

研究成果展開事業
共創の場形成支援プログラム
(COI-NEXT)
育成型

終了報告書

「フォトニクス生命工学研究開発拠点」

プロジェクトリーダー	氏名	藤田 克昌
	所属機関	大阪大学
	部署	大学院 工学研究科
	役職	教授

2022年4月

1. 拠点ビジョンの作り込み

育成型期間では、大阪大学の医歯薬系研究科、複数の研究センター、5つの企業、および4つの地域団体を加え、研究体制を拡充した。新たなメンバーの参加をふまえ、本格型昇格後の活動に向けた拠点ビジョンの見直しを実施した。学内外の専門家を招いて企画チームを立ち上げ、研究開発型の拠点としての拠点ビジョン形成に必要な要素を抽出し、デザイン思考に基づいたワークショップを企画した。模擬ワークショップの実施等の入念な準備の後、大学および研究機関の研究者、企業からの参加者、大学院生、URAメンバー、学外から、のべ69名の参加者による、3日間（計9時間）の「ビジョンデザインワークショップ」を開催した。参加者の考える理想的な社会像を自由に述べ（アイデアの発散）、その実現のための様々な課題をバックキャスト的に議論し、SDGsへの貢献も十分に考慮しながら、本拠点の目指す社会像へ集約していった。その結果、拠点ビジョンを「ひとりひとりが健やかに輝く、いのちに優しいフォトニクス社会」に決定した。この拠点ビジョンには、ひとりひとりがそれぞれ異なる環境や状況にあっても、健康的で自由な生活を送ることができ、創造的に活動し、夢を叶え、余裕を持って予測不能な事態にも対応できる社会を実現したいという参加者の想いが集約されている。ワークショップの開催でメンバー間の強い信頼感が生まれ、本格型での研究開発および拠点運営を協力を推進するチームを構築できた。

2. 拠点ビジョンからのバックキャストによるターゲット・研究開発課題の見直し

「ビジョンデザインワークショップ」では、拠点ビジョンの実現のために必要となる様々な課題についても参加者の意見を集め、その解決策についても議論した。加えて、拠点参加者の科学的、技術的な強みを洗い出し、拠点内での異分野融合による相乗的な研究展開のアイデアも出し合った。これらの検討をふまえ、ワークショップで見出された社会的、技術的な解決策に対して、我々の拠点が最も貢献できる内容をターゲットとして設定し、研究開発課題の再設定を行った。また、これらの過程において、現在の拠点体制やメンバー構成に対する課題も明らかとなり、今後の拠点活動において不足を補っていくなど、柔軟な拠点運営の必要性に気付くことができた。

3. 運営/研究体制とマネジメントの仕組み構築（持続可能性の具体化含む）

代表機関である大阪大学の全学的な体制として、大学院工学研究科、同医学系研究科、同医学部附属病院未来医療センター、国際医工情報センター、同産業科学研究所産業科学AIセンターが連携し、最新の工学・情報科学と医科学・医療とが密に連携できる研究体制を整えた。大阪大学経営企画オフィスが中心となり、研究者が所属する部局間でのスムーズな連携を可能とする運営体制を構築した。さらに、大阪大学共創機構が、研究成果の社会実装のための企業との橋渡し、人材ネットワークの構築、スタートアップ支援に必要な、地域団体との連携体制を整えた。本格型以降の本拠点は、大阪大学先導的学際機構の部門として機構化され、全学的な活動の拡大、および他の共創の場拠点との連携を可能とする体制に整えられた。さらに、将来の国際展開を見据え、大阪大学グローバルイニシアティブ機構と共に、大阪大学ASEANキャンパスにおける海外サテライト設置に向けた準備を開始した。学外との連携に関しては、産業技術総合研究所が大阪大学内に設置したオープンイノベーションラボラトリーの活動延長が決定され、本拠点で推進してきた大学-国研間の新たな「一つ屋根の下の共同研究体制」がより強固なものとなった。

持続可能性の具体化に向けて、研究成果の社会実装を速やかに進めるため、地域団体との連携体制の構築を行った。箕面市とは大学発ベンチャー集積のためのスタートアップ支援について協議を開始した。また、大阪産業局とは、スタートアップのための人材ネットワーク構築、企業活

動の広報支援、企業間連携に関する協働体制を整えた。さらに、大阪府、および（一財）未来医療推進機構とは、2024年に大阪市北区中之島に設置される「未来医療国際拠点」への本共創の場サテライト拠点（中之島サテライト）の構築に向けた協働体制を整えた。中之島サテライトでは、大学病院では扱いが難しいヘルスケアや健診に関する研究成果の社会実装や技術モニタリング、および、最新技術の情報発信やデモンストレーション、新たな外部連携を可能とし、本共創の場拠点におけるエコシステム構築のための仕組みを整備する。

研究成果の発信と、新たな拠点参加の窓口となるコンソーシアム「フォトライフ協議会」を2021年4月に設置した。また、ワークショップの開催やニュースレターの発行も行った。内閣府バイオ戦略に係わる「バイオコミュニティ関西」の分科会を運営し、分科会シンポジウムを2021年11月に開催するなど、将来的な拠点活動の拡充に向けた準備を整えた。

4. 研究開発課題の成果

育成型期間での研究開発では、申請時に提案を行った内容に加え、本格型期間での研究課題の設定に繋がる予備検討も実施した。研究開発課題1では、迅速かつ場所の制約の少ない病理診断を可能とする光学撮像装置について研究を進めた。小型でポータブルな光学システムを構築し、生体組織を細胞レベルで観察可能であることを実証した。また、生体分光情報を同時に取得するための照明方法、波長多重検出法についても検討を進め、本格型期間における技術開発の方向性を決定した。研究開発課題2では、薬剤投与およびiPS細胞の分化過程における細胞内状態の変化を前処理無しで評価する手法を検討した。ラマン分光法を用いて分子の振動状態を検出し、細胞内の分子組成の変化を直接検出する技術の開発を行った。具体的には肝細胞の薬剤応用やiPS細胞の分化/成熟度、また癌病変を無標識かつ定量的に評価する手法を検討した。これらは、創薬向けの薬剤応答のハイスピード・ハイコンテンツ分析技術や、術中迅速診断技術の開発に繋がる成果である。研究開発課題3では、高速に各種バイオマーカーを検出するためのELISAおよびPCRデバイスについて基礎技術の開発を進めた。従来技術に比べ、小型かつ高感度化、定量性の向上を実現し、分子分析の高速化への目処が立った。また、マイクロ流路を利用した免疫細胞の機能や多様性の分析が可能なシステムの開発も行った。これらの成果は、公衆衛生の向上や新規感染症の検出、精密な医療処置を実現するためのキーテクノロジーとなると期待している。研究開発課題4では、人工的に生きた立体生体組織を培養、評価するための技術開発で成果を得た。実際の生体機能の再現のために複数種の生体分子や細胞で構成されたセンチメートルサイズの生体組織構築の基礎技術を開発した。またその内部組織を非破壊に評価する分光学的な手法の検討も進めた。これらは、創薬のためのハイスループットスクリーニング技術、人や環境に優しい食生産技術の開発に繋がる成果であり、拠点ビジョンの実現に向けて重要な成果である。

5. 今後の活動について

育成型での活動期間では、拠点ビジョンとターゲットの見直し、およびそれに基づく研究課題設置、および学内外との連携体制の構築を中心に活動してきた。しかし、拠点ビジョンの実現、ターゲットの達成には、現拠点メンバーのみでは不十分な部分もあり、今後の活動のさらなる拡大が重要である。そのためには、より多くの方々に拠点ビジョンに共感していただき、新たな参画、ご支援を頂く必要がある。これを実現するために、本拠点の強みである研究力、技術力を活かした魅力的な研究成果を上げ、それを速やかに社会実装していく。その実績を元に、拠点のブランド力を向上させ、国内外から人やアイデアが集まる研究開発拠点として成長させていく。