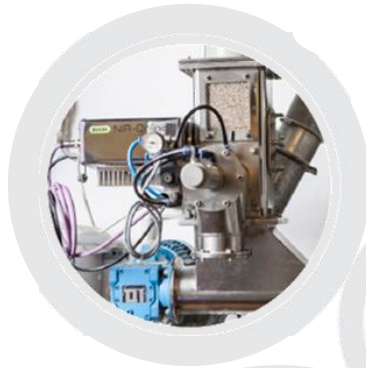




日本ビュッヒ



2020年度 Webinar

近赤外分析法の概要について

-初心者向けの入門編-



Webinarの操作パネルについて

コントロール画面の
表示切替え
(隠す／開く)

ご質問の入力

本講演スライド
(PDFファイル)
のダウンロード

ファイル オプション 表示 ヘルプ 地球儀

演習モード

開始

- ▶ 共有
- ▶ オーディオ
- ▶ 質問
- ▶ 配布資料: 0/5
- ▶ チャット

はじめてのロータリーエバポレーター ~初心...

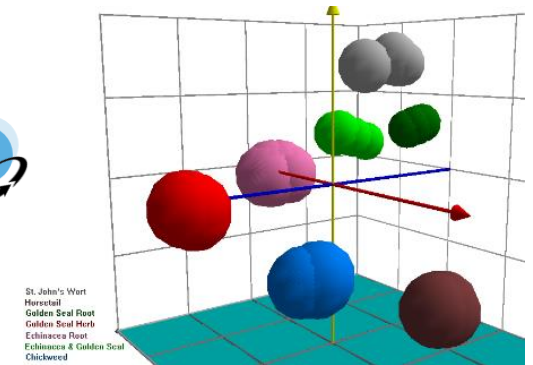
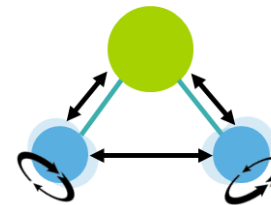
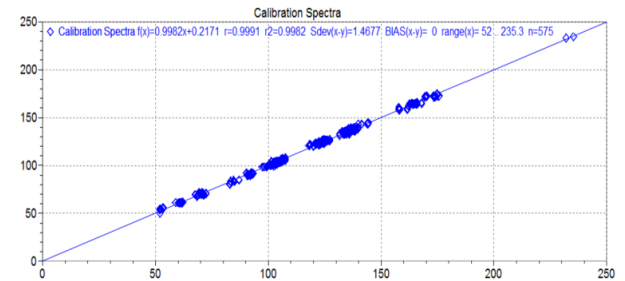
ウェビナー ID: 351-821-027

GoToWebinar

本日の内容

■ 近赤外分析の概要

- 近赤外分析とは
- 近赤外分析の原理
- スペクトル例
- 測定可能成分例
- アプリケーション例

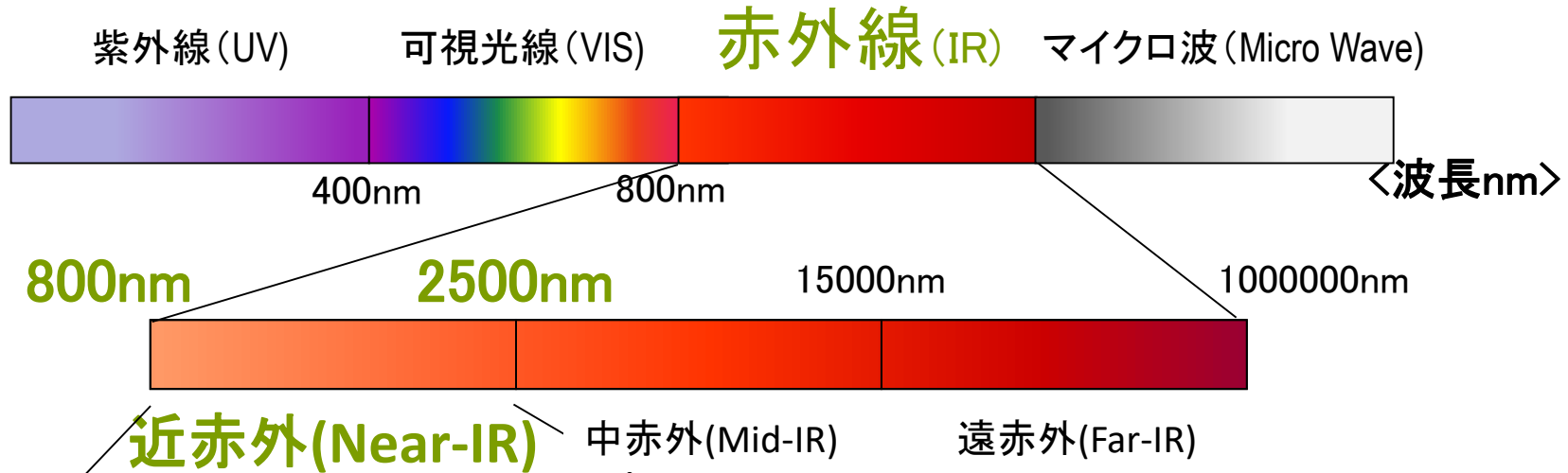


■ Buchi製品の概要

- ProxiMate
- N-500
- NIR-Online

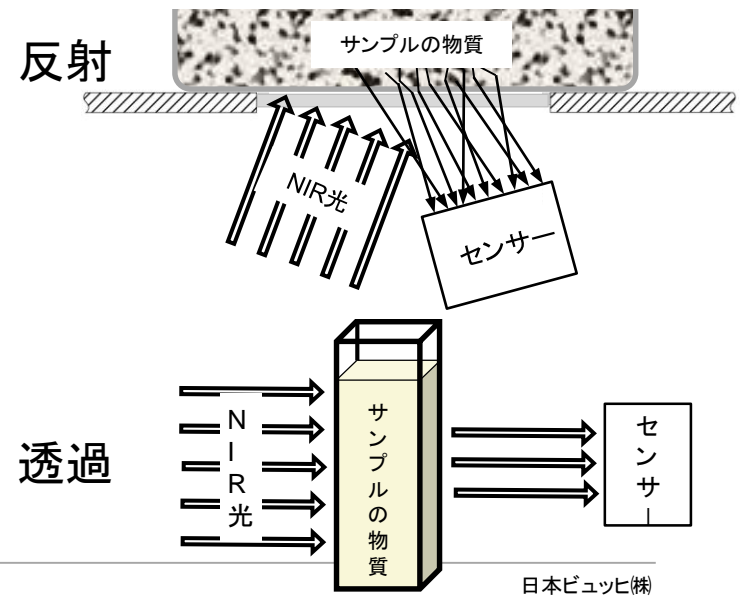


近赤外(NIR)分析について



Near(可視に近い)-InfraRed

近赤外分光法は、近赤外領域における光をサンプルに照射し、**反射**もしくは**透過**した**光**を測定する分光法である



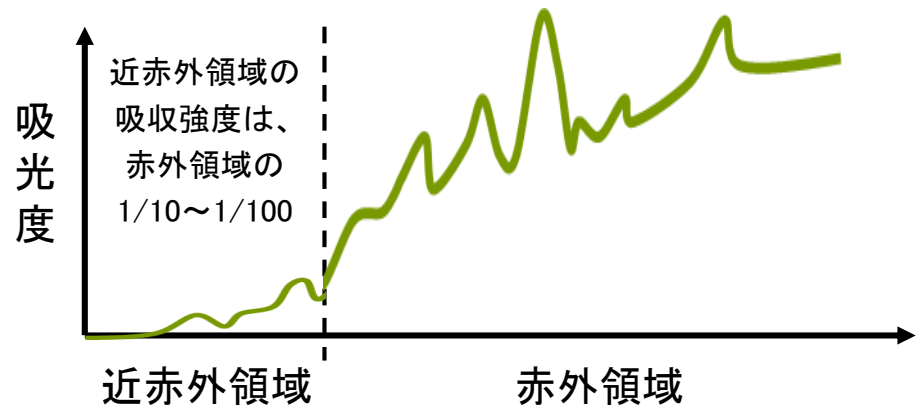
近赤外光の特長 -紫外線と中・遠赤外光の比較-



- ・ 簡単なサンプル処理
- ・ 水分による干渉が無い
- ・ 高い定量性
- ・ 物質同定ができる
- ・ 光ファイバー利用可能

- ・ 簡単なサンプル処理
- ・ 水分による干渉が小さい
- ・ 高い定量性
- ・ 優れた物質同定性
- ・ 光ファイバー利用可能

- ・ 吸収強い試料は希釈必要
- ・ 水分による干渉が大きい
- ・ 定量性に制限
- ・ 優れた物質同定性
- ・ 光ファイバー利用困難

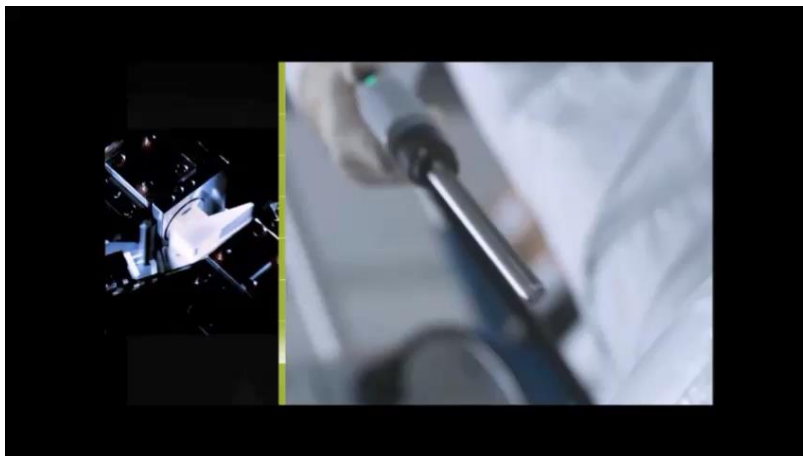


近赤外分析計による測定とメリット



■ 定量測定

- ・前処理なく、試薬不要
- ・サンプルそのまま測定可能
- ・15秒ほどで**複数成分を同時定量**

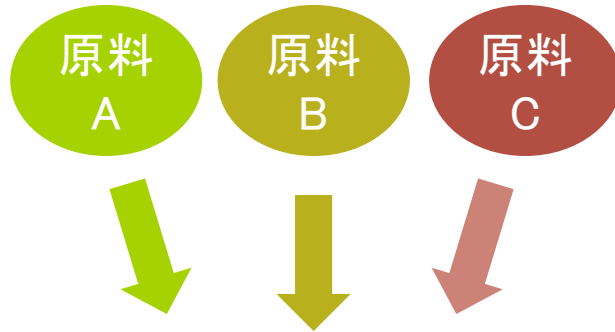


■ 定性測定（確認試験）

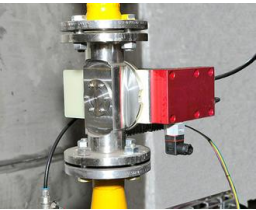
- ・前処理なく、試薬不要
- ・サンプルそのまま測定可能
- ・光ファイバーで**遠隔**操作可能
- ・数秒ほどで**添加物の同定**や
プレミックスの配合を確認

→ **迅速、簡便**な測定により分析作業の**効率化**と**コスト削減**

品質管理への近赤外分析計の活用例



混合、合成、発酵、
乾燥などの加工工程



製品

原料の迅速確認試験

- 安全性の確保
- 品質の確保

製造工程の迅速制御

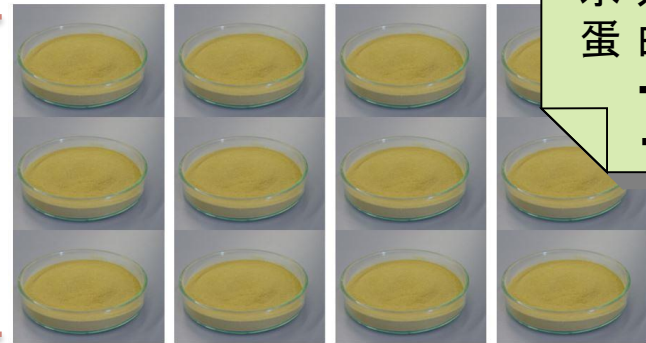
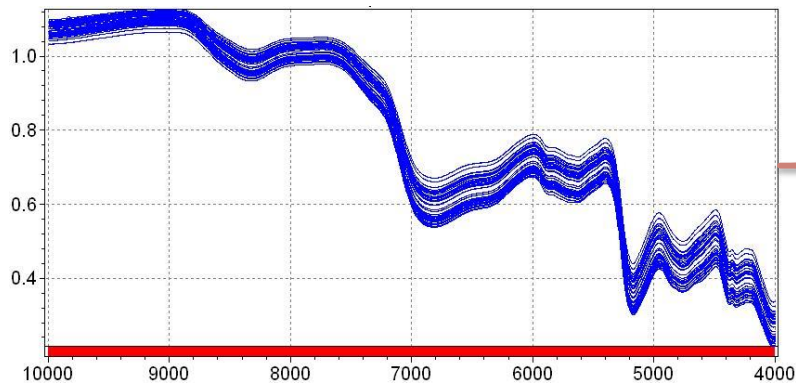
- 歩留まり改善
- 製造工程の安定化
- 製造工程の最適化

製品の迅速検査

- 出荷時間の短縮

近赤外分析による定量測定の手順

①分析値既知のサンプルのスペクトルを測定



従来法分析値
 検体1
 水分: 3.4%
 蛋白: 21.9%

②サンプルの手分析値入力

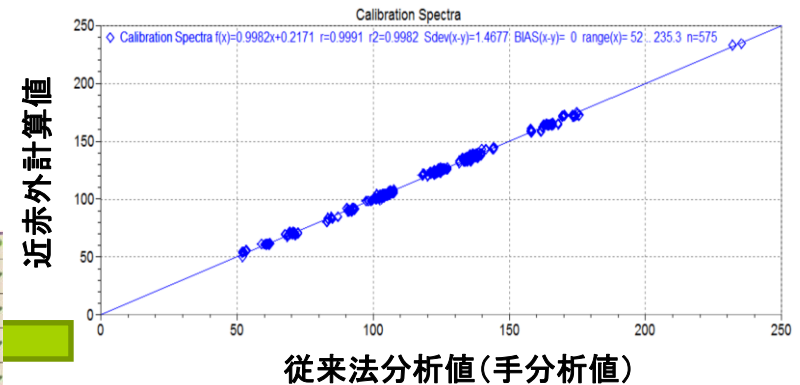
分析値が既知の基準となるサンプルのスペクトルを収集(50検体以上が一般的)

③検量線作成(計算)

- ・検量線作成ソフトへデータ取り込み
- ・スペクトルを分析値に変換する検量モデルを構築



分析値との相関が1に近づくように構築

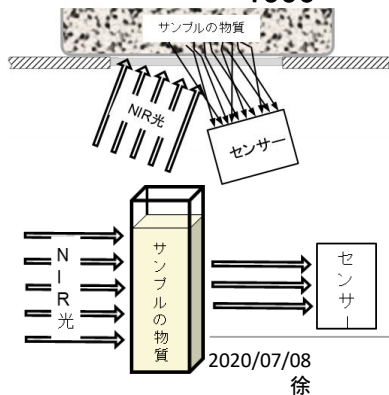
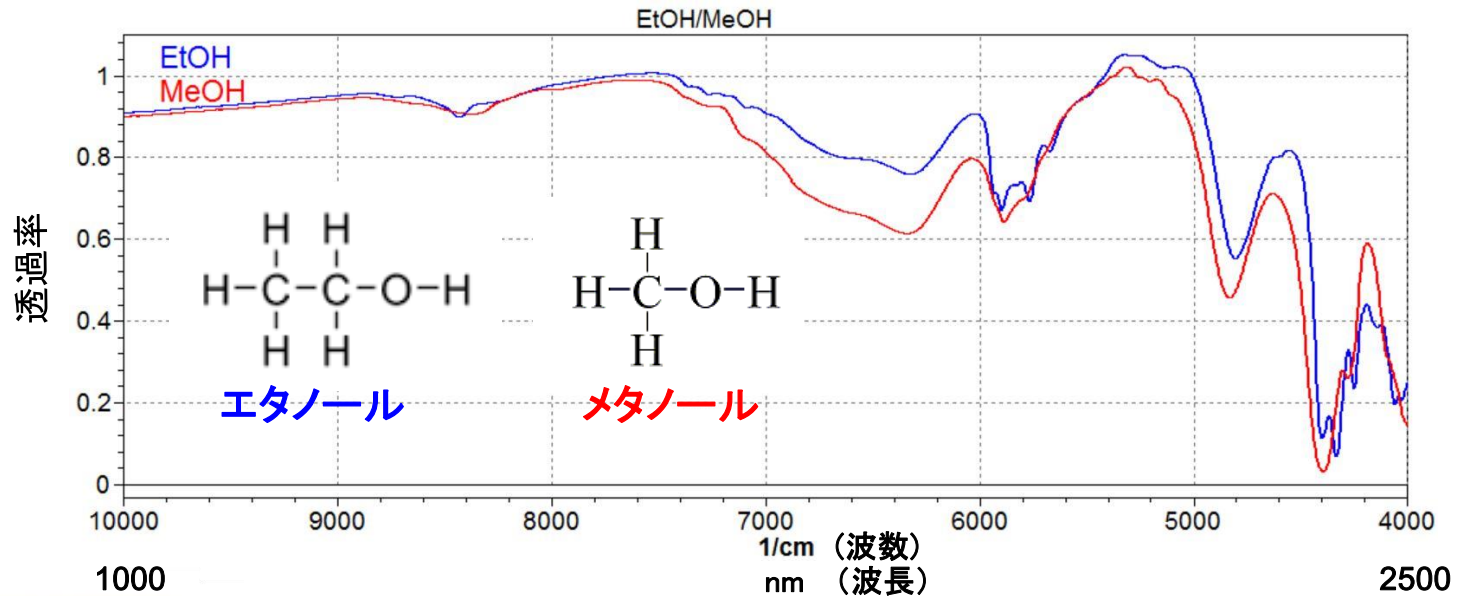


④日常定量分析へ

水分	9.0	[%]	✓
たんばく	36.9	[%]	✓
脂肪	2.5	[%]	✓
繊維	3.7	[%]	✓
灰分	14.92	[%]	✓

近赤外分析計が測定しているものは何？

サンプルに照射した光の波長(波数)に対して、各波長(波数)の反射率・透過率を記録したスペクトルというチャートを測定



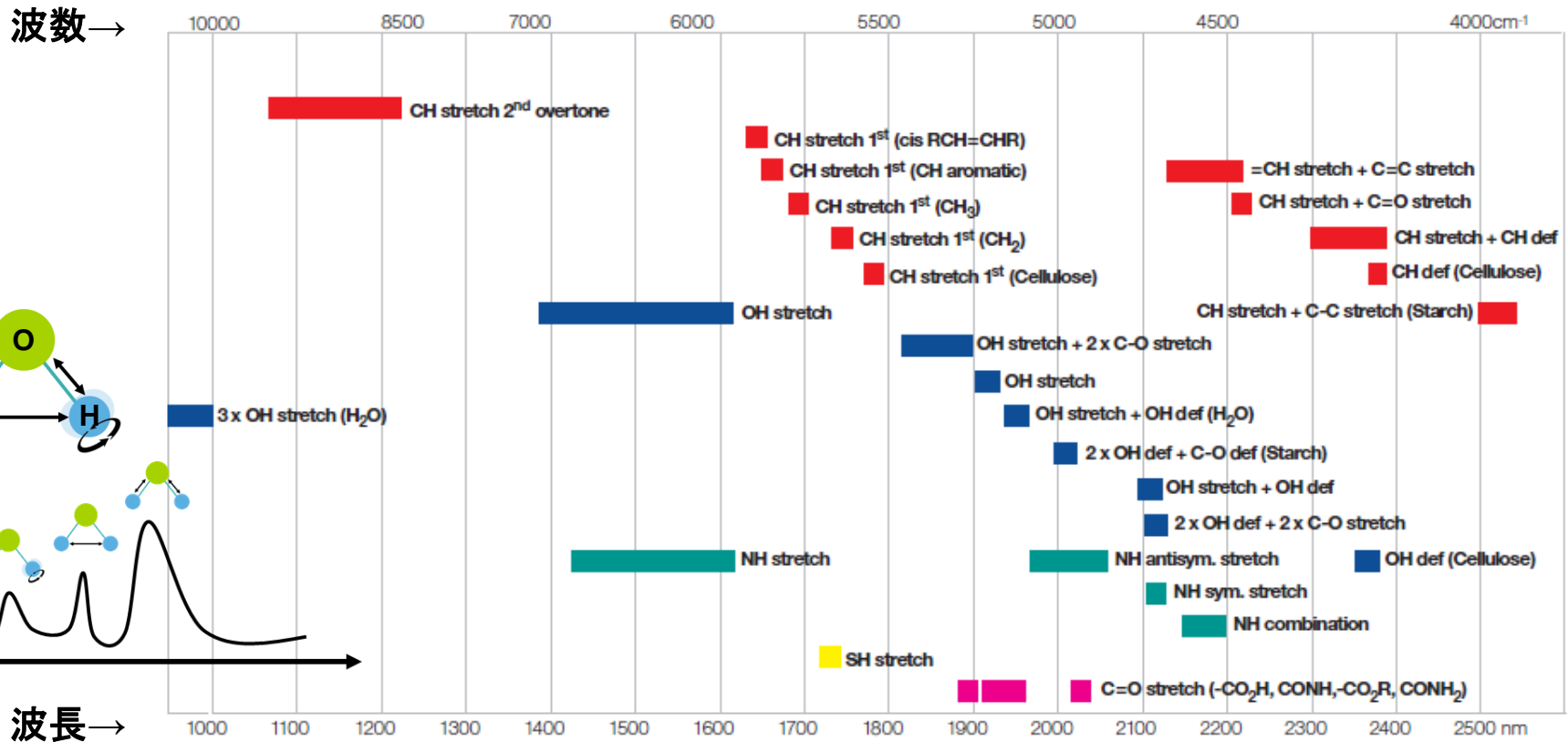
$$\text{反射率}(R) = \frac{\text{反射光}}{\text{照射光}}$$

$$\text{透過率}(T) = \frac{\text{透過光}}{\text{照射光}}$$

$$\begin{aligned}
 4000[\text{cm}^{-1}] &= 1/4000 [\text{cm}] \\
 &= 0.00025 [\text{cm}] \\
 &= 2.5 \times 10^{-6} [\text{m}] \quad \text{※} 1\text{m} = 10^9 \text{nm} \\
 &= 2500 [\text{nm}]
 \end{aligned}$$

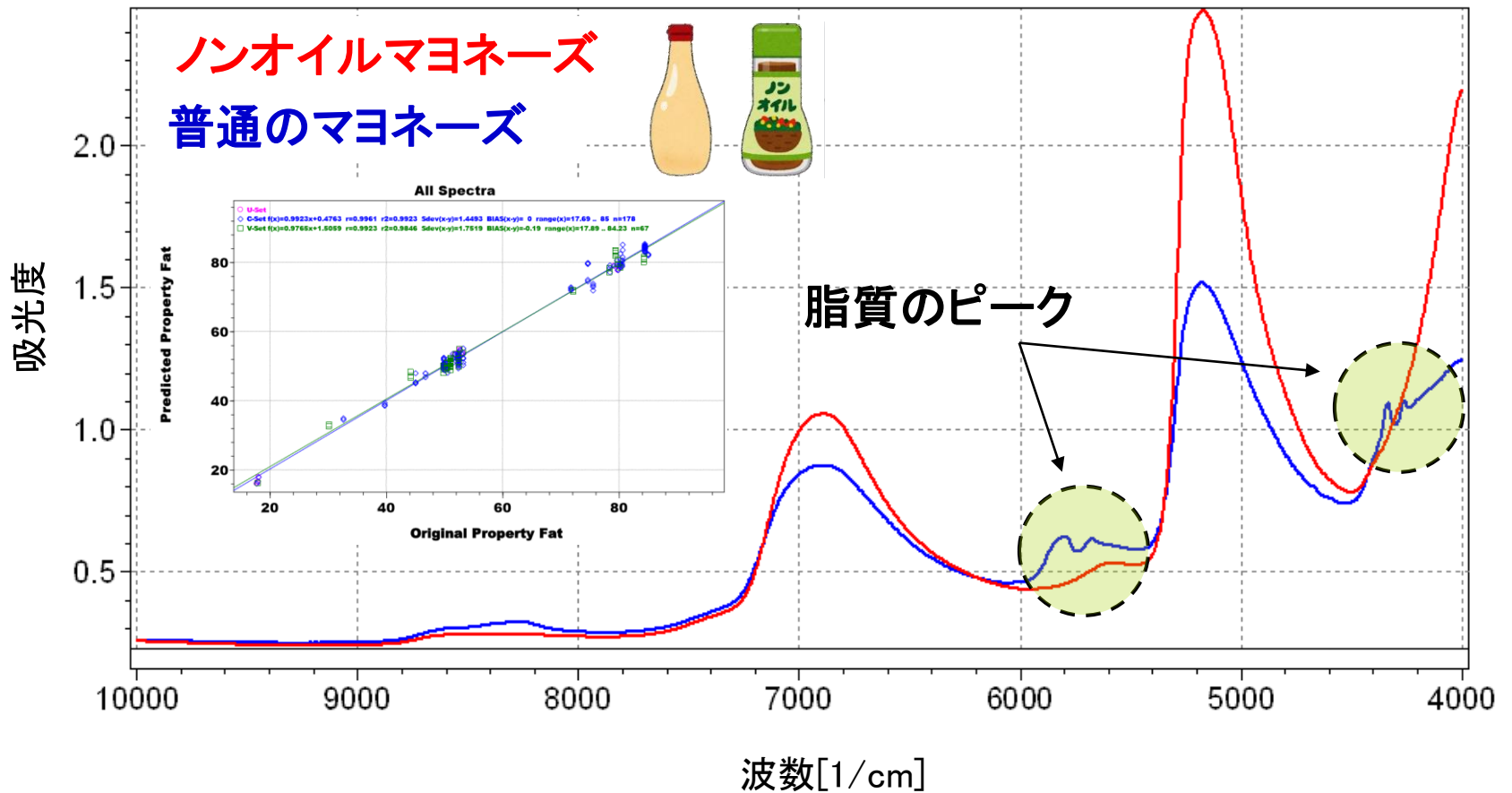
近赤外スペクトルの吸収

■ C-H結合 ■ O-H結合 ■ N-H結合を持つ化合物の吸収ピークが見られる



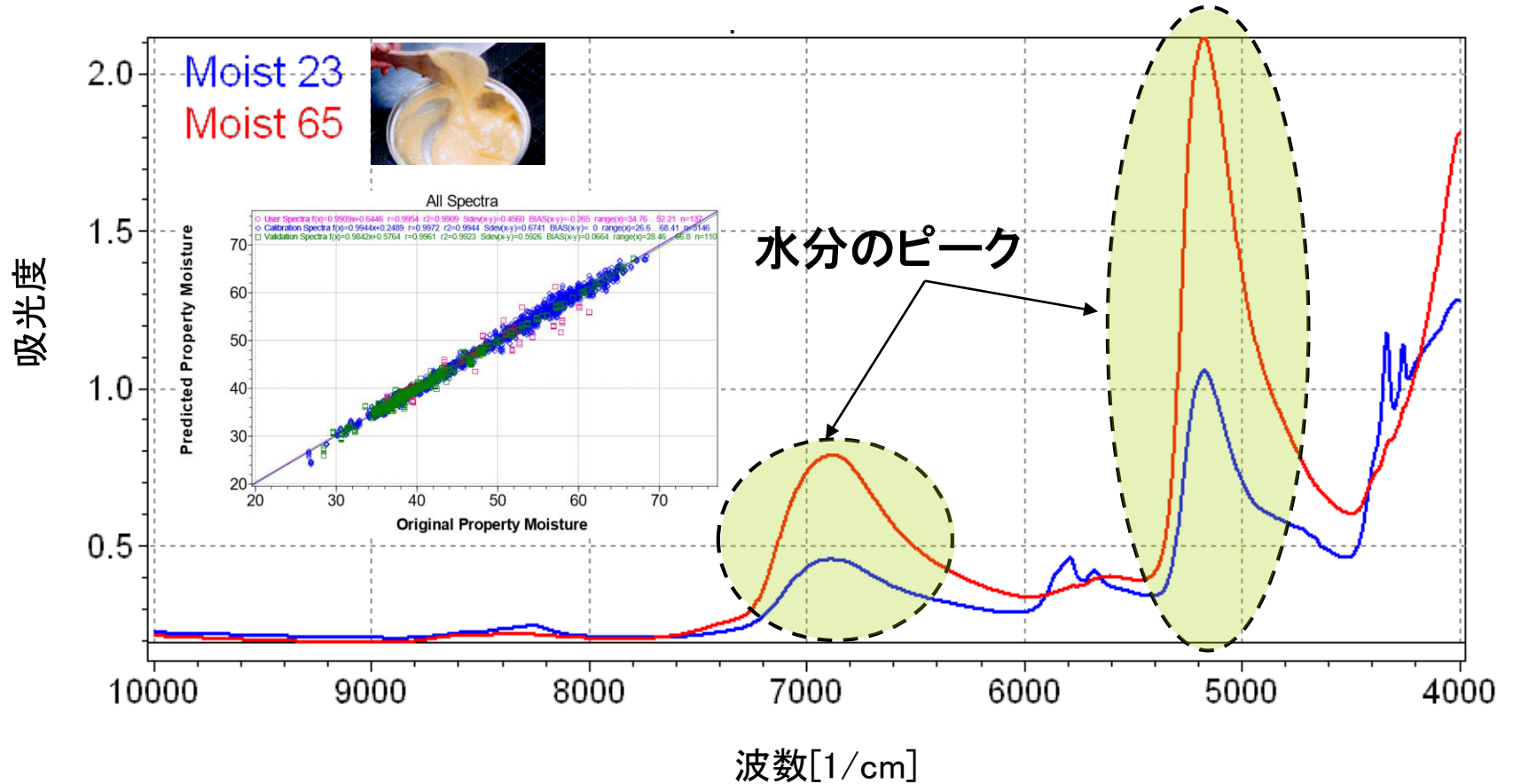
アプリケーション例①脂質(CH結合)の定量試験

異なる脂質濃度を持つマヨネーズ。



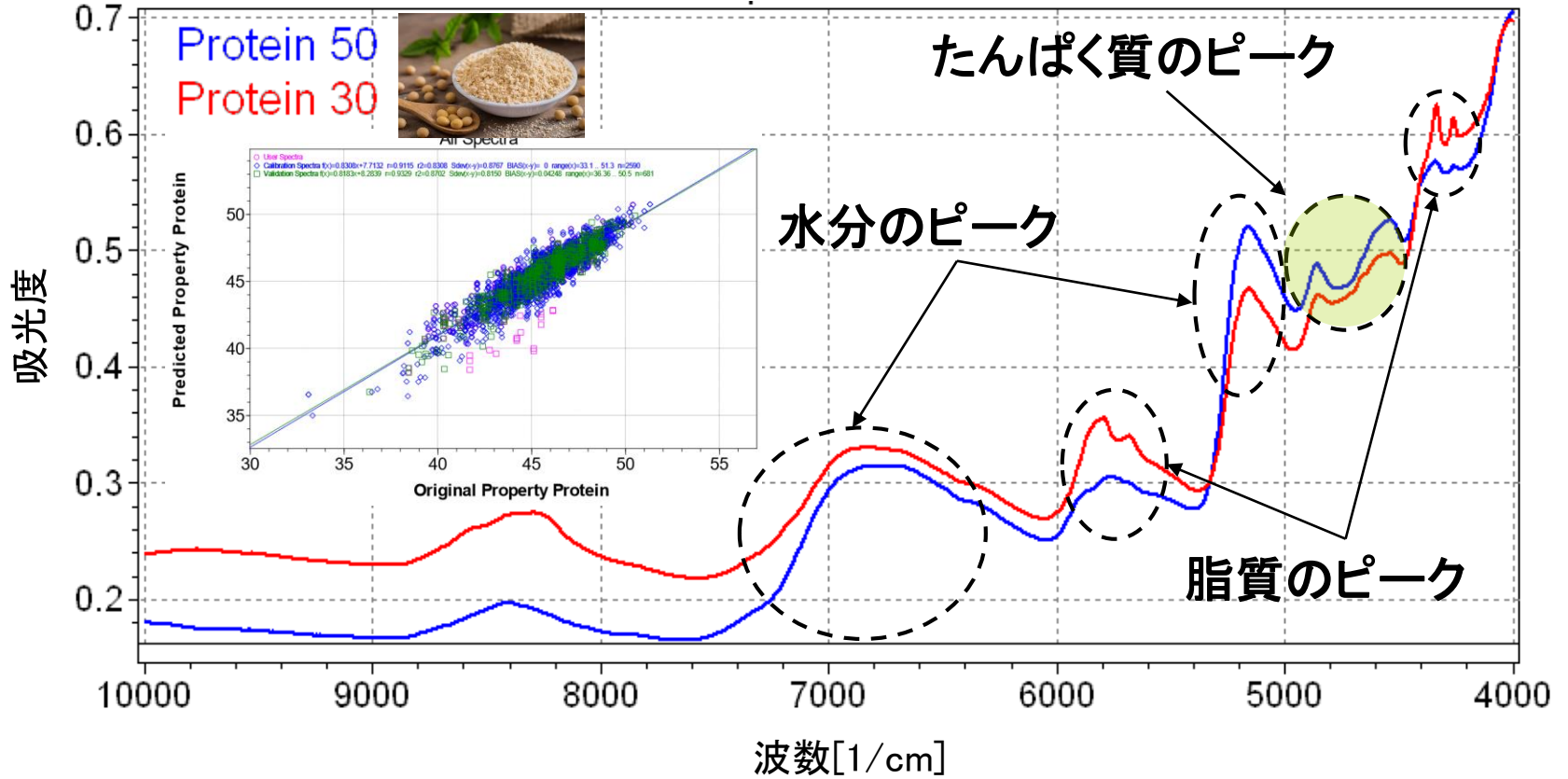
アプリケーション例②水分(OH結合)の定量試験

異なる水分濃度(23%と65%)を持つ業務用クリーム。



アプリケーション例③タンパク(NH結合)の定量試験

異なるタンパク濃度(50%と30%)を持つ大豆ミール。



近赤外分析計で測定可能な成分例①食品・飼料

測定成分	近赤外スペクトルの吸収ピーク		
	CH結合	OH結合	NH結合
水分		○	
粗脂肪・脂肪酸	○		
たんぱく質・アミノ酸	○		○
粗繊維	○	○	
塩分・灰分・pH	スペクトルに間接的な影響		
デンプン・糖分・Brix	○	○	
アルコール	○	○	
ポリフェノール	○	○	
ピペリン・カロテン	○		

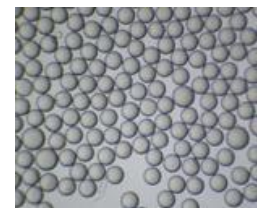


測定のための条件1) 近赤外吸収を示す(CH、OH、NH結合)

測定のための条件2) 含量が0.1%以上

近赤外分析計で測定可能な成分例②化学

測定項目	近赤外スペクトルの吸収ピーク		
	CH結合	OH結合	NH結合
ヨウ素価・ケン化価	○		
酸価・過酸化物価	○	(○)	
水酸基価		○	
アミノ価			○
オクタン価	○		
密度	○		
重合度	○		
置換度(化学修飾)	○	○	○
添加剤・化学組成	○	○	○

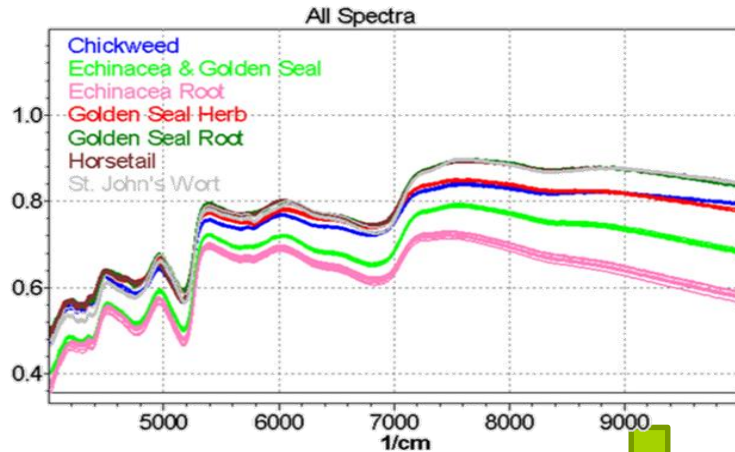


測定のための条件1) 近赤外吸収を示す(CH、OH、NH結合)

測定のための条件2) 含量が0.1%以上

近赤外分析による定性・確認試験測定の手順

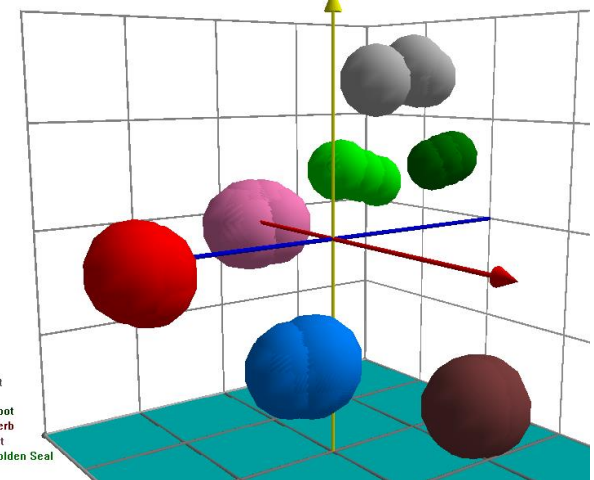
①品目既知のサンプルのスペクトルを測定



②サンプルの帰属

③計算

- ・判別モデル作成ソフトへデータを取り込み
- ・スペクトルをサンプル種類に変換する判別モデルを構築



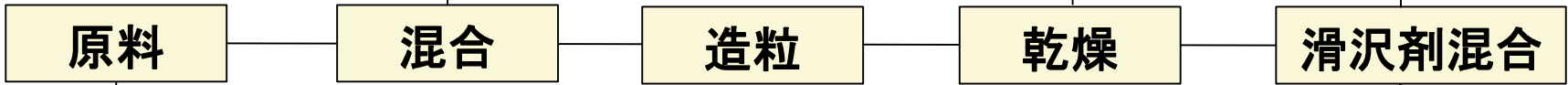
④日常定性試験へ

近赤外分析計で応用可能な工程管理例③医薬

スペクトル比較による
定性的な均一性確認

水分の
定量

スペクトル比較による
定性的な均一性確認



原料確認



スペクトル比較による
錠剤硬度と空隙率確認

含量均一性
印刷・包装前の確認

スペクトル比較による
定性的な厚みの確認

包装資材の確認試験



打錠

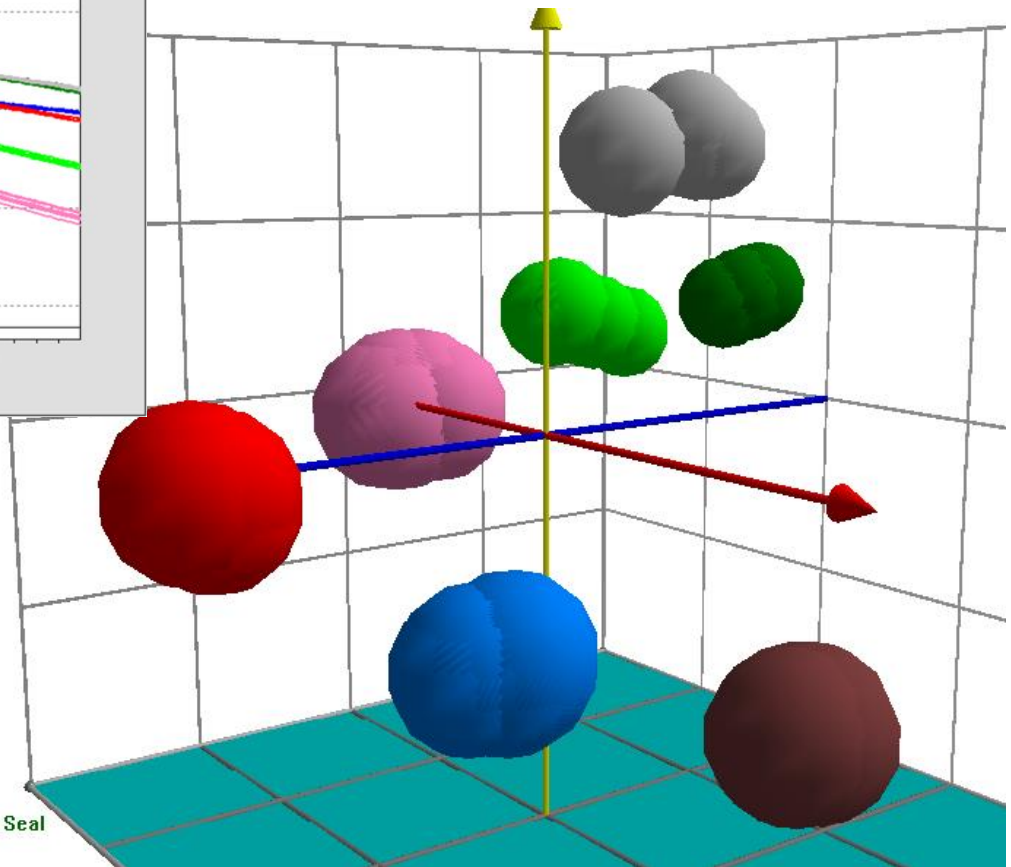
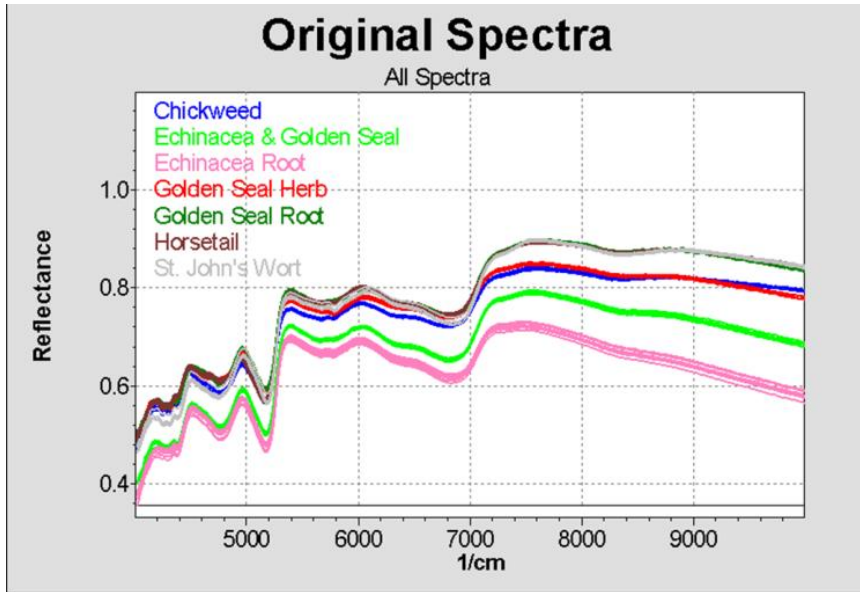
コーティング

印刷

包装

アプリケーション例①天然原料の確認試験

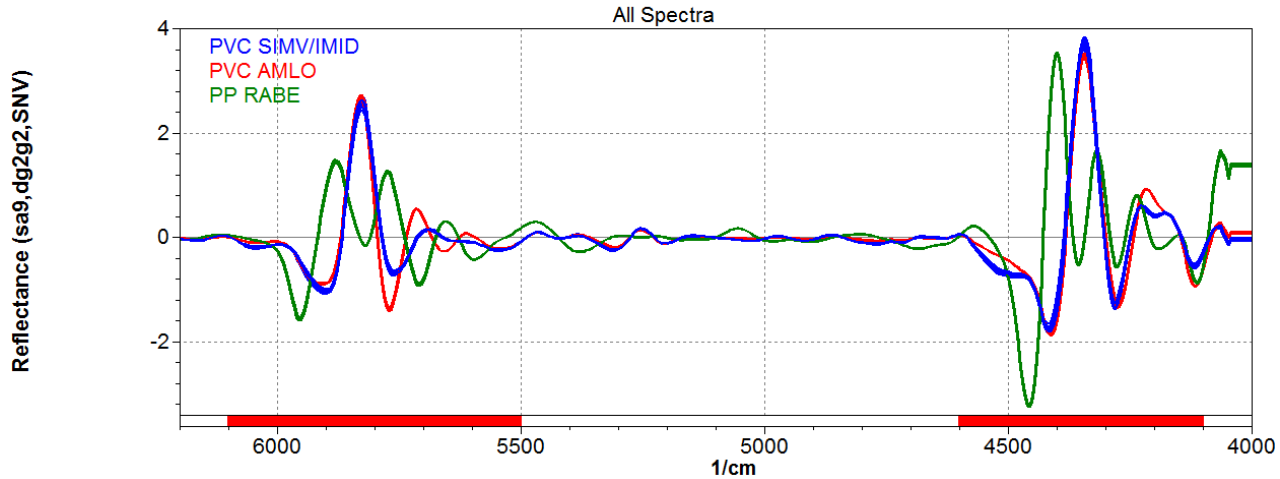
～ハーブ原料の確認試験



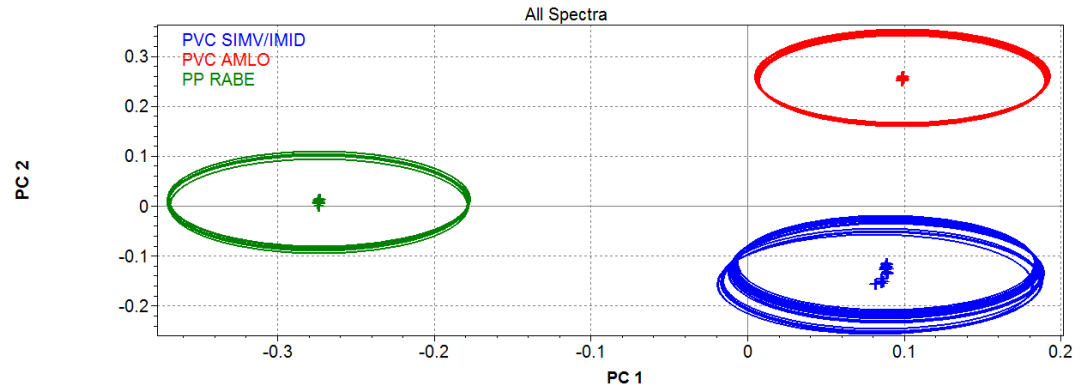
アプリケーション例②包装資材の確認試験

～PTP包装材料の確認(PP、グレードの異なるPVC)

Pretreated Spectra



Scores vs. Scores



近赤外分析のアプリケーション例



飼料・穀物の分析 (ISO 12099)

水分、脂肪、たんぱくなどを同時に測定



乳製品の分析 (ISO 21543)

塩分、脂肪、たんぱくなどを同時に測定



香辛料の分析

水分、ピペリン、精油分などを同時に測定



土壌・堆肥の分析

全窒素、全炭素、リンなどを同時に測定



ポリマー製品の分析

密度、重合度、MFRなどを同時に測定



医薬品原料の確認試験

PIC/S-GMP 記載の全数検査に使用



穀類製品の分析

水分、灰分、たんぱくなどを同時に測定



肉・ソーセージの分析

水分、脂肪、たんぱくなどを同時に測定



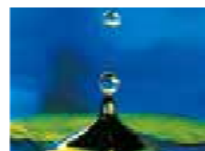
植物油の分析 (AOCS Cd 1e-01)

ヨウ素価、酸価、ケン化価などを同時に測定



化学薬品の分析 (JIS K 1557-6)

水酸基価、アルコールなどを同時に測定



石油・潤滑油の分析

オクタン価、酸価、ベンゼンなどを同時に測定



錠剤の分析

含量均一性試験、種類の確認試験などに使用

近赤外分析とは まとめ

- 近赤外分析とは

700-2500nmの光をサンプルに照射し、その光の透過または反射率により定量および定性分析を行う分光法である。

- 近赤外分析はどのように測定するのか

近赤外光の透過または反射スペクトル情報を収集する。測定対象が特定波長に対し、どれだけ光を吸収するかを比較し濃度を決定したり(定量)、スペクトル形状を比較して物質の判別したり(定性)することができる。

- 近赤外分析の実際応用

非破壊、迅速、簡便な測定により分析作業の効率化とコスト削減ができる。CH、OH、NH結合をもつ、濃度0.1%以上が測定対象となる。





ご清聴ありがとうございました！

*Thank
you!*

URL: www.buchi.com/jp-ja

Email: nihon@buchi.com

SNSで情報をお届けしています。ぜひフォローをお願いいたします。



LINEでお友達になって
いただいた方には粗品、
またはスタンププレゼント中！



Quality in your hands