

# 錯体化学研究室 (高石研)

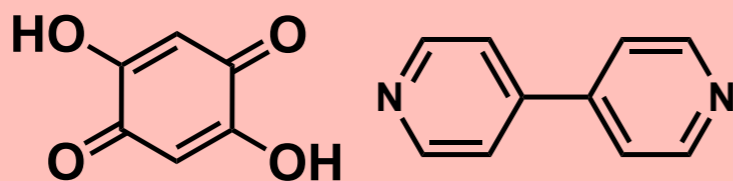


# 錯体化学って？

錯体：金属イオンと配位子(有機物)から成る.

有機化学  
(配位子)

C, H, N, O, P, S



少ない元素で多様な構造

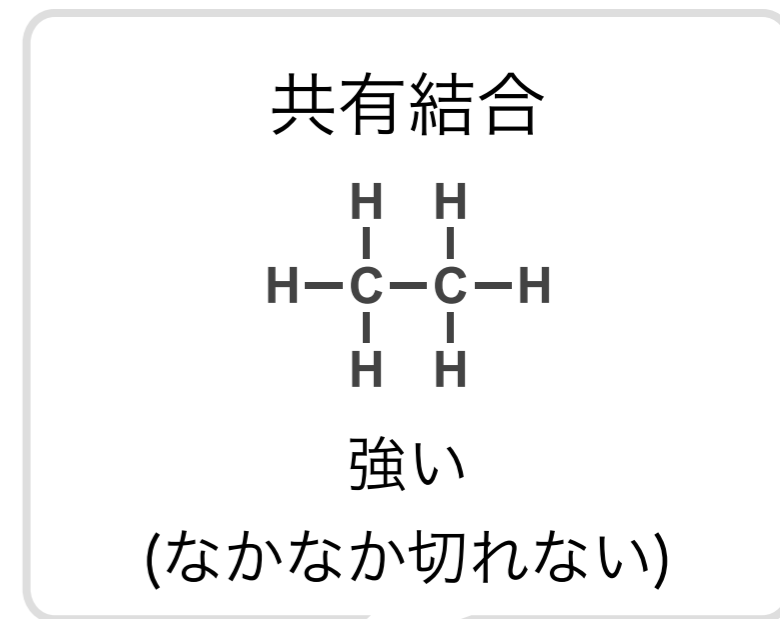
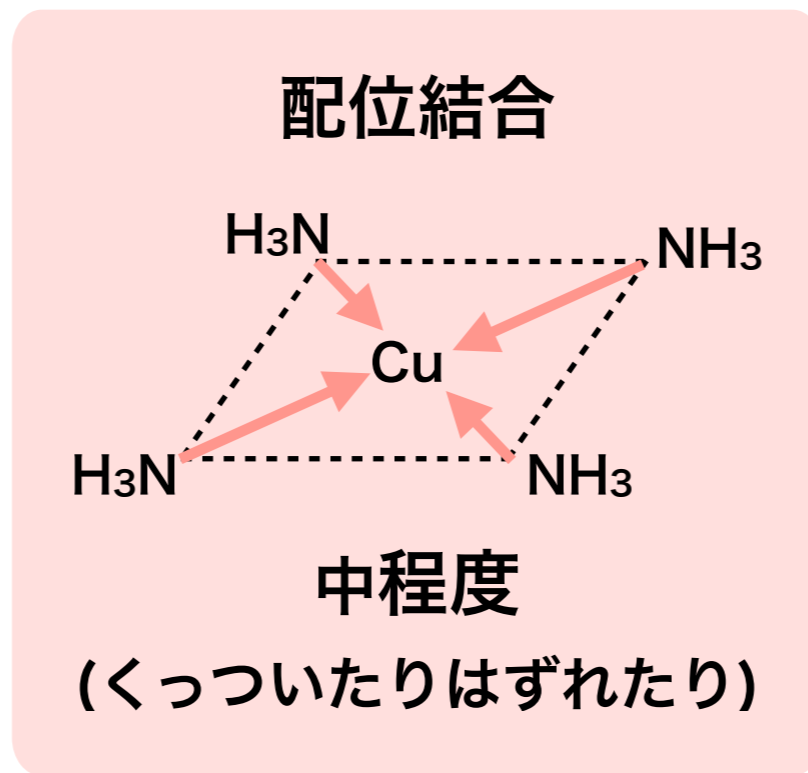
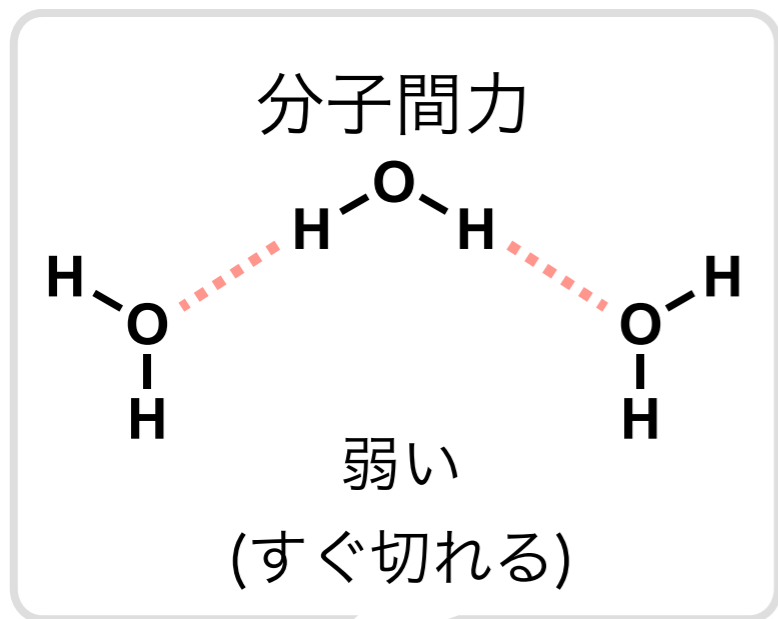
無機化学  
(金属イオン)

Li, Na, Al, Ti, V, Cr, Mn,  
Fe, Co, Ni, Cr, Ru, Pd,  
Pt, La, Sm, Eu, Gd, Dy,  
Tb...

多彩な元素

有機化学と無機化学のいいとこどり！

# 錯体の特徴



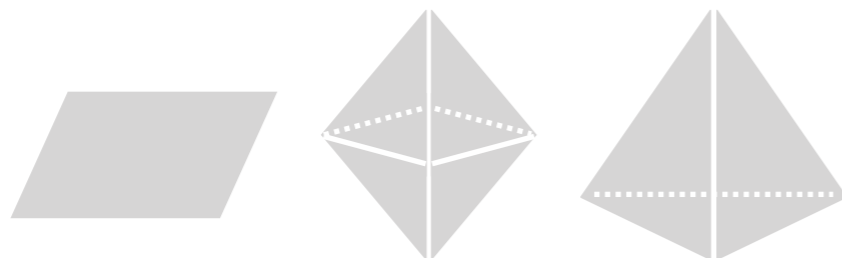
結合の強さ

## 高校で習う”錯イオン”

金属イオン：Ag<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>

配位子：Cl<sup>-</sup>, NH<sub>3</sub>, OH<sub>2</sub>, CN<sup>-</sup>

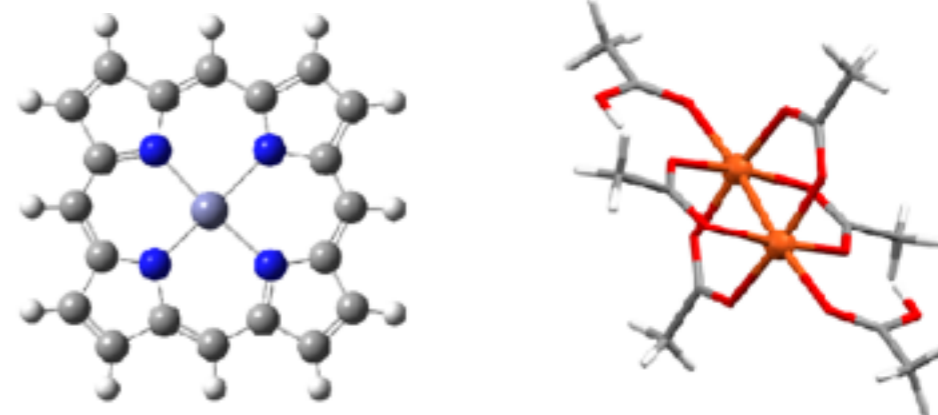
形



限定的

## 大学での”錯体化学”

周期表上の金属×配位部位をもつ有機物  
= **無数**の構造・性質

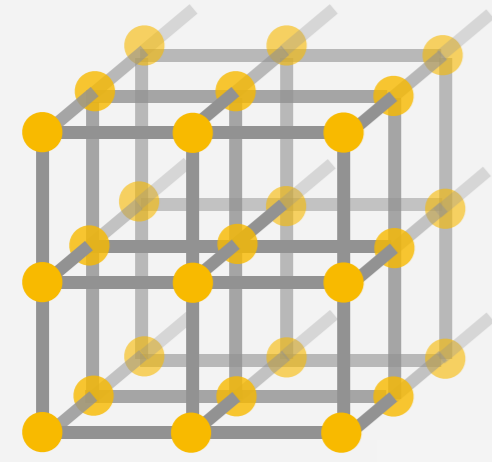


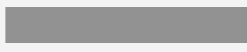
これらも錯体！




# 高石研の研究 -多孔性配位高分子(PCP)-

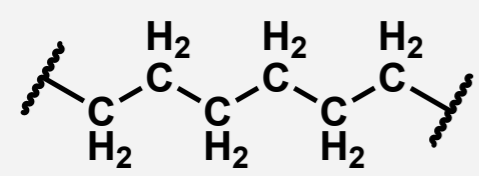
## 多孔性配位高分子(PCP)



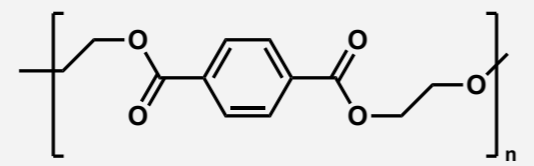
配位子 = 

金属イオン = 

有機高分子



ポリエチレン

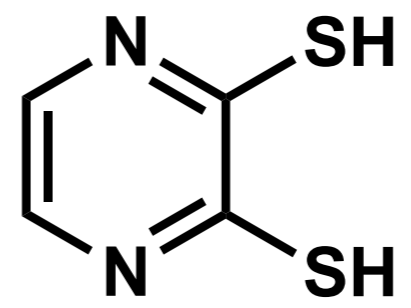


ポリエチレンテレフタレート

共有結合で無限につながっている  
→構造設計がしにくい

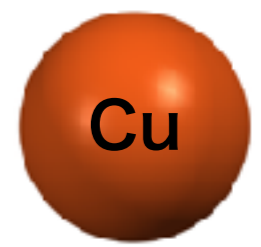
配位結合による無限構造

→金属イオン・配位子の組み合わせ次第で  
様々な構造・性質が発現



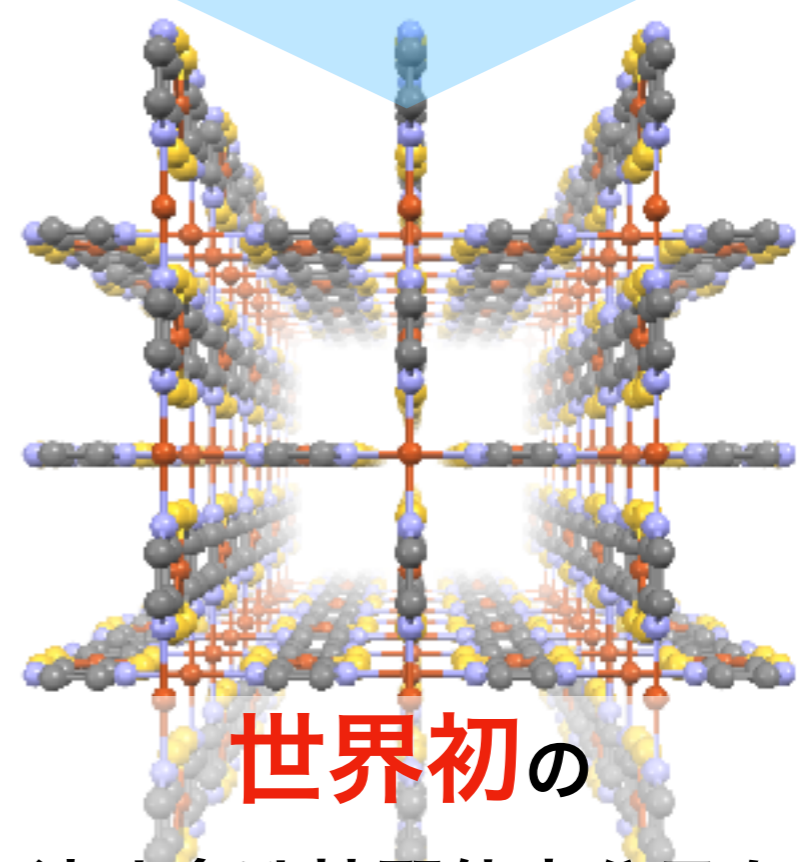
配位子

+



Cu

銅イオン



世界初の

電気を流す多孔性配位高分子を合成！

電気を流すのは金属だけじゃない！

# 高石研の研究 -多孔性分子導体(PMC)-

## 多孔性配位高分子(PCP)

ナノ細孔  
(穴)

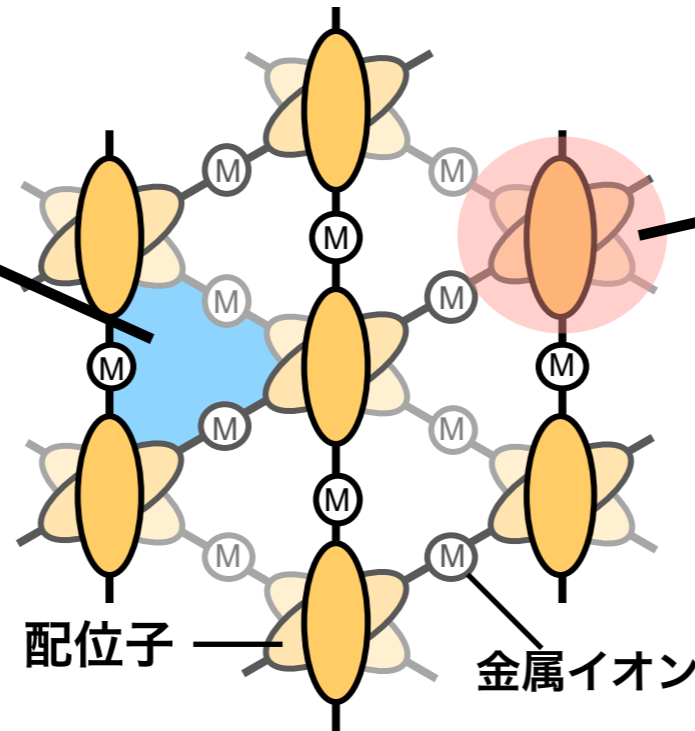
長所：

- ・ ナノ細孔の大きさをコントロールできる。
- ・ 分子を出し入れできる。

短所：

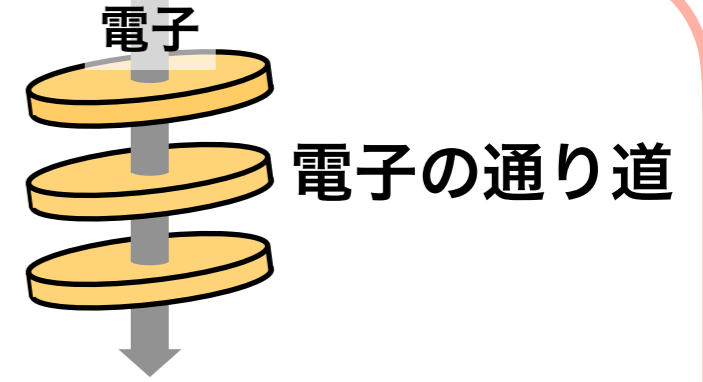
- ・ 電流を流さない。

## 多孔性分子導体(PMC)



PCPと分子性導体が融合した  
新しい物質群

## 分子性導体

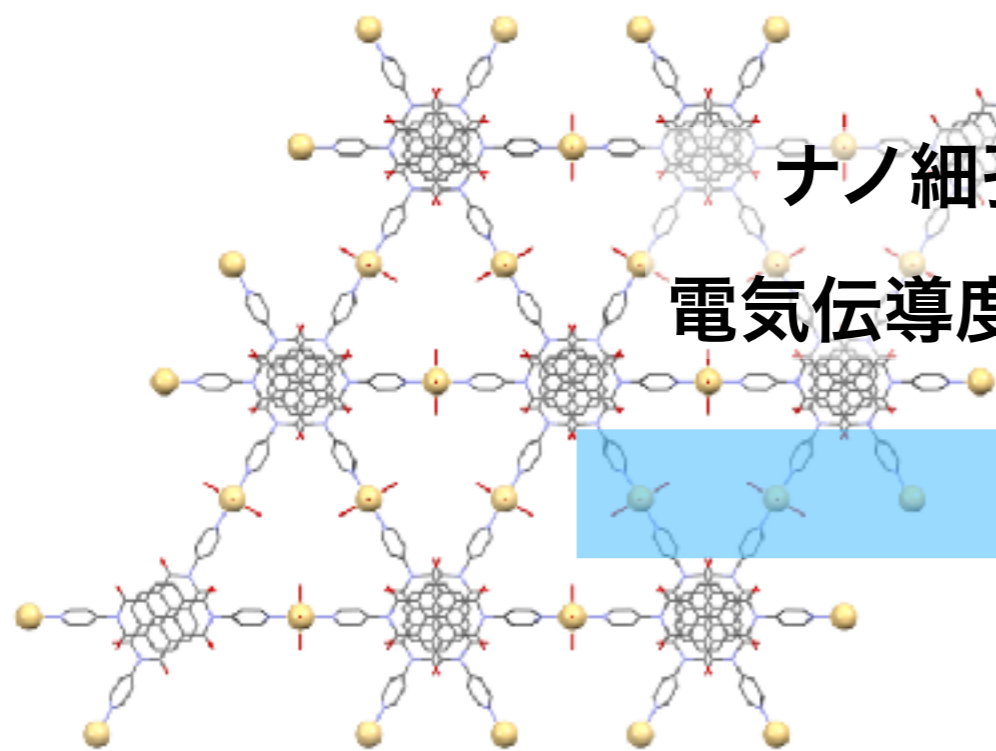


長所：

- ・ 電流を流す。

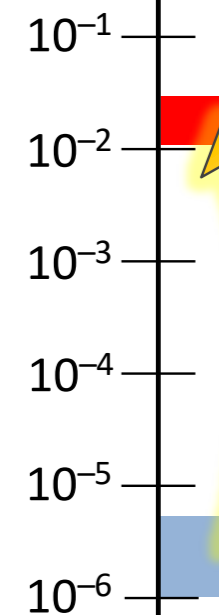
短所：

- ・ 分子の出し入れができない。



ナノ細孔内の分子を取り除くことで  
電気伝導度が**1万倍**増大することを報告

$\sigma_{RT}$  (pellet)  
( $S\ cm^{-1}$ )



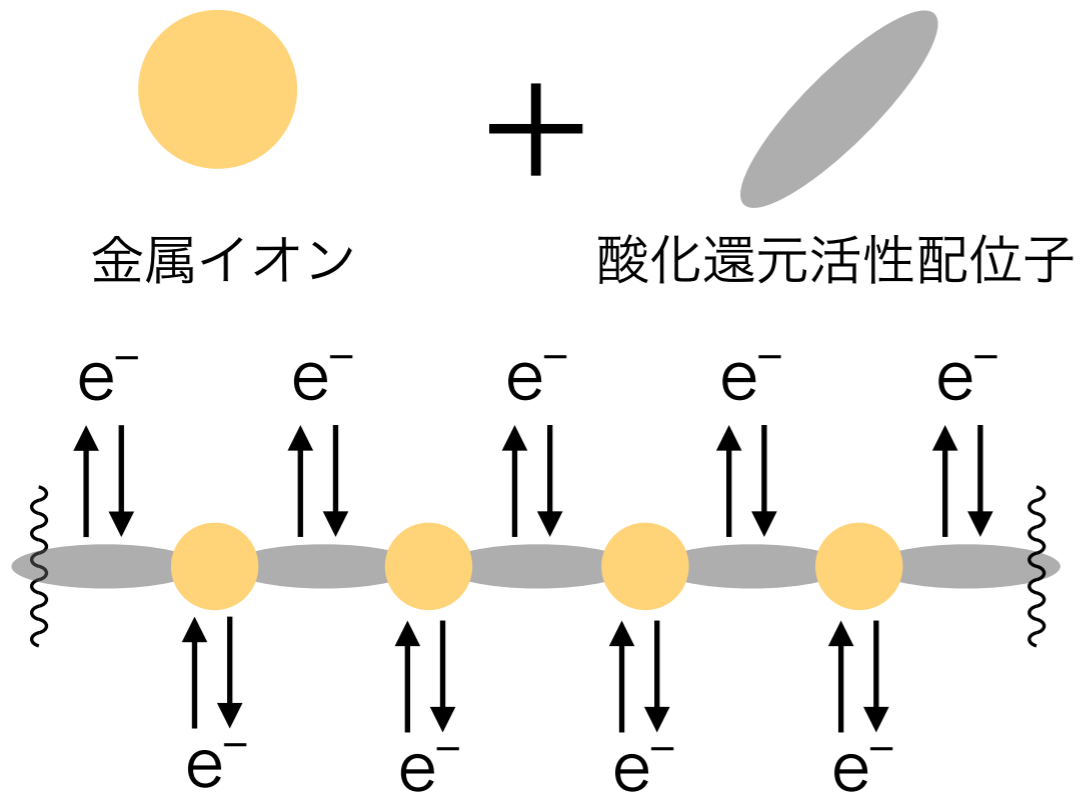
# 高石研の研究 -エネルギー問題への挑戦-

## 新しい電池

低分子量

多電子酸化還元

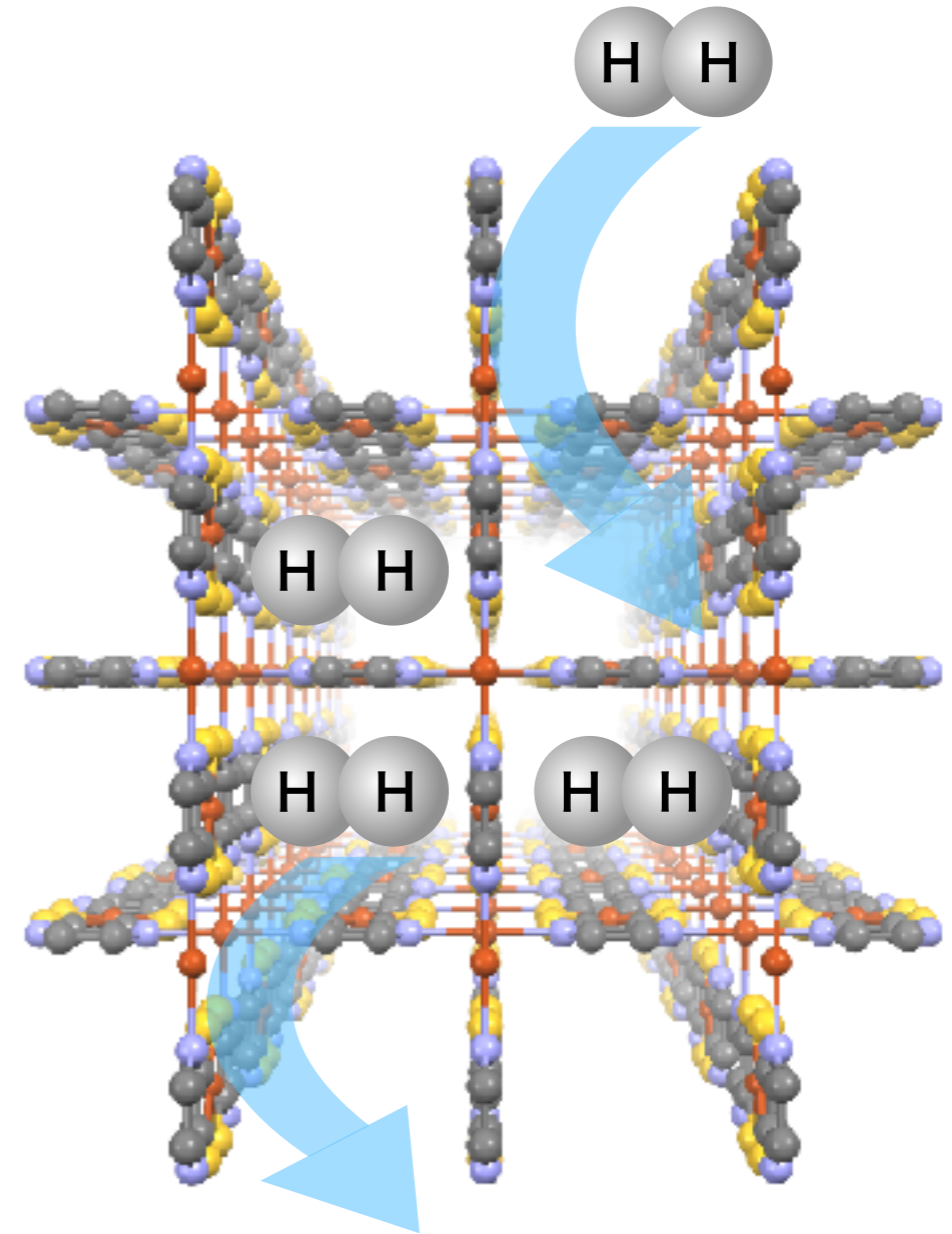
より大容量な電池の開発



配位高分子を用いた新しい電池

## 水素貯蔵

水素…クリーンなエネルギー源として注目



錯体を用いた新しい水素吸蔵方法





# 高石研人



# 高石研をもっと知りたいあなたへ…

## 高石研ホームページ



<https://web.tohoku.ac.jp/sakutai/>

- 最近の研究成果
- 研究室行事の写真
- 論文紹介 など