

## -第73回日本栄養・食糧学会大会で発表予定-

**金時豆の煮豆のせんいが脂質代謝と腸内環境を改善  
-食物繊維とレジスタントスターチの嬉しい効果-**

フジッコ株式会社（本社：神戸市中央区／代表取締役社長：福井正一）は、帯広畜産大学生命・食料科学研究部門 教授 福島道広先生との共同研究により、大正金時の煮豆がラットの脂質代謝と腸内環境を改善することを明らかにしました。この研究成果は、第73回日本栄養・食糧学会大会（会期：2019年5月17日（金）～19日（日）、会場：静岡市清水文化会館マリナート、静岡県立大学）において発表いたします。

大正金時をはじめとするインゲンマメは食物繊維を豊富に含む食品原料として知られています。金時豆の煮豆には「レジスタントスターチ」と呼ばれる食物繊維様の難消化性デンプンが多く含まれます。レジスタントスターチは脂質代謝や腸内環境を改善することが既に知られています。今回、当社の金時豆の煮豆を用いてそれらの効果を確認しエビデンスを明らかにするために、大正金時を煮豆等に加工し、ラットにおける脂質代謝及び腸内環境に与える影響について研究しました。

大正金時の煮豆、調味料を含まない水煮豆、さらに水煮豆については、デンプン画分（あん）とレジスタントスターチをほとんど含まない皮画分に分けたものを作製し、それぞれ高ショ糖食（AIN-76）に混ぜてラットに与え、脂質代謝と腸内環境の変化について検討しました。

## ◆ 脂質代謝の改善に関する結果

対照群（豆成分が含まれない高ショ糖食を与えた群）では、標準飼料（AIN-93G）を与えた群に比べて、血清中の中性脂肪（トリグリセリド）濃度の増加傾向が見られました。一方で、あん群では対照群に比べて中性脂肪濃度が有意に減少し、レジスタントスターチを豊富に含むHAS<sup>注</sup>を与えた群と同程度の値を示しました。また、煮豆群、水煮豆群及び皮群においても減少傾向を示し標準飼料食と同等の値を示しました（図1 A）。

Non-HDLコレステロール濃度は、対照群では標準飼料食群に比べて有意に増加しました。一方で、水煮豆群及びあん群では対照群に比べてNon-HDLコレステロール濃度が有意に減少し、煮豆群においても減少傾向を示し、標準飼料食群及びHAS群と同等の値を示しました（図1 B）。総コレステロール濃度も上記と同様の結果でした。糞便中の脂質は対照群に比べて、あん群、水煮豆群で有意に増加し、煮豆群及び皮群においても増加傾向を示したことから、金時豆の摂取により脂質の排泄が促進された

と考えられます。

#### ◆ 腸内環境に関する結果

腸内環境改善の指標として、大腸のエネルギー源となり腸管の蠕動運動を促進する効果が知られている短鎖脂肪酸の濃度を測定しました。盲腸内容物中の酢酸濃度は対照群に比べて水煮豆群では有意に増加し、煮豆群、あん群、及び皮群においてもHAS群と同等の増加傾向が見られました（図2 A）。プロピオン酸濃度は、対照群に比べて水煮豆群では有意に増加し、煮豆群及びあん群においても増加傾向が見られました（図2 B）。

盲腸内の細菌の種類のは、すべての金時豆群で有意に増加しました。また、盲腸内の細菌叢の構成は、皮群を除く金時豆群では対照群とは異なる分布を示しており、金時豆のデンプンが腸内細菌叢の構成を変化させることが示唆されました。

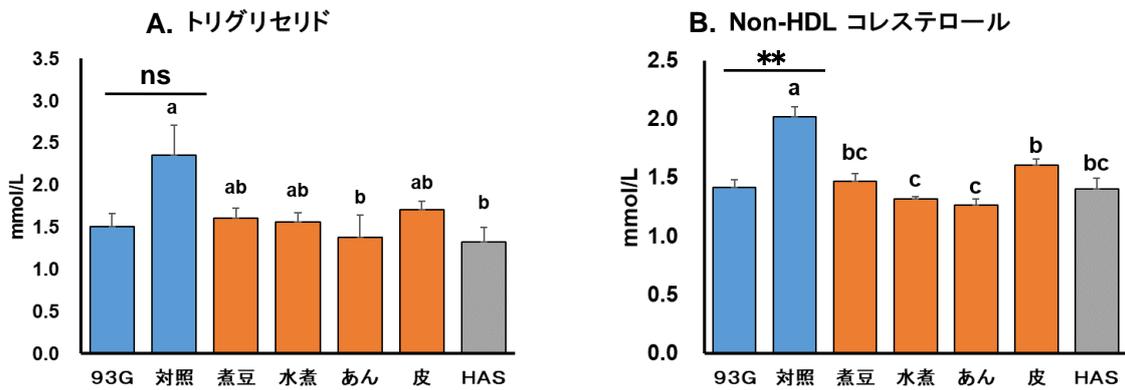
盲腸内細菌叢の種類の変化は、金時豆群すべてにおいて、対照群に比べて*Ruminococcus*属や*Bifidobacterium*属などの短鎖脂肪酸産生菌が有意に増加しました（図3 A, B）。また、対照群に比べて煮豆群及び水煮豆群において*Bacteroides*属（酢酸・プロピオン酸・酪酸産生菌）がHASと同程度の増加傾向を示しました（図3 C）。

以上のことから、金時豆のデンプンを摂取することで、短鎖脂肪酸産生菌が増加し、それに伴って盲腸内の短鎖脂肪酸濃度が増加したと考えられます。

高ショ糖食であっても金時豆の調理品を摂取することにより脂質代謝が改善され、腸内環境を整えることが示唆されました。

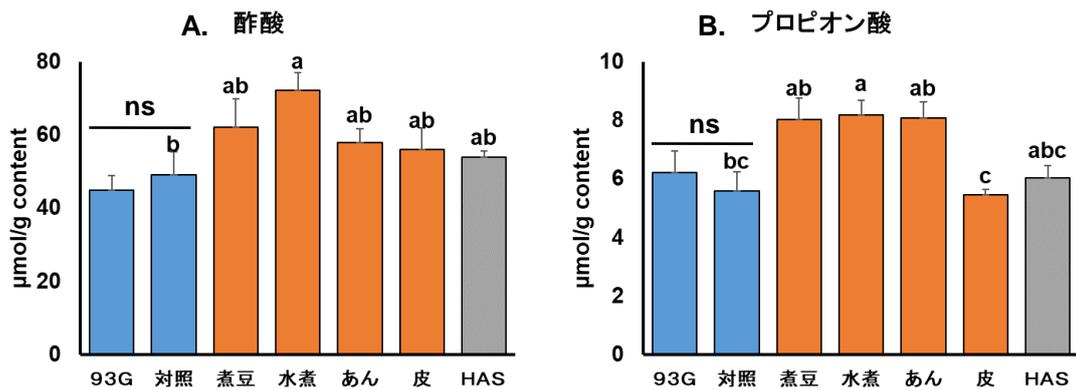
#### 注釈

- ・HAS…ハイアミロースコーンスターチ。レジスタントスターチを多く含む食品素材



<sup>a-c</sup> $p < 0.05$ , Tukeyの検定  
<sup>\*\*</sup> $p < 0.01$ , t検定  
 ns: t検定 ( $p < 0.05$ ) による有意差なし

図 1. 血清脂質濃度



<sup>a-c</sup> $p < 0.05$ , Tukeyの検定  
 ns: t検定 ( $p < 0.05$ ) による有意差なし

図 2. 盲腸内容物における短鎖脂肪酸濃度

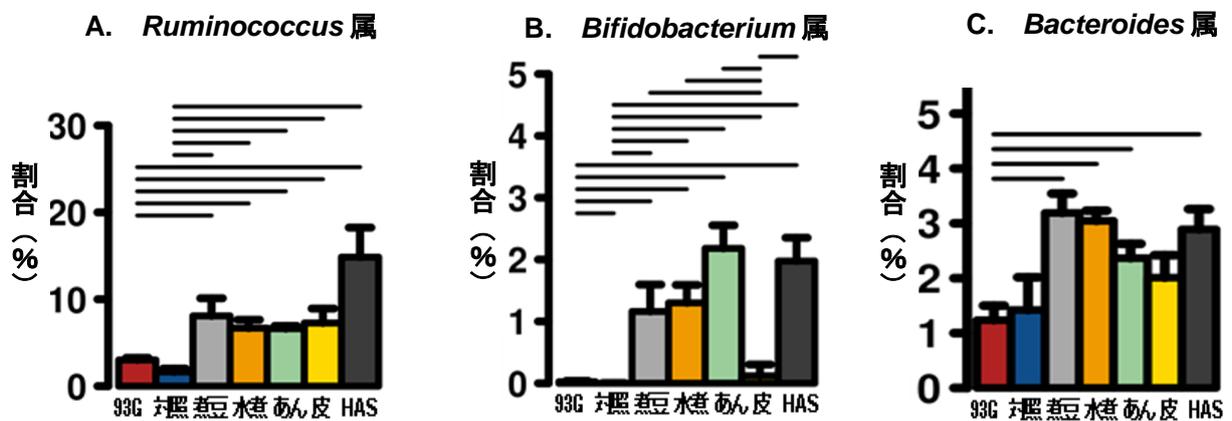


図 3. 短鎖脂肪酸産生菌の割合

## ■ 発表の詳細

「大正金時煮豆の投与によるラットの脂質代謝及び腸内環境に与える影響」

第 73 回日本栄養・食糧学会大会（会期：2019 年 5 月 17 日（金）～5 月 19 日（日））

発表日時：5 月 18 日（土）15 時 19 分

発表番号：2H-09p

場 所：静岡県立大学 経営情報学部棟 4313 教室（H 会場）

【目的】大正金時をはじめとするインゲンマメは食物繊維を豊富に含む食品原料であるが、加熱調理によりデンプンが消化抵抗性を獲得し、レジスタントスターチ(RS)を形成することが報告されている。RS は消化吸収されにくい点において食物繊維と似た性質をもち、脂質代謝改善に効果があることが知られている。そこで本研究では大正金時を煮豆または水煮豆として調理し、ラットにおける脂質代謝及びその生体に与える影響について検討した。

【方法】7 週齢の F344 系雄ラットを用いて 4 週間の投与試験を行った。試料は、AIN76 準拋食をコントロール(CO)とし、煮豆(BB)、水煮豆(WB)、餡(PB)、ハイアミロースコーンスターチ(HAS)をそれぞれ 30% 添加した試験群を設定した。皮画分(HB)はセルロースと置換して調製した。試験最終日に各種組織を採取して分析に用いた。

【結果・考察】4 週間の投与期間を通して総摂取量は BB 群及び PB 群で HAS 群に対して有意に低下していたが、その他の群間では差はみられず、最終体重、肝重量、脂肪量についてもすべての群間で差はみられなかった。血清脂質の変動ではトリグリセリド濃度は PB 群と HAS 群で CO 群より有意に減少し、他の 3 群でも低い値を示した。総コレステロール濃度及び Non-HDL コレステロール濃度は、BB 群、WB 群、PB 群、HAS 群及び HB 群で CO 群より有意に減少し、とくに PB 群で最も低い値を示した。糞便において BB 群、WB 群及び PB 群は、CO 群に比べて有意に水分量を増加させ、金時豆デンプンに保水性を有する可能性が示唆された。盲腸内プロピオン酸濃度は BB 群、WB 群及び PB 群で有意に増加した。また総短鎖脂肪酸濃度は WB 群で CO 群より有意に増加し、BB 群、PB 群、HAS 群及び HB 群においても高い値を示した。盲腸内容物中の乳酸菌レベルは金時豆群で高い値を示したが、他の菌叢については現在解析中である。以上、金時豆調理品は脂質代謝改善効果及び腸内環境改善効果を有する可能性が示唆された。

### お問い合わせ先

担当者：フジッコ株式会社 研究開発部 研究第 1 グループ 岡田 香

責任者：フジッコ株式会社 研究開発部 部長 鈴木 利雄

TEL：078-303-5385 FAX：078-303-5944

ホームページアドレス：<https://www.fujicco.co.jp>