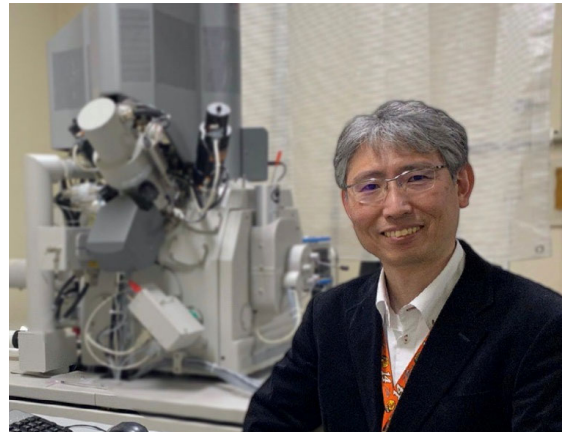


SEM Volume Imaging ミクロの細胞内空間解析

久留米大学医学部 先端イメージング研究センター

教授 太田啓介

- タンパク質の相互作用を始めとした生命現象の多くは、細胞よりも更に小さな数百 nm (ナノメートル) レンジの微小空間で生じます。我々がメソスケールと呼んでいるこの微小領域を理解することは生命の理解にとっても極めて重要だと考えています。「生きたひよこをホモジナイズしたら・・・」というポール・ワイズの思考実験をご存じの方も多いと思います。ひよこをホモジナイズしたら死んでしまいますが、この時失われたものはなにか?という問いです。答えの一つは「生命が持つ複雑な構造」といったものでしょう。



生命は肉眼で見えるものから分子に至るまで、三次元的な構造が幾重にも組み込まれた入れ子構造をとっており、その構造自体が生命機能に関わっています。しかし、そのような多重構造すべてを連続的に観る方法はありません。特に、前述したメソスケールの三次元構造は現在でも解析が難しく理解は進んでいません。我々はミトコンドリアの真の姿や、機能障害に陥った際の動的な形態変化を正確に捉えるために FIB-SEM トモグラフィーや電子線トモグラフィー、光顕-電顕相関顕微鏡法といった微小空間を直接観察し機能とつなげる可視化技術確立してきました。

- これらの技術のベースは電子顕微鏡です。電子顕微鏡は超解像顕微鏡ができた今でも、圧倒的な分解能を持っています。光を使う光学顕微鏡ではウイルスを見ることはできませんが、電子顕微鏡は波長が極端に短い電子線を用いることで光学顕微鏡の分解能を3桁高め、ウイルスの内部構造まで詳細に直接観察できるようにした技術です。しかし、試料作製の制約などから、従来の電子顕微鏡観察で観察できるのは、ランダムなある瞬間の事象を二次元的に捉えることが殆どで、内部の三次元構造や、特定の時空間を観察するのは非常に困難でした。しかし、前述の技術の進歩により、近年では比較的容易に時空間を特定した nm レベルの立体観察が可能になってきています。いよいよ生体メソスケールの扉が開かれたわけです。そこで本講義では、あえて標的を絞らず、様々な細胞形態の解析例を元に最新の nm ワールドの観察技術を紹介しながら、その可能性と技術的制約について共有を試みたいと思います。

医学研究科・医科栄養学研究科・口腔科学研究科の大学院特別講義を兼ねていますが、一般の学生、職員の参加を歓迎いたします。

(連絡先：医歯薬学研究部 細胞生物学分野 内線 2211)