

## 平成 23 年度豆類振興事業助成金(試験研究)の成果概要

1 課題名 手亡あん着色機構の解明と色調変化評価法の開発

2 研究実施者

研究代表者 道総研 中央農試 農産品質 G 主査 小宮山 誠一  
分担 道総研 十勝農試 豆類 G

3 実施期間 平成 23 年度～25 年度（3 年のうち 1 年目）

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

あん色のくすみの少ない手亡品種開発のため、手亡あんの着色機構を解明し、その評価法を開発する。また、その評価法を活用して育種選抜を行うことにより、従来品種よりもあん色が白く、製あん適性に優れる品種の開発を促進する。

(2) 実施計画、手法

1) 手亡あん着色機構の解明（平成 23 ～ 24 年）

- ・ねらい：子実の各部位を分画し、着色原因成分を含有する部位を明らかにする。また、着色原因となり得る成分の分析を行い、着色機構を解明する。
- ・試験項目等：
  - (1) 供試品種：手亡類（雪手亡、絹てぼうなど）、ライマビーン等
  - (2) 供試材料：各部位（種皮など）の除去・分画処理を行い、生あんに調製する。
  - (3) 分析項目：あん色（ $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ ）、ポリフェノール、タンパク質、遊離糖類など。

2) 手亡あん着色程度の変動要因の解析（平成 23 ～ 25 年）

- ・ねらい：着色原因成分およびあん色の変動要因を解析する。
- ・試験項目等：変動要因の解析：栽培地域、栽培条件（播種時期、施肥量等）および子実熟度が異なる試料を供試し、着色原因成分およびあん色の変動要因を解析する。

3) あん白度に優れる育種材料の選出（平成 23 ～ 25 年）

- ・ねらい：保有する遺伝資源および育成系統から、着色原因成分量が少なく、手亡類従来品種よりもあん色が白く、製あん適性に優れる材料を選出し、育種利用を進める。
- ・供試試料：保有する遺伝資源および育成系統

(3) 今年度の実施状況

1) 手亡あん着色機構の解明

手亡品種、海外産白系いんげんまめおよびライマビーンのタンパク質、デンプン、脂質およびポリフェノール含有量と生あん色の上に明確な関係は認められなかった(データ省略)。

試料を水浸漬後、種皮、幼根および初生葉の除去処理を行い、あん色へ及ぼす影響を検討したところ、明らかな差異は見られなかった。また、ポリフェノールオキシダーゼ失活を目的に乾豆試料を製あん工程前に加熱処理(98℃で 10-60 分蒸煮)し、あん色へ及ぼす影響を検討した。その結果、失活処理した場合のあん色は処理しなかったものより着色程度が大きかった(データ省略)。このことから、手亡あんの着色機構は酵素的褐変である可能性は小さいと考えられた。

着色があん製造のどの過程で生じるか検討するため、種皮色、粉色、浸漬粒の子葉部色、生あん色を測定したところ、いずれの試料においても浸漬(子葉部色)から生あんへの過

程において a\*値（赤色度）が上昇した。ライマビーンを除き、粉色と比較しても生あんの a\*値が高まった。このことから、あんの着色は煮熟過程で生じると推察された(表 1)。

煮熟時間を変えて生あんを調製すると、煮熟時間が長いほど L\*値（明度）は低下し、a\*値が上昇し、褐変の程度は大きくなった。また、メイラード反応（非酵素的褐変の一つ）による食品の褐変に寄与するとされる還元糖含量の測定を行った。検出された遊離糖の総含量に大きな差は見られなかったが、手亡類はライマビーンより還元糖であるグルコース含量が多かった(表 2)。

以上のことから、あんの着色は煮熟過程で生じ、その要因はメイラード反応による非酵素的褐変である可能性が示唆された。

## 2) 手亡あん着色程度の変動要因の解析

栽培条件や種子熟度が種子成分およびあん色に与える影響を検討するため、手亡類および白金時において、登熟期間の長さを変えた試料を得た。それらを用いて、あん色などの製あん特性を検討したところ、明確な傾向は認められなかった(データ省略)。

## 3) あん白度に優れる育種材料の選出

十勝農試産の材料を用いて製あん試験を実施したところ、生あん色 L\*値が絹てぼうより高く色が明るいものは、H22 年産 81 系統・遺伝資源中 1 点、H23 年産 98 系統・遺伝資源中 16 点であった。

表1) 手亡品種、海外産インゲンマメおよびライマビーンのあん調製過程における色調変化

	種皮色			粉色			浸漬後子葉部色			生あん色		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
雪手亡	77.5	-0.3	8.3	90.1	0.1	8.5	58.1	-0.3	6.2	80.9	1.3	13.7
姫手亡	76.3	-0.2	9.2	90.1	0.0	8.3	57.3	-0.3	6.3	83.4	0.9	12.5
絹てぼう	77.2	-0.2	8.8	90.1	-0.1	8.2	56.4	-0.4	6.6	83.9	0.9	12.4
グレートノーザン	80.6	0.0	9.7	89.9	-0.1	8.8	59.1	-0.3	7.4	82.1	0.7	13.8
ライマビーン	83.4	-0.3	13.2	90.3	-0.2	11.3	61.1	-1.2	9.7	84.8	-0.2	13.3

注) 生あんは種子を水浸漬後、98℃で40分間煮熟して調製した。

表2) いんげんまめ子実に含まれる遊離糖含量

	遊離糖 (mg/g DW)				
	Sta	Raf	Suc	Glc	Fru
雪手亡	10.77	2.18	11.22	1.37	N. D.
姫手亡	8.70	2.08	10.22	1.28	N. D.
絹てぼう	9.21	2.13	10.52	1.39	N. D.
グレートノーザン	11.34	2.09	16.30	1.18	N. D.
ライマビーン	13.73	2.37	8.82	0.78	N. D.

注) Staはスタキオース、Rafはラフィノース、Sucはスクロース、

Glcはグルコース、Fruはフルクトースを示す。

N. D. は検出限界以下。

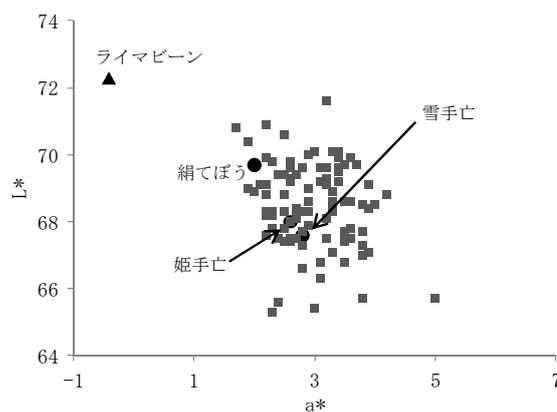


図1) 遺伝資源および育成系統の生あんL\*値とa\*値

注) 生あんの調製は水浸漬を行わない。

試料は平成23年、十勝農試産を使用した。

## (4) 今後の課題及び対応

あん着色機構の解明については、種子の含有成分(特にアミノ酸や遊離糖)とあん色の関係について更なる検討を重ねる。着色程度の変動要因については、栽培地域があん色に影響を与えていないか検討し、成分含有量との関係を解析する。