

## 平成27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2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) インゲンマメ子実中の機能性成分の比較

インゲンマメおよび花豆、小豆の主要品種について、原粒と煮熟粒の機能性成分を分析した。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た。サンプルの形態は、原粒は粉碎物、煮熟粒等の調理加工品は凍結乾燥粉碎物とした。(以降共通)。

2) 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)について異なる温度条件(5℃、15℃以下、室温)で貯蔵試験を行い、初期値および貯蔵15ヶ月目について機能性成分を分析した。

3) 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2)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、生あん。今年度は、前年度に未分析であったオリゴ糖について分析を行った。

(3) 今年度の実施状況

- 1) インゲンマメおよび花豆、小豆の主要品種の煮熟粒について機能性成分を調査した結果、総食物繊維は 22~41g/100gD.W.、レジスタントスターチは 3.6~5.2 g/100gD.W.、オリゴ糖は 2260~4859mg/100gD.W.、ポリフェノールは 43~166mg/100gD.W.の範囲にあった(表 1)。豆の種類毎では、総食物繊維およびレジスタントスターチは金時類や手亡類で比較的多く、オリゴ糖は花豆で多い傾向であった。
- 2) 貯蔵 15 ヶ月後の煮熟粒(煮熟 20 分)の機能性成分は、貯蔵開始時と比べて、いずれの貯蔵温度においても食物繊維は減少し、レジスタントスターチは増加し、ポリフェノールは減少する傾向であった(データ省略)。また、貯蔵温度が低いほどポリフェノールが多い傾向が認められた。
- 3) 調理加工方法の異なるインゲンマメ(雪手亡を除く 4 品種)のオリゴ糖含量(ラフィノース、スタキオース、バルバスコースの合計 mg/100gD.W.)は、レトルト(2621~3482) > 煮熟 20 分(2377~3015) ≒ 煮熟 40 分(2392~3015) > 調味煮豆(1187~1356) > 生あん(検出限界以下)の順で多い傾向であった(データ省略)。オリゴ糖は水溶性であるため、調理加工過程で湯通し 1 回のみレトルトではオリゴ糖が比較的多く残り、煮汁を廃棄する処理(煮熟 20 分および 40 分は廃棄 1 回、調味煮豆は廃棄 2 回)や、水でさらす処理(生あん)により減少したと推察された。

表 1 インゲンマメおよび花豆、小豆の機能性成分(平成 26 年十勝農試産)

| 調理加工                    | 豆の種類       | 品種               | 食物繊維 <sup>1)</sup> (g/100gDW) |      |      | レジスタントスターチ <sup>2)</sup> | オリゴ糖 <sup>3)</sup> (mg/100gDW) |      |        |        | ポリフェノール <sup>4)</sup> | 水分含有率 |      |
|-------------------------|------------|------------------|-------------------------------|------|------|--------------------------|--------------------------------|------|--------|--------|-----------------------|-------|------|
|                         |            |                  | 不溶性                           | 水溶性  | 計    | (g/100gDW)               | Ver                            | Sta  | Raf    | (計)    | (mg/100gDW)           | (%)   |      |
| 煮熟<br>20分 <sup>5)</sup> | インゲン<br>マメ | 大正金時             | 26.7                          | 6.1  | 32.8 | 5.1                      | 195                            | 2186 | 241    | (2622) | 98.4                  | 61.3  |      |
|                         |            | 福勝               | 30.2                          | 5.9  | 36.2 | 4.9                      | 201                            | 2529 | 286    | (3015) | 102.1                 | 62.6  |      |
|                         |            | 新金時              | 25.7                          | 6.2  | 31.9 | 5.1                      | 186                            | 2366 | 274    | (2827) | 95.1                  | 60.4  |      |
|                         |            | 金時類              | 昭和金時                          | 28.7 | 8.2  | 36.8                     | 5.0                            | 185  | 2594   | 268    | (3047)                | 104.5 | 61.4 |
|                         |            | 北海金時             | 27.7                          | 6.2  | 33.9 | 4.9                      | 204                            | 2712 | 242    | (3158) | 84.0                  | 61.6  |      |
|                         |            | 福良金時             | 30.7                          | 6.2  | 36.9 | 5.1                      | 203                            | 2513 | 283    | (2999) | 102.6                 | 62.8  |      |
|                         |            | 福寿金時             | 34.5                          | 6.1  | 40.7 | 5.2                      | 179                            | 2554 | 258    | (2991) | 106.6                 | 64.4  |      |
|                         |            | 手亡類              | 銀手亡                           | 32.6 | 5.7  | 38.4                     | 4.9                            | 77   | 2797   | 360    | (3234)                | 46.2  | 65.6 |
|                         |            |                  | 姫手亡                           | 33.8 | 4.9  | 38.7                     | 4.5                            | 85   | 1965   | 279    | (2329)                | 46.4  | 67.9 |
|                         |            |                  | 雪手亡                           | 34.1 | 5.8  | 39.9                     | 4.7                            | 93   | 1998   | 274    | (2364)                | 49.0  | 68.4 |
|                         |            |                  | 綿てぼう                          | 32.6 | 5.7  | 38.3                     | 4.9                            | 82   | 1873   | 305    | (2260)                | 43.4  | 68.6 |
|                         |            | ベニバナインゲン<br>(花豆) | 白花っ娘                          | 26.8 | 6.3  | 33.2                     | 4.1                            | 73   | 3746   | 432    | (4250)                | 60.1  | 62.7 |
|                         |            |                  | 黒花豆                           | 28.3 | 5.1  | 33.3                     | 4.2                            | 85   | 4152   | 451    | (4688)                | 97.6  | 67.5 |
| 紫花豆                     | 28.1       |                  | 6.0                           | 34.1 | 4.2  | 88                       | 4306                           | 464  | (4859) | 100.8  | 55.8                  |       |      |
| 煮熟<br>70分 <sup>6)</sup> | アズキ(小豆)    | エリモショウズ          | 27.9                          | 3.7  | 31.6 | 4.5                      | 143                            | 2800 | 156    | (3098) | 165.9                 | 67.8  |      |
|                         |            | とよみ大納言           | 18.3                          | 3.3  | 21.7 | 3.6                      | 166                            | 2783 | 195    | (3144) | 98.4                  | 55.5  |      |
|                         |            | きたぼたる            | 28.5                          | 4.7  | 33.2 | 4.1                      | 106                            | 2508 | 139    | (2752) | 42.6                  | 66.4  |      |

1)Prosky変法 2)酵素法(メガザイム社測定キット) 3)HPLC法 Ver:バルバスコース, Sta:スタキオース, Raf:ラフィノース

4)フォーリンチオカルト法 5)粒重の3倍量の水を添加し16時間浸漬後、オートクレーブ98℃で20分煮熟

6)25℃で16時間静置後、粒重の3倍量の水を添加しオートクレーブ98℃で70分煮熟

(4) 今後の課題及び対応

煮熟時間、生産年の異なるサンプルを対象として引き続き検討する。