

第 18 回 SPring-8 産業利用報告会

公益財団法人高輝度光科学研究センター
放射光利用研究基盤センター
産業利用基盤開発推進室 堂前 和彦

1. はじめに

産業用専用ビームライン建設利用共同体（サンビーム共同体）、兵庫県、(株)豊田中央研究所、高輝度光科学研究センター（JASRI）、SPring-8 利用推進協議会の 5 団体の主催、及び理化学研究所 放射光科学研究センター、SPring-8 ユーザー協同体（SPRUC）、フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体（FSBL）、総合科学研究機構中性子科学センター（CROSS 東海）、高度情報科学技術研究機構（RIST）、中性子産業利用推進協議会、あいちシンクロトロン光センター、佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター、茨城県の後援で第 18 回 SPring-8 産業利用報告会が 9 月 1 日、2 日に神戸国際会議場において開催された。今回も前年に引き続き、新型コロナウイルス感染症の状況からオンラインとのハイブリッド開催としたが、8 月中旬から兵庫県が緊急事態宣言に入ったため、実質的にはオンラインでの実施となった。これまでに意見交換の場として開催されてきた交流会は今回も実施されなかった。

本報告会は主催団体の 4 団体（サンビーム、兵庫県、(株)豊田中央研究所、JASRI）がそれぞれ運用する専用および共用ビームラインにおける成果の報告会のジョイントとして構成され、その目的は、(1) 産業界における放射光の有用性を広報するとともに、(2) SPring-8 の産業利用者の相互交流と情報交換を促進することにある。また、SPring-8 立地自治体の兵庫県が SPring-8 の社会全体における認識と知名度を高める目的で 2003 年度より設置した「ひょうご SPring-8 賞」の第 19 回受賞記念講演が今年も併催され、さらに今回は理化学研究所および産業利用に関連する利用団体として、創薬コンソーシアムとフロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体からの発表も行われた。2004 年の開催から 18 回を数え

る今回の総参加者は 295 名（現地参加 36 名、オンライン参加 259 名）であった。

2. 口頭発表（1 日目）

報告会 1 日目の口頭発表は 9 月 1 日の 12 時より会場 3 階の国際会議室において行われた。最初のセッション 1 の開会挨拶は、主催団体を代表して JASRI の雨宮理事長から挨拶があり、SPring-8/SACLA の産業利用に対する期待が大きいこと、その期待に応えるため産業利用推進室を 2 つに分けてサポート体制を強化したことを挙げられ、一層の産業利用推進の希望を述べられた。

次のセッション 2 の「豊田ビームライン研究発表会」では、豊田ビームライン BL33XU において (株)豊田中央研究所が実施した研究成果 2 件が発表された。1 件目の加藤氏の発表では、「放射光 X 線ラジオグラフィによる燃料電池内部の液水可視化」というタイトルで、新型 MIRAI の燃料電池セルに採用された絞り流路によるクロスフロー構造の効果を視覚的に確認するため、発電しながら X 線ラジオグラフィ観察を行い、リブ下部の液水の排水性を調べることで開発に貢献した結果について報告された。2 件目の馬原氏の発表では、「In-situ XRD/XAFS を用いた無秩序岩塩型 LiMnO_2 正極の構造解析」として、無秩序型岩塩構



写真 1 オンラインで挨拶する雨宮理事長

造 LMO は充放電サイクル試験により格子サイズが減少し、ミクロなスピネル構造への転移が生じることを Mn の EXAFS 解析により明らかにしたことを報告された。

セッション 3 では、理化学研究所から矢橋氏の「理研ビームラインの産業・イノベーションへの貢献」というタイトルでの発表があった。主な発表内容は、SPring-8/SACLA のグリーンファシリティ宣言に続き、ビームライン再編・改修に加えて、DX による自動化・リモート化の推進、SPring-8 データセンター設置構想を述べられた。また、大口利用の新たな形態として専用施設の保有でなくビームタイムに投資する仕組みについての説明があった。

セッション 4 の「サンビーム研究発表会」では、サンビーム共同体幹事であるパナソニック (株) の黒岡氏より、共同体の活動趣旨説明と共同体が運用する SPring-8 の産業用専用ビームラインサンビーム (BL16B2、BL16XU) の現状報告が行われた後、サンビームを利用した共同体参加企業の成果について 5 件の研究発表が行われた。最初は (株) 東芝の吉木氏より、「タンデム型太陽電池向け pn 接合界面のバンドオフセット解析」で、低コストなタンデム型太陽電池を目指して開発中である $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Si}$ 系材料の界面のバンドオフセットを全反射 HAXPES で測定した結果について報告された。次に大阪大学/関西電力 (株) の大本氏より、「金属カチオン含有水溶液中でカソード分極した発錆炭素鋼のさびの構造」として、炭素鋼を大気暴露させた際の各種硫酸塩溶液の効果を調べた結果、溶液濃度が高いほどさび層の還元が抑制され Fe_3O_4 の増加速度も低下することが報告された。3 件目はソニーグループ (株) の新井氏より、「硬 X 線光電子分光法による GaInN/GaN 量子井戸のピエゾ電界評価」として、 GaN 系発光デバイスの In 組成とピエゾ電界の関係を HAXPES とシミュレーションで検討し、発光波長とピエゾ電界の相関を調べた結果の報告が行われた。4 件目は (株) 神戸製鋼所の小澤氏より、「イメージング XAFS・XRD によるさびの構造解析」として、 μm 分解能での XRD/XAFS 測定結果にニューラルネットワークを用いたクラス分類を適用し、Fe 酸化物の分布を明らかにしたとの報告が行われた。最後にサンビーム-イメージング SG の活動報

告「アルミ合金の引張その場放射光単色 X 線 CT」として、(株) コベルコ科研の福田氏より、12 分で ICT イメージ測定が可能となり、この技術を用いて Al 合金の引張り過程を観察した結果が報告された。

休憩の後、15 時半よりセッション 5 の「JASRI 共用ビームライン実施課題報告会」では、6 件の共用ビームラインの利用成果が報告された。最初に ENEOS (株) の木村氏より、「HAXPES による潤滑油反応膜の解析」として、角度分解 HAXPES を用いて潤滑油における潤滑膜の構造とベースオイルの極性および添加剤の鎖長との関係について調べた結果が報告された。次に (株) メニコンの伊藤氏より、「量子ビーム複数プローブ法による両親媒性ゲル表面構造の解析」として、コンタクトレンズ材料表面のプラズマ処理による親水化の効果を HAXPES により解析した報告が行われた。続いて京都大学の朝倉氏より、「実機耐久処理を経た Pd 触媒の排気ガス浄化反応と反応機構解析」として、実機耐久した Pd 系触媒のオペランド XAFS 解析について報告があった。4 件目は九州大学の小椎尾氏より、「超小角散乱測定による高分子材料の内部構造評価」として、フォルダブルディスプレイに用いられる PET フィルムの屈曲部に対する超小角散乱解析結果が報告された。その後出光興産 (株) の山口氏より、「放射光 XRD を用いた時分割構造解析の硫化物固体電解質への応用」として、全固体電池の電解質材料である $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 系材料の昇温過程におけるガラス化に関する構造変化を PDF 解析した結果が報告された。最後に高輝度光科学研究センターの大坂氏より、「高効率化・省力化のための測定自動化技術の開発—粉末回折、小角散乱、XAFS—」として、BL19B2 および BL14B2 の試料交換用に開発したロボット (JukeBox と HummingBird) および、今後の自動化に関する計画が紹介された。

3. ポスター発表

報告会 2 日目の 9 時 30 分から 11 時 30 分まで会場 3 階のレセプションホールと Web 発表によるポスター発表が行われた。発表件数は、サンビーム共同体 25 件、兵庫県 19 件、豊田中央研究所 7 件、JASRI 共用ビームライン 20 件の計 71 件であった。今年度は会場の密を避けることを目的にポスター件数を制約

したため、協賛団体や他施設の紹介ポスター発表は行われなかった。また、本報告会では当初、ポスター発表者は会場での説明を予定していたが、急遽オンライン主体に変更となったため、会場と Web のいずれでも発表者による説明および質疑応答はなく、ポスターは掲示だけで質疑はメールによるものだけとなってしまい、十分な議論が行われたとは言えない結果となった。

4. 口頭発表 (2 日目)

ポスター発表終了後の 11 時 30 分より、セッション 6 「ひょうご SPring-8 賞表彰式・受賞記念講演」が行われた。今年度は阪本薬品工業 (株) の山田武氏が、「保湿剤の肌ナノ構造への作用メカニズム解明と製品化」で受賞された。雨宮理事長の授賞理由説明、齋藤兵庫県知事からの祝辞に続いて、山田氏による講演が行われた。講演内容は、グリセリンの皮膚角層への作用メカニズムを X 線回折法により解明・評価したもので、グリセリンは角質細胞内に入って水分を蓄え、細胞間脂質の水分量を制御していることを明らかにした。また、ジグリセリンも細胞間脂質に作用しており、両者の混合系が皮膚の保湿能を高めることを示した。

昼食後の 13 時 30 分からのセッション 7 「兵庫県成果報告会」では、横山ひょうご科学技術協会放射光研究センター長の「兵庫県における産業利用の取り組みについて」の発表の後、4 件の研究発表が行われた。

(株) 住化分析センターの末広氏より、「X 線タイコグラフィによるエンジン内堆積物の解析」として、各種の分析手法を組み合わせ、堆積物の発生源、生成環境、生成経路等を包括的に推定した結果が報告された。次に京都大学の金子氏より、「X 線マイクロビームを用いた準安定相酸化物の成長機構解明」として、



写真 2 ひょうご SPring-8 賞授賞式

パワーデバイス材料としての Ga_2O_3 の結晶相の違いに注目して、基板、温度、成膜法による成長相や転移に関する分析結果が報告された。3 件目は (株) コベルコ科研の福田氏より、「オペランド放射光 X 線 CT による過充電過程におけるリチウムイオン二次電池負極構造変化の観測」として、放射光 CT の測定とシミュレーションを組み合わせることで、二次電池内の Li の挙動の観察をできたことが報告された。最後に兵庫県立大学の渡邊氏より、「ニュースバルに於ける EUV リソグラフィー技術の研究開発の現状と今後の展開」として、今年度の 4 月から稼働したニュースバル用の新入射器、EUV リソグラフィー技術開発、分解能 30 nm の EUV 顕微鏡等の新たな技術が紹介された。

セッション 8 の「創業コンソーシアム」では、創業産業構造解析コンソーシアム幹事長である旭化成ファーマ (株) の田中氏より、「創業産業における SPring-8 の利用」として、蛋白コンソの後継組織として 2012 年 4 月より 18 の製薬・創業会社で活動を開始したこと、コンソーシアムの使命である「医薬品研究開発に貢献する立体構造解析技術の獲得とその利用の推進」を実現するために、医薬品研究開発への適用可能性を早期に判断できるようにすること、構造解析に関する最先端技術を利用できる体制を構築することを目指していることを報告された。

セッション 9 の「フロンティアソフトマター開発専用ビーライン産学連合体 (FSBL)」では、FSBL 代表である旭化成 (株) の松野氏より、「FSBL の概要と事例紹介」として、2019 年 9 月に第 2 期が 15 社で発足したことが報告され、その後 4 件の研究事例が紹介された。

セッション 10 の「講評」では、理化学研究所放射光科学研究センターの石川センター長から報告会全体の講評が行われた。昨年の要望として挙げられた「施設の方向性と産業利用の方向性の検討」に対しては、方向性を揃えていく試みが始まっており、SACLA の産業利用も始まっているとの評価があった。さらに、昨年の講評で述べられた 3 つの項目に対して以下のように述べられた。1 番目の産業利用ユーザーの広がりへの対応に対して、今回、改善はあったが内容が多いため少し薄くなった印象がある。また、本当に必要なユーザーにまで情報が十分に届いているかが不明

である。2 番目の SPring-8-II への対応と 3 番目の産業利用プログラムの連携による世界が抱える大問題への対応に関しては、引き続きの検討が必要である。最後に SPring-8/SACLA が、リサーチコンプレックスからリサーチリンクージへの発展の期待を述べられた。

JASRI の山口常務理事から閉会の挨拶により、第 18 回 SPring-8 産業利用報告会が終了した。

5. おわりに

昨年に引き続きハイブリッド形式での開催であり、今年はオンライン主体での実施となったため、参加者間での議論の盛り上がりには欠ける報告会と感じられた。当初はポスター説明を含めて現地での発表を予定していたが、直前にオンライン主体に変更となり、事務局および関係者は大変なご苦勞をされたことと思われるが、大きな問題もなく無事に開催できたことに対して、主催 5 団体のご尽力と後援団体のご協力にこの場を借りて感謝の意を表したい。また、来年は交流会を含めて参加者が一堂に会して議論できることを期待したい。

堂前 和彦 DOHMAE Kazuhiko

(公財) 高輝度光科学研究センター
放射光利用研究基盤センター 産業利用基盤開発推進室
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0978
e-mail : kdohmae@spring8.or.jp