

## ■会議報告

## The 38th International Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics (VUVX 2013) 報告

山根宏之 (分子科学研究所・総合研究大学院大学)

2013年7月12日～17日の日程で真空紫外光-X線物理国際会議(VUVX 2013)が中国・合肥市で開催された。VUVXは真空紫外光物理とX線物理それぞれの歴史ある国際会議が合併され、前回2010年(カナダ・バンクーバー)から再出発した国際会議である。開催国が中国であることから、近年の反日感情の急激な悪化、PM2.5や鳥インフルエンザに代表される環境問題など、日本人にとっては会議への参加を躊躇してしまう要素が満載であったが、今回はこのような重要な国際会議に招待講演者として招いて頂いたこともあり、筆者にとって期待と不安が入り交じった訪中となった。

## 開催地と会議の概要

開催地となった合肥は上海より西側400 km程の内陸部に位置する人口約440万人の都市で、合肥へのアクセスは今年オープンした合肥新橋国際空港の利用が便利である。合肥は北京に次ぐ一大科学技術教育拠点とされており、国の直轄管理である中国科学技術大学を擁し、その構内ではNational Synchrotron Radiation Laboratory (NSRL)が運営されている。会議は合肥市内にある豪華絢爛な五つ星ホテルCrowne Plaza Hefeiで行われ、(おそらく)全ての学会参加者は当該ホテルに宿泊していた。

今回の会議は、先端光源および関連装置開発、自由電子レーザー(FEL)、X線分光、X線顕微分光/コヒーレントイメージング/ホログラフィー、コインシデンス分光、時間分解分光、VUV/レーザー分光、光電子分光、理論のカテゴリーに分けられ、基調講演の後、2会場に分かれての平行セッション形式で進行された。今回の会議で非常に残念に思ったのは、講演キャンセルの多さである。正確には把握していないが、毎日、各オーラルセッションで1件は講演キャンセルがあったのではないだろうか(地元である合肥の研究者も代理を立てることなくキャンセルしていた)。ポスターセッションはキャンセル数をもっと酷かった。元々少なかったポスターの件数(今回は発表者のduty timeが2日間続いた)がさらに減り、講演番号しか貼られていないポスターボードが数多く目に入る状態になっており、かなり寂しい状況になっていた。

ネガティブな点をいきなり強調した形になってしまったが、もちろん特筆に値する研究成果の発表も多数行われ

た。以下に印象に残った講演内容を紹介するが、私が参加できなかったセッションについては、長坂将成氏(分子研)と伏谷瑞穂氏(名大)に情報を提供して頂いた。

## 講演内容ピックアップ

今回の組織委員長であるZiyu Wu教授(NSRL)によるOpening remarksでは、今回の会議には400名の研究者が参加予定であることが発表された(参加者数の内訳については後述する)。その後、中国における科学技術政策の概要と放射光施設の建設に関する報告が行われ、戦略的に施設の建設が進められている印象を受けた。

光源セッションでは、石川哲也先生(理研播磨)の招待講演が行われ、日本でもSACLAの成果が出始めていることが外国の聴衆に印象付けられた。実際、SACLAを利用した成果は他の関連セッションでも見受けられた。FELセッションでは、今回はCarlo Callegari(Elettra)らによるシード型のFELの口頭発表が興味深かった。シード型に特化したFEL施設だけあって、「シードできました」というデモンストレーションでは終わっておらず、すでに実際の実験測定にも使える状態になっている。

上述したように、これらの先端光源を用いた研究は他のセッションでも報告されていた。例えば、鈴木俊法先生(京大)による招待講演では、超高速光電子分光の成果に加え、X線吸収分光(XAFS)にXFELを光源に用いたフェムト秒時間分解XAFSの報告が行われた。また、Maria Brzhezinskaya(HZB)の口頭発表では、通常は軟X線集光のために透過型で用いるゾンプレート(反射集光型として用い、単色化した軟X線をより集光した条件で用いることを可能とする報告を行った。この他に、Jianwei Miao(UCLA)のグループなどによるコヒーレントX線回折イメージングの金属クラスターや生体分子への適用例が関連セッションで報告された。

X線分光およびX線顕微分光のセッションでは、これまでも議論されてきたXAFSやX線発光分光(XES/RIXS)による物質科学・物理化学研究が報告されたが、特に今回の会議では、現在では放射光X線研究のトレンドの一つとなった溶液試料およびその外部摂動効果(例えば電気化学やデバイス動作環境など)のXAFSやXES/RIXSによる「その場」測定に関する報告や、フレネルゾー

ンプレートを用いた走査型 X 線透過顕微鏡 (STXM) による元素選択的イメージングを利用した空間分解 XAFS 実験の報告の多さが目立った。一方で、今回の会議では、硬 X 線光電子分光 (HAXPES) に関する講演が少なかったように感じた。しかも Carles Fadrey 先生 (LBNL) の HAXPES に関する招待講演@X 線分光セッションは光電子分光セッションと平行で行われていたこともあり、発表者と聴講者の全員にとって残念なプログラム編成となっていた (実際に Fadrey 先生はご自身の発表後、すぐに光電子分光セッションに移動してきた)。

光電子分光セッションでは、気相分子、強相関系物質、グラフェン、有機材料、液体ジェットなど、様々な系への適用例が目立った。装置の進展として、辛埴先生 (東大) による基調講演でエネルギー分解能  $70 \mu\text{eV}$  を達成したデータが紹介され、高温超伝導体の sub-1-meV 精度での明瞭なバンド分散や、有機金属の明瞭なフェルミ面データを議論した。グラフェン関係の講演では、Edward Conrad 先生 (Georgia Tech) が最近 Nature Physics に掲載されたデータを中心に、SiC 基板との相互作用を利用したグラフェンの金属的電子状態と半導体的電子状態の制御に関する研究成果を報告した。光電子分光セッションで個人的に興味深かったのは、Christopher Arrell (EPFL) らによる  $\text{H}_2\text{O}$  の水素結合ダイナミクスの研究である。 $\text{H}_2\text{O}$  ジェットのポンプ・プローブ光電子分光により、水素結合に由来する光電子ピーク位置のシフトを時分割測定することで、水素結合の切断と再結合がそれぞれ 27.5 fs, 40.7 fs のタイムスケールで生じることを明らかにしていた。実験データにはまだ議論の余地が残っており、光源を含む実験システムの高度化を更に進めることで、水素結合ダイナミクスをより詳細に追跡できる可能性を秘めていると感じた。

平行セッション全体を見ると、今回の会議では XFEL 関連のセッションと X 線顕微分光のセッションで参加者数が多い印象を受けた。これは、従来の手法の測定軸に XFEL による時間軸や顕微分光法による空間軸を加えた研究の新しい進展を予感させた。

学会の最終日には、XAFS のヒストリカルセッションと学会賞の授与式が行われた。原子・分子・光科学分野では、超短パルスレーザーや FEL による基礎研究の功績に対して Artem Rudenko (Kansas State University) に、凝縮系科学分野では、高分解能軟 X 線発光分光器の開発とその物質科学研究への功績に対して Giacomo Ghiringhelli (Politecnico di Milano) に学会賞が授与された。

## エクスカージョン

学会終了後、様々な日程での黄山ツアーが催された。私自身は絶対に外せない業務が日本で待ち受けていたために残念ながら参加しなかったが、概ね好評だったようである。以下に参加者 2 名から聞いた感想を紹介する。

参加者 A 「黄山の辺りはとても空気がきれいで、空がちゃんと青かったです。黄山に登った日は天気がよくて素晴らしい景色でした。個人的には、水墨画によくできてきそうな雲が海のように眼下に見える景色をみたかったのですが、この現象は冬によく見えるのだと中国の方が言っていました。黄山を全てみるには一日だけは厳しいです。」

参加者 B 「Very beautiful !!!」

## 終わりに一雑感と次回 VUVX について

Opening remarks では本会議の参加者は 400 名の子定と発表されたが、最終的に確認された実参加者は約 260 名だったとのこと。内訳は中国 119 名、次いで日本 27 名、ドイツ 20 名、という順である。日本からの参加者が通常の関連国際会議と比べてかなり少ないのは、やはり反日感情や環境問題への警戒によるものであろう。実際に、運営組織の責任ではないことを強調するが、会場ホテルのバーで不当な料金を請求されたり、欧州からの参加者がホテルの外で何者かに襲われたりという事件も起こってしまった。他にも言いたいことは沢山あるが、これらの事例が学会参加への障害になってしまうのは学術的にも大きな損失であり、今後の開催地の決定にあたっては慎重に進めてほしいというのが今回一番に感じたことである。

次回の VUVX は、軟 X 線発光分光の分野における第一人者の一人である Thorsten Schmitt 氏 (PSI) を組織委員長とし、3 年後の 2016 年にスイス・チューリッヒで開催されることになった。次回開催地が発表されたバンケットの帰りに Schmitt 氏と話をした。「日本からの多くの参加を期待している」との Schmitt 氏からのメッセージを皆様にお伝えして今回の報告とさせていただきます。



学会二日目に行われたバンケットの一コマ。合奏パフォーマンス、歌謡ショー、少林寺拳法演武、手品、など大いに盛り上がった。