

## 平成28年度豆類振興事業助成金(試験研究)の成果概要

1 課題名 インゲンマメの難消化成分「ルミナコイド」に着目した機能性成分の実態と変動要因の解明

2 研究実施者

研究代表者 (地独) 北海道立総合研究機構 農業研究本部 中央農業試験場  
作物開発部 農産品質グループ 主査 富沢ゆい子

3 実施期間 平成26年度～28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

インゲンマメ類が有する機能性成分、主に「ルミナコイド(注)」に着目して検討し、ポリフェノールなども併せて含有量、変動要因などの特性を明らかにする。

(注)ルミナコイド:「ヒトの小腸内で消化・吸収されにくく、消化管を介して健康の維持に役立つ生理作用を発現する食物成分」のこと。食物繊維(多糖類、リグニン)やレジスタントスターチなどを包括する。

(2) 実施計画、手法

1) 貯蔵条件の異なるインゲンマメに含まれる機能性成分の変動

インゲンマメ5品種(大正金時、福勝、新金時、レッドキドニー、雪手亡)を異なる温度条件(5℃、15℃以下、室温)で貯蔵し、初期値および貯蔵15ヶ月目の機能性成分を分析した。今年度は、煮熟20分処理で前年度未測定であったオリゴ糖を分析し、煮熟40分処理を行った試料について各機能性成分を分析した。機能性成分の分析項目は、豆類に比較的多いとされる食物繊維、レジスタントスターチ、オリゴ糖(ラフィノース、スタキオース、ベルバスコース)、ポリフェノールとし、サンプルの形態は、調理加工品の凍結乾燥粉碎物とした。(以降共通)。

2) 調理加工によるインゲンマメ子実中の機能性成分の変動

インゲンマメ5品種(試験1に同じ)について調理加工方法の異なる試料を作出し、機能性成分を分析した。調理加工方法は煮熟20分、煮熟40分、レトルト、加糖煮豆(手亡以外)、生あんの5手法とした。今年度は、前年度までに分析した試料(平成25年産)と年産地の異なる試料(平成26年産)を分析対象とした。

(3) 今年度の実施状況

1) 貯蔵15ヶ月後の煮熟粒の加工物水分について見ると、初期値(加工物水分62.0～63.7%)とほぼ同様となったのは、煮熟40分の5℃(同63.7%)および15℃以下(同62.5%)貯蔵であった。貯蔵15ヶ月において初期値とほぼ同様の加工物水分(=煮え上がり)を求める場合は、5℃もしくは15℃以下で貯蔵した上で煮熟時間を20分から

40分に増やす必要があり、その条件下では、貯蔵後は初期値に比べて水溶性食物繊維が減少し、ポリフェノールがやや減少する傾向であった（データ省略）。

2) 調理加工方法の異なる煮熟粒の機能性成分について、金時類4品種の平均値を表1に示した。2ヶ年の平均値について以下に述べる。食物繊維のうち不溶性は概ね煮熟20分、煮熟40分≧生あん≧加糖煮豆≧レトルトの順で多く、水溶性はレトルト>煮熟20分、煮熟40分、加糖煮豆≧生あんの順が多かった。レジスタントスターチは、生あんで多く、次いでレトルトで多い傾向であった。難消化性オリゴ糖は種類別、総量のいずれもレトルトや煮熟20分および煮熟40分で多く、それらに比べ加糖煮豆では少なく、生あんでは検出されなかった。ポリフェノールは、概ねレトルト≧煮熟20分、煮熟40分≧加糖煮豆>>生あんの順が多かった。オリゴ糖およびポリフェノールは、煮汁の廃棄（加糖煮豆では2回）や、水にさらす工程（生あん）により減少したと推察された。雪手亡については、元々の含量が少なく有意差が認められなかったポリフェノールを除き、いずれの測定項目も金時類4品種の平均値（表1）とほぼ同様の傾向を示した（データ省略）。

表1 金時類4品種の調理加工による機能性成分の平均値（現物当たり）

生産年次	調理加工 <sup>1)</sup>	供試点数 <sup>2)</sup>	食物繊維 (g/100gFW)			レジスタントスターチ (g/100gFW)		難消化性オリゴ糖 (mg/100gFW)			ポリフェノール (mg/100gFW)	水分 (%)
			不溶性	水溶性	計	スターチ	Raf	Sta	Ver	計		
H25	煮熟20分	(4)	10.1 a	3.2 b	13.3 a	1.7	75 bc	867 b	55 a	996 b	35.7 a	62.0
	煮熟40分	(4)	9.1 a	3.1 b	12.3 ab	1.7	109 ab	828 b	53 a	989 b	38.5 a	63.7
	レトルト	(4)	6.0 b	4.2 a	10.2 b	1.8	124 a	1056 a	66 b	1246 a	37.8 a	60.4
	加糖煮豆	(4)	8.0 ab	2.8 bc	10.7 ab	1.7	65 c	415 c	28 a	508 c	24.6 b	60.0
	生あん	(4)	8.1 ab	1.9 c	10.0 b	2.1	tr	tr	tr	-	12.5 c	66.2
H26	煮熟20分	(4)	11.7 a	2.7 b	14.4 a	1.8 bc	82	932 ab	69	1083 a	33.6 b	62.3
	煮熟40分	(4)	11.7 a	2.3 b	14.0 a	1.7 c	68	808 b	59	935 b	33.9 b	65.7
	レトルト	(4)	7.3 c	4.5 a	11.8 b	2.1 ab	74	995 a	68	1137 a	47.0 a	60.4
	加糖煮豆	(4)	8.5 bc	2.5 b	11.0 b	1.6 c	64	389 c	-	471 c	34.1 b	60.0
	生あん	(4)	9.4 b	1.3 c	10.7 b	2.3 a	tr	tr	tr	-	14.8 c	64.7
2カ年平均	煮熟20分	(8)	10.9 a	2.9 b	13.8 a	1.8 bc	78 ab	899 b	62 a	1040 b	34.7 bc	62.1
	煮熟40分	(8)	10.4 ab	2.7 b	13.1 a	1.7 c	88 ab	818 b	56 a	962 b	36.2 b	64.7
	レトルト	(8)	6.7 d	4.3 a	11.0 b	2.0 ab	99 a	1026 a	67 a	1192 a	42.4 a	60.4
	加糖煮豆	(8)	8.2 cd	2.6 b	10.9 b	1.6 c	64 b	402 c	28 b	489 c	29.4 c	60.0
生あん	(8)	8.7 bc	1.6 c	10.4 b	2.2 a	tr	tr	tr	-	13.6 d	65.5	

1) 煮熟20分および40分：粒重の3倍量の水を添加し25℃で16時間浸漬後、オートクレーブ98℃で規定時間煮熟。

レトルト：ホクレンのレトルトサラダ豆の製造方法に準ずる。

加糖煮豆：煮熟20分の処理後、調味液を加えオートクレーブ80℃で3時間煮熟し、5℃で一晩浸漬。

生あん：煮熟40分の処理後、裏ごして調製。

2) 各処理における金時類4品種（大正金時、福勝、新金時、レッドキドニー）の平均とした。

H25：レッドキドニーは北米産、他は十勝産。H26：大正金時は音更町産、他は十勝農試産。

H25のレトルトおよび加糖煮豆の水分は未測定であり、H26の値で代用したため、斜体表記（参考値）とした。「tr」は痕跡のみ、「-」は未計算を示す。

同一生産年次内で異なる英文字間には5%水準で有意差あり(Tukeyの多重検定による)。

#### (4) 今後の課題及び対応

3ヶ年の研究成果を公表し、消費者に対して消費拡大を促すと共に、実需者等の販促資料および商品開発、ヘルシーDO等の機能性食品認定のための基礎データとして活用する。