

# 「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

佐々木 将太

## 1.はじめに

雑豆は、多くの品種が高炭水化物、低脂質の特徴を有している。炭水化物（エネルギーの内、50-60%）を多く含有しているが、デンプンおよび食物繊維がそのほとんどを占めており、消化吸收は緩やかで、血糖値を上げづらい食材である。

国内における豆類の1日あたりの消費量はおよそ60g程度<sup>1)</sup>であるが、そのほとんどが大豆および大豆製品であり、雑豆の消費割合（1%程度）はかなり少ない。その理由として、雑豆の利用用途のほとんどが「餡」の原料であることや、家庭における消費方法が、水煮（サラダなど）や煮豆などに限定されていることが考えられる。

このような現状から、筆者の共同研究・食品開発先である（株）丸勝は、雑豆の用途拡大のために、雑豆をパウダー状（雑豆パウダーとする）に加工する技術を開発した。雑豆は、物性的特性から加工時のコントロールが難しかったが、（株）丸勝はその課題を解決し加工に成功している。

しかし、先述したように雑豆の用途は限

られていたことから、雑豆パウダーの新しい用途が広がらないのが実情であった。そこで、筆者ら〔共同研究者：（株）丸勝、公益財団法人とかち財団〕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<sup>2)</sup>。

その結果、小豆パウダーを用いた栄養調整・補助食品は、中程度のグリセミック・インデックスであることを明らかにした<sup>2)</sup>。筆者らの取り組みから、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ることができた。しかしながら、雑豆パウダーの利用方法を広げるためにはさらなる取り組みが必要であることを感じ、新しい用途を開発する計画を立て、実施することとした。

## 2.目的

これまでの経緯から、筆者は雑豆パウダーを開発した（株）丸勝および食品の成分分析、機能性を検証している公益財団法人とかち財団と協力して、小豆パウダーを

ささき しょうた 北海道文教大学人間科学部健康栄養学科

用いた食品開発に取り組むこととなった。小豆は、餡や煮豆に利用されていることから、消費者は、「甘い味付け」を想像していると予想し、現状のイメージを脱却することも勘案し、開発食品としてスープに着目した。

スープは、獣肉類、鳥肉類、魚介類、甲殻類などを基本としただし汁を調味したものであり、野菜や豆類などの裏ごしを用いて濃厚なスープに調整したりなど、多種多様な食材を用いて調理する<sup>3)</sup>。したがって、使用する食材によってスープの種類は様々であり、また、1杯で多くの栄養素を摂取することが可能である。世界を見ると、味噌汁、ブイヤベース、ポトフ、ポタージュ、ボルシチ、ガスパチョなど、土地の特徴が現れたレシピが存在する。

他方、雑豆は「低脂質」で「血糖値が緩やかに上昇する」「様々な栄養素を含有している」ことなどから、一般的に健康イメージは良いと思われる。したがって、近年の健康志向を持つ消費者のニーズに、雑豆の栄養学的特性が合致すると考えられた。

以上を背景に、本研究では、北海道産非加熱小豆パウダーを用いた「レトルトスープ」を開発し、さらに食品としての機能性の検討を目的とした。レトルトスープのコンセプトは、小豆パウダーを主体とし、「食べやすさ」に重点を置くこととした。

### 3.方法

#### 1) 開発条件

小豆パウダーを用いたレトルトスープの開発条件を表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という課題が明らかになっていた。

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、スープの食味は出汁が重要であることから<sup>4)</sup>、食べやすさを勘案して「出汁」に着目し開発を行うことにした。

#### 2) 嗜好調査の実施

短大生を対象に試行調査を実施することとした。調査は、開発レトルトスープを試食した後、Web無記名アンケートに回答してもらった。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 レトルトスープの条件設定

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 <ul style="list-style-type: none"><li>・ 150-200g/袋</li><li>・ エネルギー100-200kcal</li><li>・ たんぱく質:脂質:炭水化物=10-20:20-30:50-60 (%)</li></ul>
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、小豆パウダーを用いた開発レトルトスープ(小豆条件)または小豆パウダーを片栗粉に置き換えたレトルトスープ(デンプン条件)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(エネルギー:64.5kcal、糖質:3.5g)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(中性脂肪、総コレステロール)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。

## 4.結果および考察

### 1) 小豆パウダーを用いたレトルトスープの開発

研究中に完成したレトルトスープは、甘くないポタージュスープであり、使用した食材および配合は、食用油(1.0%)、炒め玉ねぎ(8.0%)、小豆パウダー(6.0%)、塩

表2 レトルトスープの栄養計算結果

計算値(100gあたり)	
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。

栄養価は、文部科学省食品成分データベース(<https://fooddb.mext.go.jp>)を利用して算出した。

(0.4%)、かつおエキス(1.0%)、牛乳(7.0%)、水(76.0%)となった(カッコ内は使用割合を示す)。栄養計算結果は、表2に示した。

小豆パウダーは、独特な風味がある一方で、保水性が高く少量でスープに十分な粘度を与える特徴がある。当初、小豆パウダーの含有量を高めて試作したが、糊のような粘度になり、さらに小豆独特の風味が強く現れ、スープとしての食べやすさを損なってしまった。そこで、市販ポタージュを参考に小豆パウダーの割合を調整しレシピを再設計した。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、食べやすい味のスープを作成することができた。

さらに、スープに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。小豆にはグルタミン酸が含まれており、かつおエキスのイノシン酸と旨味の相乗効果により、小豆の旨味を引き出し、独特の癖をマスキングしたと考えられる。また、



図1 レトルト加工後のスープの状態  
レトルトパウチに充填後、120℃、  
10分間で処理

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にコクを加え、味をまとめる役割を果たしているものと考えられる。

レトルトスープの加工条件は、条件設定試験により、120℃、10分の高温短時間の処理（図1）に設定した。本加工条件では、小豆の風味、物性、色調を損なうことなく、十分な殺菌ができることを確認することができた。

100gあたりの栄養素の特徴（表2）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。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。一方で、本スープでは、ポタージュスープにはあまり含まれない「食物繊維」が含まれている。スープに食物繊維量が含まれることで、不足しがちな栄養素を補給できると考えられる。

## 2) 小豆パウダーレトルトスープの嗜好調査の実施

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。しかしながら、調査対象が若年者のみであったため、結果の偏りがあると考えられる。今後、幅広い年代で嗜好調査を行い、レトルトスープの食べやすさを検証し、開発に反映していきたい。

## 3) 血糖値、血中脂質および満腹感の検証（簡易試験）

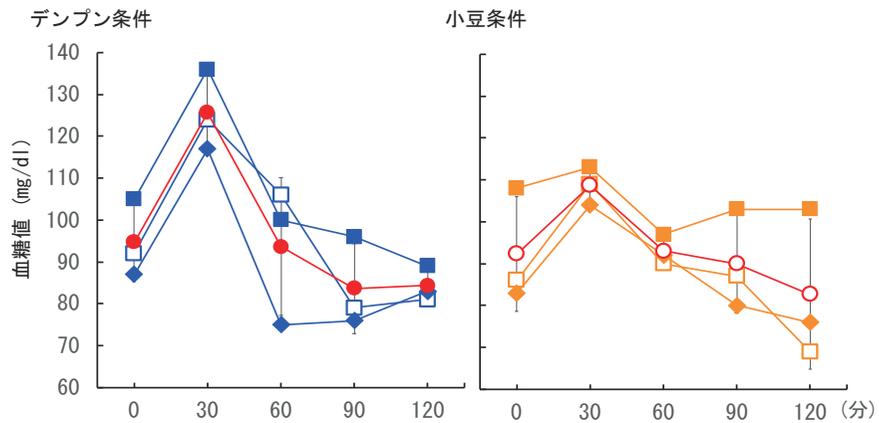
結果を図2に示した。開発したレトルトスープが血糖値、血中脂質（中性脂肪、総コレステロール）および満腹感に与える影響を検討した。その結果、血中脂質は摂取後の推移に条件間で差は認められなかった（データは示していない）。一方、血糖値の推移は、デンプン条件と比較して小豆条件では低く推移した。先行研究において、雑豆を用いた食品のグリセミック・インデックスが低いこと<sup>5)</sup>が明らかにされている。本研究で作成したスープは、糖質が少ないスープであるが、先行研究<sup>5)</sup>と同様に、小豆に含まれる食物繊維が血糖上昇に対し好影響を与えたものと考えられる。満腹感のピークはやや小豆条件が高かった。本結果も食物繊維が影響し、小豆条件では満腹感を感じさせたものと考えられる。

表3 レトルトスープの嗜好調査結果

項目	平均値±標準偏差	評価の分布 (回答者数)				
		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

n=28。5が良い評価，1が悪い評価を示す。

A 血糖値の推移



B 満腹感の推移

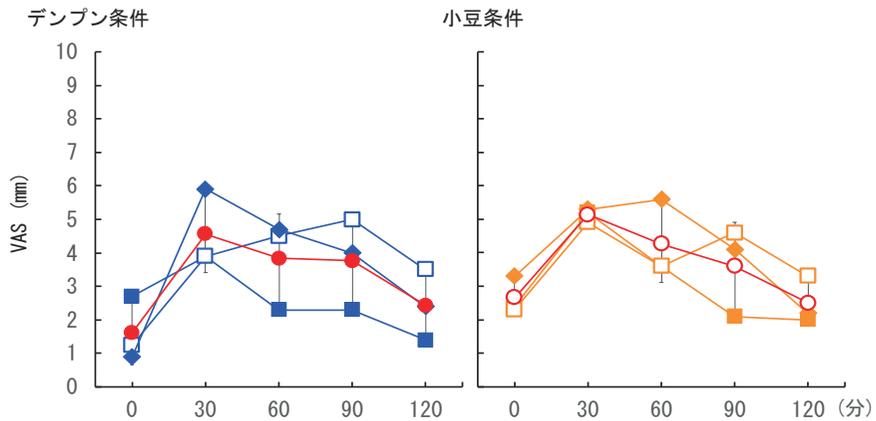


図2 血糖値と満腹感の推移

●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，数字が大きいか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，小豆条件はデンブン条件よりも血糖値が低く推移した。

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

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、糖質量が少量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。これらの知見から、血糖値を気にする消費者に向けたレトルトスープとなる可能性を秘めていると考える。しかしながら、本簡易試験は少人数で実施したため、さらなる知見の積み上げが必要である。得られた知見の信頼性を高めるためにも、今後詳細な検討が必要であろう。

## 5.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。小豆パウダーをレトルトスープに用いる本研究の発想は、今後、雑豆の新たな用途の選択肢として提示できるものと考えられる。また、雑豆（小豆）パウダーは、小麦の代わりとなり、適度な粘度をつけることができることから、小麦アレルギーや食事量が低下したがん患者、嚥下障害をもつ高齢者などに対するスープ開発への応用も期待できる。本取り組みを基礎に、雑豆（小豆）パウダーを用いた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。

## 6.謝辞

本研究を遂行するにあたり、資金を援助頂いた日本豆類協会に深く御礼を申し上げます。また、共同研究者である、株式会社丸勝〔伊藤信昭様、水谷光様（研究当時）、田沢直也様、山上由記子様〕および公益財団法人とかち財団〔水谷（佐々木）香子様、梅沢晃様（研究当時）〕には多大なご協力を頂き、本研究を滞りなくかつ適切に遂行することができました。皆様に深謝いたします。

## 7.参考文献

- 1) 平成30年国民健康・栄養調査報告（2020年4月30日アクセス）. [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryoku/kenkou/eiyoku/h30-houkoku\\_00001.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/eiyoku/h30-houkoku_00001.html)
- 2) 雑豆パウダーの栄養学的特徴を活かした栄養調整・補助食品の開発と栄養機能性の検証（2017年）. [https://www.mame.or.jp/Portals/0/resources/randd/pdf/koubo29\\_seika5.pdf](https://www.mame.or.jp/Portals/0/resources/randd/pdf/koubo29_seika5.pdf)
- 3) 丸山悦子. (1990) .スープ.調理科学、23 (1)、44-47.
- 4) 柴田圭子. (2012) .5.だし・スープ類の調製条件と食味.日本味と匂学会誌、19 (2)、197-204.
- 5) 石井香代子、松本美香、石橋奈美子 (2016). 雑豆と食後血糖値との関連.福山大学生命工学部研究年報 (15)、11-20.