

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

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. 41が発刊に至りました。センターのこの1年の活動報告や研究成果などをまとめさせて頂いております。2019年4月の改組から2年目を迎え、2019年の年末から2020年の春までは各種国際交流活動も活発化して進めてきましたが、2020年の初めから東アジアで感染拡大が始まった新型コロナウイルスが世界中に急速に広がり、100年に一度というレベルでのパンデミックになりました。2020年の終盤に至っている現時点におきましても、未だ終息への兆しが見えず、むしろ日本国内では第三波として拡大している状況です。医療の現場や保健所、交通、流通、社会活動を根底で支えられている皆様方に敬意と感謝を申し上げるとともに、我々一人一人が感染の拡大を防ぐことを意識して活動していくことがいかに重要か、痛切に感じております。誰にも想定できなかったこのパンデミックが、世界中の人々の生活、社会、活動様式を大きく変えることになり、大学での研究、教育、各種の国際活動も多大な影響を受けた1年となりました。学生さんや若手研究者の貴重な学習やキャリア形成の場、未知の自然現象の理解に向けた止めることが出来ない教育・研究活動の在り方をその意義など、根元から思考し、模索することが現在も続いております。少し振り返りながら、1年間の経緯を冒頭に簡単にご紹介させて頂きます。

感染第一波の拡大で2020年4月の緊急事態宣言が出された後は、大学の講義、会議など活動がほぼオンラインになり、学生さんたちは皆、自宅での受講となりました。研究室での活動も緊急のものだけを除き、原則停止ということになり、熱・エントロピー科学研究センターでも急ぎの依頼測定以外は止めることになりました。一方、学会等の活動や研究会も集まつの開催はほぼ中止の状況は続いています。熱測定討論会や分子科学討論会など本センターが大きく関わる行事は、ZoomやWebexを使ったオンラインでの開催となりました。海外渡航は現状でも難しい状況で、今年はICCT2020がロンドンで、ICTACがポーランドのクラクフで予定されていましたが、ともに延期となりました。Calorimetry Conferenceの75周年記念大会やそれ以外のインドとの二国間交流のSPARCプログラムなどでの渡航もすべてキャンセルになり、次年度の見通しもついておりません。2022年に大阪で本センターが中心となって準備を進めていたICCT2022も、ロンドンでの開催が1年間延びたことを受け、IACTのボード会議で2023年の開催に変更になりました。コロナ禍の状況を見ながら、こちらも新しいスタイルの国際会議を工夫して進めることになるかと思われます。大学での仕事の仕方にもテレワーク等が取り入れられ、またオンラインに移行した講義の問題点や良い点などを検証しながら、双方の良い点を取り入れたハイフレックス型のブレンド形式へとシフトしていくことになります。

そのような状況下にありますが、センターでも新しいスタイルでの活動を模索しながらの研究活動、国際交流活動を進めております。コロナ禍の前の2019年12月には、ウクライナからAlexander Krivchikov先生、2020年3月にはフランスからChristophe Marcenat先生にご滞在頂き、留学生コースの集中講義(12月)や熱・エントロピー科学セミナーで最先端の研究のご紹介を頂きました。また、両先生のご滞在中に、センター主催に国際ワークショップを開催致しました。受賞関係でも、山下智史助教が熱測定討論会の奨励賞を受賞されました。同賞は、2018年3月までセンターにおられた近畿大学の鈴木晴博士との同時受賞となりました。また、化学専攻博士後期課程の野本

哲也君が分子科学オンライン討論会で優秀講演賞を受賞するなど、若手の皆さんが着実に成果をあげているという喜ばしいニュースもありました。留学生の来日も徐々に進んできた2020年の11月以降には、国際涵養性教育科目の単位取得も可能な、オンラインを主体とした熱・エントロピー科学シンポジウムを計画しております。来年早々には、やはりオンラインを使って、特任講師の先生に海外からご協力を頂き、大学院講義を進めて行く予定です。大学本部の国際交流部や、理学研究科の人事の皆様方も、ご協力を頂きながら国際交流活動の活性化を進めております。国内では、横浜国立大学の一柳優子教授に引き続きクロスアポイントメントのかたちで大阪大学での活動を継続して頂くとともに、東京農工大学の香取浩子教授にも、新たにセンターのクロスアポイントメント特任教授として多形磁性体に関する研究を進めて頂くことになりました。近畿大学名誉教授の木村隆良先生、筑波大学数理物質科学研究科の齋藤一弥先生には引き続き招へい教授としてセンターにアドバイスを頂いております。

運営面では、化学専攻の有機化学系から運営委員をお務め頂いておりました深瀬浩一教授が、2020年4月より理学研究科の研究科長に就任されたため、新たに久保孝史教授に運営委員をお願いしております。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成果等を報告させていただきます。研究成果等に関しましても、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。

2021年は、コロナの問題が何らかの形で終息に近づき、再び研究・教育活動が活発化することを切に願っております。

1. 人事

【運営委員会委員】(2020 年 12 月 1 日現在)

教 授	昆 隆英	生物科学専攻
教 授	佐藤尚弘	高分子科学専攻
教 授	塚原 聡	化学専攻
教 授	中澤康浩	化学専攻(センター長)
教 授	中野元裕	
教 授	花咲徳亮	物理学専攻
教 授	深瀬浩一	化学専攻(2020 年 3 月まで)
教授	久保孝史	化学専攻(2020 年 4 月から)
教 授	水谷泰久	化学専攻

【教職員の構成】(2020 年 12 月 1 日現在)

教 授	中野元裕
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)	香取浩子(東京農工大学とのクロスアポイントメント)
准教授	宮崎裕司
講 師	長野八久
助 教	高城大輔
特任研究員	藤村 順
招聘研究員(兼)	名越篤史(国士舘大学)
招聘研究員(兼)	野口真理子(日本大学)
事務員	金子あゆ美
教 授(兼)	井上正志(高分子科学専攻)
教 授(兼)	佐藤尚弘(高分子科学専攻)
教 授(兼)	志賀向子(生物科学専攻)

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)	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)
准教授(兼)	坪 広樹(化学専攻)
准教授(兼)	寺尾 憲(高分子科学専攻)
准教授(兼)	古屋秀隆(生物科学専攻)
助 教(兼)	山下智史(化学専攻)

- Research Seminar on Thermal and Entropic Science が, 2019 年 12 月 20 日に理学研究科 E 棟 E210 号室で行われた.
- 東京農工大学工学研究院の香取浩子教授が, 2020 年 3 月 1 日付で本センターの特任教授(クロスアポイントメント)となった.
- グルノーブル学際研究所(フランス)の Christophe Marcenat 教授が, 外国人特任教授として 2020 年 3 月 1 日から 17 日まで滞在した.「温度変調法による分子性化合物微小単結晶の熱容量測定」に従事した.
- International Symposium of Thermal and Entropic Science が, 2020 年 3 月 12 日に理学研究科 J 棟南部陽一郎ホールで行われた.

【学生】(2020 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) 野本哲也 *
- (DC2) 松村祐希 *, Emre YESIL *
- (MC2) 安 東 *, 田中 亮 *, 森安啓介 *
- (MC1) 宇野陽亮 *, 尾山泰聖 *
- (BC4) 荒川捺貴, 細木和輝, 田村将人 *
- (研究生) 張 路明 *

【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)

- 福地宗太郎*: 博士前期課程(修士)修了, 就職
- 丸山柊近*: 博士前期課程(修士)修了, 就職
- 河野圭汰: 学部卒業, 博士前期課程進学
- 近藤千咲: 学部卒業, 博士前期課程進学
- 住田駿次郎: 学部卒業, 就職
- 飯田祐斗*: 学部卒業, 博士前期課程進学(京都大学大学院理学研究科)
- 宇野陽亮*: 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

- ・ 挑戦的萌芽研究(萌芽)「多角的イメージング精密熱測定の開発」継続(研究代表者, 中澤)
- ・ 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」新規(研究代表者, 中澤)

- ・ JST-CREST 分子技術領域「新しい物質観をもつイオン性固体の創製と新機能創出を導く錯体分子技術の開拓」(今野チーム)継続(主たる共同研究者, 中澤)
- ・ 基盤研究 C「ダイオード特性を示す有機導体の開発」継続(研究代表者, 坏)
- ・ 基盤研究 A「強相関層状超伝導体における新奇強磁場電子相」継続(研究分担者, 坏)
- ・ 基盤研究 C「多角的熱測定による分子ダイマー型 Mott 絶縁体における電荷秩序・電荷揺らぎの解明」継続(研究代表者, 山下)
- ・ 挑戦的萌芽研究(萌芽)「磁気ナノ微粒子の優れたイオン化支援機能の開発と質量分析イメージングの実現」継続(研究代表者, 一柳)
- ・ 基盤研究 A「スーパースピングラス磁気ナノ微粒子の創製とナノ・セラノスティクスの実現」新規(研究代表者, 一柳)
- ・ JST 未来社会創造事業「絶好調維持システムを目指した先制治療「ナノ・セラノスティクス」の実現」継続(研究代表者, 一柳)

(2) 講義などの担当

宮崎は、大阪市立大学で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(2020 年 10 月～2021 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 >

基盤教養科目(平和の探求): 長野/学問への扉(街に出てサイエンスカフェをやってみよう): 長野/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/現代化学の基礎: 中野

< 第 2 セメスター >

化学熱力学: 長野/アドバンスセミナー(市民のための科学コミュニケーション): 長野/化学基礎論 BI: 中澤, 坏/化学基礎論 BII: 中澤, 坏/基礎化学実験: 宮崎, 高城, 山下

< 第 3 セメスター >

化学熱力学 1: 中澤

< 第 4 セメスター >

化学実験法: 宮崎, 坏/化学熱力学 2: 中野

< 第 5 セメスター >

化学実験 1: 宮崎, 長野, 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 >

構造熱科学: 中野, 宮崎, 長野/化学アドバンス実験: 高城/凝縮系物理化学: 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/実践科学英語 A: 中澤/実践科学英語 B: 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2名誕生した.

【修士(理学)】(2020年3月)

福地宗太郎*: 層状構造をもつ有機電荷移動塩の磁場角度分解熱容量測定

丸山柊近*: 磁場制御型圧力下交流熱容量測定系の開発とシアノ架橋型金属錯体の熱力学的研究

4. 社会的活動

本年の各人の活動状況を以下に記す.

中野元裕:

- 学会誌 *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 編集委員

長野八久:

- 『日本の科学者』(日本科学者会議編, 本の泉社)編集委員長

中澤康浩:

- Calorimetry Conference (CALCON) Board of Directors
- NATO ARW, International Conference of Electron Correlations, International Committee
- ICCT2023 準備委員会
- Multiscale Phenomena in Molecular Matter, Scientific Committee
- PacifiChem2021 シンポジウム#323 担当
- 日本化学会アジア国際会議シンポジウム担当
- 自然科学研究機構分子科学研究所共同研究専門委員会委員
- 分子科学会運営委員会委員
- 分子科学会オンライン討論会実行委員
- 分子科学研究所学会等連絡会議委員
- 日本熱測定学会学会賞等選定委員会委員
- 大阪教育大学高度理系教員養成プログラム運営委員会委員

坪 広樹:

- 近畿化学協会エレクトロニクス部会誌編集委員

山下智史:

- 日本熱測定学会委員
- 日本熱測定学会編集委員

一柳優子:

- ・ ナノ学会理事
- ・ CREST「細胞外微粒子」領域アドバイザー
- ・ 日本ナノメディシン交流協会理事
- ・ 国際学術誌 *IEEE Magnetics Letters* Editorial Board

5. 海外出張

該当者なし

6. 外国人来訪者リスト (List of visitors from foreign countries)

(2020 年 1 月 1 日～2020 年 12 月 31 日)

来訪者 (Visitor)	所 属 (Affiliation)	訪問期間 (Visiting days)
Prof. Christophe Marcenat	Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble, FRANCE	Mar. 1, 2020 – Mar. 17, 2020

Title of lecture at seminars

- (1) Prof. Christophe Marcenat (Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble, France),
“Modulation calorimetry in extreme conditions of Temperature, Magnetic field, and Pressure”
[Mar. 5, 2020]
- (2) Prof. Christophe Marcenat (Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble, France),
“Ultra-Sensitive Microcalorimetry below 1K: A New Tool for Fermiology and Exotic Superconductivity?” [Mar. 12, 2020]