【 レポート 】

第 56 回熱測定ワークショップ

─ 熱測定のための電子工作とプログラミング講習会 A to Z ─ 報告

第56回熱測定ワークショップを、2019年8月30日、31日の2日間、近畿大学東大阪キャンパスにおいて開催しましたので、概要を報告いたします。今回のワークショップは、昨年の第54回と同様に実習の形式にて行いました。抵抗やコンデンサなどの電子部品を一つずつ半田付けし、シングルボード PC (IchigoJam) と温度センサーと紫外線センサーが付いたドーターボードを作製しました。会場である近畿大学を始めとして、西日本の大学を中心に9名の参加がありました。講師には、札幌市を中心に市民・地域・学校等の ICT 活用支援を行っている NPO 法人 NEXTDAYで理事を務められ、10年以上に渡り市民向け ICT 講座、自治体・学校への教育の情報化提言、教員向け ICT 研修会の立案実施等を行ってきた佐々木東先生にお願いしました。

本ワークショップの目的は、熱測定に関わる回路作製の 基本と温度計などのセンサー制御、センサーから得られた データを活用するプログラミングの基礎を学ぶことです。 近年, 測定機器に限らず, 研究者が自分の手で実験や測定 のために何か器具を作る, 自分で改良するという機会は稀 で、出来上がったものを購入して、実験や測定をするとい うのが一般的です。熱測定の分野においても, 技術の高度 化と装置のモジュール化により, 簡便かつ短時間で高精度 な複数のデータ群を誰でもすぐに得られるようになってい ます。しかし、測定技術・機器が進化しても、使われる回 路や測定プログラムの基礎は変わりません。それらの基礎 を原理から学び、制御用回路の自作や測定プログラムの改 良などを自らできるようになれば,研究はもちろんのこと, 教育においても扱える技術の幅がこれまで以上に大きく広 がることを参加者に実感して欲しいと考えて本ワーク ショップを開催しました。

今回のワークショップでは、1 日目は、シングルボードPCの一つである IchigoJam と、アナログ温度センサーによる温度測定系と紫外線測定系を抵抗やコンデンサを半田付けして、作成しました。その後、圧力によりモーターなどの動力制御を行う回路の製作を行い、IchigoJam に実装されているプログラミング言語 BASIC を使ってセンサーからの入力データをもとに、扇風機のモーターを制御するプログラミングを行いました。1 日目終了後には懇親会を行い、今回の IchigoJam に限らず研究室で使う装置の電子回路の改良など佐々木先生を中心に活発な議論が行われ、参加者間で懇親を深めました。

2 日目は、温度センサーと紫外線測定を行うプログラミングを学び、近畿大学内の複数箇所にて測定を行いました。その際に得られた測定データを USB-シリアル変換モジュールを使い、IchigoJam の外付け EEPROM から参加者が持参したノート PC にテキストデータとして取り込み、解析を行いました。



写真 1 半田ごてを使った IchigoJam の組み立て風景

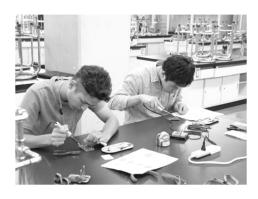


写真2 圧力センサーでモーターを制御するプログラムについて解説される佐々木先生とそれを聞く受講者

今回のワークショップは、昨年と同様に電子回路作製をテーマにしましたが、参加者数は昨年(19名)に比べ半減してしまいました。申込みについてエンジニアなどICTを専門とする業界の勉強会支援プラットフォーム「CONNPASS」を導入するなど、化学系の分野では普段使わない方法を試行しましたが、会員の方から厳しいご意見を頂くなど、うまく噛み合わない部分がありました。全て、世話人の不徳の致すところで、広報幹事の内田敦子先生を始め、多くの方々にご迷惑をおかけしたこと、この場を借りてお詫び申し上げます。今後の開催については、2年連続で8月下旬に近畿大学での開催としましたが、関東での開催など場所や時期、広報や申込み受付体制(頂いたご意見としては学会 HPで GoogleFormを用いた申込み受付など)を会員の皆様から頂いたご意見を参考により充実した体制を構築の上で開催したいと考えています。



写真3 作製した IchigoJam と温度・紫外線を測定する ドーターボード(左)と温度・紫外線の測定風景(右)

最後になりますが、本ワークショップの開催に際して、熱測定学会会員の皆様はもちろんのこと、多くの方々のご協力を頂きました。講師の佐々木束先生には、テキスト作成、回路や基板・部品の選定、試作品の作成・動作試験など多大なご尽力を賜りました。会場をお世話して頂きました近畿大学の神山匡先生、半田ごて等の器具を準備して頂きました木村隆良先生、渥美寿雄先生、島本茂先生、TAとして会場の設営にご協力頂いた島本研究室の学生の皆さんにこの場を借りて厚くお礼申し上げます。また、斎藤一弥会長を始め、幹事会の皆様、事務局の土信田様には本ワークショップの企画・開催について多大なるご指導・ご支援賜りましたことに改めて深謝申し上げます。

(代表世話人・熊本学園大学 岩間 世界)

第 57 回熱測定ワークショップー 超高速熱分析の研究最前線 -

高速熱分析に関する第 57 回熱測定ワークショップ ー 超高速熱分析の研究最前線/Recent advances in Fast Scanning Calorimetry (FSC) ー を東京工業大学大岡山キャンパスにて,7月 30 日に開催しました。国内外の大学および企業からも講師の先生をお招きし,また熱分析専門家の多数の参加を得て,超高速熱分析の国内外の最新の研究動向に関する意見交換が行われ,有意義なワークショップとなりました。(参加者 27名)



写真 Prof. Christoph Schick ご講演の様子

講演内容を下記プログラムに示します。 プログラム:

11:00-11:05 Opening Remarks/ Prof. Junko Morikawa (Tokyo Inst. Technology)

---- chair by Prof. Morikawa -----

11:05-12:25 Prof. Christoph Schick (University of Rostock / WRHI Tokyo Inst. Technology)

"General Introduction of Fast Scanning Calorimetry"
---- chair by Prof. Schick

13:30-15:00 Prof. Akihiko Toda (Hiroshima University)

"Various plots of crystalline polymers examined by Fast-Scanning Calorimetry and SAXS"

15:00-15:30 Dr. Yoshitomo Furushima (Toray research center)

"The effect of poly(4-methyl-1-pentene) on the crystallization kinetics of polypropylene"

15:30-16:00 Dr. Yuta Hikima (Kyoto University)

"The crystallization kinetics of polypropylene nanocomposites and blends"

---- chair by Prof. Toda

16:10-16:30 Prof. Takeshi Kikutani (Tokyo Inst. Technology)

"Peculiar crystallization and melting behavior of oriented amorphous poly(L-lactic acid) fibers revealed by high-speed DSC measurement"

16:30-16:50 Prof. Junko Morikawa (Tokyo Inst Technology)

"Fast scanning calorimetry in combination with Materials Informatics"

16:50-17:50 Prof. Christoph Schick (University of Rostock / WRHI Tokyo Inst., Technology)

"Recent topics and future prospects of Fast scanning Calorimetry"

17:50-18:00 Closing remarks / Prof. Akihiko Toda

講演、質疑は全て英語で行われ、最先端のトピックス に関して、活発な議論が行われました。

各々の講演内容を下記にご紹介します。

(1) Prof. Christoph Schick

2回に分けて講演をいただきました。最初の講演では、チップカロリメトリー(chip based calorimetry)開発の歴史について、特に、ロストック大学での non-adiabatic fast scanning calorimetry への展開における数々の困難とブレークスルーについて紹介されました。また東工大森川らとの赤外線イメージング法による温度分布測定や、その Minakov 氏による数値解析の例を紹介されました。

第2部では、FSCの広範囲な応用例について、高分子や金属の結晶化の顕著な冷却速度依存性や、生体分子における熱分解の影響の回避等について紹介されました。 生体分子の融点や融解エンタルピー、あるいは、昇華・蒸発エンタルピーの定量化など、FSCの化学熱力学への貢献についても言及されました。

② 戸田昭彦先生(広島大学)

"Various plots of crystalline polymers examined by Fast-Scanning Calorimetry and SAXS"では,超高速チップカロリメータを熱測定だけでなく高過冷却下の試料作成にも活用し,超高速熱測定とX線小角散乱法により, T_c で作成した折り畳み鎖結晶の厚さ d_c と融点 T_M を決定し,Hoffman-Weeks,Gibbs-Thomson,そして 2 次結晶化の際の Thermal Gibbs-Thomson プロットを活用することで,結晶性高分子の重要な物性量である平衡融点,厚化率,折り畳み表面自由エネルギーを決定できることが示されました。また,超高速熱測定時の温度変調法の融解温度領域への適用例についても報告があり,活発に議論が行われました。

③ 古島圭智先生(東レリサーチセンター)

ポリメチルペンテン (PMP) の添加がポリプロピレン (PP) の結晶化速度に及ぼす影響についての研究が報告 されました。PP 単体は溶融からの冷却速度が 50~ 300 ℃ s-1 間において安定な a 結晶だけでなく, 配向が 乱れた結晶(condis 結晶)が室温近傍で生成しますが、 一方, PP/PMP ブレンドの結晶化温度は各ポリマー単体 と基本的には一致するものの, 冷却速度 50~100 ℃ s-1 において, condis 結晶に由来する結晶化発熱が認められ ないことが確認されました。この結果から、PMP は PP のα結晶の結晶化温度には影響を与えず, condis 結晶の 生成を抑制することが示唆されました。PMP 添加による PP の核剤効果は、PMP のグレードや添加量にも依存す ることが知られており,ブレンド系の結晶化挙動の難し さが認識される結果となりました。FSC で調製した試料 の X 線回折・散乱実験により, 今後結晶構造についても 詳細に調べていくとのことが紹介されました。Schick 先 生から「α結晶と condis 結晶の違いは結晶核(不均一結 晶核または均一結晶核)に起因すると考えられ、PBTの 結晶核材添加系における挙動に近い」とのコメントがあ りました。

④ 引間悠太先生(京都大学)

高速走査熱量測定 (FSC) を用いたポリプロピレン (PP) のナノコンポジット材料,ブレンド材料の結晶化解析に関して以下の報告がなされました。FSC を用いて溶融状態まで急速冷却することで、高温度範囲で等温結晶化解析が可能になり、添加物による結晶化速度への影響が評価できること、PP にセルロースナノファイバー (CNF) のようなナノフィラーを加えることで、40 ℃以上の温度範囲で大幅に結晶化速度が向上する結晶核剤効果が現れたこと、この結晶核剤効果の大きさは、CNF表面の疎

水化変性処理に大きく依存することが報告されました。 対照的に、PP に低結晶性 PP をブレンドすることで、PP の結晶化速度が大きく低下すること、ブレンドによる結 晶化遅延効果は、 α 晶とメソフェイズに対して、異なる 低結晶性 PP 濃度依存性を示すことが明らかになりまし た。

⑤ 鞠谷雄士先生(東京工業大学)

高分子材料は分子配向により結晶化速度が著しく増大することが知られています。超高速 DSC による配向非晶物の冷結晶化速度の定量解析は興味深い課題ですが、ファーストランのデータ取得が必要であること、試料の収縮が起こることなどから測定は極めて難しいとされています。配向非晶ポリ乳酸の冷結晶化及び融解挙動の解析において、昇温速度の増大に伴い冷結晶化温度及び融解温度が異常な高温シフトを示す現象に関する報告があり、データの正当性、このような現象に関わる物理的解釈について議論がなされました。

⑥ 森川淳子(東京工業大学)

マテリアルズインフォマティクスの手法を用いて、新規に高熱伝導高分子の化学構造の設計を行う際に壁となっていた、高温の融点、ガラス転移温度の測定に、FSCにより初めて観測に成功した事例について紹介がありました。今後、新規化学構造の物性データを得る場合に、FSCの果たす役割の可能性が示唆されています。

以上のように、FSC の熱力学から、工業プロセスの応用まで、広範囲な可能性を、時間をかけて議論できる機会となり、参加者からも、このような、ゆったりとした時間配分の討論形式について賛同のご意見がありました。

これらもひとえに、あまりに急なワークショップ開催 希望を快くお認めくださった齋藤一弥会長、庶務三木先 生、企画幹事の先生がた、および学会事務局の皆様のお かげと、心より感謝申し上げます。ありがとうございま した。 (東京工業大学 森川 淳子)

熱測定サマースクール 2019 (第83回 熱測定講習会) ~基礎から応用まで!材料・食品・バイオ分野の 熱測定ユーザー向け基礎講義&実習~開催報告

2019 年 8 月 20-21 日の 2 日間にわたり、近畿大学にて表題の講習会を開催いたしました。様々な企業や研究機関から19 名の方に参加頂き、盛会となりました。今回の講習会では、基礎から応用まで測定のノウハウや解析の注意点・考え方を学ぶこと、分野横断的に熱測定・熱分析の応用例を知ること、熱測定・熱分析の他の実験者と交流すること、以上の3 つをコンセプトとしました。

初日の午前中は、熱測定・熱分析の"基礎講座"として2つの講義を行いました。初めにダイキョーニシカワの辻井哲也先生より、「熱分析の基礎ー原理と測定のノウハウー」と題して、種々の熱測定手法について、それらの測定原理や装置の構造、解析技術を解説していただきました。次にパーキンエルマージャパンの鈴木俊之先生より、「現場での熱測定とその解釈 -熱分析を有効活用するために一」と題し、測定・解析における勘所について、測定結果を基に丁寧に解説頂きました。これから熱測定を始める初心者にとっても非常に参考になる内容となりました。

昼食休憩を挟み、続いて2件の"応用講座"を行いました。まず、「生体分子のITCとDSC」と題して、京都府立大学の織田昌幸先生より等温滴定熱測定と示差熱量測定について、その原理や結果を解釈するうえでの注意点を紹介いただくと共に、生体分子の安定性や分子間相互作用について熱測定によって得られる情報と構造情報を合わせて考察した例をご紹介頂きました。次に、「熱分析による食品の物性解明と品質制御」と題し、広島大学の川井清司先生より食品の分野での熱測定・熱分析の応用例をご紹介いただき、食品のような混合物から熱測定でどのように情報を引き出し、解釈するのかについてご紹介いただきました。

基礎講座と応用講座が終わった後、いったんグループディスカッション・個別相談の時間を取り、講師と受講者の方々で自由に交流していただきました。その後、"メー





図1 講義と実習の風景(東大阪キャンパス 31 号館)

カー応用講座"を行いました。リガクの益田泰明先生から 「複合熱分析と試料観察熱分析でわかる試料の状態変化」、 日立ハイテクサイエンスの高橋秀裕先生から「試料観察熱 分析(DSC, TG/DTA)の活用術」、スペクトリス マルバー ン・パナリティカルの廣瀬雅子先生から「"食"にまつわる ITC」、ネッチ・ジャパンの塚本修先生から「熱分析と反応 速度論解析」、パーキンエルマージャパンの梅澤直樹先生か ら「DSC の応用事例~等温結晶化と温度変調 DSC など~」, メトラー・トレドの鈴木秀一先生から「超高速 DSC の技術 革新と将来の応用展望」、島津製作所の太田充先生から「熱 分析による種々材料評価事例」, ティー・エイ・インスツル メント・ジャパンの麻見安雄先生から「熱測定・熱分析に よるバイオ医薬品の製剤化における評価」、日本サーマル・ コンサルティングの江尻ひとみ先生から「Chip センサー検 出方式超高速走査 DSC による熱分析の発展」として、熱測 定機器メーカー 9 社に高分子材料, 食品, 生体分子の熱分 析の分野での応用例の紹介をしていただきました。

初日の講義終了後には、個別相談やグループディスカッションに加えて、講師や受講者間で交流していただくために、情報交換会を設けました。受講者、講師や機器メーカー合わせて30名の方々が参加してくださり、講義で消化しき

れなかった内容を質問したり、日々の実験等で感じていることなどを話し合ったりと、講義とはまた違った情報交換・ 交流が為されていました。

1日目には, 初日の基礎講座と応用講座の内容を踏まえ, 実際に機器を前にして体験してもらう"実習"を行いまし た。実習内容として、A:高分子の高速 DSC (装置協力: メトラー・トレド, 日本サーマル・コンサルティング), B: 高分子の DSC・DMA (装置協力:パーキンエルマージャパ ン), C: 生体分子の ITC (装置協力: スペクトリス マルバー ン・パナリティカル), D:生体分子の DSC (装置協力: ティー・エー・インスツルメント)の4つのテーマを用意 しました。午前中の最初に、それぞれの実習でどのような ことをやるのか概要を知っていただくため, 実習 A は京都 大学の引間悠太先生から, 実習 B はダイキョーニシカワの 辻井哲也先生から, 実習 C は私(島本茂)から, 実習 D は 近畿大学の神山匡先生から、それぞれ実習前講義を受講者 全体にしていただきました。その後、各受講者に4つのテー マから2つを選択してもらい、それぞれのテーマについて 2 時間ずつの実習を行いました。受講者にとっては、サン プリングや装置の操作, 生データを用いた解析を体験する 場であると同時に、メーカー担当者や講師の先生方に直接 質問ができる絶好の機会でもあり、会場は大変賑やかでし た。実習終了後も個別の質疑応答が活発に交わされていま した。

講習会終了後に参加者の方々に今回の講義と実習などについてのアンケートをお願い致しました。ここで,アンケート集計結果を簡単に報告させていただきます(参加者 19名,アンケート回収数 14件,回収率 74%)。本講習会では,最初に日本熱測定学会とその活動の 1 つである熱測定コンシェルジュの紹介も致しました。講習会全体を通して「本学会と熱測定コンシェルジュに興味をもちましたか?」の

質問に対して, 11名 (78%) の方が「はい」と答えており, 本講習会が学会を知っていただく窓口として十分効果を発 揮していることがうかがえました。また、「本講習会に期待 されたことは?」に対して、「熱分析のできるだけ広い分野 をカバーする知識を得る」の回答が最も多かった(8件)こ とから、様々な分野の研究者が属している本学会ならでは のサービスになっていると考えられます。続いて、各講義 の満足度ですが、全ての講義で「非常に満足」、「満足」が 過半数を超えており, 実習に至ってはどのテーマも「非常 に満足」,「満足」を合わせて8割を超えていました。講師 やメーカーの方々のお蔭もあり、講習会のレベルが非常に 高いものであることを示しています。一方で、「内容が充実 していたが詰め込み過ぎていた」などの意見も寄せられて おり、質と量に関して今後の課題も見られました。また、 多くの講師の方が講義や実習で仰っていた「測定をする前 のサンプル調製や準備、測定条件の設定に核心がある」を 受けて,「測定前のノウハウを詳しく学べ, 実際に実習で見 れたのが良かった」という意見も多数頂きました。"測定前" に重きを置いた講義・実習の需要があることが分かり、今 後の講習会で検討する余地があると考えられます。上記の 他にも様々なご意見を頂きましたが、受講者の皆様から頂 戴したご意見を真摯に受け止め、今後の講習会に反映させ ていきたいと考えております。

最後になりましたが、本講習会の開催にあたっては、メーカーの皆様に多大なるご協力をいただきましたこと、この場を借りて御礼申しあげます。また、講習会を盛り上げてくださいました講師の先生方、ボランティアとして講習会の運営を手伝ってくれた近畿大学の学生の方々、事務局にも厚く御礼申し上げます。今後も3月頃に関東で開催予定ですので、多くの方々のご参加をお待ちしております。

(企画幹事 島本 茂,鈴木 俊之,名越 篤史,引間 悠太)

熱測定討論会講演要旨集頒布のお知らせ

第54回熱測定討論会講演要旨集

会 期:2018年10月31日~11月2日

会 場:東京工業大学 すずかけ台キャンパス

内 容:ミニシンポジウム「産業を支える熱測定〜企業に おける熱分析活用事例を学ぼう〜」

金属・無機固体・セラミックス/生体・医薬・食品/高分子・有機物/磁性体・錯体/液体・溶液・集合体・界面

価格:3,300円(税込,送料別)

第53回熱測定討論会講演要旨集

会 期:2017年11月4日~6日

会 場:福岡大学 七隈キャンパス

内 容:金属・無機固体・セラミックス/生体・医薬・食品/教育/液体・溶液・集合体・界面/高分子・ 有機物/熱測定基盤,磁性体・錯体/エネルギー・ 環境

価格:3,300円(税込,送料別)

第52回熱測定討論会講演要旨集

会 期:2016年9月28日~30日

会 場:徳島大学 常三島キャンパス

内 容:シンポジウム「生体分子と熱測定」

熱測定基盤/高分子・有機/金属・無機固体・セラミックス/生体・医薬・食品/液体・溶液・集

合体・界面/教育

価格:3,300円(税込,送料別)

お申込は、下記事務局まで、(1) 書名、(2) 送付先郵便番号・住所、(3) 所属・部署、(4) 氏名、(5) 電話番号をご記入の上、ファックスもしくは電子メールにて受付いたしております。折り返し、現品と請求書をお送りいたします。見積書などご必要な方はお申込の際に記載願います。

日本熱測定学会 事務局

FAX. 03-5821-7439 E-mail: netsu@mbd.nifty.com

熱・エントロピー科学シンポジウム(STES2019) 開催報告

2019 年 6 月 28 日 (金) に大阪大学豊中キャンパスにおいて,第1回熱・エントロピー科学シンポジウム (Symposium on Thermal and Entropic Science) を開催致しました。 熱測定学会の会長である斎藤一弥先生はじめ,会員の先生方にもご参加,ご講演を頂きました。 レポートの誌面にてご報告させて頂きます。

大阪大学の構造熱科学研究センターは 2019 年 3 月末を もって10年間の時限を終了し、4月より熱・エントロピー 科学研究センターとして改組され、新しい10年間のスター トを切りました。本会議は、新センターの立ち上げのシン ポジウムとして新しいセンターの紹介と,これからの熱科 学の展開に向けた議論の場をもてればと考え開催致しまし た。大阪大学の熱科学, 熱測定の研究センターは, 日本熱 測定学会の初代会長でもある故 関 集三名誉教授が熱力学 研究の組織的な研究拠点として 1979 年に理学研究科の附 属施設として開設された「化学熱学実験施設」からスター トしました。開設当初から学術の深化と技術の発展など時 代の流れに応じて重点研究領域を見直しながら熱測定と熱 科学研究の先端を切り開いていくことを意図して、10年の 時限を付けて活動しています。1989年には測定の高精度化 を目指した「ミクロ熱研究センター」, 1999 年には機能性 分子化合物の熱科学をよりエントロピー的な視点から展開 する「分子熱力学研究センター」, 2009年からは原子・分子 論的な視点をより重視しながら,分子科学,構造科学と化 学熱力学の融合領域の開拓を目指した「構造熱科学研究セ ンター」として研究を推進してきました。これまでのセン ターでは、固体や液体の中で原子・分子レベルでの構造や 秩序がいかにつくられていくかの解明に注力してきました が,新しいセンターでは,化学的,物理的な手法による様々 なかたちのメゾ構造設計に基づいて合成された新規化合物 やナノ構造材料、表面界面相、分子デバイス系、生体物質 や生命機能系などに対象を大きく拡大し、熱的測定の微小 化と, 特殊環境下への適応をはかるとともに, 局所系, 非 平衡系への展開も進めて行きます。新現象、新物性の開拓 を通して、熱・エントロピーのよりミクロなレベルでの意 味を追求することを目指していくことになります。

シンポジウムでは、まず、田島節子大阪大学理学研究科長からご挨拶を頂き、大阪大学および理学研究科における熱科学研究の意義、時限更新に至る経緯などご紹介を頂きました。次いで、センター長の中澤から構造熱科学研究センターで進めてきた活動と新しいセンターの組織や目指すべき方向について紹介しました。その後、熱・エントロピーセンターの特任教授として新センターの運営や研究面でアドバイスを頂いているフロリダ大学の Gregory Randall Stewart 教授に、"Specific Heat: A Very Important Measurement for Understanding Superconductivity"というタイトルで基調講演を頂きました。Stewart 先生は、超伝導研究において熱的な測定がいかに重要な情報を提供してきたか、また、現在も進んでいる新超伝導物質の開発にもエントロピーの情報が有用になる事を強調されました。

午後は、齋藤一弥会長(筑波大学数理物質科学研究科)の「エントロピーから私が見たもの」というタイトルの基調講演からスタートしました。液晶や脂質二重層などのソフトマター系では、エントロピーを通して見えない構造を考え、分子レベルの相互作用とその階層性がつくる諸現象を紐解いていく考え方ができること、物質科学研究における熱測定のそうした優位点と意義を強調された講演でした。森川淳子先生(東京工業大学物質理工学院)からはイメー

ジのれ発性でさがわしたか先ン技がや開いれ非かて。ら生が術新新拓かて常る頂セ中ののと物しのにいに講きン野ス最,質い領期るよ演まタ元ピオー



シンポジウムの講演の様子

クロスオーバー現象に関する磁性、熱物性の解析に対する モデル解析に関する発表があった後、London 大学の高田 章先生からガラス等の乱れた系においてエントロピーを数 理科学的に定義してとらえていく新しい理論的アプローチ を紹介して頂きました。リガク(株)の有井 忠先生は、熱 測定の複合化、質量分析などの他測定との同時測定化への 斬新な装置開発と様々な材料分析へのメリットについてご 講演されました。その後、鳴門教育大学の武田 清先生が、 水素結合に焦点をあてた溶液内の構造、ガラス状態に関す る構造熱科学研究の面白い成果を発表されました。

休憩を挟んで、後半は3人の先生にご講演頂きました。神山 匡先生(近畿大学理工学部)には、溶液中のタンパク質の構造的、熱的な安定性を溶媒に様々な分子の添加することで生じる熱力学量の変化としてとらえた系統的研究を紹介頂きました。センターの兼任教員である佐藤尚弘先生(大阪大学理学研究科高分子科学専攻)から高分子の水溶液中での様々な相分離現象についての研究、松野健治先生(大阪大学理学研究科生物科学専攻)から生物の非対称性的な機能が発現していくメカニズムとそのためにどのような分子が関わってくるかという観点からの発表がありました。ご講演された先生方には、普段の学会などではなかなか話の出来ない熱測定、熱科学の今後に向けた挑戦的な話題を数多くご提供頂き、質疑応答、議論も活発に行うことができました。センターの門出として、未来志向の充実したシンポジウムとすることが出来たと考えています。

熱・エントロピー科学研究センターでは、構造熱科学を 基礎に分子レベルからのエントロピーを科学的に議論する 分子エントロピー科学部門, 非平衡状態での物性, 反応を とらえ自発的なエントロピー生成を計測する非平衡・ソフ トマター部門, 微小スケール, 特殊環境での熱測定開発, 解析手法を開発していく微小スケール熱科学・ナノカロリ メトリー開発部門、生体物質、生命系の熱科学を進めるミ クロ生物熱科学部門の4つの部門を設置し、また、特に海 外との連携を重視し、国際連携部門も設置していきます。 熱測定学会の会員の皆さまにも今後、様々な共同研究、シ ンポジウムやワークショップでお世話になるかと思います。 また、構造熱科学研究センターで進めてきたような若手の シンポジウムも継続して開催していきたいと考えておりま す。是非、会員の皆さまのご理解、ご協力を賜りますと幸 いに存じます。シンポジウムの後に、会場を G103 室に移 して懇親会を行いました。齋藤会長に乾杯のお言葉を頂き, シンポジウムでの議論の続きや共同研究の話などしながら, 楽しいひと時を過ごすことが出来ました。

(大阪大学大学院理学研究科 中澤 康浩)

第 74 回カロリメトリーコンファレンス (Calorimetry Conference 2019)報告

2019年7月28日から8月1日までの5日間の日程で, 米国ニューメキシコ州の州都であるサンタフェで第 74 回 のカロリメトリーコンファレンスが開催されました。サン タフェでの開催は、2014年以来となりますが、前回と同様 に市街から北部に車で 30 分程度のところにある Hilton Santa Fe BuffaloThounder というリゾートホテルが会場とな りました。日本熱測定学会からは、内山進(大阪大学工学 研究科),小濱芳允,今城周作(ともに東京大学物性研), 菱田真史 (筑波大数理物質科学研究科) の各先生と中澤 (大 阪大学理学研究科)が出席しました。学期末の忙しい時期 にあたり日本人の参加者は上記の5名と海外機関に所属さ れている研究者の方3名と多くありませんでしたが、会議 の出席者は約100名程度と例年の Calorimetry Conference よ りも多く、月曜日から木曜日まで殆ど休みなくセッション が組まれました。4件の受賞講演、10件の全体講演を含む 計 81 件の講演, 11 件のポスター発表があり, アブストラ クトは計92件収録されており盛大な会議となりました。

7月29日(月)の朝8:00から始まった会議のオープニン グで、Calorimetry Conference の代表である Texas Woman's University の Richard D. Sheardy 教授と Program Chair として 例年開催の庶務を担当されている Rutguers 大学の David P. Remeta 教授から挨拶がありました。今回の Calorimetry Conference では Biocalorimetry と Condensed Matter を中心に 充実したシンポジウムが組まれており, また溶液, 製薬, 熱測定基盤技術、データベースなど様々な分野の発表があ ることが説明されました。日本の熱測定学会にもご貢献頂 いたフランスの Blaise Pascal University の Jean-Pierre E. Grolier 先生や Ricard D. Sheardy 先生の記念シンポジウムも 開催されました。また Remeta 教授から Calorimetry Conference の重要なメンバーである Univ. of Mississippi, Medical Center (米国) の Susan Wellman 教授が 7月 18日に ご逝去されたことも報告されました。2019年の Calorimetry Conference の H. M. Huffman Memorial 賞は, University of Illinois で活躍され、その後 University of Texas at Dallas に移 られた固体物性分野で熱測定で有名な Mayron B. Salamon 教授が受賞されました。Salamon 教授は良質の微小量試料 の交流熱測定などを通して、電子系の相転移の詳細な解析 して超伝導体や磁性体、ナノ構造物質、微粒子などの熱容 量相転移点近傍の揺らぎの解析をされ多くの業績を残され ました。Salamon 先生のところで博士学位を取得した Los Alamos 国立研究所の Marcelo Jaime 先生が詳細な業績と人 となりの紹介を行った後, 受賞講演が行われました。 Condensed Matter のシンポジウムは"Thermal Physics on Exotic States of Condensed Matter"というテーマで行われ、先 生の受賞をお祝いするために集まった Salamon 研出身者や 共同研究者, Los Alamos 国立研究所の研究者が沢山, 招待 講演者として参加され、Plenary 講演が 2 件、招待講演 19 件、オーラル講演も含め5日間に渡るシンポジウムとなり ました。超伝導、磁性、半導体、トポロジカル物質などの テーマが多方面から議論されました。個人的にも, Salamon 先生の論文は学生時代から何度も目にしたことがあり、ま たこれまでも Calorimetry Conference で何度かお会いしたこ とがあり、シンポジウムに参加して貢献できたことは良い 思い出になりました。J. J. Christensen Memorial 賞の受賞は ありませんでしたが、40歳以下の若手研究者を対象にした



開催会場の Hilton Santa Fe Buffalo Thunder リゾート

Stig Sunner Memorial 賞は筑波大学の菱田真史会員が受賞し、"Towards the systematic understanding of the effects of peripheral molecules on thermodynamic and structural properties of phospholipid bilayers: The effect of hydrophobic additives and hydration water" というタイトルで 8 月 1 日の Plenary セッションで受賞講演をされました。

サンタフェは雨期にあたります。夕方から夜にかけて雲が出て来て、日によって30分程度のスコールが降るという程度の降水がありましたが、日中は強い日差しが降り注ぎます。

長い梅雨が丁度明け, 猛暑襲来の日本からくると雨期と はいえ乾燥した気候で非常にしのぎ易く感じました。灌木 の生えた乾燥した丘が続き, ホテル周辺には殆ど何もあり ませんが、雨期を過ぎると灌木も枯れていくとのことです。 以前は、サンタフェの市街にある Hilton hotel で 2004 年 2009 年に開催されたようですが, 手狭で会場も小さいことと, こちらのホテルの方が Los Alamos 国立研究所からアクセ スが良く, 広々としてゆったりと過ごせるとのことで, 2014 年以降はこちらでの開催になっているようです。Los Alamos 研究所の人は、車で十分に通うことができるという メリットもあり、また値段の安い Los Alamos に宿泊してい る参加者もおられました。この4回のサンタフェでの開催 とその前の 1999 年のフロリダ州タラハシでの開催のお世 話をされ, Calorimetry Conference の Board メンバーを長く 務められている University of Missouri の Michael T. Henzl 先 生に Jack Aviv Memorial 賞が贈られることが、第二日目の Plenary セッションの後に発表され、表彰式が行われました。



R. D. Sheardy 代表から Jack Aviv Memorial 賞の表彰をうける M. T. Henzl 教授

2018年のICCT とのジョイント開催から方針が出ていましたが、今回のBoard 会議で、次回の第75回のCalorimetry Conference はアメリカの東海岸のNew Jersey あるいはAtlantic City が開催地となることが正式に決定されました。またその後の2021年は、ハワイでの日本熱測定学会とのジョイント開催の順番になります。詳細は、まだこれからの議論になるかと思いますが、日本の熱測定学会との定期的な共同開催はCalorimetry Conference 側も非常にポジティブであります。是非、多数の会員の皆さまのご参加をお願い致します。

(大阪大学大学院理学研究科 中澤 康浩)

【会員のページ】

菱田真史会員に Stig Sunner 記念賞

米国 New Mexico 州の Santa Fe で開催された第74回カロリメトリー会議(The 74th Calorimetry Conference)(会議の報告は別項)において本会会員である菱田 真史氏(筑波大学 数理物質科学研究科)が Stig Sunner 記念賞を受賞されました。心よりお慶び申し上げます。この賞は熱力学・熱科学への貢献が大きい 40 歳以下の若手研究者が対象とされており、推薦された候補者の中から厳しい審査・選考を通った研究者へと贈られます。

受賞講演は会議の最終日である 8 月 1 日の午前最初のPlenary セッションで"Towards the systematic understanding of the effects of peripheral molecules on thermodynamic and structural properties of phospholipid bilayers: The effect of hydrophobic additives and hydration water"というタイトルで行われました。リン脂質の性質を相転移と膜構造の関係に焦点を当てた物理化学研究で、コレステロールなどの疎水性分子の取り込み効果を、分子形状に注目して詳細な熱測定データから体系的に議論されていました。また、脂質の構造相転移と水和水の関係についても言及されており、テラヘルツ分光も取り入れた多角的な研究によって詳細な議論が展開され、充実した研究成果の多さには感銘を受けました。菱田氏のますますのご活躍をお祈り申し上げます。(東京大学物性研究所 今城 周作)



受賞講演を行なっている菱田真史会員

【新刊紹介】

地球と環境のはなし ~ 科学の眼で見る日常の疑問 ~

稲場 秀明 著

発行:技報堂出版

A5, 194 ページ 定価: 2,000 円+税

ISBN: 978-4-7655-4485-6 発刊日: 2019 年 6 月



空はなぜ青いのか、なぜ携帯電話で話ができるのか、といった身の回りの自然現象や技術の背景には常に科学が存在する。それを分かりやすく解説すべく、元千葉大学教授の稲葉秀明先生によって、「科学の眼で見る日常の疑問」シリーズが刊行されている。これまでも「エネルギー」「空気」「水」「色と光」「波」などをテーマとした本が出版されているが、本書のテーマは少し広く、「地球と環境」である。

本書は日本各地で近年頻発している水害,地震などの自然災害をモチベーションとして書かれているように思われる。最近の急激な気候変動に対して,マスコミでは二酸化炭素濃度が上昇しているなどの断片的,ときには恣意的な情報しか伝えられない。しかしその背景を正しく理解するためには、地球が形成された経緯や、地球全体の環境に対する包括的理解が必要であり、そのような立場から、本書はまず地球形成の歴史に関する解説から始まる。超新星爆発の話に始まり、その後の地球の組成変化、生命の誕生と進化などが採り上げられている。

そして話は、身の回りの環境問題に移る。PM2.5 や光化学スモッグ、花粉の問題などが解説され、続いて温暖化、酸性雨、森林の砂漠化などが採り上げられている。本のタイトルから考えると、これらが最も著者が議論したい部分であると思われるが、例えば温暖化については懐疑的意見についても解説されており、科学者として客観的に冷静な解説がされているように感じられる。

次に、水の汚染問題に章が割かれており、続いて自動車や化石燃料による大気汚染に話が移る。ガソリン車、ディーゼル車、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、燃料電池車、電気自動車、と各々のメカニズムから丁寧に説明されており、これがこの本に必要かどうかは読者の趣味によるかもしれないが、勉強になる。環境に優しくないはずの石炭が今でも広く使われている背景などにも触れられている。

続いて太陽光,風力などの様々な発電技術について解説されたのち,焦点は原子力発電,そして東日本大震災の際の原発事故に移る。原発事故から既に8年が経過して記憶も少しずつ薄れていく中,あらためて当時の備えや対応の問題点などが解説されている。

最後に、シックハウスや騒音などの室内環境の話、集中 豪雨や竜巻、火山の噴火など、これまでの話から漏れてい た自然災害の話、そして食料問題と生物の多様性の話で本 書は閉じられる。本来のテーマが非常に大きく、この容量 の書籍でそれを網羅的に取り扱うことは困難と思われるが、 一般人が知りたいと思うことをなるべく漏らさないように 採り上げられているように感じられる。若干本題から外れ ていると思われる内容もあるが、それは周辺知識も理解し てもらいたいという教育者としての配慮であろうか。環境 問題をあらためて考え直す雑学書として、お薦めの一冊で ある。

(物質・材料研究機構 川上 亘作)