

S-face

SFC makes the future through researches

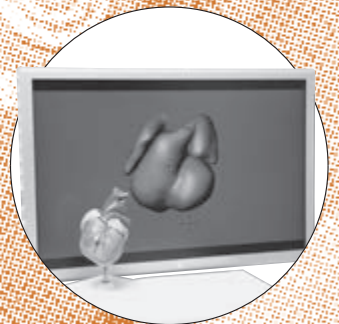
システム生物学で 心臓発生全体像解明

佐野 ひとみ

VOL.

008 /100

2015.Oct 発行
和の色:蜜柑茶色



劇的に変化しながら 停止しない心臓に着目

私の専門としているシステム生物学は、一般的には「生命現象をシステムとして理解する」学問として認識されています。しかしこの領域に携わる専門家は、それぞれ研究対象とそれに対する興味が異なっています。このためシステム生物学の定義そのものも、研究者ごとに、それぞれの定義があります。しかし、むしろこうした点が、システム生物学の特徴とも言えるのです。

私の考えるシステム生物学とは、細胞を対象として、そこに含まれる代謝物やタンパク質などの分子やイオンの働きが、どのように細胞の機能の維持に関与するのかを探究する学問です。このため、対象によっては器官の働きが個体の機能、たとえば人の健康にどのように寄与するのかに着目する場合もあります。

具体的には、実験動物の胎児で、心臓が作られる過程について研究をしています。胎児、そして胎児を構成する臓器(器官)が成体(大人)と同じ形や大きさになるプロセスを「発生」と呼びます。私は、この心臓の発生に着目しています。形や大きさなど劇的な変化をしつつ、停止することなく、個体の全身に血液を循環させる役割を果たす、心臓という器官の仕組みに興味をもっているのです。

心臓の発生に関する 数理モデルを構築する

胎児の心臓を構成する細胞に特異的に存在するタンパク質は、大人の心臓には存在しません。ところが、心不全などを起こした心臓では、大人でもそれらのタンパク質が再出現することが知られています。

また現在、人工多能性幹(iPS)細胞などから作り出した心臓の組織を移植する試みが行われており、人への臨床試験も始まっています。iPS細胞から心臓の細胞を作るための、培養過程で観察される変化は、天然の心臓発生の過程と共通点が多いことが分かっています。

そこで、心臓の発生する過程に倣った数理モデルを構築することで、病気の心臓や幹細胞から作った人工的な細胞のはたらきやしくみを記述できる、包括的な細胞モデルを構築できると考えました。

それが、現在私たちが取り組んでいる、「心臓の発生過程に倣った包括的細胞モデルの構築」プロジェクトです。

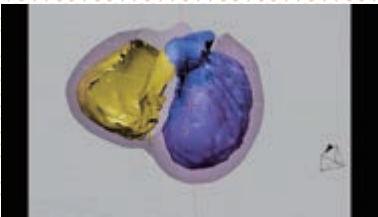
今後、最先端の分析技術と言われるメタボローム解析を行う山形県鶴岡市にある慶應義塾大学先端生命科学研究所のチームや、iPS細胞を使った実験を行っている藤沢バイオサイエンスラボのチームとの連携をさらに強化して、細胞の数理モデルの構築を進めていきます。

数理モデルのアウトプットを 社会に還元

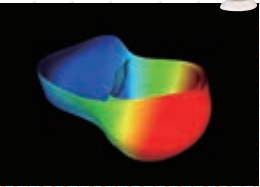
「生命とは何か?」というテーマは、古今東西の生命科学者たちにとって永遠の問いであり、その探求は今も世界中で進められています。その上で近年、ゲノム解析の進展や人工多能性幹(iPS)細胞の誕生など、生命科学の分野は、驚くほど急激な変化と大きな進展を見せています。しかし、こうした生命科学の進歩も、実は一つひとつの細胞、一個の分子の働きなどに関する、地道な基礎的研究成果の土台の上に成り立っています。そのような基礎研究として、心臓の発生に着目したシステム生物学による数理モデルの構築に取り組んでいるのが、佐野ひとみ専任講師です。

Computer Simulation

コンピュータ・シミュレーション



心臓を構成する細胞の1つを記述するための数式は、A4のドキュメントでおよそ30ページにも及ぶ。それらを元に、定数やパラメータを変えることで、心臓の発生等をシミュレートする。



Cooperation

他研究所と連携



鶴岡タウンキャンパス(山形県鶴岡市)に設置された本格的なバイオの研究所である慶應義塾大学先端生命科学研究所や、藤沢バイオサイエンスラボとの連携をさらに強化し、オミクスデータに基づいた数理モデルの構築を進める。

Output

研究のアウトプット



SFC(慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス)らしいジャンルを超えたコラボレーションとして、デザイン分野との共同プロジェクトも開始。3次元のグラフィックを学術的なアウトプットにどう活かすかなど、今後の展開に期待が高まる。

研究のアウトプットを 社会に還元していく

科学研究のアウトプットは、国際的に認知された学術論文誌へ投稿された、英語論文がほとんどです。しかし最近、私はこの点について、科学研究の成果を学術論文以外の形で社会に還元できないか考えています。

私が博士課程在学中に1年間お世話になった生理学者の野間昭典先生(2007年当時:京都大学医学研究科生理学教室教授)は、「生理学の分厚い教科書に書かれている知識を、誰にでも分かりやすく提供するコンピュータ・シミュレーションを実現したい」と、常におっしゃっていました。先生に学ぶことで、私は複雑な生命現象のコンピュータ・シミュレーションを行うことは、教育的な側面もあることを知ったのです。

このため将来的には、生命現象を数式で記述し数値シミュレーションを行う、バイオシミュレーションを、学術的なアウトプットにとどまらせることなく、より広く社会に還元していきたいと考えています。

数理モデルの構築に参照した実験の知見には、莫大な研究費が投入されています。これらの知見を数理モデルに統合し、誰にでも分かりやすい形で社会に還元することも、バイオシミュレーションを研究する者の義務だと、私は思うのです。その一環として、今後はデザイン分野との共同プロジェクトにも、取り組んでいく予定です。



Profile 佐野ひとみ

慶應義塾大学環境情報学部専任講師。同大学大学院政策・メディア研究科博士課程修了。日本生理学会所属。専門はシステム生物学、バイオシミュレーション。



詳しくはWebサイトへ

詳細インタビューや動画も
ご覧いただけます

S-face

検索



慶應義塾大学SFC研究所
慶應義塾大学 湘南藤沢事務室 学術研究支援担当
〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤5322
Tel: 0466-49-3436 (ダイヤルイン)
E-mail: info-kri@sfc.keio.ac.jp