

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 81
2023.9

研究拠点の動き

- | | |
|------------|---|
| 2023年9月8日 | 市川教授が武田中学校で招待講演を行った。 |
| 2023年9月13日 | 望月特任教授が化学工学会秋季大会で「カーボンサイクル・カーボンリサイクルにおけるバイオマス利用」と題した招待講演を行った。 |
| 2023年9月25日 | 第83回拠点運営会議を開催。 |
| 2023年9月26日 | 市川教授が日本計画研究会で「水素製造・貯蔵の低コスト化に向けて採るべき戦略と水素貯蔵材料開発 及び 用途展開について」と題した招待講演を行う。 |
| 2023年9月27日 | 第11回バイオマスプレミアムイブニングセミナーを共催。 |

「ひがしひろしまエネ・エコセミナー」を開催しています

東広島市とA-ESG科学技術研究センターとの共催で6月から開催している「ひがしひろしま エネ・エコセミナー」。来年2月まで全9回のプログラムで現在3回目までが実施済みです。この企画は、小学生高学年以上の一般の方を対象に、地球にやさしく新しいエネルギー技術や環境について楽しく学んでもらうことを目的に開催しています。各回テーマ別の講座で、第1回は「地球温暖化」、第2回は「バイオマス」、第3回は「地中熱」、今月開催する第4回は「水素」です。通常の教室とは違う雰囲気スペースでプロジェクトは用いず、参加者との対話形式で、手を上げてもらったり、意見を聞いたりする形で参加をしてもらっています。質問も大いに盛り上がり、クイズ大会では、上位3名に賞品を準備し、こちらも大いに盛り上がりました。



関連の内外イベント

第8回燃料とエネルギーに関する国際シンポジウム (ISFE2024) は、2024年7月1日(月)～2日(火)の日程で開催します。詳細は追ってお知らせします。

2050年に向けたエネルギー利用技術の開発ロードマップ及び統合シナリオを“広島シナリオ”として構築しました。是非皆様のご意見をお聞かせください。

<https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2022/10/220921-brochure.pdf>



[編集・発行]
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

研究相談、共同研究など大歓迎です！

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2
広島大学 未来共創科学研究本部 研究戦略推進部門
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4613
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究拠点関係者紹介

遠藤 貴士

共同研究講座教授

広島大学 大学院 先進理工系科学研究科 先進セルロース材料共同研究講座

研究分野：セルロース化学、木材化学、高分子化学

研究キーワード：セルロース系機能・複合材料、ナノセルロース、バイオ燃料



研究概要

研究の背景

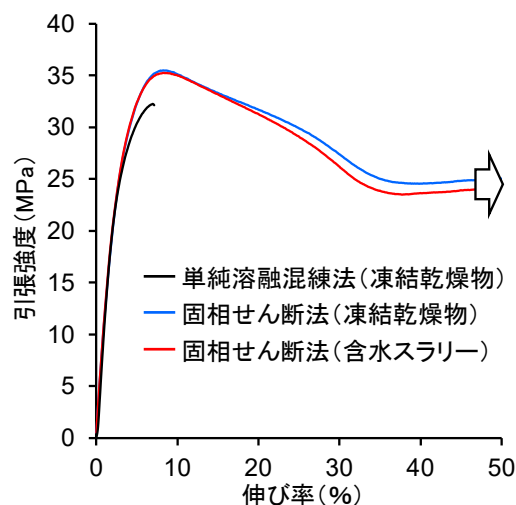
セルロースは、木材等の主成分であり重要な再生型天然高分子です。その用途は、古くから素材や材料、エネルギーとして利用されてきました。化石資源は、社会を豊かにしてきましたが、近年、その弊害が大きな問題となっています。パルプ等の木質繊維を機械的に微細化したナノセルロース(セルロースナノファイバー/CNF、全ての植物から製造可能)は、軽量でありながら高強度・高弾性、特殊粘性など、素材としてとても高いポテンシャルを持っています。この特性を活用して、樹脂やゴム材料へ分散・複合化することによる、部材の軽量化、高強度化、高性能化を進めています。また、ナノセルロースは大表面積を持ち高い酵素糖化性を示し、バイオエタノール製造の前処理としても効果的です。

研究内容

木質やパルプを原料として機械的に湿式解繊(水分量90%以上)すると、幅が約20nm程度のナノセルロースを製造することができます。ポリプロピレン等の樹脂の補強材として複合化する場合、水を除く必要がありますが、単純に熱風乾燥するとナノセルロースが強度に凝集して樹脂に分散できず、その効果が発揮できません。そこで、含水ナノセルロースと樹脂粉末を樹脂が熔融せず水が急激に蒸発しない温度(100℃以下)で、適切なせん断力を加えて混練して、水と樹脂粉末を置換する処理(固相せん断法)を行いました。次いで、昇温して熔融混練を行いナノセルロース複合材料を得ました。得られた複合材料は、伸び物性を維持しながら引張強度等の物性を向上させることができました。

成果

最初に、ヒノキ由来木粉を原料として固形分濃度5wt%でナノセルロースを製造しました。次いで、混練装置を用いて、ナノセルロース濃度5wt%でポリプロピレン(PP)粉末と混合して、せん断力を加えました。この工程では、装置投入量を調節することでトルクと温度を制御しました。得られた混合体は、180℃で熔融混練を行い複合体を作製しました。さらに、射出成形で試験片を作製し、引張強度物性を評価しました。その結果、比較試験の凍結乾燥ナノセルロースの単純熔融混練では、引張強度とともに、伸び率が大きく低下しました。しかし、固相せん断法では、引張強度および伸び率は向上し、含水状態のナノセルローススラリーを添加した場合でも同様に物性が向上しました。高い伸び率は、ナノセルロースがPPマトリックス中で高度に分散して、補強効果を示していることを示しています。



ナノセルロース複合材料の強度試験(応力-ひずみ曲線)

引用文献

S. Iwamoto, S. Yamamoto, S.H. Lee, T. Endo, *Cellulose*, **21(3)**, 1573-1580 (2014).