

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成25年 7月30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 医学研究科 神経生物学教室

職名・学年 助教

氏名 中島 則行

助成の種類	平成25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	第37回国際生理学会世界大会		
発表題目	HCN channels regulate spontaneous firing rate of olfactory receptor neurons for glomerular formation.		
開催場所	英国・ウエストミッドランズ・バーミンガム・International Convention Centre		
渡航期間	平成25年 7月21日 ～ 平成25年 7月27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	¥185,560-(航空運賃+サーチャージ)	
		¥ 14,440-(宿泊費の一部)	
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。) 大学事務のような煩雑な手続きも無くスムーズに助成金を受けさせていただきました。日常の研究活動にも支障なく学会に集中することが出来たので、心より感謝しております。		

成果の概要 / 中島則行

私は、2013年7月21-26日にかけて英国バーミンガムで開催された第37回国際生理学会世界大会 (IUPS 2013) に参加した。今大会では、循環器、平滑筋、内分泌から神経科学に至る広い分野における研究発表がシンポジウム・ポスター形式で行われた。

まず大会の概要であるが、どの分野でも最新のテクノロジーである光遺伝学を用いた細胞機能の操作が盛んであった。これらはすでに見出された概念を介入的に実証できるという点から、実験生物学において極めて有意義なものである。また神経系グリア細胞間の情報伝達に関しても、乳酸 (特に L 体) が情報伝達を担うという議論がこれまでもあったが、その詳しい情報経路が明らかになり、それに関わる受容体分子の同定まであと一息というところまで研究が進んでいた。これは、主にエネルギー代謝に関わるとされてきたグリア細胞が、その代謝産物の乳酸を用いて周囲の細胞とクロストークが示唆されることから、神経活動が脳の状態によって巧妙に調整されていることを示唆している。今後、このような神経組織を支える細胞が脳内において、どのようなタイムスケールで、どのような情報を担うのか、実証が必要となるだろう。また光で細胞内の代謝を操作する新技術 (Rhodopsin-Beta adrenoceptor hybrid) が開発されており、秒、分もしくは日単位のゆっくりとした現象も外部操作が出来るようになる可能性が示唆されていた。とくにウイルスベクターを用いた導入技術まで完成しているようなので、汎用的なシステムとなりえることが期待される。しかし、この技術は $\beta 2$ 受容体を用いており、この受容体の特異的な性質である基底活性化が、細胞内シグナルカスケードになんらかの影響を与えている可能性がある。セカンドメッセンジャーである cAMP の定量なども含めた、より精密な検証も必要な技術とも感じられた。

申請者は、ポスター発表にて嗅覚神経における自発的な電気活動がどのように内在的に生じるか、外部から同じように検出される電気活動にも複数の発生起源があること、など新たな概念を提出することができた。他分野に応用できる概念のため、それらを用いてモデリングをしたい、心臓の自律活動との関連から神経の内在活動に興味を惹かれている、他の神経系での自発活動の意義を考えるなど、様々な視点を持つ研究者約20人と議論をすることが出来た。中でも最も大きな成果は、Washington 大学の Daniel Kerschensteiner 准教授とのディスカッションが出来たことである。彼は、網膜の神経における自発発火活動とネットワーク構築を研究しており、私の研究と神経細胞のタイプこそ異なっているが同じ視点であることを互いに確認した。また長時間にわたり議論をした British Columbia 大学の Eric Accili 教授は、細胞の自発活動をになうイオンチャネルの動きを熱力学的に解明しており、そのチャネルが2つの状態を持つことから、段階的で緩やかなチャネルの活性化・自発発火の調整が説明できることを教授してくれた。レスター大学の Ian Forsythe 教授は、特にシナプスの可塑的な変化について、実際にどのように定量すれば良いのかその技術・概念などを議論してくれた。今回の議論を通じて得られた情報を元に、

次は嗅覚神経が嗅球に投射した末端での細胞密度、細胞の情報伝達経路などを組織学・生理学を通して明らかにしていきたいと思う。

現在、神経科学の研究の多くは参加人数 4 万人にのぼる全米神経科学会（通称 SfN）に集中して提出される。一方で 4000 人程度が参加する国際生理学会では、潮流の最先端ではないが概念の最先端にいる研究者たちがゆっくりと議論できる雰囲気があり、本来の学術会議の意義を感じる事が出来た。シンポジウムでは、若手研究者による発表も多かった。また大学院生などの発表も多く、Cambridge 大学の Rebecca Jordan 氏などは学部を卒業したところだが、PhD 研究分野の予備学習のために IUPS に参加し、本人もポスター発表をしていた。このように若手がどんどん自分の主張を述べる機会が重要であると思う。今後、自分が指導する立場になった時の参考にしたい。

また今回の開催地である英国は、神経・循環器生理学だけでなく分子生物学、熱力学、天文学に原子物理学と、つねに科学の中心的な役割を担ってきた。そして開催地の付近に点在する記念碑や建造物に、そのような歴史を感じる事ができる。バーミンガムもロンドンも、街の規模としては京都とよくマッチする。英国では歴史的な雰囲気をそのままに残しながら、インフラの利便性は十分に追求されている。街の中に憩いの場が多く、立ち止まってゆっくりと議論することも可能である。一方で街の中での移動手段はバス、電車、運河の船など様々となるが、そのいずれもインターネットでの一括予約やクレジットカードでの支払いができる。生活リズムの緩急がつけやすい環境のように感じた。日本も 1000 年以上の歴史の在る美しい街並みが多く保存されている脇では、つまらない道路工事ばかりも目立つようになった。また、色々なシステムは独自性が強く、異なる煩雑な手続きが必要なことが多い。今回、海外から日本の環境を眺めてみると、ぜひ取り入れるべきことや、日本だからこそ誇れる事に気づかされる。足を運んで海外の国際学会に参加して、学術分野のみならず文化的な視野をも広げることが出来た。

今回の派遣支援を頂きましたことで、学術的に大きな成果を挙げる事が出来ました。また個人的にも貴重な経験を得られましたことを深く感謝いたします