

(様式 2)
議事録番号

提出 2026 年 3 月 16 日

会合議事録

研究会名：SpRUC 表面界面・薄膜ナノ構造研究会サテライトワークショップ

日 時：2025 年 9 月 3 日 (水) 9:00-11:30

場 所：東北大学 環境科学研究科 本館 4 階 講義室 5/オンライン同時開催

出席者：(議事録記載者に下線) 計 31 名 小野寺陽平、宇佐美潤、中谷友也、山本航平、原武史、木村耕治、脇田高德、杉本祥、隈下敦貴、日坂誠、大江真誠、田尻寛男、山口明、他

議題：最新の研究動向と将来へと続く研究活性化に向けて

開催趣旨 SpRUC 表面界面・薄膜ナノ構造研究会においても、SPring-8-II へのアップグレードに呼応する持続的な研究活動とそのより一層の活性化に向けた議論が必要である。そこで、第 4 世代放射光施設 NanoTerasu のある東北大学新キャンパスで「特定放射光施設シンポジウム 2025」が開催される機会を好機ととらえ、サテライト研究会を開催する。研究講演を通じて SPring-8-II および NanoTerasu をどのように活用していくか議論し、研究会としての要望・技術課題などを明らかにし、将来の方向性を議論する。

主催：SpRUC 表面界面・薄膜ナノ構造研究会

共催：高輝度光科学研究センター (JASRI)

プログラム

- 9:00～ 9:05 研究会代表挨拶 (兵庫県立大 山口明)
- 9:05～ 9:30 「高輝度放射光を用いた機能性ガラス材料の中距離構造観察」
NIMS 小野寺陽平
- 9:30～ 9:55 「電気熱量・焦電効果から見る強誘電体薄膜の分極の反転非対称性」
AIST 宇佐美潤
- 9:55～10:05 -----休憩-----
- 10:05～10:30 「擬一次元導電体 CoSn カゴメ金属薄膜の作製と評価」
NIMS 中谷友也
- 10:30～10:45 「NanoTerasu における回折・散乱実験」 QST 山本航平
- 10:45～11:00 「第 4 世代放射光の表面界面構造研究への活用」 JASRI 田尻寛男
- 11:00～11:30 議題提案・総合討論 (司会・山口明)

議事内容：

冒頭挨拶では、表面界面・薄膜ナノ構造研究会代表の山口明先生（兵庫県立大学）より今回開催のサテライトワークショップの目的は、SPring-8 と NanoTerasu の活用について議論し、研究会としての要望や課題をまとめることである、との説明があった。

小野寺陽平氏（NIMS）による最初の講演では、SPring-8 の BL13XU を活用した回折・異常散乱実験と小角散乱、吸収分光を組み合わせた X 線マルチスケール構造解析によって結晶化ガラス（ガラスセラミックス）の結晶化初期過程における構造変化の観察が報告された。さらに、SPring-8 の BL47XU にて斜入射 X 線回折による重イオンビーム照射 SiO₂ ガラスの構造観察も紹介された。

次の講演では、宇佐美潤氏（AIST）により強誘電体である PZT 薄膜の熱的特性に焦点を当てた研究が紹介された。特に、焦電効果と電気熱量効果に関する研究成果が報告された。

休憩後の講演では、中谷友也氏（NIMS）より、微細配線材料として有望である CoSn について紹介があった。CoSn はカゴメ構造を有するため電気伝導の異方性が際立っており、電気伝導が一次元的であることから理想的な配線材料である。一方で、不規則相が存在する点が強調された。

次の講演では、山本航平氏（QST）より、NanoTerasu にて X 線回折実験用のビームライン BL11W を新しく整備する計画について説明があった。2.1keV から 20keV にいたる広範囲（テンダー X 線から硬 X 線）のエネルギー領域をカバーし、2027 年後半の共用開始を目指しているとのことであった。

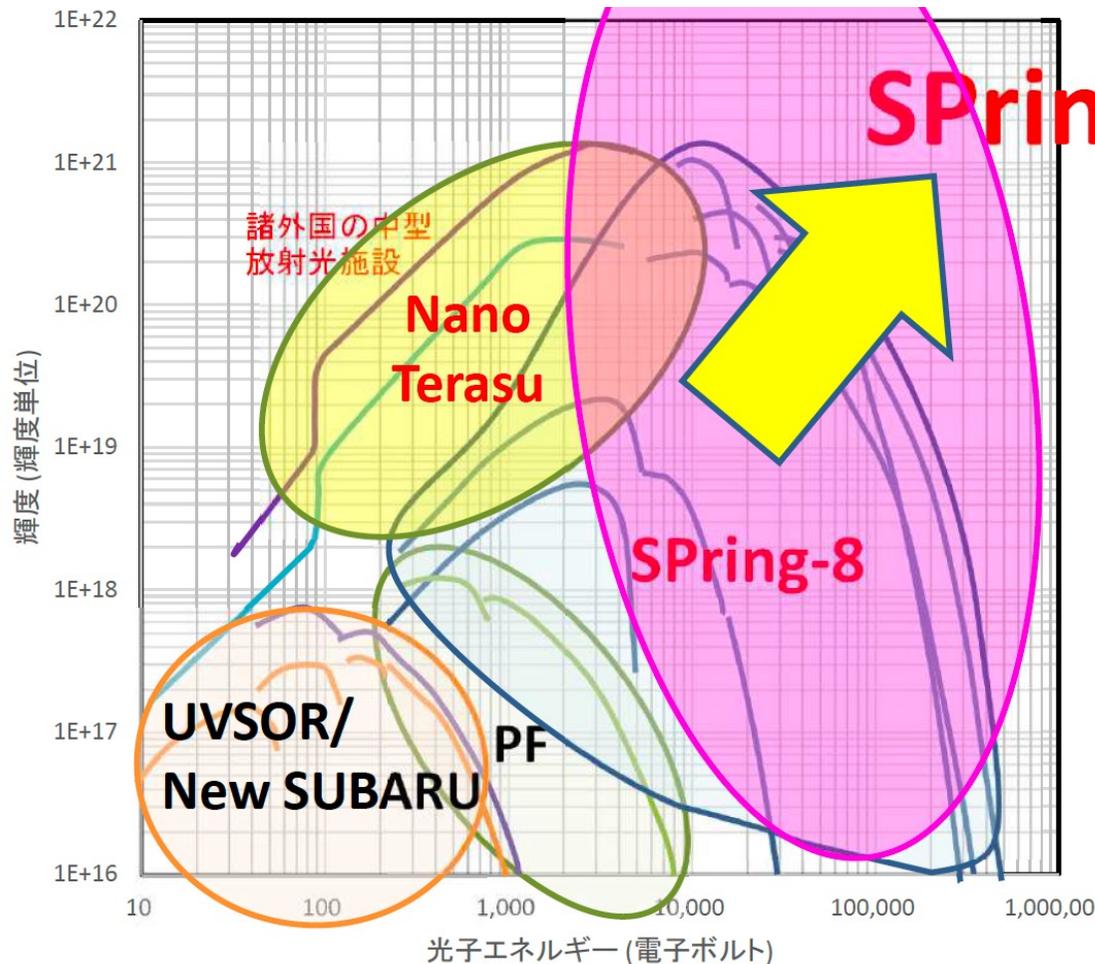
最後の講演では、田尻寛男氏（JASRI）より、SPring-8 BL29XU で実施されたヘリウム単原子層の表面 X 線回折実験について紹介があった。試料温度を 1.5K まで冷却できる低温環境装置を開発し、グラファイト表面に生成した 1 原子層ヘリウムの検出に成功した例が示された。

その後の総合討論では、NanoTerasu における今後の X 線回折・散乱実験の方向性について活発な質疑応答が行われた。NanoTerasu ではテンダー X 線領域においても高輝度光が活用できることから、同領域での共鳴現象を利用した研究が期待される。特に軽元素の K 殻に加え L、M 殻にもアクセスできる点からその有効活用について話し合われた。

*会合で使用した 資料（差し支えないもの）を以下に添付した。

表面界面・薄膜ナノ構造研究会 総合討論

NanoTerasuとSPring-8-II



第1回SPring-8-IIシンポジウム資料

https://new.spring8.or.jp/images/spring8/spring8-2/symposium_y3.pdf

第4世代放射光施設

NanoTerasu (軟X線・テnderX線)

SPring-8-II (硬X線)

それぞれのエネルギー領域で

- ・輝度が100倍
- ・Coherent fraction大幅増

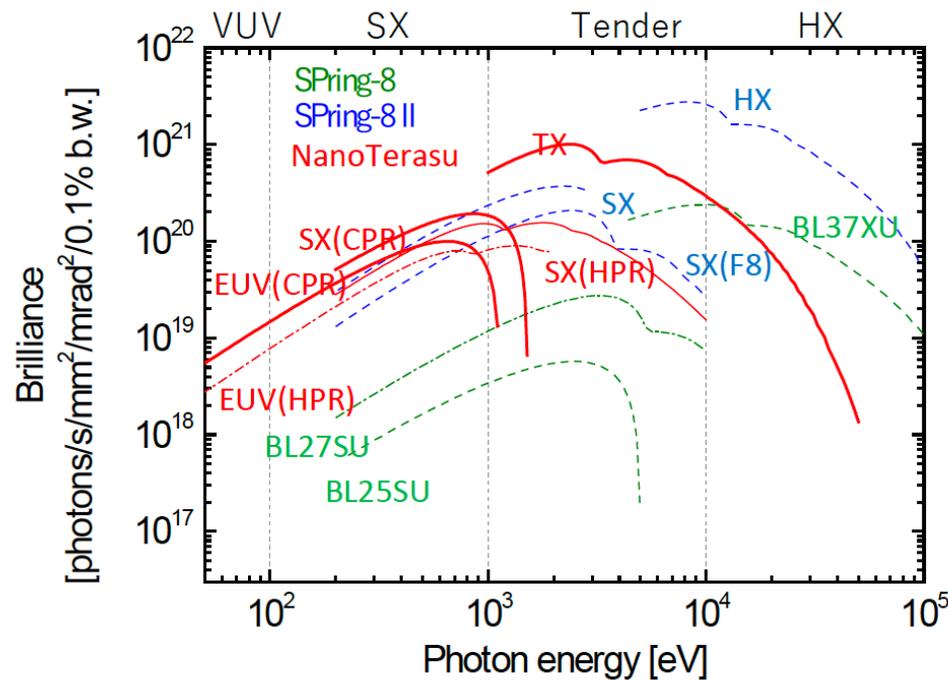
NanoTerasuとSPring-8-II は相補的な関係

	米国	欧州	中国	韓国	日本
卓越性(硬X線) 物体内部ナノ構造の 非破壊分析 / 重元素分析	APS-U (アルゴンヌ)	ESRF-EBS /PETRA-IV	HEPS (北京)	OASIS (清州)	SPring-8-II (播磨)
汎用性(軟X線) 表面化学反応の精緻分析 / 軽元素分析	ALS-U (バークレー)	MAX IV, SLS2.0 ...	HALS (合肥)	PLS-III (浦項)	ナノテラス (仙台)

赤字:稼働中、建設中/青字:計画中

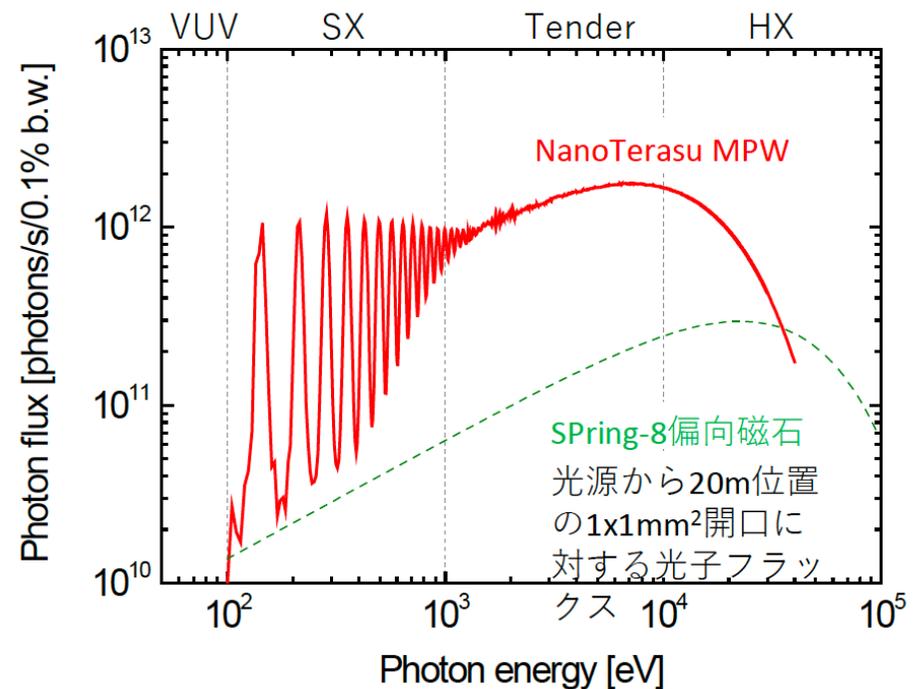
(a) アンジュレーター

軟X線～テンダー領域に強みを持つ
高輝度光源



(b) 多極ウィグラー

テンダーX線領域でSPring-8の
偏向磁光源の約10倍のフラックス



http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/speaker_materials.html
第7回特定放射光施設BLsアップグレード検討ワークショップ

テンダーX線領域に強み
Coherent fractionの大幅な増大

テンダーX線領域に強み

NanoTerasu

→ 元素選択計測法のテンダー領域展開

- NanoTerasuはテンダーX線領域に強みをもつ
 - テンダー領域のXRD-BLおよび回折装置が整備中 (BL11W, FY2027共用開始予定)
 - 元素選択的構造解析手法をテンダーX線領域まで展開可能になる
- スピントロニクス材料・d電子系 (磁性)

SPring-8-II

→ 高エネルギーコヒーレント光利用

→ 計測手法変革

→ 持ち込み装置利用変革

にてフロンティア開拓