

Philippe Marcq 博士滞在報告

石原 秀至 (明治大学理工学部物理学科)

4月13日から29日までの間、Philippe Marcq 博士 (キュリー研究所、フランス) が石原をホストとして、理工学部物理学科に滞在し、共同研究を進めた。研究は細胞集団の力学挙動について、物理・数理的な定式化や、データからの計測法について議論を行った。特に、数年前から共同で進めている細胞集団内の応力測定法について、現在フランス側で実装し、実験的な検証をすすめているが、それについてデータを見ながら議論を行った。

また、この間に、Marcq 博士を講師としてセミナーと講義の両方を行った。

4月22日に、‘Models of *in vitro* collective cell migration’という演題で、生田キャンパス A 館で約 90 分のセミナーを行った。外傷治癒過程を模した細胞集団の実験について、流体力学的な記述を用いた解析についての内容であった。細胞集団の長時間挙動が流体的に扱うことが出来るのかどうかは、まだ議論が多いが、いくつかの実験はそれをサポートしていることは興味深かった。主に物理学科の教員や院生が出席し、細胞分裂の効果や実験の中身についての質問があった。

4月24日には‘Introduction to active soft matter physics’という題目で、駿河台キャンパス研究棟にて 90 分の講義を 3 回行った。総合数理学部現象数理学科や学外からも含めた、20 名ほどの参加者が講義を受講した。内容は、ソフトマター物理学 (膜や高分子を対象とした物理) を、生体分子や細胞、細胞集団に応用した研究分野についての基礎的な話、および、いくつかの進んだ研究例についての説明であった。近年急速に発展しつつあるこの分野は、まだ標準的な教科書もないのが現状である。講義は、この分野の重要なアイデアをつかむのに適した題材や、実験との比較などが適切に選ばれており、特に若い学生や院生へのよい刺激になったのではないと思う。実際、講義中や講義後に多くの質問が出て、活発な講義となった (写真)。



物理学系セミナー

Models of *in vitro* collective cell migration

時間： 4 月 22 日（水） 14:40–

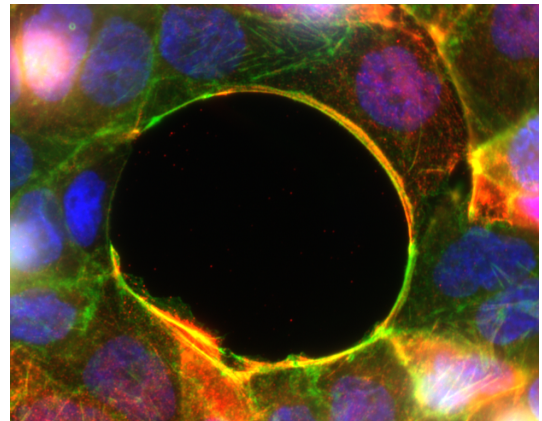
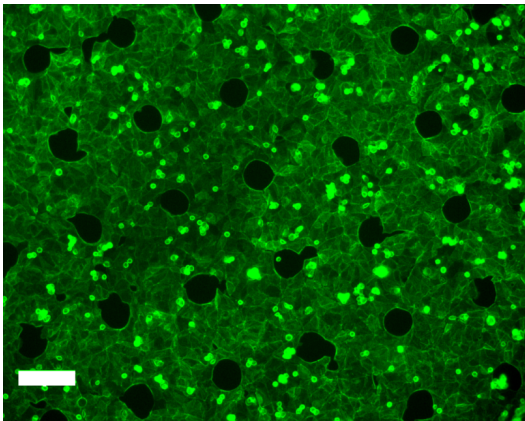
場所： 明治大学生田キャンパス A 棟 A302

講師： Philippe Marcq

(Université Pierre et Marie Curie and Institut Curie, Paris, France)

Cohesive cells bordered by an empty space migrate collectively and fill the void. Biophysical modeling of *in vitro* experiments allows to identify the force generation mechanisms responsible for the collective migration of cell monolayers in simple geometries.

We find that the epithelization of circular open patches of moderate radius is driven by lamellipodial protrusions assembled by border cells. To model migration assays performed over durations longer than a typical cell cycle, we take into account the interplay between cell division and tissue rheology.



お問い合わせ： 石原秀至 shuji@meiji.ac.jp

Introduction to active soft matter physics

時間： 4 月 24 日（金） ①10:30- ②13:00- ③14:40-

場所： 明治大学駿河台キャンパス 研究棟 4 階 第 2 会議室

https://www.meiji.ac.jp/koho/campus_guide/suruga/campus.html

講師： Philippe Marcq

(Université Pierre et Marie Curie and Institut Curie, Paris, France)

Soft matter physics studies condensed materials whose interaction energies are of the same order as the thermal energy. An inspection of the relevant orders of magnitude shows that living cells and tissues are, indeed, soft. They are also driven, non-equilibrium systems: the quantitative study of the biomechanical properties of cells and tissues therefore belongs to the blossoming field of soft active matter (see [1,2,3] for recent reviews).

In these lectures, I will introduce through examples some of the concepts and tools of the field of active soft matter, and address in particular the following questions:

- how non-equilibrium polymers contribute to cytoskeletal mechanics
- how molecular motors contribute to force generation in living cells, and help explain features of cell contractility and cell motility
- how cell contractility, cell division and cell death impact the rheology and dynamics of living tissues.

[1] Active behavior of the Cytoskeleton; F. Jülicher et al., Phys. Rep. 449 3-28 (2007)

[2] Hydrodynamics of soft active matter; M.C. Marchetti et al., Rev. Mod. Phys. 85 1143–1189 (2013)

[3] Physics of adherent cells; U.S. Schwarz and S.A. Safran; Rev. Mod. Phys. 85 1327–1381 (2013)

お問い合わせ： 石原秀至

明治大学理工学部物理学科 shuji@meiji.ac.jp