

■会議報告

環太平洋国際化学会議 PACIFICHEM2015におけるシンポジウム“Advanced Analytical Applications and New Technical Developments of Soft X-Ray Spectroscopy”の報告

村松康司 (兵庫県立大学大学院工学研究科)

2015環太平洋国際化学会議 (The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, PACIFICHEM 2015) が2015年12月15日~20日に米国ハワイ州ホノルル市において開催された。PACIFICHEMは環太平洋の7ヶ国(日本, アメリカ, カナダ, オーストラリア, ニュージーランド, 韓国, 中国)の化学会が主催する5年周期の化学に関する国際会議であり, 1984年の第1回から数えて今回で第7回めの開催となる。前回2010年の会議は, 参加者12,520名で発表13,268件であったが, 今回はこれを上回る規模で参加者15,734名, 発表16,566件にのぼった。PACIFICHEMは化学の主要11分野ごとにシンポジウムを募集し, 採択されたシンポジウムの集合体で運営される。今回は334件のシンポジウムで構成され, シンポジウムの数も前回の235件を大幅に上回った。これは近年, 化学が極めて広範な科学技術領域に浸透し発展している状況を物語っている。

分析化学領域のシンポジウムの一つとして, 先端的軟X線分光の分析応用と新技術開発に関するシンポジウム“Advanced Analytical Applications and New Technical Developments of Soft X-Ray Spectroscopy”(以下, 「先端的軟X線分析シンポジウム」と表記)が2015年12月18日~19日にMarriott Waikiki Beach(口頭発表)とHawaii Convention Center(ポスター発表)で開催された。オーガナイザーは筆者村松康司(兵庫県立大学), 早川慎二郎(広島大学), Alexander Moewes(Univ. of Saskatchewan), Clemens Heske(Univ. of Nevada, Las Vegas), Anthony W. Van Buuren(Lawrence Livermore National Laboratory)がつとめ, シンポジウムの企画と運営を担った。なお, 2014年10月5日に急逝したDennis W. Lindleを追悼するSpecial Sessionを本シンポジウムに組み込み, Lindleが取組んだX線分子分光学について討論した。

先端的軟X線分析シンポジウムの口頭発表セッションは, Marriott Waikiki BeachのMilo 1室において2015年12月18日1:00 PM~5:20 PMと19日8:00 AM~6:00 PMに行われた。このうち, 19日の3:00 PM~6:00 PMをDennis Lindle Special Sessionにあてた。ポスター発表は, Hawaii Convention Centerにおいて18日の7:00 PM~9:00 PMに行われた。本シンポジウムの最終的発表件数はSpecial Sessionも含めて, 日本から19件,

米国6件, カナダ4件, フランス2件, スイス1件, ニュージーランド1件, 韓国1件の計34件であり, 内訳は口頭発表27件でポスター発表7件であった。会場のMilo 1室の収容人員は50名であるが, 口頭発表では常時30名以上が席を埋めるように盛況であり, かつ活発な討論が行われた(Fig. 1)。なお, PACIFICHEMではPACIFICHEM 2015全体の厚いプログラム集が発行されるのみでシンポジウムごとの要旨集はウェブ上でしか閲覧できないため, あらかじめ先端的軟X線分析シンポジウムの薄い要旨集を製本してMilo 1室の入口で配布した。

一日目(18日)午後から始まった口頭発表セッションは, 軟X線の装置開発や計測技術に関する発表を中心とした。招待講演として, 原田慈久(東京大学)がSPring-8の軟X線発光分光ステーションで進めてきた水溶液系の高分解能RIXS(Resonant Inelastic X-ray Scattering)と今後のスペクトロメータ開発について紹介した。日本において軟X線のRIXSができる環境は限られているが, 超高分解能分光による振動構造の観測や燃料電池のオペランド計測など, SPring-8における軟X線RIXSのレベルの高さを示した。さらに, Thorsten Schmitt(Paul Scherrer Institut)がRIXSによるNi系化合物のmetal-insulator transitionの機構解明について紹介し, RIXSが複雑系の電子状態解析に極めて有効な手法であることを強調した。一般発表では, 生体試料や環境試料のイメージング, 転換電子収量XAFS, 文化財のXAFS分析, in-situ XPS, NewSUBARUの軟X線分析など幅広い軟X線計測技術が紹介された。なお, 一日目夜のポスターセッションは主に日本人学生による発表であり, 拙くても一生懸命に英語で伝える姿勢に好感がもてた。二日目(19日)は主に様々な試料系の軟X線分析に関する発表を集めた。招待講演では, Alexander Moewes(Univ. of Saskatchewan)が軟X線吸収・発光分光による酸化グラフェンのバンド構造解析を紹介し, Kevin Smith(Univ. of Auckland)が様々な軟X線手法(XPS, XES, RIXS, XAS, XPEEM)を用いて解析したVO₂のmetal-insulator transitionについて解説した。一般発表では, 燃料電池用炭素電極, 磁気メモリ材料, 有機デバイス用薄膜, 電界効果有機半導体材料, 湿式太陽電池材料などの材料分析に加え, 環境中の水銀やカドミウムの化学状態や福島原発事故に伴う放射性



Fig. 1 Marriott Waikiki Beach のクリスマスツリーとサンタクロースを囲んで撮影した集合写真。

Cs の吸着挙動など環境試料を対象とした軟 X 線分析が紹介された。

二日目の後半は Dennis Lindle Special Session である (Fig. 2)。このセッションの企画を担当した Heske が司会をつとめ、セッションの冒頭に Lindle の略歴、業績、人となりを紹介した。Lindle が常々 “Pay it forward!” の精神が大切であると言っていたとのことは印象的であった。講演者は Lindle と深くつながりのある方々であり、ALS の重鎮である Charles Fadley (Univ. of California, Davis) をはじめ、Lindle がサバティカルで滞在したパリでの共同研究者の Maria Novella Piancastelli と Marc Simon (Laboratoire de Chimie Physique-Matiere et Rayonnement)、共同研究者の Steven Manson (Georgia State Univ.) および教え子の Kyle Bowen (Univ. of Nevada, Las Vegas) である。夫々、Lindle が進めてきた X 線分子分光研究の偉大かつ先進的な業績と人となりについて熱く語った。なお、Lindle の研究業績の詳細については、上原の追悼文¹⁾を参照されたい。二日間のシンポジウムが終了した19日の夜に、Rupert C. C. Perera (EUV Technology) と早川が幹事となって中華レストラン Fook Yuen Seafood Restaurant でディナーパーティーを開いた。約40名の参加者は旧知の方々は勿論のこと、ここで初めて出会った方々とも親交を深めた。

前回 PACIFICHEM2010 の軟 X 線分析シンポジウムの報告書²⁾において、筆者は「ナノ・マイクロビームによるイメージングや高輝度・高分解能分光などの軟 X 線分光計測技術は今後ますます先鋭化することと、一方で分析応用分野の裾野が急速に広がっていることを十分認識できた。」と述べた。今回の先端的軟 X 線シンポジウムを概観すると、5年前の予測通りに軟 X 線分析研究の先端化と



Fig. 2 (a) Dennis Lindle Special Session の挨拶をする Clemens Heske と、(b) Lindle の研究業績について語る Charles Fadley。

応用範囲の拡大が加速していると実感した。この流れは今後も続くであろうし、軟 X 線分析研究の明るい将来を予感できる。また、シンポジウムの Concluding Remarks で Van Buuren が指摘したように、軟 X 線と硬 X 線の境界

をまたぐ研究が注目されるようになってきた。次回の PACIFICHEM2020ではこのように進展する軟 X 線分析研究の動向を踏まえて、装い新たなシンポジウムが開催されることを期待したい。

最後に、先端的軟 X 線シンポジウムを支援して頂いた Department of Chemistry & Biochemistry/University of

Nevada, 御国色素株式会社, および EUV Technology に感謝する。文中では敬称を省略した。

参考文献

- 1) 上原 康 : X 線分析の進歩 **46**, 1 (2015).
- 2) 村松康司 : X 線分析の進歩 **42**, 369 (2011).