

## 技 術 賞

御石 浩三 氏 [株式会社島津製作所, 理学修士]



〔業績〕 四重極質量分析計から四重極イオントラップ-飛行時間  
ハイブリッド型装置にいたる質量分析装置の開発と  
その普及

御石浩三氏は1978年に大阪大学大学院理学研究科物理学専攻を修了、理学修士の学位を取得した。その後、株式会社島津製作所に入社し、一貫して四重極型質量分析計の開発に従事してきた。2001年4月には分析計測事業部MS/GCビジネスユニット統括マネージャー、2008年4月からは分析計測事業部ライフサイエンス統括部MSビジネスユニット統括マネージャーの重責にあり、島津製作所における質量分析計の開発を主導している。

四重極型質量分析計は、質量分析装置の中では比較的小型で安価に作れると思われることから普及には適した構成と考えられていたが、現実の装置の商業化のためには、構成するロッドの高精度加工、組立て、一般的な用途がない特殊な高周波 (radio frequency: RF) 電源など、原理的な側面以上に生産技術的な壁があった。

また、理想的な場を前提に数学的に記述される動作原理とは別に、実際の装置は有限長のロッドであるため光学設計によって性能レベルが大きく影響を受ける装置でもある。

島津製作所では長年四重極質量分析装置の商業化を進めてきており、ロッドの加工技術、電源技術と独自の光学設計の成果を集めて、1982年に同社としては初めてガスクロマトグラフィー質量分析 (gas chromatography/mass spectrometry: GC/MS) 装置として商業化を行った。本装置の開発では、従来あまり着目されていなかったロッド出口側でのマスディスクリミネーションを軽減する技術開発を行うことで装置性能の向上を達成している<sup>1)</sup>。

その後も、四重極の駆動方式を工夫することで四重極場の不完全性に起因する質量ピークプロファイル異常を補正する技術開発<sup>2)</sup>や走査速度の高速化に関連する技術開発<sup>3)</sup>を行い、製造コストの削減、小型化に貢献した。その結果、環境分野からの要求に応えるように装置の大きな普及に貢献した。

同社においては、同じ四重極質量分析の技術を利用して液体クロマトグラフィー質量分析 (liquid chromatography/mass spectrometry: LC/MS) 装置へも転換して製品化している。LC/MS装置では低真空化でのイオン輸送を効率的に行うために、RF駆動の多重極レンズが用いられるが、同社はロータリーポンプの真空領域でのイオン輸送にもRF駆動のレンズ (Q-Array) を開発し、高感度化を図っているが、このRFレンズの開発でも四重極質量分析装置開発で得た技術をベースにしており、御石氏がアイデア段階で示唆を与えている。

また、四重極質量分析計の技術はRF駆動の類似のタイプの質量分析装置の開発でも生かされている。同社はイオントラップ-飛行時間型LC/MS装置を開発しているが、この装置構成を実現するためのイオントラップ関連技術開発にも貢献している<sup>4)~6)</sup>。特に同社のLC/MS-IT-TOFに特徴的な機能であるイオントラップへのイオン圧縮導入法を開発しており、アイデア段階で示唆を与えている。

以上のように、御石氏は島津製作所が行ってきたRF駆動型の質量分析装置 (GC/MS装置, LC/MS装置) の開発に、直接・間接的に技術面で貢献してきている。

また、同社の四重極型GC/MS装置から最新のLC/MS-IT-TOFまでRF駆動タイプの質量分析装置の出荷台数の合計は、2007年10月現在約11,000台に達しており、質量分析装置の普及に大きく貢献してきたことから、御石氏の業績は日本質量分析学会技術賞に相応しいと認められた。

### 授賞対象業績リスト

- 1) 武田常蔵, 御石浩三, 質量分析装置, 特許番号: 1411010, 特許公開番号: 昭 58-023157 (1981 年出願)
- 2) 御石浩三, 四重極質量分析装置, 特許番号: 1927121, 特許公開番号: 特開平 4-218251 (1991 年出願)
- 3) 御石浩三, 質量分析方法, 特許番号: 2616637, 特許公開番号: 特開平 5-332994 (1992 年出願)
- 4) 御石浩三, 谷口純一, イオントラップ型質量分析装置, 特許番号: 3480409, 特許公開番号: 特開 2001-210269 (2000 年出願)
- 5) 谷口純一, 御石浩三, 質量分析装置, 特許公開番号: 特開 2001-338605 (2000 年出願)
- 6) 御石浩三, イオントラップ型質量分析装置, 特許公開番号: 特開 2003-016991 (2001 年出願)

(日本質量分析学会表彰委員会)