

NARO RESEARCH PRIZE 2025

野生昆虫からスケール生産へ ―大量飼育技術と工場生産プロセスの構築によるミノムシシルクの製品化の実現

一木 良子、吉岡 太陽、神戸 裕介、山田 信人、亀田 恒徳
(生物機能利用研究部門)

研究の目的・背景等

持続可能なモノづくり社会を実現することが喫緊の課題となっている。こうした中、ミノムシ(図1)が吐き出す高機能な天然シルクに着目した素材開発は、日本発の技術として世界をリードし得る「強靱かつ高タフネスな新規繊維」の創製を可能にする。このミノムシシルクの工業的生産については、採糸を可能とする基本的な技術が既に開発され、また強くてタフな物性をもたらす構造メカニズムも解明した。現在の主要な課題は、その量産化と工業生産を実現するための技術の確立にある。具体的には、ミノムシの安定的な大量飼育技術の開発と、昆虫の行動生理を最大限に活用した生産工程の構築、そして最終目標である製品化の実現が求められた。

研究の概要

ミノムシシルクの研究グループは興和株式会社と共同で、ミノムシの安定的な大量飼育を実現するため、季節や屋外環境に依存せずに餌やミノ材(ミノを作るための材料)を与えるシステムと、それらを大量のミノムシに効率的に供給できる飼育ケージ等を開発した。これにより、屋内環境で通年かつ全ステージ(卵、幼虫、蛹、成虫)のミノムシを大量に飼育する技術を確立した。さらに、飼育されたミノムシからシート状の繊維を安定して生産する技術を開発した。この技術を使い、興和株式会社は新規天然素材「MINOLON(ミノロン)シート」の製品化に成功した(図2)。本研究により、野生資源に依存せず、ミノムシシルクを安定的に工業生産することが可能となり、MINOLONシートはヨネックス株式会社によりテニスラケット「EZONE」シリーズに採用され(図3)、2025年1月10日より世界市場で販売が開始された。



図1 糸を吐くミノムシ幼虫

頭部を左右に動かしながらガラスに
糸を吐くようすを手前から撮影
矢印はミノムシの糸

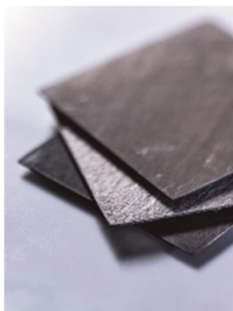


図2 興和株式会社が製品化を発表したMINOLON

(左) MINOLONシート

(右) MINOLONシートをCFRP(炭素繊維強化プラスチック)と複合

写真提供: 興和株式会社



図3 ヨネックス株式会社が発売した
テニスラケット「EZONE」

MINOLONシートをフレームシャフト部分に搭載している
写真提供: ヨネックス株式会社