

[成果情報名]近赤外分光法による豆腐加工適性(硬さ)の非破壊評価法

[要約]近赤外分光分析装置を用い、加熱しぼり法による豆腐破断応力を予測標準誤差 $10.0\text{g}/\text{cm}^2$ の精度で推定できる。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 120 点の処理が可能であり、初中期世代の豆腐加工適性による選抜に活用できる。

[キーワード]北海道産大豆、豆腐加工適性、硬さ、非破壊評価、近赤外分光法

[代表連絡先]電話 0123-89-2585

[研究所名]道総研中央農業試験場・作物開発部・農産品質グループ

[背景・ねらい]

道産大豆は糖分が高く、食味に優れるが、豆腐に加工する際の固まりにくさが指摘されており、道産大豆の特長である食味の良さを維持しながら、豆腐加工適性を向上させた品種の開発が強く求められている。これまで道総研では、豆腐加工適性(豆腐硬さ)の簡易評価法を開発し、中後期世代の育成系統の評価・選抜に利用している。さらに、初中期世代における多数の系統の選抜を強化するために、近赤外分光法を用いて、豆腐破断応力を非破壊かつ簡便、迅速に推定する方法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 原粒大豆スペクトルから加熱しぼり法による豆腐破断応力を推定する検量線のうち、散乱補正、平滑化、2次微分によりスペクトルの前処理を行って得られた検量線が最も高精度であり、検量線標準誤差(SEC)は $8.2\text{g}/\text{cm}^2$ 、予測標準誤差(SEP)は $10.0\text{g}/\text{cm}^2$ である(図1)。
2. 試験場所、年次およびタンパク含量の高低により推定精度に若干の違いがみられるが、その差は小さく、試料の来歴にかかわらず同一の検量線が適用可能である。
3. 同一産地のタンパク含量 40~45%での系統間(図2)や同一品種の産地間(データ省略)のように、タンパク含量と豆腐破断応力の相関が明らかでない試料群においても、破断応力を精度良く推定できる。
4. 当評価法は、非破壊の原粒大豆 80g を用いて豆腐破断応力を分析でき、作業員 1 名で 1 日 120 点の処理が可能である(表1)。
5. 当評価法により、これまで効果的な方法がなかった、初中期世代からの、豆腐加工適性と高収量を両立した系統の選抜が可能になる(図3)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は大豆育成並びに豆腐加工に係わる研究機関である。
2. 豆腐向け大豆育種における初中期世代(F₄~F₅)の選抜に活用できる。
3. 有色大豆(黒大豆、青大豆)は適用外である。
4. 検量線は、FOSS社の近赤外分光分析装置 Infratec1241 を用いて作成したものである。

[具体的データ]

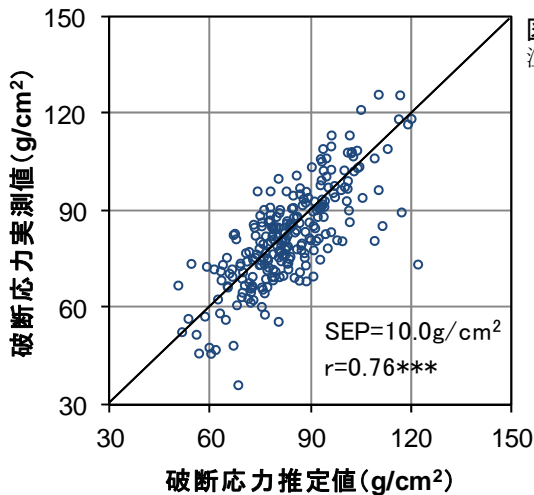


図1 検量線評価用試料における推定値と実測値の関係
 注) スペクトル前処理条件は、散乱補正 (Standard Normal Variant and Detrend=標準正規変量とベースライン補正)、平滑化 (連続2波長の移動平均)、2次微分。検量線評価用試料は2009、2010年産のうち検量線作成に用いていない245点。SEP: 予測標準誤差。

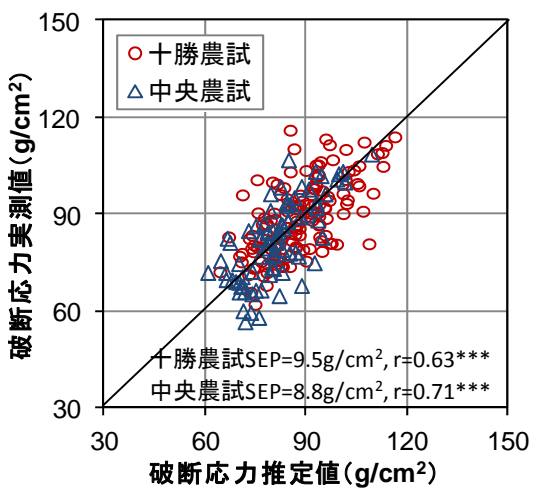


図2 タンパク含量 40～45%のサンプルによる検量線評価

注) 2009、2010年十勝農試産143点、中央農試産79点。

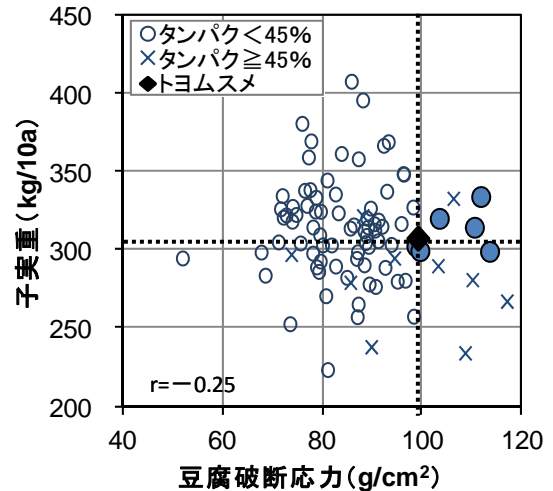


図3 豆腐破断応力と収量の関係

注) 2009年十勝農試産サンプル91点。◆、破線は豆腐好適品種トヨムスメ (生検、生子の平均)。●は「トヨムスメ」以上の破断応力で、「トヨムスメ」並以上の子実重が得られる系統

表1 当評価法および実測評価法の特徴および活用場面

評価法	近赤外分光法	少量豆腐調製法 (加熱しぼり法)
評価項目	豆腐破断応力	豆腐破断応力 豆乳粘度
操作性	非常に簡便	やや煩雑
処理可能点数(／日)	約 120 点／1 人	10 点／2 人
必要サンプル量	80g (非破壊)	60g*
想定される適用世代	初中期世代	中後期世代

注)*: 原粒水分測定用 20g、豆乳・豆腐調製用 40g。

(小谷野茂和)

[その他]

予算区分：経常

研究期間：2007～2011 年度

研究担当者：小谷野茂和、萩原誠司、大西志全、小宮山誠一、柳原哲司

平成 23 年度北海道農業試験会議 (成績会議) における課題名および区分

「近赤外分光法による豆腐加工適性 (硬さ) の非破壊評価法」 (研究参考)