



the most advanced...

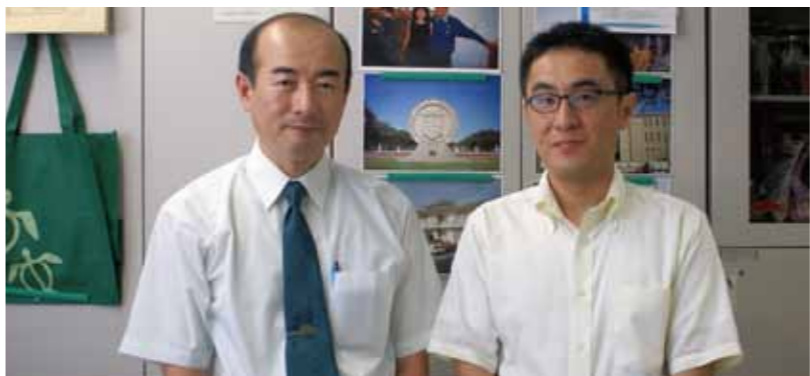
流れを利用した自動分析法の創案と 環境分析への応用

大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 生体情報薬科学部門
分子情報薬学講座 薬品分析学分野

教授 田中秀治 たなかひでじ(写真左)
准教授 竹内政樹 たけうちまさき(写真右)

液体や気体の流れを利用した自動分析法

今回ご紹介する田中先生と竹内先生の専門は分析化学です。分析化学は、興味の対象となる物(試料)に含まれる目的成分を他成分と区別して認識しその情報(濃度や状態など)を得るための原理や方法を探究する分野です。自然科学、特に実験科学では「分析」は必須のプロセスです。したがって分析化学は自然科学全体を支えている重要な学問であると言えます。両先生のテーマは液体(液体、気体)の流れを利用するフロー分析法です。これは、試料の導入、試薬との混合や反応、検出を、一連の流れの中で行う自動分析法です。手操作を伴う通常の分析法、すなわち試料や試薬を試験管に入れて反応させ、分析装置へと移し



profile

田中秀治 大阪府出身
1961年 2月 大阪府高槻市生まれ
1984年 3月 京都大学薬学部卒業
1988年 6月 同大学大学院薬学研究科 博士後期課程中退
徳島大学薬学部 助手
1990年 7月 京都大学薬学博士
1992年11月 徳島大学薬学部 助教授
1996年 9月 日本分析化学会奨励賞
1999年 6月 テキサス工科大学 客員研究員
2000年11月 フローインジェクション分析進歩賞
2006年 4月 徳島大学大学院HBS研究部 教授
2008年 9月 フローインジェクション分析学術賞

竹内政樹 埼玉県出身
1973年12月 大阪府枚方市生まれ
1997年 3月 神奈川大学工学部卒業
2002年 3月 同大学大学院工学研究科 博士後期課程修了
博士(工学)、神奈川大学
2002年 4月 神奈川大学 博士研究員
2002年10月 テキサス工科大学 博士研究員
2007年 1月 テキサス大学アーリントン校 博士研究員
2007年 7月 徳島大学大学院HBS研究部 准教授

て測定するといった方法に比べる
と、効率、精度、経済性などの点
で断然優れています。多数の、そ
してしばしば危険な試料を扱う環
境分析や臨床分析に適した分析法
です。

最もよく知られているフロー分
析法は、フローインジェクション
分析法(FIA)です。田中先生
も1990年代はFIAを研究し
ていました。フロー系内で活性の
高い試薬を電解発生させる方法を
考案し、有機水銀や有機リンの定
量へと応用しました。しかし
FIA研究者は多く、そういう研
究を続けることに喜びを見いだせ
なくなっただけです。

流量変化に基づく 新規フロー分析法の開発

そんな折、テキサス工科大学の
Purnendu K. Dasgupta 先生(イン
ド出身)の独創的な発想と市販装
置に頼らない技術に感銘を受け、
学会誌で紹介するとともに、
1996年、福岡での講演の際に
会いに行ったそうです。これが縁
で同大学に留学し、そこで開発し
たのが「フィードバック制御フ
ローインジェクション」です。こ
れは、2液をさまざまな流量比で
合流させ、この比と検出信号との
関係より目的情報を得る分析法で

す。信号を解析し、必要最小限の
領域で流量比走査を繰り返すこと
で、効率化を達成します。

帰国後、この研究を進展させ、
薬物の分配係数や解離定数の迅速
測定も行いました。最も成功した
のは滴定への応用でしょう。滴定
は重要な分析法ですが、操作が煩
雑で時間を要します。田中先生
は、コンピュータ制御による完全
自動化により、1分間に最高34滴
定という前例のない効率を実現し
ました。

2008年発表の「振幅変調多
重化フロー分析法」は、通信工学
的な概念を導入した分析法です。
流量変化による情報の変調、複
試料の合流による情報多重化、分
析信号の周波数解析(高速フー
リエ変換など)により、シンプルな
システムで多成分同時定量が行え
ます。制御・計測・解析プログラ
ムの作成やシステムの構築も田中
先生自身で行っているユニークで
独創性の高い分析法です。最近で
は、希少資源元素の定量にも応用
しています。

自分が創始者と言える分析法を

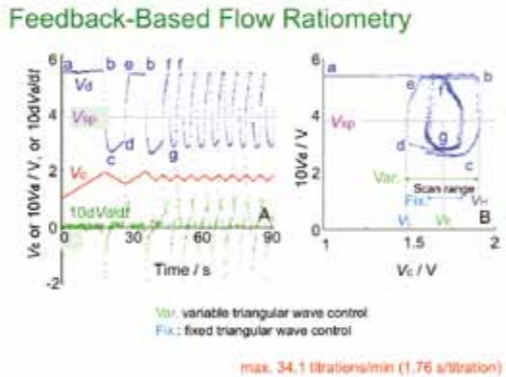
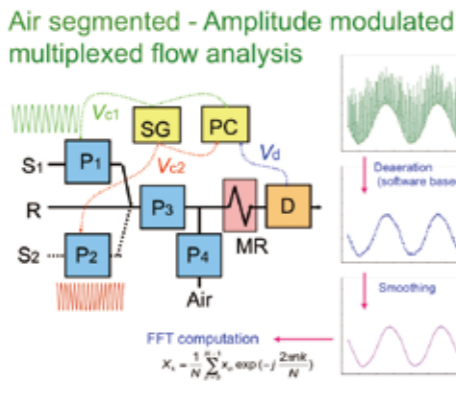
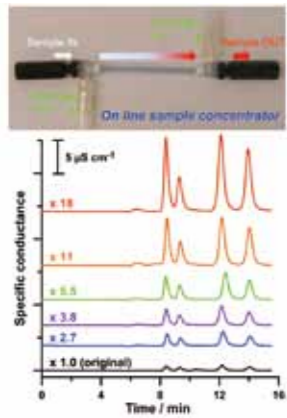
学生時代、田中先生は物理化学
を専攻していました。指導教官の
転出や停年による教室の変遷の中
で、博士課程3年で中退して徳島

に渡ってきたそうです。以降も教
授の停年や退職で、37歳の時には
5人目の教授に仕えることになり
大樹の陰で安心して研究できる人
生は歩めなかったとのこと。そう
いった背景が、自分を温かく受け
入れてくれた「分析化学」への想
い、薬学領域では珍しく、応用よ
りも理工系的基礎分析、バイオよ
りも環境志向という独自路線につ
ながっていると思われまます。

「私の研究は最先端と言うより、
異端です」と、田中先生。「最先
端」というと、注目を集めている
テーマについて、人・物・金を注
ぎ込み、ライバルとしのぎを削っ
ているイメージを思い浮かべる人
も多いでしょう。同先生は「流
行っている」「お金になる」という
ことにはあまり関心がなく、「分析
化学者は分析装置のユーザーにな
り下がってはならない。新しい分
析法の開拓者でなければならな
い」という信念のもと、オリジナ
リティーを重視して研究を進めて
いきます。

大気成分の分離濃縮とイオン クロマトグラフィーによる定量

そんな田中先生と共に研究に励
んでいるのが竹内政樹先生です。
田中先生の話では「竹内が米国籍
学する際にメールで助言しただけ



なのに、毎年欠かさずクリスマス
カードを送ってきた。何て律儀な
若者だ」と興味を持ったとのこと
と。面識はなかったものの、竹内
先生を知る人は皆その人柄を絶賛
されるので、准教授への応募をお
願いしたそうです。竹内先生も、
Dasgupta 先生から「田中は、私の
もとを訪れた多くの日本人の中で
最も優れた3人の一人」(買いか
ぶりすぎ(田中先生談))と言わ
れ、5年間の米国滞在からの帰国
を決意したそうです。以降、二人
は同じ分野(フロー分析)で同じ
志向(環境分析)のもと、お互い
の発想やテーマを尊重しつつ、共
同で研究を進めています。

竹内先生の専門は大気分析で、

大気中のガス・微粒子や有害物質
の分析をしています。水質基準の
要検討項目に最近追加された過塩
素酸のような微量の環境汚染物質
をフロー系の中で濃縮し、イオン
クロマトグラフィーなどによって
定量しています。また、酸性雨や
湖沼の酸性化を引き起こす酸性ガ
ス成分をオンラインで測定できる
システムの開発にも力を注いでい
ます。これらのシステムは実際に
富士山などのフィールドで検証さ
れ、その実用化が期待されていま
す。

趣味と学生さんへのメッセージ

田中先生の趣味はクサガメの飼
育とオートバイ。幼い頃に淀川近
くの低湿地に住んでいたため、カ
メには親しみを感じること。こ
自動二輪免許は、大学院生のと
き、心の健康のために趣味を持つ
必要があると感じて取得したそう
です。竹内先生の趣味はペランダ
菜園とアウトドア。後者の経験
は、大気分析などのフィールド
ワークにも役立っています。

田中先生は31歳で教壇に立ち、

医・工・医療短大・鳴教大の非常
勤講師も務めるなど、教育にも力
を注いできました。講義は板書主
義で、情報量を絞り、学問の流
れ・雰囲気伝えるように努めて
います。教員になって4年の竹内
先生は、専門的な知識を身近な現
象と関連づけて説明すると共に、
学生が授業に積極的に参加できる
雰囲気作りを心がけ、興味と理解
を促しています。

学生さんに贈るメッセージをい
ただきました。

田中先生:「人生はどう展開する
かわからない。不運なときは卑屈
にならず、幸運な時は驕らず、謙虚
かつ誠実に生きること」

竹内先生:「一日、一瞬を大切に、
今できることを精一杯やってほし
い」