

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

ブラジルのカンピナース州立大学(UNICAMP)で、溶液のカロリーメトリーを中心にポリマー、コロイド、界面活性剤など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、溶液、液体のカロリーメトリーに関する研究会を開催しました。この 2, 3 年の間、センターで進めてきた構造熱科学シンポジウムは固体系の研究が中心になることが多かったのですが、揺らぎやダイナミクス、様々な構造形成が可能な液体研究も、センターにとっては重要な凝縮系熱科学の研究課題の一つです。Watson Loh 先生が滞在されているこの機会に、溶液関係のシンポジウムを行いたいと考えて計画を進めました。Watson Loh 教授は Calorimetry Conference, IACT の Board メンバーを務められており、2010 年の筑波で開催された IUPAC 化学熱力学国際会議(ICCT)にも参加され、その 2 年後の同会議を 2012 年にブラジル(リオデジャネイロ州ブジオス)で組織委員長として開催された方です。その関係もあり、会議は大阪大学の理学研究科構造熱科学研究センターと日本熱測定学会の共同開催のかたちをとり、第 55 回の熱測定ワークショップとして企画いたしました。学期末で、さらに修士、博士論文の審査なども入る大変慌ただしい時期でしたが、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、半日の研究会として開催することができました。参加者は 50 名程度となりました。

最初にセンター長の中澤から開催の主旨、経緯について説明した後、Watson 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は、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、大阪大学理学研究科化学専攻でセンターの運営委員もお務め頂いている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、ご専門の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。界面の極微領域に対して、熱力学的な測定を初めて行った初めての例を紹介されました。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、大阪大学工学系研究科の内山進先生が、ITC に

において蛋白質の実験における技術的な問題点と、そこから判った新しい現象について発表がありました。内山先生は、滴定時の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、実験条件を精査するとミクロレベルでの蛋白質分子の溶液内での特性もわかってくることを発表されました。研究会の最後の講演は、鳴門教育大学の寺島幸生先生で、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。

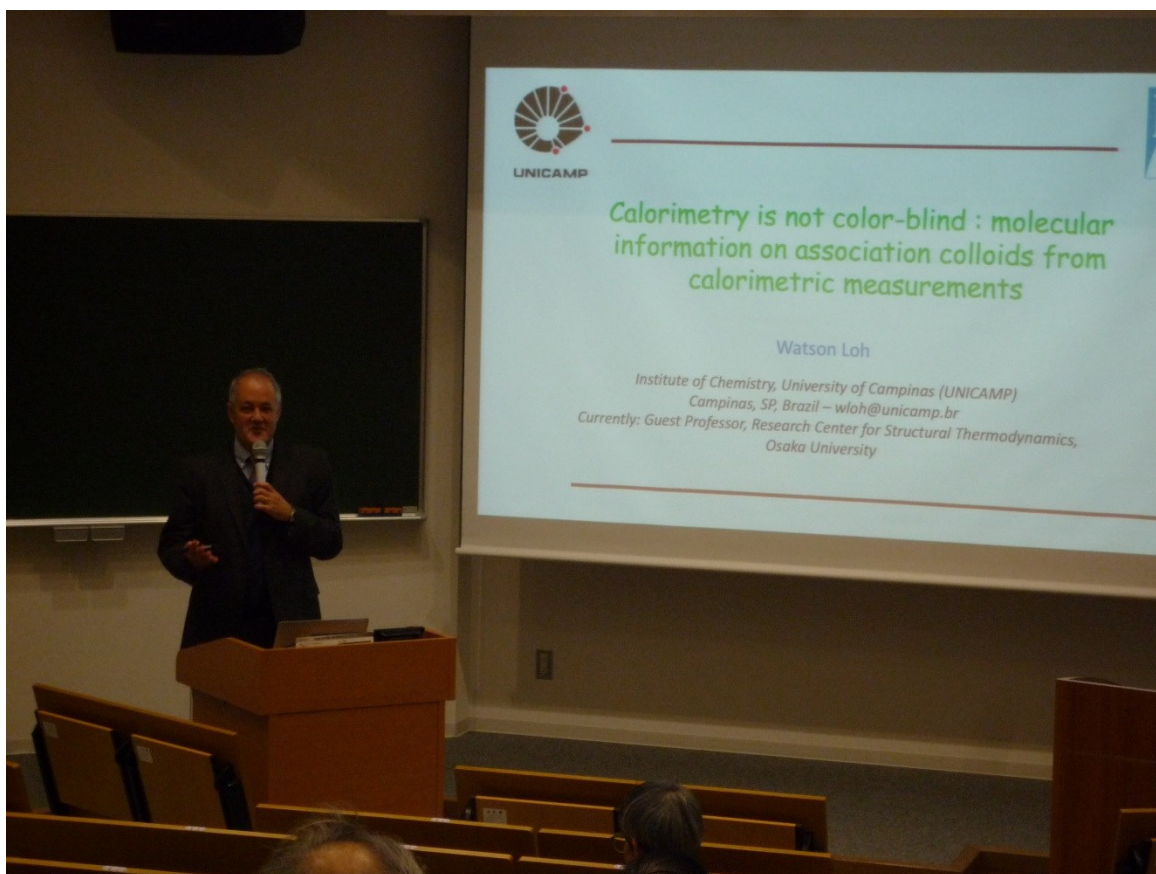
13:00 からスタートしたワークショップでしたが、充実した講演内容と活発な質疑応答で予定の時間を大幅に超過し、終了は 18:30 を回ってしまいました。閉会の挨拶の後、すぐに懇親会の会場に移動し、Watson Loh 先生に乾杯のご挨拶をして頂き、懇談となりました。Watson Loh 先生は、国際会議での来日は 2010 年にありますが、日本での長期の滞在は初めてでもあり、大阪大学や、国内の熱力学研究者や若手と交流することができ、大変良い機会となりました。年度末のお忙しい時期にも関わらず、ご講演、ご参加を頂きました先生方、またワークショップ開催をご承認頂きました理学研究科の関係の方々に心より御礼申し上げます。

(中澤康浩)

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」 プログラム

2019 年 2 月 1 日(金) 大阪大学南部陽一郎ホール

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	基調講演 Calorimetry is not color blind: Molecular information on association colloids from calorimetric measurements	Watson Loh (Dept. Appl. Chem., UNICAMP, Brazil)
14:00－14:30	溶液中におけるキラル化合物のエンタルピー識別	木村隆良(近畿大学)
14:30－15:00	イオン液体中の酸塩基平衡とナノ粒子分散	神崎 亮(鹿児島大学理工学域理学系)
休憩		
15:20－15:50	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	菱田真史(筑波大学数理物質科学研究科)
15:50－16:20	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	戸田昭彦(広島大学総合科学研究科)
16:20－16:50	液液界面における単分子層の相転移挙動の顕微測定	塚原 聡(大阪大学理学研究科)
休憩		
17:00－17:30	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	内山 進(大阪大学工学研究科)
17:30－18:00	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	寺島幸生(鳴門教育大学)
18:15－20:00	懇親会(G103)	(講演者の敬称は略)



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



懇親会での写真