

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

慌しい年の瀬をむかえております。今年も構造熱科学研究センターの活動報告をまとめる時期になりました。センターの運営、共同研究、ワークショップやシンポジウム等でお世話になった皆様に御礼申しあげます。今年は夏から秋にかけて気候の不順が続きました。関西では、7月から9月半ばまで暑さが厳しく、その後は台風、秋雨前線による全国的な長雨が続きました。ようやく秋が深まってくると、すぐに木枯らしが吹きはじめ、関東地方では54年ぶりの11月中の積雪となるなど、温暖化等による世界規模での気候の変動を意識せざるを得ない1年となりました。欧州、アメリカでは大きな選挙があり、グローバル化の流れの中で、各国が抱えてきた社会構造の変化によるひずみがいろいろな形で現れてきた1年となりました。日本でも、少子高齢化による社会の構造的な変化が進む中で、教育体制やカリキュラム等を含む大学の変革も進んでおります。大阪大学でも、平成29年度から4学期制が導入され、その後、共通教育、学部教育とカリキュラム改革などが進んで行きます。また、新たな枠組の世界適塾入試もスタートしております。センター試験の大幅な改革もある中で、理学研究科として、どのような人材を求め、次世代の人材を育てていくかという方向を見据えた上での教育・研究を如何に進めていくかというビジョンが強く要求されております。

そのような厳しい情勢の中ですが、センターの教育・研究活動はスタッフ・教員が一丸となって積極的に進めております。本年は、熱測定、熱科学研究を中心とした国際化を意識した交流を積極的に進めて参りました。昨年のレポート発刊とほぼ同時期に帰国されたインドの Ashis Bhattacharjee 先生、2月から3月にかけては、ウクライナの Sergei Kruchinin 先生、3月から5月はポーランド・クラクフから Maria Bałanda 先生、8月から9月には台湾から蔡惠蓮先生、さらに11月にはUSAから Brian Woodfield 先生にセンターに滞在して頂き、幅広い共同研究の機会を頂きました。各先生の滞在の様子は本号のレポートに記載しております。また、本年は熱測定、熱力学関係をはじめとして物質科学関係の国際会議等が集中する年になり、暑い夏の期間に皆、大変慌しく過ごすことになりました。日本熱測定学会が数年に一度、北米のカロリメトリ会議と共同開催しているジョイント会議が7月31日-8月4日にハワイで開催され、その中で「凝集系の熱科学」に関するシンポジウムを開催する機会を頂きました。かつて大阪大学におられた故 阿竹徹 東工大名誉教授の追悼シンポジウムとして開催したこともあり、かつてセンターにも滞在して頂いたドイツ・ロストック大学の Christoph Schick 教授、フランス・グルノーブルの Jean-Luc Garden 教授、カナダ・ブリティッシュコロンビア大学の古賀精方先生などにもお越し頂き、ご講演頂くことができました。センターからも若手を中心にシンポジウムに参加し、新しい研究結果を発表しました。また同じ8月の半ばにフロリダで ICTAC、さらに月末に中国で国際熱化学会議 (ICCT-2016) も開催され、熱科学分野にとっては非常に重要な夏となりました。ICCT-2016 に参加させて頂き、2014年に豊中にご滞在頂いた桂林電子科学大学の Li-Xine Sun 教授と奥様にも再会することができました。また、ウクライナ・ハリコフの低温物理・低温工学研究所を訪問する機会を頂き、V. Konstantynov 先生の分子性化合物の熱物性研究部門の見学、先方との共同研究の状況や今後の交流に向けて実りのある相談をすることができました。2017年の2月から Krivchikov 教授が大阪に滞在されます。相互に特徴をもつ熱測定の拠点として今後も相補的な協力関係をつくっていかねばと思っています。

今年度は、若手を中心とした受賞も多くありました。ノーベル医学生理学賞を受賞された東京工業大学の大隅良典先生が、基礎科学に若手が魅力を感じられるようにすることが必要と言われておられました。大学のリーディングプログラムや交流プログラムで若い世代が意識を広げ、国際的にも活躍していくことをセンターとしても大いにサポートしていきたいと思います。

本冊子は、こうした 1 年間のセンターでの研究や教育の活動をまとめたものです。研究成果等に関しても、一部未発表のデータを除いてセンターのホームページにバックナンバーも掲載しています。是非ご一読頂き、ご意見等をお聞かせ頂けましたら幸いに存じます。

1. 人事

【運営委員会委員】(2016 年 12 月 1 日現在)

教 授	佐藤尚弘	高分子科学専攻
教 授	滝澤温彦	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	野末泰夫	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】(2016 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)
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)

● ボゴリュゴフ研究所(ウクライナ)のセルゲイ・クルチニン(Sergei P. Kruchinin)教授が、日本学術振興会外国人招へい研究員として 2016 年 2 月 1 日から 3 月 31 日まで滞在した。「分子性超伝導体の熱力学的性質」に関する研究に従事した。

● クラクフ核物理研究所(ポーランド)のマリア・バランダ(Maria Bałanda)教授が、外国人客員教授として 2016 年 3 月 15 日から 5 月 31 日まで着任した。「分子磁性体の熱力学的研究」に従事した。

- 名越篤史博士が、特任研究員として 2016 年 3 月 31 日までセンターで研究を行い、4 月 1 日付で国士舘大学理工学部理工学科講師として着任した。
- 鈴木晴博士が、2016 年 3 月 1 日付で大阪大学未来戦略機構第 3 部門の特任助教として着任し、4 月 1 日に本センター兼任(招へい研究員)となった。
- 国立成功大学(台湾)の蔡惠蓮(Hui-Lien Tsai)教授が、外国人客員教授として 2016 年 8 月 1 日から 9 月 15 日まで滞在した。「単一分子磁石の低温磁性」に関する研究に従事した。
- ブリガム・ヤング大学(米国)のブライアン・ウッドフィールド(Brian F. Woodfield)教授が、外国人客員教授として 2016 年 11 月 1 日から 12 月 5 日まで滞在した。「ナノ粒子の熱力学的性質」に関する研究に従事した。
- 構造熱科学ミニシンポジウムが 2016 年 5 月 25 日に理学研究科 F 棟 608 号室で行われた。
- 第 77 回熱測定講習会「熱分析の基礎と高分子材料・医薬品への応用」が 2016 年 8 月 23～24 日に吹田キャンパス産学連携 A 棟で行われた。
- 第 53 回熱測定ワークショップ「ナノ粒子・ナノ構造体の熱測定」が 2016 年 11 月 29 日に理学研究科 F 棟 608 号室で行われた。

【学生】(2016 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, 蔣 昕悦#, 長谷川博一#, 李 妍#
- (DC2) 野口真理子, 今城周作*
- (DC1) 況 晨#, タチアナ・セゾネンコ#, 山田兼三#, 領木研之#
- (MC2) 川合 諄, 飯柴拓也*, 石田麻優子*, 江坂麻優*, 加藤菜緒子*, 西山史桂*, 舛川 諒#, 吉谷美緒#, 李 司楠#
- (MC1) 宮崎舜也, 大石州紀*, 小山悠太*, 野本哲也*, 森安啓介*, 石田 早#, 金 東贊#
- (BC4) 鐘ヶ江佑紀, 崔 鎮珠, 河野晶子*, 松村祐希*, 大坪真理#, 木村俊次#, 神坂輝#, 友藤 優#, 花田和人#
- (研究生) 韓 佳運#

【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)

- 木口雄喬: 博士前期課程中退, 就職
- 宮崎舜也: 学部卒業, 博士前期課程進学
- 宮本知弥: 学部卒業, 就職
- 吉元 諒*: 博士後期課程(博士)修了, 就職
- 杉本匡隆*: 博士前期課程(修士)修了, 就職

村瀬道紀＊： 博士前期課程(修士)修了, 就職
 大石州紀＊： 学部卒業, 博士前期課程進学
 菅田尚輝＊： 学部卒業, 就職
 野本哲也＊： 学部卒業, 博士前期課程進学
 森安啓介＊： 学部卒業, 博士前期課程進学
 高橋倫太郎#： 博士後期課程(博士)修了, 就職
 領木研之#： 博士前期課程(修士)修了, 博士後期課程進学
 浅井直希#： 博士前期課程(修士)修了, 就職
 今井 徹#： 博士前期課程(修士)修了, 就職
 大谷泰歩#： 博士前期課程(修士)修了, 就職
 亀山侑季#： 博士前期課程(修士)修了, 就職
 森花直也#： 博士前期課程中退, 就職
 荒木翔伍#： 学部卒業, 就職
 石田 早#： 学部卒業, 博士前期課程進学
 緒方惟栄#： 学部卒業, 博士前期課程進学
 藤井亮太#： 学部卒業, 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

- ・ 挑戦的萌芽研究「協力的ヤーンテラー効果による光スイッチング強誘電」継続(研究分担者, 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)
- ・ 村田学術振興財団研究助成「dmit 系電荷移動塩単結晶整流素子の開発」継続(研究代表者, 坪)
- ・ 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」新規(研究代表者, 山下)
- ・ 挑戦的萌芽研究「光散乱法を複雑な高分子系に適用するための新規データ解析法の開発」継続(研究代表者, 佐藤)

(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(2016年10月～2017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>

化学概論: 宮崎 / 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 / 化学入門セミナー 1: 中澤, 坪 / 共通教育化学実験: 山下 / **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, 坪 / 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 / 化学入門セミナー 2: 中澤, 坪 / 基礎有機化学: 坪

<第3セメスター>

自然科学実験 2: 高城 / 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: 長野, 山下 / 化学熱力学 2: 中野 / 化学オナーセミナー 2: 中澤, 山下 / 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, 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 / 化学オナーセミナー 4: 中澤, 山下

<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 / ナノサイエンス・ナノテクノロジー 高度学際教育研究訓練プログラム: 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7名誕生した。

【博士(理学)】

吉元 諒*: Bi-layer 構造を有するジチオレン錯体 $X[Ni(dmit)_2]_2$ の新奇な電子状態に関する熱力学的研究 (Thermodynamic Study of the Novel Electronic State in $X[Ni(dmit)_2]_2$ with Bi-layer Structure) 2016年3月

高橋倫太郎#: 分子間相互作用によって制御されるブロック共重合体の溶液中における自己集合挙動 (Self-Assembly of Block Copolymers in Solution Controlled by the Intermolecular Interactions) 2016年9月

【修士(理学)】(2016 年 3 月)

杉本匡隆＊：圧力下磁化測定による金属錯体の低温スピン状態の解明

村瀬道紀＊：微小チップカロリメータの評価と熱容量測定への応用

領木研之＃：直鎖および環状多糖カルバメート誘導体の溶液中における分子形態

浅井直希＃：疎水性ポリペプチドとポリアクリル酸からなる両親媒性ブロック共重合体が水溶液中で形成する自己集合体

今井 徹＃：ボロン酸およびマイクロ波照射によるホルモース反応の制御

大谷泰歩＃：花形ミセルを形成する両親媒性交互共重合体の濃厚水溶液中での構造とダイナミクス

亀山侑季＃：両親媒性アミロース誘導体の合成と塩水溶液中における自己組織化挙動

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：

- ・日本熱測定学会企画幹事(－2016 年 9 月)
- ・学会誌 *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 編集委員

長野八久：

- ・日本科学者会議『日本の科学者』編集副委員長

中澤康浩：

- ・Calorimetry Conference (CALCON) Board of Directors
- ・NATO ARW, International Conference of Electron Correlations, International Committee
- ・*Current Inorganic Chemistry*, Thematic Issue Guest Editor
- ・ISCOM2017 組織委員会委員
- ・CATS2017 組織委員会委員
- ・Multis2017 組織委員会委員
- ・日本熱測定学会拡大編集委員(2015 年 10 月－)
- ・日本化学会委員 1 件
- ・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

山下智史：

- ・日本物理学会領域 7 運営委員(2015 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
特任助教(兼) 鈴木晴	オーストリア	The 17th International Conference on the Science and Application of Nanotubes and Low-dimensional Materials (NT16) に参加 (ウィーン)	自 2016. 8. 6 至 2016. 8.13
特任助教(兼) 鈴木晴	ポーランド	The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences を訪問 (クラクフ)	自 2016. 8.13 至 2016. 8.17
教授(兼) 中澤康浩	米国	2015 環太平洋国際化学会議 (PacificChem) (ハワイ)	自 2015.12. 17 至 2015.12. 21
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 2016. 6. 7 至 2016. 6.12
教授(兼) 中澤康浩	オーストラリア	The 8th International Symposium on Nano & Supramolecular Chemistry に参加 (ブリズベン)	自 2016. 7. 12 至 2016. 7.16
教授(兼) 中澤康浩	米国	The 71st Calorimetry Conference に参加 (ハワイ)	自 2016. 7.31 至 2016. 8. 6
教授(兼) 中澤康浩	中国	The 24th IUPAC International Conference of Chemical Thermodynamics に参加 (桂林)	自 2016. 8.22 至 2016. 8.25

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

(2016 年 1 月 1 日～2016 年 12 月 31 日)

来訪者 (Visitor)	所 属 (Affiliation)	訪問期間 (Visiting days)
Dr. Lee Martin	Nottingham Trent University, UK	December 15, 2015 – December 16, 2015
Prof. Sergei P. Kruchinin	Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, UKRAINE	February 1, 2016 – March 31, 2016
Prof. Chi Wang	National Cheng Kung University, TAIWAN	February 2, 2016
Prof. Maria Bałanda	Institute of Nuclear Physics, Kraków, POLAND	March 15, 2016 – May 31, 2016
Prof. Hui-Lien Tsai	National Cheng Kung University, TAIWAN	August 1, 2016 – September 15, 2016
Mr. Jordan Lopez	Nottingham Trent University, UK	August 4, 2016
Prof. Brian F. Woodfield	Brigham Young University, USA	November 1, 2016 – December 15, 2016

Title of lecture at seminars

- (1) Prof. Sergei P. Kruchinin (Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, Ukraine), “Thermoelectricity in Tunneling Nanostructures”, [Mar. 17, 2016]
- (2) Prof. Maria Bałanda (Institute of Nuclear Physics, Kraków, Poland), “Magnetic Phase Transitions and Relaxation as Studied by AC Susceptometry”, [Apr. 6, 2016]
- (3) Prof. Maria Bałanda (Institute of Nuclear Physics, Kraków, Poland), “Magnetocaloric Effect and Other Functionalities in Molecular Magnets”, [May 25, 2016]
- (4) Prof. Hui-Lien Tsai (National Cheng Kung University, Taiwan), “Molecular Magnets of $3d-4f$ Heterometallic Clusters”, [Aug. 25, 2016]
- (5) Prof. Brian F. Woodfield (Brigham Young University, USA), “High Performance Commercial Alumina Supports and Applications in Fisher-Tropsch Synthesis”, [Nov. 10, 2016]
- (6) Prof. Brian F. Woodfield (Brigham Young University, USA), “Heat Capacities, Excess Entropies, and Magnetic Properties of Bulk and Nano Fe-Co and Fe-Mn Solid Solutions”, [Nov. 29, 2016]