

資料7
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7回)
令和8年3月6日

大学共同利用機関・共同利用共同研究拠点施設からの共同提案

量子マルチビーム共創拠点

船守展正¹、○解良聡²、五十嵐教之¹、島田賢也³、原田慈久⁴

¹物質構造科学研究所 Photon Factory, Slow Positron施設

+ 加速器研究施設、共通基盤研究施設

²分子科学研究所 UVSOR施設

³広島大学 放射光科学研究所 HiSOR施設

⁴東京大学 物性研究所 ISSP-SOR, LASOR施設



量子マルチビーム共創拠点

次世代マテリアル/自律型生命機能の解明へ“ケミストリーを科学する施設” 世代をつむぐ100年の拠点

マルチスケール

ケミストリー

手法
開拓

構造
状態
反応



AIによる高度な次世代型解析
(複合データ超解像)

相関計測

制御光
環境光

状態A

マルチ計測
相関情報

状態B

+

構造

刻々と変わりゆくもの、一期一会の状態を
“あるがままに見るから解るへ”

量子状態を直接設計する時代の国家基盤

希少な一期一会を活かす：同一試料・同一時間軸で
多階層的状态計測（量子ビームで状態を制御/操作
し量子ビームで可視化する）



量子マルチビーム共創拠点

次世代マテリアル/自律型生命機能の解明へ“ケミストリーを科学する施設” 世代をつむぐ100年の拠点

国内基幹放射光の三極体制

SPring-8(-II), SACLA 開発・共用 (共用施設)

NanoTerasu 開発・共用 (共用施設)

硬X線のフラッグシップ

軟X線のフラッグシップ

国内放射光を先導する役割



欧米中も硬X線・軟X線・深紫外の三極体制
日本の第三極は独自の量子マルチビーム共創

大共：大学共同利用機関/共同利用・共同研究拠点

(第三極) MB-LINQ：量子マルチビーム共創拠点 開発・教育 (大共施設)



- 量子マルチビーム共創の象徴的存在として、同時利用で新領域を切り拓く役割であると同時に、近赤外線～深紫外～軟X線のフラッグシップとしても位置付け
- 放射光、陽電子、レーザーに加え、将来的にCW-自由電子レーザー等も視野に
- 運転自由度を活かした0→1の開発 (大きな成功のための失敗込みの試行錯誤が可能)
- 若手・技術職員を育て、装置・プロトコル・解析を共用施設へ移植



深紫外領域 定量解析ハブ

“波長域の強み”を活かして放射光利用の定量・精密計測の基盤・シーズ技術を開発し、放射光を活用できる人材を育成
トップアップ運転によるビーム安定化・校正・不確かさ評価で深紫外領域の再現性・トレーサビリティを改善

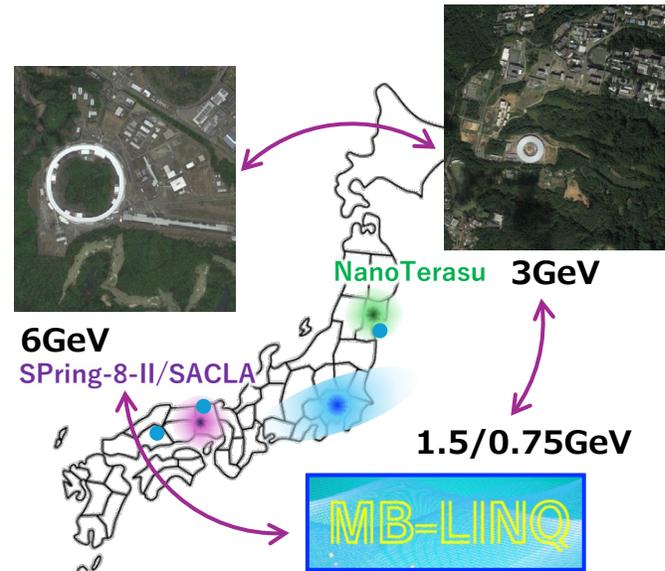


先端分析開発&物質科学ハブ

高負荷環境&極限環境(強磁場・極低温・高圧)分析を推進するとともに、同期実験(HHGレーザー)・光学系・自動化・遠隔解析・データ互換の技術を開発

大共施設は共用施設と「共創・協奏」し我が国を強くする役割を担う

- 測定プロトコル、解析パイプライン、育成人材などの共通基盤を双方で共有し国内循環
- 時間の掛かる試行錯誤(初期開発)は大共施設、成果創出に直結する研究開発(先端開発)は共用施設が主担当、相互に技術移植
- 三極体制でレジリエンス確保：停止時の負荷の一極集中を避け、日本の放射光基盤を止めない



放射光Needs
をオールJPNで支え
国際先導

第三極MB-LINQは
単なる高輝度光源
施設ではない

HEPS
北京
6GeV
2026予定



SSRF
上海
3.5GeV
2016高度化



HLS
合肥
0.8GeV
2014高度化

量子マルチビーム共創拠点

次世代マテリアル/自律型生命機能の解明へ「ケミストリーを科学する施設」 世代をつむぐ100年の拠点

「自由に動かして、試して、育てる」場所としての機能

多彩な光と量子ビームをフル活用！
AI技術の急速な進展で 知的活動の変革期！
先駆的に国際主導/競争激化緊急性

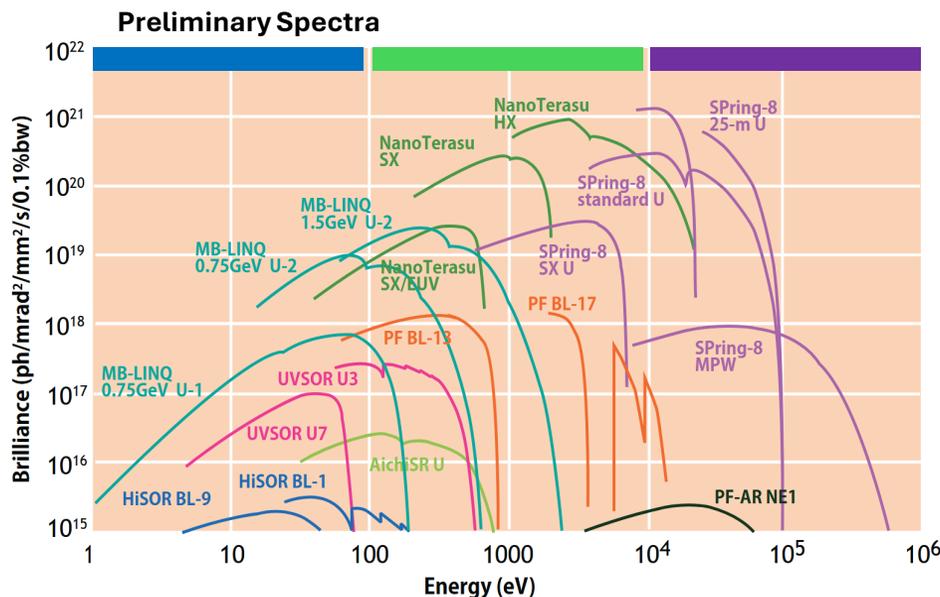
協働
融合
機会
創造
挑戦

研究者の思考の最大化：
自律的な発見サイエンスループへ

自由度

科学の再興
AI-for-science
Science-for-AI

開放性



第一段階は



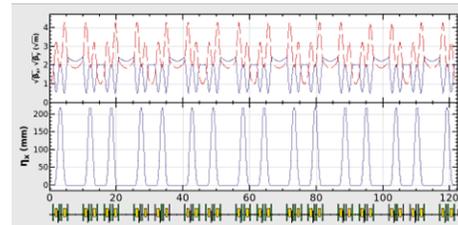
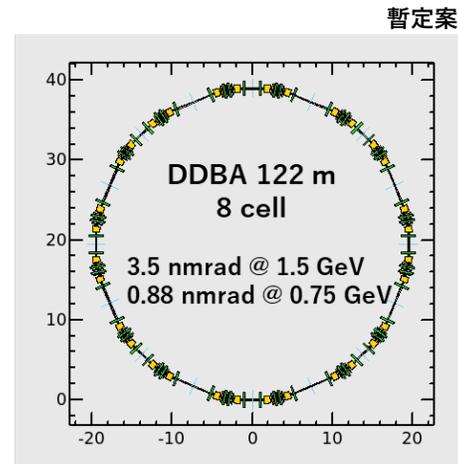
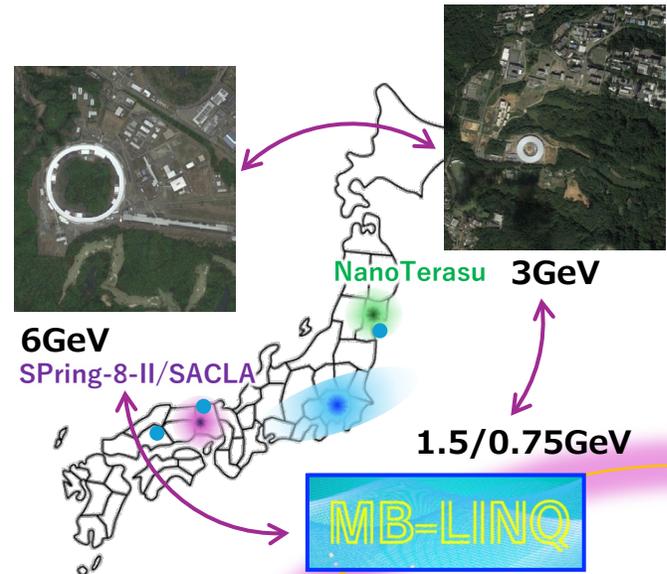
小型高輝度リング 高輝度陽電子 高次高調波レーザー

第二段階は



輝度/波長可変性が必須
の実験系へ拡張

超伝導加速技術を活用した自由電子レーザー



小型高輝度リングを軸に、陽電子、高次高調波レーザーをワンループ集約しマルチモーダル計測を開拓

放射光Needs
をオールJPNで支え
国際先導

ISSP-SOR, LASOR HiSOR
+ 物性研 + 放科研

中性子・ミュオン



UVSOR 分子研 + PF, SPF, SBRC 物構研
+ 加速器施設・共通基盤施設
基生研 生理研 QUP 素核研

オールジャパン体制：
大共の4研究所結集

場

我が国の第三極拠点と人材育成

開発研究多機能ビームライン 順次利用から同時利用へ

4

放射光学術基盤ネットワーク (2020~) の共同事業



The two beam ducts are introduced into the experimental hutch. The other one is for soft X-rays.

This beamline was constructed through the cooperation of four academic facilities, PF, UVSOR, HiSOR, and ISSP-SOR.

2025.10.28 ファーストビーム
2025.11.26 2ビーム同時照射



開発研究多機能ビームラインを4研究所連携で整備して利用を開始 (軟X線と硬X線の2ビーム同時実験)
→ 量子マルチビームの同時利用に向けた準備と実績
→ 国際拠点として先導

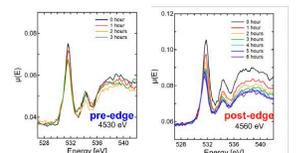
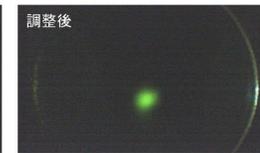
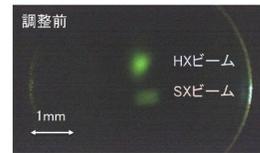


レーザー、放射光、陽電子ビームの融合による物質・生命科学の新展開 (2026.1.5 @物性研究所)

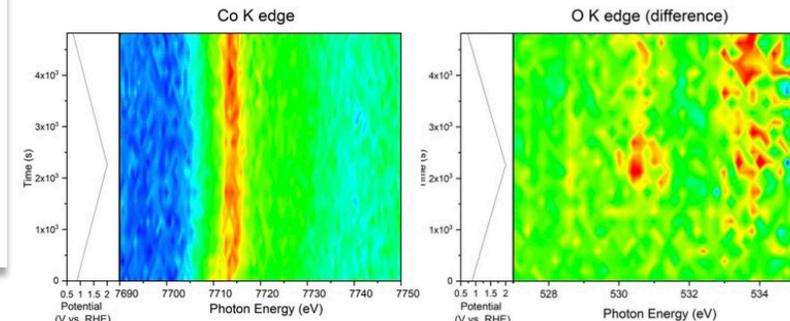
開発研究多機能ビームライン 順次利用から同時利用へ

6

放射光学術基盤ネットワーク (2020~) の共同事業



Pump & Probe



Probe & Probe

ファーストリザルト

これからの時代のサイエンス創発に必須な要素技術開発の例
Proof of Concept 研究のさらなる強化が必須