

## 電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	X線結晶学特論		
英文授業科目名	Selected Topics in X-ray Crystallography		
開講年度	2009年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期・後期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-量子・物質工学専攻-専門科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学専攻		
担当教官名	安井 正憲		
居室	東6-936		

公開E-Mail	授業関連Webページ
安井	

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>主題：現在、回折結晶学（X線結晶学）は、電子材料からタンパク質にいたるまで、物理学、化学、生物学、地学のあらゆる分野を対象として、工学、理学を問わず各種機能材料研究の基盤的・先端的学問として発展している。しかし、一般には、X線結晶学の本格的な講義は学部段階では行われていない。本講義では、広く材料を扱う大学院生を対象として、構造解析の手段として重要な結晶学および回折結晶学について、その基礎的・一般的な部分（X線・粒子線回折論、結晶の対称性と空間群）、測定・解析技術、応用などについて講義する。</p> <p>達成目標：粉末および単結晶についての回折理論について理解を深める。 回折データを元にした結晶の対称性、空間群の決定法について理解する。 結晶構造解析手法について理解し、履修者の研究分野で取扱われている構造解析についての学術論文を読みこなす下地をつける。</p>
--

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p> <p>固体物理学の基礎があることが望ましいが、必須ではない。</p>
---

<p><b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b></p> <p>なし</p>
---

<p><b>【教科書等】</b></p> <p>適宜プリント等を配布する。参考書は随時紹介する。</p>
--

【授業内容とその進め方】

(a)授業内容

1. Introduction  
X線とは。X線回折はなぜ重要か。
2. X線回折とは  
散乱理論の基礎。電子・原子・分子による散乱。原子散乱因子。
3. X線の結晶による散乱  
結晶格子、逆格子、結晶による回折、Laue関数とLaueの回折条件、結晶構造と電子密度
4. X線回折の測定法  
基本的な回折図形、逆格子との関係
5. 結晶の対称性  
晶族、空間群
6. 回折強度  
回折強度と結晶構造・電子密度分布の関係
7. どのようにして結晶構造を求めるか
8. X線結晶学は現在どのように利用されているか  
Synchrotron放射光、化学・生物、中性子回折、電子線回折などとの関連を含めて

(b)授業の進め方

板書を主として講義する。  
数回、演習問題を宿題として課す

(c)授業時間外の学習(予習・復習)について

授業の進行に合わせて、固体物性学のテキストや、紹介する参考書を用いて、予習と復習を行うこと。演習問題の宿題を提出すること。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

- (a) 評価方法：期末レポート、出席状況、演習の結果を用いておおむね以下のように評価する。  
成績評価 = (出席、演習の評価点 × 30%) + (期末レポートの評価 × 70%)
- (b) 評価基準：以下の到達レベルをもって合格とする。
- (1) 原子、分子による散乱X線の数学的表現を理解していること。
  - (2) 結晶による回折の数学的表現を理解し、Laueの回折条件を理解していること。
  - (3) 結晶の対称性、特に代表的な空間群の対称性について理解していること。
  - (4) X線回折強度と結晶構造・電子密度分布の関係について理解していること。
  - (5) 各履修者の研究分野に関連した構造研究に関する学術論文を読みこなせること。

## 電気通信大学 平成21年度シラバス

### 【オフィスアワー：授業相談】

随時質問などに対応するが、あらかじめメールなどで連絡をしておいてほしい。

### 【学生へのメッセージ】

物質の三次元構造を得る方法としてX線回折法は最強の手段のひとつであり、また、電子密度分布を実験的に得る唯一の方法でもある。その応用範囲は化学・物理学・生物学・地球科学など多岐にわたっており、有機化合物、電子材料、タンパク質、隕石などの様々な物質を対象とした研究が行われている。その理論と実際的一端を紹介できれば幸いである。

### 【その他】

なし