

ミノムシの巧みな吐糸機構の解明に、X線顕微鏡 CT 撮像装置 nano3DX が貢献！

ミノムシの吐き出す糸（ミノムシ・シルク）は、クモやカイコの糸と同様に次世代生物産生材料として注目されています。ミノムシは自らが吐糸するこの糸を使って枝からぶら下ったり、蓑（みの）と呼ばれる袋状の丈夫な巣を作ることが知られていますが、この糸の引張強度は単位重量当たりの比較では鉄を超えていると言われています。これまでの研究では、このミノムシの吐き出す糸が非常に高い強度を示す理由の解明に弊社の小角 X 線散乱装置 NANOPIX が利用されました¹⁾。

今回、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の研究グループは、ミノムシが移動する際、糸を使ってハンゴ状のユニークな足場を作り利用することを見出しました。足場を作る際には、吐糸管と呼ばれるノズルの先端から糸を吐き、必要に応じて、同じ吐糸管から接着剤を吐出することで、木や葉っぱの表面に糸を接着させます。この際、糸と基盤との接着面積が最大になる様、吐糸管内で楕円状の糸の向きを 90° 戻りながら吐糸します。糸と接着剤が吐糸管の中をどの様に通る、楕円状の糸の向きがどの様に制御されるのか、ミノムシの巧みな吐糸機構の解明に、弊社の高速度・高感度・高分解能 X 線顕微鏡 CT 撮像装置「nano3DX」が利用され、切片観察のみでは特定が困難であった吐糸管内部の複雑な芯鞘二層構造の把握に貢献しました²⁾。

このように微細で複雑な 3 次元構造の非破壊観察手法を従来の組織切片観察と組み合わせることにより新たな知見を得ることができると期待されます。

- 1) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構の研究グループによる論文が、*Nature Communications* 誌に掲載されました。

下記リンクから全文を閲覧できます。

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-09350-3>

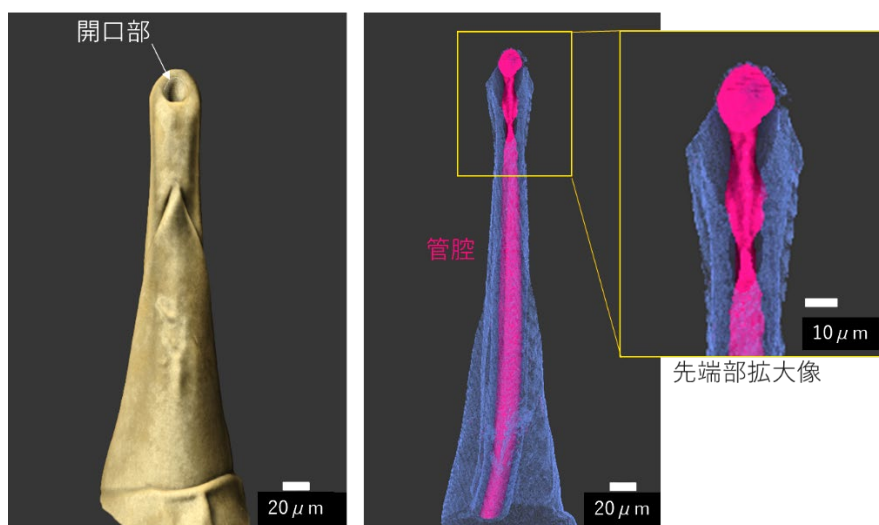
Yoshioka, T., Tsubota, T., Tashiro, K., Jouraku, A., & Kameda, T. A study of the extraordinarily strong and tough silk produced by bagworms. *Nat Commun* **10**, 1469 (2019).

- 2) 農研機構の研究グループによる論文が、*Scientific Reports* 誌に掲載されました。

下記リンクから全文を閲覧できます。

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-95809-7>

Yoshioka, T., Yukuhiro, F. & Kameda, T. A study of ladder-like silk foothold for the locomotion of bagworms. *Sci Rep* **11**, 16657 (2021).



吐糸管外観

吐糸管内部構造

X線顕微鏡CT 3次元レンダリング画像 0.31 μm/voxel、15分/CT

- Supplementary video 4 に nano3DX で観察した吐糸管の 3D 動画が使用されています。