

2024年3月19日発行

●トピックス&お知らせ

- ・自動車部品の廃材から3Dプリンター用のフィラメントを開発しました
- ・第21回 JAPAN YARN FAIR & THE BISHU ～糸と尾州の総合展～ に出展しました
～知の拠点あいち重点研究プロジェクトの成果を活用したウェアラブルセンサなどを展示～
- ・産業技術センターの職員が「永井科学技術財団賞」を受賞しました
- ・令和6年度「産学協創チャレンジ研究開発(企業ニーズ型、大学シーズ型)」の課題を募集します
- ・「愛知県技術開発交流センター」のご案内

●技術紹介

- ・モノフィラメントの評価事例について
- ・水素炎燃焼炉を用いた陶磁器製品の試作
- ・醤油の火入迄の簡易分析

<編集・発行> あいち産業科学技術総合センター 〒470-0356 豊田市八草町秋合 1267-1
<https://www.aichi-inst.jp/> TEL : 0561-76-8301 E-mail : acist@pref.aichi.lg.jp



◆自動車部品の廃材から 3D プリンター用のフィラメントを開発しました

産業技術センターは株式会社イハラ合成との共同研究により、自動車部品に使用されるガラス繊維強化熱可塑性プラスチック(以下 GF RTP)の廃材を再利用した 3D プリンター用のフィラメントを開発しました。GF RTP は、廃棄される際にそのほとんどが埋め立て処理されており、リサイクルすることが強く望まれています。

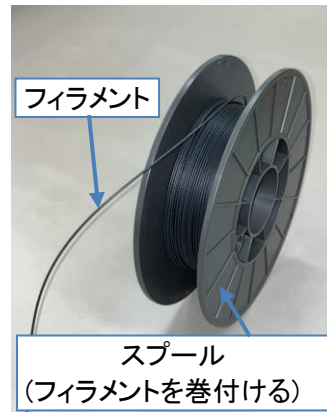
今回開発したフィラメントは、ガラス繊維の破損を極力少なく抑えることで、強さと硬さのバランスに優れ、高い耐熱性を有しています。

また、添加剤の配合と成形条件の改良により、フィラメントにしなやかさが付与され、スプールに巻く際の作業性が向上し、折れにくくなりました。

さらにこのフィラメントは、表面に滑らかさを付与したことにより、3D プリンターで安定した速度で造形可能となり、外観性の良好な造形品を作製できるようになりました。

なお、このフィラメントは 2024 年 3 月より株式会社太田廣から販売を開始する予定です。

産業技術センターでは、本技術に関心のある企業の方からの相談や問い合わせに随時対応しています。お気軽にご連絡ください。



開発したフィラメント



開発したフィラメントを使用した造形品

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20240222.html>
- 問合せ先 産業技術センター 化学材料室 電話 : 0566-45-5643

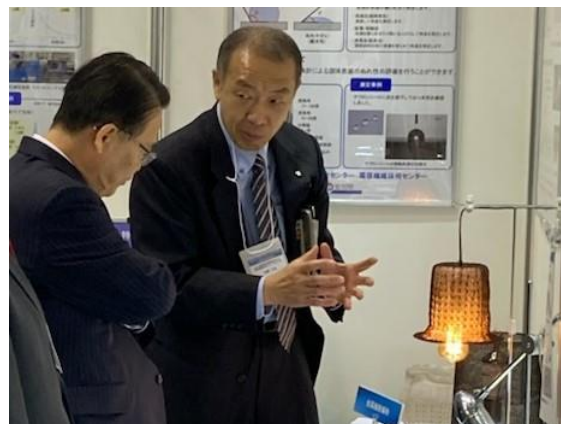
◆第21回 JAPAN YARN FAIR & THE BISHU～糸と尾州の総合展～ に出展しました ～知の拠点あいち重点研究プロジェクトの成果を活用したウェアラブルセンサなどを展示～

2024年2月15日、16日に一宮市総合体育館で開催された、第21回 JAPAN YARN FAIR & THE BISHU ～糸と尾州の総合展～ に尾張繊維技術センターが出展しました。

出展ブースでは研究開発成果品や試作品の紹介・展示のほか、「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅠ期」の成果であるセンサ織物で作られた「ウェアラブルセンサ(着るセンサ)」などを展示しました。

この「ウェアラブルセンサ(着るセンサ)」は、圧力分布が計測可能なセンサ織物で作られたシャツとズボンです。衣服表面に加えられた圧力の変化をセンサ織物が検知し、タブレット端末などのモニタ画面に表示することが可能です。センサ織物は「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅠ期」において、尾張繊維技術センター、株式会社植屋、名古屋大学が参画して開発を行ったものです。この衣服は将来、医療や介護などの分野での活用が期待されています。

あいち産業科学技術総合センターでは、今後も展示会を活用して研究成果の普及に努めてまいります。



大村知事(左)による視察



展示ブースの様子

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20240208.html>
- 問合せ先 尾張繊維技術センター 素材開発室 電話：0586-45-7871

◆産業技術センターの職員が「永井科学技術財団賞」を受賞しました

産業技術センター金属材料室の永縄勇人主任が、公益財団法人 永井科学技術財団賞(技術賞)を受賞しました。

この賞は、素形材に関わるプラクティカルかつオリジナルな技術開発を実施して成果を挙げた若手技術者を表彰するもので、永縄主任が取り組んできた研究テーマである「無機コロイドを応用した新規耐火物の開発」が認められたものです。

あいち産業科学技術総合センターは、今後も企業の皆様と地域を支える技術パートナーとして、より一層お役に立てるよう努めて参ります。



矢野経済産業局長(左)と永縄主任(右)

- 問合せ先 産業技術センター 金属材料室 電話：0566-45-5644

◆令和6年度「産学協創チャレンジ研究開発(企業ニーズ型、大学シーズ型)」の課題を募集します

本事業は、大学等の研究シーズを用いて県内中小企業の課題解決を目指す研究開発において、企業側および大学研究者側がそれぞれ実施する初期段階の研究開発の取り組みについて研究委託により支援するものです。

【企業ニーズ型】

県内の企業が、大学等の先端的研究シーズを活用した新製品・新技術開発を進めるにあたり、その技術シーズが自社の課題解決や製品化に繋がるか見極めるための第一歩を踏み出すための研究開発を提案して頂き、優れた研究テーマに対して研究委託します。

【大学シーズ型】

大学等の研究シーズを用いて地域の中堅・中小企業の課題解決を図るため、大学等研究者の研究

シーズをより実用化へ近づける研究開発を提案していただき、優れた研究テーマに対して研究委託します。

○研究期間 委託契約日～令和7年2月28日(金) 約8ヶ月

○研究委託費 税込 110万円以内(1件あたり)

○募集期間 4月8日(月)～5月20日(月)17:00

○発表時期 7月初旬

○採択予定件数 企業ニーズ型、大学シーズ型合わせて8件程度

○対象者

【企業ニーズ型】愛知県内の中堅・中小企業

【大学シーズ型】愛知県内の大学等

○応募方法 応募書類に必要事項をご記入の上、下記メールアドレスにメールでご提出ください。

●詳しくは 【企業ニーズ型】 https://www.astf.or.jp/post/challenge_kigyuu_bosyuu

【大学シーズ型】 https://www.astf.or.jp/post/challenge_daigaku_bosyu

●問合せ先 (公財)科学技術交流財団 業務部

電話：0561-76-8325 E-mail：challenge@astf.or.jp

◆「愛知県技術開発交流センター」のご案内

愛知県技術開発交流センター(刈谷市:産業技術センター内)は、中小企業の研究開発、技術交流、情報収集、人材育成などの取り組みを支援するための「場」を提供する開放型施設として、ホール、会議室、研修室などを備えた施設です。皆様の御利用をお待ちしています。

○利用時間 9:00~21:00

○休業日 土曜日、日曜日、国民の祝日等の休日、年末年始(12/29~1/3)

○利用方法 利用希望日の3か月前(交流ホールについては6か月前)の初日から受け付けます。なお、ご利用料金は利用日の7日前までに納入が必要です。詳細は下記URLをご覧ください。



交流ホール



交流会議室

●詳しくは <https://www.aichi-inst.jp/kouryu/>

●問合せ先 愛知県技術開発交流センター管理室(産業技術センター内) 電話：0566-45-5981

モノフィラメントの評価事例について

1. はじめに

愛知県東三河地域は、多くの繊維ロープ製造業が集積した産地です。ロープやネットの原糸であるフィラメントを社内で生産している企業も多数あります。

フィラメントとは連続的につながった化学繊維のことです。モノフィラメントは1本だけでも用いられるフィラメント糸のことであり、代表的な用途は、釣糸やテニスガット、漁網やロープなどの産業資材、網戸や歯ブラシなどです。本稿では、当センターで所有する熔融紡糸装置で作製したモノフィラメントの評価事例について紹介します。

2. 熔融紡糸について

2-1. 紡糸工程について

モノフィラメント熔融紡糸工程は、①熱溶解した樹脂を細孔を有するノズルから押出す、②連続して押出された樹脂を、冷却水槽により固化させる、③速度差のあるローラー間で延伸し、ポビンに巻き取る、の3工程から成ります。延伸工程により、繊維内部の分子が配向し、強度と柔軟性を有するフィラメントとなります。当センターの所有するモノフィラメント熔融紡糸装置の外観を図1に示します。

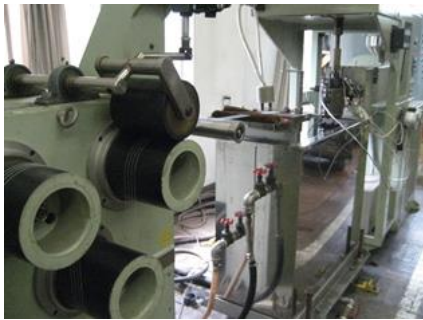


図1 モノフィラメント熔融紡糸装置

2-2. 熔融紡糸試験の実施

熔融紡糸の原料としては、ポリエステルやナイロンなどがあります。なかでもポリプロピレン (PP) やポリエチレン製のオレフィン系フィラメントは高強度、軽量、低吸水性、耐薬品性、安価と優れた特長があるため、陸上用や水産用など多くの製品に使用されています。

3. モノフィラメント評価事例

PPは紫外線によって、容易に劣化することが知られています。特に屋外で使用される吊りロープや防護ネットなどは安全性や耐久性が必要であり、耐候性の迅速な評価が求められます。

そこで、紡糸条件が耐候性に及ぼす影響を評価しました。具体的には、延伸倍率を7~10倍に変化させたPP系モノフィラメントを作製し、促進耐候性試験（サンシャインウェザーメータ, 200時間照射）後の強度保持率を評価しました。モノフィラメント紡糸条件を表1に、促進耐候性試験の結果を図2に示します。

図2から、高い延伸倍率で作製したフィラメントほど、強度の低下が大きいことが分かりました。ロープ用の原糸は強度が重視されますが、高延伸倍率で作製されることが多いため、適切な耐候剤の添加など、フィラメントの耐候特性に留意が必要です。

表1 モノフィラメント紡糸条件

| 樹脂 | PP系 |
|------|----------|
| ノズル | 直径 1.8mm |
| 紡糸温度 | 250℃ |
| 繊度 | 1100dtex |

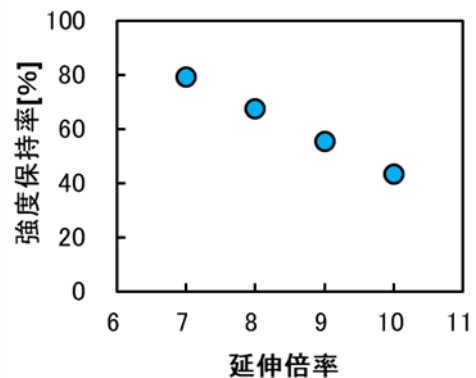


図2 延伸倍率と強度保持率の関係

4. おわりに

当センターでは本稿で紹介したモノフィラメント熔融紡糸装置の他、繊維関連の試作装置・評価機器も多数あります。どうぞお気軽にお問い合わせください。

三河繊維技術センター 製品開発室 佐藤嘉洋 (0533-59-7146)

研究テーマ： 熔融紡糸技術

担当分野： 繊維材料、高分子材料

水素炎燃焼炉を用いた陶磁器製品の試作

1. はじめに

脱炭素社会の実現に向けて工業プロセスで用いられる燃料を再生可能エネルギー等のクリーンなエネルギーへ転換する技術開発は大変重要となっています。

今回は、陶磁器製造プロセスの脱炭素化を目指し、燃焼時に水しか発生しないCO₂フリー加熱炉を用いた陶磁器製品の試作について紹介します。

2. 水素を燃料とする加熱炉の開発

2016～2018年に「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅡ期」で「水素炎燃焼炉」が開発されました。この炉は、水素ガスの燃焼により発生する熱を利用したCO₂フリーな加熱炉であり、同時に炉内温度が1000℃以上まで上昇することが実証されています¹⁾ (図1)。

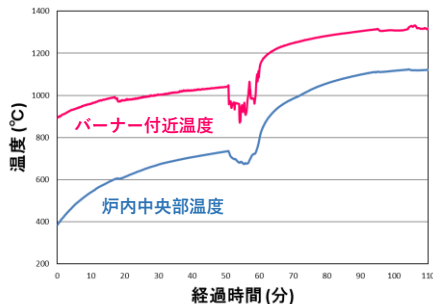


図1 着火後の燃焼炉内温度の時間変化

3. 水素炎燃焼炉を用いた陶磁器の焼成

水素炎燃焼炉に関する技術を広く普及することは、カーボンニュートラル実現に向けて大変重要です。実用面の検討として、水素炎燃焼炉で実際に陶磁器を焼成しました。

3-1. 原料坏土の選定とその理由

水素炎燃焼炉内は、焼成によって発生した水分子が水蒸気となって存在するため、還元雰囲気であると推測されます。そのため、試作する陶磁器の原料坏土として、焼成中の雰囲気によって焼き上がりの色合いの違いが顕著に現れる朱泥土（とこなめ焼協同組合が製造・販売）を選定しました。

3-2. 高温水蒸気による還元作用

朱泥土を直方体形状に成形し、水素炎燃焼炉で図1のプロファイルで焼成しました。焼成後の色合いは、酸化雰囲気である電気炉での焼成体とは異なっていました。分光反射率測定及びX線回折測定で、この色合いの変化を調査したところ、朱泥土中の酸化鉄にFe₂O₃→Fe₃O₄の還元反応が生じたという結論に達しました。

以上より、水素ガスの燃焼により生ずる高温水蒸気によって、焼成体が還元作用を受けることが実証できました。

3-3. 実用的な形状を有する陶磁器の焼成

次に、実用的な陶磁器の試作として、朱泥土を排泥鑄込み法により湯呑形状に成形し、同様に焼成しました。

得られた焼成体の吸水率は15.4%でした。通常、炻器（せっき）質の朱泥製品の吸水率は1%以下であるため、今回のプロファイルによる焼成では、陶器質になることが分かりました。また、湯呑形状の底面部に還元作用による色の変化（窯変）が生じました (図2)。



図2 焼成体の外観（左:側面部、右:底面）

4. おわりに

水素ガスを燃料とするCO₂フリーな燃焼炉を用いて陶磁器の焼成を行ったところ、高温水蒸気による窯変が生じました。

窯業の現状は、重油やブタンガスを燃料とする焼成が主流であり、今回の検討はカーボンニュートラル実現に資するものであると考えられます。

参考文献

- 1) 李軍, 小林敬幸, 伊藤猛志郎, 棚橋浩一郎, 松田洋幸, 伊藤賢次, 吉元昭二, 榊原一彦, 宮地光彦, 黄宏宇: 12th Asia-Pacific Conference on Combustion

産業技術センター 常滑窯業試験場 材料開発室 立木翔治 (0569-35-5151)

研究テーマ: 陶磁器製造技術

担当分野: 陶磁器製品及び原料坏土の試験・分析

醤油の火入^{おり}の簡易分析

1. はじめに

醤油醸造において、醤油^{しょうゆ}を圧搾して得られる生揚げ醤油は、酵母や酵素を豊富に含むため、微生物の殺菌、酵素の不活性化、味、香り、色沢、色調などの調整、溶存する熱凝固性物質(火入^{おり})の沈降を目的として火入れを行われることがあります¹⁾。火入れした醤油は、タンク内で数日から数週間静置され、底に沈降した火入^{おり}を除去します。火入^{おり}が醤油の10%に相当することもあるため、醤油の歩留まり向上のために、火入^{おり}の生成抑制が求められています²⁾。

2. 醤油の火入^{おり}の成分

醤油の火入^{おり}の成分は、以下のように様々な候補があります。

① 麹菌が生成する酵素タンパク質

醤油の熟成過程で酵素タンパク質が自己消化せず、火入れ時に残存していた場合、火入^{おり}の凝集効果が高まり、^{おり}の生成が促進されます³⁾。使用原料が海外産脱脂大豆で吸水不足の場合、未分解タンパク質が残存して火入^{おり}となることもあります⁴⁾。

② 原料大豆に含まれるフィチン

醤油諸味中のフィターゼが高温経過などの要因で失活するとフィチンの未分解物が残存し、火入^{おり}が生成されます⁵⁾。

③ 麹菌の増殖による菌体^{おり}

季節の影響または水分過多な製麹条件により、麹菌が異常増殖した際に菌体^{おり}が生成されることがあります⁶⁾。

火入^{おり}の原因物質の同定は、その生成過程を知る上で重要であり、製造工程の改善に繋がります。

3. 火入^{おり}の簡易分析

火入^{おり}の簡易分析についてご説明します。醤油の火入^{おり}の多くはコロイド状であるため、遠心分離して上清を除去し、沈殿物を回収して、乾燥させたものを分析試料として用います。

顕微鏡観察では、麹菌の菌糸や酵母の核などの有無を観察します。これにより、大量の菌糸が見られた場合は菌体^{おり}であることが疑われま

す。

赤外分光分析では、そのスペクトル形状から、タンパク質や糖のように有機物の大まかな組成がわかります(図1)。また、簡易分析とは異なりますが、タンパク質の火入^{おり}を詳細に調べる方法として、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動(SDS-PAGE)⁷⁾による分析もあります。この方法では、含まれるたんぱく質の分子量分布から、原因となったタンパク質を推定することができます。

走査型電子顕微鏡エネルギー分散X線分光法では、大まかな軽元素が分かります。C、O以外にPが強く検出された場合、リン酸化合物であるフィチンの可能性があります。なお、PだけでなくMgやCaなども強く検出された場合は、リン酸塩であると推定されます。

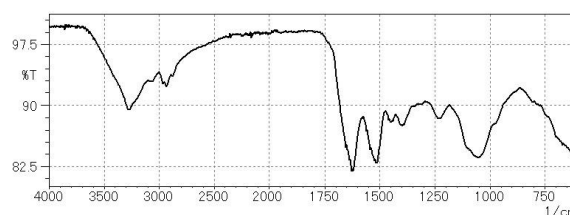


図1 タンパク^{おり}の赤外吸光スペクトル例

4. おわりに

醤油の火入^{おり}は、その生成や分解の機構が複雑で、慎重な管理が求められます。当センターでは、味噌や醤油を始めとする様々な発酵調味食品のお問い合わせを受けておりますのでご相談ください。

参考文献

- 1) 析倉辰六郎, 醤油の科学と技術, (一財)日本醸造協会,1988
- 2) 相羽富夫, 醸協,88(9),1993
- 3) 田村順一ら, 醤研,13(6),1987
- 4) 大場和徳ら, 醤研,35(3),2009
- 5) 大友一宏ら, 醤研,20(2),1994
- 6) 食品工業技術センターニュース2014年11月号
- 7) 食品工業技術センターニュース2011年2月号

食品工業技術センター 発酵バイオ技術室 伊東寛明 (052-325-8092)

研究テーマ : 溜醤油用乳酸菌スターターキットの開発

担当分野 : 味噌や醤油、調味料などの醸造食品