

# 米麦の水分とタンパク質測定のための 近赤外分析計及びその検量線の開発

共生基盤学専攻 食品安全・機能性開発学講座 食品総合技術監理学 城 敦

## 1. はじめに

米麦の品質はその成分（例えば、水分やタンパク質）により判定される。したがって、収穫後に共同乾燥調製施設（共乾施設）に搬入された米麦の成分をトラック1台毎に荷受時に測定することが重要である。しかし、収穫期には1日に数百点の荷受があるため、時間を要する化学分析を行うことはできない。そこで共乾施設では、迅速かつ簡便に米麦の水分とタンパク質を測定するために近赤外分析計が用いられている。近赤外分析計はハードウェアの改良とロバストな（安定した）検量線の開発により、徐々に測定精度が向上している。現在共乾施設で用いられている近赤外分析計の測定精度は非常に高いものの、温度変動に対して不安定で測定精度が低下する問題がある。そこで本研究では、従来から共乾施設で用いられている近赤外分析計に替えて、温度変動に強い近赤外分析計を開発し、実用化することを目的とした。すなわち、米麦の水分とタンパク質を測定するための近赤外分析計とその検量線を開発し、その測定精度の検証を行った。

## 2. 方法

開発した近赤外分析計（供試機）と北海道の共乾施設で現在普及している従来機とを用いて、2014年と2015年の北海道産の小麦、玄米、精白米の透過スペクトルを取得した。測定は25°Cの室内で、水分3条件（高水分、半乾燥、乾燥）及び穀温3条件（5°C, 25°C, 40°C）を組み合わせて行った。各試料のスペクトル及び炉乾法とケルダール法により測定した水分とタンパク質の基準分析値を基に、Partial least squares regression（PLS回帰分析）により検量線を開発した。測定精度の検証はFull cross validation（完全交差検証法）で行った。

## 3. 結果と考察

1) **穀温 25°C の検量線の測定精度** 水分、タンパク質ともに供試機の測定精度は従来機よりも高かった。これは供試機が受光素子の温度を一定に制御する、試料の受光面積を拡大する等の改良により、従来機よりも信号雑音比（S/N比）が向上したためである。

2) **穀温 5, 25, 40°C の検量線の測定精度** 穀温 25°C の結果に比べて、穀温を高くまたは低く変動させると、従来機の測定精度は大きく低下したが、供試機の測定精度の低下は僅かであった。これは供試機が波長校正フィルタの導入によりスペクトル再現性が向上し、測定波長間隔を高解像度化したことにより、穀温変動に伴うスペクトルの変動がより精密に取得可能であったためである。

## 4. まとめ

供試機と従来機で小麦、玄米、精白米の水分とタンパク質の検量線をそれぞれ作成し、その測定精度を検証した。従来機に比較して供試機はS/N比が高く、穀温変動による影響が少なく、安定して精度良く米麦の水分とタンパク質を測定することが可能であった。このことから、供試機はより測定精度の高い近赤外分析計として、従来機に替わり実用化が可能である。