

[成果情報名] 赤外光を利用したササゲ子実タンパク質含有量の迅速評価技術

[要約] 赤外光を利用してササゲ子実の粉体サンプルの窒素含有量を推定し、これをタンパク質含有量に換算することにより、育種過程で利用可能な子実タンパク質含有量を迅速に評価できる。

[キーワード] アフリカ、ササゲ、タンパク質、赤外分光法、選抜、環境影響評価

[所属] 国際農林水産業研究センター 研究戦略室

[分類] 研究

[背景・ねらい]

アフリカの伝統的なマメ科作物であるササゲ(*Vigna unguiculata* (L.) Walp)は、農家の現金収入源であるとともに、タンパク質や微量栄養素の供給源として重要な役割を果たしている。このため、近年では従来の育種目標である収量や病虫害抵抗性の向上に加え、子実の品質・栄養価向上を視野に入れた品種開発の重要性が指摘されている。特に、タンパク質は人々の成長に欠かせない要素であることから、ササゲの子実タンパク質含有量は地域に適切な品種の開発を考える上で重要な形質の一つである。本研究では、ササゲ子実の重要な品質関連形質であるタンパク質含有量に着目し、有望系統の選抜や栽培環境の影響の迅速な評価に利用可能な評価技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 子実窒素含有量の多様性を広範囲に網羅するササゲ遺伝資源 224 系統 919 点の粉体サンプル (図 1) について、燃焼法を用いて測定した窒素含有量実測値と、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)を用いて得た近赤外 (4000 - 4985 cm^{-1} / 約 2500 - 2006 nm) および中赤外 (1400 - 2290 cm^{-1} / 約 7143 - 4366 nm) スペクトルを用いて、赤外分光法によりササゲの子実窒素含有量を精度良く ($R^2 = 0.91$) 推定できるモデルを作成した。
2. 作成したモデルは、栽培地や年度、施肥量による影響を受けずに、西アフリカのササゲ栽培地に卓越する 3 つの農業生態系で栽培したササゲの子実窒素含有量を精度良く ($R^2 = 0.90 - 0.92$) 推定できる (図 2、表 1)。
3. ササゲ子実のアミノ酸組成を基に算出したタンパク質含有量と窒素含有量実測値の関係 (図 3) から得られたササゲ独自の窒素-タンパク質換算係数 5.45 を利用することで、精度良く窒素含有量をタンパク質含有量に変換することが可能となった。
4. 従来法 (燃焼法) を用いた場合の試料秤量を含む測定時間約 870 秒/サンプルに対し、赤外光を利用した評価技術では、約 100 秒/サンプルと迅速にササゲ子実タンパク質含有量を評価できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 開発した子実タンパク質含有量の迅速評価技術により、アフリカ各国のササゲ育種プログラムでタンパク質含有量に留意した親系統の選定や育種過程での選抜を実施できる。
2. 栽培環境による子実タンパク質含有量の影響の評価が容易となり、これらの知見が育種や地域ごとに適切なササゲ栽培技術の開発に利用される。

[具体的データ]

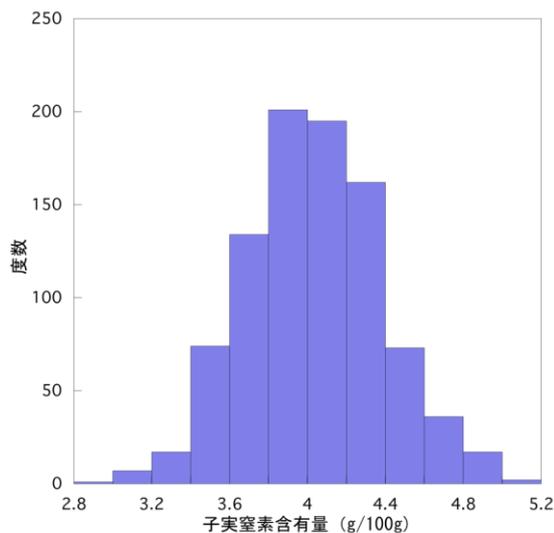


図1 モデル作製に用いたササゲ 224 系統の子実窒素含有量の分布

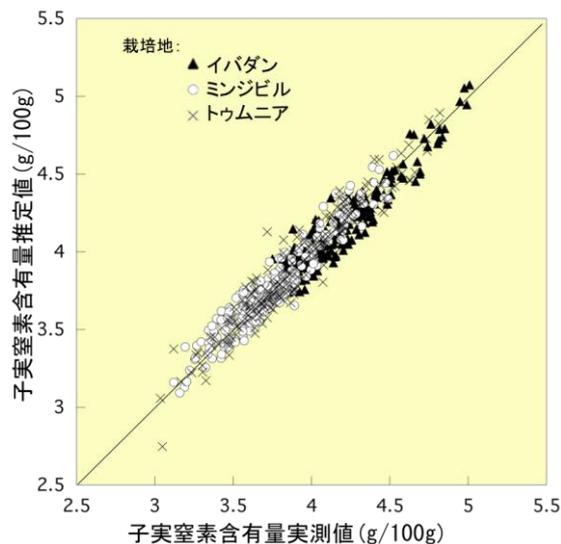


図2 子実窒素含有量の実測値と近—中赤外スペクトルを利用した推定値の関係

表1 子実窒素含有量推定モデルの検証結果

検証用セット	R^2	RMSEP	RPD
全サンプル (636点)	0.93	0.10	3.68
農業生態系毎 (各212点)			
イバダン (サバンナ-森林移行帯)	0.90	0.09	3.13
ミンジビル (スーダンサバンナ)	0.92	0.09	3.40
トウムニア (サヘル)	0.92	0.10	3.46

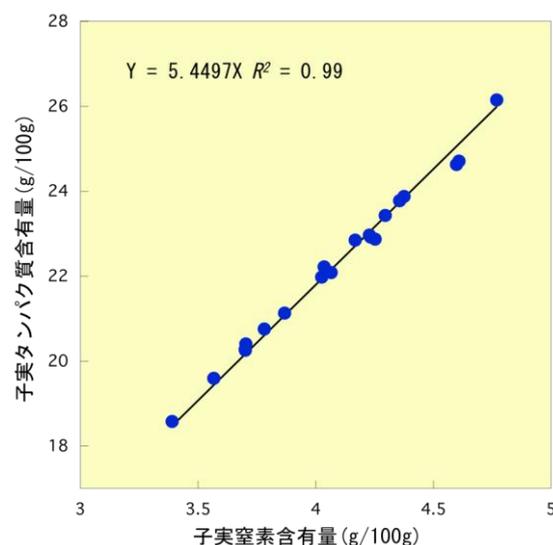


図3 子実タンパク質含有量と窒素含有量との関係

[その他]

研究課題：アフリカの食料問題解決のためのイネ、畑作物等の安定生産技術の開発

プログラム名：熱帯等の不良環境における農産物の安定生産技術の開発

予算区分：交付金 [アフリカ食料]

研究期間：2016 年度 (2012~2020 年度)

研究担当者：村中聡、庄野真理子、石川春樹 (国際熱帯農業研究所)

発表論文等：1) Muranaka S et al. (2015) Journal of Biological and Food Science Research, 4(2):16-24

2) Muranaka S et al. (2016) Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization, 14(1):67-76 doi:10.1017/S147926211500009X