

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：

超高機能構造タンパク質素材の生産プロセス確立

研究開発機関名：

テクノハマ株式会社

研究開発責任者：

中山 有希

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

構造タンパク質の生産プロセス確立において、

1) -①. 樹脂化設備開発；成形設備（バッチ式）の製作

目標値：材料供給／取出方法の確立、樹脂化条件最適化、離型処理確立、形状限界の把握

1) -②. 樹脂化設備開発：連続成形対応設備の製作

目標値：当該年度は取組計画なし（H28年度開始）

2) -①. 紡糸設備開発：工程要素の検討・設備開発

目標値：紡糸各工程の見直しと原理試作による紡糸性の確認

3) -①. フィルム化設備開発：フィルム化要件の検討

目標値：当該年度は取組計画なし（H28年度開始）

3) -②. フィルム化設備開発：湿式連続フィルム成膜装置開発

目標値：当該年度は取組計画なし（H29年度開始）

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) -①. 樹脂化設備開発；成形設備（バッチ式）の製作

設備製作と実験を通して、樹脂成形体を得る最適条件範囲情報と、ばらつき抑制のためには粉末充填の均一化が重要という知見を得た。粉末供給と取出機構の自動化については未着手である。離型については、タンパク質に対して有効な金型表面処理方法を見出したが、耐久性について評価継続中である。形状限界把握については、複雑形状の金型を作製し、実験を継続中である。

1) -②. 樹脂化設備開発：連続成形対応設備の製作

今年度取組計画はなかったが、前倒しで基礎実験開始→実証設備作製中

2) -①. 紡糸設備開発：工程要素の検討・設備開発

Spiber 社にて、紡糸工程検証と、評価用簡易紡糸装置を作製。それらの支援実施。

3) -①. フィルム化設備開発：フィルム化要件の検討

今年度取組計画はなかったが、前倒しで基礎実験開始→実証設備作製中

3) -②. フィルム化設備開発：湿式連続フィルム成膜装置開発

今年度取組計画はなかったが、前倒しで基礎実験開始→実証設備作製中

2-2 成果

1) -①. 樹脂化設備開発；成形設備（バッチ式）の製作

事前の基礎実験により取得した樹脂化特性データをもとに、温度・加振等の項目をパラメータとした自動制御成形機を開発し、その結果としてより大型でばらつきの少ない構造タンパク質の成形体を得ることができた。

1) -②. 樹脂化設備開発：連続成形対応設備の製作

今年度の取組計画はなかったが、構造タンパク質の連続成形加工に関わる基礎的挙動の検討を開始した。

2) -①. 紡糸設備開発：工程要素の検討・設備開発

Spiber 社内で各工程の見直しと、それに基づく卓上サイズの評価用紡糸装置を作製し、テクノハマとしてこの取り組みを支援した。これにより素材と工程の評価・改善を少量・短時間で回せるようになり、開発スピードの向上につながっている。

3) -①. フィルム化設備開発：フィルム化要件の検討

今年度の取組計画はなかったが、構造タンパク質のフィルム加工に関わる基礎的挙動に関する検討を行い可溶化条件を見出した。これに基づき、溶解実験装置を作製し、高濃度に溶解させる条件、およびフィルムに柔軟性を持たせるための添加剤の基礎的実験を行った。またその装置より得られた溶液をもとに手作りであるがフィルムを作製することができた。

3) -②. フィルム化設備開発：湿式連続フィルム成膜装置開発

今年度の取組計画はなかったが、上記 3) -①の成果に基づき、塗工式連続成膜装置を設計・製作開始した。

2-3 新たな課題など

1) -①. 樹脂化設備開発；成形設備（バッチ式）の製作

現在行っている実験でばらつきが大きく、原因としては手動操作によるところが大きいと考えられる。各工程の自動化を進め、実験精度を上げる必要がある。

1) -②. 樹脂化設備開発：連続成形対応設備の製作

基礎データを取得するための各種実験設備の導入が必要である。

2) -①. 紡糸設備開発：工程要素の検討・設備開発

簡易紡糸装置は動かせるようになってきたが、この成果をどのように量産設備、もしくは前工程である材料開発に結び付けていくかが課題となる。設備製作は使いにくさの部分などを実験担当者から抽出し改善を重ねて進めていく

3) -①. フィルム化設備開発：フィルム化要件の検討

連続の成膜を想定すると、ドーブを安定的にキープする必要がある。現状ではかなりの添加物を必要とし、かつ粘度等の物性が経時で変化してしまうため、高い次元で両立できるような条件・設備開発を目指す。

3) -②. フィルム化設備開発：湿式連続フィルム成膜装置開発

成膜を安定的かつ連続で実施するには、設備精度の確保が重要になる。必要なパラメータと要求精度について連続成膜実験を通じて明確化する。また、より生産性を高めるための乾燥条件を検討する必要がある。

3. アウトリーチ活動報告

特になし