

実施企業名: ツルイ化学株式会社

研究課題名: 次世代質量分析法による高マトリクス試料迅速測定装置の開発研究

1. 研究の概要

最近、環境意識の高まりからダイオキシン類、臭素化難燃剤などの有害物質の迅速測定に対するニーズが拡大しており、特に生体・土壌・食品等の高マトリクス試料中の上記有害物質の迅速測定ニーズが拡大している。しかしながら、高マトリクス試料の場合、従来の電子衝撃イオン化法などでは、イオン化プロセスにおいてフラグメントが発生するため、試料から夾雑物を除く必要があり、試料によっては数十時間の前処理が必要となるという問題があった。本研究では、イオン化プロセスにおいてフラグメントを発生しないソフトイオン化法を用いることで、迅速簡便な分析が可能となる質量分析装置の試作とそのアプリケーションについて詳細な研究を行なう。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

当初の研究目標に対して一定の成果が得られ、実用化の可能性がある。

研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
イオン付着質量分析法(IAMS)に最適な迅速で簡単な前処理技術及び前処理システムの開発: 1) 定量下限: 10 ppb (BRF) 2) 前処理時間: 1/5以下 (公定法比) 3) 溶媒消費量: 1/3以下 (公定法比) IAMSの質量分析部を飛行時間型(TOF-MS)に変えたイオン付着飛行時間型質量分析装置(IA-TOF-MS)試作機の製作: 1) 質量分解能: > 4,000 2) 測定可能質量範囲: 1 ~ 10,000 u/e	実試料・模擬試料(排水処理汚泥、海域底質、土壌、環境水、絶縁油、野菜など)を対象とした前処理技術開発を行い、左記の目標をクリアする成果を得た。 左記目標に対して、質量分解能は目標値をクリアした。また、測定可能質量範囲については 1~2,000u/e までを確認している。目標未達の原因は明確化しており、試料導入系のさらなる開発により、目標達成が見込まれる。

採択企業における実用化への展望

今後は、IA-TOF-MS 試作機について迅速スクリーニング分析装置としての製品化・事業化研究を展開してゆく。規制物質の迅速スクリーニング分析装置として十分な適用アプリケーションを確立した後に、高マトリクス試料の精密分析を目指した開発を進めていくとしている。

3. 総合所見

(総合)

当初の研究目標に対して一定の成果が得られ、実用化の可能性がある。

本研究では、ソフトイオン化法を用いた、高マトリクス試料の迅速測定装置の実現を目指した開発が行われた。その結果、前処理技術の開発及び IA-TOF-MS 試作機の開発が行われた。数値目標は概ね達成されたが、対象としていた高マトリクス試料の迅速測定に関しては多くの課題が残されている。実用化に関しては、規制物質のスクリーニング分析など 3 つの分野において具体的な計画が進んでいる。本技術への社会的な期待は今後も高まっていくと考えられるため、設置したオープンラボを適切に活用するなど、実用化に向けた引き続きの研究開発を期待したい。

(詳細)

前処理技術の開発及び、試作した IA-TOF-MS 装置の質量分解能について当初の目標は達成されたものの、測定可能質量範囲の目標については未達に終わった。基本的な目標であったフラグメントの発生しないイオン付着イオン化法による分析技術は実現したと考えられるが、対象としていた高マトリクス試料中の迅速分析については課題が残されている。問題解決のための課題は整理されているので、今後の進展を期待したい。

本研究の基礎となるイオン付着イオン化法に関する特許は協力企業であるキヤノンアネルバ株式会社が多数保有している。本研究では 2 件の特許が出願された。分析機器に関しては、事業化に際して知的財産権の確保が非常に重要であると考えられるため、今後の研究開発と並行して、特許化の検討も進めてもらいたい。

実用化に関しては、規制物質のスクリーニング分析など 3 つの分野において実用化の計画が適切に進行している。今後は、他手法と比較した本手法の優位性及びユーザーニーズを把握した上で、具体的な分析ターゲットを絞っていく必要があると考えられる。設立されるオープンラボを上手く利用して実用化に向けた取り組みを進めてもらいたい。

食品の安全性への意識の高まりなどから、本研究が目指している高マトリクス試料の迅速測定への社会的な期待は高まっていくと考えられる。社会状況と市場の変化を適切に見極めつつ、本研究で得られた知見をもとに着実な研究開発を進めてもらいたい。