



日本分析化学会九州支部  
創立60周年記念会

日本分析化学会九州支部

# 日本分析化学会九州支部 創立60周年記念会

場所：北九州国際会議場  
日時：2016年11月18日(金)

日本分析化学会九州支部

日本分析化学会九州支部  
創立 60 周年記念会

場所：北九州国際会議場

日時：2016年11月18日（金）

日本分析化学会九州支部



## はじめに

分析化学会九州支部は、1957年（昭和32年）4月1日に行われた分析化学会の総会でその設立が承認され、6月1日に九州大学工学部講堂でその発会式が行われてから今年で60周年を迎えます。2006年の50周年記念式典から10年の節目として、ここに創立60周年記念会を行うこととし、過去10年間の本支部の活動についてまとめることにしました。特に、本部行事としての日本分析化学会 第57年会、第64年会と第12回アジア分析化学会議（Asianalysis XII）、第72回分析化学討論会を本支部で開催しました。本支部では、過去10年、若手育成のために恒例行事として4月に「九州分析化学若手の会 春の講演会」、8月の「九州分析若手の会 夏季セミナー」を行ってきました。春の講演会と夏季セミナーは今年でそれぞれ29回、34回を迎えました。また、8つの化学関連学会九州支部で開催されている「化学関連支部合同大会」も53回を迎えました。特に本年度は、本支部が実行委員会長を務め、1千名を超える参加となりました。また、若手育成のための試みとしてさらに「九州分析化学奨励賞」を毎年授与しており、夏季セミナーと合同大会においてポスター賞や若手賞の授与によって若手の啓発を行ってきました。支部のこれらの活動は分析化学会の発展に寄与するとともに九州支部の更なる発展へつながることを期待しております。

九州支部創立 60 周年記念事業委員会 （五十音順）

井上 高教（大分大学工学部）

今坂 藤太郎（九州大学大学院工学研究院）

今任 稔彦（九州大学大学院工学研究院）

王子田 彰夫（九州大学大学院薬学研究院）

佐藤 しのぶ（九州工業大学大学院工学研究院）

末田 慎二（九州工業大学大学院情報工学研究院）

竹中 繁織（九州工業大学大学院工学研究院）

中野 幸二（九州大学大学院工学研究院）

満尾 良弘（日鉄住金テクノロジー株式会社）

# 日本分析化学会九州支部創立 60 周年記念会プログラム

期日：平成 28 年 11 月 18 日(金) 13 時 30 分より

会場：北九州国際会議場 国際会議室

## 第 1 部 記念式典 (13:30-14:30)

開式の辞

会長挨拶

幹事企業への感謝状贈呈

企業代表挨拶

支部長挨拶

閉会の辞

## 第 2 部 記念講演会 (14:30-17:30)

14:30-15:10 谷口 功先生 (座長：今任 稔彦)

((独)国立高専機構 理事長)

Functional Electrodes for Bio-electrochemical Analysis of Biological Molecules and Their Applications

(生体分子の生物電気化学的解析のための機能電極とその応用)

15:10-15:50 Prof. Hasuck Kim (座長：今坂 藤太郎)

(Daegu Gyeongbuk Institute of Science and Technology, Korea)

Analytical detection of chemical species at surface modified electrodes

15:50-16:00 Coffee Break

16:00-16:40 Prof. Xing-Hua Xia (座長：山田 淳)

(Nanjing University, China)

Nanofluidics based bioanalysis

16:40-17:20 肥後 盛秀先生 (座長：竹中 繁織)

(鹿児島大学)

Morphology Control of Metal Thin Films and Its Application in Analytical Chemistry

(金属薄膜の形態制御と分析化学における利用に関する研究)

17:20-17:30 閉会の挨拶

## 第 3 部 懇親会 (18:00-20:00)

会場：ステーションホテル小倉

〒802-0001 北九州市小倉北区浅野 1 丁目 1 番 1 号

# Abstract

# 生体分子の生物電気化学的解析のための機能電極とその応用

谷口 功

(独) 国立高等専門学校機構 理事長

本講演では演者の35年間に渉る表面機能化電極の作製とその応用に関する典型的な成果について、その概観をお話しします。主な話題として：1) シトクロムC、ミオグロビン、フェレドキシンなどの金属タンパク質の直接電子移動のための機能電極の開発（今日、表面が関わる化学や技術分野で、広く用いられている自己集積型単分子膜 (SAM) の活用を含む）。2) 電極表面機能を理解するためのSAM修飾電極の分子レベルでの表面構造の解明。3) 表面修飾機能電極を用いた電気化学的手法による金属タンパク質の生物学的機能の解明への応用。4) 電極上での酵素の直接電子移動反応および非酵素系触媒電極を用いた実用レベル（出力電流  $> 10 \text{ mA/cm}^2$  ; 出力電力  $> \text{a few mW/cm}^2$ ）の糖（グルコースや果糖等）- 空気 生物燃料電池への応用例、5) 機能修飾電極の安全管理や犯罪防止用電気化学センサへの応用例から、特に金ナノ粒子担持カーボンファイバー電極を用いた電流応答型ビラン性物質センサ等への応用を取り上げます。

## 略歴

1947年10月奈良県生まれ。1970年東京工業大学理工学部卒業。1975年同理工学研究科化学工学専攻博士課程修了（工学博士）。1977年熊本大学工学部助手、講師、助教授を経て1990年教授。2002年11月より工学部長（3期）を経て2009年4月熊本大学学長 2015年3月任期満了退任。**2016年4月(独) 国立高等専門学校機構・理事長**、他に、熊本大学顧問、名誉教授、くまもと産業支援財団名誉顧問、熊本県産業政策顧問など

この間、1982~1983年テキサス A&M 大学博士研究員、1997年大阪大学タンパク研教授（併任）、2000-2001年分子科学研究所教授（併任）。

学会関係では、(国内学会) 2006-2008年日本化学会会理事、**2000-2001年日本分析化学会理事・副会長**、2003-2005年電気化学会理事・副会長、2006-2007年日本ポーラログラフ学会会長、(国際学会) 1997-1999年国際電気化学会・生物電気化学部会長、2003-2008年同学会・日本代表、2007-2008年アメリカ電気化学会有機・生物電気化学部会部会長などを歴任。

他に、2006年・日本学術会議連携会員、2011-2015年Japan 年文部科学省中央教育審議会大学分科会委員、同大学教育部会副会長、2011-2015年国立大学協会理事、2013-2014年同理事・副会長、2012-2015年大学コンソーシアム熊本会長、2015年全国大学コンソーシアム協議会代表幹事、2014-2015年内閣府産業競争力会議新陳代謝イノベーションWG委員、2015年文部科学省・高等専門学校の充実に関する協力者会議委員、2008年・加藤科学振興財団評議員、2015年・同学術委員会委員長など。

(受賞) 1995年日本化学会学術賞、2005年電気化学会論文賞、2013年同学会功績賞、2009年日本錯体化学会賞、2011年日本ポーラログラフ学会志方国際メダル授賞、**2014年日本分析化学会・学会賞**、2015年日本化学会フェロー など

専門は電気化学、特に、生物電気化学。趣味は旅行。



# Analytical detection of chemical species at surface modified electrodes

Jeong-Wook Oh, Yang-Rae Kim<sup>+</sup> and Hasuck Kim<sup>\*</sup>

Department of Chemistry, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

<sup>+</sup>Department of Chemistry, Kwangwoon University, Seoul 01897, Korea

<sup>\*</sup>Department of Energy Systems, DGIST, Daegu 49288, Korea

Detecting trace amount of ions or molecules is important in many areas such as medicine, chemistry, biology, and environmental applications for life and environment. Various electrochemical methods for selectively sensing of chemical species are demonstrated, that are based on selective interactions between target species and surface treated electrode.

First example is based on electrostatic interaction, negatively charged multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) were prepared using simple sonication technique with citric acid (CA) for the electrochemical detection of dopamine (DA). For comparison, positively charged polyethyleneimine (PEI)/MWCNT/GC electrode and pristine MWCNT/GC electrode were also prepared. The negatively charged CA/MWCNT/GC electrode remarkably enhance the electrochemical sensitivity and selectivity towards DA, showing the linear relationship in the range of 10–1000 nM even in the presence of 10<sup>5</sup> times concentrated AA, which is attributed to electrostatic interaction addition to catalytic behavior of MWCNT. The limit of detection (LOD) value of 4.2 nM for DA at CA/MWCNT/GC electrode is one of the lowest values and is low enough for the early diagnosis of neurological disorder in the presence of physiological AA concentration (~0.5 mM).<sup>1</sup>

Second example is based on the complex formation. A multisignaling assay for the selective detection of Fe<sup>3+</sup> ions with a cruciform-shaped alkynyl pyrene bearing four peripheral N, N-dimethyl ethynyl aniline units. Upon exposure to various metal ions, only Fe<sup>3+</sup> showed significant changes in the optical, electrochemical and electrochemiluminescent behavior of the ligand.<sup>2</sup> Complexation is due to the coordination of Fe<sup>3+</sup> ions to the N-atoms of the peripheral N, N-dimethyl aniline DMA moieties in a 1:2 complex mode. The compatibility of the ligands with multiple tools gives a clear analytical advantage, facilitating consistently accurate results.

Details and other interaction based methods will be discussed.

- 1) Oh, J. *et al.*, *Talanta*, **147** (2016) 453-459.
- 2) Oh, J. *et al.*, *Sensors and Actuators B: Chemical* **177** (2013) 813-817.

---

## Hasuck Kim

Professor, PhD.

Department of Energy Systems Engineering,  
Daegu Gyeongbuk Institute of Science and Technology (DGIST),  
Daegu 49288 Korea

E-mail: hasuckim@snu.ac.kr

### Personal History

1967            BS Seoul National University, Seoul, Korea  
1970            MS University of Illinois at Urbana-Champaign, USA  
1973            PhD University of Illinois at Urbana-Champaign, IL, USA  
1988-1989    Visiting professor, Caltech, CA, USA  
1977-2010    Professor, Seoul National University, Seoul, Korea  
2010- Present   Chair Professor, Daegu Institute of Science and Technology (DGIST), Korea



# Nanofluidics based bioanalysis

Xing-Hua Xia\*, Zeng-Qiang Wu, Chen Wang, Jin-Yi Li and Zhong-Qiu Li

State Key Lab of Analytical Chemistry for Life Science, School of Chemistry and Chemical Engineering,  
Nanjing University, Nanjing 210093, China

**Keywords:** nanofluidics; rectification; mass transport; bioanalysis

**Abstract:** With the development of microfluidics, a new research area called nanofluidics appears. As the channel size decreases from micrometer scale to nanometer size, especially to the size of electric double layer thickness, the surface properties of the nanochannels become the prominent in determining the mass transport behavior. Thus, understanding of these surface properties of nanochannels on the mass transport behavior will help us to exploit the interesting application of the nanofluidics in bioanalysis.

This talk will start with introduction of fabrication methods including electric breakdown, UV-ablation and electrochemical anodization developed in our group.<sup>1</sup> The mass transport behavior through the nanochannels are then studied in detail.<sup>2,3</sup> Our results show that the surface charges play a determining role besides the channel size, especially when the channel size is approximately close to the electric double layer thickness. As the nanochannel surface is negatively charged, anions will be accumulated in front of the channel, while cations can easily pass through. Based on this unique phenomenon, biomolecules carrying different charges can be easily separated and label-free DNA assays are developed.<sup>4-10</sup> High efficient ionic current rectifiers can be constructed based on rational design of nanostructures. In addition, rapid protein concentration, efficient fluorescence labeling and purification can be achieved on a micro/nanofluidics chip. Our results demonstrate the micro/nano-fluidics devices are promising platform for bioanalysis.

## Reference

1. W. Chen, J.S. Wu and X.H. Xia, *ACS Nano* 2008, **2**, 959.
2. W. Chen, X.H. Xia *et al*, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, **49**, 7943.
3. C.Y. Li, X.H. Xia *et al*, *Adv. Funct. Mater.* 2013, **23**, 3836.
4. S.J. Li, X.H. Xia *et al*, *ACS Nano* 2010, **4**, 6417.
5. C. Wang, X.H. Xia *et al*, *Lab Chip* 2013, **13**, 1546.
6. C. Wang, X.H. Xia *et al*, *Anal. Chem.* 2014, **86**, 3216.
7. H.L. Gao, X.H. Xia *et al*, *Anal. Chem.* 2015, **87**, 3936.
8. C.Y. Li, X.H. Xia *et al*, *Anal. Chem.* 2015, **87**, 8194.
9. H.S. Wang, X.H. Xia *et al*, *Anal. Chem.* 2015, **87**, 6828.
10. C. Wang, X.H. Xia *et al*, *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2015, **7**, 6835.

---

## Xing-Hua Xia, Ph.D.

Changjiang Professor

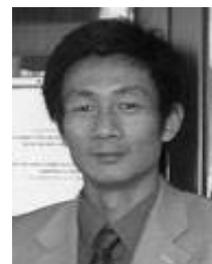
Editor, Journal of Electroanalytical Chemistry

Winner of the Distinguished Young Scholar Award of NSFC (2001)

Vice director, State Key Lab of Analytical Chemistry for Life Science

Vice dean, School of Chemistry and Chemical Engineering

Nanjing University 22 Hankou Road, Nanjing 210093, China E-mail: [xhxia@nju.edu.cn](mailto:xhxia@nju.edu.cn)



Dr. Xinghua Xia received the BS and MS degree in chemistry from Xiamen University, China, in 1986 and 1989, respectively. He received the Ph.D. degree in electrocatalysis in 1996 from the University of Bonn, Germany. During the following five years, he worked at the Universität der Bundeswehr, München, at the Fritz-Haber-Institute of the Max-Planck-Society in Berlin, Germany and the Debye Institute of the University of Utrecht, The Netherlands, performing postdoctoral studies on surface electrochemistry, electrochemical nanostructuring, and semiconductor electrochemistry. Since 2001, he becomes a Professor at the Department of Chemistry, Nanjing University, China. The current research activities of his group are focused on the understanding of interfacial of biomolecules and cells on substrates, micro/nanofluidics, nanobiosensors, plasmonic biosensors. He has published more than 250 peer review papers. He was awarded the First class prize of Natural Science Award from the Ministry of Education of China. He is now the editor of Journal of Electroanalytical Chemistry and on the editorial boards of various journals including *Scientific Reports* and *Talanta* etc.

# 金属薄膜の形態制御と分析化学における利用に関する研究

肥後 盛秀

鹿児島大学大学院 理工学研究科 化学生命・化学工学専攻

〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-40

真空蒸着により作製した金、銀、銅、アルミニウムなどの金属薄膜の表面科学と、これらの金属薄膜を用いた新しい表面プラズモン共鳴(SPR)センサーの研究成果について講演する。

金属/絶縁層/金属(MIM)構造の接合に液体ヘリウム温度 4.2 K において流れるトンネル電流を解析する非弾性電子トンネル分光法(IETS)を用いて、アルミナとマグネシアの表面に単分子層で存在する化学種について原子・分子レベルでの状態分析を行い、金属酸化物上での表面反応に関する情報を得た。また数ナノメートルの厚さのシリコン薄膜やゲルマニウム薄膜の構造とその水素化物生成に関する研究を行い、半導体関連分野における新たな知見を得た<sup>1)</sup>。

マイカ基板上に作製温度を制御して真空蒸着した各種金属薄膜の原子間力顕微鏡(AFM)による形態観察の結果、原子レベルで平坦な表面から表面積の大きな粗い表面まで作製することができた。原子レベルで平坦な表面のアルミニウム薄膜上の吸着種の表面分析において、X線光電子分光法(XPS)、反射赤外分光法(IRAS)、AFMの基板として有用なことを実証した<sup>2)</sup>。

直径 0.2 mm の光ファイバーのコアを露出させ、その半周面に金、銀、銅、アルミニウムを蒸着した小型 SPR センサー素子を作製し、He-Ne レーザー(632.8 nm)を光源として、液体試料の屈折率に応答する新規センサー装置を開発した。さらに発光ダイオード(LED)を光源とし、フォトダイオード(PD)を検出器とする測定装置の小型化をはかると共に、波長の異なる LED (563~940 nm)を用いることによって、センサーの応答特性を制御できるようになった。直径 2 mm の金蒸着ガラス棒 SPR センサーにおいて、そのセンサーの応答特性を 3 層フレネル式を用いて、金薄膜の膜厚分布と LED の波長と強度の放射角度分布を考慮することにより評価した。LED (654 nm)の発光強度を参照信号とし、これで応答強度を補正することにより感度を約 4 倍向上させ、 $10^{-5}$  オーダーの屈折率変化の高感度分析を可能にした<sup>3)</sup>。

ポリエチレングリコール(PEG)鎖を持つ親水性のアルキルチオールを金表面に吸着させて空隙層を形成させ、その上からテフロン (AF1600, AF2400) 膜層を構築することにより、センサーの感度を落とさずに二価以上のアルコールを排除し、一価のアルコールのみに選択的に応答するセンサーを開発した。このセンサーを用いて日本酒やワイン中の糖や有機酸などの共存物を排除し、エタノールの濃度のみを 1 度以下の精度で選択的に測定することができた。また車のエンジンオイルに溶け込むガソリンについても 2%の精度で測定することができた。これらの結果から、本研究において開発したテフロン被覆金蒸着光ファイバー・ガラス棒 SPR センサーは、分離と検出の機能を併せ持つ新規の小型 SPR センサーであることを実証した<sup>4)</sup>。

- 1) 分析化学, **50**, 637 (2001); 色材, **81**, 294 (2008); 色材, **83**, 300 (2010).
- 2) *Journal of Physical Chemistry B*, **107**, 5871 (2003); *Applied Surface Science*, **252**, 5083 (2006); 2008 年 10 月 10 日登録, 特許第 4195928 号; 2015 年 2 月 13 日登録, 特許第 5692726 号.
- 3) 2007 年 8 月 3 日登録, 特許第 3991072 号; 分析化学, **61**, 999 (2012); 分析化学, **65**, 379 (2016).
- 4) 2012 年 6 月 15 日登録, 特許第 5013429 号; 分析化学, **63**, 365 (2014); *Progress in Organic Coatings*, **79**, 62 (2015); *Progress in Organic Coatings*, **91**, 33 (2016).

## 肥後 盛秀

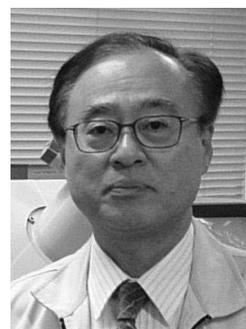
教授 (工学博士)

鹿児島大学大学院 理工学研究科 化学生命・化学工学専攻

〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-40, E-mail: higo@apc.kagoshima-u.ac.jp

略歴

- 1977 年 3 月 九州大学工学部 応用化学科卒業
- 1979 年 3 月 九州大学大学院 工学研究科 応用化学専攻修了
- 1979 年 4 月 九州大学助手 大学院総合理工学研究科 分子工学専攻
- 1980 年 10 月 鹿児島大学助手 工学部 共通講座
- 1984 年 8 月 鹿児島大学助教授 工学部 共通講座
- 1995 年 10 月 文部省在外研究員 米国ワシントン州立大学 化学科 (10 ヶ月)
- 2001 年 2 月 鹿児島大学教授 工学部 応用化学工学科
- 2009 年 4 月 現所属に改組





# 祝辞

## 九州支部 60 周年を祝して

日本分析化学会会長 鈴木孝治

九州支部は 1957 年（昭和 32 年）に設立した支部であり、本年 2016 年に 60 周年を迎えました。この歴史ある支部および支部会員各位に敬意を表します。支部創立 60 周年誠におめでとうございます。

日本分析化学会は 1952 年（昭和 27 年）に設立し、その 5 年後に九州支部が 4 番目の支部として発足しています。九州はもともと産業に強く、支部発足も産学連携の機運からと伺っております。このため、これまでに産学が連携した会員活動を多数行っているほか、東アジアを代表する台湾、韓国、中国にも近いことから国際会議も積極的に行っております。また支部の活動として、分析化学講習会や若手の会、講演会など会員各位のための重要な学術活動を毎年行っており、支部活動の活発さが分かります。

近年の主な支部活動としては、2008 年に日本分析化学第 57 年会を福岡大学の脇田久伸教授が実行委員長として行い、2012 年には鹿児島大学にて肥後盛秀教授が実行委員長として第 72 回分析化学討論会を行いました。また、国際会議としては、Asianalysis XII を 2013 年に九州大学で今坂藤太郎教授や佐藤博教授をオーガナイザーとして行っております。さらに一番記憶に新しいところでは、日本分析化学会第 64 年会が実行委員長の山田淳教授のもとで 2015 年に九州大学の新しいキャンパス（伊都キャンパス）にて盛大に行われました。その他にも恒例行事の九州分析化学若手の会の講演会および夏期セミナー、また化学連合支部合同大会や様々な講演会を多々行っております。このように九州支部がもつポテンシャルを最大限に活かした支部事業は支部活動の規範なるものです。

近年アジアを中心とする世界情勢はますます活発化しており、東アジア地域に最も近い地の利を活かした九州支部の学会活動の国際貢献への広がりも大いに期待しております。ここに長い歴史をもつ九州支部の 60 周年記念を皆様と共に祝い、今後ますますのご活躍を祈念いたします。

## 分析化学会九州支部 60 周年に寄せて

北海道支部長 加藤昌子（北海道大学）

このたびは日本分析化学会九州支部 60 周年、おめでとうございます。記念行事の充実した素晴らしいプログラムを拝見し、関係者の皆様のご努力に敬意を表するとともに、北海道支部を代表して心よりお祝い申し上げます。北海道支部は、分析化学会の 7 つの支部のうち最も小さく、九州支部の皆様には日頃よりいろいろご教示、ご支援いただいていること感謝申し上げます。北海道支部にとって九州支部はちょうど兄貴分といったところでしょうか。このたびの貴支部の 60 周年記念行事のことをお聞きして、そういえば北海道支部も来年 60 年になるね、と思い出しているところです。毎年行われています年会および討論会も、九州支部の後に北海道支部が担当するのが長年続いている流れとなっております。今年の 9 月に札幌（北海道大学）で開催されました第 66 年会も、昨年の九州大学で行われました第 65 年会から引き継ぎ、無事実施することができました。また、近年は「若手交流の会」が開催され、北海道と九州支部の若手会員が行き来することでより親密な交流が進んでいるようです。学生さんや若手研究者がじっくりと研究や人生について語り合える場を積極的に作っていくことは、若手育成のためにも大変重要と考えます。日本の両端にある両支部が今後も協力してますます交流が進みます事を期待しております。

## 九州支部に期待しています

東北支部長 末永智一（東北大学）

日本分析化学会九州支部創立 60 周年、おめでとうございます。

日本分析化学会には 7 つの支部がありますが、九州支部と東北支部は同じような問題や課題を抱えていると考えます。東北支部は担当する地域が広く、経済的、時間的制約から活動に制限を受けています。また、高等教育機関で学んだ学生の多くは、関東、中京、近畿圏の企業に就職し、地元で優秀な学生が定着しにくいという現状があります。産業構造に違いはありますが、基本的には九州支部も似た状況と思います。人材供給という観点では、東北支部や九州支部は日本の産業に大きく貢献していますが、いろいろな問題を抱えた日本が元気になるためには、地方が飛躍しなければなりません。中央にはない独自の視点でユニークな学術や産業を創成するためには、支部にも広い視野での分析力が必要となり、単に“ものを測る”だけでなく、“社会も測る”ことが求められます。そのためには、支部だけではできることに限界がありますので、支部間の連携が重要になります。東北支部は地に足を着けた活動を続けていきますが、地方の活性化にはロシア、北東中国等との国際連携も必要となってくると考えております。この点で、韓国、中国、東南アジア諸国との交流を進め、いろいろのノウハウをお持ちの九州支部のサポートを期待しております。これからも緊密な連携をお願いいたします。

## 分析化学会九州支部 60 周年 祝辞

中部支部支部長 小谷 明 (金沢大学)

日本分析化学会九州支部がこのたび、人間に喩えますなら還暦に当たる創立 60 周年の嘉日をお迎えになりますこと、日本分析化学会中部支部を代表して お祝いを申し上げます。

九州支部は中部支部より 2 年先輩にあたり、関東、近畿同様日本の分析化学の興隆の一端を担われ、輝く歴史を有してこられました。近年は、日本分析化学会の年会・討論会は言うに及ばず国際学会の開催等、九州分析ここにありと高いアクティビティを示してこられました。熊本地震で大きな被害を受けながらも高い活動を維持しておられます努力には本当に頭が下がる思いです。九州支部がこれからも日本の分析化学の発展・展開に力を注ぎ、九州分析の力を遺憾なく発揮・活躍されることを期待申し上げます。

今日までの皆様の孜々たる精進に改めて敬意を表しますとともに、九州支部での分析化学研究のさらなる拡充、発展をお祈りし、わたくしからの祝辞とさせていただきます。

## 九州支部創立 60 周年をお慶び申し上げます

中国四国支部長 田中 秀治 (徳島大学)

日本分析化学会九州支部におかれましては、創立 60 周年を迎えられ、誠におめでとうございませう。分析化学の教育・研究の発展に対する貴支部および会員の皆様の長年に亘る多大なご尽力とご貢献に対し、深く敬意と感謝の意を申し上げます。

私ごとで恐縮ですが、16 歳のときに高校の修学旅行で初めて九州を訪れ、阿蘇山、霧島、桜島などを巡ったときに受けた強烈な感動は、今でも忘れることができません。生まれ育った大阪とは次元の異なる雄大さに圧倒され、原色に近い思い出とともに、長く憧れの地になりました。「毎日、霧島連峰を見て暮らしたい」というような儂い夢は叶いそうもありませんが、隣の中国四国支部に属する徳島大学に職を得て、鹿児島(菱刈町)出身の両親をもつ女性と結婚し、最近では次男が九州の大学に進学しましたので、九州をより身近なものとして感じられるようになりました。本年 4 月、熊本を中心に震度 7 の巨大地震が立て続けに発生し、尋常ではない余震が続きました。つい最近では、阿蘇山中岳が 36 年ぶりに爆発的に噴火しました。これら天災による甚大な被害に対し、胸が痛みました。心よりお見舞い申し上げますとともに、一刻も早い復旧をお祈り申し上げます。

九州の景観と同じく、九州出身の分析化学者にはスケールの大きさを感じています。私の専門であるフロー分析やその関連分野でも、活躍されている先生には九州出身の方が多く、尊敬の念を抱いてまいりました。教育の分野でも、日本分析化学会九州支部編「機器分析入門」(南江堂)には、機器分析学の講義を担当するにあたって最もお世話になりました。私にとっては長く機器分析学のバイブルでした。九州支部の先生方の activity を感じさせる良書でしたが、最近では改訂されていないようです。ぜひ、現九州支部の力を結集し、より up-to-date なものにしていただきたいと願っています。

平成 23 年に博多から鹿児島中央までの九州新幹線が全通し、長崎への工事も進められるなど、九州はさらなる発展の可能性を有しています。山深く交通が不便な四国にいる身としては、うらやましい限りです。貴支部におかれましては、今後も西の雄として、我が国の分析化学の教育と研究を先導なさいませう、隣の支部同士としてご交誼いただきますよう、お願い申し上げます。貴支部と会員の皆様の益々のご発展をお祈りいたします。

## 九州支部創立 60 周年おめでとうございます

近畿支部長 前田耕治（京都工芸繊維大学）

九州支部の会員、役員、関係者の皆さま、支部創立 60 周年を迎えられたこと、心よりお慶び申し上げます。近畿支部、東北支部、関東支部について、1957 年に九州支部が設立されて以来、広範な専門分野で学界を先導する研究者、技術者を輩出し続ける、貴支部のアクティビティの高さに敬意を表します。九州 8 県がそれぞれに特色を出しながら互いに切磋琢磨する、その結束の強さにも感服いたします。10 年ほど前に、吉留俊史先生のお声掛けで、霧島で開かれた若手の会夏季セミナーに講師として招いていただいた際は、あの広い九州一円から、200 人近い教員、学生が集結し活発に議論する光景に圧倒され、夜は吉村和久先生や石黒慎一先生をはじめとしたベテランの先生方の車座に入れていただき学究的な雰囲気懇談させていただいたことを思い出します。

私自身の狭い関わりで恐縮ですが、学生時代に、上野景平先生のキレートの教科書で、分析化学が化学の各分野の総合であることを実感させていただきました。溶媒抽出から電気分析へと研究が移っていく過程では、鎌田薩男先生、高木誠先生、石橋信彦先生、谷口功先生をはじめとした貴支部の多数の先生方に、年会、討論会で厳しい質問や励ましの言葉をいただきました。最近では、Anal. Sci. の編集委員会で、委員長の今坂藤太郎先生にリードさせていただきました。概して、九州支部の先生方は、気骨がありながらも大らかで優しく接していただける印象を強く受けました。今後とも、九州支部の団結と特色を発揮しながら、分析化学会全体の発展、後進の育成に寄与していただけることを祈念して、お祝いの言葉とさせていただきます。

## 分析化学会九州支部 60 周年を祝して

関東支部長 金澤秀子（慶應義塾大学）

この度、分析化学会九州支部が創立 60 周年を迎えられましたことに対し、心からお祝い申し上げます。

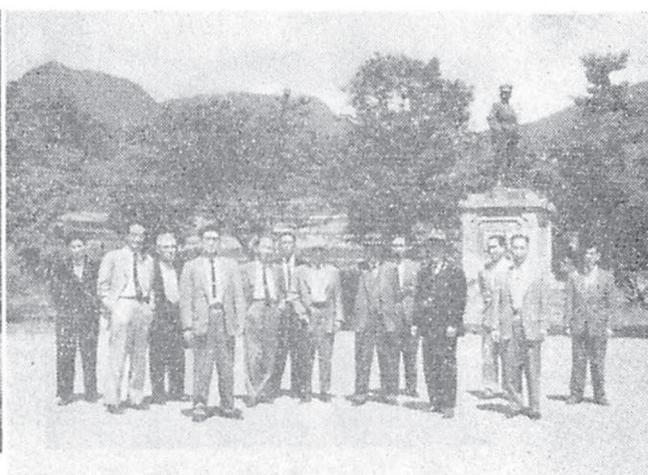
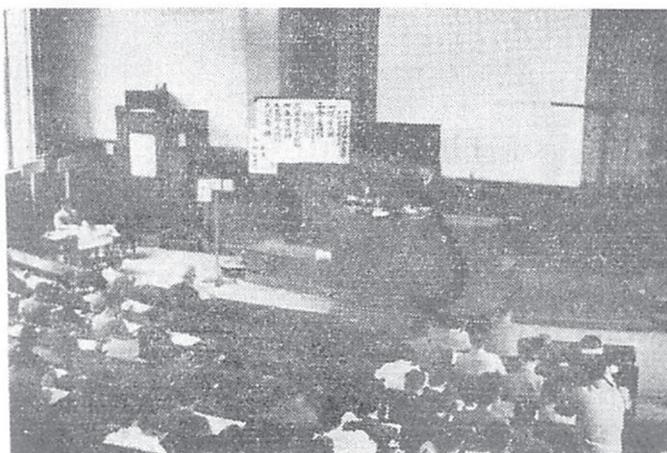
貴支部は、長年に亘って分析化学の進歩・発展に尽力されてまいりました。講習会なども活発に行われ、また昨年日本分析化学会第 64 年会（九州大学伊都キャンパス、山田 淳 実行委員長）を支部一丸となって盛会に開催されましたことは記憶に新しいことです。また 2013 年には、国際会議である第 12 回アジア分析化学会議（Asianalysis XII）を開催され大変盛会であり、私自身 International Advisory Board Member として参加させて頂きましたので、大変印象深いものとなりました。第 72 回 分析化学討論会（鹿児島大学）では、桜島を見て感動したこと、噴火に驚いたことを覚えております。このように貴支部での学会は、九州支部以外の多くの会員にとっても大変有意義なものとなっています。これも貴支部の皆様のご尽力の賜物と衷心から敬意を表します。今後も分析化学会九州支部がますます活発な御活動を続けられ、一層の発展を遂げられることを祈念致しまして、創立 60 周年のお祝いの言葉とさせていただきます。



# データ集

## 目次

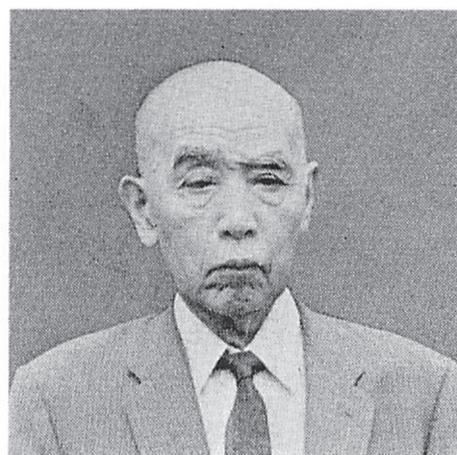
1. 写真集
2. 分析化学会九州支部過去 10 年のあゆみ
3. 「ぶんせき」より  
    学会報告・事業報告  
  
    受賞記事  
  
    このひとより  
  
    巻頭言より
4. 支部役員名簿
5. 学会賞・奨励賞受賞者一覧



九州支部発会式と式後の見学会（橘中佐像前）



故 理学博士 吉村 恂 君  
(1963年3月30日推薦)  
(1975年10月20日逝去)



故 理学博士 松浦新之助 君  
(1971年10月14日推薦)  
(1975年4月6日逝去)



理学博士 三角 省三 君  
(1981年4月3日推薦)



薬学博士 百瀬 勉 君  
(1981年4月3日推薦)



理学博士 大橋 茂 君  
(1991年4月8日名誉会員推薦)



薬学博士 大倉 洋甫 君  
(2001年4月27日名誉会員推薦)

1985年度会長



故 工学博士 上野 景平 君  
(1986年4月10日名誉会員推薦)  
(1994年1月23日逝去)

2001年度会長



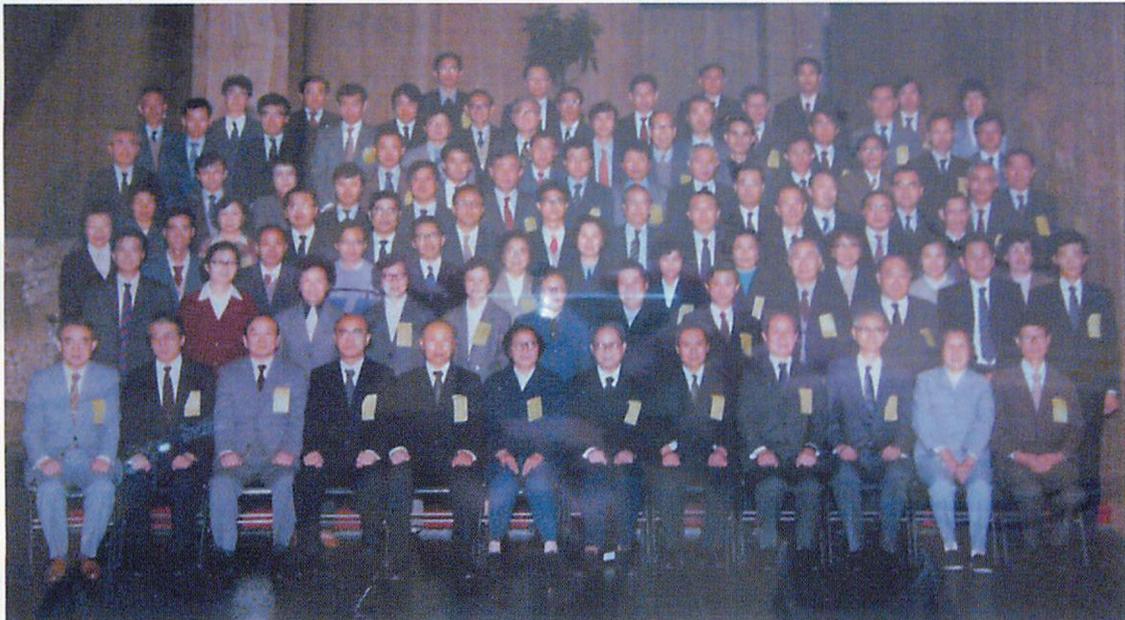
工学博士 高木 誠 君



第1回日中分析化学合同討論会(於長春応用化学研究所)  
1983年9月12日~17日



長春科学院研究所訪問



第2回日中分析化学合同討論会（東京，笹川記念会館）  
1985年11月21日～23日



第2回日韓分析化学合同シンポジウム（熊本大学）  
1987年10月14日～16日



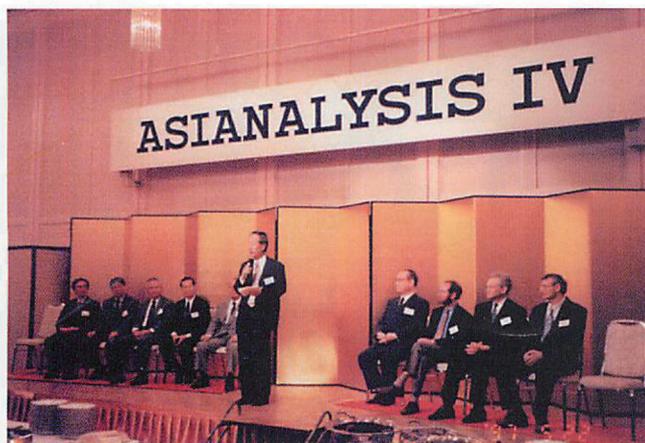
第3回日中分析化学合同討論会（中国合肥市中国科学技術大学）  
1988年10月14日～16日



第3回日中分析化学合同討論会 オープニングセレモニー  
(上野景平九州大学教授，大倉洋甫九州大学教授，汪爾康長春化学研究所教授など)



第3回日韓分析化学合同シンポジウム（韓国動力資源研究所国際会議場）  
1989年4月19日～21日



第4回アジア分析科学会議（福岡大学，組織委員長：小川禎一郎教授）  
1997年5月21日～23日



第 22 回若手の会夏季セミナー  
2004 年 (原鶴)  
ポスター賞受賞者の表彰式



第 44 回分析化学討論会 (長崎大学)  
1983 年 6 月 6 日~7 日



ICAS91 福岡ポストカンファレンス  
1991 年 9 月



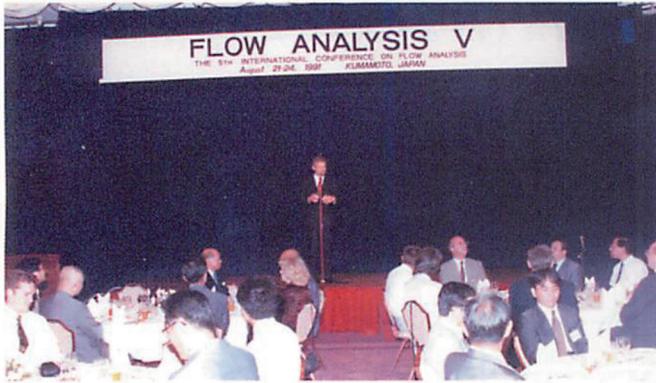
汪爾康教授九州大学訪問



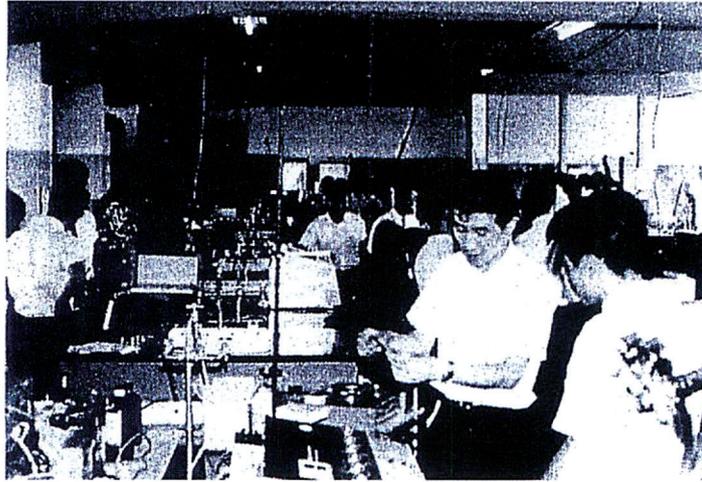
第 26 回溶液化学国際会議  
1999 年 7 月 26-31, 福岡



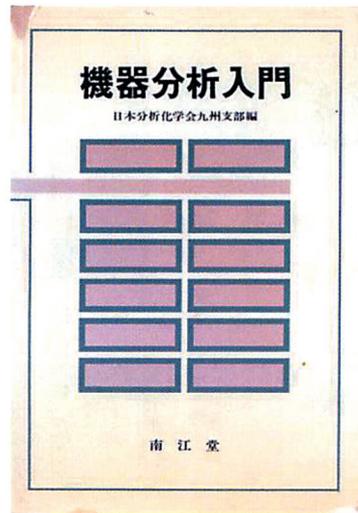
第 2 回日中分析化学合同討論会福岡シンポジウム  
1985 年 11 月



フローアナリシスV (熊本工業大学 (現崇城大学)) 実行委員長: 上野景平教授  
1991年8月22日~24日



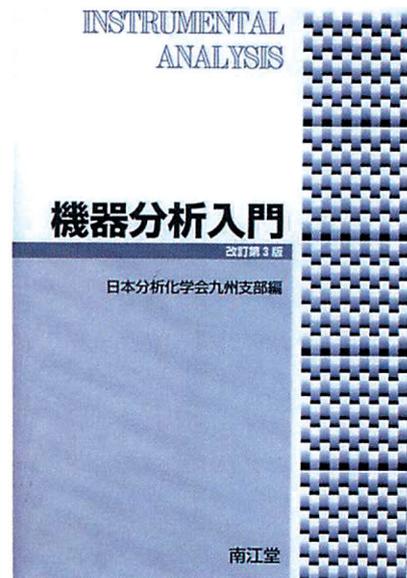
昭和 45 年当時の分析化学講習会（第一薬科大学）



1984 年上野景平教授を編集委員長として刊行された「機器分析入門」



1989 年改定「機器分析入門」



1996 年改定「機器分析入門」



日本分析化学会第57年会(福岡大学、組織委員長:脇田久伸)  
2008年9月10日~12日



高木誠先生の追悼講演会  
2011年8月6日



第72回分析化学討論会(鹿児島大学、組織委員長:肥後盛秀)  
2012年5月19日・20日



The Twelfth Asian Conference on Analytical Sciences  
August 22-24, 2013, Fukuoka, Japan

第12回アジア分析化学会議(Asianalysis XII)  
期日:2013年8月22日(木)~24日(土)

## 分析化学会九州支部過去 10 年のあゆみ

分析化学会九州支部は、1957 年（昭和 32 年）4 月 1 日に行われた分析化学会の総会でその設立が承認され、6 月 1 日に九州大学工学部講堂でその発会式が行われてから今年で 60 周年を迎えました。設立以来、さまざまな行事を九州支部で行い、分析化学会発展のため尽力してきました。創立 50 周年記念誌にそれまでの 50 年はまとめられているので、ここでは過去 10 年についてまとめることにしました。過去 10 年では、本部行事である日本分析化学会 第 57 年会、第 64 年会、第 12 回アジア分析化学会議（Asianalysis XII）、第 72 回分析化学討論会を本支部が中心となって開催しました。更に日本化学会西日本大会などの学会、分析化学関係の先生方が実行委員長になる学会（地方大会、全国大会、国際大会も含む）にも、支部として、共催や協賛し、研究発表や参加の依頼を行ってきました。これらの事業によって、九州支部の会員間や全国的な分析化学会会員との情報交換の場が提供され、分析化学会の発展に寄与できたと思われまふ。以下の九州支部として例年行っている行事をまとめます。これらの行事は、支部会員によって交代で行われてきましたが、毎年創意工夫されてきました。

第 47 回～第 57 回 分析化学講習会：ガスクロマトグラフィー・高速液体クロマトグラフィー・キャピラリー電気泳動・原子スペクトル分析法などのテーマについて、講義と実習を行っております。実行委員や担当教官、機器メーカーの方々に支えて頂いている事業であり、毎年多くの受講者があり、分析化学関連企業から好評を頂いてきました。

第 19 回～第 29 回九州分析化学若手の会・春の講演会：福岡地区の若手の先生が、テーマの設定や講師の（全国から著名な研究者に）依頼を行い、主に学生を対象に講演会を実施してきました。参加学生の知識アップや研究分野の広がりにつながる事業として行われてきました。

第 43 回～第 53 回化学関連支部合同九州大会：日本農芸化学会西日本支部・高分子学会九州支部・電気化学会九州支部・有機合成化学協会九州山口支部・繊維学会西部支部・化学工学会九州支部・日本化学会九州支部と日本分析化学会九州支部が合同（輪番）で開催する学会であります。主に修士課程の学生の研究成果発表会であり、分析化学セッションでも「九州分析化学ポスター賞」を付与し、学生へのアクティビティ向上に役立ってきました。また、九州支部内の著名な先生による依頼講演・特別講演も行っており、分析分野のアクティビティを宣伝する良い機会となっております。

第 24 回～第 34 回九州分析化学若手の会夏期セミナー：毎年、150 名前後の参加者があり、本支部の一大イベントであります。招待講演、九州分析化学若手賞（ポスター発表）、支部奨励賞講演や情報交換会など多くの項目を配し、若手育成の事業として定着してきました。

機器分析ワークショップ：機器メーカー（代理店を含む）が中心となり、九州各地で行っております。開発担当者による最先端機器の説明や応用事例紹介、関連分野の著名な先生の講演会を通して、分析機器ユーザーの知識アップやスキル向上に役立っております。

これらの行事に加え、毎年秋頃に支部講演会・見学会を行い、支部学会賞の受賞者による講演会、地元企業への見学会を実施してきました。

これまでの九州支部の活動にご協力頂いた関係者の努力のお陰で九州支部、更には日本分析化学会の発展に貢献できたことを感謝いたします。

## 第 72 回分析化学討論会 (2012 年, 鹿児島)

第 72 回分析化学討論会は、九州支部の担当で 2012 年 5 月 19 日(土)と 20 日(日)の二日間、鹿児島大学郡元キャンパスにおいて開催された。鹿児島での討論会の開催は 1976 年の第 37 回以来久しぶりであった。初日は晴れて暑く、懇親会の後に桜島が噴火して大量の灰を降らせた。二日目は小雨になった。

鹿児島大学は、法文、教育、理、医、歯、工、農、水産、共同獣医の 9 学部から構成され、学生数約 10,800 人の「進取の気風にあふれる総合大学」である。郡元キャンパスには、法文、教育、理、工、農、共同獣医の 6 学部があり、鹿児島中央駅から路面電車で約 10 分の便利な場所に位置する。会場となった工学部は、電停のすぐそばにあり、互いに隣接した三つの建物において開催した。開催本部と A 会場を稲盛会館の中会議室とホールに配置した。総合受付とクロークを工学部共通棟の玄関と 1 階に設置し、ポスター発表会場と B~D 会場をそれぞれ 2 階と 3 階に配置した。E~G 会場を工学系講義棟に配置した。

実行委員会は九州支部役員を含む 125 名で構成され、1 年半ほど前から準備を始めた。鹿児島大学の実行準備委員は 10 名であり、学生アルバイト 49 名と九州支部幹事の開催本部係と発表会場係の 26 名とともに、前日の会場設営から期間中の運営、そして最後の片付けを担当した。参加者は予約登録者 563 名、当日登録者 193 名、登録免除者 42 名の合計 798 名であり、講演件数は主題講演 37 件、一般講演 275 件(口頭 177 件、ポスター 98 件)、若手ポスター講演 153 件、テクノロジー講演 7 件(口頭 5 件、ポスター 2 件)、依頼講演 14 件の合計 486 件であった。

本討論会では四つの討論主題を設定して依頼と応募による主題講演を行った。その担当者と概要及び依頼講演は以下のとおりである。なお、これらの討論主題に関連する研究論文が「実用化・産業化を支える分析化学の新潮流~生命、環境及び物質科学の基礎・基盤~」と題して「分析化学」誌に特集される。

### 1. 産業のチカラ・イノベーションの駆動力となる分析化学

(肥後盛秀(鹿児島大院理工), 中武貞文(鹿児島大産学官))  
分析化学の学問領域は幅広く、製品の製造工程や品質管理をはじめ様々な産業分野で貢献している。分析化学は産業のチカラを産み出す源泉であり、その発展が技術革新の駆動力となり、産業の発展を加速するといっても過言ではない。さらに昨今、大学と産業界が連携し、相互に利益を得る関係で研究成果を広く社会に展開していく「産学連携」の取り組みが広まってきた。本主題では、大学の研究成果を知的財産として確立し、産業界へ移転した事例や最新の動向を踏まえて、分析化学の貢献について理解し、産業界や社会における分析化学の果たす役割について、静かなながらも活発な討論を行った。

○小川禎一郎(小川弁理士事務所・九大名誉教授) 研究者弁理士から見た知財のチカラ、○安藤敏夫(金沢大数物科学) 高速 AFM 装置の事業化—その経緯と諸問題、○隅田泰生(鹿

島大院理工) 糖鎖を用いたナノバイオテクノロジーによるウイルスの高感度検出法、○小池保夫(鹿児島大産学官) 鹿児島大学の知的財産活動

### 2. 分析化学における現代の溶液反応化学〔神崎 亮(鹿児島大院理工)〕

分析化学は分子の動態を制御し、分離、同定、あるいは定量を目的としてその方法論を研究・開発する学問であり、溶液内における化学反応は全ての分析化学の分野における根幹をなしている。近年、溶媒や溶液内反応に関する研究環境は大きく変化を遂げ、絶えず新たなチャレンジと発見がなされている。本主題では、これらの研究分野において残されている問題や、それに対する現在のアプローチについて、50 名を超える参加者による幅広い視点からの討論を行った。

○岩月聡史(甲南大理工) 溶液反応論が見出す面白い反応—溶液の希釈に伴って進行する金属-炭素結合生成反応、○大堺利行(神戸大院理) イオンの溶媒間移行エネルギー理論の新展開、○吉田亨次(福岡大理) メソ多孔体中の水の状態分析、○松林伸幸(京大化研) 拡張型の溶媒和概念に基づく均一-不均一溶液系の自由エネルギー解析

### 3. 環境影響評価と分析化学〔大木 章, 富安卓滋(鹿児島大院理工)〕

人為的活動や自然活動を通じて放出される化学物質は、周辺環境のみならず、そこに生活する人々に対しても大きな影響を与える可能性がある。地道で長期的な視野にたった分析データの積み重ねなしにその環境影響を評価することは不可能であり、分析法の信頼性の検証や、分析によって得られたデータをどのように社会に還元していくのかも分析化学者に求められる課題となっている。本主題では、存在状態別分析法、分析方法の信頼性検証、また、環境モニタリングなどに関わる分析化学の講演を通じて、環境に立ち向かう分析化学の力を明確にすることを目的とし、桜島に負けない熱気に満ちた討論を行った。

○森茂龍一(都城高専) モンゴルの首都ウランバートルにおける汚染状況の可視化、○松山明人(国立水俣病総研七) 水俣湾海水中に含まれる水銀濃度の季節変動とその特徴について、○黒岩貴芳(産総研) 分析値の信頼性をどう評価するか?—標準物質・技能試験の活用—

### 4. ナノ分析化学の新展開〔蔵脇淳一, 吉留俊史(鹿児島大院理工)〕

ナノ領域における種々の計測技術、材料分野や微小領域での観察技術や操作技術の進展は著しく、ナノ科学・工学の発展において、分析化学は多大なる貢献をしている。本主題では、最新のナノ分光分析化学、プラズモン応用分析化学、ナノ材料化学、表面分析化学などの幅広い分野における最新の研究成果をふまえて、新しい分析手法の理解を深めるとともに、ナノサイエンスの発展をもたらす分析化学の新たな可能性を模索し、開拓することを目的とし、有意義で活発な討論を行った。

○村越 敬(北大院理) 少数分子のプラズモニク化学、○山田 淳(九大院工) プラズモニクナノ粒子と分析科学、○尾崎幸洋(関学大理工) チップ増強ラマン散乱法によるナノ分



総合受付



名誉会員を囲む会

## 光分析

2011年「分析化学」論文賞を渡部貴裕、水口仁志、志田倅一（山形大院理工）の先生方が「PTFE製メンブランフィルターへのイオン対固相抽出によるクロム(VI)の高感度目視定量」で受賞されたが、本討論会から受賞講演は行われないことになった。

初日に分析化学の将来を担う若手研究者による若手ポスター講演を実施した。各支部の若手の会所属の30名の先生方に審査員をお願いし、研究の独創性とその発展性、またプレゼンテーション能力について、以下の優秀な15名の発表を選考し、熱く燃え盛る桜島にちなんで「櫻島賞」を授与した。

○長澤圭祐（産総研・東京電機大）プラズマ質量分析用高効率試料導入インターフェースの設計開発、○Rabor Janice（鹿児島大院理工）Coordination Structural Changes of Eu(III) Hydrates in Solid State upon Exposure to MeOH Vapor Based on Luminescence Spectra、○西井 崇（関学大院工）近赤外・赤外ヘテロMoving Window二次元相関分光法によるアルコール発酵過程のモニタリング、○内田潤也（京工織大院工芸科学）液液界面薄層電解フローセルを用いた新規イオン分離法の開発、○蛭田勇樹（慶大院理工）A Wide pH Range Optical Sensor Based on Sol-Gel Double Layer Film Embedding Two pH Indicators and Quantum Dots、○宮原佑太（阪府大院工）試薬含浸ろ紙組み合わせた電気泳動マイクロチップの開発と簡便なマルチバイオアッセイに向けた基礎検討、○中村 剛（大分大工）シクロデキストリンとポリエチレンオキシド混合系を新規分離場としたDNAのキャピラリー電気泳動分離、○三輪俊夫（中部大応生）双極子を利用する固相抽出剤、○斎藤昇太郎（茨城大工）アセチルアセトン官能基を持つビニルエーテル系ポリマーを用いた金の選択的分離・回収システムの開発、○高 小放（東大院工）Creation of a Cell-based Separation Microdevice Using Renal Tubule Cells、○濱崎祐樹（九大院工）銀シェル金ナノロッド固定化ITO基板の電気化学的反応とその分光特性変化、○星野ときこ（明大院理工）酒匂川流域における河川砂の鉍物分析、○伴 正寛（熊本大院自然）脱硫酸材を用いた不均一系フェントン反応によるペンタクロロフェノールの高速分解、○御手洗晴日（静岡県大院食品栄養）ポリフェノール類の渋味評価法と渋味抑制素材の探索法の開発、○野川悠人（阪府大院工）試薬放出キャピラリー等電点電気泳動を用いた酵素活性計測における試薬偏在問題の基礎検討

初日の昼休みに稲盛会館のロビーにおいて、会長の提案による「名誉会員を囲む会」が、会長を含む名誉会員8名、副会長4名、九州支部長とその経験者9名、実行委員長と展望とトピックス編集委員長、事務局長の24名の参加者で開催された。出席者の自己紹介の後、会長による本会の趣旨説明と実行委員長による本討論会の概要説明が行われた。その後、名誉会員による助言や意見交換が昼食を取りながら和やかに行われた。

懇親会は、19日の午後7時から約2時間半、与次郎のサンロイヤルホテルの太陽の間において、招待者39名を含む265名が参加して開催された。肥後盛秀実行委員長の開会の挨拶で始まり、中村 洋会長の開催のお礼があり、来賓の吉田浩己鹿児島大学学長から祝辞をいただき、名誉会員の小川禎一郎先生に乾杯の音頭を取っていただいた。薩摩料理を人気プレミア焼酎で味わいながらのにぎやかな歓談が続き、余興の島唄をじっくりと聞いた後、「分析化学」論文賞と若手ポスター「櫻島賞」の授与式が行われた。その後、第61年会の早川和一実行委員長（金沢大院自然）と第73回分析化学討論会の板橋豊実行委員長（北大院水産）に次回の案内をいただき、最後に甲斐雅亮九州支部長（長崎大院医歯薬）の「チェスト！」の掛け声で盛会のうちに閉会となった。ホテルの外に出ると、桜島が本討論会と櫻島賞を祝福してか、噴火して大量の「ドカ灰」を降らせており、降灰初体験の方には思いがけないアトラクションになった。

本討論会の開催に先立って、18日の午後「テニス人生談話会」が、教育学部テニスコートにおいて開催された。各地から集まった6名の参加者は、快晴のもと和やかな雰囲気ですテニスを楽しんだ。その夜には鹿児島中央駅近くの小料理屋で14名による懇親会が開かれた。初日の午後には、日本学術振興会学術センター研究員の今坂藤太郎先生（九大院工）が担当された科学研究費補助金の時限付き分科細目「安全環境計測法」のシンポジウムがA会場で開催された。学術振興会の樋口和



「分析化学」論文賞の授与式



若手ポスター「櫻島賞」の受賞者

憲企画官を始め、この細目を企画し実施された渡部 仁先生、千葉光一先生、中島憲一郎先生、今坂藤太郎先生の講演と、この分科細目の趣旨の紹介があり、約50名の聴衆による討論が行われた。また、討論会終了後の夕方から翌日にかけて、神崎亮先生（鹿児島大院理工）のお世話で、若手ポストシンポジウムが桜島の古里温泉ふるさと観光ホテルにおいて開催された。参加者は各支部若手の会からの17名であり、以下の2件の講演が行われた。活発な討論の後、懇親会が行われ親睦と連携を深めた。

○西 直哉（京大院工）イオン液体の界面は分子性溶媒の界面とどう違うのか？界面分光による研究、○津越敬寿（産総研計測標準）実際のところのMS

一連の開催準備において、四つの討論主題の設定と依頼講演者の選定に気を遣った。これらの討論主題で十分な数の応募講演があるだろうか心配であったが、担当者の努力の甲斐あって一般講演も含めて当初の予想以上の講演申し込みがあり安心した。しかし今度はプログラム編成が大変であった。さらにその後、実行準備委員会が担当することになった展望とトピックスの作成と本部事務局での記者会見の開催と非常に忙しかった。

本討論会の開催にあたり、第70回（和歌山大学）と第71回（島根大学）の運営マニュアルが大変参考になりました。鹿児島大学工学部には、会場の使用において数々の便宜を図ってもらいました。日本教育公務員弘済会鹿児島支部からの研究大会助成金と、鹿児島観光コンベンション協会からの観光コーナーの設置と観光パンフレットの提供、また立て看板の設置に感謝致します。24件の広告掲載と17件の機器・書籍・カタログ展示の会社の参加によるご支援をいただきました。鹿児島大学生協同組合には、弁当の出張販売と日曜日の食堂の営業をお願いしました。日本分析化学会本部事務局、オンライン登録委員会、広報委員会、九州支部の皆様からの温かい支援と協力に感謝致します。皆様のお陰様を持ちまして、本討論会を無事に終了することができました。本討論会に参加された皆様と支援をいただきました方々に厚くお礼を申し上げます。

次の第73回は北海道支部の担当で、函館において開催されます。函館大会が大盛況でありますようにお祈り致します。

〔鹿児島大学大学院理工学研究科 肥後盛秀〕

## ASIANALYSIS XII 報告

マレーシアのクアラルンプールで開催された ASIANALYSIS X 及び中国の南京で開催された ASIANALYSIS XI において、日本が ASIANALYSIS XII を開催することに決定した。日本分析化学会の学術担当副会長として国際諮問委員会に出席していた立場上、早急に開催場所と開催責任者を決定して頂くように執行部をお願いした。決定に時間を要したので、少し強く迅速な対応をお願いしたところ、中村会長から直々に連絡があり小職に ASIANALYSIS XII を計画して実施するようにご下命があった。正に、「晴天の霹靂」と言う心境であった。日頃の言動は慎重にすべきだとの教訓を改めて感じた。これを機に、この名誉ある仕事を全力で実施するため ASIANALYSIS を開催した先生方のご教示を受けることにした。また、九州大学の先生方を中心として実行委員会を作り、ご支援を受けることにした。

準備がようやく一段落し、明日から会議が無事開催されることを念じているとき、本会事務局長からメールが届いた。それによると中国から移動する予定の寺前会長の飛行機が、機材トラブルで一日目に到着できないとのことであった。会長には開会式での挨拶をお願いしており、一旦講演が始まった後に挨拶を行うというわけにもいかない。また、わが国を代表するプレナリー講演もお願いしており、今更代わりをとは行かない。前日の会場の手配や打ち合わせ中も情報を収集しながら、何時なら到着できる見込みがあるか、その到着時刻であればプログラムをどのように変更すればよいか、関係者と何度も打ち合わせした。正に綱渡りの状態で、とにかく当日は臨機応変で行くしかないということになった。

2013年8月22日(木)から8月24日(土)の間、福岡市の九州大学馬出キャンパス(病院地区)の百年講堂で ASIANALYSIS XII を開催した。9時30分から組織・実行委員として小職が開会の挨拶をした後、前日の深夜の依頼にもかかわらず快くお引き受け頂いた山田副会長から寺前会長の祝辞が代読された。引き続きシンガポールの Hian-Kee Lee 教授のプレナリー講演者の後、タイの Kate Grudpan 教授のプレナリー講演を繰り上げて実施した。出席者全員の集合写真を撮影した後、昼食時間を11時から取るように変更し、寺前会長のプレナリー講演を12時30分に設定した。これに間に合わないようであれば、さらにポスターセッションを前倒しするしかない。祈るような気持ちでお待ちしていたところ、11時30分頃に会場に到着され、大変安堵した。寺前会長からは、「地獄で仏をみた」当方の顔が見えた



1日目の受付風景



寺前会長のプレナリー講演

に違いない。小職も喜びのため、一瞬、寺前会長を抱きしめたくなった。

ASIANALYSIS XII では、国内169名、国外145名、合計314名の参加者があった。参加者は、一般199名、学生115名であった。講演者の内訳は、プレナリー講演3件、キーノート講演8件、招待講演21件、口頭発表98件、ポスター発表119件である(若干のキャンセルを含む)。これには小職を含め、講演を行っていない実行委員の数は含まれていない。

今回の会議では、3件のシンポジウムが企画された。すなわち1日目に渡會 仁先生のお世話で、教育に関する“The Third Symposium for Education of Analytical Chemistry”が開催された。小職も拝聴させて頂いたが、熱心な討論が行われ大変盛況であった。また、2日目に長崎国際大学の佐藤 博先生のご尽力により、“The 2013 China-Japan-Korea Symposium on Analytical Chemistry (CJK 2013)”が開催され、今回の



ポスター発表



レセプション



教育シンポジウムの参加者



国際諮問委員

ASIANALYSIS XII が盛会になる一因となった。また、九州大学の東アジア環境研究機構の支援を受け、“International Symposium on Environmental Science and Technology in Asia”を小職が実施した。シンポジウムの開催にあたり同機構を代表して挨拶をして頂いた工藤和彦先生には、この場を借りてお礼を申し上げる。

第一日目の夕方にはレセプションを開催した。参加者の皆様は十分に楽しみ、アジア各国の方々と親睦を深められたように思う。とくに若い方の参加で会が盛り上がり、年配の先生方も若やいだ雰囲気でも過ごされたようである。

今回の会議の開催に当たって、参加者数を増やすための方策について頭を悩ませ、その結果「マリエラクルーズ」で博多湾の夜景を見ながら懇親会を実施することにした。学会の参加者全員を招待することにしたので、費用も多くなることが懸念されたが、登録者が多くなれば必ずしも赤字になることはないと考えて決断した。当初は損益分岐点を200名前後と見込んで参加者を増やす努力をしていたが、登録締め切り間際になり登録者数が320名を越えることがわかり、主催者側が却ってパニックに陥った。すなわち、乗船者数が250名となっていることから、希望者を全員乗せることができなくなったのである。さらに、WEB登録の分かり難さや希望変更、主催者の乗船クーポンの配布ミス、最後には旅行代理店の手配ミスまで加わり、混乱に輪をかけることになった。学会と旅行社の担当者は、別室で1枚1枚

クーポンを数えながら嘆息していたが、そうすれば状況が改善されるわけでもない。最後は、実行委員と研究室の学生を下船させることを覚悟し、とにかく乗船希望者のクーポンを回収しながら順次乗船してもらうことにした。最後は、(報告を受けた限りでは)乗船者は当初期待した定員のとおりの約250名となり、奇跡的に問題は生じなかったとのことである。「神のご加護があった」と言うべきかもしれないが、ここでは小職の「日頃の心がけがよかった」ということにさせて頂きたい。

脇田久伸先生を委員長とするポスター賞選考委員会において7名の受賞者を選出し、マリエラクルーズ中の懇親会で表彰を行った。各国の若手研究者から喜びの言葉を伺い、アジアにおける分析化学のレベルの高さを実感した。ポスター賞のスポンサーとなって頂いた Analytical Sciences 誌に対して、ここに厚く御礼申し上げます。マリエラクルーズでは、別室で国際諮問委員会を開催し、今後のASIANALYSISの運営について協議した。寺前会長にもオブザーバーとして参加して頂いた。まず、前回より開催国として立候補していたタイからASIANALYSIS XIIIをチェンマイで開催したい旨の正式表明があり、これを全会一致で承認した。その直後に懇親会で参加者にその旨を紹介し、今後の支援をお願いした。今回の国際会議では、責任者のKate Grudpan教授を始め大学院生を含めた多数の研究者が参加してお



マリエラクルーズ

り、次期開催国としてタイの意気込みが感じられた。なお、次々回についても立候補があり、今後準備期間が2年間では短いことを勘案し、タイにおける開催以前に最終候補地を絞り込むことにした。次々開催国についても、数か国から非公式な打診があり諮問委員の間で議論した。このように ASIANALYSIS は、アジアにおける分析化学の国際会議として広く認知され、アジア各国が国際会議として誘致に力を入れている。

最終日の午後に、中野幸二先生のお世話でラボツアーを実施した。九州大学伊都キャンパスを訪問して頂き、幾つかの研究室を見学して頂いた。当初は、若手の人の参加を見込んでいたが、意外にも各国を代表する著名な先生方も多数参加されており大変恐縮した。最終日の最後とあって参加者は疲れておられたと思うが、わが国の研究室を見て頂く機会を設けたのは大いに意義があったと考えている。

本会議を開催するに当たっての反省点について幾つか言及したい。まず、開催時期であるが、どのように検討してもよい時期がない。たとえば9月や3月は学会が多く開催され、時期的に好ましくない。しかし、その他の時期では教員が講義を休む必要がある。このため最終的に夏休みに実施することにした。しかし、他の国際会議でも事情は同様で、8月の中旬以降に集中する。当方の日程決定後に他の学会と重なっていることが判明したが、こちらの日程を変えるわけにもいかない。さらに困ったことは、この時期は大学院入試等と重なり、多くの先生方にご迷惑をおかけすることになった。こちらの研究室でも学部4年生は大学院入試直後から学会の手伝いをしてもらうことになり、修士1、2年生は試問会



ラボツアーの参加者

が重なって教育上好ましくなかった。事情は各大学、研究室でも同様と思われる。開催時期については選択の余地が小さいが、それでも十分な事前検討が必要であったと反省している。一方、参加者サービスの点から幾つかご迷惑をおかけした点をお詫びしたい。福岡の夏は通常30度前後で、それほど過ごし難いものではない。しかし、今年は37、38度の気温が連日続いた。開会挨拶において会期中は上着とネクタイの着用は不要とお伝えしたが、これも事前に通知すべきであった。また、食中毒を懸念して昼食は提供しなかったが、参加者は炎天下に昼食に出かけることになり、主催者として大変申し訳なく思った。

最後に、今後の ASIANALYSIS のあり方について私見を述べさせて頂きたい。本会議は、日中分析化学討論会が母体となって発足し、それ以来わが国がリーダーシップをとって運営されてきたように理解している。以前は、アジアの国々で分析化学を専門とする人々が研究の交流を目的に開催してきたが、現在では世界の中でも経済活動の3大拠点の一つとしてアジアの重要性が高まっており、アジアを一つのユニットとした活動を視野に入れるべき時期に来ている。すなわち、研究だけでなく教育を含めた交流、さらに社会、経済活動を視野に入れた相互支援など、本会としても長期的視野に基づいてリーダーシップを発揮する体制を構築する必要がある。国際諮問委員会では、幸いにもわが国は好意的に迎えられており、アジア諸国の研究者と連携を深めていく上で好ましい位置にいると考えている。現在までの諸先輩の努力に感謝申し上げるとともに、今後の若い人々の益々の活躍を期待したい。

〔九州大学大学院工学研究院 今坂藤太郎〕

# 日本分析化学会第64年会

## 1 はじめに

日本分析化学会第64年会は、2015年9月9日から11日までの3日間、九州大学伊都キャンパスにて開催された。福岡での開催は2008年に福岡大学で開催された第57年会に続いてのことである。学会開催1週間前の天気予報では平年より少し気温が低く晴れたり曇ったりという絶好の学会日和ということで期待していたが、6日に台風18号が突如発生し、北上に伴い、8～11日にかけて東海から東北地方に甚大な水害をもたらした。福岡でも台風と秋雨前線の影響で断続的な雨と強風が続き開催が危ぶまれたが、九州内の交通機関への大きな影響は発生せず、なんとか開催にこぎつけることができた。台風の影響で甚大な被害を受けた関東・東北地域の皆様や参加できなかった方々には心よりお見舞い申し上げます。

九州大学伊都キャンパスには工学部が先陣を切って2005年より移転を開始した。今年で11年目になるが、10月に理学部が開講予定で引っ越しの真っ只中にあり、平成30年度に農学部に移転という、あわただしいキャンパス移転中での開催であった。都心から離れてお

り宿泊・交通が不便であるにもかかわらず、総講演数は724件（研究懇談会講演，受賞講演，シンポジウム講演を含む），参加登録者数は1,100名であり，例年並みの盛会であった。

## 2 講演

[プログラム担当：山口敏男（福岡大学理学部）・甲斐雅晃（長崎大学薬学部），会場担当：古屋謙治（九州大学基幹教育院）・森健（九州大学大学院工学研究院）・藤川茂紀（九州大学カーボンニュートラルエネルギー研究所），若手ポスター責任者：松井利郎（九州大学大学院農学研究院）]

依頼講演（39件），一般講演（225件），若手講演（70件）が，センターゾーン2号館の12会場で行われた。本年度は，ポスター発表の時間帯に口頭発表を基本的に行わない，ランチョンセミナーの時間帯にも口頭発表とポスター発表を基本的に行わない，という方針でプログラムを編成した。

研究懇談会は，1日目の午前に7件，午後に2件，2日目の午前に3件，3日目の午後に1件の合計13件が開催され，それぞれの世話人のアレンジによる講演が行



九大伊都キャンパス（会場）



口頭講演会場



受付付近の様子



ポスター会場

表1 第64年会分類別講演申込および聴講者一覧表

分類	依頼講演	一般講演	若手講演	テクノ(口頭)	テクノポスター	一般ポスター	若手ポスター
01: 原子スペクトル分析	2	21	1	1	1	8	2
02: 分子スペクトル分析	2	9	3			6	18
03: レーザー分光分析	2	5	7				3
04: X線分析・電子分光	0	8	5			1	7
05: 放射化学分析						1	2
06: NMR, ESR, 磁気		1					
07: 電気化学分析	2	19	6			4	9
08: センサー	2	12	6			2	9
09: 熱分析						2	
10: 有機微量分析							
11: 質量分析	1	4	2			6	1
12: マイクロ分析系	4	13	3				7
13: FIA	2	5	6			2	1
14: LC	3	6	4	1		21	8
15: GC		3				2	
16: 電気泳動分析	2	4	3			1	2
17: 溶媒・固相抽出法	3	5	2			8	16
18: 分離・分析試薬	0	4	3			3	5
19: 分析化学反応基礎論	0	4	2			1	3
20: データ処理理論							
21: 標準試料	1	3					
22: サンプリング, 前処理		1					3
23: 界面・微粒子分析	5	22	7			3	14
24: 宇宙・地球	2	13	1			3	
25: 地球環境関連分析	2	15	3			11	13
26: 無機・金属材料分析		3				7	
27: 有機・高分子材料分析	0	2		1		6	
28: 生体・医薬・臨床	0	5	1			11	8
29: バイオ分析	4	32	9		2	7	15
30: その他		6			1	13	2
合計	39	225	74	3	4	132	145

われた。

ポスター発表は、初日と3日目に分けて行われた。初日の午前中は、80件の若手ポスター発表が行われた。午後は一般ポスター54件、アジア分析科学シンポジウム(ASAS)ポスター10件、テクノレビュー4件という混合形式をとることで、異分野交流を深め活性化につながる試みが行われた。

3日目の午前中には、若手ポスター(67件)に交じて企業から12件のポスター発表をしていただき、一般参加者のみならず学生との交流を促すような仕掛けが試みられた。また、若手ポスターについてはポスター賞を設け、147件の中から厳正な審査により18名がポスター賞に選出された。

また場内は企業展示も併設し、一般参加者、学生、産業界の交流が深められるように配慮された。ポスターボードは間隔を開けて設置し、隣同士の発表に支障がないように配慮された。

本部企画の「第2回アジア分析科学シンポジウム2015」ならびに業界シンポジウムとして「産学官連携による産業界の分析課題解決」(第1部)と「企業活動を最前線でリードする分析化学」(第2部)が行われた。また第64年会実行委員会企画の第1部~第3部の特別シンポジウムが開催された。

(1) 「第2回アジア分析科学シンポジウム(2nd Asian Symposium on Analytical Sciences)」(9月9日午前~10日午前)

[オーガナイザー: 内山一美(首都大院都市環境), 最大聴講者数50名]

寺前紀夫前会長によるOpening addressの後、分析化学の第一線で活躍中のアジア地域の研究者による、Plenary lecture(3件)とInvited lecture(24件)、今回新たに募集した一般講演(8件)とポスター発表(10件)が専用会場を含め複数の一般講演セッションに組み込む形で行われた。

(2) 【特別公開シンポジウム: 産業界シンポジウム】

第1部: 「産学官連携による産業界の分析課題解決」(9月9日午前)

[オーガナイザー: 川畑 明(三菱化学テクニサー), 最大聴講者数150名]

川畑 明(三菱化学テクニサー), 松村 晶(九大院工・九大超顕微解析セ), 山本竜広・新海征治(九州先端研), 山中桜子・後藤雅宏・水野恒政(ココカラファインネクスト・九大院工), 岩倉宗弘(九州計測器), 伊神 恒ら(九州プロサーチ)による, 伊都キャンパス地域で展開されている産学官連携の研究開発, 分析・解析に係るネットワークや支援の取り組みについて紹介があった。

第2部: 「企業活動を最前線でリードする分析化学」(第2部)(9月9日午後)

[オーガナイザー: 加納健司(京大院農)・脇阪達司(花王), 最大聴講者数200名]

小田吉哉(エーザイ), 望月直樹(アサヒグループホールディングス), 佐川岳人(エスビー食品), 絵面智宏ら(理研ビタミン・農研機構食総研), 本山 晃(資生堂リサーチセ), 小澤智行(日産化学)の6名の講師の方々に, 分析化学が企業の研究開発・商品化をどのようにリードし, どのような事業貢献をしているかについての実際を紹介していただいた。

また今回は, 3日目午前中の若手ポスターセッションに交じて, 産業界から12件のポスター発表をしていただいた。産業界における分析関連の取り組みが学生にも直接伝わる斬新な試みであった。発表いただいた方々は以下のとおりである(敬称略): 小池 亮(花王解析科学研), 波多野成児(富士フィルム), 脇阪達司(花王), 沖 充浩(東芝研開セ), 岩畑大悟(味の素), 西野宮卓(新日鐵住友先端研), 安孫子勝寿(豊田中研), 菊間 淳(旭化成基盤研), 百瀬 陽(三菱レイヨン), 川根 航(島津CG材解セ), 中村立二(エーザイBPM), 佐藤信之(東レリサーチセ)。

(3) 特別シンポジウム

〈第1部〉「病態解明のための生体機能イメージング法の開発」(9月9日午後)

[オーガナイザー: 片山佳樹(九大院工), 最大聴講者数50名]

浦野泰照(東工大院薬), 兵藤文紀ら(九大レドックスナビ拠点), 村田正治(九大レドックスナビ拠点・九大院医先端医療医学・九大先端医療イノベーションセ), 三浦大典(九大レドックスナビ拠点), 向井英史(理研CLST)の5名の講師の方々による講演が行われ

た。

〈第2部〉「乱用薬物の実態とその健康リスク」(9月10日午前)

【オーガナイザー：中島憲一郎(長崎国際大薬), 黒田直敬(長崎大院医歯薬) 最大聴講者数 120名]

三木昭宏(大阪府警科捜研), 花尻瑠理(国立衛研), 和田光弘(九保大薬), 松尾憲介(九州厚生局麻薬取締部小倉分室)の4名の講師の方々に、現在、社会的に非常に問題となっている危険ドラッグの乱用の実態、取り締まりの現状、検出・定量手段、および健康リスクに関して、それぞれ専門の立場からの講演が行われた。

〈第3部〉「中性子をプローブとする分析化学の新展開」(9月10日午前)

【オーガナイザー：山口敏男(福岡大理), 最大聴講者数 60名]

今井英人(日産アーク), Stefanus Harjo(原子力機構), 篠原武尚(J-PARC), 中村優美子(産総研), 田中敬二(九大院工)の5名の講師の方々による講演が行われた。

#### 4 付設展示会, ランチョンセミナー, テクノレビュー

九州大学カーボンニュートラルエネルギー国際研究所1階のホールとロビーで付設展示会が開催された。今回は機器展示に22社(24ブース), 書籍販売に1社, カタログ展示に6社(6件)のご協力をいただいた。本年度は、ポスター発表も同一会場で行われ、展示会場は多くの来場者で賑わっていた。

初日と2日目の昼に、6社によるランチョンセミナーが開催された。お弁当を食べながら各企業の最新技術や商品に関するセミナーを聞くことができる大変魅力的な企画であり好評であった。また今回の年会では、テクノレビュー講演(口頭3件, ポスター4件)が行われた。

#### 5 名誉会員推戴式, 学会賞等授賞式, 学会賞講演など

名誉会員推戴式, 学会賞授賞式ならびに学会賞受賞講演は、九州大学100周年記念事業の一つとして建設された椎木講堂のホールで行われた。開催に先立ち、九大



展示会場



授賞式等

フィルによる弦楽四重奏の演奏が行われ、厳かな雰囲気醸し出された。鈴木孝治日本分析化学会会長の挨拶、5名の新規名誉会員推戴の後、学会賞、奨励賞、学会功労賞、技術功績賞、先端分析技術賞(JAIMA 機器開発賞, CERI 評価技術賞), 有功賞の審査結果が各審査委員長から報告され、受賞者に賞状と副賞が授与された。授賞式の後、伊都キャンパス入口に設置された書道家柿沼康二氏による「九州大学」の文字が刻まれた石碑を囲んで、有功賞受賞者の記念撮影が行われた。その後14時30分より、大塚利行氏, 岡田哲男氏, 馬場嘉信氏による学会賞受賞講演が行われた。技術功績賞の中山茂吉氏, 渡辺光義氏, 奨励賞の石松亮一氏, 植田郁生氏, 佐々木直樹氏, 高橋康史氏, JAIMA 賞の金 誠培氏, 玖珠 仁氏, CERI 賞の渡邊卓朗氏の受賞講演は、関連する一般講演会場で行われた。

#### 6 ミキサーおよび懇親会

ミキサー[責任者：横山拓史(九州大学大学院理学研究院)]は、1日目の18時30分より約60名の参加を得て、口頭会場の地下にあるビッグサンドで行われた。九大オリジナルの九州大吟醸やいも九焼酎も提供された。フランクな雰囲気の中で交流が行われた。

懇親会[責任者：吉村和久(九州大学名誉教授)]は、2日目の18時30分より、ホテル日航福岡(福岡市博多区)で開催された(参加者335名)。司会進行は松森信明(九州大学大学院理学研究院)が務めた。山田 淳実行委員長, 鈴木孝治会長, ならびに来賓として片岡信義日



ミキサー会場



懇親会：脇田名誉教授による乾杯のご発声



施設見学会

本分析機器工業会事務局長、久保千春九州大学総長の挨拶の後、ステージ上に福岡を代表する酒造メーカーの一つである小林酒造の萬代の樽が用意され樽酒鏡開きが行われた。会場内の各テーブルにも同じ樽酒が準備され、脇田久伸福岡大学名誉教授のご発声のもと、日本酒による乾杯で懇親会が開宴した。また会場内の屋台では、博多名物のもつ鍋、ラーメン、寿司などが提供され大変好評であった。会の終盤では、次年度開催予定の第76回分析化学討論会の宇野文二実行委員長(岐阜薬科大学)、第65年会の田中俊逸実行委員長(北海道大学大学院地球環境科学研究院)より挨拶をいただいた。最後に、肥後盛秀九州支部長(鹿児島大学工学部)の挨拶で閉会した。

## 7 その他

第6回生涯分析談話会[世話人：田端正明(佐賀大)・長谷川佑子(東理大)]が初日の午後に開催された。この談話会は、分析化学会員が退職後も学会に参加し、相互の交流と親睦をはかることを目的としており、今回は、鎌田薩雄氏(鹿児島大学名誉教授)による講演と懇親会(KKR福岡)が行われた。

また初日の午後に、公開セミナー「女性研究者ネットワークセミナー」[世話人：金澤秀子(慶応大薬)]が行われた。会場には福岡の銘菓やソフトドリンクが提供され、和やかな雰囲気の中、川畑明氏(三菱化学テクノロジー)による講演が行われた。

また、託児所には4件の利用者があり、男女共同参画の取り組みが評価される学会でもあった。

一昨年(第62年会(近畿大学))から試行されてきた発表形式である若手ビギナー口頭(講演7分、討論3分)を継承するとともに、学会活性化戦略委員会からの提言に盛り込まれていたPI(Principal Investigator)講演に相当する依頼講演(講演15分、討論5分)の発表(39件)も継続実施した。

また、本部企画の「第2回アジア分析科学シンポジウム2015(2nd Asian Symposium on Analytical Sciences)」は、実行委員会との緊密な連携のもと、同一会場における2日間の口頭講演と並行する形で、若手ポスターセッションに交じってのポスター講演(10件)はもとより、一般講演会場の中の4会場において

シンポジウム講演セッションを設けるなど、アジア地域における研究者との研究交流を深めるとともに活発な議論が可能となるようにプログラムを編成した。今後より成熟した取り組みが進められることを期待する。

もう一つの重要な試みとして、本会における産業界の貢献をより具現化できるように、産業界が主役の特別公開シンポジウムをはじめ、産業界とアカデミアの相互交流をより強化拡充するための取り組みを実施した。まず、特別公開シンポジウムとして、本部主催の「企業活動を最前線でリードする分析化学」と、実行委員会主催の「産学官連携による産業界の分析課題解決」を開催した。3日目には、若手ポスターに交じって産業界からもポスター発表をしていただき、学生との交流を促す試みを行った。さらに2日目の午前中には、伊都キャンパス地域における産学官連携の分析解析支援に関する取り組みの紹介として、西鉄ビルマネジメント㈱様および三菱化学テクノロジー様の協力による施設見学会が実施された。福岡市産学連携交流センター分析機器室、九州大学の超高圧電子顕微鏡施設、中央分析センター、ナノテク関連施設の見学が行われ、大変好評であった。今後、本学会において産業界からの参画がより拡充されるための魅力ある企画が行われ、本学会の活性化が加速されることを期待する。

## 8 おわりに

強風と雨の悪天候の中、年會に参加された会員の皆様、ならびに展示に出展していただきました企業関係者の皆様に心よりお礼申し上げます。大過なく年會を終えることができましたことは、2年にまたがる準備から当日の運営等にご尽力いただいた日本分析化学会九州支部を中心とする実行委員会委員の皆様とアルバイト学生の皆様の賜物です。九州大学カーボンニュートラルエネルギー国際研究所をはじめ多くの部署にもご支援いただきました。また、都心から離れている新しいキャンパスであるため、食事や交通に多大なるご理解とご協力をいただきました関連各位にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

九州大学大学院工学研究院  
山田 淳, 米村弘明, 高橋幸奈



## 談 話 室

### 50回を越えた九州の分析化学講習会に思う

日本分析化学会九州支部主催の分析化学講習会は、1958年の5月23・24日に第1回目が九州大学で70名の参加者を集めて開催されました。それ以来、1970年と1976年を除いて毎年開催されており、2009年には第50回目を第一薬科大学で開催することができました。50回目の節目として、これまで本講習会を支えて下さった方々をお招きして、ささやかながら祝賀パーティを開くことができました。この間を振り返りますと、九州大学の六本松キャンパス、農学部、工学部、理学部、第一薬科大学、福岡大学薬学部、理学部、九州産業大学工学部と会場を移しながら、実行委員長のご苦労により開催を継続することができました。これまでの講習内容及び講師（敬称略）は、ガスクロマトグラフィー（小林 宏、笹島 豊、下田満哉）、高速液体クロマトグラフィー（大倉洋甫、小橋一爾、財津 潔、山口政俊）、原子スペクトル分析法（垣山仁夫、安田誠二、横山拓史、吉村和久）、フローインジェクション分析法（石橋信彦、与座範政、今任稔彦）、紫外・可視・赤外分光法（小川禎一郎）、キャピラリー電気泳動法（今坂藤太郎）のとおりであり、当然祝賀パーティにお招きすべきであるのに遠方にお住まいということで招待できなかった方々へは、この誌上を借りて厚く御礼を申し上げます。参加者70名程度で始まった講習会でしたが、1988年には100名を越え、バブル経済絶頂期の1990年には最高の146名を記録しました。以後、参加者数は漸減傾向を辿り1995年には100名を下回り、経済の低迷が続く現在では発足当時とほぼ同じ70名程度で推移しています。1964年以降、博多祇園山笠の最中の7月中旬の開催となりました。今では、想像すらできませんが、エアコンのない狭い実験室で目の回るような過密な講習をやり遂げた関係者のエネルギーは凄まじいものがありました。このような厳しい環境下での講習ではありましたが、参加者からのクレームは一切ありませんでした。今更に、当時のエネルギーの源泉は何だったのだろうとすることがあります。

エアコンのない実習室での開催に躊躇するようになったのは、2000年を過ぎる頃からでした。私は長年、ガスクロの講義や実習を担当してきましたが、エアコンが設置してある実習室での開催は本当に有り難いものでした。翻って、我が国の大学の現状をみると、講義室や研究室にエアコンがあるのは当たり前となり、学生実習室への設置も進んでいるようです。暑

ければ冷房、寒ければ暖房、ひもじければおやつと、私たちは今や完全に満たされています。

拙稿を書くにあたって、研究室の学生に「克己心」という言葉を知っているか尋ねてみました。大学4年生や大学院生に聞くこと自体、馬鹿にした話だと恥ずかしい思いを抱きながら。快適な環境、周密な利便、そして過剰な情報の中で、「克己心」は死語となったのではないかと心配したからです。私の心配ははずれ、言葉としては皆それを知っていました。問題はおそらく、日々の生活が私たちにそれを要求していないことにあるような気がします。便利で快適な環境は、怒り、悲しみ、愛情、憎しみ、あるいは向上心といった人が生きていく上で大切な衝動をオブラートに包み込んで、苦くもない辛くもない無味なものにしてしまっているのではないのでしょうか。

未筆ながら、歴代の実行委員長はじめ講師および実習講師をお引き受け頂いた先生方とそのスタッフ、さらには最新の分析機器のご提供と技術員の派遣など分析機器メーカーの絶大なご協力に改めて感謝申し上げます。

〔九州大学農学研究院 下田満哉〕

## インフォメーション

### 第17回環境分析基礎講座機器分析コース報告

2011年2月3日（木）、4日（金）の2日間にわたり、榎パーキンエルマージャパンテクニカルセンター（横浜市）にて、日本分析化学会関東支部主催の標記講座が開催された。機器分析コースは『機器に触ること』にこだわり、受講者に環境分析に必須の分析機器を操作していただくとともに、実試料を用いた実習を行っていただくものである。

受講者には元素分析、分離分析、質量分析の3テーマの中から2テーマを事前に選択していただき、約5名の3グループに分かれて受講していただいた。各テーマには分析機器をそれぞれ2機種ずつ準備し、2日間で4機種について講義実習を行った。午前は講義で機器の原理について学び、午後は機器の操作、分析について実習した。今回は15名に参加いただけた。

各テーマと装置、実習内容は以下のとおりである。元素分析ではICP-AESと蛍光X線の講義、実習が行われた。ICP-AESでは、マルチチャンネル型ICP-AESを用いて環境水中の金属分析を行い、測定方法から各種干渉や感度の概念について実習を行った。蛍光X線ではRoHS、CPSC、ハロゲンフリー等に関係の深い固体試料中の規制対象元素の分析を中心に実習を行った。また、土壌を前処理なしで、そのまま重金属汚染計測の実習を行った。

分離分析ではイオンクロマトグラフ分析（IC）とHPLCの講義、実習が行われた。ICでは標準試料と海水中陰イオンの分析について固相抽出カラムを利用した前処理と分析の基本操作を中心に実習を行った。HPLCでは環境水中の農薬の分析について固相抽出カラムを利用した前処理と分析の基本操作を中心に実習を行った。

質量分析ではGC/MSとICP/MSの講義、実習が行われた。



## 談 話 室

### 30周年を迎える九州分析化学若手の会

ありがたいことに、九州支部は若手の活動が活発であるという声をよくいただく。もちろん、その実績を築き上げてきた過去の「若手」の方々や、支部からの有形・無形の支援の賜物であるが、それが際立って表れるのは、夏休み期間に開催される最大のイベント「若手の会 夏季セミナー」であろう。近年では、教員、学生、および企業の若手研究者を合わせ150から200名の参加があり、会場を探すのも一苦勞、という状況にある。今年は第30回という節目の年となる。世話人は私が務めさせていただき、九州の中でも南端に位置する鹿児島は指宿市で開催する予定である。

夏季セミナーは、1983年に今坂藤太郎先生が第1回を開催されて以来、毎年着実に回を重ねてきた。手元に、2006年に編纂された、九州支部の創立50周年記念誌がある。若手の会の発足の経緯や当時の状況なども書かれており興味深い。「九州分析化学若手の会発足当時のこと」と題された、吉村和久先生の書かれたものを読むと、当時の「若手」の学問に対する熱意が感じられる。そこからすると、近年の「若手の会」はお祭り色の強いイベントとなってしまっているようにも思われるが、それでも年に一度、年齢の近い世代で顔を合わせる機会として貴重であるし、また研究室旅行の一環として研究室の親睦にも一役買っているようである。私が最初に学生として参加した頃は、確かまだ「少年自然の家」といったような研修施設であったが、参加者数が増えたこともあって、第19回、富安卓滋先生がお世話された際に一般のホテルで開催された。これ以降、ホテルでの開催が定着したようである。

さてこの50周年記念誌を参考に、これまでの若手の会の世話人を紹介したい。なお、括弧内は現在または退職時の所属である。

- 1983年 第1回 今坂 藤太郎 (九大)
- 1984年 第2回 中村 博 (北大)
- 1985年 第3回 吉村 和久 (九大)
- 1986年 第4回 山田 淳 (九大)
- 1987年 第5回 野口 英行 (佐賀大)
- 1988年 第6回 中島 憲一郎 (長崎大)
- 1989年 第7回 山口 政俊 (福岡大)
- 1990年 第8回 松本 清 (崇城大)

- 1991年 第9回 前田 瑞夫 (理研)
- 1992年 第10回 田中 明 (熊本大)
- 1993年 第11回 倉内 芳秋 (大分大)
- 1994年 第12回 肥後 盛秀 (鹿児島大)
- 1995年 第13回 金田 隆 (岡山大)
- 1996年 第14回 早下 隆士 (上智大)
- 1997年 第15回 宮島 徹 (佐賀大)
- 1998年 第16回 原田 明 (九大)
- 1999年 第17回 井原 敏博 (熊本大)
- 2000年 第18回 黒田 直敬 (長崎大)
- 2001年 第19回 富安 卓滋 (鹿児島大)
- 2002年 第20回 浜瀬 健司 (九大)
- 2003年 第21回 井上 高教 (大分大)
- 2004年 第22回 高椋 利幸 (佐賀大)
- 2005年 第23回 吉留 俊史 (鹿児島大)
- 2006年 第24回 松井 利郎 (九大)
- 2007年 第25回 和田 光弘 (長崎大)
- 2008年 第26回 梅林 泰宏 (新潟大)
- 2009年 第27回 大島 達也 (宮崎大)
- 2010年 第28回 大渡 啓介 (佐賀大)
- 2011年 第29回 井倉 則之 (九大) (敬称略)

こうして見ると、現在も九州内で活動されている方が多く、多数の九州支部長経験者が名を連ねる。こういった方々が現在の九州支部を牽引し、そして支部として若手の会へ支援するという、良いサイクルが出来上がっているように思われる。今回、私が「若手の会」の代表世話人を務めさせていただきこととなり、このリストに自分の名前が加わると思うと身の引き締まる思いである。自分が「若手」と言われなくなる将来、(九州支部でなくとも)「若手」と言われる方々を援助する側に回れるよう、精進したいものである。

ところで九州支部と北海道支部の若手の会では、2007年から、1年ごとに参加者の交換(交歓?)を行っている。やはり、九州を活動拠点にする我々は、九州圏外の方の話に餓えている。九州新幹線が開通してアクセスの良くなった鹿児島へ、九州支部の方はもちろん、他支部の方も、研究室旅行がてら、ぜひお越しいただきたい。(2012年3月17日 記)

[鹿児島大学大学院理工学研究科 神崎 亮]

## インフォメーション

### 第79回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第89回計測自動制御学会力学量計測部会 第29回合同シンポジウム

標記シンポジウムが2012年6月7日(木)から9日(土)の3日間にわたり、日本分析化学会中国四国支部、日本化学会、日本薬学会の協賛と鳥取大学の後援を得て、鳥取市「とりぎん文化会館(鳥取県民文化会館)」において開催された。

山陰では2度目の開催であり、全国から多くの参加者(102名)が鳥取に來られ、有機微量分析と力学量計測の研究分野お

## インフォメーション

### 分析信頼性実務者レベル講習会 「第13回セラミックス原料・鉱石類 分析技術セミナー」

2014年10月30・31日の2日間にわたり、標記セミナーが家の光会館セミナールームで開催された。本年度は全国の鉄鋼、非鉄、セラミックス等の会社や機関から22名の参加（過去13回合計で266名）があった。このセミナーは、セラミックス原料、鉱石類を含む原材料化学分析の技術・技能の伝承と、実務者レベルの技術力向上を目的としており、特徴は、①実技試験で基準分析法（容量法や重量法）が採用されていること、②異業種（セラミックス、鉄鋼、非鉄金属）の分析技術者が参加されることである。特に基準分析法による分析技術は、原料取引や品質管理のために非常に重要な手法であり、原料分析に携わっている技術者の積極的な参加が望まれる。

初日は、林部 豊実行委員長（三菱マテリアル）の挨拶に始まり、小沼雅敬氏（東芝ナノアナリシス）から「セラミックス・ファインセラミックスの化学分析法」として容量・重量分析法と不純物分析法を、吉川裕泰氏（明治大学）から「鉄鉱石試料の化学分析法」として容量・重量分析法と不純物分析法の講義があった。2日目は林部 豊氏（三菱マテリアル）による「非鉄金属原材料分析法」、藤本京子氏（JFEテクノロジー）による「原子吸光分析法・ICP発光分光分析法」についての講義の後、昼食後、石橋耀一氏（JFEテクノロジー）による「蛍光X線分析法・ガス分析」の講義があった。これらの講義は、各分野における分析ノウハウや経験知識を必要とされる受講者にとって非常に参考になる内容である。最後に、セラミックス原料及び鉱石類分析を行う上で必要な知識の習得を確認するため、基本的な分析技術を問う筆記試験が実施された。引き続き、林部委員長から、実技試験として行う鉄鉱石中の全鉄及び全ケイ素、並びに不純物の分析、炭化ケイ素原料中の全ケイ素及び全炭素、並びに不純物の分析について、実施要領の説明後、実技試験試料が配布された。初日の講義後の技術交流会では、技術交流・情報交換、人脈作りなどが活発に行われたが、受講者からは、「日常的に実施している分析手法の再確認ができてよかった」、「現在行っている測定に対する操作方法や手順、疑問点を質問できる時間が欲しい」、「講義内容が盛りだくさんであり時間が不足気味であった」などの感想が寄せられた。また、同じ分析化学を業務にしている受講者同士の交流も盛んに行われ、非常に有意義な時間となった。



実技受講申込者は、鉄鉱石またはセラミックス原料未知試料を自身の試験所で、既定の分析手法を用いて分析し、この結果の統計解析による技能評価（実技試験）と、分析化学の基本的な知識についての筆記試験の両方に合格した受講者には「セラミックス原料、鉱石類分析技術」に関する実務者レベルの修了証が、不合格者ならびに講義のみの受講者には受講証が日本分析化学会から発行される。本年度は20名が実技試験の受験科目に応じた修了証が発行された。本修了証書は、セミナー修了者の所属機関がISO/IEC 17025試験所認定を受ける際、技術教育履歴として実績評価されることが試験所認定機関との間で合意されている。なお、合格者氏名は本号会報欄に掲載されている。

〔実行委員長・三菱マテリアル株式会社 林部 豊〕

### 第19回フローインジェクション分析国際会議 (19<sup>th</sup> ICFIA) およびフローインジェクション 分析研究懇談会創立30周年記念講演会

2014年11月30日（日）から12月5日（金）まで、第19回フローインジェクション分析国際会議（The 19<sup>th</sup> International Conference on Flow Injection Analysis and Related Techniques, 19<sup>th</sup> ICFIA）が福岡市で開催された。この会議は、ICFIA国際会議運営委員会（International Steering Committee for ICFIA）が主催するもので、1989年に第1回が開催され、第9回（1996年8月開催）以降は日本分析化学会フローインジェクション分析研究懇談会（JAFIA）との共同開催となっている。日本国内での開催は15th ICFIA（名古屋）以来6年ぶりであるが、今回はJAFIA創立30周年記念講演会を兼ねて、九州大学の今任稔彦先生（JAFIA委員長）のお世話のもと、19の国と地域から総勢217名の参加者が集い、このうち海外からの参加者は120名であった。会場であるアクロス福岡は、福岡市中心部の天神駅から地下道直結で徒歩3分という交通至便な場所に位置している。19<sup>th</sup> ICFIAはこの建物の7階にある会議室と、1階から吹き抜けのアトリウムを見下ろすロビーを会場として開催された。

初日（11月30日）は夕方から参加の受付が始まり、同会場内でウェルカムレセプションが催された。2日目（12月1日）の朝から、Gary D. Christian先生による“Talanta, JFIA, and ICFIA—a history”と題する講演を皮切りに、Invited Lectureが15件、Oral Presentationが23件、Poster Presentationが104件行われたほか、今回は特別に若手研究者による口頭発表（29件）のセッションが企画された。若手講演は一般講演よりも時間がやや短めに設定されていたが、どれも内容の濃いものであり、熱のこもった発表が続いた。ICFIA全体を通して見ると、現場のニーズに直接対応した流れ分析装置の開発や自動化、ダウンサイジング、およびこれらに関連する科学と技術の重要性が如実に反映されており、他の分野では少なくなりつつあるハードウェア開発に関する発表が多いこともその表れであるといえよう。なお、日本からの参加者による依頼および一般口頭発表は次のとおりである（形式ごとに発表番号順で記載）。Invited Lecture：吉村和久「Analytical application of solid phase to flow trace analysis」；Oral Presentations：角田欣一「A new determination method of inorganic ions using electrospray ionization mass spectrometry」、戸田 敬「Sequential analysis of dissolved dimethyl sulfide and dimethylsulfoniopropionate in seawater by using ion-molecule reaction-mass spectrometer」、高村喜代子「How to avoid the photosensitizing effect of porphyrin complex reagent on the flow in-

jection analysis of hydrogen peroxide」, 手嶋紀雄「Flow injection analysis of phosphorus in iron and steel」, 竹内政樹「Nafion tube-based carbonate removal device for ion chromatography」, 大平慎一「Electrodialytic separation and preconcentration for chromium speciation analysis」, 飯田泰弘「Development of high sensitive and wide range determination system for L-ascorbate using an FIA based electrolytic device」, 本水昌二「Computer-controlled intermittent flow system for multi-component detection/mobile chemical analysis 'MCD/MCA」, 長谷部 靖「Flow amperometric inhibition type biosensor using tyrosinase-modified carbon-felt」, 水口仁志「Electrochemical determination of arsenite using a track-etched microporous membrane electrode in a flow system」, 森勝伸「Flow analytical system of heavy metal ions using calcium alginate-modified silica gel packed column」. なお今回の IC-FIA では、ポスター発表ならびに若手口頭発表での優れたプレゼンテーションとディスカッションに対して優秀発表賞が贈られた。口頭発表では 10 件が選出され、このうち日本の学生では Alejandro Ayala さん (愛工大) と白石有希さん (神奈川工大) が、ポスター発表では 20 件が選出され、このうち日本の学生では、小島弘誓さん (群馬大), 中田啓之さん (大阪府大), 中村行秀さん (熊本大), 郭 帥さん (九州大) と木下隆将さん (大阪府大) がそれぞれ表彰された。表彰式は最終日の Closing Remark において行われ、Gary. D. Christian 先生から受賞者に賞状が贈られた。なお、全受賞者の氏名と講演題目は、19th ICFA のホームページに掲載されている。

エクスカーションは、第 4 日目 (12 月 3 日) に、日田豆田町商店街の散策と別府地獄めぐりツアーが企画された。参加者は、ICFIA 会場であるアクロス福岡前から 4 台の観光バスに分乗して出発。およそ 2 時間後、最初の目的地である豆田町商店街 (大分県日田市) に到着した。日田は江戸時代に幕府の直轄領として栄えた歴史ある城下町であり、古い家屋や資料館のほか、お茶や和菓子、箸置きなどの生活用品、日田土鈴をはじめとする工芸品を陳列した店が立ち並び、風情のある町並みが見どころの観光地である。参加者はこの商店街をおよそ 1 時間にわたって散策し、土産物や菓子を購入したり、町並みを背景に記念撮影したり、思い思いに日本の文化に触れる風景がとて印象的であった。その後、サッポロビール九州日田工場に移動して昼食を取った参加者は、ビール工場のシンボルである発酵タンクを背景に集合写真を撮り、さらにバスで東へ 1 時間、別府地獄めぐりへと向かった。別府市北部の鉄輪・亀川の一部では、古くから噴気、熱泥、熱湯が噴出しており、含有成分の違いや間欠泉のような噴出形態の違いが、それぞれの源泉付近において特徴ある景観を創り出している。地獄と呼ばれるこれらの源泉を訪ね歩くツアーが、別府地獄めぐりである。今回は数ある地獄のうち、「海地獄」、「鬼石坊主地獄」、「血の池地獄」、「龍巻地獄」をめぐり、参加者はカメラを片手に自然の美しい景色を楽しんだ。

バンケットは、第 5 日目 (12 月 4 日)、博多駅の北にある石蔵酒造博多百年蔵にて開催された。しばらく食事と歓談を楽しんだ後、併設のホールにて、鏡開きに引き続いて FIA 各賞の授賞式が執り行われ、このたびの学術賞受賞者である Jian-Hua Wang 先生 (Northeastern Univ., China)、技術開発賞受賞者である Don Olson 先生 (Global FIA, USA)、および進歩賞受賞者である Petr Chocholouš 先生 (Charles Univ., Czech Republic)、Akhmad Sabarudin 先生 (Brawijaya Univ., Indonesia)、Andrey Vasil'evich Bulatov 先生 (St.-Petersburg State Univ., Russia)、Weena Siangproh 先生 (Srinakharinwirot Univ., Thailand)、Burkhard Horstkotte 先生 (Charles



参加者集合写真 (サッポロビール九州日田向工場にて)



鏡開き (石蔵酒造博多百年蔵にて)

Univ., Czech Republic)、Nuanlaor Ratanawimarnwong 先生 (Srinakharinwirot Univ., Thailand) へ、今任先生より賞記と記念メダルが授与された。また、FIA の発展に長年国際的にご貢献頂いた本水昌二先生、小熊幸一先生、酒井忠雄先生、Marek Trojanowicz 先生 (Univ. of Warsaw, Poland) へ JA-FIA より感謝状が今任先生より贈呈され、またこのたびの JA-FIA 創立 30 周年をお祝いして Christian 先生ご夫妻より今任稔彦先生へ記念の桶が贈られた。余興では、博多伝統芸能 (黒田節、正調博多節、博多どんたく) が上演され、大きな盃と槍、あるいはしゃもじを手にした舞踊を写真に収めるべく、多くの参加者が手を高く伸ばしてカメラを構える様子は大変印象的であった。この後さらに、ビンゴゲーム、クイズ大会と続き、終始笑顔の絶えなかった約 3 時間にわたるバンケットは大盛会のうちにお開きとなった。

19th ICFA が開催された 6 日間、振り返ればあっという間に過ぎ去った感があるが、多くの場面で徹底された日本のスタイルは、とりわけ海外から参加された方々にとって日本の文化を大いに堪能できる機会であったと思う。今回の国際会議は海外からの参加者が国内参加者よりも多く大成功であった。お世話いただいた今任先生、中野先生、石松先生、三木様、ならびに学生の皆様、そして本会を盛り上げるべくご尽力くださったすべての方々に心から感謝を申し上げたい。さて、来る 2015 年 7 月は Petr Solich 先生 (Charles Univ. in Prague) のお世話のもとでチェコ共和国のプラハにて Flow Analysis XIII が開催され、さらに 2016 年には第 20 回 ICFA が Víctor Cerdá 先生 (Univ. of the Balearic Islands, Spain) のお世話のもとでスペイン王国のマヨルカで開催される予定である。ぜひ多くの皆

様にご参加いただければと思う次第である。

〔山形大学大学院理工学研究科 水口仁志〕  
〔山梨大学大学院総合研究部生命環境学域 鈴木保任〕

## ◆ 近畿支部だより

2014年度、近畿支部では大きな改革がなされた。これまで近畿支部の活動として「機器による分析化学講習会」と「基礎分析化学講習会」という二つの講習会を支部会員そして近畿圏の分析化学関連企業および大学の研究者と学生向けに開催してきた。特に機器による分析化学講習会は60回を越える恒例行事であり、支部活動の顔でもあった。技術および装置に注力した前者と、座学を中心とした後者という方向で運営されてきた両者ではあったが、明快な線引きをすることが難しく、受講者の利便に必ずしも適っていないのではないかという議論が以前からなされていた。そこで、2014年度よりこれら2本立ての講習会を1本にまとめてぶんせき講習会と名付けて基礎編、実践編、そして発展編と再編したのである。この改革によって、参加者がより自分の目的に合った会を受講しやすくなることを目指している。

基礎編、実践編、発展編という名前だけで内容を知ることができないので、2014年度に実施されたぶんせき講習会の概要をここに紹介したいと思う。

基礎編はその1、その2と、2回実施された。その1は5月に大阪市立大学文化交流センターにて開催され、主に初学者を対象に、有効数字、測定データの統計処理、標準試料について学んだ。分析系の企業に就職したばかりの方々そして分析系の研究室に配属されたばかりの学生を主な対象として企画されたが、参加者は企業と学生が半々であり、企画側と参加者側のギャップが小さいものであると推測できる。このテーマは分析化学の根幹をなす極めて重要な話題であると支部では考えており、2015年度も同様のテーマでの講習会が企画されている。

基礎編のその2は6月に島津製作所関西支社にて、基本的な実験器具、ガラス製体積計や電子天秤、pHメーターの原理と使いかたをテーマとして開催された。この会では、実際の器具を用いた実習も取り入れて、装置の動作原理や取り扱いの基本、忘れがちなメンテナンスや、装置校正などを学んだ。実習を伴う形式で実施したため、定員を制限する必要があったが、キャンセル待ちが出るほどに注目を集めた。

そして7月に堀場製作所の分析センターで開催された実践編ではより実際の分析装置に密着すべく、最新の分析装置を用いた実習形式で実施された。テーマは蛍光X線分析と、ラマン分光分析である。装置の基本原則に関する講義に続いて実際の試料を対象とした測定実習が行われた。測定データの解釈や装置の特徴、得手不得手など、分析機器に対する理解を、実感を伴って深めることができたのではなかろうか。

12月には京都大学化学研究所にて発展編が、実用上の重要性は高いがなかなか大学などでまとまった講義がなされていないケモメトリックスをテーマとして実施された。データ解析のために、参加者各人にノートPCを持参してもらうという形式で開催され、様々な模擬計算の後に実際の赤外スペクトルの解析に取り組んだ。

いずれの会も、講師の皆様と関連企業のご協力、実行委員のご尽力の元、大変な賑わいを見せた。このように近畿支部では様々な講演会を通じて支部会員そして、近畿圏における分析化学関連企業の方々、大学における分析化学関連研究室のスタッフそして学生諸氏との交流を図っている。これら講習会を通じて、分析化学に対する親しみをもち、近畿圏の分析化学の水準

をさらに引き上げることができればと支部会員一同力を尽くしている。近畿支部における一会員として、実学としての分析化学、理論としての分析化学、どちらもおろそかにせず産学の密なネットワークを構築することが、今後進むべき方向であると確信している。

〔京都大学大学院農学研究所 北隅優希〕

## ◆ 高分子分析研究懇談会 第375回例会報告

第375回例会は、12月10日午後五反田のゆうぼうとにて、通例どおり講演2件、ワークショップ2件の構成で開催された。師走の多忙な時期にもかかわらず、46名の方にご参加いただいた。

1件目は、北陸先端科学技術大学院大学の坂一生氏より「エレクトロスプレーイオン化法における化合物の物性とイオン収量の関係の評価」についてご講演を頂いた。質量分析のイオン化法の一つであるエレクトロスプレーイオン化(ESI)は、高極性の高分子のイオン化に適している。一方で特に極性が高いポリアクリル酸や多糖類、リン酸化ペプチドなどは検出感度が低く、その原因については分かっていない。本講演では、ESIにおける化合物の物性とイオン収量の関係の評価するために、特別に設計したペプチドを用いた研究結果についてご報告を頂いた。ペプチドの一部を酸・塩基性または疎水性のアミノ酸に変更することでイオン収量に変化が認められ、両者がイオン収量のファクターとなっていることが示唆された。その他にもイオン収量の溶媒組成の効果についても説明を頂き、合成高分子分析への応用や誘導体化試薬の開発への貢献も期待される、基礎的ではあるが非常に可能性を感じさせる研究であった。

2件目は、メニコンの伴野佳弘氏より「イオン液体を用いたカラーコンタクトレンズのSEM観察」についてワークショップ講演を頂いた。近年、カラーコンタクトレンズの利用者が急速に増加しているが、眼障害の報告や相談が増加していることがニュースとしても取り上げられている。原因の一つとして、レンズ中の着色成分の露出や過剰な凹凸など製品そのものの品質の問題も挙げられる。講演では、「導電性」かつ「減圧環境下」で観測を行う必要がある走査型電子顕微鏡(SEM)をレンズの形状観察に利用するために、レンズ中の水分をイオン液体に置換し分析を行った例が紹介された。他メーカーとのレンズ表面の違いについての報告は、消費者目線で見ても大変興味深い内容であった。

休憩後、3件目のワークショップでは、ライオンの河野美樹氏より「皮膚洗浄における水溶性カチオン化高分子の機能の分析化学的検証」についてご講演を頂いた。脂肪酸塩(石けん)での皮膚洗浄において、カチオン化高分子としてジアリルジメチルアンモニウムクロリド/アクリルアミド共重合体(DA)が共存することですすぎ時のぬるつき感を低減する効果が見いだされた。この機能発現のメカニズム検証のために皮膚上の微量DAの高感度定量分析法の開発が必要となった。本講演では、水系サイズ排除クロマトグラフィー(SEC)法による定量法に着目し、特にDAと皮膚上の夾雑物を分離する方法として通常のサイズ分離法ではなく全排除法による分離が試みられ、さらに使用するカラムを数種検討することで目標が達成されたことが紹介された。トライ&エラーの苦勞を感じさせる内容であり、ワークショップ講演の本来の姿を垣間見ることができ非常に有益であった。

4件目は、日本サーマルコンサルティングの浦山憲雄氏より「100nm以下空間分解能局所赤外分光分析法の現状と応用」についてのご講演を頂いた。原子間力顕微鏡(AFM)は、ナ

## 脇田 久伸 氏

(Hisanobu WAKITA)  
福岡大学理学部教授



1942年6月21日東京に生まれる。1966年東京農工大学工学部工業化学科卒業，1972年東京教育大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了。「A Synthetic Study of Rare Earth Carbonates」により理学博士。1972年福岡大学理学部講師，1975年同助教授。1984年同教授。2001～2005年同理学部長。1981～1982年ストックホルム王立工科大学博士研究員。1997～1999年名古屋大学客員教授。日本分析化学会九州支部長，本部理事，「Analytical Sciences」編集委員を歴任。2004年よりDV-X $\alpha$ 研究協会副会長及びX線分析研究懇談会運営委員長。2003年DV-X $\alpha$ 研究協会功績賞。2005年九州分析化学会賞受賞。

### 【業 績】

#### 新規 X 線分析装置の開発とこれを用いる溶存金属錯イオンの局所構造と電子状態の研究

脇田久伸君は，溶存化学種の存在状態を解明する究極目標は立体構造解析にあると考え，新しい X 線分析装置の開発を積極的に行いつつ X 線分析法を中心に溶存化学種の立体構造解析法を考案し，目的化学種と溶媒あるいは共存化学種との立体的相互作用を構造化学的に解明し「構造分析化学」とも称すべき方法論の確立に努めた。同君の研究は様々な学会誌に報告され高い評価を得ている。以下にその業績を要約し，紹介する。

##### 1. X 線回折法による状態分析の研究

溶液中の原子の動径分布は溶液からの回折 X 線測定によって求まる。同君はこの手法が溶存化学種の構造を *in-situ* で解析できる方法として注目し，1 時間以内で測定できる迅速溶液 X 線回折装置を試作した。溶媒和銅イオンのハロゲン錯体形成に注目し，銅(II)イオンの溶液中でのハロゲン錯体の新規立体構造を解明し，さらに他の d 遷移金属イオンについても従来組成しか決定できなかったハロゲン錯体の立体構造を決定した。また，同形置換法を用いて希土類元素イオンの溶存状態の解析を厳密に行い，第二配位圏の配位立体構造も解明できるとした。さらに，X 線と中性子散乱法を併用して状態分析を行い，過冷却やガラス状態のハロゲン化リチウム水溶液を解析し，溶存イオンの構造の温度依存性や配向性を解明する一方，超臨界水中での溶存イオンの水素結合性，配向性，水和数変化を解明し極限条件下における化学種の存在状態の定量的評価法を確立した。

##### 2. X 線吸収微細構造分析 (XAFS) 法の研究

XAFS スペクトル解析が溶存化学種の立体構造解析に極めて有効なことを洞察し，XAFS 法を分析化学へ導入した。溶液 X 線回折法で培った解析技術を用いた解析法を考案するとともに装置開発を行い，実験室 XAFS スペクトル測定装置を試作した。過塩素酸銅(II)水溶液の XAFS 解析を検討し，考案した一般性の高い数理解析法を用い，水和銅(II)イオンが歪んだ 6 配位構造を形成していることを明らかにした。EDTA 類と希土類元素の錯イオンの第一配位状態を精確に解析し，わずかな構造の違いが希土類元素の分析化学反応に影響を与えていると考察した。

##### 3. X 線吸収端微細構造 (XANES) 分析法による溶存化学種の電子状態分析

XANES スペクトルをクラスター分子軌道計算法 (DV-X $\alpha$  法) によって解析することで溶存化学種の立体電子状態を分析する方法を確立し種々の溶存イオンの分析を行った。まず，誘

導体化したニッケルグリオキシム錯体の固体内，溶液内および融解状態における構造変化を明らかにし，カラムナー液晶解析へのさきがけとなった。また，誘導体化したポリアザ錯体の構造変化を解明し，溶存錯体の触媒機能を明らかにした。さらに，X 線回折法や XAFS 法では解析困難であった液体アンモニア中の銅(II)イオンの構造を解析し，アンミン錯体の逐次反応と電子スペクトル変化に関する問題に決着をつけた。

##### 4. 軟 X 線分光法による溶存化学種の状態分析

溶存軽元素の軟 X 線吸収スペクトル *in-situ* 測定装置を製作し，米国内の強力軟 X 線を用いて軽元素錯イオンの軟 X 線吸収スペクトルを初めて測定し，DV-X $\alpha$ 法を用いて立体構造と電子状態を解明した。また，試料水平型実験室レーザー励起超軟 X 線分光スペクトル装置を試作し，リチウム等の軽元素の超軟 X 線分光スペクトルを放射光装置と同等の精度で得た。光電子分光法と軟 X 線 XANES 法と組合せ測定上の問題解決を図る一方，占有軌道から非占有軌道にわたる電子状態の理論的解析を可能とさせ，金属ポリフィリンの置換基原子の個別状態分析を詳細に解析し，本法による有機化合物評価への道を示した。

以上，脇田君の研究は新しい X 線分析装置の開発を積極的に行いつつ溶液構造を解析する新しい手法を次々と確立し，多くの溶存化学種の存在状態を解明し，「構造分析化学」の方法論の確立を先導してきた。よって同君の業績は学会賞に十分値するものである。

〔九州大学大学院工学研究院 今坂藤太郎〕

### 文 献

- 1) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **55**, 817 ('82).
- 2) *ibid.*, **55**, 3161 ('82).
- 3) *ibid.*, **56**, 3761 ('83).
- 4) *J. Solution Chem.*, **13**, 505 ('84).
- 5) *Inorg. Chem.*, **24**, 3047 ('85).
- 6) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **59**, 1155 ('86).
- 7) *J. Phys. Chem.*, **95**, 10098 ('91).
- 8) *ibid.*, **97**, 10835 ('93).
- 9) *J. Chem. Phys.*, **100**, 3122 ('94).
- 10) *ibid.*, **101**, 9830 ('94).
- 11) *J. Phys.*, **103**, 8174 ('95).
- 12) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **59**, 2285 ('86).
- 13) 日化誌, **1986**, 1531.
- 14) *J. Chem. Phys.*, **89**, 5153 ('88).
- 15) *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, **1988**, 433.
- 16) *X-Ray Spectrom.*, **19**, 15 ('90).
- 17) *ibid.*, **21**, 91 ('92).
- 18) *Inorg. Chim. Acta*, **230**, 105 ('95).
- 19) *Inorg. Chem.*, **36**, 4622 ('97).
- 20) *X-Ray Spectrom.*, **32**(2), 156 ('03).
- 21) *J. Mol. Liq.*, **119**, 153 ('05).
- 22) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **62**, 2902 ('89).
- 23) *J. Appl. Phys.*, **69**, 4693 ('91).
- 24) *Inorg. Chem.*, **252**, 317 ('96).
- 25) *Adv. Quantum Chem.*, **29**, 357 ('97).
- 26) *X-Ray Spectrom.*, **28**, 393 ('99).
- 27) *J. Phys. Chem. B*, **104**, 3471 ('00).
- 28) *Adv. Quantum Chem.*, **37**, 57 ('00).
- 29) *ibid.*, **37**, 153 ('00).
- 30) *X-ray Spectrom.*, **30**, 15 ('01).
- 31) *Anal. Sci.*, **17**, 149 ('01).
- 32) *J. Electron Spectros.*, **113**, 193 ('01).
- 33) *Anal. Sci.*, **18**, 927 ('02).
- 34) *Adv. Quantum Chem.*, **42**, 403 ('03).
- 35) *J. Phys. Chem. B*, **107**, 12562 ('03).
- 36) *J. Alloys Comp.*, **362**(1-2), 124 ('04).
- 37) *Physica Scripta T115*, 966 ('05).
- 38) *Anal. Sci.*, **21**, 309 ('05).
- 39) *ibid.*, **21**, 635 ('05).

## 中島 憲一郎 氏

(Kenichiro NAKASHIMA)  
(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授)



1947年1月7日長崎に生れる。1971年長崎大学薬学部卒業。1973年長崎大学大学院薬学研究科修了。同年長崎大学薬学部助手。1983年同助教授。1996年同教授。1999年長崎大学大学院薬学研究科・臨床薬学独立専攻教授。2001～2005年長崎大学薬学部長・薬学研究科長。2002年長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授。1981年薬学博士(九州大学)。1985～1986年文部省在外研究員(米国カンザス大学)。日本分析化学会九州支部長、本部理事、日本臨床化学会九州支部長、*Biol. Pharm. Bull.* 編集委員、*Biomedical Chromatography* 編集委員等を歴任。2005年クロマトグラフィー科学会学会賞受賞。

### 【業績】

#### 蛍光及び化学発光検出高速液体クロマトグラフ法の開発と薬物の実用分析

中島憲一郎君は、分析試薬の開発から実用分析への展開に至る完結型の研究を目指して、高速液体クロマトグラフ(HPLC)法を利用した基礎及び応用研究を推進してこられた。薬物は生物活性な化合物であるが、生体の生理活性化合物と同様、生命活動に深くかかわり、時として生命にとってのリスク要因ともなる。中でも覚せい剤等の違法薬物は、そのリスクが大きく社会問題となっている。同君は、HPLCの優れた分離能と蛍光及び化学発光検出の高感度性を利用して、生物・生理活性な化合物を高感度かつ簡便に計測するため、まず蛍光及び化学発光試薬を開発し、その薬物分析への適用を図り、実用分析へと展開した。中でも、覚せい剤等の違法薬物の実用分析に力を注いでいる。これらの多くの成果は、国際的にも高く評価されている。以下に同君の主な成果を要約して紹介する。

#### 1. 蛍光及び化学発光試薬の開発と HPLC への適用<sup>1)~18)</sup>

1960年代後半に非常に強い発光を生じる反応として、過シュウ酸エステル化学発光が見いだされたが、それ以降、その分析化学的な応用研究はほとんどなされていなかった。そこで同君は本反応を利用して HPLC の高感度検出化に着手した。まず、過シュウ酸エステル化学発光の効率化を図るため、基質となる蛍光物質やアリールシュウ酸エステルの合成を行い、過酸化水素をピコモルレベルで計測可能な蛍光試薬や長時間発光を可能とするアリールシュウ酸エステルを開発した。これらは、HPLC 法や FIA 法等に利用され、多くの生物・生理活性な化合物の計測法が開発された。更に、蛍光ラベル化試薬の開発を進め、アルデヒド基やアミノ基などの有用なラベル化剤を開発したが、これらの一部は市販品としても利用されている。

#### 2. 違法薬物の HPLC 分析法の開発と実用への展開<sup>19)~36)</sup>

違法薬物の乱用による事件・事故の多発、人の健康への悪影響は世界的に大きな社会問題である。同君は違法薬物の乱用による人への健康リスクを予防する上で、高感度な分析法の開発が不可欠であると考え、蛍光あるいは化学発光検出 HPLC 法の開発を進めた。乱用被疑者の尿、血液あるいは下着(汗)中の覚せい剤の高感度 HPLC 法を開発し、メタンフェタミンやその代謝物の同時定量を行って、覚せい剤摂取を証明した。また、覚せい剤は光学異性体であり、乱用される覚せい剤がほぼ d-体であるのに対し、体内で l-体を生じる医薬品が存在することから、キラル分離法を確立し、摂取薬物の区別を可能とした。一方、尿や血液は短期間の薬物摂取を証明できるのに対し、毛髪は長期間の摂取歴を証明するのに好都合な試料であ

る。同君は毛髪中の覚せい剤、合成麻薬、食欲抑制剤の超高感度な蛍光あるいは化学発光 HPLC 法を開発し、毛髪 1 本で摂取歴を推定可能とした。さらに、科捜研、麻薬取締官事務所あるいは病院などの施設との共同研究により、覚せい剤等の乱用者毛髪試料を多数分析し、長期の摂取歴を明らかにして、その高い実用性を示した。

#### 3. 違法薬物の相互作用に関する研究<sup>37)~40)</sup>

違法薬物では、原料が混在したり、意図的に複数の化合物が混合されていたりして、予期せぬ副作用が発現することも考えられる。同君は、薬物動態学的な相互作用を調べるため、マイクロダイアリス法を利用する分析法を検討し、いくつかの相互作用を明らかとした。マイクロダイアリス法を利用する違法薬物の薬物動態学的相互作用の研究は少なく、今後、本研究手法が法中毒学的研究や薬理学的研究にも役立つものと期待される。

以上、中島憲一郎君の蛍光及び化学発光検出 HPLC 法の開発と薬物の実用分析に関する研究は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

[共立薬科大学 金澤秀子]

#### 文 献

- 1) *Analyst*, **114**, 1413 ('89). 2) *Biomed. Chromatogr.*, **4**, 105 ('90).
- 3) *Analyst*, **115**, 1477 ('90). 4) *Anal. Sci.*, **7**, 709 ('91).
- 5) *ibid.*, **7**, 715 ('91). 6) *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **10**, 979 ('92).
- 7) *Biomed. Chromatogr.*, **7**, 56 ('93). 8) *J. Chromatogr.*, **619**, 1 ('93).
- 9) *J. Chromatogr. B*, **661**, 205 ('94). 10) *Anal. Chim. Acta*, **303**, 103 ('95).
- 11) *Biomed. Chromatogr.*, **9**, 216 ('95). 12) *Chem. Pharm. Bull.*, **44**, 1525 ('96).
- 13) *Anal. Sci.*, **12**, 807 ('96). 14) *J. Liq. Chrom. & Rel. Technol.*, **20**, 2377 ('97).
- 15) *Dyes & Pigment*, **38**, 127 ('98). 16) *J. Chromatogr. B*, **724**, 189 ('99).
- 17) *Analyst*, **126**, 1963 ('01). 18) *Anal. Chim. Acta*, **502**, 39 ('04).
- 19) *J. Chromatogr.*, **530**, 154 ('90). 20) *Biomed. Chromatogr.*, **6**, 149 ('92).
- 21) *J. Chromatogr. B*, **695**, 251 ('97). 22) *J. Chromatogr. A*, **798**, 325 ('98).
- 23) *J. Chromatogr. B*, **712**, 105 ('98). 24) *Analyst*, **123**, 2333 ('98).
- 25) *ibid.*, **124**, 493 ('99). 26) *Biomed. Chromatogr.*, **13**, 543 ('99).
- 27) *J. Forensic Sci.*, **45**, 708 ('00). 28) *Biomed. Chromatogr.*, **14**, 293 ('00).
- 29) *J. Liq. Chrom. & Rel. Technol.*, **24**, 57 ('01). 30) *Biomed. Chromatogr.*, **15**, 457 ('01).
- 31) *J. Chromatogr. B*, **763**, 79 ('01). 32) *Biomed. Chromatogr.*, **17**, 471 ('03).
- 33) *Forensic Sci. Int.*, **146**, 39 ('04). 34) *Fluorescence*, **20**, 210 ('05).
- 35) *Biomed. Chromatogr.*, **20**, 1380 ('06). 36) *Anal. Bioanal. Chem.*, **387**, 1983 ('07).
- 37) *J. Chromatogr. B*, **791**, 291 ('03). 38) *Eur. J. Pharm. Sci.*, **22**, 209 ('04).
- 39) *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **34**, 643 ('04). 40) *Current Pharm. Anal.*, **1**, 127 ('05).

山田 淳 氏  
(Sunao YAMADA  
九州大学大学院工学研究院教授)



1952年6月山口県に生まれる。1975年九州大学工学部合成化学科卒業。1980年同大学大学院工学研究科博士課程単位取得退学。同年九州大学大学院総合理工学研究科助手。1981年「環状テトラピロール類の金属錯体の構造と酸化還元挙動に関する研究」により工学博士。1983～1984年フロリダ大学博士研究員（文部省在外研究員）。1986年九州大学教養部助教授。1992年同大学工学部助教授。1994年同大学工学部教授。2000年同大学大学院工学研究院教授。1992年日本分光学会論文賞受賞。日本分析化学会「分析化学」編集委員，九州支部長，本部理事を歴任。2007年九州大学未来化学創造センター長併任。Langmuir 編集委員。趣味：盆栽もどき

【業 績】

光と分子の強い相互作用に基づく化学計測と分析科学的展開

山田 淳君は，光と分子が強く相互作用する現象を巧みに活用し，分析科学的観点からユニークな分光計測と光応用技術を開拓してきた。まず，レーザー光の高い光子密度を活かし，非線形現象である多光子イオン化や第二高調波発生を溶液の高感度計測ならびに表面・界面の化学計測に応用し，卓越した成果を収めた。さらに，金ナノ構造の表面で発現する表面プラズモン共鳴に着目し，金ナノ粒子や金ナノ構造の化学的設計・創製をはじめとして，光機能ナノ界面の構築，高感度分光計測，光電気化学やバイオ分野への応用に至る革新的な光応用技術を開拓してきた。これらの成果は国際的にも高く評価されている。以下に同君の主な成果を要約して紹介する。

1. 多光子イオン化を用いる分光計測<sup>1)~13)</sup>

分子にレーザーを集光照射すると，多光子吸収に基づくイオン化がおこる（多光子イオン化）。同君は，多光子イオン化現象を電流として検出する方法をいち早く溶存分子の分析に応用し，以下のような先駆的な成果を収めた。特に，イオン化の波長依存性や時間分解法によるイオン化機構を解析するとともに，装置やセルの改良を繰り返し，当時の世界最高感度を達成した。また，微小領域での分光計測の重要性に着目し，nL～μL容量のフロー型セル，透明セル，光ファイバーイオン化セルなど，独自の発想に基づくユニークな検出系を開発するとともに，HPLC検出器へも応用した。一方では，多光子イオン化で生成するジェミニイオン対を近赤外レーザーで励起するという，二波長多光子イオン化計測法を考案し，溶存分子の検出において格段の高感度化に成功した。

2. 第二高調波発生に基づく化学計測<sup>14)~25)</sup>

第二高調波発生（SHG）は電子的に反転対称を持たない媒体で発現する。同君は，本手法の分析科学的応用にいち早く取り組み，表面・界面のミクロ構造特性に基づく分子挙動の直接観測など，以下のような卓越した研究成果を収めた。まず，水中において，ガラス表面への両親媒性錯体の吸着挙動を検出するとともに，これを活用してガラス表面のシラノール基の解離を評価する方法を提唱した。また同君は，電子受容性ピオローゲンと電子供与性フェノチアジンの間でおこる電荷移動相互作用の存在をSHG法で検出するなど，吸光法では観測できない弱い相互作用の存在をSHG法で観測することにも成功した。一方，水面単分子膜の形成過程を直接観測することにも成功するとともに，SHG干渉システムを組み立て，水面あるいは薄膜表面における色素分子の絶対配向解析や静電相互作用の直接検知に成功するなどの画期的成果を収めた。

3. 金ナノ構造の設計と計測・光応用<sup>26)~47)</sup>

サイズが数nm～数十nmの金ナノ粒子は，可視～近赤外域

の光とカップリングし，表面プラズモン共鳴をおこす。これにより光の群速度の低下や局所的な増強電場がおこり，光と分子が強く相互作用する。同君は，このような金のナノ粒子・ナノ構造のユニークな光学特性に着目し，計測からバイオ応用に至る斬新な研究を精力的に展開した。まず，レーザー照射による金ナノ粒子のサイズ制御ならびに各種基材へのパターン固定化に成功した。さらに，光固定した金ナノ粒子を無電解めっき用触媒として応用し，メンブランフィルターやガラスキャピラリーへの位置・空間選択的な銅めっきに成功した。マイクロ科学分野への応用展開につながるユニークな成果である。一方，棒状の金ナノ粒子（金ナノロッド）の有効な合成法や液/液界面を利用する単粒子膜形成方法を開拓するとともに，単粒子膜をSERS担体へも応用し，球状ナノ粒子に比べてナノロッドのほうが高感度であることを実証した。また，金ナノロッドが近赤外域に強いプラズモンバンドを持つことに着目し，新しい表面プラズモン共鳴センシングの提案をはじめ，DNAとの複合化や細胞の選択破壊など，分析科学的観点から卓越した応用研究を展開した。一方では，金ナノ構造を光機能電極として応用し，光-分子強結合に基づく光電流信号の増強にも成功した。

以上，山田 淳君の光-分子間の強い相互作用で発現する現象に着目した分光計測，分析科学的応用に関する研究は独創的かつ先駆的があり，分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔群馬大学工学部 角田欣一〕

文 献

- 1) 分析化学, **31**, E247 ('82).
- 2) *Anal. Chem.*, **55**, 1914 ('83).
- 3) *Anal. Chim. Acta*, **156**, 273 ('84).
- 4) 分析化学, **33**, E37 ('84).
- 5) *Anal. Chim. Acta*, **183**, 251 ('86).
- 6) *Talanta*, **34**, 461 ('87).
- 7) *Anal. Chem.*, **59**, 2719 ('87).
- 8) *ibid.*, **60**, 1975 ('88).
- 9) *ibid.*, **61**, 612 ('89).
- 10) *Talanta*, **36**, 937 ('89).
- 11) *Anal. Sci.*, **7**, 223 ('91).
- 12) *Anal. Chem.*, **63**, 1894 ('91).
- 13) *Anal. Chim. Acta*, **264**, 1 ('92).
- 14) *Chem. Lett.*, **23**, 937 ('94).
- 15) *ibid.*, **24**, 741 ('95).
- 16) *ibid.*, **26**, 451 ('97).
- 17) *Jpn. J. Appl. Phys.*, **36**, L1110 ('97).
- 18) *J. Phys. Chem. B*, **102**, 8569 ('98).
- 19) 分析化学, **47**, 979 ('98).
- 20) *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **114**, 163 ('98).
- 21) *J. Colloid Interface Sci.*, **216**, 440 ('99).
- 22) *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **132**, 75 ('00).
- 23) *Colloids Surf. A*, **163**, 233 ('00).
- 24) *Anal. Sci.*, **16**, 1233 ('00).
- 25) *Colloids Surf. A*, **198**, 467 ('02).
- 26) *NANO Lett.*, **1**, 365 ('01).
- 27) *Langmuir*, **17**, 5714 ('01).
- 28) *Anal. Sci.*, **17**, i1185 ('02).
- 29) 分析化学, **51**, 797 ('02).
- 30) *J. Electroanal. Chem.*, **550**, 303 ('03).
- 31) 分析化学, **52**, 661 ('03).
- 32) *Jpn. J. Appl. Phys.*, **42**, 7640 ('03).
- 33) *Chem. Commun.*, **2003**, 2376.
- 34) *Chem. Lett.*, **33**, 454 ('04).
- 35) *Jpn. J. Appl. Phys.*, **43**, L554 ('04).
- 36) *J. Phys. Chem. B*, **108**, 11660 ('04).
- 37) *Langmuir*, **21**, 793 ('05).
- 38) *Jpn. J. Appl. Phys.*, **44**, 2795 ('05).
- 39) *Chem. Commun.*, **2005**, 2247.
- 40) *ibid.*, **2006**, 395.
- 41) *Langmuir*, **22**, 2 ('06).
- 42) *Chem. Lett.*, **35**, 500 ('06).
- 43) *Thin Solid Films*, **496**, 740 ('06).
- 44) *Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects*, **284**, 388 ('06).
- 45) 分析化学, **55**, 675 ('06).
- 46) *Langmuir*, **23**, 10353 ('07).
- 47) *Jpn. J. Appl. Phys.*, **47**, 1374 ('08).

## 山口政俊氏

(Masatoshi YAMAGUCHI)  
福岡大学薬学部教授

1948年2月24日福岡市に生まれる。1971年九州大学薬学部製薬化学科卒業。1978年同大学大学院薬学研究科薬学専攻博士課程単位取得退学。1979年「カテコールアミン関連物質および酵素のルミネッセンスによる測定」により九州大学薬学部から薬学博士取得。1978年九州大学薬学部助手。1983年福岡大学薬学部助教授。1990年福岡大学薬学部教授。2004年同大学院研究科長。2008年同学部学部長。1987年～1988年ニュージーランド、オークランド大学医学部留学。「分析化学」、「Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences」、「Current Pharmaceutical Analysis」編集委員。2008年九州分析化学会賞受賞。

## 【業績】

## 生体成分のHPLC-蛍光・化学発光誘導体化法の開発と医療分析への展開

山口政俊氏は、「薬学における分析化学は、医療分析を通して健康社会の維持・増進に寄与することが命題である」との理念の下、基礎（原理）から応用（医療）まで一貫した研究を推進してこられた。医療研究には生体成分の分析が不可欠で、この分析にはHPLC-蛍光（化学発光）誘導体化法が汎用されている。しかし、より高度な医療研究を実施するためには誘導体化法の飛躍的な向上が必要とされる。同氏は、誘導体化の感度及び選択性の向上を目的とし、(1)官能基認識、(2)分子認識、(3)特殊蛍光の各誘導体化法を開発し、(4)医療分析に展開し、実際に医療分野における多数の業績を上げた。以下同氏の業績を3点に絞って紹介する。

## 1. 官能基認識誘導体化試薬の開発

蛍光試薬は、生体成分の持つ官能基及び蛍光団から構成されている。試薬の感度や選択性は、蛍光団の特性に大きく依存する。山口氏はキノキサリン、イミダゾール、チアゾールを基本骨格とする多数の化合物を合成・検証し、多くの有効な蛍光団を見いだした。これらを蛍光団とする数十種の誘導体化試薬を新規に開発し、種々の臨床・医薬品分析に適用した。開発した試薬の一部は国内外の試薬メーカーで市販され、各国の医療研究者が活用している。また化学発光検出法に取り組み、ルミノール型化学発光を基盤とする新規誘導体化試薬を開発した。この試薬は化学発光の本体である環状フルトヒドロリド及び蛍光反応基を有するもので、先駆的研究である。この臨床研究への展開として、DPH ( $\alpha$ -ケト酸用試薬)を乳幼児の血中フェニルピリン酸計測に適用し、世界で初めてこの計測を可能にし、原発性胆汁性肝硬変の臨床研究に展開した。

## 2. 分子認識誘導体化試薬の開発と自動計測装置の開発

従来の官能基認識試薬は、生体成分の持つ官能基に対して選択的であるが、同じ官能基を有する他の成分も誘導体化されるため、煩雑な前・後処理が不可欠であった。山口氏は、新規な分子認識試薬の開発を通して、前・後処理の大幅な軽減に成功し、生体成分の自動分析化に貢献した。1例を挙げると、ベンジルアミン (BA:セロトニンに対する分子認識試薬)は、酸化剤の存在下、室温で、直ちにセロトニンのみを蛍光誘導体化できる。血(尿)中セロトニンの自動計測装置の開発に適用し、カルチノイド (悪性腫瘍の一種)の臨床分析に成功している。

## 3. 新規な原理に基づく蛍光誘導体化と臨床分析への展開

従来の蛍光誘導体化は、分子間相互作用による特殊な蛍光現象(エキシマー蛍光、蛍光共鳴エネルギー移動、蛍光偏光解消)を導入することに基づく先駆的な誘導体化法を開発し、臨床分析へ展開した。特に、エキシマー蛍光誘導体化は実用性の面で優れている。分子内に複数個の官能基を有する生体成分をピレン試薬で誘導体化することにより、複数個のピレン分子が導入されエキシマー(励起二量体)を形成する。エキシマーは、ピレンモノマーからの蛍光(375 nm)より長波長側に新たな蛍光(475 nm)を発現する。山口氏は、このエキシマー蛍光を計測することに基づくポリ置換成分(ポリアミン、ジスルフィドなど)の選択的分析法を見いだし、臨床研究に展開している。例えば、ジカルボン酸は分子内に2個のカルボン酸を有するため、ピレン試薬で誘導体化すると、強いエキシマーが発現する。尿中ジカルボン酸のエキシマー蛍光分光計測による有機

酸尿症の簡便なマスキングを可能にした。さらに有機酸尿症患者について、尿中の各ジカルボン酸のHPLC-エキシマー蛍光検出に基づく精査診断法を開発した。

## 4. 各種誘導体化法の医療分析への展開

前述の各誘導体化法を、臨床分析(インビトロ静的分析)や生体機能解析などの医療分析へ展開した。生体(特に、脳)機能の解析には、刻々と変化する生体挙動を生きたままで経時的に分析する(インビボ動的分析)ことが必須である。そのために微小透析法を導入した。この方法の問題点として、試料が極めて微量(数 $\mu$ L)で前・後処理が不可能であり、試料中の成分量も数pg程度である。こうした分析を可能にするため、採取した試料の分子認識誘導体化やエキシマー蛍光誘導体化法に基づく、直接誘導体化及び超高感度・特異的蛍光誘導体化を行った。この手法をもとに、ラットやマウス脳の各部位から、微小透析により回収されたセロトニンの分子認識誘導体化、同じくヒスタミンのピレン試薬によるエキシマー蛍光誘導体化による超高感度計測法を開発した。また種々のストレス条件下でセロトニンやヒスタミンの挙動を詳細に追求し、ガラニン(神経ペプチドの一種)神経系の存在と他の神経系との関係、ヒスタミン神経系の重要性を実証した。

以上、山口政俊氏は新規HPLC-蛍光・化学発光誘導体化法を開発し、医療分析に展開してきた。このように山口政俊氏の研究は、分析化学の基礎から医療分野への発展に大いに寄与したと考える。

以上の業績は、原著論文198編、総説6編、著書18編、特許13件に発表されている。

(東京薬科大学生命科学部 藤原祺多夫)

## 文 献

- 1) *Anal. Sci.*, **21**, 1121 ('05).
- 2) *J. Chromatogr. A*, **1038**, 113 ('04).
- 3) *Anal. Sci.*, **19**, 317 ('03).
- 4) *Anal. Pharmacol.*, **4**, 56 ('03).
- 5) *Anal. Sci.*, **16**, 975 ('00).
- 6) *ibid.*, **16**, 45 ('00).
- 7) *Anal. Chim. Acta*, **416**, 69 ('00).
- 8) *Anal. Sci.*, **14**, 1173 ('98).
- 9) *ibid.*, **14**, 425 ('98).
- 10) *ibid.*, **13**, 501 ('97).
- 11) *J. Chromatogr. B*, **695**, 201 ('97).
- 12) *Analyst*, **475**, 122 ('97).
- 13) *J. Chromatogr. B*, **661**, 15 ('94).
- 14) *ibid.*, **654**, 171 ('94).
- 15) *Anal. Chim. Acta*, **291**, 189 ('94).
- 16) *Analyst*, **119**, 1747 ('94).
- 17) *Biomed. Chromatogr.*, **8**, 283 ('94).
- 18) *Anal. Chim. Acta*, **282**, 625 ('93).
- 19) *Analyst*, **118**, 217 ('93).
- 20) *J. Chromatogr.*, **584**, 275 ('92).
- 21) *Anal. Sci.*, **8**, 889 ('92).
- 22) *Anal. Biochem.*, **195**, 168 ('91).
- 23) *Anal. Chim. Acta*, **242**, 113 ('91).
- 24) *Anal. Biochem.*, **184**, 86 ('90).
- 25) *Analyst*, **115**, 1363 ('90).
- 26) *Anal. Sci.*, **6**, 361 ('90).
- 27) *Anal. Chim. Acta*, **309**, 211 ('95).
- 28) *ibid.*, **302**, 61 ('95).
- 29) *Anal. Sci.*, **9**, 319 ('93).
- 30) *Anal. Biochem.*, **190**, 309 ('90).
- 31) *Anal. Chim. Acta*, **231**, 1 ('90).
- 32) *Anal. Sci.*, **22**, 281 ('06).
- 33) *Anal. Chim. Acta*, **555**, 14 ('06).
- 34) 分析化学, **54**, 1211 ('05).
- 35) *Anal. Sci.*, **20**, 1687 ('04).
- 36) *Anal. Chim. Acta*, **346**, 175 ('97).
- 37) *ibid.*, **344**, 233 ('97).
- 38) *Biol. Pharm. Bull.*, **19**, 762 ('96).
- 39) *Clin. Chem.*, **39**, 2355 ('93).
- 40) *Analyst*, **118**, 165 ('93).
- 41) *Analyst*, **116**, 301 ('91).
- 42) *J. Chromatogr. A*, **1216**, 7564 ('09).
- 43) *Anal. Sci.*, **25**, 829 ('09).
- 44) *ibid.*, **23**, 949 ('07).
- 45) *ibid.*, **23**, 485 ('07).
- 46) *J. Chromatogr. B*, **858**, 307 ('07).
- 47) *Anal. Chem.*, **78**, 920 ('06).
- 48) *Anal. Chim. Acta*, **534**, 177 ('05).
- 49) *J. Chromatogr. A*, **1010**, 37 ('03).
- 50) *Anal. Chim. Acta*, **488**, 211 ('03).
- 51) *Anal. Chem.*, **72**, 4199 ('00).
- 52) *Biol. Pharm. Bull.*, **19**, 1391 ('96).
- 53) *J. Chromatogr. B*, **807**, 177 ('04).
- 54) *PNAS*, **101**, 354 ('04).
- 55) *J. Neurosci. Methods.*, **140**, 163 ('04).
- 56) *Anal. Biochem.*, **312**, 125 ('03).
- 57) *Eur. J. Pharmacol.*, **445**, 221 ('02).
- 58) *Neurosci. Lett.*, **320**, 91 ('02).
- 59) *Anal. Biochem.*, **270**, 296 ('99).
- 60) *Anal. Chim. Acta*, **365**, 211 ('98).

## 吉村 和久 氏

(Kazuhiisa YOSHIMURA  
(九州大学大学院理学研究院教授))

1950年2月10日山口県防府市生まれ。1972年九州大学理学部化学科卒業。1977年九州大学大学院理学研究科博士後期課程修了(“Absorption Spectra of Complexes in Ion Exchanger and Their Application to Colorimetric Microanalysis”で理学博士)。同年九州大学理学部助手。1985年同大学教養部助教授。1993年同大学教養部教授。1994年同大学理学部教授。2000年同大学大学院理学研究院教授。1984年日本分析化学会奨励賞, 2003年日本分析化学会フローインジェクション分析学術賞, 2006年文部科学大臣表彰科学技術賞, 2010年日本イオン交換学会賞などを受賞。日本分析化学会「分析化学」編集委員, 九州支部長, 本部理事を歴任。趣味: 実益を兼ねた洞窟探検, 音楽鑑賞

## 【業 績】

## 固相を用いた分析化学とその地球化学への応用

吉村和久氏は, 超微量成分分析のために固相を反応場, 計測場とする新規分析法の開発を行うとともに, 化学計測と分析化学の基本的な概念を用いた解析を駆使して, 自然の仕組みの解明に取り組んできた。これらの業績は, 以下の3項目に大別できる。

1. 固相を分光分析の場とする固相分光法の開発と応用<sup>1)~20)</sup>

吸光光度法は最も普及している定量分析法の一つである。しかし, 目的成分が微量成分の場合は感度が足りない場合が多い。試料中の微量成分を着色物質に変えてイオン交換樹脂に濃縮した後, 樹脂相中の着色を吸光光度計を使って直接測定する新規吸光光度法(イオン交換体比色法)を開発した。固相においても Lambert-Beer 則が成立する。溶液と固相の体積比が高感度化に重要であり, 溶液法に比べて百倍以上高感度とすることができた。簡単な工夫で光量を確保することで, 1 cm の固相でも測定が可能となった。紫外吸光光度法, 蛍光光度法, レーザー誘起光音響法や顕微分光法にも適用でき, 海外においても Solid Phase Spectrometry (SPS) として認知されている。

固相を光路部に保持させたセルを用いて, フローインジェクション(FIA)分析法に応用することにも成功した。この固相分光流れ分析法(FI-SPS)の感度は試料導入体積に比例し, フローセルの断面積に反比例する。したがって, 光路径 1.5 mm のセルを用いると, 導入する試料溶液量数 cm<sup>3</sup> で感度は通常の吸光光度法の数百倍にもなり, 通常の FIA では到達できない高感度化が達成できた。

SPS は ICP-MS に匹敵する感度を有しており, 比較的安価な装置による高感度簡易分析法としての評価は高い。化学反応を利用するため微量成分の溶存状態(酸化数, 化学種)を認識でき, 微量成分のスペシエーション分析への展開が期待される。

2. 固相を反応・分離場とする新規分離分析法の開発と応用<sup>21)~30)</sup>

架橋デキストランがホウ酸のような金属オキソ酸と特異的に反応することを見いだして, 金属オキソ酸の選択的濃縮分離法を開発した。その相互作用のモデリングのために, ホウ酸-ポリオール錯生成系に関して, ゲル相<sup>11</sup>B NMR 測定が有効であることを示した。ホウ素選択性吸着剤であるグルカミン樹脂の詳細な機能発現機構を定量的に明らかにし, その後のホウ素選択性吸着剤開発の指導原理を与えた。また, 高次錯体生成のための反応場として呈色試薬をあらかじめ担持させたイオン交換

樹脂カラムを用い, カラムを反応と分離の場とする新しい流れ分析法の開発にも成功している。吸光検出であるにもかかわらず検出感度は ICP-MS に匹敵するものであった。

3. 固相を計測場とする絶対年代測定法の開発と応用<sup>31)~40)</sup>

過去の環境情報を抽出する媒体として, 陸域に存在する縞状炭酸塩の有効性を明らかにした。その際, 絶対時間軸を入れることが必須となる。カルスト地域の地表河川の川底で光合成とリンクして鍾乳石よりも速く沈殿する炭酸塩であるトゥファを国内で初めて見だし, 年縞の目視による年代計測が可能であることを示した。さらに, 鍾乳石中のフルボ酸濃度の季節変化に伴う年縞に着目し, 蛍光顕微鏡下それを計数する絶対年代測定法を開発することで, 確定した時間軸上での古環境情報抽出を可能とした。たとえば, 鍾乳石の炭素安定同位体比を用いることで, 山口県秋吉台では森林から草原植生への遷移が江戸時代であったことを明らかにした。これらの成果は, 長年にわたって携わってきたカルスト地域の物質循環に関する基礎研究の賜物である。

以上, 吉村和久氏の研究は超微量成分分析に新機軸を創出するとともに, 分析化学が地球環境の基礎的理解に有効であることを実証した点において, 分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔群馬大学大学院工学研究科 角田欣一〕

## 文 献

- 1) *Talanta*, **23**, 449 ('76). 2) *Anal. Chem.*, **56**, 2342 ('84). 3) *Talanta*, **32**, 345 ('85). 4) *Anal. Chem.*, **58**, 591 ('86). 5) *Talanta*, **34**, 239 ('87). 6) 分析化学, **36**, 656 ('87). 7) *Anal. Chem.*, **59**, 2922 ('87). 8) *Analyst*, **113**, 471 ('88). 9) *ibid.*, **117**, 189 ('92). 10) *Talanta*, **39**, 1013 ('92).
- 11) *Analyst*, **117**, 1501 ('92). 12) *Laboratory Robotics and Automation*, **5**, 231 ('93). 13) 分析化学, **47**, 335 ('98). 14) *Analyst*, **124**, 787 ('99). 15) *Fresenius' J. Anal. Chem.*, **368**, 443 ('00). 16) 分析化学, **54**, 1137 ('05). 17) *Anal. Sci.*, **22**, 1519 ('06). 18) *J. Ion Exchange*, **18**, 524 ('07). 19) *Anal. Sci.*, **25**, 1445 ('09). 20) *Anal. Chim. Acta*, **664**, 1 ('10).
- 21) *Anal. Chim. Acta*, **109**, 115 ('79). 22) *Anal. Chem.*, **57**, 1416 ('85). 23) *J. Chem. Soc. Faraday Trans.*, **92**, 651 ('96). 24) *ibid.*, **94**, 683 ('98). 25) *Macromolecules*, **33**, 19 ('00). 26) *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, **2000**, 3136. 27) *Analyst*, **127**, 1614 ('02). 28) *Polyhedron*, **23**, 955 ('04). 29) *ibid.*, **27**, 2785 ('08). 30) *Anal. Sci.*, **27**, 329 ('11).
- 31) 地下水学会誌, **34**, 183 ('92). 32) 地球化学, **27**, 21 ('93). 33) ぶんせき, **1996**, 144. 34) *Chem. Geol.*, **177**, 415 ('01). 35) *J. Ion Exchange*, **14**, 225 ('03). 36) 化学, **58**, 20 ('03). 37) *Chem. Geol.*, **205**, 141 ('04). 38) *J. Archaeol. Sci.*, **33**, 1411 ('06). 39) 地球化学, **40**, 245 ('06). 40) *Anal. Sci.*, **24**, 93 ('08).

## 山口 敏 男 氏

(Toshio YAMAGUCHI)  
福岡大学理学部教授

1949年11月1日兵庫に生まれる。1973年名古屋工業大学工学部合成化学科卒業。1978年東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。理学博士。1978年より東京工業大学教務補佐員、文部技官、1979年～1982年スウェーデン国イェテボリ大学無機化学科博士研究員、1982年東京工業大学助手を経て、1986年より福岡大学理学部助教授、1994年同教授。本学会九州支部常任幹事、支部長、本部庶務理事を歴任、現在、溶液反応化学研究懇談会会長。2009年日本分析化学会九州支部九州分析化学会賞を受賞。現在、*J. Molecular Liquids* (Elsevier) の Editor-in-Chief, *J. Solution Chemistry* (Springer) Editorial board 委員、溶液化学国際会議およびユーラシア科学会議のアジア地域委員。趣味は美術館めぐりや温泉旅行。

## 【業 績】

量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究

山口敏男君は、溶液の特性や溶液反応にかかわる溶質-溶質、溶質-溶媒、溶媒-溶媒相互作用を分子レベルで分離検出するために、溶液の静的構造とダイナミクスの状態分析法の開発を推進してきた。分子と同程度のサイズと時間スケールをもつ量子ビーム（中性子線・X線）を用いた中性子線・X線散乱装置とデータ解析法を開発し、配位子置換反応における水和イオン、超臨界流体、メソ細孔水、有機溶媒-水二成分溶液、タンパク質水和水などについて、従来の手法で得られなかった新しい知見を得ており、それらの成果は国際的にも高く評価されている。以下に同君の主な業績を紹介する。

1. 中性子回折法による溶液状態分析<sup>1)~18)</sup>

溶液中の水素結合の本質を明らかにするために、水素原子の位置情報を正確に測定することが不可欠である。同君は、水素原子の位置を重原子と同程度の精度で決定できる中性子の特徴に着目し、いち早く中性子回折法を溶液状態分析に取り入れた。1980年パルス中性子散乱施設 KENS (つくば) で全散乱装置 HIT を、2010年には J-PARC (東海) で全散乱装置 NOVA の製作に参画し、マイクロスコピック (数 Å) からメソスコピック (数百 Å) にわたる構造を同時に分析できる装置を開発した。同君は、中性子同位体置換状態分析法を適用し、銀イオンの水和数が定説となっていた 2 ではなく 4 であり、水分子の双極子は Ag-O 結合軸に対して 45 度傾いていることを明らかにした。同位体置換データを元に改良した二体ポテンシャルによる分子モデリングにより、有機溶媒-水二成分溶液中で水と有機分子は均一に混ざらず、それぞれ自己集したミクロ相分離していることを明らかにし、さらに三次元構造の可視化により、物理化学量の異常性発現やタンパク質の  $\alpha$ -ヘリックス構造転移メカニズムを構造化学的に解明した。この手法は、超臨界メタノール中のクラスターの定量的評価を始め、多成分系溶液の状態分析に有効であることを示した。

2. 非弾性 X 線・中性子散乱法による溶液動態分析<sup>19)~30)</sup>

溶液の特性を理解するには、溶液中のイオンや分子の並進・回転運動を明らかにすることが重要である。同君は、1 meV (8 Å) 付近のエネルギーを持つ冷中性子を溶液に照射するとき起こる非弾性散乱効果に着目して、中性子準弾性散乱法と中性子スピネコー法を溶液の動態分析に初めて取り入れた。同法を用いて、細孔径 21 Å の MCM-41 シリカ細孔中の水は 170 K まで液体であり、229 K 付近に動的クロスオーバーが生じ、高密度水と低密度水転移に対応することを実験的に示した。また、金属酸化物表面に単層吸着した水では二次元の臨界点が現れ、氷-液体の相転移に対応することを明らかにした。また、室温から臨界温度にいたる水の非弾性 X 線散乱実験を SPring-8 で行い、超臨界水のダイナミクス情報から水のクラ

スター構造を定量化した。同手法は、バルクのみならず、界面や制限空間内の溶液の動態分析に強力な分析手段となることを示した。

3. X 線回折法による溶液状態分析<sup>31)~49)</sup>

溶液からの X 線散乱強度は極めて弱く、状態分析に数日を要するために、極端条件や非平衡状態の溶液測定法のブレークスルーが望まれていた。同君は、広いダイナミックレンジをもつイメージングプレートをいち早く二次元検出器として用い、回転対陽極 X 線発生装置と組み合わせることにより、世界で初めて溶液の測定時間を 1 時間に短縮することに成功した。同装置により、中密度の超臨界水中では水素結合が存在することを実証した。また、半導体検出器を用いたエネルギー分散 X 線回折装置を製作し、高温高压水の X 線データを用いた分子モデリングにより、水の三次元構造の温度変化を定量化した。さらに、低温の過冷却やガラス状溶液では水分子間水素結合が発達することを解明した。同手法はシンクロトロン放射光施設に應用されて、溶液の時間分解状態分析法に発展している。

以上、山口敏男君は、量子ビームを用いた分子・原子レベルの溶液状態分析において独創的かつ先導的研究を行ってきた。これらの業績は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔東京工業大学大学院理工学研究科 岡田哲男〕

## 文 献

- 1) *Mol. Phys.*, **73**, 79 ('91).
- 2) 水素エネルギーシステム, **37**, 328 ('13).
- 3) *J. Phys. C: Solid State Phys.*, **18**, L1115 ('85).
- 4) *Z. Naturforsch.*, **46a**, 84 ('91).
- 5) *J. Chem. Phys.*, **103**, 8174 ('95).
- 6) *J. Chem. Phys.*, **100**, 3122 ('94).
- 7) *J. Neutron Research*, **13**, 129 ('05).
- 8) *Chem. Lett.*, **2000**, 878.
- 9) 分析化学, **60**, 115 ('11).
- 10) *J. Chem. Phys.*, **129**, 054702 ('08).
- 11) *J. Phys. Chem.*, **101**, 5730 ('97).
- 12) *Mol. Phys.*, **96**, 1159 ('99).
- 13) *J. Chem. Phys.*, **112**, 8976 ('00).
- 14) *Physica B*, **213-214**, 480 ('95).
- 15) *J. Chem. Phys.*, **110**, 3529 ('99).
- 16) *J. Mol. Liq.*, **153**, 2 ('10).
- 17) *J. Mol. Liq.*, **65/66**, 91 ('95).
- 18) ぶんせき, **1976**, 808.
- 19) *Pure Appl. Chem.*, **85**, 289 ('13).
- 20) 分析化学, **61**, 989 ('12).
- 21) *J. Phys.: Condens. Matter*, **24**, 064101 ('12).
- 22) *J. Phys. Chem. B*, **109**, 11231 ('05).
- 23) *J. Phys. Chem. B*, **103**, 5418 ('99).
- 24) *J. Phys. Chem. B*, **109**, 23162 ('05).
- 25) *J. Phys. Chem. B*, **106**, 5689 ('02).
- 26) *Langmuir*, **16**, 10559 ('00).
- 27) *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **12**, 3260 ('10).
- 28) *J. Phys. Chem. Solids*, **66**, 2246 ('05).
- 29) *J. Chem. Phys.*, **133**, 134501 ('10).
- 30) *Eur. Phys. J. Special Topics*, **141**, 19 ('07).
- 31) X 線分析の進歩, **25**, 49 ('94).
- 32) *J. Chem. Phys.*, **101**, 9830 ('94).
- 33) *J. Mol. Liq.*, **176**, 44 ('12).
- 34) *J. Phys. Chem.*, **97**, 10835 ('93).
- 35) *Z. Naturforsch.*, **47a**, 485 ('92).
- 36) *J. Phys. Chem. B*, **104**, 5498 ('00).
- 37) *Anal. Sci.*, **29**, 353 ('13).
- 38) *ibid.*, **28**, 639 ('12).
- 39) *J. Phys. Chem.*, **99**, 462 ('95).
- 40) *J. Phys. Chem.*, **102**, 8880 ('99).
- 41) *J. Phys. Chem. B*, **105**, 6236 ('01).
- 42) *J. Chem. Phys.*, **119**, 6132 ('03).
- 43) *J. Phys. Chem. B*, **105**, 10101 ('01).
- 44) *ibid.*, **112**, 4329 ('08).
- 45) *J. Mol. Liq.*, **147**, 77 ('09).
- 46) *J. Phys. Chem. B*, **115**, 8518 ('11).
- 47) *Chem. Soc. Rev.*, **41** ('97).
- 48) *Pure Appl. Chem.*, **71**, 1741 ('99).
- 49) ぶんせき, **1995**, 542.

## 谷口 功 氏

(Isao TANIGUCHI)  
熊本大学学長

1947年奈良市生まれ。1970年東京工業大学理工学部卒業。1975年同大学院理工学研究科博士課程修了(工博)。1977年熊本大学工学部助手、講師、助教授を経て1990年教授。2002～2008年工学部長。2009年より熊本大学学長。日本分析化学会理事・副会長、電気化学会理事・副会長、日本化学会理事、国際電気化学会生物電気化学部会長・日本代表等を歴任。2006年より日本学術会議連携会員、2011年より文科省中央教育審議会大学分科会大学教育部会副会長、2013年より国立大学協会理事・副会長。1995年日本化学会学術賞、2005年電気化学会論文賞、2009年日本錯体化学会賞、2011年日本ポーラログラフ学会志方国際メダル授賞。趣味は旅行。

## 【業 績】

## 機能電極を用いた生体分子の生物電気分析化学的解析とその応用

谷口 功氏は、生物電気分析化学及びその周辺領域において、世界的な Leading Scientist の一人で、特に、金属タンパク質の電気化学とその応用分野の世界的なパイオニアとして知られている。機能電極を用いた電極上での生体分子の直接電子移動反応関連分野の基礎から応用に至る広い領域での同君の研究業績は、世界的にも極めて高く評価されている。以下に同君の業績の代表的な例について4項目に要約して紹介する。

1. 金属タンパク質の電気化学計測を可能にする機能電極の開発<sup>1)～20)</sup>

金属タンパク質は、1980年代に至るまで通常の電極表面では電気化学的に不活性と言われていた。1980年代、同君らは電極表面を特定分子で修飾することでシトクロームcの電極表面での直接電子移動の計測を可能とした。さらに、フェレドキシン、ミオグロビンなどの金属タンパク質の電気化学計測のための機能電極を開発した。また、同君は、単結晶表面を用いて機能電極の表面構造を分子レベルで解明している。種々の機能電極の作成法は世界的にも広く周知され、特に、チオール系及びジスルフィド系分子を用いた金や銀基盤表面への自己集積法を用いた表面機能化法は、今日、幅広く活用されている。

2. 電気分析化学的手法を用いた金属タンパク質の機能解析への応用<sup>21)～35)</sup>

同君は、金属タンパク質機能の解析に、ポイントミューテーション法で作製したアミノ酸変異分子等を巧みに組み合わせ、機能電極を用いた電気分析化学法を応用した。例えば、フェレドキシンの酸化還元電位に及ぼすアミノ酸残基の影響やフェレドキシンとフェレドキシン-NADP<sup>+</sup>還元酵素(FNR)との結合部位等を明らかにしている。また、再構成ミオグロビン分子を用いてミオグロビンの酸化還元反応、酸素貯蔵機能と中心金属イオンやヘム周辺構造との関係、ヘム部位のポルフィリン環の構造による酸化還元電位の変化、および、電子移動速度に及ぼすヘム周辺環境の影響等を明らかにする等、種々の金属タンパク質の生物化学的機能の解明に多大な貢献をしている。

3. 酵素の電極上での直接電子移動反応と生物燃料電池の作製<sup>36)～45)</sup>

酵素類は、通常、メディエーター小分子を介在させて電子移動反応が制御される。しかし、同君は、サイズの大きな酵素分子について、反応中心を複数持つ酵素類は、電極表面での酵素分子の配向を制御することで、その直接電子移動反応が可能と

なることを示した。そのための機能電極を開発し、生体分子の解析電気化学分野の発展に大きく貢献した。応用面では、機能電極の分析化学的な活用に加えて、生物燃料電池用電極の開発を進め、酵素修飾電極および非酵素系の酵素機能電極(金属ナノ粒子担持電極等の高触媒電極)を開発し、実用レベルの性能を持つ高機能生物燃料電池を開発する等、その発展に大きな役割を果たしている。

4. 特殊センサ(安全管理・犯罪防止用センサ等)電極の開発<sup>46)～50)</sup>

電子伝導機能を持つカーボンナノチューブ等で修飾した機能電極表面を用いて酵素類の直接電子移動反応に基づくバイオセンサ等を開発している。また、電気分析化学法の特徴を巧みに活用した尿中のメチルアンフェタミン(麻薬)検出法の開発や新規な金属ナノ粒子担持炭素フェルト電極を用いたサルファマスタートガス(びらん性毒ガス)センサ等、安全管理や犯罪防止・警備等に関連した特殊用途の高感度センサを開発している。

以上、谷口 功氏の機能電極を用いた生体分子の生物電気分析化学的解析とその応用に関する研究は、基礎および応用の両面において分析化学の発展に寄与するところ顕著なものがある。

[九州大学大学院理学研究院化学部門 吉村和久]

## 文 献

- 1) *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1982**, 1032. 2) *J. Electroanal. Chem.*, **140**, 187 ('82). 3) *ibid.*, **164**, 385 ('84). 4) *ibid.*, **175**, 341 ('84). 5) *ibid.*, **186**, 299 ('85). 6) *ibid.*, **199**, 455 ('86). 7) *ibid.*, **206**, 341 ('86). 8) *Anal. Sci.*, **8**, 829 ('92). 9) *J. Electroanal. Chem.*, **333**, 331 ('92). 10) *Chem. Lett.*, **1993**, 1771.
- 11) *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1994**, 953. 12) *J. Electroanal. Chem.*, **373**, 255 ('94). 13) *Chem. Lett.*, **26**, 353 ('97). 14) *Langmuir*, **14**, 3565 ('98). 15) *Electrochemistry*, **67**, 1197 ('99). 16) *Electrochim. Acta*, **45**, 2843 ('00). 17) *Electrochem. Commun.*, **2**, 39 ('00). 18) *Anal. Sci.*, **17**(Suppl.), 1383 ('01). 19) *Electrochem. Commun.*, **5**, 857 ('03). 20) *ibid.*, **7**, 1423 ('05).
- 21) *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 5980 ('90). 22) *Electrochemistry*, **60**, 1043 ('92). 23) *J. Electroanal. Chem.*, **420**, 5 ('97). 24) *Chem. Lett.*, **1997**, 929 ('97). 25) *Bioelectrochem. Bioenerg.*, **46**, 175 ('98). 26) *J. Biol. Chem.*, **274**, 29399 ('99). 27) *J. Electroanal. Chem.*, **468**, 9 ('99). 28) *Electrochim. Acta*, **45**, 2903 ('00). 29) 電気化学, **68**, 341 ('00). 30) *Anal. Sci.*, **17**(Suppl.), 1355 ('01).
- 31) *Tetrahedron Lett.*, **43**, 3109 ('02). 32) *Biochemistry*, **43**, 13149 ('04). 33) *Chem. Commun.*, **2005**, 250. 34) *J. Electroanal. Chem.*, **588**, 226 ('06). 35) *ibid.*, **624**, 305 ('08). 36) *ibid.*, **240**, 333 ('88). 37) 電気化学, **68**, 341 ('00). 38) *Electrochem. Commun.*, **5**, 317 ('03). 39) *J. Electroanal. Chem.*, **567**, 175 ('04). 40) *Electrochemistry*, **72**, 427 ('04).
- 41) *Electrochem. Commun.*, **7**, 189 ('05). 42) *Chem. Lett.*, **35**, 1174 ('06). 43) *J. Electroanal. Chem.*, **610**, 1 ('07). 44) *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **10**, 6928 ('08). 45) *Bull. Jpn. Soc. Coord. Chem.*, **55**, 19 ('10). 46) *J. Electroanal. Chem.*, **280**, 221 ('90). 47) *Anal. Sci.*, **14**, 265 ('98). 48) *J. Electroanal. Chem.*, **610**, 1 ('07). 49) *Biosensors & Bioelectronics*, **24**, 1184 ('09). 50) *Sensors and Materials*, **22**, 167 ('10).

## 飯盛 喜代春 氏

(Kiyoharu ISAGAI)  
佐賀大学名誉教授



1927年2月佐賀市に生まれる。1951年九州大学理学部化学科卒業、同年佐賀大学助手。1961年佐賀大学助教授。1962年九州大学より理学博士授与。1970年佐賀大学教授。1992年佐賀大学教授定年退官、同年西九州大学教授、1993年西九州大学家政学部学部長。1999年西九州大学教授定年退職。1990年日本分析化学会九州支部長、同年第51回分析化学討論会実行委員長(佐賀)、1998年日本分析化学会永年会員。趣味：音楽鑑賞及び山野草見て歩き。

### 【業 績】

#### 学会への貢献と微量成分の分析試薬開発および地球環境分析

飯盛喜代春君は、41年の永きにわたって、佐賀大学文理学部、理工学部で分析化学の教育を行うとともに、微量イオンの分析法と環境分析に関する優れた論文と著書などを多数発表してきた。その業績は、①シッフ塩基の合成をいち早く分析化学の分野に導入し金属イオンの迅速簡便な分析法を開発したこと、②水の分析に基づく地域環境の実態とそのメカニズムについて展開した独創的な研究によって築かれている。

同君は、水環境の水質が地域環境の状態を強く反映していることに着目し、佐賀地域の河川水、地下水、温泉水、有明海、有明海の海水や干潟の間隙水の分析に関する膨大なデータを蓄積してきた。また、日本分析化学会の九州支部長、分析化学討論会の実行委員長を歴任し、分析化学の普及に貢献した。

以下に同君の業績の概要を紹介する。

#### 1. 微量成分の分析試薬の開発および環境分析の研究

##### (1) シッフ塩基の合成と銅(II)微量分析

サリチルアルデヒドと種々のアミン類とのシッフ塩基を多数合成しそれぞれが選択性のある微量の銅(II)の分析試薬として特異的であることを確認した。これらの試薬は選択的に銅(II)と反応し沈殿となる。これを酸で溶かし、分解生成したアミンを測定することで微量の銅(II)が定量される。さらにピリジナルデヒドと種々のアミン類とのシッフ塩基の試薬は銅(II)と選択的に反応し、水溶性の着色錯体を生成する。その吸光度を直接測定して微量の銅(II)が定量されることを見いだした。また、この試薬はEDTAを用いる銅(II)のキレート滴定における金属指示薬としても用いられた。

##### (2) 佐賀・長崎地域の環境分析

河川汚濁の化学的研究：佐賀市内の河川では生物化学的酸素要求量(BOD)と化学的酸素要求量(COD)は常に強い正の相関があることを見だし、BODの代わりに迅速で測定誤差の少ないCODを測定することを提唱した。また、溶存酸素(DO)とpHの間には常に強い強い相関があり、水中の植物性プランクトンや水生植物の光合成で酸素が発生する時pHが大きく上昇し、夜はDOが減少することを見だし、分析用の採水に当たっては採水時間を考慮すべきであることを提唱した。

佐賀県温泉水の化学的研究：佐賀県内の温泉は地質構造上3グループに分類される。花崗岩地帯の低温でラドンを含む温泉群、多良岳火山地域の安山岩と第三紀層堆積岩にある高温で含有量の多い温泉群、および佐賀特有の有明海干拓地域の温泉群であることを見いだした。花崗岩地帯は貫入年代が異なる五種の花崗岩から成り、貫入年代が異なる花崗岩の境界や断層周辺ではラドンの含有量が高いことを明らかにし、ラドンを指標とする温泉の開発に寄与した。嬉野温泉群における多数の泉源の

温泉水の化学分析と土壤中の水銀の濃度を測定し、泉源の熱源を推定した。

地下水の化学成分と地盤災害の研究：地滑りや地盤沈下などの災害の原因調査や防止対策には、地下水の行動を知ることが極めて重要である。地域の地下水の化学分析を行い、地層を考慮してその地域の地下水の化学的特異成分を特定することにより、地下水の水路や水系を解明できることを見だし、地滑りや地盤沈下などの地盤災害の原因解明、防止対策に大きく貢献した。

有明海における化学成分の行動：有明海の干潟の重要性とその機能について長期にわたり地球化学的な研究を行った。有明海の沿岸域、有明海に流入する干潮河川は浮泥によって濁っているが、その浮泥による汚染物質の浄化機構を吸着など分析化学的手法で解明し、閉鎖海域にもかかわらず富栄養化が起こりにくく赤潮などの発生が少ないことを明らかにした。

佐賀県における酸性雨：佐賀地域の降雨のpHおよび低濃度の化学成分を詳細に分析し、硫酸イオンと硝酸イオンの酸性度ポテンシャルが全国平均より低いこと、佐賀の降雨は気象、地形、火山噴火などの影響を受けやすく雲仙噴火によってpHが低くなったことを明らかにした。

このように、水の化学成分の分析だけでなく、水を媒体として環境汚染や自然災害の原因やメカニズムについて研究し、今日の環境分析化学の先駆的な研究として、その成果は高く評価された。また、分析化学に関する多数のテキストを執筆している。その結果、佐賀市より功労賞(1988年)を、環境庁長官より水質保全行政の貢献の表彰(1991年)を受賞された。

#### 2. 日本分析化学会への貢献

1953年以来本会正会員(現在永年会員)で、本会「ぶんせき」編集委員、九州支部長、副支部長、常任幹事、常議員および九州支部参与として、さらには、分析化学討論会の実行委員長として日本分析化学会の発展に寄与した。一方、佐賀市、佐賀県の環境審議会の委員に就任し、地域の環境分析化学の行政に尽力した。

以上、飯盛喜代春君の微量成分の分析試薬開発および地域環境分析に関する一連の業績は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

(九州大学大学院農学研究院 松本 清)

#### 文 献

- 1) 分析化学, 17, 171 ('68).
- 2) 同上, 30, 731 ('81).
- 3) 工業用水, 1995, 23.
- 4) 用水と排水, 36, 5 ('94).
- 5) 温泉工学会誌, 21, 15 ('87).
- 6) 地球化学, 15, 33 ('81).
- 7) 土と基礎, 34, 13 ('86).
- 8) 陸水学会雑誌, 49, 269 ('88).
- 9) 佐賀大学農学部附属浅海干潟総合実験施設研究紀要, 第1号, 241 ('85).
- 10) 同上, 第2号.

- 11) 日化, 1994, 565.
- 12) 同上, 1996, 403.

## 高 館 明 氏

(Akira TAKADATE)  
第一薬科大学教授



1939年10月栃木県に生まれる。1963年明治薬科大学卒業。1968年東北大学大学院薬学研究科博士課程単位習得退学，1969年薬学博士授与。1969年東北大学薬学部助手，1972年熊本大学薬学部助手，1973年同大学助教授。1976～1978年アルバートアインシュタイン医科大学ステロイド研究所博士研究員。1986年第一薬科大学教授，現在に至る。1987年日本分析化学会九州支部幹事，1989年同支部庶務幹事。1994年同学会副支部長，第34回分析化学講習会実行委員長。2001年日本分析化学会第50年会（熊本）実行委員，2002年同九州支部常任幹事，2004年第65回日本分析化学討論会（沖縄）実行委員。2005年日本分析化学会九州支部より、「九州分析化学会賞」を受賞。趣味：釣り。

### 【業 績】

#### クマリンフルオロフォアの蛍光制御に基づく蛍光試薬開発と学会への貢献

高館 明君は長年にわたりクマリン系蛍光試薬の開発に携わってきた。特に，クマリンフルオロフォアの発光機構を理論的な観点のみならずフルオロフォアの化学修飾による構造変換からも解明するなど基礎研究を詳細に行った。クマリン誘導体が発蛍光性であるための具備すべき構造条件を確立した。この知見をもとにクマリンの蛍光をコントロールし，試薬開発の効率化を図ることに成功した。以下に，同君の業績の概要を紹介する。

#### 1. クマリンフルオロフォアの蛍光特性の解明

クマリン系のカルボン酸蛍光標識試薬の多くは7-メトキシクマリンフルオロフォアを利用したものである。そこで，一連のメトキシクマリン誘導体を合成し，それらの蛍光特性の解明を試みた。その結果，(1)クマリンの蛍光波長は6-位電子供与性基から3-位電子吸引性基への分子内電荷移動 (ICT) に，蛍光強度は7-位電子供与性基から2-位ラクトンカルボニル基への ICT に主として依存している，(2)強蛍光性を得るためにはクマリンの6-および7-位に電子供与性基を，3-位に電子吸引性基を有することが望ましいことを明らかにした。

#### 2. HPLC 蛍光標識試薬への応用

上述の知見を実証するために，カルボン酸の新規 HPLC 蛍光標識試薬の設計合成に着手した。フルオロフォアとして6,7-ジメトキシクマリンおよび6,7-メチレンジオキシクマリンを用い，カルボン酸との反応基として3位にプロモアセチル基を導入した。これらの試薬による反応成績体は3位がエステル基に変換されるが，上記の発蛍光条件を満たしている。蛍光標識化体のメタノール中の量子収率は0.8以上にも及ぶものもあり，高感度化を達成することができた。

#### 3. 機能性蛍光試薬の開発

カルボン酸の蛍光標識反応の触媒としてクラウンエーテルを用いるが，この触媒機能を試薬分子に保持させるならば反応性の向上のみならず，反応の簡便化も期待できる。そこで，クマリン分子にクラウンエーテル基を組み込んだクラウン化クマリン誘導体を設計合成した。これらの試薬を用いてカルボン酸の蛍光標識化を行ったところ，反応性および蛍光性ともに著しい向上が認められた。この一体型試薬は初期の目的を十分満足させるものであり，試薬自身に触媒機能をもたせることに成功した最初の例である。

#### 4. クマリンフルオロフォアの長波長化

蛍光分析において測定対象物質の蛍光波長ができるだけ長波長領域にあることは不純蛍光ピークを回避するために有用である。クマリン誘導体の蛍光極大波長は概ね400～500 nm である。そこでクマリン誘導体の蛍光を長波長化することを検討した。共役系の拡大による長波長化を期待してカルボン酸蛍光標識試薬としてのベンゾクマリン誘導体を合成した。反応成績体の蛍光波長はいずれも530～550 nm と長波長領域に出現し，初期の目的が達成された。

#### 5. 薬物蛋白結合プローブの開発

薬物と HSA との結合を定量的に評価する方法の一つとして蛍光プローブ法がある。この方法は薬物タンパク結合の研究に限らず広く生体高分子系の研究に利用されている。アニリノナフタレン誘導体がよく用いられていたが，HSA 上に複数個の結合部位を有するため解析に難点があった。そこで骨格のサイズが類似し，水に可溶性7-アニリノクマリン-4-酢酸 (ACA) を設計合成した。このプローブは水溶液中でほとんど無蛍光であるが，HSA 共存下では強い蛍光を発した。HSA の薬物結合部位は三か所あることが別の方法で知られている。アルブミン，薬物，プローブ三者間の相互作用を蛍光スペクトル法により検討した結果，このプローブは HSA 上のサイト III (ジギトキシンサイト) に特異的に1:1で結合することを明らかにした。ACA はサイト III に結合する最初の蛍光プローブである。

#### 6. 日本分析化学会への貢献と教育における貢献

1972年に本会正会員となり今日に至る。この間，九州支部において活発な学会活動を行った。1987年以来今日まで20年にわたり支部幹事（継続中），庶務幹事（1998年），常任幹事，副支部長，分析化学講習会実行委員長，九州分析化学奨励賞選考委員長，本部関係では，日本分析化学会第50年会実行委員（熊本），第65回分析化学討論会実行委員（沖縄），日本分析化学会57年会実行委員（福岡），代議員（2008）を歴任。一方，教育面においては，熊本大学薬学部，第一薬科大学を通じて，有機分析学，日本薬局方試験法，および有機化学の講義・実習を30年以上にわたって行い，今日に至っている。

以上，高館 明君の基礎研究に裏付けられた一連の蛍光試薬開発に関する業績と学会への寄与は，分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔豊橋技術科学大学 神野清勝〕

#### 文 献

- 1) *Chem. Pharm. Bull.*, **48**, 256 ('00).
- 2) *Anal. Sci.*, **13**, 753 ('97).
- 3) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **73**, 1213 ('00).
- 4) *Chem. Pharm. Bull.*, **53**, 750 ('05).
- 5) *ibid.*, **30**, 1363 ('82).

田 端 正 明 氏

(Masaaki TABATA)  
佐賀大学名誉教授



1943 年 11 月佐賀県に生まれる。1966 年佐賀大学文理学部物理化学課程卒業。1970 年名古屋大学大学院理学研究科修士課程修了。理学博士（名古屋大学）。1970 年名古屋大学理学部文部技官、1972 年佐賀大学理工学部助手。1982-1983 年文部省在外研究員（カナダ、トロント大）。1985 年同大助教授、1992 年同大教授、2009 年同大定年退職、同年同大名誉教授。日本分析化学会九州支部長、本部理事、「ぶんせき」編集委員、IUPAC 分析化学委員、アジア化学会連合アジア分析化学ネットワークプロジェクトディレクターを歴任。1999 年度化学書籍出版最優秀賞（「The Porphyrins Handbook」共著）、2005 年九州分析化学会賞受賞。

【業 績】

ポルフィリンを用いる超微量化学分析法の研究と学会への貢献

田端正明君は、ポルフィリンを用いる微量分析法とその機構解明に関する洞察力に富む優れた論文と著書などを多数発表した。ポルフィリン誘導体の分析試薬化へのユニークな取り組みは、まず、①ポルフィリンの構造化学的機能や電子雲の空間分布の持つ局所機能を発掘し、特異的な反応場における金属イオンとの錯形成化学反応を組み立てた。反応機構や溶媒との相互作用を明らかにし、その化学平衡論的あるいは反応速度論的諸状態を量論的に把握した上で、新規な高選択性の高感度ナノ化学分析法を構築した。更に、②混合溶媒のミクロな溶媒構造の不均一性に着目し、「ミクロ溶媒クラスター抽出分離分析法」を開発した。同君の構築した創造的基礎研究と応用の概要を紹介する。

1. ポルフィリンの化学的機能の発現と高感度分析法の開発

1.1 骨格構造の効果<sup>1)</sup>：Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup> のような大きな金属イオンは、ポルフィリン骨格内に取り込まれにくいポルフィリンと迅速に反応し、他の金属イオンとポルフィリンとの反応を促進する。従って、Mn は水溶性の 5,10,15,20-テトラキス(4-スルホナトフェニル)ポルフィリン (H<sub>2</sub>tpps<sup>4-</sup>) とは常温では殆ど反応しないが、微量の Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup> や Pb<sup>2+</sup> の共存で速やかに反応することに基づき、Hg (10<sup>-9</sup> M)、Cd (10<sup>-7</sup> M) や Pb (10<sup>-7</sup> M) の超微量分析法を構築した。Hg の反応活性化は、[Hg(tpps)]<sup>4-</sup> のポルフィリン環が歪み、ピロール窒素の孤立電子対が外側に向き、Mn<sup>2+</sup> がポルフィリン核へ容易に挿入されることによる。その他、[Zn(tpps)]<sup>4-</sup>、[Cd(tpps)]<sup>4-</sup> や [Pb(tpps)]<sup>4-</sup> 生成を用いる多量の Cd や Pb 中の Zn の選択定量や、ポルフィリンへの Cu の挿入加速が還元剤添加で起こることに基づく血液、茶、清涼飲料水中のアスコルビン酸の超微量定量を可能とした。

1.2 反応活性中間体の構造解析<sup>2)</sup>：大きな金属イオンは、中程度大の金属イオンとポルフィリンとの反応を促進する。速度論的研究から水銀と中程度大の M イオンが 1 分子のポルフィリン (H<sub>2</sub>tpps<sup>4-</sup>) に同時に結合した短寿命 (半減 10 秒) 反応中間体 ([Hg(tpps)M]<sup>2-</sup>) が生成することを明らかにし、更に、Cu<sup>2+</sup> についてストップフロー EXAFS により反応初期 10 秒間に生成する反応中間体 [Hg(tpps)Cu]<sup>2-</sup> の構造を明らかにした。

1.3 高選択性ポルフィリンの設計と合成<sup>4)</sup>：ピロールの β 位すべてを臭素置換し水溶性オクタプロモポルフィリン (H<sub>2</sub>obtpps<sup>4-</sup>) を創製した。H<sub>2</sub>obtpps<sup>4-</sup> は H<sub>2</sub>tpps<sup>4-</sup> に比べ 100~200 倍金属イオンと速く反応する。また、水中で極めて安定な珍しい Li<sup>+</sup>-ポルフィリン錯体 [Li(obtpps)]<sup>5-</sup> を生成させ、海水や血液中の Li<sup>+</sup> を直接定量した。5 個のピロール環を持つ新規拡張ポルフィリンは、ppb レベルの F<sup>-</sup> の直接蛍光定量を、またアミノポリカルボン酸添加は、Al や Fe に結合した F<sup>-</sup> の定量を可能にした。

1.4 生体物質との相互作用と病理化学的機能の研究：[Hg(tmpyp)]<sup>4+</sup>、[Cd(tmpyp)]<sup>4+</sup> や [Pb(tmpyp)]<sup>4+</sup> は DNA 共存下、金属イオンとポルフィリンとの結合時、DNA 切断反応を促進した。実際、10<sup>-8</sup> M レベルの [Hg(tmpyp)]<sup>4+</sup> により「アフリカ眠り病」の病原体を死滅させ注目される。

2. 均一混合溶媒を用いる分離分析法の開発

2.1 均一混合溶媒の相分離<sup>3)</sup>：水溶性ポルフィリンと金属イオンとの反応を水-CH<sub>3</sub>CN 中で行い、塩添加相分離を行う迅速な金属イオン (10<sup>-7</sup> M) の分離分析法を開発した。相分離した CH<sub>3</sub>CN 層が高い比誘電率をもち、水や塩類を含みイオン化したポルフィリン錯体 [M(tmpyp)]<sup>4+</sup> [ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>]<sub>3</sub> が抽出できる。また、混合溶媒相分離を用いた Ga<sup>3+</sup>、In<sup>3+</sup>、Bi<sup>3+</sup> 中の Tl<sup>3+</sup> の迅速分離法も確立した。

2.2 混合溶媒のミクロ溶媒クラスター抽出機構の発見<sup>5)</sup>：均一混合溶媒はバルクでは均一に見えるが、微視的には不均一であること気づき、溶媒構造を X 線回折法、中性子小角散乱法により検討した。その結果、均一混合溶媒中で各溶媒は溶媒クラスターを生成して選択的溶媒と現象を示す。その結果、均一混合溶媒に複数の化合物が溶けると混合溶媒中ではミクロなレベルで化合物の分離が起こる。すなわち「ミクロ溶媒クラスター抽出機構」を提唱し、それに基づく分離分析法を開発した。

2.3 イオン液体/水混合溶媒フローのみによる分離分析法：イオン液体/水混合溶媒も他の水溶性有機溶媒と同様にミクロ溶媒クラスターを生成する。1-ブチル-3-メチルイミダゾリウム塩酸塩/水混合溶媒をキャピラリー (i.d. 50 μm, 45 cm) に 1 μl/min で流し、有機物 4 種の混合試料を注入するとそれらは分離された。本法は分離カラム不要の新方法として注目に値する。

3. 分析化学教育、日本分析化学会、地域への貢献

分析化学の教育研究に長年携わり、その間、多くの留学生 (15 名) の学位取得も指導した。また多くの分析化学関係書を著した。本会九州支部長等を歴任し、IUPAC 分析化学委員等、国際的にも分析化学の普及に尽力した。佐賀県の環境審議会委員、廃棄物処理専門委員、九州シンクロトロン設置及び整備関係委員として、また、文部科学省「有明海総合研究プロジェクト」や「都市エリア」にも参画し社会に貢献した。

以上、田端正明君は独創的な着想で種々の新反応系を設計し、ポルフィリンを用いる超微量化学分析法を開発し、基礎、応用の両面において分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔九州大学大学院薬学研究院 財津 潔〕

文 献

- 1) Trends Anal. Chem., 10, 128 ('91). 2) J. Chem. Soc. Chem. Commun., 1994, 1023. 3) Anal. Chem., 68, 758 ('96). 4) Talanta, 49, 603 ('99). 5) Anal. Sci., 24, 1239 ('08).

## 財 津 潔 氏

(Kiyoshi ZAITSU)  
九州大学名誉教授

1946 年大阪府豊中市に生まれる。1970 年大阪薬科大学薬学科卒業。1972 年九州大学大学院薬学研究科修士課程終了、1974 年同大学博士課程退学。同年九州大学薬学部助手、1976 年同大学医療技術短期大学部講師併任。同年、薬学博士（九州大学）。1983 年同大学助教授、1989-1990 年米国 Mayo Clinic (Mayo Graduate School of Medicine) 文部省在外研究員、1994 年同薬学部教授、1998 年同薬学科長、2000 年同大学院教授、2010 年同名誉教授、2007 年クロマトグラフィー科学会学会賞受賞、2011 年九州支部九州分析化学会賞受賞。

## 【業 績】

## バイオメディカル分野における新規蛍光分析法の開発と学会への貢献

財津 潔氏は、永年にわたり九州大学薬学部における分析化学関連の教育を担うとともに、研究においては、様々な生体内物質の高選択的かつ高感度な新規分析法を開発した。同氏は、蛍光計測自体がもつ高感度検出性能に、高選択性をもつ方法を巧みに組み合わせて最高感度を有する数々の分析法を開発してきた。その主なものを紹介する。

## 1. 芳香族アルデヒドの新蛍光試薬 1,2-DNS と血清 MAO 及び DBH 活性の測定

1,2-ジアミノナフタレン硫酸塩 (1,2-DNS) が芳香族アルデヒドの鋭敏な蛍光体生成反応試薬となることを見いだした。この反応は、ベンズアルデヒドでは極めて高い蛍光性の 2-フェニルナフト [1,2-*d*] イミダゾールを生成する。ヒト血清モノアミン酸化酵素 (MAO) 活性測定法や血清ドーパミン  $\beta$ -水酸化酵素 (DBH) 活性測定法、更に、ヒト血小板 MAO を用いて、新薬等の MAO 阻害効果の判定法<sup>1)</sup>などを確立した。

2. ペルオキシダーゼ活性及び過酸化水素の測定に関する研究  
a) 発蛍光基質 HPPA による HRP 活性の測定と EIA への適用  
酵素イムノアッセイ (EIA) に使われる西洋わさびペルオキシダーゼ (HRP) 活性の測定用発蛍光基質として多数の *p*-ヒドロキシフェニル化合物やバニル化合物について検討し、3-(*p*-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸 (HPPA) が HRP 活性測定用の最も高感度な基質であることを見いだした<sup>2)</sup>。この基質を用いて、ヒト血清中のインスリン、絨毛性ゴナドトロピン及び  $\beta$ 2-ミクログロブリンのサンドイッチ型 EIA を開発した。いずれも最高感度を有する EIA となった。なお、インスリンの測定では、ヒト血清 10  $\mu$ L でも測定できる。

b) 過酸化水素の FIA と連結固定化酵素カラムの開発  
HPPA は過酸化水素と HRP の存在下、極めて迅速に蛍光体を生成する。この特徴を活かし、過酸化水素の迅速かつ高感度な測定を行う目的から、固定化酵素カラムをバイオリクターとして用いるフローインジェクション分析法 (FIA) をいち早く開発した。各固定化酵素カラムを 5 連結し、血漿中アデノシン及びイノシンの高感度測定に成功した<sup>3)</sup>。また、肝疾患で増加する血清グアナナーゼ活性や、赤血球中のプリンヌクレオシドホスホリラーゼ活性、及び血清アデノシンデアミナーゼ活性の測定法を開発した。これらの核酸関連酵素活性の測定はいずれも蛍光測定による最初の方法となった。更に、乳酸アシドーシスのモニター用に L-乳酸オキシダーゼ及び HRP の 2 連結固定化酵素カラムを使い、どの方法よりも高感度に、0.5 pmol の L-乳酸を測定し得た。

## 3. アミノピラジンによるアセチル化モノ-及びオリゴ糖の新規蛍光検出

糖鎖分析には高感度で迅速な単糖の分析法が要求され現在、2-アミノピラジンによる蛍光検出 HPLC が汎用されているが、より高感度な試薬アミノピラジンを見いだした。GalNAc 及び GlcNAc の検出下限は 25 fmol/injection であった。また、逆相 HPLC での分離が可能であり、更に試薬 2-アミノ-3-フェニルピラジンでは媒体 pH の発光強度への影響を受けに

くく、HPCE および逆相-HPLC に適しており、最高感度 (He-Cd レーザー励起: GalNAc, Xyl, GlcNAc などで 50~100 amol の検出下限) が HPCE により達成された。

## 4. 生体内メラトニンの新規高感度分析法と関連プローブの開発

メラトニンをアルカリ性下、過酸化水素と加熱すると、インドール骨格が 6-メトキシ-4-キノロン (6-MOQ) 骨格に変換されることを見いだした。これを用いると、逆相マイクロ HPLC により、定量下限 200 amol~50 fmol までの直線域でメラトニンを定量でき、マウス松果体 1 個でも定量が可能となった<sup>4)</sup>。微量のヒト血液でも測定が可能であり、睡眠時無呼吸症候群などの関係を検討すべく、測定法の改良を重ねている。なお、メラトニンの自動 HPLC 分析装置についても、実用化段階に入っている。

一方、6-MOQ 骨格の高い安定性と広い pH レンジでの高い蛍光性に着目し、理論的な試薬設計展開を行い、カルボン酸分析用、陰イオン検出測定用、環境応答性レシオ蛍光プローブおよびアミン分析用<sup>4)</sup>のいずれもユニークな試薬を開発している。

## 5. D-アミノ酸の HPLC 分析と D-アミノ酸の機能解析

4-フルオロ-7-ニトロ-2,1,3-ベンゾキサジアゾール (NBD-F) とアミノ酸の蛍光誘導体化反応と、カラムスイッチング二次元キラル分離 HPLC 等を組み合わせ、D-アミノ酸検出の高い選択性を実現した。これにより生体内分布が測定不可能であった様々な D-アミノ酸について、ほ乳類体内での存在を明らかにした。D-アラニンがラット下垂体前葉及び膵臓に局在し、この下垂体前葉での含量は 6 週齢で最大値を示すと同時に、ラットの休眠時の昼に濃度が上昇する概日リズムを示すことを見いだした。更に、D-アラニンのモノクローナル抗体の作製に成功し、二重免疫組織化学染色によって、ラット膵臓中でインスリン分泌細胞に特異的に局在することを見いだしている。また、各種の D-アミノ酸についてその機能解明へと研究は広がりがつつある<sup>5)6)</sup>。

## 6. 分析化学教育及び分析化学会への貢献

同氏は、35 年間、大学における分析化学関連教科の教育と研究を行ってきた。この間、優れた着眼力によりバイオメディカル分野における様々な目的に沿って、数々の新規分析法を開発した。それらの研究成果は欧文原著論文 130 報となっている。一方、教科書の編集、分担執筆や専門書の手引き執筆に永年取り組んでいる。また、九州支部幹事、常任幹事、庶務幹事、「分析化学」及び「ぶんせき」誌編集委員、日本分析化学会理事、九州支部長を努めた。九州支部分析化学講習会については HPLC 担当の講師及び実習指導員として尽力された。

以上のように、バイオメディカル分野における新規蛍光分析法の開発に関する一連の研究業績と学会への寄与は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

[福岡大学薬学部 山口政俊]

## 文 献

- 1) *Chem. Pharm. Bull.*, **26**, 3471 ('78).
- 2) *Anal. Biochem.*, **109**, 109 ('80).
- 3) *Anal. Chim. Acta*, **186**, 131 ('86).
- 4) *Anal. Biochem.*, **316**, 154 ('03).
- 5) *Nature Neuroscience*, **14**, 603 ('11).
- 6) *J. Chromatogr. B*, **879**, 3184 ('11).

## 谷口 功 氏

(Isao TANIGUCHI)  
熊本大学学長

1947年奈良市生まれ。1970年東京工業大学理工学部卒業。1975年同大学院理工学研究科博士課程修了(工博)。1977年熊本大学工学部助手、講師、助教授を経て1990年教授。2002～2008年工学部長。2009年より熊本大学学長。日本分析化学会理事・副会長、電気化学会理事・副会長、日本化学会理事、国際電気化学会生物電気化学部会長・日本代表等を歴任。2006年より日本学術会議連携会員、2011年より文科省中央教育審議会大学分科会大学教育部会副会長、2013年より国立大学協会理事・副会長。1995年日本化学会学術賞、2005年電気化学会論文賞、2009年日本錯体化学会賞、2011年日本ポーラログラフ学会志方国際メダル授賞。趣味は旅行。

## 【業 績】

## 機能電極を用いた生体分子の生物電気分析化学的解析とその応用

谷口 功氏は、生物電気分析化学及びその周辺領域において、世界的な Leading Scientist の一人で、特に、金属タンパク質の電気化学とその応用分野の世界的なパイオニアとして知られている。機能電極を用いた電極上での生体分子の直接電子移動反応関連分野の基礎から応用に至る広い領域での同君の研究業績は、世界的にも極めて高く評価されている。以下に同君の業績の代表的な例について4項目に要約して紹介する。

1. 金属タンパク質の電気化学計測を可能にする機能電極の開発<sup>1)~20)</sup>

金属タンパク質は、1980年代に至るまで通常の電極表面では電気化学的に不活性と言われていた。1980年代、同君らは電極表面を特定分子で修飾することでシトクロームcの電極表面での直接電子移動の計測を可能とした。さらに、フェレドキシン、ミオグロビンなどの金属タンパク質の電気化学計測のための機能電極を開発した。また、同君は、単結晶表面を用いて機能電極の表面構造を分子レベルで解明している。種々の機能電極の作成法は世界的にも広く周知され、特に、チオール系及びジスルフィド系分子を用いた金や銀基盤表面への自己集積法を用いた表面機能化法は、今日、幅広く活用されている。

2. 電気分析化学的手法を用いた金属タンパク質の機能解析への応用<sup>21)~35)</sup>

同君は、金属タンパク質機能の解析に、ポイントミューテーション法で作製したアミノ酸変異分子等を巧みに組み合わせ、機能電極を用いた電気分析化学法を応用した。例えば、フェレドキシンの酸化還元電位に及ぼすアミノ酸残基の影響やフェレドキシンとフェレドキシン-NADP<sup>+</sup>還元酵素(FNR)との結合部位等を明らかにしている。また、再構成ミオグロビン分子を用いてミオグロビンの酸化還元反応、酸素貯蔵機能と中心金属イオンやヘム周辺構造との関係、ヘム部位のポルフィリン環の構造による酸化還元電位の変化、および、電子移動速度に及ぼすヘム周辺環境の影響等を明らかにする等、種々の金属タンパク質の生物化学的機能の解明に多大な貢献をしている。

3. 酵素の電極上での直接電子移動反応と生物燃料電池の作製<sup>36)~45)</sup>

酵素類は、通常、メディエーター小分子を介在させて電子移動反応が制御される。しかし、同君は、サイズの大きな酵素分子について、反応中心を複数持つ酵素類は、電極表面での酵素分子の配向を制御することで、その直接電子移動反応が可能と

なることを示した。そのための機能電極を開発し、生体分子の解析電気化学分野の発展に大きく貢献した。応用面では、機能電極の分析化学的な活用に加えて、生物燃料電池用電極の開発を進め、酵素修飾電極および非酵素系の酵素機能電極(金属ナノ粒子担持電極等の高触媒電極)を開発し、実用レベルの性能を持つ高機能生物燃料電池を開発する等、その発展に大きな役割を果たしている。

4. 特殊センサ(安全管理・犯罪防止用センサ等)電極の開発<sup>46)~50)</sup>

電子伝導機能を持つカーボンナノチューブ等で修飾した機能電極表面を用いて酵素類の直接電子移動反応に基づくバイオセンサ等を開発している。また、電気分析化学法の特徴を巧みに活用した尿中のメチルアンフェタミン(麻薬)検出法の開発や新規な金属ナノ粒子担持炭素フェルト電極を用いたサルファマスタートガス(びらん性毒ガス)センサ等、安全管理や犯罪防止・警備等に関連した特殊用途の高感度センサを開発している。

以上、谷口 功氏の機能電極を用いた生体分子の生物電気分析化学的解析とその応用に関する研究は、基礎および応用の両面において分析化学の発展に寄与するところ顕著なものがある。

[九州大学大学院理学研究院化学部門 吉村和久]

## 文 献

- 1) *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1982**, 1032.
- 2) *J. Electroanal. Chem.*, **140**, 187 ('82).
- 3) *ibid.*, **164**, 385 ('84).
- 4) *ibid.*, **175**, 341 ('84).
- 5) *ibid.*, **186**, 299 ('85).
- 6) *ibid.*, **199**, 455 ('86).
- 7) *ibid.*, **206**, 341 ('86).
- 8) *Anal. Sci.*, **8**, 829 ('92).
- 9) *J. Electroanal. Chem.*, **333**, 331 ('92).
- 10) *Chem. Lett.*, **1993**, 1771.
- 11) *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1994**, 953.
- 12) *J. Electroanal. Chem.*, **373**, 255 ('94).
- 13) *Chem. Lett.*, **26**, 353 ('97).
- 14) *Langmuir*, **14**, 3565 ('98).
- 15) *Electrochemistry*, **67**, 1197 ('99).
- 16) *Electrochim. Acta*, **45**, 2843 ('00).
- 17) *Electrochem. Commun.*, **2**, 39 ('00).
- 18) *Anal. Sci.*, **17**(Suppl.), 1383 ('01).
- 19) *Electrochem. Commun.*, **5**, 857 ('03).
- 20) *ibid.*, **7**, 1423 ('05).
- 21) *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 5980 ('90).
- 22) *Electrochemistry*, **60**, 1043 ('92).
- 23) *J. Electroanal. Chem.*, **420**, 5 ('97).
- 24) *Chem. Lett.*, **1997**, 929 ('97).
- 25) *Bioelectrochem. Bioenerg.*, **46**, 175 ('98).
- 26) *J. Biol. Chem.*, **274**, 29399 ('99).
- 27) *J. Electroanal. Chem.*, **468**, 9 ('99).
- 28) *Electrochim. Acta*, **45**, 2903 ('00).
- 29) 電気化学, **68**, 341 ('00).
- 30) *Anal. Sci.*, **17**(Suppl.), 1355 ('01).
- 31) *Tetrahedron Lett.*, **43**, 3109 ('02).
- 32) *Biochemistry*, **43**, 13149 ('04).
- 33) *Chem. Commun.*, **2005**, 250.
- 34) *J. Electroanal. Chem.*, **588**, 226 ('06).
- 35) *ibid.*, **624**, 305 ('08).
- 36) *ibid.*, **240**, 333 ('88).
- 37) 電気化学, **68**, 341 ('00).
- 38) *Electrochem. Commun.*, **5**, 317 ('03).
- 39) *J. Electroanal. Chem.*, **567**, 175 ('04).
- 40) *Electrochemistry*, **72**, 427 ('04).
- 41) *Electrochem. Commun.*, **7**, 189 ('05).
- 42) *Chem. Lett.*, **35**, 1174 ('06).
- 43) *J. Electroanal. Chem.*, **610**, 1 ('07).
- 44) *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **10**, 6928 ('08).
- 45) *Bull. Jpn. Soc. Coord. Chem.*, **55**, 19 ('10).
- 46) *J. Electroanal. Chem.*, **280**, 221 ('90).
- 47) *Anal. Sci.*, **14**, 265 ('98).
- 48) *J. Electroanal. Chem.*, **610**, 1 ('07).
- 49) *Biosensors & Bioelectronics*, **24**, 1184 ('09).
- 50) *Sensors and Materials*, **22**, 167 ('10).

## 松 本 清 氏

(Kiyoshi MATSUMOTO)  
崇城大学生物生命学部教授



1946 年大分県宇佐市に生まれる。1969 年九州大学農学部食糧化学工学科卒業、1974 年九州大学大学院農学研究科博士課程農芸化学専攻修了（農学博士）。1974 年九州大学農学部食糧化学工学科助手。1978 年同大学助教授。1989 年同大学教授。2000 年同大学大学院農学研究院教授（改組）。2010 年同大学大学院定年退職（九州大学名誉教授）、同年崇城大学生物生命学部教授。1992 年米国オクラホマ州立大学（化学科）文部省在外研究員。2001 年日本分析化学会フローインジェクション分析（FIA）学術賞、2006 年九州支部九州分析化学賞受賞。日本分析化学会九州支部長、理事、「分析化学」誌編集委員を歴任。趣味：家庭菜園、バトミントン。

### 【業 績】

#### 食品評価のための分析法の開発と学会への貢献

食品は複雑なマトリックスからなる複合体であり、しかも各成分は動的平衡にある。従って、食品評価には高い特異性と迅速性を兼ね備えた分析法の開発が要求されている。

松本 清氏は、食品の品質関連因子並びに機能性因子の分析・評価に関する研究を行ってきた。特に、早くから生体の分子認識能に着目し、前処理を必要としない高選択的分析法の設定とそれらの簡易・迅速化を目指して、固定化生体触媒と流れ分析法、抗原・抗体反応を利用した迅速・高選択的検出システムの開発に取り組んできた。以下に、同君の研究業績および学会への貢献について紹介する。

#### 1. 電気伝導度測定による食品成分分析に関する研究

水素イオンの無限希釈における当量電気伝導度が他のイオンに比べ極端に大きいことに着目し、希薄溶液中における弱電解質の挙動を詳細に検討することによって強電解質共存下で有機酸から解離した水素イオン活量を測定し得ることを証明し、電気伝導度法に基礎を置く食品中の有機酸含量測定法を設定した。続いて、本分析法の理論を拡張し、食塩添加加工食品中の食塩含量並びに果実中糖含量測定法の設定に成功し、それらの流れ分析装置の開発を行った<sup>1)</sup>。

#### 2. 食品品質成分のバイオセンシングに関する研究

食品及び生体成分の分析を目的として各種酵素電極の開発とその流れ分析法への展開と実用化を行った。すなわち、単独成分分析用としてアスコルビン酸を始めとする多数の酵素センサーを開発した。食品・農産物全体としての品質を論じる場合、各成分の組成、量比などの総合的判定が必要とされ、それ故、一検体に対して同時に複数の成分を定量し得る多項目同時測定システムの開発が要求されている。複数流路-複数検出器による多項目センサーとして、食品中の糖 3 成分の同時定量<sup>2)</sup>、食品及び血清中のグルコース、エタノール、乳酸の同時定量、ワイン中の品質決定因子の 4 成分同時定量、柑橘類品質決定因子の 5 成分同時定量など多数のシステムを構築した。複数流路-単一検出器の組み合わせにおいては、ワイン中のエタノールとリンゴ酸、乳酸とリンゴ酸を同時に定量し得るセンサーなどを開発した。一方、従来酵素センサーでは困難とされていたクエン酸をはじめとする有機酸類の流れ分析による定量を可能とするとともに、発酵生産における各成分の消長をオンラインで逐次的にモニターするシステムを開発した<sup>3)</sup>。

#### 3. 食品成分の機能性評価に関する研究

食品の有する生体調節機能は単一成分の濃度ではなく、複合

的な生物活性として捉えられることが多い。高血圧予防食品の開発分野では、レニン-アンジオテンシン昇圧系をブロックするためアンジオテンシン I 変換酵素 (ACE) 阻害活性を有する食品成分の検索が活発に行われている。*in vitro* の阻害性評価法として、擬似基質ヒプリル-ヒスチジル-ロイシンから ACE によって遊離される馬尿酸をアミノアシラーゼ固定化リアクターで分解し、生じた安息香酸を D-アミノ酸オキシダーゼ固定化リアクターで検出する評価法を開発した<sup>4)</sup>。また、糖尿病予防として  $\alpha$ -グルコシダーゼ (AGH) 阻害物質の評価系を開発した。

#### 4. 食環境影響物質のバイオセンシングに関する研究

食の安全性が叫ばれて久しいが、依然として食品微生物による中毒事故、内分泌攪乱物質・環境化学物質による食品汚染、アレルゲン物質混入による事故などが後を絶たない。内分泌攪乱作用が疑われているビスフェノール A 及びノニルフェノールの抗体作製を行い、抗原・抗体反応に基づく ELISA 法及び表面プラズモン共鳴 (SPR) センサーを開発し ppb レベルの検出を可能にした。更に、爆薬であり、かつ環境汚染物質であるトリニトロトルエン、ジニトロトルエンに対する抗体を作製し、間接競合 SPR 法によるサブ ppb レベルの高感度検出を行った<sup>5)</sup>。また、飲料生産工場の問題となる製品切り替え時の移り香対策として香り成分に対する抗体を作製し、間接競合法に基づく香り成分の高感度検出 SPR センサーの開発を行った。

#### 5. 分析化学教育及び日本分析化学会への貢献

同君は、大学教員として 35 年以上にわたり分析化学関連教科の教育と研究を行うとともに、教科書の編集、分担執筆や専門書の分担執筆に永年取り組んできた。また、日本分析化学会九州支部において、幹事、常任幹事、庶務幹事、副支部長、講習会実行委員長を歴任し、本部関係では、「分析化学」誌編集委員、日本分析化学会庶務担当理事、九州支部長などを務めた。本会の FIA 研究懇談会では、*J. Flow Injection Anal.* 誌の編集幹事及び編集委員、九州支部地区委員、FIA 講演会実行委員長などを務め研究懇談会の発展に寄与した。

以上、食品評価のための分析法の開発に関する一連の研究業績と学会への寄与は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

〔九州大学大学院工学研究院 今任稔彦〕

#### 文 献

- 1) *Agric. & Biol. Chem.*, **48**, 2211 ('84).
- 2) *Anal. Chem.*, **60**, 147 ('88).
- 3) *Anal. Chim. Acta*, **308**, 145 ('95).
- 4) *Anal. Sci.*, **17** (Suppl.), i1411 ('01).
- 5) *Talanta*, **79**, 1142 ('09).

## 戸田 敬 氏

(Kei TODA  
熊本大学大学院自然科学研究科理学専攻教授)

1960 年福岡県に生まれる。1985 年熊本大学理学研究科修士課程修了, 1996 年博士 (理学) の学位取得。1985 年㈱エステック, 1994 年熊本大学理学部助手, その後講師, 助教授を経て 2008 年熊本大学大学院自然科学研究科教授, 現在に至る。また, 2000 年, 2003 年にテキサステック大学にてポストドク研究員および文部科学省在外研究員, 2010 年にオース大学 (デンマーク) 客員教授を務める。これまで, 薄膜型のセンサデバイスや環境分析のためのマイクロ流体デバイスの開発など新規分析手法の開発を行うとともに, 大気環境・水環境の化学の探求に, 独自のフィールド分析装置や最新の分析機器を駆使して取り組んでいる。趣味は雪道ドライブ, スキー, 春登山など雪山関連。

## 【業 績】

## マイクロガス分析システムの開発と環境分析への応用

戸田 敬氏は, 環境分析を遂行するために必要なフィールド分析装置の開発や, 独自の装置を駆使した大気化学や環境化学の解明に取り組んできた。今回受賞の対象となったマイクロガス分析システム (micro Gas Analysis System:  $\mu$ GAS) も新規な分析デバイス開発の一つである。同君の取り組みは, 単に装置をマイクロ化するのではなく, 実際に使用できるよう様々な工夫を繰り返している。さらに, マイクロ化によってこれまでにない感度や選択性, フィールドビリティを達成しており, 従来の分析装置では不可能であった詳細な環境解析が可能になってきた。以下に同君の主要な研究業績を記す。

1. マイクロガス分析システム  $\mu$ GAS の開発

$\mu$ GAS は, 微量のガス成分を湿式で測定するマイクロ流体デバイスである。ガラス基板を微細加工し, 吸収液チャンネル・ガス試料チャンネル, 導電率検出電極を集積化したデバイスを早くから (1999 年) 試作したが, 実際に応用するには至らなかった。そこで水溶性のガス成分を吸収反応溶液に取り込むためのスクラバーをハニカム型のマイクロチャンネルで製作した。ハニカム型とすることで, 広い吸収面積を得ることができ, またマイクロチャンネル化することで薄い吸収液層を達成した。その結果, 本デバイスは, 従来のパプリングによる捕集瓶「インピンジャー」に比べて 20000 倍もの高い捕集濃縮特性を達成した。このため, 長時間の捕集を行うことなく, ppbv オーダー微量成分のリアルタイム分析が可能になった (検出限界 0.01~0.4 ppbv)。マイクロチャンネル内へ捕集された分析対象の成分は, 吸収液に添加した特定の試薬と反応し, その特異的な生成物を検出するが, 主に感度の高い蛍光検出を採用している。蛍光検出についても, LED やフォトダイオード (ときには PMT モジュール) による小型検出器を開発し, マイクロチャンネルスクラバーのすぐ下流に接続した。また, バイオケミカルな用途とは異なり, フィールドで使用することが本デバイスの特徴の一つであるため, フィールド分析に適した送液について検討している。その一つとして, マイクロチャンネル流量センサを開発し, 流量センサ信号をフィードバックしてマイクロチャンネルデバイスの電気浸透流を制御することに成功している。本流量制御は, 機械的部分がなく 12 V 電源で駆動できるための小型軽量化と同時に脈流がなく, 通常のポンプの場合より高い SN 比が得られている。

## 2. 環境分析への応用

開発した  $\mu$ GAS を各種ガス分析に応用し, 大気環境の解析に利用している。これまで確立した測定対象成分は大気中の  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{SH}$ ,  $\text{HCHO}$  などであり, 呼気中の  $\text{NO}$  測定

や,  $\mu$ GAS を用いた湖水や海水中の微量硫化物の分析も確立している。いずれのガス分析も ppbv オーダーをリアルタイムに分析することが可能であり, かつ電池で駆動できるためモバイル分析に駆使できる。いくつかの化学物質は, 狭い地域内でも大きく濃度変動しており, モバイル分析によってそのような物質の局在化を可視化することに成功している。例えば中規模の都市大気において, ビルに挟まれた幹線道路沿いで  $\text{HCHO}$  濃度が局所的に高くなっており, ダイナミックな濃度変動が狭い地域内で起こっていることを示している。また, 森林内実験施設に設置して連続的な大気の観測を継続し, 植物起源物質がどのように高次な物質へ変換しているかをリアルタイムに解析している。森林大気では, 日中の  $\text{OH}$  ラジカル濃度の上昇とともに  $\text{HCHO}$  が生成し, かつその 3 分の 1 の速度で  $\text{HCHO}$  が  $\text{OH}$  ラジカルによる分解を受けていることが示された。森林大気観測を通して, 森林内では春から夏にかけ郊外よりもオキシダントが増幅されていることもデータを基に示している。また, 干潟土壌から発生する硫黄成分についてもフィールドでの連続分析によって新しい発見を行った。例えば, これまで土壌は  $\text{SO}_2$  のシンクとしてのみとらえられていたが, 泥状の底質から夜間主に  $\text{H}_2\text{S}$  が発生するのに対し, 砂質の土壌から日中は  $\text{SO}_2$  が支配的に発生し,  $\text{SO}_2$  のソースとして働いていることを見いだしている。このようなポータブル機器については, 海外からも分析の依頼があり, ロシアのバイカル湖におけるパルプ工場排煙の船上測定やデンマークの養豚施設における悪臭分析などで活躍した。海外への移動時において機内持ち込みできるのも  $\mu$ GAS ならではである。大気成分だけでなく呼気分析にも  $\mu$ GAS は有用である。 $\text{H}_2\text{S}$  や  $\text{CH}_3\text{SH}$ ,  $\text{NH}_3$  などの口臭・体臭測定や呼気中の  $\text{NO}$  分析は, 口腔衛生や非侵襲的な簡易医療診断への応用が期待される。特に,  $\text{NO}$  は水溶性ではないが, その化学的性質を利用して効率的にマイクロチャンネルスクラバーへ捕集・検出することに成功している。

以上のように戸田敬君の独創的かつ完成度の高い分析デバイスは, これまで困難であった微量大気成分, 悪臭成分, 呼気成分をその場で分析できる極めて有用なデバイスであり, 今後, 実際の環境分析現場への応用や大気化学の研究に役立っていくものと期待される。

〔九州大学工学研究院 今任稔彦〕

## 文 献

- 1) *J. Environ. Monit.*, **14**, 1462 (12).
- 2) *Environ. Sci. Technol.*, **45**, 5622 (11).
- 3) *Atmos. Environ.*, **44**, 2427 (10).
- 4) *Talanta*, **82**, 1870 (10).
- 5) *Anal. Chim. Acta*, **664**, 56 (10).
- 6) *Anal. Chem.*, **81**, 7031 (09).
- 7) *Anal. Chim. Acta*, **619**, 143 (08).
- 8) *Anal. Chim. Acta*, **588**, 147 (07).
- 9) *Anal. Chem.*, **78**, 7284 (07).
- 10) *Anal. Chim. Acta*, **603**, 60 (07).
- 11) *Anal. Sci.*, **22**, 61 (06).
- 12) *Lab Chip*, **5**, 1374 (05). 他

## 永谷 広久 氏

(Hirohisa NAGATANI)  
長崎大学工学部助教



1971 年 11 月京都府に生まれる。1994 年龍谷大学理工学部物質化学科卒業、1996 年大阪大学大学院理学研究科無機及び物理化学専攻博士前期課程修了、1999 年同研究科化学専攻博士後期課程修了。日本学術振興会特別研究員を経て 2001 年スイス連邦工科大学ローザンヌ校 Assistant。2002 年兵庫教育大学学校教育学部助手、2005 年同大学院助手。2005 年長崎大学工学部助手、2007 年同助教。学生時代は、渡會 仁教授（阪大）の指導を受け、「Studies on Specific Adsorption and Reaction Mechanism of Porphyrin Compounds at the Liquid-Liquid Interface」で博士（理学）の学位を得る。現在は、不均一反応場における電荷移動、吸着反応の分光電気化学的研究を行っている。趣味は旅行とサッカー観戦。

### 【業 績】

#### 液液界面における機能性色素の分光電気化学的研究

二次元特異反応場である液液界面は溶媒抽出などの分離・物質輸送、不均一反応において重要な役割を果たしており、生体膜のモデル反応場にも用いられている。永谷広久氏は、液液界面反応の新しい測定法を考案し、機能性色素の界面反応挙動の研究に応用してきた。中でも、界面電位差が物質移動の駆動力として作用する、分極した液液界面における機能性色素の吸着反応に関して、電位変調ポルトフルオロメトリー、表面第二高調波発生分光法などを適用した分光電気化学的研究を行い、優れた業績をあげている。以下に同氏の主要な研究業績を記す。

#### 1. 電位変調ポルトフルオロメトリーの開発

分光法と電気化学法は液液界面の研究手段として重要な位置を占めている。化学種の *in situ* キャラクターゼーションに適した分光法と界面反応の制御に適した電気化学法とを組み合わせることにより、イオン性色素の挙動を電気化学的に制御して、界面での反応を研究することが可能なる。同氏は、検出感度に優れた全内部反射蛍光分光法と交流ボルタンメトリーを組み合わせた電位変調ポルトフルオロメトリーを開発した<sup>1)2)</sup>。電位変調ポルトフルオロメトリーは、界面に印加した交流電位変調に伴う蛍光色素の界面濃度変化を、電位変調と同じ周波数で変化する蛍光強度の交流成分 (potential-modulated fluorescence: PMF) として検出する手法である。PMF 測定では、目的化学種の界面挙動に関連する蛍光応答のみを検出するため、バルク相の影響や蛍光応答を示さない共存イオンからの妨害をほとんど受けず、目的化学種の界面挙動のみを選択的に捉えることができる。界面領域から観測される蛍光強度は、界面を横切るイオン移動だけでなく、吸着による界面濃度変化の関数でもあるため、界面電荷移動（電流応答）を伴わず吸着のみが生じる反応系に対しても高感度な測定が可能である。PMF 応答を複素解析することにより、イオン移動・吸着反応の電位依存性を定量的に解析でき、偏光励起光と組み合わせれば分子配向を決定することも可能である。同氏は、電位変調ポルトフルオロメトリーを以下に示す機能性色素の界面反応挙動の研究に応用し、界面反応の高感度・選択的検出を可能とした。

#### 2. 液液界面における機能性色素の吸着ダイナミクスの研究

ポルフィリンに代表される機能性色素の液液界面における反応や挙動の解明は、溶媒抽出や生体内反応の素過程、ドラッグデリバリーなど、様々な研究分野と密接に関連している。同氏は水/1,2-ジクロロエタン (DCE) 界面におけるカチオン性亜鉛ポルフィリンのイオン移動反応の研究を行い、イオン移動電位の前後において、界面の水相側と有機相側でそれぞれ吸着が起きることを明らかにした<sup>1)</sup>。また、PMF の周波数応答解析を行い、電位依存性を考慮したイオン性化学種の吸着に関する

理論モデルを提案して吸脱着速度定数を定量的に解析した<sup>2)</sup>。さらに、PMF 強度の波長依存性（電位変調蛍光スペクトル）の測定により、界面化学種に対する選択的なスペクトル情報を得ることに成功し、カチオン性ポルフィリンの電位変調蛍光スペクトルは、界面吸着化学種がバルク相とは異なる溶媒と状態をもつことを示唆した<sup>3)</sup>。電位変調ポルトフルオロメトリーは、ローダミン誘導体<sup>4)</sup>、ピレン誘導体<sup>5)</sup>などの界面反応の研究にも応用され、電気化学的に分極された液液界面における機能性色素の動的挙動を解明する上で極めて有効な測定法であることが示された。

#### 3. 表面第二高調波発生法による界面吸着化学種のキャラクターゼーションと電気化学的制御

同氏は、界面化学種に対する選択性が極めて高い表面第二高調波発生法を用い、電気化学的に分極した水/DCE 界面におけるポルフィリン誘導体の界面吸着状態のさらなるキャラクターゼーションを行った。カチオン性のメチルピリジル誘導体は、中心金属イオンの有無によって吸着性が大きく変化し、バルク相では生じにくい亜鉛錯体の J 会合体が界面において形成されることを見いだした<sup>6)</sup>。また、アニオン性のカルボキシフェニル誘導体の界面濃度を電気化学的に制御し、吸着化学種の会合状態を可逆的に変化させることに成功した<sup>7)</sup>。液液界面における化学種の制御は、界面を機能性薄膜や二次元超分子構造を構築する反応場として利用する上で極めて重要である。

ほかにも同氏は、ポルフィリン化合物を色素増感剤として用いた、液液界面における不均一光誘起電子移動反応の研究において、界面が高効率な電荷分離反応場として機能することを示すと同時に、反応物質の吸着状態が光電流の量子収率に大きな影響を与えることを明らかにした<sup>8)9)</sup>。現在同氏は、これらの分光電気化学法の発展的応用を進めるとともに、界面化学種の X 線分光法による構造解析に関する研究にも取り組んでいる。

以上のように、永谷広久氏は、液液界面における機能性色素の反応挙動を、電位変調ポルトフルオロメトリーなどの独創的な分光電気化学法を駆使して研究してきた。これらの研究成果は、界面領域における物質輸送、電荷移動現象を解明する上で極めて優れた業績であり、分析化学の発展に大きく寄与するものである。

〔東京工業大学大学院理工学研究科 岡田哲男〕

#### 文 献

- 1) *J. Phys. Chem. B*, **104**, 6869 ('00).
- 2) *ibid.*, **105**, 9463 ('01).
- 3) *J. Electroanal. Chem.*, **588**, 99 ('06).
- 4) *Anal. Bioanal. Chem.*, **386**, 633 ('06).
- 5) *J. Electroanal. Chem.*, **518**, 1 ('02).
- 6) *Langmuir*, **18**, 6647 ('02).
- 7) *J. Phys. Chem. B*, **107**, 786 ('03).
- 8) *Anal. Sci.*, **20**, 1575 ('04).
- 9) *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 10943 ('00).

## 内村 智博 氏

(Tomohiro UCHIMURA  
九州大学大学院工学研究院助教)



1976年1月鹿児島県に生まれる。1997年九州大学工学部退学（飛び級）、同年九州大学大学院工学研究科に入学、1999年修士課程修了、2002年同大学院博士課程修了。2000年ドイツGSF国立環境健康研究所訪問研究員。2002年九州大学大学院工学研究院助手、2007年同助教。2005年より九州大学未来化学創造センターの助手を兼任、2007年同助教。学生時代は、今坂藤太郎教授の指導を受け、2002年に「ダイオキシン関連物質のリアルタイム分析並びに生成機構に関する基礎研究」で博士（工学）を取得。現在は、高感度多光子イオン化質量分析法の開発のほか、蛍光寿命イメージング法の研究に取り組んでいる。趣味は、ソフトボールと車の運転。

### 【業 績】

#### 多光子イオン化質量分析法の高性能化とその応用

多光子イオン化質量分析法は、その高い分光学的選択性から、芳香族化合物の異性体並びに同位体を識別できる優れた手法である。内村智博氏は、本法の高性能化に関する研究を精力的に行うとともに、超音速分子ジェット法、およびガスクロマトグラフィーを組み合わせた独創的な分析手法を開発した。以下に同君の主要な研究業績を記す。

#### 1. 前駆体から発生するダイオキシン類のリアルタイム分析

ごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類は、クロロフェノール等を前駆体とし、飛灰表面での触媒反応により生成すると言われている。同君は、超音速分子ジェット/多光子イオン化質量分析法を用いて、ダイオキシン類生成における塩化第二鉄の触媒作用について検討し、その存在下において、ダイオキシン類生成に必要な塩素化・二量化反応が起こることを明らかにした<sup>1)</sup>。また本法により、前駆体から生成するダイオキシン類のリアルタイム分析を実現した。さらに同君は、模擬焼却炉にて木材やごみなどを燃やした際に発生する排ガス成分のオンサイト分析を実施するとともに、当時ほとんど報告例のなかった低塩素化クロロフェノール全異性体の多光子イオン化スペクトルを計測し、排ガスの毒性等量と高い相関がある $\alpha$ -クロロフェノール誘導体のリアルタイム分析に関して有望な知見を得た<sup>2)</sup>。これは、本法が焼却炉から排出されるダイオキシン類の測定に対し、極めて有用な分析手法であることを示唆している。

#### 2. 高感度多光子イオン化法の開発

多光子イオン化法では、高選択的な分析のため、光源としてナノ秒波長可変レーザーが汎用的に用いられている。しかし、多塩素化ダイオキシン類の0-0遷移波長は300 nm以上の領域に存在し、かつ励起一重項状態寿命が短いと予測されている。このため、高感度・高選択的な分析が困難であった。そこで同君は、開発したピコ秒波長可変レーザーを用い、ダイオキシン類およびその前駆体の励起寿命を測定するとともに<sup>3)</sup>、短パルスレーザーを用いたダイオキシン類の微量検出を行った<sup>4)5)</sup>。一方、従来の二色二光子イオン化法は、2台のレーザーの光軸調整やタイミング調整が困難であったが、同君は、誘導ラマン散乱効果を利用した多光子イオン化法<sup>6)7)</sup>、および第二高調波（紫外光）と基本波（可視光）を用いる二色三光子イオン化法

を考案した<sup>8)9)</sup>。これらの手法では、レーザーが同軸上に存在し、時間的なずれもないため、レーザーの光軸調整やタイミング調整が不要であり、実用的なイオン化法であるといえる。また、誘導ラマン散乱効果を用いて波長変換を行い、夾雑成分由来のイオン信号抑制を実現した。その結果は、本手法が多数の夾雑物を含む実試料中のダイオキシン計測を可能にすることを示している。

#### 3. 質量分析装置における新規試料導入部の開発

従来、多光子イオン化質量分析法の試料導入には、キャピラリーや金属プレートの小孔から試料を導入する連続試料導入、もしくは機械的なパルスノズルによる間断的な試料導入のどちらかが用いられてきた。連続試料導入法は、ガスクロマトグラフ内のキャピラリーをそのまま試料導入に使えるため、ガスクロマトグラフと質量分析装置を連結させる際の適合性が良い、高温での使用が可能、などの利点があるが、パルスレーザーによりイオン化する場合に試料の利用効率が悪くなり、結果として感度が低下する。一方、パルス試料導入法の場合、試料の利用効率が良く、高感度分析が達成されるが、機械的なパルスノズルは、高温に加熱できない、死容積が存在する、などの問題を有している。そこで同君は、測定試料を試料導入直前でトラップ・濃縮し、脱離レーザーを用いて瞬間的に試料を導入するオンライン濃縮/レーザー脱離試料導入法を開発した<sup>10)</sup>。本手法は従来法と比較して2桁以上の感度向上が可能であるとともに、機械的なパルスノズルでは実現困難な、①高温・高繰返し下での使用が可能、②死容積が存在しない、③10マイクロ秒以下の極小ガスパルスが発生できる、などの利点を有する。今後、ガスクロマトグラフ/質量分析装置の究極のインターフェイスとしての利用が期待される。

以上、内村智博氏は多光子イオン化質量分析法の高感度・高選択的な分析のための新規手法を開発するなど、極めて独創性の高い研究を展開している。これらの研究成果は、今後の分析化学の発展に大きく貢献するものである。

〔千田分析技術研究所 千田正昭〕

#### 文 献

- 1) *Anal. Chem.*, **72**, 2648 ('00).
- 2) *Appl. Spectrosc.*, **57**, 461 ('03).
- 3) *Anal. Sci.*, **21**, 693 ('05).
- 4) *ibid.*, **22**, 1483 ('06).
- 5) *Anal. Chem.*, **76**, 5534 ('04).
- 6) *Rev. Sci. Instrum.*, **70**, 3254 ('99).
- 7) *Anal. Sci.*, **19**, 387 ('03).
- 8) *ibid.*, **21**, 1395 ('05).
- 9) *Anal. Chem.*, **76**, 2419 ('04).
- 10) *ibid.*, **80**, 3798 ('08).

宗 伸 明 氏  
(Nobuaki Soh)  
(九州大学大学院工学研究院助教)



1976年6月福岡県に生まれる。1998年九州大学工学部応用物質化学科退学(飛び級のため)、2000年九州大学大学院工学研究科材料物性工学専攻修士課程修了、2001年同大学院博士課程退学。2001年九州大学大学院工学研究院応用化学部門助手、2007年より同助教、現在に至る。九州大学において前田瑞夫教授、今任稔彦教授の指導を受け、2004年に「生体内一酸化窒素の可視化を指向した機能性分子の設計と開発に関する研究」で博士(工学)の学位を得る。現在は、新規な機能性分子の開発と生体分析への応用を主要なテーマとして研究に取り組んでいる。趣味は、音楽鑑賞とバドミントン。

【業 績】

細胞機能解析を指向した小分子蛍光プローブ群の創製と応用

蛍光プローブは生体分子の動的な挙動を非破壊的かつ時空間的に計測することが可能であり、細胞内における未知の生命プロセスを解析する上で極めて強力なツールとなる。宗 伸明氏は、生体分子の中でも重要な生理活性を発現することで知られる活性酸素種とタンパク質に着目し、これらを計測するための独創的な新規小分子蛍光プローブ群の開発に成功した。以下に、同君の主要な業績を記す。

1. 活性酸素種計測用の小分子蛍光プローブ<sup>1)2)</sup>

活性酸素種は、老化、癌化、種々の疾病に深く関与することから、社会的にも関心の高い生体分子である。同君は、活性酸素種の中でも多彩な生理活性を示す一酸化窒素(NO)を対象とし、グアニル酸シクラーゼのNOによる活性化機構から着想した“スピン交換”<sup>3)</sup>という独自の的方法論に基づき、新規なNO蛍光プローブの開発に成功した<sup>4)</sup>。また、同君はこの知見を基盤とし、蛍光共鳴エネルギー移動(FRET)の技法を取り入れることにより、蛍光強度比変化に基づくレシオ計測を可能としたNO蛍光プローブの開発にも成功している<sup>5)</sup>。

一方、同君は、高反応性の活性酸素種として知られるヒドロキシルラジカル( $\cdot\text{OH}$ )を測定対象とした蛍光プローブの開発も行っている。 $\cdot\text{OH}$ は生体における酸化的損傷の主原因として関心を持たれているが、短寿命且つ不安定であるため、その蛍光プローブの開発は困難であった。同君は、生体内において $\cdot\text{OH}$ が誘起するDNA切断反応に着目し、前述したFRETの技法を融合することにより、レシオ計測型の $\cdot\text{OH}$ 蛍光プローブの開発に初めて成功した<sup>6)</sup>。また、脂質過酸化反応における $\cdot\text{OH}$ 挙動解析を指向した細胞膜局在型 $\cdot\text{OH}$ 蛍光プローブの開発にも成功している<sup>7)</sup>。

更に同君は、パーオキシド系の活性酸素種を計測するための蛍光プローブも開発している。近年、情報伝達物質としての作用が注目されている過酸化水素( $\text{H}_2\text{O}_2$ )に着目し、ホスフィン化合物の酸化反応と光誘起電子移動(PET)現象を応用して、発蛍光型の $\text{H}_2\text{O}_2$ 蛍光プローブの開発に成功した<sup>8)</sup>。更に、この $\text{H}_2\text{O}_2$ 蛍光プローブの開発で得られた知見を基に、優れた蛍光特性を持ちながら生物学的な応用が進んでいなかったペリレンビスイミド誘導体を利用することで、細胞膜等の疎水場で機能する新しい過酸化脂質(LOOH)蛍光プローブを開発した<sup>9)~11)</sup>。この新規LOOH蛍光プローブは、細胞イメージングに適した長波長可視光励起・測光が可能、蛍光体が極めて強

い蛍光を発生する等の優れた特性を有しており、現在製品化されている。

2. タンパク質計測用の小分子蛍光プローブ<sup>12)</sup>

タンパク質は生命プロセスの根幹を担う生体分子であり、その作用機序を理解する必要性は極めて高い。細胞内タンパク質の挙動解析にはタンパク質の蛍光標識が極めて有用であるが、活性化した蛍光基とアミノ酸残基との縮合反応を用いる従来の手法では、蛍光基の修飾位置や標識数の制御ができないこと、標識に伴いタンパク質構造に劣化が生じること、等が問題となっていた。一方、蛍光タンパク質を用いる標識法も現在多用されているが、蛍光体自身の大きさのため、標識されたタンパク質の本来の挙動に影響を及ぼす場合があることが懸念されている。同君は、タンパク質精製用のアフィニティータグであるヒスチジンタグ(His-tag)に着目し、これを高選択的に認識するニトリロ三酢酸-ニッケル(NTA-Ni)錯体構造を有する新規蛍光プローブ並びにこれを用いたタンパク質計測法を開発した<sup>13)</sup>。本法では、蛍光プローブ中の場感受性蛍光色素とHis-tagに近接するように設計した疎水性アミノ酸が、プローブのタグ認識に伴い会合して蛍光色が変化する。これは、プローブ/タグシステムによるタンパク質レシオ計測法の初めての報告例である。また、同君は、外部からの光照射に伴い蛍光のオン・オフを制御可能な蛍光プローブも開発している<sup>14)</sup>。これは、細胞内の興味ある領域に存在する生体分子のみを選択的に蛍光標識できるため、シャトルタンパク質などの蛍光可視化への応用が期待できる。

以上、宗 伸明君の細胞機能解析を指向した小分子蛍光プローブ群の創製と応用に関する一連の研究は、高い新規性と独創性を有しており、製品化に成功するなど実用的にも意義深いものである。従って、同君の研究成果は、今後の分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

(福岡大学理学部 脇田久伸)

文 献

- 1) *Chemphyschem*, **2**, 101 ('01).
- 2) *Anal. Bioanal. Chem.*, **386**, 532 ('06).
- 3) *Chem. Lett.*, **2000**, 1152.
- 4) *Analyst*, **126**, 564 ('01).
- 5) *Chem. Commun.*, **2002**, 2650.
- 6) *ibid.*, **2004**, 496.
- 7) *Anal. Sci.*, **24**, 293 ('08).
- 8) *Bioorg. Med. Chem.*, **13**, 1131 ('05).
- 9) *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **16**, 2943 ('06).
- 10) *Org. Biomol. Chem.*, **5**, 3762 ('07).
- 11) *Chem. Lett.*, **37**, 1202 ('08).
- 12) *Sensors*, **8**, 1004 ('08).
- 13) *Mol. BioSyst.*, **2**, 128 ('06).
- 14) *Chem. Commun.*, **2007**, 5206.

## 岸川直哉氏

(Naoya KISHIKAWA)  
(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科准教授)

1976年2月福岡県に生まれる。1998年長崎大学薬学部卒業、2000年同大学大学院薬学研究科博士前期課程修了。2001年同博士後期課程を中退。同年、長崎大学薬学部助手。2006年同大学大学院医歯薬学総合研究科講師、2008年より現職。この間、黒田直敬教授、中島憲一郎教授の指導を受け2006年「HPLC determination of polycyclic aromatic hydrocarbons and related compounds in environmental and biological samples」で博士(薬学)の学位を得る。現在、新たな蛍光・化学発光反応の開発とその生体・環境分析への応用を主要なテーマとして研究に取り組んでいる。趣味は読書、タウン誌収集。

## 【業績】

## 蛍光・化学発光反応に基づく高選択的検出法の開発と生体分析への応用

岸川直哉君は、様々な生体成分や医薬品を対象として多様なアプローチに基づく独創的な蛍光・化学発光分析法の開発を行ってきた。特に、測定対象化合物の有する特異的な構造あるいは性質を利用して、複雑な成分が共存する生体中から目的とする測定対象のみを極めて選択的に検出可能な蛍光・化学発光分析法を開発することで、広範囲の分野で大きな成果を挙げた。以下に同君の主要な研究業績を紹介する。

## 1. パラジウムカップリング反応に基づくアリールハライドの選択的蛍光誘導体化法の開発

Suzuki coupling 反応は、パラジウム触媒下でアリールボロン酸とアリールハライドとを選択的に結合させるクロスカップリング反応の一種であり、この反応の開発者である鈴木 章博士が2010年ノーベル化学賞を受賞した事実は記憶に新しい。同君はこの Suzuki coupling 反応の分析化学分野における可能性に着目し、多数の成分が共存する生体試料中からアリールハライド構造を有する医薬品のみを選択的に検出可能な蛍光誘導体化定量法を開発した。

蛍光分析法は高感度かつ選択的であることから、様々な薬物の血中濃度モニタリングに広く用いられている。医薬品の多くは非蛍光性であり、これらを蛍光性化合物へと変換するための蛍光誘導体化試薬が数多く開発されている。一方、多くの医薬品がアリールハライド構造を有するにもかかわらず、これらを対象とする蛍光誘導体化試薬はこれまでに開発されてこなかった。また、通常の蛍光誘導体化試薬は医薬品だけではなく、共存する生体成分とも反応し、これら副生成物による測定妨害といった問題点も存在していた。同君は Suzuki coupling 反応の分析化学的応用を考え、医薬品のアリールハライド部位を蛍光性アリールボロン酸により蛍光誘導体化する実用的な手法を開発した<sup>1)</sup>。このとき、ほとんどの生体成分はアリールハライド構造を持たないことから蛍光誘導体化されず、生体試料中から測定対象医薬品のみを選択的に検出することが可能であった<sup>2)3)</sup>。さらに、蛍光誘導体化したアリールハライドを過シュウ酸エステル化学発光により検出することでさらなる高感度化を達成した<sup>4)</sup>。また、非蛍光性フェニルボロン酸を試薬として用いるアリールハライドの新たな発蛍光誘導体化法の開発にも成功している<sup>5)</sup>。最近では Suzuki coupling 反応と同様なパラジウムカップリング反応の一種である Mizoroki-Heck coupling 反応に基づく末端二重結合の新規蛍光誘導体化法を報告している<sup>6)</sup>。

## 2. キノンの選択的蛍光・化学発光定量法の開発

キノンは工業原料、農薬や医薬品として多くの産業上の用途に利用されているほか、生体成分として自然界に広範囲に分布している化合物でもある。同君は薬理学・毒性学的に興味深い性質を有するキノンを対象として、蛍光・化学発光法を利用する高感度かつ選択的な定量法を開発し、生体中に含まれるキノンの測定へと応用した。

キノンは還元物質により不安定なセミキノンラジカルへと還元され、これが再び元のキノンへと酸化される過程で溶存酸素を活性酸素へと変換するという性質を有している。同君はこのキノンの酸化還元サイクル反応に独自の視点から着目し、キノンの酸化還元に伴い発生する活性酸素を化学発光検出するという新たな原理に基づくキノンの化学発光定量法を開発した<sup>7)</sup>。本法は、ビタミン K や ubiquinone といった生体内で重要な機能を有するキノンを極めて選択的に化学発光検出することが可能であり、実際に製剤や血漿中の ubiquinone 量の測定に応用されている<sup>8)</sup>。

さらに同君は、ある種のキノンに紫外線を照射することで、活性酸素及び蛍光物質が同時に発生するという現象を見いだし、これらを過シュウ酸エステルあるいはルミノール化学発光により検出するキノンに極めて選択的で高感度な化学発光定量法を開発した<sup>9)10)</sup>。本法は、生体内成分の妨害を受けることなくキノンを選択的に検出可能であり、血漿中のビタミン K 類の定量<sup>11)</sup>や doxorubicin といったキノン系抗腫瘍薬の血中濃度モニタリング<sup>12)</sup>へと応用され、その実用性が確認された。同君が開発したこれらの定量法はいずれもキノンに高選択的であり、多数の成分が共存する生体中の微量キノンの定量を可能とした。

以上のように、岸川直哉君は測定対象化合物に特徴的な構造・性質を利用することで多数の成分の共存下であっても目的の測定対象のみを極めて選択的に測定する独創的な蛍光・化学発光分析法を開発し、その適用範囲のさらなる拡大を成し遂げた。同君の研究成果は、今後の分析化学の発展に貢献するとこそ顕著なものがある。

〔武庫川女子大学薬学部 萩中 淳〕

## 文 献

- 1) *J. Chromatogr. A*, **1066**, 119 ('05). 2) *Anal. Bioanal. Chem.*, **386**, 719 ('06). 3) *Biomed. Chromatogr.*, **398**, 823 ('07). 4) *Anal. Bioanal. Chem.*, **398**, 823 ('10). 5) *J. Chromatogr. A*, **1216**, 6873 ('09). 6) *ibid.*, **1218**, 3002 ('11). 7) *Anal. Bioanal. Chem.*, **393**, 1337 ('09). 8) *ibid.*, **400**, 381 ('11). 9) *J. Chromatogr. A*, **1133**, 76 ('06). 10) *ibid.*, **1216**, 3977 ('09). 11) *Anal. Chim. Acta*, **591**, 148 ('07). 12) *Talanta*, **78**, 94 ('09).

## 北村 裕介 氏

(Yusuke KITAMURA)  
(熊本大学大学院自然科学研究科助教)

1978年8月長崎県に生まれる。2001年熊本大学工学部物質生命化学科卒業、2003年同大学大学院自然科学研究科博士前期課程修了、2006年同博士後期課程修了。在学中は城昭典教授、井原敏博准教授（現教授）の指導を受け、2006年に「プローブ間に働く協同的な相互作用を利用した核酸の特異認識に関する研究」で博士（工学）の学位を得る。2006年同大学ベンチャービジネスラボラトリー博士研究員を経て、2007年中央大学理工学部応用化学科助教。2011年10月より現職。現在は、簡便、正確かつ高感度に核酸の塩基配列や立体構造の情報を読み出すセンサーの開発に取り組んでいる。趣味は、旅行とサッカー観戦。

## 【業 績】

## 金属錯体の特異的な形成および相互作用を利用した新規核酸プローブの開発

北村裕介君は、様々な金属錯体をプローブとして用いることで遺伝情報を簡便かつ正確に読み出す分析システムの開発を行ってきた。同君は、DNAを「反応場」として用い、そこで複数のプローブを相互作用させ、特異的に得られるシグナルを核酸の情報としてアウトプットするユニークなシステムを構築している。以下に業績内容を記す。

1. 一塩基変異を見分けるプローブ<sup>1)~5)</sup>

高い確率（人口の1%以上）で見られる遺伝子内での一塩基の個体差は一塩基多型（SNPs: Single Nucleotide Polymorphisms）と呼ばれ、個人の体質、疾病易罹患性、薬剤感受性等を識別するための遺伝子マーカーとして利用されている。この遺伝情報を正確、簡便かつ迅速に解析するために、「バックグラウンドノイズを抑える」、「結合したプローブのみが光る」工夫を分子設計に取り入れ、新規SNPs解析法の開発を目指した。そこで北村君が着目したのが、希土類金属錯体である。希土類金属イオンからの発光は、有機系色素には無い特長（大きいストークスシフト、極めてシャープなピーク形状、長い発光寿命）を有しており、微量分析や多検体同時検出等を行う際のラベル化剤として非常に有用である。代表的な発光性希土類金属錯体のリガンドはコンプレキサン型の金属イオン捕捉部位、ならびに光増感部位から構成されている。同君は、この両構成要素を切り離して別々のODN（オリゴヌクレオチド）末端に修飾し、標的DNA上で両構造が近接するように一対のプローブを設計した（スプリットプローブ）。つまり、標的DNAは両プローブのテンプレートであり、それが存在してはじめて発光に適した（希土類金属イオンを収容する）マイクロ環境が協同的に再構成される仕組みである。光増感部位としては、テンプレート上で形成されるマイクロ環境においてのみ希土類金属イオンに結合できる程度の適度な配位力を有するリガンドを選択した。金属イオン捕捉部位としてEDTAを修飾したプローブ、光増感部位として1,10-フェナントロリン（phen）を修飾したプローブを用いた。抗がん剤代謝活性酵素遺伝子の一部（変異のホットスポットを含む）を標的DNAとし、その野生型に相補的な配列を有するEDTA修飾プローブはTb<sup>3+</sup>イオンで、変異型に相補的な配列を有するEDTA修飾プローブはEu<sup>3+</sup>イオンで標識した。これらとphen修飾プローブを数種類の標的溶液に添加した結果、その発光の色（Tb<sup>3+</sup>: 緑, Eu<sup>3+</sup>: 赤）で標的上の点変異の有無、ならびにその遺伝子型（野生型ホモ、変異型ホモ、ヘテロ）を目視識別可能であることを示し、新規なSNPs解析法の開発に成功した。

2. 反復配列を探索するプローブ<sup>6)</sup>

[Ru(phen)<sub>2</sub>(dppz)]<sup>2+</sup> 錯体（phen: フェナントロリン, dppz: ジピリドフェナジン）はバルク水溶液中ではフェナジン窒素へのプロトンの付加によって励起エネルギーが振動失活し、ほとんど発光を与えない。しかし、二本鎖DNAに平面なdppz部位がインターカレートするとフェナジン窒素へのプロトンの付加が抑制され、強く発光することが知られている。よって、同錯体とODNとのコンジュゲート（プローブ）は、標的結合時に自身で形成した二本鎖にインターカレートすることで特異的な発光が期待される。同君は、標的に反復した配列を用い、ここに並んで結合する（反復の一単位に相補的なODNを用いる）[Ru(phen)<sub>2</sub>(dppz)]<sup>2+</sup> 修飾ODNプローブを合成した。末端に導入したRu部位は、隣に結合したプローブが形成する二本鎖に対して相互作用することが予想されるため、隣接配列への第二の結合を促進し、反復配列特異的なインテリジェント蛍光プローブとなることを期待した。実際、反復単位を有するモデル配列との結合挙動の熱力学的な解析を行ったところ、標的配列への一つ目のプローブの結合が、隣接配列への二つ目のプローブの結合を結合定数にして50倍以上有利にするという新たな知見を得た。さらに、標的存在下において特異的に発光することも見出した。これらの有用な知見より、同プローブは標的となる反復配列へ自己集積的に結合し、かつ結合して初めて発光するという極めてユニークな性質を有していることを明らかにした。錯体部位にはΔ, Δの光学異性体が存在するが、Δ体修飾プローブのみがこのような協同的結合挙動を示すという興味深い結果も得ている。近年、タンパク質非コード領域（反復配列を含む）が示す機能には注目が集まっており、これを新しい概念で検出する手法を提案した意義は大きいと思われる。また、類似のイリジウム錯体を用いて電気化学発光（ECL）による標的DNAの検出にも成功している<sup>7)</sup>。

以上のように北村裕介君は、金属錯体をプローブ、DNAを反応場として用いる独自の手法で、発光、電気化学発光、質量分析<sup>8)</sup>などによって、DNAの配列を化学的に読み出すツールの開発に成功している。その他、抗がん活性を示すPt(II)、Zn(II)錯体<sup>9)</sup>、DNAの光切断活性を有するCu(II)錯体<sup>10)</sup>とDNAとの結合構造をNMR、ESRにより解析し、それらの立体構造を明らかにしている。これらの研究成果は、今後の分析化学の発展に大きく寄与するものである。

〔大阪市立大学大学院理学研究科 市村彰男〕

## 文 献

- 1) 分析化学, **61**, 193 ('12).
- 2) *Anal. Sci.*, **27**, 585 ('11).
- 3) *J. Inorg. Biochem.*, **102**, 1921 ('08).
- 4) *Anal. Biochem.*, **359**, 259 ('06).
- 5) *Chem. Lett.*, **2005**, 1606.
- 6) *Chem. Commun.*, **2005**, 4523.
- 7) 中央大学理工学研究論文集, **15**, 19 ('09).
- 8) *J. Am. Chem. Soc.*, **126**, 8880 ('04).
- 9) *J. Biol. Inorg. Chem.*, **17**, 57 ('12).
- 10) *Inorg. Chem. Commun.*, **14**, 1461 ('11).

## 児玉谷 仁 氏

(Hitoshi KODAMATANI)  
鹿兒島大学大学院理工学研究科助教



1978年1月兵庫県に生まれる。2001年岡山理科大学理学部卒業。同年、神戸大学大学院総合人間科学研究科に入学。2006年博士課程修了。金沢工業大学生活環境研究所博士研究員を経て2008年2月より鹿兒島大学理学部助教。2009年4月より同大学院理工学研究科助教。学生時代は、齊藤恵逸教授（神戸大）、山崎重雄教授（岡山理科大）の指導を受け、2006年「ルテニウム錯体の化学発光に関する基礎的研究と高感度検出法としての応用」で博士（学術）を得る（神戸大）。博士研究員時代は、小松優教授（金沢工大）に師事し、現在は、富安卓滋教授（鹿兒島大）指導の下、有機水銀の分析法の開発とそれをういた水銀汚染地域の環境影響評価を進めている。趣味は釣り。

### 【業 績】

ルテニウム錯体化学発光反応におけるコリアクタント分子構造の最適化および環境・生体・食品中微量物質の分析

トリス（2,2'-ビピリジン）ルテニウム(III)錯体（Ru錯体）は、脂肪族第三アミンなど特定の分子構造を持つ物質（コリアクタント）と発光反応を起こすことが知られており、これらの構造を有する物質の発光検出試薬などとして利用されている。児玉谷 仁君は、このRu錯体の発光を引き起こす新たなコリアクタントについて検討を進め、分子構造と発光反応の関係を明らかにした。これらの知見をもとに高い選択性を持つ高感度な、環境、生体、食品中の微量物質の分析法を確立した。以下に同君の主要な研究業績を紹介する。

#### 1. Ru錯体化学発光におけるコリアクタント分子構造の最適化

Ru錯体は、脂肪族アミンやシュウ酸などと発光反応を起こすことが知られている。しかし、どのような分子構造が発光反応を起こしうるのか、また、その分子構造に周辺の官能基がどのような影響を与えるかなどについては詳細には明らかになっていない。

同君は、共役二重結合<sup>1)</sup>やチオフェン<sup>2)</sup>などのヘテロ五員芳香環などがRu錯体と発光反応を起こすことを新たに見出した。さらに、これらの構造を骨格とし、様々な官能基を有する物質を系統的に調査した結果、官能基の種類や位置が発光反応に大きく影響することを明らかにした。そして特に強い発光が得られた2,5-ジメチルチオフェンの発光反応機構の解明に取り組み、脂肪族第三アミンと同様の発光反応機構を通ることを確認した<sup>3)</sup>。得られた共役二重結合やヘテロ五員芳香環における官能基の効果に対する知見を基に、脂肪族アミンについても官能基の影響を調査し、カルボキシル基を $\alpha$ 炭素に持つようなアミン類が他のアミン類に比べ強い発光反応を与えることを明らかにした<sup>4)</sup>。アミン類に関しては、これまで第一アミン<第二アミン<第三アミンの順に発光反応が強くなることが知られていた。しかし、これらアミン類は構造が限られており、官能基の影響を系統的に調査することが困難だったことから、分子構造と発光反応の関係は詳細には明らかになっていなかった。同君の研究成果は、Ru錯体の分析化学分野での応用範囲を広げる重要な知見といえる。

#### 2. Ru錯体化学発光検出法を利用したHPLC分析法の開発

Ru錯体は脂肪族第三アミンと強く発光反応を起こすことが知られているため、主に生体試料中の薬物分析に多く利用されてきたが、その一方で食品や環境試料への応用に関する報告は少ない。同君はこの点をふまえ、食品分析や環境分析への展開を精力的に進めた。例えばジャガイモの芽や皮に多く含まれる

食中毒成分グリコアルカロイド<sup>5)</sup>、記憶喪失性の貝毒として知られるドウモイ酸<sup>6)</sup>、農薬アミトロール<sup>7)</sup>、疾病マーカーとして利用されるピペコリン酸<sup>8)</sup>などのHPLC分析法を確立してきた。また、チオフェン環がRu錯体を強く発光させることを利用して、チオフェン環を発光反応部位とする誘導体化試薬を開発し、アルキルフェノール類の一斉分析に応用できることを示した<sup>9)</sup>。さらなる応用として、HPLCにオンラインで紫外線を照射する装置を導入することで、ベンゼン環を有する物質をシュウ酸に誘導しRu錯体化学発光検出法により検出する手法を開発し、茶に含まれるポリフェノールであるカテキン類の分析に応用した<sup>10)</sup>。現在、これまでのRu錯体の化学発光に対する知見をもとにメチル水銀などの有機水銀の形態別分析法の確立を進め<sup>11)</sup>、その分析法を用いた様々な水銀汚染地域の調査研究を進めている。

#### 3. 光化学反応-ルミノール化学発光を利用した窒素酸化物分析法の開発

同君は、紫外線照射過程を有するHPLCによるベンゼン誘導体のRu錯体化学発光検出法<sup>10)</sup>の開発過程に得られた知見を基にニトロソアミン類にオンラインで紫外線を照射することでペルオキシナイトライドを生成させ、このペルオキシナイトライドと強く発光反応を起こすことで知られるルミノールを用いたニトロソアミン類の高感度化学発光分析システムを確立した<sup>12)13)</sup>。試料水をシステムに注入するだけで数ng/Lのニトロソアミン類を測定可能であり、ニトロソアミン類の監視技術として有効利用されることが期待できる。またこのシステムは紫外線照射により一酸化窒素を生成する物質であれば、高感度かつ高選択的に検出することができる。例えば硝酸イオンは亜硝酸イオンに光還元され、亜硝酸イオンは一酸化窒素となる。この反応を利用し、硝酸および亜硝酸の高感度同時分析法を提案し、環境水の測定に応用している<sup>14)15)</sup>。

以上のように同君は、詳細な基礎研究をもって応用研究を発展させ、化学発光検出法の高い感度と選択性を活かし、濃縮等の複雑な前処理操作を必要としない分析法の確立を進めている。これらの成果は、環境や生体中の微量物質の挙動解明や食品の品質管理などに対しても極めて有効な手法を提供するものであり、分析化学の発展に大きく貢献するものである。

〔首都大学東京都市環境学部 内山一美〕

#### 文 献

- 1) *Anal. Lett.*, **38**, 291 ('05).
- 2) *Anal. Sci.*, **23**, 407 ('07).
- 3) *Anal. Chim. Acta*, **622**, 119 ('08).
- 4) *Talanta*, **78**, 227 ('09).
- 5) *J. Chromatogr. A*, **1100**, 26 ('05).
- 6) *Anal. Sci.*, **20**, 1065 ('04).
- 7) *J. Ion Exchange*, **14**, 229 ('03).
- 8) *J. Chromatogr. A*, **1140**, 88 ('07).
- 9) *Chem. Lett.*, **37**, 80 ('08).
- 10) *J. Chromatogr. A*, **1102**, 200 ('06).
- 11) *Anal. Lett.*, **44**, 2769 ('11).
- 12) 特許第4984292号.
- 13) *J. Chromatogr. A*, **1216**, 92 ('09).
- 14) *ibid.*, **1216**, 3163 ('09).
- 15) *Anal. Sci.*, **27**, 187 ('11).

## 佐藤 しのぶ 氏

(Shinobu SATO  
九州工業大学大学院工学研究院物質工学研究系助教)

1977年12月福岡県田川市に生まれる。2000年九州大学工学部卒業，同年九州大学大学院工学府に入学，2002年修士課程修了，2005年博士課程修了。学生時代は高木 誠教授（九大），竹中繁織助教（九大，九州工業大学教授）の指導を受け，2005年に「新規ナフタレンジイミド誘導体を利用した電気化学的遺伝子検出法」で博士（工学）の学位を得る（九大）。2002年日本学術振興会特別研究員（DC1），2008年同会特別研究員（PD）を経て，2008年に九州工業大学バイオマイクロセンシング技術研究センター助教，2011年同大工学研究院物質工学研究系助教。現在は，電気化学を利用したバイオセンシング技術の構築に取り組んでいる。趣味は，ソフトバンクホークスの応援。

## 【業 績】

## 超分子相互作用を利用した電気化学的遺伝子検出法の構築

佐藤しのぶ氏は遺伝子変異や核酸関連酵素を検出するために超分子相互作用を利用した電気化学的遺伝子検出法を進展させ，遺伝子の異常メチル化やテロメラーゼの高感度検出に成功した。これらは新たな癌診断法として期待される。以下に，同君の主要な研究業績を記す。

## 1. 電気化学的遺伝子検出を利用した遺伝子変異検出の試み

病気の発症には遺伝子変異が関係し，特殊なタンパク質が発現されることが明らかとなってきている。これらの情報を活用するための遺伝子やタンパク質の検出方法としては蛍光法が主流であり，様々な色調の蛍光物質や蛍光タンパク質の開発が進められている。しかし，この方法ではレーザー励起による蛍光物質の退色が問題となっている。こうした背景のもと，佐藤君は電気化学的手法を利用した検出法の開発に取り組んだ。電気化学的手法ではフェロセンを利用することにより，退色等の問題はない。加えて簡便かつ迅速な測定法の構築が可能で強力な次世代のバイオ分析ツールになると期待される。

佐藤君は両置換基末端にフェロセン誘導体を導入したナフタレンジイミド（FND）が二本鎖DNAとの複合体においてシュールドカテナンとみなせる超分子複合体によって安定化されることを見いだした<sup>1)</sup>。さらにFND誘導体の置換基を改変することで異なる酸化還元電位を有する電気化学的指示薬の合成に成功した<sup>1)</sup>。さらにこれらの成果をFNDを利用した電気化学的遺伝子検出（FND-based hybridization assay）へ展開した<sup>2)~4)</sup>。本検出法の達成に向けて，(1) 検出したい遺伝子情報を有するDNA断片を固定化した電極（プローブDNA固定化電極）の調整；(2) このプローブDNA固定化電極への相補的なサンプルDNAの二本鎖DNA形成反応（ハイブリダイゼーション）；(3) 電極上で形成された二本鎖DNAへのFNDの濃縮による電流増加の三つの手順を最適化した。本手法を応用して，抗癌剤塩酸イリノテカンの副作用に関する一塩基多型（SNP）の検出<sup>2)</sup>，特定遺伝子のシトシン塩基の異常メチル化の検出<sup>3)4)</sup>に成功した。異常メチル化検出では亜硫酸処理を行ったゲノムDNAから増幅されたポリメラーゼ連鎖反応（PCR）産物をターゲットとした。本法によるDNA検出結果は，シーケンスの結果と一致しており，電気化学的手法の妥当性を明らかにした<sup>4)</sup>。

## 2. 超分子相互作用を利用した遺伝子検出技術の開発

インフルエンザやノロウイルスなどのウイルス検出では，

PCRによって増幅されたDNAを均一溶液中で高感度に検出することが求められる。そこで，佐藤君は電流増加（シグナルオン）型の遺伝子検出法を考案した<sup>5)</sup>。同一分子内にシクロデキストリンとフェロセンを有するナフタレンジイミド（FNC）は，単独ではフェロセンがシクロデキストリンに包摂され，応答電流が抑制される。しかし，二本鎖DNAが存在すると，FNCはDNAに結合し，フェロセンとシクロデキストリンの包摂が解消される。この特性を利用して，DNA存在下でFNCの応答電流を増大でき，6.5 nMのPCR産物の高感度検出に成功した。本システムは，均一溶液中において初めて達成されたシグナルオン型の遺伝子検出であり，電気化学的リアルタイムPCRの自動化への応用が期待される。

## 3. DNA固定化電極の作成とそれを利用したタンパク質の検出

現在，DNA関連タンパク質は疾病に関連するタンパク質が多く知られており，疾病の早期診断という目的でタンパク質の検出も重要視されている。テロメラーゼは，DNAを伸長する酵素であり，癌細胞で特異的に発現していることから，癌の早期診断の観点から注目されている。佐藤君は，電気化学的手法でその活性を検出する手法（ECTA法）を構築した<sup>6)7)</sup>。まず4本鎖DNAに対して結合能が高いFND誘導体を見いだした。伸長されたDNAは4本鎖構造を形成し，これにFNDが結合することで，電流増加としてテロメラーゼ活性を検出することができる。舌癌患者から提供されたサンプルにECTA法を適用したところ，癌患者サンプルのテロメラーゼ活性を検出することに成功した<sup>17)</sup>。癌組織由来のサンプルだけでなく，口腔内全体からスポンジで採取した細胞サンプルにおいて，80%以上の高い陽性率でテロメラーゼを検出することができた。これは既存のテロメラーゼ活性測定法であるTelomerase Repeat Amplification Protocol法に比べ，高い陽性率であった。口腔内全体から採取された細胞の採取方法は侵襲性が低いため，本手法を用いることで，口腔癌の早期発見が期待できる。

このように佐藤しのぶ氏は，臨床診断水準のDNAおよび関連酵素の分析方法を確立した。特に癌診断において提案された新たな方法はバイオ分析化学の発展に寄与するところが大きい。

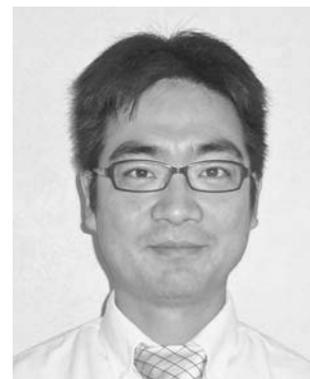
〔京都大学大学院農学研究所 加納健司〕

## 文 献

- 1) *J. Organomet. Chem.*, **637-639**, 476 (01).
- 2) *Molecules*, **10**, 693 (05).
- 3) *Anal. Chim. Acta*, **578**, 82 (06).
- 4) *ibid.*, **715**, 42 (12).
- 5) *Anal. Chem.*, **83**, 7290 (11).
- 6) *ibid.*, **77**, 7304 (05).
- 7) *分析化学*, **61**, 243 (12).

## 大平 慎一 氏

(Shin-Ichi OHIRA)  
熊本大学大学院自然科学研究科准教授



1978年1月熊本県本渡市(現天草市)に生まれる。2000年熊本大学理学部卒業。同年熊本大学大学院自然科学研究科に入学、2002年博士前期課程修了、2005年博士後期課程修了。2004年から日本学術振興会特別研究員。2006年から日本学術振興会海外特別研究員として、テキサス大学、テキサス大学アーリントン校に派遣。2008年からテキサス大学アーリントン校にて博士研究員。2009年から現職。現在は、電場を利用した溶存イオンのハンドリング、新規材料を感応剤としたガスセンサーに取り組んでいる。趣味は、海外ドラマの鑑賞と庭の手入れ。

### 【業績】

#### 物質の相間移動に基づくオンライン分析デバイスの開発

大平慎一氏は、環境や生体試料中の微量成分を分析するオリジナルなシステムを開発し、実際の環境や生体における物質の挙動解析へと展開してきた。特に、分析法の特性を決定する前処理については、気相/固相、気相/液相、液相/液相間における物質移動を利用した大気中微量成分を捕集濃縮や目的物質をマトリックスから分離するための独創的なデバイスを開発してきた。いずれの手法も実用性と汎用性を併せ持っている。以下に同君の主な業績を紹介する。

##### 1. 固相表面を反応・検出の場としたガス成分検出法

気体成分の高感度検出では、いかに効率よく捕集濃縮するか分析法の特性を大きく左右する。同君は、大気成分を固相表面に捕集することで高い捕集濃縮特性を得ると同時に、その場で呈色反応および固相分光法による検出を行うことで高感度に検出する光ファイバーガスセンサーを考案した<sup>1)~3)</sup>。本法は、反応系を変えることで多くのガス成分を測定可能なプラットフォームである。まず、大気中NO<sub>2</sub>の検出を目指し、8-amino-1-naphthol-5-sulfonic acid (8-ANS) による反応系でシステムを構築した。実大気の測定へと展開していく中で、8-ANSがO<sub>3</sub>とも反応しNO<sub>2</sub>とは異なる発色を示すことを見いだした。固相の光透過性が湿度に依存することと組み合わせることによって一つのシステムで大気化学において関連が深いNO<sub>2</sub>とO<sub>3</sub>、湿度の3成分を同時にかつ高感度に測定可能な手法を確立した<sup>1)</sup>。本法は、NO<sub>2</sub>をNO<sup>+</sup>として捕捉し青く呈色するCalix[4]arene誘導体によるリバーシブルNO<sub>2</sub>センサー<sup>2)</sup>やHydroxocobalaminにCN<sup>-</sup>が配位してビタミンB12が生成する解毒反応によるHCNセンサー<sup>3)</sup>、高いガス吸蔵性と自由な分子設計により対象ガスに合わせた吸着・発色特性を構築できる多孔性金属錯体によるセンサーへと展開されている。

##### 2. 液相/気相間物質移動による試薬フリーな分析法の開発

固体電解質と吸湿剤のコンポジット薄膜を固相とし、気相中水分分子の吸着に伴う誘電率変化により検出する湿度センサーに液相/気相間の物質移動の機構を一体化することで試薬フリーな有機溶媒中微量水分検出手法を開発した<sup>4)</sup>。開発した湿度センサーは、炭化水素には応答しなかったが、水酸基を持つ有機溶媒に対し若干の応答が見られた。そこで、水への高い選択性を示す透過膜を介した気化機構をセンサーキャピラリー内に組み込み込んだ。インラインで精製した無水処理溶媒の流れに試料溶液をインジェクトすることで一定の溶媒マトリックスシグナル上に水への応答をピークとして得ることで、試薬フリーで

かつあらゆる有機溶媒中の微量水分を検出可能なシステムの開発に成功している。

##### 3. 溶存イオンの泳動作用を利用した電荷量検出と前処理

電界下における泳動作用の強弱によるイオン種の分離手法が広く研究されている。同君は、溶存イオンにのみ泳動力が生じることに着目し、溶存イオンの検出<sup>5)6)</sup>や試料マトリックスからの分離<sup>7)</sup>を試みた。

陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の間に溶液チャンネルを設け、外側から電界を設けると電流-電圧間にダイオード特性が見られた。Electronicsにおける半導体ダイオードと同様の振る舞いであることから“Ionics”と命名した溶液化学における電気特性である。このデバイスの試料チャンネルに塩溶液を導入すると、溶存イオンの総電荷量に応じた透過電流が得られることから、クーロン量から直接溶存イオンの絶対量を求めることが可能であった<sup>5)6)</sup>。

この原理をさらに展開し、試料中溶存イオン分析のための前処理法を開発した<sup>7)</sup>。従来の溶存イオン分析の前処理では、物理的・化学的な処理をバッチで施して、マトリックスを取り除いていくことで精製し、測定器へと導入している。これに対し、本法は、試料から直接、測定対象である溶存イオンを抽出溶液に取り出すダイナミックな手法である。陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の間に透析膜で隔てた三つの液層を構築し、真ん中のチャンネルに試料溶液を導入して電場を設けると、試料中の陽イオンと陰イオンはそれぞれ別の抽出溶液チャンネル内に迅速かつ定量的に取り出された。このとき、微粒子や巨大分子は膜透過できないため、試料溶液から抽出されなかった。また、電場の影響を受けない中性分子は濃度拡散によってのみわずかに抽出された。本法は、溶液の流れの中での溶存イオンのリアルタイム濃縮や重金属イオンのスペシエーション分析への応用が進められている。

以上のように大平慎一氏は、各種相間における物質移動を活用した独創的な前処理技術に関する研究を進め、環境や生体試料中の微量成分を検出・定量できる優れたオンライン分析デバイスの開発に成功している。これらの研究成果は、今後の分析化学の発展に寄与するところ顕著なものがある。

[上智大学理工学部 早下隆士]

### 文 献

- 1) *Anal. Chem.*, **81**, 4183 ('09). 2) *Talanta*, **77**, 1814 ('09).  
3) *Anal. Chem.*, **83**, 4319 ('11). 4) *ibid.* **84**, 8891 ('12). 5) *ibid.*,  
**82**, 951 ('10). 6) *Talanta*, **102**, 44 ('12). 7) *Anal. Chem.*, **84**,  
5421 ('12).

## 石松 亮 一 氏

(Ryoichi ISHIMATSU)  
(九州大学大学院工学研究院助教)

1981年3月大分県日田市に生まれる。2003年山口大学工学部応用化学工学科卒。同年山口大学大学院理工学研究科に入学。2005年博士前期課程修了。2008年京都大学大学院工学研究科物質エネルギー化学専攻博士後期課程修了。垣内 隆教授の指導を受け、2008年に「イオン液体と水との界面における電気毛管性」で博士(工学)の学位を取得。2008年~2009年まで京都大学博士研究員。2009年~2011年までピッツバーグ大学博士研究員。2011年4月より現職。現在は有機ELや有機薄膜太陽電池を検出系に利用したフロー分析法の開発ならびに電気化学発光に関する研究を行っている。趣味は散策、体を動かすこと。

## 【業 績】

## 界面イオン移動および電極反応の分析化学的応用

石松亮一君は、イオン液体|水界面でのイオン移動検出、油|水界面のイオン選択性電極ならびに走査型電気化学顕微鏡への分析化学的応用、有機EL等の発光性有機半導体の電極反応の解析や光分析系への応用など、界面電荷移動をいくつかの分析系に応用してきた。以下に同君の主な研究業績の概要を記す。

## 1. イオン液体と水との分極性界面におけるイオン移動検出

疎水性イオン液体(IL)は水と混じりあわず、分極性界面を形成する。この2相系はイオン移動ポルタンメトリーによるイオンの検出等に利用できるが、その界面構造は不明であった。そこでこれらの界面におけるイオンの吸着量の電位依存性を明らかにした<sup>1)</sup>。特に、ILが界面活性カチオンで構成される場合、水相の親水性アニオンとの特異的な相互作用が界面のみならず、バルクIL中でも起こり、結果としてIL|水界面の分極領域が減少することが明らかになった<sup>2)</sup>。分極領域の減少はイオンの検出に不利となる。そこで、特異的な相互作用が少ない対称4級アンモニウムイオンと疎水性アニオンを構成イオンに用いると、非常に幅広い分極性界面(約1.1V)の形成が可能となることがわかり、比較的親水性のSCN<sup>-</sup>やClO<sub>4</sub><sup>-</sup>の水相からIL相へのイオン移動の検出が可能となった<sup>3)</sup>。

## 2. 走査型電気化学顕微鏡によるナノ薄膜の透過性解析

1,2-ジクロロエタンを充填したマイクロチップの先端と水との間に形成したマイクロ界面を横切るイオン移動をプローブとして用いる、走査型電気化学顕微鏡(SECM)によって、シリコンナノ細孔薄膜(厚さ:十数nm, 細孔径:数~数十nm)を横切る1価のイオンやArixtra<sup>10-</sup>やprotamine<sup>20+</sup>といった高分子多価イオンの透過性を測定してきた。1価のイオンの透過性はその拡散係数に比例するが、高分子イオンでは、イオンサイズや薄膜の表面電荷との静電反発によって透過性が大きく減少することが明らかになった<sup>4)</sup>。さらに、ナノプローブ(直径:数十nm)を用いることによって単一ナノ細孔を横切るイオンの透過性のイメージングにも成功した<sup>5)</sup>。

## 3. 電流応答型イオン選択性電極の作製と解析

イオン選択性電極の感応膜は通常、ポリマー、可塑剤、イオンフォア等で構成されるが、この感応膜を薄膜(数十μm以下)にすることにより、溶液抵抗が無視できるようになり、イオン移動電流に基づくアンペロメトリックな検出が可能になる。そこで、感応膜にカリウム、銀、カルシウム、マグネシウム、および鉛イオンのイオンフォアを添加することによって、これらの親水性イオンの界面を横切る促進イオン移動を可能とし、これらのイオンの定量と促進イオン移動の速度やそのメカニズムについて明らかにしてきた<sup>6)</sup>。

## 4. 有機ELと有機薄膜太陽電池の可搬型分光分析系への応用

有機ELでは電極|有機半導体界面の電荷注入を経て励起子が生成するのに対し、有機薄膜太陽電池では光吸収によって生成した励起子が電荷分離を起こし、電極界面を通して光電流へと変換される。これらは軽薄であり、比較的簡単に作製できることに加え、ある程度の波長選択性がある。よって、これらのデバイスはマイクロチップと組み合わせたポータブルな分析系への応用が期待されている。そこで、有機ELを光源とし、免疫応答と酵素反応で生成した蛍光物質からの蛍光を太陽電池の光電流量へと変換を行い、目的物質の定量を行う小型のフロー分光分析系を開発した。これまでにストレスマーカーである免疫グロブリンAや非イオン性界面活性剤であるアルキルフェノールエトキシラートのppbレベルでの検出を行ってきた<sup>7)8)</sup>。また、有機ELにTbやEu錯体を用いると発光スペクトルが非常に先鋭化するという特性を利用して、バンドパスフィルターが不要なフロー吸光分析チップの作製を行い、リン酸の定量を行った<sup>9)</sup>。

## 5. 熱活性型遅延蛍光分子の電気化学発光の解析

電気化学発光(ECL)は、一般に、電極反応で生成したラジカルアニオンとカチオン間の電子移動によって励起子(R\*)が生成し、発光する現象である。一般に、蛍光分子のECLの最大発光効率率はスピン統計則に従って、蛍光量子収率( $\phi_{PL}$ )の25%程度であると考えられている。しかしながら熱活性型遅延蛍光(TADF)分子では励起3重項から励起1重項への逆系間交差によって高効率化が実現できる。TADF分子は有機ELの分野で近年、大きな注目を集めているが、その溶液特性や電極反応特性、および液体発光特性は解明されていなかった。そこで同君らはTADF分子溶液の光物性、液体発光特性やその発光メカニズムを解明してきた<sup>10)</sup>。特に、TADF分子ではECL効率が $\phi_{PL}$ とほぼ同程度になるという現象を見いだした<sup>11)</sup>。さらに解析結果を基に、高い発光効率を維持しつつ、安定なECLを発生させるTADF分子の開発を行った。この新規分子は、液体発光デバイスや電気化学イムノアッセイといった分野への展開が期待される。

以上のように、石松亮一君はイオン移動や電極反応の結果として生じる電流と電圧の関係の解析や、その界面電荷移動の分析化学的応用を行ってきた。これらの成果は分析化学の発展に大きく貢献するものである。

[九州大学アイソトープ総合センター 吉村和久]

## 文 献

- 1) *Langmuir*, **23**, 925 ('07). 2) *ibid.*, **23**, 7608 ('07). 3) *Chem. Lett.*, **36**, 1166 ('07). 4) *Anal. Chem.*, **82**, 7127 ('10). 5) *J. Am. Chem. Soc.*, **134**, 9856 ('12). 6) *ibid.*, **133**, 16300 ('11). 7) *Talanta*, **117**, 96 ('13). 8) *ibid.*, **134**, 37 ('15). 9) *ibid.*, **132**, 96 ('15). 10) *J. Phys. Chem. A*, **117**, 5607 ('13). 11) *Angew. Chem. Int. Ed.*, **53**, 6993 ('14)

## 田 中 充 氏

(Mitsuru TANAKA  
九州大学大学院農学研究院生命機能科学部門 助教)

1982年12月香川県に生まれる。2005年九州大学農学部生物資源環境科学科卒業、2007年同大学大学院生物資源環境科学府修士課程修了、2010年同博士後期課程修了。在学中は松本 清教授（現九州大学名誉教授）、松井利郎准教授（現教授）の指導を受け、2010年に「低分子ペプチドによる血管機能改善作用とその作用機作の解明に関する研究」で博士（農学）の学位を得る。2010年同大学院農学研究院 特任助教を経て、2011年同大学院助教より現職。現在は、質量分析計（LC-ESI-MS および MALDI-MS）を用いた低分子食品成分の高感度分析法の構築とその応用に取り組んでいる。趣味は、バドミントンとラーメン屋めぐり。



## 【業 績】

## 生理活性低分子ペプチドの体内吸収性評価に関する分析化学的研究

田中 充君は、これまで一貫して食品成分、特に、低分子ペプチド（ジ・トリペプチド）の血管機能改善作用に関する研究を行ってきたが、栄養学的には、ペプチドは生体内でそのほとんどが分解されると考えられてきた。そこで同君は、質量分析計を駆使し、特異的かつ高感度な低分子ペプチド分析法を構築し、実際に低分子ペプチドが体内吸収可能であることを実証してきている。以下に、同君の主要な研究業績を記す。

## 1. LC-MS 法による低分子ペプチド高感度検出法の構築とその体内吸収動態の解明

まず、血管機能改善作用を有することを見いだしてきた低分子ペプチド Val-Tyr の体内吸収性の解明を試みている<sup>1)</sup>。安定同位体 (<sup>13</sup>C) 標識した低分子ペプチドを合成し、ラットへ経口投与することで、内因的に存在する（あるいは、生体内で再合成される）ペプチドの影響を排除可能な安定同位体標識 LC-MRM-MS/MS 法を構築した<sup>2)</sup>。本法は検出限界 >0.14 pmol/mL-plasma レベルの感度を達成しており、当該ペプチドを投与したラット血漿より <sup>13</sup>C 標識 Val-Tyr を検出・定量するに至っている（血中最大濃度：3.9 pmol/mL-plasma<sup>2)</sup>）。

さらに、同君はペプチドのさらなる高感度分析法として 2,4,6-トリニトロベンゼンスルホン酸 (TNBS) 誘導体化 LC-MS 法を構築している<sup>3)</sup>。本法は、対象化合物の第一級アミノ基に対してトリニトロフェニル基を導入することで、その疎水性の増大に伴う MS 検出での溶媒効果向上により高感度化を達成している。Val-Tyr をはじめとする C 末端 Tyr を有する 6 種のジペプチドの検出感度向上を達成しており、その感度は最大 55 倍 (SN 比)、検出限界 >1.4 fmol/inj.vol., 定量限界 >4.0 fmol/inj.vol. にまで到達している<sup>4)</sup>。本 TNBS 誘導体化反応は迅速 (30 min) かつ、温和な条件 (pH 7-8) において達成されることから、反応中のペプチドの分解を低減できると考えられる。本法を用いて、同君らが初めて見いだした動脈硬化予防ペプチドである Trp-His の体内吸収性評価を試み、経口投与された Trp-His がペプチド体として体内吸収可能であること、並びにその吸収性は逆配列ジペプチドである His-Trp の約 50 倍高いことを明らかにしている<sup>5)</sup>。

## 2. フィチン酸添加高感度 MALDI-MS イメージング法による低分子ペプチドの腸管吸収挙動の直接評価

さらに同君らは、抗体等の標識を必要とせずに組織中の生体

分子を一斉に可視化可能な MALDI-MS イメージング法に着目し、ペプチド吸収における第一障壁と考えられている腸管での低分子ペプチド吸収動態の直接可視化を試みている。しかし、MALDI-MS イメージング法は、夾雑ノイズの影響を大きく受ける低分子量領域 (<500 Da) での測定は困難であると考えられていた。そこで同君は、イオン化妨害因子であるマトリックスクラスターイオンを低減可能なマトリックス添加剤として、キレート作用を有するフィチン酸が有用であることを見いだしている<sup>6)</sup>。汎用マトリックス剤にフィチン酸を添加することで、マトリックスおよび測定対象分子のアルカリ金属付加イオン ([M+Na]<sup>+</sup> や [M+K]<sup>+</sup>) の生成が抑制され、測定対象分子イオン ([M+H]<sup>+</sup>) としての高感度検出を達成している。この構築したフィチン酸添加 MALDI-MS イメージング法を用いることで、動脈硬化予防ペプチド Trp-His が一部は腸管にて分解を受けるものの、ペプチド体として腸管組織を透過可能であることを可視化している<sup>5)</sup>。一方、逆配列ペプチド His-Trp においては、腸管組織内のペプチド透過が認められず、その分解物である His および Trp が可視化されたことから、Trp-His の腸管プロテアーゼ耐性が上述の Trp-His の体内吸収性に大きく寄与していることを明示するに至っている。

以上のように田中 充君は、十分な評価系がなかったためその解析が困難とされてきた低分子食品成分のバイオアベイラビリティに対して、質量分析計を駆使した低分子ペプチドの高感度検出法を新たに構築することで、その体内吸収性を実証するに至っている。さらに同君は、構築した高感度質量分析法の食品品質評価法としての適用拡大<sup>7)8)</sup>をも図っており、食機能のみならず新たな食品品質評価技術としての有用性を実証しつつある。さらに現在は、MS 検出性の低い生理活性食品成分であるポリフェノールの高感度 MALDI-MS 検出法の開発を行っており、光塩基発生剤であるニフェジピンがネガティブモード用マトリックスとして有用性であることを実証するに至っており、食品分析におけるさらなる貢献が期待される。これらの研究成果は、今後の食品分析学並びに分析化学の発展に大きく寄与するものである。

〔慶應義塾大学薬学部 金澤秀子〕

## 文 献

- 1) *Anal. Sci.*, **21**, 997 ('05). 2) *Anal. Biochem.*, **414**, 109 ('11).  
3) *Anal. Chem.*, **85**, 4289 ('13). 4) *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **77**, 2094 ('13). 5) *Mol. Nutr. Food Res.*, **59**, 1541 ('15). 6) *Anal. Chem.*, **85**, 10033 ('13). 7) *Food Chem.*, **190**, 345 ('16). 8) *Food Sci. Technol. Res.*, **21**, 821 ('15) 9) *J. Mass Spectrom.*, in accept.

## このひと

日本分析化学会名誉会員になられる

小川 禎一郎 氏

(Teiichiro OGAWA)  
九州大学名誉教授



1936年生まれ、滋賀県出身。1959年大阪大学理学部化学科卒業。1961年大学院理学研究科修了。大阪大学助手。1966年理学博士（大阪大学）。1967～69年カリフォルニア大学バークレイ校博士研究員。1970年九州大学助教授。1978年九州大学教授。大学院工学研究科（1979年より大学院総合理工学研究科）分子工学専攻・分子計測学講座の初代教授として物理化学・分析化学の研究教育に従事。1985年日本化学会学術賞（物理化学部門）、1992年日本分析化学会学会賞、1999年島津賞受賞。1999年定年退官。九州大学名誉教授。2004年弁理士登録。現在、小川弁理士事務所所長。2006年日本弁理士会近畿支部ベンチャーサポート委員会委員長。

小川禎一郎先生がこの度名誉会員にご推挙された旨の連絡を受け、お祝いを申し上げるとともに、先生の今後ますますのご健勝とご活躍をお祈り申し上げたいと思います。

先生は、大阪大学理学部化学科反応物理化学講座（広田綱蔵教授）での卒業研究、修論研究を終えた後、同研究室の助手となり、論文“The Molecular Structure of Bridge Compounds: Diborane and Trimethylaluminum”をまとめて理学博士の学位を取得されました。その後、1967年から2年間、カリフォルニア大学バークレイ校 G. C. Pimentel 教授の研究室に博士研究員として在籍されています。当時のエピソードが、退官記念誌「分子を測る」に述べられています。特に印象的なのは、“バークレイ校では大学院生が研究を説明する際に、どこが面白いのかではなく、どこが独創的でユニークであり、どこに自分の創意工夫があるのかに重点をおいていた。その内容は広田先生のお得意の話であったが、ここで本当の意味を理解した”というものです。私自身が先生の研究室に在籍させていただいたのは先生の退官直前の短い間ですが、それ以前も含めて、研究者としての先生は常に基礎を大切に独創性のある質の高い研究論文を世界に向けて発信するという姿勢で一貫しています。

さて、先生は、海外から阪大に戻った後に電子衝撃発光スペクトルの研究に着手し、5か月弱後の1970年に九州大学工学部工業分析化学講座（石橋信彦教授）に助教授として着任しました。ここで、新しい色素レーザー開発とその分子高感度分析への応用の研究をスタートさせ、1978年からは九州大学教授として電子衝撃とレーザー化学を基軸に研究を進められています。1979年には九州大学の新しい大学院構想であった独立専攻大学院・総合理工学研究科が設置されました。その中の分子工学専攻7講座で唯一の基幹講座（他は研究所所属講座）であった分子計測学講座を担当され、分析化学的な側面のみならず物理化学的な分子の計測に踏み込んだ視野の広い教育研究

を推進されました。当時、内規により専攻のすべての委員をこなす必要があったことから、いかにうまく委員会をいかくぐり研究時間を確保するかの術を学んだとも伺っています。

研究面では、1992年受賞の本学会会賞に直接かかわる分野として、レーザーを活用した高感度・高機能な測定法を多数開発・発展させています。電子による分子の解離素過程の解析に関する先端的研究も含めて270余編の研究論文が発表されており、国内外において高く評価されています。教育面では、小川研究室で過ごした者が少なからず現在本会で活躍していることに示されるように、多くの後進を育てておられます。本会運営に関しても本部・九州支部の両方で重要な役職を歴任し、本会の発展に貢献されてきました。

先生は、現在、小川弁理士事務所を京都に開設され弁理士としてご活躍中です。1999年に九州大学をご退官後、数年間、九州地区の複数の大学で非常勤講師を務められており、その中に九州大学全学教育の特許法のゼミ担当をされていたことは伺っていました。先生の研究業績は基礎科学的な色彩が強いものでしたので、知的財産や特許への馴染みは薄かったはずですが、ところが、2004年のある日に弁理士試験に合格した旨のメール連絡をいただき、60歳以上の合格率0.9%という狭き門をクリアされたことに関係者一同で驚きを分かち合いました。法律的な知識については記憶力が勝負の分け目です。先生とおつきいさせていただく機会を持った誰もが、先生の卓越した記憶力に驚かされた経験を持つものとは思いますが、この見事な転身を予想できたものはいないでしょう。現在先生は大学時代の経験を生かし、弁護士会や公認会計士協会と協力し、大学発ベンチャーの支援に特に力を入れておられます。

先生には、大学や本会の事情に精通された上で別の分野の視点からご意見いただけると存じます。先生のご健康をお祈りしつつ、また今後も後進をご指導いただけるようお願いしてお祝いの言葉とさせていただきます。

〔九州大学大学院総合理工学研究科 原田 明〕

## このひと

日本分析化学会名誉会員になられる

### 箴 島 豊 氏 (Yutaka OSAJIMA) 九州大学名誉教授



1935年福岡県北九州市に生まれる。1958年九州大学農学部農芸化学科卒業。1963年同大学大学院博士課程修了（農学博士）。同年九州大学農学部助手。1967年同助教授，1977年同教授，食品分析学講座を担当。1998年定年退官，九州大学名誉教授，広島県立大学教授。この間，1992年「食品の味・香りの評価に関する分析化学的研究」に対し日本分析化学会学会賞受賞，1998年「食品の品質因子の動態と解析に関する研究」で日本食品科学工学会賞受賞，その他学協会賞等受賞。日本分析化学会理事，副会長，九州支部長，第43年会実行委員長などを歴任。2001年広島県立大学退職，九州女子大学学長就任，2005年九州女子大学学長退職。

箴島 豊先生がこの度名誉会員にご推挙された旨の連絡をいただき，お祝いを申し上げるとともに，先生の今後ますますのご健勝とご活躍をお祈り申し上げます。

いつも明るく，豪放な先生に初めてお会いしたのは，1967年10月でした。以来，先生の研究室で直接ご指導いただきましたので，かれこれ40年のおつき合いとなりました。この間，研究姿勢から教育理念に至るまで幅広くご教示いただいたことは，今日の小生にとって大きな財産となっています。特に，教員になってからは，「松本君，教育は繰り返す，繰り返すし与え続けるものですよ。見返りを期待しちゃいけません。」とか，「学生が来室したときは，どんなに忙しくてもすぐ対応しなさい。あとで来るように言うてはいけませんよ。」と諭されました。事実，先生はこれを実践されていたので，研究室は常に人気が高く多くの学生が集まってきました。一方，研究面では独創性豊かな構想を練ると同時に，10年先，20年先を読んだ研究テーマを次々に提案し実行に移してこられました。

先生は，所属する研究室が農学部食糧化学工学科であるところから，その研究領域を「分析化学をベースとした食品成分の動態及びその解析」に設定し研究を続けてこられました。先生は「食品は安全であることが大前提であるが，餌（飼料）と違って，まず“おいしく”なくてはいけない。」というのが口癖でした。そのため，“おいしさ”という極めて主観的で“あいまいもこ”とした食品の品質を官能との対応の下に定量的に取り扱い，客観化・数量化することに心血を注いでこられました。

味関連成分に関しては，電気伝導度法による酸味，塩味，甘味測定法を創設し，その装置化を行っておられます。更に，各種酵素センサーの開発を行い，それを連続流れ分析・複数成分同時分析システムへと展開されました。香りに関しては，温州ミカンの“イモ臭”や“off-flavor”の解明に始まり，コーヒーの香り成分分析値と専門の鑑定士による官能評価結果を多変量

解析し，各豆の分類・格付けを行われました。食品の香りの研究では，食品試料の持つ香りの性質（成分の種類とその量比）を変化させることなく捕集する前処理法の確立が最も重要であることを早くから主張され，直接カラム法による捕集・濃縮法やヘッドスペースガス分析法を確立されました。その他，食品容器内面材への香気成分の取着解析，天然色素の構造と安定性，青果物鮮度保持技術の開発，機能性ペプチドの検索とその生理作用の解析，マイクロバブル超臨界二酸化炭素法による殺菌，酵素失活など，多方面の研究を展開してこられました。

このように先生の研究は，食品そのものを対象にしていたので，箴島研究室には常に最上級の食品試料が供給されていました。コーヒー研究では，大手コーヒー会社から最上級のコーヒー豆が焙煎後24時間以内に空輸されてきました。我々教職員はまず朝のコーヒーを楽しみ，香り，酸味，深みなどあれこれと批評した後，実験を始めるのが常でした。先生は常々，食品屋はそれぞれの食品の最上級品を味わってその味を覚えておく心構えが必要だとおっしゃっていました。このため，当時の学生，院生は味，香りにうるさくいっぱしの食通になっていました。きっと，彼らの奥さん方は苦勞していることでしょう。

箴島先生は学会の運営にもご尽力され，本部役員はもちろん，九州支部の分析化学講習会では，永い間ガスクロマトグラフィーの指導を担当されました。基礎実習に続く応用実習では，いも焼酎や焙煎コーヒー粉末の香り分析を紹介され，前処理の重要性を説かれました。参加者は香り濃縮物を嗅ぐことによって分析結果との符合に納得していました。

今でもお会いする度に，食の奥深さと分析値と官能との符合についてのロマンを語り合い楽しい時間を過ごさせていただいています。先生の今後ますますのご活躍を祈り，我々後進のご指導をお願いする次第です。

〔九州大学大学院農学研究院 松本 清〕

## 高木 誠先生をしのぶ

1939年福岡市に生まれる。1962年九州大学工学部合成化学科を卒業。1967年同大学院工学研究科博士課程を単位取得退学。同年九州大学工学部講師、1968年工学博士、同年同助教授を経て、1983年同教授（有機分析学講座担当）。2000年九州大学大学教育研究センター長、九州大学評議員。2003年定年退官、九州大学名誉教授。2005年福岡女子大学学長。2006年同理事長兼学長。この間、1968～1970年米国オハイオ州立大学博士研究員。1984年日本化学会学術賞。1994年日本分析化学会学会賞。2004年から科学技術振興機構 先端計測分析技術・機器開発 開発総括。日本分析化学会九州支部長、同副会長などを歴任し、2001年同会長。2011年3月逝去。

本会元会長高木 誠先生は、本年3月17日、公立大学法人福岡女子大学の学長室での執務中に、心不全で急逝されました。享年71歳であります。理事長兼学長という重職も退任まであとわずか2週間というときでした。先生は高い識見と誠実なお人柄で多くの研究者や学生に大きな影響を与えてこられました。その先生に二度とお目にかかれなと思うと残念でなりません。先生に多大な薫陶を受けた教え子の一人として最近もご相談したいことがいくつもありましたのに。学長室やご自宅にお訪ねしなかったことを悔やんでいます。

その一方で、県が設置者である公立大学法人の理事長は、教育者・研究者・管理責任者としての役目に加え、地域社会とのかかわりや県の行政・議会との関係も含め、一般の大学教員には想像もつかないようなご苦労があったのではないかと拝察しております。本来であれば昨年春に任期満了、晴れてお役御免となり、奥さまやお孫さん達と悠々自適の生活を楽しんでおられるはずでしたのに、大学にとって大変苦しいこの時代に理事長兼学長に再任されたのは、やはり先生の責任感とそれに対する周囲の信頼ゆえということでしょう。肉体的にも精神的にもずいぶんご無理をされたのではないかと想像しております。

思えば先生はここ20年ほど、教養部改組や大学院重点化に始まる一連の大学改革の動きに、常に真剣にそして前向きに取り組んでこられました。保守的な教員が多数を占める中で、先生はより広い世界観から持論を展開され、改革をリードしてこられました。特に1,2年生が学ぶ旧・教養部キャンパスの責任者となられたころは、文理を問わず多士済々の論客たちとわたりあい、全学共通教育の改革に取り組まれました。先生をお支えし、次の時代を背負うべき私は、しかしもっぱら先生に甘えるばかりであったと反省しています。

先生の学術的業績やお人柄は、本会学会賞を受賞されたときの「このひと」（本誌1994年9号）ならびに本会会長に就任されたときの「このひと」（本誌2001年4号）に詳しく紹介されていますのでぜひご参照ください。ここでは、1988年から足掛け8年にわたり助教授として先生のおそばに居りました筆者の、個人的な思い出を書かせていただきます。

先生は、学生の研究報告や文献紹介の際に、基礎が甘い部分については黒板を使って講義を始められることも



しばしばでしたが、学生のアイデアやデータの解釈について頭ごなしに否定することは決してされず、こういう見方がある、こういう考え方も可能ではないか、という形でコメントされ、最後は決まって「わかりません」とお顔の前で手を振りながら照れ笑いをされるのが常でした。私も学生たちも、先生は「答え」を知っていて、僕らを傷つけまいとしているのだ、と考えていました。もちろんそういう部分もあったでしょうけれど、むしろ自分の持つあらゆる拙<sup>ひきだし</sup>斗を最大限活用することの重要性を伝えようと言われていたのだと思います。また「こじつけでも良いから何か解釈をしてみましょうよ。わからないままでは気持ち悪いじゃないですか。」というようなことも、しばしばおっしゃっていました。若かった私はこれを「下手な考え休むに似たりではないか」と批判的に見ていましたが、考えが浅かったと思います。先生は、深く考えることの大切さを伝えるとともに、一見異なった知識を結び付ける自由な発想を求めているのでした。

このようなりべらるな指導を受けた学生たちから、数多くの大学教員が育っています。上智大学の早下隆士教授は編集委員などを通じて本会への貢献が顕著ですし、九州大学の片山佳樹教授は現在、九州支部長となっております。異なった分野に進まれましたが長崎大学の森口 勇教授も先生の教え子です。若い世代では井原敏博さんが熊本大学の教授として活躍中です。その他、大学や高専の准教授が多数居られますが紙数の都合で割愛します。また私を含め、他研究室や他大学出身で先生のもとで助教授や助手あるいは研究生をつとめ、ご指導をいただいた後に独立して研究室を構えた人も8名を数えます。さらに孫弟子も、たとえば千葉大学の梅野太輔さん、東京女子医大の中山正道さん、九州大学の森 健さん、佐賀大学の宗 伸明さん、小倉高専の園田達彦さん、東北大学の穴田貴久さん、らが高木イズムを継承しています。

先生のことを思い出すと目頭が熱くなります。あまりに早すぎます。もっともっと甘えたかった。高木先生、ゆっくりおやすみください。

〔理化学研究所 前田瑞夫〕

## 箴島 豊先生をしのぶ

昭和10年に大分県に生まれる。昭和33年3月九州大学農学部を卒業し、昭和38年4月同大学農学部助手、昭和42年10月同大学同学部助教授を経て昭和52年11月に九州大学教授に昇任され、平成10年3月に定年にて退職。その後、平成10年4月から平成13年3月まで広島県立大学教授、さらに平成13年4月から平成17年3月まで九州女子大学学長。この間、日本分析化学会理事、同九州支部長、平成4年同副会長。平成4年日本分析化学会学会賞受賞。平成6年日本分析化学会第43回年会大会実行委員長、平成18年日本分析化学会名誉会員。平成23年瑞宝中綬章受賞。平成25年3月28日逝去。

箴島 豊先生は去る3月28日、78年の人生を静かに閉じられた。ここに生前のご功績を偲び、謹んで哀悼の意を表します。

箴島先生は九州大学農学部農芸化学科で山藤一雄先生に師事された。その後、昭和38年に食糧化学工学科の設置準備講座として産声を上げた「食品分析学」講座を一貫して運営、発展され、まさしく箴島研=(イコール)「食品分析学講座」であった。この間、永年にわたって食品分析学の教育・研究に務め、食品科学分野への客観的なおいしさ評価法の導入に尽力し、今日の食の安全・安心に関する科学的評価法の礎を数多く提案されてきた。さらに、諸外国から幾多の留学生を研究室に受け入れ、卓越した指導力と寛容なお人柄は留学生の教育に遺憾なく発揮されている。

箴島先生の研究に対する強い思いを端的に表しているのが、講座名であろう。講座名(食品分析学)は当初、食品分析化学であったようだが、食品分析化学では研究領域が食品に関わる分析化学に限定されるため、化学の二文字を削除した食品分析学にすることによって研究領域を分析化学をベースとした食品の動態及びその解析に拡大することが望ましいと進言されたようである。これにより、これまで曖昧模糊として科学的見地からの客観的評価が欠如していた食品のおいしさ並びに安全性に関して、世界に先駆けて分析化学的視点を導入し、いずれの功績も先駆性と独創性を備えるものとして高く評価されている。先生の黎明期のご研究は、含窒素化合物の生体内での代謝・分解に関わる酵素群と代謝経路の解明であり、その成果はNature誌に掲載されるなど秀逸である。その一方で、今思うに、「成果が社会還元されるような研究を行い、それに適した雑誌に論文投稿しなさい」とのお言葉は、食品科学は社会に直結した学問分野であり、学科設立の主旨を忘却しないようにとの深慮であったのかもしれない。その後、食品品質に関わる因子である味・香り・色といった官能性に関わる成分の客観的な分析法の構築に尽力され、電気化学及び酵素センサの食品分析学分野への導入と製品化、官能特性に基づく香り成分の濃縮・分離法の設定、天然色素成分の同定と製品への応用に欠かせない安定化機構の解明など、いずれも今日の我が国の食品産業界が直面する課題の解決に応用可能な先駆性と卓越した業績をあげられている。先生の食品分析学に対する考え、思いの諸端については、本誌1982年11月号の“随想”欄に、お人柄については、本誌2006年9月号の“このひと”欄に詳しい。また、食品品質を維持・向上させるための研究にも熱意を持って取り組まれ、超臨界二酸化炭素をマイクロバブル化させる技術を世界で初めて提案し、これにより微生物殺菌や揮発性・難揮発性物質の除去が可能となったことに



瑞宝中綬章ご受賞時のお写真

より食品の貯蔵時に起こる腐敗や品質の劣化が最小限となる成果をあげられている。さらに、先生は食べ物による生活習慣病予防に関する研究についても卓越した成果をあげており、天然素材から調製した機能性食材が高血圧予防作用を有することを実証し、厚生省(当時)から特定保健用食品として認可されるに至っている。このように、箴島先生の研究活動は複雑多岐にわたる食品を分析化学的な視点をもとに客観評価できる技法の構築が根幹であり、これらの研究成果を取り纏めた原著論文の数は国の内外で300編以上に達している。得られた成果はいずれも国の内外で高く評価され、昭和50年に日本栄養・食糧学会奨励賞、昭和51年及び昭和56年に日本缶詰協会逸見賞、昭和54年に日本果汁協会技術賞、昭和56年に日本食品工業学会奨励賞、平成4年に日本分析化学会学会賞、平成8年に安藤百福賞優秀賞が授与されるなど、枚挙に遑がない。

箴島先生は、研究の傍ら、学内外の数多くの学務・社会活動に携われて多忙を極められておられた。そのような中、研究室では学生の来室に対して多忙を理由にその場を拒否されたことはなく、お仕事を中断されて“必ず”親身な研究打ち合わせを頂いた。よい学生を育てたい・伸ばしたいという先生の頑固なまでの信念に基づいた、いつも凜とした姿勢であった。久住登山、夏のキャンプ、秋の山芋掘り、麻雀大会、先生のご自宅の庭での餅つき大会等々、常に先生はその輪の中心におられ、食品とはなにか、研究とはなにか…多くの問いかけを頂いた。「君は何も知らないな」と叱咤され、「食べ物を分かっているな」と叱責され、それでも同門一同、先生のご期待に叶うよう、いつか「よくやった」と褒められることを信じて精進してきました。この想いを叶えることなく頓挫してしまう今、改めて先生の大輪を実感する次第です。

享年となった平成25年(2013年)は食品分析学講座が誕生して50年の節目でした。祝賀会に想いを馳せられ、教え子との再会を楽しみにされていた矢先、先生の愛情が詰まった半世紀の研究室の歴史をご一緒に祝賀できなかったことは同門一同にとって千辛万苦となりました。どうぞ安らかにお眠り頂き、次の半世紀を見守って下さい。

心より先生のご冥福をお祈り申し上げます。

九州大学農学研究院生命機能科学部門  
食品分析学研究室 松井利郎

## 九州支部創立 50 周年を迎えて



今 任 稔 彦

本会九州支部では、今年で創立 50 周年を迎える。記念事業のための作業を進めていくなかで、思い浮かぶことを述べたい。

支部の記録によると、1957 年（昭和 32 年）に支部組織が整えられ、役員は吉村 恂支部長以下、副支部長 2 名、監査 1 名、参与 10 名および幹事 21 名の計 35 名であった。現在の支部役員の 111 名からすると、こじんまりとしたものと推測される。この 50 年の間、九州支部でも分析化学の普及、支部会員へのサービスや会員相互の親睦のためのいろいろな事業が企画され、現在に受け継がれている。九州支部は韓国や中国と地理的にも近く、また古くからの人材交流の実績もあって、早くから学術交流が行われていた。これが現在の *Asianalysis* の基礎となっている。また、分析化学分野の若手の研究者や技術者の育成を目的とする取り組みが早くから行われている。1983 年には九州支部若手の会が発足し、春の講演会と夏季セミナーが毎年開催されている。特に、1990 年には九州分析化学奨励賞を制定し、業績だけにとらわれず、これから分析化学分野で活躍が期待される前途有望な大学院生や若手の研究者を表彰している。受賞された方の中には、教授、助教授に昇任されたり、大型のプロジェクト研究費を獲得して大きな発展を遂げられている方がおられ、そのような方の活躍を見聞きするにつけ、支部としての取り組みの結実の表れと大変喜ばしく思う。

100 周年を迎える次の 50 年後には分析化学がどのように発展しているだろうか。最近では分析化学の分野においても、「先端計測分析技術・機器開発事業」のような大型のプロジェクト研究が募集されている。チームを組んで行うプロジェクト研究もあるが、個人型研究も多い。“Research is individual”という言葉を残された科学者がおられることを同僚の先生から伺った。個人の独創性を伸ばし研究を遂行する点で、研究者とりわけ若い研究者にとっては恵まれた環境であるが、一方では研究費獲得の厳しい競争的環境でもある。科学技術の進歩は極めて急速で、それを catch up する研究教育、さらに独創性を引き出す研究教育には大変な工夫や努力が必要であろう。1981 年に本会の創立 30 周年記念誌として発行された「日本分析化学史」や 2002 年本誌号外の創立 50 周年記念誌に書かれた分析化学の歴史の変遷や進歩をみてわかるように、新しい分析法と呼ばれるものはある日突然に生まれたものではなく、多くの場合はその基礎となる考え方や発想があるものである。温故知新という言葉にもあるように、教職の立場にある私としては、基礎的なこと、物事の本質をしっかりと教えていきたいものである。そして、多くの先端的な計測分析技術が開発されることを楽しみにしたい。

〔Toshihiko IMATO, 九州大学大学院工学研究院, 日本分析化学会九州支部長〕

# 分析化学の価値

山口 政 俊



分析化学（化学計測）の社会・経済活動に与える影響について G. A. Urianor (USA—NIST「米国標準・技術局」)らは化学計測の経済効果を数値で示し、「化学計測がアメリカ合衆国の国民総生産（GNP）に多大の貢献をなしている」(*CRC Critical Review in Analytical Chemistry, October, 1977*)と、分析化学の重要性を力説している。しかし、やはり分析化学の社会への貢献は一般の人には見えづらいのが現状である。筆者が所属する医療分野においても同様である。

医療分野では、EBM (evidence-based medicine: 証拠に基づいた医療)が医療行為の極めて重要な基本になっている。EBMとは、薬物治療などの医療に科学的根拠を取り入れ、確固としたその根拠に基づき最良の医療を実施すべきであるという考え方である。無論、科学的根拠を実証するとき分析化学が必須である。しかし、医療従事者は確かな分析化学的知識を有してない場合が多い。分析化学の軽視により科学的根拠に不確かさが生じ、医療行為自体にも不安が残る。

種々の医療研究において、社会に対しインパクトを与えるのは実生活の中で医療として直接見える部分であり、その研究の基盤になった分析化学は陰に隠れてしまいがちである。さらに、医療研究者も分析化学を単なるツールとして考え、その重要性を認識していない場合が多い。現に、医療に関する新規な発見が報告されても、その論文の中で化学計測に関する引用論文はあまり見られない(これが医療分析化学系論文のインパクトファクターが他の医療系論文に比して低い一因になっている)。筆者は「分析化学研究の核心は、分析化学の原理・原則を発明・発見することにある」と信じ、仮にその原理・原則が引用されなくても、「分析化学は縁の下<sup>ひもと</sup>の力持ち」と自負してきた。しかし、これは単に自分自身に対する慰めであり、やはり<sup>じくじ</sup>忸怩たるものがあつた。

今でも、自分の中で分析化学に対する考えに変わりはない。しかし、一方で、前述のように分析化学の重要性が見えづらく、軽視されていることも確かである。それで、我々医療分析化学分野では原理・原則を開発する分析化学(基盤分析化学)から医療研究への展開(応用・実用分析化学)までの一連の研究を遂行することが肝要であるように思われる。仮に分析化学者が有効な基盤分析化学研究に成功してもその段階で研究を終了すると、前述のように論文に引用されないことが多くなる。それ故に、少なくとも医療の基礎となる研究まで展開し、分析化学のプライオリティーを確保しておくべきであろう。

分析化学の社会への影響を考えると、分析化学が包括する領域の広さゆえ、<sup>まと</sup>纏めにしてその重要性を説くのは極めて困難である。今は、各領域・分野において分析化学の重要性を力説すべきで、そのためには基盤分析化学から応用分析化学までの一連の研究を遂行することも必要であろう。

分析化学の価値・重要性を社会や他分野に示すために、今こそ、分析化学の独自性を強調し守るだけでなく、他分野へ打って出るときであろう。

[Masatoshi YAMAGUCHI, 福岡大学薬学部, 日本分析化学会九州支部長]

## 学問と技術（ツール）



横山 拓史

時代とともにすべてが変化し、時代に合った進化をしたものだけが生き残る。必要とされなくなったものは消え去るのが世の常である。21世紀に入り早8年が経過しようとする昨今、大学から「分析化学」と名のつく研究室が減りつつあると聞く。また、我々の「日本分析化学会」の会員数も減少しつつあると聞く。「分析化学」はもはやこの社会から必要とされなくなりつつあるのだろうか。

ある大学で「学問としての分析化学、分析技術」について考えさせられる出来事があった。ある理系学部が、1年生の化学実験は、金属の定性分析、容量分析のような古くさい実験や簡単な合成しか教えないという理由で必修科目から外したことがある。その学部の先生曰く、我々は金属イオンの定量にICP-AESやICP-MSを使用するし、合成についても学部の専攻学生実験で高度な方法を教育するので必要ないということであった。その学年が専門学部に進学し、専門の学生実験に臨んだときに事件は起こったのである。大混乱を来したのである。当たり前と言えば当たりの出来事である。1年生の化学実験では、実験を通して分析化学の基本と分析技術を合わせて教えていたのである。上のお話は、「分析化学」とは、単に化学分析をする方法を開発する分野（技術）としか認識していないことを表す例であろう。「分析化学の基本」がその先端研究を支えているのである。同様の考えを本誌5月号で末永先生も述べられている。

現在、科学のあらゆる分野に分析化学が入り込んでいる。言い換えれば、種々の新しい分野に分散、希釈され「学問としての分析化学」が見えにくくなっている。しかし、物質を扱うところであれば、必ず分析化学的手法で評価を行う必要がある。種々の先端研究に従事する学生、研究者、技術者、すなわち「分析化学」を必要とし、日本分析化学会で活躍できる潜在的な人材が実は相当数いるのである。この方々を日本分析化学会に引き寄せるには、学会として少なくとも二つのアクションが必要ではなからうか。一つは、量的質的に膨張した分析化学を21世紀にあった学問に再整理し、教育に必要な分析化学と分析技術として有用な基礎をテキストとして日本分析化学会から世界に発信し、その重要性をアピールすること。二つ目は法人会員である企業社員が個人会員になってでも発表したいと感じる討論会、年会、研究会に改革すること。これは九州支部内の会議でできたことであるが、企業の若い技術者が気軽に発表できる場を望んでいるとのこと。そうであるとすれば、各セッションで企業発表コーナーを設け、理屈は完成していないが、貴重なデータを発表し、かつ次の段階の方向性を議論できる場であれば発表する若い人が増えるのではなからうか。費用対効果の原理からすると、様々な分野のデータを相互に利用可能にすることに繋がる。若い人を育てるのもまた学会の役割である。分析化学は、科学の基礎（学問）から応用（ツール）まであらゆる領域をカバーする学問に変化（成長）した。日本分析化学会およびその会員は、その状況に対応できる形でそれぞれの場所で科学の発展に寄与することが生き残りの道ではなからうか。

〔Takushi YOKOYAMA, 九州大学大学院理学研究院, 日本分析化学会九州支部長〕

# Analytical Sciences からのメッセージ

今坂 藤太郎



最近、「ジャックスよりアンゲバンテがいい」と言う人がいる。読者は、「あれか」と、お気付きのことと思う。以前は *J. Am. Chem. Soc.* のインパクトファクターが大きく、皆が競って投稿した。しかし、最近 *Angew. Chem. Int. Ed.* のほうが大きい、との意である。研究者の中には、インパクトファクターに<sup>とら</sup>捉われるべきでないと言う人が少なくない。私も同感である。では、どのような雑誌がよい論文誌であろうか？

私が若い頃、<sup>ころ</sup>「プロレスで、どのチャンピオンベルトが一番価値があるか？」と言う議論があった。有名なレスラーが、「強い挑戦者が目指すチャンピオンベルトこそ最も価値がある」と言っていた。これを学術誌に置き換えると、「自分が日頃読む、優れた論文が多数掲載され、投稿したいと思う雑誌、が最も価値がある」と言うことになるだろう。

Analytical Sciences は、インパクトファクターが 1.735 になり、わが国における主要な化学雑誌の中では、*Chem. Lett.* を抜いて最大である。また、全世界から無料で読むことができる。たとえば、Google で “Analytical Sciences” と入力し、最初に出てくる項目をクリックすれば、最新号にもアクセスできる。大学図書館も必要ない。

インパクトファクターにより雑誌の価値が決まるわけではない。また、Analytical Sciences より値が大きく優れた論文誌があることは、皆様もよくご存知だろう。では、どうすれば Analytical Sciences の価値を高めることができるだろうか？

Analytical Sciences の掲載率は、最近 30% 程度である。年間約 1000 報の論文が送付され、約 700 報の論文を不掲載にしている。しかし、雑誌の質を高めるには、もっとよい論文を集める必要があるだろう。では、どうすればよい論文が集まるだろうか？

Analytical Sciences は、論文審査を速やかにするため、今年から WEB 投稿システムを運用開始することになった。投稿から出版までの時間の短縮には有効だろう。しかし、それだけでよい論文が集まるだろうか？

優れた論文が集まるかどうかは、審査の質によるところが大きい、と私は考えている。論文を投稿して稚拙なコメントを受け取り、「二度と、こんな雑誌には投稿したくない」と思われた方も少なくないと思う。私も然りである。たとえ投稿した論文が掲載不可となっても、著者が見逃していた文献を指摘し、結果や考察に対する鋭い批評があれば、次回はより優れた論文を投稿したいと思うに違いない。質の高い論文審査は雑誌の権威を高めるために欠くことができないものである。そして、その質の向上がひとえに会員諸氏のご支援<sup>よ</sup>に<sup>あて</sup>拠ることは、論をまたない。

以前、Analytical Sciences の編集委員から論文審査のお願いが私宛に来た。タイミングも悪く、続けて 3 回お断りしてしまった。そのためか、後日学会からメールを頂き、現職すなわち編集委員長を引き受けるようになった次第である（もちろん歴代の編集委員長は立派な業績で選出されたと思うが）。もし、皆様のお手元に編集委員から審査依頼が参りましたら、本誌の権威と質の向上<sup>てつ</sup>のため、ぜひご支援を賜りますよう、ここに改めてお願いする次第です（私と同じ轍<sup>てつ</sup>を踏まないためにも?）。

〔Totaro IMASAKA, 九州大学大学院工学研究院, 「Analytical Sciences」編集委員長〕

# はなききマーチン



下 田 満 哉

表題は、ロバート・ローソン著（白木 茂 訳）の児童文学です。かつて、インターネットでこのタイトルを探したことがありますが見つからずがっかりしていたところ、最近になって「私の思いでの本」としてネット上で紹介されているのを見つけました。1950年代の古き良きアメリカが舞台です。夏休みにマーチンは寄宿舎生活から解放されて田舎で自由な生活を送ります。少年は並はずれた<sup>きゅうかく</sup>嗅覚の持ち主であり、湿気によって放出されるわずかな<sup>にお</sup>匂いによって天気の変化を予測できるし、友達のポケットの中のものもわかるのです。腕力ではかなわない年上の友達クラウドが盗んだナイフをめぐって、怖くてたまらないのに殴られても彼を更正させようとしています。この物語は、家々から漂う生活の匂い、寝転がった麦わらの匂い、少年、少女や大人の匂いというように登場するすべてのものを匂いで描写しています。記憶の中の匂いと本の中の匂いが妙な現実味を帯びて私を物語の中に引きずり込みました。私が学生に「はなききマーチン」の話をする<sup>と</sup>と皆ケラケラと笑います。作り話をしている<sup>か</sup>かと思っているようです。私が食品の香りの分析化学的研究を始めたキッカケがこの本にあるわけでは<sup>あ</sup>ありませんが、興味を抱き続けることができた潜在的な理由にはなっているかも知れません。

分析機器の性能の向上はとどまる<sup>ところ</sup>ところを知りませんが、匂いの分野では<sup>い</sup>まだ嗅覚に追いついていません。致命的なのは匂いの強度と質に関する情報が得られないことです。この分野におけるもっとも重要な分析法はGC-Olfactometry（GC検出器として人の嗅覚を用いる）です。匂い濃縮物中の数百にも及ぶ化合物を、ある程度の確かさで同定し定量することは数日中にもできますが、匂い化合物の複雑な混合物として放たれる試料の匂いを分析データから特徴づけることは並大抵のことではありません。そこで論文の記述においても、couldやmightのような助動詞が論文の後半になっても度々登場することになります。

いうまでもなく味覚と嗅覚は独立した感覚であり、匂いの研究では<sup>ひ</sup>紙に付けた匂い濃縮物を鼻に近づけてクンクンと<sup>か</sup>嗅ぐし、味覚の研究では水溶液にして口に含んだりします。意識的に“匂いとして”、あるいは“味として”知覚しよう<sup>と</sup>とします。その物質が揮発性か不揮発性か、受容部位が嗅覚細胞か味覚細胞か、使用する分析機器がGCかHPLCかというように、両者の間には明確な違いがありますが、私たちは<sup>い</sup>食事中にこれらをまったく区別していません。二十年来、私は<sup>しょうゆ</sup>醤油中に塩味を強く連想させる匂い物質が存在することを認めてきました。この匂いは食塩の味を強めるだけでなく、<sup>うまみ</sup>アミノ酸の旨味も増強します。味覚応答と嗅覚応答が中枢レベルで錯綜している<sup>よう</sup>ようですか？

私たちは未知なるもの、曖昧なものに強く惹かれます。はなききマーチンの能力を備えた分析機器の出現は、私を子供の世界に引き戻してくれるでしょうか。

[Mitsuya SHIMODA, 九州大学大学院農学研究院, 日本分析化学会九州支部長]

# 分析化学からブレークスルーを

山口 敏 男



分析化学の学問体系は幅広く、理学、工学、薬学、農学など異分野横断的であり、学会等では各分野の研究者の異なる視点からの討論を通して、分析する手法や物質に対して新たな発想が生まれる。さらに、この新たな発想を実現するために、研究者と企業が協力して産学連携事業が進めやすい分野である。これまで、種々の分析化学手法の開発に伴い、バイオ、ナノ、界面等のキーワードに代表される細目分野に多くのブレークスルーが生まれ、独自の学問分野に発展している。

分析化学はモノをはかる学問である。物質は、物質質量（濃度）、温度、圧力、時間の関数として存在する。これらの一つの変数に対する限界に果敢に挑戦することにより、ブレークスルーが生まれ、その先に新たな学問体系が開けてくる。

筆者の研究室で開発したイメージングプレート検出器を用いた溶液 X 線回折装置では、1 液体試料の測定に従来では数日間を要していたが、わずか 1 時間に短縮された。当初、この装置案を X 線回折の専門家に相談したときには否定的な意見ばかりであった。特定領域研究の代表者に「失敗を恐れていては新しいものはできないからやってみなさい」という言葉に励まされて、企業と一緒に装置を試作した。この装置の開発により、濃度、温度、圧力の測定範囲を飛躍的に伸ばすことができ、高温高圧など極端条件下の超臨界流体や複雑な混合溶媒やナノ流体のミクロ構造を分子レベルで明らかにする構造分析化学の発展につながった。

構造化学を専門にする研究者がよく聞かされる話に、「物質の構造を決定するだけでは道半ばで、さらにその構造から機能や物性を明らかにすることが大事である」というのがある。分析化学でも、モノがはかれたことで満足しては道半ばであり、その成果を基に新たなサイエンス・学問領域を進展させることが重要ではないだろうか。このようなブレークスルーは、柔軟でチャレンジ精神が旺盛で、失敗を恐れない若手の研究者に依存している。

九州支部では、このような観点から若手の活動を積極的に支援している。先日開催された第 28 回九州分析化学若手の会夏季セミナーには、九州支部会員数 360 名という規模にもかかわらず、九州一円の大学・高専・企業から若手の教員と学生を合わせて 160 名の参加があった。2 日間寝食を共にしながら、ポスター発表や講演会を通して活発な交流があった。また、春の若手の会講演会にも 110 名の参加があった。このような実りある楽しい活動を体験した若手研究者が分析化学会の会員になってくれると信じている。また、このような若手交流が九州支部だけでなく、他支部間（九州支部と北海道支部で実施）や日本全国規模で、さらにはアジアの諸国を含めた国際的な規模でグローバルに開催されるようになれば、分析化学会の未来は素晴らしいものになるであろう。

〔Toshio YAMAGUCHI, 福岡大学理学部, 日本分析化学会九州支部長〕

# Analytical Sciences の現状と将来展望



今坂 藤太郎

学会の存在意義が学術の発展にあるとすれば、学術雑誌の発行と論文の掲載は学会の最も重要な活動の一つと言えよう。国際的な影響を考えるとすれば、英文誌の重要性は論を俟たない。本会には、英文誌として Analytical Sciences がある。そこで、本稿では質の向上に向けての本誌の取り組みについて紹介する。

本年5月に京都で ICAS2011 が開催された。その中で、本誌の編集委員会は Open Café を企画した。平成22年度編集担当理事は、国際的な分析化学誌のインパクトファクターの動向、本誌の採択率、著者の国別比率などを紹介した。次いで、数名の編集委員からは、論文の採択に至る手順、審査における考え方などについて報告された。編集委員から、採否のポイントは論文の新規性であり、流行語の使用は逆効果であること、高価な装置を使用しただけの論文は掲載の可能性が低いことなどが報告された。会場の参加者からは意外な印象を持たれたようである。最後に、事務局の出版責任者から論文審査の流れ、出版における事務処理上の問題点などが紹介された。

Open Café では、今後の編集のあり方についても討論した。意見が分かれたのは、一見して問題ありと思われる論文を、どのように取り扱うかという問題である。現在、本誌では可能な限り審査員に送付してコメントを頂くか、編集委員自身のコメントを付して著者に送付するように努力している。しかし、国外の参加者からは不要な作業であるという意見も述べられた。編集委員は年間30報程度の論文を審査しており、かなりの負担を強いられている。もし、このような論文に対する負担を軽減し、採択する論文の質を上げることに傾注すれば、より良質な学術誌を発刊できるに違いない。それでよいかどうかは、今後の編集委員会で議論することになろう。

インパクトファクターが高い雑誌に優れた論文が投稿されるのであれば、本誌もその増強を図る必要がある。最近、欧米の出版社発行の学術誌についてインパクトファクターが増大する傾向が顕著である。本誌も、次々に手を打ってはいる。たとえば毎号の優れた論文を選定し、Hot Article として表彰している。今年は、Most Cited Paper Award の授与を開始する予定である。平成22年度は4名の外国人編集委員を迎え、国際化に努めている。今年度中には著者が自分の論文の現状を確認できるシステムを運用開始する予定である。

しかし、欧米の商業誌と競争するには、今後新たな枠組みを構築する必要があると思われる。すなわち学術的な努力だけでなく、セールスプロモーションなどのマネージメントの増強が望まれる。これによる編集作業の効率化・迅速化、サービスの向上、収益性の改善などが期待される。現在、ICAS2011 はもちろん国内、アジアの諸学会でキャンペーンを展開して PR に努めているが、必ずしも十分な活動とは言えない。わが国の学術誌の幾つかは廃刊や欧米の出版社への委託を余儀なくされている。本誌のような独立性の高い雑誌は期待が持たれる一方、独善的に孤立する懸念がある。我々の改革の方向が正しいことを念じてやまない。

〔Totaro IMASAKA, 九州大学大学院工学研究院, 「Analytical Sciences」編集委員長〕

# 先進性と信頼性の連携



片山 佳樹

近年、分析化学の独立性が危ぶまれるようになりつつあると感じている。大学においても分析化学を銘打った講座が激減していることは周知の事実である。分析化学会の会員数が減少の一途をたどっていることにも目をそらすべきではない。このままでは分析化学は独立した学問ではなく、各研究学問分野に付随した技術要素になってしまうのではないかと危惧している。もちろん、この事実の背景には、分析化学に携わった先輩諸氏のご努力による、各種分析手法の成熟というものがあるであろう。各既存の分析技術は、いまや専門知識を有しない研究者や技術者でも利用することが可能になってきている。では、分析化学は各分野に付随してしまうのであろうか？むしろ今こそ、分析化学とは何か、その存在価値を真摯に考えてみるべき時期になったのではないかと考えている。

かく言う筆者も、ある時期、分析化学から離れていた。筆者は、分析化学と同時に DDS や診断法の開発、バイオマテリアル開発等の研究も行っている。これら一見分析化学とは無関係の研究にも、その開発した材料の物性評価、体内動態評価、イメージング、新規診断のための物質検出法の研究等、多くの分析化学そのものの研究が必須である。しかしながら、上記関連学会に行けば、そのような研究も多く発表されており、情報交換が可能である。むしろ、使い手側の研究を行っている研究者が多く、的確なニーズもつかむことができたのである。しかし、数年前から再び分析化学会に参加するようになり、その価値を再認識した次第である。年会や討論会で発表される研究内容には、多くの学ぶべきものがあり、別の目的で行われている研究に应用可能で重要な研究が数多く見受けられた。もしも、ここに別分野の多くのニーズが寄せられれば、どんなに多くの有用な分析化学が生み出されるであろうと思うのである。ただ、惜しむらくは、多くの重要な研究が、その様な既存分野以外のニーズを拾える状況にないことが、分析化学の価値が正当に認識されない原因ではないかと考える。

分析化学には、未踏の分野、対象に対する分析手法を開発すると同時に、基礎に立脚した信頼性を確保するという重要な使命がある。残念ながら、多くの異分野の研究に付随する分析関連の研究には、新規性はあっても、信頼性を確保して実用に足る成熟した分析方法に至る道筋が示されていない。このような現状が、新規な分野における多くの技術の我が国における実用化を妨げているのではないかと思考する。新規な分析手法を最終的に実用的技術に仕立て上げていくには、確固とした基礎に裏付けされた信頼性の確保を可能とする研究が必須である。そのような潜在能力を体系的に有しているのは、分析化学会をおいてほかにはない。今こそ、その様な潜在的能力を、多くの計測手法を必要としている他分野へ示すときではないかと期待している。会員諸兄の重要な技術を活かすためにも、多くのニーズを取り込む仕組みを考えてみてはいかががであろうか。

〔Yoshiki KATAYAMA, 九州大学大学院工学研究院, 日本分析化学会九州支部長〕

# 研究マインドとセレンディピティ



甲斐 雅 亮

最近の学生の企業への就職活動には、私の経験したことのない厳しさが感じられる。私の研究室の学生は、年間20~40の企業にエントリーし、約3~6ヶ月間、会社の説明会や面接に臨んでいる。このような状況は、日本経済の不況も一因ではあるが、IT普及により、より多くの情報が容易に入手できるようになり、企業も学生も、よりマッチした相手を求めるようになったことも原因として考えられる。その是非はともかく、ハードな就職活動を余儀なくされている学生の研究マインドにも、徐々に変化が生じ始めていることに懸念を感じる。

学生は、多くの企業の面接を経験し、その度に研究内容や志望動機等の説明が求められる。その経験で学生が得るものは、演繹的論理を重視した話術であると思う。演繹的論理とは、順序立てた仮説のもとに実験計画を立て、順次実験を行い、自分の期待する結論へ導く思考法である。この演繹的思考の展開は、説得力もあり、科学論文の作成には、大いに役立つ。しかし、私の若いときの経験では、自分の立てた筋書きどおりの実験結果と結論が得られることは極めて稀であった。多くの場合、個々の実験データの信憑性を追及しつつ、多角的な実験を繰り返し、さらに、得られた多くの実験データを解析して、新たな結論へ導く帰納的思考力が必要であった。

しかしながら、演繹的論理に慣れている学生は、科学研究における帰納的思考力の重要性を軽視しているのではないかと危惧される。私の研究室の学生は、核酸やタンパク質に関与する新しい分析法の開発を、大きな研究テーマにしている。「新しい分析法」といっても、従来の方法を改良工夫した方法論の研究から、極めて独創性の高い分析法の開発研究まで、質的にかなり違いがある。いずれにしても、短期的にポジティブな結果が得られ、結論として演繹的論理が容易に展開しやすい従来の分析法を改良工夫する研究テーマに、人気があるようである。一方、独創性の高いテーマを与えられた学生は、過去の実験データと参考論文が乏しく、かつ、時として、帰納的論理が求められるので、ネガティブ結果が得られたときは説明ができず、落胆度も大きく、研究マインドが急速に喪失していくようである。

このようなとき、私は、学生の研究マインドを鼓舞するために、「ネガティブ結果の中に、新事実が隠れ住んでおり、世紀の大発見であるダイナマイトやポリエチレン等は、ネガティブ結果から生まれたのだよ」と言って、研究におけるセレンディピティ (Serendipity) を説いている。Serendipityとは、辞書では、「思わぬものを偶然に発見する才能」と説明されているが、単に偶然ではなく、科学研究ではネガティブ結果を精査し、洞察することによって、それから新たな大発見や大原則を生み出す起死回生の方策に使われる言葉である。これまで、私どもの研究でも、世紀の大発見とはいかないが、新しい検出反応等の発見は、このセレンディピティに負うところが多い。これからは、ネガティブ結果に落胆せず、それを研究の魅惑の源と感ずることができる研究志向型学生の育成も重要と考える。

[Masaaki Kai, 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科, 日本分析化学会九州支部長]

# 何か得体の知れぬもの



原 田 明

最近ではPM2.5, 2年前からはヨウ素, セシウム, ストロンチウム, ラジウム等放射性元素, 少し遡れば, メタミドフォス, もっと遡ってダイオキシンや内分泌攪乱物質, フロンガスや二酸化炭素等の化学物質, 長い歴史を有するヒ素やタリウム, カドミウムや水銀等の元素, アスベスト等の固体物質, 再び現在に戻って, 身近に溢れているものの影響が必ずしも明確ではない食品添加物や揮発性有機物質, 研究現場に溢れつつあるのはナノ物質, 等々。思うまま羅列しても, 分析対象となる化学種や物質は多様かつ多種で, 測定結果(分析結果)が, 社会を騒がせるのが常態と化しているように思える。

セシウムやヒ素, メタミドフォス等の極めて深刻なものと, 騒ぎ過ぎでどうかと思われるものとを同列に扱うのも気が引けるが, 何にせよ, 分析の重要性は言うに及ばない。ただ, 「分析データは, (往々にして) 数字の一人歩きをする」のだ。だからこそだが, 分析データの取得や解析においては真摯でありたい。そして, 「分析には試料が必要である」ことを忘れたくはないものだ。一カ括弧内は, 日本分析化学会編「基本分析化学」(朝倉書店, 2004年, ISBN4-254-14066-5, 22頁)より引用, 丸括弧内は追記—

上記, 昨年度末に“九州支部ニュース”の原稿依頼を受けて執筆した際に, PM2.5騒ぎに浮き立つマスメディアを眺めて持った雑感の加筆再録である。もちろん, このお祭り騒ぎで注目が集まり, 長く, ミクロ物質の分析化学に携わってきた技術者・科学者の努力が報われ, かつ, 新しいミクロ分析の技術が発展することを歓迎してもいたのではあるが, 一方で, 科学を知らない輩(としか思えない解説者, コメンテーター等々)のお気楽なコメントが目にも耳にも余るのが困りものとも感じての一筆。

言うまでもなく, 機器分析装置は進化を重ね, 驚くほど高感度かつ高度な分析情報を短時間で得られるようになってきている。先日は, 九州支部“分析化学若手の会”の“春の講演会”にて, 食品中の残留農薬やカビの産生物等の分析について話を伺う機会があった。測定すると少なからぬ問題化学種について未検出ということが, ほぼなく, 定量できる(できてしまう)とのこと。それが, 場合によっては, 問題となるレベルを遙かに下回っていても, 検出されたと言うだけで大騒ぎになり得る。

計れるのは良いが, 計った結果は一人歩きして“何か得体の知れぬもの”を醸造する室となり得る。“何か得体の知れぬもの”への不安を商売に結びつけるのが, あらゆる場面で悪いとは私には言い切れないものの, 徒に不安を煽る輩に対しては, 科学的な立場から真摯かつ有意義な見識を示し, 諫めていくのが公益に適う行動であるに違いない。公益社団法人日本分析化学会にも期待するところである。

[Akira HARATA, 九州大学大学院総合理工学研究院, 日本分析化学会九州支部長]

# Food Analysis



## 松井 利郎

この度、2014年度の九州支部長を拝命し、はや数ヶ月が経とうとしております。この勢いで？ 何とか無事に1年間の責務を全うすることができればと願っている次第です。なお、来年度は九州支部担当による年会在福岡市で行われます。本年度の活動がうまく年会の準備に連動すればこれもまた幸いと考えております。

支部活動を通じて何度か支部長挨拶をする機会があります。そのたびに「分析化学」は様々な科学分野における基幹学問であり、分析化学を共通言語としてさらに深化した異分野交流を活発にしましょう等と述べております。翻って、国立大学法人に移行した現在、果たしてそのような交流が活発な環境となっているでしょうか。文科省HPで公開されている国立大学法人化の中間検証事項をみると、質の高い教育効果の達成を謳っている反面、教員1名に対する学生数は6人以上であり、また学生にとっては授業数増加で何かと忙しい状況のようです。外の空気を吸う時間的・身体的余裕が増したとはいえないのが実情のような気がします。

さて、主宰する食品分析学研究室は「食品機能」を分析することを専門としますが、個別分析だけでは食機能を追究することができない曖昧模糊とした分野のひとつと考えます。食品成分の腸管吸収を調節するポリフェノールなどは好例で、相乗的あるいは相殺的に働く共存成分にも配慮が必要となります。また、食品を摂取したあとの消化、吸収、代謝過程の把握は重要であり、ひとつの対象成分のみにこだわった *in vitro* 研究を進めると大きな落とし穴に陥ることもあります。したがって、“木を見て森を見ず”ではありませんが、多成分混合系である食品を分析化学するにはより広い視野を持つ学生を育てる必要があります。また、近年の装置は高度化・無人化し、迅速かつ高選択的に対象成分を分析することが可能ですが、“数値を見てクロマト・装置を見ず”の学生も多く、彼らに分析システムを理解させ、装置に愛着（興味）をもたせることも肝要です。なお、農学系では分析化学を冠した研究室は稀であり、動もすると井の中の蛙になる危険を孕んでいます。私はもちろん学生にとっても積極的な本学会参加は貴重であり、刺激を受けている次第です。

最後に、学生にとって大学とは、知の創造に満ちた最高学府と考えてくれるはずですが。教員の使命は、その期待に見合う知を教授することにあります。教員、学生が調和して新たな知を創造するには基幹分野である分析化学を通じた異分野交流は最良の場かもしれません。

[Toshiro MATSUI, 九州大学大学院農学研究院, 日本分析化学会九州支部長]

# キャリア教育の導入による JABEE 教育プログラムの強化



肥 後 盛 秀

キャリア教育の重要性が指摘されていますが、理系の教育プログラムにおいて、新たにキャリア教育を導入するにはどうすれば良いのか難しい問題です。理系の学生には日々継続的な専門科目の学習とともに、実験・実習や研究が要求されています。キャリア教育を表面的に捉えて安易にこの科目を新設すると、学生の勉学の負担を増してしまいます。そもそもキャリア教育導入は長引く景気の低迷により総じて就職内定率が低下したことに端を発していますが、本来の目的は、大学全入時代を迎えて将来へのビジョンを持たずに入学する、または高等学校までの教育課程の中で十分に考え抜く力を醸成できていない学生が増えたことへの対応にあります。したがって、就職難の問題のみの対策として画一的なキャリア教育科目を導入するのではなく、それぞれの教育課程の事情に応じた柔軟な教育プログラムの構築が必要だと思います。特に日本技術者教育認定機構（JABEE）教育プログラムを導入している全国の大学の日本及び国際社会に貢献できる学生の人財輩出に期待するところが大きいことを鑑みれば、既に導入されている JABEE 教育プログラム内のキャリア教育に該当する関連項目を補強し充実させることが現実的であり効果的です。

キャリア教育は激しい競争社会において卒業・修了生が不測の事態に直面した時、その状況を好機に変えることのできる知恵と工夫、すなわち考え方や意思決定のための「枠組み」を教えることだと思います。これは JABEE 教育の基幹である「デザイン能力」の養成に対応します。「デザイン能力」とは、与えられた研究課題の解答が明確ではない場合、あるいは複数の解答があると考えられる場合において、各人がそれぞれの得意とする方法や手段を用いて適切な解答に辿り着く能力のことです。理系学生の最大の強みは、卒論や修論において論理的な思考力を身につける訓練の機会に恵まれていることです。したがって、学生が学業や研究とその発表のプロセスにおいて、身に付けた基礎及び専門知識を最大限に活用して PDCA サイクルを駆使していけば、研究課題の解決と同様に就職や進路などの人生上の問題も乗り越えられるはずです。このことに私たち教員が意識して、日々学生に専門教育を行っていくことが大切だと思います。

JABEE プログラム修了者が技術士補となり、更に高い技術者倫理を備えた技術士となり、その存在の重要性が社会的に認められ広く受け入れられていくためには、技術者としての高度なテクニクとそれを支える人間性が芽生える素地を準備することが高等教育機関には必要だと思います。JABEE 教育においては、エンジニアリングデザイン能力やコミュニケーション能力、またチームで作業する能力の養成を重視します。理系教育において専門的なテクニクを身につけることは大前提であることは言うまでもありませんが、今社会が期待する理系学生はテクニクと人間性の両面を兼ね備えた人財だと思います。JABEE 教育プログラムへのキャリア教育の導入とともに、人間としての逞しさや辛抱強さといった精神的な教育や豊かな人間性を養成する重要性を切実に感じています。

〔Morihide Higo, 鹿児島大学大学院理工学研究科, 日本分析化学会九州支部長〕

## ある地方大学教授のつぶやき



### 竹 中 繁 織

平成 28 年度の九州支部長を務めさせていただいています九州工業大学の竹中繁織です。平成 28 年 4 月に突然地震が熊本と大分を襲いました。これにより熊本、大分地区に多くの被害をもたらしました。まずは、この度の熊本と大分の地震により被災された皆様、ならびにそのご家族の皆様にご心よりお見舞い申し上げます。皆様の安全と被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。私は、九州大学の高木 誠（故人）の研究室の助手として採用され、現在は九州工業大学の教授として分析化学に関与させて頂いております。平成 28 年度は、九州支部が設立されてから 60 周年となります。そのため、本年 11 月に記念式典を行います。また、九州支部では、他学会の九州支部と合同で毎年 7 月初めに 1000 人規模の化学関連支部合同九州大会を行っております。本年度、分析化学会九州支部が担当となり第 53 回大会を行いました。このような時期に支部長を拝命したことは高木教授より分析化学会九州支部にもっと貢献しなさいと言われていたような気がしてなりません。

私が高木教授のもと、助手だったころから大学も大きく変わってきました。文部科学省も各大学は各大学の強みを活かした大学運営を行うことを期待しています。この流れに沿って文部科学省は各大学にミッション再定義を提案させ、研究大学と教育大学に差別化しています。教育大学に対しては、教育改革に関する教育改革のための競争的資金によって教育改革を促しています。今後加速化する少子高齢化社会においては現在の国立大学法人のうち、十分の一しか必要でなくなると言われています。文部科学省はこれまで幾度も大学改革を行ってきました。しかし、文部科学省の改革ごとに大学教員の論文数と論文のインパクトファクターが下がってきています。大学院学生においても修士一年の後半から就職活動が始まり、学生たちは、研究の合間に活動するのではなくそれだけにかかりきりとなっています。研究室で鍛えることもできず学生を社会に送り出さざるを得ない状況です。このような大学の現状を考えると大学はどうなってしまうのか、大学で研究ができるのか、研究室で鍛えた学生を社会に輩出することができるだろうかと思ってしまう。

最近の大学の状況を見るにつけて大学のマイナスの面を強調してしまいました。しかし、まだ大学教員は好きな研究をやろうと思えばできる状況が残されています。大学に入学してきた学生たちも学問や研究の面白さをわからないわけではないと信じています。最終的な結論は、どんな状況にあっても良い研究を頑張っていれば道は拓けるといことです。嫌なことだとなかなかできませんが、好きなことだと寝食忘れてのめり込むことができます。分析化学は、分子の情報を科学で解明する素晴らしい学問です。年寄りもまだまだ頑張りますが、どんな状況であっても分析化学を志す若手の研究者には、あなたの素晴らしい個性で好きな研究を行い、世界に挑んで頂きたいと祈念いたします。

〔Shigeori TAKENAKA, 九州工業大学大学院工学研究院, 日本分析化学会九州支部長〕

## 分析化学会九州支部役員名簿（2006—2016年）

### 2006年度（平成18年度）

支部長	今任 稔彦	（九州大学大学院工学研究院）
副支部長	中野 幸二	（九州大学大学院工学研究院）
副支部長	堀口 大吉	（㈱同仁化学研究所）
庶務幹事	宗 伸明	（九州大学大学院工学研究院）
会計幹事	内村 智博	（九州大学大学院工学研究院）

### 2007年度（平成19年度）

支部長	山口 政俊	（福岡大学薬学部）
副支部長	大庭 義史	（長崎国際大学薬学部）
副支部長	屋形 直明	（化学物質評価研究機構久留米事業所）
庶務幹事	能田 均	（福岡大学薬学部）
会計幹事	吉田 秀幸	（福岡大学薬学部）

### 2008年度（平成20年度）

支部長	横山 拓史	（九州大学大学院理学研究院）
副支部長	富安 卓滋	（鹿児島大学理学部）
副支部長	岩永 達人	（㈱九州産業 環境分析センター）
庶務幹事	梅林 泰宏	（九州大学大学院理学研究院）
会計幹事	岡上 吉広	（九州大学大学院理学研究院）

### 2009年度（平成21年度）

支部長	下田 満哉	（九州大学大学院農学研究院）
副支部長	井上 高教	（大分大学工学部）
副支部長	横下正彦	（㈱キューサイ分析研究所）
庶務幹事	井倉 則之	（九州大学大学院農学研究院）
会計幹事	野間 誠司	（九州大学大学院農学研究院）

#### 2010年度(平成22年度)

支部長 山口 敏男 (福岡大学理学部)  
副支部長 神崎 亮 (鹿児島大学大学院理工学研究科)  
副支部長 柳 雅之 ((株)三井化学分析センター大牟田分析部)  
庶務幹事 塩路 幸生 (福岡大学理学部)  
会計幹事 吉田 亨次 (福岡大学理学部)

#### 2011年度(平成23年度)

支部長 片山 佳樹 (九州大学大学院工学研究院)  
副支部長 井原 敏博 (熊本大学大学院自然科学研究科)  
副支部長 池上 天 (株式会社 同仁化学研究所)  
庶務幹事 村田 正治 (九州大学大学院医学研究院)  
会計幹事 森 健 (九州大学大学院工学研究院)

#### 2012年度(平成24年度)

支部長 甲斐 雅亮 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)  
副支部長 浜瀬 健司 (九州大学大学院薬学研究院)  
副支部長 澤津橋 徹哉 (三菱重工業(株) 技術統括本部 長崎研究所)  
庶務幹事 梶島 力 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)  
会計幹事 柴田 孝之 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

#### 2013年度(平成25年度)

支部長 原田 明 (九州大学大学院総合理工学研究院)  
副支部長 吉留 俊史 (鹿児島大学院理工研究科)  
副支部長 田嶋 晴彦 (化学物質評価研究機構久留米事業所)  
庶務幹事 石岡 寿雄 (九州大学院 総合理工研究院)  
会計幹事 礪田 美紀 (九州大学院 総合理工研究院)

#### 2014年度(平成26年度)

支部長 松井 利郎 (九州大学大学院農学研究院)  
副支部長 井上 高教 (大分大学工学部)  
副支部長 佐藤 正雄 (福岡市環境局保健研究所)  
庶務幹事 井倉 則之 (九州大学大学院農学研究院)  
会計幹事 田中 充 (九州大学大学院農学研究院)

#### 2015年度(平成27年度)

支部長	肥後 盛秀 (鹿児島大学大学院理工学研究科)
副支部長	財津 慎一 (九州大学大学院工学研究院)
副支部長	木下 将和 (京セラ株式会社鹿児島国分工場)
庶務幹事	満塩 勝 (鹿児島大学大学院理工学研究科)
会計幹事	中島 常憲 (鹿児島大学大学院理工学研究科)

#### 2016年度(平成28年度)

支部長	竹中 繁織 (九州工業大学大学院工学研究院)
副支部長	王子田 彰夫 (九州大学大学院薬学研究院)
副支部長	満尾 良弘 (日鉄住金テクノロジー株式会社)
庶務幹事	佐藤 しのぶ (九州工業大学大学院工学研究院)
会計幹事	末田 慎二 (九州工業大学大学院情報工学研究院)

## 学会賞・奨励賞等受賞者一覧（2006－2016年）

九州支部

### (1) 学会賞

2006年度（平成18年度）

脇田久伸（福岡大学理学部）

「新規X線分析装置の開発とこれを用いる溶存金属錯イオンの局所構造と電子状態の研究」

2007年度（平成19年度）

中島 憲一郎（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科）

「蛍光及び化学発光検出高速液体クロマトグラフ法の開発と薬物の実用分析」

2008年度（平成20年度）

山田 淳（九州大学大学院工学研究院）

「光と分子の強い相互作用に基づく化学計測と分析科学的展開」

2010年度（平成22年度）

山口 政俊（福岡大学）

「生体成分のHPLC-蛍光・化学発光誘導体化法の開発と医療分析への展開」

2011年度（平成23年度）

吉村 和久（九州大学大学院理学研究院）

「固相を用いた分析化学とその地球化学への応用」

2013年度（平成25年度）

山口 敏男（福岡大学理学部）

「量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究」

2014年度（平成26年度）

谷口 功（熊本大学）

「機能電極を用いた生体分子の生物電気分析化学的解析とその応用」

## (2) 学会功労賞

2007 年度 (平成 19 年度)

飯盛 喜代春 (佐賀大学名誉教授)

「学会への貢献と微量成分の分析試薬開発および地域環境分析」

2008 年度 (平成 20 年度)

高舘 明 (第一薬科大学)

「クマリンフルオロフォアの蛍光制御に基づく蛍光試薬開発と  
学会への貢献」

2009 年度 (平成 21 年度)

田端 正明 (佐賀大学名誉教授)

「ポルフィリンを用いる超微量化学分析法の研究と学会への貢  
献」

2012 年度 (平成 24 年度)

財津 潔 (九州大学名誉教授)

「バイオメディカル分野における新規蛍光分析法の開発と学会への  
貢献」

2014 年度 (平成 26 年度)

松本 清 (崇城大学生物生命学部)

「食品評価のための分析法の開発と学会への貢献」

## (3) 先端分析技術・機器開発賞

CERI 評価技術賞

2013 年度 (平成 25 年度)

戸田 敬 (熊本大学大学院自然科学研究科)

「マイクロガス分析システムの開発と環境分析への応用」

#### (4) 奨励賞

##### 2007 年度 (平成 19 年度)

永谷 広久 (長崎大学工学部)

「液液界面における機能性色素の分光電気化学的研究」

##### 2008 年度 (平成 20 年度)

内村 智博 (九州大学大学院工学研究院)

「多光子イオン化質量分析法の高性能化とその応用」

##### 2009 年度 (平成 21 年度)

宗 伸明 (九州大学大学院工学研究院)

「細胞機能解析を指向した小分子蛍光プローブ群の創製と応用」

##### 2011 年度 (平成 23 年度)

岸川 直哉 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

「蛍光・化学発光反応に基づく高選択的検出法の開発と生体分析への応用」

##### 2012 年度 (平成 24 年度)

北村 裕介 (熊本大学大学院自然科学研究科)

「金属錯体の特異的な形成および相互作用を利用した新規核酸プローブの開発」

児玉谷 仁 (鹿児島大学大学院理工学研究科)

「ルテニウム錯体化学発光反応におけるコリアクタント分子構造の最適化および環境・生体・食品中微量物質の分析」

佐藤 しのぶ (九州工業大学大学院工学研究院)

「超分子相互作用を利用した電気化学的遺伝子検出法の構築」

##### 2013 年度 (平成 25 年度)

大平 慎一 (熊本大学大学院自然科学研究科)

「物質の相間移動に基づくオンライン分析デバイスの開発」

##### 2015 年度 (平成 27 年度)

石松 亮一 (九州大学大学院工学研究院)

「界面イオン移動および電極反応の分析化学的応用」

##### 2016 年度 (平成 28 年度)

田中 充 (九州大学農学研究院生命機能科学部門)

「生理活性低分子ペプチドの体内吸収性評価に関する分析化学的研究」

## (5) 九州分析化学会賞

### 2006 年度 (平成 18 年度)

松本 清 (九州大学大学院農学研究院生物機能化学部門)

「食品の品質・機能性・安全性評価に関する分析化学的研究」

石黒 慎一 (九州大学大学院理学研究院化学部門)

「イオン溶媒和への分析化学的アプローチ」

實政 勲 (熊本大学大学院自然科学研究科理学専攻)

「水溶液中での異種溶質間相互作用に関する研究」

### 2007 年度 (平成 19 年度)

吉田 烈 (崇城大学工学部ナノサイエンス学科)

「水溶性カリックスアレーンを用いる分離・分析化学に関する研究」

城 昭典 (熊本大学大学院自然科学研究科産業創造工学専攻)

「高機能性イオン捕集剤の開発と応用に関する研究」

### 2008 年度 (平成 20 年度)

山口 政俊 (福岡大学薬学部)

「HPLC-蛍光・化学発光検出に基づく生体関連物質の計測と医療分析化学への展開」

大森 保 (琉球大学理学部)

「サンゴ礁島嶼系における炭酸塩物質の環境化学的研究」

### 2009 年度 (平成 21 年度)

山口 敏男 (福岡大学理学部)

「X 線および中性子線を用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究」

### 2010 年度 (平成 22 年度)

今任 稔彦 (九州大学工学研究院応用化学部門)

「流れ系を用いる化学・バイオセンサの高機能化に関する研究」

### 2011 年度 (平成 23 年度)

財津 潔 (九州大学名誉教授)

「バイオメディカル分野における高機能標識試薬及び分析法の創成」

### 2012 年度 (平成 24 年度)

横山 拓史 (九州大学理学研究院)

「アルミニウムとケイ素の環境分析化学」

### 2013 年度 (平成 25 年度)

甲斐 雅亮 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

「タンパク質及び核酸の蛍光・化学発光検出法の開発と病態診断への応用」

### 2014 年度 (平成 26 年度)

下田 満哉 (九州大学大学院農学研究院)

「香気成分の動態と香りの評価に関する分析化学的研究」

#### 2015 年度 (平成 27 年度)

原田 明 (九州大学大学院総合理工学研究院)

「光ビーム照射で生じる諸現象の高感度・高精度計測に基づいた分子情報の  
未開拓領域探索法の探求」

#### 2016 年度 (平成 28 年度)

肥後 盛秀 (鹿児島大学大学院理工学研究科)

「金属薄膜の形態制御と分析化学における利用に関する研究」

### (6) 九州分析化学奨励賞

#### 2006 年度 (平成 18 年度)

藤森 崇夫 (九州大学大学院理学府)

「イオン液体中での溶媒イオンの異性化と金属イオン配位」

紫垣 修平 (九州大学大学院工学府)

「ゲノム創薬を指向した細胞内プロテインキナーゼシグナル網羅  
的解析法の開発」

大橋 弘範 (九州大学大学院理学府)

「X 線光電子分光法 (XPS) と  $^{197}\text{Au}$  Mössbauer 分光法を組み合わせた二  
酸化マンガンに吸着した金の状態分析」

一瀬 文雄 ((財) 化学物質評価研究機構 職員)

「エキシマー蛍光誘導体化法に基づくヒスタミンの高感度・高選択的 HPLC  
法の開発とその生体試料への応用」

#### 2007 年度 (平成 19 年度)

大石 潤 (九州大学大学院システム生命科学府)

「高分子および金ナノ粒子を利用した新規細胞内シグナル検出法の開発」

中村 心一 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

「乱用薬物の高感度計測法の開発と応用」

吉武 誠 (祐徳薬品工業株式会社研究開発部・職員)

「蛍光共鳴エネルギー移動に基づく生理活性物質の高  
選択的定量法の開発」

瀬戸 大輔 (九州大学大学院工学府)

「細胞内タンパク質の蛍光レシオイメージングを指向した  
新規標識法の構築」

栗崎 弘輔 (触媒化成工業株式会社・職員)

「陸域腐炭酸塩堆積物を用いた人為的環境変化の復元に関する研究」

## 2008 年度 (平成 20 年度)

韓 暁明 (九州大学大学院システム生命科学府)

「細胞内リン酸化シグナルを網羅的に解析できるペプチドアレイの開発」

本多 加菜子 (近畿大学大学院産業技術研究科)

「金微粒子を利用するセンシングナノ構造体の研究」

井上 淳司 (九州大学大学院工学府)

「キャピラリー電気泳動法を用いる新規生体分子分析法の開発」

張 瑞琪 (九州大学大学院工学府)

「磁気ビーズを利用するフローイムノアッセイ法の開発とその多成分同時計測への応用」

## 2009 年度 (平成 21 年度)

田中 真由美 (矢部川電気工業株式会社、九州大学大学院工学府)

「表面プラズモン共鳴センサによる迅速・高感度フローイムノアッセイ法の開発」

Sameh Abdel-Raouf Ahmed (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

「Selective determination of quinones in biological and environmental samples by HPLC with photo-induced chemiluminescence detection」

山崎 信哉 (九州大学理学府)

「バクテリアルシフエラーゼ発光系に対する疎水性分子の作用機構の解明」

## 2010 年度 (平成 22 年度)

戸井田 力 (九州大学大学院システム生命科学府)

「リン酸化酵素活性の計測プローブおよび、癌細胞の特異的イメージング技術の開発」

牧 知治 (九州大学大学院工学府)

「ペリレン骨核を基盤としたヒドロキシラジカル計測用蛍光プローブの開発」

三次 百合香 (九州大学大学院薬学府)

「D-セリンおよびD-アラニンの二次元 HPLC 同時分析法開発と哺乳類体内含有量制御機構の解析」

## 2011 年度 (平成 23 年度)

坂口 洋平 (福岡大学大学院薬学研究科)

「フルオラス化学を基盤とする分離指向性誘導体化 LC 法の開発」

宋 雪旦 (九州大学大学院理学府)

「プロトン性イオン液体の液体構造-物性相関に関する分析科学的研究」

江藤 真由美 (九州大学大学院理学府)

「アルミニウムイオンとポリアクリル酸間の相互作用」

吉永 尚生 (九州大学大学院工学府)

「原子間力顕微鏡を用いた遺伝子一塩基変異の新規検出法に関する研究」

松井 大宜 (九州大学大学院工学府)

「ガスクロマトグラフィー/多光子イオン化/飛行時間型質量分析法を用いる  
ポリ塩化ビフェニルの分析」

#### 2012 年度 (平成 24 年度)

岩瀬 元希 (福岡大学大学院理学研究科)

「アニオン性リン化合物を用いる新規リンドーブ酸化チタン合成と  
各種分析法による機能解明」

郭 帥 (九州大学大学院工学府)

「コンパクトディスク型マイクロチップを用いるポンプフリーな  
迅速フロー免疫アッセイ法の開発」

唐川 幸聖 (九州大学大学院薬学府)

「哺乳類における D-アラニンの由来及び生理機能解析とキラルアミノ酸  
簡易迅速分析法の開発」

那仁 高娃 (九州大学大学院理学府)

「シリカの生物沈殿における孤立金属イオンの役割に関する  
環境分析化学的研究」

#### 2013 年度 (平成 25 年度)

伊藤 華苗 (福岡大学大学院理学研究科)

「メソ空間における水および水溶液の熱的性質、構造とダイミクス」

川本 大祐 (九州大学大学院理学府)

「X線吸収分光法と  $^{197}\text{Au}$  Mössbauer 分光法を組み合わせた担持 Au 触媒  
の状態分析法の構築とその応用」

サレンチチグ (九州大学大学院理学府)

「Analytical application of solid phase to micro and speciation analysis  
(微量分析およびスペシエーション分析への固相の応用)」

富田 健太郎 (九州大学大学院総合理工学府)

「金ナノ粒子の蛍光を利用した新規硫酸イオン検出法の開発」

二村 朱香 (熊本大学大学院自然科学研究科)

「大環状化合物修飾 DNA と有機小分子の協同的塩基認識」

#### 2014 年度 (平成 26 年度)

劉 蓉 (九州大学大学院工学府)

「Development of photometric and fluorometric detectors assembled  
with an organic light emitting diode and an organic thin film based

photodiode and its application on flow analysis」

前野 真実子 (九電産業(株)環境部分析センター)

「 $\delta$ -MnO<sub>2</sub>に吸着した Au と Pt 錯陰イオンの化学状態分析」

曹 汝鵠 (九州大学大学院生物資源環境科学府)

「The application of diffusion ordered-<sup>1</sup>H-nuclear magnetic resonance spectroscopy to evaluate the food quality」

#### 2015 年度 (平成 27 年度)

陳 思婧 (九州大学大学院生物資源環境科学府)

「High-sensitive detection of advanced glycatedend-products and its application for the prevention of pre-diabetic diseases」

玉嶋 江莉奈 (福岡大学大学院薬学研究科)

「生体成分分析のための新規前処理技術の開発とその応用」

古賀 鈴依子 (九州大学大学院薬学府)

「NMDA 類縁化合物の二次元 HPLC 一斉分析法開発と生体内含量の解析」

#### 2016 年度 (平成 28 年度)

石郷 翔人 (九州大学大学院薬学研究院)

「重塩酸加水分解・二次元 HPLC-MS/MS を用いるタンパク質中の微量 D-アミノ酸残基分析法開発」

清川 恵奈 (福岡大学大学院薬学研究科)

「フルオラス相互作用を利用した生体内リン酸化合物の高選択的分析法の開発と応用」

Mahmoud Hamed El-Maghrabey (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

「Development and validation of new analytical methods for clinically important aldehydes」

郭 建 (九州大学大学院農学研究院)

「Evaluating the Reduced Hydrophobic Taste Sensor Response of Dipeptides by Theasinensin A by Using NMR and Quantum Mechanical Analyses」

川越 亮介 (九州大学大学院薬学研究院)

「生理活性イオウ種の蛍光センシング研究」

登 貴信 (九州大学大学院工学研究院)

「新規プロテインキナーゼ活性検出分子システムの開発」

宮尾 寛樹 (九州工業大学大学院情報工学研究院)

「高感度イムノセンシング系の構築を指向した固相基板上への抗体固定化技術の開発」

## (7) 九州分析化学ポスター賞

### 2006 年度 (平成 18 年度)

今林 久乃 (北九大国際環境)・三浦 篤士 (大分大工)・畑江 久美 (九大院理)・  
内田 訓彰 (九大院理)

### 2007 年度 (平成 19 年度)

秋本 裕 (九大院理)・朝見 陽次 (九大院工)・原 祥太 (九大院理)・吉里 香織 (福  
大院薬)

### 2008 年度 (平成 20 年度)

中尾 武史 (九大院理)・石田 成 (福大院理)・田中 大策 (福大院理)・牧 知治 (九  
大院工)・九島 充幸 (県立広島大)・片江 等 (九大院総理工)

### 2009 年度 (平成 21 年度)

勝山 ゆか (九大院理)・井上 竜一 (福大院薬)・北崎 博太郎 (九大院工)・伊藤 華  
苗 (福大院理)・石田 成 (福大院理)

### 2010 年度 (平成 22 年度)

橋本 裕輝 (福大院薬)・ユ ジョンテ (九大院工)・船津 貴洋 (北九州高専)・三谷  
俊介 (九大院理)・長尾 亜都紗 (九工大院情報工)・上元 純平 (九大院工)

### 2011 年度 (平成 23 年度)

多賀 優美 (九大院工)・岩瀬 元希 (福大院理)・川本 大祐 (九大院理)・高嶋 一  
平 (九大院薬)・安部 優貴 (九工大院情報工)

### 2012 年度 (平成 24 年度)

増永 幸 (九大院理)・黒木 翔 (九大院理)・二村 朱香 (熊大院自然)・ユ ジョン  
テ (九大院工)・野口 広貴 (熊大院自然)

### 2013 年度 (平成 25 年度)

梶山 祥太 (九大院理)・寺田 侑平 (九大院工)・池田 知弘 (九工大院情報工)・  
川越 亮介 (九大院薬)

### 2014 年度 (平成 26 年度)

福澤 将史 (九大院工)・江崎 有吾 (九工大院工)・村重 賢 (九大院理)・相川 知  
和 (九大院農)・壹岐 彩香 (熊本大院自然)

### 2015 年度 (平成 27 年度)

兜坂 健太 (九大院シス生命)・青木 開 (九大院総理工)・清弘 麻佑 (北九州高専)・  
野崎 晃広 (熊本大院自然)・奥田 浩史 (北九大院国際環境)

### 2016 年度 (平成 28 年度)

井上 広太郎 (熊大院自然)・駒林 玄軌 (九大院農)・高田 雄介 (九大院薬)・野  
口 栞 (熊大院自然)

## (8) 九州分析化学若手賞 (ポスター賞)

#### 2007 年度 (平成 19 年度)

曾根 弘昭 (北大院環)・和田 照秀 (北大院理)・小松 聡子 (九大院工)・香川 慎二郎 (九大院農)・宮原 佳子 (九大院農)・田中 貴昭 (九大院薬)・三次 百合香 (九大院薬)

#### 2008 年度 (平成 20 年度)

松岡 結 (福大院薬)・中村 剛 (大分大院工)・是松 沙稚子 (九大院農)・東元 恵佑 (九大院工)・大賀 晃 (九大院システム生命)・武藤 洋 (宮崎大院工)・大隈 夕紀子 (九大院工学)

#### 2009 年度 (平成 21 年度)

田中 達也 (北大院工)・廣田 和敏 (熊本大院自然)・三次 百合香 (九州大院薬)・上野 恭子 (九州大院薬)・山本 千尋 (佐賀大院工)・川上 優芽 (九州大理)・鹿田 潤平 (宮崎大院工)・前田 香織 (宮崎大院工)

#### 2010 年度 (平成 22 年度)

上野 恭子 (九大院薬)・大山 翼 (九大院薬)・竹下 龍次 (福岡大薬)・近藤 和也 (九大院生資環)・藤 麻衣子 (九大院生資環)・亀田 真吾 (九大院工)・大浦 慶 (九大院工)・齊藤 寛孝 (九大院工)・藤村 恒児 (福岡大理)・倉本 宏之 (九大院理)・甲斐 さつき (九大理)

#### 2011 年度 (平成 23 年度)

村岡 景太 (北大院総合化学)・多田 貴則 (北大院総合化学)・山隈 龍馬 (佐賀大院工)・後藤 しおり (福岡大薬)・川並 洋司 (九大院理)・千原 光貴 (長崎大院医歯薬)・澁上 由貴 (長崎大院医歯薬)・小西 涼子 (九大薬)・伊藤 悠輔 (九大院薬)

#### 2012 年度 (平成 24 年度)

須山 晶 (九大院農)・山本 千裕 (九工大院情報工)・大西 佐和 (宮崎大院工)・清川 恵奈 (福岡大薬)・馬場 雅子 (長崎大学院医歯薬)・井龍 美由紀 (九大院理)・甲斐 さつき (九大院理)・中内 佑亮 (九大院薬)

#### 2013 年度 (平成 25 年度)

上田 祐生 (佐賀大院工)・齋藤 賢吾 (九大院総理工)・堤 亮輔 (九大院工)・中村 惟孝 (熊本大院自然)・山崎 孝幸 (熊本大院自然)・玉嶋 江莉奈 (福岡大薬)・大坪 裕紀 (九大院システム生命)・登 貴信 (九大院工)・関谷 潤 (北大院総化)・鬼ヶ原 弘久 (九大院薬)

#### 2014 年度 (平成 26 年度)

秋山 紗綾香 (九大院農)・上田 祐生 (佐賀大院工)・西 彩里 (九工大院情報工)・薬師寺 寿世 (福大薬)・彌永 輝 (熊大院自然)・近藤 敦典 (九大院総合理工)・石郷 翔人 (九大院薬)・Md Zahangir Hosain (九大院システム生命)

#### 2015 年度 (平成 27 年度)

俵口 真衣 (九大院農)・平崎 直人 (九大院農)・城市 大勢 (九大院工)・才津 裕  
子 (九大院薬)・佐藤 裕 (九大院薬)・角地 優子 (北見工業大学院工)・西山 寛華  
(熊大院自然)

**2016 年度 (平成 28 年度)**

吉田 理紗 (九大院農)・黒木 由紀 (福大薬)・平尾 麻子 (九大院農)・相原 希美  
(長崎大院医歯薬総合)・植木 健治 (九大院薬)・井本 ゆりか (熊大先端)・坂本 龍  
太 (九工大院工)

日本分析化学会 九州支部

**創立60周年記念会**

[http://www.jsac.jp/~jsac\\_kyushu/](http://www.jsac.jp/~jsac_kyushu/)

---

2016年11月18日発行

編集・発行：九州工業大学 工学研究院物質工学研究系応用化学部門  
北九州市戸畑区仙水町1番1号  
電話 (093)884-3322