

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成27年12月25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 農学研究科

職 名・学 年 博士後期課程2年

氏 名 杉 本 悠

助 成 の 種 類	平成27年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成		
研 究 集 会 名	2015環太平洋国際化学会議		
発 表 題 目	直接電子移動反応を指標とした電気二重層内における酵素－電極間静電相互作用の観測 Electrostatic interaction between enzymes and electrodes in the electric double layer examined in a view of direct electron transfer-type bioelectrocatalysis		
開 催 場 所	アメリカ ハワイ ホノルル		
渡 航 期 間	平成 27 年 12 月 15 日 ～ 平成 27 年 12 月 21 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 ■ 無 □ 有( )		
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	250,000円	
	使用した助成金額	250,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	学会参加費	30,000円
		航空券・宿泊費	191,920円
		パスポート交付手数料	16,000円
日当		12,080円	
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。) この度は貴財団の助成に採用していただき誠にありがとうございました。 経済的な支援をいただき、十分な準備を経て海外発表を行うことができました。 今後も多くの若手研究者が貴財団の助成により海外で活躍できることを願っております。		

## 成果の概要

農学研究科応用生命科学専攻  
博士後期課程 2年 杉本 悠

### 学会概要

2015 環太平洋国際化学会議はアメリカ、日本、カナダ、ニュージーランド、オーストラリア、韓国、中国の主要 7 か国、及びその他環太平洋諸国の化学者が一堂に会し行われる世界最大の化学会議である。今大会では 334 のシンポジウムセッションにおいて、1493 件の口頭・ポスター発表が行われた。

### 発表内容

申請者は“Analytical”分野における“Direct & Mediated Bioelectrocatalysis for Biosensors & Energy Conversion Application(#89)”のセッションにおいて以下の内容でポスター発表を行った。

Electrostatic interaction between enzymes and electrodes in the electric double layer in a view of direct electron transfer-type bioelectrocatalysis (直接電子移動反応を指標とした電気二重層内における酵素－電極間静電相互作用の観測)

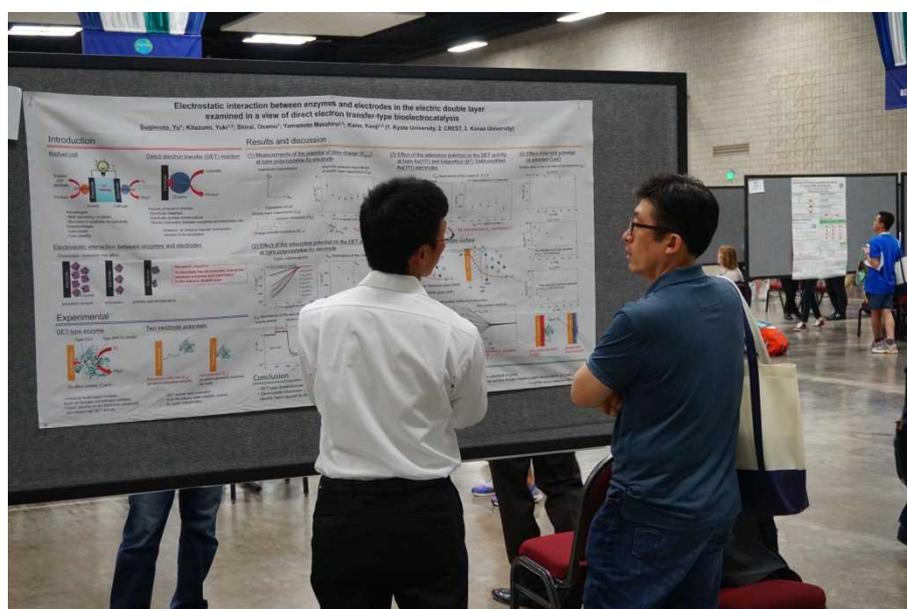
直接電子移動 (DET) 型の酵素触媒電極反応は、酵素と電極間で直接電子移動を行う反応であり、バイオセンサやバイオ電池などへの応用が期待されている。DET 反応に影響を与える要因の一つとして、電極表面電荷が挙げられる。酵素は溶液中で電荷を帯びているため、電荷を帯びた電極では、酵素と電極表面電荷との静電相互作用が、酵素の吸着量や配向性、あるいは安定性に影響を与えることが予想される。しかし、酵素－電極間静電相互作用に関する詳細は未だ不明な点が多い。

そこで本研究では酵素－電極間静電相互作用を観測するために、酵素を電極に吸着させる際の電極電位 (吸着電位:  $E_{ad}$ ) に着目した。CueO は酸素の 4 電子還元反応を触媒する DET 型酵素であり、DET 活性が強いため、これをモデル酵素として用いた。様々な  $E_{ad}$  で CueO を電極に吸着させ、DET 反応による触媒電流を指標として酵素－電極間静電相互作用を調べた。CueO 吸着時に電極表面電荷がゼロとなる電位 (ゼロ電荷点:  $pzc$ ) を印加した場合に触媒電流密度が最大となることを見出した。一方、吸着時に  $pzc$  から離れた電位を印加した場合には触媒電流密度が小さくなった。この現象は、電気二重層内の酵素－電極間静電相互作用より説明することができる。すなわち、 $pzc$  から離れた電位を印加した場合には、電気二重層内の電場が強くなる。この強力な電場により、CueO の失活、または DET に適さない配向が引き起こされている。

今回、初めての国際学会であり、論文などで名前を知っているが面識のない研究者と直に触れ合うことができたことは良い経験であった。一方でネイティブスピーカーの口頭発表は理解するのに非常に苦労した。海外の研究者は日本人よりも聴衆をよく見て自信を持って発表して

おり、今後の自身の口頭発表に取り入れていきたいと感じた。ポスター発表では、英語の拙さゆえに相手にうまく伝えられず、英語力向上の必要性を痛感した。しかし、そのような状況でも海外の研究者は理解できるまで何度も聞き直してきた。このような姿勢は見習うべきものだと感じた。また、本セッションのオーガナイザーの一人である Kim 教授には、非常に面白かったと握手していただいたのはうれしい限りである。

最後にこのように有意義な国際学会発表の機会を与えてくれた貴財団に厚くお礼申し上げます。



発表風景(左が申請者)