

顕微赤外分光法を用いたクモ横糸の 蛋白質と粘球の分子構造

(名古屋市システム自然・農生資研) ○矢部 寛延・片山 詔久・宮澤 光博
Microscope FT-IR Study on Molecular Structure of Protein and Viscid Droplets in Capture
Threads of Spider's Orb-web (Nagoya City Univ., NIAS) ○YABE, Hironobu; KATAYAMA,
Norihiisa; MIYAZAWA, Mitsuhiro

Abstract : The molecular structure of capture thread of orb-web and viscid droplets which covers the protein of the thread were investigated by microscope infrared spectroscopy. The conformational changes of protein in capture thread by ultraviolet exposure are shown by the infrared spectra. The obtained spectra for viscous droplets in heating process to 160°C indicate that the molecular structure of the droplets is fairly stable in high temperature.

Keywords : Spider's Web; Infrared Spectroscopy; Thermal Denaturation; Viscid Droplet

【序論】優れた機能を備えているクモ糸の機能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るが、分子構造に関する研究例はまだ少ない。本研究では、クモの網の横糸を構成する蛋白質やそれを覆う粘球について、顕微赤外分光測定を行い、粘球の有無による横糸の物性や構造の違いと、加熱や紫外線照射などの外部刺激による分子構造の変化を検討した。

【実験】捕獲したジョロウグモに造網させ、横糸を採取した。赤外スペクトルは Perkin Elmer 製の顕微鏡付き分光器 Spectra One を用いて測定し、温度変化の際の加熱装置は Mettler Toledo 製 HP82HT 型 Hot Stage を用いて行った。

【結果と考察】CaF₂板を用いた透過法で測定することにより、自然な状態でのクモ糸の赤外スペクトルを得ることができた。クモ横糸の粘球の有無と紫外線照射における赤外吸収スペクトルを図に示す。粘球の有無によるクモ横糸の赤外スペクトルを比較したところ、粘球は糖蛋白質および、吸湿性化合物を含んでいることが明らかとなった。また、粘球を含んだ横糸を紫外線照射したところ、粘球の糖蛋白質部分の構造が変化することが示された。一方、粘球を含んだ横糸の加熱時の赤外スペクトル変化からは、加熱により水分が失われるのに対し、糸の蛋白質の α -helix 構造は 100°C まで、粘球の糖蛋白質は 160°C まで構造が保持されていることが示唆された。

以上の結果から、クモ横糸の糸蛋白質と粘球の分子構造や粘球の耐久性を、赤外分光法により示すことができた。

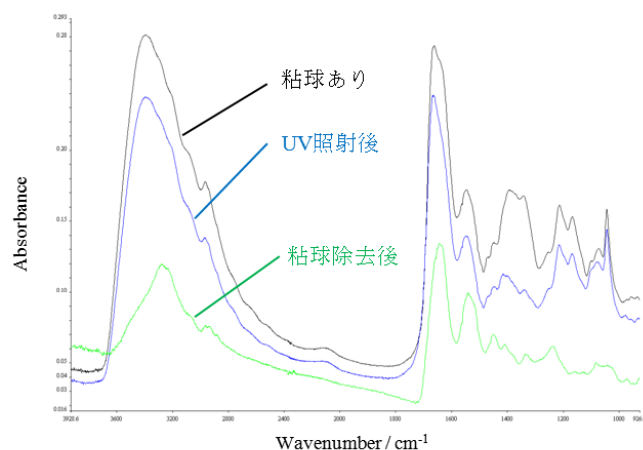


図. クモ横糸の粘球の有無とUV照射における赤外スペクトル変化