2012年度冬学期 第6回 駒場物性セミナー

脂質二重膜のラフト様領域の拡散係数

講師 藤谷洋平氏 (慶應義塾大学)

日時 2012年12月21日(金) 午後4時30分～

場所 16号館 827

多成分の脂質からなる流体膜である生体膜には、成分組成がまわりと異なる領域(ラフト)があって、膜における化学反応に影響を与えるといわれている。実際の生体膜は、一様相にあって、その臨界ゆらぎがラフトの実態である、との見解がある[1-4]。一方で、人工膜では相分離構造が実現され、円形液体領域の拡散係数を測定する実験もある[5]。

拡散係数は抵抗係数と関係がつく。膜蛋白質のモデルである剛体円板の抵抗係数は、文献[6]にある研究がよく知られ、また、内外の膜粘性が同じ場合の円形液体領域のそれは、文献[7]で計算されている。最近「異なる」場合のそれを計算したところ、円形液体領域の粘性が下がっても、抵抗係数が上がりうる、ということがわかった[8,9]。

教科書にもある、三次元流体中を動く液滴の場合、液滴の粘性が下がって流動性が上がれば、抵抗係数が下がる。その界面近くでは、液滴内の流れと液滴外の流れがほぼ同じ向きだが、液滴中心付近では、液滴速度の向きと同じ向きの流れが存在する。これが、もし液滴外の流体に接触しておれば、抵抗係数をあげる傾向をもたずであるが、実際は接触していない。

しかし、二次元流体膜における液体領域では、中心付近の流れが、まわりの三次元流体に接触する。このことが、三次元液滴の場合と異なる結果を生む原因であると考えている。この効果は、まわりの三次元流体が膜に平行な固体壁で囲まれているとき、若干顕著になる[10]。

[1] Honerkamp-Smith, et al., Biophys. Biochim. Acta 1788 (2009) 53.

[2] Inaura & Fujitani, J. Phys. Soc. Jpn 77 (2008) 114603

[3] Honerkamp-Smith et al., Phys. Rev. Lett. 108 (2012) 265702.

[4] Fujitani, J. Phys. Soc. Jpn 82 (2013) to appear.

[5] Aliaskarisohi, et al., J Fluid Mech. 654 (2010) 417.

[6] Saffman, J. Fluid Mech 73 (1976) 593.

[7] de Koker, Ph.D thesis (1996), Stanford University.

[8] Fujitani, J. Phys. Soc. Jpn 80 (2011) 074609.

[9] Fujitani, J. Phys. Soc. Jpn 81 (2012) 084601.

[10] Fujitani, in preparation.

1月18日 島田尚氏(東京大学大学院工学系研究科)

2月8日 佐野雅己氏(東京大学大学院理学系研究科)

アクティブマター：物理と生物をつなぐ非平衡の視点

2月15日 田中宗氏(東京大学大学院理学系研究科)

2次元量子系のエンタングルメントスペクトル

–VBS状態と量子格子モデルを例として–

物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人：加藤雄介 堺和光 福島孝治 前田京剛 簀口友紀