

平成 30 年度豆類振興事業助成金（雑豆需要促進研究）の成果概要

1 課題名 平成 30 年度 「食べやすさ」に着目した雑豆レトルトスープの開発と
栄養機能性の検証

2 研究実施者

研究代表者 帯広大谷短期大学生活科学科（新所属：北海道文教大学人間科学部）
佐々木将太

分担 株式会社丸勝 伊藤信昭，水谷光，田沢直也，山上由記子
公益財団法人とかち財団 佐々木香子

梅沢晃（新所属：株式会社ジャパン・バイオメディカル）

3 成果概要

(1) 目的

雑豆はでんぷんを主体とし、低脂質でビタミンおよび食物繊維を含む食品である。雑豆を加工した雑豆パウダーは、雑豆の栄養学的特徴を残し、調理加工しやすい食品素材であるため、栄養調整・補助食品への応用性が高いと考えられる。しかしながら、雑豆パウダーを使用した食品開発は行われていなかった。

我々は、平成 29 年度に雑豆パウダー(非加熱小豆)を用いた「低脂質で血糖値を上げづらい新たな栄養調整・補助食品」を開発することを着想し、製品開発に加えて、嗜好調査、食品分析、血糖値に与える影響の検証を行った。これらの知見から、小豆パウダーを用いた栄養調整・補助食品開発の道筋を立てた。

前年度の取り組みを活かし、平成 30 年度は小豆パウダーの新たな利用方法確立を目的として、「食べやすさ」に着目したレトルトスープの開発をすることとした。

(2) 研究方法

1) 小豆パウダーを用いたレトルトスープの開発

開発条件を表 1 に示した。事前に行った試作により、小豆パウダー含有量を高くすると、粘度が高くなりすぎ糊状になってしまうこと、スープの色が濃くなること、小豆独特の風味が強くなりすぎてしまう課題が得られていた。

これらの課題をクリアするために、小豆パウダーの濃度、加熱によるスープの状態を検討し、さらに、食べやすさを考慮して「出汁」に着目し開発を行うことにした。

開発は、株式会社丸勝(以下、丸勝)がレトルトスープ試験や用いる食材の検討などスープ開発の主体を担い、帯広大谷短期大学(以下、短大)が、レシピ開発の補助的試作を実施した。

2) 嗜好調査の実施

丸勝が開発したスープレシピをもとに、短大が試作品を作成し、短大生を対象に試行調査を行った。調査は web を用いた無記名式のアンケートとし、内容は、おいしさ、味付け、塩味、素材のバランス、見た目、食品としての有用性とし、5 段階で評価してもらった。

表 1 条件

| | |
|----|---|
| 1) | 雑豆パウダーおよび雑豆を使用 |
| 2) | 重量および栄養素 ・ 150-200g/袋 ・ エネルギー100-200kcal ・ たんぱく質:脂質:炭水化物 =10-20:20-30:50-60 (%) |
| 3) | 北海道産、特に十勝産食材を使用 → 様々な栄養素を摂取できるよう考慮する |
| 4) | 食べやすさ、特に飲み込みやすさを重視 |

3) 血糖値、血中脂質および満腹感の検証 (簡易試験)

被験者は、代謝性疾患がない健康な成人男性2名(30歳, 35歳), 女性1名(27歳)であった。被験者には、事前に、測定内容の説明をした後、参加の承諾を得た。試験食は、開発レトルトスープ(小豆パウダー)または小豆パウダー(小豆条件)を片栗粉(デンプン条件)に置き換えたレトルトスープとし、重量は150gとした。試験食は、エネルギーおよび糖質量が同等になるように調整した。摂取温度は60℃程度とした。

被験者は、前日22時から絶食とし、朝食を食べずに8時から8時半の間に測定室に集合し、座位安静を保った。その後、空腹時測定を行い、試験食を5分以内に摂取した。摂取後、120分まで30分毎に血糖値、血中脂質および満腹感の測定を行った。血糖値および血中脂質は、指先から少量の自己採血を行い、専用分析装置を用いて分析した。満腹感は、Visual analog scale (VAS)を用いた。簡易試験で被験者が少ないため平均値および標準偏差のみを算出した。

(3) 研究成果

1) 小豆パウダーを用いたレトルトスープの開発

開発スープに用いた食材は、食用油(1.0%), 炒め玉ねぎ(8.0%), 小豆パウダー(6.0%), 塩(0.4%), かつおエキス(1.0%), 牛乳(7.0%), 水(76.0%)であった(かつこ内は使用割合を示す)。栄養計算結果は、表2に示した。

小豆パウダー含有割合が高いと、スープとしての食べやすさを損なってしまったため、市販ポタージュを参考にパウダーの割合を調整しレシピ設計をした。小豆パウダー含有割合が6%と少ない配合に感じるが、ほのかに豆の味が残る、食べやすい味、スープを作成することができた。

本スープは、かつおエキスおよび乳製品を用いることにより、小豆独特の癖をマスキングし、良さを引き出すことができた。小豆パウダーは淡白な味であるため、かつお出汁や乳製品がスープの味をまとめる役割を果たしているものと考えられる。

本スープをレトルト加工した場合の試験を実施した結果、120℃、10分の高温短時間の処理条件が最も適していると考えられた。

栄養素の特徴としては、比較的低エネルギーで、食物繊維を含むスープとなった。低エネルギーに関しては、開発前に設定した条件から外れてしまうため、今後、具材を工夫しエネルギーを付加するとともに、他の栄養素の底上げも検討する必要がある。

表2 開発スープの栄養計算結果

| (100g) | 値 |
|--------------|------------|
| エネルギー (kcal) | 43 |
| タンパク質 (g) | 1.6 (14.8) |
| 脂質 (g) | 1.9 (39.8) |
| 炭水化物 (g) | 4.8 (44.6) |
| 食物繊維 (g) | 1.3 |
| 食塩 (g) | 0.4 |

カッコ内はエネルギー比率を表す

2) 嗜好調査の実施

調査結果を表3に示した。見た目の点数は低い結果となったが、味に関しては比較的高評価を得ることができた。また、商品としての有用性も高いと判断できた。

本調査によって、見た目の改善は必要であるものの、小豆パウダーを用いたポタージュスープの有用性は高く、一般に受け入れられる可能性が高いと考えられる。

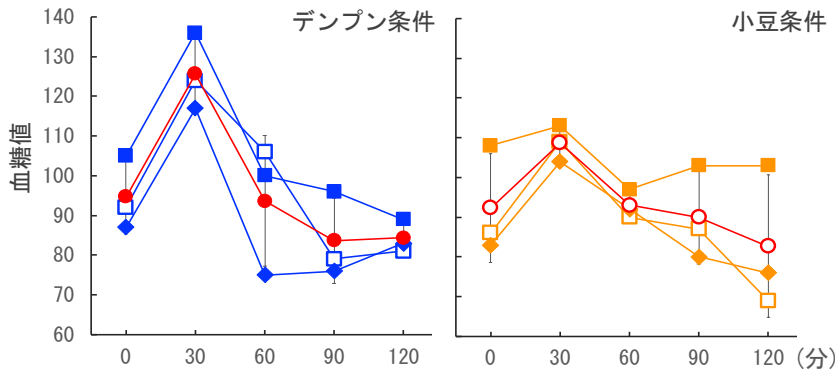
表3 開発スープの嗜好調査結果

| 項目 | 平均値±標準偏差 | 評価の分布 | | | | |
|-----------|------------|-------|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 年齢 | 20.1 ± 2.4 | | | | | |
| おいしさ | 4.0 ± 0.8 | 0 | 1 | 6 | 14 | 7 |
| 味付け | 4.0 ± 0.8 | 0 | 1 | 7 | 12 | 8 |
| 塩味 | 4.2 ± 0.9 | 0 | 0 | 8 | 7 | 13 |
| 素材のバランス | 3.9 ± 0.9 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| 見た目 | 2.6 ± 1.1 | 4 | 10 | 8 | 4 | 2 |
| 商品としての有用性 | 3.5 ± 1.0 | 0 | 5 | 11 | 6 | 6 |

評価の分布に示した数字は回答人数。5が良い評価、

3) 血糖値、血中脂質および満腹感の検証（簡易試験）

A 血糖値の推移



●および○
 : 平均値±標準偏差
 ■: 被験者 A (男)
 □: 被験者 B (男)
 ◆: 被験者 C (女)

時間の「0」はスープ摂取前の空腹時の結果。

VASの結果は、数字が大きいほど満腹であることを示し、小さいほど空腹であることを示す。

血糖値は、小豆条件はデンプン条件よりも血糖値が低く推移した。

満腹感は、小豆条件はデンプン条件よりもやや満腹感のピーク（平均値）が高かった。

B 満腹感の推移

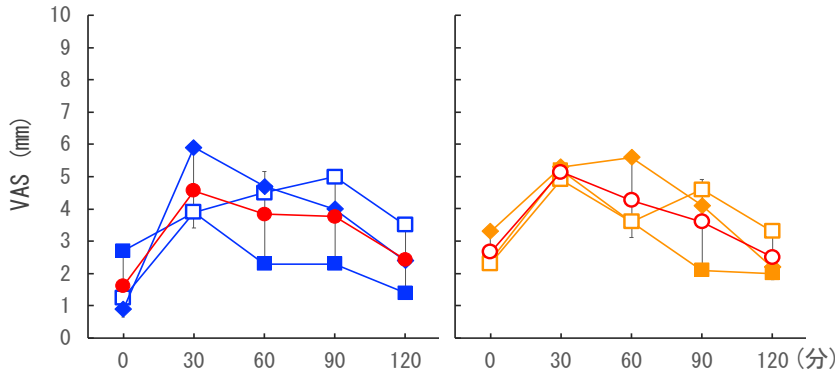


図 血糖値と満腹感の推移

開発したレトルトスープが血糖値、血中脂質（中性脂肪、総コレステロール）および満腹感に与える影響を検討した。その結果、血中脂質は摂取後の推移に条件間で差は認められなかった。一方、血糖値の推移は、デンプン条件と比較して小豆条件では低く推移した。さらに、満腹感のピークはやや小豆条件が高かった。

開発したレトルトスープに含まれる脂質量が少ないため、摂取後の血中脂質の変動が小さかったと考えられる。他方、糖質量が同等であったにもかかわらず、小豆条件のほうが血糖値のピークが低かった。本結果は、小豆に含まれる食物繊維や糖の質が影響したと考えられ、血糖値を気にする消費者に向けた製品となる可能性を秘めている。

(4) まとめ

- ・これまで、「小豆」は「あんこ」のイメージが強く、甘い料理、菓子に用いられることが多かった。本取組みにおいて、小豆パウダーの新たな利用方法を開拓するべく、小豆パウダーを用いたレトルトスープの開発の基礎を確認することができた。
- ・スープに小豆パウダーを用いることにより、1) 程よい自然なとろみが付く、2) 小麦粉を使用しないため、アレルギー対応できる、3) 食物繊維や含有する糖の質により血糖値の上昇を抑制することができる可能性がある。
- ・本取組みを基礎に、小豆パウダー入りスープの開発を進めることで、消費者に雑豆（小豆）の新しい利用方法をアピールできるのではないかと考えられる。