

## 令和 5 年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 紫色色素の分析を基盤とした加工特性を向上させた小豆の育種を目指す開発試験
- 2 研究実施者
 

研究代表者	吉田久美	愛知工業大学工学部	客員教授
分担	堀内優貴	北海道立総合研究機構	十勝農業試験場研究部 主査
分担	川原美香	とち財団	事業部・課長
分担	内藤 健	国立研究開発法人	農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源研究センター・上席研究員
- 3 実施期間 令和 4 年度～令和 6 年度（3 年のうち 2 年目）
- 4 試験研究の成果概要
  - (1) 試験研究の目的
 

赤小豆の種皮には、化学的性質や発色がアントシアニンとは全く異なる紫色色素のカテキノピラノシアニジン A, B (cpcA, B) が含まれ、この色素が餡の紫色を担う。従って、小豆および餡の cpcA, B 含有量が分析できれば、これを指標にした育種ならびに、餡の発色の解明研究が格段に進展する。本試験研究では、様々な国内産と外国に起源を持つ豆に含まれる cpc 類の分析、ならびに餡に含まれる色素の分析、および色素の生合成に係る遺伝子の分析を行い、加工特性を向上させた小豆の育種を目指した。
  - (2) 実施計画、手法
 

(1) 豆類に含まれる紫色色素の含有量の分析、(2) 製餡手法の違いによる餡色と餡に含まれる紫色色素の含有量の分析、(3) 紫色色素の生合成関連遺伝子の探索。について試験研究を進めた。すでに確立した豆および餡の cpcA, B 含有量の定量分析法を用いて、十勝農業試験場、および生物資源研究所、から分譲を受けた豆類の種皮に含まれる cpcA, B を分析した。さらに、餡色に影響すると推測される、微量の紫色色素について単離と構造解明を行った。十勝農試圃場で栽培した小豆を用い、特許出願した真空炊きにおける金属イオンや還元剤を添加した場合の、生餡の色とそれぞれの餡に含まれる色素含有量を定量分析した。cpcA, B の由来を明らかにする目的で、生合成に関わる遺伝子の同定を目的に試験研究を行った。白小豆品種をサンプリングして時系列 RNA-seq を実施し、これと栽培小豆の解析結果を比較した。
  - (3) 今年度の実施状況
 

エリモショウズの抽出液を分析すると cpcA, B 以外に二つの赤紫色のピークが認められる（図 1）。この A1, A2 が、どのように餡色に影響を及ぼすかを明らかに

する目的で、色素の単離と構造解析を行った。その結果、A1 が D 環の開環した構造、A2 を閉環場所の異なる構造とわかった。いずれも cpcA, B と比較して不安定で、餡には残存しにくいことも明らかになった。

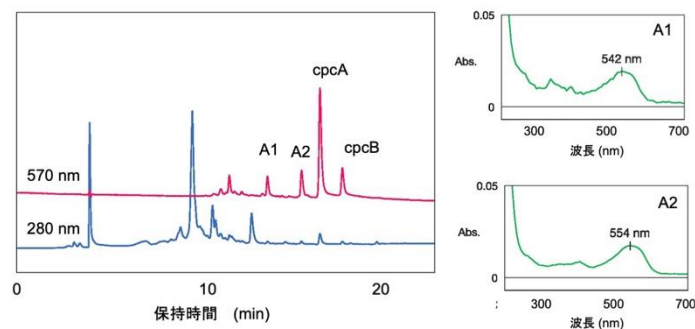


図1. 赤アズキ(エリモショウズ)抽出液の HPLC クロマトグラム(左)と A1、A2 のスペクトル。

製餡時に酸化防止剤としてアスコルビン酸を添加した場合、餡の紫色の色調保持に効果があったことから、特許製餡法で金属イオンとアスコルビン酸を組み合わせ添加した試験を行った。得られた生餡の色は表 1 のようになり、アスコルビン酸添加が b\* 値低下には有効である結果を得た。この餡の cpcA, B 含有量を分析したところ、コントロールに対して、VC の添加では顕著に cpcA, B 含有量が高いことがわかった。金属イオンの効果は低かった。

表1. アスコルビン酸と金属イオンを製餡時に添加した生餡の色彩色差。

製餡時の添加物	色彩色差測定値		
	L*	a*	b*
Control	47.03	10.31	1.12
VC	45.34	8.94	0.11
Fe	46.17	8.55	0.92
Al	44.39	8.88	1.09
VC + Fe	46.35	8.23	-0.12
VC + Al	45.22	9.66	0.65

(4) 今後の課題及び対応

次年度は、小豆以外の豆類についても、cpcA, B の含有量の定量分析を行う。さらに、cpcA, B の餡粒子への吸着機構の検討を行うと同時に、紫色の美しい餡色を得られる特許製餡方法の普及をはかる。アントシアニンを種皮に含むヤブツルアズキと含まない栽培小豆との違い、および、cpcA, B を多く含むしゅまりとそれ以外のアズキ品種との違いについて、生合成系遺伝子の発現解析により探る。