

X線CTシステムによる蚕の吐糸管の観察

An Observation for fusulae of silkworm with X-ray CT system

■ はじめに

Introduction

蚕糸は大変性能の良い繊維として従来より重用され、最近では医療材料としても注目されています。

その蚕糸を作る蚕は生きた繊維工場に例えられますが、化学繊維の生産工程における“紡糸孔”に相当する器官が“吐糸管”で、特にその機能や形状の解析が従来より多くなされてきました。その3次元形状を見る手法としては、現状では光学顕微鏡における解剖切片の観察が主でありますが、この方法では精密な解

像度($\sim 1\mu\text{m}$)が得られるものの相当な労力を要します。

そこで今回はX線CTシステムを用い蚕頭部を拡大撮影することにより、吐糸管形状の三次元構造観察を行ったものを紹介いたします。今回の観察には焦点サイズ $5\mu\text{m}$ の島津マイクロフォーカスX線CTシステムSMX-100CT形(Fig.1)を使用しました。



Fig.1 マイクロフォーカスX線CTシステム SMX-100CT 外観
Overview of Micro-focus X-ray CT system (Model SMX-100CT)

■ 観察結果

Result of observation

観察対象の蚕は、Fig.2のように頭部を上にした状態でX線CTシステム内のターンテーブルに載せました。この状態でX線は左側から図中の矢印方向に照射され、右側に配置される高感度イメージ管で撮像します。またターンテーブルを 360° 回転させることにより、同時に多断面の画像が得られるコーンビーム

CT撮影を行いました。

撮影データから再構成した蚕全身の3次元画像をFig.3に、頭部にある吐糸管(図中の円で囲んだ部分)付近の透視画像をFig.4に示します。(視野径 2.33mm まで拡大した撮影)



Fig.2 装置内部にセッティングされた蚕
The silkworm mounted on the X-ray CT specimen table.



Fig.3 蚕全身の3次元画像
The 3-dimensional image of silkworm.

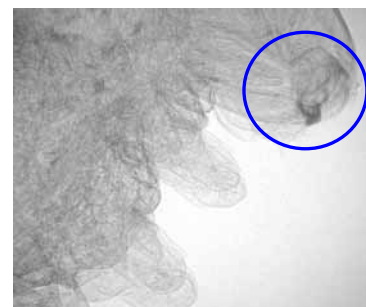


Fig.4 頭部吐糸管付近の透視画像
X-ray image of silkworm head (fusula).

Fig.5 にコーンビーム CT で得られた蚕頭部の MPR(Multi-Planner-Reconstruction)画像を示します。

画像 は頭部中央部を(体を左右に)切断して、側面から見た断面画像です。また画像 は画像 に表示されている 線で切断して吐糸管出口側から見た断面画像、画像 は画像 の 線で切断して上から見たも

のです。画像 は画像 における 線で切断して右から見た断面です。これら画像において円で囲んだ部分は、それぞれ吐糸管部を示しています。

更に、画像再構成エンジンを使用して作成した蚕頭部の 3次元画像例のいくつかを Fig.6 に掲げます。

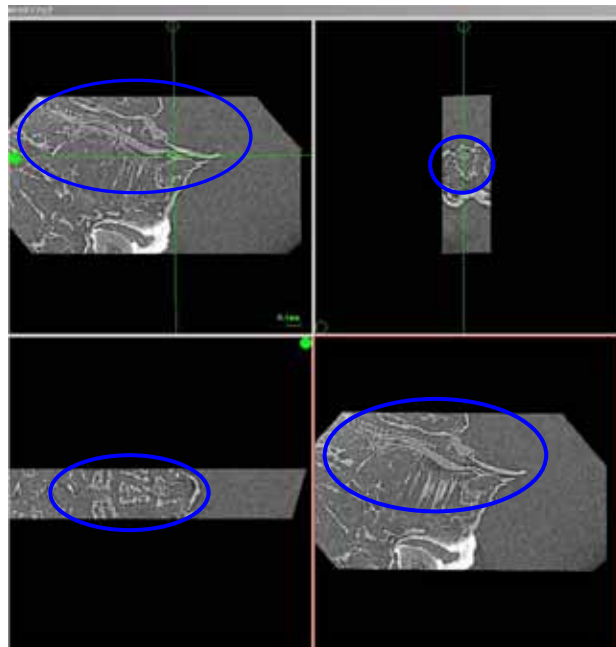


Fig.5 頭部吐糸管付近の MPR 画像
MPR image of silkworm head (fusula).



Fig.6 頭部吐糸管付近の 3次元画像
3-dimensional image of silkworm head (fusula).

以上に紹介した画像から、かなり詳細に吐糸管の構造を把握することができ、その解析に役立つことが分かります。

昆虫などの生物を樹脂で固定化し切片を切出す際には、試料を破壊する恐れもある事から細心の注意が必要となり、その作業には熟練が必要です。一方、今回紹介した X 線 CT システムを使用する方法では、試料を加工することなく断面観察が可能で 3D 画像を

使うと理解しやすいデータを得ることができます。更に 1つの試料で何度でも観察を行なうことも可能ですから、大変利用価値の高い手法であるといえます。

本資料で紹介したデータは東京農工大学工学部 生命工学専攻 朝倉研究室 森谷始旦様より提供いただいたものです。

初版発行:2008年1月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

試験計測グループ

東京 TEL (03)3219-5857
京都 TEL (075)823-1153

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は右に示す島津 WEB で閲覧できます。

会員制情報提供サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
いろいろな情報提供サービスが受けられます。