



Application Note AN-NIR-079

# 肥料中の水分分析

## Results in seconds with NIR Spectroscopy

肥料の水分は、最も一般的に測定されるパラメータの1つです。世界的には、異なる肥料に対する規制は様々ですが、地方自治体の法的制限により、最大水分量を超えてはなりません。この水分測定には様々な分析技術が利用できます。正確な水分測定のためには重量測定法の次にカールフィッシャー水分計

がよく用いられます。これらの方法と比較して、近赤外分光法(NIRS)は特有の利点があります。化学薬品を使用しないうえに、数秒で信頼できる結果が得られます。本アプリケーションノートでは、迅速かつ試薬フリーで分析できる近赤外分析計(NIR)によるさまざまな肥料製品の水分量分析を紹介します。

# 実験

含水率を0.12%から3.82%まで変化させた種々の肥料品種をMetrohm社製DS2500 Solidアナライザーを用いて測定しました。試料の不均一性を平均化するために、ラージカップを用いて回転しながら測定しました。スペクトル取得・検量線モデル開発はVision Air Completeソフトウェアで行いました。参照法としてカールフィッシャー電量滴定法により水分値を得ました。

NIRSの検量線モデルは、以下の表に記載された条件で作成し、クロスバリデーションを行いました。

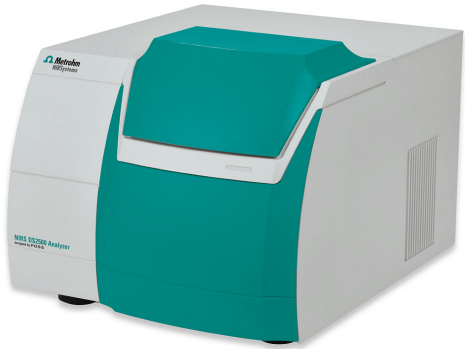


図1. DS2500 Solidアナライザー

| 前処理  | アルゴリズム | バリデーション    |
|------|--------|------------|
| 2次微分 | PLS    | クロスバリデーション |

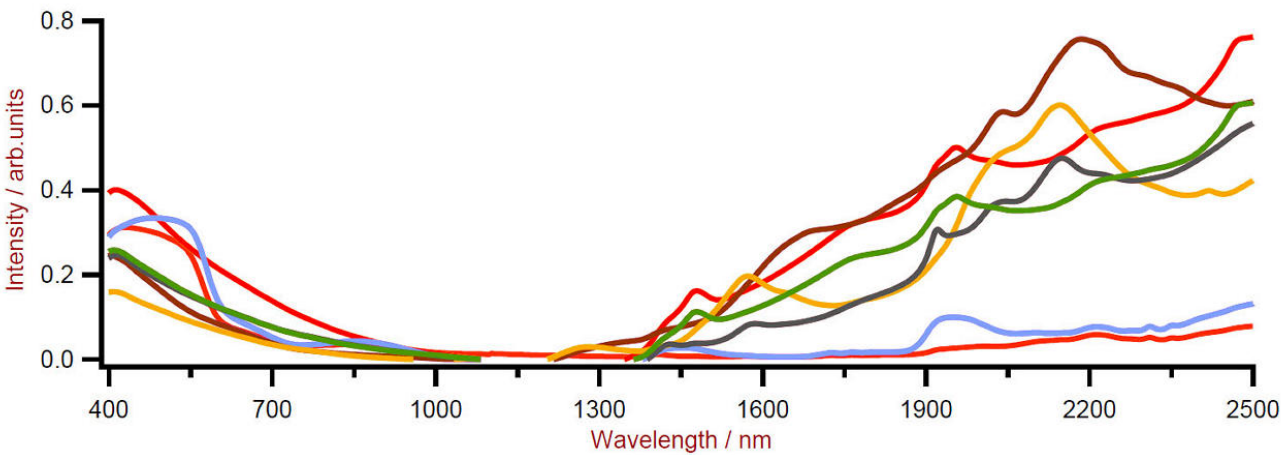


図2. 含水量の異なる肥料製品の原スペクトル

# 結果および結論

得られた相関図は、NIRSとKF滴定法によって予測された水分との間に高い相関( $R^2=0.98$ )を示します。検量線モデルを作成するために異なるタイプの肥料

を用いましたが、SECとSECVが近い値であることから、このモデルには妥当性があると判断できます。

| ファクター | $R^2$ | SEC   | SECV  |
|-------|-------|-------|-------|
| 3     | 0.98  | 0.29% | 0.32% |

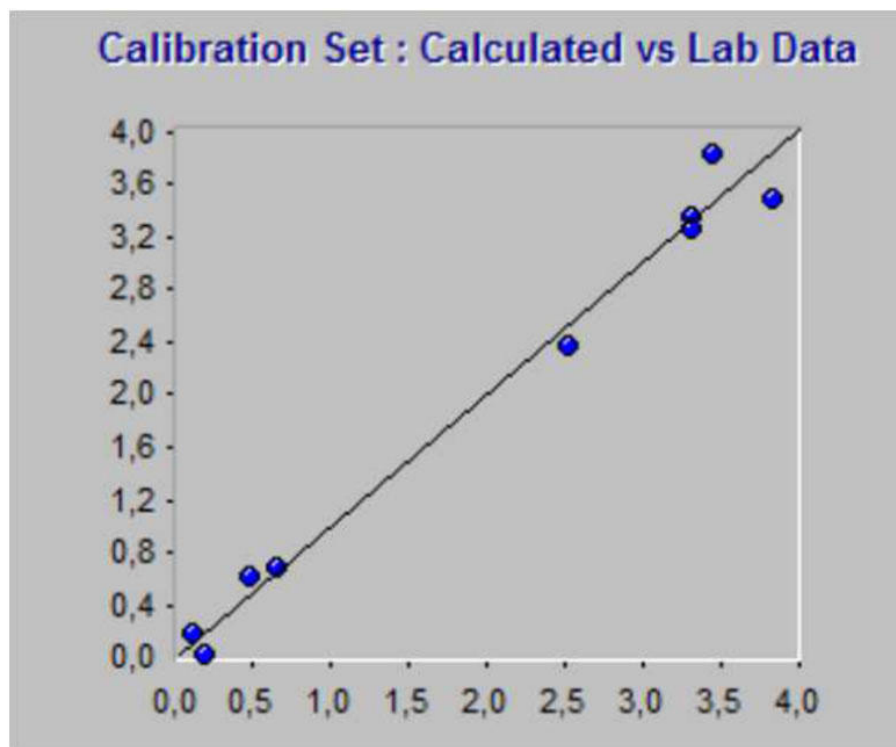


図3. 水分の相関図（横軸：滴定、縦軸NIR）

## 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

## 装置構成



### 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。



## Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - 汎用性に優れた分光法ソフトウェア。

Vision Air Complete は、規制環境下での使用のための、操作の容易な最新のソフトウェアソリューションです。

Vision Air の利点の概要:

- 調整済みのユーザーインターフェースを伴う個別のソフトウェアアプリケーションにより、直観的かつ容易な操作が保証されます。
- 作業手順の容易な作成およびメンテナンス
- 安全かつ容易なデータ管理のための SQL データベース

バージョン Vision Air Complete (66072208) には、可視近赤外分光法を用いた品質管理のための全てのアプリケーションが含まれています:

- 装置管理およびデータ管理のためのアプリケーション
- メソッド開発のためのアプリケーション
- ルーチン分析のためのアプリケーション

その他の Vision Air Complete ソリューション:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)



## DS2500

NIRS DS2500 Analyzerを用いた、様々なサンプル位置における反射中の粉末および顆粒のスペクトル記録のための、大きなサンプル容器です。