

【レポート】

第 55 回熱測定ワークショップ「液体、溶液中でのナノ構造と熱力学」開催報告

2019年2月1日(金)に大阪大学豊中キャンパス、理学研究科 J 棟の南部陽一郎ホールにおいて第 55 回熱測定ワークショップ「液体、溶液中でのナノ構造と熱力学」を開催いたしました。液体、溶液の中では分子に配向や運動の自由度が存在します。また、分子間で働く相互作用も溶媒、溶質分子の個々の特徴を反映したかたちで多様になり、揺らぎを伴った様々なナノ構造、局所構造が形成されます。このような問題へのアプローチには、滴定カロリメトリーや DSC 測定等による熱力学測定が非常に重要になります。分子や高分子のつくる局所構造や固液ナノ界面での振る舞い、さらに液相中での核生成や結晶化の機構などを、熱力学的な手法で精力的に研究している先生方に講演をお願いし、半日の日程で開催を企画しました。ブラジル、サンパウロ近郊のカンピナス州立大学 (UNICAMP) で、溶液のカロリメトリーを中心にコロイド、界面活性剤の物理化学研究を進めている Watson Loh 教授が大阪大学構造熱科学研究センターに特任教授として約 1 月間滞在されるのに合わせ、記載の様なプログラムで開催いたしました。

最初に世話人中澤から開催の主旨、経緯について説明した後、Loh 教授から“Calorimetry is not color blind: Molecular information on association colloids from calorimetric measurements”というタイトルの基調講演がありました。等温滴定熱量測定 (ITC) を用いた界面活性物質やポリマーのつくる様々なナノ構造についての紹介と、その機構解明に関する最新の成果が発表されました。ミセル状の会合だけでなく、ロッド状の準安定構造の生成などを ITC のカーブの詳細な解析から議論され非常に示唆に富んだ講演でした。その後は、夕方まで 6 名の招待講演者から、各 30 分の発表がありました。近畿大学の木村隆良先生からは、キラリティをもつ分子を含む様々な溶液の中で、R 体、S 体、両者が共存する場合にこれらの分子の配位圏が溶液内にどのように広がるか、それが分子識別にどのように利用できるのかという講演がありました。鹿児島大学の神崎亮先生からイオン液体中でつくられるナノ構造とその中で進む化学反応、ナノ粒子のイオン液体中での凝集機構に関して滴定法を用いて研究されたお話しがありました。

休憩を挟んだ後、筑波大学の菱田真史先生、広島大学の戸田昭彦先生、大阪大学の塚原聡先生にご講演を頂きました。菱田先生はリン脂質二重膜に対して、直鎖アルカンであるテトラデカンやバルク性のあるコレステロールなどの様々な疎水性添加分子を加えた系での構造と物性を熱測定で調べた結果を、戸田先生は高速熱分析手法と計算的な手法で、ポリマーの結晶化過程やその際に出来るナノ構造について (高速) DSC で得られた実験データを Gibbs-Thomson, Hoffman-Weeks プロットを中心に多角的にご議論した結果を発表されました。塚原先生は、分析化学の立場から液液界面の凝集する単分子層の会合相について界面張力と表面圧の測定をされた結果を発表されました。どの発表も、技術的に非常に高度な実験であり、得られる情報も豊富で講演後の質疑応答が活発に行われました。

二回目の休憩の後、夕方のセッションでは、大阪大学の内山進先生が、ITC において攪拌のストレスによるナノレベルでの蛋白質分子の会合が生じていることを指摘され、理想的な反応進行のための条件が非常にシビアであることを報告されました。最後に鳴門教育大学の寺島幸生先生が、無機塩を混合していった場合のアルコールやアミン系水溶液で生じるイオン由来のナノ構造に起因したフラジリティ

の変化について報告されました。

13:00 からスタートしたワークショップでしたが、参加者は 50 名程度となり、充実した講演内容と活発な質疑応答で予定の時間を大幅に超過し終了は 18:30 を回ってしまいました。閉会の挨拶の後、すぐに懇親会の会場に移動し、Loh 教授に乾杯のご挨拶をして頂き、懇談となりました。

Watson Loh 教授は Calorimetry Conference, IACT の Board Member を務められており、2012 年に IUPAC 化学熱力学国際会議 (ICCT) をブラジル (リオデジャネイロ州ブジオス) で開催された方です。2010 年の筑波での ICCT は参加されましたが、日本での長期の滞在は初めてでもあり、日本熱測定学会の会員の皆さまと国内の熱力学研究者や若手と交流することができ、大変良い機会となりました。年度末のお忙しい時期に関わらず、ご講演、ご参加を頂きました先生方、またワークショップ開催をご承認頂きました齋藤会長、熱測定学会幹事会の先生方、事務局の皆様にご心より御礼申し上げます。また会場や懇親会の準備をして頂いた大阪大学構造熱科学研究センターの皆様にも感謝申し上げます。



基調講演される Watson Loh 教授 (UNICAMP Brazil)

プログラム (2019年2月1日(金) 大阪大学 南部ホール)
 13:00-13:10 はじめに (中澤 康浩 大阪大学 理学研究科)
 13:10-14:00 (Watson Loh, Dept. of Appl. Chem. UNICAMP, Brazil) Calorimetry is not color blind: Molecular information on association colloids from calorimetric measurements
 14:00-14:30 (木村 隆良 近畿大学) 溶液中におけるキラリ化合物のエンタルピー識別
 14:30-15:00 (神崎 亮 鹿児島大学 理工学域理学系) イオン液体中の酸塩基平衡とナノ粒子分散
 15:20-15:50 (菱田 真史 筑波大学 数理工学物質科学研究科) リン脂質二重膜の諸物性に対する疎水性添加分子の効果の体系的理解と効果の競合
 15:50-16:20 (戸田 昭彦 広島大学 総合科学研究科) 超高速熱測定と SAXS でみる結晶性高分子の Gibbs-Thomson と thermal Gibbs-Thomson プロット
 16:20-16:50 (塚原 聡 大阪大学 理学研究科) 液液界面における単分子層の相転移挙動の *in situ* 顕微鏡光測定
 17:00-17:30 (内山 進 大阪大学 工学研究科) 等温滴定熱量測定における攪拌ストレスの蛋白質への影響評価
 17:30-18:00 (寺島 幸生 鳴門教育大学) 無機塩を添加したアミン、アルコール各溶液におけるガラス転移と溶媒和構造
 18:15 懇親会 (講演者の敬称は略)

(大阪大学 大学院理学研究科 中澤 康浩)

熱測定スプリングスクール 2019（第 82 回熱測定講習会） ～熱測定の基礎、測定データ解析、解釈法まで系統的に学ぶ～開催報告

2019年3月7日、8日の二日間にわたり、早稲田大学にて開催しました表題の講習会は、36名の参加があり盛会となりました。本講習会は、参加者の熱測定の基礎、測定データ解析、解釈法まで系統的に学ぶ機会とすること、熱測定の材料への応用への理解を深める機会とすることを目的に講演・実習を企画しました。講義では研究機関や企業においてご活躍の13名の講師の各分野の先生方に熱測定の基礎、活用事例を解説頂きました。



図1 一日目 講義風景 (56号館1階101教室)

第1日目は熱分析の基礎講義、材料分野における熱分析の活用事例の講義で構成しました。初めにダイキョーニシカワ/京都工芸繊維大学の辻井先生より、「熱分析の基礎および基本的な測定と解析について」と題して、種々の熱測定手法および、それらの測定原理や装置の構造、解析技術を解説いただきました。これから熱測定を始める初心者に限らず、原理の理解や再認識のために大いに参考になる内容となりました。続いて日立ハイテクサイエンスの西山先生より、「熱分析 (DSC, TG, TMA) の測定条件とデータの考え方」と題し、測定条件設定・解析・測定エラーの判断の勘所について、測定結果の実例を基に丁寧に解説頂きました。昼食休憩を挟み、産業技術総合研究所の清水先生より、「DTA・DSC・TG・TMAの校正とJIS」と題して、熱分析で得られる温度と正確な温度の関係と考え方、装置校正とJISについて解説いただきました。続いて、熱測定の材料分野ごとの活用として、最初に日本大学の橋本先生より、「熱分析による相転移次数・気相との相互作用の解析法-セラミックスを例として」と題し、熱膨張など様々な熱分析技法を用いた解釈について解説いただきました。メーカー発表に続いて、物質・材料研究機構/筑波大学の川上先生より、「低分子医薬品の物性評価における熱分析の利用法」と題し、医薬品の結晶多形の物性と2日目の実習に関係する内容を解説いただきました。その後、資生堂グローバルイノベーションセンターの岡本先生より「化粧品開発における熱分析の活用」と題し、エマルションの熱分析、化粧品開発における熱分析について解説いただきました。第1日目の講義終了後の質疑応答時間には全体の公開質問こそなかったものの、講師の先生方と個別に活発な質疑応答が閉場まで続きました。

第2日目は講義と実習で構成し、メーカー発表に続き、東京大学の長門石先生より「蛋白質-リガンド、抗原-抗体相互作用解析における熱分析の活用」と題し、生体分野へのITC活用法を解説いただきました。午前の実習、食事休憩をはさみ、午後からメーカー発表、続いて、(元)首都大学東京の吉田先生より「高分子の基礎と熱分析による評価」と題し、高分子構造の基礎をはじめ、高分子における熱分析の結果の扱いまで実習にも関連する内容を解説いただき

ました。メーカー講演では、「熱測定・熱分析による、パイオ医薬品製剤化における評価」、「複合熱分析と試料観察熱分析からわかる試料の状態変化」、「DSCの応用事例ー等温結晶化と温度変調DSCなどー」、「熱分析による種々材料評価事例」、「超高速DSCの紹介とアプリケーション事例」と多くの熱測定事例を紹介いただきました。



図2 二日目 実習風景 1 (56号館4階403室)

午前、午後の2回に分けた実習は、実習参加者の希望する実習内容(高分子、医薬品、熱分析全般の3テーマ)から2テーマを選択いただきました。実習講師の先生には吉田先生、川上先生、辻井先生、引間先生、また、装置メーカーの島津製作所、ティー・エイ・インス ツルメント・ジャパン、パーキンエルマー・ジャパン、日立ハイテクサイエンス、メトラー・トレド、リガク各社の協力のもと、3つのグループ編成で実習会場に場所を移し、実習を行いました。今回の講習会の実習は一回あたりの実習時間を135分と長くし、個別質疑に十分な時間に延長したこと、実習にDMAの実機を組み込んだことが大きなこれまでの実習との違いでした。実習時間を長くしたことで、受講者には試料調整や装置の操作、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機会にもなった様で、会場は大変賑やかで、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。



図3 二日目 実習風景 2 (56号館4階403室)

本講習会の開催にあたり、講習会を盛り上げてくださいました講師の先生方、会場世話役の山崎先生、学会事務局の皆様へ厚く御礼申し上げます。また、メーカーの皆様へ多大なるご協力をいただきましたこと、この場を借りて報告するとともに深謝申し上げます。今後も関東のスプリングスクール、関西のサマースクールとして熱測定講習会開催を計画しています。多くの方々の参加をお待ちしております。

(企画幹事 鈴木 俊之、島本 茂、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 すすかけ台キャンパス
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：3,240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：3,240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：3,240円（税込，送料別）

第51回熱測定討論会講演要旨集

会 期：2015年10月8日～10日
会 場：東京電機大学 埼玉鳩山キャンパス
内 容：シンポジウム「熱測定と教育」
無機・金属・磁性体／高分子・有機，生体・医薬／熱測定基盤／溶液・集合体／エネルギー・環境
価 格：3,240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