

バイオマテリアル国際先導研究拠点の構築

① 計画の概要

次世代の医療産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出を可能にする要素として必須のバイオマテリアルの医歯薬工連携研究と、上記の変革を的確に実施していく根幹となる若手人材育成とを表裏一体として実現していく国際先導研究拠点の構築を目指す。具体的には、東京医科歯科大学を中核拠点として国内9か所の連携拠点とともに教育・研究ネットワークを構築し、日本バイオマテリアル学会を責任母体として人材育成と、材料科学/生物学の融合による「バイオマテリアル科学」構築(図1)のための研究推進とを表裏一体に実施する。これによって、真に社会変革をもたらすバイオマテリアルの創出とそれを通じて材料設計・材料/生体機能評価・産学官連携を横断的に推進できる若手人材の育成と自立を促す。本拠点活動として、医療科学技術の革新創出を社会の様々な分野でのステークホルダーと対話・共創し、バイオマテリアルのイノベーションに向けた産学官の連携強化による未来発展型研究組織を実現していくとともに、若手自立に向けた取り組みを実施していく。

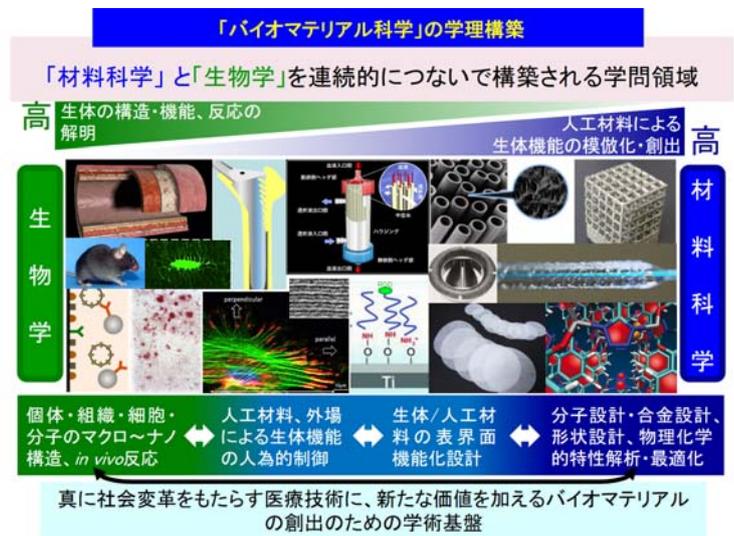


図1 バイオマテリアル科学

日本学術会議材料工学委員会バイオマテリアル分科会において、「医療を支えるバイオマテリアル研究に関する提言」を2017年9月29日に発出し、これまで進化させてきた。具体的には、本提言を国民ならびに日本バイオマテリアル学会会員に広く周知・進展するため、日本学術会議公開シンポジウムを関係各省・公的機関の関係者との議論の場として学会会期中に開催し、バイオマテリアル研究に関する教育・研究の国際化とそれを担う国内拠点化構築に向けた検討を進めてきた。さらにこの提言を受け、2018年から関係省庁(文部科学省、科学技術振興機構、日本医療研究開発機構)との間で分野統合型勉強会をスタートさせており、我が国の学術研究のありかたとしてのバイオマテリアル研究による新たな価値創出および関連産業分野の振興に向けた発信を推進している。

② 学術的な意義

超高齢社会において、健康寿命の延伸への課題が山積している。加えて我が国の医療関連産業の育成が不十分であることによる貿易収支の不均衡の解消は喫緊の課題として認識され久しい。全世界で展開される熾烈な医療産業分野での国際競争の中、医療分野での基盤科学技術の革新性は国家の根幹を揺るがす社会問題である。医療分野を支える科学技術の中でも、薬物送達技術、埋植型医療機器・デバイス開発における生体適合性材料、再生医療システム開発における細胞担体材料等、最終的に機能発現の鍵を握るのは基盤となるバイオマテリアル自体の特性が全てである。すなわち、バイオマテリアルの革新性が最終製品の国際競争力を決定づける主要因であり、こうした共通認識のもとで当該研究者がオールジャパン体制を構築し、バイオマテリアル研究を育成・発展、さらにはそれを可能とする人材育成を行うことは材料科学分野における国策上の最重点課題の一つである。我が国が当該分野で学術的に世界をリードしていくには、もはや関連研究者が自由な研究を標榜して個別に進めればよいレベルではなく、国際的視野に立って、問題点や先進性の理念を共有し、個々の研究として分化発展させることが必須である。こうしたコミュニティに参画する若手研究者の育成を、本研究拠点を中心に行うことは、継続的な国際競争力ある研究体制の確立と若手人材の研究自立の礎となる。バイオマテリアルは基礎学問を軸に臨床応用までを階層的に構築すべき学術領域であり、成果が最終的に臨床現場で活かされることで最大の効果が発揮される。本質的な原理原則論を解明しつつ、根源的には産学官融合型で推進すべき科学技術といえる。つまり材料科学における主要分野のみならず医学・薬学さらには産業界との連携やステークホルダーである社会構成員との開かれた連携が必要な典型的な融合学術領域であり、本拠点がその中心的役割を果たすことは必至である。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

先端医療革新を可能にする基盤要素としてのバイオマテリアル研究は、その学術母体である日本バイオマテリアル学会設立以来40年以上の歴史があり、その間、血液適合性表面、体内埋植デバイス、歯科材料など多くの医療機器の開発を通じ、産業界に貢献してきた。近年では、内閣府・総合科学技術会議により選定された最先端研究開発支援(FIRST)プログラム30件中4件がバイオマテリアル関連研究であり、若手研究者による最先端・次世代研究開発支援プログラム(NEXT)でも多くのバイオマテリアル関連研究が採択された事実は、バイオマテリアル関連分野が学術面でも独創性・先駆性に優れた世界トップレベルであることを示す。国際的には、日本バイオマテリアル学会が国際バイオマテリアル学会連合の一翼を担い、モノ作りが強みで

ある我が国独自の風土を活かしてバイオマテリアル研究開発の面で一日の長がある。ただし最近では、中国をはじめ新興国からの大量な学術論文投稿により、国際舞台における我が国の発言力や影響力は低下しつつある。こうした背景の下本計画では、我が国の科学研究レベルの国際競争力確保と若手人材育成を可能にする研究拠点の構築を目指す。

④ 実施機関と実施体制

東京医科歯科大学に中核拠点を設置し、東北大、東大、京大、阪大、九大、理研、産総研、NIMS、国循センターの9機関に連携拠点を設置する。中核および連携拠点をネットワーク構築し、国内の国公立大・国研にある約50の関連研究室で構成する(図2)。具体的な実施体制として、責任母体の日本バイオマテリアル学会が運営の中心となり、学会長(東京医科歯科大学教授)を統括責任者、当該学会常任理事(各主要機関代表者)を各機関実施責任者とし、その傘下に(1)ソフトバイオマテリアル、(2)ハードバイオマテリアル、(3)ソフト/ハード融合バイオマテリアル、(4)機能評価、(5)医歯薬工連携、(6)国際共同、(7)産学官連携、(8)人材育成を担当する約20名からなる運営委員会を設置する。この運営委員会の下、先端医療を目指す a. 医療デバイス、b. 再生医療、c. 薬物送達システム、先制医療を目指した d. 生体計測・診断システム、e. 高齢者医療の5つからなる基軸課題を担当する研究群(50名程度の常勤研究者)を組織する。基軸課題は全国から公募し、運営委員会での審議を経て選定し、隔年毎に進捗状況の評価を実施する。中核拠点：東京医科歯科大学(機関及び関連部局の合意済み)では医歯工連携プラットフォーム事業の全学に亘る実施を組織改革の中心に据えて推進するとともに、同大学を基幹とするネットワーク型共同利用・共同研究拠点が文科省より認定済みであり、これらと積極的に協力し医歯薬工連携を推進する研究拠点が実質的に機能する共同利用体制をソフト/ハード両面から工夫する。各拠点では、実際の研究実施のみならず将来を見据えた若手研究人材育成を行い、産業界と連携して広く社会人の専門教育の品質保証と研究技術の標準化を図るため、バイオマテリアル科学の習得に対する認定制度を新たに創設する。日本学術会議材料工学委員会構成員からなる諮問委員会を設置し、隔年ごとに教育研究拠点運営に対し評価を行う。

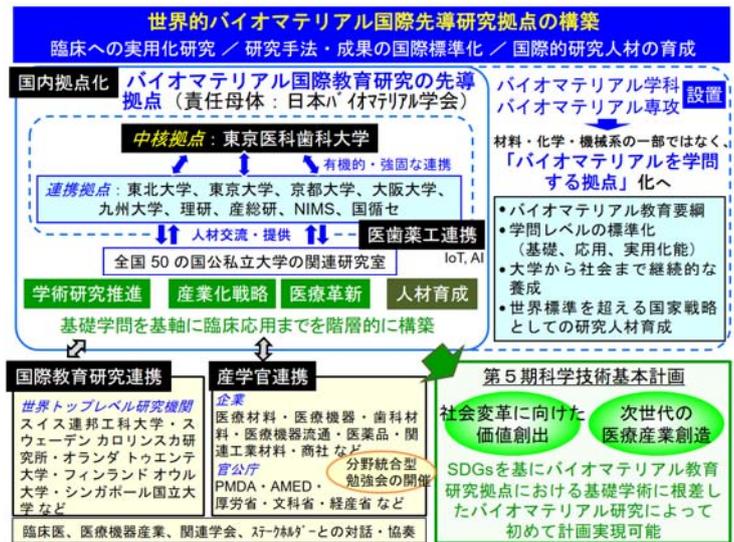


図2 バイオマテリアル国際先導拠点

⑤ 所要経費

総経費：75億円 2020年度：初期投資額20億(拠点設備費：15億、運営費：1億、人件費：4億)、2021年度：10億(設備費：5億、運営費：1億、人件費：4億)、2022年度：10億(設備費：5億、運営費：1億、人件費：4億)、2023年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2024年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2025年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2026年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2027年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2028年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)、2029年度：5億(運営費：1億、人件費：4億)

⑥ 年次計画

2020年度：中核および連携拠点の研究設備の整備、研究ネットワークの整備 2021年度：中核および連携拠点の整備、拠点における研究推進、評価 2022年度：中核および連携拠点の整備、拠点における研究推進 2023年度：中核および連携拠点における研究推進、評価 2024年度：中核および連携拠点における研究推進 2025年度：中核および連携拠点における研究推進、評価 2026年度：中核および連携拠点における研究推進と成果の統合 2027年度：中核および連携拠点における研究推進と産学連携、評価 2028年度：中核および連携拠点における統合的研究推進 2029年度：中核および連携拠点における統合的研究推進、最終評価

⑦ 社会的価値

医療費削減と健康寿命の延長は喫緊な課題である。高度診断システムの普及による医療コスト削減や人工臓器の小型化による患者負担の軽減など、新たな医療技術がもたらす物心両面での恩恵は計り知れない。超スマート社会実現のために、科学技術に裏付けられた医療システムの価値創出は不可欠で、その機能保証にはバイオマテリアルの革新が必須である。当該分野での知財をさらに蓄え産業界と連携し活用することで、医療関連産業の更なる振興と国際競争力の確保が期待される。

SDGsの目標12「つくる責任つかう責任」において、「医療を支えるバイオマテリアル研究に関する提言」を2017年9月29日付で日本学術会議材料工学委員会バイオマテリアル分科会から発出した。超高齢社会がさらに進行する中、バイオマテリアル分野での対策として、基礎から臨床研究までを作る側と使う側が俯瞰できる教育研究環境の整備と人材育成を提言した。バイオマテリアル研究は融合的かつ統合的な視点からの目標が必要なため、その他多くのSDGsとも関連し、SDGsの目標3「全ての人に健康と福祉を」、目標9「産業と技術革新の基盤を作ろう」などその重要性は極めて高い。

⑧ 本計画に関する連絡先

由井 伸彦(日本バイオマテリアル学会)