

■第30回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (JSR2017) 企画講演報告

企画講演1『次世代光源と期待されるサイエンス』

田中 均, 矢橋牧名, 初井宇記 (理研放射光センター),
岸本俊二 (KEK-PF)

企画要旨

次世代のリング型光源として、今まさに回折限界光源 (DLSR) の時代がはじまろうとしている。一方で、ライナックベースのXFELも、従来の常伝導加速器に加えて、超伝導加速器を用いた高繰り返し化を目指す流れも顕著になってきた。このような先端光源群の中で、特にDLSRはどのような将来を切り拓いていくのか、それを支える先端テクノロジー (X線光学系, 検出器等) とともに議論を行ないたい。

企画参加人数 約220名

講演構成

1. 企画概要 田中均 (理研)
2. 次世代加速器システムの特徴と検討状況 渡部貴宏 (JASRI)
3. 利用の基盤テクノロジーとサイエンスの方向性 矢橋牧名 (理研)
4. 利用を支える検出器技術の現状と将来展望 初井宇記 (理研)
5. ユビキタス・ナノイメージングがもたらす将来のすがた 高橋幸生 (阪大)
6. コヒーレントな高エネルギー X 線の持つ放射光科学の可能性 玉作賢治 (理研)
7. 全体討論 後藤俊治 (JASRI)

講演概要

はじめに、田中が、本企画講演の導入を兼ねて、概要説明を行った。高輝度 X 線光源の進化を俯瞰すると、パルス的な光源と CW 的な光源の2つの流れがあり、常伝導加速器による SASE-FEL は前者、次世代の高コヒーレンス放射光源は後者に属する。両者の特徴や差異を理解しながら先端的な利用を開拓していくことが極めて重要であり、本企画もその一助として頂きたいということが述べられた。

次に、渡部氏が、次世代放射光リングの実現に向けた世界の取り組みに関するレビューを行なった。2000年代後半から各国で検討が進められてきたが、この数年で、ビームエネルギーに関しては、硬 X 線向けの 6GeV リングと、軟 X 線を主体とする 3GeV リングの2つに収斂されてきた。これは、ゼロカレント時のエミッタンス (ビームエネルギーの2乗に比例) は低エネルギーの方が小さくできるが、一方で、電子間相互作用を考慮した実効的なエミッタンスは低エネルギーでは増大してしまうことから、

ターゲットとする波長領域に合わせて最適化がなされた結果と解釈できる。また、各計画とも共通して、低エミッタンス化を実現するために、セル内の偏向磁石の数を増やしたマルチベンドラティス (MBA) の導入が前提となっている。しかしながら、安定性、余裕度、コストバランス、サイエンスメリット等の観点から、ターゲットの設定やハードウェアデザインには大きな差異がみられる。MBAの嚆矢である MAX-IV では、ハードウェアを一体設計することによりコンパクト化を図っているが、自由度や余裕度は非常に少ない。ESRF-EBS では、線形ラティスには余裕を持たせているが、強勾配複合磁石等のチャレンジングなハードウェアの利用を前提としている。SPring-8-II では、大きな周長を活かしながら、安定性と低エミッタンス化の両立を図っている。また、SACLA 線形加速器からの低エミッタンスオフアキス入射や、永久偏向磁石の導入によって、省エネルギー化を推進する。APS-U では、Swap-out 入射という入射方式を実現することで、極めて小さいエミッタンスを達成できないかという検討が進められている。

続いて、矢橋が、次世代光源を利用するためのテクノロジー開発の見通しと、サイエンスの方向性を紹介した。次世代の高エネルギーリング光源では、硬 X 線領域の高い輝度を活かすことにより、回折・散乱・分光・イメージングの各手法の融合、とりわけ、空間・時間分解計測の「普遍化」が進む。また、低エミッタンス化によって、光源形状が扁平から円形になるため、光源の直接結像による超高輝度ナノビームの形成、並びに高強度ピンクビームの生成が原理的には可能となる。これらを実現するためのテクノロジーとして、プラズマエッチングを施したダブルチャンネルカット結晶分光器 (DCCM) と、高調波の特定次数を分離する屈折光学系の検討の状況が紹介された。また、我が国においては、要素技術は非常に高いレベルにあるが、システムに組んでいくところに課題がある。これは、「ビームライン担当者」が開発から運用、支援まで一手に行なうという従来の放射光施設のオペレーションの仕組みにも関連しており、役割分担の再定義が必要ではないかという問題提起がなされた。

次いで、初井が、検出器技術の紹介を行った。画像検出器では、従来主流であった計数型とは異なる、積分型の検出器が注目されている。これは、高い飽和計数率とフレームレートを共に達成する新しい技術であり、SPring-8-II に向けた開発が実施されている。このような「キーデバイス」で、かつマーケットも大きい検出器は、自前でしっかりと開発を進められることが理想的だが、一方で様々な検

出器の全てを網羅的に開発しようとするのは現実的ではない。我が国のコミュニティとしては、開発の規模感と、汎用性・特殊性を勘案しながら、大規模開発、先端 R&D、他分野との共同開発、購入等、仕分けをきちんとしていくことが必要ではないかという提案がなされた。

次に、高橋氏が、最先端の X 線イメージング技術として、X 線タイコグラフィの紹介を行なった。諸外国では、検出器技術も活かした SLS が世界の先頭を走り、ALS、APSでは複合計測が行なわれている。我が国では、X 線集光技術を活かした高分解能・高感度計測を推進している。新光源では、XANES/EXAFS 等との複合計測によって、実用材料・不均質系材料の化学状態をナノマッピングすることがルーチン計測となるであろう。一方で、極限的な分解能を追求することも重要であり、新しい手法の開発を継続していくことが必要である。

最後に、玉作氏が、高輝度の高エネルギー X 線を活かしたサイエンスケースの紹介を行なった。大強度ナノビームによって、コンプトン散乱イメージングの実用化が進み、化学反応や燃焼等の過程をそのまま可視化することができるようになる。また、高い透過力とコヒーレンスを活かして、動作中の実デバイスの内部を多角的に解析することが可能となる。さらには、非線形光学での新たな展開も期待できる。

質疑並びに全体討論では、軟 X 線向けの検出器の位置づけ (→ コミュニティでの議論が必要)、試料への放射線ダメージの影響 (→ 不明な点が多いため今後要調査)、SPring-8-II での光学素子への熱負荷の見積もり (→ 蓄積電流 100 mA では約 300 W で、現状と同程度かそれ以下) といったやり取りとともに、電子ビーム・X 線光学系ともに振動を極限まで抑制することの重要性が指摘された。

本企画講演は、サイエンス・テクノロジーから戦略・ポリシーに至るまで多様な話題が取り上げられたが、200名を超える参加者の方々からは、将来への期待感と緊張感が感じられ、非常に有意義だったと思う。この数年、国内外で、新光源をめぐる状況は目まぐるしく変わっていくことが予想される。今後も、年会等を通して、会員の皆様と継続的に議論できる場を積極的に設けながら、我が国からの新しい X 線サイエンスの発信に寄与していきたい。

企画講演 2 『IR/THz-FEL の現状と今後の展望』

木村真一 (大阪大学)

企画要旨

最近のパルスレーザー技術の発展によって、主に検出光として用いられてきた赤外 (IR)/THz 光が、物質の量子準位を直接励起したり、巨大電場を印加できる光として新たに注目されている。IR/THz-FEL は、従来のパルスレーザーでは不可能な波長可変性を有するため、共鳴励起などの新たな可能性がある。しかしながら、日本国内の IR/THz-FEL はこれまで光源開発が主眼に置かれてお

り、その特色を生かした利用研究が十分に行われているとは言えない。そこでこの機会を利用して、IR/THz-FEL の利用の可能性について議論する。

企画参加人数 約 70 名

講演構成

1. 「趣旨説明」 木村真一 (阪大)
2. 「海外・国内 IR/THz-FEL 光源の現状」 全炳俊 (京大)
3. 「海外・国内 IR/THz-FEL 利用の現状」 築山光一 (東理大)
4. 「THz-FEL 光による有機固体のソフトな分子脱離と応用展望」 永井正也 (阪大)
5. 「生命科学分野への FEL の応用研究」 川崎平康 (東理大)
6. 「高強度 THz 近接磁場を用いた巨視的磁気秩序の制御」 渡邊浩 (阪大)

講演概要

最初に、木村が本企画に関する趣旨説明を行った。赤外 (IR)/テラヘルツ (THz) 光は、化学・物理分析に広く一般に使われているが、熱光源を使うために、安定ではあるが高輝度・高強度ではなく、応用が限られている。熱光源を凌駕する IR/THz 光源を、①平均強度、ピークとも高強度・高輝度、②ピークが高強度・高輝度、③平均強度が高強度・高輝度、④CW が高輝度だが高強度でない、の 4 つのカテゴリーに分類してみると、④に一般的な赤外放射光があり、回折限界光として利用されている。また、③としてコヒーレント放射光の利用が計画されている。①は理想の光源であり、超伝導加速器を使った FEL や ERL が想定されるが、世界中を見てもほとんどない。そこで、②に入る IR/THz-FEL やレーザーを使った THz パルスの利用の現状から新しい利用研究の可能性、また、①の理想の光源の可能性についての説明があった。

まず、海外・国内 IR/THz-FEL 光源の現状について、全氏から紹介があった。まず国内 FEL は、LEBRA (日大)、FEL-TUS (東理大)、KU-FEL (京大)、ISIR-FEL (阪大) が稼働中であり、これらをすべて使うと、波長 1.3 ~ 150 μm をカバーできること、また、それぞれの加速器が 1~2 研究室の小さいグループで運営されていることが紹介された。一方で海外では、FELIX (蘭国、波長範囲: 3~1500 μm)、FELBE (独国: 4~250, 100~3000 μm)、FHI-FEL (独国: 4~50 μm)、CLIO (仏国: 2.2~150 μm)、Novo-FEL (露国、8~11, 37~80, 90~140 μm)、UCSB-FEL (米国、30, 63~2500 μm) で稼働中である。また、トルコや中国で建設が計画されているとのことであった。特に注目すべきは、FELBE (超伝導加速空洞を使用) と Novo-FEL (低周波常伝導加速空洞を使用) において MHz オーダーの高繰り返し CW 運転達成されている点であり、理想の光源に最も近いことであった。

次に、海外・国内 IR/THz-FEL 利用の現状について、築山氏から紹介があった。まず、築山氏の所属している東

京理科大の FEL-TUS で行われているレーザー誘起化学反応の研究が紹介された。また、IR-FEL 照射の瞬間に試料温度の上昇について測定した結果を示した。海外の利用研究の1つの例として、FELIX は、約10人のスタッフを擁した施設で、中赤外から THz に渡るスペクトル計測を通じて、分子イオンや分子集合体中の分子内結合や水素結合に関する研究が行われていることが紹介された。さらに、強磁場施設が併設され、IR-FEL と強磁場との組み合わせの研究も行われているということであった。

国内の利用研究の例として、最初に永井氏から、ISIR-FEL を用いた振動励起についての紹介があった。THz 帯には分子間振動など固相を掌る振動モードがあり、このモードを共鳴強励起することで非熱的に分子脱離を起こすことが期待される。これは一般的な光励起とは異なる新しい分子のアブレーション過程であり、質量分析におけるソフトな脱離イオン化法など応用が展開されていることが説明された。また、このような過程を誘起するために、THz 振動の共鳴励起をうまく活用することが必要で、既存のレーザーベースの光源では実現困難であり、THz-FEL の特色を活かした研究である。

2 件目の研究例として、川崎氏から、FEL-TUS で行われている IR-FEL 照射中のタンパク質の微細構造変化についての最近の成果の紹介があった。特に、アミロイドーシス疾患の原因タンパク質であるアミロイド線維に水を添加しながらアミド結合の伸縮振動の共鳴波長の IR-FEL を照射することで、 β -sheet 間を解離し元の非線維体へと構造変換できることが示された。この方法は、がん細胞の選択的な排除やペプチド化学合成への応用が期待されているとのことであった。

最後に渡邊氏から、レーザー THz 波の磁場成分を使った巨視的な磁気秩序の制御についての紹介があった。パルスレーザーを用いた THz 電磁波は電場だけではなく磁場成分もあるため、100 fs 程度のパルス幅で 0.3 T 程度の磁場を印加できる。これを用いることで、電子スピンを選択的に励起できることが紹介された。パルスレーザーを使った場合には、電子スピンを僅かにしか倒せないが、THz-FEL を使えば共鳴的にスピンを反転させられる可能性が示された。

この企画講演は、IR/THz コミュニティの方々だけではなく、他の分野、特に光源の方々の参加が目立っていた。放射光や FEL の分野では X 線の利用が進んでいるが、低エネルギーの光源である IR/THz-FEL の利用も今後盛んになり、日本にも超伝導加速空洞を使った“理想の” IR/THz 光源ができることを期待したい。

企画講演3『キラリティー科学から低エネルギー回折限界光源への期待』

藤井健太郎 (量子科学技術研究開発機構)

企画趣旨

キラリティーにかかわる研究は、アミノ酸や糖分子といった分子レベルの基礎研究から、タンパク質高次構造や遺伝子機能の解析、創薬といった応用研究まで、多種多様に繰り広げられている。これらは地球上生物の生体を構成するアミノ酸や糖分子が偏ったキラリティー (左手型アミノ酸・右手型糖 (優位)) をもつという光学的性質に起因している。これらキラリティーを持つ分子の光学的性質を知るためには円二色性分光が最も強力な測定方法の一つである。また、円偏光源によりキラリティーを発現させる試みも行われており、放射光の持つ波長・偏光特性などを生かした研究が展開されている。本企画では、特に、紫外-真空紫外および赤外-テラヘルツ領域の回折限界光源を用いて、どのような科学の発展が見込めるかを議論した。

講演構成

司会 藤井健太郎 (量研機構)

- | | | |
|---|--------------|-----|
| 0. 「趣旨説明」 | 藤井健太郎 (量研機構) | 5分 |
| 1. 「高精度万能旋光計 (HAUP) による固体キラリティー科学の発展」 | 朝日透 (早稲田大) | 30分 |
| 2. 「近接場 CD ナノイメージングによる局所キラリティー観察」 | 成島哲也 (分子研) | 30分 |
| 3. 「真空紫外円二色性による蛋白質の構造解析と生体分子相互作用研究への応用」 | 松尾光一 (広島大) | 20分 |
| 4. 「振動励起円二色性測定 (VCD) の現状」 | 池本夕佳 (JASRI) | 15分 |
| 5. 「円偏光及び光渦放射光の発生の現状」 | 加藤政博 (分子研) | 20分 |
| 6. 「テラヘルツ円偏光自由電子レーザーの現状」 | 入澤明典 (大阪大) | 15分 |
| 7. 「総合討論「次世代光源への期待」」 | 田中真人 (産総研) | 15分 |

企画参加人数 約70名

講演概要

企画提案者の藤井から、本企画は、紫外-真空紫外および赤外-テラヘルツ領域の回折限界光源の特徴を生かした分光研究によって、キラリティー科学の発展にどのような寄与が期待できるかを議論することを目的として開催されたものであり、放射光円二色性 (SR-CD) コミュニティーからの提案で実現したものであるとの趣旨説明があった。

最初の講演者である朝日透氏からは、可視光・紫外光領域の直線複屈折、直線二色性、旋光性、円二色性を同時に測定することで、光学活性結晶体の高精度旋光性測定 (HAUP) に成功し、アミノ酸結晶や、フォトメカニカル効果を示すサリチリデンフェニルエチルアミン結晶の光学的性質に関する発表があった。直線複屈折や直線二色性よりも3桁から5桁ほど小さな値を示す、円複屈折や円

二色性を高精度に測定するという、極めてチャレンジングな測定に成功し、これまで未解明であった、キラル結晶の光学的性質を明らかにしたという内容であった。さらに今後、一分子のキラリティーを測定する研究に挑むため、回折限界放射光を用いた HAUP についての提案があった。続く、成島哲也氏は、近接場 CD 顕微鏡による、金ナノ構造体のキラリティー観測について紹介し、ナノレベル構造体の局所的な形状に依存した、キラリティーの観測に成功した例や、最近行われた生体試料の観測によって、細胞核内で染色体の動態を観測することに成功した例について発表した。講演の最後では、放射光と近接場 CD 顕微鏡とを組み合わせることで、回折限界を超えたナノレベルでの顕微 CD 分光を実現することが可能であるとの提案がなされた。以上の2講演は、放射光を用いない測定方法の紹介であり、今後、先端的な計測技術を SR-CD の分野にも取り入れていくための重要な情報提供となった。

3 番目の松尾光一氏は、国内唯一の SR-CD 専用ビームラインの現状と今後の展開について紹介した。特に、真空紫外線円二色性 (VUV-CD) を用いたタンパク質の二次構造解析では、VUV-CD と Neural Network 法を組み合わせることによって、構造未知タンパク質の、 α ヘリックスや β ストランドといった二次構造の含有量・本数・配列情報が得られることを紹介した。また、CD 理論を用いた、タンパク質の三次構造の解析や、フローセルを用いた分子配向の制御による、膜タンパク質の構造解析に成功したとの発表があった。そして今後は、集光ミラーの導入により、極微量タンパク質の分析を予定しているとのことである。4 番目の池本夕佳氏は、SPring-8 BL-43IR を用いた振動励起 CD (VCD) の測定について紹介した。プレリミナリーなデータではあるが、金属錯体に対する VCD の測定結果についての紹介があった。今後は、光の空間コヒーレンスを利用した研究を展開したいが、現在計画中の低エミッタンスリングでは、蓄積リングの真空チャンバーの空間的な制約により、IR を取り出すためのミラーを配置することが困難であるとの問題点が挙げられた。これら2件の講演は、国内の放射光ビームラインの現状の紹介と展望であったが、両者とも現状の光源特性を最大限に生かす努力と、次世代の放射光をいかに利用していくかについて展望が語られた。

5 番目の加藤政博氏からは、回折限界光源についての詳しい紹介があり、1GeV クラスの電子蓄積リングでは、現状の加速器技術によって既に回折限界を達成できる可能性が高く、世界をリードした研究の展開の可能性のある領域であることが明示された。そして、UVSOR-III において、アンジュレーターの高次高調波から発生した光渦について紹介があった。光渦は角運動量を運ぶ光として注目され、レーザー分野では活発に研究されているが、放射光分野においても利用可能となることを示唆する内容であった。続く、入澤明典氏からは、THz-FEL の紹介があり、

ワイヤーグリッド型1/4 λ 波長板を用いた円偏光THz光の発生についての紹介があった。また、THz 円偏光による不斉合成の可能性として、「ゆりかごモデル」の提案があった。今後このモデルの実証が望まれる。

最後に、田中真人氏が本企画を総括した。キラリティー科学の発展に向けて、回折限界光源からの円偏光はもとより、放射光以外の先端的な計測技術との融合による分光観測は必須であり、ナノ領域から一分子のキラリティー計測の実現に向けた、今後の研究の展開について展望した。ひきつづき、SR-CD コミュニティーの活動を通して、今後のキラリティー科学の発展に対する放射光利用研究のあり方について、議論を進めていくことが必要であるとの共通認識で本企画講演が締めくくられた。本企画講演を通して、キラリティー科学の重要性と、それに対する放射光 CD 分光測定への寄与は極めて重要であり、さらに回折限界光源は、SR-CD 測定の高精度化には必須であると確信した。最後に、本企画講演を実施するにあたり、ご講演をいただいた皆様、SR-CD コミュニティー会員の皆様、日本放射光学会ならびに年会実行委員の皆様をはじめとする関係各位に感謝の意を表します。

企画講演4『産業界の分析ツールとしての放射光利用の在り方』 佐藤 眞直 (JASRI)

企画要旨

近年、放射光の産業利用が普及するにつれて、多様な産業界ユーザーを反映した多様な利用形態が見られるようになってきた。産業界の多様性とは多様な技術テーマだけではなく、個々の業界や企業の事情に依存した多様な研究開発環境にも起因する。すなわち、その課題解決には利用技術だけではなく利用方法についても最適な選択が求められている。

本企画講演では、放射光施設の現状において、企業ユーザーがどのような工夫をしてより適切な放射光利用の選択肢を見つけているかについて、企業ユーザーの講演者から紹介していただく。これにより、現状の放射光施設は十分な解決方法の選択肢を提供できているか、さらに実のある産業利用成果を創出するには将来の施設の整備計画、運用計画がどのようにあるべきか、について今一度、放射光コミュニティで考える場としたい。

企画参加人数 93名

講演構成

1. 「趣旨説明」 佐藤眞直 (JASRI)
2. 「センサーにおける最近の放射光活用事例と専用ビームライン設置の背景」 加藤久弥 (株式会社デンソー)
3. 「創薬研究における自動化ビームラインの活用」 天野靖士 (アステラス製薬株式会社)
4. 「In-situ USAXS/SAXS 法を用いた高引裂き強度シリコーンゴム開発」 妹尾政宣 (住友ベークライト株式会社)

5. 「銻コペルコ科研における放射光利用の現状と将来への期待」 稲葉雅之 (株式会社コペルコ科研)
6. 「排ガス浄化触媒解析における放射光利用と将来への期待」 堂前和彦 (株式会社豊田中央研究所)

講演概要

初めに、企画提案者の佐藤から本企画講演趣旨説明が行われた。

株式会社デンソーの加藤氏の講演では、放射光の利用方法として「地の利」と分析対象と光源特性の「相性」から Aichi-SR と SPring-8 を使い分ける方針をとられていることを実際の利用事例を基にご説明いただき、Aichi-SR にて専用ビームライン (BL) を建設するに至った経緯を説明された。専用 BL 利用の現状としては生産現場に近いニーズが多く、そのニーズに対応する専用 BL の利点として、時間及び拡張性の自由度が高いこと、安全管理等の施設側のサポートを得られやすいことを挙げられていた。質疑において、拡張性の高さを活用した利用技術高度化のための技術導入方針についての質問があり、これについては大学等外部研究者との共同研究を中心に進める予定と回答されていた。

アステラス製薬株式会社の天野氏の講演では、創薬研究における放射光を利用した Structure-based Drug Design (SBDD) および Fragment-Based Drug Discovery (FBDD) といった手法の重要性についてご紹介いただき、この FBDD/SBDD に必要な適時的データ収集を確立するために、試料の結晶化プロセスの自動化だけでなく、放射光実験を高効率化するために PF AR-NE3A に出資して実験を高度に自動化した BL を整備し、定期的なビームタイム確保によって創薬研究に活用されている経緯をご紹介いただいた。さらなる発展のための放射光施設側への要望として、停止期間の短縮を挙げられていた。これは他の分野にも潜在するルーティン的利用のニーズに答えるには検討を要する課題である。

住友ベークライト株式会社の妹尾氏の講演では、医療機器用シリコンゴムの高引き裂き強度化開発において放射光 SAXS 測定を活用した事例を紹介され、特性の違う SPring-8 の 3 つの BL (産業用共用 BL : BL19B2, 兵庫県 BL : BL08B2, フロンティアソフトマター開発専用 BL : BL03XU) を相補的に使い分けることの効能をご説明いただいた。また、利用成果の効果的活用には、放射光利用に対する社内環境整備が重要との考えを示され、利用技術の習得普及と進化のために全社横断的に散乱解析研究会を開催していること、放射光利用に対する社内上層部の理解支援を求めめるための努力を行っていることをご紹介いただいた。さらに放射光施設に対する要望として、利用成果の知財権獲得への活用には利用技術の信頼性や認知度の向上が必要であり、そのための標準化、規格化を目指した技術開発も進めてほしいとの考えをご提示いただいた。

株式会社コペルコ科研の稲葉氏の講演では、多様な顧客

に「課題・問題解決」を提供する分析会社として、評価手法の穴をなくす努力の一環としての放射光利活用の工夫をご紹介いただいた。この「課題・問題」の対応は、「技術開発的な内容 (大口)」と「試験的測定、トラブル対応、等 (小口)」の 2 種類に分類でき、「大口」対応については、その特徴として長納期である程度まとまったボリュームがあるため、計画的な対応が可能であるが事後展開の提案要望など成果に高い到達点を求められるという課題があること、また、「小口」対応については、短納期で比較的ボリュームが小さいという特徴から即時性が優先されるため、時間短縮・確実性向上が特に重要となることが説明された。放射光施設側への期待としては、「大口」については計画前後での放射光以外の手法も含んだ評価スキームの構築まで視野に入れた相談への対応、「小口」については迅速な実施可否判断のための情報提供、タイムリーなマシンタイムの確保、解析基盤整備による解析時間の短縮化、が挙げられた。更に、放射光産業利用におけるユーザーと放射光施設の橋渡し役を担いたいとのご希望を述べていただき、施設との人材交流等の活動ができないかとのご提案を示していただいた。

株式会社豊田中央研究所の堂前氏の講演では、自動車排ガス処理触媒の放射光を用いた解析をどのように開発に貢献してきたかの経緯が紹介された。初期には、海外を含めた複数施設の共用 BL を用いて in situ 時分割 XAFS 測定技術を用いて反応中の触媒状態評価を実施し、その技術を同社が参加する共同体が運営する SPring-8 の産業用専用 BL サンビームに導入した経緯を説明された。最終的には触媒特性と材料解析を同時に評価できるオペランド解析の実現を目的として、社内触媒評価試験と同等の実験ができるように SPring-8 に専用装置を設置したビームライン建設に至った。これらの経緯を踏まえて、専用 BL 利用は特殊な実験を長期で継続する必要のあるテーマに有用である代わりに測定技術の独自開発が必要となるのに対し、共用 BL 利用では世界中の施設から最適の最新技術を選択して利用でき、スタッフとの共同研究も期待できるとの意見が述べられた。この共用 BL の利点についての放射光施設側への期待としては、ユーザーの特殊実験ニーズに対するサポート体制、ユーザーの課題に対して最適な解決手段を提示してくれるコンサルティング体制の構築の強化を挙げられた。また、講演後の質疑応答では、「手の内」化した習得技術の社内継承についての課題が議論された。

全体を通して、質疑応答も活発に行われ、従来ではあまり議論されることのなかったツールとしての放射光の使い方について実のある議論ができたと思う。講演者の皆様には開示できる情報に制限があるご事情の中で企画の意図を酌んでいただき、かなり突っ込んだ内容をご講演いただきました。ご尽力に感謝する次第である。本企画講演をきっかけに、今後この課題について議論が活性化することを期待したい。