

量子ビーム施設利用推進委員会での提言

日本放射光学会

資料 6
科学技術・学術審議会
研究開発基盤部会
量子ビーム施設利用推進委員会
(第10回)
令和8年5月15日

- 日本放射光学会について

- 1.産学官からみた放射光の位置づけ・必要性
- 2.運転停止期間中に求められる受入体制、利用者支援の在り方
- 3.今後の方向性・将来構想と、現状分析に基づく課題
- 4.将来構想実現に向けた工程と学会の役割

日本放射光学会の目的と事業内容

■ 目的

日本放射光学会は、放射光科学、放射光技術およびこれらに密接に関連する学問(総称して「放射光学」)の進歩と発展を図り、社会へ貢献することを目的としています。放射光は、生命科学、物質科学、化学、地球科学、環境科学、医学などの幅広い分野で利用されており、学会はこれらの研究成果や動向に関する意見交換、共通の学術的・技術的課題の解決、新分野の開拓を目指した「迅速な内外の情報交換の場」を提供するために設立されました。

■ 主な事業内容

1.学術的会合の開催

- 年会・シンポジウム:「放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム」を開催し、会員に研究発表や討論の場を提供しています。
- 講習会・研究会:光源加速器の基礎から最先端の研究までを分かりやすく紹介する「基礎講習会」や、今後の放射光科学を担う若手が新しい展開を議論する「若手研究会」などを開催しています。

2.出版物の刊行

- 放射光科学や技術に関する解説記事、関連分野の発展情報、学会記事などを掲載した学会誌『放射光』を年6回発行しています。

3.国際交流の推進

- 国際会議を開催するほか、関連する国際会議の情報を提供し、会員の国際交流を支援しています。

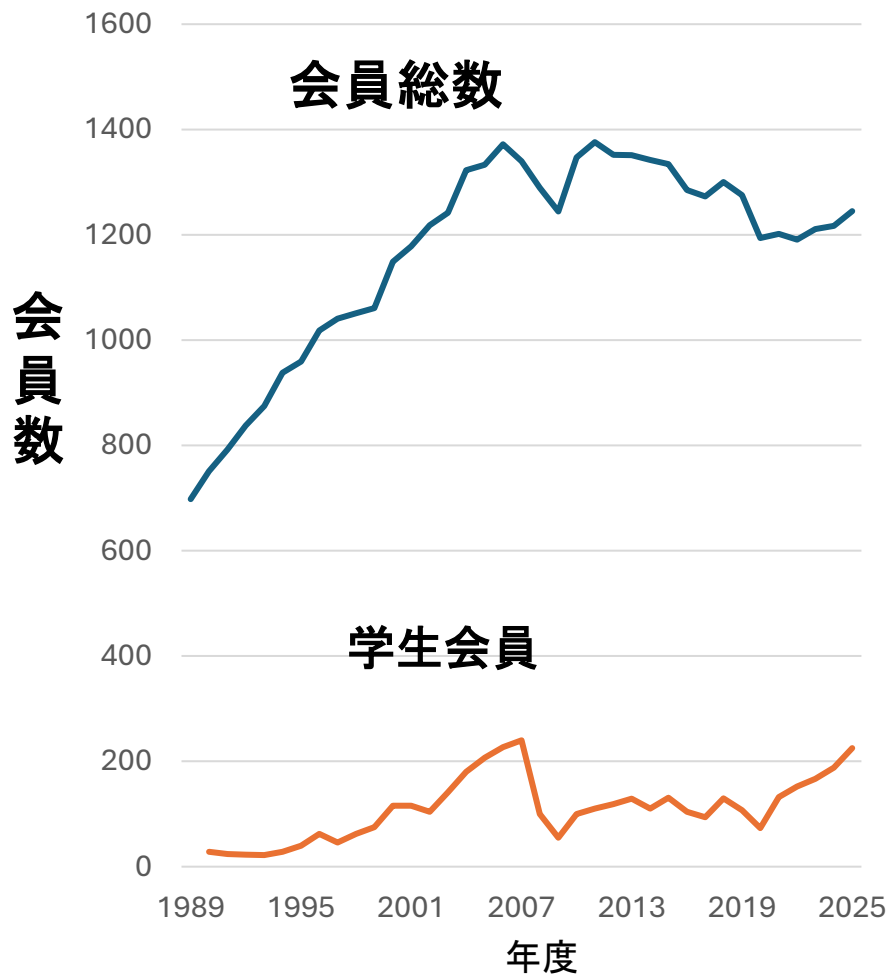
4.研究の奨励と表彰

- 研究を奨励し、優れた研究業績に対して表彰を行っています。

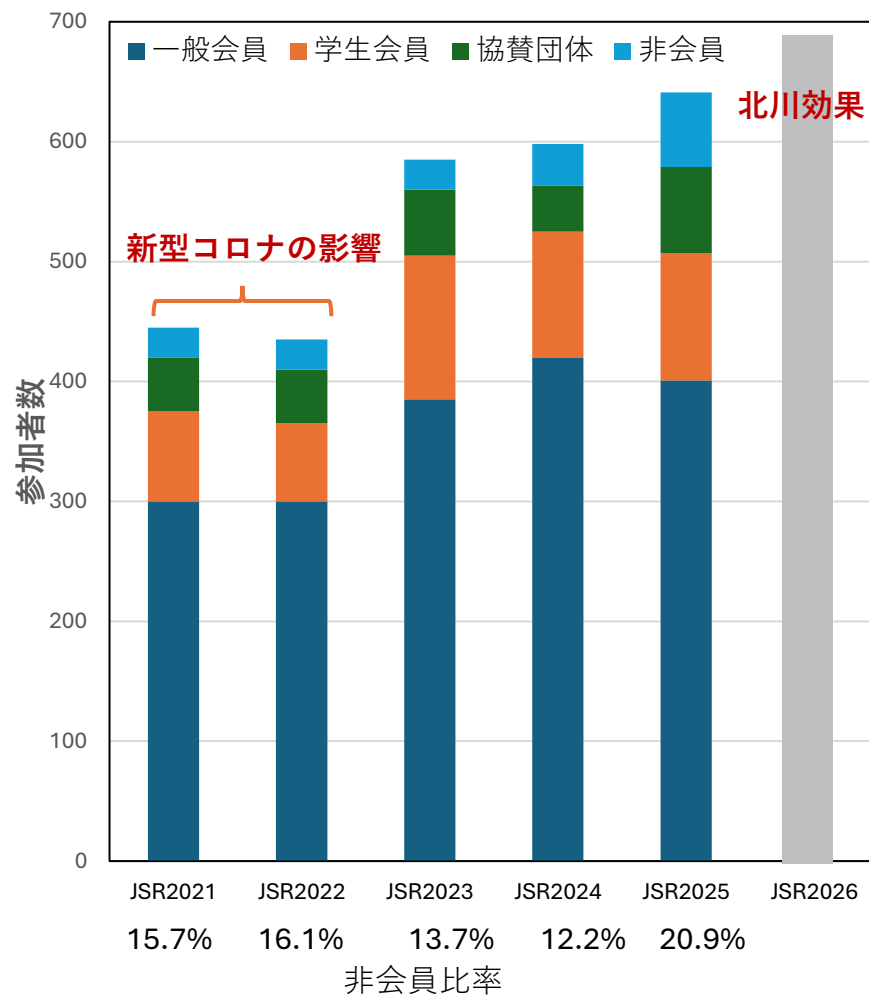
5.関連団体との連携

- 関連する諸団体との研究連絡、情報交換、事業協力を進めています。

日本放射光学会の現状



年会・合同シンポジウム参加者数の推移



日本放射光学会の現状

- 会員数：1217名（学生188名、特別賛助会員16団体）

特別賛助会員等の関連する放射光施設

種別 詳細	共同利用機関 共同利用・共同研究拠点	共用施設	大学、自治体等の施設
施設・団体名	UVSOR（自然科学研究機構） HiSOR（広島大学） Photon Factory (KEK) 軌道放射物性研究施設 (東京大学・物性研究所)	SPring-8 SACLA NanoTerasu	SR Center（立命館大） NewSUBARU（兵庫県） SAGA-LS（佐賀県） AichiSR（愛知県）
予算	主に学術予算	主に科学技術予算	大学、地方自治体等
文科省担当課	研究振興局 大学研究基盤整備課 基礎・基盤研究課	科学技術・学術政策局 参事官(研究環境担当)付	研究振興局 量子研究推進室

放射光の位置づけ・必要性

放射光は、物質の構造解析やその変化の過程を時間ごとに追跡できるなど、従来の測定技術に比べて極めて多くの情報を得られるため、広範な学術分野(自然科学から人文科学まで)や産業応用において「なくてはならない」強力な研究開発の基盤ツール(インフラ)として位置づけられる。

放射光の必要性は

・ 学術・技術の革新と国際競争力の強化

最先端の学術研究やイノベーション創出に必須のツールであり、次世代半導体の量産など未来の産業を先導し、我が国の産業の国際的な優位性と競争力を強化するために不可欠です。

・ 地球規模・社会的な課題の解決

エネルギー問題や環境問題(カーボンニュートラルの実現、GX社会の実現など)、食や薬の安全、自然災害や感染症リスクの低減など、現代社会が直面する多様な課題を解決するための重要な情報を提供します。

・ 国民生活の支えと経済安全保障

科学的根拠に基づいたものづくりを通じて、国民の安全・安心で文化的な生活を支える社会基盤として機能しています。また、最先端の研究を海外施設に依存せず国内で行える環境を維持することは、技術流出を防ぎ、経済安全保障を確保する観点からも極めて重要とされています

。

放射光学会としての SPring-8の「ブラックアウト」期間への対応

日本放射光学会では、SPring-8の「ブラックアウト(運転停止)」期間への対応について、学会自らが直接的なユーザーサポートのリソース(人員や予算)を出すことは難しい。

国内各施設が連携した取り組みを側面から支援し、また放射光ユーザーへの情報提供と政策提言を行うという立場で対応をすすめる。

1. 高度人材の維持と雇用の安定化の提言

「放射光科学将来構想特別委員会」の提言は、ブラックアウト期間における最大のリスクは、利用支援や施設の技術基盤を担ってきた高度人材の流出であると指摘している。ビームが供給されない期間における人材の位置づけが不明確になることを危惧し、以下のような制度的枠組みの整備が急務である。

- 他施設での利用支援業務への展開
- SPring-8-II時代に向けた最先端の利用技術開発と利用支援環境の整備への従事
- 技術開発や高度化業務に従事する研究者・技術者の雇用の安定確保

2. 施設間および放射光ユーザーへの情報交換・提供と連携の促進

測定機会の喪失や、学生の教育への影響といった問題に対し、学会は施設間の情報交換を活性化する役割を果たす。各施設が協力して放射光ユーザーの代替利用を受け入れるための連携やその情報公開を支援する。

3. ブラックアウトを「改革と人材育成の契機」とする逆転の発想

学会としては、この期間を単なる研究の停滞期(ピンチ)ではなく、全国の施設間の連携・協力体制を新たに構築する「改革の契機」として捉える今後の方向性を議論する。⇒「放射光科学将来構想特別委員会」

また、関連する特定放射光施設ユーザー協同体(SpRUC)においても、この期間を「人材育成および新規グループ参入の好機」として、建設期間中の現場で学んだり、立ち上げ作業に若手や学生が参加してファーストビームを共に観測したりするなどの前向きな企画が検討されており、その様な人材育成の取り組みを支援する。

人材育成に向けた放射光学会の取組み コミュニティ活性化に向けた教育・連携の強化

ブラックアウトに限らず放射光コミュニティの活性化に向けた
新規ユーザ層の開拓から専門人材の高度化まで教育メニューを再定義

- **新規潜在ユーザーの開拓(放射光ショールーム:オンライン講演会):**
 - 放射光の魅力を直感的に伝える企画
 - 最新トピックスを取り上げたオンライン講演会
 - 視聴者と講演者のマッチングを促進
- **基礎講習会の再定義:**
 - 放射光導入教育 + 若手講師育成の場
 - 基礎講習会では**若手専門人材育成機能**も持たせる
 - 基礎講習会の基礎部分を年会参加導入プログラムとして検討
- **専門技術の継承と教育:**
 - 若手施設者等(専門人材)を対象とした高度な技術継承のための講習会を施設と連携して実施
- **分野融合の推進:**
 - 技術とサイエンスを繋ぐ「分野融合研究会」への補助制度を拡大し、イノベーションの土壌を醸成する

放射光見える化に向けた学会の取組み 潜在ユーザーの開拓と利用最適化を進めるHP

放射光の研究成果をアピールして施設利用を最適化する学会HP改定

- 放射光の魅力をアピールするコンテンツ(一般&潜在ユーザへの見える化)
- 放射光での実験手法と何が出来るかを紹介(新規参入の促進)
- 各放射光施設の特徴を紹介(ユーザ利用の最適化)



LLM型



検索型

具体化に向けた方針

- 敷居の低さ、柔軟性、目新しさでLLM式が面白い。
- 誤情報もありうるが、初めのステップとしては充分。

⇒ 施設HPへのリンク等で、詳細は正確な内容へ誘導



Webページ型

放射光（学会）の今後の方向性・将来構想

現状分析に基づく課題

1. 全体的な方向性と将来構想

「放射光科学」への再定義とコミュニティ拡大：放射光学会では従来の施設中心の「放射光学(技術)」から、より広範な研究者・技術者が利用する社会基盤としての「放射光科学」へと活動範囲を広げ、新たなユーザー層を開拓することを構想している。

国家・地球規模課題解決のプラットフォーム：次世代半導体の量産、カーボンニュートラル(GX社会)の実現、Society 5.0など、未来の産業や社会課題を解決するための我が国の研究開発をになう強力な基盤インフラとして位置づける。

施設間の相互補完とネットワーク化：国内にある複数の施設がそれぞれの強みや特色を発揮し、日本全体として最適化されたネットワーク(大型施設と中小規模地域施設の連携)を構築して我が国の研究開発を支える体制づくりが目指されています。

2. 現状分析に基づく主な課題

施設の老朽化と国際競争の激化：多くの施設が稼働から長期間経過しており、保守コストの増加や装置の更新が急務。世界各国で第4世代放射光施設の整備が急速に進む中、国内の主要施設が陳腐化すれば、最先端研究の拠点が海外へ移り、技術流出や経済安全保障上のリスクを招くことが強く懸念される。

人材基盤の弱体化：光源、加速器、ビームラインなど放射光技術を支える高度なハードウェア技術人材の高齢化による減少が顕著であり、構造的な危機に直面している。

SPring-8の「ブラックアウト」期間への対応：大型放射光施設SPring-8の次世代化(SPring-8-II)に向けた改修に伴い、約1年間の運転停止(ブラックアウト)が見込まれる。この期間の我が国の研究開発の停滞を防ぎ、施設を支える高度人材を維持するための代替利用や支援の枠組み作りが直近の重大な課題。

利用制度の分断：施設ごとに課題申請や選定、利用支援が縦割りで分断されており、ユーザーにとって不便が生じている。量子ビーム施設全体をシームレスに繋ぐ「ワンストップ窓口(ゲートウェイ)」の設置や、施設横断的な一元化が求められてる。

放射光の今後の方向性・将来構想

現状分析に基づく課題

日本の放射光施設を、その設置目的や特徴から「**共用(大型フラッグシップ施設)**」「**学術(大学等の研究機関)**」「**地域(中小型・産業利用施設)**」に大きく分類

1. 共用施設(大型フラッグシップ施設) SPring-8(SPring-8-II)、SACLA、NanoTerasu

主要な役割: 「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(共用法)」に基づき整備された、**世界トップレベルの共用施設** 硬X線領域(SPring-8/SACLA)と軟X線領域(NanoTerasu)でそれぞれの強みを発揮し、互いに相補的に国内の他の放射光施設の「先導役」としての役割を担う。

最先端の学術研究はもちろんのこと、次世代半導体開発やカーボンニュートラルといった国家的な重要課題や地球規模の課題解決に向けた「戦略利用」を推進し、**我が国の研究力・産業競争力を強力に牽引するプラットフォーム**として機能します。

2. 学術施設(学術研究を担う施設) PF/PF-AR(高エネルギー加速器研究機構)、UVSOR(分子科学研究所)、HiSOR(広島大学放射光科学研究センター)、RSRC(立命館大学SRセンター)など

主要な役割: 大学共同利用機関法人や大学などに設置され、主に基礎科学分野における学術研究を担当。

新しい共通基盤技術や最先端の計測手法の開発を行うとともに、**学生や若手研究者の教育・実習の場**として機能し、次世代の放射光科学を支える高度人材の育成において中心的な役割を果たします。

3. 地域施設(中小型の汎用・産業利用施設) AichiSR(あいちシンクロトロン光センター)、SAGA-LS(九州シンクロトロン光研究センター)、NewSUBARU(兵庫県立大学ニュースバル放射光施設)など

主要な役割: 自治体などが設置に関わり、地域産業の高度化や新規産業の創出を目的として整備された施設。

初心者でも利用しやすい「**誰でも使える放射光**」として参入障壁を下げ、**地域密着型の「ホームドクター」**として機能します。

農林水産分野への応用(SAGA-LS)や、企業自らがビームラインを建設しての積極的な活用(AichiSR)など、大企業から中小企業まで多様なニーズに柔軟に対応し、日本の学術・産業の底上げを支える基盤となっています。

これら3つの分類に属する施設が、それぞれの強みや特色を発揮し、相互に補完し合う(大型施設への橋渡しや施設間連携など)ことで、日本全体の放射光科学を持続的に発展させるネットワークが構築されています。

放射光の今後の方向性・将来構想

現状分析に基づく課題

既存の放射光施設を「共用」「学術」「地域」の3つに分類した際の、それぞれの主な課題と将来目標(今後の方向性)

1. 共用施設(大型フラッグシップ施設: SPring-8、NanoTerasuなど)

【課題】

老朽化と陳腐化による経済安全保障上のリスク:

- 第3世代光源であるSPring-8は、稼働から25年以上が経過し保守コストが増大。世界で第4世代への移行が急ピッチで進む中、アップグレードが遅れば我が国の最先端の研究拠点が海外へ移り、技術流出等の重大なリスクが生じる。

データ量増大と実験効率の壁:

- 施設の性能向上に伴い取得データが爆発的に増加するため、データ保存・解析基盤の整備や、手作業で行われている試料調製等のボトルネック解消(自動化)が急務。

【将来目標】

世界トップ性能への進化(第4世代化):

- 現行の約100倍の最高輝度を誇るSPring-8-IIへアップグレードし、次世代半導体の量産やカーボンニュートラル(GX)など、未来の産業や地球規模課題を解決するための強力な基盤インフラとして我が国の研究開発を牽引。

「戦略利用」の創設とDX推進:

- 従来のポトムアップ型利用に加え、国策としての「戦略利用」を推進します。また、データセンターの課金制度や標準化、実験の自動化を進め、ニーズに合わせた利用環境の高度化を図ります。

2. 学術施設(大学等の研究機関: PF/PF-AR、UVSOR、HiSOR、RSRCなど)

【課題】

持続的な運営基盤の確立:

- 施設の老朽化対応や更新に向けた運転コストの低減が必要です。また、大学内にとどまらず、地域や産業界などから幅広いサポート(資金・リソース)を獲得する体制づくりが必要

【将来目標】

人材育成と学術開拓の中心拠点:

- 学生教育(大学院等における放射光分野の拡充など)を強化し、次世代を担う専門人材を育成。
- 独自の計測手法や基礎科学のフロンティアを開拓します。

ハブ機能と大型施設への橋渡し:

- 各施設が得意とするエネルギー領域(軟X線など)を活かした研究を進めつつ、より高度な測定が必要な場合にはSPring-8などの大型施設へユーザーを繋ぐ役割を強化。

放射光の今後の方向性・将来構想

現状分析に基づく課題

3. 地域施設(中小型の産業利用・汎用施設:AichiSR、SAGA-LS、NewSUBARUなど)

【課題】老朽化装置の改修と資金確保:

- 稼働から長期間経過した装置(電磁石電源など)の改修が必須となっており、「企業版ふるさと納税」の活用や新規ビームラインの設置などを通じた、保守・定常収入の確保が切実な課題。

【将来目標】

「ホームドクター」としての機能強化:

- 放射光未経験の企業でも参入できるように敷居を下げ、課題の同定からデータ解析までを手厚くサポートし、迅速に応答する(例: 24時間以内の対応)地域密着型の支援体制を構築。

独自分野の追求と高効率化:

- EUV(極端紫外光)技術の開発(NewSUBARU)、農林水産分野への応用(SAGA-LS)など、地域ニーズに直結する強みの追求
- 土日運転や空きポート拡大などによる高スループット(効率的な)測定の実現。

4. 全体に共通する課題と将来目標

【課題】施設を支える高度人材の不足と、施設ごとの利用制度の分断

【将来目標】持続的な発展に向けた制度・仕組みの高度化

人材の育成と流動化:

- 大学・企業・他機関連携によるクロスアポイントメント制度の拡充、施設間での人材交流(インターンシップ等)を通じ、次世代を担う若手人材の育成とキャリアパスの多様化

時代に即した使いやすい利用制度の構築:

- 放射光(量子ビーム) コミュニティ全体で連携した人材育成を進め、ユーザーが最適な施設・計測手法を選択できる 日本の量子ビーム施設全体をシームレスに繋ぐ「ワンストップ窓口(ゲートウェイ)」設置が重要な将来目標
- 潜在ユーザーを手厚くサポートする「コンシェルジュ機能」やFS(フィージビリティスタディ)利用の創設、時代に合わせた柔軟な料金制度・データ課金の導入。

DXの推進とオープンサイエンス:

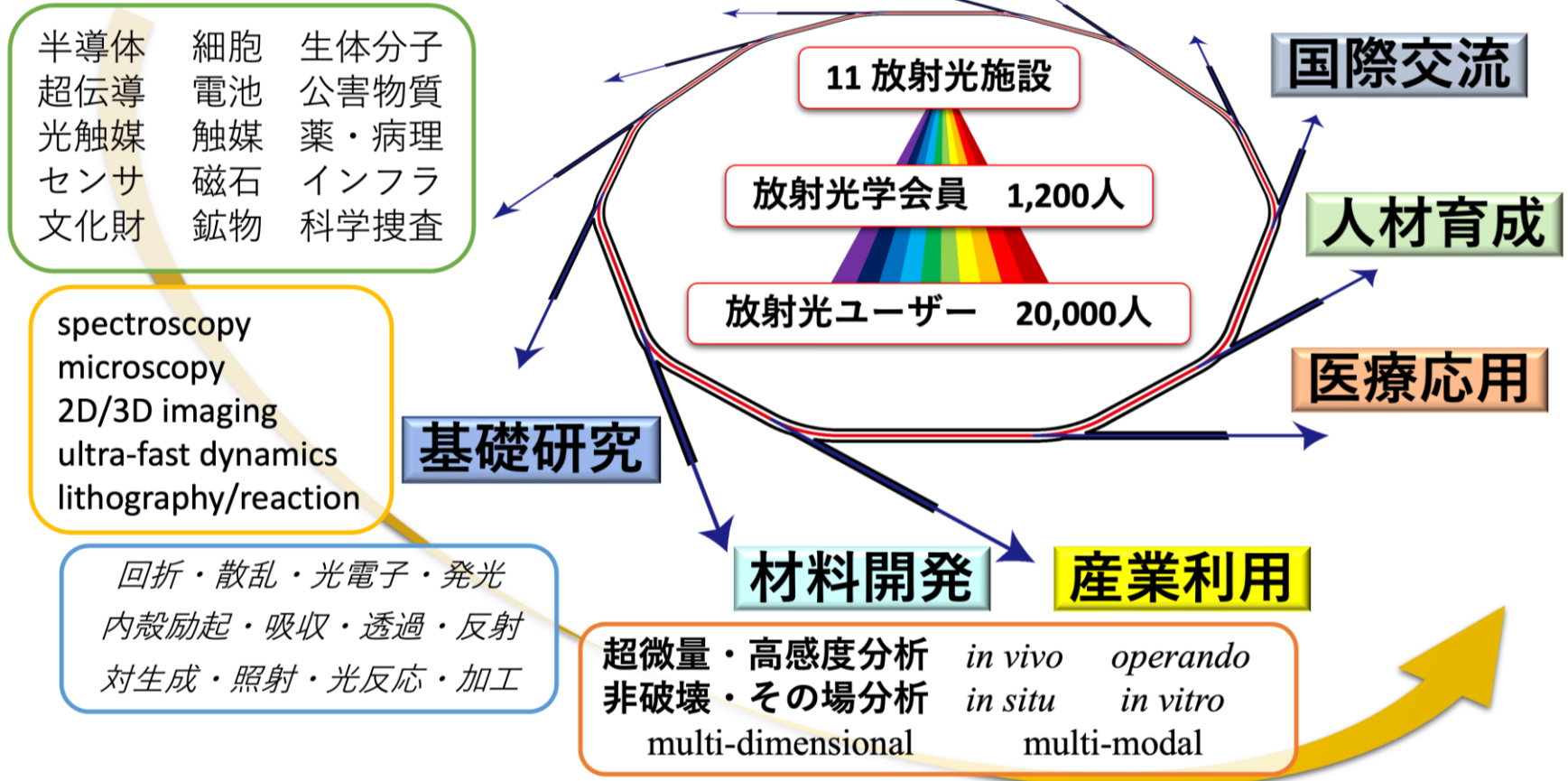
- AIやロボットを用いた測定効率の向上と、取得データのフォーマット標準化・オープン化を見据えた仕組みづくり

放射光科学将来構想特別委員会の設置

- **設置趣旨**
放射光学会が自らの将来を主体的に描き、説得力のある将来ビジョンを社会に発信するため、「放射光科学将来構想特別委員会」を設置し、集中的な審議を行う。本委員会の活動を通じて、学会としての責任あるビジョン提示を果たすことを目的とする。
- **検討項目**
 - 国家的研究基盤としての放射光施設の再定義
 - 手法別整理ではなく「用途別戦略整理」
 - SPring-8ブラックアウトを改革の契機ととらえ連携・協力体制の構築
 - 将来の自走型利用システム構築への一時的投資の必要性
- **委員長：藤原 明比古（関西学院大学）**
- **スケジュール**
 - 2026年4月11日 第150回評議員会で特別委員会設置ならびに委員長（藤原明比古（関西学院大学））承認
 - 2026年4月25日 委員会メンバー選定、委員に基本事項ヒアリング（書面）開始
 - 2026年5月中 ヒアリング内容とりまとめ
 - 2026年5月～6月 第1回特別委員会開催
 - 2026年夏 中間とりまとめ
 - 2026年末 最終答申

新学術分野の創成と社会課題の解決を実現する先端放射光科学

我が国の学術基盤としての放射光



超広帯域光の安定供給が可能な放射光を基盤とした多角的・複合的な精密解析・動的イメージング技術を開発し、動作中のデバイスや触媒、活きた生命組織などのこれまで見えなかったものをありのままの状態で見えさせる。それらの機能・動作原理を原子レベルで解明する先端放射光科学プラットフォームを構築し、学術・科学技術・産業分野における広範囲の重要課題のブレークスルーに直結させ解決に導く。