

## サマープログラムの概要

### テーマ2 「自然科学の最新トピックスと日本の貢献」 ”Latest Topics in Natural Sciences and Contribution of Japan”

期 間 2013年8月1日(木)～9日(金)

場 所 お茶の水女子大学(東京都文京区大塚)

担当教員	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	伊藤貴之 教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	小林哲幸 教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	近藤敏啓 教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	近藤るみ 講師
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	服田昌之 准教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	森 義仁 准教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	森川雅博 教授
	大学院人間文化創成科学研究科研究院自然・応用科学系	由良 敬 教授

定員及び参加対象者 20名 (海外協定校からの推薦 / 本学学生(学部及び大学院、留学生を含む) / 国内協定校の特別聴講学生 / 科目等履修生(一般の方))

※ 人数を超えた場合には選考により参加を決定することがあります。

### 《テーマの概要》

自然界には多様な形と色をした物質や生物が存在します。その形(構造、集合体)や色の実体が何であるか、また何を意味するかについて、数学・物理学・化学・生物学・情報学などの理学的な学問が解き明かしてくれます。本講義では、形や色に関わるサイエンスを中心に、理学部の教員がオムニバス形式でそれぞれの研究分野の視点から英語で解説します。さらに、各専門分野での最新トピックスと日本の貢献についても、わかりやすく紹介します。

Nature is filled with structurally diverse or differently-colored substances and living creatures. The physical nature of form (structure or assembly) and color is figured out by the sciences, especially mathematics, physics, chemistry, biology and information science. The lectures examine and explain the science on form and color, and are given in English by teaching staff in the Faculty of Science. Each lecturer will present, in simple terms, the latest areas of interest and contribution of Japan in their own field of expertise. This will ensure an overall comprehensive approach.

## 《講義日程》

月日	時限	担当教員	専門分野	授業テーマ
8/1(木)	5・6 & 7・8	服田昌之	進化発生学	「iPS 細胞と輪廻転生」
8/2(金)	1・2 & 3・4	伊藤貴之	コンピュータ グラフィックス	「コンピュータが創る形と色」
	5・6 & 7・8	由良 敬	計算生物学	「タンパク質のかたち: 構造形成から静的構造と動的構造まで」
8/3(土)		小林哲幸		国立科学博物館見学(英語音声ガイド)
8/5(月)	1・2 & 3・4	森 義仁	非線形化学	「時間変化の形」
	5・6 & 7・8	森川雅博	宇宙物理学	「物理の芯」(仮)
8/6(火)		未定		近郊の先端研究施設見学
8/7(水)	1・2 & 3・4	近藤るみ	分子進化学	「生物の形・色とゲノム」
	5・6 & 7・8	近藤敏啓	電気分析化学	「原子に形や色があるか」
8/8(木)	1・2 & 3・4	小林哲幸	脂質生化学	「生体分子の重さを正確に測ると? 」
	5・6 & 7・8	複数教員		テーマ2の全体演習1
8/9(金)	1・2 & 3・4	複数教員		テーマ2の全体演習2

## Timetable

Date	Period	Lecturer	Field	Topics
8/1 (Thu)	5・6 & 7・8	M. Hatta	Evolutionary Developmental Biology)	iPS cells and reincarnation
8/2 (Fri)	1・2 & 3・4	T. Ito	Computer graphics	Shapes and Colors Represented by Computers
	5・6 & 7・8	K. Yura	Computational biology	Protein Structure: From its folding through static and dynamic structure
8/3 (Sat)		T. Kobayashi		A study tour of National Museum of Nature and Science
8/5 (Mon)	1・2 & 3・4	Y. Mori	Nonlinear chemistry	Time evolution
	5・6 & 7・8	M. Morikawa	Astrophysics	Physics essence (tentative)
8/6 (Tue)		To be announced		A study tour of research facilities (to be announced)
8/7 (Wed)	1・2 & 3・4	R. Kondo	Molecular evolution	How do our shape and color change?
	5・6 & 7・8	T. Kondo	Nano electrochemistry	Nanoworld: Shape and Color of Atoms
8/8 (Thu)	1・2 & 3・4	T. Kobayashi	Lipid biochemistry	What comes out from precise determination of biomolecules ?
	5・6 & 7・8	To be announced		General discussion, Part 1
8/9 (Fri)	1・2 & 3・4	To be announced		General discussion, Part 2

## 《講義内容》

### 「iPS 細胞と輪廻転生」(服田昌之)

我々動物は個体としての死を所与のものとすると同時に、受精卵という1個の細胞から個体の体が創出される。個体の発生と形態形成を動かしているのは何だろうか？ 生殖細胞は胎児初期に、体じゅうで働く使い捨ての分業者である体細胞から隔離される。しかしながら、iPS 細胞によって端的に示されたように、体細胞は完全な個体を創出する潜在能力を保持している。この潜在能力は、なぜ、どのように、細胞に閉じ込められまた開放されるのだろうか？ この“ghost in the cell”とは何者なのか、ゲノムの時代に、生物学だけでなく、倫理、宗教、医療政策も含めて議論しよう。

#### “iPS cells and reincarnation” by Masayuki Hatta

We, animals, are made to die as individuals. At the same time, each individual body is generated from a single cell, the fertilized egg. What does drive the development and morphogenesis? Reproduction cells are separated early in the embryonic stage from ordinary somatic cells that are expendable specialists working all around in the body. However, somatic cells retain the potency to reproduce complete individuals, as typically shown by iPS cells. Why and how the potency is enclosed in or released from the cell? We would discuss what is this “ghost in the cell”, considering not only biology but also ethics, religions and medical policies in the genome era.

### 「コンピュータが創る形と色」(伊藤貴之)

コンピュータグラフィックスは、情報科学技術を用いて形や色を計算し、画面にさまざまや物体や情景を描く技術である。前編ではコンピュータグラフィックス基本的な技術を平易に紹介する。後編では身の回りのさまざまな情報を図示する「情報可視化」という応用技術を紹介する。

#### “Shapes and Colors Represented by Computers” by Takayuki Ito

Computer graphics is a technology that calculates and displays shapes and colors of objects and scenes. The former part of this lecture briefly introduces fundamental techniques of computer graphics which has been applied to computer games and animation, and industrial designs. The latter part of this lecture introduces “information visualization” which represents daily information by extended techniques of computer graphics.

### 「タンパク質のかたち:構造形成から静的構造と動的構造まで」(由良 敬)

タンパク質は、生物のかたちを形成する物質として主要な役割を果たしている。ゲノムに書き込まれている情報が、どのようにしてタンパク質(物質)に変換され、タンパク質がどのようにして生物のかたちや生命活動を担っているのかを、最新の研究成果を含めながら概観する。

#### “Protein Structure: From its folding through static and dynamic structure” by Kei Yura

Protein plays a major role as an element in forming structure of organisms. Protein is a single chain molecule and its blueprint is encrypted in DNA. Recent studies in computational and molecular biology unveiled how information in DNA is converted into a structure of protein and how proteins perform function in a cell. This lecture gives a brief overview of the information flow and of the mechanisms of protein function.

### 「時間変化の形」(森 義仁)

わたしたちの身の回りには時間変化する事柄がたくさんある。  
水の中で広がる一滴のインク。増殖する微生物。進む化学反応。  
グラフに表すことができるこれらの時間変化の形の話をする。

#### “Time Evolution” by Yoshihito Mori

We can see many types of time evolutions. They are, diffusion of a droplet, increase of microorganism population, proceeding of a chemical reaction and so on. I talk about those with graphical presentation.

### 「物理の芯(仮)」(森川雅博)

物理学は自然科学の基礎部分を対象としますが、その記述は一般にまどろっこしく面倒で人間味がなく複雑で疲れます。この講義では、広範にわたる物理の核心の部分を、誰にでもわかるように簡潔に紹介します。言葉ではなく数量的に進みますから明快です。特に、素粒子から宇宙までの広がり最新のトピックスと日本の物理学者の寄与を意識し、皆さんに物理を使ってもらえる形で提供します。

#### “Physics essence (tentative)” by Masahiro Morikawa

Physics is basic but its description is often dull, cumbersome, impersonal, complex and tired. In this lecture, I explore a very simple introduction of Physics so that anyone can understand and apply Physics. The quantitative description in this lecture makes the logic clear. We argue the newest topics of Physics from elementary particles to the Universe emphasizing the contribution of Japanese Physicists.

### 「生物の形・色とゲノム」(近藤るみ)

地球上にはじつにさまざまな形や色をした生物がいます。ヒトも一人一人の顔つきが異なっています。このような生物の形や色の多様性はどのように生じるのでしょうか。生物の遺伝情報(ゲノム)の多様性と進化が生物の形態の違いにどのように結びついているのか一緒に考えてみましょう。

#### “How do our shape and color change?” by Rumi Kondo

Organisms on earth possess various morphological traits. Our own face has its individual characteristics. What is behind this remarkable diversity of organism morphology? We will look into genomic variation and evolution and discuss how it may link to changes in morphological traits.

### 「原子に形や色があるか」(近藤敏啓)

「ナノ」の世界とはものすごく小さな世界、すなわち原子・分子の世界である。では、原子や分子に形や色があるのだろうか？本講義では、最初に「ナノの世界」について概説した後、何人かのグループに分かれて簡単な実験をしてもらい、その結果と原子や分子の色や形について討論する形式で行う。

#### “Nanoworld: Shape and Color of Atoms” by Toshihiro Kondo

Contents: "Nano" world means very very small one, namely world of atoms and/or molecules. How do you think that atoms and molecules have shape and colors? In this lecture, "nanoworld" is briefly explained as a first, simple experiments about atoms and molecules are carried out by several groups, and then, those results and shape and color of atoms and/or molecules are discussed.

### **「生体分子の重さを正確に測ると？」(小林哲幸)**

生体内には様々な生体分子が混在し、その統合された秩序の上に生命現象が成り立っている。個々の分子は特有な形(構造)をしており、その構造は重さ(分子量)を正確に計ることによって生体混合物中でも区別することができる。本講義では、質量分析の原理や研究手法について概説し、基礎医学的研究への応用例を紹介する。

### **“What comes out from precise determination of biomolecules ?” by Tetsuyuki Kobayashi**

Living organisms consist of a variety of biological molecules and life phenomena are based on their integrated, well-ordered interactions. An individual biomolecule has a unique structure and can be distinguished in the complex biological mixture by precise determination of its weight. This lecture gives a brief overview of general principle of mass spectrometry followed by the practical application in basic medicine.