

RCST Workshop 報告

英国 Nottingham Trent University の Lee Martin 准教授が大阪大学中澤研究室を訪問するのを機に、2023 年 10 月 20 日午後には大阪大学南部陽一郎ホールにて、RCST Workshop が行われました。そこで、愛媛大学大学院理工学研究科理工学専攻准教授の山本貴先生、大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻物性物理工学領域准教授の木須孝幸先生、大阪大学大学院理工学研究科物理学専攻助教の村川寛先生、そしてクロスアポイントメントで化学専攻に在籍中のタイ Mahidol University の Preeyanuch Sangtrirutnugul 先生にも講演をお願いし、– Interplay of Condensed Matter Chemistry and Physics –という副題の Workshop にいたしました。発表者としてこの4人以外に、中澤研究室の中澤教授、坪と山下助教が講演しました。プログラムは以下のようになっています。

Workshop of Research Center for Thermal and Entropic Science

– Interplay of Condensed Matter Chemistry and Physics –

Osaka University, Osaka, JAPAN

Room; Nambu Yoichiro Hall (2nd floor, Building J, Graduate School of Science)

Friday, 20 October, 2023

Opening Remarks: 14:00–14:05

Prof. Yasuhiro Nakazawa (Research Center for Thermal and Entropic Science, Graduate School of Science, Osaka University)

[Chair: Prof. Hiroki Akutsu]

Plenary Lecture

14:05–14:35

Prof. Lee Martin (Nottingham Trent University, UK)

New Superconductors, Metals and Semiconductors from Chiral and Racemic Donors, Anions, and Solvents

14:35–14:55

Prof. Takashi Yamamoto (Ehime University)

Inhomogeneity of Intermolecular Interaction in Molecule-Based Superconductor

Break

[Chair: Prof. Takashi Yamamoto]

15:20–15:40

Prof. Hiroki Akutsu (Department of Chemistry, Graduate School of Science, Osaka University)
Counterion Polarity-Induced Unique Electronic States in Organic Conductors

15:40–16:00

Dr. Satoshi Yamashita (Department of Chemistry, Graduate School of Science, Osaka University)
Low Temperature Heat Capacities of Organic Dimer Based Frustrated Mott Systems

Break

[Chair: Prof. Lee Martin]

16:20–16:40

Dr. Hiroshi Murakawa (Department of Physics, Graduate School of Science, Osaka University)
Giant Anisotropic Magnetoresistance in a Layered Semiconductor

16:40–17:00

Prof. Preeyanuch Sangtrirutnugul (Mahidol University, Thailand)
Effects of Ligand Architecture on Properties of Copper Clusters and Palladium Nanoparticles

[Chair: Dr. Satoshi Yamashita]

17:00–17:20

Prof. Takayuki Kiss (Science Division of Material Physics, School of Engineering, Osaka University)
Laser ARPES Study on Molecular Conductors

17:20–17:40

Prof. Yasuhiro Nakazawa (Research Center for Thermal and Entropic Science, Graduate School of Science, Osaka University)
Pairing Symmetry of Molecular Superconductors Studied by Thermodynamic Measurements under Magnetic Fields

18:00–

Banquet: G103 room

Lee Martin 准教授はこの 8 月まで Leverhulme Trust という grant を持っており, この grant には代わりの講師を雇うための予算がついていまして, この grant で雇った講師に授業と学生実験を肩代わりしてもらうことによってできた時間で研究をする, 「研究サバティカル」とでも呼びたくなる制度を持っています. この grant は 8 月に終わっているのだそうですが, 8 月末までに予定を立てれ

ば 8 月以降も使用可能だそうで、Lee Martin 准教授はこの制度によって 9 月より 2 度目の「研究サバティカル」に入っています。私達は 20 年近く共同研究をしているので、その打ち合わせのため Lee Martin 准教授は来日しました。

当日は、中澤先生から熱・エントロピー科学研究センターの紹介があった後、Lee Martin 先生よりホウ素を含む新しいキラルアニオンを対イオンとする有機伝導体の開発研究や、我々の英国 Royal Institution of Great Britain での supervisor であった Peter Day 教授が開発した、我々が Peter Day 塩と呼んでいる超伝導体塩、 β'' -(BEDT-TTF) $_4$ [(H $_3$ O)M(C $_2$ O $_4$)] $\cdot$ G (M:3 価の金属, G:ゲスト分子)について、G としては今までは溶媒の分子、つまり常温で液体の分子が取り込まれていましたが、キャビティよりもずっと大きな 1,2,4-trichlorobenzene を溶媒として用いることにより、室温では固体の分子もキャビティに取り込まれた塩が得られるようになったそうで、今まではできなかった様々な塩が報告されました。また、18 クラウン 6 エーテルを含む厚い絶縁層を有する新しい超伝導体についても報告されました。山本貴先生からは、いくつかの有機超伝導体における超伝導転移温度直上の状態の議論が様々あり、結晶学的に独立な分子の価数が均一でないいわゆる電荷分離状態が起きている例をいくつか取り上げ、この電荷分離状態と超伝導が密接に関連していることを強調していました。休憩を挟み、坪の分極有機伝導体の講演の後、山下先生がスピン液体について講演し、Lee Martin 先生が作成したスピン液体候補物質の一つがスピン対をほぼ形成しているにもかかわらず、非磁性相転移には至らない状態であることを熱測定により明らかにしました。休憩をもう一度挟み、村川寛先生の講演がありました。2 次元伝導性物質 CeTe $_{1.83}$ Sb $_{0.17}$ に多くドープをすると磁場によって抵抗が上昇する磁気抵抗はあまり現れないのに、 10^{-4} electron/unit cell 程度のわずかな量だけドープをすると 2×10^6 倍もの大きな磁気抵抗が現れることを明らかにし、その原理について考察していました。Preeyanuch Sangtrirutnugul 先生からはまず、Mahidol University の紹介があり、続いて金属錯体のお話やデンドリマーの末端に置換基を導入することで、それぞれを繋いでポリマーにすることによって、デンドリマーの中心にある触媒活性部位の周りに空隙ができ、触媒活性が向上することを報告していました。木須孝幸先生は、Laser ARPES (Angle-Resolved Photoelectron Spectroscopy) を長年測定されていまして、化学の元素分析でよく使う ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) と測定原理は同じそうですが、この Laser ARPES の角度依存を詳細に測定することにより、有機伝導体のバンド構造、特に Fermi 面を実測することができるそうで、様々な測定結果を示していました。また、その物質の電気伝導度も推定できるそうです。最後に中澤先生の講演があり、有機超伝導体の最近の結果を報告しました。 κ -系超伝導体 κ -(BEDT-TTF) $_2$ X (X は各種アニオン) における超伝導相の中で超伝導の対称性が d_{xy} から $d_{x^2-y^2}$ へ変化していることが熱測定や磁場中熱測定の角度依存の結果から明らかになったそうです。

18 時から塩見記念室にて中澤研としてはコロナ後初の懇親会を行い、発表者の間で盛んな議論があり、有意義な会となりました。写真は講演会での Lee Martin 先生(司会)と Preeyanuch Sangtrirutnugul 先生(講演者)です。

(坪 広樹)



Prof. Lee Martin (session chair) and Prof. Preeyanuch Sangtrirutnugul (presenter).