

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成16年2月5日発行
No. 23

編集・発行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail info@aichi-inst.jp

2月号
2004

今月の内容 羊毛の新規用途開発を目指して
生物に学ぶ技術 バイオミメティクス
真夏の日射時でも快適な織物の開発

羊毛の新規用途開発を目指して

羊毛は主としてケラチンと呼ばれるタンパク質からできています。羊毛の新規用途開発を目的として、尾張繊維技術センターでは、このタンパク質「ケラチン」に注目しています。まず、羊毛からケラチンのみを抽出し、噴霧乾燥することによって粉末状のケラチンを製造することに成功しました。この粉末は、羊毛またはその破砕物と比べ圧倒的に加工性に優れていますので、粉末をさまざまな用途に展開すべく研究を進めております。その研究の一端を紹介します。

ケラチンとポリビニルアルコールを溶解した水溶液から湿式紡糸と呼ばれる繊維化方法によって、ケラチン・ポリビニルアルコール複合繊維を作製することに成功しました。この繊維は、ホルマリンガスや水銀などの有害物質を吸着する特徴を持っています。したがって、羊毛ケラチンを産業用繊維資材として展開することが可能になるのではないかと考えています。また、ケラチン粉末を金型に充填した後、適度な温度で圧縮すると無色透明な板状などの成型物を得ることができました。現在、この成型物を用いて衣服用ボタンなどの服資材用途向けに製品開発を進めています。

最近、ケラチンをメディカル用材料として応用する試みが一部の大学や企業で始まっております。例えば、ケラチン水溶液を凍結乾燥するとスポンジ状の構造体を作製することができ、そのケラチンスポンジ上で動物細胞を培養することができます。しかし、ケラチンスポンジの平均細孔径が非常に小さいため、スポンジの内部まで細胞が増殖できないという問題がありましたが、尾張繊維技術センターでは、細孔径を自在に制御できるスポンジ作製方法を開発しました。スポンジの内部まで細胞が培養できると細胞は3次元的に増殖するため、スポンジを体内に埋め込むことによって外傷などで欠損した皮膚組織や骨組織を再生できると期待されます。このような「再生医療」は、臓器移植に替わる方法として現在最も注目されており、すでにコラーゲンやポリ乳酸スポンジを用いた実用化研究が国内外で積極的に進められています。しかし、コラーゲンは主にウシ由来であるため、昨今のBSE問題が危惧されます。ケラチンをメディカル材料として応用していくための課題として、ケラチンの生体適合性評価などが挙げられますが、学会などで良好な結果が報告され始めています。

羊毛の新規用途開発を目指した上記の研究活動を有効なものにするため、今後、大学や県内企業との連携を積極的に進めていきたいと考えております。



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

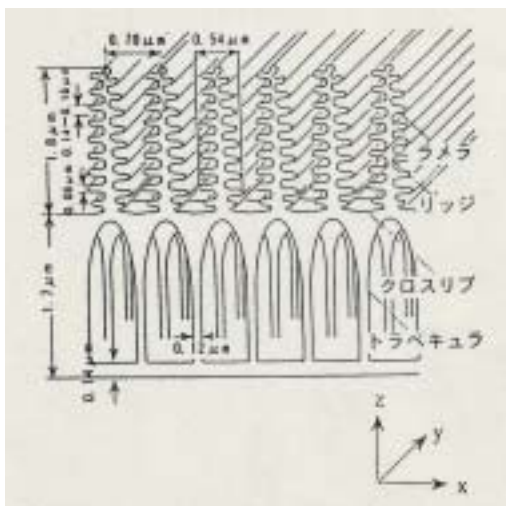


図1 モルフォ蝶の鱗粉断面模式図

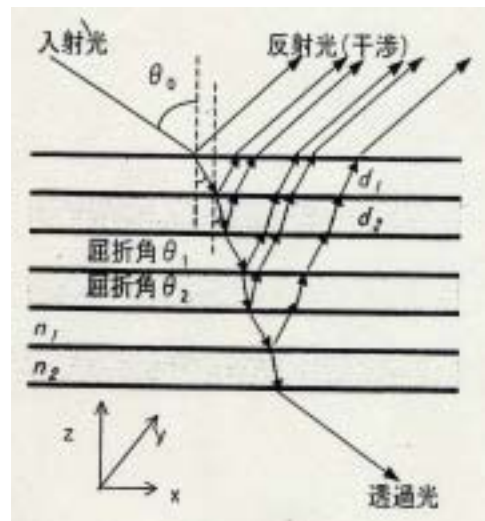


図2 薄膜干渉理論



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

真夏の日射時でも快適な織物の開発

真夏の日射時に屋外を歩いたり、作業する人などを対象に、体を涼しく保つ衣服素材を開発しました。構造は図1のようで、防寒用の冬コートとして従来からある、2枚の織物を重ねたような二重織で、通気性が良く、下着や肌が透けない（遮蔽性）という相反する機能を得ました。

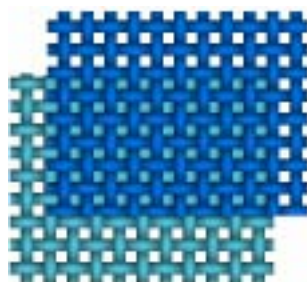


図1 開発した織物の構造

表側のたて糸とよこ糸は市販の毛・ポリエステル混紡糸を使用しました。しかし、裏側のたて糸は遮熱性を得るため、ステンレスをスパッタ加工したポリエステル糸を使用しました。そして、裏側のよこ糸は、市販で吸汗タイプのポリエステル糸、ポリノジック糸、レーヨン糸を使用して3種類の機能性向上織物に製品化しました。

開発した織物の性能を、夏用として従来から着用されている平織物（遮蔽性はほぼ良いが、通気性が悪い）、模紗織物（通気性は良いが、遮蔽性が悪い）と比較しました。

重さ、厚さは従来の夏用織物である平織物、模紗織物とほぼ同様でした。

下着の透けにくさは、図2の方法で観察したところ、従来の夏用織物が透けるのに対してほとんど透けませんでした。

通気性は、図3のようにいずれも平織物の3倍、模紗織物の1/2程度でした。

涼しさは織物に微風を当てながら白熱ライトで照射して、下に置いたセンサーの熱損失量で測定しました。また、下に置いた水入りシャーレの水温も測定しました。図4に示すように、開発織物は熱が奪われやすく、水温上昇も小さいので、涼しい織物といえます。

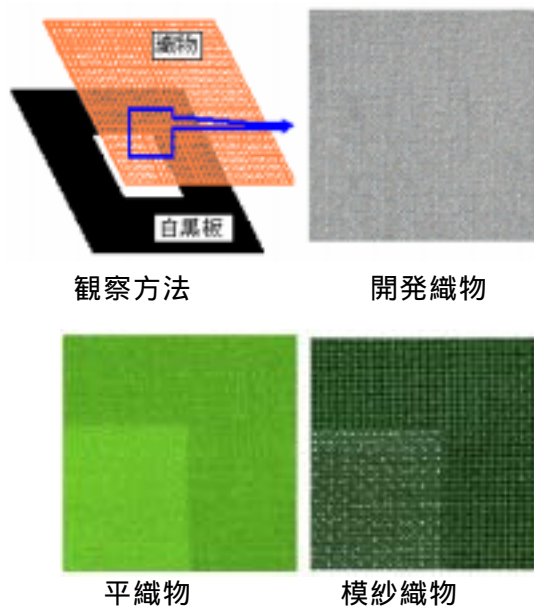


図2 下着の透けにくさ測定結果

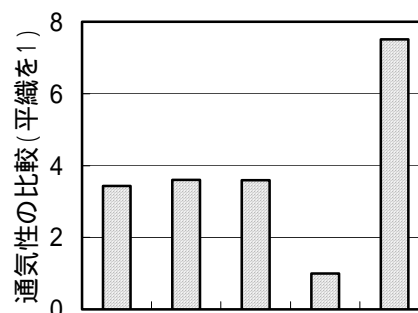


図3 通気性の測定結果比較

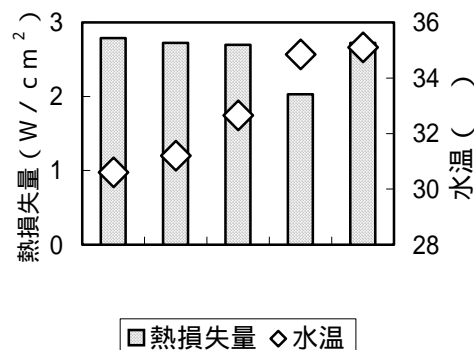


図4 熱損失量と水温の測定結果



尾張繊維技術センター 古田正明
 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

お 知 ら せ

産業資材講演会

生分解性テープヤーンの強力向上について

三河繊維技術センター 技師 平石直子
繊維・高分子材料の難燃化技術の最新
動向について

西沢技術研究所 所長 西沢 仁 氏

日時：2月12日 13:30～15:30

場所：三河繊維技術センター 会議室

(蒲都市大塚町伊賀久保109)

お問い合わせ：

三河繊維技術センター 加工技術室

TEL 0533(59)7146

技術講演会「ゴム・プラスチック製品の 開発・品質管理における試験・計測技術」

ゴム・プラスチック材料における耐光・
耐候性試験

スガ試験機(株)

代表取締役社長 須賀 翁 氏

高分子材料を対象した高速衝撃試験法に
ついての最近の話題

(株)島津製作所 分析計測事業部

主任 松原 輝次 氏

日時：2月25日 13:30～16:30

場所 愛知県産業技術研究所 講堂

(刈谷市一ツ木町西新割)

お問い合わせ：

愛知県産業技術研究所

技術支援部 材料技術室

TEL 0566(24)1841

『知的財産戦略と技術流出防止』講演会

日時：2月19日 13:30～16:30

場所：愛知県技術開発交流センター

交流ホール

(刈谷市一ツ木町西新割)

お問い合わせ：

愛知県産業技術研究所 企画連携部

TEL 0566(24)1841

表面技術講演会

めっき技術の燃料電池への応用

岐阜大学工学部人間情報システム工学科

助教授 上宮 成之 氏

電子部品等の表面処理について

(株)ワールドメタル

代表取締役社長(技術士)

林田 英徳 氏

日時：3月11日 13:30～16:30

場所：愛知県技術開発交流センター

交流会議室

(刈谷市一ツ木町西新割)

お問い合わせ：

愛知県産業技術研究所

技術支援部 加工技術室

TEL 0566(24)1841

愛知県産業技術研究所研究報告(第2号)をホームページに公開しました

平成15年度の研究報告をホームページ
で閲覧できるようになりましたので、ご利用
ください。

(URL)

<http://www.aichi-inst.jp/html/reports/>

お問い合わせ

愛知県産業技術研究所 企画連携部

TEL 0566(24)1841

愛産研ニュースは以下のURLから、P
D F形式のファイルで、ダウンロードでき
ますので、ご利用ください。

(URL)

[http://www.aichi-inst.jp/html/news/
anews_idx.html](http://www.aichi-inst.jp/html/news/anews_idx.html)

また、電子メールでも配信していますの
で、配信を希望される方は、件名を「申込み」として、企業(団体)名 所在地 所属部課等 担当者名 メールアドレス 電話番号を記入の上、

kikaku@aichi-inst.jp

まで電子メールでお申し込みください

表紙執筆

尾張繊維技術センター



加藤 一 徳

研究テーマ：天然高分子系複合膜
の成膜

指導分野：繊維加工

