

平成 20 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： アルケア株式会社

研究リーダー所属機関名： 群馬大学

課題名： ケイ素系高分子の相転移を利用したシリコン材料の多孔化 / 高透湿性義肢装具への応用

1. 顕在化ステージの目的

従来用いられている義肢用緩衝材料は透湿性が乏しく、皮膚からの不感蒸泄による汗が緩衝材料内に貯留し、皮膚障害を発生するという問題がある。生体安全性が高いケイ素系ポリマーについて、ポリマー構造由来のナノメートルオーダーの自己組織化、成形加工技術による組織配向制御、乳化によるマイクロオーダーの自己組織化の制御、架橋硬化による構造固定と蒸発分除去による多孔化、と各々を協同的に制御することにより階層構造化と多孔化を実現し、十分な機械的強度、応力緩衝機能、透湿性を兼ね備えた素材を開発する。開発した素材を用いて不感蒸泄の阻害による皮膚障害を解決する高透湿性義肢装具へと応用し、義肢使用者の QOL を向上させる。

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

本研究では、透湿性を兼ね備えた義肢装具を創製するために、シリコンの多孔化とそれによる強度低下を補うための化学構造の改良を目的とした基礎検討を行った。その結果、架橋構造内の側鎖にフェニル基を導入することで剛直性を付与したシリコン構造を構築することができた。また、多孔化過程および変形印加過程における相転移挙動を固体 NMR およびシンクロトロン放射光 X 線を用いた in-situ 計測によって解析し、多孔化条件を最適化する方法論および多孔質構造に対する変形応答の評価法を確立することができた。このようなシリコン・エラストマーの高強度化・多孔化技術は他の医療・福祉材料にも適用可能であると期待される。

企業の研究成果

本研究では、義肢使用者の QOL を向上させるため、不感蒸泄の阻害による皮膚障害を解決する高透湿性義肢装具用緩衝材料を創製するためにシリコンの多孔化手法の検討を実施した。多孔体原料の調製手法の確立、製造手法における要因検証の結果、人体皮膚からの不感蒸泄を阻害しない透湿性を有する比較的厚みのあるシート状サンプル素材を得ることが可能となった。また、当該多孔体による義肢装具の成形検討を行い、モデルサンプルを作製することを可能とした。当該素材は透湿性特性を生かした他の医療・福祉材料にも適用が見込まれる。

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。ケイ素系高分子の相転移を利用したシリコン材料の多孔化には一定の成果が得られているが、十分な機械的強度、応力緩衝機能、透湿性を兼ね備えた材料の開発は未達であった。