

日本顕微鏡学会 第76回学術講演会

ウェブ活用した新しい形考えるチャンス

日本顕微鏡学会は、5月25日から27日までの3日間、大阪国際交流センター(大阪市天王寺区)で、相乗効果を意味する「シナジー」という言葉を使い「シナジエティック・マイクロスコピー」から「アプリまで」というテーマで第76回学術講演会を開催する予定だったが、新型コロナウイルス感染症の影響で紙上開催となった。そこで本紙では、実行委員長の高井義造大阪大学教授のインタビューとともに、今回の講演会のトピックス、学会賞、オンライン審査や投票で決定したポスター賞や写真賞もあわせて紹介する。

高井義造 実行委員長に聞く (大阪大学大学院工学研究科教授)



■たかい・よしぞう 1978年大阪大学工学部応用物理学科卒業、83年大阪大学大学院工学研究科応用物理学専攻博士課程修了、工学博士。83年T D K開発研究所、87年マサチューセッツ工科大学客員研究員(T D Kより出向)、89年T D K基礎材料研究所主任研究員、90年大阪大学工学部助教授、99年から現職(物理学系専攻)。

残念だが悲観的にならずに

——学術講演会が中止になりました
学術講演会の中止は、3月の終わりに決断し、4月初めに皆さんにアナウンスしました。現在、新型コロナウイルス感染症の影響で、大学でもウェブシステムでの授業や会議が行われ、学会での連絡や調整もウェブ経由になっています。若手研究者や学生にとっては、学会を通じて研究を発表することが一つの意味で非常に大切ですが、一つは、学生や若手研究者の研究実績として学会で発表したという形が重要な点です。もう一つは、自分の研究成果を発表するために、ポスターや資料を作成したり、プレゼンテーションをし、会場では色々な先生とディスカッションするという経験を多くすることが学べる点です。紙上開催の場合、ディスカッションの部分はありますが、それでも研究結果を取りまとめ、研究実績を残し、お互いに報告する場を残すことは大切であると考えました。そこで今回、研究要旨をウェブ要旨集として発行し、お互いの研究進展状況を公開する、紙上開催することになりました。

通常の集会は中止

今年は紙上開催に

少しでも真実に近づきたい



パルマ藻の走電子顕微鏡写真

——先生のところでバイオ電子顕微鏡の開発に取り組んでいると聞きました
私自身はこれまで、ありのままの姿を原子レベルで見る顕微鏡技術の開発に力を入れてきました。その中で、最も難しいテーマが生体分子の構造を原子・分子レベルで見るというバイオ電子顕微鏡の開発テーマでした。水素や炭素、酸素などの生物を構成する軽い元素は、電子を散乱させにくく、電子の照射により生体分子自体が変形することもある。そのため鮮明な像を得ることが難しいのです。そのため生物系の試料を観る際には、試料に当る電子数が重要になります。電子数が多いほど、解像度は高くなりますが、残念ながら電子数が多いと生物は壊れてしまいます。

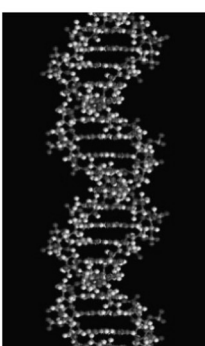
——先生は、空間にDNA分子が固定できたと仮定して、DNA分子鎖がどのように撮影できるかをコンピュータシミュレーションしたのが、下の画像です。1平方ナノメートルあたり100個の電子だと、ぼやかったように見えますが、400個になると、なんとか塩基対の梯子状構造が識別できるようになることが分かります。ところが、電子の照射に対して比較的高いとされるDNA分子でも、この数の

複数技術の融合から新展開

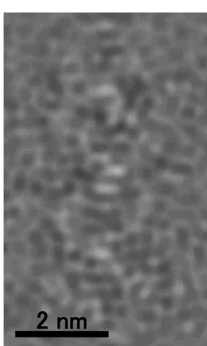
——顕微鏡はウィルスとともに発達してきた
人類が最初にウィルスを見たのが1940年、今から80年前のことです。1931年にベルリン工科大学のマックス・クノールとエルンスト・ルスカが、最初の電子顕微鏡を開発しました。ルスカの弟のヘルムート・ルスカ(医師)は、その10年前にはやっばい風邪の原因となった細菌よりも小さな病原体をこの目で観たいと考え、電子顕微鏡でウィルスの一種であるバクテリオファージを観ることに成功しました。

ルスカが観たウィルスは、黒い点のようなものでしたが、様々な技術開発が積み重ねられ、現在ではウィルスの詳細な形まで見分けることができるようになりました。例えば、エポフウィルスSARSウィルスは、電子顕微鏡で見ただけで区別できます。最近では、たぐさんの電子顕微鏡画像を組み合わせて、立体的に構造を捉えることが可能になっています。非生物であれば、外観だけの観察にとどまらず、単原子シート状にすれば、炭素やボロン、窒素、酸素などを直接見分けることも可能です。

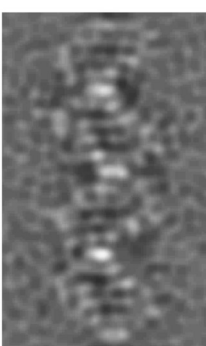
電子を当てると潰れてしまいます。そのため、10個以下の電子で4つの塩基の種類A G C Tが識別できるようにするのが理想ですが、それには段々の技術開発が必要あり、何としても観てみたいという若い力が必要です。若い人にぜひ引き継いでほしいと思っています。



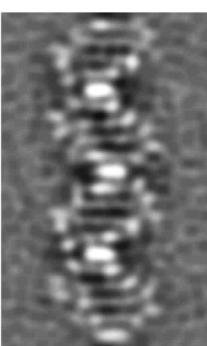
DNA分子鎖の計算像



100 el/Å²



400 el/Å²



1600 el/Å²

構造モデル

【公益社団法人日本顕微鏡学会HP】 <http://microscopy.or.jp/>

【第76回学術講演会HP】 <http://conference.wdc-jp.com/microscopy/conf2020/index.html>

原子分解能分析電子顕微鏡

JEM-ARM300F2 GRANDARM™2

原子分解能電子顕微鏡JEM-ARM300F

"GRANDARM™"をさらに進化させ、
低加速から高加速までさまざまな加速電圧にて、
超高空間分解能観察と高感度分析を両立させた
原子分解能分析電子顕微鏡登場!

GRANDARM™
over GRANDARM™

ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡

JSM-IT800 Super Hybrid Lens <SHL>

高性能と使いやすさを進化・融合させたことにより
作業効率50%以上の向上を実現し
日々の測定をハイスループット化します。

The next level of Intelligence Technology
in FE-SEM

中止になった講演会から トピックス4件抽出

「クライオ電子線トモグラフィ」による構造生物学と細胞生物学の融合

学術講演会で実施されるシンポジウムは、現在の顕微鏡開発における最先端の動向を反映している。今回は講演会が行われなかったものの、予定していたシンポジウムの4件をトピックスとして紹介する。

「超高压電子顕微鏡の最新展開」

構造を理解することが期待されている。超高压電子顕微鏡の最新展開は、材料工学、構造化学から生物学、医学まで幅広い応用が広がっている。

「CLEM(相関顕微鏡)」現状と将来展望

生命現象その分子メカニズムの解明のために、細胞レベルの光学顕微鏡解析とナノレベルの高分解能電子顕微鏡解析を融合させた相関顕微鏡法が重要な知恵をもたらすと期待されている。電子顕微鏡には透過型(TEM)と走査型(SEM)の2つのタイプがあるため、相関顕微鏡法としても、光顕SEMの相関顕微鏡法(CLEM-SEM)と、光顕TEMの相関顕微鏡法(CLEM-TEM)に大別される。これまで、光学顕微鏡で観察した試料を電子顕微鏡で観察できるような試料調製が比較的容易なように、観察対象の局在場所を相関させる上で光学顕微鏡と同程度の視野面積を電子顕微鏡で確保できることから、CLEM-SEMが広く用いられてきた。

「ランダム散乱顕微鏡が拓く新しいイメージング」材料からバイオメディカル応用まで

近年、ランダム散乱の強力な分析能力と光学顕微鏡の高い空間分解能力とを融合させたランダム散乱顕微鏡(RAND-ARM)が、観察の短時間化に効果を発揮する。GRAND-ARM2の市場導入により、次世代の素材やデバイス開発がさらに加速すると期待されている。

「原子分解能分析電子顕微鏡」JEM-ARM300F2(同)II写真

日本電子は新型原子分解能分析電子顕微鏡「JEM-ARM300F2」(GRAND-ARM2)を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日本電子は新型走査電子顕微鏡「JEM-8200シリーズ」を開発し、今年2月から販売を開始した。

特集 日本顕微鏡学会 第76回学術講演会 今年も紙上開催

様々なニーズに対応 新型ショットキー電界放出形 新たな走査電子顕微鏡発売

日本電子は新型ショットキー電界放出形電子顕微鏡「JEM-8200」を開発し、今年5月から販売を開始した。本体標準価格は7100万円から。

①「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。②「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。③「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

④「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑤「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑥「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

⑦「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑧「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑨「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

⑩「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑪「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑫「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

⑬「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑭「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑮「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

⑯「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑰「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑱「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

⑲「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。⑳「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。㉑「JEM-8200」は、高分解能観察から高速イメージングまで可能なインテリジェントな電子顕微鏡。

超高空間分解能を実現 高感度観察 短時間化に威力

これまで主にハードマテリアルを観察対象としていたが、近年は観察時にダメージが入りやすいと言われるソフトマテリアルでもさらなる分解能の向上と分析精度の向上が求められている。こうした要求に向けて、新型対物レンズホルダー、ビーム・FHL、P2を搭載し、究極の原子分解能と業

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

日立ハイテク

コールドFE電子銃継承 高分解能観察と分析両立

◇超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡「Regulusシリーズ」(日立ハイテク=東京都港区虎ノ門1-17-1) =写真
走査電子顕微鏡(SEM)は、ナノテクノロジー、半導体・エレクトロニクス、バイオロジー、材料などの幅広い分野において、物質の微細構造から組成まで多岐にわたる観察・分析に活用されている。こうしたSEMの活用分野・用途の広がりに伴い、観察時間の短縮やより多くの情報を迅速に取得する高いスループットが求められている。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡Regulusシリーズ」は、従来機S U8200シリーズで採用されたコールドF E電子銃を組み合わせたコールドF E電子銃と組み合わせることにより、高精度の高い試料位置特定が可能。②測定開始する切片位置を指定するインジケータを作成することにより、以降の切片の撮影位置情報を簡略化し、かつ画像処理を用いて回転・座標の補正を行い、切片ごとの視野ずれを低減する。③自動で全切片(最大400切片)を連続撮影可能であり、必要に応じ自動フラッシングを行うことで、多数の自動撮影においても高品質かつ均一な画像を取得できる。

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真

「超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡」JEM-8200シリーズ(同)II写真



日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。



日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

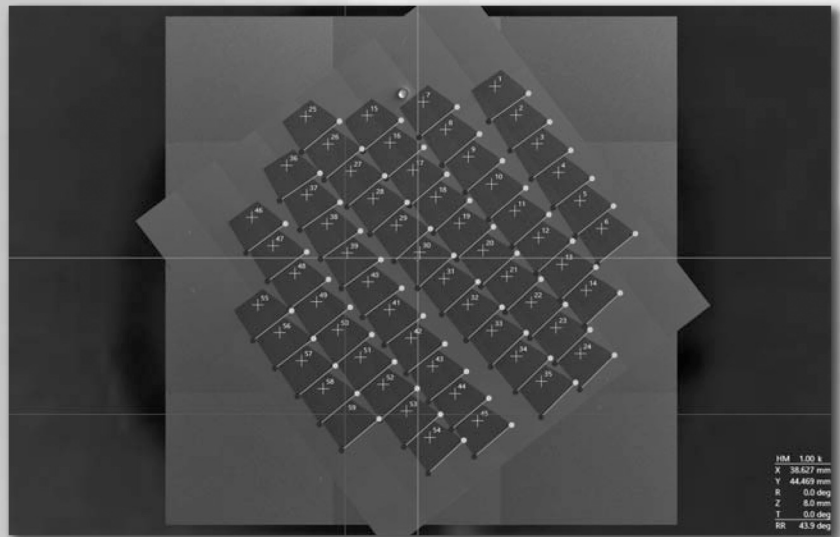
日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

日立ハイテクの電子顕微鏡装置のイメージ写真。

連続切片自動撮像機能 Auto Capture for Array Tomography

シリアルセクションの自動画像取得システム

ACATは連続切片それぞれの同一領域について自動的に画像取得を実行するシステムです。デジタルカメラなどの光学画像とSEM像から切片位置を特定し、低倍SEM像から各切片の同一視野を指定して画像を自動取得します。



ACATの連続切片自動撮像機能のイメージ写真。

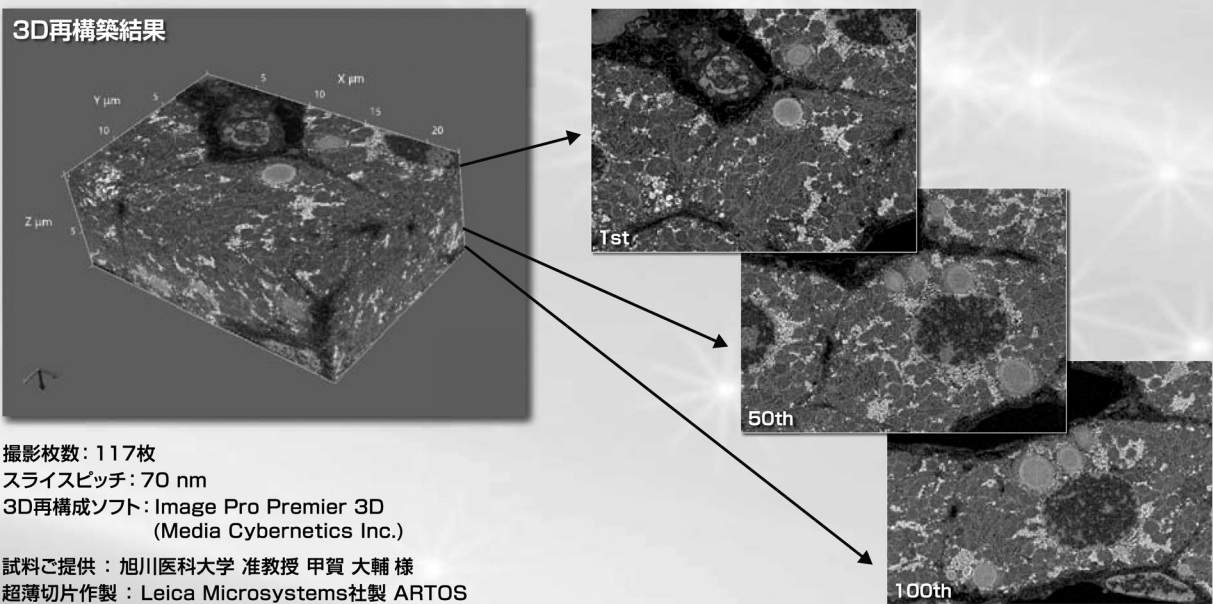
スライドガラス上に載せた約60枚の切片群全体をSEMで撮影し、デジタルカメラ画像に重ね合わせた画像です。

各切片の位置と撮影視野は画面上に登録・表示され、自動的に連続してSEM画像が撮影されます。



ACATの連続切片自動撮像機能のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセット 3D再構築事例



肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。

肝細胞の連続切片自動撮影データセットの3D再構築事例のイメージ写真。