

(様式 2)
議事録番号

提出 2025 年 9 月 29 日

会合議事録

研究会名：原子分解能ホログラフィー/不規則系機能性材料合同研究会
～第 4 世代放射光源活用へ向けて～

日 時：2025 年 9 月 3 日 14:00 - 17:00

場 所：東北大学 環境科学研究科 本館 4 階 講義室 3+Zoom によるハイブリット開催

出席者：木村耕治、小野寺陽平、小野円佳、田尻寛男、石松直樹、他
計名約 20 名

議題：原子分解能ホログラフィー及び回折・散乱実験における NanoTerasu や SPring-8-II の活用について

プログラム

- | | |
|-------------|---|
| 14:00-14:10 | はじめに 木村 耕治 (名古屋工業大学) |
| 14:10-14:40 | 第 4 世代放射光の元素選択構造研究への活用
田尻 寛男 (JASRI) |
| 14:40-15:10 | 原子・ナノスケールで捉えるガラスの中距離構造と時空間可換性
小野 円佳 (東北大学) |
| 15:10-15:30 | 休憩 - |
| 15:30-16:00 | 高圧下蛍光 X 線ホログラフィーの測定成功と今後の展開
石松 直樹 (愛媛大学) |
| 16:00-16:30 | コッセル線および蛍光X線ホログラフィを用いたBiFeO ₃ 系薄膜の構造解析
中嶋 誠二 (兵庫県立大学) |
| 16:30-16:50 | 総合討論 |
| 16:50-17:00 | おわりに 小野寺 陽平 (NIMS) |

議事内容：

原子分解能ホログラフィー研究会副代表の木村 (名工大) の開会あいさつの後、JASRI の田尻寛男氏から、第四世代放射光施設の概要説明があった。さらに、NanoTerasu におけるテnder領域の共鳴を利用した回折散乱および蛍光 X 線ホ

ログラフィー実験の可能性について議論がなされた。続いて、東北大学の小野円佳氏から、光ファイバーの低損失化に向けた最先端の研究動向と放射光 X 線による高度な実験と構造解析についてご講演があった。様々な条件で処理された SiO₂ ガラスについて比較的 q の小さい領域に現れる特徴が重要となる場合があり、NanoTerasu での計測の可能性が話題に上がった。また、ガラスの空間的な不均一性をプローブする微小ビームへの期待にも言及された。その後、休憩をはさんで愛媛大学の石松直樹氏から、最近成功した高圧力下の蛍光 X 線ホログラフィー実験について発表があった。SrTiO₃ を対象にダイヤモンドアンビルセルを用いて 30 GPa 近くまで測定に成功し、構造相転移に対応するシグナルを観測した結果が紹介された。SPring-8-II の高輝度化に対する期待も述べられた。最後に、兵庫県立大学の中嶋誠二氏より、強誘電体薄膜の電圧印加蛍光 X 線ホログラフィーについて話題を提供頂いた。電極間の 10 μm 程度の隙間に X 線を入射して電圧を印加することで、コッセル線と呼ばれるシグナルに変化が現れる様子を観測し、分極反転の際に中間相を経由することを明らかにした成果が紹介された。この研究に関しても集光 X 線がカギとなるため、特にドーパントの計測に向けて第四世代放射光への期待が述べられた。

その後、総合討論では、木村（名工大）の司会のもと、以下のような意見が上がった。

- NanoTerasu の運用について、軽元素の蛍光 X 線ホログラフィーの可能性が議論された。テnder領域の X 線を用いれば、吸収断面積が大きい例え薄膜中の軽元素のホログラムを効率よく計測できる可能性がある。
- 散乱実験に関しても、散乱角を大きくとれるよう回折計を設計すれば、 q 範囲をある程度確保可能。また、低エネルギー X 線を利用した小角散乱、軽元素の異常小角散乱なども検討の余地がある。
- SPring-8-II にアップグレードされた後も、装置持ち込みをフレキシブルに行える実験ハッチは必要である。
- 高輝度化により、蛍光 X 線ホログラフィーや回折散乱実験ともに、微小試料や高空間分解能マッピングに展開できる。
- ピンク(ブロードバンド)ビームを用いた高強度 X 線を利用できれば、フォトンハングリーな計測が可能。例えば、ppm オーダーの微量元素の蛍光 X 線ホログラフィー等。そのためには、ピンク(ブロードバンド)ビームを幅広いエネルギー帯で使いたい (10 keV ~ 35 keV)。

- ・ BL47XU に整備した蛍光 X 線ホログラフィー/X 線異常散乱複合装置の運用について、SPring-8-II へのアップグレードに向けて議論が必要。NanoTerasu での運用の可能性についても言及された。

最後に不規則系機能性材料研究会代表の小野寺陽平氏（NIMS）から結びの挨拶があり、研究会は閉会した。

会合で使用した資料（一部）：

