

プログラム名：超高機能構造タンパク質による素材産業革命

P M 名：鈴木隆領

プロジェクト名：大規模ゲノム情報を活用した超高機能タンパク質の設計及び製造

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成27年度

研究開発課題名：

構造タンパク質製品群の高性能化に資する機能性イオン液体の分子設計と合成

研究開発機関名：

鶴岡工業高等専門学校

研究開発責任者：

佐藤 貴哉

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

① 機能性イオン液体の分子設計と合成

構造タンパク質との複合化に最適な化学構造を有する機能性イオン液体の設計を行い、合成経路を探索し、合成プロセスを確立することを目的とする。

1. 親水性／疎水性イオン液体の設計・合成

→ 2016年3月末までに市販のイオン液体のスクリーニングを完了する。
(検討品目：5種類)

② 機能性イオン液体の構造タンパク質製品群への応用

機能性イオン液体を複合化することで、クモ糸ファイバーなどの構造タンパク質製品を高温・真空条件下においても利用可能なものとするを目的とする。

1. イオン液体と構造タンパク質の複合化に関する基礎評価

→ 2016年3月末までに相溶系／非相溶系の2種類における複合体の混合比率と熱分解温度の相関解明を完了する。

2. クモ糸タンパク質ファイバーへの応用

→ 2016年3月末までにオイリング工程におけるイオン液体の導入を完了する。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

① 機能性イオン液体の分子設計と合成

1. 親水性／疎水性イオン液体の設計・合成

→市販のイオン液体に関して、5種類のイオン液体を選定した。

②機能性イオン液体の構造タンパク質製品群への応用

1. イオン液体と構造タンパク質の複合化に関する基礎評価

→ イオン液体と相溶性を有するポリマーとの複合モデル系において、イオン液体とポリマーの混合による熱分解温度の向上を確認した。

2. クモ糸タンパク質ファイバーへの応用

→ オイリング工程におけるイオン液体の導入を完了した。

2-2 成果

① 機能性イオン液体の分子設計と合成

1. 親水性／疎水性イオン液体の設計・合成

→ 市販のイオン液体に関して、紡糸オイリング工程に用いる親水性／疎水性イオン液体2種類を選定した。さらに学会参加などの情報収集と文献調査により、構造タンパク質を溶解するイオン液体を3種類を選定した。(合計品目数：5種類)

②機能性イオン液体の構造タンパク質製品群への応用

1. イオン液体と構造タンパク質の複合化に関する基礎評価

→ イオン液体と高い相溶性を有するイオン液体型ポリマーをブレンドした、構造タンパク質複合化のモデル系において、イオン液体とポリマーの混合による熱分解温度への影響を評価した。

2. クモ糸タンパク質ファイバーへの応用

→ 親水性／疎水性イオン液体 2 種類を対象として、紡糸オイリング工程への適用を検討した。イオン液体は油剤として用いるには粘度が高すぎるため、溶解条件を検討し、安定した連続紡糸が可能な条件を決定した。紡糸直後のファイバーの物性（強度・伸度）は悪影響を受けておらず、イオン液体のコーティングによるファイバーの損傷は確認されなかった。今後はイオン液体コーティングの利点として期待されるドライ環境における経時劣化特性の追跡を行う予定である。

2-3 新たな課題など

アミノ酸に類似する構造を含有するイオン液体の探索

→ 構造タンパク質製品に添加する化合物として、アニオンもしくはカチオン部位にアミノ酸に近い構造を有するイオン液体の探索ならびに合成を行う。単純に構造タンパク質への溶解性を向上させる狙いがあるだけでなく、天然物由来の構造タンパク質製品としてのイメージを損なわない製品設計としても、将来的に必須となることが予想される開発項目である。

3. アウトリーチ活動報告

特になし。