

平成25年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 6102-692332 （公募型（その他）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：手亡あん着色要因の解明と簡易あん色評価法
（研究課題名：手亡あん着色機構の解明と色調変化評価法の開発）
- 2) キーワード：手亡、あん色、褐変反応、着色要因、簡易評価法
- 3) 成果の要約：

手亡あんの製造過程において、酵素的褐変が進行する可能性は低く、非酵素的褐変（メイラード反応）によって生じた褐色物質があん粒子および夾雑物に存在することで、あんの色調に影響を与えることを明らかにした。育成過程において利用可能な、少量の試料から簡易・迅速にあん色を評価する方法を開発した。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試作物開発部農産品質G 研究職員 齋藤優介
十勝農試研究部豆類G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：なし

3. 研究期間：平成23～25年度 （2011～2013年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

道産菜豆（いんげんまめ）の手亡類は、製あん業者や菓子製造業者から風味の良さと製あん適性を高く評価されている。上生菓子などでは、外観品質の面から、あん色が明るい白色であることが求められている。しかし、手亡類は、白あん原料の多くを占める輸入ライマメと比較すると、加工後のあん色がやや褐色にくすんだ色調を示す。このため、実需者からはあん色がより白く明るい、風味に優れる手亡品種の開発が強く望まれている。

2) 研究の目的

手亡あんの製造過程における褐変現象の要因を明らかにするとともに、手亡品種育成に利用可能な簡易あん色評価法を開発する。

5. 研究内容

1) 手亡あん製造過程における着色要因の解明

- ・ねらい：手亡あんの製造過程における褐変現象の要因を明らかにする。また、あん色の品種間差、変動要因等について解析する。
- ・試験項目等：あん色（L*a*b*表色系）の測定、遊離アミノ酸・遊離糖の測定、あんの篩別分画（あん色の測定など）、顕微鏡観察など

2) 簡易あん色評価法の開発

- ・ねらい：手亡品種育成に利用可能な少量試料による簡易・迅速なあん色評価法を開発する。
- ・試験項目等：種皮色（原粒、煮熟粒色など）、あん色の比較

6. 成果概要

- 1) 酵素失活処理（ブランチング）後に製あんした場合、あんの褐変程度は低減されなかった。また、水浸漬中における酵素反応の進行を考慮し、浸漬工程を除いて製あんを行った場合も褐変程度は低減されなかった。さらに、子実中において酵素的褐変に関与する酵素（ポリフェノールオキシダーゼ）の活性は認められず、基質（ポリフェノール類）の含量も少なかった。以上のことから、白あんの着色現象にポリフェノール酸化による酵素的褐変が関与している可能性は低いと考えられた（データ省略）。
- 2) 製あん時にアミノ酸および還元糖を添加した場合、対照と比較してあんの褐変程度が大きくなった（表1）。また、煮熟（加熱）時間が長くなるにつれて褐変程度が大きくなった（データ省略）。これらのことから、煮熟中に非酵素的褐変（メイラード反応）が進行し、生じた褐色物質があんの色調に影響を与えることが明らかになった。
- 3) 生あん中にあん粒子より大きな夾雑物（細胞壁の断片など）の存在が確認された（図1）。篩別により夾雑物を除去するとあんの褐変程度が低下することから、これも白あん着色の一要因であることが明らかになった。
- 4) 以上のことから、褐変物質がメイラード反応により生じ、あん粒子および夾雑物に吸着されることが、白あんの着色機構と示唆された。なお、現時点で各要因からあん色を定量的に推定することは困難で、手亡あん色の評価にはあんの調製が必須であると判断された。
- 5) 従来の製あん試験法を改変し、必要な試料量が少なく、1日当たりの分析点数を多くできる少量製あん法を開発した（図2）。両製あん法で調製した生あん色間には高い正の相関が認められ（図3）、少量製あん法は従来の通常製あん法と同様にあん色を評価できると判断された。

<具体的データ>

表1 還元糖、アミノ酸およびメラノイジンを添加した場合のあん色の変化

添加 ¹⁾	生あん色			色差	
	L*	a*	b*	ΔE^*ab	判定 ²⁾
雪手亡					
なし (対照)	74.2	1.7	14.5	-	-
グルコース	74.0	1.6	14.9	0.4	Trace
グルタミン酸	73.7	2.8	15.1	1.3	Slight
グルコース+グルタミン酸	73.4	2.9	15.8	1.9	Noticeable
メラノイジン	73.6	3.6	16.1	2.5	Appreaceable

1)グルコースおよびグルタミン酸溶液(5g/L)を浸漬液とする。

メラノイジンはグルコース・グルタミン酸混液をあらかじめ加熱(105℃、60分)して調製。

2)色差の判定は米国標準局(NBS)の基準に基づく。(「なし(対照)」との比較)

Trace: かすかに、Slight: わずかに、Noticeable: かなり、Appreaceable: 目立って感じられる。

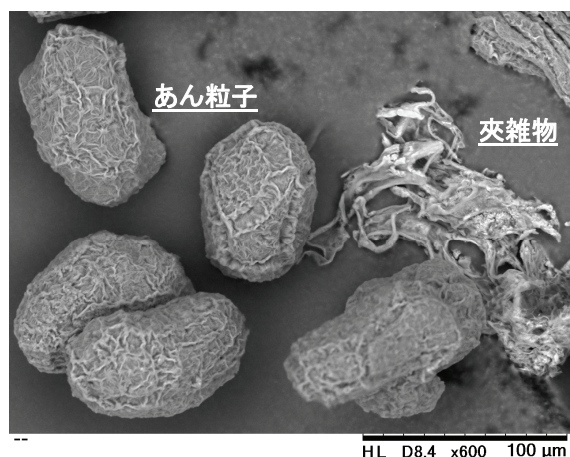


図1 生あん(雪手亡)の電子顕微鏡像

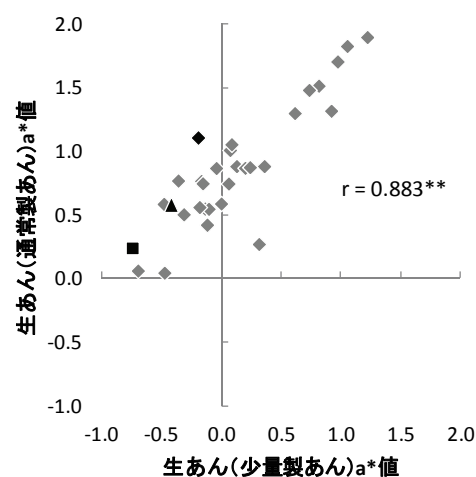
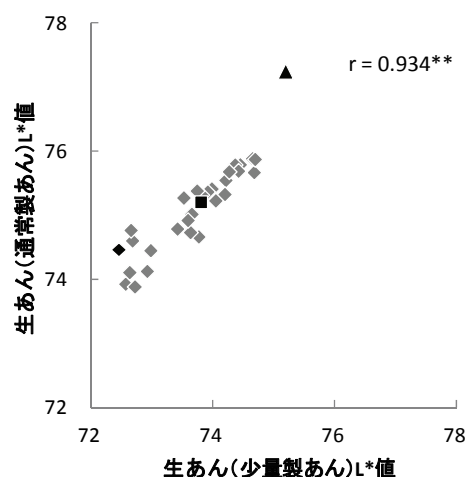


図3 少量製あん法と通常製あん法による生あん色の関係

上) L*値、下) a*値

◆: 雪手亡、■: 絹てぼう、◇: インゲンマメ遺伝資源
(以上、2011年十勝農試産)

▲: 北米産グレートノーザン

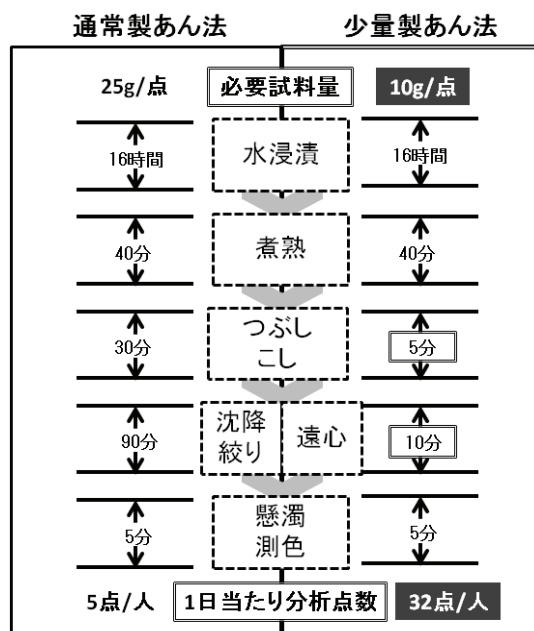


図2 通常製あん法と少量製あん法の比較

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

(1) 手亡類育種において、あん色の評価に活用する。

2) 残された問題とその対応

(1) あん色の品種間差に寄与する要因の解明

8. 研究成果の発表等

なし