

加 藤 立 久 (助教授)

A-1) 専門領域：凝集系の分子分光学

A-2) 研究課題：

- a) フラーレン類のラジカルの磁気共鳴分光
- b) 連結した分子磁性系の磁気共鳴分光
- c) 液晶系の振動ラマン分光

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) フラーレン類のラジカルの磁気共鳴分光: 金属内包フラーレンについて ESR測定から磁気的分子定数の大きさを決め、分子構造・電子構造に関する新しい情報を得た。La@C₈₂を包摂したポルフィリンダイマー、Gd金属を内包し不対電子8個持つGd@C₈₂、Eu金属を内包した不対電子7個持つEu@C₈₂、異常に大きな超微細構造定数を持つLa₂@C₈₀アニオンなど、特徴的な電子状態やスピンドYNAMICSを明らかにした。
- b) La@C₈₂を包摂したポルフィリンダイマー系、人工DNAに包摂された銅イオンアレイ系、複数の金属を持つ拡張ポルフィリン系、を題材として複数の金属イオンを並べたときに現れる連結分子磁性を明らかにした。
- c) 液晶系の振動ラマン分光: 液晶系について、入射レーザー光偏光面と配向方向の角度に依存した振動ラマン強度を測定し、液晶分子の配向状態を調べた。反強誘電性を示すMHPOBC液晶に続いて、電圧応答において「V字応答」をする一連の液晶の配向オーダーパラメータを調べ、特殊な電圧応答のダイナミクス機構を明らかにした。

B-1) 学術論文

- N. HAYASHI, T. KATO, T. AOKI, T. ANDO and A. FUKUDA, "Orientational Distributions in Smectic Liquid Crystals Showing V-Shaped Switching Investigated by Polarized Raman Scattering," *Phys. Rev. E* **65**, 041714 (2002).
- N. HAYASHI, T. KATO, T. ANDO and A. FUKUDA, "Molecular Ordering Deformation Induced by Externally Applied Electronic Field in an Antiferroelectric Liquid Crystal," *Jpn. J. Appl. Phys.* **41**, 5292–5297 (2002).
- T. WAKAHARA, S. OKUBO, M. KONDOU, Y. MAEDA, T. AKASAKA, M. WAELECHLI, M. KAKO, K. KOBAYASHI, S. NAGASE, T. KATO, K. YAMAMOTO, X. GAO, E. V. CAEMELBECKE and K. M. KADISH, "Ionization and Structural Determination of the Major Isomer of Pr@C₈₂," *Chem. Phys. Lett.* **360**, 235–239 (2002).
- M. KAMO, A. TSUDA, Y. NAKAMURA, N. ARATANI, K. FURUKAWA, T. KATO and A. OSUKA, "Metal-Dependent Regioselective Oxidative Coupling of 5,10,15-Triarylporphyrins with DDQ-Sc(OTf)₃ and Formation of an Oxo-Quinoidal Porphyrin," *Org. Lett.* **5**, 2079–2082 (2003).
- K. KOBAYASHI, H. OHTSU, T. WADA, T. KATO and K. TANAKA, "Characterization of a Stable Ruthenium Complex with an Oxyl Radical," *J. Am. Chem. Soc.* **125**, 6729–6739 (2003).
- K. TANAKA, A. TENGEIJI, T. KATO, N. TOYAMA and M. SHIONOYA, "A Discrete Self-Assembled Metal Array in Artificial DNA," *Science* **299**, 1212–1213 (2003).
- M. HIRAOKA, H. SAKAMOTO, K. MIZOGUCHI, T. KATO and R. KATO, "Charge Transport in the Insulating State of (DMe-DCNQI)₂Li above T_{SP}: A Possible Fractional Charge Soliton Conduction with $\pm 1/2e$," *Phys. Rev. Lett.* **91**, 056604 (2003).

N. HAYASHI, T. KATO, T. ANDO and A. FUKUDA, “Intrinsic Aspect of V-Shaped Switching in Ferroelectric Liquid Crystals: Biaxial Anchoring Arising from Peculiar Short Axis Biasing in the Molecular Rotation around the Long Axis,” *Phys. Rev. E* **68**, 011702 (2003).

T. IKOMA, S. OKADA, S. TERO-KUBOTA, H. NAKANISHI, T. KATO, P. HOEFER, A. KAMLOWSKI and K. AKIYAMA, “Angle-Selective Measurements of Spin Soliton in Ladder Polydiacetylene by Pulsed 94GHz EPR,” *Appl. Magn. Reson.* **23**, 445–453 (2003).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

T. KATO, K. FURUKAWA, N. TOYAMA, S. OKUBO, T. AKASAKA, H. KATO and H. SHINOHARA, “High-Field/High-Frequency ESR Study of Metallofullerenes,” *Proceedings of the International Symposium on Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanoclusters*, P. V. Kamat, D. M. Guldi and K. M. Kadish, Eds., The Electrochemical Society, Inc.; Pennington, **12** (2002).

H. MATSUOKA, T. YOSHIDA, K. KUBONO, K. SATO, D. SHIOMI, K. FURUKAWA, T. KATO, K. YOKOI and T. TAKUI, “Pseudo-octahedral high-spin Co(II) complexes with orbitally degenerate ground states as studied by SQUID and ESR spectroscopy,” *Synth. Met.* **137**, 1213–1214 (2003).

T. KATO, S. OKUBO, H. MATSUOKA and K. -P. DINSE, “Study on the Electron Spin State of $\text{La}_2@\text{C}_{80}$ Anion,” *Proceedings of the International Symposium on Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanoclusters in 203rd ECS Meeting in Paris (2003)*, P. V. Kamat, D. M. Guldi and K. M. Kadish, Eds., The Electrochemical Society, Inc.; Pennington, **13**, 564–569 (2003).

K. TANAKA, Y. YAMADA, A. TENGEIJI, T. KATO, N. TOYAMA, Y. TAKEZAWA, M. YORI, M. SHIRO and M. SHIONOYA, “Artificial metallo-DNA: structural control and discrete metal assembly,” *Nuclear Acids Research Supplement* **No. 3**, 121–122 (2003).

T. KATO, “Cage Structure Distortion of Fullerenes,” *Proceedings of the XVIth Jahn-Teller Conference*, Arnout Ceulemans, Ed., *Advances in Quantum Chemistry*, Academic Press, Elsevier USA, **44**, 313–317 (2003).

B-4) 招待講演

T. KATO, “Study on the Electron Spin state of $\text{La}_2@\text{C}_{80}$ Anion,” The Symposium on Endofullerenes and Carbon Nanocapsules in the Electrochemical Society Meeting, Paris (France), April-May 2003.

B-7) 学会および社会的活動

学会誌編集委員

日本化学会欧文誌 (BCSJ) 編集委員 (2002-).

C) 研究活動の課題と展望

研究所に導入された、W-バンド(95 GHz)パルスESR装置は、我々の金属内包フラーレン磁気共鳴分光研究に大きな新しい展開をもたらした。また複数の不対電子を持つ金属内包フラーレンの高スピン状態や、分子間相互作用して連結磁性をしめす分子間錯体系へと発展した。また、金属内包フラーレンとは異なる生体関連高分子が示す特徴的な磁性発現研究へ展開している。液晶系の振動ラマン分光研究では、反強誘電液晶系に関する測定結果の蓄積ができ、また電圧に対し「V字応答」する特殊な液晶系のダイナミクスに分子科学的な検討を加えていきたい。