

成績概要書(2010 年 1 月作成)

研究課題:小豆ポリフェノールの生理調節機能の解明とその変動要因

(119191)

担当部署:中央農試 基盤研究部 農産品質科、十勝農試 作物研究部 小豆菜豆科、
青森県立保健大学大学院 健康科学研究科、帯広畜産大学 食料生産科学科

協力分担:天使大学 看護栄養学部 栄養学科

予算区分:道費(日豆基)

研究期間:2007～2009 年度(平成 19～21 年度)

1. 目的

小豆が有する生理調節機能について明らかにし、その機作解明を行う。また、機能性の主成分であるポリフェノールについてその変動要因を検討する。

2. 方法

1) 疾患モデル動物を用いた小豆の新規生理調節機能の探索(青森県立保健大学大学院、中央農試 農産品質科)

脳卒中易発性高血圧ラット(脳卒中ラット)に0、0.5および2.0%製アン副産物凍結乾燥品(アンかす)添加飼料を、正常ラットに0および2.0%アンかす添加飼料を7週間投与。屠殺後、大動脈にNAD(P)H オキシダーゼの基質(NADH、NADPH)を添加し、産生するスーパーオキシド量を測定。

2) 小豆ポリフェノールによる血糖値上昇抑制効果の機作解明(帯広畜産大学、中央農試 農産品質科)

小豆エタノール抽出物を正常ラットに体重1kgあたり0～250mgの濃度で強制投与し、その後、糖負荷試験を行った。また、小豆エタノール抽出物をカラム(Sephadex LH-20)により分子量の異なる3つの重画分に分け、それぞれを絶食させた正常マウスに強制投与し、その後、糖負荷試験を行った。

3) 小豆煮汁加工飲料の人体における生理調節機能(中央農試 農産品質科、委託先:天使大学)

50～60歳代の健常な女性13名(平均年齢62.5歳)を対象に小豆煮汁加工飲料(667mg/100mL 小豆ポリフェノール含有)50mLまたは白湯50mLの摂取5分後、白飯200gを摂取し、摂食後0～150分後の血糖値を測定。

4) 小豆ポリフェノール含量の変動要因の解明(中央農試 農産品質科、十勝農試 小豆菜豆科)

2007～2009年十勝農試産「エリモショウズ」および「しゅまり」について収穫時期を3段階(熟莢率70%収穫、熟莢率100%収穫、完熟2週後収穫)設けて収穫し、ポリフェノール含量を測定。

3. 成果の概要

1) 脳卒中ラットにアンかすを投与することにより、収縮期血圧上昇抑制効果が確認された(図1)。機作としては、アンかすに含まれるポリフェノールによる酸化ストレスの軽減が関与していることが示唆された(図2)。

2) 高血圧自然発症ラットに小豆エタノール抽出物を投与することにより、マクロファージの浸潤が抑制され、そのことが収縮期血圧上昇抑制の要因の一つとなっていると考えられた(データ省略)。

3) 小豆ポリフェノールによる血糖値の上昇抑制効果が認められ、体重1kgあたり0～125mgの投与量の範囲内で濃度依存的であった(図3)。

4) 血糖値上昇抑制効果は、小豆ポリフェノールの中でもオリゴマー型ポリフェノールによるものであり、特に重合度の高いポリフェノールの作用が大きいことが示唆された(図4)。

5) 小豆ポリフェノールによる血糖値上昇抑制効果の機作として、酸化ストレスの軽減およびインスリンに対する応答の改善が考えられた(データ省略)。

6) 50～60歳代の女性を対象に試験を行ったところ、小豆煮汁加工飲料50mL(333.5mgポリフェノール相当)を食事前に摂取することにより、食後30分以内の急激な血糖値上昇を抑制する傾向が認められた(図5)。

7) 収穫時期の違いがポリフェノール含量に及ぼす影響について検討したところ、収穫時期が遅れるほど小豆のポリフェノール含量は低下する傾向が認められた(図6)。

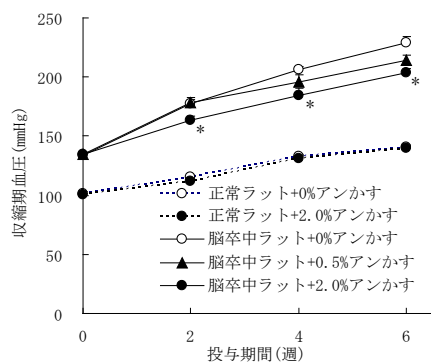


図1 アンカス投与が収縮期血圧に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差(n=7~8)
*:p<0.05 vs 脳卒中ラット+0%アンカス投与群

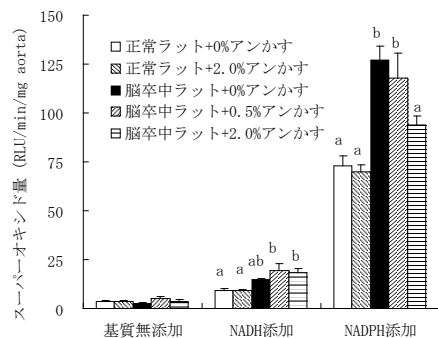


図2 アンカス投与が大動脈中のスーパーオキシド
産生量に及ぼす影響
エラーバーは標準偏差(n=4~7)
異なる文字間に 5%水準で有意差あり

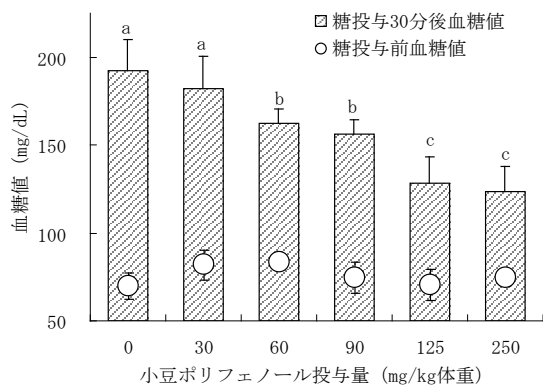


図3 小豆ポリフェノール投与量の違いが
血糖値に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差(n=4)
異なる文字間に 5%水準で有意差あり

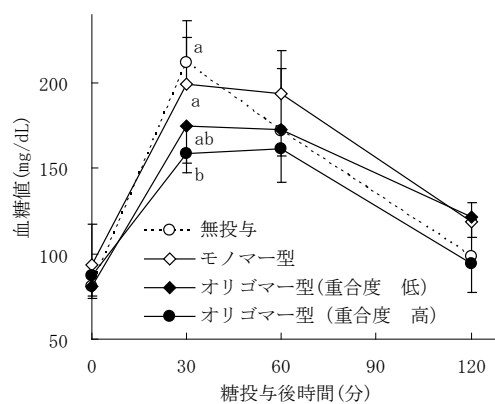


図4 小豆ポリフェノールの分子量の違いが
血糖値に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差(n=4)
異なる文字間に 5%水準で有意差あり

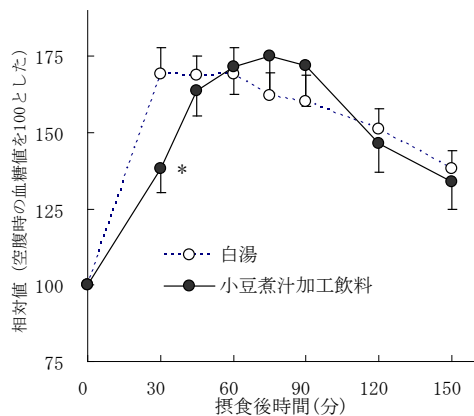


図5 小豆煮汁加工飲料摂取が食後血糖値に
及ぼす影響
エラーバーは標準誤差(n=13)
*:p<0.05 vs 白湯摂取

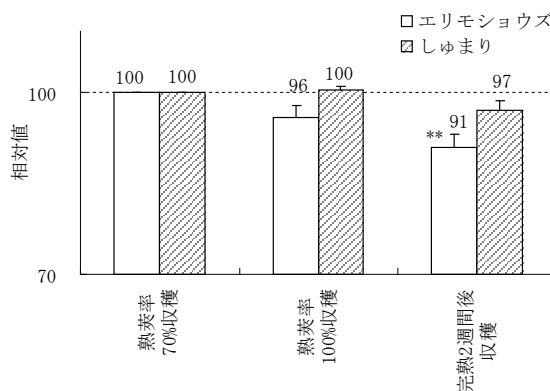


図6 収穫時期の違いがポリフェノール含量に
及ぼす影響
2007~2009年十勝農試産小豆
熟英率70%収穫の値を100とし、その相対値で示す
**:p<0.01 vs 熟英率70%収穫

4. 成果の活用面と留意点

1) 小豆が有する生理調節機能に関して、生産、流通、利用等への情報提供にあたっての知見として活用する。

5. 残された問題とその対応

1) アン粒子が有する生理調節機能の検討。