

# 生命をシステムとして見る — ゆらぐ分子が生命現象を担えるのはなぜか? —

日時：2011年10月6日（木）9:00～

場所：慶應義塾大学信濃町キャンパス 新教育研究棟 講堂3

生物を構成する分子や細胞はそれ自体が“ゆらいで”おり、生化学反応や細胞間相互作用などにおいて、ある確率で必ず“エラー”が発生するはずである。すべての反応にエラーがあるなら、個体全体の過程がプログラム通り動くことはほぼ絶望的であろう。また、例えば個々の細胞は、個体や組織の中ではごく小さな一部に過ぎず、それぞれの細胞が組織全体を眺めながら自らの行動を決めているとはとても考えられない。それにも関わらず、システムとしての生命は全体として秩序ある見事な振る舞いを見せ、個体や世代を超えて“よく似た”組織を作り上げることができる。構成要素が“ゆらぐこと”にどのような意義があるのか、そして、その“ゆらぐ”構成要素が相互作用することによっていかにして“生きたシステム”が生じるのかを、本分野のリーダーであるお二人の先生の講義を通して考えてみたい。

## 第一部 9:00～10:30、10:45～12:15

### 「細胞の1分子生物学 – ゆらぎと細胞機能 –」

上田昌宏・大阪大学大学院生命機能研究科特別研究推進講座 特任教授

細胞は分子反応・分子運動の確率性に起因する“ゆらぎ”を内包したシステムである。確率的にはたらく分子を要素として情報処理機能・運動機能などを有する分子システムが自律的に組織化され、変動する環境に対して巧みに適応できる。本講義では、分子レベルから細胞レベルへと階層を登りながら、各階層にみられる機能発現とゆらぎの関係について議論する。ゆらぎの寄与が顕著な生命現象を取り上げ、その現象の動的な振る舞いを実験と理論の両面から明らかにする。ゆらぎは細胞の安定性を乱す邪魔者ではなく、むしろ細胞の環境適応性を高めるのに役立っている可能性について議論する。

## 第二部 13:00～14:30、14:45～16:15

### 「– シグナル伝達のシステム生物学 – 生命をシステムとしてとらえる」

黒田真也・東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻 教授

細胞の増殖や分化、発生、神経活動、魚の縞模様などのパターン形成などのさまざまな生命現象の特徴を、個々の分子や遺伝子が集まって機能する分子ネットワークの「システム」の振る舞いとして理解する。簡単な分子ネットワークの組み合わせでできる微分回路や積分回路、振動子、メモリ、時間・空間パターン形成などの振る舞いを、具体的な生命現象に照らし合わせながら講義する。