

(様式 2)

議事録番号

提出 2025 年 1 月 27 日

会合議事録

研究会名：

顕微ナノ材料科学研究会、固体分光研究会、機能磁性材料分光研究会、原子分解能ホログラフィー研究会、ナノスピントロニクス研究会

日 時：2024 年 12 月 21 日 15:00 - 17:45

場 所：関西学院大学東京丸の内キャンパスと Zoom によるハイブリッド開催

出席者：現地参加 21 名、オンライン参加 53 名、計 74 名

(参加者リストは末尾に記載)

議事録記録者 松下智裕

議題： SPRUC 軟 X 線合同研究会 FY2024

プログラム：

12:00～12:10 開会あいさつ・趣旨説明(吹留 博一)

座長:水口 将輝

12:10～12:40 東京大学 島村 勇徳「多モード・多色ナノ解析に向けた、軟 X 線を最小 20 nm に定点集光する小型ミラーの開発」

12:40～13:10 量子科学技術研究開発機構 岩澤 英明 「軟 X 線スピン分解光電子分光装置の開発と計測インフォマティクスの活用」

13:10～13:40 東北大学 吹留 博一

13:40～13:55 休憩

座長:今田 真

13:55～14:25 奈良先端科学技術大学院大学 松下 智裕 「SPiring-8-II で展開する光電子ホログラフィ」

14:25～14:55 東京大学 鈴木 庸平 「物理-化学-生物-地学を横断する軟 X 線顕微鏡を活用した生命起源研究の提案」

14:55～15:25 大阪大学 関山 明 「将来の軟 X 線放射光の向かうべき姿と電子分光」

15:25～15:40 休憩

座長:菅 大暉

15:40～16:10 量子科学技術研究開発機構 大坪 嘉之 「NanoTerasu 共用ビームラインにおける軟 X 線偏光制御と顕微吸収分光測定の実況」

16:10～16:30 高輝度光科学研究センター 山神 光平 「SPring-8 II に向けた軟 X 線固体分光ビームライン BL25SU の取り組み」

16:30～17:50 ビームライン現況報告・動向調査・総合討論(進行:関山 明)

17:50～18:00 終わりの言葉 (白土 優)

議事内容:

発表内容

東京大学 島村勇徳氏の発表では、BL25SU を活用した超小型 KB ミラーの開発について詳述された。このミラーは、ワーキングディスタンスが 2 mm という非常に短い距離で機能する特徴を持ち、垂直方向で 20 nm、水平方向で 40 nm の分解能を達成していることが報告された。また、ナイフエッジとタイコグラフィを用いた分解能測定の結果や、その安定性の高さについても議論がなされた。

量子科学技術研究開発機構 岩澤英明氏の発表では、NanoTerasu BL06U ビームラインにおいて、Apple-II 型アンジュレーターを利用した 50 eV-1 keV の VUV-SX 光源の特性や、Micro ARPES における世界最高レベルの 20 μm スポットサイズの性能が示された。また、AI 技術(ガウス回帰)を用いることでデータの品質を向上させる手法が紹介された。これにより、計測結果の定量的な評価が可能となった点が強調された。

東北大学 吹留博一氏の発表では、化合物半導体における表面電荷捕獲密度の観測に軟 X 線放射光を利用することが、デバイス性能の向上に寄与することを述べた。また、この技術を社会実装するためには国際標準化を進める必要があると主張し、今後の課題として挙げた。

奈良先端科学技術大学院大学 松下智裕氏の発表では、SPring-8-II の特性として、低エミッタンスによる高集光性能や、大型リングを活用した時分割計測の可能性が示された。さらに、光電子ホログラフィを用いた半導体デバイスのドーパント観測や、薄膜界面の解析についての提案が行われた。また、テnder領域の光を利用することで、表面処理を必要としない新しい測定手法が提案された。

東京大学 鈴木庸平氏の発表では、SX を利用した物理化学および地球微生物学の研究成果を紹介した。特に、岩石中の微生物調査において SX 顕微鏡の優位性が示され、これにより火星隕石や海底深部の岩石中の微生物研究が進展した成果が報告された。軽元素の測定における SX の感度の高さと、化学状態の情報を得られる利点

が強調された。

大阪大学 関山明氏の発表では、高速偏光スイッチング技術の課題や、SX における移相子の開発の必要性が議論された。また、現状の課題として、多層膜を用いた移相子が適用できるエネルギー範囲の狭さが指摘され、これを克服するための新技術開発が求められている点が示された。

量子科学技術研究開発機構 大坪嘉之氏の発表では、BL13U のナノ吸収分光装置を活用した XMCD の実験成果や、偏光度 0.95 を達成した円偏光アンジュレーターの性能が紹介された。また、10 Hz での高速偏光切り替えを目指した技術開発の進捗も報告された。

高輝度光科学研究センター 山神光平氏の発表では、SPring-8-II で進められているマルチモーダル計測やデータ駆動型ノイズ除去の手法が紹介され、時分割測定に向けた課題として、レーザーの確保やチョッパーの調整の必要性が議論された。

動向調査と総合討論

討論では、SPring-8-II の次期計画に関する具体的な議題が共有された。まず、現行の技術を維持しながらも偏光切り替えの実現が期待されている。円偏光と直線偏光の両方が利用可能な整備が求められる。高速切り替えが困難であっても、偏光切り替え機能は重要性が指摘された。さらに、SPring-8-II に向けた高速円偏光切り替え技術開発への期待が寄せられた。

また、テンダー領域(2 keV-3 keV)のビームライン整備についても言及があり、この領域の活用が進むことで新たな測定手法の発展が期待されている。コヒーレンスを利用した干渉照明による空間分解能向上の可能性も提示され、これに基づく新しい測定技術の提案がなされた。

人材育成の重要性も強調され、大学生や若手研究者を積極的に SPring-8 に送り込むための制度活用が推奨された。JASRI 研修生制度や研究生制度の利用を促進することで、研究コミュニティ全体で人材確保に取り組む必要性が指摘された。

さらに、施設側からは、SPring-8 SX の人材確保が急務であるとする要望が出された。

参加者リスト

関山 明	阪大基礎工	現地
白土 優	大阪大学	現地
大河内 拓雄	兵庫県立大学	現地
鈴木基寛	関西学院大学	現地
水口将輝	名古屋大学	現地
鈴木庸平	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻	現地
山神光平	JASRI	現地
松下智裕	奈良先端科学技術大学院大学	現地
菅大暉	JASRI	現地
島村勇徳	東京大学物性研究所	現地
上田 茂典	NIMS	現地
橋本由介	奈良先端科学技術大学院大学	現地
岩澤 英明	QST	現地
西原 克浩	日鉄テクノロジー (株)	現地
吹留 博一	東北大学	現地
坂本祥哉	東京大学物性研究所	現地
朝倉清高	立命館SRセンター	現地
芝田悟朗	日本原子力研究開発機構	現地
河村 直己	公益財団法人 高輝度光科学研究センター	現地
木内久雄	東京大学	現地
今田 真	立命館大学理工学部	現地

朝倉大輔	産業技術総合研究所	オンライン
赤井一郎	熊本大学	オンライン
佐藤仁	広島大学	オンライン
木村耕治	名古屋工業大学	オンライン
神永健一	東北大学大学院工学研究科	オンライン
細川伸也	島根大学	オンライン
星野 鉄哉	筑波大学	オンライン
奈良 康永	浜松ホトニクス株式会社	オンライン
大門 寛	分子科学研究所	オンライン
磯村典武	株式会社豊田中央研究所	オンライン

大坪嘉之	量子科学技術研究開発機構	オンライン
鎌田康寛	岩手大学理工学部	オンライン
藤原秀紀	大阪大学 基礎工学研究科	オンライン
川崎郁斗	日本原子力研究開発機構	オンライン
脇田高德	公益財団法人高輝度光科学研究センター	オンライン
池本夕佳	JASRI	オンライン
齋藤智彦	東京理科大学先進工学部物理工学科	オンライン
登野 健介	高輝度光科学研究センター	オンライン
木下豊彦	JASRI	オンライン
Yin Congling (尹从岭)	Kyoto Univerisity & Guilin University of Technology	オンライン
伊奈稔哲	JASRI	オンライン
三村 功次郎	大阪公立大学	オンライン
高木康多	高輝度光科学研究センター	オンライン
木村真一	阪大	オンライン
北村 尚斗	東京理科大学	オンライン
Yujun Zhang	Chinese Academy of Sciences	オンライン
岡田京子	JASRI	オンライン
小池真司	日本放射光学会	オンライン
久米 卓志	花王株式会社	オンライン
島田 武司	株式会社プロテリアル グローバル技術革新センター	オンライン
永村直佳	物質・材料研究機構	オンライン
伊藤孝寛	名古屋大学	オンライン
泉 謙一	JSR株式会社物性分析室	オンライン
藤井 柁志	株式会社プロテリアル グローバル技術革新センター	オンライン
保井晃	JASRI	オンライン
中村哲朗	JASRI	オンライン
本間徹生	JASRI	オンライン
濱本 諭	理研SPring-8	オンライン
和達大樹	兵庫県立大学	オンライン
福井悠介	兵庫県立大学	オンライン
荒木 暢	自然科学研究機構 分子科学研究所	オンライン
横谷尚睦	岡山大学	オンライン
大槻太毅	京都大学大学院人間・環境学研究科	オンライン
藤森伸一	JAEA	オンライン
鹿子木 将明	広島大学 大学院 物理	オンライン

中谷健	QST	オンライン
横町 和俊	公益財団法人 高輝度光科学研究センター	オンライン
野平博司	東京都市大学 理工学部 電気電子通信工学科	オンライン
安居院あかね	QST	オンライン
小出明広	(公財) 高輝度光科学研究センター	オンライン
桐原芳治	東京都市大学	オンライン
竹内智之	QST NanoTerasuセンター	オンライン
鈴木真粧子	群馬大学	オンライン

以上