

1999 年度各賞受賞者の決定と表彰について

(社)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は創立 15 周年を迎えるにあたり、新たに表彰規定を設け、1998 年度より各賞の表彰を行ってきました。2001 年度も、これらの規約、規定に基づき各賞の受賞者の推薦を会員に依頼すると共に、褒賞委員会が組織されました。過日、褒賞委員会は表彰規定にのっとり、会員並びに地区委員から推薦された各賞の応募者を慎重審議し、受賞候補者を決定し、その結果は本研究懇談会委員長に報告されました。

本年度も、これまで FIA に関する顕著な業績を挙げ、更に本研究懇談会の発展に多大な貢献をなしてこられた会員に対して特別賞の贈呈が褒賞委員会で審議されました。その結果、日本分析化学会創立 50 周年に名誉会員に推戴されました J. Ruzicka 氏が、「フローインジェクション分析学術栄誉賞」の受賞候補者に決定され、本研究懇談会委員長に報告されました。

以上の経過を経て決定された各賞の受賞者の表彰式は、2001 年 11 月 23 日に熊本大学工学部で開催されました「日本分析化学会第 50 年会 FIA 研究懇談会講演会」終了後、同会場で行われました。

表彰式では、褒賞委員会委員長(小熊幸一: 千葉大学)及び副委員長(酒井忠雄: 愛知工業大学)より選考経過の報告がなされ、ついで各賞の授与が行われました。

各賞の受賞者は次の各氏であります。

(1) フローインジェクション分析学術栄誉賞 (FIA Honorable Scientific Award)

Jaromir(Jarda) Ruzicka 氏

(ワシントン大学教授:

アメリカ合衆国・シアトル)

(2) フローインジェクション分析学術賞
山根 兵氏

(山梨大学教授・教育人間科学部)

善木 道雄氏

(岡山理科大学教授・理学部)

松本 清氏

(九州大学教授・大学院農学研究院)

(3) フローインジェクション分析進歩賞
手嶋 紀雄氏

(愛知工業大学助教授・工学部)

(4) フローインジェクション分析論文賞
八尾俊男, 南條陽子, 西野博仁氏

(大阪府立大学助教授 他)

(社)日本分析化学会名誉会員推戴について

(社)日本分析化学会の創立 50 周年記念式典(熊本大学: 11 月 24 日)及び ICAS 懇親会場において、9 名の方々が名誉会員に推戴されました。FIA 研究懇談会の関係者は次の方々です。

桐榮 恭二先生(岡山大学名誉教授)

石井 大道先生(名古屋大学名誉教授)

黒田 六郎先生(千葉大学名誉教授: 8 月 ICAS 懇親会場にて推戴)

大倉 洋甫先生(九州大学名誉教授)

熊丸 尚宏先生(広島大学名誉教授)

J. Ruzicka 先生(ワシントン大学教授)

各賞受賞者、名誉会員の方々に深甚なるご祝辞を申し上げます。

平成 13 年 11 月 24 日 (JAFLA 事務局)

The 2001 JAFIA Honorable Scientific Award

Prof. Jaromir Ruzicka won the JAFIA Honorable Scientific Award of The Japanese Association for Flow Injection Analysis on November 24th, 2001.

His outstanding scientific contribution to chemical analysis has advanced modernized automation of chemical analyses by inventing Flow Injection Analysis, Sequential Injection Analysis, Beads Injection Analysis, etc.



On his boat

Dr. Jaromir (Jarda) Ruzicka is a professor of chemistry at the University of Washington (Seattle, USA), member of the Danish Academy of Technical Sciences and past president of the Danish Society for Analytical Chemistry. He has been awarded the Honory membership of the Japan Society for Analytical Chemistry since November 24th, 2001.

He was born in Prague in 1934, where he also graduated from Charles University, Department of Analytical Chemistry. His thesis entitled "Polarography in Nonaqueous Acetic Acid" was awarded by **J. Heyrovsky's Prize for Young Scientists**. Leaving electrochemistry behind, he obtained a teaching assistantship at the Department of Nuclear Chemistry of the Czech Technical University in Prague, where he invented "**substoichiometric radioassays**" that found application for trace element determination by activation analysis and radioisotope dilution. "**Substoichiometry in Radioanalytical Chemistry**" was the title of his second thesis, for which he was awarded a PhD degree by the Technical University.

In 1968, Prof. Ruzicka emigrated to Denmark, where he obtained a position at the Technical University of Denmark. There, he became, ten years later, a full professor, holding a chair that was then, for the first time, awarded to the field of analytical chemistry. During his stay in Denmark, he worked on a number of projects, first in radiochemistry, yet later returning to electroanalytical chemistry. "Selectrodes" were commercialized by Radiometer (Copenhagen). His most important work was initiated in 1974, when he co-invented with his colleagues, Prof. E. H. Hansen, the Flow Injection method. During that time he also served as an expert for the International Atomic Energy Agency (United

Nations) in Brazil, where at the University of Sao Paulo in Piracicaba, Flow Injection method found, for the first time, its practical application.

In 1987, Prof. Ruzicka moved permanently to Seattle, where at the Department of Chemistry and in the Center for Process Analytical Chemistry, his research turned into a new direction. By recognizing the limits of Flow Injection, especially for process control applications, he conceived with G. Marshall the idea of Sequential Injection - a technique that is more robust and ideally compatible with computer control.

His present interest is focused on development of the third generation of FI methodology, and its application to automated assays, applied to drug discovery, immunoassays and bioassays. These are Bead Injection and microfluidic sample processing, within the lab-on-valve system. The detailed description of this novel technique has been outlined at www.microfia.com.

Prof. Ruzicka published two monographs, a CD-ROM based Tutorial on Flow Injection, close to 300 papers, and over a dozen of patents in the US and EU. Amongst his scientific Awards are **Talanta Medal**, the **Torben Bergman Medal by the Swedish Chemical Society**, the **Gairn Medal by the Scientific Council of European Community**, **Water's Award for Pioneers in Development of Analytical Instrumentation**, The **Memorial Medal by Charles University** and most recently The **Silver Medal by the University of Warsaw**.

He lives with his family in Seattle, his hobbies are snowboarding or skiing in winter, and coastal navigation along the West Coast of US and Canada, when weather is clement.

(JAFIA Secretariat)

山根 兵 君

Takeshi YAMANE
山梨大学教育人間科学部教授



1942年広島県に生まれる。1965年静岡大学工学部工業化学科卒業。1967年静岡大学大学院工学研究科修士課程終了。1967年山梨大学工学部応用化学科助手。1978年工学博士(名古屋大学)。1979年同大学教育学部助教授。1987年同大学教育学部教授、1998年同大学教育人間科学部教授、現在に至る。1981年8月より1年間、米国オクラホマ州立大学博士研究員。

[業績]

触媒反応及び呈色反応を検出系とする高感度、高機能 FIA システムの開発

山根 兵君は触媒反応や錯生成反応などに基づく高感度 FIA の基礎及び応用に関する研究を意欲的に展開し、FIA の高機能化を図りながら環境や各種工業分野での FIA の実用化を進めるなど多くの業績を上げてきた。以下に主な研究の概略を紹介する。

1. 高感度 FIA システムの開発と応用

FIA のもつ動的特性にいち早く着目し、一連の基礎的研究により反応コイル長さ、流速、チューブ内径、ストップフロー測定における温度制御など触媒反応を用いる高感度 FIA システムの設計指針や用いられる指示触媒反応の条件などを明らかにした。そして FIA 用の新規な触媒反応を開発し、ppb レベルの Co 及び Mn を迅速簡便に精度良く定量出来る FIA システムを構築した[1~3, 5, 6]。一方、水溶性発色試薬である Nitro-PAPS が Fe のみならず Pb, Cd, Mn, V とモル吸光係数が 10 万近い錯体を生成することや PSAA と Co の錯生成に Cu が促進作用を示すことを見出し、極微量の Fe, Ni, Pb, Cd, Mn, V, Co の迅速簡便な FIA を開発した[21, 23, 24, 15]。さらにイオン交換やガス拡散による分離濃縮法を種々考案し、これらを FIA にインライン直結した自然水、各種塩、高純度アルミニウム、米、鉄鋼中の極微量の Mn, Fe, Co, V, Cd, N の迅速簡便な定量法を開発した[7~9, 20, 22, 25]。

2. 高機能 FIA システムの開発と応用

塩類などを含む試料を注入したときに出現するブランクピークの発生原因を詳しく考察し、ブランクピークの影響を簡単に除去する方法を開発し、食塩中の極微量の Fe や Mn の定量に応用した[16, 21, 22]。2成分の同時定量を可能にするため、長いループによる試料注入や16方バルブを巧みに活用し

たマージングゾーン注入、多波長吸光検出器からの多くの情報の活用、あるいは配位子交換反応速度差、などに基づく FIA システムを提案し、自然水中の Mg と Ca、溶液中の Ni と Co、セメント中の Fe と Ti や Fe(II)と Fe(III)の同時定量に応用して成功を収めた[10~14, 18]。更にこの考え方をブランク値の同時測定へと発展させ、鉄鋼中の Mn[19]の定量に応用し、分析の簡易迅速化、高精度化に貢献している。

微量 Cr(VI)の定量では試薬溶液を循環使用する新しいタイプのクローズドループシステムを構築し[4]、ゼロエミッションの先駆けとして注目される。

以上、山根 兵君の優れた着想に基づく一連の研究は分析化学及び関連分野の発展に貢献するところ顕著なものである。

[フローインジェクション分析褒賞委員会] 文献

- 1) Anal.Chim.Acta, **119**, 389(1980).
- 2) Anal.Chim.Acta, **130**, 65(1981).
- 3) 日化誌, **1982**, 93.
- 4) Anal. Chim. Acta, **146**, 181(1983).
- 5) Mikrochim.Acta, **1**, 425(1984).
- 6) 分析化学, **33**, 652 (1984).
- 7) Anal. Sci., **2**, 191 (1986).
- 8) Anal.Chim.Acta, **207**, 331(1988).
- 9) 分析化学, **37**, 360 (1988).
- 10) Anal.Sci., **5**, 221(1989).
- 11) Anal.Sci., **5**, 783(1989).
- 12) Mikrochim.Acta, **1**, 121 (1991).
- 13) Talanta, **38**, 139 (1991).
- 14) セメント・コンクリート論文集, **45**, 240 (1991).
- 15) Anal.Chim.Acta, **261**, 205(1992).
- 16) Talanta, **39**, 215(1992).
- 17) 分析化学, **41**, 101 (1992).
- 18) セメント・コンクリート論文集, **47**, 238 (1993).
- 19) 鉄と鋼, **79**, 492 (1993).
- 20) 分析化学, **44**, 725 (1995).
- 21) Anal. Chim. Acta, **308**, 433(1995).
- 22) Talanta, **43**, 963 (1996).
- 23) Anal.Chim.Acta, **345**, 139(1997).
- 24) Mikrochim. Acta, **130**, 111 (1998).
- 25) Talanta, **45**, 583 (1998).

善木道雄君

Michio ZENKI
岡山理科大学理学部教授

1943年山口市に生まれる。1966年岡山大学理学部化学科卒業。1970年岡山理科大学理学部助手。1971年同講師。1976年同助教授。1984年同教授現在に至る。1981年大阪市立大学より「ビスアゾクロモトローブ酸系有機試薬の合成とその分析化学的応用」により理学博士。1981年9月より1年間米国ライト大学に留学。日本分析化学会理事及び中国・四国支部長を歴任。



〔業績〕

水溶性有機試薬の合成開発と高感度フローインジェクション分析への応用

善木道雄君は、FIAの特性に鑑み、高感度の水溶性有機試薬の開発が必須であるとの考えから、意欲的な研究を進めてきた。特にキレート生成による金属イオンの定量ばかりでなく、これを利用した間接陰イオン定量に優れた業績を挙げている。以下に研究の概要を紹介する。

1. アゾ系有機試薬の応用：水溶液中におけるアゾ化合物のジアゾ化カップリング反応と、吸光光度法の汎用性をFIAに組み込んだ、硝酸・亜硝酸の分析法は、すでに環境分析の分野で広く採用されている[1,2,4]。アルカリ土類金属イオンは反応性が低く、一般に強アルカリ溶液中で呈色反応が行われているが、ビスアゾクロモトローブ酸系有機試薬は弱酸性溶液中でも発色し、しかもモル吸光係数 10^4 以上を示し高感度である。この特性を利用して、アルカリ土類金属イオンの定量、及びバリウム、ウラン錯体との沈殿生成反応を利用した硫酸イオン、フッ化物イオンの定量法を開発した[3,6,9,10]。

2. その他の高感度有機試薬の応用[7,15,16]：ホウ酸イオンの定量に関して、弱酸性水溶液中で発色するアゾメチンやポリオールとpH指示薬との変色を利用したFIA法を提案した[12,14,17]。その他アゾメチン系高感度蛍光試薬を用いてアルミニウム、キノイド型酸化還元試薬を用いて残留塩素、過酸化水素のFIA法を開発した[5,8,11]。

3. サイクリックFIAの開発：通常試薬は過剰に用いら

れるが、その大部分がサンプルとの反応に寄与することなく廃棄されていることから、これをリサイクルルにしてゼロエミッションの理念に近づく分析法の開発を目指した[18,19]。水質のモニター、臨床検査、工場の製品管理などにおいては、同じ性質の試料を多数、連続して分析する必要性が生じるが、バッチ法では絶対真似ができない、極めて効率的で経済的な方法であることが実証されており今後の期待される。

以上、善木道雄君は水溶性有機試薬のFIAにおける応用と実用に大きく寄与した。これら一連の研究はフローインジェクション分析、及び分析化学の発展に貢献するところ顕著なものである。

〔フローインジェクション分析褒章委員会〕

文献

- 1) 分析化学, 31, 732(1982).
- 2) *Anal. Chim. Acta*, 155, 263(1983).
- 3) *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 317, 29(1984).
- 4) *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 319, 506(1984).
- 5) *Anal. Chim. Acta*, 208, 317(1988).
- 6) 分析化学, 38, 424(1989).
- 7) 分析化学, 38, T129(1989).
- 8) *Anal. Sci.*, 6, 149(1990).
- 9) 分析化学, 39, 597(1990).
- 10) *Fresenius J. Anal. Chem.*, 338, 707(1990).
- 11) 分析化学, 40, 365(1991).
- 12) *Analyst*, 116, 711(1991).
- 13) 分析化学, 41, T23(1992).
- 14) 分析化学, 42, 351(1993).
- 15) *J. Flow Injection Anal.*, 10, 94(1993).
- 16) *Fresenius J. Anal. Chem.*, 357, 860(1997).
- 17) *J. Flow Injection Anal.*, 15, 17(1998).
- 18) 分析化学, 49, 121(2000).
- 19) 分析化学, 50, 329(2001).

松本 清君
Kiyoshi MATSOMOTO
九州大学大学院教授



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。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科教授(改組)現在に至る。1992年文部省在外研究員として米国オクラホマ州立大学 Mottola 教授研究室に滞在。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。

[業績]

食品品質評価のための固定化酵素/フローインジェクション分析法の開発

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、食品品質評価には高い特異性と迅速性を兼備したセンサー、分析法の開発が要求されている。松本清君は酵素の持つ卓越した分子識別能とフローインジェクション分析 (FIA) 法の有する簡易・迅速性とを組み合わせ、電流計測法を主体とする食品品質評価のための理想的なフローシステムを構築してきた。以下主な業績について概説する。

1. 単独成分分析用 FIA システム

酵素反応に伴う化合物変化を検知する方法として、酸化酵素系では酸素消費量、過酸化水素増加量、脱水素酵素系では酸化・還元メディエーターの増減、補酵素 NAD/NADH の増減が考えられるが、その何れの系をも巧みに利用し食品品質因子の FIA 分析に展開している。即ち、アスコルビン酸、亜硫酸、グルタミン酸、リシン、シュウ酸等の迅速定量法を開発している[1-6]。また、メディエーター検出系として脱水素酵素を用いるフルクトースセンサーを世界で初めて開発している[7]。補酵素 NAD/NADH の関与する脱水素酵素系に関しては、ビタミン K₃ をメディエーターとして用いた補酵素再生系並びに NADH 酸化酵素による補酵素再生系を創案し、脱水素酵素系の基質定量法を提案している[8-10]。

2. 複数成分分析用 FIA システム

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、量比等の総合的判定が必要とされ、それ故、1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。そこで、並列に複数の固定化酵素リアクターを配置した複数流路に単一あるいは複数の検出器を配置した2つのタイプのフロー型多項目酵素セン

サーシステムを開発している。複数流路-複数検出器の組み合わせの多項目センサーにおいては、食品中のグルコース、フルクトース、スクロースの同時定量を始めとして、各種多成分同時定量システムを構築している[9-14]。複数流路-単一検出器の組み合わせにおいては、ワイン中の品質因子を定量し得るセンサーを開発している[15-19]。更に、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すると共にこの方法を延長して複数成分の逐次定量システムを開発している[20-23]。

以上、松本清君の固定化酵素/フローインジェクション分析法に関する研究は、食品品質、製造工程管理、食品機能評価など食品産業への FIA 法の有用性を認知させるものであり、フローインジェクション分析及び分析化学の発展に貢献するところ顕著なものである。

[フローインジェクション分析褒賞委員会]

文献

- 1) *Anal. Chem.*, **53**, 1974(1974).
- 2) *Agric. Biol. Chem.*, **46**, 2749(1982).
- 3) *ibid.*, **53**, 2347(1989).
- 4) *Anal. Chim. Acta*, **261**, 155(1992).
- 5) *Anal. Sci.*, **12**, 87(1996).
- 6) *Anal. Chem.*, **58**, 2732(1986).
- 7) *J. Flow Injection Anal.*, **17**, 43(2000).
- 8) *Agric. Biol. Chem.*, **53**, 2909(1989).
- 9) *分析化学*, **38**, T165(1989).
- 10) *Biosci. Biotech. Biochem.*, **60**, 847(1996).
- 11) *Anal. Chem.*, **60**, 147(1988).
- 12) *J. Biotechnol.*, **14**, 115(1990).
- 13) *日食工誌*, **38**, 699(1991).
- 14) *Sens. & Mater.*, **7**, 167(1995).
- 15) *分析化学*, **39**, 723(1990).
- 16) *Electroanal.*, **4**, 545(1992).
- 17) *Anal. Chim. Acta*, **321**, 157(1996).
- 18) *ibid.*, **358**, 127(1998).
- 19) *Biosci. Biotech. Biochem.*, **59**, 813(1995).
- 20) *Anal. Chim. Acta*, **308**, 145(1995).
- 21) *Anal. Sci.*, **11**, 777(1995).
- 22) *Biosci. Biotech. Biochem.*, **60**, 99(1996).
- 23) *J. Flow Injection Anal.*, **12**, 167(1995).

2001年度 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
フローインジェクション分析論文賞受賞論文

論文題名 : Micro-flow *In Vivo* Analysis of L-Glutamate with an On-line Enzyme Amplifier Based on Substrate Recycling (基質リサイクリングに基づいたオンライン酵素増幅によるL-グルタミン酸のマイクロフロー*in vivo* 分析)

Analytical Sciences, 17(6),
703-708 (2001).

著者名 : Toshio Yao, Youko Nanjyo,
Hirohito Nishino
(八尾俊男・南條陽子・西野博仁)



2001年度FIA論文賞として上記の論文が
選定されましたので、お知らせします。

「受賞理由」並びに「論文概要」

本論文は、1997年度科学技術振興事業団(独創的研究成果育成事業)と1999-2000年度文部省科学研究費の支援を得て行われた一連の研究の主たる論文の一つである。

人間を含めて生物は脳で情報の集約化が行われており、それはシナプスを介した神経伝達物質による細胞間の情報伝達に基づいていると考えられている。

本論文は脳科学に分析化学的手法によるメスを入れ、脳内物質情報を *in vivo* でリアルタイム計測しようとした試みを述べている。本論文で取り上げられたL-グルタミン酸は脳内での興奮性の神経伝達物質として注目されており、シナプス伝達、老化、学習などの生理プロセスで重要な役割を果たしている。

著者らは脳細胞外L-グルタミン酸をオンライン *in vivo* 計測するために、直径 0.22 mm のマイクロ透析プローブをラット脳細胞外の所定の箇所に固定し、オンライン透析された灌流液を連続的に酵素リアクターで分子認識して、特異的にL-グルタミン酸を計測できるマイクロ透析フロー分析法を開発している。

しかし、L-グルタミン酸の脳細胞外での濃度レベルは数 μM であり、さらに透析プロー

ブの透析率(回収率)が10%以下であるので、検出系には 10^{-8}M 濃度レベルの感度が必要になる。そこで、基質リサイクリングに基づいたL-グルタミン酸の増幅型酵素リアクターを分子認識・増幅素子リアクターとして用い、検出器には増幅反応で生成した過酸化水素を選択的に検出できる分子ふるい機能を有した過酸化水素電極を用いた。これらは著者の以前からの基礎的研究から、著者自らが開発したものに基づいている。

本論文で提案したマイクロフロー *in vivo* 計測法はL-グルタミン酸を600倍増幅して特異的に検出でき、検出下限は $0.08\ \mu\text{M}$ であった。また、KCl刺激により脳細胞からL-グルタミン酸が放出される過程を実験的に明らかにした。

以上のように本論文は、FIAを含めたマイクロフロー分析法を脳細胞の *in vivo* 計測に発展させ、計測法としてのフロー分析法の適用範囲を拡大させたことにより、FIAを含めたフロー分析法に大きな寄与をなすものと考えられ、今後のこの分野の研究の指標となることが期待できる。

以上の理由により、本論文を2001年度FIA論文賞受賞論文に値するものと認め、選定した。

(FIA論文賞褒賞委員会)

手嶋紀雄君

Norio TESHIMA

愛知工業大学工学部助教授

1968年7月長野県に生まれる。1991年3月筑波大学第一学群自然科学類卒業、1993年3月同大学大学院修士課程理工学研究科修了、1996年3月同大学大学院博士課程化学研究科修了。在学中は河嶋拓治教授の指導を受け「Development of Novel Redox Systems and Its Application to Analytical Chemistry」により博士(理学)の学位取得。1996年4月日本学術振興会特別研究員、1997年4月筑波大学助手(化学系)、1998年4月愛知工業大学講師(工学部応用化学科)、2001年4月同助教授現在に至る。現在、同大学の酒井忠雄教授の下で環境汚染物質や血清金属の迅速分析法の開発を行っている。



【業績】

溶液反応の平衡移動と反応速度差を利用する金属元素または有機成分のFI同時分析

手嶋紀雄君の業績は、溶液反応の平衡移動に基づく金属価数別分析・金属錯化容量の測定、及び、反応速度分析に基づく金属の高感度計測と有機成分分析に大別される。いずれも高精度・高速性を特長とするFIAの利点を活用しつつ、FIAによる複数成分の同時分析を実現している。以下にこれらの研究の概要を紹介する。

1) 同君のFIAに関する研究は、金属イオンが関与するレドックス反応の平衡移動に及ぼす配位子の効果をポテンシオメトリーにより理論的に検討し、FIによる金属元素の価数別同時分析を行ったことに始まる¹³⁾。Fe(III)は1,10-フェナントロリン(phen)の共存下で酸化力が増し、V(IV)を定量的に酸化する。反対にFe(II)はニリン酸塩の共存下で還元力が増大するので、V(V)を定量的に還元する。このような配位子添加による平衡移動をFIシステムにより制御して、30検体/hの速さで μM オーダーのV(IV)とV(V)の同時定量に成功した。この原理はFe(III)とCr(VI)の同時分析に応用された⁵⁾。天然水の金属錯化容量(CC)の測定はこれまで操作が煩雑で信頼性に欠けるため、試行錯誤されてきた。同君は、個人誤差が少なく自動化が容易なリバースFI法をいち早くCCの測定に取り入れた²⁾¹²⁾。本法は、Al, Zn, Cd, Pbといった多種の金属CC値を同一方法で評価する初めての試みである。

2) FIAは反応の過渡的状态を再現性良く計測できることから、反応速度分析の一つ、即ち接触分析の高精度化が達成できる。同君は、有機化合物のレドックス反応を指示反応とする $\text{Co}^{4+10)}$ 、 $\text{Fe}^{6+7)18)}$ 、 $\text{V}^{9)}$ 、 $\text{Cu}^{15)}$ イオンのFI/接触分析法を開発し、植物試料や環境水へ応用した。同一指示反応に接触作用を示す2種の金属元素は互いに妨害するが、Feにはphen、Cuにはネオクプロインが選択的なアクチベーターとして作用することを発見し、Fe、Cuの分別計測システムを構築した¹³⁾。また、システムによるFe(III)-phen錯体の還元反応の条件速度

定数を求めたところ、Cu(II)が本反応を約1000倍加速することを明らかにし、sub-ppb~ppbレベルCuのFI/接触分析法を開発した¹¹⁾。一方、アスコルビン酸による同錯体の還元反応は、Cu(II)の存在に関わらず迅速に進行することを見出し、この反応速度差に基づく医薬品中のシステインとアスコルビン酸の迅速同時定量法を確立した²¹⁾。このシステムでは2チャンネルフローセルが用いられており、一回の試料注入で二成分のシグナルを出現させることが可能である。

この他、マルチチャンネルフローセル¹⁷⁾、長光路セル付の二波長可視検出器¹⁹⁾の開発に着手し、血清中の金属イオン同時計測に有用であることが示された。また流量比フロー滴定⁸⁾、ドーパミンの高感度定量¹⁴⁾、血清・血漿中のグルコース定量¹⁶⁾、環境中の NO_x 、 SO_x の動態観測²⁰⁾、ウインクラー法をモディファイした溶存酸素の蛍光定量²²⁾も試みている。

以上の研究業績はいずれも、新しい溶液反応の綿密な設計に基づいており、化学分析の高選択性・高感度化・自動化・迅速化・マイクロ化を進展させるものであり、FIAはじめ新しい分析化学、分析技術の発展に貢献するところ顕著なものである。

(フローインジェクション分析褒賞委員会)

文献

- 1) *Chem. Lett.*, **1992**, 2227. 2) *Talanta*, **40**, 101 (1993).
- 3) *Anal. Sci.*, **10**, 207 (1994). 4) *Talanta*, **43**, 1519 (1996). 5) *Talanta*, **43**, 1755 (1996). 6) *Anal. Chim. Acta*, **374**, 303 (1998). 7) *Anal. Chim. Acta*, **376**, 247 (1998). 8) *Talanta*, **48**, 135 (1999). 9) *Talanta*, **49**, 1083 (1999). 10) *Talanta*, **49**, 1091 (1999). 11) *Talanta*, **50**, 41 (1999). 12) *Anal. Sci.*, **15**, 807 (1999). 13) *Chem. Lett.*, **1999**, 521. 14) *Talanta*, **50**, 677 (1999). 15) *Anal. Sci.*, **15**, 835 (1999). 16) *Talanta*, **51**, 1197 (2000). 17) *Anal. Sci.*, **16**, 251 (2000). 18) *Talanta*, **52**, 161 (2000). 19) *Talanta*, **52**, 153 (2000). 20) *分析化学*, **49**, 455 (2000). 21) *Anal. Chim. Acta*, **438**, 21 (2001). 22) *Anal. Chim. Acta*, **438**, 117 (2001).