

# NMRキラルシフト試薬を用いた 実用的な食品真正証明システムの開発



大学院理工学研究部(工学)  
教授 会澤 宣一

## 研究分野

Research area

## 無機化学 分析化学 機能物質化学

研究のキーワード > 金属錯体化学, 機器分析, 分子認識

## 研究内容

Research content

昨今、問題となっている食品の偽装、虚偽記載、異物混入等を未然に防ぐことは食品業界の重要な課題である。天然食品に含まれるアミノ酸や有機酸の光学異性体は人工添加物と異なる。従って、光学異性体を個別に同定できれば食材の真正証明に極めて有用である。

このような背景から、光学活性錯体を利用して、NMRにより簡便にアミノ酸や有機酸の光学異性体を分離分析する方法を開発している。

## 研究のポイント

Research point

1. キャピラリー電気泳動法やクロマトグラフ法では、常にシグナルの重なりが問題になり、シグナルの同定には標準試料の測定が必要となる。NMR法では化合物の全てのシグナルが重なることはなく、化学シフトから直接化合物の同定が可能である
2. 有機酸やアミノ酸を用いて安価で入手しやすいランタノイド錯体を合成しキラル NMR シフト試薬として用いる。
3. 最近開発された可動式の卓上 NMR 装置を用いれば、その場測定できる

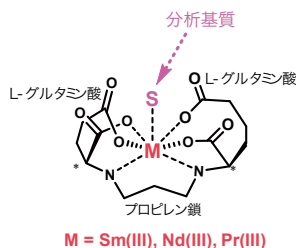
## 産学連携への取組、期待

キラル NMR シフト試薬の使用はシグナルの広幅化が問題となるが、低磁場 NMR を用いれば、広幅化は抑えられる。その上、最近開発された可動式の永久磁石型卓上 NMR 装置を用いれば、液体ヘリウムや、液体窒素等の冷媒を使用しなくて良いため、NMR の維持費がほとんどかからず、さらに、リアルタイムでその場測定できる。このような、実用的な食品真正証明システムを開発することに対し、以下の助成を得て基礎研究を進めてきた。

- ・富山第一銀行奨学財団研究助成(平成 23 年度)
- ・富山県ひとづくり財団研究助成(平成 26 年度)
- ・富山大学産学交流振興会実用化研究(平成 26, 27 年度)
- ・科学研究費補助金基盤研究(C)(平成 27~29 年度)

## 研究 REPORT

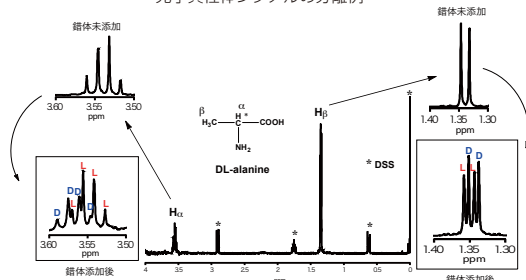
開発したキラル NMR シフト試薬の例



可動式卓上 NMR 装置の例



光学異性体シグナルの分離例



- ・混合物の同時分析を可能にした。
- ・市販の DL-トレオニン(>95%)中に DL-アロチレオニンが 20% 近く混入していることを明らかにした。
- ・実試料としてオレンジジュース中の DL-酒石酸を分析できた。
- ・シグナル分離状況をシミュレーションすることに成功した。

# 三次元画像計測の高精度化と 広範囲化の両立へ向けて



大学院理工学研究部(工学)  
准教授 寺林 賢司

## 研究分野

Research area

## 計測工学 知覚情報処理・知能ロボティクス

研究のキーワード > 計測システム, 計測機器, 画像情報処理, コンピュータビジョン, センシングデバイス・システム

## 研究内容

Research content

三次元画像計測は、計測対象をカメラで撮影した画像から、三次元空間における計測対象の位置や姿勢、その運動を非接触で計測する技術である。本研究では、三次元画像計測において、一般的にはトレードオフとされる高精度化と広範囲化の両立を図り、これまで応用が難しいとされた精密な機械システムの運動計測、3D スキャナのデータ統合処理の高精度化と高速化の実現を目指す。

## 研究のポイント

Research point

三次元画像計測の高精度化と広範囲化を両立する上で最も重要な技術は新たに開発した「画像計測用マーカ」である。これにより計測精度が約10倍向上し、計測範囲を拡大する際に一般に生じる計測精度の低下を防ぐことに成功した。具体的には、計測精度を計測範囲で除した「相対精度」について $10^{-6}$ を達成した(計測範囲1mに対して計測精度1 $\mu$ mに相当)。これにより、工作機械等の精密な運動について三次元画像計測が応用可能となった。

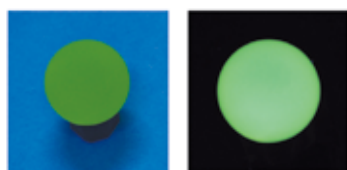
## 研究への取組、今後の展望

本研究に関する共同研究としては、「三次元座標データの演算技術および仮想環境と現実環境の検証技術」をテーマとした国内企業との共同研究を研究代表者として外部資金を獲得して2015年度に実施した。また、「3Dデータの高精度な統合によるものづくり支援」をテーマとした国内大学との共同研究において、研究代表者として国内財団より外部資金を獲得して2017年度現在実施中である。本研究に関する社会貢献としては、「光三次元計測の基礎と応用」をテーマとして国内財団より外部資金を獲得し、シンポジウムを2015年度に実施した。また、国内学会等において3件の招待講演を行い、1件の特許出願を2015年度に行った。本研究に関する受賞実績としては、精密工学会学術講演会2016年度秋季大会において研究内容を重視して評価されるベストプレゼンテーション賞を主指導の修士学生が受賞した。

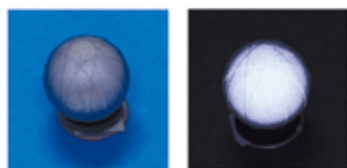
今後は、「相対精度」が $10^{-6}$ であるという強みと非接触で複数点の三次元計測が可能であるという特徴を活かし、新たな応用分野を切り開いていきたい。また、企業との共同研究を通じて実問題への応用に取り組み、利用範囲の拡大による産業界への貢献に努めて行く。

## 研究 REPORT

本研究では、新たな画像計測用マーカ(図1)を提案しており、従来のマーカ(図2)よりも輪郭部が明るく形状精度が高いことが特徴である。これにより計測精度が約10倍向上したことで、精密な機械システムの運動計測への応用が期待され、運動軸に配置されたセンサではこれまで計測できなかった熱変形や運動時の変形を含む運動を非接触で直接計測することが可能となった(図3)。



(a) 蛍光灯下 (b) 計測時  
図1 提案マーカの撮影画像



(a) 蛍光灯下 (b) 計測時  
図2 従来マーカの撮影画像



図3 精密な機械システムの運動計測への応用