

構造熱科学研究センターの現況報告

構造熱科学研究センター長 中澤康浩

年末を迎え、寒さが厳しくなってきました。2017年の構造熱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. 38 が出来上がりましたので、お届けさせていただきます。活動報告のところに詳細をレポートしておりますが、この1年は共同研究プログラム等を通して海外から多くの先生方が訪問され、また外国の研究機関への訪問や国際会議参加を通してセンターの活動を積極的に進めてきました。共同研究を通して新しい化合物やナノ構造体の熱測定をする機会も得ることができ、困難な測定を実現するために研究室でも議論と工夫を繰り返したりしてきました。うまく行ったもの、現在もなお改良を加えているものもありますが、こうした熱の研究を通して、分子レベルの様々な自由度が織り成す様々な相互作用によって形成される秩序や構造をエントロピーやエンタルピーを通して議論することの重要性を益々認識する1年でした。ミクロな視点、マクロな視点を相補的に議論することを目的にした構造熱科学研究に根差したセンターの活動を、ナノ構造体や分子デバイスなどより広い研究対象に展開しながら未来志向の活動を進めていきたいと考えております。基盤的な学術研究だけでは、資金的にも継続が難しくなっていますが、国内外との連携体制を強めながら、構造熱科学の目指す方向を見失うことなく進めていければと思います。本年も、センターの若手の皆様の熱科学的な研究成果が研究会等で優れた研究として高く評価されました。詳細はそれぞれの記事をご覧くださいたく存じますが、若手研究者のオリジナリティーある着想と熱科学研究の意義が評価されての結果と嬉しく受け止めています。

センターでの熱科学研究、装置開発や共同研究など順調に進んでいますが、大学では今年度も大きな変革が進んでおり、センターの活動も当然、そのような動きと歩調を合わせながら行っています。本年は、平成31年度からスタートする教育カリキュラムの改革が具体的なカリキュラム設計のところまで進んできました。また、スーパーグローバル大学の事業による国際化の数値目標の達成も強く求められています。これから、国際化を目指した英語教育の改革、複眼的な視野が得られるように教養教育の導入などが学部、大学院の双方で進んでいきます。それ以外にも、予算の執行、出張の手配等の事務手続き等も改革され、研修等の受講も義務化されています。入学試験に対する学内外の改革も動き始めてきており、数年後からはセンター試験をはじめとする全国一律の入試でも暗記等による知識の積み上げを問うだけでなく、思考力や複数の問題をからめて分析する力が問われるようになります。毎年のように大きな改革があり、研究以外に割かれる時間が大きくなっていきます。その一方で、若手教員に対して十分な研究時間が確保できない点が研究力の低下につながるのではないかとというのが社会問題になってきています。熱測定に関する研究論文なども、出来るだけ早い時期にまとめるように努力していますが、時間的な制約が大きな障害になっていることに、時として大いにストレスを感じる日々になってきました。

このような情勢の中ですが、2017年は、センターでも新しい試みをスタートしました。まず第一に、熱測定、熱力学研究などに関わっている若手のシンポジウムを行いました。これまでも何度か構造熱科学国際シンポジウム (ISST: International Symposium for Structural

Thermodynamics) や半日で行う ISST ミニシンポジウムを開催してきましたが、どうしてもスピーカーは学内外のシニアな方が中心になってしまいます。今年の ISST では、博士後期課程の学生、博士研究員、若手助教の方を中心とした若手 (Young Thermodynamicists) 主体のシンポジウムとし、多くの方にお話しをして頂くことにしました。特任教授として滞在されていたフロリダ大学の G. R. Stewart 先生にもご協力頂き、2 日間のスケジュールで全国から若手研究者が集まり、成功裏に行うことができました。今後も、熱測定討論会と半年ずらすようなかたちで継続して進めていきたいと思っています。さらに第二点として、本年はセンターのホームページなども一新し、どのような特徴ある研究装置があるのか、どのような共同研究ができるのかなどもわかり易く発信できるように進めて参りました。共同研究や相談なども受付が出来るようになりました。こうした外部との活動報告も含め、本年のレポートで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。

1. 人事

【運営委員会委員】(2017 年 12 月 1 日現在)

教 授	佐藤尚弘	高分子科学専攻
教 授	昆 隆英	生物科学専攻
教 授	塚原 聡	化学専攻
教 授	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
教 授	宗像利明	化学専攻

【教職員の構成】(2017 年 12 月 1 日現在)

教 授	中野元裕
准教授	宮崎裕司
講 師	長野八久
助 教	高城大輔
特任助教(兼)	鈴木 晴(未来戦略機構第 3 部門)
特任研究員	堀井洋司
事務員	神林江里子
教 授(兼)	佐藤尚弘(高分子科学専攻)

センター長(兼)

教 授(兼)	中澤康浩(化学専攻)
准教授(兼)	坪 広樹(化学専攻)
助 教(兼)	山下智史(化学専攻)

- センター運営委員が、4月1日付けで滝澤温彦教授から昆隆英教授に、また9月16日付けで野末泰夫教授から花咲徳亮教授に交代した。
- 高橋仁徳博士が、特任研究員として2016年12月16日から3月31日まで本センターで研究を行い、4月1日付で北海道大学大学院環境科学院環境物質科学専攻博士研究員(8月1日付で助教)として着任した。
- バーキン低温物理学・低温工学研究所(ウクライナ)のアレキサンダー・クリヴチコフ(Alexander I. Krivchikov)教授が、外国人研究員(客員教授)として2017年2月15日から4月28日まで滞在した。「分子性化合物の熱伝導性」に関する研究に従事した。
- 太原理工大学(中国)の崔子祥(Zixiang Cui)副教授が、外国人招へい研究員として2017年3月7日から8月28日まで滞在した。「ナノ物質の熱物性」に関する研究に従事した。
- 堀井洋司博士が、2017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。
- 構造熱科学ミニシンポジウムが2017年4月26日に理学研究科G棟103号室(塩見記念室)で行われた。
- 国士舘大学理工学部の名越篤史講師が、2017年5月1日付で本センターの招へい研究員となった。
- フロリダ大学(米国)のグレゴリー・ステュワート(Gregory R. Stewart)教授が、外国人特任教授として2017年6月1日から30日まで滞在した。「分子性超伝導物質の磁場下での熱物性」に関する研究に従事した。
- 構造熱科学若手国際シンポジウムが2017年6月23～24日に理学研究科F棟608号室で行われた。
- ユタ大学(米国)のジョエル・ミラー(Joel S. Miller)教授が、外国人特任教授として2017年11月16日から12月31日まで滞在した。「機能性分子化合物の磁氣的性質」に関する研究に従事した。
- 構造熱科学国際シンポジウムが2017年12月21日に理学研究科E棟204号室で行われた。

【学生】(2017年12月1日現在: *印は化学専攻, #印は高分子科学専攻の兼任教員の研究室に所属)

(DC3) 東 信晃, 野口真理子, 今城周作*

(DC2) 況 晨#, タチアナ・セゾネンコ#, 山田兼三#, 領木研之#

(DC1) 浅野 到#, 楊 佳#

- (MC2) 宮崎舜也, 小山悠太*, 野本哲也*, 森安啓介*, 石田 早#, 金 東贊#
- (MC1) 鐘ヶ江佑紀, 河野晶子*, 松村祐希*, 大坪真理#, 木村俊次#, 神坂 輝#, 友藤 優#, 韓 佳運#
- (BC4) 崔 鎮珠, 住田駿次郎, 西沢将輝*, 福地宗太郎*, ロバート・ジュリウス・マークワート*, 市場研二郎#, 植野悠一#, 梶田大悟#, 木村侑翔#, 竹内佐保美#
- (研究生) 花田和人#

【就職・進学】(*印は化学専攻, #印は高分子科学専攻の兼任教員の研究室に所属)

川合 諄: 博士前期課程(修士)修了, 就職

鐘ヶ江佑紀: 学部卒業, 博士前期課程進学

飯柴拓也*: 就職

石田麻優子*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

江坂麻優*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

加藤菜緒子*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

西山史桂*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

河野晶子*: 学部卒業, 博士前期課程進学

松村祐希*: 学部卒業, 博士前期課程進学

蔣 昕悦#: 博士後期課程(博士)修了, 就職

長谷川博一#: 博士後期課程(博士)単位取得退学(社会人ドクターコース生)

李 妍#: 博士後期課程(博士)修了, 就職

舛川 諒#: 博士前期課程(修士)修了, 就職

吉谷美緒#: 博士前期課程(修士)修了, 就職

李 司楠#: 博士前期課程(修士)修了, 就職

2. 研究・教育活動

構造熱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

- ・ 挑戦的研究(萌芽)「リチウムイオン内包フラーレン結晶における「周回イオン常磁性」の検証」新規(研究代表者, 中野)
- ・ 基盤研究 C「分子がゆるく束縛されたシステムにおける相転移機構の解明」継続(研究代表者, 鈴木)
- ・ 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)
- ・ 谷川熱技術振興基金助成「少量試料を用いた磁場下断熱型熱量計の開発」新規(研究代表者, 中澤)
- ・ 基盤研究 C「ダイオード特性を示す有機導体の開発」新規(研究代表者, 坪)

- ・ 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」新規(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)

(2) 講義などの担当

中野は, 日越大学非常勤講師としてハノイキャンパス向けの遠隔講義「Advanced Inorganic Chemistry」を担当した(2017 年 3 月～2018 年 5 月). 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(2017 年 10 月～2018 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>

化学熱力学 1:長野／国際教養科目(平和の探求):長野／基礎セミナー(街に出てサイエンスカフェをやってみよう):長野／自然科学実験 1:高城／Basic Seminar:佐藤／基礎化学 1:佐藤／現代化学の基礎:佐藤

<第 2 セメスター>

共通教育化学実験:宮崎／化学入門セミナー2:宮崎／化学熱力学2:長野／基礎セミナー(平和研究入門):長野／基礎セミナー(街に出てサイエンスカフェをやってみよう):長野／基礎化学 2:中澤, 坏／基礎有機化学:坏／自然科学実験 1:坏, 山下

<第 3 セメスター>

化学熱力学 1:中澤／基礎化学 3:佐藤

<第 4 セメスター>

基礎化学実験:高城／化学熱力学 2:中野／高分子科学:佐藤

<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／化学アドバンスト実験:高城／物質化学入門:鈴木／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／高分子物理化学:佐藤／高分子溶液学特論:佐藤

3. 学位論文(*印は化学専攻, #印は高分子科学専攻の兼任教員の研究室に所属)

この 1 年間に博士(理学)が 2 名, 修士(理学)が 8 名誕生した.

【博士(理学)】

蒋 昕悦#: セルロース, アミロース, およびそれらの誘導体の溶液中におけるコンホメーションとダイナミクス(2017 年 3 月)

李 妍 #： 水溶液中で形成された球状蛋白質－界面活性剤複合体のコンフォメーション (2017 年 9 月)

【修士(理学)】(2017 年 3 月)

川合 諄： 三重らせん多糖水溶液の秩序－無秩序転移における側鎖間隔の効果

石田麻優子*： サブ mg 微量試料を対象とした熱分析装置の開発と有機伝導体の物性研究への応用

江坂麻優*： 1 GPa 以上の高圧下熱容量測定による中性－イオン性転移の熱的議論

加藤菜緒子*： 強相関分子性超伝導物質のドナー置換効果による影響

西山史桂*： 多元的な物質パラメーター制御による不定比有機超伝導体の新電子相探索

舛川 諒 #： 温度応答性の低分子および高分子界面活性剤を含む水溶液中でのドデカンの分散挙動

吉谷美緒 #： ポリ(*N*-イソプロピルアクリルアミド)の水溶液中での脱水和挙動

李 司楠 #： Colloidal Particles of a Perfluorinated Ion Containing Polymer in Water-Methanol Mixtures

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

・ISCOM2017 組織委員会委員

・CATS2017 組織委員会委員

・Multis2017 組織委員会委員

・ICCC2018 分子性導体セッション担当

・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

・自然科学研究機構分子科学研究所装置開発室運営委員会委員

・日本熱測定学会拡大編集委員(－2017 年 9 月)

・日本熱測定学会学会賞等選定委員会委員

・日本学術振興会関係委員 1 件

坪 広樹：

・近畿化学協会エレクトロニクス部会誌編集委員

- ・日本化学会近畿支部幹事(2017 年 3 月－)

山下智史:

- ・日本熱測定学会委員(2017 年 10 月－)

鈴木 晴:

- ・日本熱測定学会委員(2017 年 10 月－)

佐藤尚弘:

- ・(財)高分子研究所常務理事
- ・高分子学会副会長
- ・高分子学会関西支部副支部長
- ・高分子学会命名法委員会委員
- ・高分子論文集編集委員長
- ・国際学術誌 *Polymer Journal* 編集顧問(Advisory Board Member)

5. 海外出張

氏 名	目的国	目 的	期 間
教授 中野元裕	ポーランド	Multiscale Phenomena in Molecular Matter 2017 に参加 (クラクフ)	自 2017.7.2 至 2017.7.8
教授(兼) 中澤康浩	ポーランド	Multiscale Phenomena in Molecular Matter 2017 に参加 (クラクフ)	自 2017.7.3 至 2017.7.7
教授(兼) 中澤康浩	米国	The 72nd Calorimetry Conference に参加 (コロラドスプリングス)	自 2017.7.31 至 2017.8.4
教授(兼) 中澤康浩	ウクライナ	International Conference of Electron Correlation in Superconductors and Nanostructures (ECSN-2017) に参加 (オデッサ)	自 2017.8.16 至 2017.8.20
教授(兼) 中澤康浩	ウクライナ	B. Verkin Institute of Low Temperature Physics and Engineering を訪問 (ハリコフ)	自 2017.8.20 至 2017.8.23
助教(兼) 山下智史	タイ	The 1st CMU-Osaka Science Mini Symposium に参加 (チェンマイ)	自 2017.9.27 至 2017.9.30
教授(兼) 中澤康浩	中国	The 13th IUPAC International Conference on Novel Materials and their Synthesis に参加 (南京)	自 2017.10.16 至 2017.10.19

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

(2017 年 1 月 1 日～2017 年 12 月 31 日)

来訪者 (Visitor)	所 属 (Affiliation)	訪問期間 (Visiting days)
Prof. Alexander I. Krivchikov	B. Verkin Institute of Low Temperature Physics and Engineering, UKRAINE	February 15, 2017 – April 28, 2017
Prof. Zixiang Cui	Taiyuan University of Technology, CHINA	March 7 2017 – August 28, 2017
Prof. Gregory R. Stewart	University of Florida, USA	June 1, 2017 – June 30, 2017
Dr. Lee Martin	Nottingham Trent University, UK	June 8, 2017 – June 12, 2017
Prof. Jochen Wosnitza	Hochfeld-Magnetlabor Dresden (HLD), Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, GERMANY	September 21, 2017 – September 24, 2017
Prof. Ashis Bhattacharjee	Visva-Bharati University, INDIA	November 2, 2017 – November 6, 2017
Prof. Joel S. Miller	University of Utah, USA	November 16, 2017 – December 31, 2017
Prof. Javier Campo	University of Zaragoza, SPAIN	December 13, 2017

Title of lecture at seminars

- (1) Prof. Alexander I. Krivchikov (B. Verkin Institute of Low Temperature Physics and Engineering, Ukraine), “Thermal Conductivity of Simple Molecular Crystals: Regularities and Singularities”, [Feb. 22, 2017]
- (2) Prof. Alexander I. Krivchikov (B. Verkin Institute of Low Temperature Physics and Engineering, Ukraine), “Comparative Analysis of Low-Temperature Thermal Properties of Disordered Solids in the Framework of the Soft Potential Model”, [Apr. 26, 2017]
- (3) Prof. Gregory R. Stewart (University of Florida, USA), “The Specific Heat of UHg_3 — A New Heavy Fermion Antiferromagnet”, [June 7, 2017]
- (4) Dr. L. Martin (Nottingham Trent University, UK), “New Metals and Superconductors from BEDT-TTF with Metal Trisoxalate Anions”, [June 9, 2017]
- (5) Prof. Gregory R. Stewart (University of Florida, USA), “The Development of Specific Heat Techniques for Small Mass Sample since Backmann *et. al.*, RSI 1972”, [June 23, 2017]
- (6) Prof. Jochen Wosnitza (Hochfeld-Magnetlabor Dresden (HLD), Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany), “Research at the Dresden High Magnetic Field Laboratory”, [Sep. 22, 2017]
- (7) Prof. Ashis Bhattacharjee (Visva-Bharati University, India), “Non-Isothermal Thermogravimetry: Present Standing & Looking Ahead”, [Nov. 4, 2017]

- (8) Prof. Joel S. Miller (University of Utah, USA), “Extraordinarily Long 2-Electron – 4-Center (2e-/4c) 2.9-Å and 2e-/6c 3.04-Å Carbon-Carbon Bonds – What Is a Chemical Bond?”, [Dec. 13, 2017]
- (9) Prof. Javier Campo (University of Zaragoza, Spain), “Neutron Scattering Experiments in a New Multiferroic Molecular Magnet”, [Dec. 13, 2017]
- (10) Prof. Joel S. Miller (University of Utah, USA), “Organic-Based Magnets: New Chemistry and New Materials for this Millennium”, [Dec. 21, 2017]
- (11) Prof. Joel S. Miller (University of Utah, USA), “Recent Advances in Prussian Blue Analogues Magnets: Cation Adaptive Structures”, [Dec. 25, 2017]