



結晶は私たちの身近な様々なところに存在しています。結晶にX線や中性子線などの波動を当てると、結晶の持つ原子配列を反映した回折現象が起きます。この性質を使って無機・有機化合物の構造を知ることができます。ここからわかる性質を利用し、多くの材料物質や、薬や、たんぱく質が研究・開発されています。

日本結晶学会は、結晶学やこれに密接に関連する学問の進歩を図ることを目的に活動をしています。

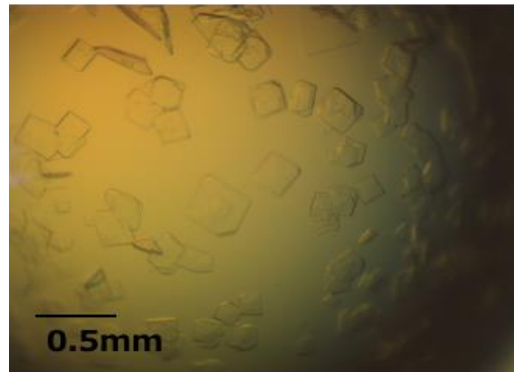
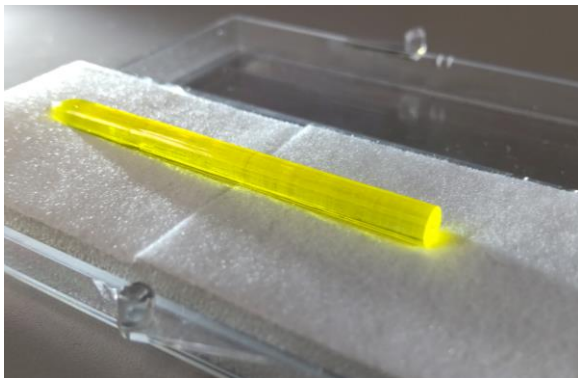
# 「結晶」って何だろう？

結晶とは、原子や分子が規則正しく配列する物質のことで、電磁波によって回折現象を起こします。

多くの結晶が私たちの身の回りで使われています。

- 調味料の塩，砂糖，うま味調味料
- 電子機器の中の半導体，金属，カメラのレンズ
- 薬や絵具，宝石，レーザー
- 私たち自身を形作る，骨やタンパク質やアミノ酸

更に、私たちが生きる地球や宇宙に存在する多くの岩石惑星・小惑星も、大部分は結晶でできています。



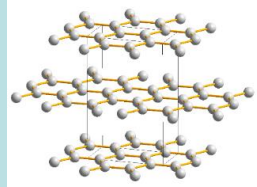
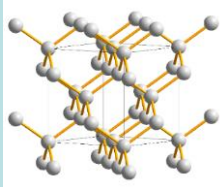
# 結晶学ってどんな学問？

結晶学会では、化学系、生物系、物理系、鉱物系の研究分野の研究者が活動しています。それぞれ中学校や高校で学ぶことのできる、化学、生物、物理、地学に相当します。

## 化学系

固体のミクロな構造と結合の関係から物質の性質を理解する！

ダイヤモンド



黒鉛

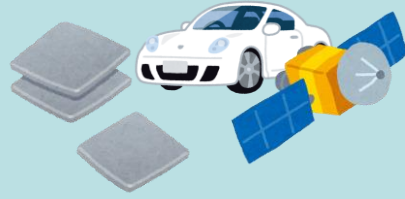
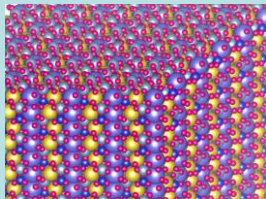
## 生物系

身体の中で働くタンパク質の働きを理解する！



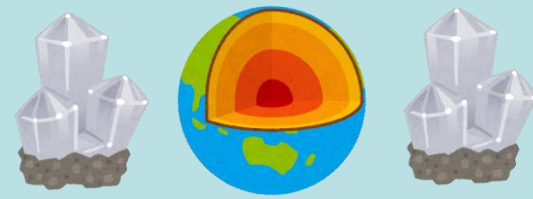
## 物理系

原子の周期的配列を解明して身近な材料の新機能を設計する！



## 鉱物系

地球を構成する鉱物(結晶)から、地球の進化を探る！



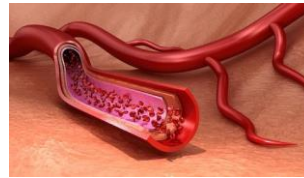
# 研究紹介(生物系)

## タンパク質とは生命活動を担う重要な物質

皮膚を作る  
「コラーゲン」



血液中で酸素を運ぶ  
「ヘモグロビン」



侵入する菌の細胞壁を分解する  
「リゾチーム」

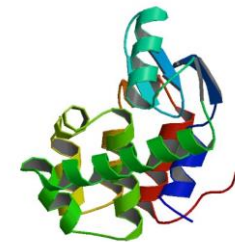
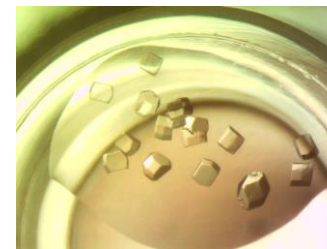


## タンパク質はそれぞれ固有の形をとる！

生命活動の主角とも言えるタンパク質は、それぞれ決まった形、決まった構造を持っており、それらの働きが複雑に絡み合うことで生命は成り立っています。つまり、タンパク質の働きを知ることができれば、「生命とは何か？」という疑問の一端を解明することに繋がり、また、タンパク質の構造を精密に観察することができれば、その仕組みを知ることができるわけです。

発生途上のひよこに養分を与えるタンパク質や脂肪を保護する役目をしている。リゾチームは構造が解明された最初の酵素。

我々の涙や粘液にはリゾチームが含まれていて、外にさらされた表面の感染に抵抗している。



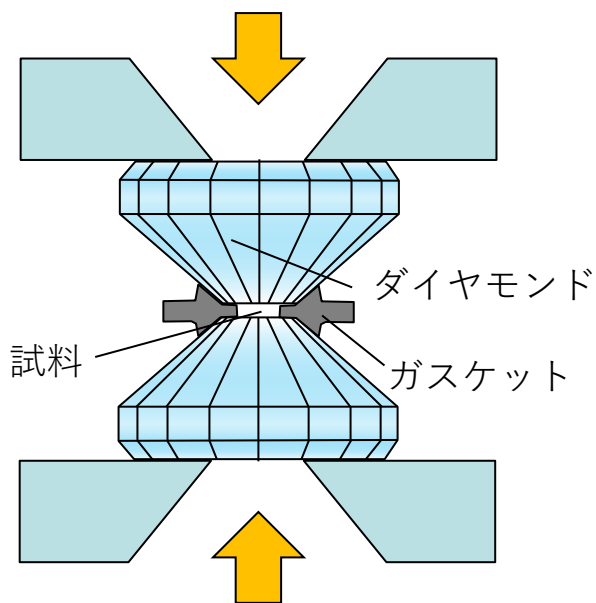
# 超高压の世界

~圧力で物質の性質を変える!~

## 研究紹介(鈹物系)

$$\text{圧力} = \frac{\text{力}}{\text{面積}}$$

(例: 1 GPa  $\doteq$  100 kg重/1 mm<sup>2</sup>)  
 $\doteq$  10000 kg重/1 cm<sup>2</sup>)



ダイヤモンドアンビルセル



氷の単結晶のできあがり!

超高压実験でできることの例

- ・地球や惑星の深部にしかない物質を合成する
- ・室温超伝導体を作る

# 結晶学分野で活躍する女性研究者の紹介

## 原田 彩佳

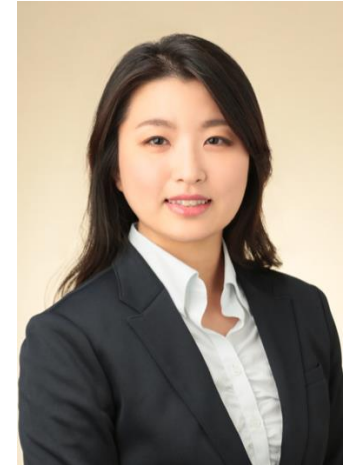
- 所属: 筑波大学 生存ダイナミクス研究センター

- 研究内容:

タンパク質の立体構造から生体内での機能を理解する！

- 結晶学を研究をしようと思ったきっかけ

大学学部3年生の時期に、卒業研究をするための研究室選びがあります。その時に、大学内の研究室ではなく、公的研究機関の先生の研究室へ配属になったこと



- 研究(仕事)の面白いところ, 難しいところ

タンパク質の立体構造を決定できたときは嬉しいですが、決定できるまで数年かかることもあるのでそこが難しいです。

- ワークライフバランスについて

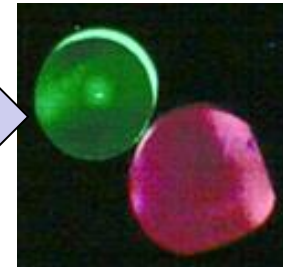
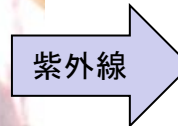
実験メインの日は夜遅くなってしまうこともしばしばありますが、仕事量をコントロールしながら研究を進めています。休日は仕事を家に持ち込まないように努力しています！

# 結晶学分野で活躍する女性研究者の紹介

## 佐藤文菜

- 所属: 自治医科大学 医学部 生理学講座
- 仕事: 結晶を使って分子の構造を解析し、機能を解明する

- 結晶学(またはそれに関連すること)を研究をしようと思ったきっかけ  
大学3-4年生の時に所属した研究室で、光る結晶を作ったこと。



MnがMgサイトに入ることで結晶歪の力を借りて光る。

MnとOとの電子軌道の重なりにより電荷移動で光る。

- 研究(仕事)の面白いところ, 難しいところ  
研究対象が変わっても原理は同じところが面白い。難しい所は、予想外の結果が得られたりするところ。

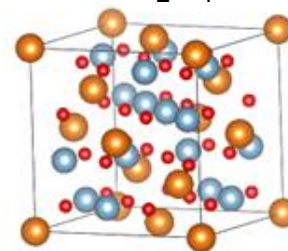
スピネル:  $MgAl_2O_4$   
Mn という元素をちょっとだけ入れると紫外線照射で光るようになる。

- ワークライフバランスについて

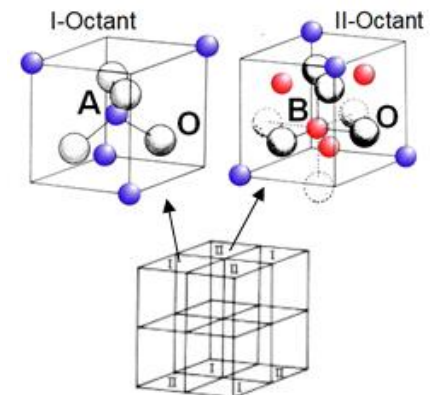


動物を飼っています (=^o^=) ですので、ある程度の時間には帰るようにと自分に言い聞かせます。

スピネル型結晶  
 $AB_2O_4$



酸素4配位と6配位の組合せ



# 女子中高生の皆さんへ

人の役に立つ材料・物質から、生命や芸術、そして宇宙まで、幅広い分野で使われている「結晶学」という学問の中に、必ずあなたの興味を惹く分野が見つかると思います。まずはいろいろなものに興味をもって、たくさんの知識を学んでください。勉強を通して、今回紹介した「結晶」に興味を持ってもらえるととても嬉しいです。

結晶学は、大学の理学系(物理・化学・生物・地学)、薬学系、農学系の学科で学ぶことができます。

これらの学科を卒業すると、材料を作る会社、製薬会社、ガラスを作る会社、結晶を測定する装置を作る会社、大学など、多種多様な場所で活躍することができます。