

中 村 敏 和 (准教授) (1998 年 6 月 1 日着任)

A-1) 専門領域：物性物理学，物質科学

A-2) 研究課題：

- a) 磁気共鳴法による有機導体・低次元スピン系の電子状態理解
- b) 固体広幅 NMR による超潤滑系の分子ダイナミクス
- c) パルスおよび高周波 ESR を用いたスピン科学研究の新しい展開

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 有機導体・低次元スピン系の特異な電子状態に興味を持ち、微視的な観点からその電子状態やスピン・電荷ダイナミクスを明らかにするため磁気共鳴測定を行っている。この系の競合電子相の起源に迫るために、4 GPa に迫る系統的な超高压力下の NMR 測定ならびに (TMTTF)₂TaF₆ 塩などの新規の塩を作成し、リエントラント反強磁性相や量子臨界点の是非、電荷秩序相と基底状態の相関について研究を行っている。この他、二次元電荷秩序系やディラック粒子系に対しても研究を行っている。
- b) 結晶性分子性固体のほかに、グラフェン／C₆₀ 単層膜／グラフェン ... における C₆₀ の分子運動の研究を行っている。¹³C をエンリッチした C₆₀ 試料に対する ¹³C-NMR 測定から、10–200 K の温度領域では、スピン－格子緩和率において化学シフトの異方性が支配的であり、C₆₀ の剛体回転運動が一軸回転運動を経ることなく 150 K 以下で凍結していることを明らかにしている。この回転凍結は、C₆₀ 単結晶試料のものより低温であり、回転凍結様式も異なっている。
- c) 分子研所有のパルスおよび高周波 ESR を用いて、高分解能 ESR・高エネルギー特性を利用した複雑なスピン構造の決定、多周波領域にわたるスピンドイナミクス計測といった種々な点から、スピン科学研究展開を行っている。本年度は Q-band の多重パルスシステムも導入される。今後さらに、当該グループだけでなく所外の ESR コミュニティーと連携を取り、パルス・高周波 ESR の新たな可能性や研究展開を議論し、大学共同利用機関である分子研からのスピン科学の情報発信を行っていく。

B-1) 学術論文

N. GUSKOS, H. OHTA, G. ZOLNIERKIEWICZ, S. OKUBO, W. ZHANG, J. TYPEK, C. RUDOWICZ, R. SZYMCAK, M. BOSACKA and T. NAKAMURA, "Magnetic Interactions in Frustrated Mn₃Fe₄(VO₄)₆," *J. Non-Crys. Solids* **355**, 1419–1426 (2009).

K. FURUKAWA, T. HARA and T. NAKAMURA, "Anomalous Temperature Dependence of *g*-Tensor in Organic Conductor, (TMTTF)₂X (X = Br, PF₆ and SbF₆)," *J. Phys. Soc. Jpn.* **78**, 104713 (6 pages) (2009).

F. IWASE, K. SUGIURA, K. FURUKAWA and T. NAKAMURA, "Electronic Properties of a TMTTF-Family Salt, (TMTTF)₂TaF₆: New Member Located on the Modified Generalized Phase-Diagram," *J. Phys. Soc. Jpn.* **78**, 104717 (7 pages) (2009).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

T. NAKAMURA, F. IWASE, H. SATSUKAWA, K. FURUKAWA and T. TAKAHASHI, “ ^{13}C NMR Investigation of Re-Entrant Antiferromagnetic States of $(\text{TMTTF})_2\text{SbF}_6$,” *J. Phys.: Conf. Series* **150**, 042137 (4 pages) (2009).

S. OKUBO, H. YAMAMOTO, M. FUJISAWA, H. OHTA, T. NAKAMURA and H. KIKUCHII, “High Field ESR Measurements of Quantum Triple Chain System $\text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{SO}_4$,” *J. Phys.: Conf. Series* **150**, 042156 (4 pages) (2009).

T. TAKENO, K. KOBAYASHI, Y. NISHIO, K. KAJITA, H. MORI and T. NAKAMURA, “Mysterious Charge Ordering on θ -(BEDT-TTF) $_2\text{RbZn}(\text{SCN})_4$,” *J. Phys.: Conf. Series* **150**, 042201 (4 pages) (2009).

B-3) 総説, 著書

中村敏和, 古川貢, 岩瀬文達, 「有機導体・分子性固体の多彩な競合電子相—多周波数・パルス磁気共鳴による物性研究—」, まぐね **4**, No. 5 224–228 (2009).

B-4) 招待講演

T. NAKAMURA, “Competed Electronic Phases in $(\text{TMTTF})_2\text{X}$,” International Workshop Electron Magnetic Resonance of Strongly Correlated Spin Systems (EMRSCS2009), Takigawa Memorial Hall, Kobe University, Kobe (Japan), November 2009.

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

日本物理学会領域7世話人 (2000–2001).

日本物理学会代議員 (2001–2003).

日本物理学会名古屋支部委員 (2001–2007).

日本化学会実験化学講座編集委員会委員 (2002).

電子スピンサイエンス学会担当理事 (2004–2006).

電子スピンサイエンス学会運営理事 (2006–).

Asia-Pacific EPR/ESR Society, Secretary/Treasure (2004–2008).

東京大学物性研究所物質合成・設備共同利用委員会委員 (2005–2007).

学会の組織委員等

Asia-Pacific EPR/ESR Symposium 2006, Novosibirsk, Russia, International Organizing Committee (2006).

分子構造総合討論会2006 (静岡), プログラム委員 (2006).

A Joint Conference of the International Symposium on Electron Spin Science and the 46th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology (ISESS-SEST2007) Shizuoka, Japan Organizing Committee (2007).

Asia Pacific EPR Society—EPR Symposium 2008, Cairns, Queensland, Australia, International Advisory Committee (2008).

第3回分子科学討論会 2009 (名古屋), プログラム委員 (2009).

学会誌編集委員

電子スピンスイエンズ学会編集委員 (2003).

電子スピンスイエンズ学会編集委員長 (2004-2005).

電子スピンスイエンズ学会編集アドバイザー (2006-).

B-10) 競争的資金

日本学術振興会科研費基盤研究(B), 「低次元系の特異な電子相を利用したデバイス創製ならびにスピンドYNAMIX研究」, 中村敏和 (2008年-2011年).

文部科学省科研費特定領域研究「100テスラ領域の強磁場スピン科学」(公募研究), 「シアノバクテリア由来光化学II複合体の高磁場ESRによる研究」, 中村敏和 (2008年-2009年).

文部科学省科研費特定領域研究, 「分子導体における電荷の遍歴性と局在性の研究」, 代表者 葉師久弥(中村敏和は準代表者で実質独立)(2003年-2007年).

日本学術振興会科研費基盤研究(C)(2), 「一次元有機導体の逐次SDW 転移における電子状態の解明」, 中村敏和 (2001年-2003年).

文部科学省科研費特定領域研究(B), 「NMR による遍歴-局在複合スピン系の微視的研究: 新電子相の開拓」, 中村敏和 (1999年-2001年).

C) 研究活動の課題と展望

本グループでは、分子性固体の電子状態(磁性、導電性)を主に微視的な手法(ESR, NMR)により明らかにしている。有機導体に対して研究をもとに強相関低次元電子系の未解決な問題の解明を行うとともに、新規な分子性物質の新しい電子相・新機能を探索している。また、多周波(X-, Q-, W-bands)・パルスESRを用いた他に類を見ないESR 分光測定を行い、分子性導体など種々の機能性物質に対して電子状態やスピン構造に関する研究を行うと同時に、ESR 測定を中心に多数の協力研究・共同研究を受け入れ、最先端のESR 測定研究の展開を全世界に発信している。今後は高圧下・極低温下といった極端条件での測定システム構築を行うとともに、物質科学における磁気共鳴研究のあらたな展開を行っていく。