

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

2025 年の年末 12 月 5 日に、大阪大学理学研究科化学専攻の名誉教授であり、本センターが化学熱学実験施設であった昭和 59 年から施設長を、また平成元年からは改組になったマイクロ熱研究センター長をお務め頂いた菅宏名誉教授が、95 歳でご逝去されました。先生は、断熱型の熱測定を中心に分子性のガラスに関する数々の新しい物理化学的側面を研究されるとともに、「幻の水」と呼ばれる六方晶氷にプロトンの乱れない秩序氷の形成を実現させ、その熱力学的性質を研究されました。関集三先生の後をうけ、物性物理化学研究室を主宰され、熱力学的視点から物質の性質を解明する凝縮系科学の学術研究における熱の重要性を世界に広く発信され、大阪大学における化学熱力学研究を長くにわたり牽引されてきました。日本熱測定学会の学会長を務められるとともに、熱測定討論会を京都、大阪の関西地区で 3 回実行委員長として開催されました。また、IUPAC 化学熱力学委員会の日本代表として国際的にも同分野を牽引されてこられました。2025 年の 7 月には、化学専攻の名誉教授である松尾隆祐先生が、86 歳でご逝去されました。松尾先生も断熱熱測定を用いて、水や水素結合性物質をはじめとする様々な分子化合物の熱力学的研究で数多くのご成果をあげるとともに、実験手法や新しい測定装置と科学的な理解に卓越した見識をおもちの先生でした。常に、新しいことを考えチャレンジする姿勢は、研究者仲間だけでなく若手研究者や学生さんからも常に尊敬を受けておられました。化学熱学実験施設、マイクロ熱研究センター、さらに分子熱力学研究センター、構造熱科学研究センターとして引き継がれている現在の大阪大学の熱科学のセンターのセンター長として、また両先生がご在籍された化学専攻の物性物理化学研究室の現在の教員として、センター、専攻を代表して、これまでの菅宏先生、松尾隆祐先生が築かれてきた大阪大学の化学熱力学研究の偉業へ敬意を示させて頂くとともに、我々後進に大阪大学ならではの化学熱力学、熱の科学の大切さと意義を常に熱く語り、道を開いて頂いたことを深く感謝しております。両先生のご冥福をお祈りさせていただきます。

今年 1 年を振り返ってみると、沢山のワードが思い起こされます。関西では、今年は特別の年となり、ベイエリアにある夢洲で「大阪・関西万博」が開催されました。大阪大学の先生方も、沢山のコミットするとともに、多くの方が国内外から関西に来られ、混雑と賑わいのあった 1 年でした。ホテル予約がとれず、夏場と秋の関西地区での国際会議や学会開催は困難という状況と、インバウンド増による宿泊費の高騰が深刻だったことを思い起こします。また、年末に今年のワードでノミネートされた、「二季」という言葉にも表された猛暑の始まりが 6 月頃、秋になっても豪雨と暑さで 9 月の学会期間で交通機関の混乱のようなことも度々起こりました。このような気候の変化は、自然災害や山の植生環境にも影響を与え、熊をはじめとした野生動物の問題なども深刻化しています。また、「AI」等に発展による研究環境や大学における教育・研究活動も大きく様変わりしております。

そのような中で、本年、大阪大学の免疫フロンティア研究センターの坂口志文先生がノーベル医学生理学賞、京都大学の北川進先生がノーベル化学賞に輝きました。坂口先生のご受賞は、センターで 10 月 6 日に開催した国際ワークショップの時の懇

親会の際にお聞きし、参加者一同、大喜びをしたことは記憶に新しいところです。また、北川先生には 2023 年に開催した IUPAC 化学熱力学国際会議では、国際諮問委員にご就任頂き、大阪への招致に大変なご協力を頂きました。坂口先生の「制御性 T 細胞」、北川先生の「MOF」が一般的に広く知れわたることになり、お二人のご偉業に改めて敬意を表したいと思います。先生方が言われているように、基礎的な学術研究を進める若手の研究者がより研究しやすい環境をつくることが重要であるとともに、菅先生、松尾先生が構築してきたような素晴らしいロマンのある発見、展開のひらける熱科学研究の成果をあげていくことが私どもにも課せられた責任であるようにも感じます。国際的な熱・エントロピー科学の拠点として益々の努力と発信が必要と感じております。

2025 年の阪大化学熱学レポートは、1979 年の理学研究科附属化学熱力学実験施設の開設から 46 年、現在の熱・エントロピー科学研究センターに改組されてから 6 年目の年次報告書になります。刊行ナンバーも No. 46 となりました。Joel S. Miller 先生、Makysm Barabashko 先生、Mirosław Gałązka 先生、Ewa Juszyńska-Gałązka 先生、Lee Martin 先生など多くの方にも講義、講演、研究を通して大阪大学の活動に直接ご参加頂きました。2025 年の研究、教育、社会活動等のアクティビティとしてまとめて、お届けさせていただきます。各種の研究成果、学術発表、プロジェクトや国際交流活動等のレポート、受賞等のレポートも掲載させて頂きました。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】(2025 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】(2025 年 12 月 1 日現在)

教 授	中野元裕
准教授	宮崎裕司
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)
特任教授(兼)	一柳優子(横浜国立大学とのクロスアポイントメント)
特任教授(兼)	Joel S. Miller(米国・ユタ大学)
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)	Alexander Krivchikov (ウクライナ・バーキン低温物理学・低温工学研究所)
招聘教授(兼)	Li-Xian Sun(中国・桂林電子科技大学)
准教授(兼)	坪 広樹(化学専攻)
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)
特任准教授(兼)	Mirosław Gałązka(ポーランド・クラクフ核物理研究所)
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)
招聘准教授(兼)	Lee Martin(英国・ノッティンガムトレント大学)
助 教(兼)	山下智史(化学専攻)

- バーキン低温物理学・低温工学研究所(ウクライナ)のマクシム・バラバシュコ(Makysm Barabashko)准教授が, 2025 年 1 月 1 日から 3 月 31 日まで熱・エントロピー科学研究センターの外国人招聘准教授となった。
- 熱・エントロピー科学研究センターとクラクフ核物理研究所(ポーランド)との第 2 回合同ワークショップが, 2025 年 1 月 17 日に理学研究科 G 棟 103 号室(クラクフ核物理研究所とのハイブリッド)で行われた。
- 横浜国立大学工学研究院の一柳優子教授が, 2025 年 4 月 1 日付で熱・エントロピー科学研究センターの特任教授(クロスアポイントメント)となった。
- ユタ大学(米国)のジョエル・ミラー(Joel S. Miller)教授が, 熱・エントロピー科学研究センターの外国人特任教授として 2025 年 8 月 26 日から 9 月 19 日まで滞在した。
- ノッティンガムトレント大学(英国)のリー・マーティン(Lee Martin)准教授が, 外国人招聘准教授(任期:2025 年 9 月 12 日~2026 年 3 月 31 日)として 2025 年 9 月 27 日から 10 月 8 日まで滞在した。
- 熱・エントロピー科学研究センターの国際ワークショップが, 2025 年 10 月 6 日に理学研究科 G 棟 103 号室で行われた。
- 熱・エントロピー科学研究センターの国際ワークショップが, 2025 年 12 月 22 日に理学研究科 E 棟 204 号室で行われた。

【学生】(2025 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)

- (DC3) 張 路明*, Yu Zhang*
- (DC2) Vivian Chantay Arthurs*, 増田崇利*
- (DC1) Aisyiah Restutiningsih Putri Utami
- (MC2) 石橋弘康, 岡本佳樹*, 葛西 健*, 長谷川頌吉*, Yuanbing Mu*, 森川 怜*
- (MC1) 塩野颯太*, Guanhao Wei*
- (BC4) 松尾碧大, 四柳 湧, Kaidi Li, 車 春樹*, 荘所大貴*, 野口恵佑*, 則武侑樹*

【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)

池井龍樹*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

桑原直輝*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

新舎唯斗*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

中島玲華*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

山延謙斗*: 博士前期課程(博士)修了, 就職

清水崇志: 学部卒業, 就職

石橋 駿*: 学部卒業, 就職

十倉昂平*: 学部卒業, 宇宙地球科学専攻に進学

橋本佳子*: 学部卒業, 就職

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「高压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」継続(研究代表者, 中澤)
- ・ 池谷科学技術振興財団国際交流等助成, 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」継続(参加研究者, 坪)
- ・ 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」継続(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とおりである.

- ・ 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($\text{Ca}(\text{OH})_2$), エトリンガイト, モノサルフェート, トバモライト, アフィライトについて熱測定を行ってきた. 今年度は, ソーマサイトおよびアナルサイム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. これまでに, 絶乾および水和ポリビニルピロリドン(中～高濃度)について熱容量測定を行ってきた. 今年度は, 水和ポリビニルピロリドン(低濃度)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(2025 年 9 月～2026 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とおりである.

<第 1 セメスター>

化学の話題: 中野 / 基礎化学実験: 高城, 坪, 山下

<第 2 セメスター>

化学熱力学: 中野 / 化学熱力学: 中野 / 基礎化学実験: 宮崎 / 化学基礎論 B: 中澤 / 化学基礎論 B: 坪

<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, 坪, 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 / Current Topics III: M. Barabashko, 中澤 / Current Topics II: J. S. Miller, 中澤 / Current Topics III: Mirosław Gałązka, 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 5 名誕生した.

【修士(理学)】(2025 年 3 月)

池井龍樹*: 重水素化した有機超伝導体 κ -(d₈-BEDT-TTF)₂Cu(NCS)₂ の良質単結晶による熱力学的研究

桑原直輝*: 対イオンに分極を有する新規有機伝導体の開発

新舎唯斗*: 高温での微小試料測定に向けた緩和型熱容量測定装置の開発

中島玲華*: ルテニウムダイマーをカチオン部に有するシアノ架橋錯体の物性研究

山延謙斗*: 色素有機伝導体の開発

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
- ARW, International Conference of Electron Correlations, International Committee
- Multiscale Phenomena in Molecular Matter, Scientific Committee
- Co-organizer of Thermal Kharkiv Seminars
- 22nd ICM2030 (Tokyo) 組織委員会
- ISCOM2025 組織委員会事務局長
- 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 領域代表
- 日本物理学会第 7 領域運営委員
- 日本物理学会代議員
- 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
- 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

山下智史

- 日本熱測定学会広報幹事

5. 海外出張

氏 名	目的国	目 的	期 間
准教授 坪 広樹	中国	研究拠点形成事業 A「量子創発分子層エレクトロニクス」(EMERALD core-to-core) のワークショップに参加, 発表 (天津)	自 2025.3.31 至 2025.4.3
教授 中澤康浩	台湾	台湾師範大学訪問, セミナー (台北)	自 2025.3.31 至 2025.4.2
教授 中澤康浩	ポルトガル	ICCT2025 に参加, 講演 (Porto)	自 2025.7.19 至 2025.7.24

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

(2025 年 1 月 1 日～2025 年 12 月 31 日)

来訪者 (Visitor)	所 属 (Affiliation)	訪問期間 (Visiting Days)
Prof. Makysm Barabashko	B. Verkin Institute of Low Temperature Physics and Engineering, UKRAINE	On-line
Prof. Joel S. Miller	The University of Utah, USA	Aug. 26, 2025 – Sep. 19, 2025
Prof. Lee Martin	Nottingham Trent University, UK	Sep. 27, 2025 – Oct. 7, 2025
Prof. Khetpakorn Chakarawet	Mahidol University, THAILAND	Nov. 26, 2025
Prof. Mirosław Gałązka	The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, POLAND	Dec. 1, 2025 – Dec. 31, 2025
Prof. Ewa Juszyńska-Gałązka	The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, POLAND	Dec. 18, 2025 – Dec. 26, 2025

Title of Lecture at Seminars

- (1) Prof. Lee Martin (Nottingham Trent University, UK), “Design of a Family of Quantum Spin Liquid Materials Using Chiral Spiroborate Anions” [Oct. 6, 2025]
- (2) Prof. Khetpakorn Chakarawet (Mahidol University, Thailand), “Magnetic Metal Cluster Single-Molecule Magnets and MRI Contrast Agents” [Nov. 26, 2025]
- (3) Prof. Mirosław Gałązka (The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Poland), “Low-Frequency Dielectric Response. What Can We Know from ‘Plastic’ Effect?” [Dec. 22, 2025]
- (4) Prof. Ewa Juszyńska-Gałązka (The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Poland), “Influence of Multidimensional Nanoconfinement on the Physicochemical Properties of Molecular Systems” [Dec. 22, 2025]