

サマープログラムの概要

テーマ2 「形と色の科学」 “Science on Form and Color”

期 間 2012年7月23日(月)～27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先端融合系	由良 敬 教授

定員及び参加対象者 30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について、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 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
7/23(月)	5・6 & 7・8	小林 哲幸	脂質生化学	「分子の重さから形を探る」
7/24(火)	1・2 & 3・4	森 義仁	非線形化学	「時間変化の形」
	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」
7/25(水)	1・2 & 3・4	森川雅博	宇宙物理学	「宇宙構造の謎」
	5・6 & 7・8	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」
7/26(木)	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	服田昌之	進化発生学	「動物のボディプランにおける軸と対称性」
7/27(金)	1・2 & 3・4	近藤敏啓	電気分析化学	「原子に形や色があるか」

《講義内容》

講義内容:「分子の重さから形を探る」(小林)

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。個々の分子は特異な形(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。

“Molecular structures are determined from their weights”

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.

講義内容:「時間変化の形」(森)

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”

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.

講義内容:「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)

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”

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 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 mechanisms of protein function through its structure.

講義内容:「宇宙構造の謎」(森川)

近年多様な観測衛星や望遠鏡が稼動し、宇宙の構造が精密に急速にわかりつつあります。同時に、たくさんの新たななぞが出てきて、宇宙研究は大変にぎやかです。特に、宇宙を構成する主成分、暗黒物質・エネルギーとそれに関する宇宙構造の謎を皆さんと一緒に議論していきたいと思えます。

“Cosmic structures”

Variety of recent telescopes and satellites has explored very deep inside the universe and have revealed extraordinary structures completely unexpected before. Active observational research brings plenty of unsolved problems in front of us. In this lecture, we will have informal discussions on these problems of interesting structures in the universe.

講義内容:「コンピュータが創る形と色」(伊藤)

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”

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.

講義内容:「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?”

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.

講義内容:「動物のボディプランにおける軸と対称性」(服田)

多様な動物は進化においてひとつの祖先に由来する。この事実は、様々な動物の形は派生的であり、形態の多様性の中に共通の祖先的なボディプランが隠されていることを示唆する。では何が動物の形態の原理、ボディプランなのだろうか。動物は、地球上の動く生物である。この制約は、動物の形態に軸と対称性を与えてきた。軸と対称性に焦点を当てることで、多様な動物の形態形成からボディプランの原理を抽出してみよう。

"Axes and Symmetries in Animal Body Plans"

Diverse animals are derived from a single ancestor in evolution. This fact suggests that various animal forms are all derivative and that a common ancestral body plan should be hidden in their morphological diversity. What is the principle of animal form, the body plan? Animals are moving organisms in the planet Earth. This condition has given the axis and symmetry to animal forms. We try to extract the simple principle of animal body plan from diverse animal morphogenesis by focusing on the axis and symmetry.

講義内容:「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"

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.