

領域番号	2607	領域略称名	多元計算解剖学
研究領域名	医用画像に基づく計算解剖学の多元化と高度知能化診断・治療への展開		
研究期間	平成26年度～平成30年度		
領域代表者名 (所属等)	橋爪 誠（九州大学・学内共同利用施設等・名誉教授）		
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>本申請の目的は、高精細医用イメージング技術と情報学の融合の成果である「計算解剖学」の多元化である。新学術領域「計算解剖学」では、大量の画像データに基づき正常な人体構造を統計的に記述した「計算解剖モデル」とその医用画像理解への利用に対して、数理的基礎論、基盤技術論、臨床応用論を構築するとともに、様々な診断・治療法の高度化を実現した。本研究では、その研究成果に立脚し、(1) 細胞レベルから臓器レベルまでの空間軸、(2) 胎児から死亡時までの時間軸、(3) 撮像モダリティ、生理、代謝などの機能軸、(4) 正常から疾患までの病理軸において、理論・手法・モデルおよびデータベースを発展させる。さらに、多元化した計算解剖モデルに基づき、単なる画像理解にとどまらない人体の総合的理解を目指し、早期発見や治療の困難な疾患に対する高度に知能化された診断・治療法への展開を行う。これらの研究遂行により(1) 計算解剖学の学理の再構築と強化、(2) 高次元のモデリング技術と認識理解技術の基盤構築への貢献、(3) 高度な数理モデルに基づく新しい診断法・治療法の開発、これに伴う新しい数理理論、数理的手法の発展への貢献、(4) 生体シミュレーション、手術機器など医用生体工学への波及など幅広い分野の水準向上と強化につながり、特に医・理・工融合分野の学際研究を加速する効果が期待できる。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>多元計算解剖学の基礎基盤を担う A01 においては、多元計算解剖モデルの構築と解析を行うにあたり直面する数理的課題を洗い出し、基礎的な枠組みを確立した。さらに、多元計算解剖モデル初版を実現した。多元計算解剖学のシステム化を担う A02 では、診断論理、治療意思決定方法論の定式化など、多元計算解剖モデルを利用した診断・治療支援を行う上で必要となるロジックを確立した。また、具体的な診断・治療支援基盤システムの実現を開始した。多元計算解剖学の高度知能化医療・医工学への展開を担う A03 で症例データベースを構築し、基盤システムの臨床適用可能性の評価法を検討した。また、A01 で検討された基盤的数理手法を A02 へと展開すると共に、A03 で収集されるデータを順次領域内で共有化した。具体的には、A01 では、数理基盤・モデル構築法の評価と改良を行い、多元計算解剖学数理の体系化を行った。ここで具現化された多元計算解剖学数理は、A02、A03 へと展開された。一方、A02 は、臨床応用システムを様々な側面から発展させ、高度知能化臨床診断・治療システムを確立した。A03 は、A02 で開発されるプロトタイプシステムを順次使いながら、実臨床における評価や手術ロボットとの融合を強力に進めた。A03 で得られた知見は、A01、A02 へフィードバックされた。最終的には、高度知能化臨床診断・治療法の確立、ならびに多元計算解剖学の学問的確立を図った。</p>		

科学研究費補助金審査部会 における所見	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>本研究領域は、計算解剖学による対象画像について、空間、時間、機能、病理の4つの軸に関して多元化しようとするものである。実際に多次元のデータ収集が進められ、劇的な進化を遂げつつある人工知能と、医療現場に普及が進む画像診断とを組み合わせ、国内の多数の研究者を糾合することで大きな成果が得られた。また、成果の一部を内視鏡病理診断システムとして製品化した点も高く評価できる。さらに、本研究領域として総括班が中心となって優れた研究成果をまとめ、領域全体で査読付き国際誌800編を超える論文を公表し、教科書の執筆・出版に結びつけた取り組みも評価に値する。</p> <p>今後は、研究成果の実用化に加え、新しい学理の提案や新学術領域の創成を深めることを期待したい。</p>