

PF SAXS-UG Meeting

2025.3.12 18:00-

議題

1. PF側より（概況報告）
2. UG（幹事会より）
 - <審議> UGのメンバー
 - <報告> PF-UA概況報告 他
3. その他

現 PF SAXS—UG 幹事

- 現幹事 (2025.3.12現在)
 - 代 表 山本勝宏 (名工大) 高分子
 - 副代表 上久保裕生 (奈良先端) 生物
石毛亮平 (東科大) 高分子
森田剛 (千葉大) ソフトマター
 - 幹 事 菱田真史 (東京理科大) 脂質
小川紘樹 (京大化研) 高分子
小田隆 (JAEA) 生命・生物
井上倫太郎 (京大複合研) 生命・生物
奥田浩司 (京大工・前代表) 金属・無機
 - 顧問 平井光博 (群馬大) 櫻井伸一先生 (京工繊大)



新幹事の推薦について

- 現幹事の奥田先生が3月で任期が切れるため、新幹事として**滋賀県立大学の竹下宏樹先生**を推薦

✓竹下先生のPFでの活動

- SAXSビームラインがユーザーグループ運営ステーションだった時代からのユーザーで、20年以上にわたってPFの利用研究者
 - 特にSAXSを利用したポリマーの結晶や液晶に関する研究で研究実績を多く残し、PFの活動に大きく貢献してされている
- 3月で幹事の任期が切れる奥田先生ですが、顧問への就任依頼

2. UG幹事・顧問の追加（審議事項）

- 役員会（メール審議）で以下先生方を推薦（賛成過半数）
 - 幹事に 竹下先生（滋賀県立大） 高分子（承認 3/12）
 - 顧問に 奥田浩司（京大工）前代表、金属・無機（幹事会決定）

*新幹事の選出について

SAXS-UG規定 (https://pfwww.kek.jp/saxs/saxsug/PF_SAXS-UG_Regulation.pdf)

第6条 6. 次期 SAXS-UG 幹事候補者の推薦は、当期の SAXS-UG 役員会によって行い、毎年3月に行なわれる定例の SAXS-UG ミーティングにて承認される。

第7条 3. SAXS-UG 役員会の議決は、出席した SAXS-UG 役員会構成員の過半数をもって決する。議長は可否同数の場合にのみ、議決に加わる。

第7条 5. SAXS-UG役員会は下記の会務を推敲する

(1) 「代表・副代表・顧問の解任・選出」

2. UG幹事・顧問の追加（決定）

- 新体制（2025年度）

- 代表 山本勝宏（名工大） 高分子
- 副代表 上久保裕生（奈良先端） 生物
石毛亮平（東科大） 高分子
森田剛（千葉大） ソフトマター
- 幹事 菱田真史（東科大） 脂質
小川紘樹（京大化研） 高分子
小田隆（JAEA） 生命・生物
井上倫太郎（京大複合研） 生命・生物
竹下宏樹（滋賀県立大） 高分子
- 顧問 平井光博（群馬大）
櫻井伸一先生（京工繊大）
奥田浩司（前代表）

放射光 2 ビーム利用と広波長域実験が切り拓く学術フロンティア

<趣旨>

- PF、UVSOR、HiSOR の 3 施設は、放射光学術基盤ネットワークの中核的事業として、PFに開発研究多機能BLを建設するための準備を推進（2024 年度からは東大 ISSP-SOR も参画）。より広く連携してBL建設や、将来を見越した放射光技術開発研究、サイエンス検討等を推進。このBLは、柔軟性と安全性を格段に向上させ、革新的なアイデアの試行の場、若手人材の成長の場として機能し、放射光科学の持続的発展に貢献する。また、遠隔・自動測定 of 機能強化、機器の長寿命・低コスト化など、全ての放射光施設に共通の重要課題の解決に貢献。
- KEK 研究実施計画 2022 において、PF 後継施設の候補 Hybrid リングの実現に向けた開発研究が採択されました。開発研究多機能BLを早期建設し、**Hybridリングで展開される放射光 2 ビーム利用の技術実証**を進め、サイエンスの成果創出を計画。2022 年度 PF 研究会で、幅広い放射光研究分野の研究者が一堂に会して、様々な放射光 2 ビーム利用の研究展開が議論された。また、本BL建設に伴い移設した**新 BL-12A** は、軟 X 線からテnder X 線領域まで、広いエネルギー領域を同じ試料位置で利用できる新コンセプトの**広波長域BL**として再生され、広波長域利用や関連技術開発に幅広く活用される予定。
- 本研究会では、前回の研究会で検討された放射光 2 ビーム利用サイエンスのさらなる深掘りと、新たに設置された広波長域利用BLのサイエンス展開に主眼を置きつつ、これら 2 つの特徴的なBLの建設状況、実施する開発研究やBLの運用方法に関する議論を行う提案や議論を検討に反映させることで、**開発研究多機能BL**や**広波長域BL**において、放射光 2 ビーム利用による画期的なサイエンスの成果の創出を可能にすることを目的として開催された。



本PF研究会の狙い

NanoTerasuが稼働開始、SPring-8-II計画も..



PFの新光源の実現には

放射光利用の新機軸による新たな研究分野の創成

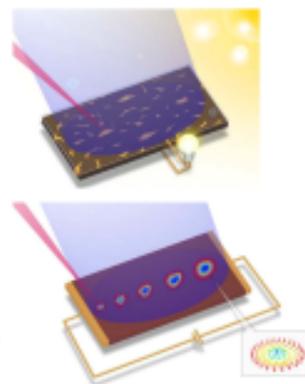
が必要

新機軸としての

新たな利用形態: 2ビーム利用 [含: 広波長域利用]

- X線を2種類のフロー光として利用
- X線をポンプ光とフロー光に利用する研究

K. Harada et al., J. Synchrotron Rad. 29, 118-124 (2022).

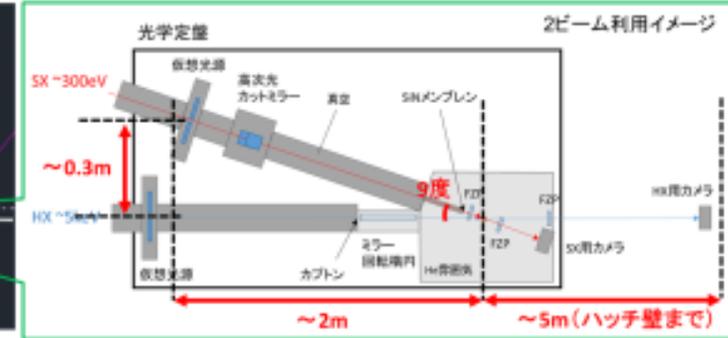


2ビーム利用ならではの

「サイエンスケース」を議論する場として

- ★偏向電磁石を光源とした硬X線ブランチと軟X線ブランチで構成
- ★広いスペースと高い自由度を確保した5つの実験サイト①~⑤
- 既に①をR&Dに利用、現在②~③建設中
- ★光学系配置の切替によって11Aと11Bが同じ位置に集光
⇒硬X線と軟X線を組み合わせた2ビーム利用実験が可能

建設スケジュール

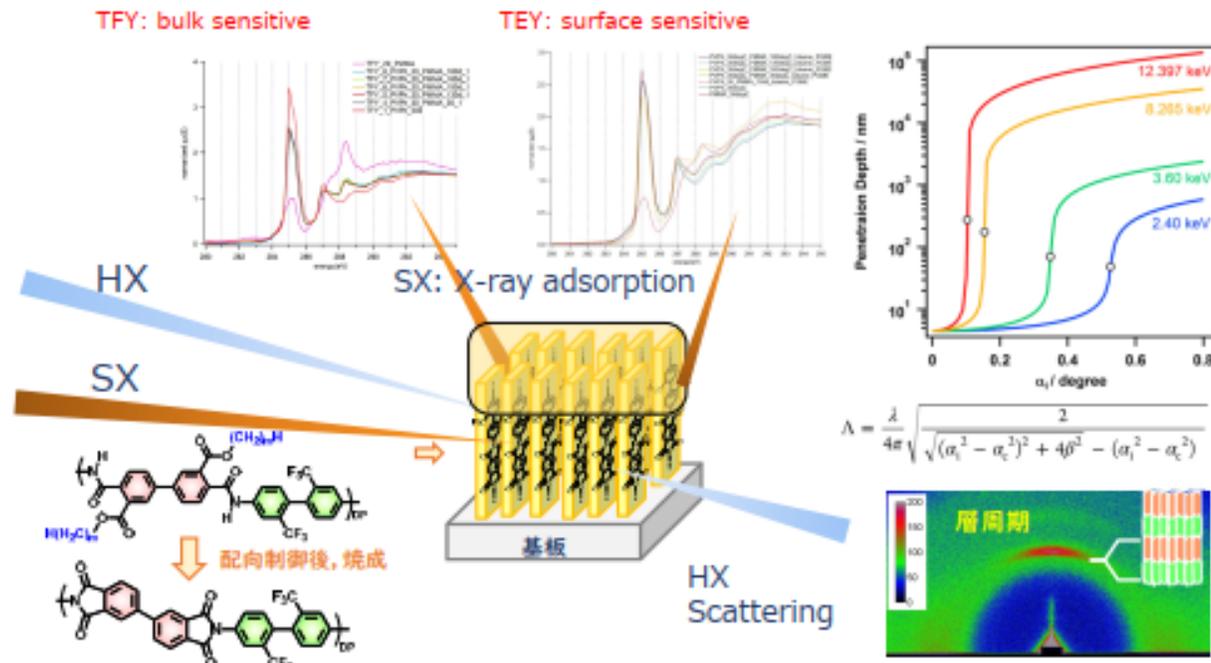


- サイト①: メインハッチ内 Be窓なし非集光白色ビーム
- サイト②: 入射スリット SX領域集光白色ビーム
- サイト③: 光学系ハッチ HX領域非集光単色/白色ビーム (Be窓着脱可能)
- サイト④: 実験ハッチ 集光単色/白色ビーム、SX+HX 2ビーム利用可能
- サイト⑤: フリーポート SX領域集光単色ビーム

	SXブランチ	HXブランチ
サイズ@仮想光源	0.5 mm(H) x 0.2 mm(V)	0.3 mm(H) x 0.03 mm(V)
エネルギー領域	50-1700 eV	4-13 keV
エネルギー分解能(E/ΔE)	> ~2000	~10 ⁴
フラックス@仮想光源	~10 ¹⁰ ph/s	~10 ¹¹ ph/s
白色利用	○	△(要高さ調整)

HX: 斜入斜小角散乱法に構造解析 4keVでの深さ分解構造解析
nmスケールの不均一性の構造解析 (4-13keVでの広域qレンジ)
SX: 軟X線XAFS (蛍光収量と全電子収量での化学状態の深さ分解解析)
化学シフト (結合状態・配向性・反応) 解析

1. マルチスケール解析による階層構造の詳細理解
2. 界面特性と内部の物理化学状態の同時観察
3. 環境制御下での構造変化の追跡
4. 特定元素の深度別分布と化学状態の解明
5. 高分子の表面修飾やナノ構造の精密制御への応用



サイエンス

- 表面から深部に至る多階層構造や界面挙動の総合的な解析。
- 環境応答性を備えた高分子薄膜の機能発現メカニズムの詳細理解。
- 特定元素や化学状態の深さ方向の分布を調べることで機能性薄膜の最適設計。
- ナノコンポジットや表面修飾薄膜の構造・組成制御による高機能化。

機能性有機薄膜

リチウムイオン伝導膜、プロトン伝導膜、熱伝導膜、太陽電池、光触媒水素生成膜、燃料電池膜 etc

基板界面、表面との相互作用、構造・分子鎖の乱れや配向性が機能性に強く関わる

高分子薄膜の機能発現メカニズムや界面制御技術の基盤を築き、次世代の機能性材料の開発へ

PF-HLS計画について

五十嵐教之 (KEK物構研)

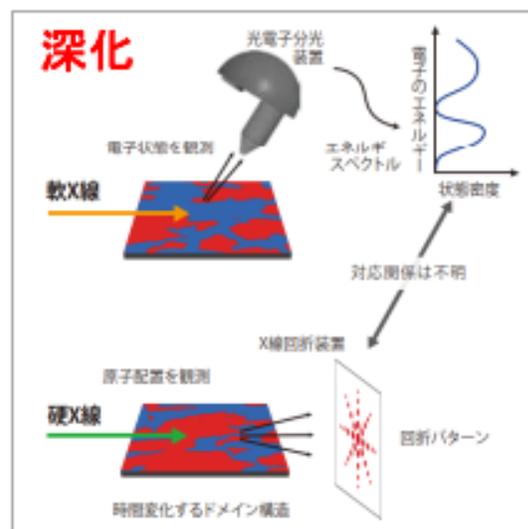
放射光マルチビームで観る物質・生命

超伝導や強磁性などの物理現象、触媒や電池などにおける化学反応、多様で複雑な生命現象など…

これらは全て、時空間的に不均一な現象です。放射光マルチビーム実験施設では、これらの機能の根源を解明するために、新しい手法を開拓します。

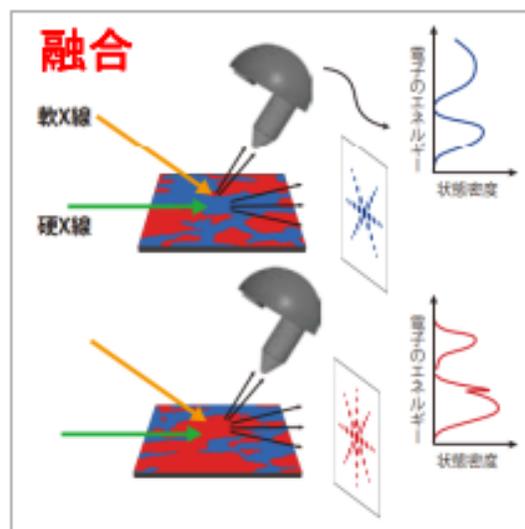
① SRシングルビーム実験

1本のビームラインで広い波長領域が利用できます。これにより、測定対象と測定手法が拡大し、広範な分野・手法の深化が促進されます。



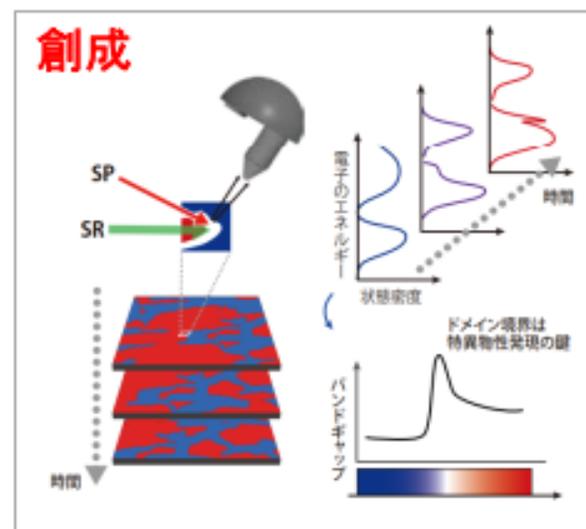
② SR+SRマルチビーム実験

電子状態と原子配置の情報を同時に取得することができ、機軸と構造の相関がわかります。協働により分野・手法の融合が促進されます。



③ SR+SPマルチビーム実験

SPビームの高い時空間分解能を利用したドメイン境界の観測、ポンプ&プローブ測定など、既存の手法とは質的に異なる手法により、新たな知が創成されます。



広波長域利用
2.5/5.0 GeV蓄積リング

マルチビーム利用
2.5/5.0 GeV蓄積リング

マルチビーム利用
超伝導ライナック

様々な研究分野において、大学の研究者と共に学術研究のフロンティアを開拓・推進

→多様性・自由度が重要：“Diversity Frontier”