

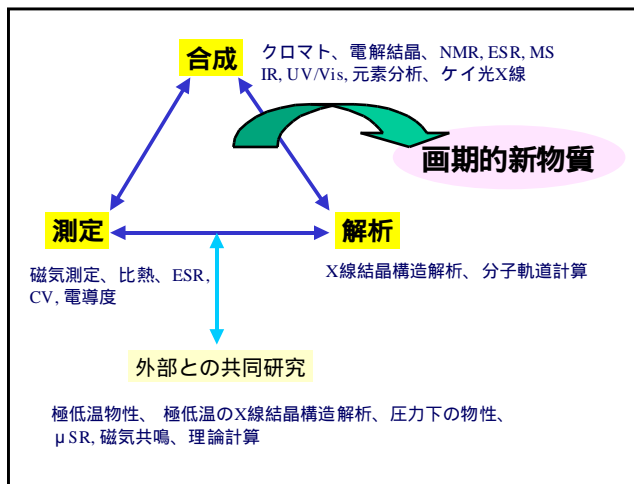
石田研

構造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・材料設計 | ... | 教員と相談の上 |

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
『作ったものを、最後まで面倒をみる』



有機/分子性の物性上興味ある物質群の開発
磁石がメイン

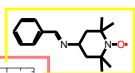
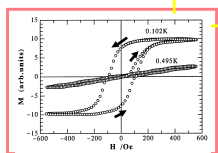
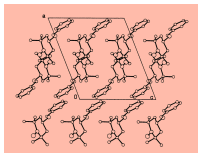
有機化合物による電導体、強磁性体とは？

「本来有機化合物は絶縁体であり、反磁性である」という常識に対するアンチテーゼ

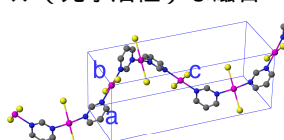
しかし、現在では
有機超伝導体、強磁性体（磁石）は珍しいものではない

近年の研究動向
高い転移温度、複合機能、実用性

世界で第三番目の有機磁石



キラル（光学活性）な磁石

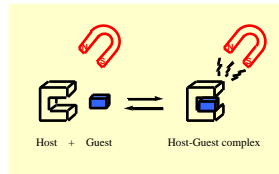
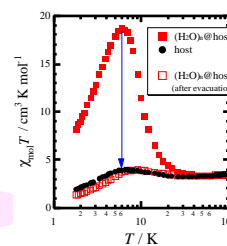
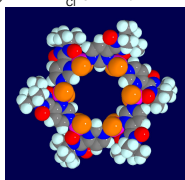
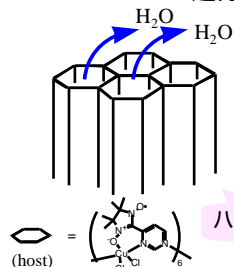


[M(pyrimidine)₂X₂] (M = Fe, Co; X = Cl, Br)

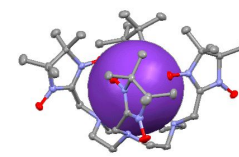
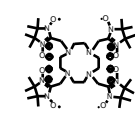
無機物では不可能な

無限鎖らせんを含む
三次元ネットワーク

超分子スイッチ磁性体



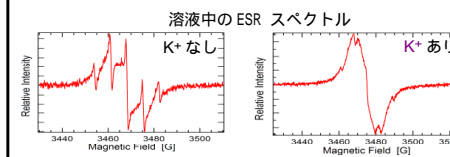
超分子スイッチ磁性体



ラジカル部位の近接により
ラジカル間相互作用が変化する。

Open form
約 4.5 Å

Folded form
約 3.5 Å



特定のイオンを捕まえる
イオンセンサーに
使えるかもしれない

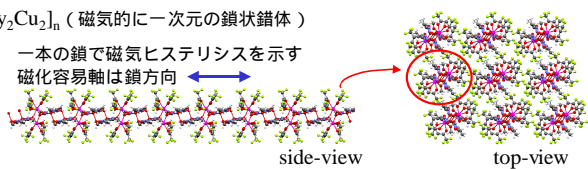
単分子磁石・単鎖磁石

ナノテクノロジー

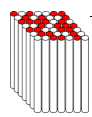
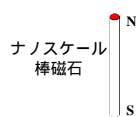
分子・電子・光子1個で動作する素子は、究極のダウンサイジング

$[\text{Dy}_2\text{Cu}_2]_n$ (磁気的に一次元の鎖状錯体)

一本の鎖で磁気ヒステリシスを示す
磁化容易軸は鎖方向



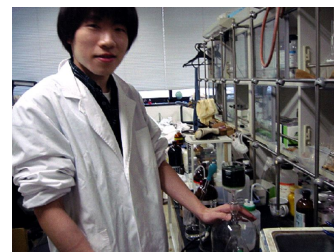
これをもしHDDに使ったら？



100 Tbits / cm^2 (予想)
プラッター1面につき 1 Pbits!
P(ペタ)はT(テラ)の1000倍

合成室

NMR
元素分析
MS
IR
UV/Vis
CV
...
いろいろ使う



有機・無機の垣根はありません

ESRスペクトロメータ

分子性磁性体の電子スピン状態の解明



X線結晶構造解析

結晶中の原子配置が正確に求まる



磁気測定

磁化率、磁化曲線
1.8 Kから室温まで、磁場は7 Tまで



PPMS (多目的システム)

比熱、電気伝導性、交流磁化率、
など 室温 ~ 1.9 K、磁場 9Tまで



合宿

実験には体力が必要



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!

結晶構造解析は自前

固体電子物性(磁化率、電気伝導度、比熱、ESR)の測定

装置いじりの好きな人、welcome!

物理コースの人、welcome!

外部との共同研究もある

東北大学金属材料研究所、理化学研究所 etc.

お出かけの好きな人、welcome!