

生物に学ぶ技術 バイオミメティクス

生物は精緻で巧妙な機能をもっており、人間はこの機能を知らず知らずのうちに学び利用してきましたが、より積極的に分子のレベルから生体の機能を解明し、工学的に利用しようとする考えが盛んになっています。生物の機能を模倣し、工学的に応用する技術をバイオミメティクス (Bio-mimetics) といい、自然や人間社会と技術との調和において重要な分野です。

バイオミメティクスの考えは繊維においては絹にあこがれたレーヨンやナイロンの開発をスタートに、蓮の葉の構造を模倣した撥水性の織物の開発などがあり、現在でも天然繊維の機能や生物の機能を学び、これを超越する繊維をつくる努力が続けられています。

モルフォ蝶の羽構造を解明し、繊維断面に再現したものが構造発色繊維 (光干渉繊維ともいう) で、無染色で神秘的な発色をします。モルフォ蝶の羽はブルーに発色する色素が存在しないにもかかわらず鮮やかなブルーに輝き、かつ見る角度により色相が変化します。羽の構造はリッジ (峰) の繰り返しとラメラ (薄板) の積層構造からなるラメラリッジ構造 (図1) で、ラメラ層の薄膜干渉でブルー

に発色しています。そこで2つの屈折率の異なるポリマーの積層構造を繊維断面内にもつ繊維が開発されました。ポリマーの屈折率差が大きいほど発色強度は強くなりますが、工業用ポリマーでは0.1~0.2のため、積層数を多くする必要があり (図2)、また積層厚みは0.07~0.10 μ の薄膜が要求されるため、特殊な口金設計とポリマーを改質して、ポリエステルとナイロンの組み合わせからなる積層構造をもつ光干渉繊維を開発し、積層厚みを光学サイズ (ナノオーダー) でコントロールすることにより発色させています。基本色は赤、緑、青、紫の4色で、用途は衣料素材、シートなど産業資材、塗料、印刷分野などで、エコロジー素材として期待されています。

引用文献

- 1 モルフォ蝶の光沢をもつ繊維 吉村 高分子 No52 11月号 (2003)
- 2 ニューファイバーサイエンス 培風館

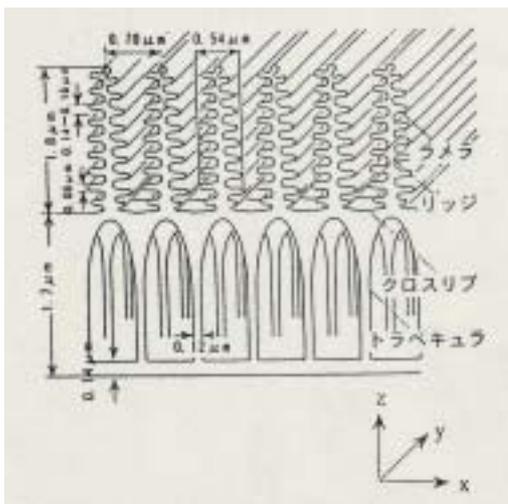


図1 モルフォ蝶の鱗粉断面模式図

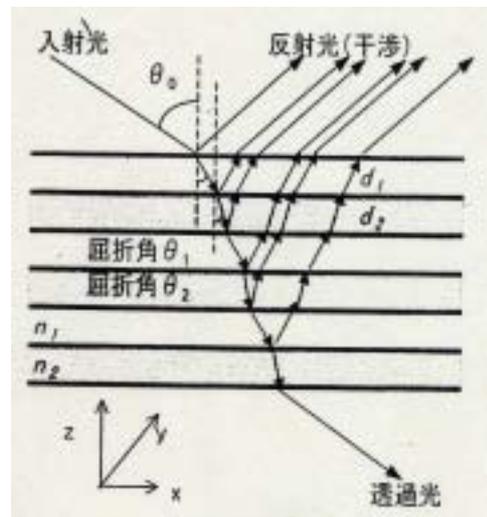


図2 薄膜干渉理論



尾張繊維技術センター 杉浦清治

研究テーマ：高遮熱・高通気機能衣服の開発

指導分野：産業資材用繊維の性能評価