

# 数物科学で読み解く生物行動学

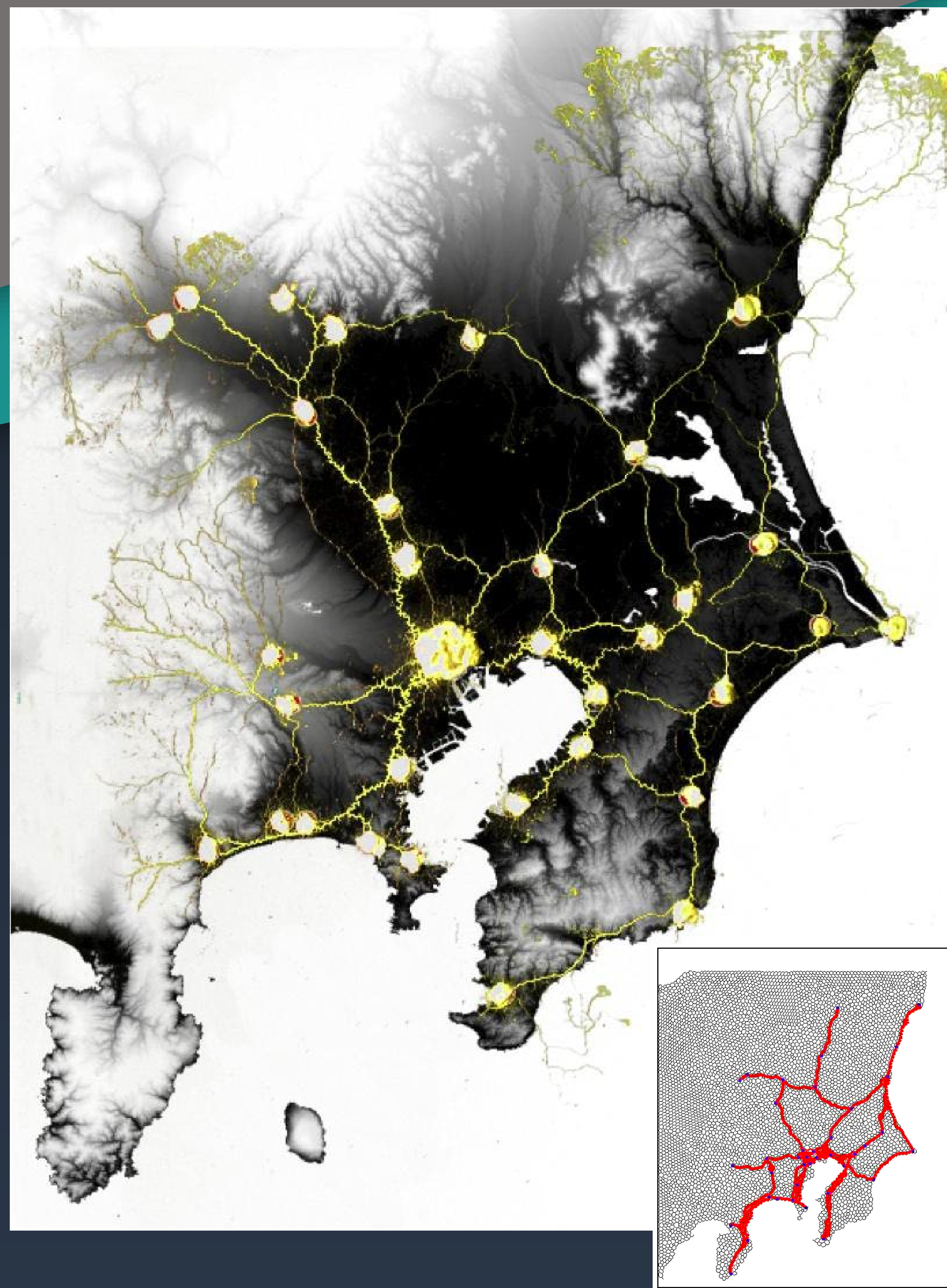
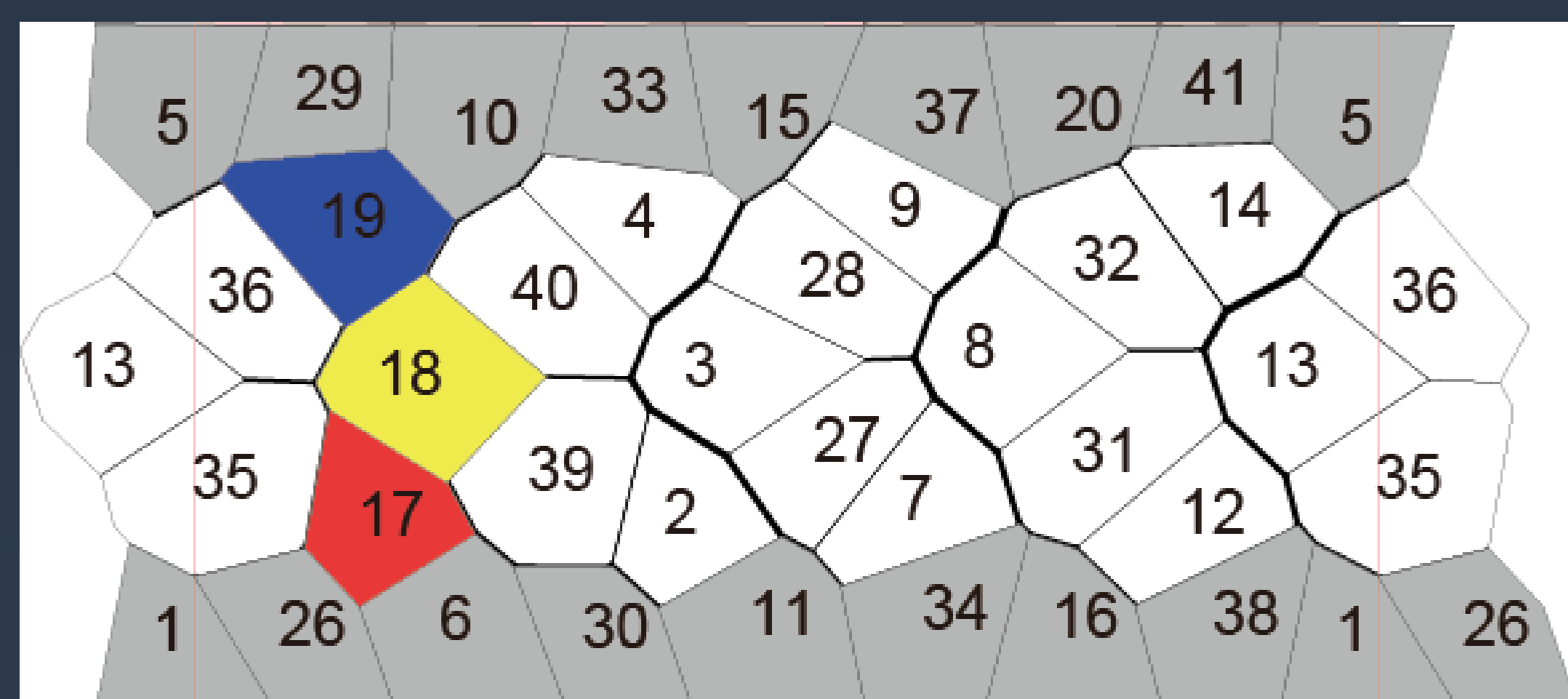
Physical ethology –studies on organismic behaviors by means of observation, experiments, and mechanics of active soft matter.

先端生命科学研究院 物理工ソロジー研究室  
(電子科学研究所 知能数理研究分野)

Laboratory of Physical Ethology, Faculty of Advanced Life Science  
(Mathematical and Physical Ethology Laboratory, Research Institute for Electronic Science)

教授 中垣俊之 Toshiyuki NAKAGAKI, Professor  
准教授 西上幸範 Yukinori NISHIGAMI, Associate Professor  
助教 大村拓也 Takuya Ohmura, Assistant Professor

## 単細胞生物から見渡す 生物の形・動き・知恵づくりの仕組み



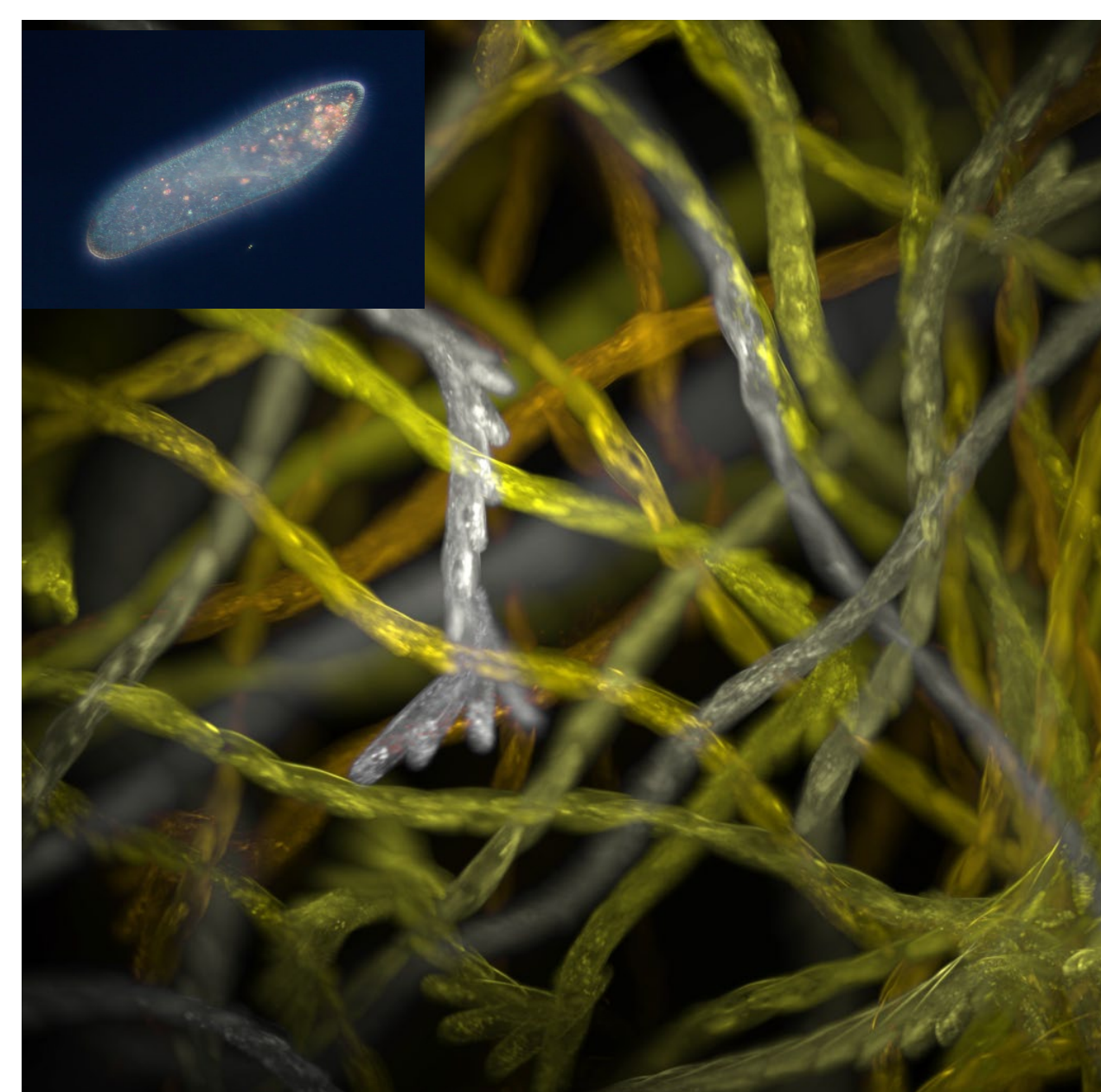
柔らかくて大変形する物質を扱うソフトマター物理学は、生命科学においても有用なツールである。細胞や組織、個体の運動・変形・成長は、力学の視点からの理解が不可欠になりつつある。このような考えに立ち、種々生命システムにおける機能的挙動の発現機構を調べている。特に、アメーバや繊毛虫などの単細胞生物に注目し、様々な状況においてその行動を観察し、ソフトマター物理の観点から数理モデル化している。それにより、生物特有の巧みな行動を生み出す仕組み、すなわち情報処理のアルゴリズムを研究している。

Soft matter physics that deals with soft and largely deformable materials is a necessary tool for mechanical understanding of motion, deformation and growth of biological systems such as cells, tissues and organisms. Based on these ideas, we are investigating characteristic and functional behaviors of various biological systems, by inventing unique experimental setup. We focus on unicellular organisms of amoebae and ciliates, and observe how they behave in complicated conditions and propose a mathematical model in terms of soft matter physics. Based on the model simulation and analysis, we seek for algorithm of how they process information and behavioral smartness.

1

### 単細胞生物の運動と賢さ

Movements and smart behaviors in uni-cellular systems



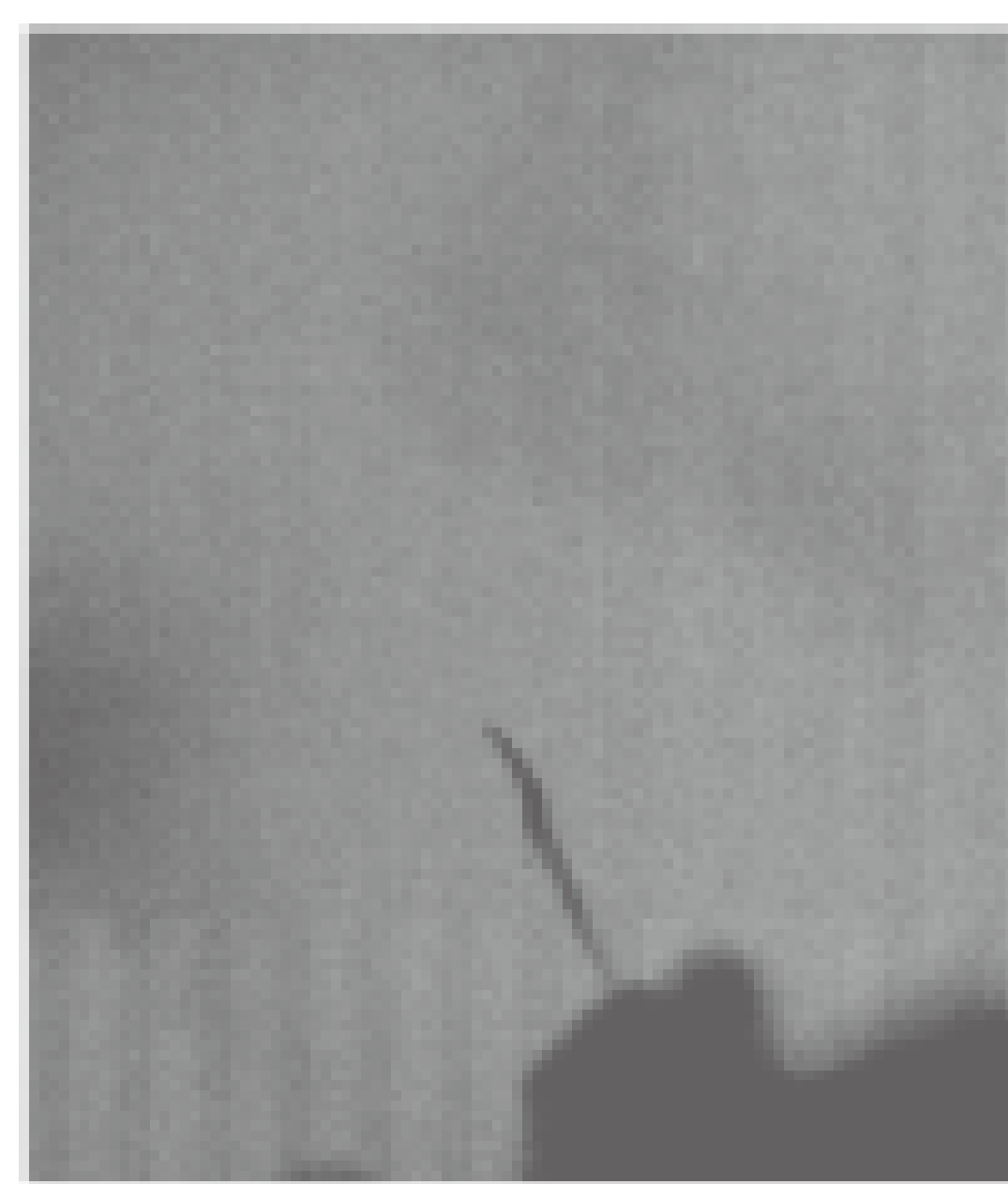
1. アメーバや繊毛虫の動物行動学と数理モデリング
2. クラミドモナス等の繊毛虫の集団遊泳
3. 細胞運動に関連した収縮性タンパク質のレオロジー
4. 粘菌やその他の生物系の輸送ネットワークの形、機能、形成
5. 単細胞生物の情報処理アルゴリズムの解明

1. Ethology and mathematical modeling of flagellates, ciliates and amoebae
2. Collective swimming of Chlamydomonas and some other ciliates
3. Rheology of contractile proteins in relation to cell movement
4. Shape, function and development of transport networks in slime mold and the other living systems.
5. Algorithms underlying in information processing of single-celled organism.

2

### 多細胞システムが組織化する形と動き

Shape and collective motion organized multi-cellular systems



1. 動物の形態形成過程における力学モデル
2. 線虫の行動学とバイオメカニクス
3. カタツムリやミミズなどにみられる蠕動的這行運動の力学機構
4. 草本樹木や骨等の生体構造物の力学的機能性
5. 生物情報処理アルゴリズムの比較進化学

1. Mechanical modeling for development of multicellular organisms.
2. Ethology and biomechanics of nematodes
3. Mechanics of peristaltic crawling in legless and legged organisms
4. Mechanical properties and functions of trees and bones.
5. Comparative study on information processing with and without nervous systems

Contact Us

[nakagaki@es.hokudai.ac.jp](mailto:nakagaki@es.hokudai.ac.jp)

北キャンパス総合研究棟 5号館 (電子科学研究所棟) 2階  
2F of Building No.5 (RIES) on Northern Campus  
<http://pel.es.hokudai.ac.jp/index.html>

