

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 構造タンパク質から材料への質的変換
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 上久保 裕生(奈良先端科学技術大学院大学)

2. 研究開発の目的

近年、クモ糸の構成タンパク質であるフィブロインの大量生産が実現し、各国しのぎを削って人工クモ糸の産業応用を進めている。しかし、現在の紡糸では化学繊維で用いられる手法をそのまま流用しており、天然クモ糸の特性を再現できていない。申請者は、フィブロインが自己組織化能を有し、アミロイド繊維成長に類した、核形成・繊維伸長を示すことを見いだしてきた。この事実は、人工高分子にはないタンパク質の特性を生かした紡糸法の必要性を示唆している。本申請研究では、クモ糸への巻き戻し、すなわち、素材とする構造タンパク質から材料への質的変換法を確立し、構造タンパク質を利用した材料開発への展望を切り開くことを目的とする。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

本開発研究では、構造タンパク質が示す自己組織化能を活用し、自己組織化的に形成される微粒子から材料形成に利用できるドーブを開発することを中心課題としてきた。研究期間内に機械特性が異なる2種類の構造タンパク質について、それらの自己組織化微粒子からなるドーブを開発することに成功し、これらのドーブが材料作製に応用可能であることを示してきた。作製した材料は従来の製法で得られる材料と異なり、天然に存在するタンパク質製材料に類似した微細構造を保持していることが明らかにされた。今後、天然の特徴を反映したタンパク質製材料を開発する上で重要な技術になり得ると期待される。

3-2. 今後の展開

本研究開発を通じ、構造タンパク質から生成される自己組織化微粒子からなるドーブの開発に成功した。本技術を元に材料加工に実績がある企業と共に天然の特徴を再現した産業材料を生産し社会実装を目指す。自然界には、様々な特性を有するタンパク質性材料が存在する。人工的に生産された

材料との違いは、これらすべてがタンパク質という同種の高分子を原料としている点である。これらを組み合わせることで、従来のハイブリッド材料とは異なる、分子レベルで融合した新たな高機能材料への展望が開けると期待している。