



研究室紹介

薬学部・薬品分析化学講座

大森 秀 信*

Key Words : Electroorganic chemistry, Modified electrode

1. は じ め に

本研究室は、1954年薬学部に講座制が敷かれると同時に発足した7講座の内の一つであり、初代は故 瀧浦 潔教授が担当された。一方、1962年製薬化学科の設立に伴い5講座が増設され、その内の一つの物理分析化学講座を当時薬品分析化学講座の助教授であった柁井雅一郎現名誉教授が担当されることになった。しかし、1992年環境生物薬学専攻(独立専攻)が薬学研究科に設立され、物理分析化学講座は振替えの対象となり廃止された。これに先立ち(1991年8月)、瀧浦教授の後を引き継がれた佐々木教授が退官された1988年以来空席となっていた薬品分析化学講座の担当者に、物理分析化学講座の助教授であった筆者が任ぜられ現在に至っている。従って、筆者が着任当時は、実質上二つの講座が合併したことになり、教授1、助教授1、助手5という、助手定員の不足している本学部としては、非常に変則的な研究室であった(現在は、1, 1, 3となり、基準となる教官構成に近づいている)。講座設立以来、筆者を含めて三名が本研究室を担当しているが、それぞれの主たる研究分野は異なったものである。瀧浦教授はオリゴ糖の化学および分析に精力を注がれ、

佐々木教授は構造活性相関における新しい熱力学パラメーターとしてのエントロピー定数の確立とその活用に貢献された。筆者は前記の柁井教授に師事した関係から、有機電気化学を専門としている。

2. 分析化学について

ここで研究室の名称の一部である分析化学について少し述べてみたい。近年の機器分析のめざましい発展は、それまで分析化学者と自称していた、あるいは他称されていた研究者に、今後どのような方向にその研究を展開させるべきかという戸惑いを与えているように思われる。機器分析におけるソフト面の開発を行えばよい、あるいは個々の分析におけるニーズを見出し、それを分析機器の改良や新しい機器の開発にフィードバックすればよい等の考え方もあろう。しかし、物質の性質および存在量を明らかにするという意味での分析は、(生物体をも含めた)化学物質を取り扱うほとんど全ての研究者が手段として用いるものであり、上述のような事柄は、それぞれの分野における研究者がそのニーズに応じて行う方が、より有効ではないかと考えられる。米国化学会の論文誌 *Analytical Chemistry* に投稿される論文の内のかなり多くのものが、いわゆる分析化学者と称さない研究者によっていると聞いているが、この辺りの事情を物語っていると言えよう。もっとも、このような事態は分析化学がその地位を確乎としていた時代にも存在し、唯、機器分析の発展がそれを助長しただけと考えることもできる。分析化学ではなく分析科学とするべきという意見もあるが、問題の本質を変えるものではない。戯言をいうなどのお叱りを受けるかも知れないが、薬

* Hidenobu OHMORI
1938年11月14日生
1966年大阪大学大学院薬学研究科
博士課程単位修得
現在、大阪大学薬学部製薬化学科、
薬品分析化学教室、教授、薬学博
士、有機電気化学
TEL 06-879-8205
FAX 06-879-8209
E-Mail h-ohmori@phs.
osaka-u.ac.jp



品分析化学教室という講座に席を置く者としての正直な気持ちである。

3. 研究紹介

本研究室で行っている研究の内、筆者が直接関係しているものは、有機電気化学の分野に含まれるものであり、以下これについて主として紹介する。

(1) 修飾電極の開発とその薬品分析への応用

近年、バイオセンサーによる生体関連物質の特異的な分析が注目されているが、そのトランスデューサーとしての主役を演じているのは電極である。これに対しては、バイオセンサーも化学センサーの一形態であり、イオン選択電極の発展過程において考案されたと考えられること、また、試料が採取されるその場で測定対象を迅速に検出し得ることを目的とする場合、装置の簡便性が要求されること等が理由として考えられる。一方、物質の特異的検出に関与するものとしては、酵素、抗体等が用いられるが、これらの問題点はその安定性、コストおよび汎用性にある。そこで我々は、安定な人工の機能性物質を考案し、これにより表面を修飾した電極による、より簡便な生体関連物質の選択的分析の可能性を模索している。このような人工機能性物質は、酵素のような天然の素材に比較して、当然その測定対象に対する特異性は劣っている。すなわち、センサーに感応する類似物質あるいは妨害物質は多い。しかし、試料を限定した場合(例えば、血液)、そこに存在する妨害物質は予知可能であり、充分対策が立てられるであろう。現在、炭素電極表面を共有結合を介して機能性物質で修飾する手段を開発し、化学センサーへの利用を検討している。

(2) 電極において発生する有機活性種の合成反応への応用

簡単に言えば、電気分解を利用した有機合成である。電解の本質は電極による酸化還元であり、有機化合物を基質とした場合、ラジカル、ラジカルイオン、イオン等を電極表面という特異な場で比較的容易に発生させることが可能である。これらのものの中には、通常の化学反応によっては発生させることが困難なものも多く、

また重金属等を用いる必要がない。このため、無公害でかつ特徴的な有機合成反応を実現し得るというセールスポイントの下に、近年数多くの研究成果が報告されている。有機電解合成に関しては、その質、量ともに、現在我が国が世界のトップレベルにあり、我々もそこに参画させてもらっている。1993年より3年間、科研重点領域研究の一つとして「有機電気化学の新展開」が認められたが(代表者: 東北大・薬, 長哲郎教授), その班員として研究を行い、得られた成果の一部を示す。

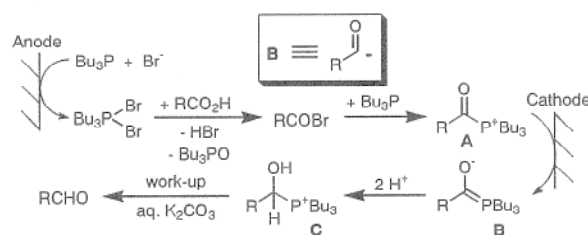


図1

カルボン酸 Bu_3P^+ - 臭素イオンより成る系を電解すると、図1のような経路により、アルデヒドが生成する。この場合、反応槽中では生成物がCの四面体の付加体として存在するため、通常のカルボン酸 - アルデヒド変換反応におけるアルコールへのオーバーリダクションが全く起こらない。また、同じ理由によって、光学活性なアミノ酸にこの電解法を適用すると、ラセミ化をほとんど伴わずに相当するアミノアルデヒドが得られる。図1の経路は、系中に酸化剤と還元剤が共存し、これらが互いに反応することなく順次その役割を果たし、基質を目的物に変換する反応と等価であり、通常の均一反応系では実現が困難であると考えられる。次に、アシルホスホニウムイオンAの2電子還元により生成する中間体Bは、アシルアニオン等価体とみなすことができ、炭素親電子剤と反応させることにより、炭素 - 炭素結合形成反応が行い得るとの予測に基づいて検討した結果、種々のケトカルボン酸の分子内環化反応の例を見いだした。有機リン化合物、特にホスフィン類の電極酸化により発生する活性種を利用する合成反応は、前田助手が中心となり研究を進めている。電解反応グループとしては、尾崎助手を中

心とするものもあり、「金属錯体を電子担体とする電解ラジカル反応の開発」をテーマとして研究を行っている。このような系では、存在する二つの基質の内、通常の電解では難還元性のものを見かけ上優先して還元することが可能であり、合成化学的にも興味ある反応を見いだしている。

この他、当研究室では「分光学、分子動力学による包接錯体の会合現象の解明」(鈴木助教授)、「糖類の特異的機能発現機構の解明」(高井助手)をテーマとした研究が行われている。

4. お わ り に

学部教育としての分析化学、あるいは分析科学は、特に、卒業生の大部分がいずれは医薬品に関連した分野に職を得る本学部においては、欠かすことのできないものである。しかし、将来大学院重点化が実現した場合、上で述べたこと(項目2)を考えると、その研究内容をも含めて、薬品分析化学講座という名称は改めて検討する必要があるだろう。なお、本研究室は、環境生物薬学専攻の協力講座となっており、大学院については、環境解析学講座という名称が与えられている。

