

●重点研究

# 野菜を原料とする低GI菓子製造技術の開発

平成21～23年度（3年間）

食品加工研究センター

共同（協力）機関 （(財)日本食品分析センター、(株)ホリ、(株)きのとや）

## Abstract 概要

本道の菓子製品の付加価値を高め、市場競争力を強化するためには、保存性の高い焼き菓子の開発や、消費者の健康志向に対応した商品企画が求められています。GI（グリセミックインデックス）は、食後の血糖値の上昇度合いを表す指標で、値の低い食品は食後の血糖値の上昇が穏やかになるとされており、近年、糖尿病や肥満の予防が期待できる食品として、低GI食品が注目されています

本研究では、GI値の低い焼き菓子の製造技術の開発を目的とし、食物繊維の豊富な野菜原料の配合と、GI値の高い小麦粉の代替品の選定について検討を行いました。その結果、野菜原料としてブロッコリーを、小麦粉の代替として小豆粉を選定しました。これらの原料を用いた焼き菓子（クッキー）の食後血糖値上昇抑制効果について検証したところ、市販の低GI大豆クッキーと同程度効果があることを確認しました。

現在、実用化に向けた試作品製造などの技術移転を進めています。

## Results 成果

### 1 配合する野菜及び小麦粉の代替物の選定

- GI値は食後2時間までの血糖値の面積の比から算出されます。ブドウ糖摂取時を100とし、55以下の場合が低GI食品と評価されます（図1）。
- GI値の低い食品素材は、食物繊維や難消化性でん粉を多く含むことが報告されています。そこで、これらを指標として、低GI素材の選定を行いました。
- 野菜類から低GI素材を選定するため、食物繊維量の比較を行い、ブロッコリーが高い値を示しました（図2）。小麦粉の代替品としては、小豆粉及び大豆粉の食物繊維量が大きく、また、難消化性でん粉では小豆粉が高かったことから（図3）、ブロッコリーと小豆粉を選定することにしました（図3）。

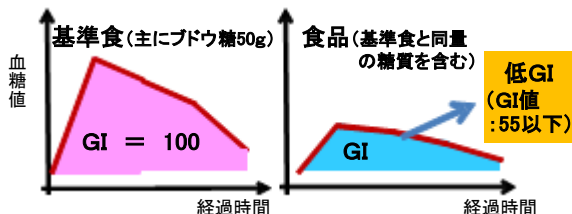


図1 GI値の概念図

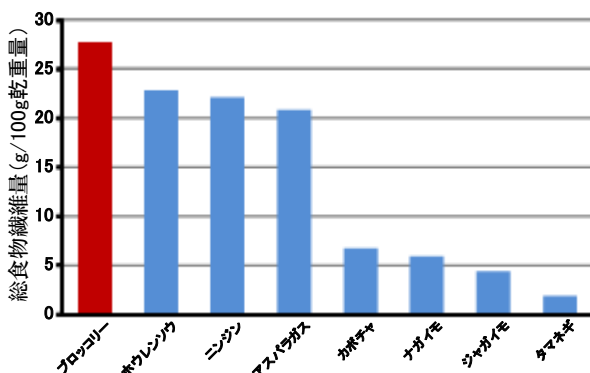


図2 野菜類の食物繊維量

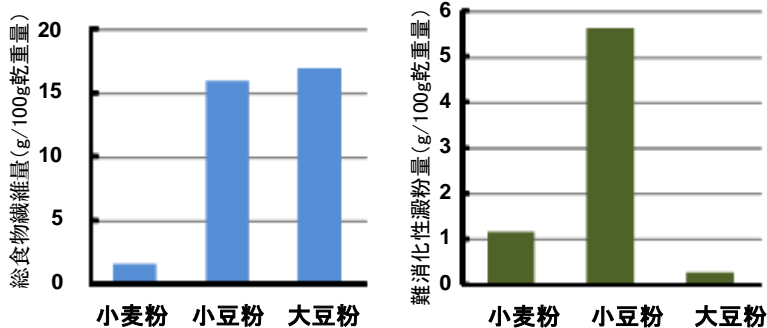


図3 小麦粉および代替物の食物繊維量と難消化性でん粉量

Results 成果

2 小豆粉野菜（ブロッコリー）クッキーの試作

■クッキーの試作は、素材の違いが明確に出るように、表のような組成としました。

■食味評価では、小豆野菜クッキーは、小麦粉のみと比較すると野菜によるえぐみが若干感じられるものの、小豆の風味が加わり、良好な食味となりました（写真）。



左上：小麦粉クッキー  
 右上：小麦野菜クッキー  
 左下：大豆野菜クッキー  
 右下：小豆野菜クッキー

写真 試作した各クッキー

表 試作クッキーの配合割合

原料名	重量(%)			
	小豆粉野菜	大豆粉野菜	小麦粉野菜	小麦粉
小豆粉	40	-	-	-
小麦粉	-	-	40	48
大豆粉	-	40	-	-
野菜粉	8	8	8	-
無塩バター	26	26	26	26
砂糖	21	21	21	21
卵黄	5	5	5	5

3 動物実験による食後血糖値上昇抑制効果の検討

■試作クッキー各種を8~9週齢のラットに経口投与して食後血糖値の推移を測定したところ、小豆野菜クッキーは糖の一種であるグルコース及び小麦粉クッキーと比較して、低く推移しました（図4）。

■食後血糖値の推移曲線の下面積を求め、グルコースの値を100とした時の面積比（AUC：ヒトのGI値に相当）を求めたところ、小豆野菜クッキーは低GI食品に相当する55以下となり、市販低GI菓子（大豆クッキー）と同程度であることを見出しました（図5）。

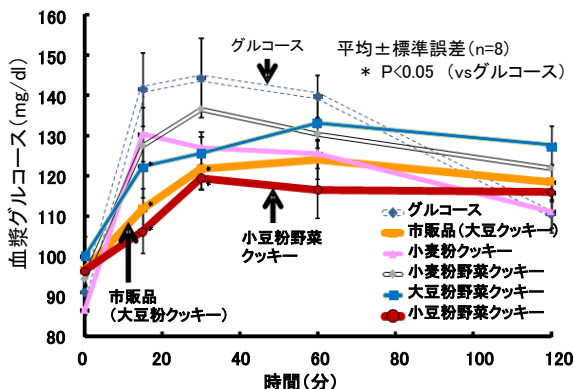


図4 マウスによる食後血糖値の推移

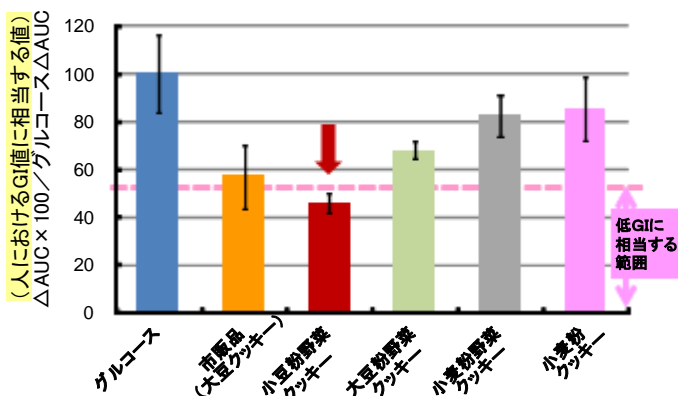


図5 マウスによる血糖値極性下面積比

Activities 業績

【発表論文等】

佐藤理奈ほか ブロッコリーを配合した小豆粉クッキーの食後血糖上昇抑制効果：日本食品科学工学会北海道支部会要旨集(2012)

佐藤理奈ほか 野菜を原料とする低GI菓子製造技術：食品加工研究センター 平成23年度事業報告

Dissemination 普及

- 日本食品科学工学会本体及び北海道支部会、北方系機能性植物研究会などにおいて、食品企業・団体への成果の普及を行っています。
- 道内食品企業において、実用化に向けた試作品製造などの技術移転を行っています。

Contact 問い合わせ

産業技術研究本部 食品加工研究センター  
 食品開発部、応用技術グループ

【電話】 011-387-4115

【メール】 food-soudan@hro.or.jp

【ウェブ】 http://www.food.hro.or.jp