

# 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

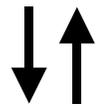
# 有機/分子性の 物性上興味ある物質群の開発

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

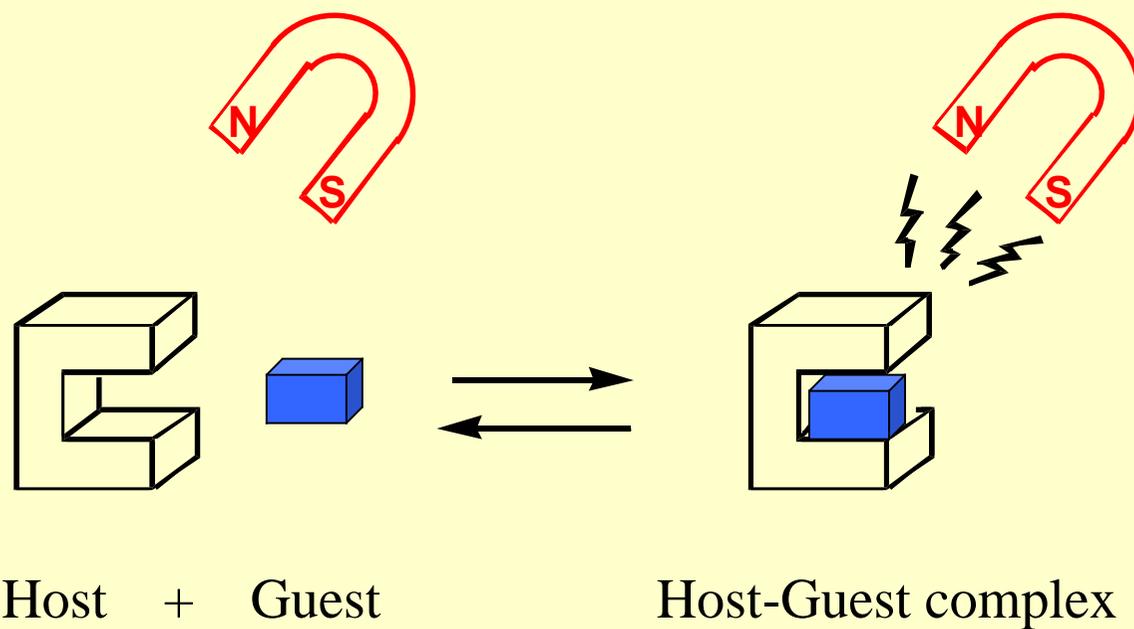


理学的には  
自然現象の解明  
工学的には  
デバイス開発へ

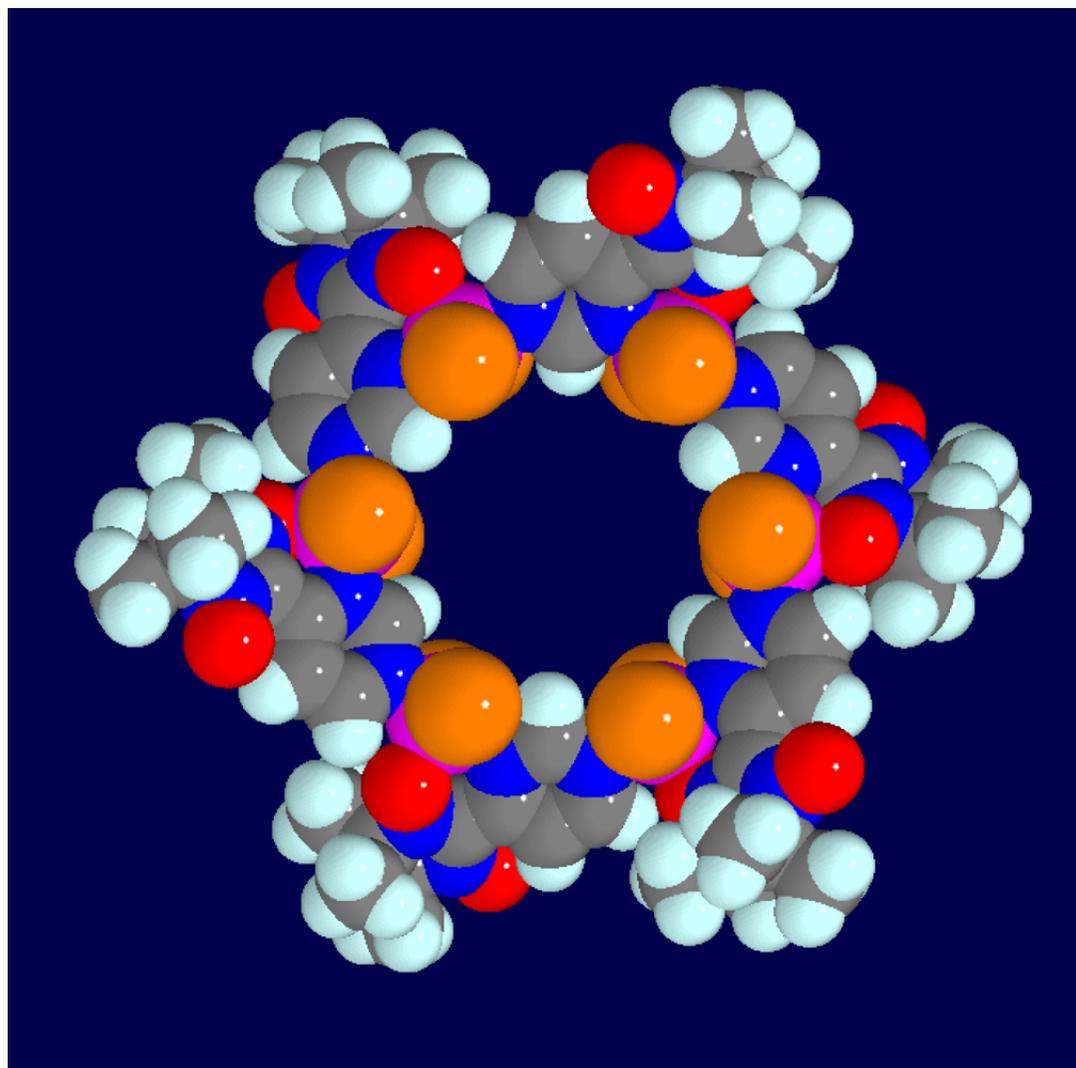
# 夢のある材料

## 有機/分子性磁石

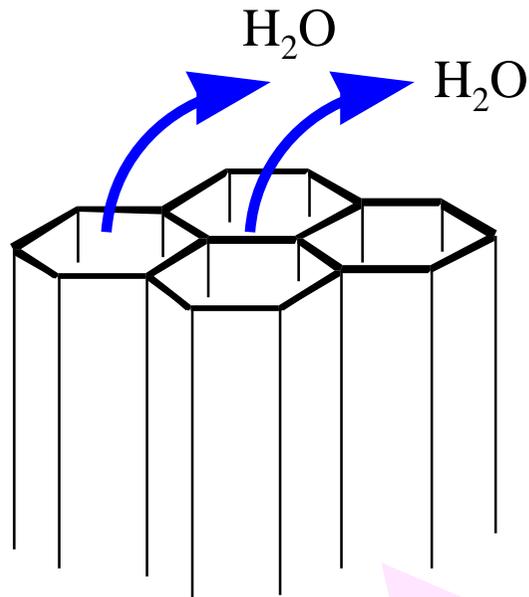
超分子化学・光化学でスイッチする磁性体



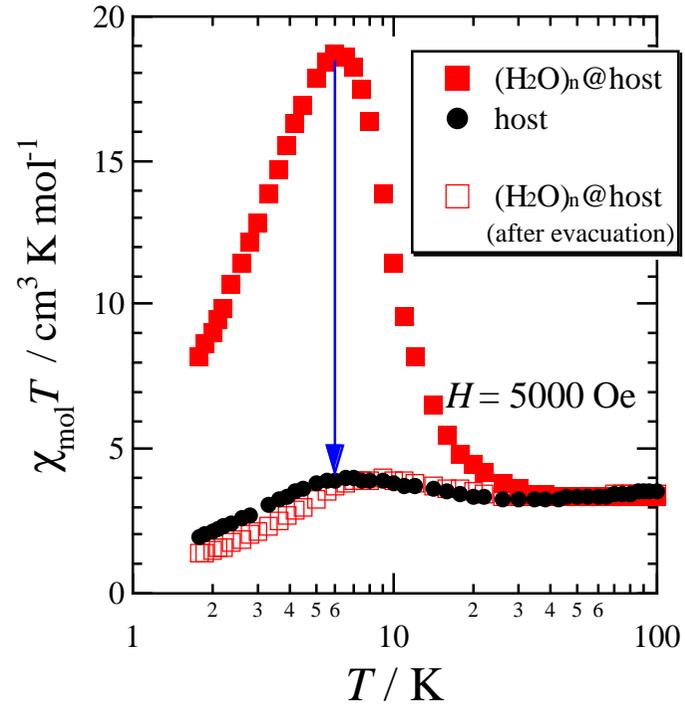
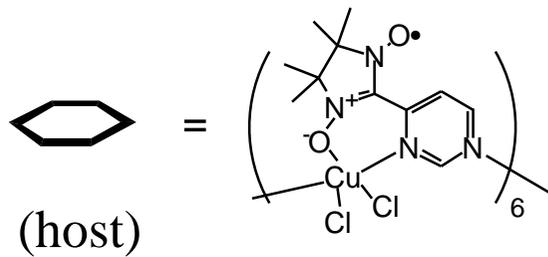
直径 1.1 nm の空孔を持つ磁性体、  
有機無機ハイブリッド 12 スピン分子



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



八ニカム構造

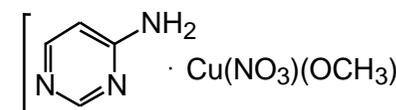
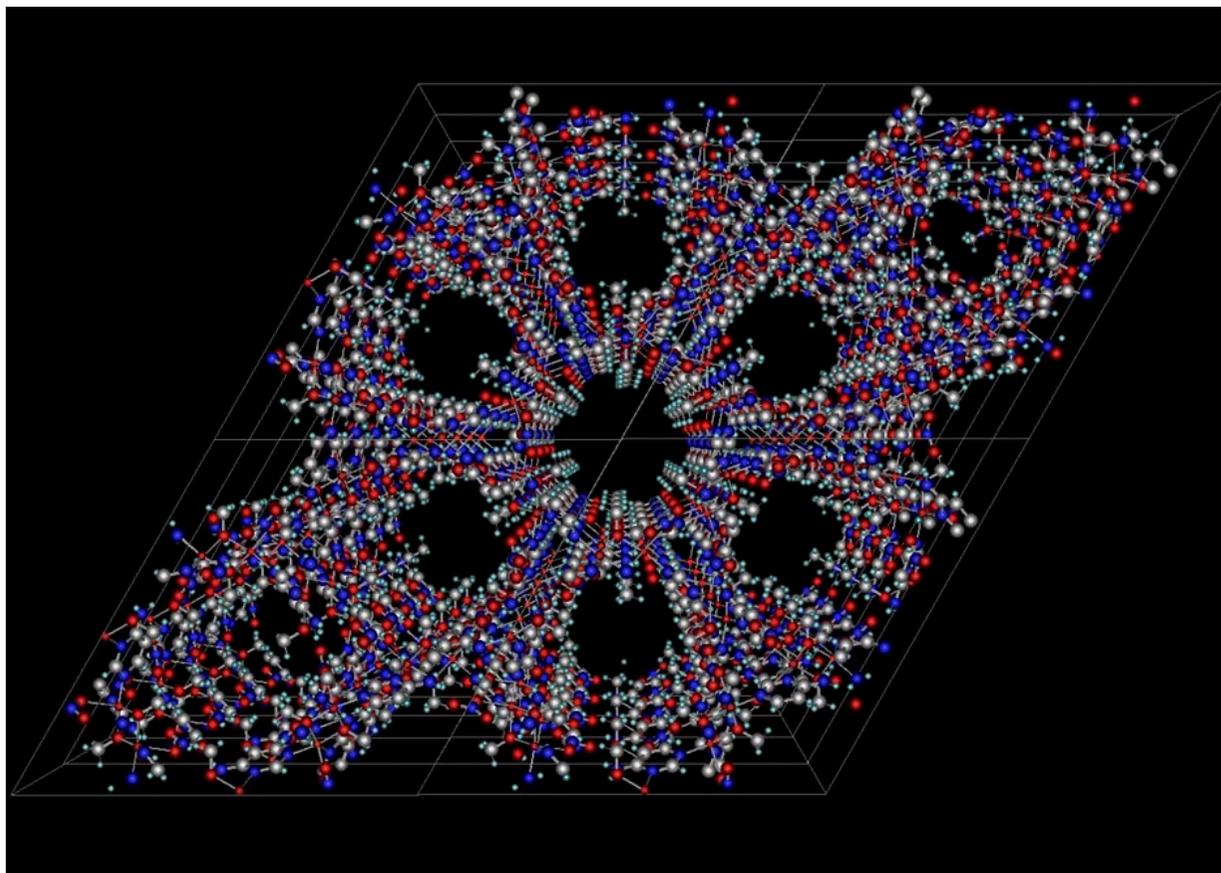


ゲストが入ると  
強磁性的相互作用が増大

ゲストを失うと  
空の状態へ戻る

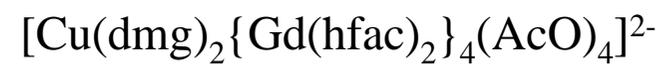
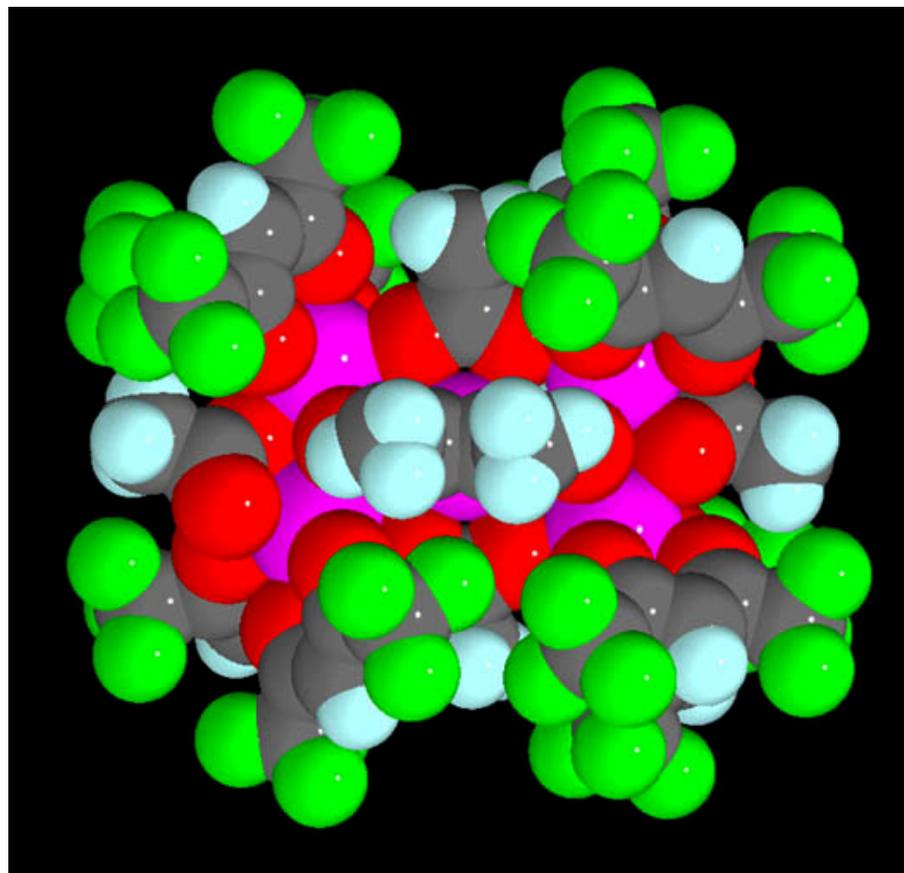
# ナノスケールの空孔をもつホスト

・・・チューブ状空孔の直径は約 1 nm



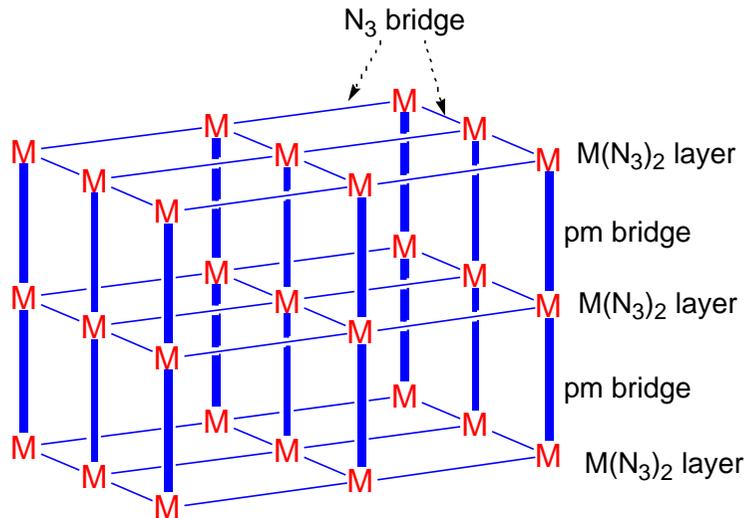
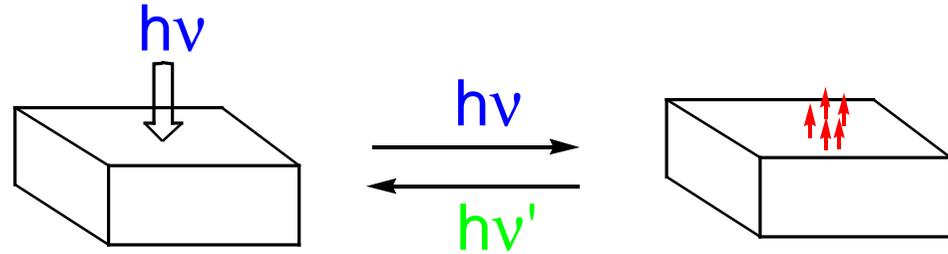
## ナノスケールの大きさをもつ機能性分子

・・・基底高スピン分子 ( $S = 27/2$ )

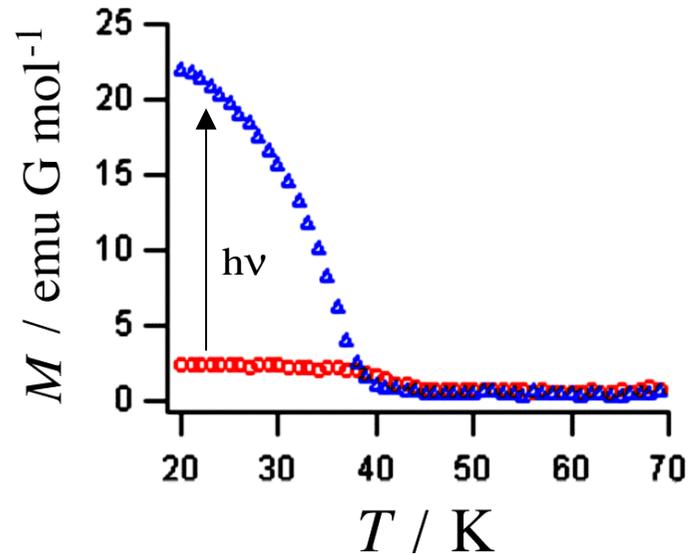


# 光誘起磁化

光 read/write の情報記録材料



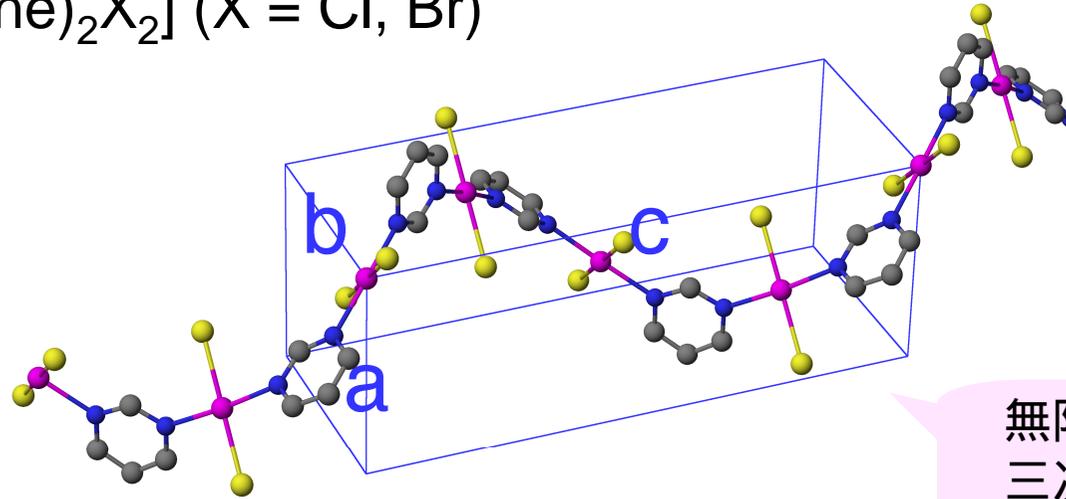
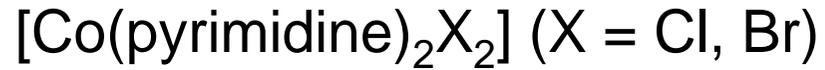
柱で支えた多層構造  
三次元ネットワーク



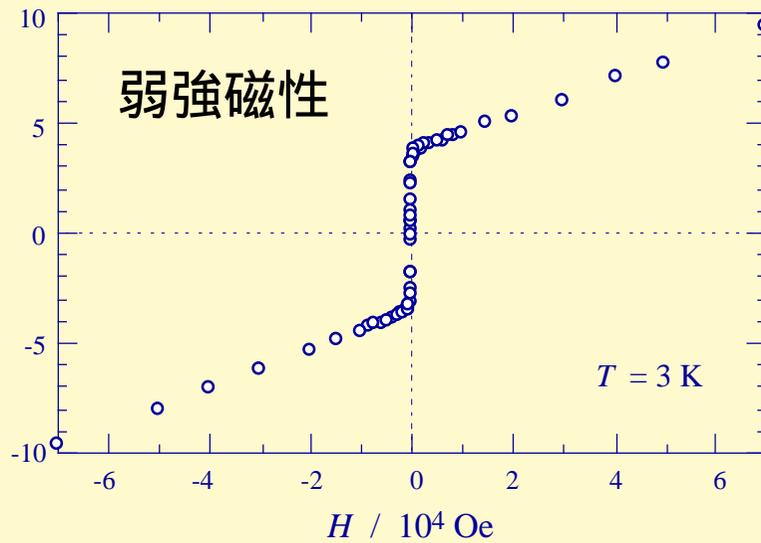
光照射による磁化の増大  
磁気相転移温度  $T_N = 39 \text{ K}$

# キラル（光学活性）な磁石

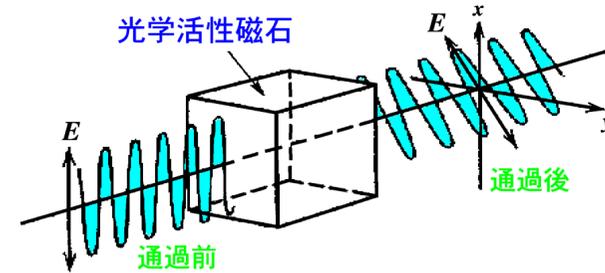
無機物では不可能



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





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、 $\mu$ SR、理論計算 etc.