

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成20年10月6日発行

No.79

編集・発行

愛知県産業技術研究所 管理部

〒448-0013

愛知県刈谷市恩田町一丁目 157 番地 1

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

URL <http://www.aichi-inst.jp/>

E-mail info@aichi-inst.jp

10月号 2008

今月の内容

トピックス 技術紹介

- ・ナノファイバーについて
- ・バイオエタノール生産における木質資源の糖化技術の課題について
- ・生分解繊維を用いた食害防止方法の開発について
- ・合成繊維の熱応力測定について

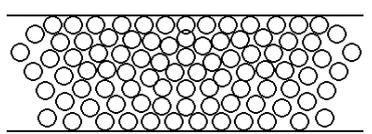
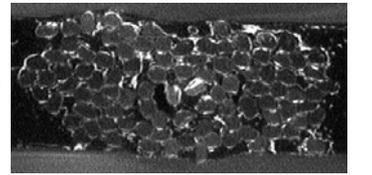
お知らせ

〈トピックス〉

● 圧縮変形時の糸の断面形状を予測する手法を開発しました

当研究所尾張繊維技術センターは、金沢大学と共同で、コンピュータを使って、圧縮変形時における糸の断面形状を予測する手法を開発し、特許を出願しました。織物を構成する糸の内部は、複数本の細い繊維が撚り合わされた構造をしています。糸の断面形状は、交差する糸で押されたり、自動車シートや椅子などの最終製品への成型によって、様々な形に変化します。今回開発した手法は、繊維の太さ、構成本数、撚り回数等の条件をコンピュータに入力することにより、糸の断面形状を予測することができます。

この手法を織物変形シミュレーション技術(平成17年に開発)と組み合わせることで、実際に織物を織らずに、また、実際に成型することなく立体・変形形状を精度良く確認することができ、開発期間を大幅に短縮することが可能となります。当センターでは、この技術を繊維工業、産業資材用織物ユーザー、あるいは、ソフトウェアメーカーなどへ移転すべく、10月17日(金)午後1時30分から尾張繊維技術センターで講習会を開催します。織物業界を始め関連する産業界の方々のご来場をお待ちしています。受講料は無料です。問い合わせは、尾張繊維技術センター 電話 0586-45-7871 です。



実際の変形後の糸断面(上)及び今回開発した糸断面の圧縮変形時の断面形状予測手法図(下) 実際の断面と同様に下部の方が上部に比べて隙間が多い。幅は断面の中心より少し上部が最も広くなる。

● 当研究所及び名古屋市工業研究所の合同技術シーズ発表会を開催します

愛知県産業技術研究所及び名古屋市工業研究所は、「明日を拓くモノづくり新技術 2008」と題して合同技術シーズ発表会を名古屋商工会議所のご協力を得て開催します。発表会では、両研究所の最新の技術シーズを「新加工技術」、「セラミックス」、「電子応用技術」、「環境」の4分野に分けて紹介します。また、ポスターセッションや個別相談会も同時に開催します。参加料は、無料です。多くの皆様のご参加をお待ちしています。

【日時】平成20年10月29日(水) 9:30~16:50

【場所】名古屋商工会議所ビル3階 第1会議室から第5会議室まで

【参加方法】技術開発に取り組む企業を始め、どなたでも自由に聴講できます。参加申込書により、郵送、又は、ファックスでお申し込みください。申込書は当研究所のホームページからもダウンロードできます。<http://www.aichi-inst.jp/>

【申し込み先】名古屋商工会議所 産業振興部 電話 052-223-8604 FAX 052-232-5752
名古屋市中区栄2-10-19

【問い合わせ先】当研究所 企画連携部 電話 0566-24-1841 FAX 0566-22-8033

航空宇宙技術者育成研修会を開催します

航空機部品の高度な加工技術に対応できる技術者の育成を目的として、航空宇宙産業において必須の3次元CAD「CATIA」の操作を中心に、航空宇宙関連部品製造に必要な設計、加工、検査技術に関する総合的な技術研修会を開催します。

【日時】平成20年11月4日(火)から12月5日(金)までの間の毎週火、金曜日 10:00~17:00

【場所】愛知県産業技術研究所及び株式会社イナテック

【対象及び定員】航空宇宙産業に参入を予定・検討している中小企業の方 5名

【受講料】無料

【問い合わせ先】当研究所 工業技術部 機械電子室 電話 0566-24-1841 FAX 0566-22-8033

【申し込み先】当研究所で受付します。当研究所のホームページから申込書をダウンロードできます。<http://www.aichi-inst.jp/>

ナノファイバーについて

最近“ナノファイバー”についての記事が新聞等によく見受けられます。この言葉は、実は繊維産業に関わりが深い言葉なのです。以前から、羊毛、綿などの天然繊維の構造について研究が行なわれ、その構造は高分子鎖が集合してナノサイズのマイクロフィブリルを形成し、これらが各種の層構造体を形成して繊維となっていることが解明されています。既にナノレベル構造構築のアイデアは得られています。繊維産業は技術面からは、もはや研究開発の余地が少ない技術領域と見られがちですが、先端技術と密接に係わってきた技術と言えます。逆に、ナノテクノロジーの発展にともない、繊維産業は新たな展開期を迎えています。既に、米国では、ナノファイバーの革新的効果にいち早く注目し、1998年から研究が開始され、国家プロジェクトとして巨額の予算が投入されて取組まれており、実用化も進んでいます。我が国も、国を挙げてのより一層の取り組みが期待されています。

1．ナノファイバーの定義

ナノファイバーとは「直径が1nmから100nm、長さが直径の100倍以上の繊維状物質」と定義されています。今話題となっているカーボンナノチューブもこのサイズを満たすものはナノファイバーに分類されます。この素材は、高い導電性と熱伝導性、機械的強度（強く、しなやかで、そして切れにくい）を兼ね備えています。現在、さまざまな分野で応用研究が進んでおり、将来宇宙エレベータを建造する時にロープの素材に使うことができるとも期待されています。

2．製造方法

現在主に取組まれている方法は次の三つです。

- ・電界紡糸 高分子溶液または熔融状態の高分子に高電圧を印加することで繊維を紡糸する方法で、数nmまで得ることができます。通常、数kV以上の電圧を用いますが、その電流は小さいため、エネルギー消費量が小さいというのも特徴です。生産性が低い等の課題がありますが、中心的な製造方法です。

- ・複合溶融紡糸 特殊なノズルから溶融した

高分子を押し出し、海・島構造(ハスの断面積構造)の繊維を得て、その繊維を分割してナノファイバーとします。20nm程度まで紡糸可能とされています。熱に弱い素材には適用不可能、繊維分割が必要等の課題があります。

- ・メルトブロー法 溶融した高分子をノズルから押し出しながら熱風で吹き飛ばし、細い繊維を得る方法です。不織布製造法の応用で、工程が簡単ですが、0.5 μ 以下の紡糸は困難、熱溶解性高分子のみに適用可能等の課題があります。

3．性質及び用途

代表的な三つの特徴について説明します。

- ・超比表面積効果...単位重量当たりの表面積は、繊維化して、細くすればするほど飛躍的に大きくなります。このことから「分子認識性」、「吸着特性」等に優れた性質を持つようになるので、バイオフィルター、センサー、燃料電池電極材などへの利用が期待されます。

- ・ナノサイズ効果...ナノサイズの太さを持つことから生じる効果で「流体力学特性」、「光学特性」等が生み出されます。これにより、圧力損失が低いのにサブミクロン微粒子を完全に補足できる超高性能フィルター、また、ナノファイバーの直径が光の波長より短いことから光の乱反射が減少し、透明度の高い繊維が作り出されるので、光透過性の優れた電子ペーパーなどへの利用が期待されます。

- ・超分子配列効果...高分子鎖がまっすぐ並ぶことから生じる効果で「電気的特性」、「力学的特性」、「熱的特性」等が生み出されます。導電性の原子や分子を規則正しく配列すれば、非常に導電性に優れた繊維ができるのでモバイル燃料電池などへの利用が期待されます。また、高分子鎖が真っ直ぐなことから、非常に高強度に、また、構造が緻密になることから大幅に耐熱性が向上します。「軽・薄・短・小」が必要な分野での高機能複合材料への利用が期待されます。

4．今後

ナノファイバーは、「技術戦略マップ-ファイバー分野」で取組むべき重点課題として位置づけられ、今後の発展が期待される、注目すべき先端素材と言えます。



統括研究員 齊藤 秀夫 (0566-24-1841)

担当分野 : ライフサイエンス

バイオエタノール生産における木質資源の糖化技術の課題について

1. はじめに

石油などの化石資源を燃やしても、植物を燃やしても二酸化炭素が発生します。しかし、植物は、光合成により空気中の二酸化炭素を吸収して成長するため、燃やしても二酸化炭素を増加させないカーボンニュートラルな資源と考えられています。従って、植物から作られたエタノールを燃料として使用すれば、石油の使用量を減らすことができ、空気中の二酸化炭素を増やすこともありません。しかし、現在、植物からのエタノール生産は、主にトウモロコシやサトウキビなどの農作物を原料としているため、食料価格高騰の一要因となっていると考えられています。そのため、食料と競合しない木質資源を原料としたエタノール生産実用化の技術開発に期待が寄せられています。

2. 木質資源の糖化の難しさ

エタノール生産には、主に、グルコースが必要です。グルコースには α-グルコースと β-グルコースがあります。トウモロコシの主成分であるデンプンは、α-グルコースがつながったらせん状の構造で、分子間の水素結合が少ないため、比較的簡単にグルコースに分解されます。

一方、木材の細胞壁の主成分は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンです。セルロースはβ-グルコースがつながったもので、繊維状に規則正しく整列し、マイクロフィブリルを形成しています(図)。セルロースは結晶性があり、また、分子間の水素結合が非常に多いことから(図)、多くの化学薬品に不溶で、グルコースまで分解されにくい構造となっています。さらにセルロースの周りが、芳香族高分子化合物であるリグニンで覆われていることも、木質成分が分解されにくい原因の一つとなっています。

3. 酸加水分解法による糖化の問題点

このように糖化が困難な木質成分から、セルロースを分解してグルコースを取り出すのに、かつては、硫酸などの強酸を用いた酸加

水分解法が主流でした。しかし、この方法は、セルロースの分解速度の制御が難しく、生成したグルコースが過剰に分解されて収率が低下してしまうこと、また、反応液中にエタノール発酵を阻害する物質が生成してしまうことが問題点です。さらに、使用する溶媒が強酸であることから、反応容器が腐食されてしまうこと、また、回収した硫酸の処理は環境負荷が高く、処理コストも高くなってしまいうことも問題点です。そこで、現在では環境負荷の少ない酵素糖化法が研究開発の主流となっています。

4. 酵素糖化のための前処理技術の開発

酵素糖化法では、主にセルロースを分解するセルラーゼという複合酵素を使用します。セルロースは結晶構造を持つため、酵素分解にも強い抵抗性を示します。従って、粉碎をして表面積を増やし、セルラーゼが働きやすい状態にするなどの前処理が必要です。

この前処理技術として、粉碎処理、オゾン処理、水熱処理、爆砕処理及び超臨界水処理など様々な方法を用いた研究が行われています。これらは、酸加水分解法と比較して、さらに処理コストが高くなってしまいます。現在のエタノール生産に関わる研究では、できるだけコストのかからない効果的な前処理技術の構築が研究開発の最重要ポイントです。

当研究所では、コストのかからない木質資源の前処理方法について、検討を進めています。

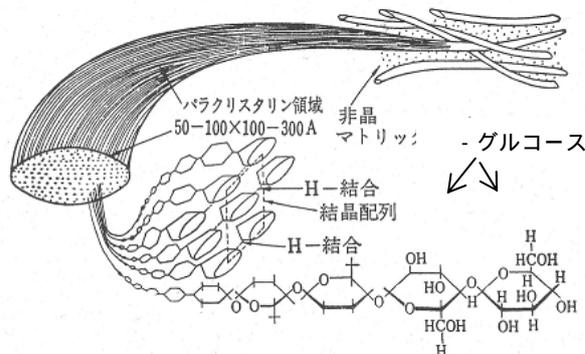


図 ミクロフィブリル構造の模式図

(出典：木材化学上、共立出版(株)、p18)



基盤技術部 伊藤 雅子 (0566-24-1841)

研究テーマ：植物系バイオマスの効率的利用技術の開発

担当分野：酵素・タンパク質関連

生分解繊維を用いた食害防止方法の開発について

1. はじめに

近年、全国の沿岸において、藻場が衰退する磯焼け現象が問題になっており、愛知県沿岸も、藻場を形成する海藻のサガラメが藻食性魚類のアイゴによる食害のために衰退してきています。サガラメはアワビやサザエの餌や魚介類の産卵・育成の場ともなり、海藻の食害防止方法を確立することは、漁業振興を図るうえでの緊急課題となっています。

そこで、当センターは愛知県水産試験場漁業生産研究所と共同で、生分解性繊維を用いた海藻の食害防止技術の開発に取り組んできました。

2. 開発した技術の特徴

アイゴはサガラメの葉のみでなく、生長点や茎まで食べてしまい、サガラメは消滅してしまいます。開発した技術は、生分解性繊維でサガラメの葉の付け根にある生長点だけをアイゴの食害時期である秋から冬にかけ、保護することが本技術の特徴です。生長点が残れば、たとえ葉が食べられたとしても、翌年には芽を出すことに着目し、本技術の開発に至りました(特願 2006-70390)。

3. 従来方法との比較

従来、海藻の食害防止策として、海藻全体を網で囲うことにより藻食性魚類の侵入を防ぐ方法が行われています。しかし、網の設置は大掛かりであり、波浪による破損・倒壊の

危険性や、海域に点在する藻場に対応困難等の問題点がありました。今回開発した技術では、ダイバーが海藻に生分解性繊維を結びつけるだけで良く、低コストで広範囲に藻場を保護・回復することが期待できます。アイゴの食害時期を過ぎ、その役目を果たした後は、生分解性繊維は海中で分解され、翌年の海藻の生長を阻害することはありません。

4. 試験結果

生分解性繊維の素材と形状は、水槽試験や南知多海域でのフィールド試験の結果、分解性、柔軟性、作業性から、直径1mmのポリカプロラクトン製繊維が最適でした(図1)。

開発した試作品を南知多海域でフィールドテストを行ったところ、サガラメの葉はアイゴに食べられましたが、生長点を保護することができ(写真1)、翌年に再び新芽を出すことが確認できました。

愛知県ではこの技術の導入に興味のある企業を募集しております。



写真1 食害から保護された生長点



図1 生分解性繊維が海水中で分解される様子



三河繊維技術センター 加工技術室 佐藤嘉洋 (0533-59-7146)
 研究テーマ：電界紡糸法を用いたカーボンナノファイバーの開発
 担当分野：紡糸・物性評価試験

合成繊維の熱応力測定について

1. はじめに

合成繊維の「熱応力」とは、製造工程において加えられた温度や張力等によって糸に蓄えられた歪みが、再加熱の際に、収縮応力として現れるものです。合成繊維の品質特性は、特に、紡糸以降の加工工程における温度と張力の影響を大きく受けます。熱応力を測定することで、加工中に加えられた温度や張力の履歴を推定し、最適加工条件の設定や品質不良発生の原因究明等に利用することができます。

2. 熱応力測定装置

合成繊維糸の「熱応力測定装置」を、**図1**に示します。本装置は、ロードセル(荷重変換器)とヒーターとで構成されています。

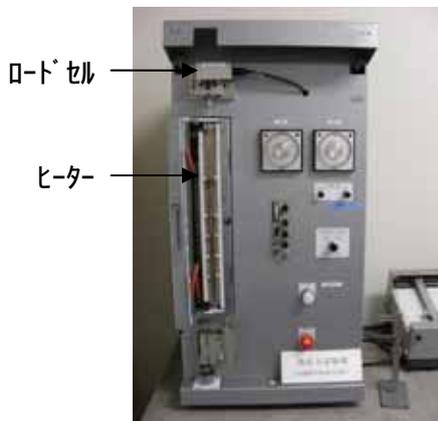


図1 熱応力測定装置

合成繊維を定長(ループ状)で把持して定速で加熱すると収縮応力が生じます。この熱応力曲線(熱応力-温度曲線)は熱履歴により異なるため、加工時の熱履歴の違いを推定できます。

3. 熱応力の測定例

合成繊維の相談事例における、熱応力の測定例2つを紹介します。

図2に、アクリルのハイバルキー糸の測定例を紹介します。ハイバルキー糸は、アクリルの熱的性質を利用して作られる高熱な糸です。その熱処理(バルキー出し)前の糸の熱応力曲線には、極値点(ピーク点)が現れ、高さが不十分であった糸(不良品)と十分であった糸(良品)とでは、立上り温度、ピーク温度やピーク応力の大きさに差異が認められました。

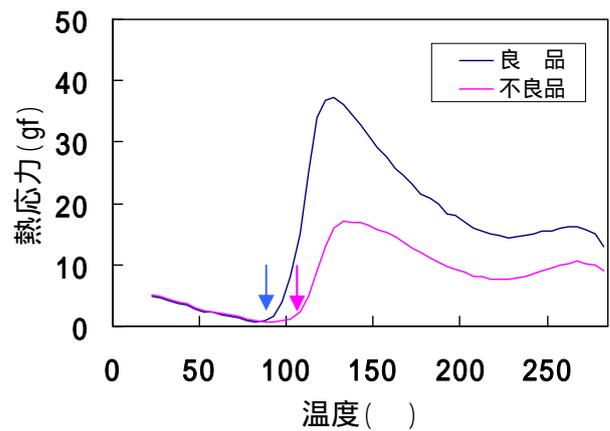


図2 アクリルのハイバルキー糸

図3はポリエステル製の仮燃加工糸の測定例です。仮燃加工糸は、ポリエステルのフィラメント糸に熱可塑性を利用して高熱性や伸縮性を付与した糸です。また、仮燃改良糸(ツ-ヒーター系)は、仮燃加工糸(ワンヒーター系)を再度熱セットすることで捲縮形態を改良して、伸縮性を抑制した糸です。ツ-ヒーター系とワンヒーター系とでは、そのピークの立ち上がり温度や立ち上がりの傾きには、差異が認められました。

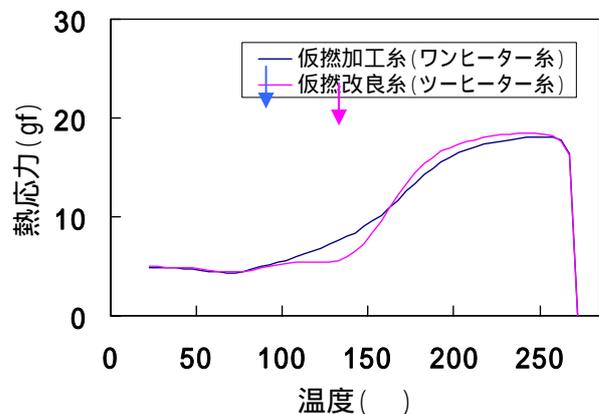


図3 ポリエステルの仮燃糸

測定例のように、熱応力曲線のピークの温度や応力の大きさ、ピークの立ち上がり温度や傾きは、糸の加工履歴を反映しています。

4. おわりに

三河・尾張の両センターでは、合成繊維の熱応力測定を始め各種依頼試験、技術相談を行っておりますので、ご利用ください。



三河繊維技術センター 豊橋分場 三輪幸弘 (0532-52-4691)
 研究テーマ: 繊維の高機能化に関する研究
 担当分野: 繊維製品の性能評価

お 知 ら せ

先端技術講演会

「セラミックス生産システムの動向」を開催します

セラミックス製品を始め、多くの工業製品は出発原料として粉体を使用されます。そこで、これらの粉体を目的の形状に仕上げる粉体成形工程が不可欠となります。当研究所瀬戸窯業技術研究所では、(財)科学技術交流財団と共催で、セラミックス製造に関する粉体成形法を取り上げ、その基礎と思われるポイントを概説します。ふるって、ご参加ください。

【日時及び場所】

平成20年10月23日(木)13:30~16:20

愛知県産業技術研究所 瀬戸窯業技術センター

講堂 瀬戸市南山口町537 電話 0561-21-2117

講演1 セラミックス粉体成形で考えること

名古屋工業大学 セラミックス基盤工学研究センター

中空粒子プロジェクト研究所 教授 藤 正 督 氏

講演2 研削・研磨性を有するセラミックス

(株)リタフ・デット・アプレジブ リアル推進プロジェクト

リーダー-取締役 山口 幸男 氏

(名古屋工業大学 客員教授)

【参加費】有 料

詳細・問い合わせ・申し込み先

(財)科学技術交流財団 業務部 中小企業課

電話 052-231-1477 FAX 052-231-5658

メール: honda@astf.or.jp

燃料電池に関する最新の技術研究会の開催

燃料電池の最新の開発動向の情報交換をする技術研究会を、名古屋大学大学院環境学研究科の日比野教授を研究会リーダーとして開催します。参加費は無料です。

【第1回研究会、テーマ:「燃料電池用触媒」】

平成20年11月21日(金)13:30~16:30

愛知県技術開発交流センター 交流会議室(愛知県

産業技術研究所内、刈谷市恩田町一丁目157-1)

講師:(株)アイ・エス・エフ・プロジェクト研究開発センター

第三開発部グループマネージャー 人見 周二 氏、群馬大

学大学院工学研究科 教授 尾崎 純一 氏

【第2回研究会、テーマ:「燃料電池用電解質膜」】

平成20年12月8日(月)13:30~16:30

愛知県産業技術研究所 講堂

講師:旭化成(株)基盤技術研究所主幹研究員 橋本

康博 氏、BASFジャパン(株)燃料電池開発室技術

コンサルタント 山本 修 氏

【第3回研究会、テーマ:「燃料電池用セパレータ」】

平成20年12月19日(金)13:30~16:30

愛知県技術開発交流センター 交流会議室

講師:(株)FJコンポジット技術開発部取締役部長

村上 一幸 氏、住友金属工業(株)総合技術研究所

主監 部長研究員 樽谷 芳男 氏

詳しくは当研究所のホームページ

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

問い合わせ・申し込み先

愛知県産業技術研究所 工業技術部 機械電子室

電話 0566-24-1841 FAX 0566-22-8033

「第1回次世代ロボット市場化動向セミナー」を開催します

次世代ロボットの最新の市場状況や今後の市場動向など、次世代ロボット開発の参考となるセミナーを開催します。

【日時及び場所】

平成20年10月24日(金)14:00~17:00

今池ガスビル7階A会議室(名古屋市千種区今池

1-8-8)(地下鉄東山線・桜通線「今池」駅10番出口直結)

【内容】

講演1 サービスロボット市場の現状と今後

(株式会社富士経済 大阪マーケティング本部第一事業部 武林 周一郎 氏)

講演2 ロボット(RT)の市場予測と事業創出について

(財)製造科学技術センター ロボット技術推進室

室長 橋本 安弘 氏)

講演3 次世代ロボット市場創造連盟の活動について

(次世代ロボット市場創造連盟 代表 (株)テムザック

代表取締役 高本 陽一 氏)

【参加費】無 料

詳細・問い合わせ・申し込み先

ヒューマンロボットコンソーシアム事務局

電話 052-932-8951 FAX 052-932-9158

<http://www.robotconso.jp>

「ロボットシンポジウム2008名古屋」を開催します

次世代ロボットの新たな展開・活性化に資するため「ネットワークロボットの現状と将来」をテーマにシンポジウムを開催します。

【日時及び場所】

平成20年11月17日(月)14:00~19:00

デザインホール(名古屋市中区栄3-18-1 ガイアパ-デザイン

センター3階)(地下鉄東山線「栄」駅下車、南西へ徒歩約8

分(「カワカ 8番出口」階段上がり、すぐ左折、徒歩約8分)

【内容】

基調講演「ユビキタスネットワークとネットワーク

ロボットの融合」(ネットワークロボットフォーラム

代表 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

委員長兼 環境情報学部 教授 徳田 英幸 氏)

講演1 「新しいサービスを興すネットワークロボ

ットの研究開発動向と標準化」(株)東芝研究開発センター

首席技監 土井 美和子 氏)

講演2 「RSiによるロボットサービスとインター

ネットサービスの融合」(株式会社インテック 設立メ

ンバ・仕様策定 WG 代表 産業技術大学院大学産業技

術研究科情報-システム専攻 専任教授 成田 雅彦 氏)

【参加費】無 料

詳細・問い合わせ・申し込み先

ヒューマンロボットコンソーシアム事務局

電話 052-932-8951 FAX 052-932-9158

<http://www.robotconso.jp>