

平成28年度 新学術領域研究（研究領域提案型）事後評価結果（所見）

領域番号	2305	領域略称名	バイオアセンブラ
研究領域名	超高速バイオアセンブラ		
研究期間	平成23年度～平成27年度		
領域代表者名 (所属等)	新井 健生 (大阪大学・基礎工学研究科・教授)		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>本研究の目的は、「生体から取り出した細胞から目的の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）を創出すること、さらに一つの応用として、次世代培養技術を確立し再生医療に役立てること」である。in vitro 環境場における3次元細胞システムの創生は世界初であり、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両面で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・強化させることを目的としている。</p> <p>このような目的を達成するため、(1)有用な細胞を超高速に選りすぐる「細胞の特性計測・操作と応用（細胞ソート工学）」、(2)選りすぐった細胞から in vitro（体外）で組織を構築する「3次元細胞システム設計論」、(3)細胞集団レベルで個々の細胞機能が協調しあい機能を発現するメカニズムを明らかにする「細胞社会学」、という一連の技術開発と創生の学理を提案し、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。マイクロ・ナノロボティクスを生命・医学研究へ導入し、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を図る。再生医療に役立つ人工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・ナノ理工学と生命科学の進展と体系化を図る。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>最終目標である「体外で3次元組織を構築し機能発現の原理を解明する学理の創出」に対して、中間評価時までの期間前半では「計測特性制御、3次元細胞システム構築、及び機能解明の3つの項目間の連携を発展させ、それぞれの有望な方法論の確立」を行った。期間後半では、研究対象(2)に対応する計画研究を中心とした領域内での工学とバイオ/医学の分野連携を図り、細胞特性計測・分離、細胞システム組立、細胞システム観察と評価の新たな方法論を探索した。公募研究では計画研究を補完するものと同時に、3次元構築から機能発現までを一貫して示す研究も行った。研究対象(3)に対応して若手研究者を中心に再生医療応用を視野に入れた領域内外の異分野との連携も進展させるとともに、製薬や化学、機械など他分野への波及成果も上げることにより研究対象(4)への対応を図った。これらの学術的成果を明確にするため、3つの研究項目「A01: 細胞特性計測制御」、「A02: 3次元細胞システム構築」、「A03: 3次元細胞システム機能解明」の指導原理や支配法則を体系化する成果をまとめ、全3巻からなる専門書の出版を予定しており、第1巻「細胞の特性計測・操作と応用」、第2巻「3次元細胞システム設計論」、第3巻「細胞社会学」となっている。領域内外の多くの連携が実施され新学術領域としての大きな成果が上げられ、あわせて学理の体系化を図ることができた。</p>		

<p>科学研究費補助金審査部会 における所見</p>	<p>A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの成果があった)</p>
	<p>本研究領域は、体外における三次元組織の構築と機能発現の原理を解明することを目指したものであり、その目的を具現化するための多くの要素的な研究成果を多数上げており、超高速バイオアセンブラとしての新学理構築へ向けて概ね期待どおりの成果があったと認められる。特に、中間評価における指摘を受け、融合研究の促進や研究組織の改編に取り組んだことが多くの共同研究を生み出すきっかけとなり、ロボットによる細胞操作、生体（細胞）計測の分野が強化されたことは高く評価される。その結果、応用に際して重要な研究成果が生物学・医学の研究者との連携により生み出され、生物・医学関連分野への波及効果も認められる。専門書を含め研究成果の公表も積極的に行われており、論文および特許等は質・量ともに期待どおりの成果があった。</p> <p>一方で、これらの工学、バイオ、医学系の連携成果の多くが個別テーマに関する要素的な研究段階にとどまっている。これらの研究成果を各論でとどめるのではなく、全体を統合した学理の構築を進め学問分野として発展させることが重要である。特に、中間評価で指摘されたバイオアセンブラの指導原理や支配法則などの普遍的学術成果に関しては未達な部分が残されており、今後の課題として更なる取組が期待される。</p>