



Application Note AN-NIR-104

近赤外分析計によるコーヒー生豆の分析

Reliable density, water activity, and moisture results in seconds

飲用に適した状態にするためにコーヒー生豆を焙煎する必要がありますが、コーヒー生豆の成分を分析して把握することでロースターの設定が可能となるため倉庫の管理状況を改善できます。分析した成分値を基に入荷したロットの使用順序を決定して、よりエネルギー効率を高められます。しかしながら、従来の分析方法を使用する場合には必要な時間

や労力、複雑なワークフローが効率を下げてしまいます。

近赤外分光法(NIRS)は、コーヒーの生豆の密度や水分活性、水分量の分析に適した分析法です。化学物質も試料の前処理も必要とせず、NIRSを倉庫やロースターの近く、分析室のどこでも容易に使用することができます。

実験

最大31サンプルのコーヒー生豆をミニサンプルカップに入れ、メトローム社製DS2500 Solidアナライザにセットして分析しました(Fig.1)。拡散反射モードでの測定で、データ取得および予測モデル開発はソフトウェアパッケージVision Air Complete(Table

1)を用いました。密度、水分活性、水分含量の値をそれぞれの従来法で分析しました。水分活性分析はISO18787、水分含量はISO6673に従って測定し、密度はPrecisa製の密度測定セットで測定しました。

表1 装置およびソフトウェア機器の概要。

装置	製品番号
DS2500 Solid アナライザー	2.922.0010
DS2500 ホルダー	6.7430.040
NIRSミニサンプルカップ	6.7402.030
Vison Air 2.0 コンプリート	6.6072.208

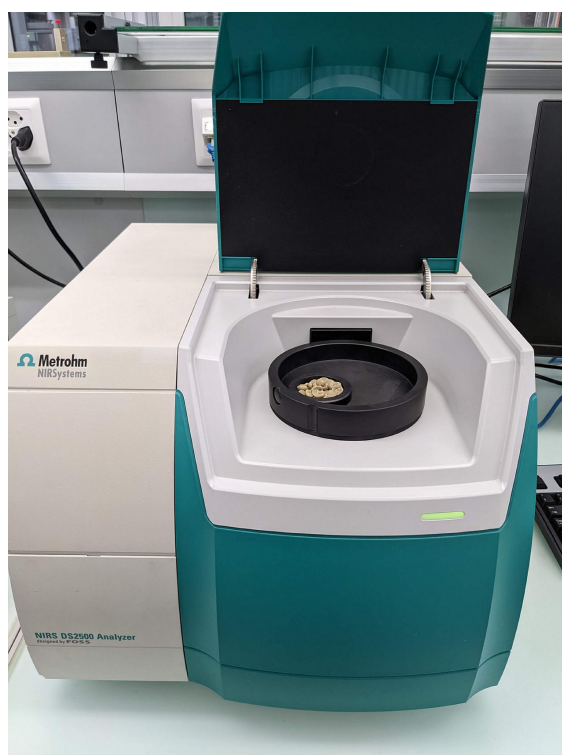


Figure 1. メトローム社製DS2500 Solidアナライザとコーヒー生豆の入ったミニサンプルカップ

結果

得られたVis-NIRスペクトル(Fig. 2)を用いて、3種の成分の検量線モデルを作成しました。検量線モデルの検証のために、水分活性と水分についてのデータセットを検量線モデル作成用セットと評価用セットに分割しました。密度については、リーブワンアウト

トのクロスバリデーションを行いました。Vis-NIRによる予測と従来法値との関係を示す相関図を、それぞれの統計値(Figure of Merit, FOM)と共に図3~5に示します。

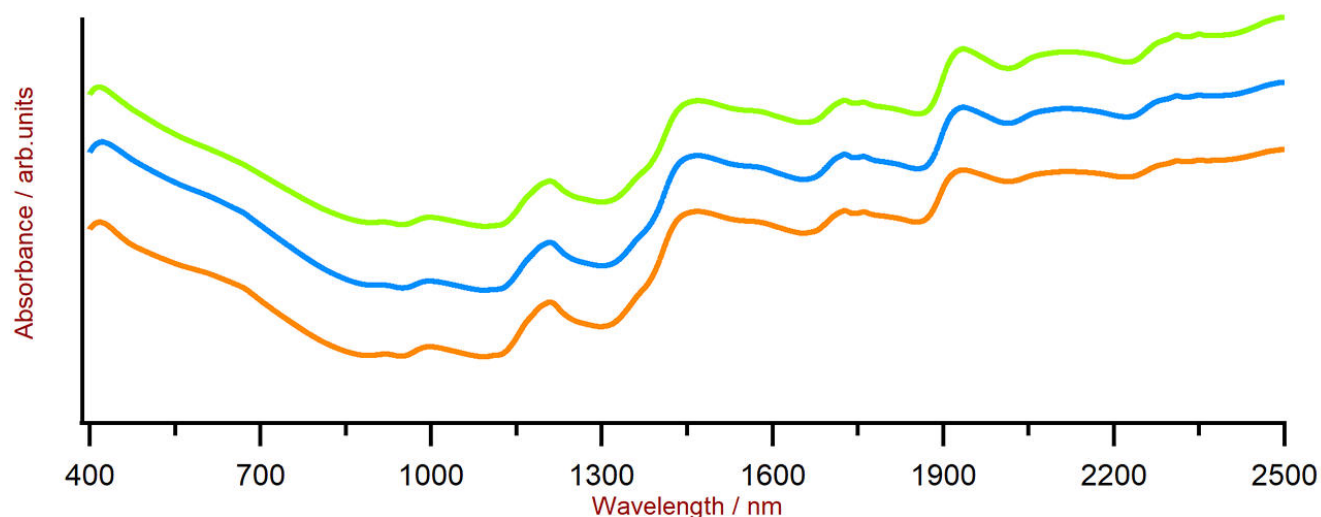
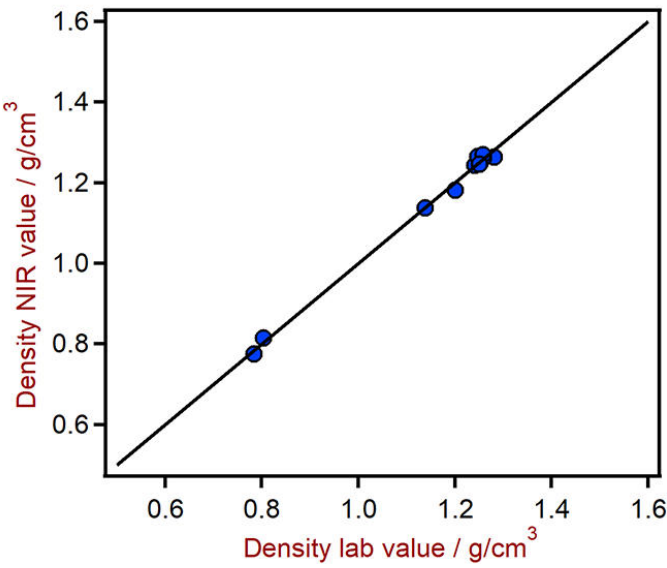


Figure 2. 生コーヒー豆サンプルの Vis-NIR スペクトルの選択。DS2500 Solid Analyzer を使用してデータを取得しました。視覚化のためにスペクトルオフセットが適用されました。

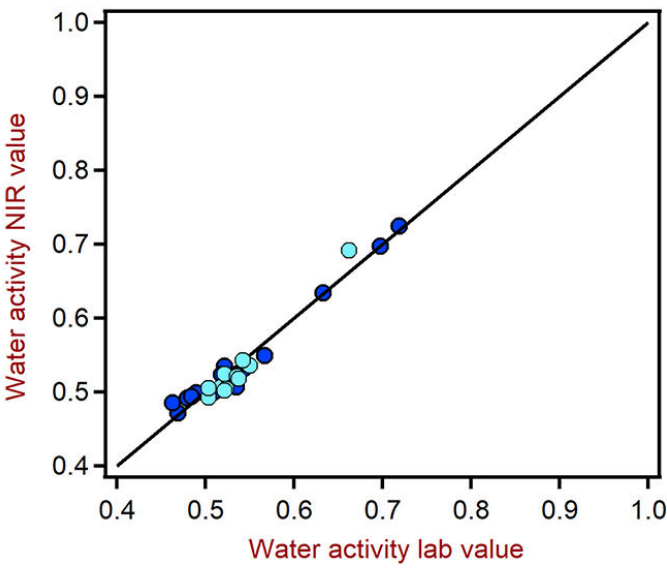
コーヒー生豆の密度



Figures of Merit	Value
R ²	0.99
Standard Error of Calibration	0.015 g/cm ³
Standard Error of Cross-Validation	0.042 g/cm ³

Figure 3. 密度の検量線モデルの相関図および統計値

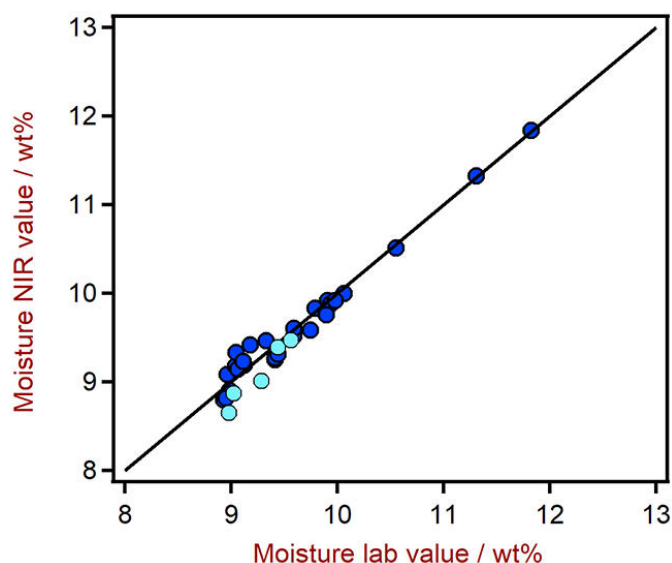
コーヒー生豆の水分活性値



Figures of Merit	Value
R ²	0.97
Standard Error of Calibration	0.014
Standard Error of Cross-Validation	0.017
Standard Error of Prediction	0.015

Figure 4. 水分活性の検量線モデルの相関図および統計値

コーヒー生豆の水分



Figures of Merit	Value
R ²	0.97
Standard Error of Calibration	0.133
Standard Error of Cross-Validation	0.149
Standard Error of Prediction	0.205

Figure 5. 水分の検量線モデルの相関図および統計値

結論

本アプリケーションノートでは近赤外光法によるコーヒー生豆の密度や水分活性、水分量の定量分析の可能性を示しました。近赤外光法を用いることで、いかなる化学物質も使用することなく、複数のパラメータを数十秒で分析することができます。

これらのパラメータを基にした貯蔵状態から焙煎する生豆を選択することで倉庫管理を改善します。さらに、焙煎設定を最適化することで、エネルギー効率を高めるだけでなく製品の一貫性を高めることにもつながります。

メトロームの近赤外分析計

Internal reference: AW NIR CH-0068-042023

CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平和島6-1-1
null 東京流通センター アネックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

装置概要



DS2500 Solid Analyzer

ラボおよび生産環境における品質管理用の堅牢な近赤外分光法。

DS2500 Analyzerは、生産チェーン全体に沿った固形物、クリーム、およびオプションとしての液体のルーチン分析に実績のあるフレキシブルなソリューションです。頑丈な仕様により、DS2500 Analyzerは粉塵、湿気、振動や温度変動に強い為、過酷な生産環境での使用に理想的です。

DS2500は400 ~ 2500 nmのスペクトル範囲全体をカバーし、1分以内に正確で再現性の高い結果を提供します。DS2500 Analyzerは製薬業界の要件を満たしており、簡単な操作により日常的な作業においてユーザーをサポートします。

装置に完全に適応した付属品により、顆粒のような粒の荒い固形物、またはクリームのような半固形液体サンプルなどのあらゆる困難なタイプのサンプルにおいても、最良の結果を得ることができます。固形物の測定においては、9つまでのサンプルのシリーズの自動測定を可能にするMultiSample Cupを使用することで、生産性を高めることができます。