

領域番号	3704	領域略称名	レゾナンスバイオ
研究領域名	共鳴誘導で革新するバイオイメージング		
研究期間	平成27年度～平成31年度		
領域代表者名 (所属等)	宮脇 敦史(国立研究開発法人理化学研究所・脳科学総合研究センター・チームリーダー)		
領域代表者 からの報告	<p>(1) 研究領域の目的及び意義</p> <p>分子と光の間の相互作用を介して特徴的な振る舞いが観察対象に現われる。こうした現象を活用してバイオイメージング技術を開発する試みを狭義の「レゾナンスバイオ」と呼ぶ。本領域は、分子をデザインする研究者と光をコントロールする研究者の集いを基本に、分子と光の間の相互作用を究めて革新的なバイオイメージング技術を開発することを目的とする。さらに、バイオイメージングを中心に据えた学際的な共同研究を推進して、様々な生物学分野におけるパラダイムを揺すぶる試みを広義の「レゾナンスバイオ」の名のもとに行う。</p> <p>バイオイメージングの開発対象技術として、一般的に、色素（プローブ）、ハードウェア（光学機器）、ソフトウェア（画像処理）の3つがある。色素とハードウェアについては我が国独自の要素技術があり、学術的にも産業的にも世界をリードしてきた実績がある。一方ソフトウェアについては海外に後塵を拝する状況である。昨今は、より細かく、広く、深く、速く、長く観察する必要が叫ばれ、画像データの量がますます膨大する傾向にある。巨大データ（ギガバイト、テラバイト）に振り回されないように情報処理体系を整備する必要がある。バイオイメージングが健全に発展するためには、「色素」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」を三位一体として開発していくことが重要である。さらに本領域では、生物学の著しい多様性を鑑み「サンプル調製」を開発対象技術に加える。サンプルを顕微鏡の対物レンズの先に固定するだけでも多大な創意工夫の余地がある。固定サンプルの透明化技術を含め、観察するために行うサンプル調製を大きく取り上げる。「色素」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」、「サンプル調製」の4つを頂点とする三角錐を想定し、本領域で開発する技術のそれぞれをその四面に投影していく。バイオイメージングに関する縦横無尽な技術革新を進めながら、新しい研究分野の創生を試みる。</p>		
	<p>(2) 研究成果の概要</p> <p>領域内で共有すべきテーマとして「超解像」「生体深部」「ズームインアウト」「ストレス」の4つを設定した。超解像イメージングのライブ化と深部化の実現を目指し、自発的明滅蛍光色素、ベクトルビーム顕微鏡、密集物体を分解するアルゴリズムなどの技術が生まれている。生体深部へ向かう技術のシーズとニーズは極めて多様であり、色素（長波長）、ハードウェア（非線形光学）、ソフトウェア、サンプル調製、すべての要素について進展がある。ズームインアウトとは異なる空間スケールの間を自在に往来することであり、とくに最近流行の固定透明サンプルから作成される3Dデータセットを前に議論される。透明化技術もまた多様化しており、本領域内でも3つの独自技術が生まれ更なる修正や改良がなされている。ストレスという曖昧な言葉で、「正常」と「異常」あるいは「生」と「死」の間に繰り広げられる様々な生命現象を括ってみた。個々の細胞がストレスに向き合う様子を調べることで、癌化や老化における生命現象の因果関係を解明できると考えている。ストレス関連現象を様々なプローブで可視化し、ストレスの新生面を切り拓く試みが本領域内で進</p>		

	<p>んでいる。上記4テーマに加え「観察と操作」「化学と生物」「画像の取得と処理」「開発と実践」などの相互作用を巡り、計画・公募班のそれぞれが複数のテーマに関与することで領域内に縦横の連携が生まれている。さらに、実技講習会、アウトリーチ、シンポジウム、若手研究者合宿などを定期的に行うとともに、画像処理ソフト作成コンテスト開催や情報処理基盤ネットワークの整備などを通して領域外への発信に努めている。</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、期待どおりの進展が認められる)</p>
	<p>本研究領域は、ライフサイエンス全体に重要なイメージング技術の開発について、幅広い年齢層の研究者により構成された研究組織によるボトムアップ的研究が活発に進められていると認められる。</p> <p>研究領域内の連携も多く、若手研究者への支援も進められており、概ね研究計画に沿って研究が進められている上、論文に限らず特許出願もあり着実な成果が出ている点は評価に値する。</p> <p>一方、ソフトウェアと色素、ハードウェアの三位一体で開発する重要性が謳われていたが、それを実現するためにどのような工夫がなされ、どのような状況にあるのかが明確でない。課題の一つとして、イメージデータを取り扱うソフトウェア開発が具体的にどのような形で結実するのか不明瞭であるが、画像処理のグループを強化するために、これに対応した研究項目 A03 を増設したことは評価できる。</p> <p>今後、新学術領域ならではの革新的技術の開発や、その技術を利用した科学的探究の柱となる具体的な提案などの成果発信のために、国際的なネットワークづくり、プレゼンスの向上に向けての国際支援活動の活発化が望まれる。</p>