

物性研究所短期研究会報告

「高輝度軟X線放射光が拓く物質科学の新たな地平」

日時：平成19年7月5日（木）13:30 ～ 平成19年7月6日（金）16:40

場所：物性研究所6階講義室

（提案代表者）東京大学 柿崎明人

首都大学東京 宮原恒あき

奈良先端科学技術大学院大学 大門 寛

東京大学 尾嶋正治

東京大学 辛 埴

東京大学 松田 巖

近年、放射光施設では光電子顕微鏡によるナノ物質の構造解析、磁気円二色性分光による磁性研究、発光分光による生体物質の機能解析、光電子分光によるバルク電子状態など、物質科学、生命科学などの分野で高輝度放射光軟X線を利用する研究の進展が著しい。また、放射光のコヒーレンスを利用した回折分光、パルス特性を利用する時間分解分光などによって、従来よりも空間、時間分解能が優れた研究もおこなわれている。一方、東京大学では、それまで全学的プランとして推進してきた高輝度光源計画で培った成果を全国の放射光研究者に還元するため、昨年5月に放射光連携研究機構を開設し、既存の放射光源施設に最先端の高輝度アンジュレータと放射光利用実験設備を建設・整備する計画（アウトステーション計画）を策定した。この計画を推進するため、東京大学は本年度から大学独自の予算でSPring-8の長直線部に世界最高性能の高輝度軟X線放射光が利用できるビームラインの建設をスタートさせ、現在アンジュレータの整備が進行中である。順調にいけば、平成22年3月に放射光の発生が確認でき、平成22年度中に、これまでよりも格段に優れた輝度、光強度、ビーサイズをもつ放射光軟X線が利用できると予想される。

この短期研究会は、最近各地で活発に行われている高輝度軟X線放射光を利用した物質科学研究の新たな発展の方向を探るとともに高輝度軟X線アンジュレータとビームライン・分光光学系の設計・開発の現状について理解し、このビームラインで大きな発展が期待される実験手法、研究課題について議論することを目的として提案され、さる7月5、6日の2日間にわたって開催された。研究会の参加者は2日間合わせて147名（5日82名、6日65名）で、現在活躍中の若手研究者による講演が多く、新しい高輝度軟X線ビームラインを利用する実験、物質科学分野の新しい研究課題について活発な議論がなされた。とくに、これまでとりあげられることが多かった光電子顕微鏡に加えて、発光分光、時間分解分光、講演者は居なかったもののコヒーレンスを利用する分光実験が関心を集めた。また、軟X線光電子分光による表面構造解析、3次元フェルミ面マッピング

など、これまでの研究成果に基づいて多くの成果が期待できる分野についてもこのチームラインが大きな役割を担うと予想できる発表も多かった。今後、建設計画の進捗に合わせて、この種の研究会を重ね、新しいチームラインで整備すべき実験設備、重点的に推進する研究課題と実施計画について議論を深めていくことが必要であると強く感じた。

物性研短期研究会「高輝度軟X線放射光が拓く物質科学の新たな地平」

日時：平成19年7月5日（木）13:30～6日（金）16:40

場所：東京大学物性研究所6階大講義室

～ プログラム ～

7月5日（木）13:30～18:00（以下、講演はすべて20分）

1) はじめに 13:30～13:40 柿崎明人（物性研）

13:40～14:00 「SPring-8の長直線部を活用した新型アンジュレータ」 田中隆次（SPring-8）

2) 軟X線ナノスケール顕微分光 14:00～15:00 座長：柿崎明人（物性研）

14:00～14:20 「放射光PEEM/LEEMによる表面動的過程」 安江常夫（大阪電通大）

14:20～14:40 「フェムト秒レーザーを用いた時間分解XMCD-PEEM」 福本恵紀（SPring-8）

14:40～15:00 「高輝度軟X線放射光を用いた酸化物ヘテロ界面の電子状態解析」 組頭広志（東大）

COFFEE BREAK 15:00～15:20

3) 軟X線発光分光 15:20～16:40 座長：辛 埴（物性研）

15:20～15:40 「軟X線発光分光によるDNA、鉄タンパク質の電子状態観測」 原田慈久（SPring-8）

15:40～16:00 「Ti酸化物のX線ラマン散乱」 手塚泰久（弘前大）

16:00～16:20 「表面吸着分子の軟X線発光」 高田恭孝（理研）

16:20～16:40 「軟X線吸収発光分光法による界面価電子状態のサイト選択的観測」

山下良之（物材機構）

4) 軟X線で新たな展開が期待できる分光研究 16:40～18:00

4-1) スピン分解光電子分光 座長：木村昭夫（広島大）

16:40～17:00 「新しいスピン分解光電子分光装置の開発とその現状」 奥田太一（物性研）

17:00～17:20 「軟X線角度分解光電子分光による固体結晶の3次元フェルミオロジー」

関山 明（阪大）

4-2) 新手法

17:20～17:40 STM「放射光励起STMによる元素分析」 江口豊明（物性研）

17:40～18:00 AFM「表面ナノスケール元素分析を目指したX線支援非接触原子間力顕微鏡」の開発
鈴木秀士（北大）

懇親会 18:00～19:30

7月6日(金) 9:20~16:40

4) 軟X線で新たな展開が期待できる分光研究(つづき) 9:20~11:00

- 4-3) 光電子分光 座長: 松田 巖 (物性研)
- 9:20~9:40 「V族半金属表面の超高分解能角度分解光電子分光」 菅原克明 (東北大)
- 9:40~10:00 「分光法×回折法=サイト選択的な電子状態解析の新手法」 松井文彦 (奈良先端大)
- 10:00~10:20 「時間・空間反転対称性の破れとスピン偏極電子」 木村昭夫 (広島大)
- 10:20~10:40 「空間分解能とエネルギー分解能を上げたARPESでの展望」 木村真一 (UVSOR)
- 10:40~11:00 「光電子顕微鏡による磁性ナノ構造の磁気イメージング」 谷内敏之 (物性研)

COFFEE BREAK 11:00~11:20

- 5) 時間分解軟X線分光 11:20~12:20 座長: 組頭広志 (東大)
- 11:20~11:40 「表面吸着種の時間分解内殻分光の現状と今後」 近藤 寛 (東大)
- 11:40~12:00 「放射光を利用した時間分解軟X線分光の最近の動向」 松田 巖 (物性研)
- 12:00~12:20 「UVSOR-II光源加速器の現状と展望」 加藤政博 (UVSOR)

昼食 12:20~13:40

- 6) コヒーレンスを利用する軟X線回折分光 13:40~14:40 座長: 大門 寛 (奈良先端大)
- 13:40~14:00 「内殻準位シフト分解光電子回折によるGaP表面の構造解析」 下村 勝 (静岡大)
- 14:00~14:20 「放射光軟X線回折実験で何が見えるか」 田中良和 (理研)
- 14:20~14:40 「固体表面ナノ構造における光電子分光」 中辻 寛 (物性研)

- 7) 光源と分光光学系の性能 14:40~16:00 座長: 尾嶋正治 (東大)
- 14:40~15:00 「SPring-8光源加速器の高度化」 大熊春夫 (SPring-8)
- 15:00~15:20 コメント 中村典雄 (物性研)
- 15:20~15:40 「SPring-8の軟X線ビームライン光学系」 大橋治彦 (SPring-8)
- 15:40~16:00 「軟X線領域の集光光学系 -小さいスポットと高い作業性の両立を目指して-」 雨宮健太 (PF)

8) 討論 16:00~16:30 司会: 宮原恒あき (首都大)

9) 研究会のまとめ 16:30~16:40 尾嶋正治 (東大)

