

# 小豆に含まれる糖代謝酵素阻害成分

~10月31日 三重大学で開催の「第36回定例記者懇談会」にて発表~

三重大学生物資源学研究科栄養化学研究室(梅川逸人教授, 西尾昌洋准教授, 栗谷健志助教)は井村屋株式会社との共同研究により、小豆に含まれる糖代謝酵素阻害作用を示す成分を新たに見出し、有効成分が複数含まれることを明らかにしました。これらの有効成分を含む小豆製品を摂取することにより、食後血糖値上昇を抑制する可能性が示唆されました。

## 主な研究成果

- 小豆に含まれる糖代謝酵素阻害成分を複数同定しました。
- これら有効成分は、調理を想定して加熱処理を行った小豆抽出物にも失われずに存在していました。

## 発表概要

### 背景・目的

小豆にはポリフェノールが豊富に含まれており、先行研究により小豆煮汁抽出物には血糖値上昇抑制や抗腫瘍、脂質代謝改善、メラニン生成促進、抗アレルギー作用、骨代謝改善作用があることが知られています。各種の機能性のうち血糖値上昇抑制について、食後血糖の急激な上昇を抑制することは、糖尿病やメタボリックシンドロームなどの生活習慣病の発症予防に繋がるため、血糖値の上昇を穏やかにする食品や開発が望まれています。一方、小豆を製品として加工する際には廃棄物として大量の煮汁が発生し、その有効活用方法が求められています。井村屋株式会社は、製造過程で煮汁を豆に取り込ませることで小豆の有効成分を閉じ込めた「煮小豆」を開発しました。本研究は小豆および煮小豆の分析から、糖代謝酵素を抑制する成分の特定を目指しました。

### 方法

小豆の浸漬水<sup>(※1)</sup>を HPLC(高速液体クロマトグラフィー)にて分画し、得られた各成分の構造を NMR(核磁気共鳴装置)にて決定しました。各成分による、糖代謝酵素 $\alpha$ -アミラーゼおよび $\alpha$ -グルコシダーゼに対する阻害効果を検討しました。

### 結果

小豆に含まれる複数の成分の $\alpha$ -アミラーゼおよび $\alpha$ -グルコシダーゼに対する阻害効果を確認し、そのうちの1つが新規の糖代謝酵素阻害作用成分であることを明らかにしました。その成分は、すでに糖代謝酵素阻害活性知られているカテキンと同程度の効果を有していることが分かりました。また、これらの有効成分が煮小豆中にも存在していることを確認しました。

今後はこの有効成分の生体内での効果を検討する予定です。なお、本研究の詳細は、12月14日に三重大学にて行われる2019年度日本食品科学工学会中部支部大会にて発表予定です。

## 注釈説明

※1: 生小豆を一晩室温下で水に浸漬させる際に得られる水抽出物

# 小豆に含まれる糖代謝酵素阻害成分

(井村屋株式会社・開発部)

研究チーム長 中村昌弘，主任 近藤修司，園淳平

(三重大学・生物資源学研究科・栄養化学研究室)

○助教 栗谷健志，准教授 西尾昌洋，教授 梅川逸人

# 小豆とその機能性

---



- ポリフェノールやビタミン類、ミネラルなどが豊富
- 生活習慣病などの予防・改善効果がある

<これまでに明らかになっている機能性>

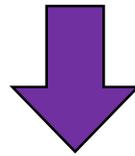
抗腫瘍，脂質代謝改善，抗アレルギー，骨代謝改善などの作用

小豆には多くの有効成分が存在し、  
様々な機能性を有する事が報告されている

# 背景・目的

---

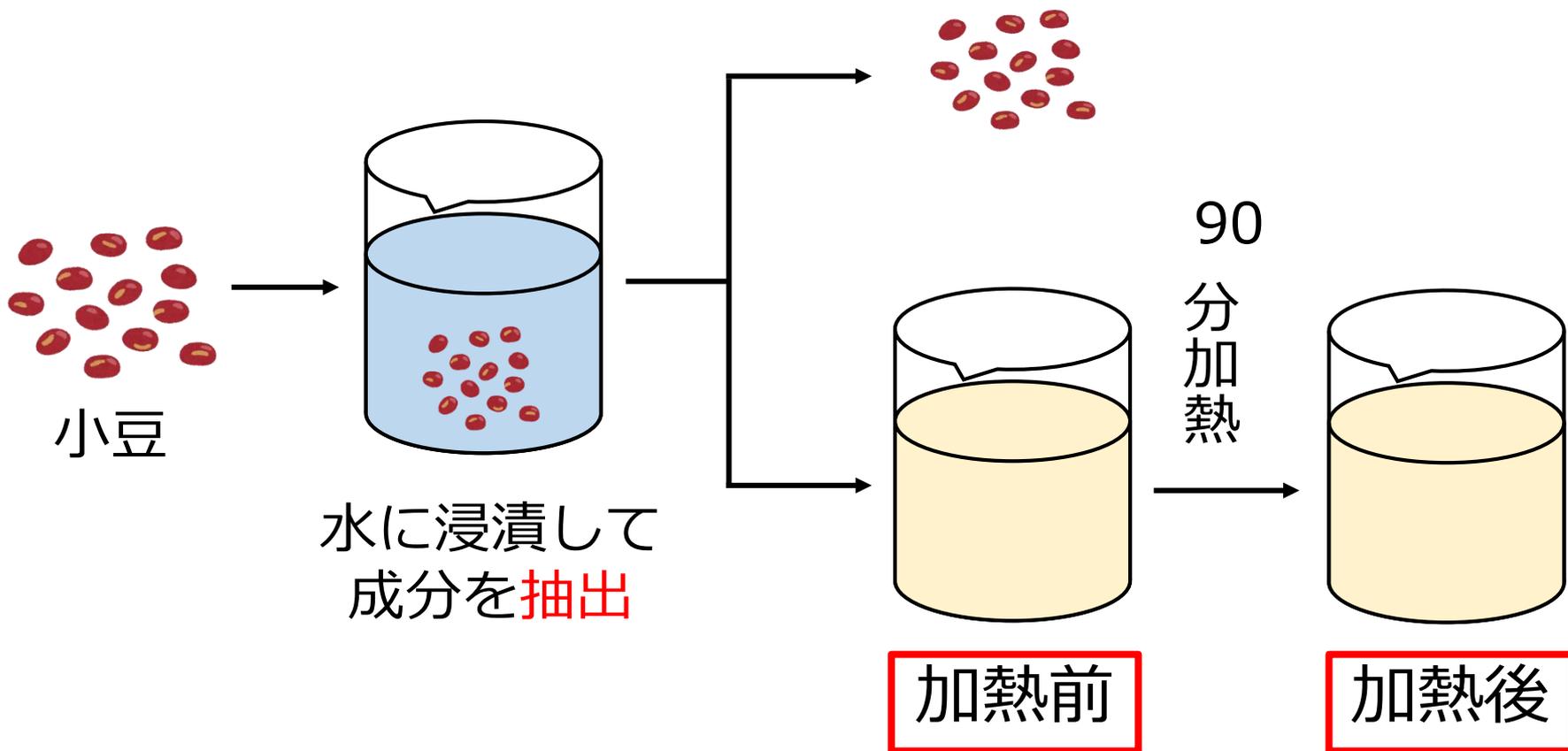
- 小豆には多くの機能性成分が存在するが、製品化 (加熱・加工) の過程で廃棄されてしまうものも多い
- 加熱により製品の味や成分が変化することが知られており、機能性にも影響している可能性がある



**小豆抽出物とその加熱物**に着目し、  
成分分析と機能性の評価を行った

# 小豆の抽出物

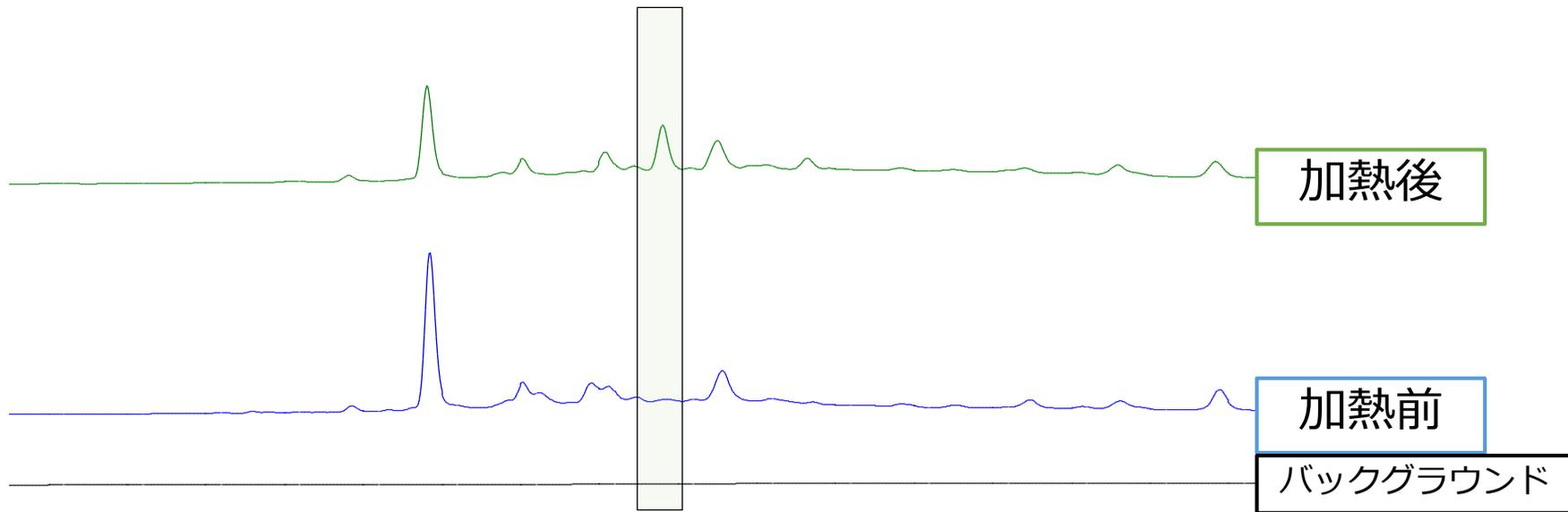
小豆の提供元：井村屋株式会社



# HPLCによる成分の分析

High performance liquid chromatography (高速液体クロマトグラフィー)

成分の性質 (溶解度等) の違いを利用して分離・検出する



加熱処理をした小豆抽出物で変化している成分を検出→特定

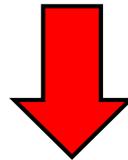
# 食後高血糖の影響

---

食後高血糖 = 隠れ糖尿病

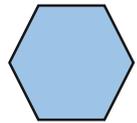


- 血管の炎症
- 動脈硬化
- 脳卒中
- 心筋梗塞



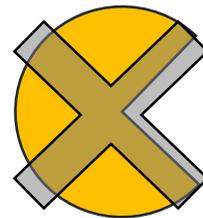
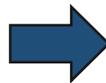
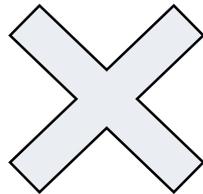
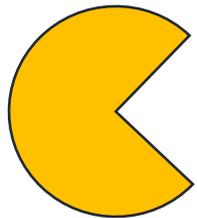
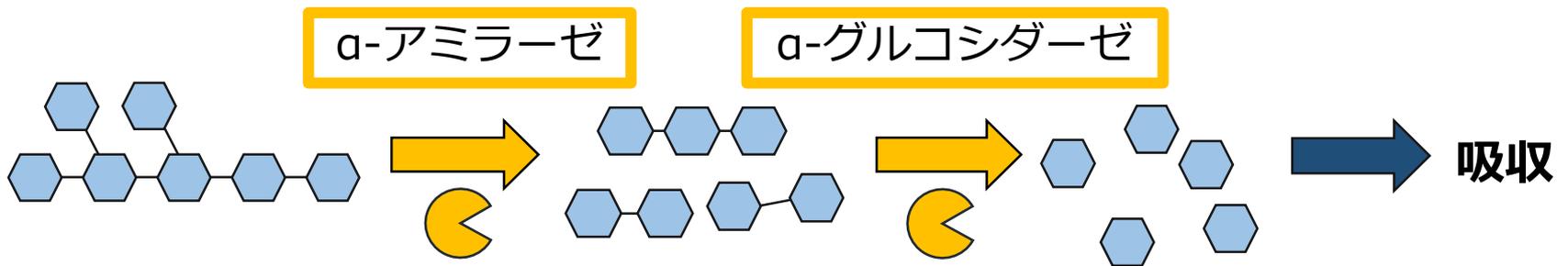
食事による血糖値上昇の抑制  
= 疾患のリスク軽減

# 糖の吸収・酵素阻害について



グルコース

生体内での糖の分解・吸収過程



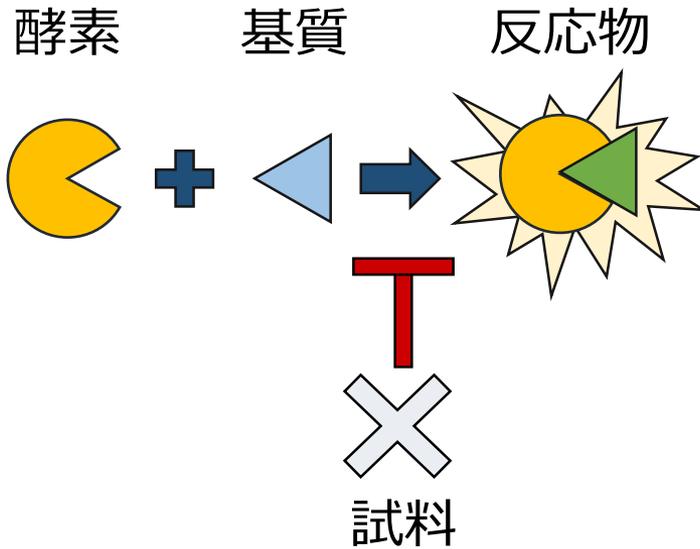
**食後高血糖抑制**

$\alpha$ -アミラーゼ  
 $\alpha$ -グルコシダーゼ

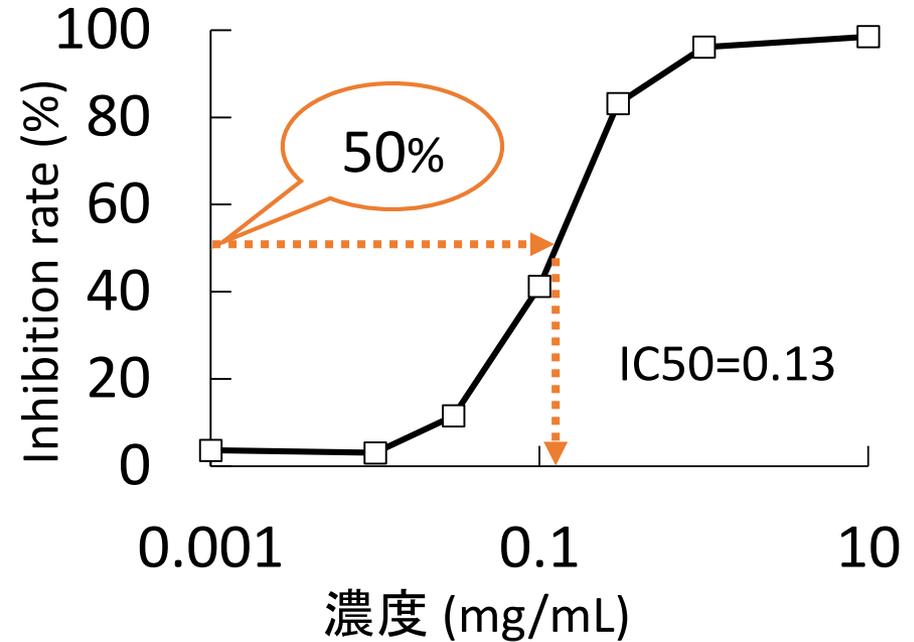
酵素阻害物質  
(小豆成分)

糖代謝酵素阻害

# 糖代謝酵素の阻害活性測定法



小豆抽出物



試料による酵素阻害率を  
吸光度測定して算出

小豆抽出物は糖代謝酵素の活性を阻害し、  
HPLCを用いて各成分に単離した機能性成分を特定した

# まとめ

---

- 小豆抽出物中に、糖代謝酵素の活性を阻害するいくつかの成分を同定した。さらに、その1つが新規の糖代謝酵素阻害成分であることを明らかにした。
- 今回発見した機能性成分は、小豆の加熱調理によって減少するものではなく、むしろ増加した。

**小豆抽出物**は糖代謝酵素阻害作用を示す  
→複数の機能性成分の作用による

これらの機能性成分は「煮小豆」のような加工後の小豆にも含まれている可能性があり、食事に加えることで健康増進効果が期待できる

# 煮小豆について

煮汁を捨てることなく煮詰める「煮あずき製法」で、**あずきの栄養成分をぎゅっと濃縮**し炊きあげた新フード。あずきの持つ食物繊維、カリウム、ポリフェノールなどを普段の食事に手軽に取り入れることができる。

**ほんのり塩味で甘くない**ため、そのままドライフルーツやナッツのように、おつまみやおやつとして食べたり、料理にアレンジしたりできる。



煮小豆は機能性成分を捨てずに取り込んでいる