

Laboratory of Bio-Functional Molecular Design

生体分子設計学研究室

研究室の方針

紹介したスライドの一部は、ホームページにアップしています。
研究内容に興味のある人は、直接スタッフに問い合わせてください。

2019年度の研究室メンバー

PI	中島	西岡	廣津(神奈川大)
D3			
D2			
D1	2名		
M2	2名	1名	1名
M1	1名	1名	
B4	3 (+1) 名		

- ・ 中島、西岡による独立した研究プロジェクト
 - ・ 廣津研究室(神奈川大)との共同研究
- +
- ・ プロジェクト間の協業と相互扶助
- ||
- 幅広く錯体化学の領域をカバーする研究室

- ・ 学生の研究・教育指導は、教員・上級生、全体で実施。
→ 研究室全体で学生のレベルアップを図る。

研究の99.9%は失敗。0.1%の成功のために日々頑張る。

努力を続ければ、必ず成果に結びつく



努力を積極的に顕彰する

- ・研究成果を積極的に学術論文で報告
- ・学会等での口頭、ポスター発表の推奨
- ・講演賞等々を研究室前に掲載

「なんとなく」時間をやり過ごすことを認めない。

地道に研究を続けるD学生は、研究室を代表する存在

- ・D学生の研究を積極的にサポート

世界、そして化学の共通語は、英語。
英語による成果発信力、コミュニケーション力を鍛える。

- ◆ 前期土曜: B4、M1学生は、英語勉強会に参加。
 - まずは、学術論文を読み方に慣れる。
- ◆ 後期金曜: 全学生が、英語で研究報告会。
 - 言葉は、しゃべることができて、なんぼのもの。
- ◆ 修論(卒論も)を英文で執筆を推奨。
 - 結果を英語で発信することで、研究は完結する。

向上心をもつ

やる気のある人への
サポートをしつかりと。

時間をうまく使う

勉強・研究・遊び を節度を持ってこなす。

研究室にただ長く居ればよいものではない。

夜型は危険(昼間の1時間は、夜間の2時間)。

※ 実際の時間の使い方は、教員と相談。

「プロフェッショナル」としての意識を持つ！

部活、就活、バイトOK。ただし、研究の遅れの言い訳に使うな。

本業は「研究」であることの自覚を！

コアタイム: 平日10~17時

雑誌会、実験報告: 水曜日 13時~

英語勉強会: 金曜日 13時~

後期は、英語による報告会も実施します。

就職先 (下線は、D学生就職先(学位取得年度))

<民間企業等>

荒川化学、花王、関西ペイント、ダイキン、宇部興産、大阪ソーダ、ダイゾー、大日本住友製薬、住友ゴム(2015)、ナガセケムテックス、富士化学工業、サカタインクス、大日本塗料(2015)、岩谷産業、大日本印刷、日東電工、奥野製薬、GSユアサ、エヌ・イーケムキャット(2018) 等

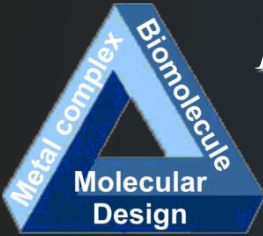
<公務員>

大阪市水道局、富田林市役所、財務省造幣局

<研究・教育機関>

名古屋工業大学(2015)、金沢大学(2014)、大阪大学(2010) 等

「有機系でないと、就職に不利」は、都市伝説！

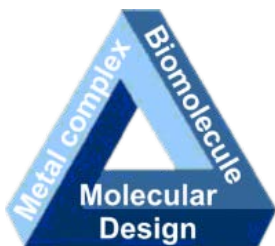


Laboratory of Bio-Functional Molecular Design

生体分子設計学研究室

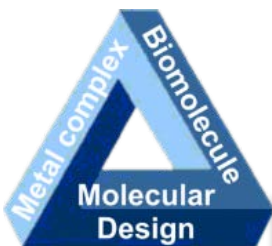
研究紹介

詳細は、各スタッフから直接、話を聞いてください。



生物適合環境、生体での利用を目指す 錯体触媒やタンパク質－錯体複合材料の開発

- ① 目的に合った分子の設計
 - ◇ 金属錯体(配位子、中心金属)
 - 生体分子(タンパク質)
 - ② 分子の調製
 - ◇ 配位子合成→金属との錯形成
 - 遺伝子操作、化学修飾(タンパク質工学)
 - ◇○ 金属錯体－タンパク質複合化
 - ③ 物性、機能評価
 - ◇○ 設計指針への反映
-



生物適合環境、生体での利用を目指す

錯体触媒やタンパク質-錯体複合材料の開発

①

目的

- ・ 金属元素に関する知識
- ・ 配位子合成力(有機化学)
- ・ 生化学、分子生物学

◇ 金属錯体(配位子、中心金属)

○ 生体分子(タンパク質)

を駆使します。

②

分子

○ NMR等の分光分析

○ 質量分析、元素分析

○ 電気化学、磁気測定、X線結晶構造解析

○ 遺伝子操作、タンパク質精製

○ 計算化学

◇ 配位子合成-金属との錯形成

○ 遺伝子操作、化学修飾(タンパク質工

学)

をマスターします。

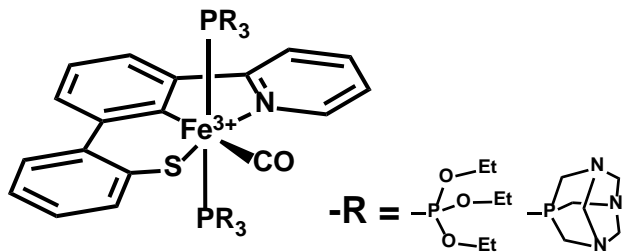
◇○ 金属錯体-タンパク質複合化

③ 物性、機能評価

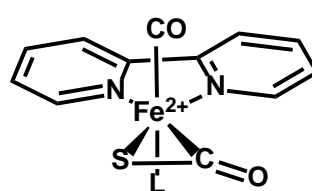
◇○ 設計指針への反映

金属錯体とタンパク質の融合による生体機能性材料の創成

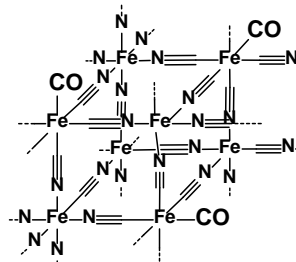
機能性金属錯体の合成



光やpHに応答する
一酸化炭素(CO)放出錯体

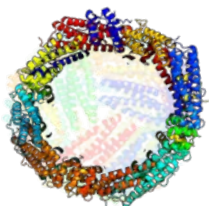


生体内
硫化水素(H₂S)
放出錯体

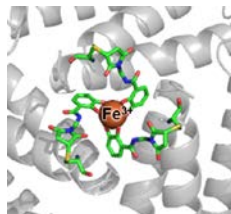


近赤外光エネルギー
変換錯体

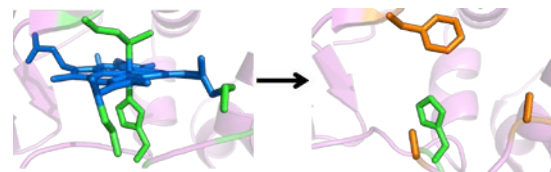
金属タンパク質の改変



遺伝子操作



化学修飾

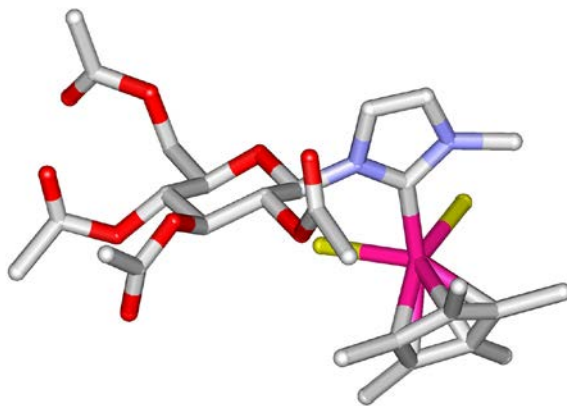


非天然活性中心への置換

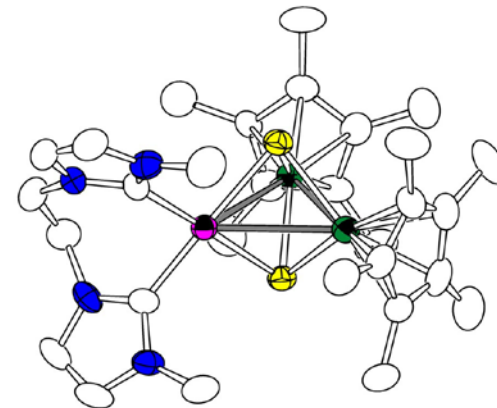
金属タンパク質

融合による新機能の創出

糖を導入した金属錯体



カルコゲン含有多核金属錯体



糖を導入する利点

- 光学活性
- 生理活性
- 水溶性

- 水溶性触媒
- 抗ガン剤

カルコゲン含有多核錯体

- 多電子酸化還元
- 複数の反応点を提供
- カルコゲンの塩基性

- 多電子系触媒
- カップリング触媒


SCIENCE & TECHNOLOGY CONCENTRATES

HOW PREGNANCY EASES MULTIPLE SCLEROSIS

Women with multiple sclerosis tend to experience a temporary remission of the disease during pregnancy. Prohormone, a lactation-inducing hormone whose concentration increases during pregnancy, might be responsible for this effect, according to neurologist Samuel Weiss and colleagues at the University of Calgary (J. Neurosci. 2009, 29, 184). Multiple sclerosis gradually destroys the myelin sheath that insulates and protects nerve fibers and enables them to conduct electrical signals effectively. As the disease progresses and myelin damage worsens, patients lose strength and dexterity, find walking increasingly difficult, and develop sensory problems. The Calgary researchers studied mice to determine the effect of prolactin on myelin. On the basis of their results, they propose that prolactin increases the number of myelin-forming cells and stimulates repair of damaged myelin in pregnant mice. The hormone has the same effect when given to virgin mice with myelin damage. If future animal trials confirm these results, Weiss says, prolactin could be tested as a treatment for humans.

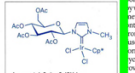
THIN-FILM CHEMICAL ORIGAMI

Can the same mechanisms that shape flower petals into intricate 3-D structures be replicated with artificial materials? Physicist Eran Sharon and colleagues at Hebrew University of Jerusalem shed light on such wonders of natural development by orchestrating crumples and folds in planar thin films (Science 2007, 315, 116). The researchers created sheets of N-isopropylacrylamide gels cross-linked with bisacrylamide and specifically manipulated monomer concentrations before polymerization. At 33 °C, the areas of the different sheets with dilute monomer concentrations shrank dramatically to create cylinders, waves (one shown), and even sombrero shapes. The researchers suggest guidelines for how to create each shape. In a related commentary, physicist Randall D. Kamien of the University of Pennsylvania calls the work "better geometry through chemistry," and he relates the phenomenon to the process that sculpts gator lips into their familiar final shapes. Sharon and his coworkers plan to further investigate how light, glucose, and other chemical signals can be used to control their self-folding polymer films.



SUGAR-COATED CARBENE

As organic catalysts and as ligands in transition-metal complexes, N-heterocyclic carbenes (NHCs) are growing in popularity. In the latest issue of Nature, chemists Takao Nishikubo, Tetsuo Shikama, and Haruo Kurokawa of Kyoto University in Japan, have synthesized the first reported example of an NHC complex (shown) containing a sugar-coated group as a substituent (Organometallics 2007, 26, 1548). Incorporating sugar-coating groups onto transition-metal complexes improves their solubility in water and their molecular recognition properties, which are useful in sensing, catalysis, and drug delivery, the researchers note. To make the new ligand, they added a glucose-protecting group to a carbene ligand, reacted the intermediate with silver(I) oxide to form a silver NHC complex, and transferred the ligand from silver to tellurium as a final step. The Osaka researchers now



CLEANER METHOD FOR RECYCLING E-WASTE

Scrap piles of printed circuit boards and so detritus from e-waste recycling are being processed a new way (Chem. Sci. 2007, 8, 1162). Circuit boards contain four parts by weight of high-purity metals that are performed into a hard substrate made from organic glass fibers impregnated with epoxy or phenol-epoxy resin. Recycling circuit boards to recover the metals is carried out primarily by acid leaching or burning the boards in furnaces, the researchers note. In the new work, Zhongxun Ni and coworkers of Anhui Jiao Tong University first pulverized metals and then pass the powder material through an electric field. Because of the positive charges in the nonmetallic particles cause them to adhere to a roller the metal particles fall away. The metals

can be segregated, purified, and reused. The polymeric material isn't environmentally suitable for incineration or landfill, but the researchers discovered they can press the powder into rods to make heat pipes that can be used as a building material.

CHARGE FLIPPING NETS ZEOLITE STRUCTURE

An algorithm based on a technique known as charge flipping has been used to solve the complex crystal structure of zeolite that has eluded determination since the material was first synthesized more than 100 years ago (Science 2007, 315, 111). In charge flipping, the signs of the electron densities above a threshold value are switched from negative to positive. Lyndee M. Carter of the Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, and coworkers show that the hydrocarbon-cracking catalyst MCM-41 has a unique silicon atoms and a unique oxygen atoms in its framework structure. The results have a distinct pore structure with complex channel interconnections that can accommodate bulky intermediates during catalysis. Initial electron-density maps for the structure were produced from X-ray powder diffraction in addition and high-resolution transmission electron microscopy images. This combination approach to solving crystal structures is widely applicable and could be used for other complex polycrystalline materials.