

# デジタル・バイオ融合調査専門委員会設置趣意書

バイオ・マイクロシステム技術委員会

## 1. 目的

医療・ヘルスケア、工業（ものづくり）、エネルギー、農畜水産業の革新の促進には、バイオとデジタルの融合によるデータ駆動型の研究開発が有用である。バイオ分野での研究開発における機器の主要部として、バイオマイクロ・ナノシステムの利用が有効であり、研究開発が進められている。

これまでに実用化された代表的な機器は、フローサイトメーターがある。流路系、光学系、電気系を一体とした自動化により、ハイスループットでの細胞解析システムを実現している。大量のデータを元に統計解析や機械学習が適用されており、データ駆動型の研究開発にも用いられる。その一方で分離した浮遊細胞の瞬間的な観察となっており、調査できる現象が限られている。

そこで対象や解析できる範囲を拡大するために、Organ-on-chip により細胞の時系列的な応答が解析されている。また集積化流体マイクロデバイスにて、単一細胞の遺伝子発現が調査されている。ただし従来のバイオマイクロ・ナノシステムでは、大規模な入出力のデータベースを得ることがあまり想定されていない。またどの程度の質と量のデータがデータ駆動型の研究開発に十分なのかは、システムの研究開発者の中で不明確である。このような背景もあり、従来の手作業の実験から切り替えるだけの性能（スループット、汎用性）を備えたキラーアプリケーションにつながっていない。ここでデータ駆動型の研究開発に耐えられるようにバイオマイクロ・ナノシステムを転換できれば、フローサイトメトリーのようなキラーアプリケーションの創出につながると考えられる。

本調査専門委員会では、バイオマイクロ・ナノシステムを用いてデータ駆動型の研究開発・社会実装等を加速するための技術の調査を行い、本分野の技術動向及び今後の進むべき進路を調査し、技術分野の発展を支援することを目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

材料開発の分野では、情報科学を適用したマテリアルズ・インフォマティクスといった潮流が生じている。その一方でバイオマイクロ・ナノシステムに対し、情報科学を適用する大きな流れは、まだ見られていない。

バイオマイクロ・ナノシステムの分野では、国際的には CBMS や IEEE EMBS などの研究者コミュニティが国際会議を開催しており、活発な活動がなされている。国内においても電気学会、日本機械学会、化学とマイクロ・ナノシステム学会の全国大会や研究会などが開催されている。しかしハード分野、バイオ分野、情報分野の研究者が参加し、分野横断的に議論する機会は限られている。また研究集会ではなく、研究分野の方向性を議論・提言する分野横断的な研究者・技術者の会合はほとんど存在しない。

### 3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、デジタル・バイオの融合、とりわけバイオマイクロ・ナノシステムをデータ駆動型に展開する技術として、入出力データを定量化し、分析・機能改変・測定などの実験を自動化する方法論を調査検討する。さらには機械学習を適用して、モデルを構築するためにはどのようなデータベースを作成するのが望ましいかも明らかにする。多様なバックグラウンドの委員により、デジタル・バイオ融合技術に関して多角的な議論を行うとともに、社会的ニーズ、市場にも目を向け、将来の進むべき方向、新しいコンセプトの創出などをねらう。会合内容として、内外の有力研究者をゲストに招いての講演と意見交換、各研究機関の視察、有力学会の報告・抄訳会などを予定している。

### 3. 予想される効果

- (1) デジタル・バイオ融合分野の最新の研究・技術動向の把握
- (2) 当該分野の技術横断的なディスカッションや情報交換により、共通の課題の抽出
- (3) 医学・生物学の現場のニーズを明らかにして、関連技術の高度化、新規技術の創成

### 4. 調査期間

令和2年（2020年）4月～令和5年（2023年）3月 3年間

### 5. 委員会の構成案

委員長	永井 萌土	（豊橋技術科学大学）	会員
幹事	石田 忠	（東京工業大学）	会員
委員	肥田 博隆	（神戸大学）	会員
委員	久米村 百子	（九州工業大学）	非会員
委員	平藤 衛	（ヨダカ技研株式会社）	非会員
委員	安井 隆雄	（名古屋大学）	非会員
委員	寺尾 京平	（香川大学）	非会員
委員	寺村 裕治	（東京大学）	非会員
委員	山西 陽子	（九州大学）	会員
委員	新宅 博文	（理化学研究所）	会員
委員	山田 真澄	（千葉大学）	会員
委員	鈴木 孝明	（群馬大学）	会員
委員	神田 健介	（兵庫県立大学）	会員
委員	森本 雄矢	（東京大学）	会員

※ 委員会構成員の会員比率は0.79である。非会員の委員に対しては、永井委員長より電気学会への入会を強く勧め、会員比率の向上を図るものとする。

### 6. 活動予定

委員会 3-4回／年 研究会 1回／年

## 7. 報告形態

研究会での発表と特集号をもって報告とする。