

CBI 学会・科研費新学術領域「分子ロボティクス」共催シンポジウム

分子ロボティクスの先端技術

- 多機能性リポソームとゲルモデルを中心として -

オーガナイザー 小長谷明彦 (東京工業大学)

分子ロボティクスは、ボトムアップ製造法の観点から、リポソーム、DNA ナノ構造、分子モーター系、ゲルなどの生体分子を自己組織化して、センサー、知能、アクチュエータを備えた分子ロボットを構築する技術の確立を目指す新規の研究領域である[1,2]。電子機械部品を用いた通常のロボットと異なり、分子ロボットは生物と同様に生体分子を用いて、ロボットの要件であるセンサー、知能およびアクチュエータを実現する点がこれまでのロボット技術とは大きく異なる。

科研費新学術領域「感覚と知能を備えた分子ロボットの創成」(領域代表、萩谷昌己(東大))は2012年度に発足し、感覚班(代表、齊藤博英(京大))、知能班(代表、小林聡(電通大))、アメーバ班(代表、小長谷明彦(東工大))、スライム班(代表、萩谷昌己(東大))から構成されている。プロジェクトには、生化学、生物物理、機械、情報など様々な背景知識を持つ25名の計画研究分担者および連携研究者、27名の公募研究分担者が参加しており、領域を横断した研究が活発に展開されている[3]。

本公開シンポジウムでは、多機能性リポソームとゲルモデルを中心に分子ロボティクスの最新技術について紹介して頂く。10月28日は多機能性リポソームに焦点を当て、リポソーム自体がセンサーあるいはアクチュエータとして作動させるための技術について議論する。10月29日は、スライム型ロボットの原理となるゲルモデルに焦点を当て、ゾルゲル転移ならびに自励振動を引き起こすための数理モデルならびにオートマトンについて議論する。

[1] S. Murata, A. Konagaya, S. Kobayashi, H. Saito, M. Hagiya: Molecular Robotics: A New Paradigm for Artifacts, New Generation Computing, 31, 27-45, Ohmsha, Ltd. and Springer, 2013

[2] Masami Hagiya, Akihiko Konagaya, Satoshi Kobayashi, Hirohide Saito, and Satoshi Murata: Molecular Robots with Sensors and Intelligence, CAR, vol.47, no.6, pp. 1681-1690, 2014

[3] <http://www.molecular-robotics.org/>

Program

10月28日(火) 14:00-15:30 小ホール 多機能性リポソーム(1)

- 豊田 太郎 (東京大学) :
Application of Giant Liposome to Bio-imaging
- 濱田 勉 (北陸先端科学技術大学院大学) :
Creation and Manipulation of an Artificial Cellular Membrane
- 柳澤 実穂 (東京農工大学) :
Oriented Reconstitution of an Ion Channel in a Cell-sized Liposome
- 眞山 博幸 (旭川医科大学) :
Fracture of Biomaterials

10月28日(火) 16:00-17:30 小ホール 多機能性リポソーム(2)

- 庄田 耕一郎 (東京大学) :
Development of a Molecular Sensor that Works on a Liposomal Membrane
- 梅田 民樹 (神戸大学)
Theoretical Analysis of the Formation of Membrane Tubes in Giant Liposomes induced by Electrostatic Effect
- Jonathan Heddle (RIKEN)
Building Nanoscale Objects Using Protein and DNA
- 野口 洋文 (琉球大学)
Islet Transplantation and Regeneration

10月29日(水) 14:00-15:30 小ホール 振動モデル

- 大下 福仁 (大阪大学) :
Loosely-stabilizing Algorithms for Leader Election in Population Protocols
- 井上 正樹 (慶應義塾大学) :
Bifurcation Analysis in Reprogramming Process of Somatic Cells
- 森田 裕史 (産業技術総合研究所) :
Revised Modeling of Self-oscillating Gel including Experimental Results
- Anissa Lamani (Kyushu University) :
Oscillatory Population Protocols

10月29日(水) 16:00-17:30 小ホール ゲルモデル

- 池田 将 (岐阜大学) :
Masashi Ikeda: Biomarker-Responsive Supramolecular Hydrogels
- 萩谷 昌己 (東京大学) :
Slime Mold Molecular Robots and Gellular Automata
- 川又 生吹 (東北大学) :
Spatial Sol-gel Transition by Diffusing DNA Strand That Triggers Hybridization Chain Reaction
- 高島 芙弥 (東北大学) :
Reaction-Diffusion Model for Gel-Sol Transition of DNA-Cross linked Polyacrylamide Hydrogels