

## 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 産業ニーズ対応タイプ

### 令和2年度事後評価結果

1. 研究課題名：レイヤード結晶シェルによる“単一結晶面粒子”の創製とその超精密機能化

2. プロジェクトリーダー：永田 夫久江（産業技術総合研究所 マルチマテリアル研究部門 研究グループ長）

#### 3. 研究概要

従来のセラミックス粒子の概念を凌駕する「単一結晶面粒子」の基盤技術の確立を行い、医療・ライフサイエンス用途に向けた単一結晶面に由来する機能特性を有するコアシェル粒子を創製する。また再生医療用材料として展開するために新規ペプチドゲルによる3次元構造化プロセスを確立、再生医療用材料のような柔らかい材料の力学物性を評価する手法を開発し、産業化へ繋げる。

#### 4. 事後評価結果

##### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

「単一結晶面を持つコアシェル粒子」は、新しい構造の粒子であり、その生成メカニズムを明らかにした。コアシェル粒子は、細胞との親和性が高く、細胞内導入されやすく細胞導入材料として、また薬剤担持能力（担持容量）も優れ、薬物送達システム（DDS）として有望であることを定量的に評価した。新規ペプチドとの複合体の作製に成功し、顕微インデントおよびレオメーターによる粘弾性測定を行い、安定した強度特性、チクソトロピー性を有することから、3次元足場材料として再生医療に有用であることを示した。

ソフトマテリアルの力学評価として開発した顕微インデントは300℃まで測定可能となり、様々なソフトマテリアルへの応用展開を大いに期待する。

##### 4-2. 今後の研究に向けて

内包できる薬剤の量が既存の方法に比べると格段に多く、これが魅力的であり、生産性についてはこれからの取り組みとして、実用化を精力的に目指して頂きたい。シェル構造の制御は、その構造に基づく徐放の制御が実用性を考えていく上で課題であり、シェルの結晶部と非結晶部での溶解速度の差の明確化や粒子サイズと非結晶部の数、大きさの関係の明確とその制御方法なども今後の研究で明確にすることにより、工業的な実用化に繋がることを期待する。

「単一結晶面を持つコアシェル粒子」は新しい概念の粒子であり、特許出願後はインパクトの高い論文誌に投稿して頂きたい。そのためにも詳細なTEM観察が必要である。

#### 4-3. 総合評価

##### 総合評価 A

本研究が当初からの目標としている DDS やペプチドゲルを用いた3次元構造化による細胞足場材は、ライフサイエンス分野の大きな技術課題であり、実用化まではかなり長い年月のかかる目標であるが、それに向かって着実に研究を進めている点は評価できる。

A-STEP の5年間の成果をベースに、セラミックスのプロセス技術開発のプロジェクトから医療分野のAMEDのプロジェクト2件の採択に発展し、今後の進展が期待できる。

以上