

**[成果情報名]**グルテンフリー米粉パンはサツマイモ粉添加により硬化が抑制できる

**[要約]**米粉の一部をサツマイモ粉に置換することで、サツマイモの $\beta$ -アミラーゼの作用により、グルテンフリー米粉パンの保存中の硬化を抑制することができるが、パンの膨らみを保持するためには、置換率は5%程度までとすることが望ましい。

**[キーワード]**  $\beta$ -アミラーゼ、グルテンフリー、米粉パン、サツマイモ

**[担当]**九州沖縄農業研究センター・作物開発利用研究領域・作物品質グループ

**[代表連絡先]**電話 096-242-1150

**[分類]**研究成果情報

### **[背景・ねらい]**

グルテンフリー米粉パンは小麦アレルギー患者等でも食べられるという特長があるが、小麦粉パンより硬化しやすく、保存性が劣るという課題がある。パンが硬化する要因の一つはデンプンの老化であるため、小麦粉パンでも既存のグルテンフリーパンでも、硬化抑制の目的でデンプン分解酵素（アミラーゼ）の添加が行われている。そこで、より入手しやすいアミラーゼ含有食品としてサツマイモに着目し、米粉の一部を市販のサツマイモ粉に置換することにより、グルテンフリー米粉パンの硬化抑制を図る。

### **[成果の内容・特徴]**

1. 米粉には $\beta$ -アミラーゼ活性がほとんど含まれていない。また、サツマイモ粉は製品によって $\beta$ -アミラーゼ活性が大きく異なる（表1）。
2. 図1に示すように、パン生地に含まれる $\beta$ -アミラーゼの総量とパンの硬化速度（1日あたりのパン硬さの変化）との間には有意な負の相関がある。アミラーゼ活性が高いサツマイモ粉を米粉の5%置換して作られたパンは、置換せずに作られたパンに比べ、硬化速度は約1/3に低下する。
3. サツマイモ由来の $\beta$ -アミラーゼをパンに添加した場合、添加量が増えるに従いパンの硬化速度が減少する（図2）。すなわち、サツマイモ粉の置換によるパン硬化速度の低下は、アミラーゼの影響であることが強く示唆される。
4. サツマイモ粉の置換率が高くなるとパンの膨らみは低下し、アミラーゼ活性の高いサツマイモ粉を用いた場合には、置換率10%以上になると膨らみの低下が著しい（図3）。そのため、置換率は5%程度までにすることが望ましい。

### **[成果の活用面・留意点]**

1. 製パンには水稲「ミズホチカラ」由来の米粉を用い、増粘多糖などの添加物を用いずにホームベーカリーにより作られたものである。
2. 米粉やサツマイモ粉などの材料は全て市販のものを用いており、一般家庭でも硬化しにくいグルテンフリー米粉パンを作ることができる。
3. サツマイモ粉5は、アミラーゼ活性が高いことが知られている「べにはるか」由来の製品である。
4. 表1に示したように、サツマイモ粉は製品によって大きく $\beta$ -アミラーゼ活性が異なるため、活性が高い製品を選ぶことが望ましい。

[具体的データ]

表1 β-アミラーゼ活性

試料	β-アミラーゼ活性 (U)
ミズホチカラ米粉	-0.01 ± 0.02
サツマイモ粉 1	1.32 ± 0.04
サツマイモ粉 2	1.35 ± 0.06
サツマイモ粉 3	2.05 ± 0.08
サツマイモ粉 4	2.76 ± 0.16
サツマイモ粉 5	4.10 ± 0.26

β-アミラーゼ活性はメガザイム社のキットを用いて測定した。

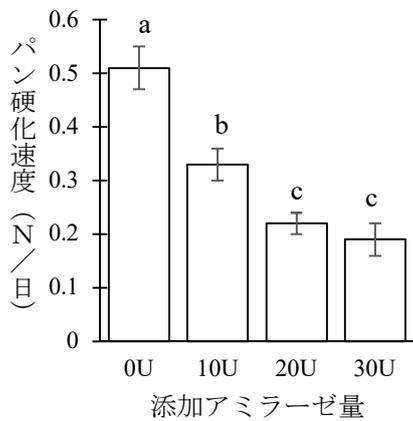


図2 β-アミラーゼを添加したパンの硬化速度  
異なるアルファベットは有意差があることを示す (P<0.05)

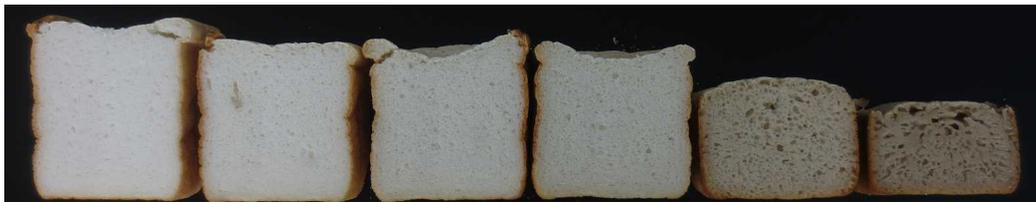


図3 サツマイモ粉で置換したパンの形状  
左から、0%、1%、2%、5%、10%、20%の割合で、サツマイモ粉5を米粉に置換して作られたパン。

(青木法明)

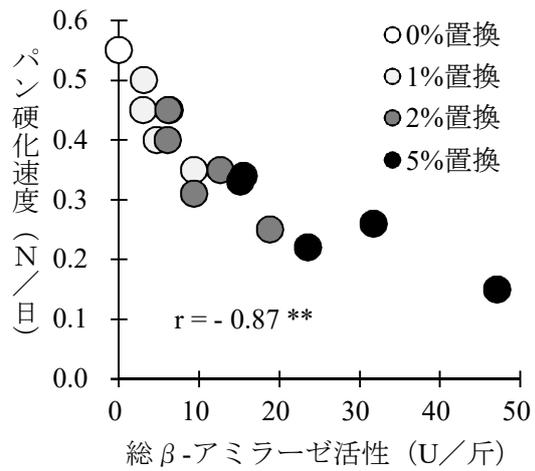


図1 パン中のβ-アミラーゼ活性とパン硬化速度

表1に示した5種類のサツマイモ粉、米粉の1、2、5%置換して製パンした。総アミラーゼ活性は、サツマイモ粉のβ-アミラーゼ活性と置換率、生地から計算した。パン硬化速度は、製パン後1~3日間のパンの硬さから、1日あたりの変化を計算したもの。

[その他]

予算区分：交付金

研究期間：2016~2017年度

研究担当者：青木法明

発表論文等：Aoki N. (2018) Food Sci. Technol. Res. 24(1):105-110