

研究テーマ名 | 植物生産へ適用可能な高性能人工構造タンパク質素材の開発

機関名：Spiber株式会社

プロジェクト概要

【目的】

クモの糸に代表される構造タンパク質材料は、機械的物性に優れるのみならず、炭素や窒素等の元素を豊富に含み、かつバイオプロセスにより分解可能な生体材料である。長期ビジョンとして月面での植物生産が検討される中、植物の生育に必要な肥料の輸送コストが課題となっている。本プロジェクトでは、窒素の月面への効率的輸送を実現するため、月面探査機部品や月に輸送する各種物資等の一部を構造タンパク質材料に代替することを目指す。この目的のため、探査機等に採用可能な物性的要求仕様の抽出、及び月面でのバイオプロセスによる肥料化を実現する新規タンパク質材料の開発に取り組む。

【成果】

高性能タンパク質材料の宇宙領域における利用を検討する目的で下記①②の評価試験を実施し、同結果を持って宇宙航空部品等へ実装可能な製品提案を行う。

- ①タンパク質材料の宇宙航空部品としての性能評価
規格に準拠した評価試験を実施し、構造タンパク質材料の各種機械的特性、可燃性、及びオフガス特性等を評価する。
- ②タンパク質材料の植物生産における肥料としての性能評価
タンパク質材料が高い分解率を示す環境条件の確立、及び同タンパク質分解物が植物生育に及ぼす影響を評価する。

シーズ技術
(タンパク質素材)

20種類のアミノ酸の組み合わせにより多種多様な素材を生み出すことが可能なタンパク質。重さ当たりのタフネス（靱性）が鋼鉄の約340倍とも言われる天然のクモ糸もタンパク質を主成分とする天然素材の一つである。
Spiber社ではこのようなタンパク質素材を普及させるべく、低コスト大量生産技術、及び素材加工技術の開発に取り組んでいる。

天然クモ糸の優れたタフネス		人工タンパク質素材の生産プロセス一例			
<p><i>Caerostris darwini</i> 272</p> <p><i>Araneus diadematus</i> 123</p> <p><i>Nephila clavipes</i> 85</p> <p>Aramid fiber 36</p> <p>Carbon fiber 14</p> <p>High-tensile steel 0.8</p> <p style="text-align: right;">Toughness: (MJ/m³) / ρ</p>	<p>遺伝子合成 → 微生物発酵 → 精製 → 素材加工/製品開発</p>				

人工タンパク質を加工してできた素材の一例

繊維・テキスタイル

モールド成型体

フィルム

JAXAとの連携

人工タンパク質素材の特殊物性評価、生分解性評価、及び課題抽出

将来の展望

宇宙分野への貢献

Aerospace

Apparel

Automotive

一般社会への普及

Construction

Robotics

Sports

Furniture

Medical