

平成25年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：1405-119121（戦略研究）、6101-629131（公募型研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：近赤外分光法による大豆イソフラボン含量の非破壊評価法
（研究課題名：北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進）
（研究課題名：ケルセチン・イソフラボンの生活習慣病予防機能の科学的エビデンス強化と高含有農作物の作出）
- 2) キーワード：イソフラボン含量、近赤外分光法、大豆、非破壊評価
- 3) 成果の要約：大豆イソフラボン含量の簡易・迅速な非破壊評価法を開発した。当評価法では、大豆原粒 80g から SEP41.2 mg/100 g の精度で 1 日あたり 120 点の測定が可能であり、イソフラボン含量による加工原料の仕分けや、大豆育種における品種系統のイソフラボン含量評価に活用できる。

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 研究主任 中道浩司
食加研食品バイオ部食品バイオ G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：北見農試研究部地域技術 G、（北海道味噌醤油工業協同組合）

3. 研究期間：平成 21～25 年度 （2009～2013 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

イソフラボンは多彩な健康機能性が知られる大豆の成分として生活習慣病予防効果が報告されており、イソフラボン含量が高い品種や高機能性食品の開発が期待されている。大豆中のイソフラボン含量は、年次や産地などの環境条件によって変動するため、そのつど評価する必要があるが、イソフラボン含量の実測は煩雑な作業を伴うことから、非破壊で簡便な評価法の開発が求められている。

2) 研究の目的

近赤外分光法により大豆中のイソフラボン含量を非破壊で迅速に評価する技術を開発する。

5. 研究内容

1) 原粒大豆の近赤外スペクトル取得とイソフラボン含量の実測評価（2009～2012 年度）

- ・ねらい：検量線作成の元データとなる、近赤外スペクトルとイソフラボン含量の実測値を得る。
- ・試験項目等：
供試材料：2009 年産 130 点、2010 年産 257 点、2011 年産 230 点、2012 年産 154 点の原粒大豆
近赤外スペクトル：FOSS 社 Infratec1241 を用いて 850～1048nm(2nm 間隔)の 100 波長の吸光度を測定した。
イソフラボン実測値：AOAC 法に準拠し、微粉砕試料から 80%メタノールで抽出し、HPLC を用いて分析した。
イソフラボン配糖体の重量は基本骨格であるアグリコンの重量に換算し、アグリコン自体の重量と合計したものをイソフラボン含量（アグリコン当量）とした。

2) 検量線の作成、評価および適合性の検討（2009～2013 年度）

- ・ねらい：1) で得られたデータを統計的に処理して、スペクトルからイソフラボン含量を推定するための検量線を作成する。また、産地などの由来が検量線の適合度に及ぼす影響を検討する。
- ・試験項目等：
供試試料：検量線作成用（296 点）、検量線評価用（321 点）
検量線作成ソフト・統計処理法：FOSS 社 WinISI II、Modified PLS(改良部分最小二乗)回帰

6. 成果概要

- 1) 近赤外分光法を用いて、原粒大豆スペクトルからイソフラボン含量を推定する検量線を作成した。平滑化および 2 次微分によるスペクトル前処理を行って得られた検量線が最も高精度で、検量線標準誤差(SEC)は 37.4mg/100g であった。この検量線を検量用試料群へ適用した場合の予測標準誤差(SEP)は、41.2mg/100g（実測値範囲 94.5～466.4mg/100g）であった（図 1）。これを水野ら（1988）による実用性評価基準に当てはめると B ランク（高い）の評価区分に相当した。
- 2) 作成した検量線を用い、産地、年次、品種など由来の異なる試料群を用いてイソフラボン含量を推定したところ、いずれの試料群でも大きな偏りはなく、推定精度はほぼ同程度であったことから、本検量線は試料の由来にかかわらず広く適用可能であると判断された。
- 3) 当評価法は、非破壊の原粒大豆 80g を用い、作業員 1 名で 1 日あたり 120 点のイソフラボン含量分析を可能にする（表 1）。
- 4) 当評価法は、生産流通現場で導入されている当該分析機器を用いてイソフラボン含量の高い大豆加工品製造のための大豆仕分け技術としての利用が可能である。また、育種において品種系統のイソフラボン含量を簡便に評価することができる（図 2）。
- 5) 当評価法を利用して道内産地のイソフラボン高含有「ゆきぴりか」を仕分けした（図 3）。仕分けされた「ゆきぴりか」を使用して、イソフラボン高含有味噌「ゆきぴりか北海道味噌」が開発された。

<具体的データ>

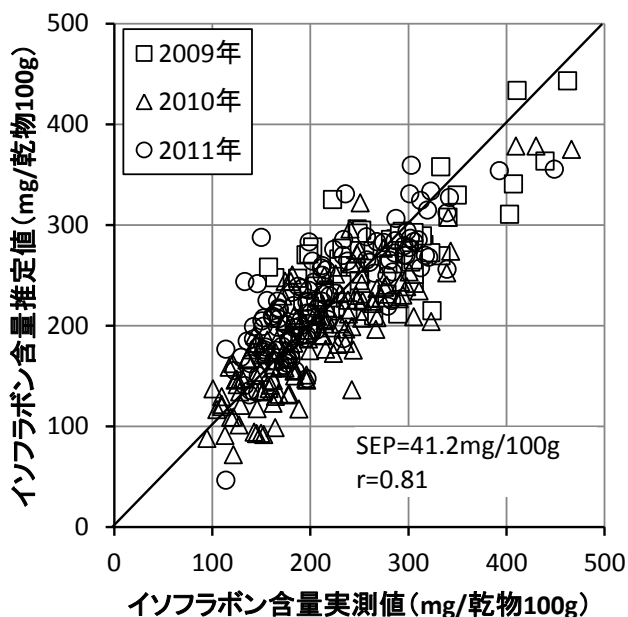


図1 検量線評価試料における実測値と推定値の関係

表1 近赤外分光法とAOAC準拠法の分析効率の比較

評価法	近赤外分光法	AOAC準拠法
処理可能点数	120点/日	18点/日
必要サンプル量	原粒80g	粉0.5g
分析機材	Infratec1241	HPLC

※AOAC 準拠法は試料の前処理として原粒試料の粉碎を必要とする。

※近赤外分光法のメリット:既存の検量線と組み合わせることにより、多項目の同時分析が可能である。

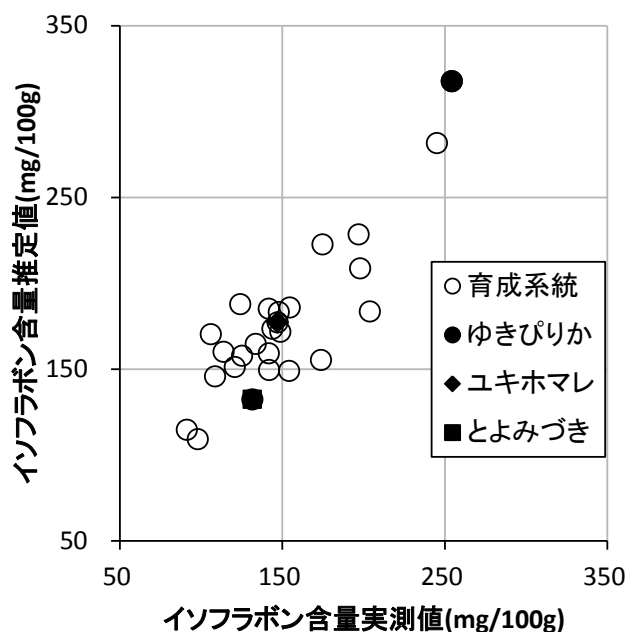


図2 大豆育成系統における実測値と推定値の関係
(2012年 大豆品種・系統)

※農水省委託事業「カルセチン・イソフラボンの生活習慣病予防機能の科学的エビデンス強化と高含有農作物の作出」の試験サンプルを使用した。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) イソフラボン高含有大豆の仕分けおよび大豆育種における品種系統評価のための分析に活用する。
- (2) 有色大豆（黒大豆、青大豆）は適用外である。

2) 残された問題とその対応

なし

8. 研究成果の発表等

なし

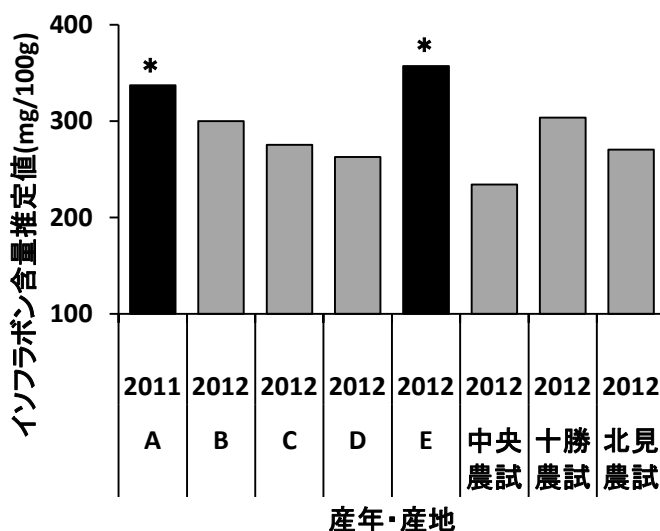


図3 当評価法によるイソフラボン高含有「ゆきぴりか」のロット選択

*: イソフラボン高含有ロットを活用して「ゆきぴりか北海道味噌」を製造した。