

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成23年 7月 18日

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 福井謙一記念研究センター

職 名・学 年 特定研究員

氏 名 義永 那津人

助成の種類	平成 23 年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	第7回国際生物物理学学会		
発表題目	Polarity Patterns of Stress Fibers		
開催場所	アメリカ合衆国・カリフォルニア州・サンディエゴ・理論生物物理学センター		
渡航期間	平成 23年 6月 21日 ～ 平成 23年 6月 26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	150,000 円	
	使用した助成金額	150,000 円	
	返納すべき助成金額	0 円	
	助成金の使途内訳	航空券代	133,670円
		宿泊費	16,330円

平成23年度京都大学教育研究振興財団
国際研究集会発表助成 報告書

京都大学福井謙一記念研究センター
特定研究員 義永 那津人

私は貴財団の助成を受けアメリカ、サンディエゴで行われた 7th International Conference on Biological Physics (第7回国際生物物理学会)に参加しポスター発表を行った。本会議は International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) が主催していることから分かるように物理学が大きな役割を果たしている。従来の生物物理学は **biophysics** と呼ばれ、物理学で使われた測定手法を単に生物に適用するという向きが強かったが、新しい生物物理学は、**biological physics** と呼ばれるように、物理学的な概念や理論手法を積極的に用いて生物の普遍的、抽象的な部分を理解しようとする試みである。そのため、生物を扱うにしても物理学の基礎的な知識は必須である。このような説明が最初の講演で神経科学の創始者である John Hopfield から行われた。その後は、二つないし三つのパラレルセッションで個々の分野の最新の研究が紹介された。私は主に、**Excitable and Organized Systems**、**Physics of the Living Cell**、**Physics of the Cytoskeleton & Biomembranes**、**Evolutionary and Ecological Dynamics**、**Multicellular Dynamics; Applications to Development and Microorganism Colonies**、に参加し情報収集を行った。物理学の重要性が際立って感じられたのは、実際の細胞を用いた実験、試験管内で再構成した実験、そして生物を意識しながら無生物材料を用いたモデル実験の三つの方向性がバランスよく講演者に含まれていたことである。生命現象は非常に複雑であるので、その中で重要な要素を抽出し再構成した実験系をデザインする、そしてそれをさらに無生物系に一般化することは、生命現象の中に潜む普遍性を探るためには欠かせないステップである。これらをそれぞれ専門としている研究者の連携が最先端の研究に欠かせないことが講演からひしひしと感じられた。

講演の中で印象的だったのは、ほとんどの講演が、論文として発表されている内容の説明に終始するのではなく、未発表の最新の内容に触れていたことである。個人的には最新の論文についてこまめに情報を収集しているのだが、より最新の結果を知ることができたのは非常に有意義であった。さらに未発表のデータを積極的に公開することによって活発な議論を作り出すことができるのだと感じた。

各日程の午前あるいは夕方には著名な研究者による講演が行われた。特に二日目の朝に行われた Carlos Bustamante は一分子の生体高分子を操作しその力学的な測定を行ってきているのだが、生体高分子のような非常に取り扱いが困難なものでも精密な実験を行い、信頼できる統計データから仮説を検証していく研究スタイルには学ぶべき点が多い。また、三日目の夕方にはノーベル賞受賞者で、現在のアメリカのエネルギー長官である Steven

Chu が講演を行った。エネルギー長官としての職務に非常に忙しい身でありながら、現在でも研究を続けており、最近の高精度の可視化技術に関する研究成果について発表をしていた。時折ジョークを織り交ぜながら、講演の最後には今後のエネルギー問題についても触れる非常に楽しめながら聞けるものであった。

二日目のポスター発表では、「Polarity patterns of stress fibers」という題目で発表を行った。これは、ストレスファイバーと呼ばれる、非筋肉細胞内で筋肉のような役割を果たすバンドルに関する理論的研究の成果である。ストレスファイバーは、アクチンフィラメントという極性を持った棒状の分子集合体がさらに凝集したもので、バンドルに沿った極性の分布は、例えば筋肉では周期的であるのに対し、ストレスファイバーでは、一様な分布、単調な分布、そして筋肉のような周期的な分布が実験的に観測されている。本研究では、ストレスファイバーを極性を持った液晶弾性体とみなすことによってこれらの分布の間に転移が起きうること、そして周期的な分布が、ミオシンと呼ばれるフィラメント間を架橋しながら運動し非平衡状態のストレスを発生する分子モーターの活動性が高いときに起きることを理論的に示したものである。発表では様々な研究者が訪れ、数多くの意見を聞くことができた。本研究は、対称性から要求される最低限の方程式から結果を導出しているが、このようなシンプルな理論で様々な分布が得られることに対する驚きの感想をもらったことには素直に喜びたい。また一方で、シンプルゆえにより小さいスケールでの理論的記述とのつながりが明確でないことに対する質問が多く出たので、そこは今後検討していくことが必要である。また、ポスター発表ならではのこととして、雑談風の会話の中で今度セミナーに来てほしいなどとの誘いを受けるなど、今後の研究交流を広げるよい機会になったことを特筆しておきたい。

今回、貴財団の助成によりこのような国際研究会への参加、発表の機会を与えていただいたことに感謝申し上げたい。今後の研究のアイデアも数多く得られた非常に有意義な海外渡航であった。