

熱・エントロピー科学研究センターの現況報告

熱・エントロピー科学研究センター長 中澤康浩

2024年の理学研究科附属熱・エントロピー科学研究センターの年次報告書である阪大化学熱学レポート No. 45 をまとめる時期となりました。2024年の1年を振り返ってみると、本年は元旦の能登半島地震の驚きと心配からスタートしました。豊中では震度4でしたが、長い周期の揺れが長時間続き、何かただならぬことが起こったと感じる地震でした。能登では、その後の9月の豪雨も重なり、様々な被害が出ております。被災した皆様に心よりお見舞い申し上げます。また、夏には8月8日の日向灘での地震をうけ、南海トラフ地震に関する注意喚起が気象庁や内閣府から出される事態となりました。大事には至りませんでした。日頃からの備えの重要性を感じる出来事でした。地震だけでなく、本年は、気候面でも普通ではないと感じることが多かったように思います。各地の最高温度、真夏日数の記録の更新が続き、猛暑となりました。今年の2023年も暑い夏でしたが、それを上回るような気候で、暦の上では秋になっても、まだまだ夏のような日々となりました。後期の講義の始まる10月でも半袖、冷房というような風景だったことを思い出します。一方、12月に入ると急激に寒さが増し、四季のある日本の景色も今後様変わりすることも懸念されています。温暖化の影響は、大きな台風や線状降水帯による大雨となり、日本だけでなく台湾や中国でも被害が出ております。この冬は線状降雪帯に関する情報も出てくるようです。

そんな中でしたが、本年は、9月に日本熱測定学会が行う熱測定討論会が第60回の記念大会を迎えることになりました。京都府立大学で織田昌幸先生のもとで、各種の記念行事が企画されました。センターの招聘教授をお願いしているLi-Xian Sun先生と奥様のFen Xu先生も、この討論会にあわせてお呼びすることができ、凝縮系科学のシンポジウムでもご講演を頂きました。また、センターの運営委員である水谷泰久先生、基礎工学研究科の石渡晋太郎先生にも熱測定記念討論会で招待講演をお願いし、熱測定分野をより広い視野から議論するような盛大な討論会になりました。故関集三先生が第1回の熱測定討論会を大阪大学松下会館で1965年11月に開催されてから、丁度還暦の年になります。また、半世紀を記念する50周年の討論会を大阪大学会館で開催した2014年から10年の月日が経過していることを改めて感じております。本年の記念討論会で、大阪大学のクロスアポイントメントの特任教授をして頂いている一柳優子先生(横浜国立大学)が学会賞を受賞され、先生の受賞記念講演会と表彰式が行われました。本号には、一柳先生の受賞をはじめ、センターに関係する皆様の受賞紹介の記事等が掲載されています。また、コロナが明けて、センターの教員の海外への訪問も増えてきました。オンラインではない現地参加の国際会議の滞在レポートなども掲載されています。5年ぶりに訪問したポーランドのクラクフでも、その季節ではありえないような豪雨があり、滞在中も雨の降る日がありました。南部では大きな洪水の被害も出たとのこと、温暖化は世界各国にも影響を与えていることを強く感じました。

大変残念なお知らせですが、分子熱力学研究センター、構造熱科学研究センターの時代に何度かセンターにご滞在頂き、溶液の微分熱計測の装置と技術開発をして頂いた古賀精方先生がご逝去されました。古賀先生は、熱測定学会の学会賞を最初に受賞された溶液熱力学の権威であり、センターにいつも建設的なアドバイスを頂きました。先生のご追悼の記事も本号に掲載させて頂きます。

以下に、本年の研究・教育活動、滞在された先生方のご紹介や研究成果等を報告させて頂き

ます. 一部, 未発表の部分を除いてセンターのホームページに掲載致します. バックナンバーも含めて閲覧可能です. 是非, ご一読頂き, ご意見等を頂ければ幸いに存じます.

1. 人事

【運営委員会委員】(2024年12月1日現在)

教授	久保孝史	化学専攻
教授	昆 隆英	生物科学専攻
教授	塚原 聡	化学専攻
教授	寺尾 憲	高分子科学専攻
教授	中澤康浩	化学専攻(センター長)
教授	中野元裕	センター専任
教授	花咲徳亮	物理学専攻
教授	水谷泰久	化学専攻

【教職員の構成】(2024年12月1日現在)

教授	中野元裕
准教授	宮崎裕司
特任准教授(兼)	Ewa Juszyńska-Gałązka (ポーランド・クラクフ核物理研究所とのクロスアポイントメント)
助 教	高城大輔
特任研究員	西山枝里
事務員	松永美紀
教授(兼)	井上正志(高分子科学専攻)
教授(兼)	志賀向子(生物科学専攻)
教授(兼)	寺尾 憲(高分子科学専攻)
センター長(兼)	
教授(兼)	中澤康浩(化学専攻)
教授(兼)	花咲徳亮(物理学専攻)
教授(兼)	古屋秀隆(生物科学専攻)
教授(兼)	松野健治(生物科学専攻)
教授(兼)	水谷泰久(化学専攻)
招聘教授(兼)	木村隆良(近畿大学)
招聘教授(兼)	齋藤一弥(筑波大学)
招聘教授(兼)	Li-Xian Sun(中国・桂林電子科技大学)
招聘教授(兼)	Alexander Krivchikov(ウクライナ・バーキン低温物理学・低温工学研究所)
准教授(兼)	坪 広樹(化学専攻)
招聘准教授(兼)	Makysm Barabashko(ウクライナ・バーキン低温物理学・低温工学研究所)
助 教(兼)	山下智史(化学専攻)

● 西山枝里博士が、2024年4月1日付で本センターの特任研究員として着任した。

- クラフ核物理研究所(ポーランド)の Ewa Juszyńska-Gałązka 准教授が, 本センターのクロスアポイントメント特任准教授として 2024 年 4 月 14 日から 4 月 30 日まで滞在した
- 桂林電子科技大学(中国)のリーシャーン・スン(Li-Xian Sun)教授が, センターの招聘教授として 2024 年 9 月 24 日から 10 月 1 日まで滞在した. 第 60 回熱測定討論会で招待講演を行った.

【学生】(2024 年 12 月 1 日現在: *印は化学専攻物性物理化学講座の研究室に所属)

(DC2) 張 路明*, Yu Zhang*

(DC1) Vivian Chantay Arthurs*, 増田崇利*

(MC2) 池井龍樹*, 桑原直輝*, 新舎唯斗*, 中島玲華*, 山延謙斗*

(MC1) 石橋弘康, 岡本佳樹*, 葛西 健*, 長谷川頌吉*, Yuanbing Mu*, 森川 怜*

(BC4) 清水崇志, 四柳 湧, 石橋 駿*, 十倉昂平*, 橋本佳子*, Guanhao Wei*

【就職・進学】(*印は化学専攻物性物理化学講座の研究室に所属)

増田崇利*: 博士前期課程(修士)修了, 博士後期課程進学

佐々田悠斗: 博士前期課程(博士)修了, 就職

前田大樹*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

真鍋開人*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

石橋弘康: 学部卒業, 博士前期課程進学

岡本佳樹*: 学部卒業, 博士前期課程進学

葛西 健*: 学部卒業, 博士前期課程進学

長谷川頌吉*: 学部卒業, 博士前期課程進学

Yuanbing Mu*: 学部研究生修了, 博士前期課程進学

森川 怜*: 学部卒業, 博士前期課程進学

2. 研究・教育活動

熱・エントロピー科学研究センターは, 専任教員と兼任教員からなる. 専任教員は全員, 講義, 演習, 学生実験など化学専攻の基幹講座教員と同等の分担をしている. 本務での講義担当の外, 他大学での講義等も可能な限り要請に応じている. 国際会議ならびに国内学会で行った研究発表は別途, リストにして掲載してある. 国際学会については報告記事を参照して頂きたい.

(1) 科研費補助金など競争的資金の取得状況

- ・ 基盤研究 B「動的ヤーンテラー効果の d 軌道自由度を用いた多重物性制御と量子ダイナミクス」新規(研究分担者, 中野)
- ・ 基盤研究 B「高度なソフトマター性と巨大電荷分離を伴う超分子塩化合物の新規な固体物性の開拓」継続(研究代表者, 中澤)
- ・ 基盤研究 B「高圧化熱容量の定量化によるマルチパラメーター熱科学の推進」新規(研究代表者, 中澤)
- ・ 泉科学技術振興財団(2023 年 10 月~2025 年 9 月)研究助成「バルク単結晶 pn 接合有機半導体の開発と太陽電池への応用」新規(研究代表者, 坪)

- ・ 研究拠点形成事業 A「量子創発分子層エレクトロニクス」新規(参加研究者, 坏)
- ・ 基盤研究 C「電場による強相関電子系における基底状態制御」新規(研究代表者, 山下)

(2) プロジェクト型共同研究について

熱・エントロピー科学研究センターでは, これまでに企業や研究所等とプロジェクト型の共同研究を行ってきた。今年度に行われているプロジェクト型共同研究は以下の通りである。

- ・ 日本原子力研究開発機構との共同研究(2020年～)

2020年より, 日本原子力研究開発機構と「セメント水和物等の熱量測定に関わる研究」という研究課題で共同研究を行っている。本共同研究は, 日本原子力研究開発機構が経済産業省資源エネルギー庁から受託した放射性廃棄物の地層処分に関する技術開発事業の一環として実施されている。これまでに, ポルトランドイト(Ca(OH)_2), エトリンガイト, モノサルフェート, トバモライトについて熱測定を行ってきた。今年度は, アフィライトについて熱測定を行っている。

- ・ 東レリサーチセンターとの共同研究(2022年～)

2022年より, 東レリサーチセンターと「ポリビニルピロリドンの熱容量に関する研究」という研究課題で共同研究を行っている。昨年度は, 水和ポリビニルピロリドンについて熱容量測定を行った。今年度も引き続き, 水和ポリビニルピロリドンについて熱容量測定を行っている。

(3) 講義などの担当

宮崎は, 大阪公立大学で1年生を対象とする講義「基礎物理化学 B」を担当している(2024年9月～2025年2月)。センターの専任, 兼任教員の担当, 講義, セミナー, 学生実験などは以下の通りである。

<第1セメスター>

学問への扉(化学フロンティアⅢ(熱・エントロピー・物質)): 中野, 宮崎, 高城, 中澤, 坏, 山下/
化学の話題: 中野/基礎化学実験: 宮崎, 高城, 坏, 山下

<第2セメスター>

化学熱力学: 中野/化学熱力学: 中野/化学基礎論 B: 中澤/化学基礎論 B: 坏

<第3セメスター>

化学熱力学 1: 中澤

<第4セメスター>

化学熱力学 2: 中野/化学実験法: 高城, 山下

<第5セメスター>

化学実験 1: 宮崎, 高城, 坏, 山下/統計力学概論: 中澤

<第6セメスター>

統計熱力学演習: 宮崎, 高城

<第7セメスター>

化学熱力学 3: 宮崎/物性化学: 中澤

<大学院講義>

Thermal and Entropic Science: 中野, 宮崎 / 化学アドバンスト実験: 高城 / 凝縮系物理化学 (I): 中澤 / 凝縮系物理化学特論 S: 中澤 / 大学院物理化学: 中澤 / 固体電子物性: 中澤

3. 学位論文 (*印は化学専攻物性物理化学講座の研究室に所属)

この1年間に修士(理学)が4名誕生した.

【修士(理学)】(2024年3月)

佐々田悠斗: ポリ(*N*-ビニルピロリドン) / 水系における中間水の熱的挙動

前田大樹*: κ -(BEDT-TTF)₂Cu(NCS)₂ の重水素化による超伝導特性の変化

増田嵩利*: 層状ハイブリッド系純粋有機電荷移動塩の熱力学的研究

真鍋開人*: 極微試料に向けた光照射交流法熱容量測定装置と高感度検出手法の開発

4. 社会的活動

本年の各人の活動状況を以下に記す.

中澤康浩:

- Calorimetry Conference (CALCON) Board of Directors
- NATO ARW, International Conference of Electron Correlations, International Committee
- Multiscale Phenomena in Molecular Matter, Scientific Committee
- Co-organizer of Thermal Kharkiv Seminars
- ISCOM2025 組織委員会事務局
- 日本ジョイントシンポジウム CATS Advisory Board
- 日本熱測定学会学会賞等選考委員会
- 日本物理学会第7領域副代表(次年度代表)
- 日本物理学会第7領域運営委員
- 日本物理学会関係委員2件
- 分子科学研究奨励森野基金運営委員会委員
- 大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソーシアム理事
- 日本学術振興会関係1件
- 固体物理編集委員会誌友

坪 広樹:

- 近畿化学協会エレクトロニクス部会誌編集委員

高城大輔

- 日本熱測定学会委員

5. 海外出張

氏名	目的国	目的	期間
准教授 坏 広樹	ドイツ 英国	ICSM2024 に参加, 発表, 研究拠点形成事業 A のキックオフミーティングに参加, 発表, 英国 Nottingham Trent University 等で研究打ち合わせ (Dresden, Nottingham)	自 2024.6.23 至 2024.7.5
教授 中澤康浩	ポーランド	MULTIS2024 に参加, 招待講演, 核物理研究所で研究打合せ (Kraków)	自 2024.9.17 至 2024.9.23

6. 外国人来訪者リスト (List of Visitors from Foreign Countries)

(2024年1月1日～2024年12月31日)

来訪者 (Visitor)	所属 (Affiliation)	訪問期間 (Visiting Days)
Prof. Ewa Juszyńska-Gałązka	The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, POLAND	May 1, 2021 –
Prof. Li-Xian Sun	Guilin University of Electronic Technology, CHINA	Sep. 24, 2024 – Oct. 1, 2024
Prof. Fen Xu	Guilin University of Electronic Technology, CHINA	Sep. 24, 2024 – Oct. 1, 2024
Prof. Javier Campo	University of Zaragoza, SPAIN	Nov. 11, 2024
Prof. Lee Martin	Nottingham Trent University, UK	Dec. 5, 2024 – Dec. 8, 2024

Title of Lecture at Seminars

- (1) Prof. Li-Xian Sun (Guilin University of Electronic Technology, China), “Thermodynamic Tuning and Database Construction on New Energy Materials” [Sep. 27, 2024]
- (2) Prof. Javier Campo (University of Zaragoza, Spain), “Deciphering the Origin of the New “B-Phase” at Low Temperatures, Observed in MnSi” [Nov. 11, 2024]