

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成24年 8月 2日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 工学研究科

職 名・学 年 講 師

氏 名 野 上 敏 材

助成の種類	平成24年度 ・ 国際研究集会発表助成	
研究集会名	第26回 国際糖質シンポジウム The 26th International Carbohydrate Symposium (ICS-2012)	
発表題目	電気化学的に発生させたArS(ArSSAr)+X-を用いたグリコシルカチオン等価体の発生 Generation of Glycosyl Cation Equivalents Using Electrochemically Generated ArS(ArSSAr)+X-	
開催場所	ホテル メリアカステリア (マドリッド、スペイン)	
渡航期間	平成24年 7月 20日 ~ 平成24年 7月 28日	
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )	
会計報告	交付を受けた助成金額	200,000 円
	使用した助成金額	200,000 円
	返納すべき助成金額	0 円
	助成金の使途内訳	往復航空運賃(関空ーフランクフルトーマドリッド) 246,450円の内200,000に使用
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 是非とも、財団から直接大学に寄附していただきたいと考えております。個人での処理も検討しましたが、渡航費用、参加登録費と宿泊費などを考慮すると私費を混ぜて旅費を処理することになるため、大学からの指示通り寄附手続きをしました。しかしながら、一旦頂いた助成金を全額引き出して三井住友銀行まで出向く必要があるなど、大学への寄附手続きはやや煩雑でした。また、私の手続きが寄附行為とみなされ、地方税の控除が発生するのは違和感があります。	

## シンポジウムの概要

二年に一度開催される国際糖質シンポジウム(International Carbohydrate Symposium)も今回で 26 回目を数え、糖質科学分野では最も権威のある国際会議の一つであると認識されている。オーガナイザーのバルベロ教授(生物学研究センター、スペイン)によると、今回も 1000 名近い参加者があり、日本からの参加者は約 200 名と開催国のスペインよりも多く、前回の東京開催に引き続き最大の参加国となったとのことである。シンポジウムでは 1 件の受賞講演、9 件の特別講演、59 件の招待講演、138 件の一般口頭発表と 645 件のポスター発表が行われ、特定の研究分野の国際会議としては大規模になった。

## 研究発表の概要

助成金の受給者(以下筆者)は一般口頭発表(15分)を行う機会をいただき、「合成と応用」の若手セッションで「電気化学的に発生させた $[\text{ArS}(\text{ArSSAr})]^+\text{X}$ を用いたグリコシルカチオン等価タイの発生」という演題の発表を行った。発表では、糖鎖合成の中間体として想定されているグリコシルカチオンが実際にはこれまで観測されていない不安定な化学種である点を強調し、筆者らがどのようなアプローチでグリコシルカチオンの分光学的手法による観測やグリコシルカチオンを利用したグリコシル化反応を達成しようとしているのかを説明した。筆者は電気化学的に発生させた $[\text{Ar}(\text{ArSSAr})]^+$ がチオグリコシドの非常に強力な活性種である点に着目し、フローマイクロリアクターを用いて反応時間を厳密に制御することで、従来は取扱いが困難であると考えられていたグリコシルカチオンの発生とそのグリコシル化反応に成功した。

## 主な研究発表

今回のウィスラー賞(学会賞に相当)はマックスプランク研究所(ポツダム、ドイツ)の Peter H. Seeberger 教授が受賞した。筆者は 2004 年から約 1 年間、Seeberger 教授が前任地のスイス国立工科大学チューリヒ校に在籍時に博士研究員として研究に参画させていただいた。当時は MIT からチューリヒに移った直後ということもあり、MIT で開発した糖鎖自動合成装置の改良版の開発段階であり、装置的な問題も多かったと記憶している。受賞講演にも述べられていたように、近年の進展は目覚ましく装置自体が市販可能なレベルにまで達しているだけでなく、光反応による切断が可能なリンカーも開発されており、糖ペプチドの自動合成へも応用出来るなど、フレキシビリティにも富んでいながら信頼性も向上している。また糖鎖のデータベースや反応最適化のデータベースなどの開発も進められており、目的の糖鎖を最適な合成方法で合成するための基礎研究は最終段階を迎えているように思われる。この他、主に糖鎖の合成と応用に関するセッションに参加し、招待講演と一般講演とフラッシュと呼ぶショートトーク(ポス

ター発表者の中から若手が選抜)を拝聴した。以下、いくつかの講演について概略を述べる。梶原教授(阪大)の講演では糖ペプチドフラグメントの合成とフラグメントのライゲーション法を用いたエリスロポエチン類(EPO)の合成について述べた。合成されたEPOの活性についても述べ、N-グリカンの導入位置の違いにためか天然のEPOに比べて細胞中での活性に違いが見られた。糖鎖の導入位置、糖鎖の分岐構造が活性に大きな影響を与えている可能性が高い。Unverzagt教授(バイロイト大、ドイツ)は糖ペプチドIL-6のライゲーション法による合成について発表した。Boons教授(ジョージア大、USA)が招待講演において発表した4つのオルソゴナルな保護基の段階的な脱保護と糖転移酵素を用いたグリカンライブラリーの構築ならびにマイクロアレーへの固定化方法は糖-タンパク質相互作用解析において非常に強力な手法である。この他、Sollogoub教授(ソルボンヌ大、フランス)による糖の水酸基をフッ素に置き換えた糖ミミックの合成と反応性に関する報告は興味深く、選択的フッ素化法の開発が合成における一つの課題であると認識させられた。またDemchenko教授(ミズーリ大、USA)の開発した自動合成装置はSeeberger教授らの装置に比べると既存の分析装置を改良したシンプルなものであり、汎用性に課題はあるだろうが、実用性においては遜色無いと思われる。

### シンポジウムに参加した感想

日本はこれまで糖質科学をリードしてきたと言われているが、ヨーロッパを中心に外国の追い上げはすさまじく、合成分野においてもその優位性はほとんど失われていると言っても過言ではない。海外はコラボレーションが非常に活発であり、糖質科学分野では合成化学者と生物化学者や生物学者との連携が非常に進んでいるような印象を受けた。日本は北米、ヨーロッパからは隔離されているため、彼らのように頻りにミーティングに参加し、コラボレーションの打ち合わせを行うということは難しいが、国内や東アジア地域での連携を高める必要があるように感じた。また、主要な化学分野のジャーナルは依然として北米、ヨーロッパが発信地になっており、単に投稿するだけではなく、編集者や審査員としても大きく貢献すべきであるが、言葉の問題もあって日本の当該分野に対するコントリビューションが適切な評価や学会におけるプレゼンスにつながっていないという印象を受ける。大学の国際化が強く求められているが、日本の研究をアピールする前に日本のアクティビティーが低下し、プレゼンス自体も低下してしまうのではないかという懸念を強く抱いた。多少の困難は伴ったとしても次世代において同じような問題を抱えることが無いよう、一つの解決策として大学における教育実施言語を英語に変える必要があると感じた。従って、今回の糖質学会への参加は研究だけではなく、筆者自身が学術研究における語学力の重要性を再認識する貴重な機会となった。

最後になるが、国際糖質シンポジウムへの参加を支援して頂いた京都大学教育研究振興財団に深謝する。