

2019 年度秋学期研究者交流支援制度 (Researcher Mobility Grant)

報告書

招聘責任者

総合数理学部 現象数理学科

末松 J. 信彦

招聘者氏名 : Dr. István Lagzi (Associate Professor)

所属機関 : Department of Physics, Budapest University of Technology and Economics 招

聘期間 : 22 日間 (11 月 30 日 ~ 12 月 22 日)

特別講義 1 : 第 28 回 自己組織化セミナー (MIMS) Seminar on Self-Organization

“Self-assembly of nanoparticles: Existence of a precipitation threshold in the electrostatic precipitation of oppositely charged nanoparticles.”

Dec. 3rd @ Nakano Campus

学外講演 : 第 29 回 非線形反応と協同現象研究会 Workshop on Nonlinear Reactions and Cooperative Phenomena (NRCP)

“Chemical resonance and chemical beats in forced oscillatory systems”

Dec. 7th @ Shizuoka Institute of Science and Technology

特別講演 2 : ICMMA 2019 International Conference on "Spatio-temporal patterns on various levels of the hierarchy of life"

“Self-division of giant vesicles driven by an internal enzymatic reaction”

Dec. 10th @ Nakano Campus

特別講演 3 : 大学院特別講義

“Self-assembly and pattern formation in precipitation reactions: the Liesegang phenomenon”

Dec. 18th @ Nakano Campus

共同研究 1 : 水銀の自律運動の電圧制御

(発案者) István Lagzi, (共同研究者) Nobuhiko J. Suematsu, Elliott Ginder

共同研究 2 : アルミニウムと水酸化物イオンの沈殿生成・再溶解反応に伴うパターン形成機構の解明

(発案者) Nobuhiko J. Suematsu, (共同研究者) István Lagzi, Seina Fujita, +α

共同研究 3 : しょうのう粒の温度走性－濃度と表面張力の拮抗

(発案者) István Lagzi, (共同研究者) Nobuhiko J. Suematsu

実施報告

István Lagzi 氏は非線形化学の分野で著名な実験研究者であり、Nature Materials、Physical Review Letters、The Journal of American Chemical Society などの著名な雑誌に多くの論文を掲載している、新進気鋭の物理化学の研究者である。主な研究テーマは、化学反応による時空間パターン形成現象や自己駆動粒子の研究で、招聘者と同じ分野の研究者である。国際会議で一緒に議論するなど、事前に交流はあり、2016年には Hungary で行われた国際会議（Dynamics Days）では、招待講演の機会を頂いた。今回、国際交流基金事業の助成で、初めてホストとして同氏を明治大学に招聘することができた。

今回、学内外で合計4つの講演を、全て異なるテーマで行った。事前の打ち合わせのこともあり、参加者に合わせてテーマおよび難易度で講演を用意していただいたため、どの講演も大変好評であった。また、学外講演と ICMMA での講演（特別講演2）では、未発表の最新結果を報告していただき、最先端の研究テーマに関して議論できる有意義な機会となった。さらに、今回の来日に合わせて、我々との共同研究テーマとして、水銀の自発運動に関する最新の実験結果を用意しており、総合数理学部の Elliott Ginder 准教授（現象数理学）を交えて、滞在中に議論を重ねて、共著論文の執筆へとつながった（共同研究1）。また、こちらで用意していたテーマである、沈殿反応に伴い形成される時空間パターンの研究にも積極的に関わっていただき、当研究室の大学院生を交えて、丁寧に議論していただいた。これについては、帰国後に先方の別の専門家（分析化学）も加えて、共同研究を進めることとなった（共同研究2）。さらに、一緒に参加した研究会（学外講演）で私の講演を聞き、出張先からの帰りがけの議論から新しい研究テーマを発案していただき、滞在中に予備実験を進めるなど、新たなテーマ発掘まで行われた（共同研究3）。このように、約3週間の滞在で4つの講演に3つの新しい共同研究の立ち上げと、大変有意義な招聘となった。

特別講演1では、ナノ粒子の形成に関する物理化学的なアプローチについて講演が行われた。数理科学の専門家が聴衆に多いことを踏まえて、ナノ粒子およびその作成に関する基礎的な説明から始まり、ナノ粒子の形成過程を経時的に計測した実験結果について丁寧に説明された。それらを踏まえて、形成機構の数理的なモデルを紹介し、解析結果が報告された。聴衆からも多くの質問が出て、活発な議論が行われた。

学外講演では、非線形科学の専門家が聴衆に多いことを踏まえ、最もよく知られた化学振動反応の一つである Belousov-Zhabotinsky (BZ) 反応の同期現象に関する実験結果が報告された。BZ 反応は、時間周期的に酸化還元状態が振動する化学反応であり、この新しい同期現象についての報告がなされた。会場からは実験研究者から専門的な質問が出たり、学生から基礎的な質問がでたりして、闊達な議論が行われた。また、ポスターセッションでは、学生や若い研究者の発表に対して多くの有用なアドバイスを与えるなど、積極的に議論していただいた。さらに、講演に興味を持った千葉大学の北畑准教授を後日明治大学のお招きし、個別に議論していただいた。日本の同じ分野の研究者と積極的に交流し、お互いに有用な情報を交換し、多くの成果を収めた。

特別講演2では、生物から化学、物理、数学と、幅広い分野からトップリサーチャーを講演者に招いた国際会議での講演となった。ここでは、疑似細胞として用いられるベシクルに関する研究で、非線形化学反応を導入することで、自発的なベシクルの分裂減少についての報告がなされた。これは未発表の研究で、最新の成果であった。細胞分裂、生物の増殖に関わる重要な現象の普遍的な仕組みを明らかにしようとする、大変挑戦的な研究であった。聴衆からも多くの質問が出て、熱気にあふれた研究会となった。また、国際会議のポスターセッションでは、審査委員も務め、若い研究者の発表を適切に評価していただいた。

特別講演3では、主に先端数理科学研究科の学生に対して、沈殿反応によって自発的に形成される秩序パターンについて講義を行った。数理の学生が相手ということで、パターン形成の研究の意義をはじめとした背景を丁寧に解説し、化学反応もわかりやすく解説頂いた。それらの背景を踏まえて、現象の本質的な機構を説明するための数理モデルの構築や結果の意義についてゆっくりとわかりやすい英語で、丁寧に説明いただいた。それもあり、学生からも質問が出るなど、魅力的な講義となった。講演後も学生が残って個別に質問する姿も見られ、学生にとってとても良い機会になった。



写真：特別講演3（ICMMA 2019）の講演の様子（上2枚）とポスター発表における審査の様子（左下）、そしてフェアウェルパーティーでの一幕（右下）。