

# 固体分光研究会活動報告書

## 1. 代表者、副代表者

代表者 氏名(所属): 曾田 一雄(名古屋大学)

副代表者 氏名(所属): 今田 真(立命館大学)

## 2. 研究会開催記録(日時、場所、特筆すべき内容(他の研究会との合同開催や学会との共催など))

- ・第1回、2006年10月31日、SPring-8 中央管理棟1階ミーティング・ルーム、「固体分光研究会(第1回ミーティング)」(SPring-8 シンポジウムと共催)
- ・第2回、2006年12月26日、SPring-8 中央管理棟講堂、「SPring-8 BL43IR の現状と今後の利用研究」
- ・第3回、2007年2月7-8日、SPring-8 普及棟中講堂、「SPring-8 の高エネルギー固体分光とその将来」
- ・第4回、2007年10月28日、SPring-8 中央管理棟1階会議室、「研究成果と展望」(SPring-8 シンポジウムと共催)

## 3. 2カ年計画の遂行状況および目的の達成状況

本研究会では、SPring-8 としては比較的低エネルギー領域に属する赤外から真空紫外線・軟X線を経て硬X線までの高輝度光を利用した新しく先端的な固体分光分野を開拓することを目的とする。特に、赤外から硬X線までの広い範囲の光子エネルギーを利用する研究及び自由電子レーザー利用とは異なったコヒーレンスを積極的に利用した研究を推し進める。また一方で、開発した新しい固体分光法を用いたナノ次元からの物性評価を通じて情報・磁性・電子デバイスなどの新しい機能性材料の創製を推進することも目指す。

これまで固体分光研究会メンバーが中心的に整備・利用してきた共用ビームライン BL25SU および BL43IR は、硬X線利用を主目的とした SPring-8 において、ともにユニークである。さらに、建設チームの世界をリードする精力的な研究と整備の結果、それらの有効性が認められ、特に BL25SU は SPring-8 で1, 2を争う非常に課題の通りにくいビームラインとなった。光電子分光分野では、3次元角度分解光電子分析法や硬X線分光法の確立のほか、他の軟X線ビームラインの利用を検討し、電子回折分野では、比較的難しい調整のための自動化プログラムや時分割測定のための新しい手法の開発が進んだ。しかし、ビームタイム不足の問題は解決していない。

## 4. 研究会活動により得られた成果(例:研究会が核となり行った外部資金獲得の申請や実績、コンソーシアムの立ち上げ、新規ユーザーの開拓、施設の改善・高度化に関わる提案やその実績など)

固体分光研究会メンバーが主として利用する共用ビームライン BL25SU および BL43IR は、建設チームと後継スタッフによって精力的に整備されるに従い、その有用性が認められ、さらに、ナノテク支援や産業利用支援の重点推進に伴い、ユーザーの裾野が広がり、利用が大きく拡大した。しかし、申請数の増加のために優れた課題でも採択され難いという弊害も生じた。研究会では、“低”エネルギー・ビームラインのさらなる充実のため、大門寛奈良先端科学技術大学教授を中心として固体分光分野に関する科学研究費補助金特定領域研究へ応募した。また、新たなビームラインの建設が難しい状況の下、BL25SU に見られるような特定分野によるビームタイムの寡

占について、課題選定において分野間のバランスにも配慮するよう要望書を課題選定委員会宛に提出し、施設側と一体となって問題解決に努めた。他方、時分割測定を目指す新たな手法の開発が進められるとともに、光電子分光分野では、他の軟X線ビームラインの積極的な利用を検討した。

#### 5. 研究論文発表リスト (主要なもの5編程度)

- Three-dimensional bulk Fermiology of CeRu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> in the paramagnetic phase by soft x-ray hv-dependent (700–860 eV) ARPES, M.Yano, A.Sekiyama, H.Fujiwara, T.Saita, S.Imada, Y.Onuki and S.Suga, Phys. Rev. Lett. **98** (2007) 036405.
- Coexistence of strongly mixed valence and heavy-Fermion character in SmOs<sub>4</sub>Sb<sub>12</sub> studied by soft and hard x-ray spectroscopy, A. Yamasaki, S. Imada, H. Higashimichi, H. Fujiwara, T. Miyamachi, A. Sekiyama, H. Sugawara, D. Kikuchi, H. Sato, A. Higashiya, M. Yabashi, K. Tamasaku, D. Miwa, T. Ishikawa, S. Suga, Phys. Rev. Lett. **98** (2007) 156402.
- Atomic-layer resolved magnetic and electronic structure analysis of Ni thin film on a Cu(001) surface by diffraction spectroscopy, F. Matsui, T. Matsushita, Y. Kato, M. Hashimoto, K. Inaji, F.Z. Guo, H. Daimon, Phys. Rev. Lett. **100** (2008) 20701.
- Valence band electronic structures of heavily boron-doped superconducting diamond studied by synchrotron photoemission spectroscopy, T. Yokoya, T. Nakamura, T. Matsushita, T. Muro, E. Ikenaga, M. Kobata, K. Kobayashi, Y. Takano, M. Nagao, T. Takenouchi, Y. Kawarada, T. Oguchi, New diamond and frontier carbon technology **17** (2007) 11.
- Infrared study of valence transition compound YbInCu<sub>4</sub> using cleaved surfaces, H. Okamura, T. Michizawa, T. Nanba, T. Ebihara, Phys. Rev. B **75** (2007) 04110(R).
- S. Imada, A. Yamasaki, and S. Suga, “Perpendicular magnetization of L1<sub>0</sub>-ordered FePt films in the thinnest limit,” Appl. Phys. Lett. **90** (2007) 132507.

#### 6. 研究会Webページ (研究会の情報を公開しているWebページなどがあれば、URLをご記入ください。)

http://

#### 7. その他 (特筆すべきことがあれば、ご記入ください。)

「固体分光」研究会の前身であるサブグループ「固体電子物性」と「赤外物性」をそれぞれ主導された菅 滋正大阪大学教授と難波孝夫神戸大学教授及び木村真一分子科学研究所准教授は、それぞれ BL23SU と BL43IR を中心とした活動で 2008 年度ヘルムホルツ・フンボルト研究賞と平成 20 年度文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞された。