

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

K. FURUKAWA, S. OKUBO, H. KATO, H. SHINOHARA and T. KATO, “High-Field/High-Frequency ESR Study of Gd@C₈₂-I,” *J. Phys. Chem. A* **107**, 10933–10937 (2003).

K. KANEMOTO, T. KATO, Y. ASO and T. OTSUBO, “ESR Studies on Polarons in Long Oligothiophenes,” *Phys. Rev. B* **68**, 09230241 (2003).

H. MATSUOKA, K. FURUKAWA, K. SATO, D. SHIOMI, Y. KOJIMA, K. HIROTSU, N. FURUNO, T. KATO and T. TAKUI, “Importance of Fourth-Order Zero-Field Splitting Terms in Random-Orientation EPR Spectra of Eu(II)-Doped Strontium Aluminate,” *J. Phys. Chem. A* **107**, 11539–11546 (2003).

S. OKUBO and T. KATO, “ESR Parameters of Series of La@C_n Isomers,” *Appl. Magn. Reson.* **23**, 481–493 (2003).

T. WAKAHARA, Y. MATSUNAGA, A. KATAYAMA, Y. MAEDA, M. KAKO, T. AKASAKA, M. OKAMURA, T. KATO, Y-K. CHOE, K. KOBAYASHI, S. NAGASE, H. HUANGE and M. ATAE, “A Comparison of the Photochemical Reactivity of N@C₆₀ and C₆₀: Photolysis with Disilirane,” *Chem. Commun.* 2940–2941 (2003).

N. WEIDEN, T. KATO and K. -P. DINSE, “Hyperfine Interactions in La@C₈₂ Studied by W-Band Electron Paramagnetic Resonance and Electron Nuclear Double Resonance,” *J. Phys. Chem. B* **108**, 9469–9474 (2004).

T. WAKAHARA, A. SAKURABA, Y. IIDUKA, M. OKAMURA, T. TSUCHIYA, Y. MAEDA, T. AKASAKA, S. OKUBO, T. KATO, K. KOBAYASHI, S. NAGASE and K. M. KADISH, “Chemical Reactivity and Redox Property of Sc₃@C₈₂,” *Chem. Phys. Lett.* **398**, 553–556 (2004).

T. WAKAHARA, J. -I. KOBAYASHI, M. YAMADA, Y. MAEDA, T. TSUCHIYA, M. OKAMURA, T. AKASAKA, M. WAELCHLI, K. KOBAYASHI, S. NAGASE, T. KATO, M. KAKO, K. YAMAMOTO and MK. KARL, “Characterization of Ce@C₈₂ and Its Anion,” *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 4883–4887 (2004).

S. SHIMIZU, V. R. G. ANAND, R. TANIGUCHI, K. FURUKAWA, T. KATO, T. YOKOYAMA and A. OSUKA, “Biscopper Complexes of meso-Aryl Substituted Hexaphyrin. Gable Structures and Varying Antiferromagnetic Coupling,” *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 12280–12281 (2004).

H. MATSUOKA, N. OZAWA, T. KODAMA, H. NISHIKAWA, I. IKEMOTO, K. KIKUCHI, K. FURUKAWA, K. SATO, D. SHIOMI, T. TAKUI and T. KATO, “A Multi-Frequency EPR Study of Metallofullerenes: Eu@C₈₂ and Eu@C₇₄,” *J. Phys. Chem. B* **108**, 13972–13976 (2004).

Y. MAEDA, Y. MATSUNAGA, T. WAKAHARA, S. TAKAHASHI, T. TSUCHIYA, M. O. ISHITSUKA, T. HASEGAWA, T. AKASAKA, M. T. H. LIU, K. KOKURA, E. HORN, K. YOZA, T. KATO, S. OKUBO, K. KOBAYASHI, S. NAGASE and K. YAMAMOTO, “Isolation and Characterization of a Carbene Derivative of La@C₈₂,” *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 6858–6859 (2004).

A. ITO, H. INO, Y. MATSUI, Y. HIRAO, K. TANAKA, K. KANEMOTO and T. KATO, “A Bindschedler’s Green-Based Arylamine: Its Polycations with High-Spin Multiplicity,” *J. Phys. Chem. A* **108**, 5715–5720 (2004).

L. O. HUSEBO, B. SITHARAMAN, K. FURUKAWA, T. KATO and L. J. WILSON, “Fullerenols Revisited as Stable Radical Anions,” *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 12055–12064 (2004).

B. CAO, T. WAKAHARA, Y. MAEDA, A. HAN, T. AKASAKA, T. KATO, K. KOBAYASHI and S. NAGASE, “Lanthanum Endohedral Metallofulleropyrrolidines: Synthesis, Isolation, and EPR Characterization,” *Chem. Eur. J.* **10**, 716–720 (2004).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

K. TANAKA, A. TENGEIJI, T. KATO, N. TOYAMA and M. SHIONOYA, “Artificial Metallo-DNA: Structural Control and Discrete Metal Arrays by Metal-Mediated Base Pairing,” *Biomolecular Chemistry “A Bridge for the Future” (Proceedings of the ISBC 2003)*, 170–171 (2003).

B-3) 総説、著書

T. KATO, “Electron spin resonance spectroscopy for metallofullerenes,” in *Endofullerenes A New Family of Carbon Clusters*, Takeshi Akasaka and Shigeru Nagase, Eds., Kluwer Academic Publishers, 153–168 (2002).

B-4) 招待講演

T. KATO, “Recent Results obtained by a High-field ESR Spectrometer in Okazaki,” 10th Sendai-Berlin Joint Seminar on Advanced ESR, Tohoku University, Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Sendai, October 2004.

B-6) 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論的な検討を加えていきたい。