

第22回 SPring-8産業利用報告会

公益財団法人高輝度光科学研究中心

産学総合支援室 堂 前 和 彦

1. はじめに

サンビーム共同体、兵庫県、(株)豊田中央研究所、高輝度光科学研究中心 (JASRI) および SPring-8 利用推進協議会 (推進協) の 5 団体の共催で、第22回 SPring-8 産業利用報告会が9月2日、3日に大阪科学技術センター(大阪市)において開催された。

本報告会は2004年、専用ビームライン (BL) としての利用が本格化していた産業用専用ビームライン建設利用共同体 (旧サンビーム) と兵庫県および共用 BL での産業利用支援を加速し始めた JASRI の 3 者が、それぞれの利用成果を報告する会を合同開催する形で始まった。2010年の第7回からは、前年より専用 BL の運用を開始した豊田中央研究所が主催に加わり、また第12回からはそれまで協賛団体であった推進協も主催側となって回を重ねてきた。報告会の目的とするところは開始当初から 1) 産業分野における放射光利用の有用性の広報、2) SPring-8 の産業分野利用者の相互交流と情報交換の促進となっており、現在まで変わらずに続いている。今回は、SPring-8-IIへのアップグレード計画が決定し、2027年度からシャットダウンとなることを受け、文部科学省からの企画講演および「SPring-8-II に向けたユーザーからの期待と要望」として4件の企画講演とパネルディスカッションを設けるといったプログラムの下、大阪での開催となった。2日間の参加者数は189名と昨年の東京開催や過去の関西での開催時の参加者数と比較すると少なかったが、口頭発表、ポスター発表共に活発な交流が行われ、報告会の開催目的に叶ったものになったと考える。

2. 口頭発表 1日目

口頭発表は8階の大ホールで行われた。会場の様子は写真1に示すとおりで、従来利用してきた会場



写真1 口頭発表会場の様子

に比べると少し狭い感じでしたが、参加者数が少なかったこともあり、本報告会に適切な会場であった。

最初に主催者代表挨拶として JASRI・中川理事長の挨拶 (セッション1:写真2) が行われた。続く兵庫県成果報告会 (セッション2) では、ひょうご科学技術協会の渕上氏より兵庫県の放射光に関する取組み状況の説明が行われ、放射光研究センターにテクニカルアドバイザーを3名設置し、県内企業の放射光利用ニーズの掘り起こしを進めていくことが説明された。その後、コベルコ科研の森氏からはニュースバルを用いたオペランド XAFS による硫黄電池の反応解析により、硫黄の溶出が原因で容量が低下していることが示された。続いて兵庫県立大の



写真2 中川理事長の挨拶

大河内教授からニュースバルの光源とBL09に新たな光電子顕微鏡が設置され、10月から運用が開始されることが説明された。

豊田ビームライン研究発表会（セッション3）では、豊田中央研究所の加藤氏より燃料電池内で発生する液水の分布変化をCT観察し、温度上昇に伴う液水分布の移動を明らかにした上で、液水の分布と発電量の関係を明らかにしたことが示された。続いて、同所の米山氏からは射出成型された樹脂の接着強度を解析するための樹脂/金属界面に対してマイクロビームX線回折測定を行った結果、接合温度が低い(80°C)とアンカー効果が発生しておらず、120°C以上になると樹脂側界面近傍に粒状の結晶相が発生し、これが破断強度と関係していることが示された。

続いて、サンビーム研究発表会（セッション4）では、組織の現状報告と3件の発表が行われた。組織の現状については代表を務める小坂氏（豊田中央研究所）から報告が行われ、2024年4月から5社で新たな体制で始まったサンビーム共同体は現在7社で活動を行っていることが示された。研究発表では、東芝の近藤氏から二次電池のダイレクトリサイクル技術開発として、電極材料からバインダを熱処理により分離した後の電極材料表面をHAXPES測定し、塩の残存と表面の状態変化を観測したことが報告された。住友電気工業の高橋氏からは無電解銅めっきの膜厚と気泡の関係をX線イメージングで調べ、気泡が吸着していた部分はめっきが薄いことを示した。神戸製鋼所の山田氏からは鉄鋼の高温酸化被膜（スケール）の密着性を評価するため、スケール相の冷却時に生じる変態と応力変化の関係をX線回折で求めた。その結果、徐冷時には FeO から Fe_3O_4 への変態が進行する際に体積変化に伴う応力が生じることが剥離現象に影響していることが推察された。

これらの企業からの講演内容は、いずれも各企業が現実的な問題に対する課題解決に繋がるものであり、産業界への放射光応用事例として適切な発表であったと思う。

3. 技術交流会

技術交流会は口頭発表と同じフロアの小・中ホールで開催され、報告会参加者の約半数となる98名

の参加があった。口頭発表者を取り囲んでの質疑をする姿も多数見られ、議論と懇親が深められた。

4. 口頭発表 2日目

JASRIセッション（セッション5）では、最初にJASRI 佐藤氏からJASRIにおける産業利用促進活動の推進のため、組織の整備と総合支援の実施が説明された。総合支援では、10月からXAFSとSAXSに対してのオフライン解析サービスが運用開始されることが紹介された。その後に5件の研究が発表された。京都大の仲井特定准教授からはヤマハとの共同研究として、楽器用木材の構造特性解析として、X線CTを用いて木材の配向性と音響特性の関係を明らかにした報告が行われた。日産アークの伊藤氏からはAlと接着剤界面の破壊過程をマルチスケールのX線CTで観察した結果が紹介され、想定されていたボイド周辺でなくフィラーの周辺が破断の起点になっていることが示された。立命館大の折笠教授は燃料電池中のラジカルケンチャーであるCeの移動現象をオペランドX線蛍光分析で調べ、湿度勾配によるCeの移動度を求めた報告が行われた。日本製鉄の米村氏からは鉄鋼の高温変形中における組織の回復・再結晶挙動をその場X線回折により調べた結果、転位密度の時間変化から回復と再結晶挙動を独立に評価できることを示した。日本原子力開発機構の谷田氏からは、福島第1原発から取り出した放射性微粒子や燃料デブリを蛍光X線分析、X線回折で調べ、組成や結晶構造を明らかにしたが、まだ、デブリのごく一部の分析であり今後のデータの蓄積が必要であると報告された。

5. ポスター発表

ポスター発表は昼食を挟んで、技術交流会と同じ小中ホールで行われた（写真3）。発表件数は54件で、その内研究発表は41件、施設報告が13件であった。ポスター件数が従来より減っていることもあり、比較的余裕のあるポスター配置となったため、説明者との議論はしやすかったように見えた。

また、最近の産業利用報告会の参加者の顔ぶれに変化が少ないように感じられることから、企業における放射光の人材の更新を促進することを期待して、

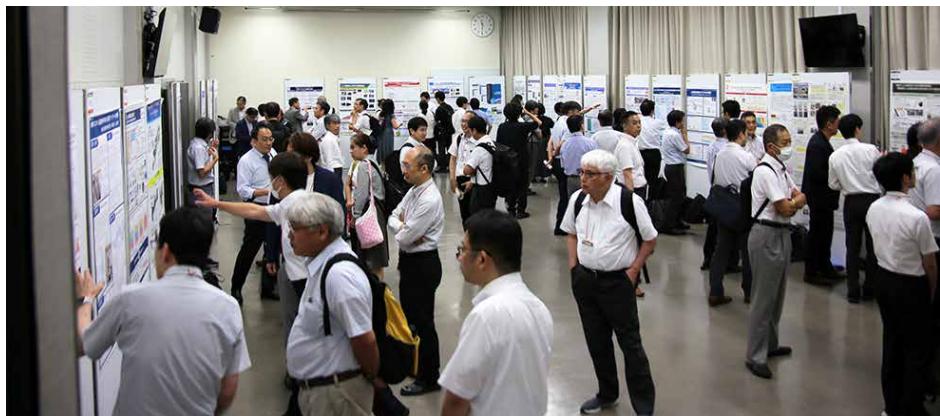


写真3 ポスター発表会場

今年から若手（45歳以下）を対象としたヤングアワードを設定した。申請者は20名で、有識者2名により選定が行われた。

6. 企画講演・パネルディスカッション

セッション6は企画講演として、文部科学省の馬場参事官より「SPring-8の成果最大化に向けて」というタイトルで、文科省の基本計画からSPring-8に対する期待・要望等が述べられた。

セッション7では「SPring-8-IIに向けたユーザーからの期待と要望」と題して4名のユーザーからの講演とそれに続くパネルディスカッションを行った。昨年も「SPring-8-IIへの産業界からの期待」として企画講演を行ったが、この時は企業の研究開発部門におけるマネージャークラスの方が講演をしたが、今年は現在もSPring-8を頻繁に利用しているユーザーから現場目線として意見が出された。群馬大の鈴木准教授からはコンプトンイメージングの高分解能測定やコンプトン散乱+ α の複合測定による電池反応の多角的理解が進むとの期待が述べられた。村田製作所の西村氏からは高輝度化、高分解能化に加えて短時間測定によるドリフトの抑制に対する期待、およびサブミクロン（50~100 nm）ビームでのHERFD-XAFS測定の期待が述べられた。豊田中央研究所の野中氏からは、X線ラマンイメージングの短時間化に対する期待の他に照射損傷対策について情報共有できる場の提供、および、ビームの拡大技術に対する技術検討の要望が出された。SpRUCの藤原氏からは微小領域の動的測定やスペクトルの質的向上により、従来の「物性との相関を知る」レ

ベルから「因果関係を知る」レベルへの質的向上が期待されること、課題として照射損傷、検出器数え落とし、円偏光利用の懸念が述べられた。最後に停止期間への対応として、コミュニティと施設がイニシアティブを発揮して交通整理を行う必要があるとの意見を示された。

パネルディスカッションには上記の4名の講師に加えて理研の矢橋氏、JASRIの佐藤氏が加わり、モデレーターはJASRIの桑本氏が担当して討論が行われた（写真4）。ディスカッションのテーマは、1) SPring-8-IIアップグレードについて、2) SPring-8-IIに向けた期待と要望、3) SPring-8-IIに向けて産業界がさらに活用するためには、の3点であった。アップグレードについては理研の矢橋氏より最新情報が紹介され、2027年7月末に運転を停止し、2028年末に新加速器の立上げ、2029年からコミッショニングを開始し、2029年度A期中に利用運転を再開する計画が示された。期待と要望では、特に光源高性能化に関して意見交換を行い、シングルナノの高分解能化に関する要望、ダメージに関するデータベース化、新たなコヒーレントイメー



写真4 パネルディスカッションの様子

ジング技術としてInline-holographyの紹介等があつた。産業界の活用に関しては、佐藤氏から「必要な情報」を「適切なタイミング」で提供することが重要との認識から、新たなサービスや制度に向けての説明が行われ、それらに対しての意見が交換された。限られた時間のため、各テーマに対して十分な議論ができたとは言えないが、ユーザーの考えているSPring-8-IIに対する期待・要望および懸念事項はわかりやすく示されたと思う。施設側で対処すべきことに関しては十分な対応を期待したい。

続いて、ヤングアワードの表彰式（セッション8）が行われ、川崎重工業の根上氏が表彰され記念写真が撮られた（記念品等は記録の後、後日贈呈：写真5）。



写真5 ヤングアワード表彰式

7. クロージング

最後の講評と閉会の挨拶（セッション9：写真6）では、例年どおり理研 石川センター長より講評があり、「内容が毎年濃くなっている」、「その場観察の威力、『見る』ことの偉大さを改めて認識した」との高評に続き、IIへの期待と要望に対して「一層の議論が必要」、「データでなくソリューションを提供」のコメントが述べられた。最後にJASRI 井上常務理事より閉会挨拶があった。



写真6 石川センター長の講評

8. おわりに

今回の会場である大阪科学技術センターは、産業利用報告会としては初めての利用となる。新大阪から地下鉄一本でアクセスできることから利便性は良かった。今回の参加者数が200人未満であったので会場の広さには余裕が感じられ、ワンフロアで口頭発表、ポスター発表および交流会まで実施でき、産業利用報告会を盛会裏に終えることができた。準備段階から当日の運営、さらに事後のとりまとめ等、主催団体の事務局のご尽力と後援団体の関係者各位のご協力に、この場を借りてお礼申し上げます。

昨年の報告会からサンビーム発表枠が半減し、今年度は兵庫県からの発表も半減した上に2件の発表はいずれもニュースバルに関するものであった。また、JASRIセッションにおいても専用ビームラインからの発表が行われているように、企業の共用ビームラインでの成果公開利用の減少による講演者の確保の困難が懸念される。2024年度から成果準公開制度が設定されたので、企業の方には是非この制度を活用して積極的に発表してもらいたい。

堂前 和彦 *DOHMAE Kazuhiko*

(公財) 高輝度光科学研究センター
産学総合支援室
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 050-3502-6913
e-mail : kdohmae@spring8.or.jp