

【新学術領域研究（研究領域提案型）】

理工系



研究領域名 超高速バイオアセンブラ

大阪大学・大学院基礎工学研究科・教授

あらい たつ お
新井 健生

【本領域の目的】

本研究の目的は、生体から取り出した細胞から活性細胞を高速に計測分離し、それらを基盤構造（マトリクス）や血管を含む統制された3次元細胞システムに形成し、組織として機能させるための画期的な方法論（バイオアセンブラ）を創出し、再生医療に役立つ学理を構築することである。in vitro 環境場における3次元細胞システムの創生を目指す挑戦的な試みであり、その創生をマイクロ・ナノ超高速計測制御の方法論を発展させることにより実現する点でも極めて革新的であり、我が国の理工学、医学の学術水準を大幅に向上・強化する。

研究の進め方は、まず(1)有用な活性細胞を選りすぐる超高速計測分離手法と、(2)その細胞から3次元細胞システムを超高速に組み立てる手法を確立し、(3)それらを応用して、医工学的に有用で再生治療のために移植可能な機能する人工3次元細胞システムを創生する、という一連の技術開発と創生の原理解明を提案する。人工3次元細胞システムを構築し、その方法論を発展させることにより、マイクロ・ナノ理工学と組織生命科学の進展と体系化を図る。

【本領域の内容】

3次元細胞システム構築と利用に関わるバイオアセンブラの革新的学術研究と開発を推進するため3つの研究グループを設定し、さらに、領域内・間での共同研究を活発に推進する。

(1) 超高速マイクロ・ナノロボット技術を用いて細胞特性を計測し、3次元細胞システム形成に有用な活性細胞や希少細胞を超高速に分離するための方法論を確立し、体系化するグループ（研究項目 A01：細胞特性計測制御）。

(2) 超高速マイクロ・ナノロボット技術を用いて活性細胞を線・面・立体形状に形成し、積層・ロール・折り紙などの手法を適用して多様な3次元細胞システムに組み立て構築するための方法論を確立し、体系化するグループ（研究項目 A02：3次元細胞システム構築）。

(3) 再生医療に有用な3次元細胞システムの機能や構造を解明し、作製された3次元細胞システムを動物内の組織に移植して機能化を評価し再生医療を革新するグループ（研究項目 A03：3次元細胞システム機能解明）。

これらの計画研究グループと、方法論やターゲットの多様化を図るため、若手の活躍を期待する公募研究の充実を図り、相互の連携・融合を促進

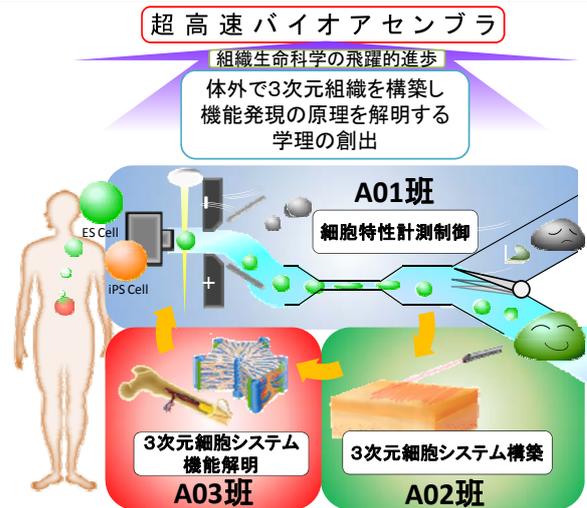


図1 本領域の研究内容と期待される成果

することにより領域を発展させる。

【期待される成果と意義】

本領域「超高速バイオアセンブラ」の発展により、活性細胞の超高速計測分離技術、機能する3次元細胞システムの組み立て技術の体系的な方法論が確立され、3次元組織として機能発現するための増殖と分化誘導の原理が明らかにされる。さらに、ロボット工学では超高速マイクロ・ナノ計測制御という未開の領域への展開、一方、マイクロ・ナノロボティクスが生命・医学研究へ導入されることにより、3次元細胞システムの様々な特徴の理解と構築技術の確立が図られ、再生医療・診断技術が劇的に進展することが期待できる。これにより、ロボット工学・理工学、医学・薬学・生命科学で学術水準の大幅な向上と強化の実現を目指す。

【キーワード】

バイオアセンブラ：3次元細胞システムを形成し、組織として機能させるための方法論やそれを実現するシステム

3次元細胞システム：in vitro で形成した3次元細胞複合体

【研究期間と研究経費】

平成23年度－27年度

1,198,600千円