

# 森研究室 Mori Group

## 研究テーマ Research Subjects

- 1 分子の自由度を生かした新規有機(超)伝導体およびプロトン伝導体の開発と機能性研究  
Development and studies of structural and physical properties for novel organic (super)conductors and proton conductors based upon molecular degree of freedom
- 2 固体中で電子がプロトン運動と協奏した有機伝導体、金属錯体、誘電体の開発と機能性研究  
Development and studies of structural and physical properties for electron-proton coupled molecular functional materials
- 3 分子性物質の外場(磁場、電場、温度、圧力)応答の研究  
Studies of responses by external stimuli (magnetic and electric fields, temperature, pressure) for molecular materials
- 4 有機電界効果トランジスタの研究  
Study of organic field effect transistor



教授 森 初果  
Professor MORI, Hatsumi

専攻 Courses

理学系化学 新領域物質系

Chem., Sci. Adv. Mat., Frontier Sci.

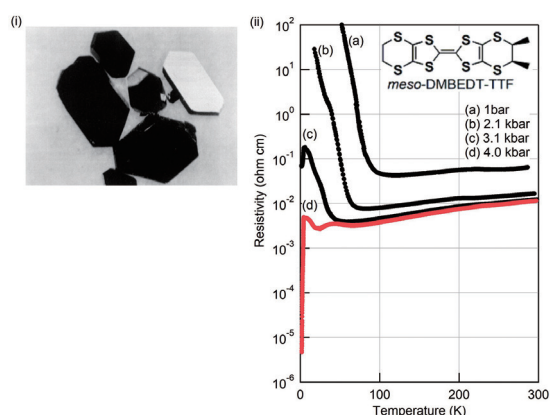


助教 藤野 智子  
Research Associate  
FUJINO, Tomoko

本研究室では、内部自由度をもつ分子が凝縮した分子性物質を対象とし、特異な機能性として電子・プロトン伝導性、磁性、誘電性、その圧力・電場による外場応答性、電界効果トランジスタ特性等の開拓を行っている。これら新分子性機能物質の開発は、塗布型有機伝導体や燃料電池の電解質など、有機エレクトロニクスを支える材料、デバイスの基盤研究となっている。

分子性物質の魅力は、1) 設計・制御可能であること、2) 電子間クーロン相互作用が大きく、電子の波動性と粒子性が競合すること、3) 柔らかいため、特異な外場応答性を発現することなどが挙げられる。

森研究室では、新しいモット型  $\kappa$ -ET<sub>2</sub>Cu(NCS)<sub>2</sub> および電荷秩序型  $\beta$ -(*meso*-DMBEDT-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> 有機超伝導体(左図)を発見し、物性研究を行った。さらに最近では、水素結合プロトンと伝導電子が動的に連動して、伝導性と磁性の切り替え現象を示す純有機伝導体(右図)を開発した。



新規有機超伝導体: (i) モット型  $\kappa$ -ET<sub>2</sub>Cu(NCS)<sub>2</sub> の単結晶と (ii) 電荷秩序型  $\beta$ -(*meso*-DMBEDT-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> の電気抵抗の圧力依存性。

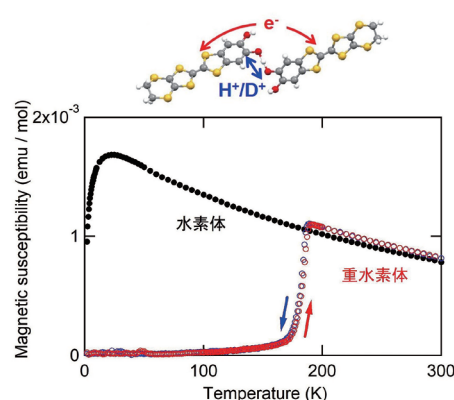
Novel organic superconductors: (i) single crystals of Mott-type  $\kappa$ -ET<sub>2</sub>Cu(NCS)<sub>2</sub> and (ii) electrical resistivities under pressures for charge-ordered-type  $\beta$ -(*meso*-DMBEDT-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>.

Materials science has made great progress with the discovery of new materials that give us new concepts.

In this laboratory, we are focusing on molecular materials, which are condensed molecules with internal degrees of freedom, and exploring their unique functionalities such as electron and proton conductivities, magnetism, dielectricity, external field response due to their pressure and electric fields, and field-effect transistor properties. The development of novel functional molecular materials has become the basic research for materials and devices that support organic electronics, such as coated organic conductors and electrolytes for fuel cells.

Molecular materials are attractive because 1) they can be designed and controlled, 2) the Coulomb interaction between electrons is large, and the wave and particle properties of electrons compete with each other, and 3) they are soft, so they exhibit unique external field responses.

In Mori's group, we discovered and studied the properties of the new Mott-type  $\kappa$ -ET<sub>2</sub>Cu(NCS)<sub>2</sub> and charge-ordered  $\beta$ -(*meso*-DMBEDT-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> organic superconductors (left figure). More recently, we have developed a pure organic conductor (right figure) in which hydrogen-bonded protons and conduction electrons are dynamically concerted, exhibiting a switching phenomenon between conductivity and magnetism.



伝導電子と水素結合プロトンが相関する純有機伝導体  $\kappa$ -X<sub>3</sub>(Cat-EDT-TTF)<sub>2</sub> (X = H, D) において、大きな重水素効果により高温で伝導性および磁性が切り替わる。

Switching behavior of electrical resistivity and magnetism due to large deuterium isotope effect in proton-electron correlated purely organic conductors  $\kappa$ -X<sub>3</sub>(Cat-EDT-TTF)<sub>2</sub> (X = H, D).

