

## 平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:富士電機システムズ株式会社

研究リーダー所属機関名 :東京大学

課題名:バイオナノマテリアルを用いた微細プラスチック部品接合技術の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

バイオ分野やIT分野に代表される最先端分野で使われる機器には、流体を扱う微細な部品がしばしば使われている。従来、これらの流体部品はシリコン基盤に微細な流路をエッチングした後、ガラス板で封止して製造されてきた。もし、流体部品の基盤をプラスチック成型で製造し、同じくプラスチック板で封止することができれば、製造リードタイムの短縮と材料原価の低減を図れる。ここで問題となるのは、プラスチックの基盤と封止板との接合に従来の高分子接着剤が使えないことである。せっかく形成した微細な流路を、はみ出した接着剤が塞いでしまうからである。

本研究の目的は、ナノサイズのため微細な流路を塞ぐことがなく、部品の素材であるプラスチックだけに特異的に結合するペプチド材料を開発することにある。

### 2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

#### ○大学の研究成果

メタクリル樹脂の一つであるポリメタクリル酸メチルに特異的に結合するペプチドを用い、走査型プローブ顕微鏡によりペプチドが持つ接着剤としてのポテンシャルについて定量的に評価した。理想的な接着がおこれば、従来の高分子接着剤と同等の接着強度を有することを明らかにした。ペプチドを接着剤としてデザインし、数 mm 四方のフィルムの接着に適用した結果、バルク表面の接着剤として利用できる可能性を示した。一方、化学構造が複雑な他のエンジニアリング樹脂に強く結合するペプチドをファージディスプレイ法により同定することができた。

#### ○企業の研究成果

産業応用で要求される接着性能としてエポキシ樹脂と同程度を設定し、目標性能を定量化した。その上で、メタクリル樹脂および工業分野でよく利用されるエンジニアリング樹脂の1つをターゲット樹脂として設定した。

これらの樹脂から作成したフィルムを試料として、それらに特異結合するペプチド材料を大学が探索した。そして特定されたペプチド材料を接着剤に合成し、フィルム状の試料を接着して引っ張り試験機で性能測定し産業応用の観点から評価した。一部の樹脂に対しては目標性能をクリアする可能性があるという見通しを得た。

また、接合原理を解明するための分子動力学シミュレーションのソフトウェアについて調査した。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。研究期間中の検討では、当初目標の一部しか達成されていない。ペプチド材料を接着剤として、目的の微細プラスチック部品接合技術に応用するためには、接着剤の分子設計からやり直す必要があると思われる。