2020 年 第 81 回応用物理学会秋期学術講演会 シンポジウム報告

多次元計測技術とデータサイエンスの融合による バイオイメージング・センシング技術の進展

世話人：大塚洋一（大阪大、6.6)、渡辺信嗣（金沢大）
プログラム調整役：浅川雅（金沢大、12.6)、笹川清隆（奈良先端大、12.7）

複雑系の代表である細胞は、多彩な化学成分を内包し自発的に変化する。外部環境によってダイナミックに変化する、細胞や細胞集合体の形態や化学状態を包括的に捉え、理解するためには、物理情報に基づいた時系列データや化学情報に基づいたスペクトルデータなどの多次元データ計測技術と、多変量解析や機械学習などの多次元解析技術の融合が今後ますます重要になる。

本シンポジウムは、6.6 プローブ顕微鏡、12.6 ナノバイオテクノロジーによる共催シンポジウムとして企画され、2020 年 9 月 9 日に開催された。計測技術開発からデータ解析までの最近の取り組みを学ぶことで、従来のバイオイメージング・バイオセンシング研究の限界をどのようにして突破できるのか、新たなバイオ研究手法の可能性を探る事を目的とした。マイクロ・ナノスケールにおける先進的なバイオイメージング・バイオセンシング技術の開発者や、計測で得られる画像データ・スペクトルデータの高度な解析に取り組んでいる研究者による招待講演 5 件と、一般講演 2 件で構成された。

金沢大の古寺先生からは、生体分子が液中で機能している様子を構造の動態変化として直接可視化できる高速原子間力顕微鏡の技術開発の講演があった。現行技術の数々の問題点や、それらの改善の成果、更なる技術の高度化による次世代技術への発展について述べられた。

産総研の横田先生からは、ポアデバイスを用いた、細胞の状態を電気的に識別する計測技術開発の講演があった。計測される大量のパルス信号からパルス形状の特徴をうまく捉えることで、既存技術を大きく超える細胞識別能が得られることが述べられた。

北大の岡嶋先生からは、細胞の力学計測において原子間力顕微鏡が果たしてきた役割、解決されねばらない現状の課題に関する講演があった。均一の状態を用意することが難しい細胞試料から、測定系を精密に設計することにより、普遍的な力学情報を抽出していく研究が紹介された。

大阪大の大塚からは、走査型プローブ技術により、局所体積の質量分析とそれらの空間マッピングを行う技術に関する講演があった。マススペクトルは多次元情報であり、このようなデータを如何に分析するか、医療応用への展開を目指した研究成果が述べられた。

奈良先端大の安國先生からは、フェムト秒レーザー誘起の衝撃力を利用した、生細胞の外

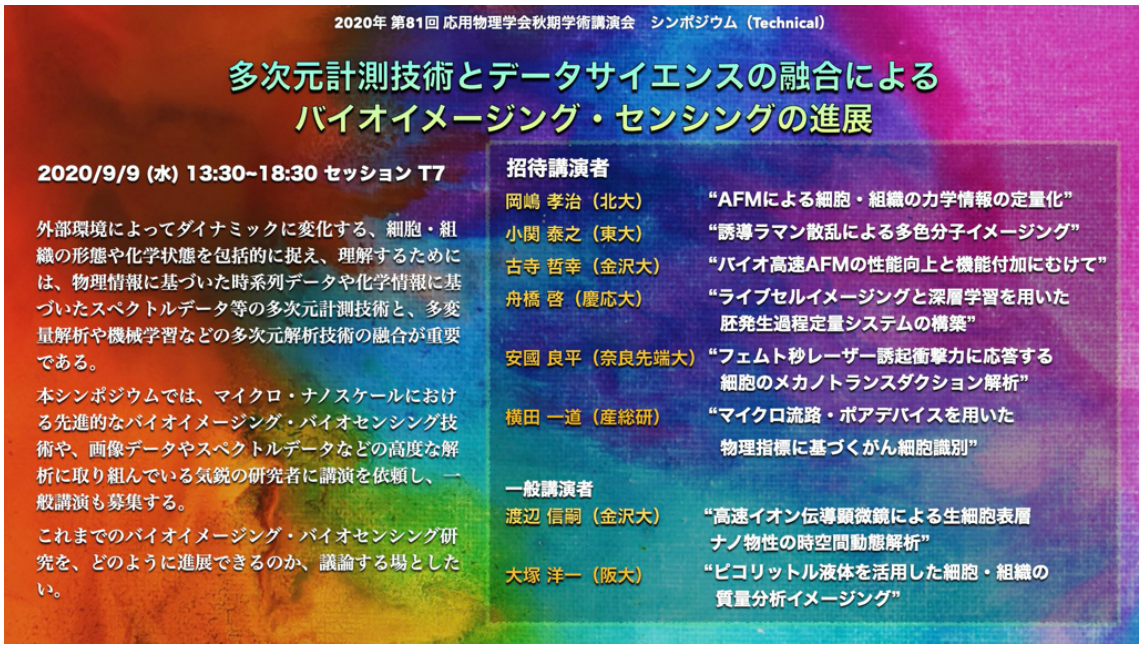
部刺激と生体機能の制御についての講演があった。衝撃力を時空間的に精密に制御することで、カルシウムイオンのシグナル伝達経路の制御とその数理解析について述べられた。

東大の小関先生からは、誘導ラマン散乱顕微鏡の開発と、生細胞のハイスループットスクリーニングへの適用についての講演があった。生細胞の多色高速分子イメージングにより細胞内代謝の多様性を多次元データとして獲得することが出来るようになった。

慶応大の舟橋先生からは、ライブセルイメージングデータの情報抽出法として、畳み込みニューラル・ネットワークを用いた解析手法（QCANet）が紹介された。本方法を用いることで、胚発生過程における核のセグメンテーションと形態情報の抽出が、多方式よりも優れることが示された。

金沢大の渡辺からは、高速イオン伝導顕微鏡の開発と生細胞表層ナノ物性計測の講演があり、生細胞表面のナノ構造と局所弾性率の時空間動態の可視化法とデータ解析法が紹介された。

細胞・組織の多次元データ計測・解析を共通テーマとして、異分野の研究者からの興味深い研究成果が提示され、活発な質疑応答がなされた。応用物理学会に所属する研究者ならではの技術の強みや、研究の考え方を学ぶ良い機会となった。

計測技術の進展に伴い、細胞や組織から多種多様な新しい情報が手に入れることが出来るようになってきた。今後は多次元データ解析技術との融合が重要になると考えられる。細胞や組織の追究には、異分野研究者同士の交流と協働への取り組みが必要であり、このようなシンポジウムを継続的に実施することに大きな意義があると考える。

最後に、盛況なシンポジウムを開催できたのは、講演者の皆様、および聴講頂いた皆様のおかげであり、この場を借りて厚く御礼申し上げる。