

環境物質評価のためのイオン化 検出赤外分光装置の開発

企業 / 株式会社日鐵テクノロジーサーチ

研究者 / 藤井正明

(岡崎国立共同研究機構分子科学研究所教授)

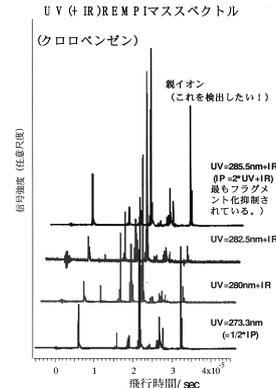
超音速分子ジェット多光子吸収イオン化質量分析 (Jet-REMPE) 法は、人体に悪影響を与えるとされる極微量芳香族系有機塩素化合物のオンサイト・リアルタイム分析を可能とする画期的な分析技術として注目されてきた。しかし、塩素を複数個有するこのような化合物はイオン化の際に分子骨格が破壊される分子解離 (フラグメント化) が起こり、分子検出が困難となり、高感度化が達成されない状況に有る。このようなJet-REMPE技術で感度向上の障害となっていた解離によるイオン化効率の低下を、振動による分子種の選択イオン化を行うイオン化検出赤外分光法を用いることで克服することを本研究の目的とした。本研究を遂行するのに必須の超音速分子ジェットソースチャンバ、飛行時間型質量分析計の最適設計を実行して定量測定可能なイオン化検出赤外分光装置 (プロトタイプ) を製作し、環境物質の高感度定量評価装置の開発を行った。また、分子振動の差を利用して、特定の分子種を高感度イオン化検出できる特徴を利用して、従来型Jet-REMPE法の感度低下要因となっていた解離収率Dが本装置で向上することを明らかにした。

[成果]:

- (1) $D(\text{イオン化検出赤外分光法}) < D(\text{Jet-REMPE法})$ [ここで、解離収率 $D = \text{フラグメント量} / \text{全イオン量}$ とする。] を確認した。
- (2) イオン軌道シミュレータを用いた新イオン光学系を設計・開発し、従来イオン光学系と比較して数10倍の感度向上を達成した。



Jet REMPE 真空チャンバ



イオン化検出赤外法 (UV + IR) と従来 REMPE (UV) とのマススペクトル比較