受賞者名：城市康隆
受賞論文題名：コンピュータ制御されたフローインジェクション分析装置の開発と環境水中の硝酸イオン，亜硝酸イオン，アンモニウムイオン定量への応用

「分析化学」第 55 巻第 9 号，707〜713 ページ

城市康隆，Narong Lenghor*，高柳俊夫*，大島光子*，本水昌二*，浦　信夫**
（岡山大学理学部化学科，*岡山大学大学院自然科学研究科，**㈱相馬光学）

「分析化学」編集委員会では，「分析化学」誌の若手研究者の初論文特集に掲載された論文の中から，最も優れていると認められる論文の筆頭著者に，編集委員長名で「分析化学」若手初論文賞を授与しています。本年度は第 3 回目の受賞論文を多くの優れた論文の中から 2 編選考しました。その一人の受賞者として，城市康隆君が選定されましたのでお知らせいたします。

【選定理由】

本論文は，低電力でパーソナルコンピュータによる制御が可能なフローインジェクション分析装置を開発し，その応用を行ったものである。装置はソレノイド型ポンプ，六方バルブ，波長可変型紫外・可視分光光度計または低消費電力，低価格を目的として開発した発光ダイオード（LED）検出器を備えている。ノート型パーソナルコンピュータにインストールした LabVIEW ソフトウェアによって装置の制御・データ収集プログラムを作成した。ソレノイド型送液ポンプの流量はパルス電圧の印加周期により制御した。PC からの電圧（5 V）の出力時間を 0.3 秒に固定して吸引吐出を行い，0 V の出力時間の設定で単位時間あたりの流量を制御した。4 台のソレノイド型ポンプユニットを装着し，ソフトウェアによりそれぞれを個別に吐出コントロール可能である。また六方バルブの on/off 制御を行うブールボタンによる切り替えにより試料導入を行い，自動制御も可能とした。吸光検出器から出力されるアナログ信号は 14 ビットアナログ/デジタル変換し，PC 上のモニターに表示するとともにコンピュータに記録した。

開発した FIA システムを用い，亜硝酸イオンをジアゾ化−カップリング反応に基づく FIA システムにより定量し装置の性能を評価した。波長可変検出器は LED 検出器よりも若干高い感度を示したが，LED 検出器ではノイズ幅，検出限界が良い結果を与えた。測定の再現性はポンプと検出器のそれぞれの組み合わせで 0.1〜2.7%（RSD）と良好であった。次に河川水中の硝酸・亜硝酸イオンの同時定量を行った。硝酸イオンは銅−カドミウム還元カラムにより亜硝酸イオンに還元し，硝酸イオンと亜硝酸イオンの合量として定量し，バイパスを通過した亜硝酸イオンとの差から定量した。最適化の結果，亜硝酸イオンの検量線は 0.5〜3.0×10^{-6} M で直線性を示し，検出限界は硝酸イオンで 8.3×10^{-7} M，亜硝酸イオンは 1.5×10^{-7} M，精度は 10%（RSD）以下と良好であった。さらに河川水中アンモニアをナフトールを用いるインドフェノール法に基づく反応により定量し，窒素分析を目的とする環境試料に適用可能であることを示した。

本論文は FIA の自動化を実現し，当該分野の発展に大きな寄与をするものと思われる。以上の理由により，本論文を 2006 年「分析化学」若手初論文賞受賞論文に値するものと認め，選定した。

〔「分析化学」若手初論文賞選考委員会〕

【受賞者の言葉】

若手初論文賞受賞にあたり，研究の遂行と取りまとめに際し，様々な指導を賜りました本水昌二教授，大島光子助教授，高柳俊夫助手，検出器の面でお世話になった株式会社相馬光学の浦　信夫氏，プログラム作成の師匠でもある Narong Lenghor 博士に深く感謝いたします。

若手初論文賞受賞の知らせを受けた時には，言葉も出ないほど驚きました。このような結果を得ることができるとは夢にも思っていませんでした。あの楽しくも大変だった実験の日々が報われるような気がします。もちろん，研究室の皆さまからの暖かい励ましと協力があったからこそ達成できたと思います。

現在は，さらに深い知識や技術を身につけるために，大学院で研究を続けています。忙しくも充実した毎日を過ごしています。この研究を通して得られた人脈や経験を糧として，分析化学の発展に役立てるよう努めていきたいと思っています。

受賞者名：田村修一
受賞論文題名：誘導結合プラズマ質量分析装置を用いる弾丸試料の鉛同位体比分析

「分析化学」第 55 巻第 11 号，827～834 ページ

田村修一，保倉明子，大石昌弘*，中井　泉（東京理科大学理学部応用化学科，*TDK 株式会社）

「分析化学」編集委員会では，「分析化学」誌の若手研究者の初論文特集に掲載された論文の中から，最も優れていると認められる論文の筆頭著者に，編集委員長名で「分析化学」若手初論文賞を授与しています。本年度は多くの優れた論文の中から第 3 回目の受賞論文を 2 編選考しました。その一人の受賞者として，田村修一君が選定されましたのでお知らせいたします。

【選定理由】

本論文は，四重極型質量分析計を搭載した誘導結合プラズマ質量分析装置（Q−ICPMS）を用いて弾丸中の鉛の安定同位体比分析の検討を行い，本法が法科学分析における弾丸試料の異同識別へ応用可能であることを実証したものである。

鑑識科学分野において，Q−ICPMS は様々な試料の微量元素定量分析に近年活用され始めているが，弾丸の鉛同位体比測定にはほとんど使われていない。これは Q−ICPMS の同位体比分析精度が低いためとされている。しかしながら装置の普及の点で Q−ICPMS を用いることができれば，科学捜査における実用性の高い分析法となる。そこで Q−ICPMS を用いる鉛同位体比分析の可能性を検証することを目的として，鉛同位体比を高精度に測定するための基礎的な測定条件の検討を行った。測定溶液濃度と 1 m/z あたりの積算時間について検討したところ，70 ppb 程度の試料溶液で 1 m/z あたりの積分時間を 15 秒としたときの繰り返し 5 回測定における $^{208}Pb/^{206}Pb$，$^{207}Pb/^{206}Pb$，$^{204}Pb/^{206}Pb$ の相対標準偏差は 0.2% 以下となった。また信頼性の高い鉛同位体比分析を行うためには，分析精度の向上とともに，正確な同位体比を求めることが重要である。Q−ICPMS の質量差別効果を補正するマスバイアス係数を算出して補正法の検討を行い，得られた分析データの信頼性の評価を行った。その結果，本手法で得られた分析値と表面電離型質量分析装置による分析値は誤差範囲で一致し，本測定法での分析値の確度は高いことがわかった。さらに弾丸試料に応用したところ，弾丸試料中の鉛はそれぞれ特徴ある同位体比で存在し，精度よく同位体比の違いを識別することが可能であった。このように Q−ICP−MS による測定で個々の弾丸の鉛同位体比を特徴づけることができ，鑑識科学分析の現場への応用が可能であることが実証された。

本論文は Q−ICPMS による信頼性の高い弾丸の鉛同位体比分析をはじめて実現し，法科学における新しい有用な分析法の提案として社会的にも意義がある研究である。以上の理由により，本論文を 2006 年「分析化学」若手初論文賞受賞論文に値するものと認め，選定した。

〔「分析化学」若手初論文賞選考委員会〕

【受賞者の言葉】

この度は 2006 年「分析化学」若手初論文賞をいただき，編集委員会をはじめ関係の皆様に御礼申しあげます。

卒業研究として取り組んだ研究に対して，このような素晴らしい賞を頂けたことを大変光栄に思っております。弾丸試料の鉛同位体比分析という興味深いテーマに取り組む機会を与えて下さった中井泉教授，研究中様々な壁に直面する度に，技術的及びメンタル的にサポートして下さった上に，学術論文として投稿できる形にまとめるために多大な御助力を賜わった保倉明子助手，技術的な面で的確なアドバイスを下さった TDK の大石昌弘氏に深く感謝いたします。

この研究に携わった 1 年間は文字通り“四六時中”この研究のことばかり考えて生活していて，深夜にたびたび測定していたことが思い出されます。研究に没頭するあまり，周りの方々にご迷惑をお掛けしたこともありましたが，そんな私を常に支え，見守って下さった研究室の先輩方，友人，そして両親にこの場を借りて，改めて心から御礼を申しあげます。