

平成29年度「新学術領域研究（研究領域提案型）」中間評価結果（所見）

領域番号	4701	領域略称名	システム癌新次元
研究領域名	がんシステムの新たな俯瞰と攻略		
研究期間	平成27年度～平成31年度		
領域代表者名 (所属等)	宮野 悟（東京大学・医科学研究所・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>本領域は、ここ数年で明らかとなったがんの発生進化と多様性、胚・体細胞のモザイク性変異による個体内の遺伝学的多様性、1万を超えるノンコーディングRNAの機能、悪性度とがん細胞文脈という概念でがんのシステムの統合理解を深化させ、その多様性と複雑性に基づくがん診断と攻略を目的とする。その推進の鍵は大規模なスーパーコンピュータの活用ではじめて実現できる数理モデリング・大規模データ解析、遺伝統計解析などの数理的方法論であるが、今回新たに、人工知能である Cognitive Computing などの革新的情報技術をシステムがん研究に融合し、がんの全体象を把握した上で、個々人のがんの細部へと自在にシャトルする術を獲得する。同時に、がんの ELSI 研究を構築して、ビッグデータがもたらす未遭遇の課題も含めたがん研究との整合性を図り、現時点での想像を超えたがんゲノム研究・医療を支え、時に対峙しうる領域を開拓する。本領域では、がん以外の分野への波及効果も視野に入れた展開をはかる。本領域はがんをモデルとしているが、情報科学などの分野で培われた叡智や新たな技術を推進力として導入し、A01及びA02の計画研究と融合してシナジーを生み出して実施する。若手研究者の人材育成と国際共同研究の推進も本領域の重要な取組である。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>本領域は、A01「がんのシステムの統合理解の新展開」、A02「がんビッグデーター情報解析の革新とELSI」という2つの研究項目に、6つの計画研究班（うち、情報系2班）と、公募研究班（平成27～28年度）として16の研究班（うち、情報系1班）が組織され、研究を推進してきた。システム癌新次元に対する高いモチベーションを持ち、研究の進捗状況は全般的に順調であり、今後数多くの本領域を象徴する成果が見込まれているが、既に重要な成果も出た。特筆すべきは、スパコンと数理手法を駆使したデータ解析パイプライン Genomon とがんゲノミクスが融合した成果である「全ゲノムシーケンスによるPD-L1遺伝子の3'非翻訳領域のゲノムの構造異常によりがん細胞が免疫系を回避しているメカニズムの解明」である。これは、ニボルマブなどの免疫チェックポイント阻害剤の奏功性の観点から本邦で最大ともいえる社会的インパクトを与えた。エクソームだけの解析の限界と、全ゲノムシーケンス解析及びオミクス解析の必然性を提示した結果であった。また、人工知能 Watson for Genomics を導入し、がん研究に改良・応用したことは今後のがん研究・医療を変えるものとして世界的に大きく注目されたことも本領域の真骨頂である。計算システム生物学に基づく成果も続々とでており、若手研究者の育成のための活動、およびアウトリーチ活動も精力的に行ってきた。</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、期待以上の進展が認められる)</p>
	<p>本研究領域は、前身にあたる新学術領域研究「計算とシミュレーションによるがんシステム学の創成」を発展させ、生命科学におけるビッグデータと先端的数据解析技術を活用した新しい方法論を提案し、「がん」のシステム的理解を目指すものである。領域全体としてスーパーコンピューターを用いた計算システム生物学の確立を目指し、数理・情報技術の開発を行うとともに、人工知能の導入を図り、人工知能を導入したがんの診断・治療法の確立に向けた挑戦においても際立った成果が上がっており、高く評価される。また、がん細胞文脈、がんの進化と多様性、ノンコーディングRNA等の各研究項目においても多くの優れた研究成果が上がっており、期待以上の研究の進展が認められる。今後これらの成果を他の疾患へ応用することも含めて実用的なレベルまで高めていくことが期待される。</p> <p>生命科学と情報科学の融合など、研究組織や分野を横断した有機的な共同研究体制が形成されている。国際活動支援、若手研究者の育成、社会への成果発信に関して、工夫した取組の下で着実に進展している。一方、ELSI研究については、進展は認められるものの、一層の進展のために、他の領域組織との連携について、具体的にどうあるべきかを示すことが必要である。今後、学問的基盤の確立に向けた提言及び、世界に向けてリーダーシップを発揮していくことが期待される。</p>