

Life Science Special Lecture III, Comprehensive Lecture on
Mathematics I, Special lecture on Analytic studies (one credit)

「Soft matter physics in life science」

date: 18th (Tue)-21st (Fri) July, 14:45–18:00 (4th, 5th period)

place : Department of Science, Building No.3, room 205

organizer : Toshiyuki Nakagaki (Res Inst Electronic Science, HU)

nakagaki@es.hokudai.ac.jp

Physics of soft matter provides a useful tool in life sciences since movement, deformation and growth of cell and tissue can be described by mechanical equation of motion. It is not so easy, however, for beginners to learn this tool that is based on continuum mechanics and scaling theory. In this lecture, some basic points and concepts of soft matter physics are introduced so that students will begin the voluntary study on soft matter physics, and a few current topics of applied soft matter physics are indicated.

The course goals are (1) to understand the basic form and physical meaning of equation of motion in continuum mechanics and to solve the most basic level of exercise, (2) to understand the basic concept of dimensional analysis and scaling theory and to solve the most basic level of exercise, and (3) to understand a few examples of mechanical event in cell and tissue and to describe an opinion on the possible roles of soft matter physics in life sciences.

The first two topics will be talked in Japanese and the rest will be in English. Topics talked in the lectures are shown:

18th Jul (Tuesday), 4th and 5th period (14:45 – 18:00)

Lecturer : Associate Prof. K. Sato (Hokkaido University)

Elementary introduction to continuum mechanics

19th Jul (Wednesday), 4th and 5th period (14:45 – 18:00)

Lecturer : Associate Prof. Y. Tanaka (Yokohama National University)

Elementary introduction to dimensional analysis and scaling theory

20th Jul (Thu), 4th and 5th period (14:45 – 18:00)

Lecturer : Prof. Jean Paul Rieu (Université Claude Bernard Lyon 1)

Elementary introduction to traction force microscopy

21st Jul (Fri), 4th and 5th period (14:45 – 18:00)

Lecturer : Prof. Jean Paul Rieu (Université Claude Bernard Lyon 1)

Some current topics on cell and tissue mechanics and engineering

In order to help to understand what was studied in the lecture, workshop will be held at the 3rd period (13:00 – 14:30) on 19th, 20th and 21st Jul in the same room of lectures. I encourage students to participate in the workshop and enjoy discussion and try to solve some exercises as participation in this workshop is not compulsory.

「数学総合講義Ⅰ」「数理解析学特別講義」（1単位）

「生命科学におけるソフトマター物理学」

*生命科学専攻「生命科学特別講義Ⅲ」を兼ねる

日程：7月18日（火）—21日（金）4、5講時（計8回講義）

場所：理学部3号館205

責任教員：中垣俊之（北大・電子科学研究所、内線9429）

nakagaki@es.hokudai.ac.jp

概要：柔らかくて大変形する物質を扱うソフトマター物理学は、生命科学においても有用なツールである。細胞や組織の運動・変形・成長は、力学の視点からの理解が不可欠になりつつある。しかしながら、ソフトマター物理学の理論的な面は、連続体力学やスケーリング理論などを土台としており初学者の障壁となっている。

本講義は、初学者に向けて、これらの基礎的なポイントを解説し、自己学習への指針を与えるとともに、最先端のトピックスを精選して紹介し応用面の広がりを示す。生命科学専攻や物質科学専攻の学生はもとより、数学専攻の学生や、数理科学に興味を持つ幅広い分野の学生が、ソフトマター分野に興味を持てるようにする。

概ね、全講義の前半分は日本語で、後半分は英語で行う。講義トピックスは以下の通りである。

7月18日（火）第4、5講時（14:45 – 18:00）

連続体力学の基礎（佐藤勝彦准教授、北大生命科学院・電子研）

7月19日（水）第4、5講時（14:45 – 18:00）

次元解析とスケーリングの基礎（田中良巳准教授、横浜国立大学）

7月20日（木）第4、5講時（14:45 – 18:00）

張力顕微鏡の基礎（J. P. Rieu 教授、仏国リヨン第1大学）

7月21日（金）第4、5講時（14:45 – 18:00）

細胞運動と組織工学（J. P. Rieu 教授、仏国リヨン第1大学）

習得度を高めるためのワークショップを並行して開催するので、希望者は参加して、積極的に質問をすると良い。開催の日時と場所は、7月19日（水）—21日（金）の3講時（13:00 – 14:30）、講義と同じ教室（理学部3号館205）である。ワークショップの進め方については、最初の講義時に説明する。