

サマープログラムの概要

テーマ2 「形・色・美」 “Form, Color and Beauty”

期 間 2011年7月19日(火)～22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	大塚 譲 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	矢島知子 准教授
	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。

【講義の概要】

私たちが認識する形や色の実体は、物理学、化学、数学、情報学などの理学的な学問により説明されます。また、ヒトを含む生物がそれらを認識する感覚やそれらを見て美しく感じる感性は、生物学や生活科学で理解されます。本講義では、形・色・美に関わるサイエンスについて、理学部や生活科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、それぞれの研究分野での最新トピックスについて、わかりやすく紹介します。

【講義日程】

月日	時限	担当教員	専門分野	授業テーマ
7/19(火)	1・2 & 3・4	服田昌之	進化発生学	「動物の変態 / 動物のボディプランにおける軸と対称性」
	5・6 & 7・8	森川雅博	宇宙物理学	「宇宙の色」
7/20(水)	1・2 & 3・4	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」
	5・6 & 7・8	森 義仁	非線形化学	「時間変化の形」
7/21(木)	1・2 & 3・4	矢島知子	有機化学	「有機化合物と色」
	5・6 & 7・8	近藤るみ	分子進化学	「生物のかたちとゲノム」
7/22(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	大塚 譲	食品栄養生化学	「ニュートリゲノミクスと東南アジアの機能性食品 素材植物」

講義内容:「トランスフォーマー:動物の変態」(服田)

多くの動物は現実世界における“トランスフォーマー”である。それらは生活史の中で華麗な変身を遂げる。例えば、芋虫から蝶へ、オタマジャクシから蛙へ。しかし「変態」という語は異なる動物種のような発生過程にあてられてきて、生物学において深刻な混乱を招いてきた。複雑な人間社会における道程発見の練習として、多様な変態過程を整理してその原理を見いだしてみよう。

“Metamorphosis of Animals, the Transformers”

Many animals are the “Transformer” in the real world. They show the brilliant transformation of the form in their life cycles, called metamorphosis, for example, from a caterpillar to a butterfly, from a tadpole to a frog. However, the term “metamorphosis” has been applied to various developmental processes of different animal species to cause serious confusions in biology. We try to clarify diverse metamorphic processes and to find out the principle of metamorphosis, as a lesson for path-finding in this complex human society.

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、様々な動物の形は共通の祖先から多様化し、形態の多様性の中に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 diversified from a common ancestral body plan that is hidden in their morphological variations. 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:「生物のかたちとゲノム」(近藤)

地球上にはじつにさまざまな形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。このような生物のかたち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かたちの進化にどのように関わっているか一緒に考えてみましょう。

“How do our shape 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:「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:「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:「有機化合物と色」(矢島)

有機化合物の色について、着色の原理、化学反応による色の変化について述べる。また、機能性色素としての応用についても例を挙げて説明する。

“Color of Organic Compounds”

There are many colored chemicals in the world. In this lecture we will focus on colored organic compounds and discuss about the theory of color of organic compounds.

Furthermore, we will address some applications of functional organic dyes.

講義内容:「宇宙の色」(森川)

見える光は僅かでしかないが、宇宙は見えない光に満ちている。その見えない光によって、多彩な宇宙の構造が解明される。実は、本質的に見えないなものかが宇宙の骨格を作る重要な構造であったりする。講義では、光の本性を物理学の言葉で解明しながら、その光によって解き明かされる宇宙の形を、皆さんと議論していこう。

“Colors of the Universe”

Visible Universe is limited but light fills the Universe. This invisible light does reveal rich cosmic structures. The most of the Universe is recently disclosed to be made of totally invisible something. In this lecture, we first have discussions on how the light is described by the law of physics. Then we will enjoy the discussions on cosmic structures observed by visible and invisible light. Active discussions are expected for all the participants.

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。本講義の前編では、ゲームやアニメ、また工業製品設計などに使われるコンピュータグラフィックスの基本的な技術を、平易に紹介する。本講義の後編では、コンピュータグラフィックスを応用して身の回りのさまざまな情報を図示する「情報可視化」という新しい技術を紹介する。

“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:「ニュートリゲノミクスと東南アジアの機能性食品素材植物」(大塚)

ポストゲノム時代になり、遺伝子により作られるタンパク質の構造とその発現メカニズムが注目されるようになった。特に食品によって生物の遺伝子発現が変化し、その結果健康への影響が及ぶことから、食品と遺伝子の関係が注目されている。東南アジアのVoiやTramと呼ばれる植物は永年食されてきており安全性が高いが、これらに抗酸化作用や、抗糖尿病作用が認められ、遺伝子の発現の変化を通じて健康に寄与していると思われる。

1. Food and nutrigenomics

In 2001, the draft human genome sequence was published in *Nature*. Recently, in December 2010, *Nature* also published Nutrigenomics in outlook. For many in the developed world, eating has become a leisure pursuit, and cooking a hobby. But our bodies are still hard-wired for a tougher world where food means survival. Food affects people differently. I will present our results on gene expression by foods like mother's milk and nutrients, and a single nucleotide polymorphism with obesity and life style factors.

2. South East Asian plant for health promotion

Our laboratory has been working with Vietnam National Nutritional Institute in Vietnam and National Research Institute of Chinese Medicine in Taiwan since 2001. We found one of edible plant in Vietnam, called Tram, *Syzygium Zeylanicum*, an evergreen tree had powerful antioxidant activity. We also found that Voi, *Cleistocalyx operculatus* (ROXB.) MERR. et PERRY, has also antioxidant and anti-diabetic activities.