

米 満 賢 治 (准教授) (1996 年 2 月 1 日 ~ 2012 年 3 月 31 日) *)

A-1) 専門領域：物性理論

A-2) 研究課題：

- a) 集積型金属錯体の電荷分離相と電荷均一相の振動状態に対する分子内電子励起効果

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 光誘起相転移の前駆となる過渡状態は平衡状態から大きく離れている。したがって、過渡的な分子の価数を予測するとき、分子の価数に敏感な電子励起を観測するのと、分子振動の振動数を測定するのとでは、平衡状態で得られた経験則を使う限り、異なる結果を導いてしまう。超高速変化の初期過程では断熱ポテンシャルに沿って運動は起こらず、電子状態と振動状態の個別の情報と相関の解析が重要である。この観点から $\text{Et}_2\text{Me}_2\text{Sb}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$ の電荷分離相とモット・ハバード相における、振動状態とその光誘起時間変化を調べた。電子相を説明するには、二量体を単位とすれば十分である。しかし、電子相によって異なる分子振動の振動数を説明するには、分子内の軌道自由度に由来した電子励起による分子振動のソフト化を考える必要がある。二量体内の様々な分子振動がそれぞれ異なる電子励起と結合することが示された。また、光励起後における分子振動の振動数の時間変化から、非断熱的挙動が明らかになった。

B-1) 学術論文

K. YONEMITSU, “Theory of Photoinduced Phase Transitions in Molecular Conductors: Interplay between Correlated Electrons, Lattice Phonons and Molecular Vibrations,” *Crystals* **2**, 56–77 (2012).

H. UEMURA, N. MAESHIMA, K. YONEMITSU and H. OKAMOTO, “Dimerization-Induced Spin-Charge Coupling in One-Dimensional Mott Insulators Revealed by Femtosecond Reflection Spectroscopy of Rb-Tetracyanoquinodimethane Salts,” *Phys. Rev. B* **85**, 125112 (7 pages) (2012).

K. YONEMITSU, “Roles of Molecular Vibrations in Photoinduced Insulator-to-Metal and Neutral-to-Ionic Transitions,” *Phys. Status Solidi B* **249**, 975–978 (2012).

K. NISHIOKA, K. NASU and K. YONEMITSU, “Two-Pulse Excitation for Efficient Formation of an sp^3 Nanodomain with Frozen Shear in a Graphite Crystal,” *J. Phys.: Condens. Matter* **24**, 205402 (6 pages) (2012).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

K. YONEMITSU, N. MAESHIMA and Y. TANAKA, “Interplay between Correlated Electrons and Quantum Phonons in Charge-Ordered and Mott-Insulating Organic Compounds,” *Acta Physica Polonica A* **121**, 372–374 (2012).

Y. TANAKA and K. YONEMITSU, “Theory of Nonlinear Conduction for Charge-Ordered States in Quasi-Two-Dimensional Organic Conductors,” *Phys. Status Solidi C* **9**, 1186–1188 (2012).

K. NISHIOKA and K. YONEMITSU, “Theory of Photoinduced Melting of Charge Order in $\text{Et}_2\text{Me}_2\text{Sb}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$,” *Phys. Status Solidi C* **9**, 1213–1215 (2012).

M. MIYAZAKI, K. YAMAJI, T. YANAGISAWA and K. YONEMITSU, “Renormalization of Hopping Integrals in Coexistence Phase of Stripe and *d*-Wave Superconductivity in Two-Dimensional Hubbard Model,” *Physics Procedia* **27**, 64–67 (2012).

N. HIRAYAMA, A. ENDO, K. FUJITA, Y. HASEGAWA, N. HATANO, H. NAKAMURA, R. SHIRASAKI and K. YONEMITSU, “Transport-Coefficient Dependence of Current-Induced Cooling Effect in a Two-Dimensional Electron Gas,” *J. Electron. Mater.* **41**, 1535–1539 (2012).

B-4) 招待講演

K. YONEMITSU, “Out-of-Equilibrium Electron–Phonon Correlations during Photoinduced Melting of Charge Order in Molecular Conductors,” International Conference on Electronic States and Phases Induced by Electric or Optical Impacts, Orsay (France), September 2012.

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

日本物理学会名古屋支部委員 (1996–1997, 1998–2000).

日本物理学会第56期代議員 (2000–2001).

日本物理学会領域7 (分子性固体・有機導体分野)世話人 (2003–2004).

日本物理学会第63期～第66期代議員 (2007–).

日本物理学会領域5 (光物性分野)領域運営委員 (2011–2012).

学会の組織委員等

第4回光誘起相転移と協力現象国際会議「国際科学委員会」委員 (2010–2011).

文部科学省, 学術振興会, 大学共同利用機関等の委員等

日本学術振興会研究開発専門委員会「ナノ物質量子相の科学」委員 (2008–2011).

日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会書面審査員 (2008–2010, 2011–2012).

学会誌編集委員

日本物理学会誌, 編集委員 (1998–1999).

Journal of the Physical Society of Japan, 編集委員 (2006–).

B-10) 競争的資金

科研費基盤研究(C), 「分子性物質の光誘起相転移と非平衡秩序形成」米満賢治 (2003年–2006年).

科研費特定領域研究(計画研究)「極限環境下の分子性導体における集団的な電荷ダイナミクスの理論」米満賢治 (2003年–2007年).

科研費基盤研究(C), 「分子性低次元導体の光誘起相転移動力学の理論」米満賢治 (2007年–2010年).

科研費基盤研究(C), 「分子性導体の外場誘起非線形現象における階層間結合効果の理論」米満賢治 (2011年–2015年).

C) 研究活動の課題と展望

電荷・スピン・フォノン・軌道の自由度，分子内・分子間の自由度などが絡み合って多様な電子相を生み出す強相関電子系では，フェルミ準位から遠い軌道の電子群を励起することで，新たな物質状態を発現する可能性がある。これらを時間軸極限パルスにより限界光駆動したときの物質変換ダイナミクスを理論的に研究する。限界的状況では既存模型に含まれない自由度が主な役割を演じるので，その挙動を説明できる多電子模型がまだ存在しない。既存の理論によらないものを新たに構築する必要がある。平衡状態でのみ意味をもつ既存模型を使った計算の枠組みを越え，繰り込まれる前の複雑多電子系からの解析を提案するとともに，そこで期待される新奇な現象を予測しようと思う。

*) 2012 年 4 月 1 日中央大学理工学部教授