

第 33 回(2023 年度) 電子顕微鏡大学 開講のお知らせ

【開催概要】

電子顕微鏡大学は、電子顕微鏡や付随する分析機器について、動作の基礎理論から、測定・解析時の注意事項などを、それぞれの手法を専門とする講師が丁寧に解説する、基礎を中心とした講義です。主に材料系の初級～中級の電子顕微鏡ユーザーを主な対象としています。

電子顕微鏡大学は、1991 年に第一回を開催して以降、年 1 回計 30 回を対面での座学形式で開催してきました。二日間にわたる十数コマの講義だけでなく、基礎を網羅した充実したテキストや、講義後の Q&A 集で個々の疑問に回答するなど、改良を重ねながら多くの方々に受講していただきました。2021,22 年度はコロナ禍によりオンライン開催となりましたが、対面での講師や他の受講者との対面でのインタラクションを重視して、今回 2023 年度(第 33 回)は対面での開催を復活させます。

電子顕微鏡の操作は慣れたものの基礎を深めたい方だけでなく、さらに分析など手法の基礎を広く学びたい方に最適です。多くの方のご参加をお待ちしています。

【開催要領・受講料等】

▶開催方法

- ・オンサイトの対面形式で実施します。
- ・開催場所 東京大学本郷キャンパス山上会館
- ・開催日程 2023 年 11 月 14 日(火)、15 日(水)の 2 日間
- ・講義終了後に受講者からの質問を募り、講師からの回答を集めた Q&A 集を作成して配布します。
- ・テキストは講義配信前に冊子体(A4 版、約 300 ページ)を送付します。Q&A 集は電子ファイル(PDF)で年度末までに配布します。

▶定員 70 名 (定員に達した時点で締め切ります)

▶参加申込方法

- ・日本顕微鏡学会ホームページの「電子顕微鏡大学」ページよりお申込みください。
8 月 21 日より参加申込みを受け付けます。

▶受講料

一般：

- ・会員・賛助会員(各団体 5 名まで)・日本生物物理学会(連携学会)会員：30,000 円
- ・非会員：60,000 円

学生：

- ・学生会員・日本生物物理学会(連携学会)会員：3,000 円
- ・非会員 10,000 円

※非会員の場合、申込前に日本顕微鏡学会への入会手続きをいただいた場合は、会員資格での受講として扱います。申込登録後の会員区分変更は対応できませんので必ず入会手続き後に申込をお願いします。入会手続きはこちらの QR コードをご覧ください。

※受講料は振込とクレジットカード決済が可能です。振込方法については、申込み完了後に登録したメールアドレスに「受講申込み完了通知」が届きます。メールが届きましたら、申込締切日(2023 年 10 月 12 日)までに、メール記載の銀行口座に受講料をお振込みください(恐れ入りますが、振込手数料はご負担願います)。受講費の請求書と領収書はウェブページ上で発行します。



[電顕大学 HP]



[入会手続き]

【問合せ先】

- ・申込みに関するお問い合わせ：電子顕微鏡大学ヘルプデスク
FAX：03-5227-8632 E-mail：j-sm-denken@conf.bunken.co.jp
- ・講習の内容等に関するお問い合わせ：
第 33 回(2023 年度)電子顕微鏡大学実行委員長 原 徹(物質・材料研究機構)
E-mail: j-sm-denken-daigaku@ml.nims.go.jp

講義概要

1. 透過電子顕微鏡のハードウェア 講師：近藤行人（日本電子）

本講義では、電子顕微鏡のハードウェアの構成要素である電子銃、照射レンズ系、結像レンズ系、偏向系/走査系、試料ホルダー、記録系、排気系、分析装置、収差補正系の動作原理とそれぞれの構成要素の種類と性能を説明します。本講義を通して受講者が自分の観察試料に対して、どのような装置が適切であるかの指針となることを期待いたします。

2. 電子回折法 -電子回折の原理と電子回折図形から得られる構造情報- 講師：津田健治（東北大学）

電子回折の知識は電子顕微鏡像の正しい理解のために不可欠です。また、電子回折図形からは結晶学的情報が得られます。本講では、結晶学の基本的事項から始めて、逆格子と運動学回折（一回散乱）理論についてなるべくやさしく説明します。これらは電子回折図形解釈の基礎となるものです。さらに動力学的回折（多重散乱）、収束電子回折および得られる構造情報についても述べます。

3. 明視野・暗視野法 —回折コントラスト法— 講師：荒河一渡（島根大学）

比較的厚い試料を比較的低い倍率および分解能で広いエリアにわたって観察する場合には、回折コントラストを利用した明視野法・暗視野法が威力を発揮します。この手法は、試料に埋め込まれた析出物や欠陥等の微細構造のみを浮き上がらせて結像する方法です。本講では、この方法の基本原理および実際の適用の仕方とその例を解説します。

4. 高分解能電子顕微鏡法の基礎 -位相コントラスト法- 講師：今野豊彦（東北大学）

電子顕微鏡の分解能を原子間隔程度まで上げるためには (i)回折された波の干渉効果を用いる、(ii)電子ビームを収束する、のいずれかの手段をとる必要があります。本講義では、前者、すなわち従来から知られている高分解能電子顕微鏡（high-resolution TEM）法の基礎を解説します。幾何光学と波動光学を概観したうえで、波の干渉により得られたコントラストの意味とその限界に触れたいと思います。

5. 走査透過電子顕微鏡法(STEM)入門 講師：木本浩司（物質・材料研究機構）

走査透過電子顕微鏡法（Scanning Transmission Electron Microscopy, STEM）では、プローブを走査しながら透過電子を検出器で捉えることにより、明視野像や環状明視野像などさまざまな画像が観察できます。本講義では、STEM 像の観察原理の概要や軸調整のポイント、観察例などを説明します。

6. 電子線ホログラフィー 講師：原田 研（理化学研究所）

電子線ホログラフィーは、電子線の波としての性質、すなわち電子波の位相を積極的に利用する計測手法です。そのため、「モノ」を見るだけでなく電磁場などの「物理現象」そのものを計測対象とすることができます。利用される機会はまだまだ多くないと思いますので、本稿では、電子の波としての振る舞いや、計測手法の原理など、基礎を中心に紹介します。

7. 電子顕微鏡における EDS 元素分析法 – 正しく EDS 分析を行うための原理・基礎 – 講師：森田正樹（日本電子）

EDS（エネルギー分散型 X 線分光法）は SEM や TEM でも利用できる元素分析法です。組織と対応した局所領域の元素分析が簡単にできる一方、正しく分析するためには留意すべき点が多くあります。本講では、正しく EDS 分析を行うために、X 線発生・検出・解析のそれぞれについて原理・基礎について解説します。

8. 電子エネルギー損失分光の基本的な考え方 – 分光測定とはどういうことか – 講師：武藤俊介（名古屋大学）

本講義では一般の分析電子顕微鏡に関する教科書や成書・解説に書かれていることの他に、そもそも「EELS 測定」を考えるうえで基本となる考え方的一端を提示します。すなわち個別の必要情報に紐づけされたスペクトル測定のノウハウではなく、場合に応じた適切な測定法をその場で結果を見て自ら考えながらフィードバックして、臨機応変に測定機器のパラメータを調節できることを目指します。

9. 走査電子顕微鏡の基本と応用 —取得信号の特徴と利用法— 講師：大南 祐介（日立ハイテク）

走査電子顕微鏡は、透過電子顕微鏡と比較して試料調製と操作が平易であることから表面観察の道具として普及しています。加速電圧などの一次ビーム条件の違いによる取得信号の違い、二次電子検出器や X 線検出器など様々な検出器による取得信号の違い、試料近傍の真空度や試料調製による取得画像情報の違いなど、主に装置ハードウェアによる取得信号の特徴とそれら利用法を紹介し

10. SEM で電子線回折パターンを見る – EBSD 法の原理と基礎 – 講師：鈴木清一（TSL ソリューションズ）

EBSD 法は、SEM 中で得た電子線回折パターンから結晶方位を求め、結晶方位に基づいた材料組織解析を行う手法として発展してきました。本講座では、その EBSD パターンの発生原理や特徴の理解を深め、適切な材料組織解析へ繋げるために必要な基礎的な考え方等を身に着けていただくことを目指して解説します。また今日では EBSD パターンのシミュレーション技法も進歩してきており、これと組合せ EBSD パターンそのものを利用した解析事例も紹介します。

11. 試料作製法 講師：谷山 明（日本金属学会）

電子顕微鏡の高機能、高性能化に伴い、最近では比較的簡単な操作で高いレベルの観察が可能となっていますが、電子顕微鏡の能力を最大限に引き出して材料情報を得るためには、目的に応じた良好な観察試料が準備されていることが重要です。本講義では、金属、半導体、セラミック材料の内部組織評価を目的とした試料作製法として、集束イオンビーム加工（FIB）やその周辺技術を中心に、試料作製の基本原理と良好な試料を作製する上での注意点などを紹介します。

(講義の順番はこの通りではない可能性があります。ご了承ください。)