

N-42

## アルギン酸ナトリウムを添加した米粉パンの食品物性 Food Properties of Rice Flour Bread by Addition of Sodium Alginate

○長内 悠<sup>1</sup>, 内藤大輝<sup>2</sup>, 伊掛浩輝<sup>3</sup>, 高田昌子<sup>4</sup>, 清水 繁<sup>3</sup>\*Yu Osanai<sup>1</sup>, Daiki Naito<sup>2</sup>, Hiroki Ikake<sup>3</sup>, Masako Takada<sup>4</sup>, Shigeru Shimizu<sup>3</sup>

Abstract: Recently attract attention to gluten free food. However, the shape and texture is inferior to those of gluten-containing. So using sodium alginate (Alg-Na) as a substitute for gluten. Therefore, utilizing the property of alginic acid. In this paper discuss change in the physical properties of gluten free rice flour bread by the addition of Alg-Na. Contain gluten bread volume increase to add sodium alginate. On the other hand, gluten free bread volume was not change to add sodium alginate. Therefore, It was found that the gluten is related to the volume change of the bread by adding Alg-Na.

### 1. 緒 言

食品のおいしさは、風味の他にも食感や外観にも大きく影響される。このために、従来の小麦粉を用いたパンに、アルギン酸ナトリウム(Alg-Na)を添加することで、これまでのパンよりもふっくらとした食感と外観を持たせた新たなパンの製造が行われている。また、一方において、米の消費量が減少していることから、ご飯以外にも米の利用が検討されており、その中でも、とりわけ、米粉を用いたパンの作製が注目されている。しかし、米粉のみを用いた場合では、イースト菌の発酵により生じた炭酸ガスを保持することができないために、ふっくらとしたパンを作製する目的でグルテンが添加されている。そこで、本研究では、原料となる米粉として、グルテン含有米粉ミックスを用いて、これに Alg-Na を添加することで、小麦粉から調製されるパンと同様な食感や外観を持つ米粉パンの調製を試みた。本報では、Alg-Na 添加による米粉パンの食品物性を、圧縮試験、体積測定、水分測定から調べた。

### 2. 実 験

#### 2.1. 米粉パンの調製方法

パン生地調製と製パンは、室温(20°C)で行い、ホームベーカリー(Panasonic SD-BH105)を使用した。食用パンは(i)グルテンの含まれるパンと(ii)含まれないパンの 2 種類を調製し、それぞれの素材採取量は以下に示す通りである。(i)グルテンが含まれる米粉パンミックス 300g に水 200mL, ドライイースト 4.2g, Alg-Na (KIMIKA ,IL-6)を 0.0, 0.5, 1.0, 1.5g を加え、(ii)グルテンフリーの米粉パンミックス 300g に水 290mL, 食塩 5g, 砂糖 17g, ショートニング 30g, ドライイースト 4.2g, Alg-Na を 0.0, 0.5g を加えた。

#### 2.2. 米粉パンの物性測定

##### ・圧縮試験

圧縮試験を行うために、試料片となるパンを直方体(60mm×70mm×20mm)に切り出した。山電製卓上型物性測定器(TPU-2DL)を用いて圧縮試験を行った。測定条件は、圧縮速度 5mm/sec, クリアランス 5mm, プランジヤー直径 40mm(接触面積:  $1.25 \times 10^3 \text{mm}^2$ )で圧縮回数を 1 回として部分圧縮測定を行った<sup>[1]</sup>。その際、調製した米粉パンの上、下部約 40mm は TPU 測定試料に使用していない<sup>[1]</sup>。

##### ・体積測定

調製したパンは焼き上がった後、室温で 1 時間放冷し、菜種置換法により体積を求めた<sup>[2]</sup>。

##### ・水分測定

Alg-Na 添加による食感の変化をパンの水分量変化として考察するために、パン中央部より切り出した 2g を 135°C で乾燥し、常圧乾燥法により水分測定を行った<sup>[3]</sup>

1 : 日大理工・学部・応化 2 : 本学部卒業生・応化 3 : 日大理工・教員・応化 4 : 日大短大・教員・化学

### 3. 結果と考察

#### ・圧縮試験

グルテン含有米粉パンの負荷及び圧縮強度は、7.7N～11.0N および 6.1～8.7 kPa で、Alg-Na 添加量が増加するに伴い、圧縮試験の負荷及び圧縮強度は増加する傾向を示した。グルテンネットワーク構造を Alg-Na が強める効果がある可能性が示唆された。

#### ・体積測定

グルテン含有米粉パンでは、Alg-Na を添加すると体積が増加したが、Alg-Na 添加量を変えてもパンの体積変化はほとんど無かった。グルテンフリー米粉パンでは、Alg-Na 添加しても体積増加がなかった。

Alg-Na 無添加と比較すると、グルテン含有の場合グルテンフリーより 15%程度体積が大きく、グルテンネットワーク構造がパンの膨化に重要な要素であることが明確に示された。

グルテンフリーでは Alg-Na 添加による体積増加がなかったことから Alg-Na 添加による体積増加に関しても、グルテンの存在が大きな役割を果たしていることが示唆された。

#### ・水分測定

グルテン含有米粉パンでは約 45%で、Alg-Na 添加による水分量変化はなかった。グルテンフリー米粉パンでも Alg-Na 添加による水分量変化がなく、水分量は約 51%であった。グルテンフリー米粉パンの水分量が多いのは、調製時に用いる水分量が多いため、Alg-Na 添加量による水分量変化はグルテンの有無にかかわらず、ないことが分かった。

### 4. 結 言

グルテン含有米粉パンでは、Alg-Na 添加により体積増加が確認でき、グルテンフリー米粉パンでは Alg-Na を添加しても体積増加がなかったことから、Alg-Na 添加の効果はグルテンによるネットワーク構造と関連があることが示唆された。ふっくらしたグルテンフリーの米粉パン調製に Alg-Na 添加での効果が期待できないことが推測される。

### 5. 参考文献

[1] 山田盛二.“パン”. 進化する食品テクスチャー研究. 山野善正監修. 初版, 東京, エヌ・ティー・エス, 2011, 263 - 267.  
 [2] 四宮陽子.“第 3 部測定法・組織観察”. 四訂調理実験. 松元文子, 吉松藤子編, 四訂, 東京, 柴田書店, 136 - 137 (1997).  
 [3] 永原太郎, 岩尾裕之, 久保顕治.“第 3 部一般成分の定量”. 全訂食品分析法. 全訂版, 東京, 柴田書店, 78-91 (1972).

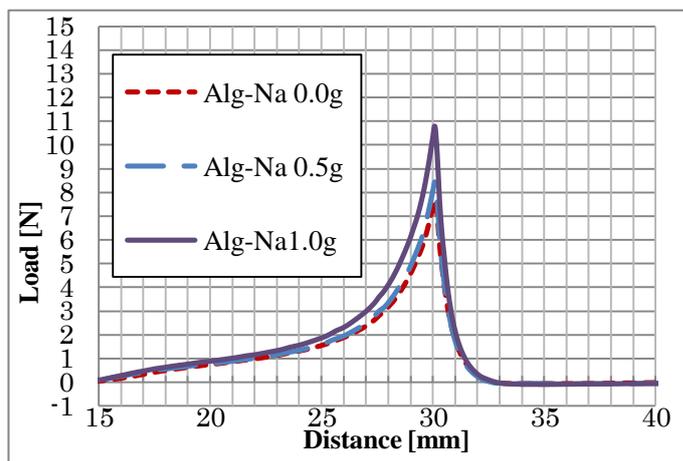


Fig.1 Compressive stress of contain gluten

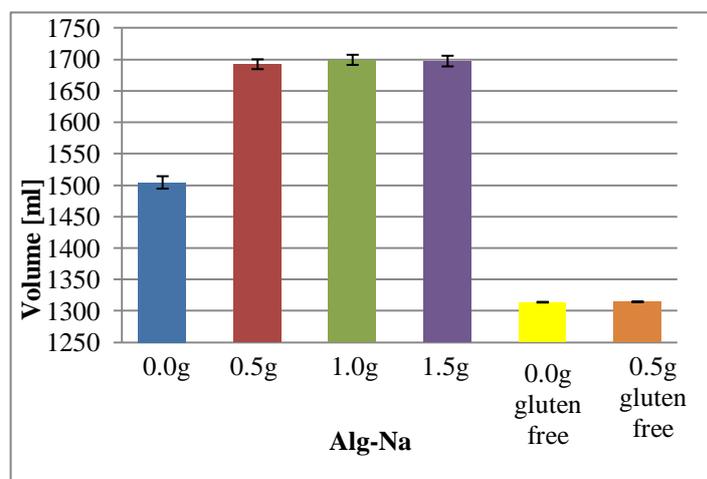


Fig.2 Bread volume contain gluten and gluten free

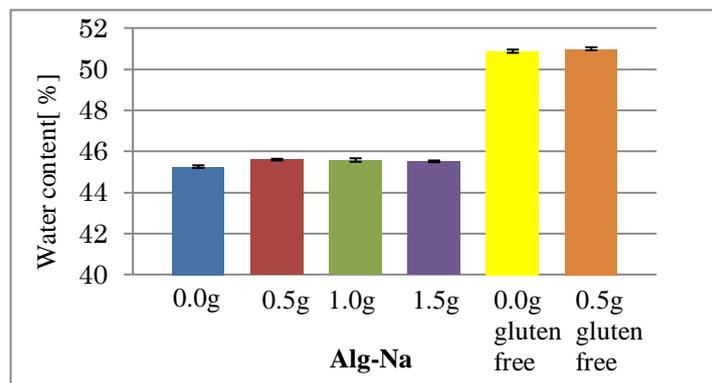


Fig.3 Bread water content gluten and gluten free