

先端研究拠点事業—国際戦略型—
「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」
研究者交流プログラム 派遣報告書

2014 年 11 月 05 日

氏名(ふりがな)	兒玉 篤治 (こだま あつじ)
所属機関・部局・専攻内の所属分野	東北大学大学院理学研究科物理学専攻
身分・学年 (学生の場合は指導教員名)	研究支援者
メールアドレス	atsuji@bio.phys.tohoku.ac.jp
電話番号、FAX	TEL: 022-795-6466、FAX: 022-795-6774

派遣先

受け入れ研究者氏名	Miglena I. Angelova
所属機関 (国)	パリ第六大学及びパリ第七大学 (フランス)
身分	教授
メールアドレス	miglena.angelova@upmc.fr
研究室 URL	http://www.msc.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique56&lang=en
電話番号、FAX	+33 (0)1 57 27 70 82 (FAX: +33 (0)1 57 27 62 11)

共同研究

研究課題名	和文	リン脂質ベシクルの化学駆動のダイナミクス
	英文	Dynamics of chemiphoresis of phospholipid vesicles
場所 (国名・都市)	パリ第七大学(フランス・パリ)	
派遣期間	2014年9月22日～10月2日、2014年10月15日～10月25日	

実際に行った研究活動、成果などを1-2ページ程度で記述してください。スペース不足の場合は、用紙を追加してください。

[論文についての議論]

スライドガラス上に調製した DOPC の Supported lipid bilayers と水酸化ナトリウム水溶液の液滴との接触角に対する水酸化ナトリウム水溶液の濃度依存性について議論、その解析を行った。この部分は水酸化ナトリウム水溶液を DOPC の Giant vesicle に向かってインジェクションした際のベシクルの理論的な移動速度を求める際に非常に重要な部分であり、測定された接触角と液滴の濃度の関係をどのような関数を用いて表すかなど、かなり細かい部分に渡って議論していただいた。また、接触角測定に用いる液滴の濃度をどのようにすれば良いかなど、実験の精度をより良くするための提案もしていただいた。

[実験]

イオン性脂質の Giant vesicle に様々な化学物質の水溶液をインジェクションした際に、特に脂質膜が負電荷をもち、インジェクション溶液が水酸化ナトリウムなど幾つかの塩基性の水溶液の場合にベシクルが破裂するという現象が観察されている。この破裂は負電荷をもつ脂質がベシクル内外の pH 勾配により一方向にフリップフロップを起こすことが原因で起きると考えているが、実際にフリップフロップが起きていることを確認しているわけではなかった。そこで、蛍光分光測定によってフリップフロップが起きているかどうかを確かめる実験を提案していただき、その実験を行った。実験は膜の外葉に分配させることのできる蛍光色素 Di-4-ANEPPDHQ と、膜の外葉、内葉に一樣に分配する蛍光色素 Laurdan を用いた。また、ベシクルは DOPC、DOPC/DOPG(1/1)、DOPC/DOPS(1/1)それぞれから LUV を調製した。前述の二つの蛍光色素により、それぞれの LUV の膜のパッキングを幾つかの pH 勾配下で測定し、フリップフロップが起きているかを間接的に評価した。前者の Di-4-ANEPPDHQ は受け入れ先の研究室でも初めての使用だったこと、また陽イオン性のこの色素が負電荷をもつ脂質膜と特異的な相互作用をすることが予想されたため、基本的な色素の特徴を確認しながら慎重に実験を行った。その結果、ベシクルの外側の pH を変化させた場合に、いつまでも蛍光強度が上がり続けるなどそのスペクトルはかなり複雑な振る舞いを示すことが分かった。実験に関しては幸いに基礎的なデータを多数取得することができたので、帰国後も議論を行いながら実験を進める計画である。

[成果]

この一ヶ月の滞在は、現在執筆中の論文を仕上げる、また今後どのように研究を進めていくかを考える上で非常に有益であった。特に、普段はあまり重要視しないような非常に細かい部分まで丁寧に議論していただき、そのような姿勢も含めてとても刺激になった。