

石田研

有機化学的手法と超分子科学的手法による
物性上興味ある物質群の開発
(実験系)

学生さんたちの仕事

- 合成開発 … 合成の好きな人向き
- 構造解析・物性評価 … 装置の好きな人向き
- 理論解析 … (簡単なものなら)
- 分子・結晶設計 … 教官と相談の上

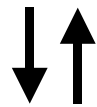
有機/分子性の 物性上興味ある物質群の開発

具体的には、

**強磁性体
超伝導体
光学材料
複合機能性素材**

分子の配列制御
分子間力による物性制御
||
「超分子科学」

合成開発、
機能発現の解明



分子・結晶設計指針、
指導原理の提案

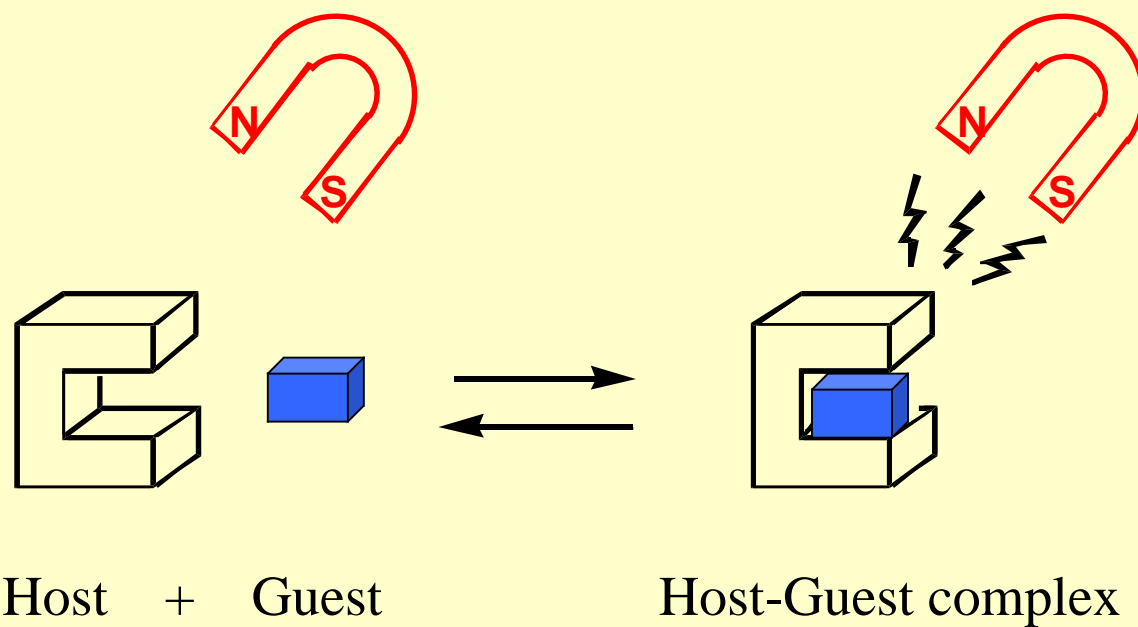


理学的には
自然現象の解明
工学的には
デバイス開発へ

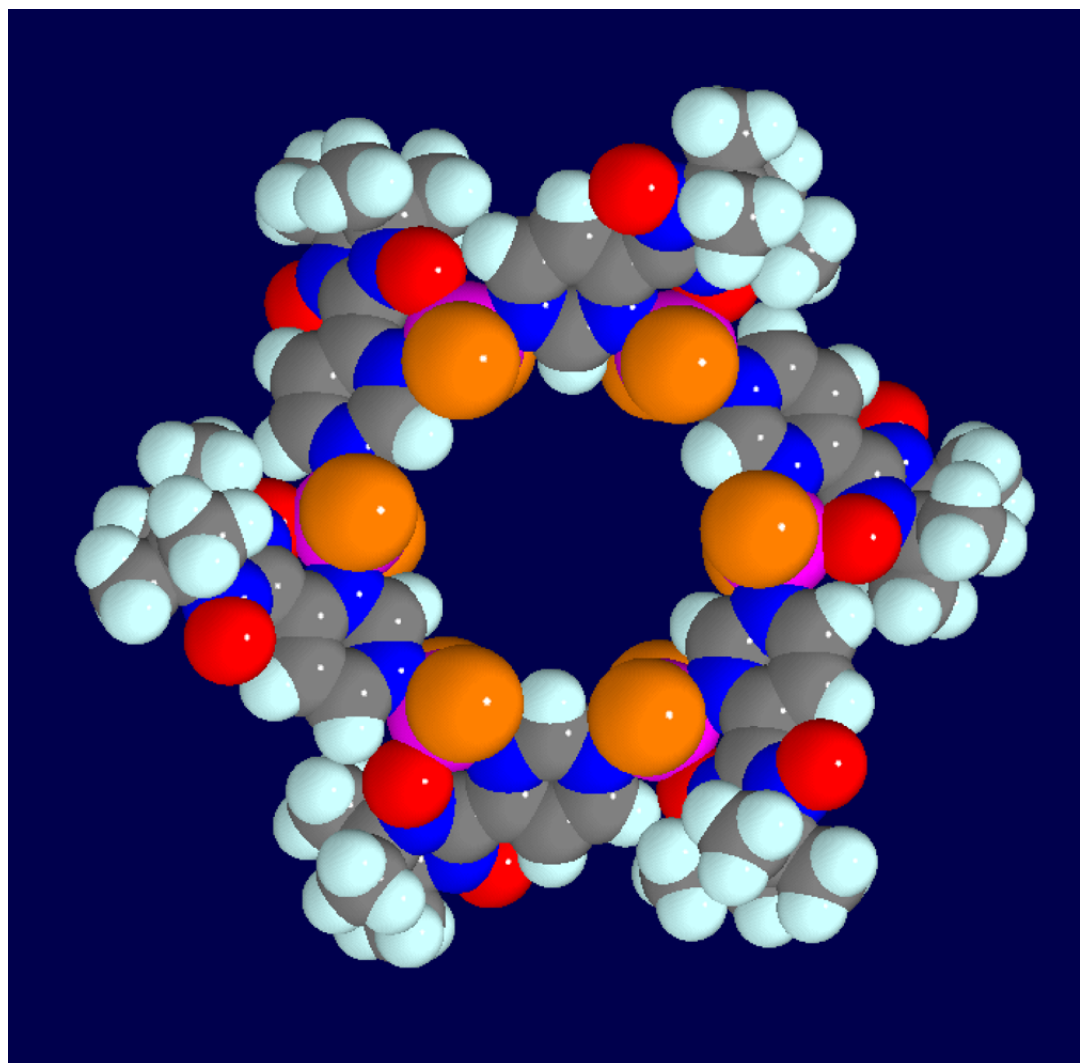
夢のある材料

有機/分子性磁石

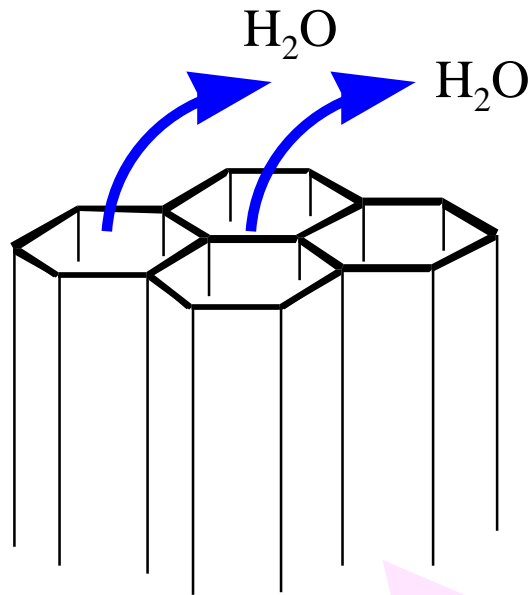
超分子化学・光化学でスイッチする磁性体



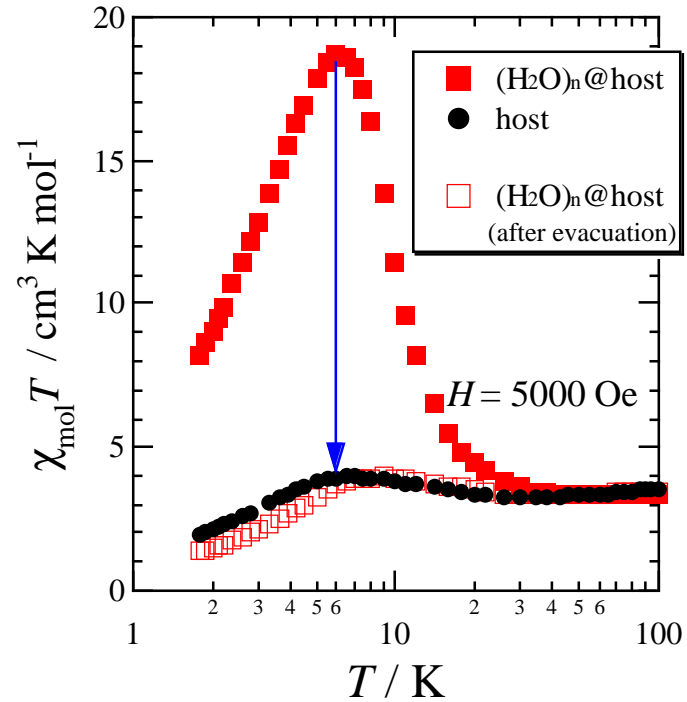
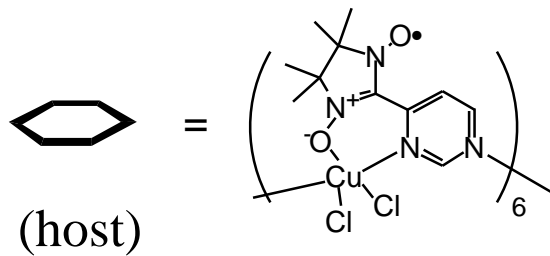
直径 1.1 nm の空孔を持つ磁性体、
有機無機ハイブリッド 12 スピン分子



$(\text{H}_2\text{O})_n @ \text{host}$



八ニカム構造

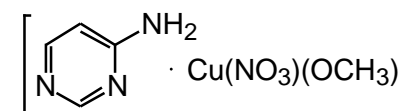
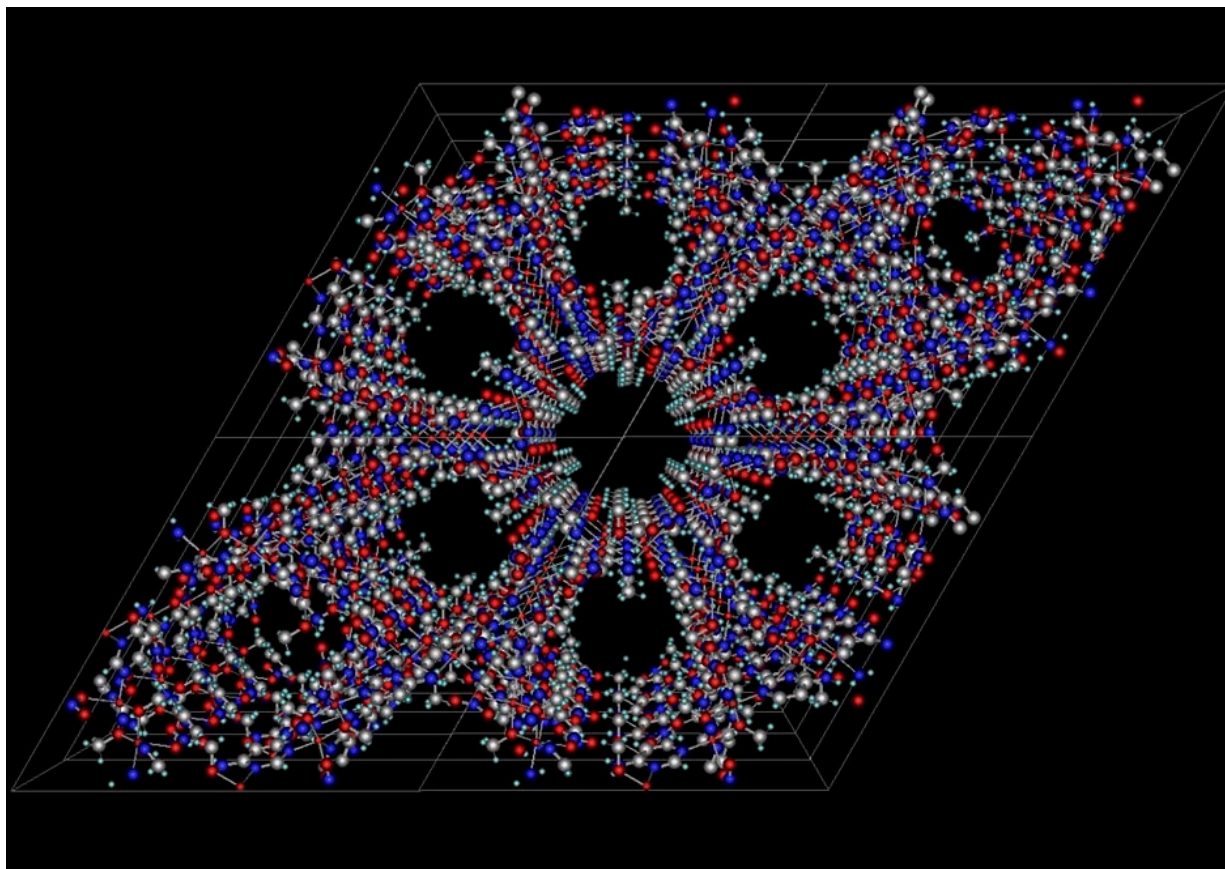


ゲストが入ると
強磁性的相互作用が増大

ゲストを失うと
空の状態へ戻る

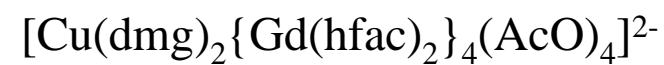
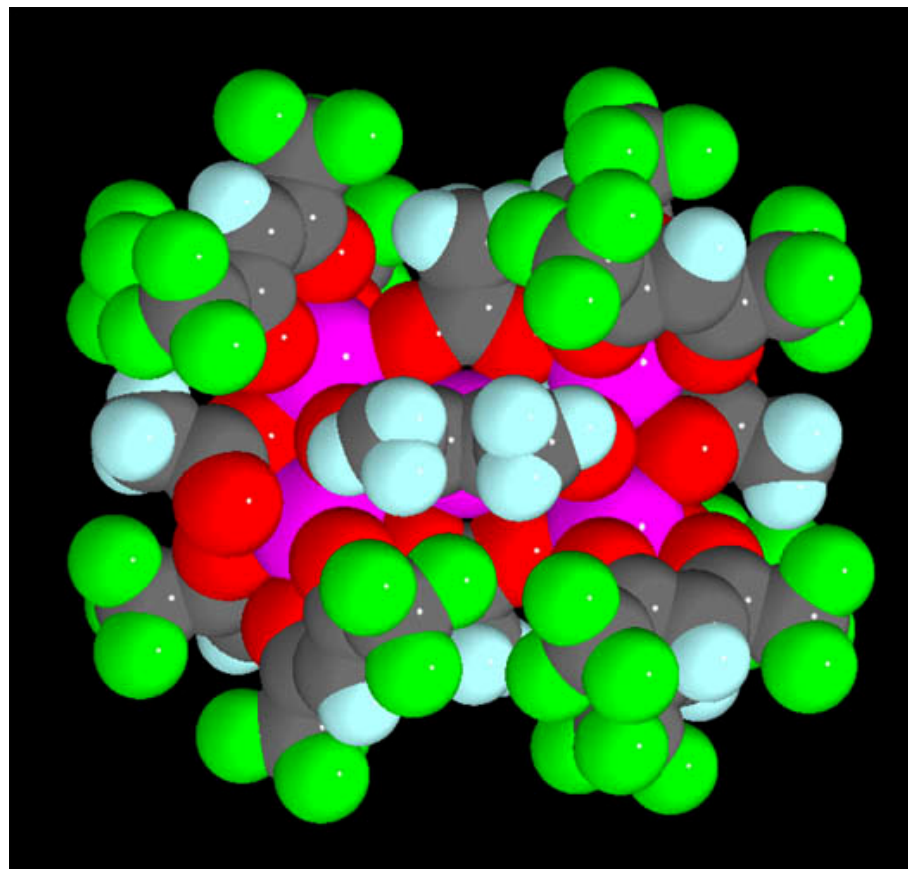
ナノスケールの空孔をもつホスト

・・・チューブ状空孔の直径は約 1 nm



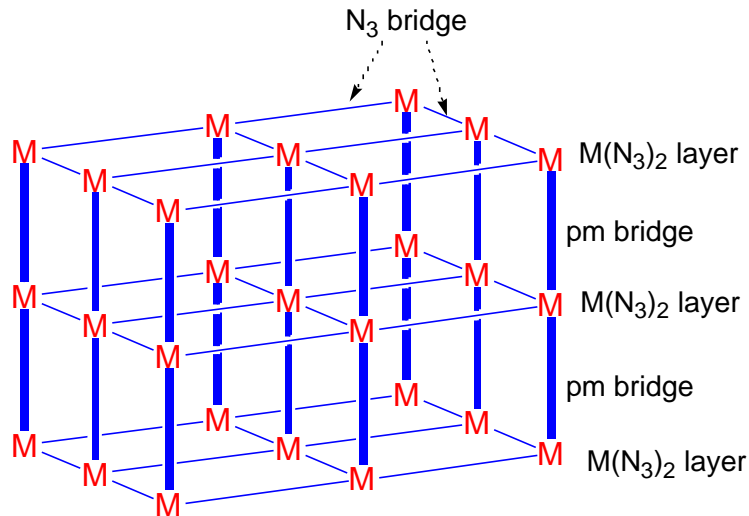
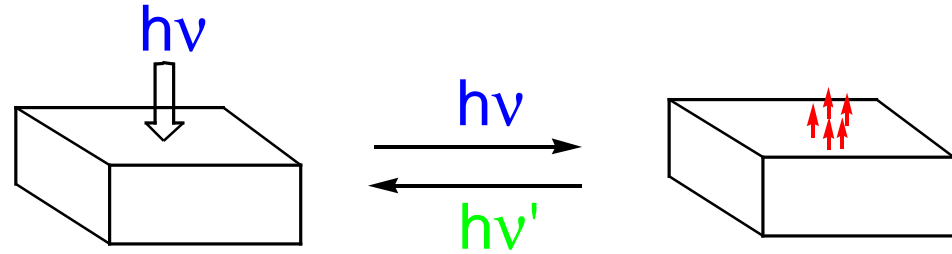
ナノスケールの大きさをもつ機能性分子

・・・基底高スピン分子 ($S = 27/2$)

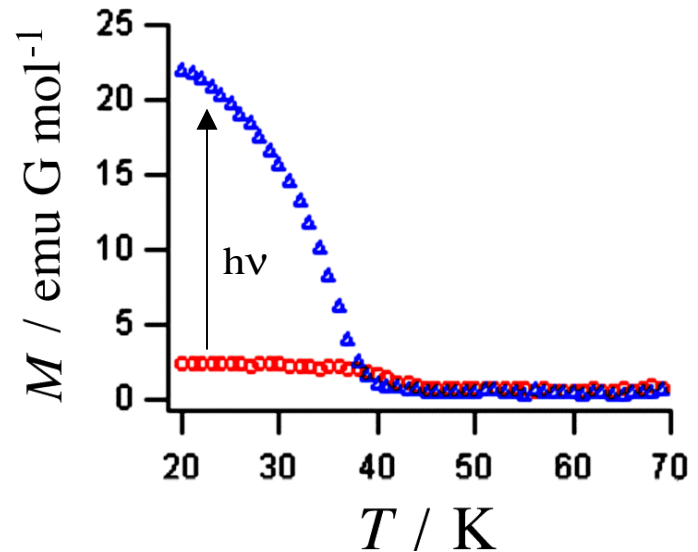


光誘起磁化

光 read/write の情報記録材料



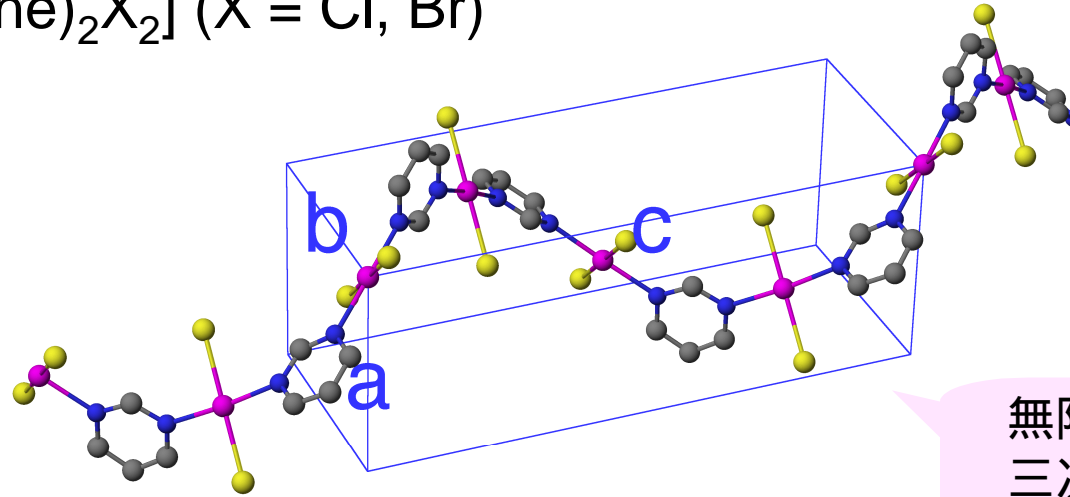
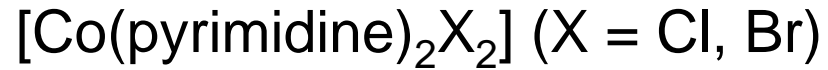
柱で支えた多層構造
三次元ネットワーク



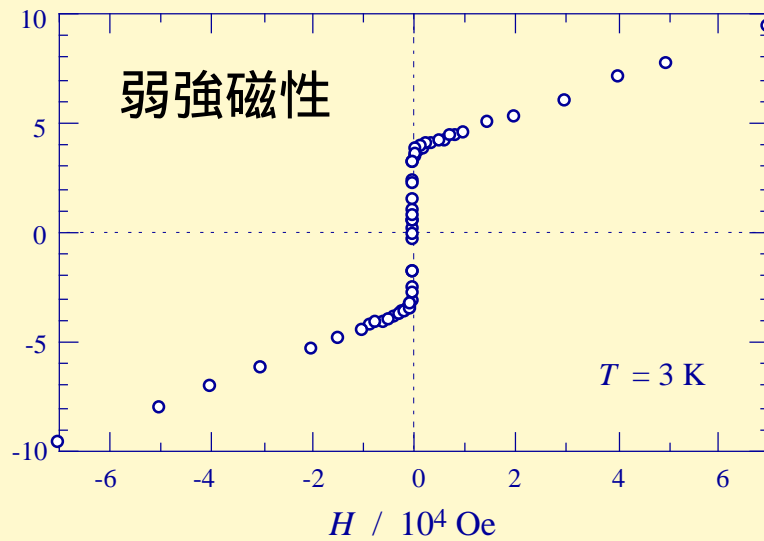
光照射による磁化の増大
磁気相転移温度 $T_N = 39$ K

キラル（光学活性）な磁石

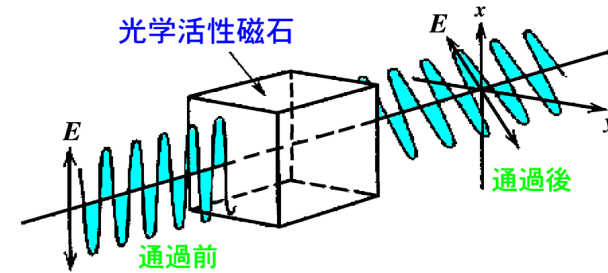
無機物では不可能



無限鎖らせんを含む
三次元ネットワーク



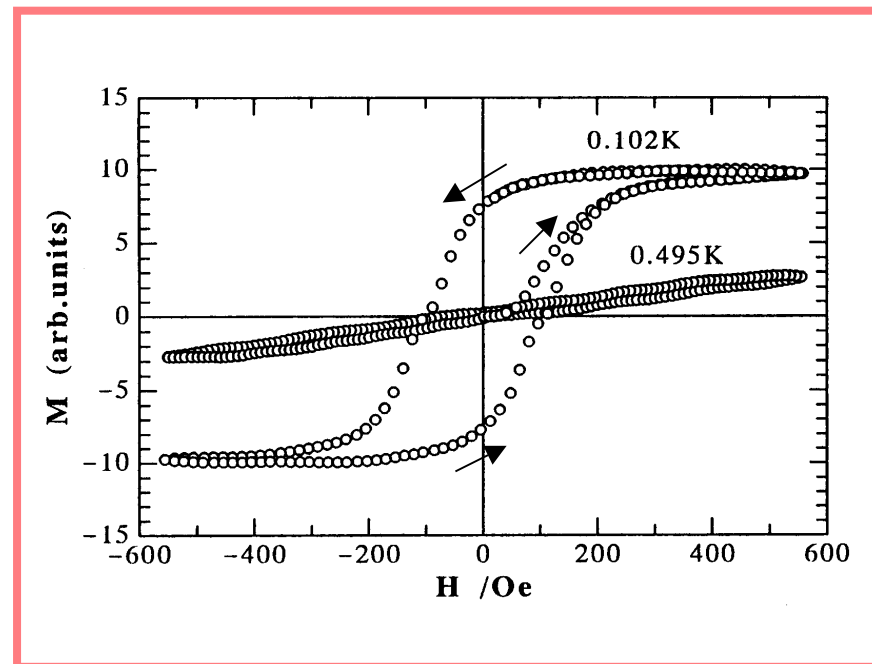
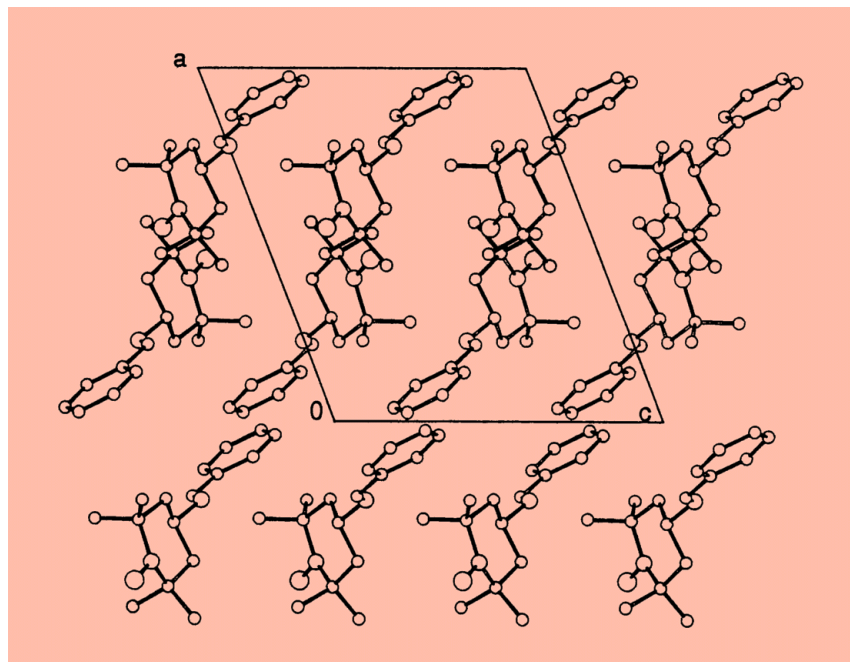
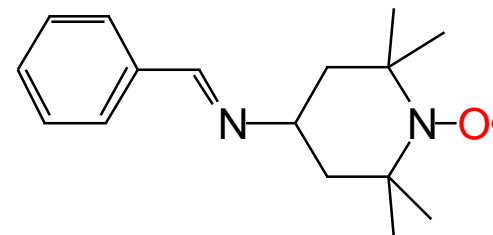
Magneto-chiral Dichromism



旋光角 光学活性+ファラデー効果

有機磁石

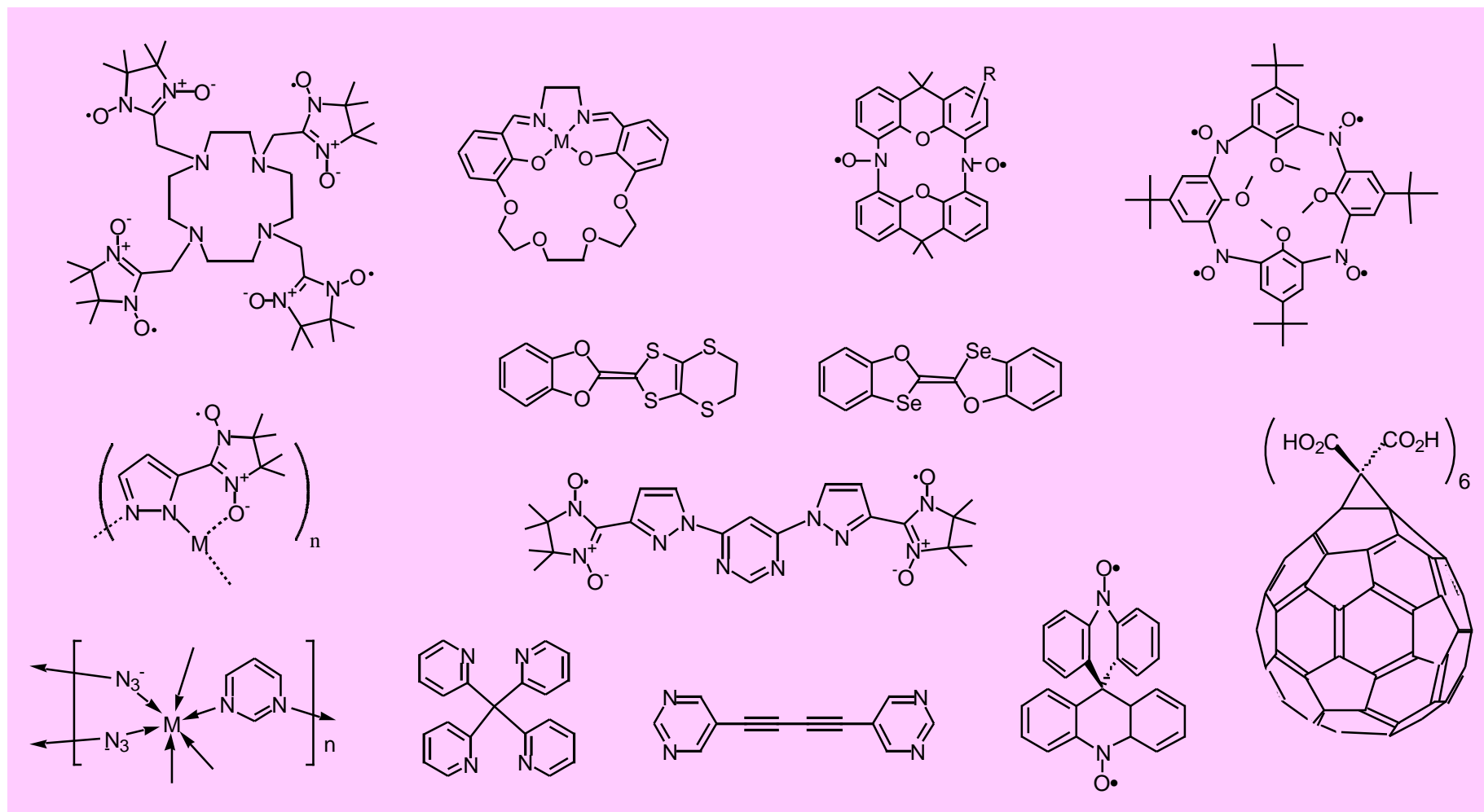
世界で第三番目の有機強磁性体



磁気転移温度 0.17 K

現卒研究生・院生の研究対象の例

有機無機にかかわらず、
電子物性上の興味が持たれる物質群（ラジカル、錯体が多い）



原子を組み合わせて、分子をつくる段階

・・・有機合成化学

分子を組み合わせて、分子系をつくる段階

・・・錯体化学、超分子化学

ものづくりの好きな人、welcome!

結晶構造解析

固体電子物性（電気伝導度、磁化率、比熱、ESR）の測定

物性測定や理屈が好きな人、

物理コースの人、welcome!

私からのメッセージ

各個人が、試料作成、測定、解析の一通りを経験して、
全体を見渡せるようになって欲しい。

きびしいこと、難しいことにチャレンジすることの重要性

研究室の運用形態

実験室、居室、装置、器具は野上研と共同
セミナー（輪講）は共催

外部との共同研究

極低温物性、比熱、中性子回折、 μ SR、理論計算 etc.