

北海道産米の高付加価値化のためのアミロース含量の非破壊計測技術の開発

〔分野〕 水田作

〔分類〕 個別・F S型

〔代表機関〕 (国) 北海道大学農学研究院 (米アミロース非破壊計測グループ)

〔参画研究機関〕 (国) 北海道大学農学研究院、(地独) 道総研・中央農業試験場、(株) 静岡製機、ホクレン (普及担当機関)

〔研究・実証地区〕 北海道 米生産地全域

研究の背景・課題

北海道では、1999年から米の共同乾燥調製施設において、近赤外分光法により米のタンパク質含量を測定し、品質(タンパク質含量)により仕分して出荷する「タンパク仕分」を導入した。加えて北海道では、米の産地間競争に勝ち抜くために、さらなる高品質米の生産を目指して、良食味な「ゆめびりか」のためのアミロース含量とタンパク質含量のバランス(組み合わせ)を2013年に定めた。

ところが、米の食感食味に大きな影響を与えるアミロース含量については、共同乾燥調製施設などの生産現場において簡易迅速に精度良く測定する技術が確立されていないことが、大きな課題として残されている。そこで、本研究により近赤外分光法と可視光分析法とを統合した二段階検量線を開発し、生産現場における米のアミロース含量の非破壊計測技術を実用化する。

研究の目標

アミロース含量の測定精度の目標は、測定の標準誤差(Standard error of prediction: SEP)で1%未満とする。従来から国内や国外(とくにアメリカ)において、米のアミロース含量の非破壊測定の研究は多く行われているが、研究代表者の過去の論文も含めて、多くの論文の標準誤差は1%以上である。一方、北海道内の米の生産現場でも「アミロース含量が1%以内の誤差で測定できればよい」との意見が多い。

そこで、本研究のアミロース含量測定の標準誤差の目標値を米の共同乾燥調製施設等の現場での測定で1%未満とし、この精度を安定して実現できる測定技術を開発する。

研究計画の概要

1. 近赤外分析計の改良と精度向上

近赤外分析計の測定精度を高めるために、温度補償機能と波長校正機能を搭載し、外乱要因の変動に対して安定でSN比の良いスペクトルの測定を可能とする。

2. アミロース含量の非破壊計測技術の開発

2 - (1) 供試試料の収集

北海道全域の米生産地から一般うるち米品種と低アミロース系統品種の初試料を200点程度収集する。

2 - (2) 近赤外分析計、可視光分析計のデータ取得

収集した初試料を乾燥籾摺精米する。近赤外分析計と可視光分析計で、玄米および精白米の近赤外スペクトルデータと可視光データを取得する。

2 - (3) アミロース含量基準分析(化学分析)

多波長スペクトル型オートアナライザーを用いて精白米のアミロース含量の化学分析を行う。

2 - (4) 検量線の作成と精度の検証

Partial least squares (PLS)回帰分析法で、近赤外分析計によるアミロース含量測定の検量線(玄米と精白米の検量線)を作成する。近赤外スペクトルから推定したアミロース含量の値と可視光分析計で得たデータを説明変数とし、化学分析によるアミロース含量を目的変数とし、変数増減法による重回帰分析により検量線(玄米と精白米の検量線)を作成する。PLS回帰分析と重回帰分析を組合せて検量線を作成することを、二段階検量線(Dual-step calibration model)の開発と言う。

本研究では、アミロース含量測定の標準誤差の目標値を1%未満とする。この精度を安定して実現できれば、米の共同乾燥調製施設等の現場で米のアミロース含量の非破壊計測が実用化可能と判断する。

北海道産米の高付加価値化のためのアミロース含量の非破壊計測技術の開発

米のアミロースを非破壊計測するために近赤外分光法と可視光分析法による2段階検量線を開発する。

米(米飯)の品質(食味)の約6割は食感(硬さや粘りなどのテクスチャー)で決まる
↓
米のアミロース含量とタンパク質含量が食感食味に大きく影響する

北海道では1999年から米の生産現場(共同乾燥調製施設)で近赤外分光法によりタンパク質含量を測定し品質仕分「タンパク仕分」を導入
↓
タンパク仕分した米の市場評価が高い

米の生産現場のニーズ
共同乾燥調製施設で、タンパク質含量に加えて、アミロース含量も精度良く測定したい

地域戦略プロジェクト

近赤外分析計の精度向上(ハード)

可視光分析計の応用(ハード)

近赤外分析計と可視光分析計の情報を統合した二段階検量線の開発(ソフト)

高精度でロバストな(安定した)米のアミロース含量の非破壊計測技術

品質保証(アミロース含量とタンパク質含量の表示)をした付加価値の高い良食味米の生産
消費者(国内および国外輸出先)のニーズに合った米の販売
スマート食料生産 主食用米の需要拡大

研究計画の実施体制(研究グループの関係図)

(株)静岡製機
1. 近赤外分析計の改良と精度向上

ホクレン
2 - (1) 供試試料の収集

(地独)道総研・中央農業試験場
2 - (3) アミロース含量の基準分析(化学分析)

(研究代表機関)
(国)北海道大学・農学研究院, 全体総括
2 - (2) 近赤外光, 可視光データの取得
2 - (4) 二段階検量線の開発と精度の検証

アミロース含量の非破壊計測技術の確立

ホクレン, (株)静岡製機
アミロース含量の非破壊計測技術の普及
品質を保証した(アミロース含量とタンパク質含量の情報を付けた)
付加価値の高い良食味米の生産と販売