

顕微赤外分光法を用いたクモの横糸の 加熱における分子構造変化

(名古屋市システム自然・農生資研) ○笈昌英・片山詔久・宮澤光博

Microscope FT-IR Study on Molecular Structure of Spider Capture Thread

(Nagoya City Univ., NIAS) ○KAKEHI, Masahide; KATAYAMA, Norihisa; MIYAZAWA, Mitsuhiro

Abstract : Infrared microscope imaging study of spider capture thread with viscid droplets have been investigated. The spectral changes for thermal denaturation of the proteins take place at 180°C, indicating that the secondary structure of proteins in capture thread was less stable than those of dragline proteins.

Keywords : Spider Thread; Infrared Spectroscopy; Thermal Denaturation; Viscid Droplet

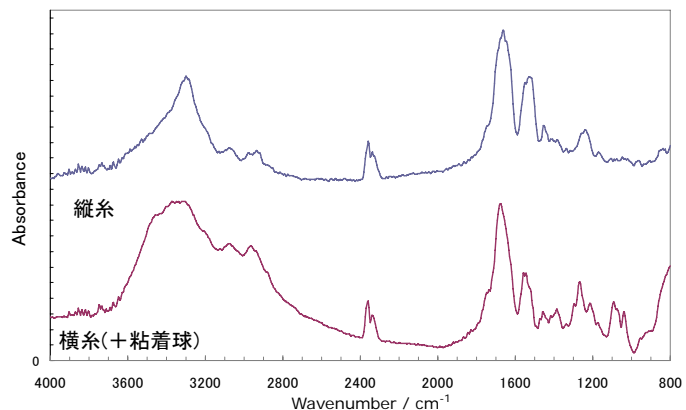
【序論】クモは目的に合わせて異なる糸を使い分け、その各々が優れた機能を備えている。このような機能の発現にはタンパク質の二次構造や分子配向が関連していると考えられているが、分子構造に関する研究例はまだ少ない。本研究では、ジョロウグモの網の横糸について、KBr 錠剤法を用いて加熱時における顕微赤外分光や赤外イメージング測定を行い、分子構造や配向を検討した。

【実験】捕獲したジョロウグモから、自作の装置を用いて糸を採取し KBr 錠剤を作成した。赤外スペクトルの測定は、PerkinElmer 製の顕微鏡付き Spectra One および Bio Rad 製のイメージング装置付き FTS7000 を用いて行った。

【結果と考察】KBr 錠剤を用いた透過法で測定することにより、詳細に解析が可能な質の高い赤外スペクトルを得ることができた。クモ横糸の加熱時の赤外スペクトル変化の測定結果からは、粘着球には吸湿性低分子化合物が含まれており、加熱を受けても 160°C 程度までは水分を保持することを見出した。さらに、クモ横糸の粘着球は 30 秒ほど水に浸ければほとんど横糸から外れるが、長時間水に浸けることによりクモ糸のタンパク質の構造に変化が見られることや、クモの横糸は牽引糸に比べて α ヘルックス構造や不規則構造が多いことがわかった。

また、顕微赤外イメージング測定により、横糸に特徴的なバンドを見つけだして画像化することに成功した。

以上の結果から、クモの横糸は牽引糸や縦糸ほどの強靱な耐久性はないが、分子構造の違いや粘着球の効果による柔軟性に富んだ優れた性質であることを、赤外分光法により示すことができた。



クモの網の縦糸と横糸(+粘着球)の赤外スペクトル