

分子クラスター研究部門（流動研究部門）

谷 本 能 文（教授）＊）

A-1) 専門領域：磁気科学

A-2) 研究課題：

- a) 結晶成長の促進抑制、モルフォロジー変化
- b) 不斉誘導
- c) 固液界面の光化学反応
- d) 遷移金属イオンの移動、分離
- e) 電子スピン緩和とラジカル対失活

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) グリシン結晶の成長が磁場(8 T)によって抑制されることを見出した。また、カーボンナノチューブを磁場内(0–8 T)で配向させて、その磁気異方性の値を見積もった。この結果は、以前にSQUID磁束計を用いて測定された結果と符合が異なる。磁気異方性の温度変化についても調べている。
- b) ケイ酸塩水溶液中で ZnX_2 結晶が溶解すると、ケイ酸イオンと Zn^{2+} イオンが結合して結晶から不溶性のケイ酸 Zn 膜を生成する。膜はゼロ磁場では結晶から直線状に成長するが、磁場下(15 T)では容器の壁に沿ってキラルらせんを巻いて成長する。この形態変化はイオンに働くローレンツ力によって説明できる。
- c) Ptを担持した TiO_2 にメタノール中で光照射すると H_2 と CO_2 が発生する。この光反応の磁場依存性を調べた。現在までに磁場印加(15 T)によって反応が抑制される結果を得ている。
- d) 磁場内でイオンに作用する磁気力は、電場内でイオンに働くクーロン力に比べて、一般に 10^{-6} 程度小さい。したがって、液相で磁気力によってイオンは動かないと思われてきた。我々は、シリカゲルを担体として用いて熱拡散を抑制すれば、磁場内(8 T)で遷移金属イオンの移動が観測でき、さらに、移動距離の差からイオンの分離が可能であることを示した。この移動の機構には、金属イオンと水分子からなる大きな塊(クラスター)の存在を提案している。
- e) 液相で生成したラジカル対について、電子スピンの緩和過程を磁場内(14 T)でラジカル吸収、エキシプレクスケイ光の観測から調べている。

B-1) 学術論文

Y. TANIMOTO, R. YAMAGUCHI, Y. KANAZAWA and M. FUJIWARA, “Magnetic Orientation of Lysozyme Crystals,” *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 75, 1133–1134 (2002).

S. KOHTANI, M. SUGIYAMA, Y. FUJIWARA, Y. TANIMOTO and R. NAKAGAKI, “Asymmetric Photolysis of 2-Phenylcycloalkanones with Circularly Polarized Light: A Kinetic Model for Magnetic Field Effects,” *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 75, 1223–1233 (2002).

I. UECHI, M. FUJIWARA, Y. FUJIWARA, Y. YAMAMOTO and Y. TANIMOTO, “Magnetic Field Effects on Anodic Oxidation of Potassium Iodide,” *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 75, 2379–2382 (2002).

A. KATSUKI, I. UECHI, M. FUJIWARA and Y. TANIMOTO, “High Magnetic Field Effect on the Growth of 3-Dimensional Silver Dendrites,” *Chem. Lett.* 1186–1187 (2002).

T. HAINO, H. ARAKI, Y. FUJIWARA, Y. TANIMOTO and Y. FUKAZAWA, “Fullerene Sensors Based on Calix[5]arene,” *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* 2148–2149 (2002).

M. FUJIWARA, K. KAWAKAMI and Y. TANIMOTO, “Magnetic Orientation of Carbon Nanotubes at Temperatures of 231 K and 314 K,” *Mol. Phys.* **100**, 1085–1088 (2002).

Y. FUJIWARA, J. HAMADA, T. AOKI, T. SHIMIZU, Y. TANIMOTO, H. YONEMURA, S. YAMADA, T. UJIIE and H. NAKAMURA, “Chain Length Dependence of High Magnetic Field Effects on Lifetimes of Radical Ion Pairs Linked by a Methylene Chain: Interpretation by Both Spin-Lattice and Spin-Spin Relaxations,” *Mol. Phys.* **100**, 1405–1411 (2002).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

Y. FUJIWARA, J. HAMADA, Y. TANIMOTO, H. YONEMURE, K. HAYASHI, M. NODA and S. YAMADA, “High Magnetic Field Effect on Lifetimes of Biradicals Generated by Photo-Induced Intramolecular Electron Transfer Reaction in C₆₀-Phenothiazine Linked Compound,” 14th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, Sapporo (2002).

Y. FUJIWARA, M. TOMISHIGE, Y. TANIMOTO, T. KADONO, T. KAWANO, T. KOSAKA and H. HOSOYA, “Effects of 8 T Strong Static Magnetic Field on Behavior of Some Paramesia,” VI Asian Conference on Ciliate Biology, Tsukuba (2002).

B-3) 総説、著書

谷本能文、藤原昌夫, 「結晶成長のダイナミクス」, 6巻, 分担執筆, 共立 (2002).

藤原昌夫、藤原好恒、谷本能文, 「磁気科学」, 分担執筆, アイピーシー (2002).

B-4) 招待講演

藤原昌夫, 「勾配磁場内における常磁性イオン移動について」, 分子科学研究所研究会「磁気科学の新展開」, 岡崎コンファレンスセンター, 2002年12月.

B-5) 受賞、表彰

谷本能文, 日本化学会学術賞 (1997).

B-6) 学会および社会的活動

学会の組織委員

谷本能文、藤原昌夫, 分子科学研究所研究会「磁気科学の新展開」組織委員 (2002).

B-7) 他大学での講義、客員

広島大学大学院理学研究科, 「磁気科学」, 2002年7月.

広島大学理学部, 「分子分光学」, 2002年11月-12月.

C) 研究活動の課題と展望

微小重力環境の構築:宇宙実験の試み。磁気力が重力と逆向きに作用することによって、地上で微小重力環境が実現する。微小重力場は物体が浮上する3次元対称な場である。その中で、特に熱拡散と粘性対流の観測を中心に研究を進めたい。これらは重力場では重力によって歪められて綿密な観測が困難な現象である。

* 2002年4月1日着任