

教授： 水野 元博

Motohiro Mizuno

E-mail : mizuno@se.kanazawa-u.ac.jp

【研究分野】 ナノ構造化学、機能物性化学

【キーワード】 ナノ構造解析、超分子、固体NMR



## 研究内容

### 【背景・目的】

持続可能な社会構築のため、その基盤となる材料の多様化・高機能化が強く望まれています。固体材料の機能には、物質内部の分子やイオンがつくる局所的な空間の構造やダイナミクスが大きく影響します。このため、高機能な固体材料の開発においては、物質内部のナノ空間の精密な制御の重要性が高まっています。私たちは独自に開発した固体核磁気共鳴(NMR)の局所構造解析法を用い、固体物質の機能と結びついたナノ空間の詳細解析をベースにした機能性物質の開発を行っています。

### 【概要】

- (1) 固体中でプロトン(H<sup>+</sup>)が動くプロトン伝導体は、燃料電池の材料として開発が強く望まれています。私たちはプロトン伝導の媒体分子としてイミダゾールを用いた固体電解質の開発、及びプロトン伝導メカニズムの解明を行っています。
- (2) エネルギー貯蔵物質や有害分子吸着物質の開発のため、様々な多孔性材料を用いて分子吸蔵の研究を行っています。多孔性材料内のナノ空間の構造、及び多孔性材料や吸着分子のダイナミクスと吸着挙動の関係を明らかにし、高機能な分子吸着物質の開発を行っています。
- (3) 固体NMRスペクトルの様々な測定法に対するコンピューターシミュレーションのプログラムを開発し、固体材料内のナノ空間の構造・ダイナミクスの解析を行っています。

### 【研究の特徴・コンセプト・理念】

- 物質の特異な機能発現のメカニズムを解明し、得られた情報を物質設計にフィードバックすることで、より高機能な物質開発を目指しています。
- 「最適な分子運動空間の構築」をベースにした機能性固体材料開発を目指しています。

### 最近の論文発表等:

1. Miyatou T, Ohashi R, Ida T, Kittaka S, Mizuno M. NMR Study on the Mechanisms of Freezing and Melting of Water Confined in Spherically Mesoporous Silicas SBA-16. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 18:18555-18562, 2016.
2. MacLean M W A, Kitao T, Suga T, Mizuno M, Seki S, Uemura T, Kitagawa S. Unraveling Inter- and Intra-chain Electronics in Polythiophene Assemblies Mediated by Coordination Nanospaces. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 55: 708-713, 2016.
3. Uemura T, Nakanishi R, Mochizuki S, Kitagawa S, Mizuno M. Radical Polymerization of Vinyl Monomers in Porous Organic Cages. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 55: 6443-6447, 2016.
4. Mizuno M, Iwasaki A, Umiyama T, Ohashi R, Ida T. Local Structure and Dynamics of Imidazole Molecules in Proton-Conducting Poly(vinylphosphonic acid)-Imidazole Composite Material. *Macromolecules*, 47:7469-7476, 2014.

### ナノ空間の構造・ダイナミクスが生み出す物性

