



低濃度サンプル検出

はじめに

本アプリケーションノートでは、トルエンマトリックス中の低濃度アセトン検出におけるPaeonia Novel Mid-IR分光計の性能を実証する。目的は、サブパーセント濃度レベルにおいて、この範囲内の微小なスペクトル変化を識別するセンサーの感度と能力を評価することである。

サンプル情報

以下のアセトン・トルエン混合サンプルを調製し測定した：

サンプルID	濃度（質量％）
C0	0.00%
C1	0.05%
C2	0.10%
C3	0.20%

表1：校正試料の調製

方法論

- IRセンサー：Paeonia新型中赤外分光計 P100
- 波数範囲：900–1810 cm^{-1}

各サンプルは一貫性を確保するため少なくとも2回測定された。C0はスペクトルベースライン基準として用いられた。

データ分析

すべての測定において、純粋なトルエン（C0）をスペクトルベースライン基準として使用した。各サンプルについて、スペクトルをベースライン補正し、関心領域（1140–1300 cm^{-1} ）を抽出した。この領域内でサンプルスペクトルとベースラインの差を積分することにより、減算領域を算出した。これらの積分領域はアセトンの存在を反映し、濃度とともに増加する。積分領域と既知のアセトン濃度との関係を可視化するため相関プロットを作成したところ、明確な直線傾向が確認された。

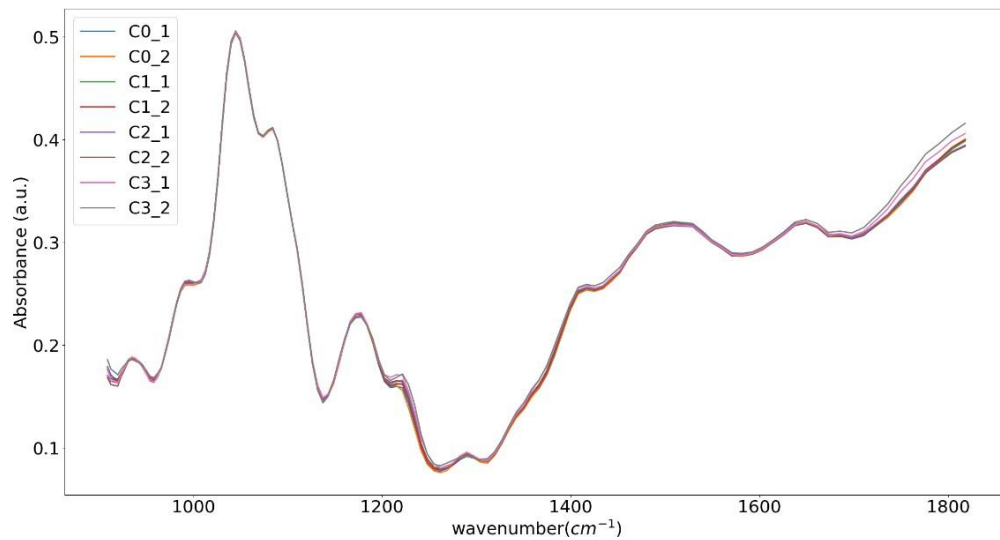


図1：各サンプル測定の前平均スペクトルをプロットした

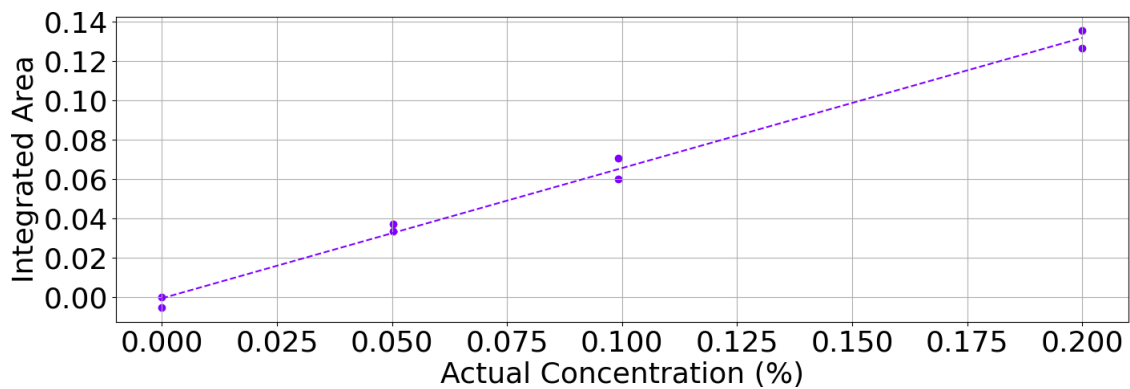


図2：直線は、1140～1300cm⁻¹周辺の積分面積と全実験データ点におけるその濃度との間の最良適合回帰を示している

結論

Novel Mid-IR 分光計は、本実験において約1140–1300 cm⁻¹のスペクトル窓に焦点を当て、トルエン中のアセトン濃度を0.05%という低濃度まで効果的に検出する。これらの知見は以下を確認する：

- この領域には、微量レベルであっても利用可能な分析的特徴が含まれている。
- 本システムは低濃度間の再現性のある鑑別を提供する。

潜在的な応用例

- 溶媒混合物のバリデーション
- 化学製造におけるプロセス監視
- 微量レベルの有機汚染物質に対する品質管理
- 製薬業界向け洗浄バリデーション。

追加注記：

当社の検出原理は従来のフーリエ変換赤外分光法とは異なるため、波数にわたるスペクトルの相対エネルギーが異なります。その結果、当社システムにおけるアセトンの最強信号は、典型的なC=O伸縮振動が観測される 1700 cm^{-1} 付近ではなく、 1200 cm^{-1} 付近に現れます。この観察結果に基づき、分析対象領域として $1140\sim 1300\text{ cm}^{-1}$ が選定されました。

免責事項：

本書に記載されているすべての情報、図版、仕様は、発行時点における最新の情報に基づいています。本書で使用されている図版は、あくまで代表的な参考図として意図されています。

製品は継続的な改善方針のもとで開発されています。したがって、製品、サービス、または実験を説明および／または例示するための情報、図版、および／または仕様は、予告なく随時変更される場合があります。

無断複写・転載を禁じます：

本書の一部または全部を、Paeonia Innovations Pte. Ltd. の書面による許可なく、いかなる形式または手段（グラフィック、電子的、機械的、複写、録音、テープ録音、情報保存・検索システムを含む）によっても複製または使用することはできません。