

令和 3 年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 小豆紫色色素の定量法確立による、品種間差と餡色発色の機構解明を目指す開発試験事業
- 2 研究実施者

研究代表者	吉田久美	名古屋大学大学院情報学研究科	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	とちぎ財団	事業部・課長
- 3 実施期間 令和元年度～令和 3 年度（3 年のうち 3 年目）
- 4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

赤小豆の種皮にはアントシアニンはほとんど含まれず、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, cpcB) が含まれる。これらの色素は水に溶けないが、熱水にはわずかに溶け、さらし餡の紫色を担う。餡色を担う色素と発色の仕組みの解明は長年待たれてきた課題であり、紫色色素の分析法が確立されれば、紫色色素の含有量を指標にした育種、餡の発色の解明研究が格段に進展する。昨年度までの 2 年間の研究で、豆種皮に含まれる cpcA, cpcB の抽出と定量分析法をほぼ確立した。本年はさらし餡に含まれる色素の定量分析法の確立を目指した。これらを用いて、品種や生育環境による色素組成の違いを分析し、育種や選抜の際の指標としての利用可能性を探り、高品位な餡の製造技術を確立することを目的とした。

(2) 実施計画、手法

(1) 種皮に含まれる紫色色素の発色機構の研究、(2) 栽培条件の違いが小豆種皮色素含有量に及ぼす影響の解析、(3) 品種改良途中の世代、在来種、外国産小豆の種皮色素含有量の分析、(4) 製餡加工の条件と餡の紫色色素含有量の相関の分析の 4 項目を主軸として試験研究を進めた。(1) については、純粋な色素を用いて、製餡に用いる際の鍋や水から混入の予想される金属イオン類を添加して、発色と安定性を調べた。(2) については、2019 年度および 2020 年度産の十勝農試、中央農試、上川農試で栽培したしゅまり、きたろまん、エリモショウズ、(一部エリモ 167)、きたのおとめの cpcA, cpcB 含有量を定量分析した。(3) については、十系 486 号、十系 492 号、寿小豆、茶殻早生、浦佐、能登小豆の cpcA, cpcB 含有量を定量分析した。(4) については、さらし餡からの色素の抽出と定量分析法に検討を加え、抽出方法を確立することができた。種々の品種の小豆を製餡し、この方法を用いて色素含有量を比較した。さらに、餡の紫色が濃くなる新製法を案出した。

(3) 今年度の実施状況

赤小豆から単離した cpcA, cpcB を、50% MeOH-緩衝液 (pH 5) に溶解して 50 μ M の溶液とし、そこへ色素に対して 1 当量の金属イオンを添加した (図 1)。cpcA, cpcB のいずれも、Al³⁺を添加すると青紫色溶液を、Fe³⁺を添加すると青色溶液を与えた。しかし、Mg²⁺、Cu²⁺を添加した場合は色変化は認められなかった。これら溶液の色の安定性を調べた結果、Al³⁺添加溶液は無添加溶

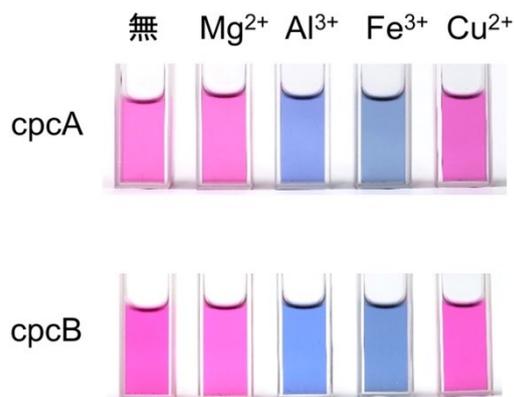


図1. カテキノピラノシアニジン A,B に金属イオンを添加した際の色変化.

液よりも安定であった。Mg²⁺添加溶液は無添加溶液とほぼ同じ安定性を、Fe³⁺と Cu²⁺の添加溶液は不安定で、退色が速やかであった。製餡加工において、餡色に影響を与える要因に関する重要な知見と考える。

品種や系統、産地、生産年による cpcA, cpcB 含有量の違いを分析した。表 1 に十勝産の品種と外国産の赤小豆種皮の分析結果を示した (表 1)。十勝産でも普通小豆と比較して粒大の大きい大納言系では、重量あたりの種皮量が少ないためとも考えられるが、cpcA, cpcB 含有量が低かった。また、中国産小豆は紫色色素の含有量が低いことがわかった。さらに全色素量に対する cpcA 含有割合は、産地や品種で若干異なることもわかった。

表1. 各種の赤小豆種皮に含まれる紫色色素の含有量.

産地	生産年	品種	合計量	cpcA cpcB A割合			百粒重
				μ g/g 乾燥豆			
十勝 農試	2020	しゅまり	13.81	11.11	2.70	80	14.90
	2020	きたろまん	8.75	7.10	1.64	81	18.40
	2017	とよみ大納言	5.69	4.93	0.76	87	28.95
	2017	ほまれ大納言	5.40	4.54	0.71	84	22.94
黒龍江	2016	赤小豆	5.58	4.35	1.22	78	13.00
山西	2016	赤小豆	3.55	2.76	0.79	77	12.14

(4) 今後の課題及び対応

赤小豆ならびにさらし餡に含まれるカテキノピラノシアニジン A, B の定量法が確立できたので、外国産を含め、多数の小豆の色素含有量の比較調査が可能となった。さらに、紫色色素の生合成経路の解明による遺伝子の特定と育種の迅速化が今後の課題である。