

2.2 ライフ・ヘルスケア応用

超高齢社会の到来とともに、ライフ・ヘルスケア分野におけるニーズは高度化・多様化が進み、ナノテクノロジー・材料技術を活用した新しい健康・医療技術の実現に期待が高まっている。疾病の兆候検知・早期診断、診断と治療の一体化、ピンポイント治療、身体の機能低下・損傷部位の修復・代替など、これらの健康・医療技術の実現は個々人のQOLを向上するうえで、また、高齢者人口の増加とともに急増が予想される医療費を適正化するうえで重要である。また、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的パンデミックにより浮かび上がった課題の1つに環境中に存在する病原体の監視がある。感染症の流行を防ぐため、水中や空気中に存在するウイルスなどの病原体を高感度かつ簡便に検出可能な技術が求められている。

本節では、ライフ・ヘルスケア分野の課題解決に向けて、ナノテクノロジー・材料技術が特に重要な役割を担う研究開発領域として、バイオ材料、ナノ医療システム、バイオ診断・計測デバイス、バイオイメージングを取り上げる。

バイオ材料は生体組織や細胞、種々のタンパク質などの生体を構成する成分に接して利用される材料であり、医療・健康ニーズの多様化や医療技術・機器の高度化に伴って、生体との間で生じる多様かつ複雑な現象をより高度に制御する機能が要求されている。金属材料、セラミックス、合成高分子、生体由来物質、それらを複合した材料などを対象に、生体の構造・機能やその成り立ちを理解し、その一部を人工材料により再現する研究や、組織・臓器を生体の内外で再生する再生医療材料の研究、生物由来の物質・材料と人工材料を融合した新機能材料の研究などが進んでいる。

ナノ医療システムは、ナノテクノロジーを活用することで、革新的な医療の実現をめざす研究開発領域である。薬剤、診断用プローブや生理活性物質を患部等に選択的に送達するナノ薬物送達システム（ナノDDS）を中心に、光や磁場に応答するナノ粒子や量子技術を活用した新規ナノ医療、診断と治療を一体化・複合化した高度な医療技術を目指すナノセラノスティクスなどの研究開発が進められている。

バイオ診断・計測デバイスは、生体由来物質（バイオ物質）を高感度に検出・分析する技術であり、バイオマーカ・ウイルス・病原菌・薬物などに適用して、計測・診断に用いるデバイスを創出することをめざしている。微量サンプルから特定のバイオ物質を迅速かつ簡便に抽出・分離・同定する技術、センシングデバイスの高速化・高感度化・高集積化、複数ターゲットのマルチセンシング、ウェアラブルデバイス、チップ上にヒト組織・臓器の機能を再現するOrgan-on-a-Chipなどの研究開発が進められている。

バイオイメージングは、生命現象の理解を目的として生体内の情報を可視化する技術である。生体の機能や生命現象の理解への貢献に加え、疾患や病変の発生原理の理解や治療法の探究にも不可欠な技術となっている。生体組織、細胞、細胞内のオルガネラ、生体分子、イオンなどの生体を構成する物質の形態・大きさ・数・分布、さらには生体内局所の温度やpHなど、多様な生体情報をターゲットにイメージング技術の研究開発が進められている。

2.2

俯瞰区分と研究開発領域 ライフ・ヘルスケア応用