

ヒトとムシが織り成す共創シルク素材

～スズメバチとの共創シルク、ホーネットシルクの素材化～

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

つくば市では、今年も沢山のスズメバチ巣が駆除された。スズメバチは最も危険な生物の1つであり、知らない人はいない。しかし、スズメバチの巣からシルクが取れることを知っている人はあまりいない。スズメバチの幼虫が吐糸するホーネットシルクは、外皮に覆われたスズメバチ巣から得られ、汚れや夾雑物が少ない純白な繭として得られる。しかし、天然状態のままでは利用価値はない。我々はホーネットシルクの成形加工技術を確立した。これによって、電子素材や化粧品素材などの用途が生まれ、民間企業によって製品化が達成された。

■ ヒトとムシが、今、急接近

スズメバチ幼虫が作るホーネットシルクのように、カイコ以外にもシルクを産生するムシ(絹糸昆虫)は地球上に沢山いる。こうした絹糸昆虫とヒトが、今、かつてないほど親密度を深めている。この状況を牽引しているのはゲノム解析技術である。地球上にいる絹糸昆虫の多くが「よく分かっていない(未知)」、もしくは「知っているが利用されていない(未利用)」である。つまり、地球上には、未知・未利用のシルクで溢れている。昨今の、伝子解析技術の進歩により、シルクをコードする遺伝子の塩基配列を短時間で調べることが可能になった。それにより、未知であったシルクの素性が目覚ましいスピードで解明できるようになった。これによって、絹糸昆虫を探索する研究が活発になり、ヒトと絹糸昆虫との距離を急速に縮めている。ある絹糸昆虫の遺伝子解析の結果からシルクのアミノ酸配列が決まり、その配列が素材として魅力的であれば、そのムシの協力を得てシルクを量産する。ただし、すべての未知・未利用シルクは天然状態のままでは素材として使えない。素材として使える形に成形加工する必要がある。シルクの成形加工技術の進歩も、ヒトと絹糸昆虫との距離を縮める要因になっている。

■ 活動内容

未知・未利用シルクが持つ魅力を遺伝子解析の結果から推察し、魅力あるシルクを作るムシを集め、そのムシにシルクの生合成と繊維化を任せ、得られた繭を素材利用現場で使用できる形に成形加工する。これこそが、ヒトとムシが共に創るシルク「共創シルク」である。スズメバチ幼虫が産生するホーネットシルクも、これまでほとんど研究がされておらず(未知)、これを実用しようなどと考えられたこともない(未利用)シルクである。我々は、ホーネットシルクの共創シルクとしての新規素材化を目指した。

● スズメバチの遺伝子解析

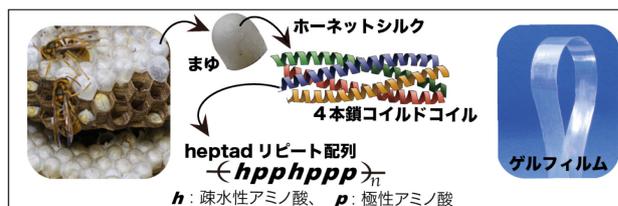
ホーネットシルクはheptadリピート配列を有し、シルクでは珍しいコイルドコイル構造の形成を明らかにし、素材としての魅力を見出した。

(マールブルグ大学(独)、豊田工業大学と共同)

● ホーネットシルクの素材化

ホーネットシルクの水溶液化に成功し、化粧品分野での実用化を目指し、ネイルローション(爪美容液)として製品化された。また、ホーネットシルクのフィルム化にも成功し、フィルムを巻き線間のセパレーターとして使用した電気トランスを開発し、オーディオメーカーと共同で製品化を達成した。

((株)アート、(有)アライラボ)



■ 関連情報(特許関)

亀田 (PCT/JP2014/064155)、亀田ら (特許第5229769号)など、関連特許の出願数は5。そのうち、権利化は3、審査中は2。

代表発表者 亀田 恒徳(かめだ つねのり)
所属 農研機構(農業・食品産業技術総合研究機構)
生物機能利用研究部門、新産業開拓
研究領域、新素材開発ユニット
ユニット長

問合せ先 〒305-8634 茨城県つくば市大わし1-2
TEL:029-838-6213 FAX:029-838-6213
kamedat@affrc.go.jp

■キーワード: (1)シルク素材
(2)遺伝子解析
(3)成形加工

■共同研究者: 亀田恒徳、富山雅光、秦珠子、吉岡太陽、寺本英敏、小島桂
(農研機構 生物機能利用研究部門 新産業開拓研究領域、)