

# 量子ビーム施設の今後の推進方策について

令和8年2月12日  
文部科学省 科学技術・学術政策局  
参事官(研究環境担当)付

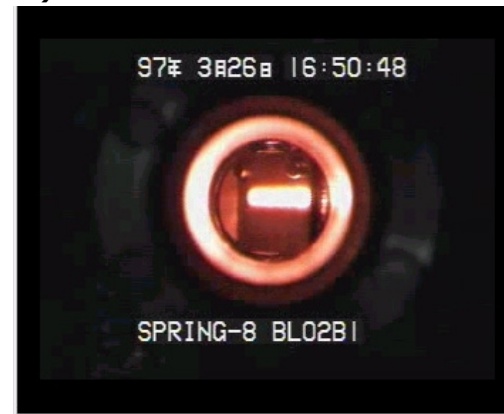
# 量子ビーム施設を巡る状況① ～SPring-8の経緯～

- 平成 3年 11月 理化学研究所と日本原子力研究所(現・日本原子力研究開発機構)がSPring-8 の建設に着手
- 平成 6年 10月 「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」(現行の共用促進法)が施行  
高輝度光科学研究センター(JASRI)を放射光利用研究促進機構に指定
- 平成 9年 10月 共用促進法に基づく SPring-8 の共用開始
- 平成 17年 10月 独立行政法人改革を受け、SPring-8 の施設所有者を理化学研究所に一本化
- 平成 18年 7月 「研究交流促進法及び特定放射光施設の共用の促進に関する法律の一部を改正する法律」  
(平成18年法律第37号)が施行し、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」となる
- 平成 19年 3月 JASRIを利用促進業務を行う登録施設利用促進機関に登録
- 平成 24年 4月 SPring-8ユーザー協同体「SPRUC」発足
- SPring-8と学術・産業界との架け橋となり、利活用にあたっての高度化、最適化、科学技術的進展に協力し、  
放射光科学・量子ビーム科学の発展と分野の展開を目指す協同体  
令和 7年3月よりNanoTerasuユーザー共同体と統合し、特定放射光ユーザー協同体「SpRUC」となった
- 令和 3年 2月 「我が国全体を俯瞰した量子ビーム施設の在り方(とりまとめ)」  
(科学技術・学術審議会 量子ビーム利用推進小委員会)



SPring-8 全景(1997年当時)

出展 SPring-8 HP  
(SPring-8建設時の記録等)



出展 SPring-8 HP  
(SPring-8建設時の記録等)

蓄積リングから発生した放射光の映像

# 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(共用促進法)

## 目 的

先端的な大型の研究施設について、国内外の多くの研究者のために幅広く開放し、共用を促進することで、研究開発基盤の強化・多様な知識の融合等を図り、もって科学技術振興に寄与することを目的としている（平成6(1994)年制定）

## 定 義

「特定先端大型研究施設」とは、以下 **3つの条件** を満たす「先端大型研究施設」のうち、国が共用すべき施設として、共用促進法に定められたもの

- ① 重複設置することが多額の経費を要するため適当でないもの
- ② 先端的科学技術分野において**比類のない性能**を有するもの
- ③ **広範な分野の多様な研究等に活用**されることで**価値が最大限に発揮**されるもの

**SPring-8 (1997年～)**  
**/ SACLA (2012年～)**  
(特定放射光施設)



設置者 : 理化学研究所  
登録機関 : 公益財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI)

**J-PARC (2012年～)**  
(特定中性子線施設)



設置者 : 日本原子力研究開発機構  
登録機関 : 一般財団法人総合科学研究機構(CROSS)

**富岳 (2021年～)**  
(特定高速電子計算機施設)



設置者 : 理化学研究所  
登録機関 : 一般財団法人高度情報科学研究機構(RIST)

**NanoTerasu (2025年～)**  
(特定放射光施設)

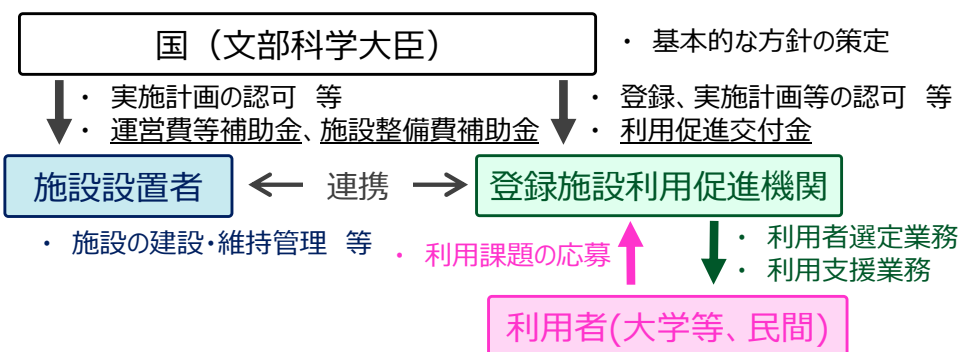


設置者 : 量子科学技術研究開発機構  
登録機関 : JASRI

## 概 要

- 施設を設置する独立行政法人は、特定先端大型研究施設の設置者として、施設を研究者等の共用に供すること等の業務を行う【第5条関係】
- 文部科学大臣は、施設の設置者が行う者とされた業務のうち、
  - ・ 施設利用研究を行う者の選定(利用者選定業務)
  - ・ 施設利用研究を行う者に対する情報の提供、相談その他の援助(利用支援業務)

の業務を登録施設利用促進機関に行わせることができ、当該業務に必要な経費を交付することができる【第8条・21条関係】





# 我が国全体を俯瞰した量子ビーム施設の在り方 (とりまとめ) 【概要】

令和3年2月4日  
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会

## 背景

- 我が国では軟X線向け高輝度3GeV級放射光源（次世代放射光施設）の本格的な整備が開始、2023年度の稼働が予定。2012年のSACLAの共用開始から約10年ぶりの量子ビームの大型研究基盤整備となる。
- 欧米・アジアでは、量子ビームの大型研究基盤の整備・高度化が急速に進展。



- 各施設の役割やユーザーの分布・ニーズにも大きな変化が想定。
- 我が国の研究力・産業競争力を維持・向上するためには、最先端の加速器技術や量子ビーム利用技術等により諸外国と比肩する高性能な研究基盤を整備・運用する必要。

## 課題

### (1) 大型研究施設の整備等

- ・ 各施設が独自に整備。計画的な整備・改修が行われていない。
- ・ 各施設の位置づけの整理および施設間の連携強化が必要。
- ・ DXに対応した施設整備の推進が課題。

### (2) 研究施設の利用の促進等

- ・ ユーザー支援の充実・強化が重要。
- ・ 研究データのオープンデータ・オープンアクセス化、データベース整備が必要。
- ・ 複数の量子ビーム施設を利用した横断的・融合的な研究開発の推進が重要。

### (3) 研究施設を支える環境・基盤等

- ・ 施設や研究開発の国際競争力強化のため、海外関連施設との連携・協力の拡大が重要。
- ・ 各施設に適した研究者・技術者等が減少傾向。職種の明確化や職種毎の人材育成・確保、人材流動が課題。

## 方針

### ① 量子ビーム施設全体の国際競争力の確保

### ② 量子ビーム施設を利用した研究開発成果の最大化

### ③ 量子ビーム施設を支える環境・基盤の強化

## 今後の推進方策

### (1) 量子ビーム施設の整備計画の策定およびDXの推進

- ・ 各施設の位置づけの明確化、施設間の連携促進のためのプラットフォームの構築
- ・ 大型施設の整備計画の策定
- ・ DXに対応した施設の遠隔化・自動化等の導入や共通化等

### (2) ユーザー支援の強化

- ・ ユーザーの利便性向上に資するポータルサイトの整備・運用
- ・ オープンデータ・オープンアクセスの在り方検討
- ・ 産学官連携を促進するプラットフォームの構築

### (3) 複数の量子ビーム施設の連携及び利活用の促進

- ・ 複数の量子ビーム施設の利活用を推進するための人材育成・連携プロジェクト設定・プラットフォーム構築

### (4) 量子ビーム施設に関する国際的な連携・協力拡大

- ・ 国際連携を推進するための中核拠点の設定
- ・ 海外施設との様々なレイヤーでの連携・協力拡大

### (5) 量子ビーム施設を支える優れた人材の育成・確保

- ・ 量子ビーム関連の学生・研究者規模の調査の実施
- ・ 人材の職種毎の役割・キャリアパスの明確化、教育プログラムの策定、これらを担うプラットフォームの構築

# 量子ビーム施設を巡る状況② ～SPring-8-IIに向けて～

## SPring-8の高度化に関する タスクフォース 報告書

2023年8月  
SPring-8の高度化に関するタスクフォース

【令和 5年】

- 8月 8日 [①「SPring-8の高度化に関するタスクフォース報告書」](#)  
※山本左近文部科学大臣政務官を座長、井出庸生文部科学副大臣を顧問

【令和 6年】

- 3月19日 [②「大型放射光施設SPring-8-IIの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書」](#)  
(科学技術・学術審議会 量子ビーム利用推進小委員会)
- 12月26日 [③「大型放射光施設\(SPring-8\)/X線自由電子レーザー施設\(SACLA\)中間評価報告書」](#)  
(科学技術・学術審議会 量子ビーム利用推進小委員会)
- [SPring-8-IIの整備着手](#)

【令和 7年】

- 10月 8日 [④「科学の再興」に関する有識者会議\(第3回\)](#)  
個別の論点に関する議論(科学研究のための基盤の刷新～研究施設・設備、研究資金等の改革～)
- 10月15日 [第5回 量子ビーム施設利用推進委員会](#) (SPring-8/SACLA中間評価フォローアップ)
- 11月18日 [⑤科学の再興に向けて 提言](#) (「科学の再興」に関する有識者会議)
- 11月21日 [⑥「強い経済」を実現する総合経済対策\(閣議決定\)](#)
- 11月28日 [⑦令和7年度 補正予算案\(閣議決定\)](#) (12月16日 成立)
- 12月25日 [第32回 研究開発基盤部会](#)

# 大型放射光施設(SPring-8)/ X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用等

令和8年度予算額(案)	159億円
(前年度予算額)	159億円
令和7年度補正予算額	21億円



- 放射光施設は、光速近くまで加速された電子を曲げることで発生する強力なX線(放射光)を用いて、肉眼では見えない小さなものを観察できる施設。
  - SPring-8/SACLA**は、共用促進法※に基づく特定先端大型研究施設として、理化学研究所が整備・運用。硬X線領域での計測に強みがあり、物質を構成する原子や分子の構造や、物体の内部の様子を可視化できる。
- ※特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)



**建設地：**兵庫県佐用郡佐用町

**経緯：**平成3年11月 SPring-8整備開始  
平成6年10月 共用促進法施行  
平成9年10月 SPring-8共用開始  
平成18年4月 SACLA整備開始  
平成24年3月 SACLA共用開始



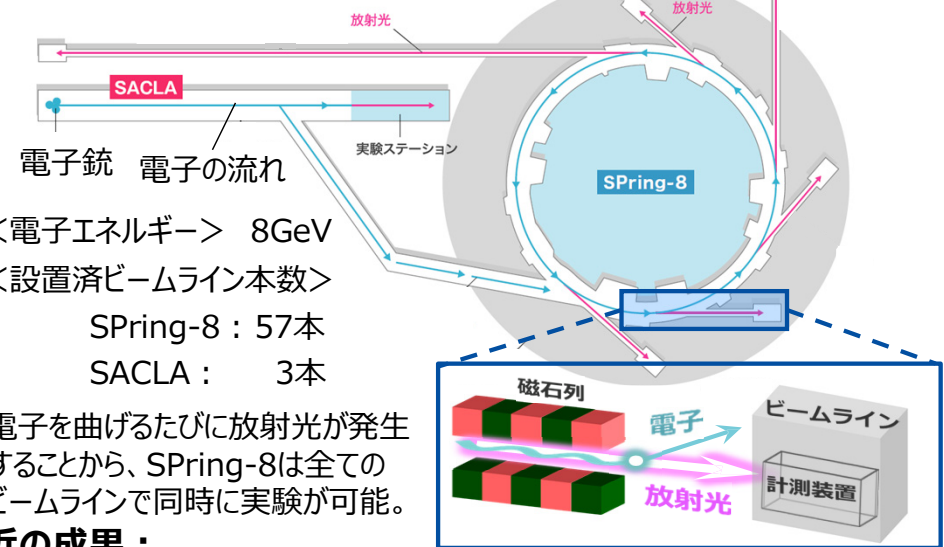
**運営体制：**

施設設置者：(国研)理化学研究所(理研)

登録施設利用促進機関※：(公財)高輝度光科学研究センター(JASRI)  
※共用促進法に基づき、施設の利用者選定及び利用支援を行う機関。

**累計利用者数：** 年間のべ 約15,000人(令和6年度実績)  
累計 約346,000人(令和6年度末時点)

**累計発表論文数：** 約23,000報(令和6年度末時点)

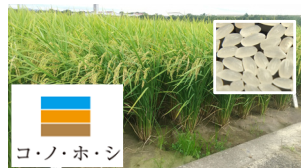


<電子エネルギー> 8GeV  
<設置済ビームライン本数>  
SPring-8：57本  
SACLA：3本

電子を曲げるたびに放射光が発生することから、SPring-8は全てのビームラインで同時に実験が可能。

**最近の成果：**

- 兵庫県が開発した高温耐性のあるコメの新品種「コ・ノ・ホ・シ」の内部構造をSPring-8で分析。デンプン粒の発達や細胞内のつまりを確認し、高温への強さを証明。(第23回ひょうごSPring-8賞受賞)
- 光合成の中心となる触媒が水分子を取り込み、酸素分子を生成する準備が完了するまでの構造変化をSACLAで捉え、人工光合成実現のための重要な知見を与えた。(令和6年にNature誌に掲載)



- ◆ 共用運転の実施(理研への補助) 14,341百万円(14,341百万円)
- ◆ 利用促進(JASRIへの補助) 1,562百万円(1,517百万円)
- ◆ 老朽化対策(理研への補助)【令和7年度補正予算額 2,118百万円】

(担当：科学技術・学術政策局参事官(研究環境担当)付)



# 大型放射光施設(SPring-8)の高度化 ～ SPring-8-II ～

令和7年度補正予算額 154億円



## 現状・課題

- 大型放射光施設SPring-8は、共用促進法※に基づく特定先端大型研究施設として、理化学研究所が整備・運用し、**北川 進博士(2025年ノーベル化学賞受賞)の金属有機構造体(MOF)の解析など、多くの成果を創出**している。  
※「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)」において、特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」と位置付け。
- 他方、共用開始から25年以上が経過し、施設の老朽化のほか、**諸外国の放射光施設の高度化が進む中、性能の面でも後れ**を取りつつある。

## 事業内容

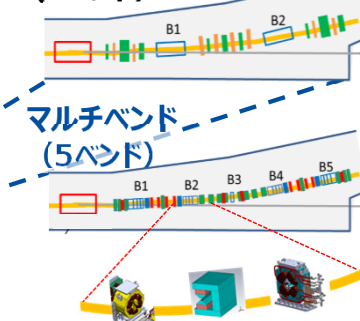
- 現行の約100倍の最高輝度を誇る世界最高水準の性能を目指し、第4世代の加速器テクノロジーや省エネルギー技術を導入するなど、**第3世代放射光施設であるSPring-8を第4世代に高度化**する。
- NanoTerasuの整備等で得られた知見を活かし、約1年間の停止期間を含む5年間でSPring-8-IIを整備し、第7期科学技術・イノベーション基本計画期間中の**令和11年度中に共用を開始**する。

### 【SPring-8の高度化概要】

所在地：兵庫県佐用郡佐用町



ダブルバンド  
(2バンド)



SPring-8  
(第3世代)

SPring-8-II  
(第4世代)

### 【整備スケジュール(想定)】

(年度)  
令和6 令和7 令和8 令和9 令和10 令和11

整備・建設期間 (5年間) ↔ 共用開始

運転停止期間：約1年

※令和9年度後半～令和10年度前半

SPring-8による金属有機構造体(MOF)の  
構造・機能(分子の吸着状態等)の可視化

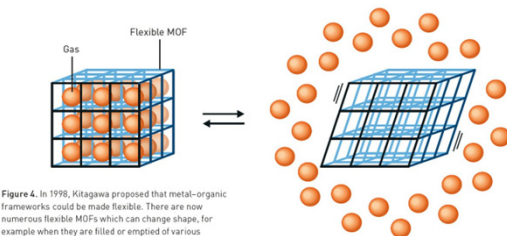
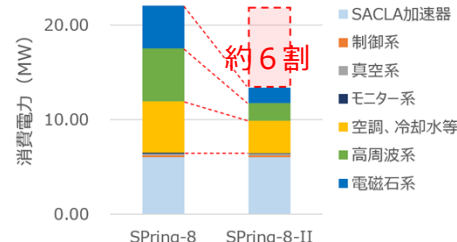


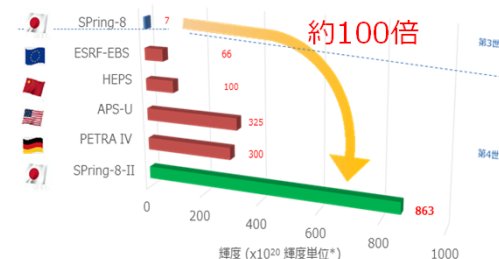
Figure 4. In 1998, Kikagawa proposed that metal-organic frameworks could be made flexible. There are now numerous flexible MOFs which can change shape, for example when they are filled or emptied of various substances.

©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences

SPring-8-IIによる  
加速器の省エネ化



SPring-8-IIによる  
輝度の劇的向上



## 期待される成果

- 高輝度な放射光を利用することで、**従来よりも高精細なデータが短時間で取得可能**になり、**ビックデータ時代の研究開発**に対応。
- 次世代半導体**の検査・分析や、**燃料電池**の研究開発、**循環経済(サーキュラーエコノミー)**の実現や**バイオモノづくり**等に大きく貢献。

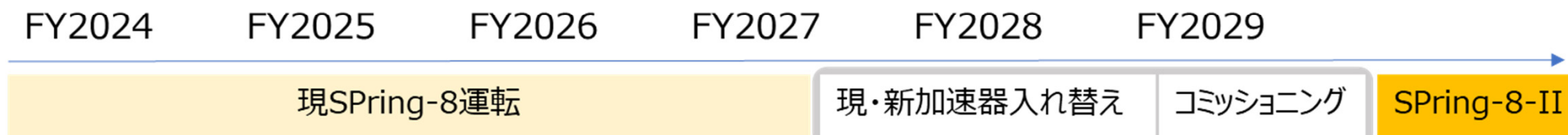
事業実施期間 令和6年度～令和10年度(予定) 交付先 (国研)理化学研究所 総整備費 499億円(5年債)

(担当：科学技術・学術政策局参事官(研究環境担当)付)



## プロジェクトの進捗状況と今後の予定

現在	加速器コンポーネントの大型契約が順調に進み、マスプロダクションがスタート
～2027年度 夏期停止期間	現SPring-8を運転
～2028年度末頃	現加速器の撤去 → 新加速器のインストール・立ち上げ → 加速器・ビームラインのビームコミッショニングの開始
2029年度中	<b>SPring-8-IIの共用運転開始</b> ※運転当初は、蓄積電流は定格値の200 mAに満たない可能性があるが、早期の運用開始を優先させる



ダークタイム中の対応（検討中）





## まとめと今後の検討事項

- SPring-8-IIプロジェクトは順調に推移
  - ビームライン再編・高度化
    - 日本全体での最適化
    - 共用・理研・専用BL全体のリソースを活用しながら、効果的なターゲットの設定と、効率的な再編・高度化を推進
- ダークタイム中における、SPring-8ユーザーの研究の継続性ができるだけ損なわれないよう、国内外の放射光施設との連携を図る
  - さらに、当該期間のSACLAの利用機会も可能な限り拡大

# 大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び 我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書 概要

## ポイント

第4世代の大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備を進めるため、量子ビーム利用推進小委員会において議論・検討を行った結果、現行の約100倍となる最高輝度を持つ世界最高峰の放射光施設を目指し、**早急にSPring-8-Ⅱの整備に着手する必要がある**、と判断。

## 議論・検討の結果

### 1. SPring-8-Ⅱの整備・利用環境の高度化を今行うことの必要性

- 世界で進む硬X線領域の放射光施設の第4世代化により、**第3世代のSPring-8が陳腐化すると、経済安全保障上の観点から大きな課題が生じる**。また、**老朽化による保守コストは年々増加し、更新費用も必要**となる。このため、**SPring-8を早急に第4世代の放射光施設へアップグレードする**。
- SPring-8-Ⅱの価値を最大化し、変化するユーザーニーズに応え続けられるよう、**利用料金の設定を含む利用制度等について不断のアップデートを行う**。
- **SPring-8-Ⅱは、2030年に本格化する次世代半導体の量産やGX社会の実現などの未来の産業を先導**し、我が国の国力の持続的発展や人々の暮らしを支える重要な基盤施設となる。
- **SPring-8は、我が国放射光施設におけるフラッグシップの位置付け**であるため、**SPring-8-Ⅱはナショナルプロジェクトとして早期に実現すべき**。

### 2. SPring-8-Ⅱの技術目標や開発期間

- **現行のSPring-8の約100倍の最高輝度を誇る世界トップ性能を目指し、第4世代の加速器テクノロジーや省エネルギー技術を導入**する。
- 諸外国の先行事例やNanoTerasuの整備で得られた知見を活かし、**約1年間の停止期間を含む4年間でSPring-8-Ⅱの整備**を行う。
- SPring-8-Ⅱの整備と並行しながら、**第5世代放射光施設も見据えた技術限界の突破のための取組を進めていく**。

### 3. SPring-8-Ⅱに向けたユーザー利用環境等の高度化

- 従来のボトムアップ型の産業利用とアカデミア利用に、**トップダウン型の戦略利用を加えた3本柱で利用を促進し、ユーザーニーズに応じて利用制度をアップデート**する。
- データ取得効率の向上やデータ量の増加に対応すべく、**データセンター利用制度のアップデート等を進める**。
- 中小企業を含む産業界の利用拡大に向けて、**公設試や近隣自治体との連携を強化**し、公設試ネットワークの形成や企業版ふるさと納税拡大に向けた取組を進める。
- **利用料金制度をアップデートし、運営費回収分に加え、施設が提供する価値相当分の受益者負担も可能となるよう**、その考え方を時代に即したものとする。

### 4. その他事項

- 潜在ユーザーや国民に向けて広報を行うべく、**その対象を明確化し、それぞれに対して効果的な広報を進める**。
- **放射光人材の育成・交流のため**、大学・企業・他機関等に応じて最適な取組を検討するとともに、**各機関が相互に連携していく**必要がある。
- **量子ビーム施設間のシームレスな連携を可能とする仕組みや、放射光施設の今後の在り方を政策レベルで議論する場**の必要性等について、国内放射光施設から問題意識が寄せられたことを受け、**今後、小委員会において扱っていく**。



# ブラックアウト期間の対応、施設間連携①

～大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書より抜粋～



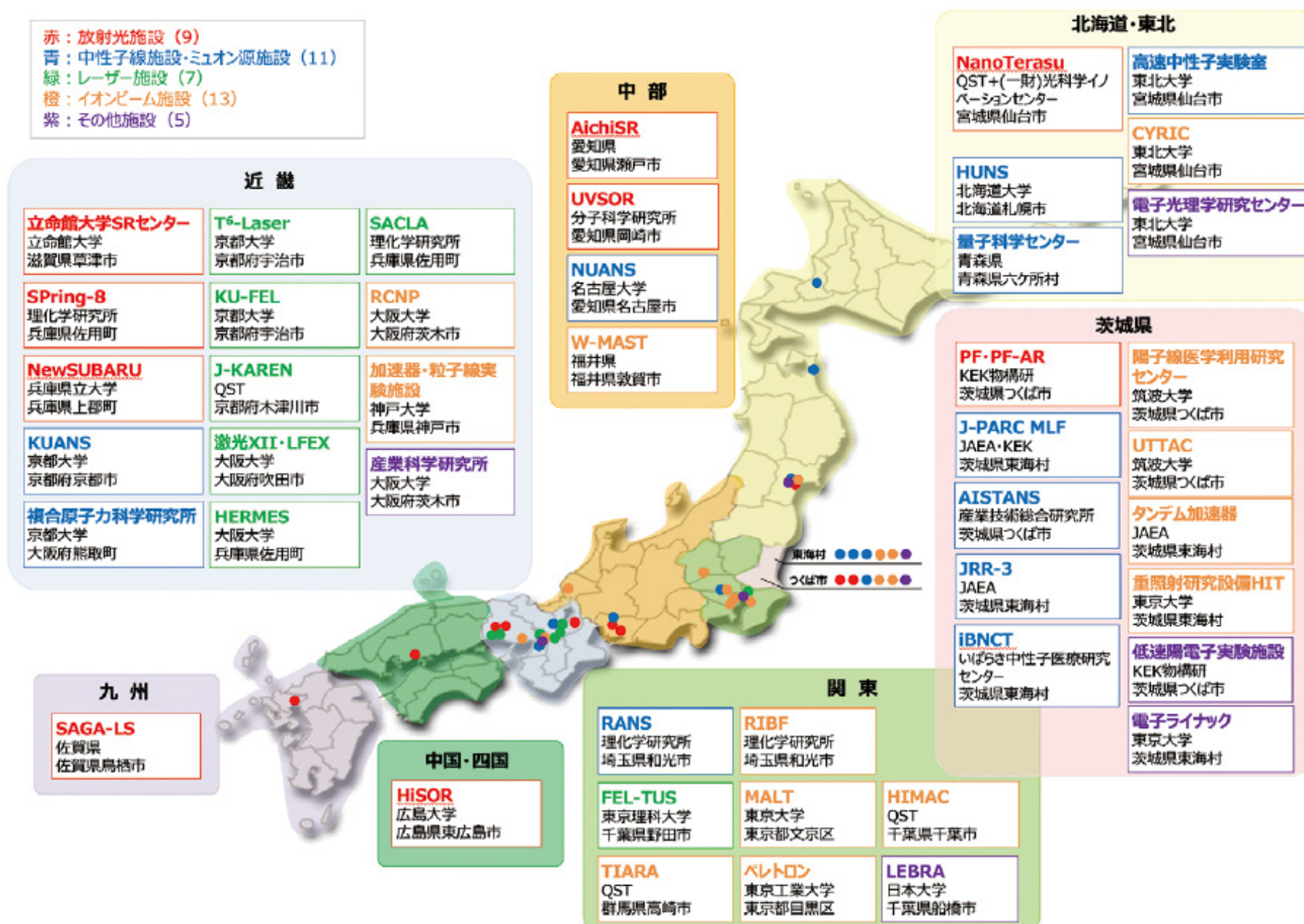
## 5 その他事項について

### (3)我が国放射光施設の今後の課題

我が国は、国内に9施設10リングを有しており、それぞれ特徴を有している。特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（以下「共用法」という。）に基づく比類のない性能を持つ3 GeV 高輝度放射光施設 NanoTerasu、学術研究を担うフォトンファクトリー、極端紫外光研究施設、広島大学放射光科学研究センター、産業界やアカデミアが利用できる汎用・専用施設である立命館大学SRセンター、兵庫県立大学ニュースバル放射光施設、佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター、あいちシンクロトロン光センターそれぞれが強みや特色を発揮し、お互いを補完し合いながら、我が国の放射光科学を底上げしていくことが肝要である。また、共用法に基づく施設である SPring-8-Ⅱと NanoTerasuについては、硬 X 線領域に輝度のピークを持ち X 線自由電子レーザー施設SACLAを擁するSPring-8-Ⅱ、軟 X 線領域に輝度のピークを持つ NanoTerasu の両者が、それぞれ相補的に他の施設の先導役となっていくことが期待される。



# 【参考】我が国の主な量子ビーム施設



# ブラックアウト期間の対応、施設間連携②

～大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書より抜粋～

## 5 その他事項について

### (3) 我が国放射光施設の今後の課題

小委員会の議論では、我が国全体の放射光施設の課題として、上記の8施設から、以下のような問題意識が寄せられた。このような課題については、我が国の放射光科学を底上げしていくため、今後、放射光コミュニティとして検討を進めるとともに、小委員会においても扱っていく必要がある。

- 国内9放射光施設が相補的に学術・産業界の先端研究開発を支えているが、**施設間連携も含めて、放射光施設の今後の在り方を政策レベルで検討する場が必要**である。
- 量子ビーム施設のユーザーは、自身の抱える技術課題を解決できればよいため、どの施設、ビーム施設であるかの拘りはない。このため、量子ビームの種類や計測手法の選択といった具体的なアドバイスができるワンストップ窓口が求められている。**放射光はもちろん、J-PARCで利用できる中性子・ミュオンも含めた量子ビーム施設間のシームレスな連携を可能とする、いわばゲートウェイのようなものが必要**である。
- SPring-8 停止期間に研究開発が滞ってしまうことで、研究開発の国外流出や放射光利用の減少が危惧される。**このため、**SPring-8 停止期間における他施設への支援について検討を行う必要**がある。
- 中長期的に人材の確保・育成が課題である。**放射光コミュニティ全体が連携して効率的に人材の確保・育成を行う必要**がある。

### 【整備スケジュール(想定)】



運転停止期間：約1年

※令和9年度後半～令和10年度前半

# 利用制度等の仕組みの高度化の必要性

～大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書より抜粋～



## 2 SPring-8-Ⅱの整備・利用環境の高度化を今行うことの必要性

### (2) 利用制度等の仕組みの高度化の必要性

「SPring-8の高度化に関するタスクフォース」では、SPring-8がアップグレード後も卓越性を発揮していくためには、現行のSPring-8の段階から、産学における先端ニーズの集約や先端的な利用環境の整備、施設利用を通じた新たな成長モデルの創出が必要である旨が示されている。

現行のSPring-8からSPring-8-Ⅱへアップグレードすることで、最高輝度が約100倍になり、また実用計測における空間分解能1nmの実現が見込まれるため、取得できるデータ量の増加や実験効率の向上が期待される。

他方、技術が高度化されたとしても、従来の利用制度や施設運営に係る考え方を時代に即したものにアップデートしなければ、SPring-8-Ⅱの価値を最大化することは困難である。

SPring-8-Ⅱは世界最高性能の放射光により、従来の研究開発に加えて地球規模課題の解決にも貢献することが期待される。また、これまで施設を利用したことのないユーザーも含め、ユーザーごとに異なるニーズを特定し、それに応えることも求められる。

これらを踏まえ、データ量の増加や実験効率の向上により変化するユーザーニーズに応えるため、また、戦略的な施設利用やユーザーに寄り添った施設利用の支援などが可能となるよう、利用料金の設定を含む利用制度等を高度化する。



## 問題意識④：大型研究施設の整備・高度化

- 「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成6年法律第78号)」において、特に重要な世界最先端の大型研究施設を「特定先端大型研究施設」と位置付け、**施設の整備・高度化や、産学官の研究者等による共用を促進。**
- 令和5年度に「特定先端大型研究施設」に位置付けられたNanoTerasuは、**我が国初の第4世代放射光施設**であり、最大28本のビームラインが整備可能であるにも関わらず、**未だ10本しか運用できていない。**
- 諸外国において、放射光施設の高度化が進められており、**国際的にも競争が激化。**

施設名	所在国	運用開始年	エネルギー [GeV]	ビームライン数		状況
				現在	最大	
MAX IV	スウェーデン	2016	3	16	26	運用中
<b>NanoTerasu</b>	<b>日本</b>	<b>2024</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>運用中</b>
SLS	スイス	2025	2.7	16	16	更新中
HALF	中国	2027	2.4	-	>30	建設中
SOLEIL	フランス	2028	2.7	29	43	更新計画中
Korea-4GSR	韓国	2029	4	-	40	建設中
Diamond	イギリス	2030	3.5	32	33	更新計画中



NanoTerasu



MAX IV



HALF (計画図)



Korea-4GSR (計画図)

# SPring-8-IIの共用開始に向けて早急に検討すべき事項(案)

## 【SPring-8の運転停止期間中の対応】

- SPring-8は、年間のべ15,000人に利用されており、北川 進博士(2025年ノーベル化学賞受賞)の金属有機構造体(MOF)の解析など、多くの成果を創出。
- 諸外国において、放射光施設の高度化が進められており、**国際的にも競争が激化**。
- SPring-8-IIの整備に当たって、1年間の運転停止期間(令和9年度後半～令和10年度前半)に研究開発が滞ってしまうことで、**技術やアイデアの国外流出や放射光利用の減少**も危惧される。

## 【主な検討事項(案)】

### ①SPring-8の運転停止期間中の対応

- 国内放射光施設を含む量子ビーム施設間の連携促進等による、産学の利用者の受入体制の整備

### ②利用制度等の仕組みの高度化

- 利用支援や利用料金等の従来の利用制度や施設運営に係る考え方を時代に即したものと改定

### ③放射光施設の今後の在り方

- 施設の強みや特色の明確化による相互補完関係の強化、持続的な発展を可能とする仕組み

**➡ 年明け以降、量子ビーム施設利用推進委員会において、集中的に議論**

# 研究開発基盤部会、量子ビーム施設利用推進委員会における検討スケジュール(案)

令和 7 年

12月25日

## 第32回 研究開発基盤部会

令和 8 年

1 月以降順次

量子ビーム施設利用推進委員会にて、検討事項の整理、関係者ヒアリング

＜ヒアリング候補(案)＞

- ✓ 量子ビーム施設の設置者  
(SPring-8/SACLA、NanoTerasu、J-PARC以外も含め)
- ✓ 登録施設利用促進機関 (JASRI、総合科学研究機構(CROSS) 等)
- ✓ 関連学会 (日本放射光学会、日本中性子科学会 等)
- ✓ 量子ビーム施設の利用者 (ユーザー共同体(SpRUC) 等)
- ✓ 産業界 (SPring-8利用推進協議会、中性子産業利用推進協議会 等)

6月頃

中間とりまとめ

7月頃

研究開発基盤部会に報告

8月以降

量子ビーム施設利用推進委員会にて、継続審議

12月頃

最終報告案(14期とりまとめ)

研究開発基盤部会において、審議・とりまとめ



## 検討事項①SPring-8の運転停止期間中の対応

- 国内放射光施設を含む量子ビーム施設間の連携促進等による、産学の利用者の受入体制の整備

### ( i )SPring-8のユーザーの分析

- ✓SPring-8の利用者の属性、利用時間、計測手法等
- ✓産学官からみた放射光の位置づけ・必要性
- ✓分析に基づく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
- ◆ ヒアリング：JASRI、日本放射光学会、SpRUC、SPring-8利用推進協議会 等

### ( ii )国内放射光施設における産学の利用者の受入体制の整備

- ✓各施設の位置づけ・設置目的
- ✓施設間の連携促進等により、各施設で受け入れられるSPring-8のユーザー層、キャパシティー
- ◆ ヒアリング：国内放射光施設の設置者、日本放射光学会 等

### ( iii )潜在ユーザーの受け入れ拡大に向けて

- ✓( i )の分析等を元に、高度化を見据えた新たなユーザー層の開拓・ポートフォリオ変化への見込・対応
- ✓従来のボトムアップ型の産学利用に加え、政策上重要なトップダウン型の戦略利用の仕組みの在り方
- ◆ ヒアリング：国内放射光施設の設置者、JASRI、日本放射光学会 等

※ このほか、J-PARCをはじめとした中性子側の関係者からもヒアリング

## 検討事項②利用制度等の仕組みの高度化

- 利用支援や利用料金等の従来の利用制度や施設運営に係る考え方を時代に即したものと改定

### ( i )利用制度

- ✓利用制度の変遷
- ✓「大型放射光施設SPring-8-IIの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方に関する報告書」や中間評価を踏まえた利用制度、利用料金の考え方
- ◆ ヒアリング：理化学研究所、JASRI

### ( ii )利用者支援・利用者選定業務

- ✓利用者支援業務・利用者選定方法の現状、時代に即した変更案の提案
- ✓将来的な登録施設利用促進機関の在り方
- ◆ ヒアリング：JASRI

### ( iii )その他

- ✓SPring-8-IIの共用に向け、予め整備が必要な利用環境(データセンター、自動化など)
- ◆ ヒアリング：理化学研究所

※ このほか、J-PARCをはじめとした中性子側の関係者からもヒアリング

## 検討事項③放射光施設の今後の在り方

➤ 施設の強みや特色の明確化による相互補完関係の強化、持続的な発展を可能とする仕組み

### ( i )施設の強みや特色の明確化による相互補完関係の強化、持続的な発展を可能とする仕組み

- ✓各施設の位置づけ・設置目的 〈再掲〉
- ✓これまでの経緯(高度化、成果創出等)と、現状分析に基づく課題
- ✓今後の方向性・将来構想(施設間連携を含む)とその工程

◆ ヒアリング：国内放射光施設の設置者 等

### ( ii )ユーザーサイドにおける持続的な発展を可能とする仕組み

- ✓産学官から見た放射光の位置づけ・必要性 〈再掲〉
- ✓今後の方向性・将来構想と、現状分析に基づく課題
- ✓将来構想実現に向けた工程と、学会・産業界・ユーザー共同体の役割

◆ ヒアリング：日本放射光学会、SPring-8利用推進協議会、SpRUC 等

### ( iii ) 開発サイドにおける持続的な発展を可能とする仕組み

- ✓海外状況、日本の強み、注力すべき技術

◆ ヒアリング：日本電機工業会 等

※ このほか、J-PARCをはじめとした中性子側の関係者からもヒアリング

# 全国の放射光施設を対象とした実態把握のための調査の実施について

審議会における検討の参考とするため、各施設のヒアリングに加え、全国の放射光施設を対象とした実態把握のための調査を実施し、各施設の特徴や課題の現状認識を踏まえた上で、今後の我が国全体の在り方について審議を行う。

## ○ 調査対象：

全国の9放射光施設

(NanoTerasu、PF・PF-AR、AichiSR、UVSOR、Rits-SR、SPring-8/SACLA、NewSUBARU、HiSOR、SAGA-LS)

※今後、議論の状況も踏まえ、中性子線施設等についても調査・ヒアリング対象とする予定

## ○ 実施期間：

1か月間程度(2026年2月4日～2月27日を予定)

※次回以降の量子ビーム施設利用推進委員会(第7回)にて、調査結果を順次公表予定

## ○ 調査項目： ※本日の審議を踏まえ、必要に応じて適宜項目を追加・修正

### ① 施設に係る基礎情報

✓ 基本的なスペック、運転等の必要経費、収入構造、光源稼働率、利用者数、施設の位置づけ・設置目的等

### ② 「利用制度」単位での共用利用の状況

✓ 各施設の利用制度(課題の募集形態・実施期間、利用料金等)単位で、ユーザーの属性別(大学・学術機関/民間企業等)の課題の申請・実施状況

✓ 同一ユーザー(単年度で複数課題を採択・実施しているユーザー、複数年度で課題採択・実施しているユーザー)の利用状況

### ③ 「ビームライン/測定手法」単位での共用利用の状況

✓ 各施設のビームライン/測定手法・環境単位で、ユーザーの属性別または分野別、主な機関・地域別の申請・実施状況

### ④ 運用体制

✓ 各施設の整備・運用・維持管理や利用支援等の運用体制について、職種/任期/勤務形態別や平均年齢の状況



# 【参考】SPring-8施設利用によるアカデミアの研究成果の例

## 研究対象・研究者

## 放射光分析の用途

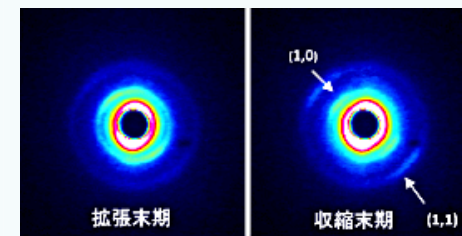
### iPS細胞心筋シート



画像：大阪大学

大阪大学医学系  
研究科教授  
澤芳樹ほか

- ・ 移植されたiPS細胞由来心筋細胞が心臓機能改善に寄与するメカニズムは証明されていなかった。
- ・ 心筋梗塞を発生させたラットの心臓について、**放射光分析により、移植されたiPS細胞由来の心筋細胞が、宿主心臓と電氣的に接合して同期運動していることを証明。**



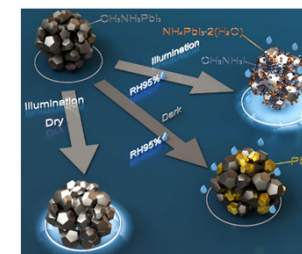
### ペロブスカイト 太陽電池



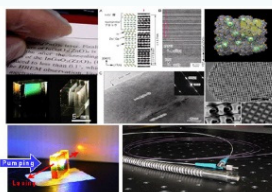
画像：JST

桐蔭横浜大学専任  
講師 柴山直之、  
特任教授 宮坂力  
ほか

- ・ ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも製造コストが低く、高い光変換効率を持ち、軽量かつ柔軟性にも富む次世代太陽電池として期待されている。
- ・ **ペロブスカイト太陽電池**に用いられるハロゲン化ペロブスカイト結晶の多結晶薄膜の**光と湿度の共存環境下における劣化機構の原理を放射光を用いて解明。**



### 透明酸化物半導体



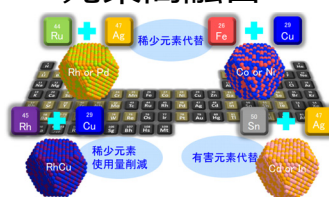
画像：JST

東京工業大学フロン  
ティア研究センター  
教授 細野秀雄ほか

- ・ セメントの材料である $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  (C12A7) に電子を入れることで、**金属に匹敵する電気伝導度をもつ物質の構造を放射光分析により解明。**
- ・ 液晶パネルや有機ELなどへの応用やインジウム等の希少金属の代替が期待。



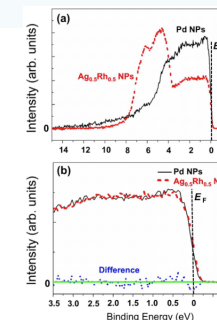
### 元素間融合



画像：JST

京都大学大学院  
理学研究科化学  
専攻教授 北川宏  
ほか

- ・ 原子レベルでの合金の作製法は、その成分と構成元素の組み合わせを変えることによって、材料の化学的・物理的特性をコントロールできる重要な方法。
- ・ **放射光分析により、銀-ロジウム合金ナノ粒子は、銀とロジウムが分離した混合物ではなく原子レベルで混成しており、その電子構造はパラジウムの電子構造と極めて類似していることを突き止め、元素間融合の原理解明に向けて重要なエビデンスとなった。**



# 【参考】SPring-8施設利用による製品開発の例

## 企業名・製品名

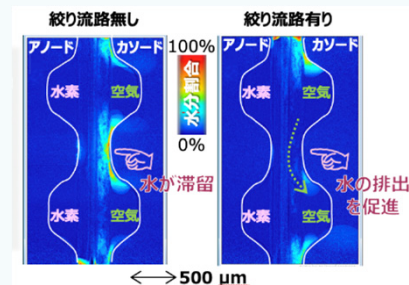
## 放射光分析の用途

トヨタ自動車  
株式会社  
燃料電池車  
「MIRAI」



画像：トヨタ自動車提供

- 燃料電池では、発電に伴い発生した水がスムーズに移動し排水する必要があるため、水の移動や分布を可視化して把握することが必要。
- 放射光分析により水の挙動を高速かつ定量的に可視化する技術を構築。**供給した空気が滞留した水を押し出して水の排出を促進し、触媒への空気の供給が増えることで発電性能が向上することを明らかに。MIRAIの燃料電池セルに応用。



株式会社メニコン  
コンタクトレンズ  
「Premio」



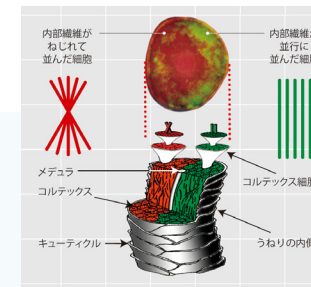
- 親水性や酸素透過性の面で課題のあった従来素材に代わり、透明度・酸素透過性に優れた親水性素材シリコンハイドロゲルが期待。他方で、当該素材は白濁発生が課題。
- 湿潤状態で観測可能な放射光分析によりシリコンハイドロゲルの白濁の原因を突き止め、これら課題を克服した材料を用いたコンタクトレンズとして実用化。**

花王株式会社  
ヘアケア製品  
「セグレタ」シリーズ



画像：花王提供

- 年齢とともに髪の毛のハリ・コシ・ボリュームがなくなる現象は毛髪が細くなることが原因と分かっていたが、「髪の毛のツヤ」が失われる原因は研究されてこなかった。
- 放射光分析により、髪の毛の構造（キューティクル、コルテックス、メデュラ）のうち、コルテックスの細胞分布の偏りがツヤが失われる原因と明らかにし、コルテックスのうねりを改善する成分を含んだヘアケア製品を実用化。**



三菱電機  
株式会社  
冷蔵庫  
「切れちゃう瞬冷凍」  
シリーズ



- 従来の計測方法では区別が困難だった食材中の氷分布について、**放射光分析により、過冷却現象**（0℃以下の状態になっても凍結のきっかけとなる氷核が作られない状態）を応用した冷凍方法を用いた食材が**組織構造への影響が少なく、冷凍しても食感やおいしさが維持されることを立証。**
- 上記冷却機能を搭載した冷蔵庫をシリーズ化。

