

キラリ磁性研究会活動報告書

全体で2ページ以内（厳守）に収まるようにご記入願います。

1. 代表者、副代表者

代表者 氏名（所属）： 井上克也（広島大学）
副代表者 氏名（所属）： 大隅寛幸（理化学研究所）

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 萌光館（キラリ磁性研究会単独）
2006年10月31日、SPring-8 萌光館（情報・磁性デバイス研究分野共同研究会）
- ・ 第2回、2007年10月28日、SPring-8 中央管理棟セミナーB（キラリ磁性研究会単独）

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、空間反転対称性と時間反転対称性が同時に破れた際に期待される新奇な磁気光学効果に関する研究、或いは、誘電性と磁性の交差相関により発現するエキゾチックな電気磁気物性に関する研究に関心を持つメンバーにより設立された。キラリティとは、旋光性を除く一般の物理的・化学的性質が同一のエナンチオマーを持ち得る性質のことをいい、原子レベルの絶対構造および発現する光学効果の双方が放射光の研究対象となり得る。この組織には前身となるサブグループはなく、キラリな磁性体で期待される特異な磁気光学効果や電気磁気物性を研究テーマとして、物理・化学、理論・実験の研究者が分野横断的に連携体制を築いている点が特徴である。本研究会は活動目的として、共通したサイエンスを有する研究者間においての情報交換・研究協力を促進しSPring-8を利用した研究成果の質・量の向上を図ることを掲げた。また、他の研究会とも連携し新規ユーザーの開拓や測定技術の移転を通してSPring-8の利用促進に寄与すること、SPring-8におけるキラリ磁性および関連分野研究の中心的役割を担うべく、測定装置に関する提言、外部資金の獲得、研究会の定期的な開催、関連学会等での情報発信を行なうことを目指した。

研究会設置初年度は、SPring-8シンポジウムの会期に合わせ2006年10月に第1回会合を開き、研究対象となるキラリ分子磁性体および遷移金属酸化物、研究手段となるX線磁気散乱に関する議論を行った。この際、相補的な研究手段である電子線と中性子線の実験研究者からも話題を提供してもらい、放射光の優れた偏光特性の利用が重要であることを確認した。二日目は、SPring-8を有効活用するための情報交換を目的として、「情報・磁性デバイス」分野に属する他の研究会（スピン・電子運動量密度研究会、ナノ・デバイス磁性研究会、磁性分光研究会）との合同研究会を開催した。この合同研究会では、各研究会が展開しているサイエンスおよびビームライン利用状況と磁性関連測定技術の紹介が行われ、分野内での情報共有と相互理解の深化が図られた。

2007年10月の第2回会合では、新規のキラリ分子磁性体および無機キラリ磁性体の合成、高圧下の構造研究、軟X線MCD装置の紹介、交流磁気応答研究、キラリ磁性体におけるスピントロニクスに関する話題提供があり、キラリ磁性体に特有の新しい現象を放射光で見出すという観点での議論が行なわれた。また、将来計画に関する議論も行なわれ、マルチフェロイック研究を積極的に展開し新規ユーザーを開拓する方針や、ホームページを作成し研究会活動の情報発信を開始する方針などが話し合われた。キラリ磁性研究の促進のためには現在の研究会活動を継続し更に活性化させる必要があることを確認した。

主な研究活動としては、2006A期から2007A期にかけてBL46XU(R&D)において実施されたX線磁気回折の測定技術開発とその実証実験が挙げられる。らせん磁気構造にはキラリティがありこれをヘリシティと呼ぶが、従来、ヘリ

シティの判定には偏極中性子線を用いる必要があった。当研究会のメンバーでもあるビームライン担当者が、円偏光X線によってヘリシティを判定する測定手法を開発し、別のメンバーがその手法を用いてマルチフェロイクス物質である DyMnO_3 のらせん磁気構造のヘリシティを判定することに成功した。その後、2007B期からBL46XUが産業利用ビームラインに移行したため、別の共用ビームラインにおけるX線磁気回折実験の継続もしくは別の実験手法での研究の展開を検討中である。

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)

情報・磁性デバイス研究分野合同研究会においてキラル磁性のサイエンスを発信し、スピン・電子運動量密度研究会など、他の測定技術をもった研究グループとの共同研究が始まった。SPRING-8 に新しいサイエンスを持ち込んだことは重要な成果であると考えている。また、本研究会活動をとおして進展したキラル磁性分野は、日本化学会 86 回春季年会特別シンポジウム “キラル構造とオプティカルキラリティー計測の最前線” および日本物理学会年会シンポジウム “磁性体における自由度としてのスピнкаイラリティー” として取り上げられるなど学会に及ぼした影響も大きい。

5. 研究論文発表リスト (主要なもの 5 編程度)

- Hiroyuki Higashikawa, Kazuki Okuda, Junichiro Kishine, Naoji Masuhara, Katsuya Inoue, “Chiral effect on magnetic properties for chiral and racemic WV-CuII prussian blue analoges”, Chem. Lett., **36**, 1022-1023 (2007)
- Youhei Numata, Katsuya Inoue, Nikolai Baranov, Mohamedally Kurmoo, Koichi Kikuchi, “Field-induced Ferrimagnetic State in a New Molecule-based Magnet Consisting of CoII ion and a Chiral Triplet Bis(nitroxide) Radical”, J. Am. Chem. Soc., **129**, 9902-9909 (2007)
- Y. Kousaka, S. Yano, J. Kishine, Y. Yoshida, K. Inoue, and J. Akimitsu, J., “Chiral Magnetic Ordering and Commensurate-to-incommensurate Transition in CuB_2O_4 ”, J. Mag. Mag. Mat., **310**, 463 (2007).
- J. Kishine, K. Inoue, and K. Kikuchi, “Static and dynamical anomalies caused by chiral soliton lattice in molecular-based chiral magnets”, J. Mag. Mag. Mat., **310**, 1386-1388 (2007).
-

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。)

2007B期から共用ビームラインにおいてX線磁気回折実験を実施することができなくなった。現在、別の回折装置あるいは別の実験手法での研究の展開を検討中である。