第54号、33 - 40、2014
- 9) Miller, B. S. and Johnson, J. A.,  
High levels of alpha-amylase in baking I .  
Evaluation of the effect of alpha-amylase from various sources,  
*Cereal Chemistry.*, 25, 168 - 178, 1948