

功 勞 賞

市原敏雄氏 [大阪大学理学部, 工学士]



市原敏雄氏は昭和44年4月に大阪大学理学部に文部技官として採用され、直ちに質量分析の研究室であった緒方研究室に配属されました。そこで市原氏が初めて手がけた仕事が二段二重収束大型質量分析計の立ち上げでの配線、場の位置決めなどの業務でした。以後、市原氏は一貫して質量分析装置の改良、新しいアイデアに基づく装置の製作に当たってきました。例えば、交久瀬五雄氏と共同で行ったスパッターイオン源用1次ガンの開発が挙げられます。この1次ガンはイオン密度が大きくクラスターの研究に適していました。また、クラスター研究では大きな質量のイオンを効率よく検出する必要がありました。そのために後段加速検出器の開発も行いました。一方、学生の教育にも大いに力を発揮し、学生実験用単収束質量分析計を研究室に死蔵されていた磁場を利用し製作しました。この装置では、質量分析に関する基本的な事象を一通り勉強することができます。例えば、飛行時間測定機能を加えることによって、イオン源を出た後で残留ガスと衝突して2価から1価に変わったイオンはスピードが変わらないことを飛行時間で確かめ、エネルギーが1価イオンの倍もっていることを磁場強度で確かめられるようになっていました。

最近では、従来から培ってきたこのような技術を用いて、小型の多重周回型飛行時間質量分析計「MULTUM-S」の開発を行いました(第53回質量分析総合討論会予稿集, 1P-P1-28, p. 100)。大阪大学で開発されたマルチターン飛行時間型質量分析計「MULTUM II」は40 cm×40 cmの大きさで非常に高い質量分解能を得ることができますが、これをさらに小型・軽量化し可搬型にすることができれば、環境ホルモンのその場測定、麻薬や爆発物探知、事故やテロ現場でのガス分析など、大いに用途は広がると考えられます。市原氏は、大きさを2分の1にした可搬型装置のプロトタイプ「MULTUM-S」の製作を、汎用の旋盤とフライス盤のみを用いて行い、従来型の直線型質量分析計では7 mに相当する装置をA4用紙サイズに納めることに成功しました。イオンを何回も同一飛行空間を周回させるためには、四つの電場の機械的精度、位置決め精度が重要です。市原氏はそれぞれの電場を一体として組み立てるなどの工夫をし、十分な精度が出るように製作しました。Xeをサンプルとし、イオン加速電圧1.5 kVで10周以上イオンを周回させられることを確認しました。11周イオンを回したときの質量分解能は4,800でした。イオンが10周以上周回したことから、加工精度は汎用型旋盤とフライス盤のみを用いたにもかかわらず、かなり良いことがわかります。

以上のように市原氏は質量分析計の技術的発展に大いに寄与してきました。よって日本質量分析学会功労賞にふさわしい者としてここに認められました。

授賞関連業績リスト

- 1) I. Katakuse, T. Ichihara, H. Nakabushi, T. Matsuo, and H. Matsuda, A compact primary gun for molecular SIMS, *Mass Spectrosc.*, **31**, 111-114 (1983).
- 2) I. Katakuse, H. Nakabushi, T. Ichihara, T. Sakurai, T. Matsuo, and H. Matsuda, Generation and detection of cluster ions $[(CsI)_nCs]^+$ ranging up to $m/z=90000$, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **57**, 239-242 (1984).
- 3) I. Katakuse, H. Nakabushi, T. Ichihara, Y. Fujita, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Post acceleration for heavy molecule ion detector, *Mass Spectrosc.*, **33**, 145-147 (1985).
- 4) I. Katakuse, T. Ichihara, Y. Fujita, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Mass distributions of copper, silver and gold clusters and electronic shell structure, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **67**, 229-236 (1985).
- 5) I. Katakuse, T. Ichihara, Y. Fujita, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Mass distributions of negative cluster ions of copper, silver and gold, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **74**, 33-41 (1986).
- 6) 市原敏雄, 交久瀬五雄, 後段加速を用いた正、負両イオン用高感度検出器, 質量分析, **35**, 216-220 (1987).

- 7) I. Katakuse, T. Ichihara, H. Ito, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Ultra-high-mass spectra of CsI clusters and evidence for the existence of stable neutral cubic-like structures with an even number of atoms, *Rapid Commun. Mass Spectrom.*, **2**, 191–194 (1988).
- 8) I. Katakuse, T. Ichihara, M. Morris, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Mass distributions of positive and negative cluster ions of zinc and cadmium, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **91**, 85–91 (1989).
- 9) I. Katakuse, T. Ichihara, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Secondary ion mass spectra of silver clusters $(Ag)_n^+$ up to 26000 dalton ($n=240$), *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **91**, 99–101 (1989).
- 10) I. Katakuse, T. Ichihara, H. Ito, T. Matsuo, T. Sakurai, and H. Matsuda, Cluster abundance mass spectra of $(Pb)_n^+$ and $(Pb)_n^-$, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **91**, 93–97 (1989).
- 11) I. Katakuse, T. Ichihara, H. Ito, T. Matsuo, and T. Sakurai, Mass distributions and geometrical configurations of gold clusters $(Au)_n^+$ obtained in a hydrodynamic ion source, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Process.*, **93**, 331–336 (1989).
- 12) 石井 博, 市原敏雄, 交久瀬五雄, 池谷元伺, 小型可搬熱蛍光(TL)測定装置, 固体物理, **25**, 511–517 (1990).
- 13) I. Katakuse, H. Ito, and T. Ichihara, Fragmentation of doubly charged noble metal clusters, *Z. Phys. D*, **20**, 101–104 (1991).
- 14) 市原敏雄, 交久瀬五雄, 伊藤啓行, 桜井 達, 松尾武清, 荒川隆一, 磁場型質量分析計用エレクトロスプレーイオン源の試作, 質量分析, **40**, 277–281 (1992).
- 15) H. Ito, T. Sakurai, T. Matsuo, T. Ichihara, and I. Katakuse, Detection of electronic-shell structure in divalent-metal clusters $(Hg)_n$, *Phys. Rev. B*, **48**, 4741–4745 (1993).
- 16) 交久瀬五雄, 市原敏雄, 伊藤啓行, 希ガスクラスターの性質, *IONICS*, **20**, 3–8 (1994).
- 17) 交久瀬五雄, 市原敏雄, 伊藤啓行, 水銀クラスターのスーパーシェル, 原子核研究, **39**, 49–62 (1994).
- 18) 市原敏雄, 交久瀬五雄, 学生実験用質量分析計の製作, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **44**, 85–89 (1996).
- 19) 市原敏雄, 交久瀬五雄, 伊藤啓行, 桜井 達, 松尾武清, 揮発性サンプルのための冷却スパッターイオン源の製作, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **44**, 91–95 (1996).
- 20) I. Katakuse, T. Ichihara, H. Ito, T. Sakurai, and T. Matsuo, A new approach of the SIMS method for metal clusters, *Surface Review and Letters*, **3**, 551–555 (1996).
- 21) T. Satoh, I. Katakuse, T. Ichihara, H. Ito, and T. Matsuo, Dissociation patterns of tellurium clusters, *OUNLS Annual Rep.*, 94–95 (1997).
- 22) 佐藤貴弥, 伊藤啓行, 市原敏雄, 交久瀬五雄, 松尾武清, SIMによる小さいサイズの2価テルルクラスターの観測, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **46**, 433–436 (1998).
- 23) T. Satoh, H. Ito, T. Ichihara, and I. Katakuse, Dissociation patterns of tellurium clusters from sputtering ion source, *OUNLS Annual Rep.* (1999).
- 24) H. Ito, T. Matsuo, T. Sato, T. Ichihara, and I. Katakuse, Dissociation study of tellurium cluster ions, Te_n^+ ($n=25-85$) using secondary ion mass spectrometry, *J. Mass Spectrom.*, **35**, 168–171 (2000).
- 25) T. Satoh, T. Nagata, H. Sakae, H. Ito, T. Ichihara, and I. Katakuse, Size distribution and dissociation patterns of iron-sulfur binary cluster ions from sputter ion source, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **49**, 121–126 (2001).
- 26) 富江 諭, 真部善宏, 榮 欧樹, 佐藤貴弥, 豊田岐聡, 市原敏雄, 交久瀬五雄, 扇形磁場を用いた飛行時間型質量分析計の開発とクラスター分裂の観測, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **50**, 213–216 (2002).
- 27) T. Satoh, H. Ito, H. Sakae, T. Ichihara, and I. Katakuse, The lifetime distribution of cluster ions from sputtering ion source, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **51**, 354–358 (2003).
- 28) T. Satoh, H. Ito, T. Ichihara, H. Sakae, and I. Katakuse, Fragmentation of doubly and triply charged mercury cluster ions, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **51**, 391–397 (2003).
- 29) 荒川隆一, 植村誠治, 市原敏雄, 交久瀬五雄, 化粧用イオナイザーを利用した小型エレクトロスプレーイオン源, *J. Mass Spectrom. Soc. Jpn.*, **51**, 477–480 (2003).
- 30) M. Ishihara, M. Toyoda, H. Sakae, T. Ichihara, and I. Katakuse, Development of a GC-MS system with an array detector system for endocrine disruptor analysis, *Environmental Sciences*, **11**, 15–24 (2004).