

物質構造化学研究室 スタッフ：中塚 晃彦

研究室の特徴

物質の安定性やマクロな物性（電気伝導性や磁性など）は、その物質の結晶構造すなわち原子の規則正しい配列の仕方に大きく依存しています。われわれの研究室では、磁性材料・光学材料・強誘電材料・放射性廃棄物処理材料などの無機結晶材料を合成・探索し、結晶構造という原子レベルさらには電子レベルにまで踏み込んだミクロな視点から、物質の安定性の支配因子や物性の発現メカニズムを明らかにすることによって、新たな材料を開発するための結晶学的指針の構築を目指した研究を行っています。

主な就職先

三井金属鉱業・大日本印刷・日立金属など無機材料を取り扱う化学・金属・電気電子関連企業、公務員など

希望する学生像

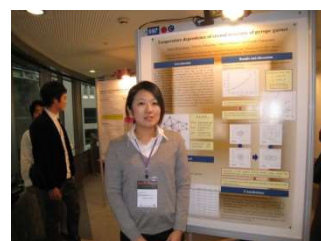
熱意のある人。諦めない人。志が高く、学習意欲のある人。ある程度の高度な専門性と知識を習得し、活用できるようになるには、学部卒だけでは不十分で、大学院への進学が必要です。将来のキャリアアップを考える上でも、大学院での経験と実績が重要になってきます。当研究室は、**大学院進学希望者を強く歓迎します。**

研究室での生活

週1回のゼミ（雑誌会・研究報告会）を開催します。そのほか、前期の初め（4月～5月）には物質合成・X線回折装置を中心とする練習実験とその結果発表会を行う予定です。その後、卒論テーマに取り組むこととなります。研究成果をたくさん出し、がんばっている学生さんには、国際会議に同行させ、研究発表するチャンスを与えます。

研究以外の行事

4月新歓コンパ・12月忘年会・3月追い出しコンパ・たまに研究室旅行など・・・



研究テーマ

結晶構造を調べる方法として、X線回折現象を利用したX線結晶構造解析があります。これには、粉末試料を対象とした方法と単結晶試料を対象とした方法に大別されます。単結晶法の方が、実験は格段に難しいですが、得られる構造情報の量と質は、粉末法とは比べ物になりません。われわれの研究室では、試料状態・研究目的などの諸事情により粉末法を用いる場合もありますが、基本的に“単結晶”にこだわったX線“精密”構造解析を精力的に行っています。また、実験・解析技術のさらなる高度化にも取り組んでいます。高度化した構造解析技術を駆使し、様々な無機化合物において、これまで不明であった結晶化学に関する諸問題を解決し、物性との関係を明らかにしてきました。

2025年度に予定している研究テーマを大別すると、以下の2項目になります。

➤ 含水マイクロポーラス結晶の放射性元素吸着特性と構造化学

東日本大震災による福島第一原発事故で生じた汚染水に含まれる放射性元素の回収・除去が大問題となっています。その放射性元素吸着剤として、実際に福島では、ナノメートル程度の大きさの細孔が規則正しく配列した構造をもつマイクロポーラス結晶が使用されています。しかし、汚染水は現在も増え続けており、さらに高効率な放射性元素吸着剤の探索・開発が切望されています。ゼオライトや多孔性珪チタン酸塩を中心にイオン交換特性の検討を行い、放射性元素吸着能力と結晶構造との関係を明らかにします。

➤ 無機結晶材料の物性と構造安定性・構造変化機構

磁性材料・レーザー素子・強誘電材料などに応用されているガーネット型・ペロブスカイト型・スピネル型化合物を中心に、単結晶X線構造解析から求めた精密な電子密度分布から、原子位置のゆらぎや電子状態などを明らかにし、原子間相互作用と構造安定性の関係を明らかにします。さらに、温度・圧力を変数とした単結晶X線構造解析から、より詳細な原子間相互作用に関する情報を得ることができ、相転移など結晶構造変化機構と物性の関係を明らかにします。

