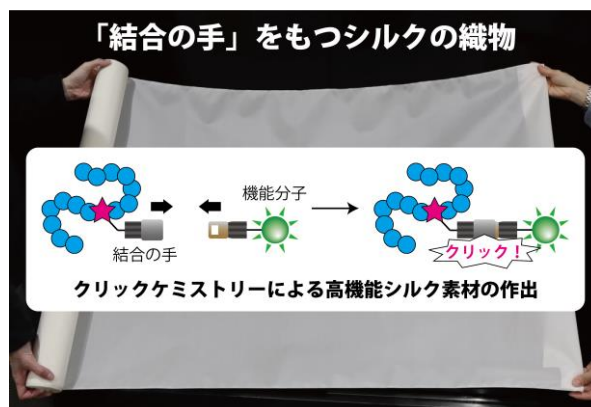


高機能シルク素材の開発 クリックケミストリーで簡単に機能化できるシルク

農研機構は、遺伝子組換えカイコを用いて、望みの機能分子をクリックケミストリー（2022年ノーベル化学賞技術）で簡単につなげられる「結合の手」を組み込んだシルクの生産技術を確立しました。「結合の手」はアジド基という原子団（官能基）をもつ人工のアミノ酸であり、色素や薬剤などの機能分子をつなげることでシルクの性質を簡単に改変できます。2014年に基礎技術を開発し、2018年には「結合の手」の組み込み効率を大幅に向上させ、2022年に、カイコの系統改良によって織物の生産を実現しました。本成果により、センシング機能をもつシルク繊維や薬剤を付加した医療用シルク素材の社会実装へ向けた取り組みが加速されます。

☆ 技術の概要

1. 開発したシルクには、「結合の手」として機能するアジド基をもつ人工アミノ酸（AzPhe）が組み込まれています。このようなシルクは、AzPheをタンパク質中に組み込むことができる酵素遺伝子を導入した遺伝子組換えカイコにAzPheを含む飼料を与えることで得られます。
2. 「結合の手」（アジド基）を組み込んだシルクに、副反応がなく安全性の高いクリックケミストリーを用いて機能分子をつなげることで、様々な性質をもつシルクを簡便・迅速に作出できます。
3. 通常の遺伝子組換え法では導入が不可能な、合成色素や薬剤、合成ポリマーなどペプチド・タンパク質以外の物質を結合できるため、より多様な機能化が可能です。
4. 系統改良により、シルク生産に用いる一般的な実用品種に近い量と品質のシルクを生産できます。これにより通常シルクと同じ工程で織物までの加工が可能となりました。
5. 「結合の手」をもつシルクは、通常の遺伝子組換えシルクに対して10～50%程度のコスト増で生産できます。これは飼料への人工アミノ酸の添加にともなう追加コストです。



☆ 活用面での留意点

1. 遺伝子組換えカイコの飼育には、カルタヘナ法に基づく承認手続きが必要です。
2. 本研究は、(一財)大日本蚕糸会「貞明皇后蚕糸記念科学技術研究助成」の支援を受けて行われました。
3. 産業資材、保健・衛生用資材、医療用素材、電子材料等としての社会実装に向けた連携相手を探しています。詳細は農研機構問い合わせフォーム (<https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>) にお問い合わせください。