

スピン・電子運動量密度研究会活動報告書

1. 代表者、副代表者

代表者 氏名(所属): 小 泉 昭 久 (兵庫県立大学大学院 物質理学研究科)

副代表者 氏名(所属): 桜 井 浩 (群馬大学 工学部)

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30日、SPring-8 BL08W ユーザー室
31日、SPring-8 萌光館 (磁性・情報デバイス分野合同研究会：
キラル磁性研究会、ナノデバイス磁性研究会、磁性分光研究会、
スピン・電子運動量密度研究会 の合同開催)
- ・ 第2回、2007年2月23日、SPring-8 普及棟 会議室
- ・ 第3回、2007年10月29日、SPring-8 中央管理棟3F TV会議室
(SPring-8 シンポジウムに合わせて開催)

3. 2カ年計画の遂行状況および目的の達成状況

本研究会は、BL08W に設置された磁気コンプトン散乱 及び 高分解能コンプトン散乱のスペクトロメータを利用した研究を推進し、この分野における 基盤的技術や知識の蓄積・共有、物性研究の手法として確立 を目的として活動を行ってきた。(磁気)コンプトン散乱測定には、温度、圧力、磁場の有無、雰囲気、試料の形態(固体・液体・気体)や表面感性などに対する実験的制約が少ないという特徴があり、高温熔融状態の金属液体の研究、高圧力下の磁気コンプトン散乱測定、コンプトンプロファイルの二次元再構成による電子状態の温度依存性の研究、スピン磁気ヒステリシス測定 等は、研究会メンバーにより行われている上記の特徴を活かした研究例といえる。得られた研究成果については、項目2に示した研究会を通じて紹介され、情報を共有すると共に、実験的問題点の検討、解析手法の改善に生かされている。また、磁性・情報デバイス分野合同研究会においては、異なる観点からのアドバイスや新規共同研究の提案があり、それぞれの研究の進展を促す有意義なものであった。

4. 研究会活動により得られた成果

BL08W では、2008年夏期に実験ハッチの改造が予定されており、これに対する提案・意見交換を行なった。現在、Aハッチには磁気コンプトン散乱用スペクトロメータが、Bハッチには高分解能コンプトンスペクトロメータが設置されているが、両スペクトロメータをAハッチに統一し、Bハッチをフリースペースとする。これにより、Bハッチは、将来的な実験手法・測定装置のR&D研究に利用されることになる。また、Aハッチには2つのスペクトロメータが併設されることになり、空間的には多少狭くなるが、高分解能コンプトン散乱測定を入射ビームと同じ高さの平面内で行なうことができるようになるため、従来に比べ、実験の準備・実行が容易になる。これらは、基本的に常設であるが、新規実験に伴う装置の入れ替えがある場合にも、搬入・搬出が容易になるものと期待できる。

外部資金獲得

研究会が核となり申請したものではないが、研究会メンバー各自の努力により以下のような外部資金が獲得されている。

- ・科学研究費補助金（基盤研究(C)）(平成 17 - 18 年度) 「カーボンナノ構造系および軽元素系材料における水素吸蔵状態の微視的研究」代表者：山口益弘
- ・日仏交流促進事業（SAKURA）(平成 17 - 18 年度)「固体電子モデル精密化の新しい手法開発」代表者：櫻井吉晴
- ・科学研究費補助金（基盤研究(B)）(平成 18 - 21 年度)「強相関物質のフェルミ面直接観測法の開発と応用」代表者：櫻井吉晴
- ・科学研究費補助金（基盤(A)）(平成 19 - 21 年度)「低密度アルカリ金属流体のコンプトン散乱測定 - 電子ガス不安定挙動の解明」代表者：田村剛三郎
- ・群馬大学教育研究改革プロジェクト(若手研究助成)(平成 19 年度)「強磁性トンネル接合におけるトンネリング電子の電子運動量密度分布」代表者：櫻井 浩
- ・群馬大学科学技術振興会研究助成(平成 19 年度)「強磁性トンネル接合におけるトンネリング電子の電子運動量密度分布」代表者：櫻井 浩

5. 研究論文発表リスト（主要なもの5編程度）

- ・ “Momentum-density Distribution of Magnetic Electrons in Ferromagnetic Nickel”, T. Nagao *et. al.*, J. Physics: Condensed Matter **20**(2008)0055201.
- ・ “Electron Momentum Density in the Low-Dimensional Layered System $ZrTe_3$ ”, Y. Kubo *et. al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **76**(2007)064711.
- ・ “Anisotropies of Magnetic Compton Profiles in Co/Pd Multilayer System”, H. Sakurai *et. al.*, Appl. Phys. Lett. **88**(2006)062507.
- ・ “Direct Observation of the Induced Moment on Nonmagnetic Ru: A Magnetic Compton Study of $CaRu_{0.85}Fe_{0.15}O_3$ ”, S. Mizusaki *et. al.*, Phys. Rev. B **74**(2006)052401.
- ・ “Coexistence of Polaronic and Band States in Bilayer Manganite from Two-Dimensional Reconstruction of Magnetic Compton Profiles”, A. Koizumi *et. al.*, Phys. Rev. B **74**(2006)012408.

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。）

・実験結果との比較・解析に役立てることを目的に、研究会メンバーを中心に、バンド計算や DV-X 計算で得られる波動関数、分子軌道から（磁気）コンプトンプロファイルや運動量密度分布、電子占有数密度を求めるプログラム等の整備を行なっている。

・研究会メンバーが関わった研究について、次のようなプレス・リリースが行われている。

「氷の冷熱貯蔵のメカニズムに迫る - 蓄熱材料設計に指針を与える新しい実験手法を確立 - (プレスリリース)」(公開日 2007 年 11 月 08 日) BL08W(高エネルギー非弾性散乱)