

企画にあたって

山中謙太¹ 堤 祐介² 李 誠 鎬³ 植木 洸 輔⁴
 松垣あいら⁵ 趙 研⁵ 池尾直子⁶ 袴田 昌 高⁷

超高齢社会を迎えた我が国では医療技術の発展と相俟ってインプラントや人工臓器を用いた治療がより身近なものになっている。疾患等により喪失した身体機能を代替するための生体医療材料には使用される箇所や対象とする機能に応じて様々な特性が求められ、構造材料と機能材料の両方の側面を有するユニークな材料系である。したがって、金属材料、セラミックス、高分子材料が目的に応じて使い分けられ、それらを複合化することでインプラントの開発と臨床応用が行われてきた。さらに、生体組織と材料の界面反応や親和性に関する学術的理解が高まり、生体組織と調和する「ハーモニックバイオマテリアル」、最近では生体との相互作用を積極的に活用して能動的に制御する「バイオアダプティブ材料」といった新たな概念が提案されている。

このような背景から、第7分野(生体・医療・福祉)では、生体医療材料の材料科学・工学としての多様性・学際性を強く意識し、他分野や他学協会との連携を通じた研究活動を展開している。そこで本特集では、「異分野融合」「材料横断」をキーワードに、様々なバックグラウンドを持つ執筆者に最近の生体医療材料に関する研究成果をご紹介いただいた。

吉田佳典先生(岐阜大学)には、「生体親和性塑性加工と金属積層造形条件最適化の事例」と題して、塑性加工と陽極酸化処理を組み合わせた表面生体活性制御技術、カスタムメイドインプラントの製造技術として期待の大きい金属積層造形における未溶融欠陥発生予測モデルについて解説していただいた。水谷正義先生(東北大学)には、「加工の視点で考える歯科材料の高機能化・多機能化の可能性」と題して、金属積層造形やレーザープロセスによる表面構造・機能付与と歯科治療への応用について加工プロセスの観点から解説していた。

だいた。藪塚武史先生(京都大学)には、「アパタイト核を用いた界面制御による生体活性機能材料の創成」と題して、アパタイト核の析出による界面制御と様々な硬組織代替材料や微粒子を対象とした生体活性付与について解説していただいた。中村仁先生(九州工業大学)には、「層状構造をもつ無機化合物を応用した医用機能材料の創製」と題して、無機層状化合物の有機装飾により作製した無機イオン種の徐放機能や細胞親和性を有する複合材料について解説していただいた。平野満大先生(香川大学)と大津直史先生(北見工業大学)には、「医療器具用金属材料における抗菌表面処理技術の研究開発—ナノピラー形成による抗菌機能化—」と題して、物理的プロセスによるナノピラーの形成と抗菌機能表面の作製について解説していただいた。岡田正弘先生、松本卓也先生(岡山大学)には、「生体軟組織に瞬間接着するチタン—自己接着性インプラントの開発—」と題して、酸処理によるチタンの生体軟組織接着性の発現と新しい金属製固体接着材としての可能性について解説していただいた。林 智広先生(東京工業大学)には、「表面・界面・情報科学の融合による抗付着性コーティング材料の設計」と題して、コンビナトリアル的な実験的手法と機械学習を組み合わせた抗付着性自己組織化単分子膜の開発を例に、生体材料開発における情報科学的手法の応用について課題を含めて解説していただいた。最後に、横田知之先生(東京大学)には、「有機デバイスの生体・医療応用」と題して、高解像度かつ高速撮像が可能なフレキシブル有機イメージャーの開発について、作製プロセス・基礎特性からウェアラブル医療機器への応用まで幅広く解説していただいた。

¹ 東北大学金属材料研究所(〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1)

² 物質・材料研究機構 構造材料研究拠点

³ 産業技術総合研究所マルチマテリアル研究部門

⁴ 近畿大学理工学部機械工学科

⁵ 大阪大学大学院工学研究科

⁶ 神戸大学大学院工学研究科

⁷ 京都大学大学院エネルギー科学研究科

Preface to Special Issue on Interdisciplinary Biomaterials Research

Keywords: biomaterials, additive manufacturing, laser processing, apatite, layered compound, antibacterial surface treatment, soft tissue adhesion, machine learning, flexible organic electronics

2022年10月3日受理[doi:10.2320/materia.61.731]

本特集にてご紹介したように、生体医療材料研究において異種材料の複合化や表面処理・構造制御による新材料開発や既存材料の高機能化が大きく進展している。また、生物工学的アプローチに留まらず、塑性加工や金属積層造形等の加工技術、情報科学、エレクトロニクスへと研究の裾野を広げ、生活の質の維持・向上という社会的重要性の高い課題に取り組んでいる。自動車や航空機分野ではマルチマテリアル化が注目を集めているように、材料の複合化や機能付与、そのためのプロセス開発は材料研究全般において重要であり、多様な学術的視点や分野を超えた連携が必要不可欠である。生体医療分野における先行例を紹介した本特集の内容が本学会会員の皆様の今後の研究の参考となれば幸いである。



山中謙太



堤 祐介



李 誠鎬



植木洸輔



松垣あいら



趙 研



池尾直子



袴田昌高